



کتاب معلم رهنمای تدریس فزیک

صنف ۱۰



رهنمای تدریس فزیک - صنف ۱۰

سال چاپ: ۱۳۹۹ ه. ش.



سرود ملی

دا وطن افغانستان دی	دا عزت د هر افغان دی
کور د سولې کور د تورې	هر بچی یې قهرمان دی
دا وطن د ټولو کور دی	د بلوڅو د ازبکو
د پښتون او هزاره وو	د ترکمنو د تاجکو
ورسره عرب، گوجر دي	پامیریان، نورستانیان
براهوي دي، قزلباش دي	هم ایماق، هم پشه یان
دا هېواد به تل ځلېږي	لکه لمر پر شنه آسمان
په سینه کې د آسیا به	لکه زړه وي جاویدان
نوم د حق مودی رهبر	وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت معارف

کتاب معلم

رهنمای تدریس فزیک

صنف دهم

سال چاپ: ۱۳۹۹ هـ. ش.

مشخصات کتاب

مضمون: رهنمای تدریس فزیک

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی بخش دیپارتمنت فزیک

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: دهم

زبان: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامه وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۹ هجری شمسی

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

حق طبع، توزیع و فروش کتاب‌های درسی برای وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان محفوظ است.

خرید و فروش آن در بازار ممنوع بوده و با متخلفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.



پیام وزیر معارف

اقراً باسم ربك

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می نمایند. در چنین برهه سرنوشت ساز، رهبری و خانواده بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می باشد.

از همین رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویتهای مهم وزارت معارف پنداشته می شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب های درسی و رهنمای تدریس در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکر شده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به عنوان تربیت کننده گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، با استفاده از این رهنما، از هیچ نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه های فردای کشور می خواهیم تا از فرصت ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفاده بهتر کنند و خوشه چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این رهنمای تدریس مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن ها در این راه مقدس و انسان ساز موفقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهرست مندرجات

شماره فصل	موضوع فصل	شماره درس	عناوین و موضوعات فصل	صفحه
	کلیات		رهنمودهای ضروری برای معلم - نصاب چیست؟ رهنمای معلم چیست؟ پالیسی تعلیمی و تربیتی معارف افغانستان اهداف عمومی تعلیم و تربیه در افغانستان اهداف دوره ثانوی (صنف ۱۰ الی ۱۲) استراتژی‌های تدریس اجزای اصلی درس استخراج مفاهیم کلیدی (Key concepts) خلاصه کردن درس ارزیابی (Evolution) طبقه بندی استراتژی‌های تدریس وسیله‌ها و عناصر اساسی تدریس مضمون رهنمای تدریس مضمون - پلان سالانه تدریس	۱ ۲ ۲ ۴ ۶ ۷ ۷ ۸ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۳
اول	فزیک چیست؟	۱ ۲	نگاه عمومی فصل فزیک چیست؟ - تاریخچه فزیک زبان فزیک	۱۴ ۱۵ ۱۸
دوم	اندازه گیری	۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷	نگاه عمومی فصل اندازه گیری ارقام قابل اهمیت ارقام قابل اهمیت سیستم واحدها SI کمیت‌های وکتوری و سکالری اشتباه در اندازه گیری تحلیل و تجزیه ابعاد	۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۶ ۲۹ ۳۱ ۳۵ ۳۹ ۴۱
سوم	نور و خواص آن	۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶	نگاه عمومی فصل خواص نور و انعکاس سرعت نور انعکاس و قوانین آن آینه‌های متلاقی آینه‌های کره‌یی تصویر در آینه‌های کروی	۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۹ ۵۱ ۵۵ ۵۷ ۵۹

۶۳	معادلات آینه‌های کره‌یی و ثبوت هندسی آنها	۷		
۶۵	تطبیقات	۸		
۶۸	جواب به سؤالهای اخیر فصل سوم			
۷۱	نگاه عمومی فصل			
۷۲	انکسار	۱		
۷۴	قوانین انکسار	۲		
۷۵	عمق ظاهری و واقعی	۳		
۷۷	مسیر نور در تیغه متوازی السطوح	۴		
۸۰	زاویه بحرانی	۵		
۸۲	انعکاس کلی	۶		
۸۵	منشور	۷		
۸۷	تجزیه نور	۸		
۹۱	تجزیه نور سفید در منشور	۹		
۹۳	جواب به سؤالهای اخیر فصل چهارم			
۹۴	نگاه عمومی فصل			
۹۵	عدسیه‌ها	۱		
۹۷	ترسیم اشعه در عدسیه‌های محدب	۲		
۱۰۰	تشکیل تصویر در عدسیه‌های باریک	۳		
۱۰۲	معادله عدسیه باریک و بزرگنمایی	۴		
۱۰۴	خصوصیات عدسیه‌های مقعر	۵		
۱۰۶	فورمول عدسیه‌های مقعر	۶		
۱۰۸	معادله ساختن عدسیه	۷		
۱۰۹	قدرت عدسیه‌ها	۸		
۱۱۲	تطبیقات	۹		
۱۱۳	چشم انسان	۱۰		
۱۱۶	کمره، تلسکوپ	۱۱		
۱۱۹	میکروسکوپ و پروجکتور	۱۲		
۱۲۱	جواب به سؤالهای اخیر فصل پنجم			
۱۲۳	نگاه عمومی فصل			
۱۲۴	برق ساکن	۱		
۱۲۶	چارج کردن اجسام	۲		
۱۲۹	قوة برقی	۳		
۱۳۲	ساحه برق	۴		
۱۳۴	خطوط ساحه	۵		
۱۳۶	پوتانشیل برقی	۶		
۱۳۸	تفاوت پوتانشیل برقی	۷		
۱۴۰	خازن	۸		

۱۴۲	خازن	۹		
۱۴۴	اتصال خازنها	۱۰		
۱۴۶	جواب به سؤال‌های اخیر فصل ششم			
۱۴۹	نگاه عمومی فصل		جریان برق و سرکت	هفتم
۱۵۰	جریان برق و سرکت	۱		
۱۵۲	جریان برق	۲		
۱۵۴	مقاومت	۳		
۱۵۶	انواع مقاومت	۴		
۱۵۹	اتصال مقاومت ها	۵		
۱۶۱	اتصال مقاومت ها	۶		
۱۶۴	قوة محرکه برق	۷		
۱۶۶	معادله سرکت برقی	۸		
۱۷۰	تطبیقات	۹		
۱۷۱	قوانین کرشهوف	۱۰		
۱۷۴	جواب به سؤال‌های اخیر فصل هفتم			
۱۷۷	نگاه عمومی فصل		مقناطیس	هشتم
۱۷۸	مقناطیس، مقناطیس وساحه مقناطیسی	۱		
۱۸۱	قوة مقناطیسی بالای یک هادی حامل جریان	۲		
۱۸۴	مومنت بالای یک کوایل جریان دار	۳		
۱۸۶	موتور برقی	۴		
۱۸۹	قانون بیوت و ساواریت	۵		
۱۹۱	ساحه مقناطیسی یک کوایل	۶		
۱۹۳	ساحه مقناطیسی سولینوید	۷		
۱۹۵	قوة‌های مقناطیسی بین دو وایر حامل جریان	۸		
۱۹۸	جواب به سؤال‌های اخیر فصل هشتم			
۲۰۰	نگاه عمومی فصل		القای الکترو مقناطیسی و برق متناوب	نهم
۲۰۱	مقدمه	۱		
۲۰۴	قوة محرکه برقی جریان القایی	۲		
۲۰۶	مفهوم القای خودی	۳		
۲۰۹	فلکس مقناطیسی	۴		
۲۱۲	سرکت‌های RL	۵		
۲۱۴	انرژی ذخیره شده در کوایل	۶		
۲۱۶	سرکت‌های LC	۷		
۲۲۰	القای متقابل	۸		
۲۲۱	ترانسفارمر	۹		
۲۲۳	جنریترها	۱۰		
۲۲۵	جواب به سؤال‌های اخیر فصل نهم			

کلیات

رهنمودهای ضروری برای معلم:

معلمان گرامی، این فصل شامل اصطلاحات و مطالب مهمی است که دانستن آنها برای شما ضروری پنداشته میشود.

– نصاب تعلیمی چیست؟

در این باره که نصاب تعلیمی چیست، نظریات مختلف وجود دارد؛ یکعده آنرا مفردات درسی می‌دانند و عده دیگر کتاب درسی. برخی از علمای تعلیم و تربیه نصاب تعلیمی را جداگانه تعریف نموده اند مثلاً:

نصاب تعلیمی رهنمودیست که همه فعالیت‌های تعلیمی و تربیتی در آن شامل بوده و به دست آوردن آنها هدف میباشد.

نصاب تعلیمی عبارت از تمام دانش‌ها، مهارت‌ها و ذهنیت‌های تعیین شده‌ی است که یک نهاد، تعلیمی آموزش آنها را برای شاگردان در نظر می‌گیرد. یا به عبارت دیگر، نصاب تعلیمی تمام آموختنی‌های پروگرام تعلیمی و تربیتی یک نهاد تعلیمی است، که شامل کتب درسی، کتب ممد درسی، رهنمای معلم، تجارب و کارهای عملی (پلان شده) برای شاگردان می‌باشد.

آنچه امروز توجه متخصصان تعلیم و تربیه را به خود معطوف نموده، پاسخ به این سوال است که دست اندرکاران تهیه مفردات و مؤلفان کتب درسی چه چیزهای را با استفاده از روش‌هایی مشخص باید به شاگردان بیاموزانند که در زنده گی حال و آینده‌شان مفید باشد؟

همگان اتفاق نظر دارند که شاگردان در شرایط متفاوت رشد می‌کنند و در آینده با مسایل جدیدی رو به رو خواهند شد، به همین دلیل در بسیاری از موارد، تشخیص این که آموختن چه چیزی به آنها ضروری است و آموختن چه چیز ضروری نمی‌باشد، و نیز مؤثرترین روش آموختن کدام است، بسیار مشکل می‌باشد.

از طرف دیگر دوره‌ی جوانی با خصوصاتی چون تصمیم‌گیری مستقل، مسؤولیت‌پذیری، آینده‌نگری و بازاندیشی در مسایل از سایر دوره‌های زنده گی متمایز می‌گردد، جوان برای تعامل درست با جامعه و ورود به دنیای بزرگان نیازمند کسب مهارت‌های مختلفی می‌باشد باید بداند که نیازهای جامعه‌ی که در آن زنده گی میکند از چه قرار است و کسب علم و دانش و مهارت‌های علمی چقدر برایش ضروری است؟ او نیاز دارد بداند که کیست، چگونه با حوادث می‌بیند، چگونه حقایق را درک می‌کند، چگونه انتخاب می‌کند و چگونه عمل می‌کند؟ وی نیازمند علمی است که او را تشویق به اندیشیدن، مطالعه و تحقیق در زنده گی اجتماعی کند.

با توجه به مطالب فوق، در تهیه مفردات درسی این کتاب در حالیکه با نیازهای علمی مرتبط است بر روش‌های جدید آموختن بیشتر تاکید گردیده است تا آموختن دانستنی‌ها به شیوه‌های قدیم، آموختن روش‌هایی که بر روحیه فعال و مشارکتی، ابتکار و نقادی تاکید می‌گردد.

در روش فعال و مشارکتی یا آموزش فعال (Active Learning Method) معلم نقش مهمی در پروسه تدریس به عهده دارد. در این نقش، وظیفه معلم به انتقال اطلاعات خلاصه نمی‌شود او تجارب یادگیری را منحصر به گوش کردن و حفظ کردن مطالب نمی‌پندارد.

در این نقش معلم، رهنما و تسهیل کننده شرایط مطلوب یادگیری است و به جای انتقال یک جانبه مطالب، بر روش یادگیری، کسب تجربه و حل مسئله تأکید می‌نماید. یکی از اهداف اصلی تهیه کتاب رهنمای معلم نیز ارائه استراتژی‌هایی برای آموختن است.

از اهداف و دلایل دیگر تألیف این کتاب (رهنمای معلم) توضیح اهداف، اصول انتخاب و سازماندهی محتوا (متن) و استراتژی‌هایی ارزیابی است.

از آنجاییکه کتاب رهنمای حاضر با شیوه جدید برای آموختن محتویات کتاب درسی فزیک تهیه گردیده و در آن امکان بیشتری برای ایجاد تجارب یادگیری شاگردان فراهم گردیده اس.، تدوین کتاب رهنمای معلم امر ضروری پنداشته می‌شود.

البته اذعان داریم که تدریس و آموزش کار ابتکاری و تجربی است و معلمان مبتکر و نو آور در این عرصه دست به نوآوری می‌زنند، ولی نباید فراموش کرد که در انتخاب استراتژی‌های آموزش، متناسب به اصول هماهنگی با اهداف، استراتژی‌های ارزیابی، امکان مشارکت شاگردان و اصول دیگری که علوم روان شناسی، روان شناسی تربیتی و روان شناسی یادگیری پیشروی ما قرار می‌دهند باید توجه دقیق صورت بگیرد. هم اینکه بر اساس کدام اصول، محتوا انتخاب شود؟ اصول سازماندهی محتوا کدام‌ها اند؟ استراتژی‌های تدریس و ارزیابی چیست و چه اهمیت دارند؟ و بالاخره استخراج مفاهیم کلیدی چگونه صورت می‌گیرد، در این کتاب رهنمای معلم توضیح می‌گردد.

رهنمای معلم چیست؟

رهنمای معلم کتابیست که به معلم کمک مینماید تا در جریان یک ساعت درسی و یا یک دوره پلان درسی خود را آماده سازد. در رهنمای معلم اهداف عمومی و خصوصی هر درس، وسایل تدریس، استراتژی تدریس، برانگیختن انگیزه شاگردان، بخش تحکیم آموزش شاگردان و ارزیابی، کارخانه گي، تشریح و معرفی بخشهای مشکل درس، طرق حل بعضی فعالیتهای کتاب درسی، معلومات اضافی برای معلم گنجانیده شده است. رهنمای معلم برای این منظور تهیه میگردد تا معلم را با آماده ساختن پلان درسی و با اهداف عمومی تعلیم و تربیه در یک مرحله آموزش، آشنا سازد به معلم کمک نماید تا مفاهیم و موضوعات هر درس را دریافته، معلومات اضافی را مهیا نماید رهنمای معلم راه را برای تدریس همگون و یکسان کتاب درسی در تمام مکاتب، اعم از مرکز و ولایات و قرای دور دست کشور هموار می سازد. به این گونه تدریس مضامین در طول مدت مورد نظر (سال تعلیمی) در تمام مکاتب افغانستان یکسان صورت گرفته و کتاب درسی باید تا آخرین درس تدریس گردد. رهنمای معلم این امر را تضمین مینماید که تدریس به گونه ایکه در مکاتب مرکز کابل و یا در سایر ولایات بزرگ صورت میگیرد در مکاتب ولسوالیها و قریه‌های دور دست هم صورت گرفته و راه را برای رشد معارف متوازن و همسان در تمام کشور باز شود.

پالیسی تعلیمی و تربیتی معارف افغانستان

بر مبنای احکام مندرج در مواد شانزدهم، چهل و سوم، چهل و چهارم، چهل و پنجم، چهل و ششم و چهل و هفتم قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان، و بر اساس ماده‌های ششم و هفتم و سایر احکام قانون معارف افغانستان، و با در نظر داشت ضرورتها، واقعیتهای و نیازمندیهای معنوی و مادی کشور و به منظور ترسیم خطوط اساسی نظام تعلیم و تربیه افغانستان پالیسی تعلیمی و تربیتی معارف جمهوری اسلامی افغانستان در نقاط آتی مشخص میشود:

۱. آماده ساختن زمینه‌های تعلیم و تربیه معیاری برای اطفال، نوجوانان و جوانان کشور اعم از ذکور و اناث با عقیده راسخ و روحیه خدا پرستی، پابندی به تطبیق احکام و ارزشهای اسلامی، وطندوستی، تحکیم وحدت ملی، زیست باهمی و بشردوستی.
۲. تقویت روحیه دفاع از استقلال، حاکمیت ملی، تمامیت ارضی، اخوت اسلامی، همبستگی ملی، صلحدوستی، غنای فرهنگی، و نفی کلیه اشکال و انواع تبعیض و خشونت.
۳. احیاء، بازسازی، انکشاف و تجهیز مؤسسات تعلیمی و تربیتی.
۴. انکشاف سیستم تعلیمی و تربیتی کشور همگام با تحولات مثبت علمی در جهان.
۵. استفاده و بهره گیری از تجارب مطلوب و موفق تعلیمی و تربیتی سایر کشورها.
۶. فراهم ساختن تعلیمات ابتدایی و متوسطه (۱-۹) اجباری و رایگان برای همه بدون در نظر داشت جنس، قوم، زبان، مذهب، نژاد و موقف اجتماعی.
۷. تدریس در مکاتب (رسمی و خصوصی) به زبان‌هایی صورت میگیرد که در قانون اساسی کشور تسجیل شده است.
۸. مطابق با تعلیمات دین مقدس اسلام، ارزشهای قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان، عرف و عنعنات پسندیده جامعه افغانی و با در نظر داشت اصول پیداکوژیک و تجارب عملی و به منظور بهبود کیفی تعلیم و تربیه، سیستم معارف افغانستان بر اصل جدایی پسران و دختران استوار است. بنابراین، تعلیم مختلط بعد از صنف سوم مرحله ابتدایی در هیچ مؤسسه آموزشی اعم از مکاتب دولتی و خصوصی، کورسها، کلههای ورزشی و غیره مجاز نمیشد.
۹. تدریس زبان‌های سوم (در مطابقت با ماده ۱۶ قانون اساسی) به حیث یک مضمون در مناطق مربوطه.
۱۰. فراهم نمودن زمینه‌های تعلیم و تربیه برای شاگردان دارای نیازمندیهای خاص، بیجاشده گان داخلی و مهاجرین.
۱۱. توسعه مدارس دینی، مکاتب تعلیمات عمومی، حرفوی و مسلکی، و مؤسسات تربیه معلم و عصری ساختن آنها.
۱۲. ارتقای سویه علمی و مسلکی معلمان.
۱۳. بهبود بخشیدن وضع معیشتی معلمان.
۱۴. مبارزه برای محو بیسوادی و توسعه مکاتب سواد حیاتی و متمم کارگری (ذکور و اناث).
۱۵. حمایت از سهم گیری بیغرضانه و بشردوستانه کشورها، مؤسسات بین المللی، مؤسسات غیر دولتی، و اشخاص در احیاء و بازسازی، تجهیز و ارتقای ظرفیت‌های مسلکی، تخصصی و اداری معارف در چوکات قوانین نافذه کشور.
۱۶. تقویت سیستم معارف متوازن و توزیع عادلانه امکانات تعلیمی و تربیتی در مرکز و ولایات کشور.
۱۷. آشنا ساختن شاگردان با اضرار پدیده‌های شوم چون خشونت، تبعیض، جنگهای نامشروع، مواد مخدر، مسکرات، و مفاسد اخلاقی.
۱۸. رهنمایی شاگردان به ارزشهای پسندیده چون آزادی، صلح، همزیستی مسالمت آمیز، شورا و دیموکراسی، رعایت حقوق بشر و حفاظت از محیط زیست.
۱۹. توجه همه جانبه به تعلیم و تربیه نسوان مطابق به احکام و ارزشهای اسلامی و رعایت توازن میان مکاتب دختران و پسران.

۲۰. توجه به تعلیمات خاص (تیزهوشان، نابینایان، ناشنویان و دارنده گان عقب مانده گی های ذهنی) و آغاز تدابیر مؤثر برای تعلیم و تربیه آنها.

۲۱. مراقبت و نظارت از تطبیق نصاب تعلیمی معارف جمهوری اسلامی افغانستان، تدریس و استفاده از مواد آموزشی در مکاتب (رسمی و خصوصی) در چوکات قوانین نافذه کشور.

۲۲. زمینه سازی برای رشد ورزش (سپورت و تربیت بدنی).

۲۳. تحکیم روابط و ایجاد هماهنگی بیشتر میان ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و ریاست های تربیه معلم، مرکز ساینس و پوهنتون های ذیربط در کشور جهت تبادل اندوخته های علمی و تجارب مسلکی.

با تطبیق این پالیسی در معارف کشور به یاری خداوند متعال به نتایج عمده ذیل دست خواهیم یافت:

- تربیه اولاد کشور با روحیه اسلامی کسب رضای الله (جل جلاله) و ایجاد یک جامعه سعادت مند و مرفه
- حفظ هویت ملی
- تربیه سالم اولاد وطن به حیث انسان های مسلمان، وطن دوست، مفید، متعهد و متمدن.
- فراگیری علم، کسب مهارتها و طرز تفکر سالم شاگردان به منظور تطابق موفقانه با معیارهای علمی جامعه و جهان.
- ارتقای سطح دانش شاگردان به منظور کسب قابلیت و ورود موفقانه به بازار کار.

اهداف عمومی تعلیم و تربیه در افغانستان

بر مبنای احکام قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان، قانون و پالیسی معارف، و با در نظر داشت ضرورتها و واقعیتهای جامعه افغانی، نظام تعلیم و تربیه کشور به منظور تعلیم و تربیه سالم شاگردان اهداف ذیل را دنبال مینماید:

الف: اهداف عقیدتی و اخلاقی

۱. تقویه ایمان و اعتقاد به ارکان، اساسات و ارزشهای دین مقدس اسلام، توسعه بینش اسلامی عاری از افراط و تفریط مبتنی بر تعالیم قرآنی و سنن حضرت پیامبر (صلی الله علیه و سلم).
۲. تقویه روحیه خودشناسی به منظور خداشناسی.
۳. تقویه روحیه اعتماد به نفس و التزام به سجایای اخلاقی.
۴. تقویه و پرورش روحیه نظم و دسپلین پذیری و رعایت احکام و ارزشهای قانونی.
۵. تقویه روحیه مسئولیت پذیری در برابر ارزشهای دینی، اجتماعی، تعلیمی و تربیتی.

ب: اهداف آموزشی و تربیتی

۱. کسب و تقویه مهارتهای آموزشی از قبیل شنیدن، سخن گفتن، خواندن، نوشتن، به کار بردن اعداد و حسن خط در زبانهای رسمی و خارجی.
۲. آموزش علوم، فنون، تکنالوژی معاصر و کسب مهارتهای فردی و اجتماعی مورد نیاز.
۳. انکشاف استعدادها برای خود آموزی و خود ارزیابی در پروسه های آموزش.
۴. رشد و تقویه قابلیت های تفکر، تعمق، مطالعه، تحقیق، تشخیص و ابتکار در زمینه های علمی، ادبی، فرهنگی و فنی.
۵. کسب مهارت جهت حل معضلات و پرابلم های فردی و اجتماعی.

ج: اهداف فرهنگی، ادبی و هنری

۱. رشد استعدادهای فطری شاگردان در عرصه‌های فرهنگ، ادب و هنر سالم و تقویۀ روحیۀ شناخت و ارجگذاری به میراث‌ها و گنجینه‌های تاریخی، فرهنگی و ادبی.
۲. معرفت با تاریخ، ادب و فرهنگ افغانستان، تمدن اسلامی، و فرهنگ کشورهای دیگر.
۳. حفظ اصالت و انکشاف فرهنگ، هنرهای ملی، آداب و سنن پسندیده سالم جامعۀ افغانی.
۴. انکشاف مهارت‌های ادبی و هنری از طریق تمرین و فعالیت‌های انفرادی و جمعی.

د: اهداف مدنی و اجتماعی

۱. تقویۀ روحیۀ استقلال و آزادیخواهی حفاظت از ارزشهای اسلامی، نوامیس ملی، و تحکیم بنیاد روابط خانواده بر پایه عدالت و رعایت حقوق افراد.
۲. تقویۀ روحیۀ اخوت اسلامی، تعاون، صلح، عدالت اجتماعی، همبستگی ملی و بین‌المللی.
۳. انکشاف حس خیرخواهی و ارتقای فضایل اخلاقی، ضدیت با خشونت، جنگ‌های نامشروع، و مبارزه با مواد مخدر، مسکرات و مفساد اخلاقی و اجتماعی.
۴. تقویۀ روحیۀ احترام به قانون و رعایت آن و حمایت از حقوق قانونی همه اتباع کشور بدون در نظر داشت جنس، سن، موقف اقتصادی، اجتماعی و وابستگی سیاسی.
۵. انکشاف روحیۀ گذشت، فداکاری و ایثار در روابط جمعی و مقدم شمردن منافع اجتماعی بر منافع فردی.
۶. تقویۀ روحیۀ انتقاد و انتقادپذیری، حوصله‌مندی و احترام به آرای دیگران.
۷. رشد و انکشاف روحیۀ احترام به کرامت انسانی، حفظ حرمت اشخاص، و رعایت آداب معاشرت و حقوق بشر در روابط اجتماعی.
۸. تقویۀ روحیۀ حل اختلافات و برخوردها به طور مسالمت‌آمیز و سازنده.
۹. تقویۀ فرهنگ تحمل‌پذیری.
۱۰. تقویۀ روحیۀ استفاده از تجارب و دستاوردهای مثبت علمی و تخنیکی جامعۀ بشری.
۱۱. تقویۀ روحیۀ نفی هر نوع تبعیض.
۱۲. رشد روحیۀ احترام به مقام انسانی زن و حمایت از زنان.
۱۳. تقویت روحیۀ رعایت حقوق والدین، بزرگان، همسایگان، شهروندان و سایر انسانها.
۱۴. رشد روحیۀ حفاظت از محیط زیست و سرسبزی، ترحم بر حیوانات و حمایت از حیات طبیعی و نباتات.
۱۵. تقویۀ روحیۀ حفاظت از منابع آبی، عدم اسراف در استفاده از آب و جلوگیری از ملوث ساختن دریا، جوی، کاریز و چاه‌ها.

ه: اهداف اقتصادی

۱. درك نقش مهم اقتصاد در زنده گي انساني، توجه به انكشاف و رشد اقتصادي جامعه و ارتباط فعاليت‌هاي اقتصادي با اقتصاد خانواده و سلوك فردي.
۲. درك ارزش و اهميت كار و تقويه روحیه اشتغال در مشاغل مفيد به منظور فقر زدایی.
۳. ايجاد و تقويت روحیه صرفه جویی، قناعت، و پرهیز از اسراف و تجملگرایی.
۴. شناخت منابع اقتصادي کشور و شیوه‌های مناسب استخراج و استفاده از آنها و پرورش روحیه حراست از اموال، ثروت و سرمایه‌های ملی.
۵. شناسایی حرفه‌های مختلف و مشاغل تولیدی، توأم با پیشرفت تکنالوژی، احیا و ترویج صنایع دستی و محلی جهت افزایش درآمد ملی و رفع بیکاری و وابستگی اقتصادی.
۶. تقويه روحیه رعایت اصول اخلاقی در معاملات و فعالیت‌های اقتصادي و مبارزه علیه فعالیت‌های اقتصادي نامشروع.
۷. تشويق در فراگیری فعالیت‌های حرفه یی.
۸. بلند بردن سطح آگاهی شاگردان در رابطه با عرضه و تقاضا.
۹. ترویج اصل انصاف، اخلاق کار و رعایت قانون کار میان استخدام کننده و استخدام شونده.

و: اهداف صحي

۱. درك اهميت حفظ الصحة و ترويج شیوه‌های سالم زنده گي جهت سلامت روانی و جسمی افراد.
۲. انكشاف روحیه رعایت حفظ الصحة عمومي و محیط زیست.
۳. آشنایی با دانش اساسی صحتی و انكشاف مهارت‌های لازم به خاطر وقایه در مقابل امراض.
۴. تأمین سلامت جسمی و روانی از طریق فراهم ساختن فرصت‌ها و وسایل لازم و زمینه سازی برای مهیا ساختن ساحات مناسب جهت تربیت بدنی و ورزش و سرسبزی محیط زیست.
۵. توجه به صحت طفل و مادر و حمایت از آنها

اهداف دورهٔ ثانوی (صنف ۱۰ الی ۱۲)

- تقویت دستاوردهای تعلیمی و تربیتی دوره‌های گذشته و آماده گي برای تحصیلات عالی.
- رشد و توسعهٔ بیشتر قوهٔ تفکر، تعمق و معلومات در مسایل دینی، مبانی اعتقادی و آشنایی مزید شاگردان با تعلیمات دین اسلام منحصیث نظام زنده گي.
- تزکیهٔ نفس و رشد فضایل اخلاقی بر اساس ایمان به خداوند (جل جلاله) و ارشادات اسلامی.
- تقویت روحیهٔ فراگیری تعلیم و تربیه در شاگردان و فراهم ساختن زمینه‌های مناسب برای آنان.
- سعی و تلاش جهت شناخت اسرار جهان و قوانین موجود در طبیعت با استفاده از علوم و تجارب بشری و تکنالوژی پیشرفته.
- فراگیری مزید زبانهای رسمی و مادری، توسعهٔ دانش ادبی شاگردان و آموزش زبانهای خارجی.
- آموزش علوم و فنون مورد نیاز و کسب مهارت‌های فردی و اجتماعی.
- معرفت مزید شاگردان با هنر و استفادهٔ معقول از آن مطابق به ارزشهای اسلامی و مقتضیات مثبت فرهنگ ملی.

- رشد روحیه حفظ میراث‌های ادبی، فرهنگی، هنری و تاریخی کشور.
- انکشاف روحیه تعاون و علاقه شاگردان به رقابت‌های سالم.
- تقویت روحیه حفاظت از نوامیس ملی و تحکیم بنیاد روابط خانواده بر پایه حقوق و اخلاق اسلامی.
- انکشاف حس خیرخواهی و ارتقای فضایل اخلاقی، صلح خواهی، ضدیت با خشونت و جنگ‌های نامشروع، مبارزه با مواد مخدر، مشروبات الکلی و مفاسد اخلاقی.
- تقویت روحیه مسئولیت پذیری و اهتمام به امور خانواده گوی و اجتماعی و مشارکت در فعالیت‌های اسلامی، فرهنگی و اجتماعی.
- تقویت روحیه گذشت، فداکاری و ایثار در روابط جمعی و مقدم شمردن منافع اجتماعی بر منافع فردی.
- آماده ساختن شاگردان برای زنده گی آینده، و آگاهی آنان از اهمیت تشکیل خانواده و احکام شرعی مربوط به آن.
- توجه به اهمیت اقتصاد و رشد سالم آن به عنوان وسیله، جهت رسیدن به رفاه و تکامل معنوی شاگردان.
- انکشاف مهارت‌های سنجش خودی در پروسه‌های آموزشی و پرورشی.
- رشد علاقه شاگردان به ورزش و مواظبت از صحت جسمی و روانی آنها.
- حمایت از شاگردان در برابر تهاجم فرهنگی و رهنمایی آنها در اجتناب از تقلیدهای بیجا و تقویت روحیه استفاده از تکنالوجی و پیشرفت‌های مثبت عصر با حفظ اصالت و هویت اسلامی و افغانی در آنان.
- توسعه فرهنگ مطالعه و کتابخوانی.

استراتژی‌های تدریس

کتاب حاضر بر مبنای اصول تدریس فعال و مشارکتی تدوین شده است. از این رو، در تدریس کتاب باید از روش‌های فعال و مشارکتی از جمله روش مناظره (Argument)، روش سوال و جواب، روش لکچر یا توضیحی (Lecture)، مباحثه تیمی و گروهی (Group discussion)، روش ایفای نقش (Role playing)، روش سیر علمی، روش بارش مغزی یا فکری (Brainstorming)، استفاده شود، استفاده از روش پروژه یی (The project Method) را نیز باید به این مجموعه افزود.

باید توجه داشت که تدریس، کار ابتکاری و تجربی است و نمی‌توان به صورت کلی روش معینی را برای تدریس یک درس یا کتاب پیشنهاد کرد زیرا با وجود شرایط و امکانات در مناطق مختلف کشور، هر مکتب و صنف شرایط خاص خود را دارد، اما این به معنای آن نیست که نتوان یک جهت کلی (که همان استفاده از استراتژی‌های فعال تدریس است) را پیشنهاد یا دنبال نمود.

اجزای اصلی درس

هر درس از اجزای ذیل تشکیل شده است:

عنوان، مقدمه، متن، تصویر، نقشه، شکل، عنوان فرعی و فعالیت‌های ورودی، میانی و پایانی که به بعضی از آنها اشاره می‌شود.

عنوان درس

عنوان موجب آماده گی ذهنی در شاگردان برای ورود به درس می شود. از عنوان درس می توان به عنوان یک فعالیت نیز استفاده کرد.

تصویر ، نقشه و شکل

در هر درس ، تصاویر و نقشه ها ارائه شده است که با متن مطابقت داشته و نه تنها بر جاذبه کتاب می افزاید بلکه کار کرد انگیزه یی هم دارد.

فعالیت ورودی

هر درس با یک فعالیت آغاز می شود که در جریان انجام دادن آن تدریس با سهمگیری و فعالیت شاگردان آغاز می شود، فعالیت امری نیست که مجزا از متن در نظر گرفته شود و یا متن محتوا بصورت جداگانه تدریس شود.

فعالیت وسطی

فعالیت دومی که در هر درس تهیه شده است، گاه نقشی مشابه فعالیت اول (ورودی) درس را دارد، یعنی برای تدریس متن بعد از آن باید مورد استفاده قرار گیرد و گاه نقش تحکیم و تعمیق مطالب قبلی را دارد.

فعالیت پایانی

در پایان هر درس ، فعالیتی طراحی شده است که به تعمیق محتوای درس کمک می کند و از طریق آن میتوان درس را هم ارزیابی کرد.

استخراج مفاهیم کلیدی (Key concepts)

ابتدا باید در باره معنی و مفهوم «مفهوم کلیدی» مطالبی ارائه کنیم: هر درس دارای هدف یا اهداف دانشی است، این هدف یا اهداف برای آموختن یک یا چند مفهوم تهیه شده است که این مفاهیم همان ، مفاهیم کلیدی متن اند . با توجه به این مقدمه، مفاهیم کلیدی (ایده های اصلی) را می توان ابزاری برای ارزیابی محسوب نمود، زیرا انجام دادن این عمل توسط فراگیرنده، به معنای آن است که وی به مرحله اول فهم رسیده است. با توجه به اهمیت مهارت در مطالعه و آموختن متون مختلف می توان ((استخراج مفاهیم کلیدی)) را در مراحل آموزش و ارزیابی به عنوان یک مهارت عمده در نظر گرفت که ایجاد و تقویت آن در شاگردان یک هدف به شمار میرود.

خلاصه کردن درس

فعالیت ((خلاصه کردن)) هم برای ارزیابی مورد استفاده قرار می گیرد و هم خود یک مهارت اساسی است که باید شاگردان آن را فراگیرند.

توانایی «خلاصه کردن» یکی از مهمترین مهارت های تفکر است. با خلاصه کردن میتوان اطلاعات وسیع را در قالب نسخه کوتاه تر بیان کرد تا هدف متن به راحتی فهمیده شود . خلاصه عبارت است از جملات کوتاه که مفاهیم اصلی یک قسمت را به ما میدهد. خلاصه شامل تمام جزییات در یک بازگویی نیست. جوهر خلاصه ، مختصر بودن آن است. تفاوت «خلاصه کردن» با «استخراج مفاهیم کلیدی» در این است که به جای فهرست کردن مفاهیم اصلی، تلاش می شود تا مفاهیم دوباره با هم ترکیب شوند تا متن جدیدی تولید گردد.

توصیه‌های برای خلاصه کردن

- ۱- مطلبی را که می‌خواهید خلاصه کنید، تلاش کنید بدون نوشتن و یادداشت کردن بفهمید.
- ۲- زیر کلمات و عباراتی که فکر می‌کنید مهم اند خط بکشید. با این کار، اطلاعات کم فایده تر حذف می‌شود.
- ۳- خلاصه را با کلمات خودتان بنویسید. از ساختار متن اصلی پیروی کنید، تا مطمئن شوید که عقاید شخصی خود را در خلاصه وارد نکرده اید، زیرا عقاید شخصی را نباید در عبارات خلاصه وارد کرد. هر کلمه و عبارتی که در خلاصه به کار می‌رود باید مستند به متن باشد. خلاصه شما باید ۱۵-۲۰ فیصد باشد.
- ۴- بعد از اتمام خلاصه برای اطمینان به مقایسه آن با متن اصلی بپردازید.

ارزیابی (Evolution)

ارزیابی عبارت از پروسه منظم برای تعیین و تشخیص میزان پیشرفت یادگیرنده در رسیدن به هدف‌های آموزشی است. منظور از پروسه منظم این است که ارزیابی باید طبق برنامه و منظم انجام شود، از این رو مشاهدات بی نظم و ترتیب از رفتار شاگردان را نمی‌توان ارزیابی گفت. در ضمن کار برد ((هدف‌های آموزشی)) برای این است که در ارزیابی باید هدف‌های آموزشی از پیش مشخص شده باشد. بر این اساس، ارزیابی آموزشی به منظور تشخیص و کمک به اعتلای وضع تدریس، کمک به تصمیم‌گیری مسئولان در مورد معلمان، کمک به شاگردان و تدارک ضوابطی در مورد تحقیق در زمینه تدریس، صورت می‌گیرد. روش‌های اساسی در ارزیابی باید به گونه‌ای باشد که متوجه هدف‌های دوره تحصیلی بوده و نتایج آن به رهنمایی و انگیزه دادن به شاگردان و معلمان منجر شود، همچنین ارزیابی باید با توجه به هدف‌ها، روش‌های تدریس و عناصر مختلف مضمون درسی صورت گیرد.

ارزیابی برای اصلاح پروسه آموزش بوده و داوری ارزیابی در مورد شاگردان باید بر اساس اطلاعات همه جانبه شامل عملکرد، رفتار و شخصیت آن‌ها باشد نه فقط بر اساس نمرات امتحانات.

از جانب دیگر شاگردان باید در امر ارزیابی دخالت داده شوند تا بتوانند خود را ارزیابی کنند. بالاخره این که شرایط امید بخش برای ارزیابی باید مورد توجه قرار گیرد.

اهمیت و ضرورت ارزیابی در امر آموزش

ارزیابی در آموزش دو فایده اساسی دارد:

- ۱- آگاه شدن شاگرد از میزان موفقیت و پیشرفت علمی خود.
 - ۲- آگاه شدن معلم از میزان موفقیت تدریس مضمون درسی.
- آگاهی شاگرد از میزان موفقیت خود سبب می‌شود تا شاگرد با آگاهی و به طور مشخص در باره پیشرفت خود قضاوت کند و برای یادگیری و کسب موفقیت بیشتر احساس مسئولیت نماید. شاگرد نقاط ضعف خود را بپذیرد و برای جبران آن تلاش کند، اگر ارزیابی با حسن نیت و به درستی انجام شود اعتماد به نفس شاگردان تقویت می‌گردد.
- آگاه شدن معلم از میزان موفقیت تدریس مضمون، موجب می‌شود تا معلم با بررسی و تحلیل اطلاعات به دست آمده، از نقاط ضعف و قوت مضمون درسی و شیوه تدریس خویش آگاه شود. برای اصلاح آن اقدام کند و توانایی فن معلمی در زمینه‌های مختلف آموزشی و طراحی شیوه‌های تدریس به تدریج در آن افزایش یابد.

انواع ارزیابی

با توجه به زمان ارزیابی و هدف آن، ارزیابی را می‌توان به سه دسته تشخیصی، مستمری، و پایانی تقسیم کرد:

الف- ارزیابی تشخیصی، به منظور تشخیص آموخته‌ها و مهارت‌های ورودی شاگردان در شروع هر مرحله جدید آموزش انجام می‌شود.

ب- ارزیابی مستمر، عبارت از ارزیابی منظم و مستمر است که برای تشخیص آموخته‌های شاگرد در پایان هر فصل یا درس در طول سال تعلیمی، انجام می‌شود.

ج- ارزیابی پایانی در پایان هر صنف برای تشخیص آموخته‌های شاگرد از کل مفاهیم و مطالب کلی و مهارتی‌های آموخته شده توسط شاگرد در یک سال تعلیمی انجام می‌شود.

طبقه بندی استراتژی‌های تدریس

روش‌های تدریس (استراتژی‌های تدریس) از زوایای گوناگون قابل طبقه بندی است و تا کنون تقسیم بندی‌های متفاوتی ارائه شده که طبقه بندی ذیل یکی از آنها است:

۱- روش تدریس عنعنوی یا غیر رسمی، که در مساجد و مدارس غیر رسمی صورت می‌گیرد.

۲- روش‌های جدید تدریس.

- روش لکچر (توضیحی یا سخنرانی)
 - روش بارش مغزی یا فکری
 - روش اکتشافی
 - روش حل مسئله
 - روش سوال و جواب
 - روش انفرادی
 - روش مباحثه‌یی
 - روش پروژه‌یی
 - روش گروهی (گروپی)
 - روش نمایشی
 - روش ایفای نقش
 - روش استقرایی
 - روش آزمایشی
 - روش قصه گویی
 - و مهمتر از همه روش تلفیقی (از چند، روش استفاده کردن در یک درس).
- برای آشنایی بیشتر خواننده گان تقسیم بندی دیگری به شرح ذیل ارائه می‌شود.

۱- روش‌های فعال و دو جانبه

تعدادی از روش‌های تدریس، معلم و شاگردان را به نحو مطلوب فعال می‌سازد و یاد دادن و یاد گرفتن با ارتباطات دو جانبه صورت می‌گیرد. در این روش‌ها مطالب و مفاهیم با فعالیت‌های معلم و شاگردان کشف می‌شود و هر یک از روش‌های انتخابی، محور تدریس قرار می‌گیرد. به علاوه ممکن است در درون آن‌ها نیز از یک یا چند روش جزئی استفاده شود. این روش‌ها مراحل دارند و در آنها، تدریس به صورت منظم شروع می‌شود و تا دریافت مفهوم ادامه می‌یابد، از میان این روش‌ها می‌توان به روش استقرار، حل مسئله، ایفای نقش، روش آزمایشی و ... اشاره نمود.

۲- روش‌های مشارکتی

روش مشارکتی، از نظر فعال بودن جریان آموزش، از نوع روش‌های فعال به حساب می‌آید. ولی چیزی که روش‌های مشارکتی را از روش‌های فعال متمایز می‌سازد، مسئله همکاری و هم‌فکری چند شاگرد در راه رسیدن به هدف است. امکان دارد روش فعال آموزش بین معلم و شاگرد صورت گیرد ولی روش مشارکتی به صورت گروهی است و در آن منافع تیم یا گروه اهمیت زیادی دارد. یادگیری تعاونی حاصل فعالیت‌های مشارکتی می‌باشد.

روش‌های غیر فعال و یک جانبه

تعداد دیگری از روش‌های تدریس مثلاً روش لکچر شاگردان را منفعل و معلمان را فعال می‌کند، زیرا اطلاعات به صورت یک جانبه داده می‌شود. از اینکه این روش‌ها اکتشافی نیستند نمی‌توان از آن‌ها به تنهایی در عملیه تدریس استفاده کرد.

وسایله‌ها و عناصر اساسی تدریس مضمون

۱- مواد و وسایل ممد درسی مور نیاز:

تخته سیاه، تباشیر، مارکر، کتاب رهنمای معلم، روزنامه‌ها، مجلات، چارتهای آموزشی، فلش کارتها، انواع نقشه‌های جغرافیایی، کامپیوتر، انترنت، انواع سلایدها، تصاویر، فلم‌ها، اطلس‌های تاریخی، مدل کره زمین، گراف ها، جدول مندلیف، شجره‌های سلسله‌های تاریخی، فلم‌های مستند تاریخی و داستانی در رابطه به موضوع، عکس‌ها، نقاشی‌ها، اشکال و تصاویر از شخصیت‌های علمی و تاریخی، منابع و کتب معتبر، البوم مسکوکات، پول کاغذی و فلزی و ... از جمله موارد و وسایل ممد درسی بشمار می‌روند.

۲- انتظارات از معلم

الف- صلاحیت‌های عمومی

داشتن شهادتنامه لیسانس یا اقلأ فوق بکلوریا با تجربهٔ معلمی، آشنایی با آخرین اطلاعات و دست آوردهای علمی مضمون، آشنایی با خصوصیات سنی و ذهنی شاگردان، آشنایی با روش‌های تدریس فعال و مشارکتی و شیوه‌های ارزیابی از دانستنی‌های شاگردان، علاقه مندی به شغل معلمی، و داشتن صلاحیت‌های اخلاقی.

ب- صلاحیت‌های اختصاصی و مسلکی

- توانایی در طراحی پلان درسی برای دروس مختلف.

- توانایی ادارهٔ صنف.

- توانایی استفاده از مواد و وسایل ممد درسی.

۳- انتظارات از مکتب

- فراهم کردن شرایط برای اجرای تدریس مضمون (تهیه کتب درسی، رهنمای معلم و لوازم ممد درسی).

- برقراری ارتباط منظم با والدین شاگردان.

- توجه به مصوبات وزارت معارف در اجرای برنامهٔ زمانی.

- نظارت بر عملکرد معلمان در صنف و رهنمایی معلمان.

- ایجاد کتابخانه در مکتب.

- تهیه کتاب‌های مورد نیاز معلمان و شاگردان با همکاری خانواده‌ها.

۴- انتظارات از والدین شاگردان

- برقراری ارتباط با معلمین اطفال خود در مورد وضعیت تعلیمی شاگردان.

- با خبر بودن از پیشرفت درسی شاگردان.

- همکاری متداوم با مکتب.

رهنمای تدریس مضمون

در فصل اول این رهنما، شما معلمان محترم با مقدمات و کلیات مضمون درسی، روش‌های تدریس و روش‌های ارزیابی آشنا شدید. در این فصل با پلان سالانه تدریس و روش تدریس هر درس آشنا خواهید شد.

پلان سالانه تدریس

پلان سالانه تدریس، نشان می‌دهد که محتوای یک کتاب درسی در طول یک سال چگونه تقسیم بندی شود. در کشور ما شروع سال تعلیمی برای ولایات سرد سیر و گرم سیر فرق می‌کند. در ولایات گرمسیر سال تعلیمی از اول خزان شروع می‌شود و دو هفته ماه جدی به امتحانات اختصاص داده شده و در هفته آخر ماه جدی شاگردان به رخصتی می‌روند. در پایان آخرین ماه فصل بهار یعنی جوزا دو هفته اول به امتحانات اختصاص داده شده و شاگردان در دو هفته آخر به رخصتی اخیر سال می‌روند.

در ولایات سردسیر، سال تعلیمی از دوم ماه حمل آغاز می‌شود. امتحانات چهار نیم ماهه در دو هفته آخر ماه سرطان آغاز می‌شود. شاگردان در دو هفته اول ماه اسد پس از امتحانات به رخصتی تابستانی می‌روند. امتحانات پایان سال تعلیمی در دو هفته اول ماه قوس شروع می‌شود و پس از آن شاگردان به رخصتی زمستانی می‌روند. طول سال تعلیمی در مجموع ۲۸ هفته است، برای تنظیم پلان سالانه تعداد صفحات کتاب درسی را بر عدد ۲۸ تقسیم می‌کنیم. عدد بدست آمده نشان می‌دهد که در هر هفته چه تعداد صفحات از کتاب درسی را باید تدریس کنید.

پلان روزانه هر درس شامل اهداف آموزشی هر درس، روش‌های تدریس روش‌های ارزیابی، لوازم و مواد تدریس، فعالیت‌های تدریس (انجام فعالیت‌های مقدماتی مانند؛ ادای سلام و احوالپرسی، حاضری گرفتن، سوال نمودن از درس قبلی ایجاد انگیزه، ارائه درس جدید و ارزیابی از انداخته‌های شاگردان)، پاسخ به سوال‌های متن و پایان درس و معلومات اضافی برای معلمان عزیز است که آن را به دقت مطالعه و با جدیت و دلسوزی، آگاهانه و مدبرانه هنگام تدریس شاگردان خویش تا حد ممکن تطبیق و عملی نمایند.

فصل اول

فزیک چیست؟

نگاه عمومی فصل

این فصل شیوه صحیح و درست تدریس موضوعات مربوط به مفهوم و تعریف علم فزیک، زبان علم فزیک، خلاصه تاریخی و تیوری های متعلق به فزیک و بعضی معلومات اضافی لازم را با میتود های جدید علمی به ما معرفی می کند. اهداف عمده آموزشی این فصل را تعریف و توضیح علم فزیک، تیوری های بزرگ و جدید فزیک و دانستن عملیه میتود علمی و همچنان آموختن مهارت استفاده از ریاضی در تشریح کمیت های فزیکی و باورمندی به اهمیت و نقش اساسی ریاضی در توضیح مفاهیم فزیک تشکیل میدهد.

امیدواریم معلمان گرانقدر در جریان مراحل تدریس دروس این فصل مطابق جدول پلان تعلیمی ذیل از این اصول و روش ها استفاده لازم و به موقع نمایند.

عنوان فصل	عنوان های درس	تعداد ساعتها
فزیک چیست؟	مقدمه بر فزیک - پس منظر تاریخی فزیک	۱
	زبان فزیک	۱

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	فزیک چیست - مقدمه بر فزیک - تاریخچه فزیک
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • تعریف و توضیح نمودن علم فزیک • تشخیص دادن تیوری های اساسی (بزرگ) و جدید در فزیک • ارایه و تمثیل نمودن عملیه میتود علمی توسط دیاگرام
۳- روش های تدریس	لکچر، فعالیت گروهی و سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از ادای سلام و احوالپرسی با شاگردان، به آنها موقع بدهید تا از طریق مباحثه به صورت مختصر راجع به محتوای دروس فزیک و نصاب در صنف دهم بدانند و برای ایجاد انگیزه سؤالی را؛ مانند: موضوع، معنی و اهمیت علم فزیک از دید گاه آنها چه مفاهیم و تعاریفی خواهند داشت؟ با شاگردان مطرح نمایید و سپس نظریات شان را درباره جمع آوری نموده، غرض روشن شدن، توحید شدن و تکمیل نظریات عمومی بطور مختصر با آنها مباحثه کنید.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۵ دقیقه)	<p>- عنوان درس را معرفی کنید و با طرح سؤالهای ذیل ذهن شاگردان را آماده فعالیت سازید: ماده چیست؟ پنج مفهومی را نام بگیرید که توسط آنها می توان راجع به ماده معلومات حاصل کرد.</p> <p>- به نظر شما ساینس اول از کجا آغاز می شود؟</p> <p>- فزیک با کدام ساحه ها سرو کار دارد؟ قوانین فزیک را در کدام بخش از محیط اطراف خویش مشاهده می نمایید؟</p> <p>- ساینس چیست؟، فزیک چیست؟</p> <p>- راجع به میتود تحقیق در فزیک چه می دانید؟</p> <p>- تا زمانیکه یک جواب مناسب به دست نیاورده اید، همه جوابها را قبل از اینکه رد کنید، به بحث بگیرید.</p> <p>- اجازه بدهید تا شاگردان با شما و با همدیگر درمورد جوابها مناقشه کنند.</p> <p>- شاگردان صنف را به گروههای چهار الی پنج نفری تقسیم کنید، و از هر گروپ بخواهید تا فزیک را تعریف کنند. بعد از مناقشه، شاگردان با استفاده از معلومات صنوف قبلی و متن این درس پنج تیوری بزرگ یا اساسی فزیک را یاد داشت کنند.</p> <p>- از هر گروپ بخواهید تا نتایج کار شان را بیان کنند.</p>

<p>- به هر شاگرد در گروپها موقع داده شود تا هر کدام یک تیوری را بنویسد و در پهلوی آن سه موضوعی را نام بگیرد که این تیوری به آن متعلق باشد، علاوه بر آن نام عالمی که تیوری متذکره به آن متعلق است و یکی از اختراعات علم فزیک را که به آن مربوط است نام بگیرد.</p> <p>- درمورد سؤال ذیل به صورت مختصر مناقشه کنید: وقتی به مشکلی مواجه می‌شوید چه احساس می‌کنید؟ فرضاً این مشکل قطع برق باشد که در نتیجه آن روشنی به تاریکی مبدل می‌شود.</p> <p>- مراحل میتود علمی را با شاگردان بحث نموده، در باره توضیحات بدهید.</p>	
<p>برای تحکیم درس مرور کوتاهی به متن درس نموده روی مفاهیم و اصطلاحات علمی درس؛ مانند: ساینس، فزیک، میتود علمی و امثال آن روشنی انداخته و با سؤالات کوتاه روی موضوعات و فعالیت‌هایی که بتواند ما را به اهداف آموزشی درس برساند با شاگردان بحث و مناقشه صورت گیرد.</p>	<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۱۰ دقیقه)</p>
<p>چند سؤال اساسی از متن درس انتخاب و با شاگردان مطرح شود، سؤالات به‌تراست با نتیجه‌گیری فعالیتها و اهداف آموزشی درس مرتبط باشد تا ما را از میزان فراگیری مفاهیم اساسی درس مطمئن سازد؛ همچنان استفاده از چک‌لست هنگام مشاهدات از فعالیتها و سهم‌گیری شاگردان در جریان درس نیز وسیله مناسبی برای ارزیابی از مؤثریت درس بوده می‌تواند.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس</p> <p>(۵ دقیقه)</p>
<p>۱- زیرا در ترتیب و مراحل حل مسایل از همه زیادتر به معلومات بیشتر ضرورت داریم تا به طرف حل صحیح و جواب درست ما را رهنمایی کرده بتواند.</p> <p>۲- زیرا فقط به اساس فرضیه می‌توان به جمع‌آوری معلومات پرداخت.</p> <p>۳- زیرا بدون عملی کردن تجربه نمی‌توان خصوصیت‌های اساسی و حالت‌های ماده را معلوم کرد. تجربه برای توضیح روشن و وضاحت کلی همه حقایق به کار می‌رود، و بالآخره می‌توان گفت که ساینس فقط با تجربه آغاز می‌شود.</p> <p>۴- در آنصورت باید فرضیه دیگری پیشنهاد گردد.</p> <p>۵- زمانیکه صنعت و وسایل آن را ایجاد و یا انکشاف می‌دهیم، در آن وقت از همه مهمتر دانستن خصوصیات خاص مواد می‌باشد که بر اساس آن بالای مواد تحت کار، عملیه‌های مشخص به ساده‌گی اجرا خواهد شد. به هر اندازه که در مورد خواص مواد زیادتر بدانیم، به همان اندازه مواد را بهتر می‌شناسیم که در نتیجه آن نه تنها برای پیشبینی خواص بیشتر ماده قادر می‌شویم؛ بلکه این کار، در ساختن و استفاده کردن مواد و همچنان در حفاظت و سلامت خود ما نیز حایز اهمیت به سزایی می‌باشد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالاتی درس</p>

<p>۶- کنترل و مراقبت، یک هدف نهایی علمی می‌باشد که ساینس با آن سرو کار دارد. وقتی ما کنترل می‌کنیم، محصول به شکل خوبتر و بهتر بدست می‌آید و همچنان مواد به صورت مطمئن و ارزان عرضه شده می‌تواند که این کار به ذات خود خیلی با ارزش و حایز اهمیت می‌باشد.</p>	
<p>ساینس در حقیقت عبارت از مجموعه نتایج حاصله از تحقیق برای جواب دادن صحیح به سؤالات و حل مسایل مورد ضرورت انسانها می‌باشد، که رول میتود علمی و تحلیل دقیق آن در یقینی ساختن این نتایج اهمیت اساسی دارد.</p> <p>فزیک شعبه‌یی از ساینس می‌باشد، که در آموزش نظر به شعبات دیگر نقش اساسی را دارد. علم فزیک ساختمان و وضعیت ماده؛ مانند: قوه، حرکت، انرژی و عمل متقابل آن با ماده را مورد مطالعه قرار میدهد.</p> <p>فزیک بنای اساسی رشته انجینری یعنی تکنالوژی را پایه گذاری میکند. از نقطه نظر تاریخی هر زمانیکه در نظریه (تیوری) های فزیک انکشاف به وجود می‌آید، همزمان با آن انکشاف تخنیک با اخذ مفکوره های جدید و استفاده از قوانین طبیعت راهش را می‌پیماید.</p> <p>علم فزیک در سه دوره تاریخی یونانی ها، نیوتن و دوره طلایی انیشتاین توسعه و انکشاف فراوانی نموده است. باید یاد آور شد که هر عالم مثل ارسطو، نیوتن، ماکسویل، بولتزمن، امپیر، ولت، اوم، ژول، گالیلی، انیشتاین، الحسن بن الحیکام، البیرونی و غیره در جهان شهرت به سزایی دارند و میراث های علمی پرافتخار از خود دارند که به نامهای هر یک شان ثبت تاریخ شده است.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (زبان فزیک)، شماره درس: (دوم)، صفحه کتاب: (۵)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
زبان فزیک (مفاهیم علمی - ریاضیات و تحلیل ارقام)	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن و توضیح نمودن اهمیت استفاده از ریاضی در فزیک. • استفاده از ریاضی در توضیح کمیت های فزیکی. • باور حاصل نمودن بر اصل استفاده از ریاضی در توضیح کمیت های فزیکی. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
لکچر، فعالیت گروهی و سؤال و جواب	۳- روش های تدریس
تخته، تباشیر، توپ کوچک	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف و از درس گذشته به طور مختصر یاد آوری نموده و برای ایجاد انگیزه از شاگردان پرسید: آیا شما ساینس و ریاضی را در صنف نهم خوانده اید؟ فرق این هر دو چیست؟ زمانی که ریاضی را می خوانید آیا ضرورت است تا بعضی از موضوعات ساینس را بدانید؟</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- روی جواب های شاگردان مباحثه کنید و به نتیجه گیری ذیل توصل ورزید: ساینس به ریاضی ضرورت دارد؛ اما ریاضی بدون ساینس و مستقل به پیش می رود؛ یعنی برای انکشاف خود به ساینس ضرورت ندارد؛ ولی وقتیکه ما خواسته باشیم عملیه را انجام دهیم، از ریاضی استفاده می کنیم.</p> <p>- همچنان سؤال کنید: آیا مودلی را به خاطر دارید که قبلاً خوانده باشید؟</p> <p>برای شاگردان مودل اتوم را به خاطر بیاورید، ما اتوم را ندیده ایم؛ بلکه توسط تجارب و مشاهدات مورد نیاز می توانیم در مورد آن توضیحات لازم را ارائه نماییم. توضیح این نوع مودل به صورت منطقی تفهیم شده می تواند.</p> <p>- موضوع سیستم را در کتاب درسی توضیح دهید و توجه شاگردان را به سیستم، مورد تحقیق یا تحت مطالعه قرار دهید.</p> <p>- مودلها، ابتدا به صورت ساده و خیالی ساخته شده اند، چرا؟ ما نمی توانیم همه موضوعات را در این جهان پیچیده و مغلق یکجا باهم جستجو کنیم. از اینجا است که به مطالعه ریاضیات عالی ضرورت داریم و در غیر آن ما نخواهیم توانست نتایج صحیح را از مطالعات خویش حاصل نماییم.</p> <p>- مثال دوم درمورد متن مناقشه کنید و ارقام را خوب توضیح نموده مراحل ذیل را در آن تدقیق و تطبیق کنید.</p> <ul style="list-style-type: none"> • مطالعات و فرضیه ها. • تجارب و ارقام. 	۶- فعالیت جریان درس (۲۵ دقیقه)

<ul style="list-style-type: none"> • گراف و طریقه ارائه کردن آن. • تجسس برای یک فورمول ریاضی. • پیشبینی کردن. <p>- به شاگردان بگویند تا افکارشان را متمرکز ساخته و سعی کنند تا مثال دیگری را با ارائه ارقام پیشبینی کنند.</p>	
<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۱۰ دقیقه)</p> <p>برای تحکیم درس روی مفاهیم و اصطلاحات علمی درس؛ مانند: مودل، فرق بین ساینس و ریاضیات و تحلیل ارقام توضیحات مختصر داده و با طرح سؤالات کوتاه و مناقشه با شاگردان روی مفاهیم و فعالیت‌هایی که ما را به اهداف درس نزدیک می‌سازد، درس را تکرار می‌کنیم.</p>	
<p>۸- ارزیابی و ختم درس</p> <p>(۵ دقیقه)</p> <p>با استفاده از چک‌لست (هنگام مشاهدات از سهمگیری شاگردان به درس) و با طرح سؤالات اساسی از مفاهیم و اصطلاحات عمده درس، شاگردان را ارزیابی نموده، از مؤثریت تدریس و میزان آموزش بهتر درس، خود را مطمئن سازید.</p>	
<p>۹- جواب به سؤالات</p> <p>درس</p> <p>۱- مودل، نمونه‌یی است برای نشان دادن موضوع و یا سیستم.</p> <p>۲- نخیر؛ زیرا بدون ریاضی نمی‌توان هیچ مفهومی را تحلیل و تحت مطالعه قرار داد و ممکن نیست که بدون استفاده از ریاضی به صورت مستقیم پدیده‌یی را پیشبینی کرد. بدون ریاضی هیچ ماشینی را نمی‌توان ساخت و هیچ کنترولی از حالات و وضعیتهای فیزیکی مواد؛ مانند: آب، گاز، برق، وزن و فشار بدون کمک ریاضی صورت گرفته نمی‌تواند.</p>	
<p>۱۰- معلومات اضافی</p> <p>توسط معنی و مفاهیم فیزیکی می‌توانیم ترکیب و خصوصیت یک ماده را به صورت مقداری توضیح نماییم، ولی نمی‌توانیم بگوییم که این مقدار چقدر می‌باشد. به طور مثال با استفاده از مفاهیم فیزیکی فقط می‌توان گفت که سازه مقناطیسی ضعیف است، سرعت راکت خیلی زیاد است، جریان برق با مقاومت معکوساً متناسب می‌باشد و یا اینکه تعجیل مستقیماً متناسب با قوه است؛ اما چنانچه می‌دانیم، فقط به وسیله ریاضی است که می‌توان این دانش را تکمیل و به آن وضاحت بهتر داد. وقتی موضوعات و حالت‌ها هنگام مطالعه و تحقیق خیلی پیچیده و غامض می‌شود، آنگاه توسط عملیه های پیچیده ریاضی عالی چنین موضوعات را توضیح و تشریح می‌کنند. همچنان با به وجود آوردن یک مودل ریاضی می‌توان مسایل فزیک را به طور آسانتر حل نمود و در نتیجه به طور عملی در زنده گی روزمره از آن بهره گرفت.</p> <p>فعالیت های اضافی کمک کننده غرض تمرین و آموزش بیشتر:</p> <p>- تهیه یک راپور توسط شاگردان در ارتباط با کشف نمودن اقمار زحل ... توسط گالیله و مناقشه آن در صنف.</p>	

- ارسطو گفته است: وقتی که دو جسم همزمان به طور آزاد سقوط می کنند، جسم سنگین سریع تر به طرف زمین حرکت می کند و به سطح زمین می رسد. یک تجربه را ترتیب دهید تا فرضیه فوق را غلط و یا صحیح ثابت کند. طرز العمل آن را با نتایج تجربه نوشته و رسم نمایید. تجربه را چندین مرتبه تکرار نموده ارقام ذیل را تحلیل و نتایج حاصله را یادداشت نمایید و همچنان ارتباط بین دو متحول را توضیح دهید:

شماره	X	Y
۱	۲,۵	۷,۵
۲	۵,۰	۱۵,۰
۳	۳,۲	۹,۶
۴	۴,۰۰	۱۲,۰
۵	۵,۶	۱۶,۸

۱۱- جواب به سؤالات پایانی فصل اول

- ۱- د، ۲- د، ۳- ج، ۴- ب، ۵- ب (به صورت خطی متناسب است).
- ۶- ج: ($m = 1.15v$) با ارقام جدول مطابقت نزدیک دارد.
- ۷- میخانیک، الکترو دینامیک و ترمودینامیک از بخشهای مهم فزیک کلاسیک به شمار می روند.
- ۸- الف: بازی فوتبال به فزیک میخانیک (علم حرکت) زیاد تر مرتبط می باشد.
ب: تهیه غذا به فزیک ترمودینامیک زیاد تر مرتبط می باشد.
ج: عینک آفتابی به فزیک نور و میخانیک کوانت زیاد تر مرتبط می باشد.
- ۹- در میتود علمی مراحل ذیل بکار برده می شود:
- مطالعه در مورد مسئله و یا موضوع، پیشنهاد فرضیه، آزمایش کردن فرضیه به صورت تجربی، تحلیل ارقام، عام ساختن تیوری در چوکات قوانین کشف شده، پیشبینی، و کنترل.
- ۱۰- جمله شماره (۱) را بیانیه علمی گفته نمی توانیم؛ اما جمله شماره (۲) یک بیانیه علمی می باشد.
- ۱۱- فزیکدانها برای توضیح مطالب مهم فزیک از مدل ها استفاده می کنند و اغلباً این مدل ها مدل های ساده و خیلی دقیق ریاضی می باشند. فزیکدانها از روابط ریاضی برای تفسیر و خلاصه حقایق استفاده می نمایند و از این طریق وقوع حوادث را پیشبینی می کنند.

فصل دوم

اندازه گیری

نگاه عمومی فصل

هدف عمده فصل این است، تا شاگردان مفهوم علمی اندازه گیری اشیا و اجسام را دانسته و تشریح کرده بتوانند و در زنده گی از آن استفاده نمایند.

شاگردان باید با مطالعه این فصل اهمیت و ارزش واحدها بین المللی (SI)، نمایش اعداد بسیار بزرگ و بسیار کوچک، اشتباهات در اندازه گیری کمیت های فیزیکی اصلی و فرعی (اشتقاقی) را بدانند و همچنان کمیت های وکتوری و سکالری و عملیات جبری آنها را تا حد نیاز شرح نمایند.

روش های تدریس فصل: فعالیت گروهی، لکچر، سؤال و جواب.

این فصل شامل (۷) عنوان و دارای (۸) ساعت درسی بوده که جدول توزیع عناوین و ساعت ها در زیر معرفی می گردد:

عناوین عمومی فصل	عناوین درسها	تعداد ساعتها
اندازه گیری	اندازه گیری چیست؟	۱
	ارقام قابل اهمیت	۱
	تعداد ارقام به قاعده های مشخص و جدول روند آف در محاسبات	۲
	سیستم واحدها (SI)	۱
	کمیت های وکتوری و سکالری	۱
	اشتباه در اندازه گیری	۱
	تحلیل و تجزیه ابعاد	۱

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	اندازه گیری چیست؟
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • آموختن مفهوم عملیه اندازه گیری. • پی بردن به اهمیت و کاربرد اندازه گیری ها در زنده گی. • کسب مهارت در اندازه نمودن طول، عرض و ضخامت با تمرین و جروب بحث نمودن شاگردان در گروپها.
۳- روش های تدریس	لکچر، کار گروپی، سؤال و جواب.
۴- مواد ممد درسی	خط کش یا فیته
۵- قسمت ورودی درس (۵) دقیقه	<p>بعد از اداى سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته.</p> <p>برای ایجاد انگیزه: توجه شاگردان را به عملیه های اندازه گیری در زنده گی روزانه شان جلب کنید و از آنها بپرسید که این اندازه گیری ها در ادامه زنده گی شان چه رول دارند؟ آیا بدون آلات، اندازه گیری به طور دقیق صورت گرفته می تواند؟</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه	<p>- به نظریه تعدادی از شاگردان درباره اهمیت اندازه گیری و استفاده از آن گوش دهید.</p> <p>- شاگردان را با ارائه مثال های متعدد کمک کنید تا به مفهوم اندازه گیری معرفت حاصل نماید و اندازه گیری دقیق و ناقص را از هم تفکیک کرده بتوانند.</p> <p>- گروپ ها را تنظیم و آنها را درباره فعالیت متن درس (اندازه گیری ابعاد کتاب فزیک) رهنمایی کنید.</p> <p>- گروپها را رهنمایی کنید تا توانایی تکمیل جدول فعالیت درس را حاصل نمایند.</p> <p>- از شاگردان بخواهید تا فعالیت متن درس را تحت نظر خودتان انجام دهند.</p> <p>- در ختم فعالیت از نماینده هر گروپ بخواهید تا نتیجه کار خود را در مورد اندازه گیری بیان نماید.</p>
۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	درس را با تشریح و طرح سؤالات مختصر؛ مثلاً: اندازه گیری چیست؟ اندازه گیری در زنده گی ما چه نقش را بازی می کند؟ و مانند اینها خلاصه و تکرار نمایید.
۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه	درس را با شیوه های مشاهده از کارهای گروپی مطابق چک لست ها و پرسیدن سؤال های شفاهی ارزیابی کنید.

۹- جواب به سؤالهای

درس

۱۰- معلومات اضافی

جواب سؤال‌ها در متن کتاب درسی موجود است.

آیا تا حال به این نکته توجه کرده اید که در ذهن خود برای هر کس یا هر چیز صفت‌ها و ویژه گی‌هایی قابل هستید، به گل زیبایی، به یخ سردی، به آب روانی به آسمان رنگ آبی، به مادر مهربانی به پرسبکی، به سنگ سنگینی و ... نسبت می‌دهید. برخی از این خصوصیات به طور دقیق قابل اندازه گیری بوده و برخی دیگر نه می‌باشد؛ طور مثال: سبکی و سنگینی، بلندی و کوتاهی را می‌توان به صورت کاملاً تعریف شده و مورد توافق همگان اندازه گرفت؛ ولی برای اندازه گیر زیبایی یا مهربانی و بسیاری از ویژه گی‌های دیگر چنین روش‌هایی وجود ندارد. در زنده گی روزمره هر کدام، اندازه گیری‌هایی انجام می‌دهیم. زمان را اندازه می‌گیریم، فاصله بین دو نقطه یا طول یک جسم یا ارتفاع و یا عمق یک نقطه از سطح زمین و را اندازه گیری می‌کنیم. این اندازه گیری‌ها ممکن است تفاوت‌های زیادی با یک دیگر داشته باشند؛ ولی برای تمام آنها وجوه و جنبه‌ها مشترکی دیده می‌توانیم که برای روشن شدن آنها فعالیت زیر را انجام می‌دهیم.

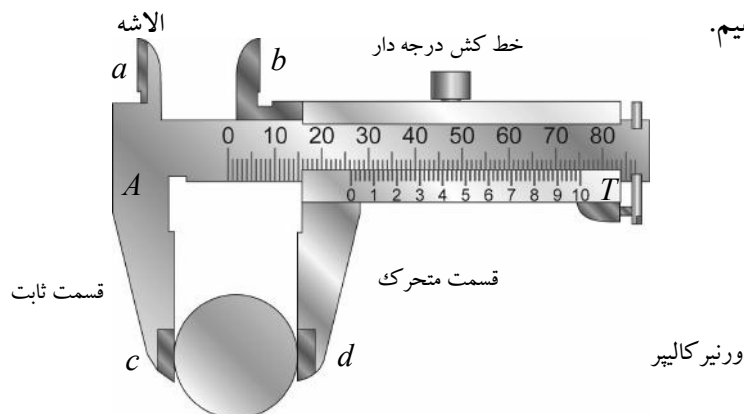
فعالیت‌های روزمره چند نفر از افراد مانند: دوکتور، خیاط، عطار، نجار و را در نظر بگیرید، آنگاه خود را به حیث عضو خانواده با افراد داخل جدول مقایسه کنید و اگر اطلاعات دیگری هم دارید در جدول، ستون‌های دیگری اضافه کنید.

افراد	چه چیزی را اندازه می‌گیرد	وسایل اندازه گیری	مقادیر به دست آمده	اطلاعات دیگر
دوکتور	فشار خون درجه حرارت بدن	فشار سنج حرارت سنج (ترمامتر)	۸۰-۱۲۰ ملی متر سیماب ۳۷٫۵ درجه سانتی گرید	
نجار				
خیاط				
عطار				

بعد از تکمیل جدول توسط گروه‌ها؛ شاگردان نتیجه کار گروه خود را به همصنفان گزارش دهند. می‌دانیم که گام اولی برای روشن ساختن هر موضوع در فزیک انجام تجربه و آزمایش است که در هر آزمایش با چند نوع اندازه گیری سروکار داریم. با مرور متن درس کتاب نمونه‌هایی از اندازه گیری را تثبیت و آنها را نیز در جدولی که در فعالیت قبلی تهیه کرده اید؛ درج کنید. با مرور این جدول، می‌توانید به خصوصیات؛ مانند: زیبایی گل که قابل اندازه گیری نیست به یقین جواب منفی دهید، پس گفته می‌توانیم که فزیک علم مجموعه‌یی از اندازه گیری‌ها است. که این خود اهمیت اندازه گیری را در آموزش علم فزیک نشان می‌دهد.

آلاتی که به آنها فاصله را اندازه می‌کنند یا به شکل فیت‌های متر و یا به شکل خط کش‌هایی است که دارای طول‌های 15cm، 30cm، 50cm، 75cm و 100cm می‌باشد؛ یا اینکه به شکل فیت‌های متری می‌باشد.

ورنیر کالپر نیز یکی از آلاتی است که برای اندازه‌گیری طول‌های کوچک استفاده می‌شود. ورنیر از دو قسمت ثابت و متحرک تشکیل شده است. قسمت ثابت آن یک خط کش است با آلاشه‌های a و c که به ملی متر تقسیمات شده است و این قسمت را با حرف A نشان می‌دهیم.



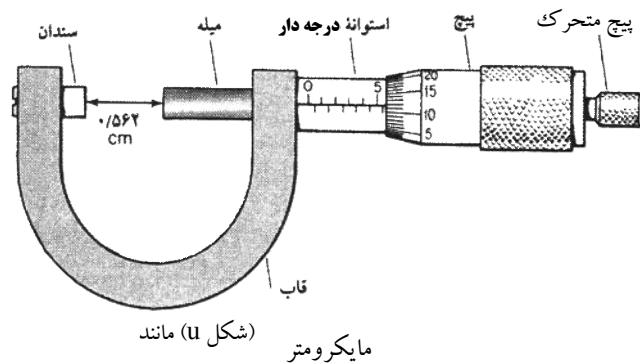
قسمت متحرک ورنیر که با حرف T مشخص شده است از یک علامه با چوکات لغزنده (ورنیر) تشکیل شده که دارای الاشه‌های b و d می‌باشند. در چوکات ورنیر کالپر خالیگاهی است که در آن تقسیمات ملی متری خط کش واضح دیده شده می‌تواند. اگر الاشه‌های b و d قسمت متحرک با الاشه‌های a و c قسمت ثابت ورنیر کاملاً منطبق باشد در آن صورت صفر قسمت متحرک با صفر قسمت ثابت منطبق می‌باشد. طول ۱۰ تقسیمات قسمت متحرک (ورنیر) با طول ۹ تقسیمات ثابت مطابقت دارد؛ پس هر واحد مقیاس متحرک ورنیر مساوی به $\frac{9}{10}$ ملی متر می‌باشد.

ورنیر کالپر یک وسیله اندازه‌گیری است که توسط الاشه‌های a و b آن قطر داخلی اجسامی مانند نل‌ها و با الاشه‌های c و d آن قطر خارجی اجسام اندازه می‌شود.

به طور مثال: می‌خواهیم طول خط LM را اندازه نماییم. ابتدا خط کش مندرج ملی متری را درست در کنار خط LM قرار می‌دهیم تا نقطه L در مقابل صفر قرار داشته باشد. بعد خط کش کوچک ورنیر را تا وقتی حرکت می‌دهیم که کنار آن به نقطه M بچسبد، در سکیل می‌بینیم که خط کش، طول LM را بیشتر از ۳۸ ملی متر نشان می‌دهد. برای خواندن مقدار کسری، از درجات ورنیر استفاده می‌کنیم. برای این کار درجه‌یی از درجات ورنیر را پیدا می‌کنیم که درست در برابر یکی از درجات خط کش قرار گرفته باشد؛ چنانچه در سکیل می‌بینیم که درجه ۴ ورنیر درست با درجه ۴۲ خط کش در یک امتداد قرار گرفته است، پس درجه ۰,۳ ورنیر از درجه ۴۱ خط کش به اندازه ۰,۱ ملی متر و درجه ۲ از ۴۰ به اندازه ۰,۲ و درجه صفر ورنیر از درجه ۳۸ به اندازه ۰,۴ ملی متر گذشته است.

بنابراین طول خط LM $38.4mm$ است.

میکرومتر آله‌یی برای اندازه‌گیری طول با دقت زیاد بوده و یک میکرومتر یک بر میلیونم حصه یک متر و یا $\frac{1}{1000}$ حصه ملی متر است و سمبول آن در سیستم بین‌المللی واحدهات (SI)، μm می‌باشد.



در عمل هنوز هم در سیستم انگلیسی و در عرصه‌های نجوم‌شناسی و صنایع خفیفه استعمال می‌گردد. میکرومتر یک واحد عام است که برای اندازه‌گیری طول امواج و تشعشعات تحت قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از کلمه مایکرون نیز به حیث واحد در اندازه‌گیری اشیاء معمول است. به طور مثال مقطع دایره‌یی یک تار موی معمولاً دارای قطر $(20-80\mu)$ و یا حشرات کره‌یی سرخ خون تقریباً $8\mu m$ قطر می‌باشد. اجرای فعالیت‌های اضافی زیر را در مباحثات و وظایف خانه‌گی شاگردان تان پیشین باشید.

۱. درباره روش آلات اندازه‌گیری طول‌های بسیار بزرگ و بسیار کوچک تحقیق کنید.
۲. از لابراتوار مکتب خود ورنیر کالپر و میکرومتر بگیرید و چگونگی کار با این دو آله (وسیله) را بنویسید.
۳. هر یک از فاصله‌ها یا طول‌های ذیل را با کدام وسایل و آلات اندازه بگیرید: فاصله بین دو شهر، قطر یک سیم، ضخامت یک ورق کاغذ، قطر و درازی موی سر، ارتفاع و ضخامت کتاب.
۴. ضخامت یک ورق کاغذ را اندازه بگیرید.

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	ارقام قابل اهمیت
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم ارقام قابل اهمیت اعداد. • فرق کردن ارقام قابل اهمیت از ارقام غیر قابل اهمیت. • معلوم نمودن طول کنار یک جسم را توسط خط کش. • توانایی حاصل کردن به تشخیص قیمت‌ها تمام ارقام اعداد با استفاده از عدد نویسی علمی.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	خط کش، فیته، ورنیر کالیپر، میکرومتر
۵- قسمت ورودی درس	<p>بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف و طرح چند سؤال از درس گذشته.</p> <p>به نظر شما ارقام قابل اعتماد در اعداد، کدام‌ها اند؟ ارقام قابل اعتماد و غیر قابل اعتماد از هم چه فرق دارند؟ به شاگردان انگیزه داده و توجه آنها را به موضوع درس جلب کنید.</p> <p>(۵) دقیقه</p>
۶- فعالیت جریان درس	<p>- در آغاز عنوان درس را از شاگردان می‌پرسم تا توجه آنها به درس جلب شود.</p> <p>- شاگردان را به مثال‌های متعدد کمک کنید تا ارزشمندترین رقم را از غیر ارزشمندترین رقم یک عدد تفکیک کرده بتوانند.</p> <p>- شاگردان را به گروپ‌ها تنظیم کنید و از آنها بخواهید تا در مورد ارقام مهم و غیر قابل اهمیت بحث نمایند.</p> <p>- در اجرای محاسبه شاگردان را راهنمایی و کمک نمایید.</p> <p>- به سؤال‌های شاگردان جواب ارائه نمایید.</p> <p>- از نماینده هر گروپ بخواهید که نظریات گروپ خویش را در مورد (ارقام قابل اهمیت و غیر قابل اهمیت) جمع بندی نموده و درست و نا درست آن را از هم تفکیک دهند.</p> <p>- از شاگردان بخواهید که متن درس (ارقام قابل اهمیت) را بخوانند.</p>
۷- تحکیم درس	<p>- درس را به طور خلاصه با توضیح اینکه تمام اعدادیکه توسط آله اندازه گیری خوانده شده می‌تواند جمع یک رقم مشکوک، بنام ارقام قابل اهمیت یاد میشود بیان نماید.</p> <p>- اصولی که عدد مورد اندازه گیری به شکل طاقت ۱۰ تحریر می‌گردد، عدد نویسی علمی نامیده میشود.</p> <p>(۷) دقیقه</p>

<p>با طرح پرسشهای ذیل درس ارزیابی شود: ارقام قابل اهمیت، کدام ارقام را گویند؟ عدد نویسی علمی چه مفاد دارد؟</p>	<p>۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه</p>
<p>۱- در اعداد ذیل کم ارزش ترین ارقام کدامها اند. الف) 3000000000 m/s کم ارزش ترین ارقام ندارد. ب) $3 \times 10^8\text{ m/s}$ کم ارزش ترین ارقام ندارد. ج) 25.030°C کم ارزش ترین عدد ۳ است. د) 0.006070°C کم ارزش ترین عدد ۷ است. ه) 1.004 J کم ارزش ترین عدد ۴ است. و) 1.30520 MHz کم ارزش ترین عدد ۲ است. ز) 78.9 m کم ارزش ترین عدد ۹ است. ح) $3.788 \times 10^9\text{ s}$ کم ارزش ترین عدد ۸ است. ط) $9.46 \times 10^6\text{ kg}$ کم ارزش ترین عدد ۶ است. ی) 0.0032 mm کم ارزش ترین عدد ۲ است. ۲- سرعت نور $2.99792458 \times 10^8\text{ m/s}$ است، شما این سرعت را توسط: الف) سه رقم ارزشمند نشان دهید- جواب: ارقام ارزشمند آن $(2.99 \times 10^8\text{ m/s})$ ب) پنج رقم ارزشمند نشان دهید - جواب: ارقام ارزشمند آن $(2.9979 \times 10^8\text{ m/s})$ ج) هفت رقم ارزشمند نشان دهید - جواب: ارقام ارزشمند آن $(2.997924 \times 10^8\text{ m/s})$</p>	<p>۹- جواب به سؤالاتی درس</p>

۱۰- معلومات اضافی

ما در اندازه گیری ارقام با ارزش، با مقدارهای خیلی بزرگ یا نهایت کوچک سروکار داریم؛ مثلاً: فاصله زمین تا آفتاب $150,000,000,000m$ (یکصد و پنجاه میلیارد متر) یا کتله یک ذره برابر با 0.0000012 گرام به دست آمده است. برای نوشتن کتله یک الکترون بر حسب کیلو گرام، باید بعد از علامه اعشاری ۳۰ صفر قرار داد و به تعقیب آن از آن رقم ۹۱۰۹ را نوشت. واضح است که نوشتن چنین عددهایی به صورت اعشاری و یا با صفرهای زیاد؛ علاوه بر آن که خواندن و نوشتن را مشکل می سازد، احتمال اشتباه را هم زیاد می کند. از این رو با استفاده از روشی که آن را عدد نویسی علمی می نامند، نوشتن و محاسبه مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک را ساده می سازند.

در نوشتن علمی اعداد هر مقدار را به صورت حاصل ضرب عدد صحیح یک رقمی یا ارقام اعشاری و توان صحیح به قاعده ۱۰ می نویسند؛ به طور مثال: فاصله زمین تا آفتاب به صورت $1.5 \times 10^8 Km$ و یا $1.5 \times 10^{11} m$ و کتله یک ذره $0.0000012g$ به صورت $1.2 \times 10^{-6} g$ یا $1.2 \times 10^{-9} Kg$ و کتله الکترون به صورت $9.109 \times 10^{-31} Kg$ نوشته میشود.

برای تمرین بیشتر اعداد زیر را با استفاده از روش علمی عدد نویسی چنین می نویسند.

$$a, 5280 = 5.28 \times 10^3$$

$$b, 872000 = 8.72 \times 10^5$$

$$c, 0.00215 = 2.15 \times 10^{-3}$$

$$d, 0.040510 = 4.051 \times 10^{-2}$$

$$e, 1000 = 1.000 \times 10^3$$

$$f, 0.0001 = 1.00 \times 10^{-4}$$

عنوان درس: (ارقام قابل اهمیت) شماره درس: (سوم) صفحه کتاب: (۱۱) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	تعداد ارقام به قاعده‌های مشخص در محاسبات
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن عملیه روند آف و تشخیص تعداد ارقام با قاعده‌های مشخص. • تفکیک عملیه‌های round down و round up در تدویر اعداد. • استفاده از قاعده‌های روند دون و روند آف. • باورمند شدن به صحت و اهمیت عملیه روند آف و روند دون در محاسبات
۳- روش‌های تدریس	لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تباشیر، تخته و تخته پاک
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از درس گذشته. توجه شاگردان را به متن کتاب جلب کنید و از آنها درباره دو قاعده اساسی در جدول روند آف و نقش آن در تشخیص ارقام مهم، سؤال و مباحثه کنید.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- نخست به جوابات و نظریه‌های تعدادی از شاگردان درباره جدول روند آف گوش دهید و توضیحات ارائه نمایید.</p> <p>- در مورد ارقام قابل اهمیت توضیحات مختصر ارائه نمایید.</p> <p>- درس گذشته را با درس جدید (جدول قاعده‌های مشخص) ارتباط دهید.</p> <p>- از شاگردان در مورد قاعده‌های روند آف سؤال‌هایی را طرح کنید تا قاعده‌های روند دون و روند آف را بدانند.</p> <p>- شاگردان را به گروپ‌ها تنظیم کنید و از آنها بخواهید تا در مورد round down و round up بحث نمایند.</p> <p>- شاگردان را در اجرای محاسبه چند عدد با استفاده از عملیه‌های روند آف کمک نمایید.</p> <p>- به سؤال‌های شاگردان جواب ارائه نمایید.</p> <p>- در اخیر از نماینده هر گروپ بخواهید که نظریات گروپ خود را در مورد روند دون و روند آف یکجا سازند و نتیجه را به همصنفان بیان کند.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	درس را به صورت خلاصه با طرح سؤال‌های کوتاه مربوط به اهداف درسی بیان نمایید.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	درس را با طرح سؤال‌های مانند round off چیست؟ فرق بین روند دون و روند آف چیست؟ اگر بعد از علامه اعشاریه عدد مهم نهایی از صفر تا ۴ باشد؛ مثلاً: ۳۰,۲۴ چگونه نوشته می‌شود؟ ارزیابی نمایید.

<p>سؤالات حل نشده در متن این درس وجود ندارد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>
<p>استاد محترم، برای معلومات و دانستن بیشتر به نکات ذیل توجه نمایید:</p> <p>۱- روش علمی عدد نویسی، ارقام قابل اهمیت و اندازه گیری ارقام با ارزش، از مفاهیم اساسی فزیک به حساب می‌روند. روشها در اندازه گیری‌ها عموماً با توجه به کمیت‌های مورد اندازه گیری طراحی می‌شوند. روش علمی عدد نویسی می‌تواند محاسبه‌های خیلی بزرگ یا کوچک را بررسی کند؛ بنابراین: در این موارد با شاگردان زیاد جروب‌بحث شود تا به معلومات آنها افزوده شود.</p> <p>۲- تاکید می‌شود تا پیرامون ارقام قابل اهمیت و به خصوص ارقام قاعده‌های مشخص با طرح سؤالهای مربوط به روند آف بالای شاگردان مشق و تمرین بیشتر صورت گیرد تا مفاهیم آن به طور درست ذهن نشین شاگردان گردد.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (سیستم واحداث SI) شماره درس: (چهارم) صفحه کتاب: (۱۵) وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
سیستم واحداث SI	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن سیستم واحداث SI در میخانیک با چهار واحد اساسی دیگر این سیستم (امپیر، کلون، مول و کندیل) • کسب مهارت تبدیل واحداث اساسی و اشتقاقی از سیستم SI به سیستم‌های دیگر • پی بردن به اهمیت واحداث اساسی سیستم SI در حیات روزمره • استفاده عملی از سیستم واحداث SI 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، تحقیق و جستجو کردن	۳- روش‌های تدریس
متر، فیت، امپیر متر	۴- مواد ممد درسی
بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف، ارزیابی درس گذشته (ارقام به قاعده‌های مشخص در محاسبات) و بررسی کارخانه گی، برای ایجاد انگیزه، سؤالات کوتاهی مرتبط به موضوع درس با شاگردان مطرح و مناقشه شود.	۵- قسمت ورودی درس (۵) دقیقه
<p>سیستم واحداث یعنی چه؟ چرا مردم از سیستم واحداث کار می‌گیرند؟ سیستم واحداث در زنده گی انسان‌ها چه اهمیت دارد؟</p> <p>- از شاگردان بخواهید تا درباره موضوع درس دقیق فکر نمایند و برداشت خود را بیان نمایند.</p> <p>- تمام جواب‌های شاگردان را یادداشت کنید، جواب‌های درست و قناعت بخش مشخص گردد.</p> <p>- از شاگردان در مورد واحداث اساسی SI سؤال‌هایی را مطرح کنید.</p> <p>- شاگردان را با ارائه مثال‌های زیاد کمک کنید تا اجزا وضعاف واحداث اساسی را به یکدیگر تبدیل نمایند.</p> <p>- شاگردان واحداث اشتقاقی را به رویت جدول متن درس یاد بگیرند و از آنها در حیات روزمره استفاده نموده بتوانند.</p> <p>- به شاگردان بگویید که متن درس را بخوانند و آنها را رهنمایی کنید تا در موقع ضرورت به عوض متر از فت یا انچ، به عوض کیلو گرام از سلگ و به عوض تن از پوند استفاده کرده بتوانند.</p> <p>- شاگردان این واحد را به واحد SI ارتباط دهند؛ مثلاً:</p> $(a) = 3.28 \text{ ft/s}^2 = 12960 \text{ km/h}^2$ <p>یادداشت:</p> <p>جدول واحداث اشتقاقی صفحه ۱۸ کتاب درسی صرف جنبه معلوماتی را برای معلم داشته، تحلیل آن برای شاگردان ضروری نیست.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه

<p>درس را به صورت خلاصه بیان نمایید. با طرح سؤالهای کوتاه مرتبط به اهداف درس با شاگردان مباحثه کنید.</p>	<p>۷- تحکیم درس (۷) دقیقه</p>
<p>۱- واحدهات اساسی را نام بگیرید. ۲- فرق بین واحدهات اساسی و اشتقاقی چیست؟ ۳- یک نیوتن مساوی به چند داین و چند پوند می شود؟</p>	<p>۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه</p>
<p>۱- الف) ساعت ب) کیلو گرام ج) متر د) سانتی متر هـ) ماه و) متر ز) کیلو گرام ح) متر ۲- m^2/s^2</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>
<p>چون سترا دیان در کتاب تعریف نشده است قبل از همه باید به تعریف واحد مذکور پرداخته شود: سترا دیان که به سمبول SI نمایش داده میشود، عبارت است از زاویه فضایی که رأسش در مرکز یک کره واقع است و از سطح کره مساحت برابر با سطح یک مربع (مستوی) به طول اضلاع برابر با شعاع کره جدا میکند. حروف SI مخفف حرفهای اول واژههای فرانسوی بوده به معنای سیستم بین المللی است. در SI واحدهای کوچک تر را با تقسیم واحد مربوط به ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ... به دست می آورند؛ طور مثال: متر را به صد قسمت تقسیم می کنند و هر قسمت آن را یک سانتی متر می نامند. به همین ترتیب وزن که کتله آن $\frac{1}{1000}$ کیلو گرام است، وزنه یک گرمی نام دارد. برای واحدهای بزرگتر نیز مضربهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و را برای واحدهای مربوط به کار می برند. این واحدهای کوچکتر و یا بزرگتر را توسط پیشوندی که به واحد مربوط اضافه می شوند نام گذاری می کنند که این پیشوندها در جدول زیر آورده شده اند.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

جدول

پیشوند	مضرب	علامه	پیشوند	مضرب	علامه
دییسی	$\frac{1}{10} = 10^{-1}$	d	دکا	۱۰	da
ساتی	$\frac{1}{100} = 10^{-2}$	c	هکتو	10^2	h
میلی	$\frac{1}{1000} = 10^{-3}$	m	کیلو	10^3	k
میکرو	$\frac{1}{10^6} = 10^{-6}$	μ	میگا	10^6	M
ننو	$\frac{1}{10^9} = 10^{-9}$	η	گیگا	10^9	G
پیکو	$\frac{1}{10^{12}} = 10^{-12}$	P	تیرا	10^{12}	T
فمتو	$\frac{1}{10^{15}} = 10^{-15}$	f	پیتا	10^{15}	P
آتو	$\frac{1}{10^{18}} = 10^{-18}$	a	اگزا	10^{18}	E

مثال:

با استفاده از جدول فوق ۲۵ گرام چند کیلو گرام، ۱۲ ثانیه چند پیکو ثانیه و ۲ کیلو گرام چند میکرو گرام می شود؟

$$25g = 25 \times 10^{-3} kg = 2.5 \times 10^{-2} kg$$

$$12s = 12 \times 10^{12} ps = 1.2 \times 10^{13} ps$$

$$2kg = 2 \times 10^3 \times 10^6 \mu g = 2 \times 10^9 \mu g$$

در صنف هفتم درباره سلسله های $C.G.S$ و $M.K.S$ (سیستم SI) معلومات حاصل کرده اید. برای معلومات بیشتر تان باید از سلسله های $F.P.S$ و $M.T.S$ نیز به اندازه لازم بدانید.

سلسله انگلیسی ($F.P.S$): در این سلسله واحد کتله سلگ و واحد قوه پوند (pound) یا پوند می باشد.

پوند: عبارت از مقدار قوه ای است که بالای کتله یک سلگ عمل کرده و آنرا تعجیل یک فت فی ثانیه مربع میدهد.

سلسله ($M.T.S$): در این سلسله واحد کتله تن (ton) و واحد قوه عبارت از ستن ($sthan$) است.

ستن عبارت از مقدار قوه ای است که بالای کتله یک تن عمل کرده آن را یک m/s^2 تعجیل میدهد.

$$sthan = ton \times m/s^2 = 10^3 N$$

واحدهات ثقل قوه و کتله

۱- در سلسله $c.g.s$ واحد کتله گرام و واحد قوه گرام وزن (gram weight)

است که به (gr^*) یا (g_ω) نمایش داده می‌شود.

$$p = m.g$$

$$g_\omega = g_r^* = 981 gr \text{ cm/s}^2$$

$$g_\omega = 981 dyn$$

۲- در سلسله $M.K.S$ واحد کتله Kg و واحد قوه کیلو گرام وزن است که به

(Kg_ω) یا (Kg^*) نشان داده میشود کیلو گرام است.

$$kg_\omega = kg^* = 1kg \times 9.81 m/s^2$$

$$= 9.81N = 9.81 \times 10^5 dyn \quad \text{و یا}$$

تمرین‌ها:

۱- عددهای زیر را با استفاده از روش علمی عدد نویسی چنین می‌نویسیم.

a- کتله متوسط یک قطره باران $0.000002 kg$

b- یک شبانه روز $86400s$

c- شعاع زمین $6400000m$

$$a - 2 \times 10^{-6} kg \quad b - 8.64 \times 10^4 s \quad c - 6.4 \times 10^6 m$$

۲- با استفاده از جدول و شیوه علامه گذاری علمی، $92kg$ را برحسب میکروگرام

یک سال را برحسب ثانیه و $2.8km$ را برحسب نانومتر چنین می‌نویسیم.

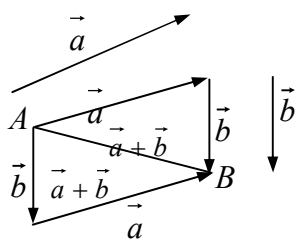
$$92kg = 92 \times 10^3 g = 92 \times 10^3 \times 10^6 \mu g = 92 \times 10^9 \mu g = 9.2 \times 10^{10} \mu g$$

$$1 \text{ y} = 1 \times 365 \times 24 \times 3600s = 31536000s = 3.2 \times 10^7 s$$

$$2.8km = 2.8 \times 10^3 m = 2.8 \times 10^3 \times 10^9 nm = 2.8 \times 10^{12} nm$$

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	کمیت‌های وکتوری و سکالری
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن و تفکیک نمودن کمیت‌های وکتوری و سکالری. • کسب مهارت جمع و تفریق نمودن و وکتورها با بعضی از خواص دیگر آنها. • حصول توانایی ضرب نمودن یک سکالر با یک وکتور.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، کار گروهی و انفرادی
۴- مواد ممد درسی	قلم توش، تخته، کتاب درسی، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف، ارزیابی درس گذشته و بررسی کار خانه گی - از شاگردان برای ایجاد انگیزه در مورد وکتور و سکالر سؤال‌هایی طرح کنید.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- درمورد واحداث فرعی معلومات مختصر ارائه کنید.</p> <p>- درس گذشته را با درس جدید ارتباط دهید.</p> <p>- شاگردان را در هنگام ارائه مثالها کمک کنید تا وکتور و سکالر را از هم تفکیک نمایند.</p> <p>- شاگردان را در ترسیم نمودن و وکتورها، جمع، منفی و ضرب نمودن یک سکالر با یک وکتور همکاری نمایید.</p> <p>- به شاگردان هدایت دهید تا متن درس را بخوانند و سپس از آنها بخواهید تا بحث کنند و سؤالاتی را طرح کنند، شما کوشش کنید به سؤال‌های مهم و اساسی آنها جواب ارائه نمایید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	تعریف‌ها و مفاهیم کلیدی را تکرار نموده و سؤالهای مرتبط با اهداف درس را با شاگردان طرح و بحث کنید.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	با طرح سؤالاتی؛ مانند: وکتور و سکالر از هم چه فرق دارند؟ درس را ارزیابی کنید. درس را ارزیابی کرده می‌توانید. همچنان از نتیجه مشاهدات تان هنگام سهمگیری شاگردان به درس، ارزیابی بهتر صورت گرفته می‌تواند.
۹- جواب به سؤالهای درس	در این درس سؤال حل نشده وجود ندارد.

مثال:



فرض کنید شاگردی با شروع از یک نقطه معین دو تغییر موقعیت پی در پی \vec{a} , \vec{b} انجام می‌دهند. مکان او را در هر یک از دو حالت زیر در یک شکل رسم کنید:

الف) تغییر موقعیت اول برابر \vec{a} و تغییر موقعیت دوم برابر \vec{b} .

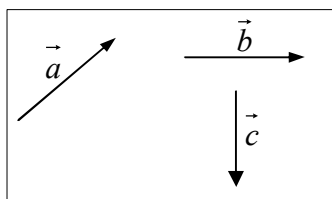
ب) تغییر موقعیت اول برابر \vec{b} و تغییر موقعیت دوم برابر \vec{a} .

حل:

اگر مکان اولیه شاگرد نقطه A در شکل باشد، تغییر موقعیت‌های بند (الف) را با رنگ سیاه و تغییر موقعیت‌های بند (ب) را با رنگ سرخ، مطابق با قاعده جمع وکتور جمع می‌کنیم. با توجه به ویژه گی‌های هندسی متوازی الاضلاع در شکل، در می‌یابیم که در هر دو حالت شاگرد به یک نقطه B رسیده است.

مثال:

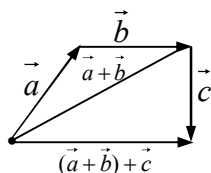
وکتورهای \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} را در شکل مقابل در نظر بگیرید وکتور محصله آنها را به دست آورید.



حل:

ابتدا مطابق شکل زیر در انجام وکتور \vec{a} وکتور مساوی \vec{b} را رسم می‌کنیم. قاعده جمع وکتوری، $\vec{a} + \vec{b}$ وکتوری است که ابتدای آن، ابتدای وکتور \vec{a} و انجام آن انجام وکتور \vec{b} است. سپس این وکتور $\vec{a} + \vec{b}$ را با وکتور \vec{c} جمع می‌کنیم. یعنی از انجام وکتور $\vec{a} + \vec{b}$ مساوی \vec{c} رسم می‌کنیم.

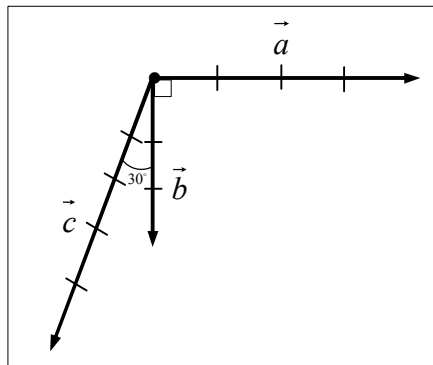
وکتور $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$ وکتوری است که مبدأ آن مبدأ وکتور $\vec{a} + \vec{b}$ و انجام آن انتهای وکتور \vec{c} است.



برای تمرین بیشتر:

در یک کاغذ میلی متری با انتخاب مقیاس مناسب، وکتورهای مساوی و وکتورهای $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ را مانند: شکل زیر رسم کنید. سپس وکتور محصله این سه وکتور را به دست آورید.

طول وکتور محصله را با توجه به مقیاسی که انتخاب کرده اید، مشخص کنید.



فعالیت اضافی:

نشان دهید اگر در تمرین فوق ترتیب وکتورهای $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ را در جمع نمودن عوض کنیم تغییری در وکتور محصله R به وجود نمی آید. این پروسه را برای همه حالت‌های ممکن انجام دهید.

با انجام دادن این فعالیت ثابت کرده اید که:

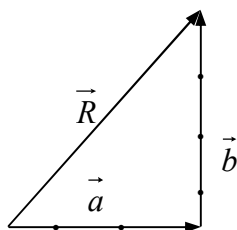
$$\vec{c} + \vec{b} + \vec{a} = \vec{b} + \vec{c} + \vec{a} = \vec{c} + \vec{a} + \vec{b} = \vec{R}$$

اندازه وکتور محصله را در بعضی حالت‌های خاص می‌توان بدون رسم شکل، از راه محاسبه نیز به دست آورد.

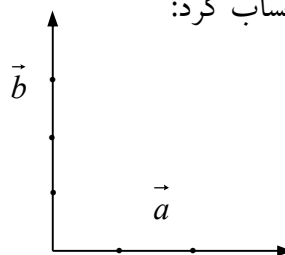
اگر دو وکتور بر هم عمود باشند $(\vec{a} + \vec{b})$ محاسبه طول وکتور محصله آنها به کمک قضیه فیثاغورث امکان پذیر است به مثال ذیل توجه کنید:

مثال:

برای دو وکتور عمود بر یکدیگر \vec{a} و \vec{b} که در شکل (الف) $a = 3u$ و $b = 4u$ می‌باشد، محصله این وکتورها و طول محصله را با استفاده از ترسیم در شکل چنین می‌توان حساب کرد:



(ب)



(الف)

برای به دست آوردن وکتور محصله R ، مطابق قاعده جمع وکتوری، در شکل (ب) عمل می‌کنیم. اگر طول \vec{R} را با خط کش اندازه بگیریم، $R = 5$ به دست می‌آوریم؛ چنانچه دیده می‌شود با استفاده از قضیه فیثاغورث نیز می‌توانیم به عین نتیجه برسیم یعنی؛ نظر به مثلث متساوی الساقین داریم که:

$$R^2 = a^2 + b^2 = R = \sqrt{9+16} = 5$$

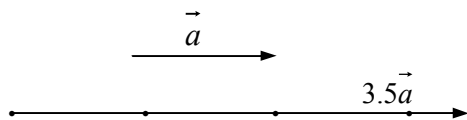
در نتیجه قیمت R همان رقم ۵ به دست آمد.

تعریف:

وقتی وکتوری را در عدد مثبتی مانند m ضرب کنیم، جهت وکتور حاصله تغییر نمی‌کند و طول آن m برابر وکتور اول می‌باشد.

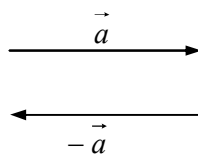
مثال:

وکتور \vec{a} در شکل رسم شده است، وکتور $3.5\vec{a}$ را هم جهت با وکتور \vec{a} چنین رسم می‌کنیم:



اگر وکتوری را در طول یک عدد منفی ضرب کنیم، وکتور حاصل ضرب در جهت خود را در خلاف جهت اولی تغییر می‌دهد و طول وکتور در قیمت مطلقه آن عدد ضرب می‌شود.

مثال:



وکتور \vec{a} در شکل رسم شده است.

وکتور $-\vec{a}$ را رسم کنید.

(این وکتور را متضاد وکتور \vec{a} نیز می‌گویند).

حل:

وکتور $-\vec{a}$ همان طوری که از شکل معلوم می‌شود، به بزرگی وکتور \vec{a} و در خلاف جهت آن می‌باشد.

عنوان درس: (اشتباه در اندازه گیری) **شماره درس:** (ششم) **صفحه کتاب:** (۲۲) **وقت:** (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	اشتباه در اندازه گیری
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه اشتباهات در اندازه گیری می تواند ذریعه انسان و یا وسایل اندازه گیری به وجود آید. • دانستن و تفکیک اشتباهات میتودیک و ابزاری در اندازه گیری . • اعتقاد داشتن بر اینکه هر کار تجربی توسط انسان خالی از اشتباه نه می باشد. • درک این که غلط خواندن وسیله اندازه گیری اشتباه را بار می آورد.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، کار گروهی
۴- مواد ممد درسی	خط کش، فیته، ورنیر کالپر، میکرومتر کالپر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف، ارزیابی درس گذشته و بررسی کار خانه گی توجه شاگردان را به سؤال های زیر جلب کنید. کدام چیزها اشتباه را بار می آورند؟ آیا اشتباه به صورت کلی از بین برده شده می تواند و امثال آن.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>به نظریه تعدادی از شاگردان درباره رفع اشتباه در اندازه گیری گوش دهید. و به سؤالات شان جواب ارائه نمایید.</p> <p>- با ارائه مثالها روی اشتباهات میتود یک در اندازه گیری توسط شاگردان تحت رهنمای معلم بحث و مناقشه گردد.</p> <p>- درباره اشتباه در اندازه گیری و انواع آن به شاگردان معلومات مکمل بدهید.</p> <p>- شاگردان را رهنمایی کنید تا عمل اندازه گیری را چندین بار (جهت رفع اشتباه) در گروپها تکرار نمایند و از میتودهای مختلف استفاده کنند.</p> <p>- شاگردان را در روشهای کار و محاسبه رهنمایی و کمک کنید.</p> <p>- به سؤالهای شاگردان جواب بدهید.</p> <p>- به یک شاگرد بگویید که متن درس را بخواند.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	نکات اساسی درس را تشریح و با طرح سؤالات مختصر؛ مانند: کدام عوامل، اشتباه را بار می آورد؟ اشتباه ابزاری یا یک جانبه چگونه اشتباه است؟ اشتباهات میتود یک و یک جانبه از هم چه فرق دارند؟ و مانند این ها درس را تحکیم ببخشید.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	درس را با استفاده از شیوه های مشاهده، جستجو کردن و پرسیدن سؤالهای شفاهی مرتبط به اهداف درسی ارزیابی کنید.

<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>	<p>۱- انسان - آله اندازه گیری ۲- میتود معیاری ۳- بنام اشتباه ابزاری ۴- اشتباه - کوچکترین</p>
<p>۱۰- معلومات اضافی</p>	<p>ترسیم در اکثر موارد علمی تحقیقی یکی از راه‌های موثری است که باعث تقویت افکار شاگردان می‌گردد و آنها می‌توانند از این طریق دانش بهتر را کسب نمایند.</p> <p>نکته‌یی را که باید به آن توجه داشته باشیم این است که در هر اندازه گیری، یک اندازه اشتباه و خطا در نتایج حاصله وجود دارد.</p> <p>در حقیقت هیچ اندازه گیری و پیمایش وجود ندارد که در آن اشتباه وجود نداشته باشد. در هر جایی که اندازه گیری می‌نماید باید متوجه عوامل ایجاد کننده خطاها و اشتباهات باشید تا مقدار آنها را کم ساخته و به صفر تقرب دهید، عواملی که سبب ایجاد اشتباهات می‌شوند قرار آتی است:</p> <p>a - اشتباهات انسانی</p> <p>این اشتباهات غالباً در اثر تجارب و عمل کرد انسان به وجود می‌آیند که در آن عدم مهارت کافی از وسایل اندازه گیری و غلط خواندن آن باعث ایجاد اشتباه در اندازه گیری می‌گردد، همین طور میتودهای مختلف نیز از عواملی است که می‌تواند اشتباه را بار آورد.</p> <p>b - اشتباه توسط وسیله اندازه گیری</p> <p>این نوع اشتباه به وسیله ابزار و آلات اندازه گیری و عوامل تأثیر گذار بر آن به وجود می‌آید؛ طور مثال: وقتی از ورنیر کالپر و یا میکرومتر به عنوان یک وسیله اندازه گیری استفاده می‌کنیم، اولاً به علت این که چون ورنیر کالپر به ($9/10$ حصه ملی متر) و یا میکرومتر به ($1/1000$ حصه ملی متر) درجه بندی گردیده و برای کوچکتز از آن در نظر گرفته نشده است، پس کوچکتز از یک ملی متر را اندازه گیری کرده نه می‌توانیم. این نوع اشتباهات را می‌توانیم به وسیله کسب مهارت و تمرین بیشتر در اندازه گیری‌ها و گرفتن اوسط‌های نتایج مرفوع نماییم. با سامان و لوازم جدید و فعال اندازه گیری و استفاده آنها توسط شخص متجرب و با دانش در اشتباهات اندازه گیری به حد کافی کاهش به عمل آمده می‌تواند.</p>

عنوان درس: (تحلیل و تجزیه ابعاد) شماره درس: (هفتم) صفحه کتاب: (۲۳) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	تحلیل و تجزیه ابعاد
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> کسب مهارت تحلیل و تجزیه ابعاد در محاسبات و حل مسایل. استفاده از تحلیل و تجزیه ابعاد در حیات روزمره. باور حاصل نمودن به اهمیت تبدیل کردن واحدها در یک سیستم در حل مسایل و محاسبات.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، جستجو کردن
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر و تخته پاک
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از ادای سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف، ارزیابی و بررسی درس گذشته، کار خانه گی و بعداً برای ایجاد انگیزه توجه شاگردان را به سؤال‌های ذیل جلب کنید:</p> <p>کدام عوامل در تحلیل و تجزیه ابعاد اجسام در هنگام محاسبه مشکل ایجاد می‌کند؟</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>به نظریات عده‌یی از شاگردان در مورد چگونه گی رفع مشکل در وقت تحلیل ابعاد اجسام گوش دهید.</p> <p>- درباره تحلیل و تجزیه ابعاد اجسام به شاگردان توضیحات لازم ارائه نمایید.</p> <p>- درس گذشته را با تحلیل و تجزیه ابعاد ارتباط دهید.</p> <p>- شاگردان را با مثالهای متعدد کمک کنید تا در مورد تحلیل و تجزیه ابعاد سؤالهایی را طرح کنند.</p> <p>- شاگردان را با حل مثال‌های زیادی پیرامون تبدیل واحدهای مختلف در یک سیستم همکاری کنید، تا تحلیل و تجزیه ابعاد اجسام را درک نمایند.</p> <p>- به شاگردان وقت دهید که قبل از حل سؤال؛ واحداث را که باید در حل سؤال به کار برده شوند، بدانند.</p> <p>- به شاگردان بگویید که هر گاه در یک مسئله حسابی، واحداث از سیستم‌های مختلف باشند، قبل از حل کردن سؤال ابتدا واحداث را به یکدیگر تبدیل (یکسان) کرده؛ سپس به حل آن پردازند.</p> <p>- به سؤالهایی که از جانب شاگردان طرح می‌شود، پاسخ ارائه نمایید.</p> <p>- از یک شاگرد بخواهید تا متن درس را بخواند.</p>

<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۷) دقیقه</p> <p>برای تحکیم بیشتر، درس را طور فشرده ارائه کنید و سؤالات ذیل را از شاگردان پرسیده و روی آن بحث کنید.</p> <p>تحلیل و تجزیه ابعاد چه مفهوم را ارائه می کند؟</p> <p>قبل از تحلیل و تجزیه ابعاد چه باید کرد؟</p>	
<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>(۵) دقیقه</p> <p>درس را با شیوه های مشاهده ای، مباحثه و پرسیدن سؤال های شفاهی پیرامون نکات کلیدی و اهداف درس ارزیابی کنید.</p>	
<p>۹- جواب به سؤالات</p> <p>درس</p> <p>حل سؤال اخیر درس:</p> $\frac{F}{\text{قوه}} = \frac{N}{\text{سرعت}} = \frac{kg \cdot m/s^2}{m/s} = \frac{kg \cdot m \cdot s^{-2}}{m \cdot s^{-1}} = \frac{kg}{s}$	
<p>۱۰- معلومات اضافی</p> <p>برای دریافت واحد یک قوه در محاسبات، قبل از تحلیل و تجزیه ابعاد کتله (m) و تعجیل (a) بدون یکسان کردن واحدها، ابعاد مذکور با هم ضرب و یا تقسیم شوند، این کار غلطی را در محاسبه بار می آورد؛ پس برای آسانی این کار و درست بودن آن باید نخست واحدها، یکسان ساخته شوند برای تحکیم بیشتر موضوع مثال ذیل را حل میکنیم:</p> <p>چه مقدار قوه از نوع ستن (sthan) بالای کتله ۱۰۰ تن عمل کند تا آن را $1000 cm/s^2$ تعجیل بدهد.</p> <p>الف) بدون یکسان ساختن واحدها سؤال را حل کنیم:</p> $F = m \times a$ $1sth = 1000kg$ $F = 100T \times 1000 cm/s^2$ $F = 100000T cm/s^2$ $F(sthan) = 100000T \times cm/s^2$ <p>جواب ما غلط است زیرا واحدها در یک سیستم دیده نمی شود.</p> <p>ب) این بار واحدها را در یک سیستم آورده و بعد سؤال را چنین حل می کنیم:</p> $F = m \times a$ $m = 100T$ $a = 1000 \frac{cm}{s^2} = 10 \frac{m}{s^2}$ $F = m \times a = 10^2 T \times 10 \frac{m}{s^2}$ $F = 10^3 T \frac{m}{s^2} = 10^3 sthan$ <p>در این صورت جواب سؤال درست است.</p>	

جواب به سؤالات اخير فصل دوم

۱- c، ۲- c، ۳- a، ۴- سه رقم، ۵- c

۶- (a) ۱ رقم با ارزش (b) ۱ رقم بار ارزش (c) ۴ رقم با ارزش (d) ۳ رقم با ارزش (e) ۴ رقم با ارزش (f) ۵ رقم با ارزش

۷- (a) $2.99 \times 10^8 \frac{m}{s}$ (b) $2.9979 \times 10^8 \frac{m}{s}$ (c) $2.997925 \times 10^8 \frac{m}{s}$

۸- (a) ۳ رقم با ارزش (b) ۴ رقم با ارزش (c) ۳ رقم با ارزش (d) ۲ رقم با ارزش

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = \sqrt{\frac{m}{\frac{m}{s^2}}} = \sqrt{m \cdot \frac{s^2}{m}} = \sqrt{s^2} = s \text{ بلی!} \quad 9-$$

۱۰- بُعد زمان به دست می آید.

$$(25.873km) + (1024m) + 3.0cm = 25873m + 1024m + 0.03m = 26897.03m \quad 11-$$

فصل سوم

نور و خواص آن

نگاه عمومی فصل

این فصل علاوه بر مفاهیم فیزیکی، خواص و عرصهٔ تطبیق نور را شرح می‌کند. هدف عمدهٔ این فصل این است تا شاگردان مفهوم علمی نور و خواص آن را دانسته، و تشریح کرده بتوانند و در حیات روزمره از آن استفاده نمایند.

شاگردان باید با مطالعهٔ این فصل تفاوت‌ها و روابط بین مفاهیم نور و خواص آن، انتشار نور، سرعت نور، عمل متقابل بین نور و ماده، انعکاس و قوانین آن، آئینه‌های مستوی، آئینه‌های متلاقی، آئینه‌های کروی و خصوصیات آئینه‌های مقعر و محدب را بدانند و تشریح کرده بتوانند؛ همچنان باید توانایی آن را حاصل نمایند تا مسایل این فصل را حل و روابط آن‌ها را با ثبوت هندسی معادله‌های آئینه‌های متلاقی و آئینه‌های کروی دانسته و در زنده گی به کار برده بتوانند، معلم باید اهمیت این فصل را که شامل بحث‌های مفصل نور و خواص آن است و مورد تطبیق آن‌ها را که در ساحت‌های زیادی؛ مانند: کمان رستم و تجزیهٔ نور توسط منشور است، به شاگردان توضیح نماید.

روش‌های تدریس: لکچر، فعالیت گروهی و سؤال و جواب

این فصل دارای (۸) ساعت درسی بوده که جدول توزیع عناوین و ساعت‌ها در زیر معرفی می‌گردد:

عنوان فصل	عنوان‌های درس	تعداد ساعات درسی
نور و خواص آن	خواص نور و انعکاس - انتشار نور	۱
	سرعت نور و عمل متقابل آن با ماده	۱
	انعکاس نور و قوانین آن و آئینه مستوی	۱
	آئینه‌های متلاقی	۱
	معرفی آئینه‌های کروی (مقعر و محدب)	۱
	تصویر آئینه‌های کروی	۱
	معادلات آئینه‌ها - ثبوت هندسی معادلهٔ آئینه	۱
	۲ تطبیقات	۱

عنوان درس: (خواص نور و انعکاس)، شماره درس: (۱-۳)، صفحه کتاب: (۲۷)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
خواص نور و انعکاس - انتشار نور - بسته نوری	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • شاگردان بدانند که نور دارای خصوصیات انعکاس و انکسار می باشد. • تفکیک نمودن پدیده انعکاس از انکسار نور. • تعریف نمودن بسته نوری • تفکیک نمودن محیط های شفاف و غیر شفاف • انجام دادن فعالیت ها برای شناختن بسته نوری، منبع نقطه یی و بر اساس آن تشخیص مسیر نور. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش های تدریس
چراغ دستی، آئینه مستوی، منشور، شمع روشن، مقوای کاغذی، سوزن، پرکار، قیچی، چاقو، سکاچ	۴- مواد ممد درسی
ادای سلام احوال پرسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه، توجه شاگردان را مانند سؤال های زیر جلب نمایند. آیا بدون نور آفتاب زنده گی شده می تواند، چه فکرمی کنید؟ رنگ سفید نور آفتاب متشکل از کدام نوع رنگ ها است؟	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<ul style="list-style-type: none"> - به نظریه های عده یی از شاگردان در باره اهمیت و ماهیت نور گوش دهید. - شاگردان را با مثال های زیاد کمک کنید تا مفهوم انتشار نور و بسته نوری آشنایی حاصل نمایند. - شاگردان را در ارایه مثال های متعدد همکاری کنید تا خواص نور و انعکاس آن را بدانند و انکسار و انکسار نور را از هم دیگر تفکیک کرده بتوانند. - به سؤال های شاگردان جواب های قناعت بخش بدهید. - به نظریه های تعدادی از شاگردان در مورد انتشار نور و بسته نوری گوش دهید. - شاگردان را در گروپ ها تنظیم نموده و فعالیت های آنها را مشخص کنید. - تا توانایی اجرای فعالیت های درس را حاصل نمایند. - به سؤال های خاص شاگردان جواب ارایه نمایند. - بعد از نماینده هر گروپ بخواهید که نظریات گروپ ها را ارایه و آنها را یکجا سازند. - از یک نفر شاگرد بخواهید تا متن درس را بخواند و بعد اگر سؤالاتی داشته باشند به بحث بگذارند. 	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)

<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۷ دقیقه)</p>	<p>درس را با تشریح و طرح سؤالات مختصر؛ مانند: رنگ سفید نور آفتاب متشکل از کدام نوع رنگ‌ها است؟ خواص نور کدام‌ها اند و انعکاس چیست؟ و مانند اینها خلاصه و تکرار نمایید. قسمتی از فعالیت‌های نمایشی را توسط شاگردان اجرا کنید. و روی نکات کلیدی درس روشنی اندازید.</p>
<p>۸- ارزیابی و ختم درس</p> <p>(۵ دقیقه)</p>	<p>درس را با شیوه‌های مشاهده از کارهای گروهی، سؤال و جواب و یک نوع فعالیت نمایشی ارزیابی کنید طوری‌که سؤال‌ها با اهداف درس مرتبط باشند تا قضاوت خوب صورت گرفته بتواند.</p>
<p>۹- جواب به سؤالاتی درس</p>	<p>جواب‌های سه سؤال صفحه (۲۸) کتاب:</p> <p>۱- نور رنگ سفید متشکل از هفت رنگ است که عبارتند از: قرمزی (سرخ)، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش.</p> <p>۲- چشمان ما رنگهای سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی نیلی، بنفش هفت رنگ را تشخیص کرده می‌تواند.</p> <p>۳- a: نور، امواج الکترومقناطیسی است که به خط مستقیم انتشار میکنند، خاصیت ذروی و موجی را از خود تبارز میدهد.</p> <p>b: وقتی که نور از یک منبع بالای یک سطح می‌تابد دو باره به همان سمت و یا سمت دیگری باز گشت می‌نماید، که این عمل بنام انعکاس نور یاد میگردد.</p> <p>جواب (۲) پرسش صفحه (۲۹) کتاب:</p> <p>۱- اشیای داخل یک بکس به خاطری دیده نمی‌شوند که شعاع منعکسه از آنها به چشم ما نمی‌رسد.</p> <p>۲- اجسام شفاف؛ مانند: هوا، شیشه، آب ... ، اجسام کدر مانند: آهن، فولاد، چوب و ...</p>

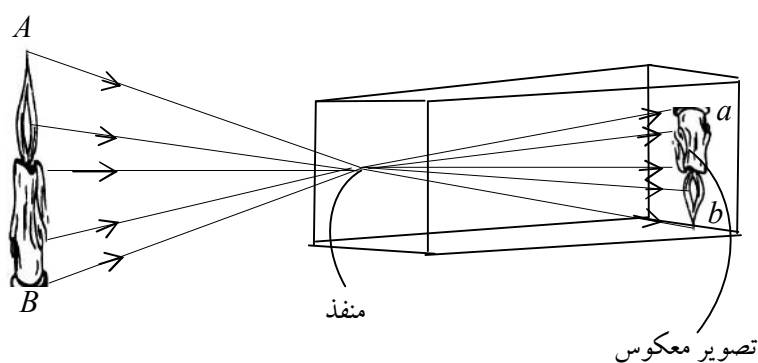
بعضی از دانشمندان یونانی عقیده داشتند که نور به خط مستقیم با سرعت بسیار زیاد سیر می کند و شامل ذراتی است که وقتی وارد چشم می شوند حس بینایی را تحریک می کنند. تا قرن ها پس از عصر یونانیان، کسی چندان به ماهیت نور توجه نکرد. واین مودل ذره یی نور تقریباً به همین شکل، دست نخورده باقی ماند. در اوایل قرن شانزدهم، لیونارد اونیچی، با توجه به شباهت میان ارتعاش های صوت و انعکاس نور اندیشید که نور ممکن است خاصیت موجی داشته باشد. در میان علمای قرن هفدهم اختلاف نظر قاطع در باره ماهیت نور پدید آمد. بعضی از آنها از جمله نیوتن، بیشتر از مودلی طرفداری می کرد که اساس آن بیشتر بر این اندیشه بود که نور جریانی از ذرات است. بعضی دیگر از جمله هیوگنس، از مودل موجی نور حمایت می کرد. تا اواخر قرن نوزدهم، شواهد به دست آمده به نفع مودل موجی بود. در این بخش با این پرسش سروکار داریم که: مودل موجی با چه سرعتی می تواند رفتارهای (خصوصیات) مشاهده شده نور را توجیه کند؟ برای ارایه جواب به این پرسش مودل موجی را به عنوان فرضیه می پذیریم و شواهدی را که تایید کننده این مودل هستند بررسی می کنیم. به یاد داشته باشید که هر مودل علمی، فرضیه، یا تیوری دارای دو وظیفه اساسی است. آنچه را که شناخته شده است توجیه می کند و چیزی را پیشگویی می کند که می توان به کمک تجربه، درستی آن را بررسی کرد. بر بنای این دو اصل، مودل موجی نور همه ویژه گی های نور را که تا پیش از قرن بیستم شناخته شده بودند، به خوبی توجیه کرده می تواند؛ اما در آینده خواهیم دید که در بعضی از موارد باید مودل ذره یی را به کار بگیریم.

قبلاً درباره عقیده علمای اسبق، که براساس آن نور به خط مستقیم و با سرعت بسیار زیاد سیر میکند که بعدها به وسیله تجارب نیز تایید شد، اشاره کردیم. کاربرد آینه ها نشان می دهد که نور می تواند منعکس شود ویا انکسار نماید و پدیده تداخل را نیز نشان می دهد. اصطلاحات مودل، قیاس، فرضیه و تیوری به هم شباهت دارند؛ اما در فزیک با معانی مختلف به کار برده می شوند. اگر صفحه کدری را که در آن سوراخ کوچکی ایجاد شده است مقابل یک منبع نور (گروپ یا شمع) قرار دهیم، اشعه نور پس از خروج از منفذ، از هم دور می شوند. براین منفذ روشن، منبع نقطه یی نور (Point source) می گوئیم. اگر در شکل، منفذ را بزرگ تر کنیم یا صفحه کدر را از مقابل منبع نور بر داریم. یک منبع گسترده نور (Extended source) خواهیم داشت. نوری که از منفذ منتشر می شود حزمه یا بسته نوری (beam of light) نامیده میشود. هر بسته نور از تعداد زیاد، به تخمین بینهایت اشعه نور تشکیل شده است.

اشعه نور را با خط مستقیم جهت دار نشان می دهند. که در رسم، و تصویرها از آن

استفاده می‌شود. در صورتی که اشعه نور از هم دور شوند اشعه را متباعد (divergent)، و در حالتی که به هم نزدیک می‌شوند، اشعه را متقارب (convergent) می‌نامند. با مشاهده بسته نوری می‌توان مسیر اشعه نور را مشخص کرد. در حقیقت منبع گسترده، شامل تعداد زیادی منابع نقطه‌یی و از تعداد نزدیک به بینهایت بسته‌های نوری تشکیل شده است.

اولین کمره‌های عکاسی به نام کمره سوراخ سنجاقی (Pinhole Camera) در سال ۱۵۵۰ ساخته شد، در این کمره‌ها از انتشار نور به خط مستقیم برای تهیه تصاویر استفاده می‌شد. این نوع کمره عبارت از جعبه‌یی است که در یک سمت آن منفذ کوچکی ایجاد شده است و در مقابل این منفذ (سوراخ) یک صفحه کاغذی نیمه شفاف قرار دارد.



اشعه‌یی که مثلاً از یک شمع روشن (قسمت A) و یا هر جسم و منظره دیگری مانند (قسمت B) به خط مستقیم منتشر می‌شوند، از منفذ عبور نموده و روی کاغذ نیم شفاف میتابد دیده میشود که تصویر به صورت معکوس روی این کاغذ تشکیل میشود. با توجه به آنچه گفته شد به آسانی می‌توانید یک کمره سوراخ سنجاقی یا کمره ساده بسازید.

عنوان درس: (سرعت نور)، شماره درس: (۲-۳)، صفحه کتاب: (۳۱)، وقت: (یک ساعت درسی)

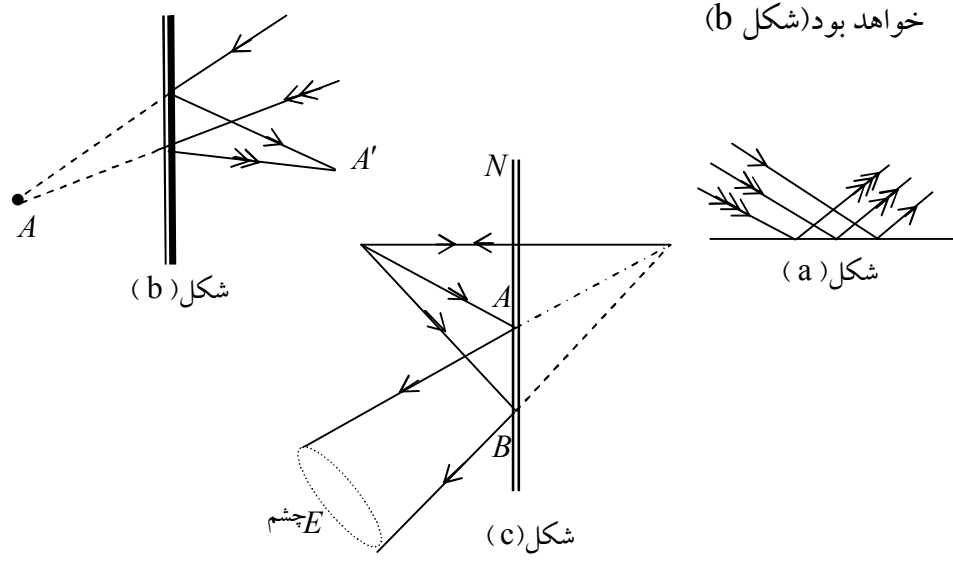
مطالب	شرح
۱- موضوع درس	سرعت نور و عمل متقابل بین نور و ماده
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم سرعت نور و عمل متقابل بین نور و ماده • تفکیک نمودن سرعت نور در هوا و خلا • اجرای فعالیت درس برای درک عمل متقابل نور و ماده
۳- روش‌های تدریس	لکچر، کارگروپی، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	یک ظرف شیشه‌یی، چراغ دستی، پودر تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>ادای سلام احوال پرسى، تنظیم صنف و ارزیابی مختصرى از انتشار نور وبسته نوری.</p> <p>برای ایجاد انگیزه توجه شاگردان را به سرعت نور و عمل متقابل بین نور و ماده جلب نموده، سؤالات ذیل را مطرح سازید:</p> <p>به نظر شما، سرعت نور در خلا بیشتراست و یا در هوا؟</p> <p>آیا در محاسبات برای هر دو حالت یک قیمت معین را به کار می‌برند، و یا چطور؟</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- به نظریات بعضی از شاگردان در مورد سرعت نور و عمل متقابل آن با ماده، گوش دهید.</p> <p>- با توجه به نظریات ایشان در رابطه به متن درس صحبت نموده توجه شاگردان را به شکل و فعالیت کتاب جلب نمایید.</p> <p>- شاگردان را به گروپ‌ها تقسیم نموده در اجرای مراحل فعالیت‌های متن درس، با آنها کمک و همکاری لازم کنید.</p> <p>- شاگردان را تشویق کنید تا با دقت و حوصله مندی فعالیت‌ها را انجام دهند.</p> <p>- نماینده هر گروپ نظریات گروپ خویش را با سایر گروپ‌ها شریک سازد.</p> <p>- نکات مهم را روی تخته نوشته و آنها را جمع بندی نماید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>درس را با تشریح مختصر و طرح سؤالهایی مانند: نور به کدام سرعت پخش می‌گردد؟ آیا سرعت نور در هوا زیاد است و یا در خلا؟ و مانند این‌ها خلاصه و تکرار نموده تحکیم ببخشید.</p>
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	درس را با شیوه‌های مشاهده از کارهای گروپی و طرح و رسیده گی به سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید.
۹- جواب به سؤالهای درسی	سؤال حل نشده در متن موجود نیست.

سرعت نور ثابت بوده مربوط به همه تشعشعات الکترومقناطیسی است. این سرعت یکی از سرعتهای اسرار آمیز بنیادی طبیعت است. برای اینکه رابطه بین طول موج و فریکونسی امواج الکترومقناطیسی را به دست آوریم، از رابطه $(c = \lambda \nu)$ به مقدار دقیق سرعت نور نیاز مندیم. در اوایل قرن بیستم قبل از تعیین سرعت نور در اندازه گیری طول موج نور کار صورت گرفته بود. همچنان فریکونسی امواج الکترومقناطیسی را نمی توان بدون زمان معین، تعیین کرد. (به همین علت، واحد فریکونسی را اغلباً برحسب معکوس واحد زمان بیان می کردند). امروز دقت اندازه گیری فریکونسی (و در نتیجه لحظه های زمانی) بیش از دقت سنجش طول موج است. تا قرن هفدهم عموماً تصور می شد که سرعت نور بی نهایت است.

گالیه در کتاب مشهور خود که در سال ۱۶۳۸ منتشر شده آزمایشی را برای اندازه گیری سرعت نور توصیف و اولین تلاش برای اندازه گیری سرعت نور را بنام خود ثبت کرد. در سال ۱۶۷۶م، روله رومر، منجم دنمارکی که در پاریس کار می کرد، با استفاده از مشاهدات نجومی نتیجه گرفت که سرعت نور محدود است. تقریباً ۵۰ سال بعد جیمزبرادلی، منجم انگلیسی، با روش متفاوتی بر اساس نور ستاره ها مقدار سرعت $3,10^8 m/s$ را برای نور بدست آورد. در آزمایش های دیگر اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم از روش های میکانیکی مشابهی استفاده شد. از جمله در آزمایش های البرت مایکلسن فزیک دان امریکایی، آزمایش های او، به ویژه از نظر دقت آزمایش در خور توجه اند. وی به خاطر پژوهش هایش در زمینه کاربرد روش های اوپتیکی برای اندازه گیری های دقیق در سال ۱۹۰۷م، جایزه نوبل فزیک را دریافت کرد. در نتیجه این کارها، خطای سرعت نور (C) کم شد و در حدود $1000 m/s$ رسید. با ظهور روش های الکترونیکی به ویژه در مورد میکرو موج، در اوایل دهه ۱۹۵۰ اندازه گیری های جدیدی انجام شد. نتیجه این اندازه گیری ها با اندازه گیری مایکلسن یکسان بود و خطای آنها هم در همان حدود بود. با کاربرد لیزر در دهه ۱۹۷۰م، جهشی در اندازه گیری سرعت نور به وجود آمد. با سنجش مستقیم فریکونسی و طول موج، سرعت نور را می توان از رابطه $(C = \lambda \nu)$ به دست آورد. با اصلاح این روش، مقدار (C) با خطای کمتر از m/s به دست آمده است.

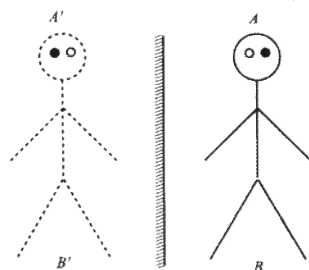
عنوان درس: (انعکاس و قوانین آن)، شماره درس: (۳-۳)، صفحه کتاب: (۳۳)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
انعکاس و قوانین آن و آینه مستوی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم و قوانین انعکاس. • تعریف نمودن آینه مستوی. • تفکیک نمودن انعکاس منظم و غیر منظم. • اجرای فعالیت‌های درس برای مطالعه را بطنه بین زاویه‌های وارده و منعکسه و ترسیم نمودن زاویه‌های وارده و منعکسه و اشعه منعکسه. • تشخیص، مشاهده و ترسیم تصویر در آینه مستوی. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
مقوای ضخیم، نقاله، آینه کوچک، چراغ دستی	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از ادای سلام احوال پرسی، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از سرعت نور و عمل متقابل بین نور و ماده، برای ایجاد انگیزه: توجه شاگردان را به عملیه انعکاس نور و قوانین انعکاس و خصوصیات آینه مستوی جلب کنید و از آنها پرسید که چگونه نور از یک سطح منعکس می‌گردد؟ اگر نور از یک سطح منعکس نگردد چه حادثه رخ خواهد داد؟ و یا نظیر سؤالهای فوق.</p>	۵- توضیح واردی درس (۵ دقیقه)
<p>به نظریه عده‌یی از شاگردان در مورد عمل انعکاس و قوانین انعکاس و آینه مستوی گوش دهید.</p> <p>شاگردان را کمک کنید تا به مفهوم انعکاس و قوانین آن و همچنان به آینه مستوی آشنایی حاصل نمایند. گروپ‌ها را تنظیم کنید و آن‌ها را در اجرای فعالیت‌های شان پیرامون رابط بین زاویه وارده و منعکسه و ترسیم اشعه منعکسه کمک و رهنمایی کنید.</p> <p>از آن‌ها بخواهید تا فعالیت‌های مربوط به انعکاس و آینه مستوی را به شکل گروهی تحت نظر معلم انجام دهند، و از نماینده هر گروپ بخواهید تا نتیجه کار خود را به دیگران بیان نماید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>برای تحکیم درس نکات مهم درس را تکرار نموده، سؤالاتی مرتبط با اهداف درس مانند: انعکاس چیست؟ آینه مستوی را تعریف کنید، قوانین انعکاس کدامها اند؟ و امثال آن از شاگردان بعمل آورده و جوابهای شان را مکمل نمایید.</p>	۷- تحکیم درس (۵ دقیقه)
<p>دروس را با شیوه‌های مشاهده از کارهای گروهی و پرسیدن سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید.</p>	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

<p>۱- در صفحه (۳۶) شکل (۱۰-۳) کتاب، زوایای منعکسه هر یک از اشعه وارد $60^\circ = (90 - 40)$ است.</p> <p>۲- زوایای مذکور بایکدیگر مساوی اند؛ زیرا اشعه وارده باهم موازی اند.</p> <p>۳- شعاع منعکسه چنین رسم می شود، (به معلومات اضافی تذکر داده شده است). شعاع های منعکسه با یکدیگر موازی اند؛ زیرا انعکاس منظم صورت گرفته است.</p>	<p>۹- جواب به سؤالات</p> <p>درس</p>
<p>۱- هر گاه یک دسته اشعه موازی را به سطح آینه مستوی بتابانیم شعاعات منعکسه موازی خواهد بود. (شکل a)</p> <p>۲- هر گاه یک دسته اشعه متقارب به سطح آینه مستوی بتابد، اشعه منعکسه، متقارب خواهد بود (شکل b)</p>  <p>۳- اگر یک دسته اشعه دور شونده را به آینه مستوی بتابانیم، به طور دور شونده منعکس می شوند. شکل (c)</p> <p>۴- اشعه نوری را که به سطح آینه تابیده یا منعکس شده اند شعاعات حقیقی می نامند.</p> <p>۵- امتداد یافته شعاعات حقیقی در پشت آینه، به نام شعاعات مجازی یاد می گردد که در اشکال که به طور نقطه چین در عقب آینه رسم شده اند.</p> <p>۶- تصویری که در اثر تقاطع شعاعات منعکسه بوجود می آید بنام تصویر حقیقی (real image) یاد می گردد.</p> <p>۷- تصویری که در اثر تقاطع امتداد یافته شعاعات منعکسه به وجود می آید بنام تصویر مجازی یاد می گردد.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

معلم صاحب محترم: در صورتیکه وقت و امکانات باشد با شاگردان کارشود. اولاً تصویر

حقیقی و بعداً تصویر مجازی جسم A را ترسیم کنید و سپس تفاوت‌ها و شباهت‌های تصویر حقیقی و مجازی را باهم مقایسه کنید.



ویژه گی‌های تصویر در آئینه مستوی:

۱- تصویر مجازی و در عقب آئینه است.

۲- تصویر مستقیم و (سرراسته) است.

۳- تصویر سرراست و متناظر است؛ چنانکه در مقابل آئینه مستوی چشم چپ خود را ببینیم، در تصویر مجازی چشم راست بسته است.

۴- طول شی با طول تصویر برابر است.

۵- فاصله شی از آئینه مساوی به فاصله تصویر آن تا آئینه است.

۶- همیشه فاصله شی تا تصویر دو برابر فاصله جسم تا آئینه است.

مثال: شخص در ۵۰ سانتی متری یک آئینه مستوی ایستاده است.

a. اگر شخص ۲۰ cm از آئینه دور شود، فاصله تصویر تا آئینه چقدر است؟ و تصویر چند سانتی متر نسبت به حالت اولی دور شده است؟

b. اگر شخص ساکن باشد و آئینه را ۲۰ cm دور کنیم، تصویرش چند سانتی متر دور تر میشود و فاصله آن تا تصویر چند سانتی متر است؟

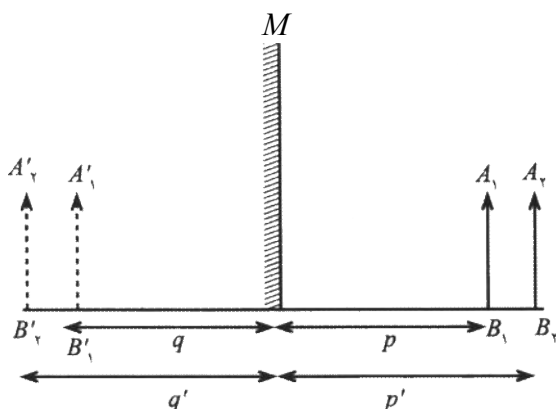
حل:

a. در ابتدا فاصله شخص تا آئینه $P = 50 \text{ cm}$ است و اگر شخص ۲۰ cm دور شود مطابق

شکل زیر فاصله شخص تا آئینه $P' = 50 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 70 \text{ cm}$ است. پس فاصله

تصویر تا آئینه برابر است با $q' = 70 \text{ cm}$ تصویر نسبت به حالت اول به اندازه ذیل

$$\text{دور شده است: } q' - p = 70 \text{ cm} - 50 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$



b- هنگامی که آئینه را مطابق شکل ذیل به اندازه ۲۰ cm دور کنیم ($d = 20 \text{ cm}$) بوده و در نتیجه فاصله شخص تا آئینه برابر است با:

$$P' = P + d = 50 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 70 \text{ cm}$$

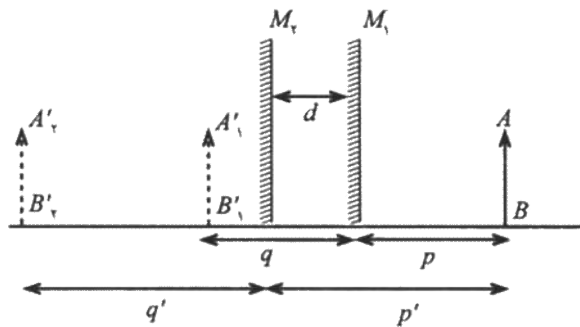
در حالت اول فاصله شی تا تصویرش برابر است با:

$$BB'_1 = p + q = 50\text{cm} + 50\text{cm} = 100\text{cm}$$

در حالت دوم فاصله شخص تا تصویرش برابر است با:

$$BB'_2 = p' + q' = 70\text{cm} + 70\text{cm} = 140\text{cm}$$

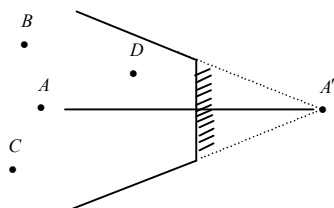
در نتیجه تصویر 40cm دور تر شده است یعنی: $B'_1B'_2 = 140\text{cm} - 100\text{cm} = 40\text{cm}$



و یا به عبارت دیگر اگر شخص به اندازه d واحد از آینه دور شود تصویر هم به اندازه d واحد دور می شود و اگر شخص ساکن؛ ولی آینه به اندازه d واحد دور شود تصویر شخص به اندازه $2d$ دور می شود.

ساحه دید آینه مستوی (Field of view)

قسمتی از فضای پیش روی آینه که توسط ناظر دیده می شود، به آن ساحه دید آینه گفته می شود. برای پیدا کردن ساحه دید یک ناظر در یک آینه مستوی ابتدا محل ناظر (A) را مطابق شکل ذیل تعیین میکنیم.



سپس محل تصویر ناظر را در عقب آینه مشخص می کنیم. آنگاه نقطه A' را به دو سر آینه وصل می کنیم و امتداد میدهیم تا ساحه دید شخص مشخص شود. تمام نقاط مانند B، C و D که در این ساحه قرار دارند توسط ناظر (A) دیده شده می توانند و به همین ترتیب ناظری که در یکی از نقاط B، C و نظایر آن قرار گیرد، نقاط دیگر این ساحه را می بیند.

عنوان درس: (آینه‌های متلاقی)، شماره درس: (۴-۳)، صفحه کتاب: (۳۸)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
آینه‌های متلاقی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم آینه‌های متلاقی و فورمول مربوط به آن. • کسب مهارت لازم برای رسم نمودن تصویر در آینه‌های متلاقی. • حاصل نمودن ظرفیت استفاده از آینه‌های متلاقی و مشاهده تصاویر در آنها هنگام تغییرات زاویه بین آنها. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
شمع، گوگرد، دو آینه مستوی و مقوای ضخیم	۴- مواد ممد درسی
<p>پس از ادای سلام و احوال پرسی، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از آینه‌های مستوی، توجه شاگردان را به آینه‌های متلاقی جلب کنید پرسید:</p> <p>آیا می‌توانید از آینه‌های مستوی، آینه متلاقی بسازید؟ از شاگردان پرسید و با آنها بحث کنید.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>به نظریات عده‌یی از شاگردان در مورد آینه‌های متلاقی گوش دهید و آن‌ها را کمک کنید تا با آینه‌های متلاقی آشنایی حاصل نمایند.</p> <p>جهت تشویق و ترغیب شاگردان در مورد دانستن آینه‌های متلاقی و فورمول آن، چند مثال ارایه نمایید و سؤالهایی را طرح نموده در مورد آن مباحثه کنید.</p> <p>شاگردان را با اجرای تجربه نمایشی، مثال‌ها و مشاهدات کافی در آینه‌های متلاقی همکاری کنید تا فورمول $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ را درک نمایند و در عمل تطبیق کنند.</p> <p>شاگردان را در گروپ‌ها تنظیم نمایید و در باره طریق ترسیم تصویر در آینه‌های متلاقی، آن‌ها را راهنمایی کنید واز آنها بخواهید تا مسایل آینه‌های متلاقی را تحت نظر معلم حل نمایند، از نماینده هر گروپ بخواهید تا طریق کار خود را به دیگران بیان نمایند. از یک شاگرد بخواهید که متن درس را بخواند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>درس را با تشریح مختصر و تجارب نمایشی عملی چنین تحکیم ببخشید؛ مثلاً: دو آینه مستوی تحت یک زاویه مقابل همدیگر قرار داده. شوند، و شاگردان مشاهده کنند که به هر اندازه زاویه بین آینه‌ها کوچک شده می‌رود به همان اندازه تعداد تصاویر زیاد می‌گردند؛ همچنان سؤالهایی را مرتبط به اهداف درس مطرح و بحث نمایند.</p>	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)

<p>درس را با شیوه‌های مشاهده از کار گروهی و پرسیدن سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید و خود را مطمئن سازید که به اهداف درس رسیده ایم.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>
<p>چون در متن کتاب در این موضوع کدام سؤالی نیامده است، برای تمرین بیشتر و آموزش بهتر، سؤالهای ذیل را با شاگردان حل و تمرین کنید:</p> <p>سؤال ۱- اگر تعداد تصاویر متشکله از یک نقطه نورانی بین آینه‌های متلاقی M_1 و M_2، ۳۵ عدد باشد، زاویه بین آینه‌ها را دریافت کنید.</p> $n = 35$ $\alpha = ?$ $n = \frac{360}{\alpha} - 1 = n + 1 = \frac{360}{a}$ $\alpha = \frac{360}{n+1} = \frac{360}{35+1} = 10^\circ$ $\alpha = 10^\circ$ <p>ویا:</p> <p>در نتیجه:</p> <p>سؤال ۲- جسمی بین دو آینه متلاقی تحت زاویه ۲۰ درجه قرار دارد تعداد تصاویر متشکله را حساب کنید.</p> $\alpha = 20$ $n = ?$ $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ $n = \frac{360}{20} - 1$ $n = 18 - 1$ $n = 17$	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

شرح	مطالب
آینه‌های مقعر و محدب	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با آینه‌های کره‌یی، مقعر و محدب و خصوصیات آنها. حصول توانایی برای انجام فعالیت‌های درس، به منظور شناخت محراق و فاصله محراقی آینه مقعر. تطبیق و مشاهده قانون انعکاس در آینه مقعر. دانستن طرق تشکیل تصویر و تشخیص تصویر جسم در آینه مقعر. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
آینه مقعر، یک ورق کاغذ، پایه، شمع، گوگرد.	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از ادای سلام، احوال پرسی، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از درس گذشته توجه شاگردان را به آینه کره‌یی جلب کنید. جهت ایجاد انگیزه سؤالاتی را طرح نمایید؛ مانند: کدام نوع آینه، کره‌یی نامیده میشود؟ این آینه‌ها دارای چه خصوصیتی اند.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>به نظریات شاگردان گوش دهید، و آن‌ها را کمک نمایید تا با آینه کره‌یی آشنایی حاصل نمایند.</p> <p>شاگردان را به شکل کتاب متوجه سازید و محراق را در شکل برای آنها نشان دهید تا آن را بشناسند.</p> <p>شاگردان را به گروه‌ها تنظیم و از آنها بخواهید تا درباره شناخت محراق، و طریق ترسیم تصویر با هم بحث نمایند. در اجرای فعالیت (برای شناخت محراق، فاصله محراقی و تشکیل شدن تصویر)، شاگردان را رهنمایی و کمک نمایید.</p> <p>از نماینده هر گروه بخواهید که نظریات گروه‌ها را یکجا سازند.</p> <p>نظریات شاگردان را روی تخته یادداشت و آن را جمع بندی کنید، نظریات درست و نادرست را از هم تفکیک دهید.</p> <p>از یک شاگرد بخواهید که متن درس را بخواند. به سؤالات اخیر شاگردان جواب دهید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
نکات مهم درس را به طور خلاصه تکرار کنید و سؤالات کوتاه مرتبط با اهداف درس را با شاگردان مطرح کنید و بخاطر تحکیم بیشتر درس به بحث با شاگردان ادامه دهید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)

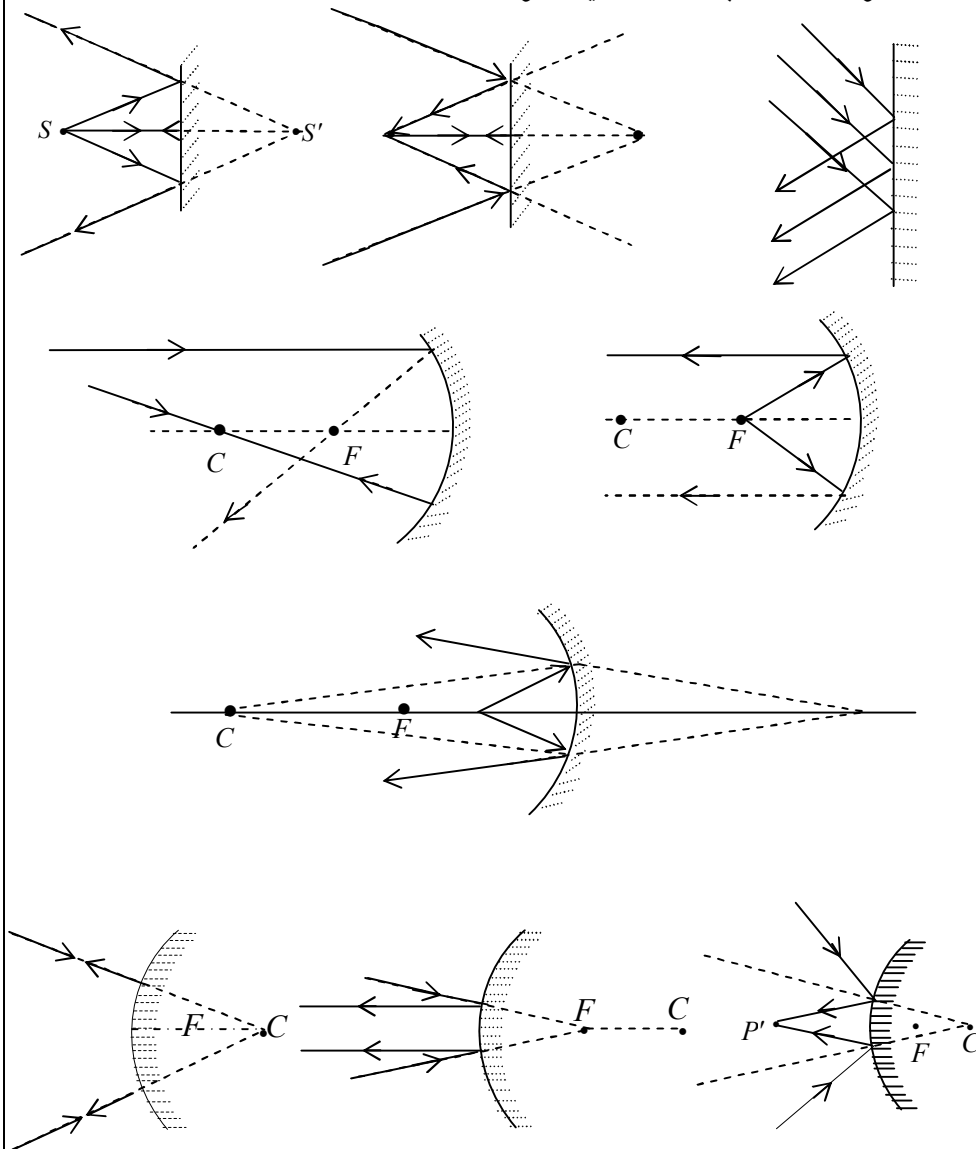
درس را با شیوه‌های مشاهده از کارگروپی و پرسیدن سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.	۹- جواب به سؤال‌های درس
<p>چون کیمت‌های r, f, q, p و کیمت‌های الجبری اند، بنابر آن علایم مثبت و منفی را اختیار کرده می‌توانند. تعامل بر این است که تمام کمیاتی که در مقابل آینه کره‌ی واقع باشد، علامه آن مثبت و اگر در عقب آینه واقع باشند، علامه آن را منفی می‌گیرند. در آینه مقعر r, f, p مثبت و q می‌تواند مثبت و یا منفی باشد. اگر q منفی باشد تصویر در عقب آینه تشکیل شده و مجازی می‌باشد.</p> <p>قیمت $C = \frac{1}{f}$ را به نام قدرت آینه یاد نموده و آن را به (diopter) اندازه می‌کنند. یک دیوپتر عبارت از قدرت آینه‌ی است. که فاصله محراقی آن یک متر (1m) و شعاع انحنای آن 2m باشد.</p>	۱۰- معلومات اضافی

شرح	مطالب
تصویر در آینه‌های کره‌ی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با آینه‌ی محدب و خصوصیات آن و دانستن طرز تشکیل تصویر در آن. • حصول توانایی برای انجام فعالیت تعیین موقعیت تصویر نسبت به موقعیت شی. • تفکیک نمودن خصوصیات آینه‌ی محدب از آینه‌ی مقعر. • حصول توانائی در ترسیم تصویر جسم در آینه‌های کروی 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
آینه‌ی محدب، یک ورق کاغذ	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام دادن، احوال پرسى، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از درس گذشته، برای ایجاد انگیزه توجه شاگردان را به طرح سؤالى در باره‌ی آینه‌ی محدب جلب کنید. بطور مثال، فرضاً شما در مقابل یک آینه‌ی محدب قرار دارید. آیا تصویر شما سر راست تشکیل می‌گردد و یا معکوس، چرا؟ دلیل بیاورید.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
به مفکوره‌های شاگردان در مورد آینه‌ی محدب گوش دهید و آن‌ها را کمک کنید تا با آینه‌های محدب آشنایی حاصل نمایند. شاگردان را به فعالیت درس متوجه ساخته از آنها پرسید که چگونه موقعیت تصویر نسبت به موقعیت شی تغییر می‌یابد. در مورد آینه‌ی محدب و خصوصیات آن مباحثه کنید. شاگردان را به گروه‌ها تنظیم نمایید و از آن‌ها بخواهید تا در مورد طرق ترسیم تصویر در آینه‌ی محدب باهم بحث نمایند. شاگردان را تشویق نمایید با دقت فعالیت‌ها را انجام دهند و به سؤالات آنها جواب دهید و نظریات هر گروه را توسط نماینده‌ی آن به دیگران یکجا سازید. از یک شاگرد بخواهید که متن درس را بخواند. نکات مهم و برجسته را روی تخته نوشته و آن‌ها را جمع بندی نمایید.	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
نکات عمده و اساسی درس را با تشریح مختصر تحکیم ببخشید؛ مثلاً: هر گاه شعاع وارده موازی به محور اصلی بالای آینه‌ی محدب وارد گردد، امتداد یافته شعاع منعکسه‌ی آن از محراق می‌گذرد. محراق آینه‌ی محدب مجازی است و معادله‌ی آینه‌ی محدب عبارت است از: $\frac{1}{P} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$ و یا شعاعاتی که موازی بالای آینه‌ها می‌تابند شعاعات منعکسه آنها در آینه‌های مستوی موازی، در آینه‌ی مقعر متقارب و در آینه‌ی محدب متباعد می‌باشد، توضیح نموده، سؤالات کوتاهی را غرض تحکیم درس مطرح و روی آن بحث کنید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
درس را با شیوه‌های مشاهده از کار گروهی و چک لست‌ها و پرسیدن سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید. سؤالات با اهداف درس هم آهنگی داشته باشد تا درجه‌ی آموزش شاگردان به طور بهتر ارزیابی شده بتواند.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

۹- جواب به سؤالهای

درس

الف - سؤال و اشکال با جدول ضمیمه شود.



(ب) با استفاده از نتایج قسمت الف فوق جدول ذیل را تکمیل نمایید.

نوع آینه	شعاع منکسه		
آینه مستوی	متباعد	مقارب	موازی
			✓
آینه مقعر		✓	
آینه محدب	✓		

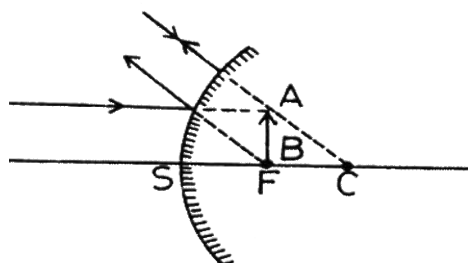
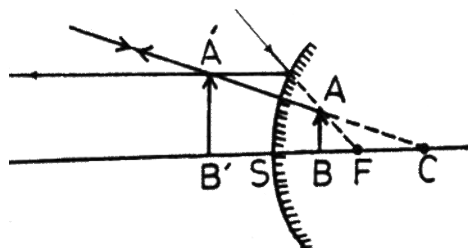
برای فهم بیشتر و تحکیم متن و محتوای این درس بحث را بایک مثال بررسی می کنیم:
در آئینه محدب اگرشی مجازی باشد، در این صورت حالت های ذیل اتفاق می افتد.

a. در صورتیکه شی مجازی بین راس و محراق آئینه محدب قرار داشته باشد در این

حالت تصویر حقیقی، سرراسته و بزرگ تر از اصل شی می باشد مانند شکل ذیل:

b. اگرشی مجازی و در محراق آئینه محدب واقع باشد، در این صورت تصویر در بی

نهایت تشکیل می گردد.



بهرتر است مثالی را برای روشن شدن بیشتر موضوع حل نماییم

مثال: جسمی به فاصله 30 cm روی محور اصلی در مقابل آئینه محدب قرار دارد. اگر

فاصله محراقی آئینه 20 cm و طول شی 5 cm باشد، موقعیت و اندازه تصویر را دریافت

نمایید.

حل: با استفاده از فرمول آئینه محدب داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P = 30\text{ cm} \\ f = 20\text{ cm} \\ O = 5\text{ cm} \end{array} \right\} \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{30\text{ cm}} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{20\text{ cm}} \Rightarrow \frac{1}{q} = -\frac{1}{20\text{ cm}} - \frac{1}{30\text{ cm}}$$

$$q = -12\text{ cm}$$

چون $q = -12\text{ cm}$ میباشد؛ بنابر آن تصویر مجازی بوده و به فاصله 12 cm از آئینه

قرار دارد. اندازه تصویر را با استفاده از فرمول $\frac{q}{p} = \frac{I}{O}$ چنین دریافت می کنیم:

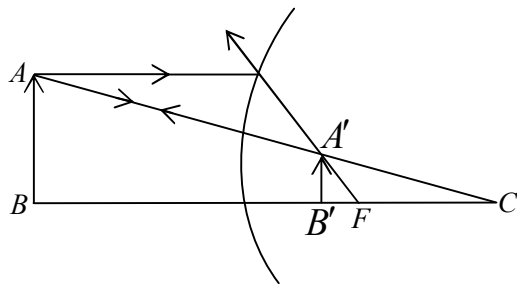
$$\frac{q}{p} = \frac{I}{O} \Rightarrow I = \frac{q \cdot O}{p} = I = \frac{12(5)\text{ cm}^2}{30\text{ cm}} = \frac{60\text{ cm}^2}{30\text{ cm}^2} = 2\text{ cm}$$

یا $I = 2\text{ cm}$

نواقص آینه ها: اگر وسعت آینه و هچنان ابعادش بزرگ بوده و اشعه وارده دور از محور اصلی به آن بتابد، تصویر به صورت صحیح تشکیل نمی شود؛ اما برعکس وقتی که وسعت آینه کوچک و در حوالی راس آن باشد و اشعه وارده نیز قریب محور اصلی بتابد تصویر شی عیناً مشابه به خود آن است.

از این رو اگر قسمت بزرگ آینه را توسط پرده بیوشانیم یا به عباره دیگر وسعت آنرا کوچک سازیم و اشعه نیز نزدیک به محور آن به آن بتابد، نقص آینه رفع گردیده و تصویری مشابه به اصل شی تشکیل می شود.

مثال: در شکل ذیل فاصله تصویر یک شی از آینه محدب به شعاع 10 cm برابر به 4 cm است.



a. فاصله شی تا آینه چند سانتی متر است؟

$$R = 10\text{ cm}$$

$$f = 5\text{ cm}$$

$$q = 4\text{ cm}$$

$$a) \ p = ?$$

$$b) \ P + q = ?$$

b. فاصله شی تا تصویر را بدست آورید.

$$f = \frac{R}{2} = \frac{10}{2} = 5\text{ cm}$$

$$\frac{1}{P} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{P} = -\frac{1}{f} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{P} = -\frac{1}{5} + \frac{1}{4}$$

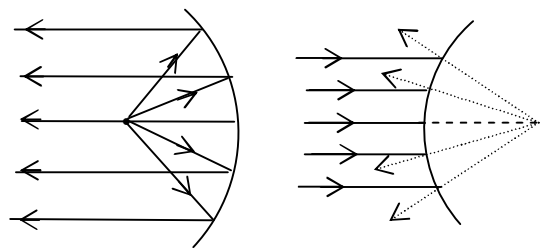
$$\frac{1}{P} = \frac{-4+5}{20} = \frac{1}{20}$$

$$P = 20\text{ cm}$$

$$P + q = 24\text{ cm}$$

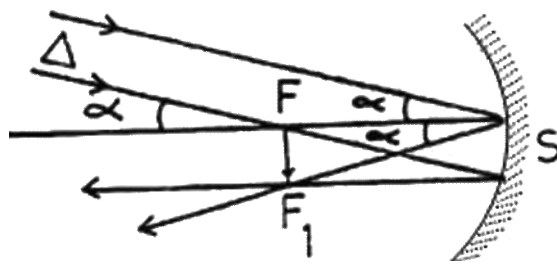
$$P + q = 24\text{ cm}$$

شرح	مطالب
معادلات آینه‌های کره‌ی و ثبوت هندسی آنها	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن معادله آینه‌های کره‌ی. • شناسایی روابط بین فاصله شی از آینه کره‌ی، فاصله تصویر، شعاع انحنا و فاصله محراقی (f) در آنها. • کسب توانایی اثبات فورمول آینه‌های کره‌ی. • ایجاد علاقه به شناخت و تفکیک علامه‌ها و فاصله‌های تصاویری که در جلو و عقب آینه تشکیل می‌شوند. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
تخته، تخته پاک، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از ادای سلام احوال پرسسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته و غرض ایجاد انگیزه توجه شاگردان را به سؤالاتی ذیل جلب کنید:</p> <p>آیا آینه‌های کره‌ی محراق و فورمول یکسان دارند و یا چطور؟ فکر کنید.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- به نظریه‌های شاگردان در باره فاصله شی، شعاع انحنا، فاصله محراقی و خصوصیات دیگر آینه‌های کره‌ی گوش دهید.</p> <p>- در تشکیل و طرق ترسیم نمودن تصویر در آینه‌های کره‌ی شاگردان را همکاری نمایید.</p> <p>- به شاگردان گفته شود تا به تصاویر متن درس نگاه کنند و ابراز نظر نمایند که چرا رابطه $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$ را فورمول آینه‌های کره‌ی می‌گویند؟ روی آن بحث نمایند.</p> <p>- شاگردان به گروپ‌ها تنظیم گردند.</p> <p>- شاگردان رهنمایی و کمک گردند تا توانایی ثبوت هندسی فورمول‌های آینه‌های کره‌ی را حاصل نمایند.</p> <p>- از شاگردان خواسته شود تا در باره سؤالاتی متن درس فکر کنند.</p> <p>- جواب‌های شاگردان را نوشته و جواب‌های درست را مشخص کنید.</p> <p>- به یک شاگرد بگوئید که متن درس را بخواند.</p> <p>بعد از آنها بخواهید تا بحث کنند و سؤالاتی را در رابطه به موضوع درس طرح نمایند و شما خود به جواب آنها پردازید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)

<p>تعریف‌ها و مفاهیم کلیدی را تکرار نموده و سؤال‌های مرتبط با اهداف درس را با شاگردان جرو بحث کنید.</p>	<p>۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)</p>
<p>درس را با استفاده از شیوه‌های مشاهده، جستجو کردن و پرسیدن سؤال‌های شفاهی مرتبط به اهداف درس ارزیابی کنید. معلم جهت اطمینان خاطر خویش باید یک یا چند سؤالی طرح کند که آیا شاگردان درس را فرا گرفته اند یاخیر؟</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>حل سؤالات صفحه (۵۴) کتاب:</p> <p>۱- شعاع منعکسه موازی به محور <i>optic</i> سیر می‌نماید.</p> <p>۲- در آئینه مقعر همیشه فاصله محراقی مثبت بوده؛ اما در آئینه محدب فاصله محراقی منفی در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>۳- فاصله محراقی نصف شعاع انحنا یعنی $(f = \frac{R}{2})$ است.</p> <p>۴- چون سوال چهارم در خود کتاب گنگ است بناءً از حل آن صرف نظر گردید.</p>	<p>۹- جواب به سؤالاتی درس</p>
<p>وقتی که یک جسم از آئینه بسیار دور باشد تمام اشعه که از جسم بر آئینه اصابت میکند با هم موازی اند. یعنی فاصله شی $(p = \infty)$ بوده و با استفاده از فورمول آئینه‌های کره می‌داریم که :</p> $\frac{1}{\infty} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R}$ $q = \frac{R}{2} = f$ <p>فاصله تصویر مساوی به نصف شعاع انحنا یا مساوی به فاصله محراقی بوده و هم علامه به آن است. اگر R مثبت باشد تصویر در نقطه محراق F آئینه واقع شده و حقیقی است، و اگر R منفی باشد تصویر در نقطه F محراق مجازی آئینه واقع شده و مجازی است.</p> <p>اشعه‌ی که موازی به محور اصلی یک آئینه کروی مقعر می‌تابد بعد از انعکاس از محراق می‌گذرد. برعکس اگر q در لایتهای (∞) باشد، فاصله شی عبارت است از :</p> $\frac{1}{p} + \frac{1}{\infty} = \frac{2}{R}$ $p = \frac{R}{2}$ 	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (تطبیقات)، شماره درس: (۸-۳)، صفحه کتاب: (۵۷)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
تطبیقات	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> محاسبه فاصله تصویر در آینه‌های مقعر و محدب. توانایی انجام دادن فعالیت مربوط. دانستن مفهوم بزرگ نمایی و فورمول مربوطه آن. استفاده از معادلات آینه‌های کره‌ای و بزرگ نمایی در حل سؤالات. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
آینه مقعر با پایه، شمع، گوگرد، یک ورق کاغذ	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از ادای سلام احوال پرسسی، تنظیم صنف و ارزیابی مختصر از، برای ایجاد انگیزه توجه شاگردان را جلب کنید و از آن پرسید:</p> <p>هر گاه شی در مقابل آینه محدب قرار گیرد تصور چگونه تشکیل خواهد شد؟ با استفاده از معلومات گذشته با هم بحث کنید.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>به نظریات شاگردان در مورد آینه‌های کره‌ای گوش دهید و با توجه به نظریات ایشان صحبت کنید و به دنبال آن توجه شاگردان را به فورمول‌های آینه‌های کره‌ای و سؤال‌های مربوط به درس جلب کنید.</p> <p>شاگردان را به گروپ‌ها تقسیم کنید و در اجرای تطبیقات و فعالیت به خاطر تثبیت صحت معادله آینه‌های کره‌ای به آنها کمک کنید.</p> <p>نظریات هر گروپ را توسط نماینده آن‌ها بانظریات نماینده‌های دیگر گروپ‌ها ضم سازید و نتیجه آن‌ها را در صنف ابلاغ نمایید.</p> <p>به یک نفر شاگرد بگوئید که متن درس را بخواند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>تطبیقات را به صورت مختصر تشریح نمایید؛ مثلاً: آینه مقعر آنست که سطح انعکاس آن به طرف داخل بوده و محراق آن همیشه مثبت می‌باشد؛ اما آینه محدب، آینه‌ای است که انعکاس اشعه در آن به طرف خارج می‌باشد و محراق آن به نسبت مجازی بودنش منفی گرفته می‌شود؛ همچنان سؤالات کوتاه برای تحکیم درس با شاگردان مطرح و روی آنها مباحثه کنید.</p>	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
<p>درس را با شیوه‌های مشاهده از کار گروهی، چک لست‌ها و پرسیدن سؤال‌های شفاهی ارزیابی کنید. و نیز سؤالاتی را غرض اطمینان از درجه آموزش شان از درس در رابطه به اهداف درس مطرح کنید</p>	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>	<p>سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.</p>
<p>۱۰- معلومات اضافی</p>	<p>تیسره: وقتی که جسم از یک آینه مقعر در فاصله لایتناهی واقع باشد $p = \infty$, $q = f$ می شود؛ لذا فاصله محراقی یک آینه مقعر را در موجودیت اشعه آفتاب تعیین نموده و به کمک آن طول تصویری را که در محراق آینه تشکیل می گردد از روی قطر ظاهری بدست می آورند. (قطر ظاهری عبارت از زاویه یی است که جسم تحت آن دیده می شود) فرض می کنیم که محور اصلی آینه مقعر از حصه تحتانی آفتاب عبور نماید، در این صورت اشعه یی که از حصه فوقانی آن می گذرند با محور اصلی آینه مذکور زاویه ۳۲ دقیقه را می سازد. یا به عباره دیگر میگویند که قطر ظاهری آفتاب ۳۲ دقیقه است.</p> <p>چون اشعه موازی به Δ با محور اصلی آینه زاویه (α) را تشکیل میدهد، طبیعی است که این اشعه بعد از انعکاس از محراق فرعی F_1 می گذرد. به همین ترتیب اشعه که موازی به محور اصلی می تابد بعد از انعکاس، محراق اصلی F را عبور می کند. FF_1 تصویر آفتاب بوده که در مستوی محراقی آینه تشکیل می شود. حال از مثلث قائم الزاویه SFF_1 می توانیم FF_1 را که بزرگی تصویر آفتاب است حاصل کنیم. یعنی</p> $\operatorname{tg} \alpha = \frac{FF_1}{SF}$ <p>چون α بسیار کوچک است می توان $\operatorname{tg} \alpha$ را بر حسب رادیان مساوی به خود α انتخاب کرد که در این صورت را بطه اخیر بشکل ذیل در می آید:</p> $\alpha = \frac{FF_1}{SF}$ $FF_1 = f \cdot \alpha$  <p>فورمول فوق نشان می دهد که بزرگی تصویر آفتاب FF_1 مساوی است به حاصل ضرب فاصله محراقی آینه و قطر ظاهری آن _</p>

در جدول یک تعداد از مشخصه‌های آینه‌های مستوی، متلاقی، مقعر و محدب آورده شده است. با علامه x نشان دهید که هر یک از ویژه گی‌ها مربوط به کدام آینه است.

آینه محدب	آینه مقعر	آینه متلاقی	آینه مستوی	مشخصات
x				a. شی در هر کجا مقابل آینه قرار گیرد، تصویر مجازی مستقیم و کوچکتر از جسم است.
	x		x	b. فاصله شی و تصویر نسبت به آینه باهم مساوی است.
		x		c. محراق آن حقیقی است.
			x	d. هر قدر زاویه بین شان کوچک شده برود به همان اندازه تعداد تصاویر زیاد میشود.
	x			e. بزرگ نمایی آن همیشه مساوی به یک است.
		x		f. تصویر آن در حالت مستقیم بزرگ تر از شی است.
x	x			g. فاصله شی تا تصویر مجازی آن مساوی به $P+q$ است.
		x		h. اگر شی در فاصله محراقی قرار گیرد تصویر آن مستقیم است.
			x	i. $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ تعداد تصاویر
				j. فاصله شی تا تصویر همواره دو برابر فاصله شی تا آینه است.
x	x			k. هر گاه شی در بی نهایت باشد، تصویر در محراق است.
x	x			l. اشعه که از مرکز آینه عبور کند و به آینه بتابد دو باره به مسیر خود منعکس می شود.

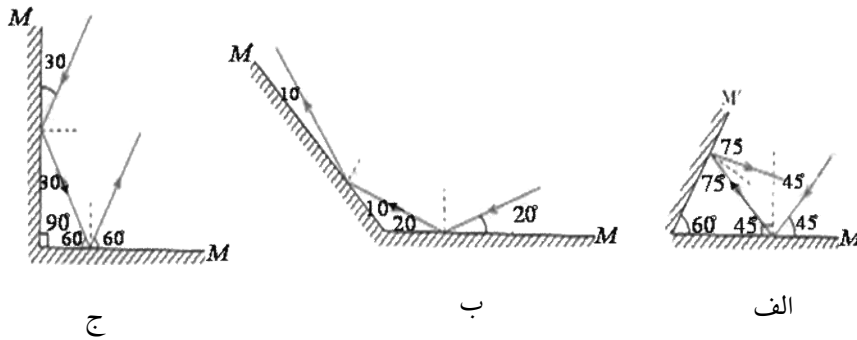
جواب به سؤالات فصل سوم

گروپ اول:

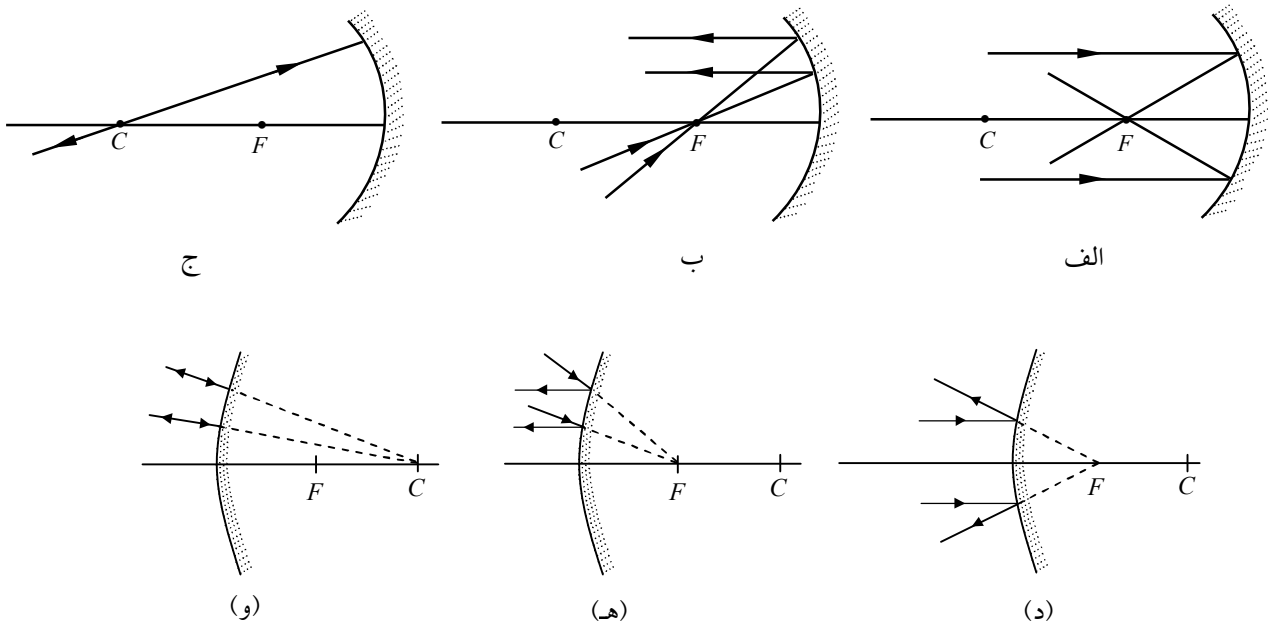
حل سؤالات چهار جوابه

- (۱): جز (c). (۲): جز (a) (در محراق آینه). (۳): جز (a). (۴): جز (c). (۵): جز (b). (۶): جز (b).

۷- تکمیل اشعه نوری در اشکال



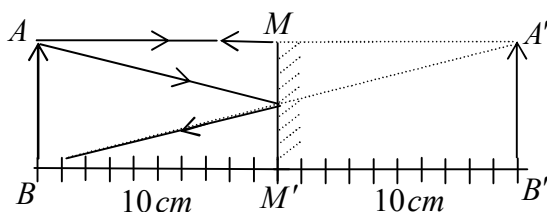
۸- تکمیل مسیر اشعه نوری در اشکال



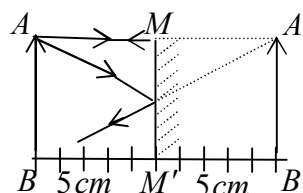
گروپ دوم:

۱- (الف): جسم به تصویر خود $2 \times 50 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$ نزدیک می شود. (ب): تصویر هم نسبت به حالت اولی خود 10 cm تغییر می کند.

۲- تصاویرهای آن مطابق دیاگرامهای الف و ب در عقب آینه مستوی به عین فاصلههای 10 cm و 5 cm بوده، تصاویر مجازی سر راسته و به عین جسامت که بزرگ نمایی آن مساوی به یک است تشکیل می شود.



شکل ب



شکل الف

-۳

$$f = 33 \text{ cm}$$

$$p = 93 \text{ cm}$$

$$q = ?$$

$$m = ?$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{33} - \frac{1}{93} = \frac{93 - 33}{3069}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{60}{3069} \Rightarrow q = \frac{3069}{60} = 51.15 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{p} = \frac{51.15 \text{ cm}}{93 \text{ cm}} = 0.55$$

تصویر حقیقی و معکوس و از آینه مقعر به فاصله (51.15 cm) قرار دارد.

۴- حل: جز a

$$P = 11 \text{ cm}$$

$$q = 13.2 \text{ cm}$$

$$a) f = ?$$

$$m = ?$$

$$b) P' = 72 \text{ cm}$$

$$q' = ?$$

$$m' = ?$$

? = چگونگی تصویر و شکل آن

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$= \frac{1}{11} + \frac{1}{13.2}$$

$$= \frac{1}{11} + \frac{10}{132}$$

$$= \frac{132 + 110}{1452}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{242}{1452}$$

$$f = \frac{1452}{242} = 6 \text{ cm}$$

$$f = 6 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{p}$$

$$m = \frac{13.2}{11}$$

$$m = \frac{132}{110}$$

$$m = 1.2$$

فاصله محراقی آینه 6 cm بوده تصویر، حقیقی و معکوس بوده و بزرگ نمایی آن 1.2 است.

حل: جز b

$$\frac{1}{P'} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{P'}$$

$$\frac{1}{q'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{72} = \frac{12 - 1}{72} = \frac{11}{72}$$

$$q' = \frac{72}{11} = 6.545 \text{ cm}$$

$$m' = \frac{q'}{P'} = \frac{6.545 \text{ cm}}{72 \text{ cm}} = \frac{6545}{72000} = 0.090$$

۵- سؤال:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= -\frac{1}{f} \\
 q &= -23 \text{ cm} \\
 I &= 1.7 \text{ cm} \\
 f &= 46 \text{ cm} \\
 P &=? \\
 m &=? \\
 \text{چگونگی تصویر} &=? \\
 O &=?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \frac{1}{p} &= -\frac{1}{f} - \frac{1}{q} = \frac{-1}{f} - \left(\frac{1}{-23}\right) \\
 &= -\frac{1}{46} - \frac{1}{23} = \frac{-23+46}{1058} = \frac{23}{1058} \\
 \Rightarrow p &= \frac{1058}{23} = 46 \text{ cm} \\
 m &= \frac{q}{p} = \frac{23 \text{ cm}}{46 \text{ cm}} = \frac{1}{2} = 0.5
 \end{aligned}$$

تصویر مجازی و سرراسته، جسم حقیقی و راسته و دو برابر تصویر است

$$\frac{I}{O} = \frac{q}{p} \Rightarrow O = \frac{P \times I}{q} = \frac{46 \text{ cm} \times 1.7 \text{ cm}}{23 \text{ cm}} = 2 \times 1.7 \text{ cm}$$

$$O = 3.4 \text{ cm}$$

۶-

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= -\frac{1}{f} \\
 \frac{1}{p} &= -\frac{1}{f} - \frac{1}{q} \\
 f &= 0.25 \text{ m} \\
 q &= -0.24 \text{ m} \\
 I &= 0.08 \text{ m} \\
 m &=? \\
 p &=? \\
 O &=? \\
 \text{چگونگی تصویر} &=?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{p} &= -\frac{1}{0.25} - \frac{1}{-0.24} = \frac{-100}{25} + \frac{100}{24} \\
 \frac{1}{p} &= \frac{-2400+2500}{600} = \frac{100}{600} = \frac{1}{6} \Rightarrow P = 6 \text{ m} \\
 m &= \frac{q}{p} = \frac{0.24 \text{ m}}{6 \text{ m}} = \frac{24}{600} = \frac{4}{100} = 0.04 \\
 \frac{I}{O} = \frac{q}{p} &\Rightarrow O = \frac{p \times I}{q} = \frac{6 \text{ m} \times 0.08 \text{ m}}{0.24 \text{ m}} = \frac{6 \times 8}{24} \text{ m} \\
 O &= \frac{8}{4} = 2 \text{ m} \text{ تصویر مجازی و سر راسته است}
 \end{aligned}$$

۷-

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= -\frac{1}{f} \\
 \frac{1}{q} &= -\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \\
 f &= 3 \text{ cm} \\
 R &= 6 \text{ cm} \\
 P &= 10.5 \text{ cm} \\
 q &=? \\
 m &=? \\
 \text{چگونگی تصویر} &=?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{q} &= -\frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{-1}{3} - \frac{1}{10.5} = \frac{-1}{3} - \frac{10}{105} = \frac{-105-30}{315} \\
 &= -\frac{135}{315} \Rightarrow q = -\frac{315}{135} = -2.3 \text{ cm} \\
 m &= \frac{q}{p} = \frac{2.3 \text{ cm}}{10.5 \text{ cm}} = \frac{23}{105} = 0.219
 \end{aligned}$$

تصویر مجازی و سرراسته است.

فصل چهارم

انکسار

نگاه عمومی فصل

درباره موضوعات این فصل شاگردان در صنوف قبلی به طور مختصر آشنا شده اند. در این فصل ضمن یادآوری از مطالبی که قبلاً آموخته اند، به شرح دقیق تر آنها و مطالب دیگر، استفاده آنها در زنده گی روزمره و نقش مفاهیم شامل فصل در انکشاف تکنالوژی می پردازیم.

هدف عمده مطالعه محتویات این فصل این است که شاگردان باید قوانین انکسار را بیاموزند و همچنان برخی پدیده های حاصل از انکسار نور در محیط اطراف خود را تحلیل کرده بتوانند.

در این فصل معلم به شاگردان راجع به روابط بین تغییر سرعت با ضریب انکسار نور و همچنان پیرامون موضوعاتی؛ مانند: زاویه حدی و انعکاس کلی از نظر کمی و کیفی و مسیر اشعه نور در منشور معلومات مقتضی ارایه می دارد.

ستراتژی های تدریس

مباحثه و گفتگو، لکچر، کار گروهی، کار جوهره یی، سؤال و جواب و ارزیابی.

برای فصل چهارم ۱۲ ساعت درسی در نظر گرفته شده که جدول ذیل ساعتها و عناوین را معرفی میکند.

عنوان فصل	عنوان های درس	تعداد ساعات درسی
انکسار	انکسار (مقدمه)	۲
	انکسار چیست؟	
	قوانین انکسار	۱
	عمق ظاهری و واقعی	۱
	مسیر نور در تیغه موازی السطوح	۱
	زاویه بحرانی	۱
	انعکاس کلی	۱
	منشور	۱
	تجزیه نور	۱
	تجزیه نور چیست؟	
	تجزیه نور سفید در منشور	
	رنگین کمان	۱
	حل سؤالات	۲

عنوان درس: (انکسار)، شماره درس: (اول)، صفحه کتاب: (۶۹)، وقت: (دو ساعت درسی)

شرح	مطالب
انکسار - انکسار چیست؟	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> تعریف کردن انکسار. شناخت انکسار و دانستن علت انکسار نور. مشاهده پدیده انکسار، دریافت ضریب انکسار بین دو محیط شفاف و ترسیم زوایای وارده و منکسره از طریق تجربه. حل مسایل با تطبیق قانون سنیل و استفاده از رابطه $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{2,1}$. کسب مهارت برای اثبات قانون سنیل. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، لکچر، کار گروهی.	۳- روش‌های تدریس
گیلاس، آب، قلم، یک عددسکه، ظرف پر از آب.	۴- مواد ممد درسی
<p>- بعد از سلام و احوال پرسی، پیرامون مطالب خوانده شده قبلی در باره انکسار با شاگردان به طور مختصر تبصره نمایید.</p> <p>- یک گیلاس پر از آب را گرفته درپیش روی صنف قرار بدهید و دربین آن یک قلم را داخل نموده، از شاگردان پرسید که آنها کدام حالت را در قلم مشاهده می کنند؟ ازاین طریق نظریات شاگردان را جمع نموده و با انگیزه‌یی که به آنها داده اید می توانید عنوان درس را بیابید و هم نظریات آنها را تقویت ببخشید.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۱۰ دقیقه)
<p>در ضمن توضیحات راجع به تعریف و توضیح مفهوم انکسار یک عدد سکه را در داخل یک ظرف انداخته به شاگردان نشان دهید و آنچه را توقع دارید از شاگردان بخواهید تا در باره آن فکر کنند.</p> <p>- جهت شناخت دقیق پدیده انکسار فعالیتی را که در متن درس آمده در گروپ‌ها بالای شاگردان کار نمایید. در جریان کار، شاگردان را در هرگروپ رهنمایی نمایید. بعد از توضیحات نماینده‌های گروپ‌ها در ختم کار گروهی، نتایج حاصله را جمع بندی نموده و پدیده انکسار را به طور ساده تعریف نمایید.</p> <p>- جهت دریافت ضریب انکسار بین دو محیط، فعالیت دیگری را که در متن همین درس آمده با شاگردان کار نمایید.</p> <p>- رابطه سنیل را به شاگردان تفهیم نموده و چگونه گی سرعت انتشار نور در محیط‌های اول و دوم را هم به آنها به طور ساده و خلاصه توضیح و تفهیم نمایید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۵۶ دقیقه)
جهت تحکیم درس، نکات عمده آن را به طور خلاصه تشریح و سؤالاتی را مرتبط با اهداف درس مطرح و با شاگردان بحث نمایید.	۷- تحکیم درس (۱۴ دقیقه)

۸- ارزیابی و ختم درس (۱۰ دقیقه)	جهت ارزیابی نقاط عمده درس را مرتبط با اهداف آن از چند شاگرد سؤال نمایید و هم از طریق مشاهده و چک لست در جریان کارهای گروهی شاگردان نیز می‌توانید درس را ارزیابی کنید.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.
۱۰ معلومات اضافی	<p>آنچه مشاهده می‌کنیم این است که نور هنگامی که از هوا وارد آب می‌شود به سوی خط عمود منحرف می‌شود. تئوری ذره‌یی پیشگویی می‌کند که نور در محیط دوم سرعت بیشتری دارد و تئوری موجی پیشگویی میکند که نور در این محیط سرعت کمتری دارد. ممکن است فکر کنید که به آسانی می‌توان آزمایشی را انجام داد که به کمک آن معین شود کدام پیشگویی درست است. آنچه باید انجام داد اندازه‌گیری سرعت نور پس از وارد شدن در آب و مقایسه آن با سرعت نور در هواست؛ اما در سال‌های اخیر قرن هفدهم و سالهای اولیه قرن هجدهم، هنگامی که هیوگنس از مدل موجی و نیوتون از مدل ذره‌یی حمایت می‌کردند، چنین آزمایشی امکان پذیر نبود، تنها راه ممکن برای اندازه‌گیری سرعت نور شیوه نجومی بود. سرعت نور در آب تا نیمه قرن نهم، که آرمان فیز و وژان فوکو به تعیین آن پرداختند، اندازه‌گیری نشد و نتیجه‌های به دست آمده با پیشگویی مدل موجی، سازگار بود: سرعت نور در آب کمتر از سرعت آن در هوا است. در واقع، تا آن زمان که این آزمایشها انجام شد، بسیاری فزیکدانان مدل موجی را به دلایل دیگر پذیرفته بودند. آزمایشهای فوکو و فیز و در سال ۱۸۵۰م. را اغلب به عنوان آخرین میخ بر تابوت تئوری ذره‌یی نیوتنی در نظر میگیرند.</p> <div data-bbox="159 1422 518 1892" data-label="Image"> </div> <p>اگوستین ژان فرنل (۱۷۸۸-۱۸۲۷) یک انجینر پل و راه برای دولت فرانسه بود. او در اوقات فراغت خود، کارهای آزمایشی و مطالعات نظری در باره نور شناسی انجام می‌داد. فرنل یک مدل موجی جامع برای نور به وجود آورد که به طور موفقیت آمیز انعکاس، انکسار، تداخل تفرق و قطبش آن را تشریح می‌کرد. او یک سیستم عدسیه برای چراغ دریایی طراحی کرد که امروز نیز به کار می‌رود.</p>

عنوان درس: (قوانین انکسار)، شماره درس: (دوم)، صفحه کتاب: (۷۵)، وقت: (یکساعت درسی)

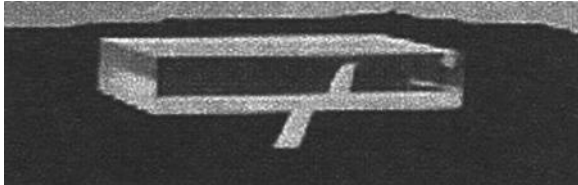
شرح	مطالب
قوانین انکسار	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> آشنایی حاصل نمودن با قوانین انکسار. تعریف نمودن ضریب انکسار. فهمیدن ضریب انکسار مطلقه و مقایسه آن با ضریب انکسار محیط. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
سؤال و جواب، لکچر، کارجوره یی، مباحثه.	۳- روش‌های تدریس
تخته ، تباشیر، تخته پاک.	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام و احوالپرسی در باره درس گذشته از شاگردان پرسید که آیا راجع به قوانین انکسار چیزی میدانند؟	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>– معلومات شاگردان را جمع نموده بعداً به ادامه موضوع راجع به درس جدید روی تخته توضیح و تشریح نمایید.</p> <p>– راجع به مثال حل شده کتاب به شاگردان معلومات دهید و بعداً شاگردان را به گروپ‌های دونفری تنظیم نمایید و فعالیتی در کتاب درسی آمده برای هر جوره بدهید تا باهم مفاهمه نموده فعالیت را اجرا نمایند.</p> <p>– در جریان فعالیت، کارهای شاگردان را ببیند و در اخیر فعالیت از چند تن از شاگردان بخواهید تا روی تخته آمده نتایج کار شان را بیان نمایند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
جهت تحکیم و تکرار درس، نقاط مهم درس را روی تخته نوشته موضوع را خلاصه نمایید و به سؤالات شاگردان جواب دهید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
در اخیر درس، با استفاده از چک لست، و با ارایه چند سؤال از شاگردان درس را ارزیابی نمایید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال حل نشده در متن کتاب و جود ندارد.	۹- جواب به سؤالهای درس
قوانین انکسار نور ابتدا توسط سنیل دانشمند هالندی و پس از آن توسط دکارت دانشمند فرانسوی کشف شد و انتشار یافت. اکنون قوانین انکسار نور را به نام قوانین سنیل دکارت یاد می کنند.	۱۰- معلومات اضافی

عنوان درس: (عمق ظاهری و واقعی)، شماره درس: (سوم)، صفحه کتاب: (۷۶)، وقت (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	عمق ظاهری و واقعی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • پی بردن به مفهوم عمق ظاهری و واقعی. • نمایش دادن عمق ظاهری و واقعی به طور عملی. • دانستن رابطه $OA = \frac{OA}{n} \cdot O'A$. • استفاده و تطبیق رابطه فوق در حل مسایل مربوط.
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، کار جوهره‌یی، کار گروهی و ارزیابی
۴- مواد ممد درسی	تخته، تخته پاک، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از سلام و احوال‌پرسی و ارزیابی درس گذشته، شکل ۷ کتاب درسی را به شاگردان نشان دهید و دو سؤال را که در زیر عنوان آمده به شاگردان مطرح نمایید.</p> <p>- نظریات شاگردان را گرفته و در رابطه با موضوع عمق ظاهری و عمق واقعی با ارایه معلومات کوتاه به شاگردان روشنی اندازید.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- شاگردان را به جوهره‌ها تنظیم نموده و فعالیت اولی درس را به ایشان بدهید تا بالای آن کار نمایند. در ختم فعالیت، کارهای آنها را دیده و از یک تن از آنها بخواهید تا روی تخته آمده موضوع را توضیح نماید. جهت تحکیم بیشتر موضوع، شما هم شاگردان را همکاری نمایید.</p> <p>- بعداً شاگردان را به گروپ‌ها تنظیم نمایید و فعالیت دومی و سومی درس را به آنها وظیفه دهید تا روی آن کار نمایند و در جریان کار، آنها را راهنمایی نمایید. در اخیر فعالیت از چند تن آنها بخواهید تا روی تخته آمده نتایج کار شان را توضیح و تشریح نمایند.</p> <p>- مثالی که در کتاب آمده بالای یکی از شاگردان روی تخته کار کنید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس نقاط عمده درس را به شاگردان تکرار نمایید و جهت وضاحت بیشتر یک مثال دیگر؛ مانند: مثالی که در کتاب آمده بالای یکی از شاگردان روی تخته کار نمایید.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	با طرح سؤالاتی از نکات کلیدی درس و به کمک چک لستی که از مشاهدات خویش آماده ساخته اید، درس را ارزیابی نمایید.
۹- جواب به سؤالاتی درس	سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد

- عمق واقعی جسم: هر گاه يك سكه را در بين ظرفيكه آب نداشته باشد بيندازيم و از هر طرف كناره ظرف به او نگاه كنيم، سكه را به جاي واقعي آن مي بينيم كه اين محل را عمق واقعي جسم مي گوئيم.
 - عمق ظاهري جسم: هر گاه سكه يي را در بين ظرفيكه آب داشته باشد بيندازيم، وقتي از يك كناره ظرف به آن نگاه كنيم سكه را به جاي اصلي آن نمي بينيم، در حقيقت دليلش اينست كه وقتي نور از يك محيط شفاف وارد محيط شفاف ديگر مي گردد، در سطح مشترك دو محيط انكسار مي نمايد و همين كار سبب مي شود كه سكه بلند ديده مي شود.
 - شايد شاگردان در موقع درس از شما سؤالي نمايند كه در کدام وضعيتي ممكن است كه عمق ظاهري از عمق واقعي بيشتر به نظر برسد؟ در جواب بايد گفت كه: اين وضعيت زماني واقع مي شود كه به طرف جسم از يك محيطي با ضريب انكسار بيشتر به محيطي با ضريب انكسار كمتر نگاه شود؛ طول مثال: ماهي، اجسام بيرون آب را بالاتر از محل واقعي مي بيند.
 - فعاليت تقويتي: شاگردان را به جوره ها تنظيم نماييد و اين سؤال را از آنها مطرح نماييد كه: فكر كنيد در کنار حوض آب ايستاده ايد و مي خواهيد يك ماهي سرخ را در آب با نور يك ليزر قلمي، نشان دهيد. كجا را نشانه مي گيريد؟ بالاتر از ماهي را؟ خود ماهي را و يا پائين تر از ماهي را؟
- پاسخ اينست: بايد ماهي را در همان جايكه مي بينيم نشانه بگيريم؛ زيرا نور ليزر، در آب انكسار ميكند (مي شكند) و مسير آن از همان محلي مي گذرد كه ماهي در آن جا قرار دارد.

شرح	مطالب
مسیر نور در تیغه متوازی السطوح	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> کسب مهارت برای اجرای فعالیت مربوط به نمایش دادن عبور نور از تیغه متوازی السطوح. در یافت رابطه $d = \frac{t}{\cos \theta_2} \sin (\theta_1 - \theta_2)$ با استفاده از قانون انکسار سنیل. پی بردن به مفهوم اینکه: برای هر زاویه وارده داده شده θ_1، زاویه منکسره θ_2 تنها توسط ضریب انکسار تعیین میگردد. دانستن اینکه هرگاه ضخامت تیغه متوازی السطوح دو برابر شود، فاصله تغییر مکان بین اشعه خروجی و وارده نیز دو برابر می گردد. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، کار گروهی	۳- روش های تدریس
یک عدد تیغه متوازی السطوح، منبع تولید کننده اشعه باریک نور، مقوا، خط کش، پنسل و پنسل پاک.	۴- مواد ممد درسی
بعد از ادای سلام، احوالپرسی و دیدن کارخانه گی، عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و از شاگردان پرسید؛ آیا کسی از شما به تیغه متوازی السطوح آشنایی دارد؟ معلومات شاگردان را شنیده عنوان درس جدید را معرفی نماید.	۵- قسمت ورودی درس: (۵ دقیقه)
<p>در این مرحله شاگردان رابه گروپ ها تنظیم نموده و به هر گروپ، فعالیت کتاب درسی را داده و در ضمن شما با آنها همکاری نمایید. در اخیر فعالیت، از یکی شاگردان تقاضا نمایید تا موضوع کار شده خویش را روی تخته توضیح دهد و نتایج کار گروپ خود را به دیگران بیان نماید.</p> <p>- جهت به دست آوردن رابطه $d = \frac{1}{\cos \theta_2} \sin (\theta_1 - \theta_2)$ ، با استفاده از قانون انکسار سنیل ابتدا از شاگردان تقاضا نمایید تا موضوع فوق را با کار روی تخته به دیگران تشریح نمایند و اگر موضوع برای آنها مغلق باشد خود شما با دقت و مرحله به مرحله موضوع را بالای تخته تشریح و توضیح نمایید. بعداً از یکی از شاگردان بخواهید تا تمرین اول کتاب درسی را روی تخته کار نماید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
جهت تحکیم درس نقاط مهم درس را تکرار کنید و تمرین دوم درس را روی تخته توسط یکی از شاگردان حل نمایید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
به خاطر اینکه درس خویش را ارزیابی نمایید چند سؤال از نکات عمده درس را با شاگردان طرح نمایید و همچنان در وقت کنترل از فعالیتهای گروپی شان درس را با چک لست ها نیز ارزیابی کرده می توانید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>	<p>حل سؤالها</p> <p>۱-</p> $n = 1.52$ $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.52}$ $r = 45^\circ$ $\frac{\sin i}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{1.52}$ $\frac{\sin i}{0.707} = \frac{1}{1.52}$ $\sin i = \frac{0.707}{1.52}$ $\sin i = 0.46473$ $i = 27^\circ, 7'$ <p>۲-</p> $n = 1.61$ $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n} \rightarrow \frac{\sin 15^\circ}{\sin r} = \frac{1}{1.61}$ $i = 15^\circ$ $\sin r = \sin i \times 1.61$ $\sin r = 0.2588 \times 1.61 = 0.4167$ $r = 24^\circ, 6' \quad \text{لذا:}$
<p>۱۰- معلومات اضافی</p>	<p>جهت وضاحت دادن موضوع می‌توانید فعالیت تقویتی زیر را انجام دهید:</p> <p>یک قطعه خط مستقیم (حدود سه برابر عرض تیغه) توسط یک قلم توش که رنگ روشن داشته باشد روی یک ورق کاغذ ترسیم نمایید و بعد یک تیغه را به طور مایل در وسط خط بگذارید و به استقامت این خط، از یک طرف به خط ببینید.</p> <p>(مطابق شکل). دو قسمت خط در دو طرف تیغه در یک استقامت دیده نمیشوند. چرا؟</p>  <p>جواب اینست که: چون نور یکه از آن به چشم میرسد، هنگام عبور از تیغه، تغییر موقعیت میدهد و یا می‌شکند. پس وقتی از کناره تیغه به خط نگاه می‌کنیم، قطعه خط پشت تیغه را در راستای قطعه خط پیش روی آن دیده نمی‌توانیم.</p> <p>هر چه زاویه خط عمود بر تیغه بیشتر باشد، مقدار تغییر موقعیت دو قطعه خط هم بیشتر است.</p>

عنوان درس: (زاویه بحرانی)، شماره درس : (۵)، صفحه کتاب: (۸۳)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	زاویه بحرانی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • درک نمودن مفهوم زاویه بحرانی. • تعریف نمودن زاویه بحرانی. • حصول توانایی برای حل مسایل مربوط به زاویه بحرانی.
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، نمایش، لکچر
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از سلام و احوالپرسی و یادآوری از درس گذشته، از شاگردان سؤال هایی؛ مانند: در باره مفهوم زاویه بحرانی چه فکر می کنید؟ و یا اینکه در فزیک کدام زاویه را زاویه بحرانی میگویند؟ را مطرح نماید.</p> <p>- نظریات شاگردان را به دقت بشنوید و جمع بندی نمایید.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- با ترسیم نمودن (شکل ۱۱-۴) کتاب درسی روی تخته، زاویه بحرانی را به شاگردان نشان داده موضوع را روشن سازید.</p> <p>- بعداً از یکی از شاگردان بخواهید تا روی تخته آمده درس را با ترسیم نمودن دوباره شکل، تشریح و تکرار نماید و مثالی را که در اخیر درس آمده شاگرد دومی روی تخته حل نماید.</p> <p>- سؤال دیگری را؛ مانند: مثال حل شده کتاب با شاگردان مطرح نماید و از یکی از آنها بخواهید تا روی تخته آمده آنرا حل نماید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	برای تحکیم درس، نکات عمده درس را به طور خلاصه تشریح و سؤالاتی مرتبط با اهداف درس را مطرح نموده و درباره با شاگردان جروبخت نماید.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	جهت ارزیابی درس از چند شاگرد از نقاط عمده درس سؤالهای کوتاه مربوط با اهداف درس را طرح نموده و هم از طریق مناقشه درس را ارزیابی کنید.
۹- جواب به سؤال‌های درس	سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.

۱۰- معلومات اضافی

شاید شاگردان از شما پرسند که: آیا زاویه بحرانی یا حدی در مواد مختلف فرق میکند؟ پاسخ دهید که: زاویه بحرانی در مواد مختلف فرق میکند که ما در جدول ذیل از اندازه زاویه بحرانی بعضی مواد یاد آور می شویم:

زاویه حدی یا بحرانی	مواد
49.81°	یخ
41.78°	بنزین
42.95°	پلیسترن
40.37°	سودیم کلوراید
42.76°	گلسرین
48.7°	آب
42.62°	الماس
41.14°	شیشه

قسمیکه در جدول می بینند هر قدر که ضریب انکسار بیشتر شود، زاویه بحرانی یا حدی کوچکتر شده می رود.

عنوان درس: (انعکاس کلی)، شماره درس: (۶)، صفحه کتاب: (۸۴)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
انعکاس کلی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • درک نمودن مفهوم انعکاس کلی. • تعریف نمودن انعکاس کلی. • حصول توانایی برای حل مسایل مربوط این درس. • شناسایی عملیه سراب. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
سؤال و جواب، نمایش، لکچر، کارجوره یی	۳- روش‌های تدریس
تخته، تباشیر، تخته پاک، چارت‌های انعکاس کلی و سراب.	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان برای ایجاد انگیزه از ایشان پرسید که مفهوم انعکاس کلی را کی میدانند؟ و انعکاس کلی چه وقت به وجود می‌آید؟ و یا سؤالهای دیگری؛ مانند: نام سراب را شنیده اید؟ و یا کسی از شما حادثه سراب را دیده است؟	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- جوابات شاگردان را بشنوید و اشتباهات شان را اصلاح نمایید.</p> <p>- در صورت امکان چارت مربوطه و در غیر آن (شکل ۱۲) کتاب درسی را به شاگردان نشان دهید و از شاگردان بخواهید که شکل مربوط به انعکاس کلی را در آن نشان دهند.</p> <p>- به خاطر تفهیم بهتر انعکاس کلی، شکل را روی تخته ترسیم نموده و موضوع را به شاگردان به صورت واضح تشریح نمایید.</p> <p>- از شاگردان پرسید که سراب چیست؟ اگر این پدیده را می‌شناسید در کجا دیده اید؟</p> <p>- جوابات شاگردان را به دقت بشنوید، و اشتباهات شان را بانشان دادن شکل کتاب درسی اصلاح بسازید.</p> <p>- مثال‌های حل شده‌یی که در کتاب آمده از شاگردان بخواهید تا روی تخته آمده هر کدام را حل و در ضمن توضیح دهند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
جهت تحکیم درس، نکات عمده درس را روی تخته نوشته و درمورد سؤالات مربوط به آن جروبخت نمایید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
به طور ارزیابی از چند تن از شاگردان نقاط عمده مرتبط با اهداف درس را سؤال نموده و مناقشه کنید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

۹- جواب به سؤالهای درس

تمرین: زیر ستون‌های A و B سؤال‌ها و جواب‌ها به شکل ذیل نوشته شده است: برای تکمیل درست عبارت، حروف مناسب را از ستون B انتخاب و به مقابل شماره مربوط در ستون A قرار دهید:

(B)

(A)

(a) وقتی واقع می‌شود که اشعه منکسره مماس با سطح

d ۱. انکسار

جدایی دو محیط باشد و زاویه منکسره به 90° برسد.

c ۲. سراب

(b) زاویه وارده و زاویه منکسره با هم مساوی است.

a ۳. زاویه بحرانی

(c) در روزهای گرم تابستان صورت می‌گیرد.

f ۴. انعکاس کلی

(d) عبارت از تغییر در مسیر نور است.

(e) در روزهای بارانی دیده می‌شود.

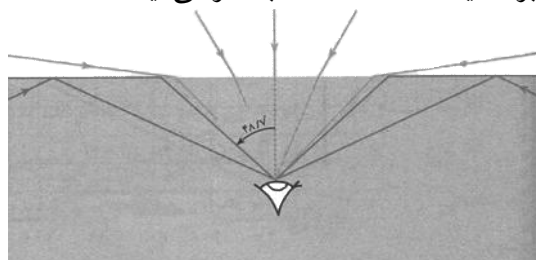
(f) وقتی واقع می‌شود که زاویه وارده از زاویه حدی یا بحرانی بزرگتر باشد.

۱۰- معلومات اضافی

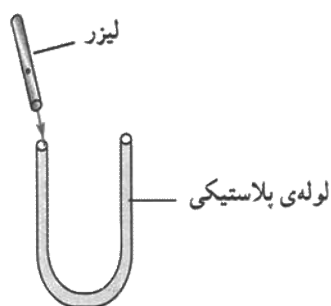
برای به کار انداختن تفکر شاگردان می‌توانید این سؤال را به طور سؤال ذهنی مطرح نمایید:

ماهی از زیر آب فضای بیرون را چگونه می‌بیند؟

پاسخ: اشعه‌یی که از فضای بیرون وارد آب می‌شود و به چشم ماهی‌ها می‌رسد، هنگام ورود به آب می‌شکند و یا انکسار میکند و مطابق شکل این اشعه با زاویه فضایی کمتر از زاویه بحرانی آب (48.7°) به هم می‌رسند. بنابراین فضای بیرون به صورت یک مخروط با زاویه رأس، دو برابر زاویه حدی (97.4°) به نظر می‌آید.



در صورت داشتن وقت به خاطر وضاحت بهتر موضوع و تحکیم بیشتر درس فعالیت ذیل را انجام دهید:

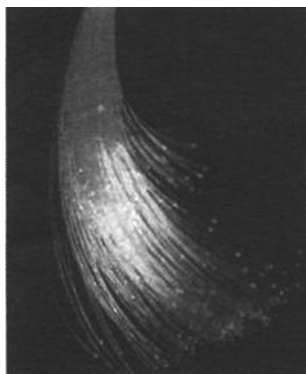


یک لوله خمیده پلاستیکی شفاف به طول حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر (مطابق شکل) را گرفته از یک طرف آن توسط لیزر قلمی نور وارد کنید. در عمل، مشاهده خواهید کرد که در نتیجه عملیه انعکاس کلی در جدارهای لوله بالاخره اشعه وارد شده از طرف دیگر بیرون می‌آید.

همچنان خوب است اگر دربارهٔ موارد استفاده از لوله‌های نازک شفاف پلاستیکی در ساختن انواع چراغ‌های خواب، تارهای تزئینی و غیره به شاگردان معلومات ارایه دارید.



(ب)



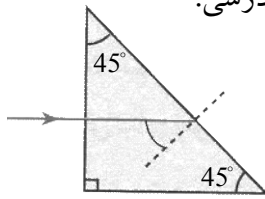
(الف)

عنوان درس: (منشور)، شماره درس: (۷)، صفحه کتاب: (۸۶)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	منشور
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با منشور و تعریف کردن آن. نمایش دادن زاویه انحراف هنگام عبور نور از منشور. حصول توانایی برای اثبات و استخراج زاویه انحراف و ضریب انکسار جسم شفاف.
۳- روش‌های تدریس	مباحثه و گفتگو، لکچر، کارجوره یی
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک.
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از سلام، احوالپرسی و تنظیم صنف، برای ایجاد انگیزه از شاگردان سؤالاتی؛ مانند:</p> <p>نور سفید از چند رنگ تشکیل شده است، و یا منشور چه نوع جسمی رامی گویند؟ و امثال آن را پرسید.</p> <p>به جوابات شاگردان به دقت گوش دهید و آنرا جمع بندی نمایید.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>بعداً روی تخته عنوان درس را نوشته، درس را با نشان دادن شکل کتاب درسی به شاگردان آغاز نمایید.</p> <p>معادله زاویه انحراف منشور $(D = i_1 + i_2 - A)$ را چنین به اثبات برسانید: از شکل (۱۵) - کتاب دیده میشود که زوایای \hat{i}_1 و \hat{A} باهم مساوی اند؛ زیرا اضلاع آنها دو به دو باهم عمود اند و هم چنان زوایای D و i_2 قرار متواقفه باهم مساوی اند، پس میتوان نوشت:</p> $\hat{D} = \hat{i}_1 \text{ و } \hat{D} = \hat{i}_2$ <p>از جمع کردن هر دو طرف این معادلات داریم که:</p> $\hat{D} + \hat{A} = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 \text{ و یا } \hat{D} = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - \hat{A}$ <p>از یکی از شاگردان صنف بخواهید تا روی تخته مثالی را که در کتاب آمده است، کار نماید.</p> <p>شاگردان را به جوره‌ها تنظیم نمایید و مطابق به مثال فوق، مثال‌های دیگری را برای شان داده تا روی آن کار نمایند و بعد از یکی از شاگردان بخواهید تا روی تخته آمده مثال داده شده را حل نماید و شاگردان اشتباهات شان را اصلاح نمایند.</p> <p>در اخیر از شاگردان بخواهید تا از اجسامی نام ببرند که مانند منشور بتوانند نور را تجزیه کنند و پس از شنیدن جوابات، با مثال‌هایی؛ مانند: لوله شفاف قلم خود کار، نگین یک انگشتر، صفحه CDها و امثال دیگر جوابهای شاگردان را تکمیل نمایید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>نکات عمده درس را روی تخته به شاگردان تکرار نمایید و سؤالاتی را مرتبط با اهداف درس مطرح نموده با بحث و مناقشه درس را خاتمه دهید.</p>
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	با طرح چند سؤال مرتبط با اهداف، درس را ارزیابی نمایید.

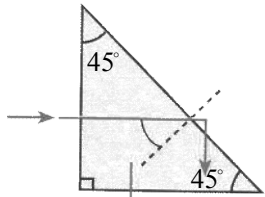
۹- جواب به سؤالهای درس

حل سؤال اول: مربوط به فعالیت صفحه ۹۰ کتاب درسی.
جزء a:



a

جزء b:



$$i = 40$$

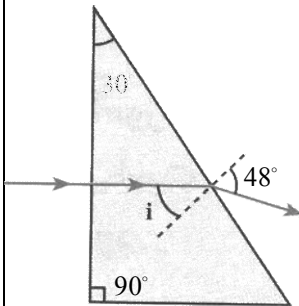
$$i > i_c$$

نور در داخل منشور انعکاس می کند و ۹۰ درجه منحرف می شود.

حل قسمت شکل (۴-۱۷b)

$$\sin 42 = 0.669 \quad \hat{i} = 30^\circ \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin r} = \frac{1}{1.49}$$

$$\sin r = 0.745 \Rightarrow \hat{r} = 48^\circ$$



۱۰- معلومات اضافی

- منشور وسیله سنتی برای تجزیه اشعه نور به رنگهای تشکیل دهنده آن است. ضریب انکسار شیشه منشور برای طول موجهای متفاوت نور سفید، متفاوت است و بنابراین هر رنگی در زاویه خاصی انکسار میکند (می شکند). نور با عبور از منشور و یک بار دیگر هنگام خروج از منشور در شرایط عادی بین زاویه های انکسار اشعه سرخ و بنفش اختلافی در حدود چند درجه را تولید میکند.
- نیوتن در سال ۱۶۷۲م. در سن ۲۹ سالگی نخستین مقاله علمی خویش در باره رنگ را در نشریه سلطنتی لندن به چاپ رسانید که در آن می نویسد:
- در آغاز سال ۱۶۶۶م. زمانی که مصروف تراشیدن شیشه های نوری به شکل های غیر کروی بودم، منشور شیشه یی مثلث القاعده یی را تهیه کردم تا با آن پدیده های مربوط به رنگها را آزمایش نمایم. برای این کار اتاقم را تاریک کردم و پرده پنجره ام را سوراخی کوچکی نمودم تا مقدار نور مناسب آفتاب به داخل اتاق بتابد. منشورم را در اتاق در نزدیکی سوراخ مدخل نور قرار دادم تا شاید نور انکسار شده بر دیوار مقابل بیفتد. در ابتدا این کار برایم سرگرمی دلپذیری بود که به رنگهای تولید شده روشن و تند می دیدم، اشعه (سفید) نور آفتاب که به شکل استوانه از سوراخ گرد پنجره بر

منشور می تابید بر دیوار مقابل، لکه بیضوی شکل و رنگین تولید می کرد. این لکه در یک سربنفش و در سر دیگر سرخ بود و در میان آنها رنگهای دیگر با تغییر تدریجی و به طور پیوسته مشاهده می شدند. نیوتن برای چنین نقش تصویری رنگها، کلمه اسپکتروم (طیف) را اختراع کرد.

عنوان درس: (تجزیه نور)، شماره درس: (۸)، صفحه کتاب: (۹۰)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
تجزیه نور، تجزیه نور چیست؟	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • فهمیدن مفهوم حادثه تجزیه نور. • حصول توانایی برای اجرای تجارب این درس و مشاهده نورهای رنگارنگ. • دانستن اینکه: ضریب انکسار هر شی تابع طول موج است. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، نمایش، کار گروهی، سؤال و جواب	۳- روش‌های تدریس
منبع نور، منشور، ورق سفید کاغذ.	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام واحوالپرسی با شاگردان و تنظیم صنف عناوین درس جدید را روی تخته نوشته برای ایجاد انگیزه به شاگردان به طور مقدمه را جمع به خصوصیات جالب درس کمی روشنی بیندازید و یا سؤالاتی را که لازم می‌دانید مطرح و نظریات شان را جمع کنید.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>شاگردان یا به لابراتوار برده شوند و یا صنف را قسمی به گروهها تنظیم نمایید که همه شان تجربه را به درستی دیده بتوانند. به کمک مواد ولوازمی که قبلاً آماده کرده اید، تجربه‌یی را که در کتاب آمده به شاگردان اجرا نمایید.</p> <p>در اخیر فعالیت از شاگردان سؤال نمایید که آنها ازین تجربه چه نتیجه گرفته اند؟ وقتی جواب‌های شاگردان را شنیدید، آنها را متوجه سازید که اکنون آماده هستند تا بدانند که تجزیه نور چیست؟</p> <p>- شاگردان را به گروه‌ها تنظیم نموده از آنها بخواهید تا فعالیتی را که در کتاب آمده اجرا نمایند. کار هر گروه را هنگام اجرای فعالیت مشاهده نموده و ایشان را همکاری نمایید.</p> <p>در اخیر فعالیت یکی از شاگردان هر گروه را بخواهید تا روی تخته آمده و کار گروهش را تشریح و توضیح نماید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
در ختم درس به خاطر اینکه درس خود را برای شاگردان تکرار کرده باشید نکات عمده را روی تخته نوشته و به ایشان تشریح کنید. جهت تحکیم بیشتر درس چند سؤالی به ارتباط دو فعالیت اجرا شده با شاگردان مطرح نمایید و روی آنها بحث کنید.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
جهت ارزیابی درس از چند شاگرد صنف سؤالاتی نمایید و نیز از چک لست مشاهدات خویش از گروهها در مرحله ارزیابی درس استفاده بیشتر کنید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
ضریب انکسار دو محیط (غیر خلا) در برخورد با نور به طول موج نور بسته گی دارد. وقتی اشعه نوری با طول موج‌های متفاوت باشد (مانند نور سفید)، وابسته گی ضریب انکسار (n) به طول موج با عث میشود که انکسار اشعه نوری با زاویه های مختلف صورت بگیرد، یعنی شعاع نور به وسیله انکسار پخش می‌شود. این پخش شدن نور	۱۰- معلومات اضافی

توسط انکسار را تجزیه رنگ می نامند.

نور چیست؟

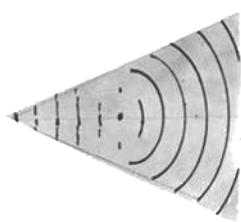
نور بخشی از انرژی است. فزیکدانان اشعه نور را با اشاره به مقداری که اندازه پذیر اند؛ مانند: سرعت، طول موج، فریکوینسی و شدت توصیف میکنند؛ اما گاهی نیز، همچون مردم عام، نور را به معنای سایه ها- روشنیها، رنگهای زیبای گلهای بهاری، برگهای خزانی، سرخی غروبها، و رنگهایی که هنرمندان بر پرده های نقاشی پدید آورده اند. این هر دو، از شیوه های گوناگون شناخت نور است.

بعضی از فیلسوفان یونانی عقیده داشتند که نور به خط مستقیم با سرعت بسیار زیاد سیر میکند و شامل ذراتی است که وقتی وارد چشم می شوند حس بینایی را تحریک میکنند. تا قرنهای پس از عصر یونانیان، کسی چندان به ماهیت نور توجه نکرد و این مدل ذره ای تقریباً به همین شکل، دست نخورده باقی ماند. در اوایل قرن شانزدهم، لیوناردو را وینچی، با توجه به شباهت میان بعضی خصوصیت های صوت و انعکاس نور، اندیشید که نور ممکن است خاصیت موجی داشته باشد.

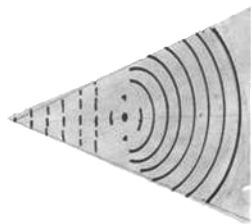
چرا رنگ آسمان آبی است؟

به نظر نیوتن رنگهای ظاهری اجسام طبیعی بسته گی به این دارد که از آنها چه رنگی شدید تر منعکس یا به سوی بیننده پراکنده می شود. به طور کلی، شیوه ساده یی وجود ندارد که بر اساس ساختار سطح، ترکیب کیمیای و مانند آنها پیشبینی کنیم که آن ماده چه رنگهایی را منعکس یا پراکنده میکند. با این همه، علت آبی بودن رنگ آسمان را با استدلال ساده یی می توان توضیح داد.

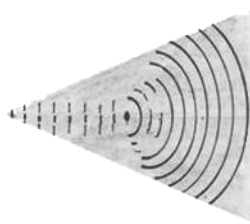
همان طوری که تامس یا ننگ با یک آزمایش در قسمت تداخل نشان داد که، طول موج های گوناگون نور، رنگهای متفاوت دارند. طول موج نور را با واحد نانومتر (که علامت اختصاری آن nm است و $1nm=10^{-9}$) یا با واحد آنگستروم ($Å$) که $10^{-10}m$ است می سنجند. دامنه طیف قابل رؤیت برای آدمی $400nm$ ($4000Å$) برای نور بنفش و تا حدود $700nm$ ($7000Å$) برای نور قرمز (سرخ) است. مانع های کوچک می توانند انرژی یک موج ورودی را در همه جهت ها پراکنده کنند، و مقدار پراکندگی بسته گی به طول موج دارد. این واقعیت را می توان با آزمایشهای زیر با امواج آب در پشت تانک تموج به آسانی ثابت کرد. به عنوان یک قاعده کلی، هر چه طول موج در مقایسه به اندازه مانع بزرگتر باشد، موج به وسیله مانع کمتر پراکنده می شود. برای ذرات کوچکتر از یک طول موج، مقدار پراکندگی نور با معکوس توان چهارم طول موج تغییر میکند؛ مثلاً: طول موج نور قرمز (سرخ) در حدود دو برابر طول موج نور آبی است، بنابراین پراکندگی نور سرخ در حدود یک شانزدهم پراکندگی نور آبی است.



سرخ



سبز



آبی

اکنون می‌توانید بفهمید که چرا آسمان آبی است. نور خورشید به وسیله مالیکولها و ذرات گرد و غبار موجود در آسمان، که معمولاً در مقایسه با طول موج‌های نور مرئی بسیار کوچک اند، پراکنده می‌شود. به این ترتیب، نور طول موج‌های کوتاه (نور آبی) بسیار شدید تر از نور طول موج‌های بلندتر به وسیله این ذرات پراکنده می‌شوند.

وقتی که به آسمان صاف نگاه می‌کنیم. بیشتر، این نور پراکنده شده است که به چشم ما می‌رسد. دامنه طول موج‌های کوتاه پراکنده شده (و حساسیت چشم آدمی به رنگ مربوط) منجر به احساس رنگ آبی می‌شود. از سوی دیگر، فرض می‌کنیم که در یک روز غبار آلود به آسمان نگاه می‌کنیم. درین صورت اشعه نور آبی که به چشم ما می‌رسد به طور کامل پراکنده شده است، در حالیکه چون طول موج‌های بلند تر پراکنده نشده اند؛ بنابراین این احساس می‌کنیم که رنگ آفتاب متمایل به قرمز شده است.

اگر زمین جو (هوا) نمی‌داشت، آسمان، سیاه به نظر می‌رسید. و ستاره گان در روز دیده می‌شدند. در واقع، از ارتفاع 16 km به بالا که در آنجا هوای زمین بسیار رقیق می‌شود، همان طوریکه فضانوردان دریافته اند آسمان سیاه به نظر می‌رسد و ستاره گان در روز دیده می‌شوند. گاهی هوا دارای ذرات گرد و غبار یا قطره‌های آبی به بزرگی طول موج نور مرئی است (در حدود $10^{-6} m$). اگر چنین باشد، رنگ‌هایی جز رنگ آبی ممکن است به شدت پراکنده شوند.

به طور مثال کیفیت رنگی آسمان با بخار آب موجود در جو زمین تغییر میکند. روزهایی که هوا صاف و خشک است، آسمان آبی تر از روزهایی است که رطوبت هوا زیاد است. آسمان نیلگون ایتالیا و یونان، که قرن‌ها الهامبخش شاعران و نقاشان بوده است، به سبب خشکی استثنایی هوای این سرزمینها است.

قشر خاکستری رنگی که گاهی فضای شهرهای بزرگ را می‌پوشاند بیشتر به سبب ذراتی است که از موتورهای و ماشین‌های در و نسوز موتور و کارخانه‌های صنعتی منتشر شده اند. موتور موتور، در هر ثانیه بیشتر از 100 میلیارد ذره منتشر میکند. بیشتر این ذره‌ها نا مرئی هستند و اندازه آنها از $10^{-6} m$ تا $5 \times 10^{-9} m$ است. چنین ذره‌هایی کالبدی باعث تجمع گازها، مایعات و ذرات جامد دیگر می‌شوند و این ذره‌های بزرگ تر سبب پراکنده گی نور و تیره گی هوا می‌شوند. جاذبه بر این ذره‌ها تا وقتی که بر اثر تجمع مواد بیشتر در اطراف آنها خیلی بزرگ نشده اند چندان تأثیری ندارد. این ذرات اگر بر اثر باران و برف مکرر شسته نشوند ممکن است ماهها در جو زمین باقی بمانند. تأثیر چنین ابرهای غبار آلودی بر آب و هوا و بر سلامتی انسانها بسیار موثر است.

عنوان درس: (تجزیه نور سفید در منشور)، شماره درس: (نهم)، صفحه کتاب: (۹۱)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
تجزیه نور سفید در منشور - رنگین کمان.	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن علت تجزیه شدن رنگ سفید به هفت رنگ. • متیقن شدن به اینکه ضریب انکسار منشور برای رنگهای مختلف متفاوت میباشد. • درک علت و چگونگی تشکیل رنگین کمان. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب	۳- روشهای تدریس
تخته، تخته پاک، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام واحوالپرسی و تنظیم صنف، از شاگردان مطابق سؤال کتاب، سؤالی را مانند ذیل مطرح نمایید: اگر نور سفید بالای یک صفحه منشور بتابد چه واقع می شود؟ جوابات شاگردان را به دقت بشنوید و در مورد، آنها را همکاری نمایید.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
از شاگردان بخواهید تا در مورد سؤال شما که مطرح میکنید بدقت فکر کنند و جواب بدهند، سؤال نمایید که: همین رنگهای که از تجزیه، حاصل شده به نام چه یاد می شوند؟ جواب شاگردان را بشنوید و شما هم در زمینه روشنی بیندازید. از شاگردان پرسید که آیا رنگین کمان را دیده اند؟ در کجا؟ در چه زمانی؟ جواب شاگردان را بشنوید و تصویر کتاب را به شاگردان نشان دهید و موضوع را با سهمگیری فعال شاگردان به منظور وضاحت بیشتر دنبال نمایید.	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
نقاط عمده درس را روی تخته نوشته، تشریح کنید و جهت تحکیم درس چند سؤالی از شاگردان نمایید.	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
جهت ارزیابی درس از شاگردان چندسؤال کوتاه مرتبط با اهداف درس نموده و بعد از حصول اطمینان از یاد گیری شاگردان، درس را ختم نمایید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.	۹- جواب به سؤالاتی درس

- اجسامی که نور سفید به آنها می‌تابد، به دلیل آن که رنگ‌های خاصی از نور را انعکاس می‌دهند یا از خود عبور می‌دهند، ممکن است رنگه به نظر برسند؛ به طور مثال: وقتی که شیشه‌یی را با پلاستیک شفاف به رنگ سرخ بپوشانیم، نور سرخ را از خود عبور می‌دهد، و هنگامیکه بین بیننده و منبع نور سفید قرار می‌گیرید، سرخ به نظر می‌رسد. از طرف دیگر اگر کاغذ سفید را با رنگ سرخ رنگ کنیم، وقتی نور سفید به آن می‌تابد کاغذ بر اثر انعکاس نور، سرخ به نظر خواهد آمد. در هر دو صورت نتیجه اینست که در خارج رنگین کمان اصلی، آسمان نسبت به حالت عادی به طور محسوس تاریکتر و در بخش درونی رنگین کمان خیلی روشنتر است.
 - زاویه رنگین کمان نسبت به (خط آفتاب - بیننده)، ثابت است. هر قدر آفتاب بالاتر برود رنگین کمان پایین تر می‌رود و برعکس، گاهی به وقت صبح یا عصر که ارتفاع آفتاب کم است با رنگین کمان‌های بسیار بزرگی روبرو می‌شویم.
 - هنگام بارنده گی اگر ما نور آفتاب را از جای مرتفعی (به طول مثال: از بالای کوه یا طیاره) نظاره کنیم به نحوی که قطرات باران هم در بالا و هم پایین تر از محل دید موجود باشند، در این صورت ممکن است رنگین کمان را کاملاً به شکل دایره‌یی ببینیم، در چنین دایره‌یی رنگ سرخ در قسمت بیرونی و رنگ بنفش در داخل قرار می‌گیرد و رنگ آسمان در بیرون دایره تاریک تر و در درون آن روشنتر است. برعکس اگر در یک دشت هموار باشیم و آفتاب سمت زاویه بیش از 42° در بالای افق قرار داشته باشد، هیچ رنگین کمانی قابل مشاهده نخواهد بود؛ زیرا رنگین کمان پایین تر از افق تشکیل شود.
- در این جاجسم رنگ شده، اشعه همه نورها جز نور سرخ را حذف میکند. و یا به عباره دیگر عبور یا انعکاس نور را جسم رنگ شده تعیین میکند.
- در سال ۱۶۳۷ فیلسوف و دانشمند بزرگ فرانسوی رنه دیکارت، توانست توضیح دهد که اصلاً چرا نور آفتاب هنگام بارنده گی به صورت قوسی از نور ظاهر می‌شود. توضیح لازم برای رنگهای رنگین کمان مدت‌ها به درازا کشید تا آنکه آیساک نیوتن کشف کرد که نور سفید ترکیبی از همه رنگهای رنگین کمان است. رنگین کمان اصلی وقتی تولید می‌شود که شعاع نور آفتاب در سطح قطره باران یکبار تابیده و دوبار انکسار نماید. نور یکه از قطره باران خارج می‌شود تقریباً در زاویه 41° متمرکز شده است، اشعه نوری که با زاویه کمتر از قطرات بیرون می‌آیند، وقتی از قطراتی باشند که پایین تر از رنگین کمان قرار دارند، برای بیننده قابل دید خواهند بود. برخلاف آن، قطره‌هایی باران که درست در بالای رنگین کمان قرار دارند هیچ نوری به سمت بیننده پخش نخواهند کرد، زیرا چنان نوری به زوایایی خواهند تابید که از 41° بزرگتراند.

جواب سؤالات فصل چهارم

معلم صاحب محترم! چون حل سؤالات این فصل تا حدی به تحلیل بیشتر نیاز دارد، بنابراین برای حل آنها دو ساعت در نظر گرفته شده است.

1- اگر نور از هوا وارد آب گردد، انکسار کرده به نارمل نزدیک می شود و اگر اشعه نوری از آب به هوا وارد گردد از نارمل دور می گردد.

$$-2 \quad n = \frac{c}{v} \quad \frac{\text{سرعت نور در خلا}}{\text{سرعت نور در یک محیط شفاف}}$$

-3

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \quad \frac{\sin 42.3^\circ}{\sin r} = 1.33$$

$$\sin r = \frac{0.673}{1.33} \Rightarrow \sin r = 0.5060 \Rightarrow r = 30^\circ.4'$$

$$-4 \quad \text{اگر } n = 1.33 \text{ فرض شود.} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = n$$

$$\frac{\sin 36^\circ}{\sin r} = 1.33 \Rightarrow \frac{0.588}{\sin r} = 1.33 \Rightarrow \sin r = \frac{0.588}{1.33} \Rightarrow \sin r = 0.4421, \quad r = 26^\circ.2'$$

5- هر گاه اشعه نور وارده، نور منکسره و نارمل در یک مستوی واقع باشند. برای شعاعی که از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر می گردد، نسبت ساین زاویه وارده بر ساین زاویه منکسره یک مقدار ثابت است

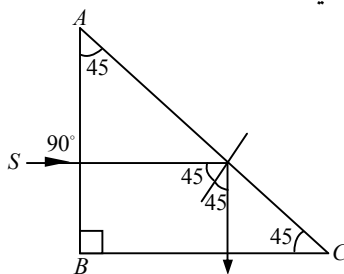
-6

$$\begin{array}{ll} \text{ضریب انکسار آب} & n_1 = 1.3 \\ \text{ضریب انکسار یخ} & n_2 = 1.5 \\ & \theta_c = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} \sin \theta_c = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1.3}{1.5} = \frac{13}{15} \\ \sin \theta_c = 0.866..... \\ \theta_c \cong 60^\circ \end{array}$$

7- (b) در روزهای گرم بالای سرک سفالت شده.

8- رنگ سبز نسبت به رنگ سرخ زیادتر انکسار میکند.

9- نور در داخل منشور انعکاس می نماید.



10- زمانیکه یک مشاهده قطره باران را در بلندی (آسمان) می بینید، نور بارنگ سرخ به مشاهده میرسد؛ مگر نور بنفش مانند رنگ های دیگر از بالای سر مشاهده عبور میکند، زیرا که انحراف نور بنفش نسبت به نور رنگ سرخ از مسیر نور سفید بیشتر است؛ بنابراین: مشاهده این قطره را به رنگ سرخ می بیند. به طور مشابه، قطره های که در آسمان خیلی پائین

واقع است نور بنفش را به مشاهد منعکس مینماید و آن قطره، بنفش دیده می شود. (از این قطره، نور با رنگ سرخ به زمین میرسد و دیده نمی شود).

-۱۱

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$

$$n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 29^\circ} = \frac{0.707}{0.485}$$

$$n = 1.457$$

-۱۲

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{c}{v}$$

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.5} = \frac{300 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.5}$$

$$v = 2 \times 10^8 \text{ m/s} \text{ (سرعت نور در پترول)}$$

فصل پنجم

عدسیه‌ها

نگاه عمومی فصل

شاگردان در فصل قبلی چگونه گی انکسار نور را آموختند. در این فصل خواهیم دید که عدسیه‌ها چیستند و چگونه تصویر تشکیل می‌دهند و چگونه گی موارد استفاده از عدسیه‌ها را در دستگاه‌های اُپتیکی؛ مانند: میکروسکوپ، تلسکوپ و غیره مطالعه خواهیم کرد.

درباره موضوعات این فصل به طور مفصل مطابق متون دروس معلومات و توضیحات لازم به شاگردان ارایه نموده و مباحث شامل فصل را به زنده گی روزمره ایشان ارتباط دهید.

ستراتیژی‌های تدریس

مباحثه و گفتگو، کار گروهی، کار جوهره‌یی، لکچر، سؤال و جواب.

برای این فصل ۱۲ ساعت درسی در نظر گرفته شده است که جدول ذیل ساعتها و عناوین فصل را معرفی میکند.

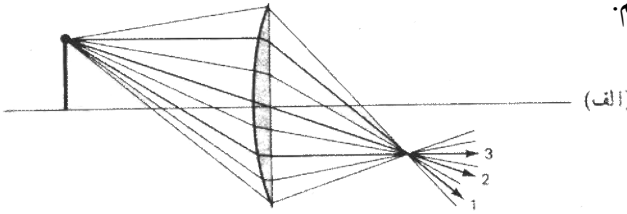
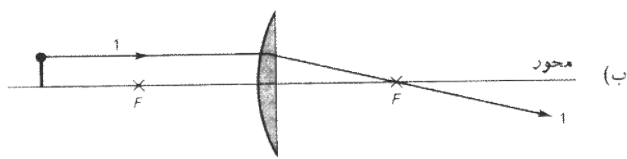
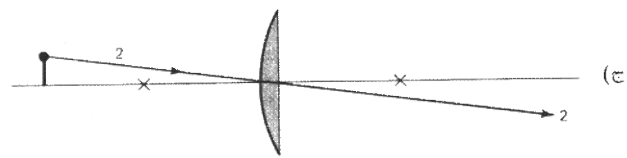
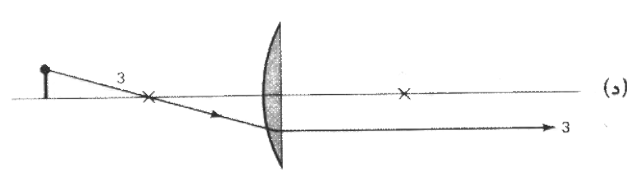
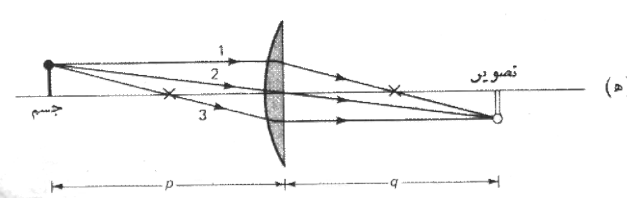
عنوان فصل	عنوان‌های درس	تعداد ساعات درسی
عدسیه‌ها	عدسیه‌ها	
	۱-۵: تعریف	۱
	- انواع عدسیه‌ها - محراق عدسیه محدب الطرفین	
	۲-۵: ترسیم اشعه در عدسیه‌های محدب	۱
	۳-۵: تشکیل تصویر در عدسیه‌های باریک	۱
	۴-۵: معادله عدسیه باریک و بزرگنمایی	۱
	- فورمول نیوتن	
	۵-۵: خصوصیات عدسیه‌های مقعر	۱
	- محراق عدسیه‌های مقعر.	
	- تصویر در عدسیه‌های مقعر.	
	۶-۵: فورمول عدسیه‌های مقعر	۱
	۷-۵: معادله ساختن عدسیه (فورمول ساختن عدسیه).....	۱
	۸-۵: قدرت عدسیه‌ها	۱
	- ترکیب عدسیه‌های باریک	
	- تطبیقات	۱
	- چشم انسان	۱
	- فاصله دور و نزدیک دید، عیوب چشم، چشم دوربین...	
	- کمره، تلسکوپ	۱
	۱۱-۵: میکروسکوپ	۱
	- پیرسکوپ	
	- پروجکتور	

عنوان درس: (عدسیه ها)، شماره درس: (اول)، صفحه کتاب: (۹۵)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
عدسیه ها - تعریف عدسیه ها	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • تعریف نمودن عدسیه های باریک، محدب، مقعر و مرکز نوری عدسیه ها. • شناختن انواع عدسیه های باریک. • دانستن مفهوم عدسیه های محدب و مقعر و انواع آنها. • کسب مهارت برای رسم نمودن عبور اشعه نوری در عدسیه ها و نشان دادن محور اصلی و مرکز نوری در آنها. • در یافت و شناخت محراق عدسیه محدب الطرفین توسط شاگردان. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، کار گروهی، نمایش، لکچر و کار جوهره یی.	۳- روش های تدریس
عدسیه محدب الطرفین، یک ورق کاغذ.	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از سلام و احوالپرسی، تنظیم صنف و یاد آوری از درس گذشته، با شاگردان سؤالات کوتاهی؛ مانند: سوال های ذیل را که در بخش مقدمه درس آمده مطرح می نمایم، بعد از شنیدن جوابات برای ایجاد انگیزه به درس جدید سؤال هایی؛ مانند: سوال های ذیل را با آنها مطرح نمایم:</p> <p>آیا تاکنون ذره بین را دیده اید؟ و یا اگر اشیا به اندازه یی کوچک باشند که نه تنها به چشم دیده شده نتواند؛ بلکه با ذره بین هم قابل دید نباشد، در آنصورت از کدام وسیله استفاده خواهد شد؟ در باره با شاگردان بحث نمایم.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>در آغاز درباره عدسیه و انواع عدسیه ها مطابق متن کتاب توضیحات لازم برای شاگردان ارایه و درباره با اوشان با استفاده از اصول سؤال و جواب مباحثه کنید.</p> <p>- شاگردان را به جوهره ها تنظیم نمایم و فعالیت اول درس را به آنها رهنمایی می نمایم تا روی آن کار نمایند. در ختم فعالیت از نماینده یکی از گروه ها می خواهیم تا در مقابل صنف آمده موضوع کار شده خود را به همصنفان خود تشریح نماید.</p> <p>- اشکال (۳-۵) و (۴-۵) را روی تخته ترسیم می نمایم، محور اصلی و مرکز نوری عدسیه را به صورت واضح تشریح نموده، برای دریافت و شناخت محراق عدسیه محدب الطرفین به اجرای تجربه ذیل می پردازیم:</p> <p>- شاگردان را یا به لابراتور ببرید و یا در صنف درسی آنها را قسمی تنظیم می نمایم که تجربه را به درستی دیده بتوانند. مواد مورد ضرورت را آماده ساخته و به شاگردان معرفی می نمایم، بعداً تجربه را طور نمایشی به شاگردان اجرا نمایم و در جریان اجرای تجربه از شاگردان سؤال هایی را مطرح می نمایم و هم از آنها کمک می خواهیم تا در اجرای</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)

	تجربه سهم فعال داشته باشند. مراحل چهار گانه طرزالعمل را در جریان فعالیت تعقیب و عملی نمایند و روی هدایات و سؤالات مربوطه جر و بحث کنند و شاگردان را در این ساحة کار همکاری و رهنمایی می کنیم.
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس نکات عمده مرتبط با اهداف درس را به شاگردان تشریح می نمایم و در زمینه از آنها سؤالاتی مطرح و برای اطمینان از آموزش مؤثر درس با شاگردان بحث و مناقشه می کنیم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	جهت ارزیابی درس از چک لست استفاده می نمایم.
۹- جواب به سؤالات درس	جواب سؤالاتی که در اخیر درس آمده در متن درس موجود است.
۱۰- معلومات اضافی	<p>- از نتیجه تجاربی که به دست آمده هر قدری که وسط عدسیه محدب ضخیم تر از کناره های آن باشد، عدسیه قوی تر است. یا به عباره دیگر یک عدسیه محدب قوی فاصله محراقی کوچک دارد.</p> <p>در عدسیه های مقعر به هر اندازه ای که کناره های آن ضخیم تر از وسط آن باشد، عدسیه قوی تر است. عدسیه مقعر قوی نیز فاصله محراقی کوچک دارد.</p> <p>- هر عدسیه ضخیمی را که فاصله محراقی آن کوچک باشد، نمی توان به عنوان یک ذره بین خوب به کار برد.</p>

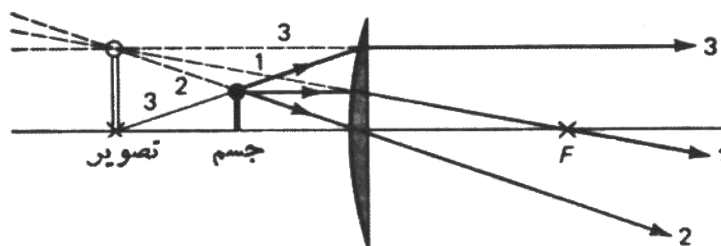
شرح	مطالب
ترسیم اشعه در عدسیه‌های محدب	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مسیر اشعه نوری که موازی به محور اصلی بالای عدسیه می‌تابد. • شناختن عدسیه‌های محدب الطرفین. • مقایسه نمودن عدسیه و ترکیب یک تعداد منشورها. • کسب مهارت در اجرای تجربه و مشاهده تصویر تشکیل شده توسط عدسیه محدب در روی ورق کاغذ. • دانستن مفهوم فاصله محراقی. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، لکچر، کارجوره بی، کار گروهی، نمایشی	۳- روش‌های تدریس
عدسیه محدب الطرفین با پایه آن، شمع، گوگرد، یک ورق کاغذ، اطاق نسبتاً تاریک	۴- مواد ممد درسی
<p>- بعد از سلام و احوالپرسی و تنظیم صنف و یادآوری از درس گذشته، از شاگردان در ابتدا می‌پرسیم آیا اشعه که از آفتاب بالای یک عدسیه می‌تابد بایکدیگر موازی اند؟ چرا؟</p> <p>- نظریات شاگردان را می‌شنویم و روی آن تبادل نظر می‌کنیم.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- موضوع را در این باره با استفاده از شکل (۵-۶) روی تخته توضیحات داده و در زمینه روشنی می‌اندازیم.</p> <p>- شاگردان را به لابراتوار برده و یا در صنف به گروپ کلان تنظیم می‌نماییم که تمام شاگردان تجربه را دیده بتوانند وهم تجربه مربوط به فعالیت بعدی را به طور نمایشی اجرا می‌نماییم و در جریان اجرای تجربه با طرح سؤال‌های در مورد از شاگردان آنها را در کسب مهارت اجرای تجربه سهم می‌دهیم.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>- جهت تحکیم درس به منظور تکرار و مرور کلی به درس، نقاط عمده درس را بالای تخته نوشته به طور مختصر توضیح می‌دهیم.</p> <p>وهم در ضمن از شاگردان سؤالات کوتاهی نموده مباحثه می‌کنیم.</p>	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)

<p>جهت ارزیابی درس به کمک چک لیست و چند سؤالی کوتاه مرتبط به اهداف درس را با شاگردان مطرح می‌نماییم.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>جواب سؤال چهارم بخش طرز العمل: شی در C واقع است، تصویر حقیقی مساوی به اصل شی و در C تشکیل می‌شود.</p>	<p>۹- جواب به سؤالات درس</p>
<p>عدسیه محدب گراف ترسیمی: - در شکل (الف) تعداد از اشعه پخش شده از یک نقطه از جسم را که از یک عدسیه عبور کرده اند، نشان داده شده است. در صنف قبلی دانستیم که تصویر در یک عدسیه چگونه تشکیل می‌شود. برای توضیح بیشتر باید گفت که چنانچه محل تشکیل تصویر را در یک عدسیه محدب، با ترسیم سه شعاع، می‌توان تعیین کرد. هنگامیکه محراق و محل استقرار عدسیه معلوم باشند، از اشعه شکل ذیل می‌توان برای تعیین تصویر استفاده کرد. هریک از این شعاع‌ها را به نوبت توضیح می‌دهیم.</p>      <p>- شعاع ۱، که در شکل (ب) نشان داده شده است، به طور موازی با محور عدسیه بر عدسیه می‌تابد. این شعاع، چنانکه در بخش قبلی دیدیم، پس از انکسار در عدسیه از نقطه محراقی خواهد گذشت.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

- شعاع (۲) که در قسمت (ج) نشان داده شده است، مطابق شکل، بدون انحراف از عدسیه عبور میکند.

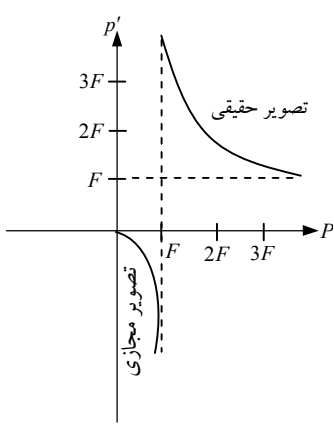
- شعاع ۳، از محراق عدسیه به عدسیه می‌تابد؛ چنانچه میدانیم که شعاع‌های که از محراق عبور میکنند، پس از انکسار در عدسیه، به موازات محور عدسیه از آن خارج می‌شوند. پس همانطوری که در شکل (د) نشان داده شده است، این موازات محور عدسیه از آن خارج می‌شود. در شکل (ه) این سه شعاع را باهم رسم کرده ایم. همانطوری که دیده می‌شود، این شعاع‌ها مولد یک تصویر اند. با وارد شدن این شعاع‌ها به چشم، به نظر می‌رسد که منشأ آنها همان نقطه تصویر است. چون این شعاع‌ها در واقع در محل تصویر به هم میرسند، اگر پرده‌یی در محل تصویر قرار گیرد، تشکیل تصویر را نشان خواهد داد. پس این تصویر تصویری حقیقی است. با استفاده از گراف، به آسانی می‌توان متوجه شد که با تغییر موقعیت جسم چه اتفاقی می‌افتد. با دور کردن جسم از عدسیه و بردن آن به بینهایت، تصویر آن به نقطه محراقی میرسد.

(از اجسام دور، نور موازی به عدسیه میرسد و نور موازی در نقطه محراقی متمرکز میشود.)



اکنون فرض میکنیم که جسم در فاصله بین نقطه محراقی و عدسیه قرار گرفته است. گراف ترسیم دقیق این مورد در شکل بالا نشان داده شده است. توجه می‌کنیم که در این حالت، تصویر در پشت عدسیه تشکیل می‌شود. شعاع‌ها در واقع از محل تصویر نمی‌آیند. بنابراین، پرده‌یی که در محل تصویر قرار می‌گیرد، تصویری را نشان نخواهد داد. پس نتیجه می‌گیریم که در این حالت تصویر مجازی است. جسم را در هر جایی که در برابر عدسیه بگذاریم، به کمک گراف ترسیمی، باید بتوانیم محل تشکیل تصویر آن را پیدا کنیم.

شرح	مطالب
تشکیل تصویر در عدسیه‌های باریک	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن چگونه گی و شرایط تشکیل تصویر در عدسیه‌های محدب. • کسب مهارت ترسیم تصاویر جسم در موقعیت‌های مختلف نسبت به عدسیه‌های محدب. • شناخت و تفکیک تصاویر حقیقی و مجازی یک شی در عدسیه محدب. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، کار دسته جمعی صنف، لکچر، نمایش	۳- روش‌های تدریس
عدسیه محدب الطرفین، شمع، گوگرد	۴- مواد ممد درسی
<p>- بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان، از آنها می‌پرسیم که در باره تشکیل تصویر در عدسیه‌های باریک از گذشته چه میدانید؟</p> <p>- نظریات و جوابات شاگردان را به دقت می‌شنویم.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- بعد از شنیدن نظریات شاگردان، با ترسیم نمودن شکل کتاب درسی روی تخته موضوع را تشریح و توضیح می‌دهیم.</p> <p>- در باره تصاویر حقیقی و مجازی و خصوصیات آنها معلومات کوتاه ارایه نموده از شاگردان می‌پرسیم که چطور می‌توانیم توسط عدسیه محدب الطرفین تصاویر حقیقی و مجازی را تشکیل دهیم.</p> <p>طریقه ترسیم تصاویر حقیقی و مجازی اشیای حقیقی را تشکیل بدهید توسط عدسیه محدب الطرفین به روی تخته به شاگردان به صورت واضح تشریح نمایید.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>جهت تحکیم درس، نکات عمده درس را برای شاگردان مختصراً توضیح می‌دهیم و درضمن راجع به اجرای تجربه از آنها سؤالاتی مطرح می‌نماییم و آنها را در حل سؤالات مذکور کمک می‌نماییم.</p>	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)

<p>برای اطمینان از آموزش مؤثر درس سؤالات مختصری مرتبط با اهداف درس مطرح و جوابها را در انجام ارزیابی محک قرار می دهیم. و همچنان از چک لست نیز در ارزیابی درس استفاده می نماییم.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>در این درس سؤالات حل نشده موجود نیست.</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>
<p>- ترسیم گراف P' بر حسب P در عدسیه محدب: گراف نشان میدهد که با افزایش فاصله جسم از محراق عدسیه، تصویر به محراق نزدیک می شود (تصویر حقیقی). قسمت پائین گراف نشان میدهد که با حرکت جسم از مرکز نوری و نزدیک شدن آن به محراق، تصویر از عدسیه دور می شود. (تصویر مجازی).</p> 	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (معادله عدسیه باریک و بزرگنمایی)، شماره درس: (چهارم)، صفحه کتاب: (۱۰۵)، وقت: (یک ساعت درسی)

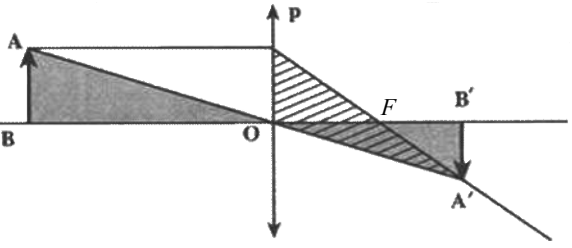
مطالب	شرح
۱- موضوع درس	معادله عدسیه باریک و بزرگنمایی - فورمول نیوتن
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه برای، تشکیل تصویر یک جسم در عدسیه های باریک کافی است. که یک شعاع موازی با محور اصلی و شعاع دومی بالای مرکز عدسیه بتابد. • به دست آوردن معادلات عدسیه محدب و بزرگنمایی عدسیه. • آشنایی با بزرگ نمایی عدسیه ها. • فهمیدن فورمول نیوتن و به دست آوردن آن.
۳- روش های تدریس	سؤال و جواب، لکچر، کار عملی روی تخته.
۴- مواد ممد درسی	یک عدد عدسیه محدب الطرفین، تخته، تباشیر.
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان در ابتدا از شاگردان نظیر این سؤال را می پرسیم که: برای اینکه تصویر یک جسم AB را توسط عدسیه باریک تشکیل دهیم، کدام کارها را باید انجام دهیم؟
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- شاید شاگردان یا به صورت واضح و یا به صورت مبهم موضوع را تشریح کنند، بعد از شنیدن تشریحات شان شکل کتاب را بر روی تخته ترسیم می نماییم و به شاگردان به شکل واضح موضوع را توضیح می دهیم.</p> <p>- به شاگردان یک عدد عدسیه می دهیم تا روی نوشته های کتاب شان بگیرند و نوشته های صفحه را ببینند، از ایشان می پرسیم که آنها نوشته های کتاب خود را چگونه می بینند؟</p> <p>جوابات شاگردان را می شنوییم و موضوع را به آنها روشتر می سازیم.</p> <p>- در جریان توضیحات، شاگردان را خاموش نگذاشته سؤالاتی هم از آنها می نماییم.</p> <p>- از شاگردان می خواهیم تا بخش فورمول نیوتن را در ظرف ۵ دقیقه مطالعه و به شکل مربوط آن مطابقت دهند. بعداً از شاگردان می خواهیم که کدام شان موضوع را فهمیده اند و از یکی آنها تقاضا مینماییم که موضوع فورمول نیوتن را با ترسیم شکل آن روی تخته تشریح و توضیح دهد، و در جریان تشریحات و همکاری می نماییم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس نکات عمده درس را به شاگردان تشریح می نماییم و سؤالات کوتاهی مرتبط با اهداف درس با آنها مطرح می نماییم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	به خاطر اینکه درس را ارزیابی کرده باشیم مثال های حل شده را دوباره روی تخته توسط شاگردانی که کمی ضعیف هستند حل می نماییم و سؤال های کوتاه برای حصول اطمینان از آموزش مؤثر درس از آنها نموده و به درس خاتمه می دهیم.

<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>	<p>سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.</p>
<p>۱۰ معلومات اضافی</p>	<p>بزرگ نمایی ذره بین و کمترین ساحت دید: ذره بین معمولاً برای دیدن اجسام کوچک به کار می‌رود. وقتی جسم مورد نظر در فاصله محراقی یک ذره بین قرار می‌گیرد، تصویر مجازی، مستقیم و بزرگتر از جسم دیده می‌شود. برای ذره بین در حالتی که به چشم نزدیک باشد بزرگ نمایی تعریف می‌شود و در تعیین بزرگ نمایی معمولاً فرض بر این است که ذره بین در فاصله‌ی از جسم باید قرار گیرد که تصویر مجازی آن در ۲۵ سانتی متری ذره بین تشکیل شود؛ زیرا در این فاصله می‌توان نوشته‌ها را به راحتی خواند و یا اجسام را دید. بزرگ نمایی ذره بین $m = \frac{A'B'}{AB} = \left \frac{P'}{P} \right$ به فاصله جسم از ذره بین بسته-گی دارد.</p> <p>در فاصله $P' = 25 \text{ cm}$</p> $\frac{1}{p} - \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \qquad \frac{1}{p} = \frac{1}{25} + \frac{1}{f} = \frac{f + 25}{25f}$ $m = \frac{p'}{p} = \frac{25}{p} = 25 \cdot \frac{1}{p} = 25 \cdot \left(\frac{f + 25}{25f} \right)$ <p style="text-align: right;">بالاخره $m = \frac{f + 25}{f}$</p> <p>این رابطه، بزرگ نمایی ذره بین را بر حسب فاصله محراقی آن نشان می‌دهد. (f بر حسب cm)</p>

شرح	مطالب
خصوصیات عدسیه‌های مقعر، محراق عدسیه‌های مقعر، تصویر در عدسیه‌های مقعر.	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن خصوصیات عام عدسیه‌های مقعر. • تعریف نمودن محور اصلی، مرکز نوری و محراق عدسیه‌های مقعر. • فهمیدن و بیان کردن چگونه گی تشکیل تصویر در عدسیه‌های مقعر. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، لکچر، نمایش، کار عملی روی تخته.	۳- روش‌های تدریس
یک عدد عدسیه مقعر، تخته، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان، در ابتدا برای ایجاد انگیزه سؤالاتی از شاگردان می‌پرسیم؛ مانند: این سؤال، کی راجع به عدسیه‌های مقعر چیزی میدانند، هر کدام شان اگر معلومات دارند بیان کنند.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- معلوماتی را که شاگردان بیان میکنند به دقت می‌شنویم، جهت و وضاحت بیشتر موضوع، اشکال کتاب را روی تخته رسم نموده مطالب عمده درس را به کمک شکل به شاگردان تشریح می‌نمایم.</p> <p>- شکل (۵-۱۵) کتاب را به شاگردان نشان می‌دهیم و از آنها می‌خواهیم تا، محراق‌ها و محور اصلی عدسیه مقعر را در شکل نشان دهند. شاگردان را کمک می‌کنیم تا موضوع را تشریح و توضیح کرده بتوانند.</p> <p>- از شاگردان می‌پرسیم: هر گاه شعاع نوری بالای یک عدسیه مقعر، قسمی وارد گردد که بعد از اصابت با عدسیه، امتداد یافته و از محراق عبور نماید، آیا در چنین صورتی شعاع منکسره با محور اصلی موازی اند یا نه؟</p> <p>چطور؟ توسط شکل نشان می‌دهیم.</p> <p>شاگردان را به گروپ‌ها تقسیم نموده و از آنها بخواهید که فعالیت صفحه (۱۱۲) کتاب (درسی) را انجام بدهند، شاگردان را در قسمت انجام فعالیت کمک و رهنمای لازم نمایید.</p> <p>- از شاگردان می‌پرسیم که تصویر در یک آئینه مقعر چگونه تشکیل میشود؟ و از یکی از آنها می‌خواهیم که این موضوع را با استفاده از شکل، تشریح نمایند.</p> <p>در اخیر فعالیت از نماینده‌های گروپ‌ها می‌خواهیم تا موضوع کار شده خویش را روی صنف تشریح نمایند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)

۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	- جهت تحکیم درس، نقاط عمده و مرتبط به هدف درس را به شاگردان به طور مختصر تشریح می‌نماییم و هم از ایشان سؤال‌های کوتاه برای اطمینان از یادگیری شاگردان طرح می‌نماییم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	از شاگردان به قسم شفاهی سؤال‌های می‌نماییم و هم به کمک چک لیست درس را ارزیابی می‌کنیم.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.
۱۰- معلومات اضافی	استفاده از عدسیه برای تصحیح چشم ناسالم نزدیک بین چشم نزدیک بین نمی‌تواند اجسام واقع در فاصله زیاد دور را ببیند. توان عدسیه این نوع چشم بسیار زیاد است و تصویر اجسام را جلوتر از پرده شبکیه تشکیل می‌دهد. برای آنکه شخص، اجسام دور را ببیند از یک عدسیه مقعر (عدسیه‌یی که اشعه نور را از هم دور میکند) با توان مناسب استفاده می‌شود. این عدسیه را در مقابل چشم قرار می‌دهند. این عدسیه از جسم دور تصویری در فاصله نزدیک تشکیل می‌دهد. به طوری که چشم می‌تواند به وضوح آن را ببیند. این تصویر، مستقیم، کوچکتر و مجازی خواهد بود.

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	فورمول عدسیه های مقعر.
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> تحقیق و اثبات صحت رابطه $\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'}$ آشنایی با بزرگنمایی عدسیه مقعر. تطبیق نمودن معادله عدسیه ها در حل مسایل.
۳- روش های تدریس	سؤال و جواب، نمایش تصویر، کار روی تخته، لکچر
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر و تخته پاک
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان و تنظیم صنف، برای ایجاد انگیزه درباره فعالیتی که روز قبل شاگردان در گروپ ها کار کرده بودند. سؤالاتی کوتاهی را مطرح و بعد از مباحثه لازم درس جدید را آغاز می نمایم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>از شاگردان سؤال می نمایم که کی می تواند با استفاده از شکل کتاب درسی فورمول عدسیه های مقعر را به دست آورد و آنرا روی تخته کار کند؟</p> <p>- اگر کسی از شاگردان برای این کار حاضر نشد، شکل را روی تخته ترسیم می نمایم و با استفاده از آن موضوع را دقیقاً به شاگردان توضیح می نمایم.</p> <p>- بعد تخته را پاک نموده و از یکی آنها می خواهیم تا درس را دوباره روی تخته تشریح نماید تا موضوع به صورت دقیقتر به شاگردان تفهیم شود.</p> <p>- مثال های حل شده کتاب را بالای شاگردان روی تخته کار می نمایم.</p> <p>- به شاگردان می گوئیم زمانی که اشعه نوری از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر شود اشعه نور انکسار می نماید. آیا در نتیجه انکسار، تصویر تشکیل میشود یا نه؟</p> <p>دیاگرام ترسیم شده کتاب را برای شان می دهیم تا رابطه $\frac{n_1}{P} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ را به دست آورند. برای تکمیل این کار به شاگردان وقت نسبتاً زیاد می دهیم.</p> <p>- بعد از وقت تعیین شده کار شاگردان را ببینید و از یکی آنها می خواهیم تا روی تخته آمده موضوع را کار کند و در صورتی که مشکل داشتند شما شکل را روی تخته ترسیم می کنیم و موضوع را دقیق، تشریح و توضیح می نمایم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس مثال های حل شده کتاب را روی تخته بالای شاگردان حل می نمایم و هم نکات مهم درس را به آنها تکرار نموده و سؤالات کوتاهی را مرتبط با متن درس غرض اطمینان از یادگیری شاگردان طرح و مناقشه می نمایم.

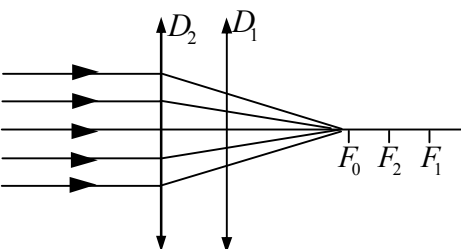
<p>از شاگردان به خصوص از شاگردانی که کمتر درپروسه درس سهم میگیرند. چند سؤال به شکل شفاهی مطرح نموده، درس را ارزیابی می کنیم.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>سؤالهای حل نشده در متن درس وجود ندارد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای درس</p>
<p>برای شاگردان توصیه گردد که: معادله عدسیه ها $(\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{F})$ را با توجه به علامت های قبول شده زیر در حل مسایل به کار برند.</p> <p>۱- محراق عدسیه محدب حقیقی و علامت f مثبت است.</p> <p>۲- محراق عدسیه مقعر مجازی و علامت f منفی است.</p> <p>۳- برای تصویرهای حقیقی p' مثبت و برای تصویرهای مجازی p' منفی است.</p> <p>۴- در محاسبه لازم نیست، برای کمیت مجهول، از قبل علامت تعیین شود.</p> <p>معلومات بیشتر:</p> <p>برای وضاحت بیشتر، ثبوت هندسی، معادله عدسیه های باریک را به طور ساده تر به کمک شکل ذیل چنین ارایه می داریم:</p>  <p>در شکل از تشابه دو مثلث $AB'O$ و $A'B'F$ نتیجه می گیریم که $\frac{A'B'}{AB} = \frac{P'}{P}$ و از تشابه دو مثلث $F B' A'$ و $F O P$ داریم:</p> $\frac{P O}{A' B'} = \frac{f}{P' - f}$ <p>با توجه به این که:</p> $P O = A B \Rightarrow \frac{A B}{A' B'} = \frac{f}{P' - f} \Rightarrow \frac{p}{p'} = \frac{F}{p' - f}$ $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$	<p>۱۰ معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (معادله ساختن عدسیه)، شماره درس: (هفتم)، صفحه کتاب: (۱۱۶)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	معادله ساختن عدسیه (فورمول ساختن عدسیه)
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه: عدسیه ها چگونه ساخته می شوند؟ • استخراج معادله ساختن عدسیه. • دانستن اینکه عدسیه با داشتن فاصله محراقی کوچکتر، دارای قدرت بزرگتر و برعکس عدسیه یی که دارای فاصله محراقی بزرگتر است دارای قدرت کوچکتر برای نزدیک کردن شعاع نوری میباشد.
۳- روش های تدریس	سؤال و جواب، لکچر
۴- مواد ممد درسی	تخته، تخته پاک، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس	<p>بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان صنف را تنظیم می نمایم و برای ایجاد انگیزه از شاگردان سؤال می نمایم که آیا قبلاً می دانستند که از عدسیه ها در ساختن آلات اُپتیکی استفاده میشود. پس به خاطر اینکه بدانیم عدسیه چگونه ساخته می شود، به نظر شما چه را باید بدانیم؟</p> <p>(۵ دقیقه)</p>
۶- فعالیت جریان درس	<p>- در جواب، شاگردان به شما خواهند گفت که: ابتدا باید فورمول ساخت عدسیه را در یافت می نمایم.</p> <p>- بازهم از شاگردان سؤال می نمایم که عدسیه توسط کدام حادثه، تصویر تشکیل میدهد؟</p> <p>جوابات شاگردان را به دقت می شنویم، اگر موضوع برای شان مغلق بود، اشکال الف و ب را بالای تخته ترسیم نموده و موضوع را به شکل و اصح به شاگردان تفهیم می نمایم.</p> <p>هنگامی که درس را تشریح می کنیم شاگردان را هم در جریان درس با استفاده از روش های سؤال و جواب و مباحثه سهیم می سازیم.</p>
۷- تحکیم درس	<p>نکات عمده درس را بالای تخته نوشته با شاگردان به شیوه سؤال و جواب درس خویش را تحکیم ببخشید.</p> <p>(۷ دقیقه)</p>
۸- ارزیابی و ختم درس	<p>چند سؤالی مربوط به هدف درس را از شاگردان می پرسیم تا مطمئن شویم که درس برای همه شاگردان مثمر و آموزنده بوده.</p> <p>(۵ دقیقه)</p>
۹- جواب به سؤالهای درس	سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.
۱۰- معلومات اضافی	

عنوان درس: (قدرت عدسیه ها)، شماره درس: (هشتم)، صفحه کتاب: (۱۱۹)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	قدرت عدسیه ها - ترکیب عدسیه های باریک.
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> تعریف کردن قدرت عدسیه ها به عنوان یک کمیت قابل استفاده. پی بردن مفهوم اینکه: قدرت عدسیه با فاصله محراقی عدسیه رابطه معکوس دارد. دانستن چگونگی تشکیل یک تصویر از دو عدسیه. محاسبه نمودن فاصله محراقی یک عدسیه، توسط یک فعالیت.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، تجربه نمایشی، کار دسته جمعی صنف
۴- مواد ممد درسی	چارت های اشکال کتاب درسی، شمع، گوگرد، پرده، خط کش، پایه های لغزنده بالای یک خط کش.
۵- قسمت ورودی درس: (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی شاگردان و تنظیم صنف برای ایجاد انگیزه به شاگردان اشکال ۲۱ (الف) و (ب) کتاب درسی را نشان می دهیم و می توانیم؛ بطور مثال: سؤال می نماییم که: به نظر آنها قدرت کدام یک از این دو عدسیه در نزدیک ساختن شمع نوری بیشتر است؟ بگذارید باهم بحث کنند و نظریات شان را جمع می کنیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>جواب های شاگردان را به دقت می شنویم اشتباهات شان را اصلاح می نماییم و اشکال را روی تخته رسم نموده توضیحات می دهیم.</p> <p>- از شاگردان سؤال می نماییم که: آیا جهت تشکیل تصویر از دو عدسیه استفاده کرده می توانیم؟ چطور؟ نظریات آنها را می شنویم اگر موضوع برای شان مشکل معلوم می شود، خود ما واضح تر جواب ارایه می کنیم.</p> <p>- اکنون شاگردان را یا به لابراتوار ببرید و یا صنف را قسمی تنظیم نمایید که تجربه را به درستی دیده بتوانند.</p> <p>مواد مورد ضرورت را به شاگردان نشان داده و هر کدام آنرا معرفی می نماییم، و هدف خود را برای شان بیان می کنیم که روی کدام منظور تجربه را انجام می دهیم. در جریان فعالیت شاگردان را خاموش نمی گذاریم، از ایشان سؤال ها نموده و از این طریق آنها را در اجرای فعالیت سهیم می سازیم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	- جهت تحکیم درس تجربه را به شاگردان به قسم شفاهی تکرار می کنیم و نکات عمده درس را روی تخته نوشته تشریح می نماییم و با چند سؤال کوتاه خود را از آموزش مطلوب درس مطمئن می سازیم.

<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p> <p>– به منظور اینکه: شاگردان را ارزیابی کرده باشیم، چند سؤالی مرتبط با اهداف درس از شاگردان می‌پرسیم.</p>	
<p>۹- جواب به سؤالات درس</p> <p>سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.</p>	
<p>۱۰ معلومات اضافی</p> <p>عدسیه‌های مرکب: مجموعه چند عدسیه باریک به هم چسبیده را عدسیه مرکب می‌گویند. دو یا چند عدسیه که در نزدیکی هم قرار می‌گیرند؛ مانند: یک عدسیه عمل می‌کنند. در اغلب دستگاه‌های نوری دقیق از چند عدسیه به صورت ترکیبی استفاده میشود، فاصله محراقی دو عدسیه مقعر از فاصله محراقی هر یک از عدسیه‌ها کمتر است.</p>  <p>اگر فاصله دو عدسیه از یکدیگر بسیار کم باشد، خواهیم داشت:</p> $D_0 = D_1 + D_2 \quad \text{و یا} \quad \frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ <p>یعنی، توان یک عدسیه مرکب برابر با مجموع توان‌های هر یک از عدسیه‌های تشکیل دهنده آن است.</p> <p>به طور مثال: اگر دو عدسیه با توان‌های $7d$ و $11d$ تشکیل یک عدسیه مرکب را بدهند، توان این عدسیه مرکب، برابر با $4d$ با $11d + (-7)d = 4d$ به دست می‌آید.</p> <p>در تلسکوپ و میکروسکوپ‌هایی با کیفیت بالا هر یک از عدسیه‌های چشمی و شیئی، عدسیه‌های مرکب هستند.</p> <p>– موارد استعمال عدسیه‌های مختلف (باتوان متفاوت):</p> <p>یکی از قسمت‌های مهم دوربین عکاسی، عدسیه آن است که به طور اغلب قابل تعویض می‌باشند. دوربین‌های خوب دارای انواع عدسیه‌ها (عدسیه‌های ترکیبی) با توان متفاوت هستند که برخی از آنها عبارت‌اند از:</p> <p>۱- عدسیه معمولی (Normal): فاصله محراقی این عدسیه معمولاً ۵۰ میلی متر است و بیش از هر عدسیه دیگر همانند عدسیه چشم انسان است.</p> <p>۲- عدسیه زاویه باز یا واید (Wide angle Lens): این عدسیه دارای فاصله محراقی کمتر از ۵۰ میلی متر است. بزرگ نمایی آن از عدسیه معمولی دوربین بزرگتر است و برای عکاسی از فواصل نزدیک به کار می‌رود؛ مثلاً: عکاسی از یک نقاشی.</p>	

۳- عدسیه تیلی فوتو (Telephoto lens): فاصله محراقی این عدسیه بیش از ۵۰ متری است و برای عکاسی از دور به کار میرود؛ مثلاً: اجرام آسمانی، رویدادهای ورزشی زنده گکی حیوانات وحشی و غیره.

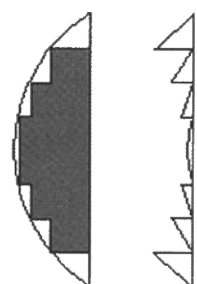
۴- عدسیه مکرو (macro): با فاصله محراقی کمتر از واید، برای عکاسی از اجسام بسیار خورد به کار میرود.

۵- عدسیه چشم ماهی (fish eye lens): کروی است و به دلیل ویژه گکی خاص تصویر در آن، موارد استعمال هنری دارد.

۶- عدسیه زوم (Zoom): عدسیه با فاصله محراقی متغیر است.

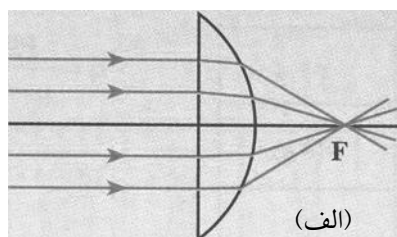
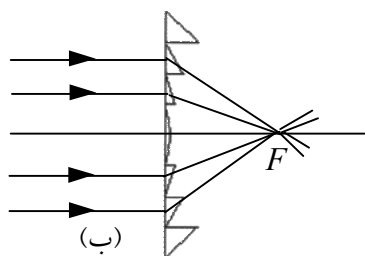
ساختار عدسیه های بزرگ: برخی دستگاه های نوری نیاز به عدسیه بزرگ با ساحت دید وسیع دارند؛ اما یک عدسیه بزرگ معمولی برای داشتن ساحت وسیع (توان بالا) - فاصله محراقی کم) باید ضخیم باشد.

ضخامت زیاد این عدسیه های بزرگ موجب جذب مقدار زیاد نور می شود. در رفع این مشکل اگوستین فرنل دانشمند فرانسوی در سال ۱۸۲۲م عدسیه های بزرگ و باریک را طراحی کرد که به نام او (عدسیه فرنل) نامیده میشود.



سطح این عدسیه باریک، پر از سوراخ های متحدالمرکز حلقه یی است. خمیده گکی سطح بیرونی عدسیه فرنل با خمیده گکی سطح بیرونی عدسیه معمولی معادل است.

در مجموع عدسیه فرنل شبیه یک عدسیه معمولی کار میکند؛ ولی از ضخامت آن کاسته شده است. عدسیه شیشه یی پروجکتور اورهید (Overhead Projectase) از نوع عدسیه فرنل است.



- اگوستین فرنل (Augustine fernel) انجینر ساختمان و فزیکدان فرانسوی با طراحی عدسیه های بزرگ و پُر توان، سیستم های آینه ها از جمله سیستم آینه های روشنی انداز دریایی را متحول کرد. فرنل، بنیان گذار، کار ساخت عدسیه برای روشنی انداز دریایی بود. از دیگر فعالیت های فرنل، نظریه های تجربی او در مورد نور موجی را میتوان نام برد.

عنوان درس: (تطبیقات)، شماره درس: (نهم)، صفحه کتاب: (۱۲۱)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
تطبیقات	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> تمرین و کسب مهارت برای دانستن چگونگی تشکیل تصویر در عدسیه محدب در حالات و موقعیت‌های مختلف و تعیین فاصله تصویر از عدسیه و فاصله محراقی عدسیه. محاسبه و تعیین فاصله تصویر از عدسیه مقعر. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، کار عملی بالای تخته، لکچر.	۳- روش‌های تدریس
تباشیر، تخته پاک و تخته.	۴- مواد ممد درسی
<p>- بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان برای ایجاد انگیزه؛ بطور مثال: به آنها می‌گوییم: شاگردان عزیز در درس‌های گذشته شما به انواع عدسیه‌ها آشنا شدید و همچنان تصاویر مجازی و حقیقی را هم شناختید، امروز صرف تطبیقاتی را بالای موقعیت تصویر و چگونگی تشکیل تصویر و محاسبه فاصله تصویر و فاصله محراقی در عدسیه‌های مقعر و محدب اجرا می‌نماییم: ما می‌توانیم افکار، علایق و نظریات خود را باهم شریک سازیم.</p>	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>ابتدا شاگردان را می‌گوییم برای (۵) دقیقه همین درس را مطالعه نمایند، بعداً از یکی از آنها می‌خواهیم که به تخته آمده صرف حالت اول را با ترسیم نمودن شکل روی تخته کار نماید.</p> <p>و بعداً از شاگرد دیگری می‌خواهیم که با استفاده از ترسیم شکل، حالت دوم را بالای تخته، کار نماید.</p> <p>- اکنون از شاگردی دیگری می‌خواهیم تا به تخته آمده فاصله تصویر از عدسیه مقعر را روی تخته حساب نمایند.</p> <p>- به همین ترتیب مراحل سوم و چارم را هم بالای شاگردان روی تخته کار می‌نماییم. ناگفته نباید گذاشت که در جریان کار شاگردان روی تخته، آنها را همراهی می‌نماییم و در مورد موضوعات روشنی بیشتر بیندازید تا ذهن نشین شان گردد.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
<p>جهت تحکیم درس نکات مهم درس را که با هدف درس رابطه داشته باشد، به قسم سؤال و جواب به شاگردان تشریح می‌نماییم و با این شیوه خود را از تدریس و آموزش مطلوب درس مطمئن می‌سازیم.</p>	۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)
<p>نکات اساسی و مرتبط با اهداف درس را از شاگردان سؤال می‌نماییم و با حل یک مثال توسط آنها درس را ارزیابی می‌کنیم.</p>	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.	۹- جواب به سؤالات درس
	۱۰- معلومات اضافی

عنوان درس: (چشم انسان)، شماره درس: (دهم)، صفحه کتاب: (۱۲۴)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
چشم انسان، فاصله دور و نزدیک دید، عیوب چشم، چشم دوربین	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> آشنا شدن به ساختمان چشم و معرفی اجزای آن. درک علمی برای تفکیک نمودن چشمان سالم و ناسالم. پی بردن به مفهوم اینکه: چگونه عملیه دیدن توسط چشم صورت میگیرد. شناختن چشمان نزدیک بین و دوربین و آشناسدن به خصوصیات آنها. دانستن این حقیقت علمی که: قدرت تطابق چشم با ازدیاد سن محدود میگردد. دانستن اینکه: از عدسیه ها در کدام آلات اُپتیکی استفاده صورت میگیرد. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، نمایش تصویر، لکچر	۳- روش های تدریس
تصاویر کتاب و یا چارت مربوط آن، تخته و تباشیر.	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان و تنظیم صنف برای ایجاد انگیزه؛ به عنوان مثال: از ایشان سؤال می نمایم که چهار اطراف و جهان را توسط چه می بینند؟ آنها حتماً می گویند که توسط چشم های خود. اکنون به آنها می گوئیم: بلی در درس امروز به ساختمان چشم و چگونه گی دید، و به چشمان دوربین و نزدیک بین آشنا میشویم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>- از یکی از شاگردان می خواهیم تا درس را بخواند و دیگران بشنوند.</p> <p>= اکنون از یک شاگرد داوطلب می خواهیم تا روی تخته آمده درس را به کمک شما به اندازه فهم خود تشریح نماید. اگر شاگردان از تشریح درس عاجز بودن و یا درست مفهوم گرفته نتوانستند، درس را با جزئیات برای ایشان تشریح و توضیح می نمایم.</p> <p>- چارت و یا تصویر کتاب را برای شاگردان نشان می دهیم و از آنها می خواهیم که چشم سالم و نا سالم را از هم تفکیک کنند.</p> <p>- مقدمه بخش فاصله دور و نزدیک دید را به شاگردان تشریح می کنیم.</p> <p>بعداً از شاگردان می خواهیم که با استفاده از شکل، چشمان نزدیک بین و دوربین را تشریح نمایند.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)
جهت تحکیم درس نکات مهم مرتبط با اهداف درس را روی تخته نوشته هر کدام آنرا به قسم سؤال و جواب به شاگردان تشریح و تکرار می نمایم. و از آموختن شاگردان خود را آگاه و مطمئن می سازیم.	۷- تحکیم درس: (۷ دقیقه)
با سؤالات و مباحثات کوتاه از شاگردان درس را ارزیابی می نمایم که به اهداف رسیده ایم یا خیر؟	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

۹- جواب به سؤالهای
درس

۱۰ معلومات اضافی

سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

۱- **عدسیه چشم:** محراقی کردن دقیق تصویر روی شبکیه (عمل تطابق) توسط عدسیه چشم انجام می گیرد. به عبارت دیگر، ماهیچه های چشم با تنظیم فاصله محراقی عدسیه، تصویر مناسبی روی شبکیه تشکیل میدهند.
قطر عدسیه چشم حدود ۵ ملی متر وضخامت آن حدود ۴ ملی متر است. مرکز نوری چشم به فاصله حدود ۱۷,۱ ملی متر از شبکیه است. جدول ذیل تطابق فاصله محراقی عدسیه چشم را در فاصله دیدهای متفاوت دید نشان می دهد.

فاصله دید به cm	فاصله محراقی به mm
۲۵	۱۵,۹
۱۰۰	۱۶,۷
۳۰۰	۱۶,۹

۲- تاریخچه عینک های اصلاح دید:

اولین وسیله شناخته شده برای بهتر دیدن و مطالعه، شیشه یی بود که آنرا روی متن (نوشته) مورد مطالعه میگرفتند.



اولین عینک در سال ۱۲۸۴ در ایتالیا مورد استفاده قرار گرفته است. فکر ساخت عدسیه روی چشم را در سال ۱۸۲۷م، سرویلیان هرشل مطرح کرد.

۳- عینک‌های دوربین: گاهی انعطاف پذیری عدسیه چشم کم می‌شود و یا عضلات مژگانی ضعیف می‌گردند و هر دو، عیب دوربینی و نزدیک بینی هم زمان رخ می‌دهد. برای اصلاح این عیب از عینک‌های دودید استفاده می‌شود.

عینک‌های دودید از با دو عدسیه متفاوت تشکیل شده‌اند. وقتی شخص توسط آن مستقیماً به جلو نگاه میکند، عینک با عدسیه مقعر در مقابل دیدش قرار می‌گیرد و وقتی برای مطالعه یا انجام کار نگاه خود را به پایین می‌اندازد از طریق عدسیه محدب به جسم مورد نظر نگاه میکند.

عینک‌های مخصوص اصلاح دید را گاهی با سه عدسیه نیز می‌سازند. - شاید در صنف شاگردان سؤالی نمایند که: چرا توصیه می‌شود که برای رفع خسته-گی چشم پس از مطالعه زیاد، به مناظر دورنگاه کنیم؟

جواب: در هنگام مطالعه، ماهیچه‌های چشم منقبض می‌شوند و وقتی به مناظر دور برای مدتی نگاه کنیم ماهیچه‌های چشم به حالت استراحت قرار می‌گیرند.

- قرنیه، زلالیه، عدسیه و زجاجیه چشم در مجموع یک عدسیه مرکب را تشکیل می‌دهند. عدسیه چشم در حالت استراحت مسطح‌ترین حالت خود را دارد. فاصله محراقی عدسیه چشم در این حالت، حدود ۱,۷ سانتی متر است.

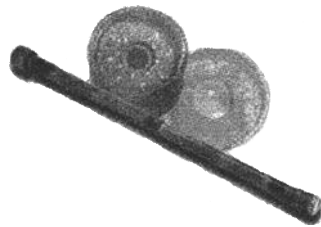
برای دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگان، خمیده گی عدسیه را زیاد و فاصله محراقی آن را در حدود ۲ ملی متر تغییر می‌دهند.

عنوان درس: (کمره، تلسکوپ)، شماره درس: (یازدهم)، صفحه کتاب: (۱۲۷)، وقت: (یک ساعت درسی)

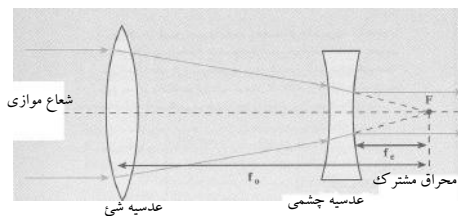
مطالب	شرح
۱- موضوع درس	کمره، تلسکوپ
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • شناختن کمره عکاسی. • آشنا شدن با اجزای متشکله کمره. • حصول توانایی برای ساختن یک ذره بین با استفاده از یک عدسیه محدب. • شناسایی با تلسکوپ، ساختمان و طرز کار آن. • آشناسدن با انواع تلسکوپ و به کار برد آن.
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، نمایش چارت ویا تصاویر کتاب، کار گروهی.
۴- مواد ممد درسی	عدسیه محدب، کمره و تلسکوپ.
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان و تنظیم صنف، برای ایجاد انگیزه، مدل ویا اصل کمره و تلسکوپ را اگر موجود باشد به شاگردان نشان می‌دهیم و می‌پرسیم که این آله را می‌شناسید؟ بعد از شنیدن جوابات، به شاگردان می‌گوییم که با همین آلات انسانها برای کشف اسرار در فضا به آسمان می‌بینند و برای مزید معلومات عکاسی می‌کنند که، در این درس همین دو آله را مطالعه می‌نماییم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- نخست کمره را با اجزای تشکیل دهنده آن مطالعه میکنیم. برای این کار، از شاگردان می‌خواهیم که موضوع را ابتدا از روی کتاب خوانده و سپس در تشریح درس آنها را همکاری می‌نماییم.</p> <p>- اگر شاگردان اشتباهاتی داشتند مشکلات شانرا رفع می‌نماییم.</p> <p>- در مورد ذره بین به شاگردان معلومات لازم ارایه و تشریح نمایید.</p> <p>- بعد از ختم فعالیت از آنها می‌پرسیم که هدف از اجرای فعالیت چه بود؟ آنها خواهند گفت که ما ذره بین را شناختیم. بعداً ضمن بحث باشاگردان به آنها خطاب نموده می‌پرسیم که آیا شما ذره بین را شناختید و دانستید که شی را از اصل آن بزرگتر نشان میدهد؟ اکنون گفته می‌توانید که کدام، آله اشیای بسیار دور را نزدیک نشان میدهد و به نام چه یاد می‌شود؟ جوابات شاگردان را می‌شنویم و از یکی از آنها می‌خواهیم تا تلسکوپ را با استفاده از شکل تشریح نماید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	نقاط عمده درس را بالای تخته نوشته وبا طرح چند سؤال کوتاه درس را با تکرار مختصر تحکیم می‌بخشیم.

<p>با ارایه چند سؤال اساسی و مختصر از شاگردان درس را ارزیابی و ختم می‌نماییم.</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)</p>
<p>جواب سؤال‌های (a, b, c و d) صفحه ۱۳۰ کتاب درسی در متن درس موجود است.</p>	<p>۹- جواب به سؤال‌های درس</p>
<p>دوربین عکاسی ساده: دوربین عکاسی ساده یک جعبه تاریک و سیاه است که در یک طرف آن یک عدسیه محدب و در طرف دیگرش فلم عکاسی قرار دارد. فاصله محراقی عدسیه معمولی دوربین عکاسی، بسیار کم (در حد فاصله عدسیه تا فلم) و فاصله عدسیه و فلم قابل تنظیم است. هنگام عکاسی، وقتی دوربین در مقابل جسمی قرار داده میشود. باید فاصله عدسیه و فلم تنظیم شود تا تصویر کاملاً واضح از جسم روی فلم بیفتد. برای عکس گرفتن از یک جسم دور، عدسیه به سمت داخل حرکت داده میشود (زیرا با دور شدن جسم از دوربین فاصله تصویر تا عدسیه کم میشود) و برای عکس گرفتن از یک جسم نزدیک، عدسیه دوربین به سمت بیرون حرکت داده میشود (فاصله تصویر تا عدسیه زیاد میشود). این تغییر مکان عدسیه، معمولاً با علایمی که روی دوربین است تنظیم میشود. در اغلب دوربین‌ها زمانی نور دهی به فلم نیز قابل تنظیم است. این تنظیم با کنترل زمان باز بودن دیا فراگم و اندازه گشوده گی آن ارتباط دارد. برای ثبت تصویر، مقدار مناسب نور از جسم باید روی فلم بیفتد. نور زیاد باعث خرابی فلم می‌شود و نور کم مانع ثبت تصویر واضح روی فلم می‌شود.</p> <div data-bbox="438 1422 1013 1736" data-label="Image"> <p>قطر گشودگی دیافراگم $d =$</p> </div> <p>تلسکوپ گالیله: تلسکوپ گالیله از یک عدسیه شی محدب و یک عدسیه چشمی مقعر تشکیل شده بود. این عدسیه‌ها طوری قرار داشتند که محراق یکی بردیگری منطبق می‌شد. مطابق شکل، ابتدا تلسکوپ‌های گالیله، اشیا را فقط ۳ برابر بزرگتر نشان می‌داد؛ ولی با اصلاحات بعدی، بزرگ نمایی آن به ۳۰ برابر افزایش یافت. گالیله با تلسکوپ خود طی ترصدهای پیهم خود چهار قمر مشتری را کشف کرد.</p>	<p>۱۰ معلومات اضافی</p>

هر یک از این قمرها در گردش به دور مشتری دوره تناوب مخصوص به خود را داشت. همچنین گالیله با مشاهدات خود از آسمان دریافت که سیاره زهره هم مانند ماه، گاهی به صورت هلال و زمانی به صورت قرص کامل دیده می شود.



تلسکوپ گالیله و دو عدسیه آن



در طراحی دوربین های نجومی امروزی به نکات زیر توجه می شود:

- ۱- ساحت دید
- ۲- گرد آوری نور: قطر عدسیه شی را حتی الا مکان بزرگ می گیرند، زیرا بزرگی قطر عدسیه روشنی تصویر را تعیین میکند، کھکشان ها و بسیاری اجرام آسمانی هستند که باید تصویر روشنی از آن ها تشکیل شود.
- ۳- توان تفکیک: یکی از قابلیت های دوربین های نجومی توان تفکیک آنهاست که در تمایز ستاره هایی که فاصله ظاهری بین آنها کوچک است اهمیت زیادی دارد.

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	میکروسکوپ و پروجکتور
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> تعریف کردن میکروسکوپ و آشنایی به طرز کار آن. شناختن پیرسکوپ و آشنا شدن به ساحه کار برد آن. شناسایی اجزای متشکله میکروسکوپ و پروجکتور.
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، تشریح، نمایش تصاویر و لکچر
۴- مواد ممد درسی	در صورت امکان یک یک پایه میکروسکوپ و پروجکتور
۵- قسمت ورودی درس	<p>بعد از سلام و احوالپرسی با شاگردان، در مقابل صنف، میکروسکوپ و پروجکتور را روی میز قرار می‌دهیم.</p> <p>از شاگردان سؤال می‌نماییم که آیا آنها این آله‌ها را می‌شناسند؟ جواب‌های شاگردان را می‌شنویم و بعد یاد آور شویم که به این درس با وسایل ذکر شده آشنا می‌شوید.</p>
۶- فعالیت جریان درس	<p>از شاگردان می‌خواهیم که میکروسکوپ را همراه با اجزای تشکیل دهنده آن تشریح نمایند و در جریان توضیحات، آنها را کمک می‌کنیم.</p> <p>از شاگردان می‌خواهیم تا تصاویر مربوط را به دقت دیده و به کمک تصاویر میکروسکوپ و پروجکتور را تشریح و توضیح دهند و راجع به موارد کاربرد و استفاده از میکروسکوپ و پروجکتور معلومات دهند.</p>
۷- تحکیم درس	<p>جهت تحکیم درس نکات مهم درس را به شاگردان تشریح می‌نماییم. و درضمن سؤالات مختصر مرتبط با اهداف درس را با شاگردان مطرح و با این شیوه خود را از فراگیری مناسب درس مطمئن می‌سازیم.</p>
۸- ارزیابی و ختم درس	<p>از چند شاگرد می‌خواهیم تا به طور فشرده درس را تشریح نمایند و همچنان با استفاده از چک‌لست مشاهده‌یی و طرح سؤالات کوتاه درجه آموزش و مؤثریت درس را ارزیابی می‌کنیم.</p>
۹- جواب به سؤالات درس	سؤالات حل نشده در متن درس وجود ندارد.

بزرگ نمایی میکروسکوپ: در میکروسکوپ، عدسیه شیئی یک تصویر حقیقی و بزرگتر از شی تشکیل میدهد. این تصویر مانند یک شی برای عدسیه چشمی عمل میکند و عدسیه چشمی؛ مانند: یک ذره بین از آن تصویر مجازی تشکیل میدهد. به این ترتیب، هم عدسیه شیئی و هم عدسیه چشمی در بزرگ نمایی میکروسکوپ دخالت دارند.

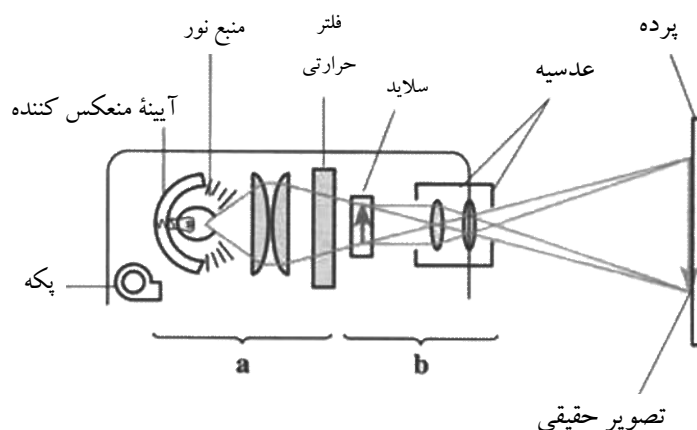
بزرگنمایی میکروسکوپ از حاصل ضرب $m_0 \times m_e$ (بزرگنمایی عدسیه شی ضرب در

$$m = m_0 \times m_e = \frac{25}{f} \times \frac{q}{p}$$

بزرگنمایی عدسیه چشمی) به دست می آید.

(میکروسکوپ های خوب، بزرگنمایی بیش از ۱۴۰۰ دارند).

پروجکتور سلاید (Slide Projector): شکل زیر ساختمان داخلی دستگاه پروجکتور سلاید را نشان میدهد. در پروجکتور سلاید برعکس دوربین عکاسی، تصویر سلاید توسط عدسیه روی یک پرده می افتد. در اکثر دستگاه های پروجکتور سلاید، یک پکه برای سرد ساختن دستگاه و جود دارد.



جواب سؤالات فصل پنجم

جوابات:

- ۱- عدسیه محدب.
- ۲- زیرا شعاع نوری بعد از عبور از عدسیه با یکدیگر طوری موازی به محور اصلی اپتیک سیر می نمایند.
- ۳- (a) در صورتیکه جسم در خارج از محراق (نقطه F) موقعیت داشته باشد تصویر آن معکوس تشکیل می شود.
 (b) اگر جسم در بین رأس عدسیه و محراق واقع شود تصویر آن راسته تشکیل می شود.
 (c) در عدسیه محدب اکثراً تصاویر حقیقی تشکیل می شود.
 (d) اگر شی یا جسم در بین رأس عدسیه و محراق واقع شود تصویر آن مجازی می باشد.
 (e) اگر جسم بین F و C واقع شود تصویر آن بزرگتر از اصل شی تشکیل می شود.
 (f) اگر شی خارج از C قرار گیرد تصویر آن کوچکتر از اصل شی تشکیل می شود.
- ۴- در عدسیه های مقعر، در هر فاصله یی که شی در مقابل عدسیه قرار داده شود، تصویر آن کوچکتر از شی، مجازی و سرراسته است و در فاصله کمتر از فاصله محراقی دیده می شود.
- ۵- هرگاه یک عدسیه محدب شیشه یی در آب گذاشته شود، فاصله محراقی عدسیه تغییر نمی کند. زیرا طول فاصله محراقی عدسیه مربوط به اندازه شعاع انحنای عدسیه بوده و عدسیه در داخل هر محیط با عین شعاع انحنای باقی می ماند.
- ۶- عدسیه چشم که به حیث یک ذره بین ساده عمل میکند از جسم تصویر بزرگ تشکیل میدهد، این تصویر بزرگ برای عدسیه دومی حیثیت شی را داشته و از آن یک تصویر خیلی بزرگ مجازی را در میکروسکوپ تشکیل میدهد که نسبت به شی اصلی معکوس دیده میشود.

۷-

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$P_a = 40.0 \text{ cm}$$

$$P_b = 20.0 \text{ cm}$$

$$P_c = 10.0 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p_a} + \frac{1}{q_b} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{40} + \frac{1}{q_a} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q_a} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{-2-1}{40} = \frac{-3}{40} \Rightarrow q_a = \frac{-40}{3}$$

$$q_a = -13.3 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{q_b} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q_b} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{20} = \frac{-1-1}{20} = \frac{-2}{20}$$

$$q_b = -10 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{q_c} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q_c} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{-1-2}{20} = \frac{-3}{20}$$

$$q_c = \frac{-20}{3} = -6.66 \text{ cm}$$

$$m_a = \frac{q_a}{p_a} = \frac{13.3 \text{ cm}}{40} = \frac{333}{2000} = 0.3325$$

$$m_b = \frac{q_b}{p_b} = \frac{10 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 0.5$$

$$m_c = \frac{q_c}{p_c} = \frac{6.6 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 0.66$$

تصویر مجازی است.

۸- ازینکه تصویر مجازی است می‌توانیم بنویسیم که:

$$f = 12.5 \text{ cm}$$

$$q = -30.0 \text{ cm}$$

$$m = ?$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{p} + \left(\frac{1}{-30}\right) = \frac{1}{12.5} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{12.5} - \left(\frac{1}{-30}\right) \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{10}{125} + \frac{1}{30} = \frac{300+125}{3750}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{425}{3750} \Rightarrow p = \frac{3750}{425}$$

$$p = 8.82 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{p} = \frac{30 \text{ cm}}{8.82 \text{ cm}}$$

$$m = 3.40 \quad \text{تصویر آن مجازی، راسته و از جسم اصلی بزرگتر است}$$

۹-

$$f = 20.0 \text{ cm} \quad q_a = ?$$

$$p_a = 40. \text{ cm} \quad q_b = ?$$

$$p_b = 10.0 \text{ cm} \quad m_a = ?$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q_a} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p_a} \quad m_b = ?$$

$$\frac{1}{q_a} = \frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{2-1}{40} \Rightarrow \frac{1}{q_a} = \frac{1}{40} \Rightarrow q_a = 40 \text{ cm}$$

$$m_a = \frac{q_a}{p_a} = \frac{40 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 1$$

در این صورت تصویر حقیقی، معکوس، مساوی به جسم و در مرکز انحنای عدسیه واقع است.

به همین ترتیب:

$$\frac{1}{q_b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p_b}$$

$$\frac{1}{q_b} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1-2}{20} = \frac{-1}{20} \Rightarrow q_b = -20 \text{ cm}$$

$$m_b = \frac{q_b}{p_b} = \frac{20 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 2$$

در این صورت تصویر مجازی، راسته بزرگتر از جسم و خارج از محراق عدسیه قرار دارد.

۱۰- هر گاه جسم بین محراق (F) و مرکز انحنای (C) عدسیه محدب واقع باشد بناءً جز (a- حقیقی، معکوس و

بزرگتر از جسم) جز (a) درست است.

۱۱- برای دیدن یک تصویر بزرگ شده توسط عدسیه شرط ضروری عبارت از جز (b- عدسیه باید محدب باشد)

درست است.

۱۲- جواب این سؤال در متن و شکل کتاب درسی صفحه ۱۳۰ تحت عنوان میکروسکوپ جستجو شود.

فصل ششم

برق ساکن

نگاه عمومی فصل

در این فصل برق ساکن و پدیده‌های مربوط به آن را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. هدف عمومی فصل اینست تا شاگردان مفهوم برق ساکن را بدانند، شرح کرده بتوانند و به صورت درست در زنده گی روزمره‌شان از آن استفاده نمایند. با مطالعه این فصل شاگردان موضوعاتی؛ مانند: چارج‌های برقی، چارج کردن اجسام به طریقه‌های مالش و القا، قوه برقی، توضیح فورمول قانون کولمب، تعریف ساحت برقی، ساحت برقی یک ذره چارجدار، خطوط ساحت، حرکت ذرات چارجدار در یک ساحت منظم برقی، پوتانشیل برقی، مفهوم انرژی پوتانشیل، تفاوت پوتانشیل، رابطه بین تفاوت پوتانشیل و ساحت برقی، خازن‌ها در دوره‌های موازی و مسلسل را بدانند و شرح نمایند. همچنان توانایی آنرا پیدا کنند تا درباره‌ی اضرار و موارد کاربرد برق ساکن در حیات روزمره‌شان معلومات حاصل نمایند. در این فصل به شاگردان راجع به اینکه برق ساکن یک بحث حیاتی و مهم در زنده گی روزمره‌شان است، توضیحات لازم ارایه نموده و آنها را متوجه می‌سازد تا بدانند که چطور از برق ساکن استفاده صورت می‌گیرد و چگونه باید از آن صرفه جویی به عمل آورد.

روش‌های تدریس: مباحثه، گفتگو، لکچر، کار گروهی، فعالیت‌های تجربی، سؤال و جواب.

این فصل دارای پنج عنوان عمده و ۱۷ عنوان فرعی می‌باشد، برای این فصل ده (۱۰) ساعت درسی در نظر گرفته شده است. در جدول ذیل عناوین این فصل معرفی می‌شود.

عنوان فصل	عناوین درس	تعداد ساعت ها
	برق ساکن (مقدمه) ۶-۱: چارج‌های برقی	۱
	۶-۱-۱: چارج کردن اجسام به طریقه‌های القا، تماس و قطبی شدن	۱
	۶-۲: قوه برقی توضیح و فارمول قانون کولمب	۱
	۶-۳: ساحت برقی ۶-۳-۱: تعریف ساحت برقی الف: ساحت برقی یک ذره چارجدار ب: ساحت برقی حاصل شده از یک تعداد ذرات چارجدار	۱
	۶-۳-۲: خطوط ساحت - حرکت ذرات چارجدار در یک ساحت منظم برقی	۱
	۶-۴: پوتانشیل برقی ۶-۴-۱: مفهوم پوتانشیل برقی	۱
	۶-۴-۲: تفاوت پوتانشیل ۶-۴-۳: رابطه بین پوتانشیل و ساحت برقی	۱
	۶-۵: خازن ۶-۵-۱: مفهوم ظرفیت	۱
	۶-۵-۲: خازن لوحه‌های موازی ۶-۵-۳: انرژی یک خازن چارجدار	۱
	۶-۵-۴: اتصال خازن ها الف: اتصال موازی خازن ها ب: اتصال مسلسل خازن ها	۱

عنوان درس: (برق ساکن) شماره درس: (اول) صفحه کتاب: (۱۳۷) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	برق ساکن: چارج‌های برقی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- آشنا شدن با مباحث فصل و اهمیت برق در انکشاف تکنالوژی</p> <p>- تعریف نمودن برق ساکن.</p> <p>- اجرا کردن تجارب نمایشی برای چارج کردن اجسام و شناختن آیونها (چارجهای مثبت و منفی)</p> <p>- باور حاصل نمودن به نقش و اهمیت برق ساکن در زنده گی روزمره و قانون تحفظ چارج</p>
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، کار گروهی، لکچر
۴- مواد ممد درسی	شانه موی یا خط کش پلاستیکی، توته‌های کاغذ
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از سلام، احوالپرسی و پرسان درس گذشته از شاگردان راجع به برق ساکن و اهمیت آن در زنده گی روزمره سؤالاتی؛ مانند: چارج برقی چیست؟ چرا زمانی که موهای تانرا در هوای خشک توسط شانه پلاستیکی شانه می‌کنید. موهای شما جرقه می‌دهد و از این قبیل سؤالها را طرح می‌کنیم، تا بدانیم چقدر راجع به موضوع درس جدید معلومات قبلی دارند.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- به شاگردان راجع به اتوم و ساختمان آن معلومات بدهید و برای آنها توضیح دهید که اتوم از کدام نوع ذرات تشکیل گردیده و دارای کدام نوع چارج‌ها اند و توضیح می‌دهیم که یک جسم چگونه چارج میشود و چه وقت چارج‌های خود را از دست میدهد.</p> <p>بعداً با طرح سؤالی که؛ چرا موهای شما توسط شانه بعد از شانه کردن جذب می‌شود، تجربه نمایشی مالش شانه با موی را توسط شاگردان به طور گروهی انجام دهید و روی نتایج حاصله، توسط نماینده گروپ در صنف بحث و مناقشه کنید.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس توسط شاگردان با طرح چند سؤال درس را تکرار نموده و در صورت بودن وقت، تجربه را توسط شانه موی توسط خود شاگردان اجراء می‌نمایم.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	در اخیر راجع به درس تدریس شده سؤالاتی از شاگردان نمایید، تا بدانیم که چقدر درس را آموخته اند؟ و متن درس جدید را به قسم کار خانه گی برای شان می‌دهیم تا در خانه آنرا خوانده و درباره آن آگاهی مقدماتی حاصل نمایند.
۹- جواب به سؤالهای درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

در سال‌های دهه ۱۹۵۰م به کمک آزمایشهایی که در آن اتموم را تحت بمباردمان ذرات کوچک قرار میدادند، (که مشهور ترین آنها آزمایش‌های تحقیقاتی رادرفورد و همکارانش بود که آنها ورقه‌های بسیار نازکی از طلا را با ذرات الفای هسته‌های اتموم هلیوم بمباردمان کردند). آنها اطلاعات زیادی درباره اجزای سازنده اتمومها حاصل نمودند و معلوم شد که اتمومها را آنچه می‌پنداشتند، گلوله‌های سخت نیستند؛ بلکه قسمت اعظم حجم اتمومها از فضای خالی تشکیل شده است. نخست باید توجه کرد که اتموم از نظر برقی خنثی است، مقدار چارج‌های مثبت و منفی اتموم دقیقاً باهم برابر اند و در بخش بیرونی اتموم ذرات بسیار کوچکی با چارج‌های منفی قرار دارند، که الکترون نامیده می‌شوند. چارجی که الکترون با خود حمل می‌کند. معادل $-e$ است کتله هر الکترون در حدود $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ است. در مرکز اتموم بخشی از ماده اتمومی به نام هسته قرار دارد. هسته، چارج مثبت دارد، مقدار آن دقیقاً برابر است با مجموع چارج‌های منفی تمامی الکترون‌های موجود در اتموم.

چارج‌های مثبت در هسته با مجموع چارج‌های الکترون‌های اتموم در توازن است. امروز میدانیم که هسته شامل دو نوع ذره است که آنها را پروتون و نیوترون می‌نامند. کتله پروتون و کتله نیوترون هر کدام از کتله الکترون خیلی بزرگتر اند. کتله پروتون برابر به $1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و کتله نیوترون برابر به $1.6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است که در بسیاری از موارد می‌توان کتله هر دو را یکسان دانست. ذره نیوترون هیچ چارج برقی ندارد و یا اینکه چارج آن برابر به صفر است؛ اما هر پروتون دارای چارج مثبت $+e$ است. به عبارت دیگر بزرگی چارج پروتون با بزرگی چارج الکترون یکسان است؛ اما نوع چارج پروتون مثبت و نوع چارج الکترون منفی قبول شده است، چون اتموم از لحاظ چارج خنثی است باید تعداد الکترون‌های بیرون از هسته با تعداد پروتون‌های درون هسته مساوی باشد.

اگر می‌خواستیم الکترون‌ها و هسته را با توجه به فاصله‌یی که بین آنها وجود دارد با دقت رسم کنیم، اندازه آنها را می‌بایست از سر سوزن هم کوچکتر نشان دهیم، با در نظر گرفتن این امر که می‌گوییم، بیشتر حجم اتموم را فضای خالی تشکیل می‌دهد، قطر اتموم‌ها در حدود $2 \times 10^{-10} \text{ m}$ (یعنی در حدود $2A^\circ$) است.

عنوان درس: (اجسام هادی و عایق) شماره درس: (دوم) صفحه کتاب: (۱۳۹) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	چارچ کردن اجسام به طریقه های تماس، القا و قطبی شدن
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- دانستن تفاوت بین اجسام هادی، عایق و نیمه هادی.</p> <p>- باورمند شدن بر اینکه اجسام هادی و عایق در انتقال چارج اهمیت زیادی دارند.</p> <p>- آموختن چارج کردن اجسام به طریقه مالش.</p> <p>- حصول توانایی برای اجرای تجربه نمایشی چارج کردن اجسام از طریق مالش.</p> <p>- تعریف نمودن چارج کردن اجسام به طریقه های القا و قطبی شدن.</p> <p>- حصول توانایی برای اثبات موجودیت چارج های مثبت و منفی در یک جسم توسط تجربه.</p>
۳- روش های تدریس	سؤال و جواب، فعالیت های گروهی، مباحثه
۴- مواد ممد درسی	میله شیشه یی، میله رابری، میله مسی یا پشم یا پر، دو دانه پوقانه
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه و هم اینکه بدانیم که شاگردان راجع به درس چقدر معلومات قبلی دارند، سؤالاتی؛ مانند: اجسام چگونه چارجدار می شوند؟ اجسام هادی و عایق کدام اجسام را گویند و از این قبیل سؤالات را از شاگردان می نمایم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جوابات شاگردان گوش دادیم، عنوان درس را روی تخته نوشته و از شاگردان می پرسیم که اجسام از نظر قابلیت انتقال چارج به چند نوع اند؟ بعد از جروببحث با شاگردان راجع به چارج کردن اجسام و معرفی اجسام هادی، عایق و نیمه هادی مطابق متن درس برای شان معلومات میدهم. همچنان راجع به چارج کردن اجسام به طریقه تماس، برای شاگردان به طور مختصر توضیح داده و هدایت می دهیم تا تجربه یی را که در متن آمده در گروپ های شان اجراء نمایند. بعد از اجرای تجربه نماینده هر گروپ نتایج به دست آمده از تجربه خویش را برای همصنفان خود بیان نماید تا شاگردان متیقن گردند که اجسام از طریق تماس چارجدار شده می توانند. بعد از آن درباره چارج شدن اجسام از طریق القا و قطبی شدن به شاگردان معلومات دهید و برای شان واضح می سازیم که قطبی شدن اجسام، مشابه چارج شدن اجسام از طریق القا صورت می گیرد.</p>

۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	- برای تحکیم درس با طرح سؤالات کوتاهی از شاگردان، درس تکرار شود و در صورت امکان تجربه توسط شاگردان تکرار شود.
۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه	جهت ارزیابی سؤالاتی مرتبط با اهداف درس، مانند: اجسام به چند طبقه چارجدار می‌شوند؟ اجسام از نظر انتقال چارج به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ و از این قبیل سؤالات را با شاگردان مطرح می‌سازیم. همچنان سؤالاتی را که در اخیر متن درس آمده برای شان کار خانه گی می‌دهیم.
۹- جواب به سؤالاتی درس	(۱) پشم مثبت چارج می‌شود، زیرا الکترون هایش را به میلهٔ رابری انتقال داده است. (۲) ما پلاستیک را می‌توانیم از طریق مالش چارجدار نماییم؛ اما چون عایق است، الکترون‌ها در آن از یک جابه جای دیگر حرکت کرده نمی‌توانند، چارج تولید شده در همان جا که چارج شده باقی می‌ماند.
۱۰- معلومات اضافی	هادی‌ها، مانند: مس، المونیم و آهن ماده‌های اند که حرکت چارج‌های برقی در آنها به خوبی صورت می‌گیرد. عایق‌ها، مانند: شیشه، چینی، پلاستیک یا نیلون موادی اند که حرکت چارج‌های برقی در آنها مجاز نیست؛ بنابراین وقتی مقدار چارج برقی را در یک محل یک هادی قرار دهیم، فوراً در تمام هادی پخش می‌شود و در تمام هادی یکسان توزیع شده یک حالت تعادل را می‌گیرد. هرگاه این هادی را به هادی دیگر وصل نماییم. چارج‌ها به آن انتقال می‌نمایند. برعکس وقتی مقدار چارج برقی را در یک عایق جابه جا نماییم. در همان جا باقی می‌ماند. به همین علت است که می‌توانیم چارج برقی را در یک شانهٔ پلاستیکی از طریق مالش بر به وجود آوریم، اما نمی‌توانیم در شانهٔ فلزی چارج از این طریق برقرار نماییم. یعنی هر چارجی که از طریق مالش به شانهٔ فلزی تولید می‌شود فوراً دوباره از طریق دست ما از آن خارج می‌شود. تمام فلزها، هادی‌های خوبی هستند، حرکت چارج در فلز عبارت از حرکت الکترون‌ها است. در هر فلز تعدادی از الکترون‌های هر اتم آزاد اند، یعنی به اتم خاصی مقید نیستند. الکترون‌های آزاد از قسمت‌های خارجی اتم‌ها ناشی می‌شود. الکترون‌های داخلی اتم با هسته پیوند مستحکمی دارند و بیشتر در جای خود هستند. الکترون‌های آزاد در تمام حجم فلز در حرکت بوده و گاهی هم باهم برخورد می‌نمایند. الکترون‌ها طوری در فلز نگهداشته می‌شوند؛ مانند این که گاز در داخل یک ظرف در تمام حجم حرکت می‌کند، اما از دیوارهای آن خارج نمی‌شود. با در نظر داشت این تشابه گفته می‌توانیم که الکترون‌های فلز، مانند: الکترون‌های آزاد است. هرگاه انجام یک هادی فلزی را به یک منبع الکترون وصل نماییم، حرکت الکترون

آزاد به سرعت زیاد به تمام بخش‌های هادی فلز پخش می‌شود و کمبود الکترون را پوره می‌نمایند؛ طوریکه میدانیم، چارج کردن هر جسم مایکروسکوپیکی معمولاً با کم کردن یا افزودن الکترون‌ها انجام میشود. اگر از یک جسم الکترون گرفته شود آن جسم دارای چارج مثبت و اگر به آن الکترون بدهیم، منفی چارج می‌گردد.

مایعات حاوی آیون (اتوم یا مالیکولی که الکترون اضافه یا کمبود دارد) نیز هادی خوب استند؛ به طور مثال: مایع محلول آب نمک معمولی حاوی آیون‌های Na^+ و Cl^- است. حرکت چارج‌ها درین محلول ناشی از حرکت الکترون‌ها است. هادی‌های مایع با تعداد زیاد آیون را الکترولیت می‌گویند. آب مقطر بسیار خالص هادی ضعیف است؛ زیرا فاقد آیون است. اما آب معمولی که در همه جای محیط زیست ما است، هادی خوب است. زیرا از سبب آیون‌هایی که دارد، آب را ناخالص می‌سازد.

همچنان در روزهای بارانی یا مرطوب روی مواد عایق یک لایه نازک آب تشکیل میگردد، یعنی نم پُر می‌شوند که در چنین حالت هادی برق میشود. بعضی از اعضای بدن انسان که عضلات نرم دارند، حاوی آیون‌ها می‌باشد که هادی برق است. اما جاهایی که پوست خشک دارند عایق است. گازهای معمولی عایق برق و گازهای آیونایز شده هادی خوب برق هستند. مثلاً هوای معمولی عایق است. اما هوای آیونیزه که کمان رستم در آن تشکیل می‌شود هادی است. هدف از آیونیزه حاوی از آیون‌های مثبت و الکترون‌های آزاد است. حرکت چارج در چنین مخلوطی عمدتاً ناشی از حرکت الکترون‌هاست. که این چنین گاز آیونایز شده را پلاسما گویند. وقتی گاز، آیونایز می‌شود، برمالیکول‌هایی آن قوه‌های برقی بزرگی که ناشی از تمرکز شدید چارج‌های برقی؛ مانند: چارج‌های برقی که در ابر تندر وارد می‌آید. قوه‌های برقی وارد بر مالیکول‌های هوا ناگهان هجوم برده و ...؟ صحرای نسبتاً تاریکی از هوا، بین ابر و زمین ایجاد می‌کنند، چارج برقی ابر تندر از این صحرا به سرعت به زمین می‌ریزد که در نتیجه رعد و برق تولید می‌شود.

عنوان درس: (قوة برقی) شماره درس: (سوم) صفحه کتاب: (۱۴۳) وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
قوة برقی، توضیح و فورمول قانون کولمب	۱- موضوع درس
- دانستن مفهوم قوة برقی. - آموختن قانون کولمب و توضیح کردن آن. - دانستن فورمول قانون کولمب. - حصول توانایی تطبیق قانون کولمب در حل مسائل و تمرینات.	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب	۳- روش های تدریس
دو دانه پوقانه	۴- مواد ممد درسی
بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه و ارتباط به درس جدید، سؤالهایی؛ مانند: ساحة برقی چه است؟ چه وقت به وجود می آید؟ قوة برقی توسط چه اندازه می شود؟ و امثال آن را از شاگردان می نمایم.	۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه
- ابتدا فعالیتی را که در شروع درس آمده است، شاگردان در گروپ های شان اجرا نمایند و هر گروپ نتیجه آنرا به همصنفان خود بگویند. بعد از اجرای فعالیت از آنها می پرسیم که قوة برقی بین دو جسم چگونه به وجود می آید؟ بعد از جروب بحث به نتیجه می رسیم که هرگاه دو جسم چارج دار از طرف یکدیگر دفع و یا جذب گردد، آنها بر یکدیگر قوه یی وارد می نمایند که آنرا به نام قوة برقی یاد می نماید؛ همچنان قانون کولمب را به شاگردان توضیح می نمایم، فورمول مربوط را بالای تخته نوشته توضیح می دهیم و مثال هایی را که در متن کتاب آمده با استفاده از فورمول کولمب حل مینماییم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه
جهت تحکیم درس، درس را به قسم سؤال و جواب تکرار می نمایم و در صورتی که مشکلات داشتند، آنها را کمک می کنیم و مثالهای بعدی را که در کتاب آمده توسط خود شاگردان حل می نمایم، تا خوب ذهن نشین شان شود.	۷- تحکیم درس (۷) دقیقه
در اخیر برای ارزیابی درس تدریس شده از شاگردان مرتبط با اهداف درس سؤال می نمایم همچنان از طریق مشاهدات نیز درس را ارزیابی کرده می توانیم. و در اخیر سؤال هایی که در اخیر درس آمده است برای شان کارخانگی میدهم.	۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه

حل تمرین:

برای دریافت قوه وارده بالای چارج (q_1) داریم که:

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = +2\mu c \\ q_2 = +5\mu c \\ r = 3cm = 3 \cdot 10^{-2} m \\ mq_1 = ? \\ mq_2 = ? \\ G = 6.673 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2} \end{array} \right\} \begin{array}{l} q_p = 1.60 \times 10^{-19} c \quad 1.673 \times 10^{27} kg \\ q_1 = 2 \times 10^{-6} c \quad x.mp = mq_1 \\ mq_1 = \frac{2 \times 10^{-6} c \times 1.673 \times 10^{27} kg}{1.60 \times 10^{-19} c} \\ = \frac{3.346 \times 10^{-33}}{1.600 \times 10^{-19}} kg \\ = \frac{3346}{1600} \times 10^{-14} kg \\ mq_1 = 2.091 \times 10^{-14} kg \end{array}$$

$$q_2 = 2.5q_1$$

پس برای دریافت mq_2 می توان نوشت: $mq_2 = 2.5 \times (mq_1) = 2.5 \times 2.091 \times 10^{-14} kg$

$$mq_2 = 5.228 \times 10^{-14} kg$$

اکنون برای دریافت F_q چنین عمل می کنیم:

$$F_q = G \frac{mq_1 \cdot mq_2}{r^2} = (6.673 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}) \frac{2.091 \times 10^{-14} kg \times 5.228 \times 10^{-14} kg}{9 \times 10^{-4} m^2}$$

$$F_q = \frac{6.673 \times 2.091 \times 5.228 \times 10^{-35} N}{9}$$

$$F_q = \frac{72.947554 \times 10^{-35} N}{9}$$

$$F_q = 8.1052838 \times 10^{-35} N$$

$$\Rightarrow F_q = F_{q_1} = 8.1052838 \times 10^{-35} N$$

چارلس کولمب (Charles Coulomb) در سال ۱۷۳۸م در شهر انگویم فرانسه تولد و به تاریخ ۲۳ اگست سال ۱۸۰۶م در پاریس فوت کرد. اسم پدرش هنری کولمب و اسم مادرش کترین بحیت بود. کولمب وقتی به پاریس آمد در کالج فرارین شامل و در آن جا زبان ادبیات، فلسفه و بعداً ریاضی، نجوم و کیمیا را از استادان لایق آموخت. کولمب مقالات زیادی را تحریر کرد؛ مگر کاری را که در مورد علم اصطکاک (Science of Friction) انجام داد، موصوف را خیلی مشهور ساخت، او بعد از این زنده گی خود را از انجینری به طرف فزیک متوجه ساخت و از (۱۷۹۳-۱۷۸۵) هفت اثر در مورد برق تحریر کرد، از آن جمله تجربه قانون جذب و دفع را بالای یک چارج نقطوی انجام داد که موصوف را شهرت بیشتر داد.

- کولمب پس از تجارب فراوانی نتیجه گرفت که اندازه قوه برقی بین دو ذره چارجدار به دو عامل بسته گی دارد.

الف) با مربع فاصله نسبت معکوس دارد. اگر فاصله دو ذره چارجدار را از همدیگر به r نشان دهیم داریم که:

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

ب) با حاصل ضرب اندازه دو ذره چارجدار، نسبت مستقیم دارد. اگر اندازه ذره ها را به

$$q_1, q_2 \text{ نشان دهیم داریم که: } F \propto q_1, q_2$$

$$\text{با توجه به رابطه های بالا داریم که: } F \propto \frac{q_1, q_2}{r^2}$$

این معادله را با استفاده از یک ضریب تناسب می توان به صورت مساوات نوشت و قانون کولمب را با رابطه ذیل بیان کرد.

$$F = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{q_1, q_2}{r^2}$$

در رابطه فوق ضریب ϵ_0 یک ثابت جهانی و سمبول ضریب دای الکتریک برقی در

$$\text{خلامی باشد که مقدار آن در سیستم SI برابر است با: } \epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$$

معمولاً برای ساده گی، ضریب ثابت کولمب را با حرف k نشان میدهند.

$$F = k \frac{q_1, q_2}{r^2}$$

در این صورت قانون کولمب به صورت ذیل بیان می شود که در آن:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$$

عنوان درس: (ساحه برق) شماره درس: (چهارم) صفحه کتاب: (۱۴۷) وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
تعریف ساحه برقی	۱- موضوع درس
- تعریف کردن ساحه برقی. - متقین شدن شاگردان براین که در موجودیت قوه برقی و چارج برقی ساحه برقی به وجود می آید. - دانستن واحد چارج برقی و فورمول ساحه برقی یک ذره چارجدار. - دانستن اینکه از یک تعداد زیاد ذرات چارجدار ساحه برقی به وجود می آید.	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
لکچر، کار گروهی، سؤال و جواب، نمایش	۳- روش های تدریس
تخته، تباشیر، تخته پاک	۴- مواد ممد درسی
در آغاز درس برای یادآوری از معلومات قبلی و ایجاد انگیزه از شاگردان سؤالاتی؛ مانند: ساحه برقی چگونه به وجود می آید؟ و یا قوه جاذبه زمین چیست؟ می پرسیم. بعد از شنیدن جواب به سؤالات، عنوان درس را روی تخته می نویسیم.	۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه
- از شاگردان بخواهید تا در مورد قوه جاذبه برقی و تأثیرات آن در وجود آمدن ساحه برقی توضیح دهند، آنها را متوجه اشکال کتاب مینماییم. برای شان توضیح میدهم که تعجیل جاذبوی زمین هم تأثیرات خود را دارد، یعنی تعجیل جاذبوی زمین در یک نقطه فضا مساوی به حاصل تقسیم قوه جاذبه زمین Fq بالای کتله m ذره امتحانی است. هم چنان فورمول آنرا برای شان بالای تخته می نویسیم. سؤالاتی که در متن کتاب آمده توسط خود شاگردان حل کنید و در صورت ضرورت آنها را رهنمایی می نمایم. - همچنان ساحه برقی یک ذره چارجدار را با فورمول آن برای شان واضح می سازیم و مثالهایی را که در متن درس آمده توسط خود شاگردان حل می نمایم. - به همین ترتیب ساحه برقی حاصل شده از یک تعداد ذرات چارجدار را به کمک شکل به آنها توضیح میدهم و توضیح دهید که در هر نقطه P ساحه برقی که توسط یک تعداد ذرات چارجدار تولید شده باشد، مساوی به مجموعه و کتوری تمام ساحه های برقی چارج ها است. مثالی که در متن درس است توسط خود شاگردان حل شود و در صورتیکه مشکلات دارند آنها را رهنمایی می نمایم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه
- جهت تحکیم درس، سؤالات کوتاه از شاگردان می نمایم تا درس تکرار شود و مثال هایی که در کتاب آمده توسط شاگردان حل گردد، و در صورتی که در درس مشکلات داشتند درس را یک بار دیگر به طور مختصر تکرار می نمایم.	۷- تحکیم درس (۷) دقیقه

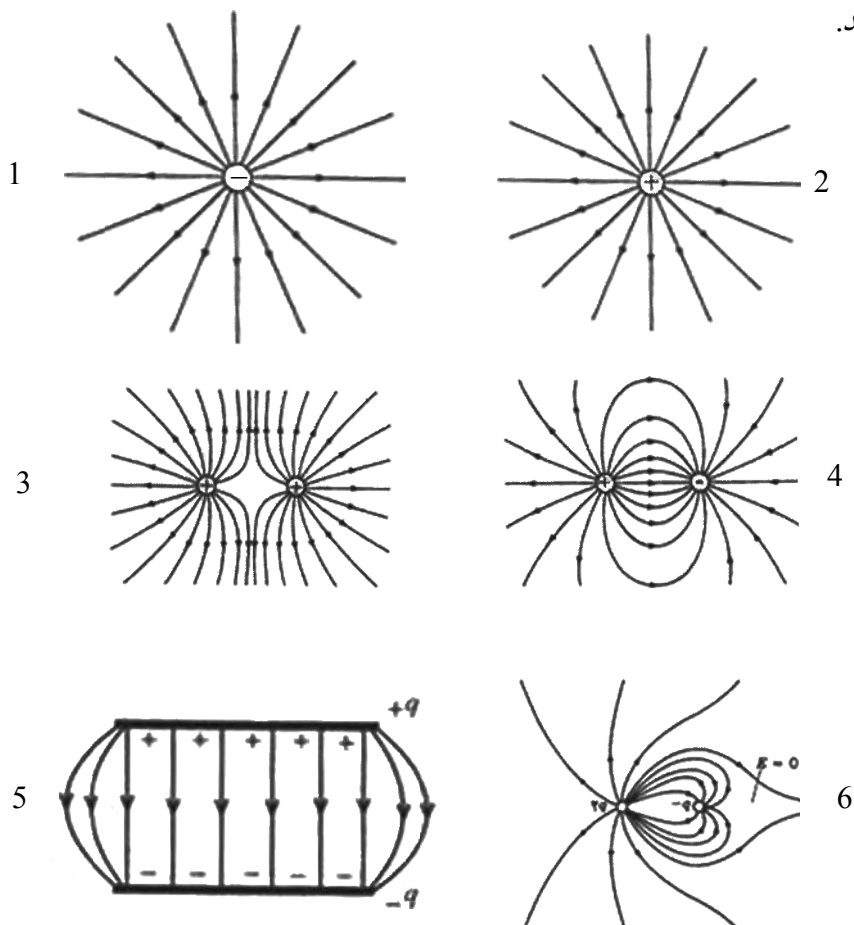
<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>– جهت ارزیابی درس از شاگردان سؤال می‌نماییم و مثالهایی را که در متن کتاب آمده بالای تخته توسط خودشان حل می‌نماییم و چند سؤال از متن کتاب، برای شان کارخانگی می‌دهیم.</p>	<p>(۵) دقیقه</p>
<p>۹- جواب به سؤالات درس</p> <p>در متن درس سؤال وجود ندارد.</p>	
<p>۱۰- معلومات اضافی</p> <p>یک مقناطیس از فاصله دور بالای یک توتۀ آهنی قوه وارد می‌کند و آنرا به سوی خود می‌کشانند؛ همچنان آفتاب از فاصله بسیار دور بر سیاره‌های منظومه شمسی قوه وارد می‌کند و دو چارج برقی نیز که در فاصله r از هم قرار دارند، به همدیگر قوه وارد می‌کنند.</p> <p>شکل (الف) یک کره فلزی چارج دار را نشان می‌دهد که روی پایۀ عایق قرار گرفته است. چارج‌ها روی سطح کره به طور منظم قرار گرفته اند. هرگاه یک جسم چارجدار را مطابق شکل (ب) به این کره نزدیک کنیم، نظم چارج‌ها که به روی کره قرار دارد بر هم می‌خورد. هرگاه همین میله چارجدار را از هر طرف کره به کره نزدیک کنیم همان حادثه رخ می‌دهد، یعنی چارج‌های منظم کره غیر منظم می‌شوند.</p> <p>از این موضوع نتیجه می‌گیریم که در فضای اطراف هر جسم چارج دار خاصیتی ایجاد می‌شود. که هرگاه جسم چارج دار دیگری را در آن فضا قرار دهیم، تحت تأثیر قرار می‌گیرد، که این را خاصیت برقی می‌گویند.</p> <p>به عبارت دیگر، ساحۀ برقی خاصیتی است که در اطراف هر جسم چارج دار، ایجاد میشود که هرگاه جسم چارج دار دیگری در این فضا قرار بگیرد، به آن قوه برقی وارد میشود.</p> <div data-bbox="339 1406 866 1787">  </div>	

عنوان درس: (خطوط ساحه) شماره درس: (پنجم) صفحه کتاب: (۱۵۳) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	حرکت ذرات چارجدار در یک ساحه منظم برقی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	- تعریف نمودن خطوط ساحه برقی. - دانستن مشخصات خطوط ساحه برقی. - دانستن حرکت ذرات چارجدار در یک ساحه منظم برقی. - حصول توانایی استفاده از فورمول $F = qE$ در حل مسایل.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه	- بعد از احوالپرسی و یاد دهانی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه و همچنان اینکه بدانیم که راجع به درس جدید چقدر معلومات قبلی دارند، سؤالاتی؛ مانند: خطوط ساحه برقی چگونه به وجود می‌آیند؟ را از شاگردان می‌نمایم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه	- بعد از دریافت جوابات از شاگردان متن درس جدید توسط یک شاگرد به آواز بلند خوانده شود. - شاگردان را متوجه اشکال کتاب می‌نمایم و نظر به شکل برای آنها خطوط ساحه برقی و مشخصات آن را تشریح می‌نمایم، راجع به حرکت ذرات چارجدار به آنها معلومات داده و برای شان واضح می‌سازیم که هرگاه ذره q با کتله m در یک ساحه برقی وارد گردد، قوه بالای آن عمل می‌کند و به آن تعجیل می‌دهد. فورمول شتاب ذره را به روی تخته می‌نویسیم و مثالی را که در کتاب است توسط خود شاگردان به تخته حل می‌کنیم و در صورت ضرورت آنها را کمک می‌نمایم.
۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	- جهت تحکیم درس با مرور خلاصه درس چند سؤالی مرتبط با اهداف درس از چند شاگرد می‌نمایم تا درس برای شان تکرار شود و مطمئن گردیم که از درس آموزش صورت گرفت است.
۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه	- در اخیر درس جهت ارزیابی درس سؤالاتی را مانند خطوط ساحه برقی چه است؟ جهات خطوط ساحه برقی چگونه است؟ با شاگردان مطرح می‌نمایم و برای اینکه شاگردان درس را در خانه تکرار نمایند، چند سؤال به قسم کارخانه‌گی برای شان بدهید.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

در شکل‌های (۱-۲-۳-۴-۵-۶) خطوط ساحه برقی به ترتیب برای یک چارج نقطه‌یی مثبت، یک چارج نقطه‌یی منفی، دو چارج برقی نقطه‌یی هم نوع و هم اندازه (دو قطب برقی)، دو چارج نقطه‌یی مثبت و مساوی، دو چارج نقطه $-q$ ، $+q$ و دو صفحه چارج دار موازی با چارج ساکن و مخالف، نشان داده شده است.

همانطوری که در شکل ۵ دیده می‌شود در فضای بین دو صفحه موازی با چارج‌های مخالف و هم اندازه خط‌های ساحه، موازی یکدیگر اند به عباره دیگر در هر نقطه از فضا بین این دو صفحه جهت و بزرگی ساحه ثابت است که این ساحه را ساحه برقی یکنواخت می‌نامند.



عنوان درس: (پوتانشیل برقی) شماره درس: (ششم) صفحه کتاب: (۱۵۵) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	مفهوم انرژی پوتانشیل
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- دانستن مفهوم انرژی پوتانشیل و پوتانشیل برقی.</p> <p>- آموختن مفهوم کار انجام شده به شکل انرژی پوتانشیل برقی ذخیره شده در ذرات چارجدار.</p> <p>- حصول توانایی محاسبه کار اجرا شده توسط تغییر مکان ذره چارجدار.</p> <p>- آموختن فورمول پوتانشیل برقی $(v = \frac{u}{q_0})$ در هر نقطه سطح برقی و استفاده از آن در حل مسائل.</p>
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>- بعد از ارزیابی درس گذشته، عنوان درس جدید را به روی تخته می‌نویسیم و برای کسب اندازه معلومات قبلی از شاگردان پرسیده شود که پوتانشیل چیست؟ پوتانشیل جاذبه زمین چیست؟ تا با دانستن پوتانشیل جاذبوی زمین، پوتانشیل برقی را یاد بگیرند.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- برای شاگردان پوتانشیل برقی را تعریف نموده و برای شان واضح می‌سازیم که انرژی پوتانشیل برقی؛ مانند: آنست که هرگاه جسمی را از روی سطح زمین از یک نقطه به نقطه مرتفع دیگر انتقال بدهیم در انرژی پوتانشیل جاذبوی آن تزايد به وجود می‌آید، و یا اینکه هرگاه چارج برقی در یک نقطه از ساحه رها گردد، در جهت ساحه حرکت کرده و انرژی پوتانشیل برقی به انرژی حرکی تبدیل می‌شود که این عملیه، مشابه حرکت همان جسمی است که از نقطه مرتفع زمین رها گردد و به طرف زمین حرکت نماید همین طور کمیت $(\frac{v}{q_0})$ را به شاگردان توضیح نموده و مثالی را که در متن کتاب آمده به روی تخته حل می‌نماییم و متباقی مثال‌ها را توسط خود شاگردان به روی تخته حل می‌کنیم.</p> <p>- به همین ترتیب با شناختن مفهوم ساحه برقی فورمول پوتانشیل برقی در هر نقطه ساحه برقی را روی تخته نوشته درباره آن توضیحات می‌دهیم.</p> <p>در اخیر شاگردان را متوجه اشکال درس ساخته و رابطه بین پوتانشیل و ساحه برقی را واضح می‌سازیم و مثالهایی را که در متن کتاب آمده توسط آنها به روی تخته حل می‌نماییم.</p>

<p>۷- تحکیم درس، به قسم سؤال و جواب با شاگردان درس را تکرار می‌نماییم و با حل مثالهایی که در کتاب آمده درس را تحکیم بیشتر می‌بخشیم.</p> <p>برای اطمینان بهتر نکات کلیدی درس را به طور خلاصه تکرار میکنیم.</p>	<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۷) دقیقه</p>
<p>۸- ارزیابی ختم درس، سؤالاتی؛ مانند: پوتانشیل برقی چیست؟ فورمول پوتانشیل برقی چیست؟ و امثال آن را که برای رسیدن به اهداف درس و آموزش بهتر ما را کمک کند از شاگردان به عمل می‌آوریم.</p>	<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>(۵) دقیقه</p>
<p>۹- جواب به سؤالهای</p> <p>سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالهای</p> <p>درس</p>
<p>۱۰- معلومات اضافی</p> <p>در بسیاری از وسایل برقی، الکترون‌ها را به کمک موجودیت اختلاف پوتانشیل شتاب میدهند. برای نمونه در شکل می‌بینید که طرح بسیار ساده ای از یک لامپ (گروپ) تلویزیون نشان داده شده است، لامپ شعاع کاتود که در دستگاه‌های برقی و کامپیوترها استفاده می‌شود، نیز از همین نوع گروپ می‌باشد. در این لامپ‌ها چون تمام سیستم فعال دستگاه در خلا قرار دارد، در نتیجه بر خورد الکترون‌ها با مالیکول‌های هوا رخ نمی‌دهد. یک منبع ولتاژ به منبع الکترونی و قطب مثبت به صفحه فلزی B وصل می‌شود. الکترون‌ها از سوراخ کوچک A خارج می‌شوند. چون در این حالت الکترون و منبع هر دو چارج منفی دارند، الکترون‌ها توسط منبع A دفع می‌شوند. از سوی دیگر الکترون‌ها به صفحه B رو به رو می‌شوند. که چارج مثبت دارد و در نتیجه به طرف این صفحه جذب می‌شوند. بنابراین الکترون هنگام حرکت از A به B شتاب می‌گیرند، هنگامی که الکترون‌ها به صفحه B می‌رسد، اختلاف پوتانشیل به اندازه V کاهش می‌یابد و در نتیجه الکترون‌ها به اندازه ev انرژی حرکی به دست می‌آورند. الکترون‌های با سرعت بالا هنگامی که به محل صفحه B می‌رسد، از سوراخی که به روی آن ایجاد شده خارج می‌شوند و در همان مسیر آنقدر پیش می‌روند تا اینکه به پرده فلورسینت می‌رسند، این پرده همان صفحه تصویر نهایی در لامپ، یعنی تصویر تلویزیون است با برخورد الکترون‌ها با سرعت بالا به این پرده، به طور لحظه‌یی لکه‌های نورانی در محل برخورد ایجاد می‌شود. این لکه‌های نورانی بخشی از همان تصویری است که ما آن را روی صفحه تلویزیون می‌بینیم. در هر ثانیه میلیاردها میلیارد الکترون برخورد می‌کنند که این جریان الکترون‌ها را اشعه الکترونی می‌نامند.</p> 	

عنوان درس: (تفاوت پوتانشیل برقی) شماره درس: (مفتم) صفحه کتاب: (۱۵۸) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	تفاوت پوتانشیل
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- تعریف کردن تفاوت پوتانشیل برقی.</p> <p>- دانستن فورمول تفاوت پوتانشیل برقی و واحد آن.</p> <p>- حصول توانایی برای استفاده از رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ در حل مسایل.</p> <p>- حصول توانایی برای ثبوت رابطه تفاوت پوتانشیل و ساحه برقی $(\Delta v = E \cdot \Delta s)$</p>
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، لکچر
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، به خاطر ایجاد انگیزه از شاگردان، سؤالهایی؛ مانند: پوتانشیل برقی چیست؟ ... را می‌نمایم، تا بدانیم که شاگردان درباره درس جدید چقدر معلومات قبلی دارند.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه جواب شاگردان را شنیدیم، عنوان درس جدید را روی تخته می‌نویسیم و برای آنها راجع به تفاوت پوتانشیل برقی معلومات می‌دهیم. با حل مثالیکه از بحث میخانیک در متن درس آمده و در روشنی با آن مفهوم تفاوت پوتانشیل برقی را برای شان تشریح می‌نمایم و با تأکید براین مطلب که هرگاه یک چارج واحد از نقطه اول به نقطه دوم تغییر مکان نماید، تفاوت پوتانشیل بین این دو نقطه مساوی به تفاوت بین انرژی پوتانشیل یک چارج برقی واحد مثبت بین نقاط مذکور می‌باشد، فورمول و واحد آنرا که عبارت از $\Delta v = \frac{\Delta u}{q}$ است به شاگردان واضح می‌سازیم؛ همچنان رابطه بین تفاوت پوتانشیل برقی و ساحه برقی را که عبارت از $\Delta v = E \cdot \Delta s$ است با سهم گیری شاگردان به اثبات می‌رسانیم و مثال‌هایی را که در متن کتاب است برای شان حل می‌نمایم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>جهت تحکیم درس، با طرح چند سؤال از شاگردان، درس را تکرار می‌نمایم. هرگاه جواب‌های قناعت بخش داده نتوانستند، و بعضی شان مشکلات داشتند، یک بار دیگر نظر به وقت از نکات کلیدی درس به طور مختصر یاد آوری می‌کنیم.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	<p>در اخیر درس از شاگردان چند سؤالی؛ مانند: پوتانشیل برقی چیست؟ فورمول پوتانشیل برقی چیست؟ رابطه بین پوتانشیل و ساحه برقی را به روی تخته بنویسید و از این قبیل سؤالات را برای ارزیابی درس با شاگردان مطرح می‌نمایم. همچنان از سؤالاتی که در متن درس آمده، برای شان کار خانه گی می‌دهیم. تا دوباره روی درس فکر کنند و برای آموزش بیشتر، تمرین کنند.</p>
۹- جواب به سؤالهای درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

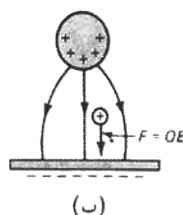
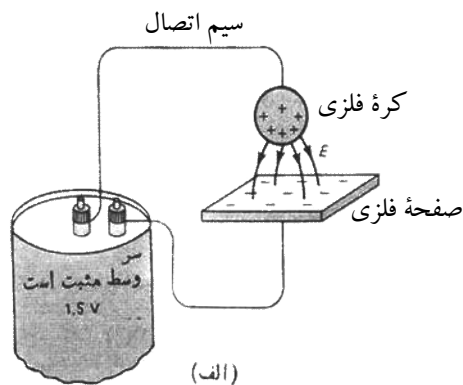
شکل (الف) یک شکل ساده استفاده از یک بطری را نشان می‌دهد در یک انجام بتری، قطب مثبت که معمولاً به رنگ سرخ با علامت (+) نشان داده شده است و در انجام دیگر آن قطب منفی که دارای رنگ سیاه با علامت (-) نشان داده شده است. هنگامیکه قطب منفی بتری را به کمک سیم اتصالی به یک صفحه فلزی وصل کنیم. در سطح این جسم چارج منفی ظاهر می‌گردد روی جسمیکه به قطب مثبت وصل است، چارج مثبت تولید می‌شود. آنچه که در شکل (ب) رخ می‌دهد، می‌توانیم قرار ذیل آنرا شرح نماییم:

چارج منفی از طریق سیم اتصالی، از قطب منفی بتری خارج شده به روی صفحه فلزی قرار می‌گیرد. این چارج منفی باعث القای چارج منفی کره و انتقال آن از طریق سیم اتصالی به قطب مثبت بتری می‌شود. بتری‌ها را قسمی می‌سازند که مقادیر یکسانی از دو نوع چارج در دو قطب آن جمع می‌شوند؛ همین مقدار چارج که از یک قطب خارج می‌شود و به قطب دیگری وارد می‌شود. چون چارج‌های مثبت و منفی یکدیگر را جذب می‌کنند آرایش تقریبی آن‌ها روی کره و صفحه در شکل نشان داده شده است.

علاوه بر این بین صفحه و کره، یک ساحه برقی نیز برقرار می‌شود که برقراری این ساحه نتیجه مهمی را در بر دارد. قسمتی از کره و صفحه در شکل (الف) نشان داده شده است. اگر گلوله‌یی به چارج $+q$ در یک فاصله میان کره گذاشته شود، قوه‌یی که در جهت E بر آن وارد شود بزرگی آن برابر QE خواهد بود که در آن E شدت ساحه برقی در نقطه محل استقرار گلوله است. واضح است که اگر بخواهیم گلوله چارج دار را از محل صفحه تا محل کره جابجا کنیم، باید قوه بر آن وارد کنیم و کار را انجام دهیم. چون گلوله را خیلی کوچک گرفته ایم، کاری که باید انجام شود، در برابر قوه دافعه کره و قوه جاذبه صفحه انجام می‌شود.

کاری را که در برابر قوه‌های برقی در انتقال چارج امتحانی $+Q$ از نقطه A به نقطه B انجام می‌شود، اختلاف پتانسیل بین A و B می‌نامند.

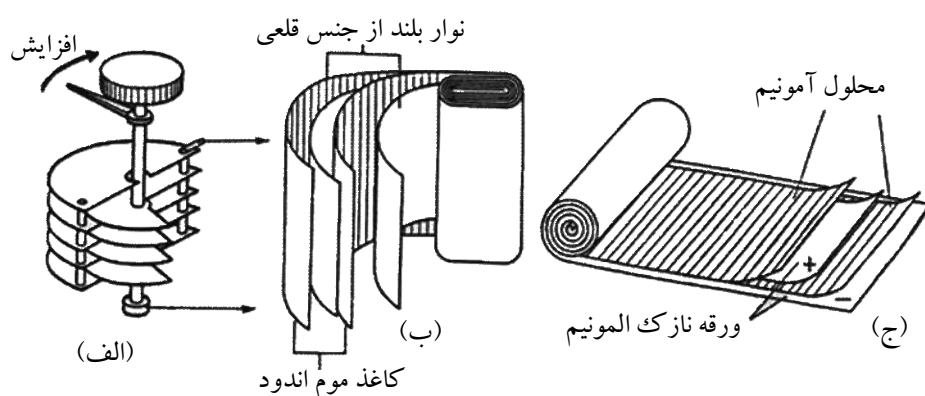
اختلاف پتانسیل را به حرف V نمایش می‌دهند، به واحد ژول بر کولمب که ولت V است اندازه می‌شود.



عنوان درس: (خازن) شماره درس: (هشتم) صفحه کتاب: (۱۶۱) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	مفهوم ظرفیت
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- آشنایی با خازن و ساختمان آن.</p> <p>- تعریف کردن یک خازن.</p> <p>- تعریف کردن ظرفیت خازن.</p> <p>- آموختن رابطه ظرفیت $(c = \frac{Q}{\Delta V})$ و واحد ظرفیت.</p>
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از احوالرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه از آنها سؤال هایی؛ مانند: خازن چیست؟ چارج در خازن چگونه ذخیره می شود؟ را مطرح میکنیم تا شاگردان به درس علاقه مند شوند و هم بدانیم که آنها راجع به درس جدید چقدر معلومات قبلی دارند.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جواب‌های شاگردان گوش دادیم. عنوان درس را روی تخته می‌نویسیم و راجع به ساختمان و طرز کار خازن مطابق متن درس به آنها معلومات کوتاه میدهیم.</p> <p>بعداً ظرفیت خازن را مبنی بر اینکه هر خازن دارای یک ظرفیت می‌باشد و همچنان ذخیره شدن چارج‌ها را در هادی‌هایی که خازن را تشکیل میدهند برای شان تشریح و توضیح می‌نماییم.</p> <p>فورمول ظرفیت و واحد آنرا روی تخته می‌نویسیم تا به ساده گی برای شان توضیح داده بتوانیم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>برای تحکیم درس، درس را به قسم سؤال و جواب و مباحثه با شاگردان تکرار می‌نماییم و چند سؤال مرتبط با اهداف درس از آنها به عمل آورده روی نکات کلیدی درس مباحثه می‌نماییم.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	<p>جهت ارزیابی درس از شاگردان سؤال هایی؛ مانند: طرز ساختمان یک خازن چیست؟ چگونه کار می‌نماید؟ ظرفیت خازن چیست؟ و فورمول ظرفیت خازن کدام است؟ و امثال آنرا می‌نماییم، تا بدانیم و مطمئن گردیم که شاگردان درس را چقدر یاد گرفته اند.</p>
۹- جواب به سؤالاتی درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

نظر به ضرورت، خازن‌ها را به شکل‌های مختلف می‌سازند. در شکل (الف) یک خازن دای الکتریک هوا را نشان می‌دهد. در این نوع خازن‌ها، صفحه‌ها طوری در میان هم بسته شده‌اند که یک‌دسته از صفحه‌ها ثابت و دسته دیگر آن می‌توانند بچرخند این خازن‌ها در مدار (سرکت) تنظیم موج رادیو به کاره برده می‌شود. شکل (ب) ساختمان خازن کاغذی را نشان می‌دهد. این نوع خازن‌ها ارزان قیمت هستند و شامل دو نوار بلند نازک از جنس قلعی‌اند، که توسط موم از همدیگر جدا می‌شوند. همه این‌ها روی هم پیچیده شده‌اند و در یک جعبه فلزی قرار دارند، تا از نفوذ رطوبت دور بمانند. شکل (ج) نوع دیگری خازن را نشان می‌دهد که به نام خازن‌های الکترولیتی یاد می‌شوند. این خازن از دو نوار بلند و نازک المونیمی که در بین آنها محلول المونیم قرار دارد، ساخته شده است. که ظرفیت این نوع خازن‌ها زیاد است.



همانطوری که میدانیم با زیاد شدن اختلاف پتانسیل دو سر خازن، چارج ذخیره شده در خازن نیز افزایش می‌یابد، تجربه نشان می‌دهد که ما نمی‌توانیم بیش از حد معین در یک خازن چارج را ذخیره نماییم؛ زیرا هرگاه مقدار چارج بسیار زیاد شود، ساحت برقی بسیار قوی در بین دای الکتریک ایجاد می‌شود و این ساحت باعث می‌شود که بعضی از الکترون‌های دای الکتریک از اتم‌های خود جدا میشوند و در نتیجه دای الکتریک موقتاً هادی گردیده و الکترون‌های آزاد شده بین فضای این دو صفحه به صورت سریع از صفحه منفی به طرف صفحه مثبت به حرکت در می‌آیند، که این حالت با جرقه‌هایی از صفحه مثبت به صفحه منفی همراه بوده و چنین حالتی را به نام حالت فرو شکست یاد می‌کنند. فرو شکست در دای الکتریک‌هایی؛ مانند: هوا و روغن یک پدیده موقتی است که بعد از یک جرقه زدن همراه با کم شدن چارج روی صفحه‌های خازن، دوباره خازن‌ها به صورت عادی خود باز می‌گردند؛ ولی دای الکتریک‌های جامد؛ مانند: فاریکا و شیشه به اثر فرو شکست، سوراخ یا خورد می‌شوند یا تغییر ماهیت می‌دهند. که درین صورت می‌گوییم، خازن سوخته است.

عنوان درس: (خازن) شماره درس: (نهم) صفحه کتاب: (۱۶۲) وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	خازن لوحه‌های موازی و انرژی یک خازن چارجدار
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<p>- دانستن ساختمان هندسی خازن لوحه‌های موازی و تأثیر آن در ذخیره کردن چارج.</p> <p>- دانستن اینکه ظرفیت خازن لوحه‌های موازی با فاصله d رابطه معکوس دارد.</p> <p>- حصول مهارت محاسبه مقدار چارج ذخیره شده در خازن‌های موازی.</p> <p>- دانستن طرز ذخیره کردن انرژی در یک خازن چارجدار.</p>
۳- روش‌های تدریس	سؤال و جواب، لکچر
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، به خاطر ایجاد انگیزه به شاگردان سؤالهایی را مطرح می‌کنیم؛ مانند: ساختمان هندسی هادی خازن در ذخیره کردن چارج چه اثر دارد؟ و امثال آن تا همچنان بدانیم که آنها راجع به درس جدید چقدر معلومات قبلی دارد.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جواب‌های شاگردان گوش دادیم و با هم جروببحث نمودیم، درس جدید را برای شان تشریح می‌نماییم. شاگردان را متوجه شکل کتاب شان نموده و تفهیم می‌نماییم که ساختمان هندسی هادی چقدر در ذخیره کردن چارج اثر مهمی دارد.</p> <p>و همچنان به آنها توضیح میداریم که به هر اندازه که مساحت لوحه‌ها زیاد باشد، در تفاوت پوتانشیل معین بالای یک لوحه مقدار چارج ذخیره شده نیز زیاد می‌باشد، همچنان شاگردان را به این مطلب مهم متوجه سازیم که هر گاه فضای لوحه‌های خازن موازی توسط عایق، یعنی (دای الکتریک)؛ مانند: شیشه یا پارافین مملو گردد، ظرفیت خازن تزائید می‌نماید. و روی رابطه $c = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ توضیحات کافی ارایه می‌داریم. همچنان مثالهایی را که در متن درس آمده برای شان حل می‌نماییم.</p> <p>بعد از آن درباره تبدیل انرژی کیمیاوی بتری به انرژی پوتانشیل برقی در یک خازن به شاگردان معلومات لازم مطابق متن کتاب ارایه و برای فهم بیشتر موضوع با آنها به مباحثه می‌پردازیم و به ادامه آن در حل دوباره مثالهایی درس توسط خود شان به تمرین بیشتر می‌پردازیم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>برای تحکیم درس با طرح چند سؤال مرتبط با اهداف درس با شاگردان جروببحث نموده و در ضمن با یادآوری و شرح مختصر نکات اساسی به تکرار درس می‌پردازیم.</p>

<p>جهت ارزیابی درس از شاگردان سؤال هایی؛ مانند: ساختمان هندسی خازن لوحه‌های موازی در ذخیره کردن چارج چه اثر دارد؟ ظرفیت با مساحت لوحه‌ها چه رابطه دارد؟ ظرفیت لوحه‌های موازی با d و یا فاصله بین لوحه‌ها چه رابطه دارد؟ اگر بین دو لوحه خازن خلا باشد، ظرفیت آن از کدام معادله به دست می‌آید؟ اگر بین دو لوحه موازی خازن توسط یک عایق مملو گردد، ظرفیت آن از کدام معادله به دست می‌آید؟ را به شاگردان مطرح نموده و از یادگیری شاگردان مطمئن گردید.</p>	<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>(۵) دقیقه</p>
<p>سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالاتی درس</p>
<p>خازن‌ها وسایلی هستند که برای نگهداری چارج ساخته می‌شود. یکی از مروج ترین انواع خازن ها، مطابق شکل (الف) از دو صفحه فلزی نزدیک به همدیگر ساخته شده است. شکل (ج) یکی از نمونه‌های تجارتي این نوع خازن را نشان می‌دهد. هر صفحه خازن به طور یک ورقه فلزی نازک است در فاصله بین صفحات خازن یک ورقه مغزی که از جنس عایق است قرار گرفته است. در داخل آن محفظ پلاستیکی کوچک بسته بندی شده و به دو سیم وصل می‌شود. طوری که تماس با صفحات از طریق این سیم‌ها صورت گیرد، خازن‌ها را با استفاده از سمبول که در قسمت شکل (ج) نشان داده شده است نمایش می‌دهیم.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="209 1256 467 1832" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="576 1346 1110 1738" data-label="Image"> </div> </div>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (اتصال خازنها) شماره درس: (دهم) صفحه کتاب: (۱۶۵) وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
اتصال مسلسل و موازی خازنها	۱- موضوع درس
- آشنایی با اتصال خازنها به طور موازی و مسلسل. - دانستن طرز کار خازنهای موازی و مسلسل. - تفکیک نمودن بسته کاری خازنها به اشکال موازی و مسلسل در دوره برقی. - آموختن فورمولهای مربوط به خازنهای موازی و مسلسل. - کسب مهارت استفاده از فورمولهای خازنها در حل مسائل.	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)
سؤال و جواب، لکچر	۳- روشهای تدریس
تخته، تباشیر، تخته پاک	۴- مواد ممد درسی
- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و به خاطر اینکه بدانیم شاگردان تا چه اندازه راجع به درس جدید دلچسپی نشان میدهند، سؤالاتی؛ مانند: خازنها را چگونه با هم وصل می نمایند؟ خازنهای موازی و مسلسل چگونه کار می کنند؟ را مطرح و با آنها مختصراً به بحث می پردازیم.	۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه
- بعد از اینکه شاگردان به سؤالات جواب دادند، درس جدید را برای شان که اتصال خازنها است تشریح می نمایم، سپس پیرامون انواع اتصال خازنها، چگونگی محاسبه و مطالعه ظرفیت خازنها و طرز کار آنها، با توجه به اشکال کتاب، مطابق متن درس به طور مختصر برای شان معلومات ارایه می داریم و در اخیر به استخراج فورمولهای مربوط و حل مثالها به کمک شاگردان می پردازیم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه
- جهت تحکیم درس، مطالب عمده درس را با طرح سؤالات کوتاه توسط خود شاگردان تکرار می نمایم و طرق اتصال خازنها را به صورت موازی و مسلسل با مشاهده اشکال کتاب به شاگردان ذهن نشین و تمرین می کنیم.	۷- تحکیم درس (۷) دقیقه
- برای ارزیابی درس تدریس شده، سؤالاتی؛ مانند: ظرفیت معادل خازن چیست؟ در صورتی که در یک سرکت چندین خازن گذاشته شود چه رخ میدهد؟ ظرفیت معادل ترکیب از چندین خازنهای موازی چیست؟ را از شاگردان مینمایم تا از یادگیری آنها آگاهی حاصل نمایم، و بهتر است در ختم درس چند سؤال کوتاه به قسم کار خانه گی برای تمرین درس به شاگردان بدهید.	۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه
سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.	۹- جواب به سؤالهای درس

از مبحث الکتروستاتیک می‌دانیم که فضای ماحول چارج‌های برقی از خلا تشکیل گردیده است که هیچ گونه تأثیری بر ساحت برقی ندارد.

اما در مورد خازن‌ها، باید تأثیر محیط را هم منظور کنیم، فضای بین صفحه‌های خازن‌ها معمولاً با یک عایق دای الکتریک پر می‌شوند، که ساحت برقی را نسبت به حالت خلا به نحو چشم‌گیری تغییر می‌دهند، یعنی دای الکتریک از شدت ساحت برقی می‌کاهد. برای دانستن این موضوع خازن‌هایی را با صفحات موازی در نظر می‌گیریم، که در هر واحد سطح آن چارج باشد.

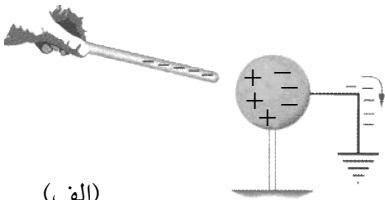
فرض کنید که یک تیغه دای الکتریک؛ مانند: یک قطعه شیشه یا نیلون، قسمت بزرگ بین صفحات خازن را پر می‌کند. این دای الکتریک دارای تعداد زیادی هسته‌های اتوم و الکترون‌ها است. که البته چارج‌های مثبت و منفی در آن با همدیگر متوازن می‌شوند و در حالی که این ماده از نگاه برقی خنثی است.

در عایق‌ها تمام چارج‌ها مقید اند و الکترون‌ها در اتوم‌ها و یا مالیکول‌های مربوط خود محبوس هستند و نمی‌توانند؛ مانند: الکترون‌ها بی‌آزاد در هادی به هر طرف حرکت نمایند؛ ولی چارج‌ها در اثر عکس‌العمل و یا پاسخ به قوه وارده از ساحت برقی، بدون اینکه از اتوم خود خارج گردند، کمی تغییر مکان می‌نمایند و چارج‌های مثبت در اتوم در عین جهت با ساحت برقی و چارج‌های منفی در جهت مخالف ساحت برقی حرکت می‌کنند، این تغییر مکان در دو جهت مخالف چارج‌های مثبت و منفی را کمی از هم جدا کرده و یک دو قطبی برقی را تولید می‌نماید. در اکثر دای الکتریک‌ها، زیادی فاصله بین چارج‌ها و بزرگی مومنت دورانی در قطبی، با شدت ساحت، تناسب مستقیم دارند. این نوع دای الکتریک‌ها را دو قطبی می‌گویند.

حل سؤالات اخير فصل ششم

جواب سؤال ۱:

۱- حل: الف) هنگامی که میله‌ی با چارج منفی را به کره‌ی بدون چارج نزدیک سازیم مطابق شکل الف بنابر طریقه القا در این حالت چارجهای مثبت کره به طرف میله جمع شده و چارجهای هم‌نوع میله (چارجهای منفی) به طرف دیگر کره دفع میگردند.

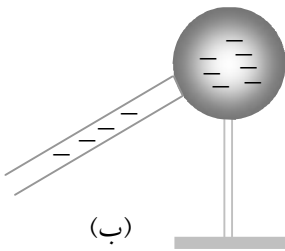


(الف)



هرگاه در این صورت کره فلز را توسط یک سیم هادی به زمین وصل نماییم چارج منفی به زمین انتقال نموده، میله را از کره دور ساخته در نتیجه کره مثبت چارج میگردد.

ب) در این حالت میله چارج شده منفی را با کره فلزی در تماس میآوریم تا چارجهای منفی (الکترونها) میله به کره فلزی انتقال گردیده در نتیجه اضافه شدن الکترونها، کره فلزی منفی چارج میگردد.



(ب)

جواب سؤال ۲:

دو جسم بدون چارج را می‌توانیم از طریق مالش و القا چارجدار نماییم.

حل سؤال ۳: می‌دانیم که: $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$ پس هرگاه فاصله بین چارجهای نصف گردد در آن صورت:

$$F' = k \frac{q_1 \cdot q_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{\frac{r^2}{4}} = 4k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

بنابراین قوه (۴) چند میگردد.

حل سؤال ۴:

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= +9\mu C = 9 \times 10^{-6} C \\ q_2 &= -5\mu C = -5 \times 10^{-6} C \\ r &= 50cm \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{aligned} r &= 50cm = 5 \times 10^{-1} m = 0.5m \\ &= 5 \times 10^{-1} m \end{aligned}$$

$$F = ?$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \times \frac{9 \times 10^{-6} C (-5 \times 10^{-6} C)}{(5 \times 10^{-1} m)^2}$$

$$F = \frac{-405 \times 10^{-3} N \cdot m^2 \cdot C^2}{25 \times 10^{-2} m^2 C^2} = -16.2 \times 10^{-3} \times 10^{+2} N$$

$$F = -16.2 \times 10^{-1} N$$

$$F = -1.62 N$$

حل ۵:

$$q_1 = q_2 = e = q$$

$$\text{قوه بین الکترونها} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2} = 9 \times 10^9 N m^2 / C^2 \left(\frac{-1.60 \times 10^{-19}}{r} \right)^2 \dots (1)$$

$$\text{قوه بین الکترونها} = F = m_e \times g = 9.109 \times 10^{-31} kg \times 10 m / s^2$$

$$F = 9.109 \times 10^{-30} N \dots (2)$$

از مساوی بودن معادلات:

$$9 \times 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2 \left(\frac{-1.60 \times 10^{-19} \text{ C}}{r} \right)^2 = 9.109 \times 10^{-30} \text{ N}$$

$$9.109 \times 10^{-30} r^2 = 9 \times 10^9 (-1.60 \times 10^{-19})^2$$

$$r^2 = \frac{9 \times 10^9 (2.56 \times 10^{-38})}{9.109 \times 10^{-30}}$$

$$r^2 = \frac{23.04 \times 10^{-29} \times 10^{30}}{9.109}$$

$$r^2 = 2.529 \times 10 = 25.29$$

$$r = \sqrt{25.29} = 5.02 \text{ m}$$

حل ۶: نظر به فورمول

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= +2 \times 10^{-7} \text{ C} \\ q_2 &= -5 \times 10^{-6} \text{ C} \\ r &= 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m} = 5 \times 10^{-1} \text{ m} \end{aligned} \right\} \quad \begin{aligned} E &= k \frac{q}{r^2} \\ E_1 &= k \frac{q_1}{r^2} \quad \text{و} \quad E_2 = k \frac{q_2}{r^2} \end{aligned}$$

چون چارج‌ها مخالف اند، پس باید ساحه‌ها مخالف علامه، هر گاه $E_1 = E_2$ باشد، مجموع آنها، یعنی محصله ساحه‌ها در آن موقعیت صفر میشود، پس در آن صورت فاصله بین آنها، یعنی (r) را چنین حساب باید کرد: $E_1 = E_2$

$$k \frac{q_1}{r_1^2} = k \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{(-5 \times 10^{-6} \text{ C})}{(+2 \times 10^{-7} \text{ C})} = -25$$

علامه منفی نشان میدهد که جهت و کتورهای r_1 ، r_2 باهم مخالف اند، پس:

$$r_2^2 = |25| r_1^2 \Rightarrow r_2 = \sqrt{25 r_1^2} = 5 r_1$$

با وضع نمودن قیمت r_2 میتوان نوشت:

$$r_2 + r_1 = 50 \text{ cm}$$

$$5 r_1 + r_1 = 0.50 \text{ m} \Rightarrow 6 r_1 = 0.50 \text{ m} \Rightarrow r_1 = \frac{0.5 \text{ m}}{6} = \frac{5}{60} = 0.0833 \text{ m}$$

$$r_1 = 0.0833 \text{ m} = 8.33 \text{ cm} \Rightarrow r_2 = 50 \text{ cm} - 8.33 \text{ cm} = 41.67 \text{ cm}$$

پس نقطه‌یی که در آن ساحه تولید شده توسط چارجی متذکره صفر است محلی است، که از q_1 به قدر 8.33 cm و از q_2 به قدر 41.67 cm فاصله دارد.

حل ۷:

$$\Delta d = 0.3 \text{ cm} = 0.003 \text{ m}$$

$$\Delta v = -E \cdot d$$

$$\Delta v = 9 \text{ V}$$

$$\Rightarrow E = \frac{\Delta v}{d} = \frac{9 \text{ V}}{0.003 \text{ m}} = 3000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$E = ?$$

حل ۸:

$$C = 25 \mu\text{F} = 25 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$V = 1000 \text{ V}$$

$$Q = ?$$

$$\Rightarrow Q = C \cdot V = 25 \times 10^{-6} \text{ F} \times 10^3 \text{ V}$$

$$Q = 25 \times 10^{-3} \text{ F} \cdot \text{V} = 0.025 \text{ coul}$$

حل سؤال ۹:

$$c = 12 \mu F = 12 \times 10^{-6} F$$

$$v = 250v$$

$$q = ?$$

$$u = ?$$

$$q = c \cdot v$$

$$q = 12 \times 10^{-6} F \times 250v = 3000 \times 10^{-6} F \cdot v$$

$$q = 3 \times 10^{-3} c = 0.003c$$

$$u = \frac{1}{2} q \cdot v = \frac{1}{2} \times 0.003 \times 250c \cdot v$$

$$u = 0.375 c \cdot v = 0.375J$$

حل سؤال ۱۰:

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= 2 \mu F \\ c_3 &= 6 \mu F \\ c_2 &= 6 \mu F \end{aligned} \right\}$$

$$c_{eq1} = c_1 + c_3 = 2 \mu F + 6 \mu F = 8 \mu F$$

$$\frac{1}{c_{eq2}} = \frac{1}{c_{eq1}} + \frac{1}{c_2} = \frac{1}{8 \mu F} + \frac{1}{6 \mu F} = \frac{3+4}{24 \mu F} = \frac{7}{24 \mu F}$$

$$c_{eq2} = \frac{24}{7} = 3.428 \mu F$$

مقدار چارج بالای هر خازن چنین به دست می آید:

چون خازن های c_1 و c_3 به طور موازی بسته شده اند، پس میتوان نوشت: $q_1 = c_1 v$ و $q_3 = c_3 v$ از تقسیم هر طرف معادلات داریم:

$$\frac{q_3}{q_1} = \frac{c_3 v}{c_1 v} = \frac{6 \mu F}{2 \mu F} = 3$$

$$q_3 = 3q_1$$

پس:

از جانب دیگر چون c_2 با ظرفیتهای c_1 و c_3 به طور مسلسل بسته شده است، پس میتوان نوشت:

$$q = c_{eq} \cdot v$$

$$q = 3.428 \mu F \cdot 10v$$

$$q = 3.428 \times 10^{-6} F \cdot 10v = 3.428 \times 10^{-6} c$$

از جانب دیگر مجموع چارجهای در دوره مسلسل:

$$q = (q_1 + q_3) + q_2$$

$$q_2 = c \cdot v_2 = 6 \mu F \times 10v = 6 \times 10^{-6} F \cdot 10v$$

پس:

$$q_2 = 6.0 \times 10^{-5} c$$

$$(q_1 + q_3) = (q_1 + 3q_1)$$

و

$$4q_1 = c_{eq(1,3)} \cdot v = 8 \mu F \cdot 10v$$

پس:

$$4q_1 = 8 \times 10^{-6} F \cdot 10v = 8.0 \times 10^{-5} c$$

$$q_1 = \frac{8.0 \times 10^{-5} c}{4} = 2.0 \times 10^{-5} c$$

$$q_3 = 3q_1 = 3 \times 2.0 \times 10^{-5} c$$

$$q_3 = 6.0 \times 10^{-5} c$$

میتوانیم از طریقه کوتاه تر ذیل نیز محاسبه نماییم:

$$q_1 = c_1 \cdot v = 2 \times 10^{-6} F \cdot 10v = 2.0 \times 10^{-5} c$$

$$q_2 = c_2 \cdot v = 6 \times 10^{-6} F \cdot 10v = 6.0 \times 10^{-5} c$$

$$q_3 = c_3 \cdot v = 6 \times 10^{-6} F \cdot 10v = 6.0 \times 10^{-5} c$$

فصل هفتم

جریان برق و سرکت

نگاه عمومی فصل

در این فصل جریان برق و سرکت را به طور مفصل مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. هدف عمومی این فصل اینست، تا شاگردان مفهوم جریان برق و سرکت را بدانند و آنرا شرح کرده بتوانند، همچنان آنرا به طور عملی یاد بگیرند. شاگردان با مطالعه این فصل موضوعاتی، مانند: جریان برق و سرکت، مقاومت، انواع مقاومت، اتصال مقاومت ها، قوه محرکه برقی، معادله سرکت برقی و قوانین اول و دوم کرشهوف را یاد می‌گیرند و شرح می‌نمایند. همچنان توانایی آنرا پیدامی کنند تا یک سرکت را خود شان تهیه نمایند و در زنده گی روزمره شان آنرا استفاده نمایند. از معلم صاحب انتظار می‌رود تا راجع به موضوعات فصل به طور مفصل توضیحات لازم به شاگردان ارایه نماید و آنها را متوجه اشکال متن کتاب شان نموده و تجارب را توسط خود شاگردان در گروپ‌های شان اجرا نماید.

ستراتیژی‌های تدریس: لکچر، فعالیت‌های گروپی، مباحثه، مشاهده، سؤال و جواب.

این فصل دارای (۶) عنوان عمده و (۳) عنوان فرعی می‌باشد، برای این فصل (۱۰) ساعت درسی در نظر گرفته شده است، جدول ذیل پلان تعلیمی این فصل را معرفی می‌نماید.

عنوان فصل	عناوین درس	تعداد ساعت ها
فصل هفتم جریان برق و سرکت	جریان برق و سرکت	۱
	۷-۱: جریان برق	۱
	۷-۲: مقاومت	۱
	۷-۲-۱: انواع مقاومت ها	۱
	۷-۲-۲: اتصال مقاومت‌ها - اتصال مسلسل	۱
	۷-۲-۳: اتصال موازی	۱
	۷-۳: قوه محرکه برقی	۱
	۷-۴: معادله سرکت برقی	۱
	۷-۵: تطبیقات	۱
	۷-۶: قوانین کرشهوف (قوانین اول و دوم)	۱

عنوان درس: (جریان برق و سرکت)، شماره درس: (اول)، صفحه کتاب: (۱۷۳)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	جریان برق و سرکت
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با مباحث فصل و اهمیت سرکت برای جریان برق. • دانستن مفهوم سرکت با مشخصات آن. • باور داشتن به اینکه بدون یک سرکت مکمل، برق جریان نمی‌کند.
۳- روش‌های تدریس	مباحثه، لکچر، مشاهده
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، در ابتدا برای ایجاد انگیزه سؤال هایی؛ مانند: آیا گفته می‌توانید که در یک سرکت برقی گروپ چگونه روشن می‌شود؟ تا بدانیم که شاگردان درباره این درس چقدر معلومات قبلی دارند.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از دریافت جواب از شاگردان، عنوان درس را روی تخته نوشته، آنها را متوجه اشکال کتاب شان می‌نمایم. تا یک سرکت بسته و سمبول‌هایی را که برای اجزای یک سرکت تعیین گردیده بشناسند. بعد از آن مطابق متن کتاب، ترتیب کار یک سرکت را برای شان تشریح می‌نمایم.</p> <p>- به شاگردان توضیح می‌دهیم که آنها در این فصل موضوعاتی از قبیل مقاومت، قوه محرکه برقی، تفاوت پوتانشیل، معادله سرکت برقی و قوانین کرشهوف را به تفصیل مطالعه خواهند کرد.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	- برای تحکیم درس، بعد از یادآوری نکات عمده درس، با طرح چند سؤال از شاگردان درس را تکرار می‌نمایم. هرگاه جواب‌های قناعت بخش داده نتوانستند و مشکل داشتند، نکات مهم و کلیدی درس را بار دیگر به طور مختصر تکرار می‌نمایم.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	در اخیر درس، جهت ارزیابی سؤال‌هایی را مطابق و مرتبط به اهداف درس؛ مانند: در یک سرکت گروپ چگونه روشن می‌شود؟ اجزای مکمل یک سرکت کدام‌ها اند؟ و امثال آنها را می‌نمایم. همچنان چند سؤال از متن درس به قسم کار خانگی برای شان می‌دهیم، تا برای آموزش بهتر تمرین کنند.
۹- جواب به سؤال‌های درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

- در قرن‌های هژدهم و نوزدهم با پیشرفت ماشین‌های بخار توسط یک شخص به نام پاپین *Pa Pin*، انقلاب صنعتی در کشورهای اروپایی و امریکا سرعت بیشتری گرفت.

در ماشین‌های بخار با تبدیل انرژی کیمیاوی موجود در زغال سنگ، چوب و نفت به قدر توان لازم، انرژی حرارتی را برای یک ماشین بخار فراهم می‌نمود. ماشین‌های بخار دو نقص عمده داشت، نخست آنکه انرژی میخانیکی فقط در جایی که ماشین بخار مستقر شده بود در دسترس قرار می‌گرفت، دیگر آنکه ماشین‌های بخار بزرگ برای محیط زیست بسیار مضر و آلوده کننده هوا بود.

پس از شناختن باتری (ولتا) بسیاری از دانشمندان پیش بینی کردند که انرژی برقی می‌تواند مقدار توان لازم را برای به کار انداختن ماشین‌ها فراهم کند.

بعد از آنکه راه مناسبی برای جریان‌های برقی و انتقال آن از نقطه‌یی به نقطه‌یی دیگر فراهم شده شیوه زنده گی انسانها به کلی تغییر کرد.

عنوان درس: (جریان برق)، شماره درس: (دوم)، صفحه کتاب: (۱۷۴)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	جریان برق
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • تعریف کردن جریان برق. • دانستن فورمول و واحد جریان برق. • حصول توانایی اجرا کردن تجارب در مورد جریان برق.
۳- روش‌های تدریس	کار گروهی، مباحثه، لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	دو عدد بتری ۱،۵۷، دو عدد گروپ، امپیرمتر یکدانه، سیم‌های اتصالی و سویچ.
۵- توضیح ورودی درس	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، در ابتدا برای ایجاد انگیزه سؤال‌های را مطرح می‌کنیم مانند؛ جریان برق چیست؟ آیا در این باره تا کنون چیزی دیده و یا شنیده اید؟ تا بدانیم شاگردان چقدر علاقمند برای این درس داشته و دارای معلومات قبلی اند.
۶- فعالیت جریان درس	<p>- بعد از آنکه به جواب شاگردان گوش دادیم، عنوان درس جدید را روی تخته نوشته، مفهوم جریان برق را طبق متن برای شان تشریح می‌نماییم. همچنان فورمول جریان برق را که در واحد وقت از یک مقطع عرضی یک هادی عبور میکند، برای شاگردان واضح ساخته و واحد آن را که عبارت از امپیر است به تخته می‌نویسیم.</p> <p>- مثالیکه در متن کتاب حل شده، برای تمرین شاگردان با استفاده از فورمول حل می‌نماییم.</p> <p>- بعداً تجربه‌یی را که در متن کتاب است، توسط خود شاگردان در گروپ‌های شان اجرا می‌نماییم و مرتب با آنها همکاری می‌نماییم. در اخیر نتیجه به دست آمده از تجربه را، هر گروپ جداگدا به همصنفان خود ارایه نمایند. با اجرا کردن این تجربه باید شاگردان اینرا درک کنند که چارج در یک سرکت، نه به وجود می‌آید و نه از بین میرود.</p> <p>- تجربه دومی را نیز توسط خود شاگردان در گروپ‌های شان اجراء و بعد از اجرای تجربه هر گروپ نتیجه حاصله از تجربه خود را به همصنفان خود شرح نماید.</p>
۷- تحکیم درس	<p>- درس را با ارایه چند سؤال به قسم سؤال و جواب، توسط شاگردان تکرار می‌نماییم، در صورت داشتن وقت، تجربه را بار دیگر توسط شاگردان اجراء می‌نماییم در اخیر نکات مهم و کلیدی درس را به طور مختصر برای شان تکرار نموده با مباحثات کوتاه، درس را تحکیم می‌بخشیم.</p>

<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>(۵) دقیقه</p>	<p>- جهت ارزیابی درس، سؤالهایی مرتبط به اهداف درس مانند: جریان برق چیست؟ فورمول و واحد جریان چیست؟ و امثال آنرا از شاگردان می‌پرسیم. همچنان با استفاده از چک‌لست هنگام مشاهدات از جریان فعالیتها در کار گروهی درس را ارزیابی کرده می‌توانیم.</p>
<p>۹- جواب به سؤالات درس</p>	<p>حل سؤال ۱: با موجودیت یک سرکت بسته می‌توانیم، گروپ را روشن نماییم. حل سؤال ۲: نخیر، چون جریان برق قطع می‌شود. حل سؤال ۳: عنصری که در یک سرکت برقی انرژی را کاهش می‌دهد به نام مصرف کننده یا مقاومت یاد می‌شود.</p>
<p>۱۰- معلومات اضافی</p>	<p>هرگاه دو انجام سیم به یک بتری یا یک مولد وصل شود، ساحتی برقی که در سیم ایجاد می‌شود، چارج‌های برقی را از یک انجام سیم به انجام دیگر سیم انتقال می‌دهد، قسمت بزرگ خطوط ساحتی از انجام‌های بتری یا مولد (جنراتور) سرچشمه می‌گیرد؛ اما آغاز برخی از خطوط ساحتی، چارج‌هایی است که روی سیم جمع شده‌اند و خطوط ساحتی در داخل هادی متمرکز می‌شوند و هادی را تعقیب می‌کنند.</p> <p>اگر این هادی‌ها پیچ و تاب زیادی نداشته باشند خطوط ساحتی در سطح مقطع هادی به طور یکنواخت تقسیم می‌شوند؛ طور مثال: اگر یک هادی سیمی زیاد و یا کم مستقیم و یا ضخامت ثابت داشته باشد، ساحتی برقی داخل این سیم مقدار ثابت خواهد داشت و جهت آن موازی به سیم است. هرگاه سیمی با طول L را در دو انجام یک بتری یا مولد دارای اختلاف پتانسیل Δv ارتباط دهیم، مقدار این ساحتی ثابت در سیم را چنین می‌توان نوشت:</p> $E = \frac{\Delta v}{L}$ <p>این ساحتی برقی باعث انتقال چارج یا جریان برقی، از یک انجام سیم به انجام دیگر آن می‌شود. پیش از اینکه رابطه جریان را با ساحتی برقی بیابیم به تعریف دقیقی از جریان برقی ضرورت داریم.</p> <p>فرض کنید که چارج Δq از محل معینی از سیم (مثلاً انجام سیم) در مدت Δt عبور کند درین صورت چون جریان برقی بنابر تعریف عبارت از چارج تقسیم بر زمان است، پس داریم:</p> $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ <p>به این نکته توجه داشته باشید که هرگاه جدار سیم به خوبی عایق‌بندی شده باشد، در این صورت بقای چارج مستلزم آن است که جریان در همه جاهای سیم یکسان باشد.</p> <p>در الکترولیت‌ها؛ مانند: نمک و آب حاملان چارج، آیون‌های مثبت و آیون‌های منفی یا هر دو هستند، جریان در چنین هادی‌ها، جریان آیون‌ها است.</p>

عنوان درس: (مقاومت)، شماره درس: (سوم)، صفحه کتاب: (۱۷۸)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	مقاومت برق
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • تعریف کردن مقاومت برقی و واحد آن. • دانستن فورمول مقاومت برقی. • حصول توانایی برای به کار بردن فورمول مقاومت در حل مسایل. • دانستن اینکه هدایت مخصوصه چیست و توسط چه اندازه می شود.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، مباحثه
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه از شاگردان سؤالهای؛ مانند:</p> <p>چرا وسایل برق ولین های سیم در اثر عبور جریان برق داغ می شوند؟ و یا به فکر شما مقاومت برق چیست؟ را می نمایم تا بدانیم که شاگردان چقدر دلچسپی به این درس نشان میدهند و هم چنان چقدر راجع به این درس آگاهی قبلی دارند.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جوابهای شاگردان گوش دادیم، عنوان درس را روی تخته نوشته و توسط یک شاگرد به آواز بلند خوانده شود.</p> <p>- بعداً مقاومت برقی را برای شاگردان طبق متن تشریح می نمایم و واحد آن را که عبارت از اوم است و با حرف لاتین Ω نمایش داده می شود، روی تخته می نویسیم. همچنان فورمول های مقاومت مخصوصه و هدایت مخصوصه را روی تخته نوشته و آنها را برای شاگردان تشریح می نمایم.</p> <p>مثالی را که در اخیر درس حل گردیده، برای تمرین بیشتر توسط شاگردان حل می نمایم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>- درس را به قسم سؤال و جواب با شاگردان تکرار می نمایم و در صورتی که مشکل داشتند، برای تحکیم بیشتر درس، نکات مهم و کلیدی آن را برای شان دوباره به طور مختصر توضیح می داریم.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	<p>جهت ارزیابی درس، چند سؤال مرتبط با اهداف درس از شاگردان مانند: مقاومت برقی چیست؟ واحد آن چیست؟ مقاومت مخصوصه چیست؟ و امثال آن را مطرح می نمایم تا ما را به آموزش مطلوب درس مطمئن سازد.</p>

<p>– در یک سرکت از مقاومت، جهت جلوگیری از حرکت چارج‌ها در هادی و همچنان به حیث مصرف‌کننده‌ها در کلیه وسایل برقی از همین مقاومت‌ها استفاده صورت می‌گیرد.</p>	<p>۹- جواب به سؤالات درس</p>
<p>در حالیکه از متن درس کتاب می‌دانیم، فقط برای وضاحت بهتر موضوع، چنانچه تجارب نشان می‌دهد که مقاومت هادی با افزایش طول آن زیاد می‌شود، به عبارت دیگر مقاومت یک هادی با طول آن نسبت مستقیم دارد، یعنی: $R \propto L$.....1</p> <p>و از طرف دیگر تجارب نشان می‌دهد که مقاومت هادی با افزایش مساحت سطح مقطع آن کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر مقاومت یک هادی به مساحت سطح مقطع آن نسبت معکوس دارد، یعنی: $R \propto \frac{L}{A}$.....2</p> <p>از رابطه‌های ۱ و ۲ نتیجه می‌شود. $R \propto \frac{L}{A}$</p> <p>اگر این تناسب را به تساوی تبدیل نماییم، داریم که: $R = \rho \frac{L}{A}$</p> <p>دراین رابطه ρ به نام مقاومت مخصوصه هادی یاد می‌شود.</p> <p>با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می‌توان گفت که مقاومت مخصوصه هر هادی، مساوی به مقاومت هر قطعه هادی به طول $1m$ و سطح مقطع $1m^2$ آن است.</p> <p>چون در سیستم SI مقاومت برحسب اوم Ω، طول برحسب m و سطح مقطع برحسب متر مربع m^2 است، پس مقاومت مخصوصه برحسب اوم متر ($\Omega.m$) بیان می‌شود.</p> <p>برای تنظیم مقاومت می‌توانیم از هادی‌های با قطر یا مساحت سطح معین استفاده کنیم؛ طور مثال: فلنت‌های گروپ از سیم‌های بسیار نازکی ساخته می‌شود تا مقاومت آن بیشتر از حصه‌های دیگر دوره باشد و یا سیم‌های مسی که جریان‌های بسیار زیادی را از بتری موتر به کلید می‌رساند، از سیم‌های بسیار ضخیم ساخته می‌شوند. زیرا برای عبور جریان‌های زیادی باید مقاومت، بسیار پایین باشد.</p>	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

عنوان درس: (انواع مقاومت)، شماره درس: (چهارم)، صفحه کتاب: (۱۷۹)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	انواع مقاومت ها
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن انواع مقاومت ها با مشخصات آن. • مهارت دریافت (محاسبه نمودن) قیمت مقاومت ها با اوم به کمک حلقه های رنگه هر مقاومت با استفاده از معلومات در جدول داده شده.
۳- روش های تدریس	- لکچر، سؤال و جواب،
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک، مقاومت های مختلف دارای حلقه های رنگه
۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه	<p>- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه از شاگردان سؤال هایی مانند: چه کسی تاکنون مقاومت هایی را که دارای حلقه های رنگه اند دیده است؟ و یا چنین مقاومت ها را خوانده می توانید؟ و امثال آنرا طرح نموده، توجه شان را به درس جدید جلب می کنیم.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه	<p>- بعد از آنکه جواب های شاگردان را شنیدیم و باهم جروب بحث نمودیم، انواع مقاومت ها را طبق متن برای شان تشریح می نماییم.</p> <p>- قیمت های مقاومت ها را به اوم نظر به نوع رنگ های جدولی که در کتاب آمده برای شان دریافت می نماییم.</p> <p>- از معلومات اضافی که در این درس تهیه شده استفاده نموده، شاگردان را در محاسبه قیمت مقاومت های مختلف، مقاومت های دارای رنگ های حلقه یی کمک و رهنمایی کنید تا این کار را به خوبی بیاموزند.</p>
۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	<p>- برای اطمینان از آموزش مطلوب درس را به قسم سؤال و جواب به شاگردان تکرار می نماییم، مقاومت هایی رنگه را به طور نمونه به آنها نمایش داده و قیمت ها را روی تخته حساب می کنیم.</p> <p>- از شاگردان می خواهیم تا قیمت های یک یا دو مقاومت را روی تخته محاسبه کنند.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه	<p>- برای ارزیابی درس چند سؤال مرتبط به اهداف درس از شاگردان می نمایم؛ مانند: حلقه های طلایی و نقره یی در مقاومت ها چی را مشخص می سازد؟ در مقاومت ها حلقه های رنگه چرا استفاده شده است؟ کی می تواند که قیمت های یک یا دو مقاومت را روی تخته محاسبه نماید؟</p> <p>تا مطمئن شویم که شاگردان چقدر درس را یاد گرفته اند، آیا به اهدافی که در این درس در نظر گرفته شده، رسیده ایم یا خیر؟</p>

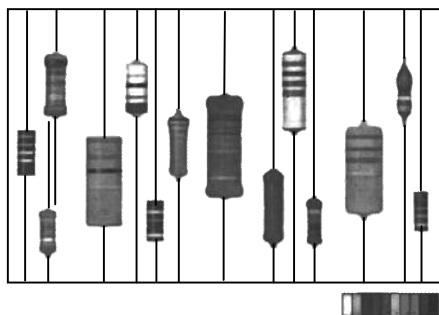
۹- جواب به سؤالات

درس

سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

۱۰- معلومات اضافی

مقاومت‌های برقی را برای مصرف‌های برقی مختلف می‌سازند، کارخانه‌های آن، جهت سهولت در تولید، اندازه‌های خاصی را به عنوان استاندارد (معیار) انتخاب می‌کنند. معمولاً در این نوع مقاومت‌ها از کاربن استفاده می‌شود که به همین دلیل به نام مقاومت کاربنی یاد می‌شود.



در روی این مقاومت‌های کاربنی، حلقه‌های رنگه استفاده شده است که اندازه مقاومت‌ها را مشخص می‌سازند. هر رنگ به یک عدد خاصی نسبت داده شده است. در شروع با یک حلقه طلایی یا نقره‌ای فیصدی خطا را مشخص می‌کنند؛

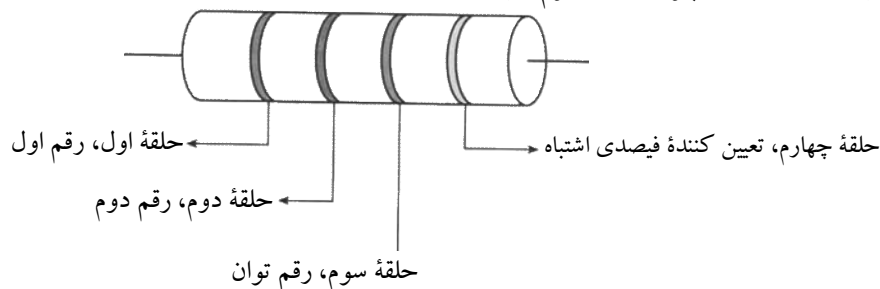
در شکل روی مقاومت کاربنی چهار رنگ مشاهده می‌شود.

حلقه طلایی یا نقره‌ای را سمت راست قرار می‌دهیم و حلقه را از سمت چپ به ترتیب رقم اول، رقم دوم و رقم سوم نامگذاری می‌کنیم. چون هر رنگ به یک عددی نسبت داده شده که در جدول ذیل آورده شده است، حلقه اول از سمت چپ رقم اول، حلقه دوم، رقم دوم مقاومت را نشان می‌دهد. رقم سوم ضریب مقاومت را به طور 10^n است، که n در ستون چهارم جدول ذیل داده شده است. حلقه چهارم آن فیصدی خطا را در تعیین مقاومت مشخص می‌کند.

رنگ حلقه	حلقه اول رقم اول	حلقه دوم رقم دوم	حلقه سوم عدد n در 10^n	اشتباه تخمینی
سیاه	۰	۰	10^0	
قهوه‌ای	۱	۱	10^1	
قرمز	۲	۲	10^2	
نارنجی	۳	۳	10^3	
زرد	۴	۴	10^4	
سبز	۵	۵	10^5	
آبی	۶	۶	10^6	
بنفش	۷	۷	10^7	
خاکستری	۸	۸	10^8	
سفید	۹	۹	10^9	
طلایی	۰	۰	۰	۵٪
نقره‌ای	۰	۰	۰	۱۰٪
بی رنگ	۰	۰	۰	۲۰٪

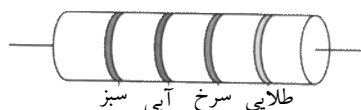
به طور مثال قراریکه در شکل نشان داده شده است؛ حلقه اول، سرخ، حلقه دوم، بنفش و حلقه سوم، سیاه است.

نظر به جدول در ستون اول می‌بینیم که رنگ سرخ به عدد ۲ و بنفش به عدد ۷ معروف است. تا این جا مشخص می‌شود که دو رقم اول که مقدار مقاومت مورد نظر را نشان می‌دهد ۲۷ است. چون حلقه سوم سیاه است. $n = 0$ و اندازه مقاومت ۲۷ است.



مثال: اندازه مقاومت ذیل ترسیم شده چند اوم است؟

حل: با توجه به جدول، رنگ سبز به عدد ۵ و رنگ آبی به عدد ۶ نشان داده شده است و چون رنگ سرخ به ۲ نشان داده شد، پس در مقاومت مذکور $n = 2$ بوده و مطابق اصول و استفاده از فرمول می‌توانیم بنویسیم:

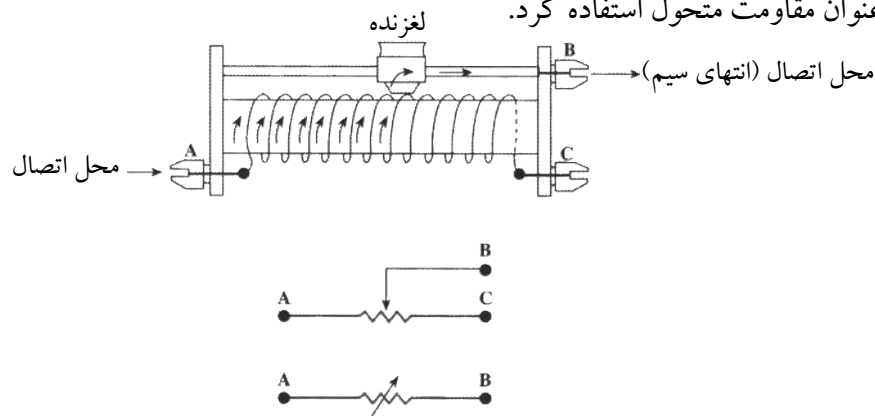


$$R = \overline{ab} \times 10^n \quad R = 56 \times 10^n \pm 5\%$$

$$R = 56 \times 10^2 \Omega \pm 5\%$$

$$R = 5600 \Omega \pm 5\%$$

معمولاً در لابلراتوارها برای تنظیم و کنترل جریان از مقاومت متحول، استفاده می‌نمایند که این آل را به نام روستات یاد می‌نمایند. در شکل ذیل، شما یک روستات را مشاهده می‌نمایید، طوری که دیده می‌شود، این آل از یک پارچه سیم (مقاومت) طور آزاد به طور حلقه پیچ ساخته شده است. یک اتصال دهنده لغزنده یا متحرک روی این مقاومت حرکت می‌کند. با حرکت دادن لغزنده روی مقاومت، طول سیمی که بین انجام‌های مقاومت (سیم پیچ) قرار دارد، کم و زیاد گردیده و در نتیجه مقاومت هم زیاد و کم می‌شود که بدین ترتیب می‌توان جریان را در مدار کنترل کرد. بر علاوه این نوع روستات، روستات به صورت‌های دیگری؛ مانند: شکل دایروی نیز ساخته می‌شود که درین صورت لغزنده به طور عقربه در مرکز دایره قرار می‌گیرد. برای استفاده از این روستات ابتدا آن را به بیشترین مقدار مقاومت در مدار قرار می‌دهند. پس با لغزنده مقاومت مناسب را برای جریان مورد نظر تنظیم می‌کنند، همچنان از جعبه مقاومت نیز می‌توان به عنوان مقاومت متحول استفاده کرد.



عنوان درس: (اتصال مقاومت ها)، شماره درس: (پنجم)، صفحه کتاب: (۱۸۰)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	بخش مقاومت های مسلسل
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه جریان برق چگونه از مقاومت های مسلسل عبور می نماید. • قادر شدن به بسته کاری مقاومت ها به طور مسلسل در یک دوره برقی. • دانستن فورمول مقاومت های مسلسل. • حصول توانایی به کار بردن فورمول مقاومت های مسلسل در حل مسائل.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، مباحثه
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه سؤال های؛ مانند: گفته می توانید که در یک دوره برقی مقاومت ها به چند نوع باهم وصل شده می توانند؟ و امثال آنرا طرح نموده و نظریات شاگردان را درباره جمع آوری می کنیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جواب های شاگردان گوش دادیم و با هم جروبخت نمودیم، آنها را متوجه اشکال کتاب شان می نماییم و بعد از آن اتصال مقاومت ها را طبق مثالی که در متن کتاب آمده و در صورت امکان به طور نمایشی در صنف عملی نموده، در زمینه توضیحات می دهیم.</p> <p>- به تعقیب آن به شاگردان واضح می سازیم که هرگاه دو مقاومت به طور مسلسل با هم وصل گردند، مجموع این دو مقاومت را مقاومت معادل می گویند. این تعریف را با فورمول مربوطه روی تخته نوشته و تشریح می کنیم.</p> <p>- یک مثال به ابتکار خود ساخته و روی تخته حل می کنیم تا تطبیق فورمول به شاگردان آسان شود.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	در اخیر، نکات مهم و کلیدی درس را برای شان تکرار می نماییم و برای اطمینان خاطر چند سؤال کوتاه مرتبط با اهداف درس از شاگردان نموده، درس را تحکیم می بخشیم.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	<p>- در ختم درس جهت ارزیابی یک تعداد سؤال های اساسی مرتبط به اهداف درس؛ مانند: بسته کاری مقاومت ها را در یک دوره برقی در کدام شرایط مسلسل می گویند؟ فورمول مقاومت مجموعی را در یک دوره مسلسل برقی چگونه می نویسید؟ و امثال آن برای شاگردان مطرح نموده و خود را مطمئن می سازیم که آموزش لازم از درس صورت گرفته است یا خیر؟ همچنان سؤال هایی را که در اخیر متن درس حل نشده به آنها کار خانه گی می دهیم، تا درباره آن فکر کنند.</p>

۹- جواب به سؤالهای درس

حل (۱) صفحه ۱۸۲: جزء c صحیح است.

حل (۲) صفحه ۱۸۲: جزء a صحیح است.

حل (۳) صفحه ۱۸۳:

حل جزء a: $R_{eq} = ?$

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ &= 6.75\Omega + 15.3\Omega + 21.6\Omega \\ R_{eq} &= 43.65\Omega \end{aligned}$$

حل جزء b: $I = ?$ جریان در سرکت

چون در دورهٔ مسلسل جریان ثابت است؛ پس:

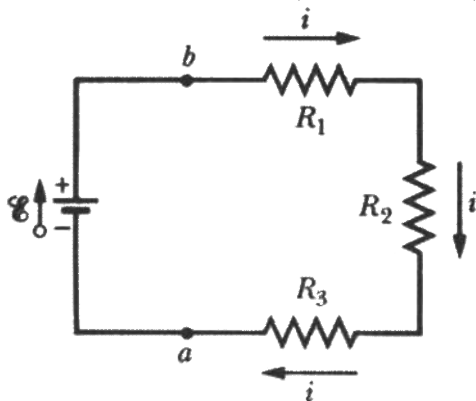
$$\begin{aligned} I = I_1 = I_2 = \frac{v}{R_{eq}} &= \frac{12v}{43.65\Omega} = 0.274A \\ I &= 0.274A \end{aligned}$$

۱۰- معلومات اضافی

شکل ذیل سه مقاومت را نشان میدهد که به طور مسلسل با هم وصل گردیده اند. که دو انجام آنها به یک بتری با قوه محرکهٔ برقی وصل شده اند.

اصطلاح (ترکیب مسلسل) به این معنی است که مقاومت هایکی پی دیگری به هم وصل می شوند و اختلاف پوتانشیل V به دو انجام ترکیب مسلسل به وجود می آید. در شکل دیده می شود که مقاومت ها در بین دو نقطهٔ a و b یکی پی دیگری به هم وصل شده اند و اختلاف پوتانشیل توسط بتری بین دو نقطهٔ a و b به وجود آمده است. بنابراین اختلاف پوتانشیل های دو انجام مقاومت ها در حالت مسلسل، جریان های یکسان را به وجود می آورند که به طور عمومی:

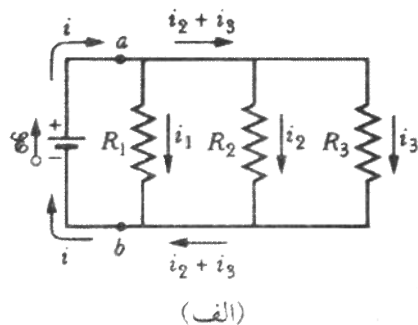
هرگاه اختلاف پوتانشیل V به دو انجام ترکیب مقاومت مسلسل به وجود آید، مقاومتها دارای جریان یکسان i خواهند بود. مجموع اختلاف پوتانشیل های دو انجام مقاومتها برابر به اختلاف پوتانشیل به وجود آمده V است. قابل توجه است که هر چارج برقی که از ترکیب مسلسل مقاومتها عبور می کند فقط دارای یک مسیر می باشند، اگر برای عبور چارج ها، مسیرهای دیگری هم داشته باشند، جریان در مقاومت های مختلف متفاوت خواهند بود. در نتیجه مقاومت ها به طور مسلسل به هم وصل شده اند، پس مقاومت های مسلسل را می توان با یک مقاومت معادل R_{eq} جانشین کرد، به طوری که از همان جریان i بگذرد و همان اختلاف پوتانشیل V مربوط به مقاومت های واقعی به دو انجام به وجود می آید و این را باید به خاطر داشته باشیم که R_{eq} و تمام مقاومت های مسلسل واقعی دارای جریان یکسان هستند.



مطالب	شرح
۱- موضوع درس	بخش مقاومت های موازی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه عبور جریان برق در مقاومت های موازی چگونه صورت می گیرد؟ • قادر شدن به بسته کاری مقاومتها به طور موازی در یک دوره برقی. • شناختن نقطه انشعاب در یک سرکت. • آموختن فورمول محاسبه مقاومت ها در دوره موازی. • حصول توانایی برای بکار بردن فورمول مقاومت های موازی در حل مسائل.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، مناقشه.
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه	<p>- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه سؤال هایی؛ مانند: دو مقاومت چگونه می تواند به طور موازی با هم وصل گردند؟ و در آن صورت جریان برق چگونه خواهد بود؟ را با شاگردان مطرح می نمایم و افکار شان را برای بحث، روی این سؤال جمع می کنیم.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه	<p>- بعد از آنکه به جوابهای شاگردان گوش دادیم و با هم جروبخت نمودیم، آنها را متوجه اشکال کتاب می نمایم. درس را نظر به شکل و مطابق متن برای شان تشریح مینمایم هم چنان نقطه انشعاب را در سرکت طبق مثالی که در کتاب آمده است واضح می نمایم. همچنان توضیح می نمایم که هرگاه مقاومت ها موازی باهم وصل گردند، در انجام های مقاومت ها، تفاوت پوتانشیل چگونه است؟</p> <p>و هم فورمول مقاومت معادل در دوره موازی را روی تخته نوشته برای شان شرح میدهم.</p> <p>در اخیر درس شاگردان را به جدولی که در مورد سرکت های مسلسل و موازی ترتیب گردیده متوجه سازید تا بالای هر دو نوع بسته کاری تمرین و بحث نمایند.</p> <p>مثالی که در اخیر متن حل گردیده جهت تمرین توسط خود شان دوباره حل شود.</p>
۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	<p>جهت تحکیم درس با طرح چند سؤال از شاگردان، درس را تکرار نموده و هرگاه جواب های درست داده نتواستند، ویا کسانی که مشکل دارند، مشکل شان حل گردد.</p> <p>یک بار دیگر نکات مهم و کلیدی درس را به طور مختصر تکرار می نمایم و همچنان در اخیر درس از آنها بخواهید تا سؤالهایی را که در اخیر درس آمده در خانه حل نمایند.</p>

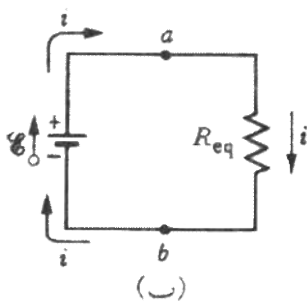
<p>در اخیر درس، از شاگردان سؤال‌هایی را مرتبط به اهداف درس؛ مانند: مقاومت‌ها در دوره موازی چطور بسته می‌شوند؟ و در یک سرکت موازی نقطه انشعاب کدام نقطه را گویند؟ و امثال آن را مطرح می‌نماییم، تا ما را به آموزش بهتر و رسیدن به اهداف درس کمک نماید؛ همچنان سؤال‌هایی را که در آخر درس آمده کارخانه گی بدهید تا در خانه حل نمایند.</p>	<p>۸- ارزیابی ختم درس</p> <p>(۵) دقیقه</p>
<p>حل سؤال‌های صفحه (۱۸۵):</p> <p>حل ۱:</p> <p>الف: جزء c درست است.</p> <p>ب: جزء b درست است.</p> <p>حل ۲:</p> <p>الف: جزء b درست است.</p> <p>ب: جزء f درست است.</p> <p>حل سؤال اول: صفحه ۱۸۶</p> $R_{eq} = ? \quad \frac{1}{R'_1} + \frac{1}{R'_2} + \frac{1}{R'_3} + \frac{1}{R'_4} + \frac{1}{R'_5} = 2\Omega$ $R_{eq} = R'_{eq} = 2\Omega$ $\frac{5}{R'} = 2\Omega$ $R' = \frac{5}{2}\Omega \Rightarrow 2.5\Omega$ <p>قبل از قطع کردن وایر به طور مسلسل بسته بوده و مقاومت سیم چنین حساب می‌شود:</p> $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$ $R = 2.5 \times 5$ $R = 12.5\Omega$ <p>حل سؤال دوم: صفحه ۱۸۶</p> $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{4.2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12}$ $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{10 + 5.25 + 3.5}{42} = \frac{18.75}{42} = 0.4 = \frac{4}{10}$ $R_{eq} = \frac{10}{4} = 2.5\Omega \quad \text{پس:}$ $I_1 = \frac{u}{R_1} = \frac{24}{4.2} = 5.8 \text{ Amp}$ $I_2 = \frac{u}{R_2} = \frac{24}{8} = 3 \text{ Amp}$ $I_3 = \frac{u}{R_3} = \frac{24}{12} = 2 \text{ Amp}$ <p> $R_1 = 4.2$ $R_2 = 8$ $R_3 = 12$ $R_{eq} = ?$ $I_1, I_2, I_3 = ?$ </p>	<p>۹- جواب به سؤال‌های درس</p>

شکل ذیل، سه مقاومت را نشان می‌دهد که به طور موازی به یک باتری با قوه محرکه برقی وصل شده‌اند. اصطلاح ترکیب موازی به این معنی است که یک انجام مقاومت‌ها مستقیماً به هم وصل و انجام‌های دیگر آنها هم مستقیماً به هم وصل شده‌اند و اختلاف پتانسیل V به این دو انجام آن به وجود می‌آید. بنابراین اختلاف پتانسیل دو انجام هر سه مقاومت V است. به طور عمومی می‌توان گفت:



هر گاه اختلاف پتانسیل V به دو انجام مقاومت‌های موازی به وجود آید، مقاومت‌ها همه دارای اختلاف پتانسیل یکسان V می‌شوند.

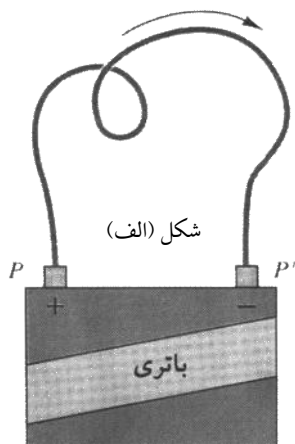
در این شکل اختلاف پتانسیل به وجود آمده V توسط باتری تأمین می‌شود. در شکل مقاومت‌های موازی را می‌توان با یک مقاومت معادل R_{eq} جانشین کرد. طوری که اختلاف پتانسیل در دو انجام آن همان V باشد و از آن جریان عمومی i مربوط به مقاومت‌های واقعی بگذرد. به یاد داشته باشیم که R_{eq} و تمام مقاومت‌های موازی واقعی دارای اختلاف پتانسیل V یکسان هستند.



عنوان درس: (قوة محرکه برق)، شماره درس: (هفتم)، صفحه کتاب: (۱۸۷)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	قوة محرکه برقی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • شناختن و تعریف کردن قوة محرکه برقی. • دانستن رابطه قوة محرکه برقی $\left(\varepsilon = \frac{w}{q} \right)$ • حصول توانایی بکار بردن رابطه قوة محرکه برقی در حل مسایل.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، مناقشه.
۴- مواد ممد درسی	کتاب، تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵) دقیقه	<p>- بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، عنوان درس را روی تخته نوشته و برای ایجاد انگیزه سؤال هایی؛ مانند: هرگاه از یک سرکت بتری را دور نماییم، گروپ روشن باقی خواهد ماند؟ را مطرح نموده، نظریات شاگردان را با دلایل منطقی که دارند جمع آوری می کنیم.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸) دقیقه	<p>- بعد از آنکه به جواب شاگردان گوش دادیم، آنها را متوجه اشکال کتاب شان نموده، اهمیت موجودیت بتری را در سرکت به آنها توضیح می دهیم. بعداً قوة محرکه برقی را طبق متن درس برای شان تشریح می نماییم. همچنان مخفف قوة محرکه برقی (emf) را معرفی نموده و به تعقیب آن، فورمول قوة محرکه برقی را به تخته برای شاگردان می نویسیم تا آنها یاد بگیرند.</p> <p>در اخیر، تفاوت پوتانشیل اعظمی بتری را توضیح داده و فورمول آنها را که عبارت از $v = \frac{w}{q}$ است روی تخته می نویسیم تا شاگردان با رابطه مذکور خوب آشنا شوند.</p>
۷- تحکیم درس (۷) دقیقه	درس را به قسم سؤال و جواب با شاگردان تکرار می نماییم، هرگاه آنها در جواب دادن سؤالات مشکل داشتند، نکات مهم و کلیدی درس را برای شان تکرار می نماییم تا از آموزش مؤثر درس اطمینان حاصل نماییم.
۸- ارزیابی ختم درس (۵) دقیقه	برای ارزیابی درس چند سؤال مرتبط با اهداف درس را از شاگردان می نماییم؛ به طور مثال: قوة محرکه برقی چیست؟ فورمول آن کدام است؟ و امثال آن، تا از آموزش بهتر و رسیدن به اهداف درس مطمئن سازد.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

شکل (الف) سرکت ساده برقی را نشان می‌دهد که شامل یک پارچه سیم (مقاومت) است که به انجام‌های بتری وصل است. هرگاه در آن جریان جاری شود، نظر به قرار دادی که داریم، جهت جریان، جهت حرکت چارج‌های مثبت (فرضی) است که از این مدار می‌گذرد و نمونه از یک جریان مستقیم است. هرگاه (قدرت) بتری و مقاومت سیم ثابت باقی بماند، جریان نیز ثابت می‌ماند.

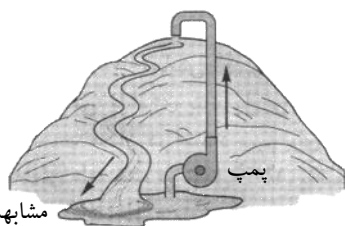


سیمی که به پایانی های
باتری متصل شده است

بتری باید روی چارج‌ها کار را انجام دهد تا آنها را در مدار به حرکت بیاورد، فرض کنید چارج مثبت (فرضی) ابتدا در نقطه P در یکی از انجام‌های بتری باشد، این چارج که ساحة برقی آن، آنرا به طرف پیشرو در امتداد سیم به حرکت می‌آورد. به طور متوسط، انرژی حرکتی که چارج از ساحة برقی می‌گیرد، از طریق اصطکاک در سیم تلف می‌شود و چارج با انرژی حرکتی اولیه خود به نقطه P' انجام دیگر بتری می‌رسد.

به این ترتیب انرژی حرکتی تغییر نمی‌کند؛ اما انرژی پوتانشیلی چارج، تغییر می‌کند. برای حفظ (ثابت نگهداشتن) جریان برقی، بتری، باید چارج را از انجام پوتانشیل کم، به انجام پوتانشیل زیاد، شکنجه کند، یعنی انرژی پوتانشیل چارج را تأمین کند.

نقش بتری؛ مانند: یک شکنجه آبی است که آب را از پایین به بالا می‌برد و به این وسیله انرژی پوتانشیلی جاذبوی آب را افزایش می‌دهد. در شکل (ب) سیم؛ مانند: نل‌های است که آب در آن جاری می‌شود و به شکنجه بر می‌گردد و به این صورت آب در مدار هایدرولیکی بسته جریان دارد، درست؛ مانند: آنست که چارج در مدار برقی بسته جاری است. شکنجه آبی شکل (ب) را می‌توان منبع انرژی پوتانشیلی جاذبوی تلقی کرد و این شکنجه انرژی برقی شکل (الف) را می‌توان به حیث منبع انرژی پوتانشیلی برقی تلقی کرد. منبع این انرژی را از یک منبع انرژی کیمیاوی می‌گیرد. برای مشخص کردن (قدرت) یک منبع انرژی پوتانشیلی لازم است با مفهوم نیروی محرکه برقی یا emf آشنا شویم. قوه محرکه برقی یک منبع انرژی پوتانشیلی برقی بنابر تعریف عبارت از مقدار انرژی برقی است که این منبع به هر کولن چارج مثبت می‌دهد، تا این چارج از طریق منبع از انجام دارای پوتانشیل کم به انجام دارای پوتانشیل زیاد برود. چون emf انرژی بر واحد چارج است، پس واحد آن ولت است. این را به یاد داشته باشید که قوه محرکه برقی در واقع قوه، نیست؛ بلکه انرژی بر چارج است، که متأسفانه این نام گمراه کننده ریشه قدیمی دارد. چون واحد emf ولت است به همین دلیل emf را غالباً ولتاژ منبع تغذیه می‌گویند.



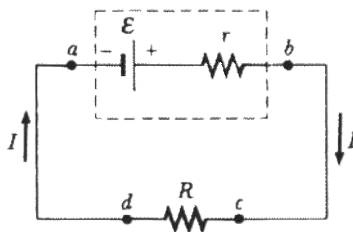
شکل (ب)

مشابهت میخانیکی دوره سیم های بطری

عنوان درس: (معادله سرکت برقی)، شماره درس: (هشتم)، صفحه کتاب: (۱۸۸)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	معادله سرکت برقی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • شناخت و استخراج کردن معادله سرکت برقی. • حصول توانایی برای به کار بردن فورمول معادله سرکت برقی در حل مسایل.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	<p>بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، برای ایجاد انگیزه سؤال هایی؛ مانند: تا کنون مقاومت داخلی دوره برقی را شنیده اید؟ آیا برای یک دوره برقی معادله وجود دارد؟ درباره نظریات خود را ارایه دارید و از این قبیل سؤالها را مطرح و بحث می کنیم، تا دلچسپی شاگردان را به درس جلب نماییم.</p>
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از اینکه به جواب‌های شاگردان گوش دادیم، عنوان درس را روی تخته می نویسیم، قبل از تشریح معادله سرکت برقی، در ابتدا شاگردان را متوجه شکل درس نموده از روی آن متن درس را برای شان تشریح می نماییم و با توجه به دیاگرامی که در متن درس است معادله سرکت برقی $(I = \frac{\mathcal{E}}{R + r})$ را به اثبات می رسانیم.</p> <p>در اخیر مثالی را که در پایان درس حل شده، جهت تمرین بیشتر به روی تخته برای شاگردان حل می نماییم.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>جهت تحکیم درس، درس را به قسم سؤال و جواب با شاگردان تکرار نموده، مثالی را که در متن حل گردیده جهت تحکیم بیشتر دوباره توسط شاگردان تمرین می کنیم.</p> <p>و در اخیر نکات مهم و کلیدی درس را برای آموزش مؤثر درس یاد آوری نموده به درس خاتمه می دهیم.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	<p>برای ارزیابی درس چند سؤال کوتاه مرتبط با اهداف درس؛ مانند: معادله سرکت برقی را که می تواند بنویسد؟ و امثال آنرا مطرح می کنیم تا از آموزش بهتر درس اطمینان بدست آریم.</p>
۹- جواب به سؤالهای درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

شکل ذیل ساده ترین سرکت (دوره) جریان مستقیم را نشان می‌دهد، این سرکت از یک مولد با محرکه \mathcal{E} و مقاومت داخلی r و همچنان یک هادی برقی با مقاومت R تشکیل گردیده است. این اجزا توسط سیم‌های بدون مقاومت مطابق شکل باهم وصل شده اند.



معمولاً هدف از بررسی یک سرکت برقی، محاسبهٔ اختلاف پتانسیل میان دو نقطهٔ سرکت است؛ به طور مثال: می‌خواهیم در سرکت شکل ببینیم، چه رابطهٔ بین اختلاف پتانسیل میان نقاط a و b و اجزای ثابت مدار، یعنی \mathcal{E} ، r و R وجود دارد. چون سیم‌های ارتباطی را بدون مقاومت فرض کرده ایم، اختلاف پتانسیل میان نقاط a و b و اختلاف پتانسیل میان نقاط c و d باهم برابر اند.

چنانچه از قبل میدانیم که جهت خطوط ساحهٔ برقی از پتانسیل بیشتر بطرف پتانسیل کمتر است و با توجه به اینکه، طبق قرار داد، جهت جریان برقی و ساحهٔ برقی در یک سرکت یکسان هستند. در نتیجه جهت جریان برقی از پتانسیل بیشتر بطرف پتانسیل کمتر است. بنابراین در دورهٔ شکل فوق پتانسیل نقطهٔ b بیشتر از پتانسیل نقطهٔ a است. (قابل توجه است که با جهت جریان حرکت کنید).

هنگام عبور جریان برقی از یک مقاومت مقدار انرژی را در مقاومت از دست می‌دهد، برای سرکت شکل فوق، اگر از نقطهٔ c به نقطهٔ d در جهت جریان حرکت کنیم، خواهیم داشت:

$$v_c - IR = v_a$$

$$v_c - V_d = IR$$

هرگاه از نقطهٔ d به نقطهٔ c در خلاف جهت جریان حرکت کنیم، چون در جهت زیاد شدن پتانسیل حرکت می‌کنیم، خواهیم داشت:

$$v_a + IR = v_c$$

$$v_c - V_d = IR$$

که دوباره به همان نتیجهٔ اولی می‌رسیم، جهت ساحهٔ برقی داخل مولد از قطب مثبت به طرف قطب منفی موجه است؛ بنابراین اگر در داخل مولد از قطب منفی به طرف قطب مثبت حرکت کنیم، پتانسیل به اندازهٔ \mathcal{E} زیاد می‌شود و اگر در داخل مولد از قطب مثبت به طرف قطب منفی حرکت کنیم، پتانسیل به اندازهٔ \mathcal{E} کم می‌شود، قابل توجه است که درین حالت جهت جریان هیچ تأثیری ندارد.

بنابراین در سرکت شکل فوق، اگر در داخل مولد از نقطه a تا نقطه b تغییر محل نماییم، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} v_a + \varepsilon - I_r &= v_b \\ \text{و یا:} \quad v_b - v_a &= \varepsilon - I_r \end{aligned}$$

اگر در داخل مولد از نقطه b تا نقطه a تغییر موقعیت صورت گیرد، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} v_b + I \times r - \varepsilon &= v_a \\ \text{و یا:} \quad v_b - v_a &= \varepsilon - I \times r \end{aligned}$$

که دقیق با نتیجه قبلی سازگاری دارد.

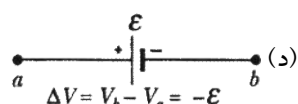
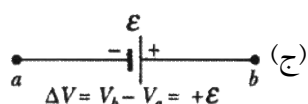
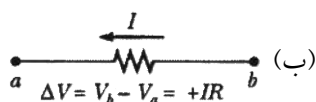
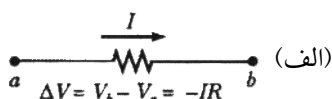
در رابطه بالا $I \times r$ را پتانسیل داخل مولد می‌نامند، همانطوری که از رابطه‌های بالا نتیجه می‌شود، اگر هیچ جریانی از مولد گرفته نشود، یعنی $I = 0$ باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد، یعنی $v_b - v_a$ با قوه محرکه برقی مولد برابر است. بنابراین می‌توان گفت که وقتی از مولد جریانی گرفته نمی‌شود، قوه محرکه برابر به اختلاف پتانسیل میان قطب‌های مولد است. همانطوری که گفته شد، سیم‌های اتصالی در یک، سرکت برقی بدون مقاومت فرض می‌شود؛ بنابراین در سرکت شکل داریم:

$$\begin{aligned} v_a &= v_d \\ v_b &= v_c \\ v_b - v_a &= v_e - v_d \quad \text{و با تفریق دو طرف معادله ها:} \\ \varepsilon &= I \times r + IR \end{aligned}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \quad \text{در نتیجه:}$$

در محاسبه اختلاف پتانسیل میان دو نقطه اختیاری مدار برقی باید از دو قاعده ذیل استفاده شود.

قاعده اول: هرگاه روی سرکت در جهت جریان از مقاومت R عبور کنیم، پتانسیل به اندازه IR کم می‌شود؛ ولی اگر در خلاف جهت جریان از مقاومت R عبور کنیم، پتانسیل به اندازه IR زیاد می‌شود.



قاعدهٔ دوم: هرگاه داخل مولد از قطب منفی به طرف قطب مثبت حرکت کنیم. (بدون توجه به جهت جریان) پوتانشیل به اندازهٔ قوهٔ محرکهٔ \mathcal{E} زیاد می‌شود، ولی اگر در داخل مولد از قطب مثبت به طرف منفی حرکت کنیم، (بدون توجه به جهت جریان) پوتانشیل به اندازهٔ قوهٔ محرکهٔ مولد (\mathcal{E}) کم می‌شود.

برای محاسبهٔ اختلاف پوتانشیل بین دو نقطهٔ دلخواه از سرکت به روشهای ذیل عمل می‌کنیم:

- ۱- از نقطهٔ اول روی سرکت و دریک جهت دلخواه شروع به حرکت می‌کنیم.
- ۲- پوتانشیل نقطهٔ شروع را می‌نویسیم و از هر جزء مدار که عبور کنیم، تغییرات پوتانشیل را می‌نویسیم تا به نقطهٔ دوم برسیم.
- ۳- حاصل را برابر به پوتانشیل نقطهٔ دوم قرار می‌دهیم.

عنوان درس: (تطبیقات)، شماره درس: (نهم)، صفحه کتاب: (۱۹۰)، وقت: (یک ساعت درس)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	تطبیقات
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • کسب مهارت برای حل نمودن سؤالات مربوط به اتصال مقاومتها در سرکتهای پیچیده برقی. • دانستن شیوه‌های عملی جمع نمودن مقاومتها در سرکتهای برقی به طور مسلسل و موازی با استفاده از فورمولها و ترسیم سرکت دیاگرام‌های مربوط.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، مناقشه، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، از شاگردان می‌پرسیم. آیا حل این سؤالات را یاد دارید؟ مربوط به کدام درسهای این فصل می‌شود؟ را می‌نمایم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>بعد از آنکه به جواب شاگردان گوش دادیم، به آنها توضیح می‌دهیم که دو تمرین این درس جهت کار بیشتر شما است، تا شما درین فصل نمونه‌ها و سؤالهایی را که کار نموده اید، تمرین بیشتر نموده و با بسته کاری سرکتهای پیچیده برقی بلدیت کامل حاصل نمایید.</p> <p>- ارتباط هر تمرینی را که در کتاب، حل شده با درس مربوطه به شاگردان فهمانده شود و هر دو تمرین توسط شاگردان (به کمک معلم) به روی تخته ترسیم و حل گردند. در صورتی که مشکل داشتند، برای شان کمک صورت بگیرد.</p> <p>- در هر مرحله به شاگردان موقع داده شود تا سؤال کنند و برای رفع مشکل شان جروبحث نمایند.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	<p>- به شاگردان خطاب نمایید که سؤالهایی که زیر عنوان تطبیقات آمده، جهت تحکیم بیشتر آموزش درس است؛ تا آنها بتوانند از فورمول‌های دروس این فصل در حل سؤال‌ها استفاده و محاسبه کرده بتوانند.</p> <p>- از یک یا دو شاگرد بخواهید تا یک سؤال جدید نظر به سؤالهای کتاب را به روی تخته ترسیم و تمرین نماید.</p>
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	جهت ارزیابی درس، در جریان حل نمودن سؤال‌ها توسط شاگردان، مشاهدات خود را از حل آنها یادداشت نموده و بدانیم که آنها چقدر موضوعات این فصل را یاد گرفته اند و مهارت حل نمودن سؤالها را پیدا کرده اند، در صورتی که مشکل داشتند برای شان رهنمایی می‌نمایم.
۹- جواب به سؤالهای درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.
۱۰- معلومات اضافی	

عنوان درس: (قوانین کرشهوف)، شماره درس: (دهم)، صفحه کتاب: (۱۹۳)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	قوانین اول و دوم کرشهوف
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن اینکه: سرکتهای بسیار مغلق توسط قوانین کرشهوف حل شده می‌توانند. • دانستن و تفکیک قوانین اول و دوم کرشهوف. • باورمند شدن به اینکه در حقیقت قانون اول تحفظ چارج را بیان میکند و قانون دوم از قانون تحفظ انرژی پیروی میکند.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، مناقشه
۴- مواد ممد درسی	تخته، تباشیر، تخته پاک
۵- توضیح ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از احوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، عنوان درس را روی تخته می‌نویسیم. برای ایجاد انگیزه سؤالی را که در اخیر درس قبلی آمده از آنها می‌پرسیم و بعد از جروب‌بحث کوتاه از نظریات شاگردان نتیجه‌گیری می‌کنیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>- بعد از آنکه به جواب شاگردان گوش دادیم، هرگاه آنها جواب درست ارایه نتوانستند، خود جواب درست آنرا برای شان می‌گوییم.</p> <p>بعد از آن قانون اول کرشهوف را برای شان تشریح نموده و فورمول آنرا به تخته می‌نویسیم.</p> <p>همچنان نقطه انشعاب را برای شان تشریح و به تعقیب آن قانون دوم کرشهوف را به شاگردان توضیح نموده و فورمول آن ($\sum \Delta v = 0$) را به روی تخته می‌نویسیم.</p> <p>در اخیر توجه شاگردان را به این نکته جلب می‌کنیم که قانون اول کرشهوف بنام قانون تحفظ چارج یاد می‌شود و قانون دوم کرشهوف از قانون تحفظ انرژی پیروی میکند و این هر دو ادعا را باید با ثبوت بیاموزند.</p>
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس، را با ارایه چند سؤال کوتاه با شاگردان مورد جروب‌بحث قرار می‌دهیم تا بدانیم که آیا به اهداف آموزشی خویش رسیده ایم یا خیر؟ و نکات مهم و کلیدی درس را برای شان تکرار می‌نماییم.
۸- ارزیابی ختم درس (۵ دقیقه)	جهت ارزیابی درس، چند سؤال کوتاه از نکات عمده مرتبط با اهداف درس از شاگردان می‌نماییم. تا برای اطمینان از آموزش مطلوب درس و رسیدن به اهداف درس شما را کمک نماید.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤال حل نشده در متن وجود ندارد.

قبل از اینکه درس را به شاگردان ارایه نماید باید این معلومات را بخوانید، تا بتوانید به سؤال‌هایی که شاگردان به طور احتمالی و غیر مترقبه در جریان درس مطرح می‌نمایند، جواب درست بدهید.

الف) قانون اول کرشهوف را به نام قانون شدت جریان‌ها یاد می‌نمایند. این قانون توضیح می‌دارد که مجموع الجبری شدت جریان در هر یک از نقاط دوره، مساوی به صفر است. هرگاه جریان‌های ورودی به یک نقطه دوره را مثبت و جریان‌هایی را که از نقطه، خارج می‌شود، منفی در نظر بگیریم در آن صورت قانون اول کرشهوف به طور ذیل بیان می‌شود:

$$\sum I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$$

ما در ابتدا در یک مدار انشعابی برای هر ساحه، جهت جریان را به دلخواه خود انتخاب می‌نماییم؛ مگر پس از حل مسأله برای جریان، عدد مثبت به دست آمده، معنی آن اینست که در انتخاب جریان اشتباه کرده ایم. در مدار شکل جریان‌های I_2 ، I_3 از نقطه انشعاب b خارج می‌شوند و جریان I_1 وارد می‌شود؛ بنابراین: قانون جریان برای این نقطه انشعاب را به طور ذیل می‌نویسیم:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

برای نقطه انشعاب a نیز قانون جریان به صورت ذیل بیان می‌شود:

$$I_2 + I_3 - I_1 = 0$$

طوری که مشاهده می‌شود دو رابطه بالا مشابه همدیگر اند به طور کلی هرگاه در یک مدار انشعابی n نقطه انشعابی وجود داشته باشد، قانون جریان برای $(n-1)$ نقطه انشعابی باید به کار برده شود.

ب) قانون دوم کرشهوف به نام قانون اختلاف پتانسیل یا ولتاژ موسوم است، بیان می‌نماید که: مجموع الجبری اختلاف پتانسیل‌ها در یک حلقه بسته برابر به صفر است، یعنی برای هر حلقه بسته داریم که:

$$\sum v = v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n = 0$$

در وقت استفاده از قانون ولتاژ، از یک نقطه دلخواه روی حلقه مورد نظر و در جهتی که برای جریان انتخاب کرده ایم، حرکت کرده اختلاف پتانسیل‌های مختلفی را که از آن‌ها عبور می‌دهیم می‌نویسیم تا به نقطه شروع برسیم و حاصل را برابر به صفر قرار می‌دهیم.

قانون ولتاژ برای حلقه $acdb$ در مدار شکل ذیل به صورت ذیل بیان می‌شود:

$$v_a + \varepsilon_1 - I_1 r_1 - I_1 R_1 - I_1 R_2 - I_3 R_3 = v_a$$

و یا:

$$\varepsilon_1 = I(R_1 + R_2 + r_1) + I_3 R_3$$

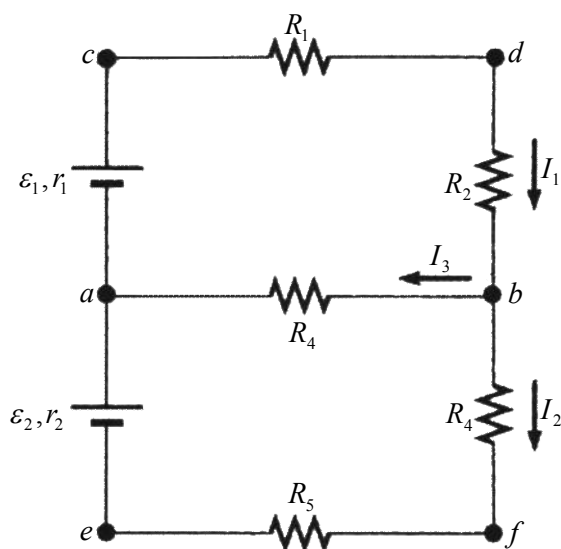
و همچنین قانون ولتاژ برای حلقه $aefb$ به طور ذیل بیان می‌شود:

$$v_b - I_2 R_4 - I_2 R_5 + \varepsilon_2 - I_2 r_2 + I_3 R_3 = v_b$$

و یا:

$$\varepsilon_2 = I_2(R_4 + R_5 + r_2) - I_3 R_3$$

ما با استفاده از دو معادله بالا که با استفاده از قانون ولتاژ نوشته شده اند و معادله مربوط به قانون جریان می‌توانیم شدت جریان‌های I_3, I_2, I_1 را به حسب کمیت‌های دیگر دوره یعنی: $\varepsilon_2, r_2, R_5, R_4, R_3, R_2, R_1, \varepsilon_1, r_1$ به دست آوریم.



حل سؤالات اخیر فصل هفتم

یادداشت: سؤال شماره ۲ از تمرینات این فصل کتاب درسی حذف شده است، شماره‌های بقیه سؤالات طبق آن تنظیم شده است.

حل سؤال ۱: برای دریافت مقاومت معادل با توجه به شکل مربوط چنین عمل می‌کنیم:

مرحله (۱): مقاومت معادل مقاومت‌های موازی R_b و R_c چنین به دست می‌آید:

$$\frac{1}{R_{eq(b,c)}} = \frac{1}{R_b} + \frac{1}{R_c} = \frac{R_c + R_b}{R_b R_c}$$

$$R_{eq(b,c)} = \frac{R_b R_c}{R_c + R_b}$$

پس:

مرحله (۲): مقاومت معادل حساب شده $(R_{eq(b,c)})$ را که با مقاومت R_a به طور مسلسل وصل شده جمع نموده مقاومت معادل سرکت (R_{eq}) را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_{eq(b,c)} + R_a \\ &= \frac{R_b R_c}{R_b + R_c} + \frac{R_a}{1} = \frac{R_b R_c + R_a (R_b + R_c)}{R_b + R_c} \\ R_{eq} &= \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_b + R_c} \end{aligned}$$

حل سؤال ۲: نوت: (شماره‌های ۴ و ۵ کتاب به اجزای b و c تبدیل شوند).

a. مرحله (۱) از حلقه طرف راست شروع شده است $R_1 = 5.0\Omega + 5.0\Omega = 10.0\Omega$ (مقاومت‌ها مسلسل اند)

مرحله (۲) $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{5.0\Omega}$ (مقاومت‌ها موازی اند)

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{5\Omega} = \frac{1+2}{10\Omega} = \frac{3}{10\Omega}$$

$$R_2 = \frac{10}{3}\Omega = 3.33\Omega$$

پس:

مرحله (۳) $R_{eq} = 5.0\Omega + R_2 + 1.5\Omega$ (مقاومت‌ها مسلسل اند)

$$R_{eq} = 5.00\Omega + 3.33\Omega + 1.50\Omega$$

$$R_{eq} = 9.83\Omega$$

b. چون جریان در انجام‌های مقاومت 1.5Ω ، برابر است با جریان عمومی سرکت (I) ، پس آنرا چنین حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{v}{R_{eq}} = \frac{18v}{9.83\Omega} = 1.83A$$

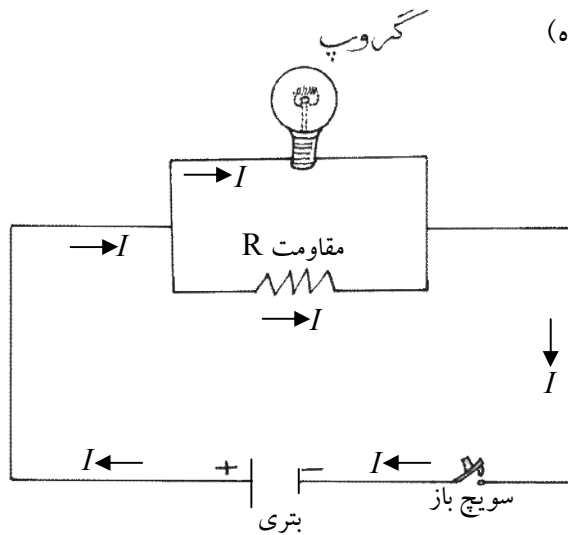
c. با ترسیم شکل مرحله (۳) می‌توان تفاوت پتانسیل (v_1) را در انجام‌های مقاومت 1.5Ω را حساب کرد:

$$v = I \cdot R$$

$$v = 1.83A \times 1.5\Omega$$

$$v = 2.745v_{ott}$$

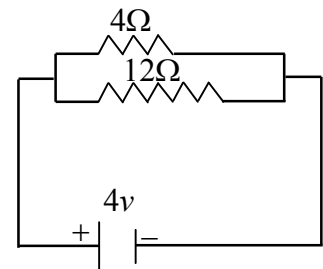
حل سؤال ۳: نوت: (شماره ۶ کتاب به ۴ تبدیل شده)



حل سؤال ۴: جز a) نوت: (شماره ۷ کتاب به ۵ تبدیل شده)

$$\begin{aligned} R_1 &= 4.0\Omega \\ R_2 &= 12.0\Omega \\ V &= 4.0v \\ R_{eq} &= ? \\ I &= ? \\ u &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_1 + R_2 \\ R_{eq} &= 4\Omega + 12\Omega \Rightarrow R_{eq} = 16\Omega \\ I &= I_1 = I_2 = \frac{V}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{4}{16} = \frac{1}{4} A \\ u &= I \cdot R \Rightarrow u = \frac{1}{4} \cdot 16 = 4 \quad u = 4v \\ u_1 &= IR_1 = \frac{1}{4} A \times 4\Omega = 1 \text{ volt} \\ u_2 &= IR_2 = \frac{1}{4} A \times 12\Omega = 3 \text{ volt} \end{aligned}$$



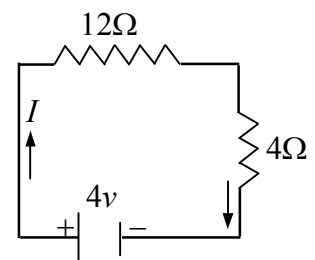
چون دورهٔ مسلسل جریان، ثابت است، پس:

حل جز b)

$$\begin{aligned} R_1 &= 4.0\Omega \\ R_2 &= 12.0\Omega \\ V &= 4.0v \\ R_{eq} &= ? \\ I &= ? \\ u &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \\ \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{12\Omega} = \frac{3+1}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{3} \Omega \\ R_{eq} &= 3\Omega \text{ پس:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{V}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow I_1 = 1A \\ I_2 &= \frac{V}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad I_2 = \frac{1}{3} A \\ u &= I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 = \frac{1}{3} \times 12 = 4v \end{aligned}$$



جواب سؤال ۵: نوت: (شماره ۸ کتاب به ۶ تبدیل شده)

چون بتری، خود دارای مقاومت داخلی می‌باشد، پس وقتی که چارج‌ها در بتری حرکت می‌کنند، تفاوت پتانسیل انجام‌های بتری (ولتیج ترمینل) نسبت به emf یک اندازه کاهش می‌یابد، یعنی مقاومت داخلی بتری سبب می‌شود که ولتیج‌ها را کاهش بدهد و ولتیج انجام‌های ترمینل‌ها (emf) باهم مساوی نباشند.

جواب سؤال ۶: نوت: (شماره ۹ کتاب به ۷ تبدیل شده)

زمانیکه در یک سرکت شارژ مثلاً دو ترمینل (+ و -) یک منبع باهم وصل شوند، چون الکترون‌ها به اثر ولتاژ بلند منبع از کتود به انود به سرعت زیاد برخورد می‌نمایند و این باعث آن می‌شود تا درجه حرارت در سرکت بالا رفته سبب جرقه و حریق شود.

حل سؤال ۷: نوت: (شماره ۱۰ کتاب به ۸ تبدیل شده)

(a) مرحله (۱): مجموع سه مقاومت اخیر به طور مسلسل بسته شده است، پس: $R_1 = (3+4+3)\Omega = 10.0\Omega$

مرحله (۲): R_1 با 10.0Ω به طور موازی بسته شده اند، پس:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{10\Omega} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{10\Omega} = \frac{1+1}{10\Omega} = \frac{2}{10\Omega} = \frac{1}{5\Omega} \Rightarrow R_2 = 5\Omega$$

مرحله (۳): R_2 ، 3.0Ω و 2.0Ω به طور مسلسل بسته شده اند، پس:

$$R_3 = R_2 + 2.0\Omega + 3.0\Omega = 5\Omega + 2.0\Omega + 3.0\Omega$$

$$R_3 = 5\Omega + 5\Omega = 10\Omega$$

مرحله (۴): R_3 و 10.0Ω به طور موازی بسته شده اند، پس:

$$\frac{1}{R_4} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{10\Omega} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{10\Omega} = \frac{1+1}{10\Omega} = \frac{2}{10\Omega} = \frac{1}{5\Omega}$$

$$R_4 = 5\Omega$$

پس:

مرحله آخری: چون مقاومت‌های R_4 ، 5.0Ω و 4.0Ω به طور مسلسل بسته شده اند، پس مقاومت مجموعی یا معادل را چنین به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R_4 + 5.0\Omega + 4.0\Omega$$

$$= 5\Omega + 5\Omega + 4\Omega$$

$$R_{eq} = 14\Omega$$

(b) جریان در مقاومت 5.0Ω چنین دریافت می‌شود: چون مقاومت 5.0Ω مذکور مستقیماً با منبع به طور مسلسل

بسته شده است، پس جریان در مقاومت مذکور با جریان معادل منبع برابر است، یعنی:

$$I = \frac{v}{5\Omega} = \frac{28\text{vott}}{5\Omega}$$

$$I = 5.6A$$

هشتم

مقناطیس

نگاه عمومی فصل

در مقدمه این فصل از آنچه شاگردان در صنوف قبلی در مورد مقناطیس، انواع مقناطیس، ساحة مقناطیسی و کاربرد آن در زنده گی روز مره آموخته اند با ارایه مثالها تذکر به عمل آمده است.

در این فصل شاگردان از مقناطیس که اهمیت مهمی در زنده گی ما دارد معلومات به دست می آورند. علاوه بر این با خواص مقناطیسی، ساحة مقناطیسی، شناخت قطبهای مقناطیس و عمل متقابل آنها، نشان دادن قوه مقناطیسی بالای وایر با استفاده از قانون دست راست آشنایی حاصل میکنند و هم می آموزند که:

- بالای یک کویل جریان دار، چگونه مومنت مقناطیسی عمل می نماید؟
- موتور برقی چیست و چگونه عمل می کند؟
- الکترومقناطیس چگونه ساخته می شود؟
- سلونوید چیست؟
- ساحة مقناطیسی تولید شده توسط سلونوید در کدام قسمت قویتر است؟
- گذاشتن یک میله آهن در داخل سلونوید بالای مقناطیس چه تأثیر دارد؟

در این فصل شاگردان فرصت آن را دارند تا با درک آنچه آموخته اند از طریق برقرار کردن ارتباط باهم صنفان خود در مورد موضوعات بحث شده، تبادل نظر نمایند.

از مطالعه محتویات این فصل حس کنجکاوی شاگردان تحریک شده و به کارهای علمی دانشمندان ارج میگذارند. معلم باید مواد ضروری دروس این فصل را که شامل بحثهای مقناطیس و الکترومقناطیس می باشد و آنچه در انجام فعالیتها ضرورت است آماده ساخته و آنها را در شناخت اهداف فعالیتها هدایت و کمک نماید.

روشهای تدریس: لکچر، مشاهده، کارهای گروهی، سؤال و جواب. این فصل شامل (۱۰) درس است که در جدول زیر عناوین و تعداد ساعت های درسی فصل معرفی گردیده است:

عنوان فصل	عناوین دروسی	تعداد ساعت درسی
مقناطیس	مقناطیس و ساحة مقناطیسی	۲
	قوه مقناطیسی بالای یک هادی حامل جریان	۱
	مومنت بالای یک کویل جریان دار	۱
	موتور برقی	۱
	قانون بیوت و ساواریت ساحة مقناطیسی یک هادی مستقیم طویل	۱
	ساحة مقناطیسی یک کویل	۱
	ساحة مقناطیسی سلونوید	۱
	قوه های مقناطیسی بین دو وایر حامل جریان	۱
	خلاصه فصل و حل تمرین ها	۱

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	مقناطیس، مقناطیس و ساحة مقناطیسی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی و ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • شناخت و تفکیک مواد از نظر مقناطیسیت • شناختن نوعیت کمیت ساحة مقناطیسی و نشان دادن مقدار و کتوری آن • تعریف نمودن ساحة مقناطیسی. • تعریف نمودن فلکس مقناطیسی و نشان دادن آن توسط فورمول. • کسب توانایی لازم در انجام دادن فعالیت‌های مربوط درس. • کسب توانایی لازم در حل سؤالات درس با استفاده از آموخته‌های شان.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، فعالیت‌های گروهی و سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	میله مقناطیسی و شیشه یی
۵- قسمت ورودی درس	<p>بعد از سلام واحوالپرسی و ارزیابی درس گذشته، بهترین نقطه شروع درس، استفاده از دانستنی‌های قبلی شاگردان است، که در مقدمه درس آمده است.</p> <p>بعداً آنها را متوجه شکل درس نموده، در مورد مقناطیس سؤالاتی؛ مانند: اینکه مقناطیس چیست؟، جذب در کدام قسمت مقناطیس بیشتر صورت میگیرد؟ چرا قطب شمال و جنوب گفته می‌شود؟ چطور قطب‌های یک مقناطیس را تعیین می‌کنیم؟ و امثال اینها را از شاگردان پرسید.</p>
۶- فعالیت جریان درس	<p>جوابهایی را که شاگردان ارایه می‌نمایند با دقت می‌شنویم و با شنیدن نظریات شاگردان پیرامون مقناطیس صحبت نموده و با در نظر داشت آموخته‌های قبلی شان مقناطیس و ساحة مقناطیسی را که عنوان درس جدید است روی تخته می‌نویسیم و بعد موضوع درس را برای شان تشریح و توضیح می‌نماییم.</p> <p>برای این که بدانیم که چگونه می‌توانیم به شدت ساحة مقناطیسی پی بیریم فلکس مقناطیسی را تعریف می‌نماییم.</p>
۷- تحکیم درس	<p>برای دانستن اینکه ساحة مقناطیسی در کدام قسمت مقناطیس قویتر است.</p> <p>و به تعقیب آن به خاطر شناخت قطب‌های مقناطیس و چگونگی عمل بین آنها فعالیت دومی را انجام می‌دهیم.</p> <p>- شاگردان صنف را به دو گروپ تنظیم نموده و فعالیت‌های شانرا مشخص می‌کنیم.</p> <p>- مواد مورد ضرورت فعالیت‌ها را در دسترس شان قرار میدهم تا توانایی اجرای فعالیت‌های درس را حاصل نمایند.</p> <p>- به سؤالات شاگردان در جریان فعالیت جواب ارایه می‌نمایم.</p>

<p>- در انجام فعالیت‌ها شاگردان را کمک و رهنمایی لازم می‌کنیم، بعد از نمایندۀ هر گروپ می‌خواهیم تا نتایج کارشان را با دیگران شریک بسازند.</p> <p>بعد از نتیجه‌گیری از فعالیت‌ها از شاگردان سؤالاتی؛ مانند: مواد از نظر مقناطیسیت چطور تفکیک می‌شود؟ ساحت مقناطیسی چه نوع کمیت است و مقدار وکتوری آن را چطور نمایش می‌دهند، ساحت مقناطیسی چیست؟ فلکس مقناطیسی چیست، از انجام فعالیت‌ها کدام نتایج مهم را به دست آوردید و امثال آن را مطرح نموده جوابها و مناقشات مختصر آنها را گرفته توضیحات خود را ارایه و شاگردان را در ازبین بردن خلاهای آموزشی شان رهنمایی کنید.</p>	
<p>چند سؤال کوتاه مرتبط با اهداف درس از شاگردان می‌پرسیم تا مطمئن شویم، شاگردان به اهداف که در این درس در نظر گرفته شده رسیده اند یا خیر؟</p>	<p>۸- ارزیابی و ختم درس (۱۰ دقیقه)</p>
<p>جواب سؤال اول: مطابق شکل در حالت اول چون دو قطب هم‌نوع (هر دو شمال) به مقابل یکدیگر قرار گرفته اند بناءً یکدیگر را دفع می‌کند.</p> <p>- در حالت دوم چون قطب‌های مختلف النوع (شمال و جنوب) مقابل هم قرار گرفته اند بناءً یکدیگر را جذب میکنند و در حالت سوم نیز مانند حالت دوم قطب‌های مختلف النوع به مقابل هم قرار گرفته اند بناءً یکدیگر را جذب میکنند.</p> <p>جواب سؤال دوم: اگر یک مقناطیس دو نصف شود هر پارچه آن دارای دو قطب شمال و جنوب خواهد بود.</p>	<p>۹- جواب به سؤالات درس</p>
<ul style="list-style-type: none"> • پیدایش مقناطیس در گذشته بسیار دور، بشر به سنگهایی برخوردند که می‌توانستند آهن را به خود جذب کند. این سنگ‌ها نخستین بار ۶ قرن قبل از میلاد در شهر باستان «ماگنیزیا» واقع در آسیای صغیر (ترکیه امروزی) توسط یونانی‌ها کشف شد. براساس نام محل پیدایش، نام این سنگ را «ماگنیت» یا مقناطیس گذاشتند که آنرا آهنربا هم می‌گویند. جنس این سنگ‌ها، اکساید طبیعی آهن (Fe_3O_4) است و بعدها مشخص شد، که این نوع سنگ‌ها در نقاط دیگر کره زمین نیز یافت میشود. • سنگ مقناطیس ماده معدنی است که خواص غیر هادی داشته و آهن را جذب میکند. اگر یک پارچه این سنگ آویزان یا شناور باشد تازمانی می‌چرخد که تقریباً در امتداد قطب شمال و جنوب جغرافیایی قرار گیرد. یکی از اساسی ترین پدیده در طبیعت خاصیت آهنربایی است؛ همچنان قوه مقناطیسی، از جمله قوه‌های بنیادی در فزیک به شمار میرود و اگر این خاصیت نمی‌بود زنده گی امروزی بشر بسیار مشکل می‌شد. مقناطیس به طور مستقیم و غیر مستقیم در ساحات مختلف زنده گی روزمره؛ مانند: مقناطیس‌های یخچال، قطب نما، قبله نما و در صنعت طبابت استفاده 	<p>۱۰- معلومات اضافی</p>

از دستگاه‌های عکس برداری به روش جدید مغناطیسی در تشخیص امراض و تولید برق در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی بسیار مؤثر است. معمولاً برق به کمک خاصیت مغناطیسی تولید می‌شود. همه الکترو موتورهای براساس خاصیت مغناطیسی جریان برق کار می‌کند، تمام موتورهای برقی (کولر، بادپکه، لوازم خانه گری، رادیو.....). وسایل اندازه گیری برق (ولت سنج، امپرسنج، گلو انومتر.....)، نوارهای ثبت و نوارهای ویدیویی نیز از موادی هستند که در ساخت آنها عمدتاً مغناطیس به کار رفته است.

- **ساحه مغناطیسی:** طوریکه میدانید، هر گاه یکی از قطب‌های آهنربا را به یک عقربه مغناطیسی یا قطب نما که جهت‌های شمال و جنوب را نشان می‌دهد. نزدیک سازیم، می‌بینیم پیش از این که مغناطیس به عقربه بسیار نزدیک شود عقربه مغناطیسی یا قطب نما از جهت اصلی خود منحرف می‌شود و اگر مغناطیس را دور کنیم عقربه دوباره به جهت قبلی خود باز می‌گردد. پس نتیجه می‌شود که در اطراف مغناطیس نیز خاصیت مغناطیسی وجود دارد. اگر عقربه مغناطیسی یا هر مغناطیس دیگر در فضا قرار گیرد؛ در همان موقعیت فضا بالای مغناطیس قوه وارد می‌شود، که در فزیک وجود این حالت خاص را که در اطراف هر مغناطیس یا جریان برقی که میتواند بر مواد مغناطیسی دیگر اثر کرده و قوه وارد کند، ساحه مغناطیسی می‌گویند. شدید ترین اثرات مغناطیسی در نزدیکی قطب‌های مغناطیس ظاهر می‌شود؛ اما تأثیر مغناطیسی (ساحه) در تمام اطراف مغناطیس به طور پراکنده و حتی این اثر در همه جای زمین وجود دارد. در خلا، یعنی جایی که هوا و اشیا وجود ندارد تمام پدیده‌ها؛ مانند: جاذبه زمین، نور، ساحه برقی و مغناطیسی، امواج رادیویی و الکترو مغناطیسی وجود دارد.

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	قوة مغناطيسية بالاي يك هادي حامل جريان
۲- نتايج توقعه (دانشي، مهارتي، ذهني)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن رابطه رياضي مقدار قوة مغناطيسية مجموعي $BIL = F_m$ بالاي يك واير حامل جريان • دريافت جهت قوة مغناطيسية با استفاده از قانون دست راست. • آشنائي با واحد ساحة مغناطيسية (تسلا) در سيستم SI • تطبيق فورمول $B = \frac{F}{IL}$ در سيستم (SI) و استفاده از آن در حل سؤالات.
۳- روش هاي تدريس	لكچر، سؤال و جواب و مشاهده
۴- مواد ممد درسي	تخته و تباشير
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقيقه)	بعد از سلام، و احوالپرسی و ارزيابي درس گذشته، درس جديد را به شاگردان معرفي مي كنيم. براي ايجاد انگيزه از شاگردان مي پرسيم كه واير حامل جريان چيست؟ با اين نام آشنائي دارند و چگونه بالاي اين واير قوه وارد شده مي تواند؟ آيا قانون دست راست را كه در صنف نهم مطالعه نمودند به ياد دارند؟
۶- فعاليت جريان درس (۲۸ دقيقه)	نظريات شاگردان را درين مورد مي شنويم. درين هنگام آنها را كمك و رهنماي مي كنيم و گفته هاي شانرا روي تخته يادداشت و بعد به جمع بندي نظريات مي پردازيم. آنها را متوجه شكل كتاب ساخته و قانون دست را توسط خود شان در صنف عملاً تطبيق مي كنيم. به همين ترتيب واحد شدت ساحة مغناطيسية (تسلا) را در سيستم (SI) تعريف و آن را توسط فورمول توضيح مي دهيم. بعد از نتيجه گيري، درس را به صورت كل به شاگردان تشريح و با استفاده از آموخته هاي شاگردان به طور فشرده مثال داده شده درس را با سهمگيري خود شان حل مي كنيم.
۷- تحكيم درس (۷ دقيقه)	براي تحكيم بيشتر درس، خلاصه درس را روي تخته نوشته و براي دريافت جهت ساحة مغناطيسية \vec{B} قانون دست را توسط چند نفر از شاگردان تكرار مي نماييم.
۸- ارزيابي و ختم درس (۵ دقيقه)	براي ارزيابي درس مي توانيد از شاگردان پرسشهايي مانند: مقدار قوة مغناطيسية بالاي واير توسط کدام رابطه رياضي نشان داده مي شود؟ B ، I و L چيست؟ وغيره را پرسيد. تامطمئن گرديد كه شاگردان اهداف آموزشي (دانشي، مهارتي و ذهني) درس را به دست آورده اند.
۹- جواب به سؤالهاي درس	سؤال حل نشده در متن درس موجود نيست

در اطراف ذره‌های چارجدار متحرک و جریان‌های برقی، خاصیت مقناطیسی وجود دارد، همچنین در اطراف کره زمین نیز ساحه وجود دارد.

عامل ساحه مقناطیسی در اطراف سیم حامل جریان، چیست؟

امروز همه پذیرفته اند که تمام پدیده‌های مقناطیسی، در اثر قوه‌های موجود بین چارج‌های متحرک برقی به وجود می‌آید؛ یعنی چارج متحرک نسبت به یک ناظر، یک ساحه مقناطیسی نیز به وجود می‌آورد. از آنجا که الکترون‌ها حرکت انتقالی به دور هسته و حرکت وضعی به دور خود دارند می‌توان انتظار داشت که تمام اتم‌ها خاصیت مقناطیسی داشته باشند که چنین نیز هست. خواص مقناطیسی اجسام ممکن است به حرکت جریان در داخل اتم‌ها مربوط باشد؟ این نظرا اندری امپیر بار اول در سال ۱۸۲۰م. پیشنهاد کرد؛ اما صحت بودن این نظریه فقط در همین چند دهه اخیر مورد تأیید قرار گرفت.

- تعریف ساحه مقناطیسی با استفاده از قوه وارد برسیم حامل جریان در ساحه مقناطیسی: طوری که دیدیم، هرگاه یک عقربه مقناطیسی یا هر آهنربای دیگر در ساحه مقناطیسی قرار گیرد، بر آن قوه وارد می‌شود. حال می‌بینیم که برسیم‌های حامل جریان برق نیز در ساحه مقناطیسی قوه وارد میشود. که بزرگی ساحه مقناطیسی و واحد آن را میتوان تحت مطالعه قرار داد.

اورستید فزیکدان دنمارکی با انجام تجربه‌های متعدد و اندازه گیری دقیق بالای قوه‌یی که بر سیم حامل جریان، در میدان مقناطیسی وارد می‌شود، نشان داد که این قوه برجهت جریان و نیز بر ساحه مقناطیسی عمود است و جهت قوه وارد برسیم حامل جریان در ساحه مقناطیسی را می‌توان با استفاده از قانون قاعده دست راست که در متن درس آمده پیش بینی کرد.

بزرگی قوه \vec{F} که در ساحه مقناطیسی برسیم حامل جریان برقی وارد می‌شود به عوامل زیر بسته گی دارد.

۱- جریانی که از سیم می‌گذرد (I) هر چه بیشتر باشد. قوه وارد برسیم از سوی ساحه

مقناطیسی بیشتر خواهد بود، یعنی $F \propto I$

۲- طول قسمتی از سیم در ساحه مقناطیسی قرار می‌گیرد. هر چه طول بیشتری از سیم

(L) در ساحه قرار گیرد قوه وارد بر آن بزرگتر خواهد بود، یعنی: $F \propto L$

۳- شدت ساحه مقناطیسی (\vec{B}): به این مفهوم که به هر اندازه که شدت ساحه

مقناطیسی (\vec{B}) بالای سیم حامل جریان زیاد باشد به همان اندازه مقدار قوه وارده

بالای آن زیاد می‌باشد قوه وارد برسیم حامل جریان در ساحه‌های مقناطیسی

مختلف یکسان نیست. قوه‌یی که در ساحه مقناطیسی یک آهنربای قویتر برسیم

حامل جریان وارد می‌شود، بزرگتر است، یعنی: $F \propto B$

زاویه‌یی که جریان با ساحه مقناطیسی می‌سازد: به قوه وارد برسیم حامل جریان دریک

ساحه مقناطیسی با سین زاویه بین جهت جریان متناسب است. $F \propto \sin \alpha$

تناسب‌های بالایی رامیتوان با استفاده از ضریب تناسب k به صورت زیر خلاصه کرد.

$$F = B k L I \sin \alpha \dots\dots (1)$$

با انتخاب واحد مناسب برای ساحة مقناطیسی می‌توان ضریب $k = 1$ را گرفت. در نتیجه:

$$F = B L I \sin \alpha \dots\dots (2)$$

اگر جریان I در ساحة B برهم عمود باشند داریم که: $\sin \hat{\alpha} = 1$

در نتیجه، قوه وارد برسیم حامل جریان در ساحة مقناطیسی عمود بر آن قرار ذیل است:

$$F = B I L \dots\dots (3)$$

این بیشترین قوه است که ساحة مقناطیسی B می‌تواند بر طول L از سیم حامل جریان I

وارد کند. بنابراین اندازه ساحة مقناطیسی B را با رابطه زیر تعریف می‌کنیم: $B = \frac{F}{IL}$

یعنی بزرگی ساحة مقناطیسی در هر نقطه برابر است با قوه‌یی که بر یک متر از طول سیم حامل جریان به شدت یک امپیر که در جهت عمود بر ساحة قرار گرفته باشد وارد می‌شود. واحد ساحة مقناطیسی در سیستم SI تسلا نام دارد و به حرف T نشان داده می‌شود. یک تسلا بزرگی ساحة مقناطیسی است که در آن بریک متر از سیمی که حامل جریان برقی به شدت یک امپیر است و در جهت عمود بر ساحة قرار دارد قوه‌یی به بزرگی یک نیوتن وارد می‌شود.

$$1 \text{ تسلا} = T = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ Am.1m}}$$

این کمیت یک کمیت وکتوری است.

تسلا واحد بزرگی است و در عمل از واحد کوچکتري که گاوس نام دارد و به حرف G نشان داده می‌شود نیز استفاده می‌شود. مزیت واحد اخیر در اینست که یک گاوس تقریباً برابر با سه چند شدت ساحة مقناطیسی در سطح کره زمین است.

$$1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T} \quad \text{و یا} \quad 1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$$

بزرگی ساحة مقناطیسی زمین در نقاط مختلف زمین یکسان نیست؛ ولی مقدار متوسط آن $3 \times 10^{-5} \text{ T}$ یا 0.3 G است.

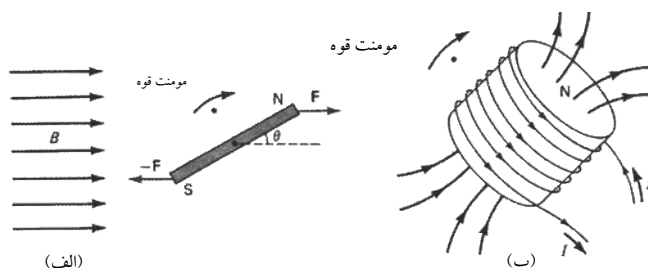
تسلا (1856 – 1943) *(Tesla, Nikola)*:

تسلا در کرواسی که اکنون قسمتی از کشور یوگوسلاوی را تشکیل می‌دهد و در زمان او جزء امپراطوری اتریش – مجارستان بود به دنیا آمد. بعداً او به امریکا مهاجرت و مدتی با ادیسون همکاری می‌کرد. ادیسون همیشه با جریان برق کار می‌کرد؛ ولی تسلا کار کردن با جریان برق متناوب و دارای ولتاژ زیاد را عملی ساخت. رابطه او با ادیسون خیلی زود به هم خورد. تسلا ازینکه جریان برق متناوب برای اولین بار در چوکی برقی به منظور اعدام مورد استفاده قرار گرفت شدیداً ناراحت بود. او همچنین طراح تولید قوه برق در آبشار نیاگارا بود. به پاس خدمات او واحد شدت ساحة مقناطیسی را با تسلا نامیده اند.

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	مومنت بالای یک کویل جریان دار.
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> توضیح دادن مومنت مقناطیسی بالای یک کویل جریان دار در یک ساحة مقناطیسی. آشنایی با رابطه $\tau_{\max} = I a b B = I A B$ کسب توانایی لازم در نتیجه گیری، تجزیه و تحلیل نمودن مومنت مقناطیسی. تطبیق نمودن فورمول ترک در حل سؤالات.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، تشریحی، توضیحی و سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته، تخته پاک، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی، درس گذشته را با طرح چند سؤال از شاگردان یاد آوری نموده و سپس موضوع درس جدید را که مومنت بالای یک کویل جریان دار است معرفی می‌کنیم. در ابتدا جهت یاد آوری از آموخته‌های قبلی شاگردان در مورد مومنت سؤال‌هایی طرح می‌کنیم؛ طور مثال: پرسید مومنت قوه چیست؟
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	پس از شنیدن جوابات شان سؤال مطرح شده درس را که بالای یک کویل جریان دار در یک ساحة مقناطیسی چگونه مومنت مقناطیسی عمل می‌نماید؟ بالای تخته نوشته و همچنان شکل کتاب را جهت تشریح کردن موضوع روی تخته ترسیم می‌کنیم. شاگردان را متوجه شکل ساخته و جهت دریافت جواب به سؤال مطرح شده کمک و رهنمایی لازم می‌کنیم. طوریکه در شکل نشان می‌دهیم که کویل مستطیل شکل که جریان I را انتقال می‌دهد، در یک ساحة مقناطیسی در نظر گرفته شده است. مطابق متن درس تشریح و در ضمن مورد مقدار مومنت و معادله آنرا توضیح می‌کنیم.
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	برای درک بهتر موضوع بعد از سؤال و جواب کوتاه غرض تکرار و تحکیم درس به آنها هدایت می‌دهیم که در گروپ‌ها تقسیم شده و مثال داده شده آخر درس را حل نمایند و بعد از نمایندگی یکی از گروپ‌ها می‌خواهیم که مثال را روی تخته حل نمایند، در حل سؤال به آنها کمک و رهنمایی می‌کنیم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	در اخیر برای ارزیابی درس مقدار مومنت و معادله مربوط آنرا از شاگردان می‌پرسیم و در جواب گفتن آنها را کمک و رهنمایی می‌نماییم.
۹- جواب به سؤالات درس	در متن درس سؤال حل نشده موجود نیست.

مومنٹ قوه وارد بريك حلقه: اگر يك حلقه و سيم حامل جريان در ساحة مقناطیسی قرار گیرد، به طور کلی عمل این ساحة مقناطیسی علاوه بر يك محصله قوه يك مومنٹ قوه نیز بر حلقه وارد می کند. قوه و مومنٹ قوه به شكل و جهت گیری حلقه بسته گی دارد و برای بعضی جهت گیری حلقه، این دو كمیت صفر خواهند شد؛ مثلاً: حلقه را در حالت ساده یی در نظر بگیرید كه بر میدان مقناطیسی عمود است.

بارها دیده ایم كه عقربه قطب نما در میدان مقناطیسی جهت خاصی پیدا می کند. این عقربه صرفاً يك آهنربای میله یی است. همان طوری كه در شكل الف دیده می شود، بر هر آهنربای میله یی كه در ساحة مقناطیسی قرار گیرد مومنٹ قوه وارد می شود. ساحة می كوشد تا میله و آهنربا را در جهت خاص قرار دهد. در حالت تعادل، محور آهنربا در جهت خطوط ساحة قرار می گیرد.



الکترو مقناطیس نیز دارای همین خاصیت است. حتی کوایل سیمی نیز مانند: يك آهنربا عمل می کند. طوری كه در شكل (الف) دیده می شود، کوایل هم تمایل دارد كه در جهت ساحة قرار بگیرد. وقتی كه خطوط ساحة عمود بر محور آهنربا و کوایل باشند، مومنٹ قوه وارد بر آهنربا (یا کوایل) بزرگترین مقدار خود را خواهد داشت. در شكل (الف) وقتی كه $\hat{\theta} = 90^\circ$ است، بازوی هرم قوه ها بزرگترین طول ممكن را دارا است. چنانچه $\hat{\theta} = 0$ باشد قوه ها با محور میله موازی می شوند و هیچگونه اثر چرخشی نخواهند داشت. می توان نشان داد كه مومنٹ قوه با $\sin \theta$ متناسب است. در حالتی كه کوایل دارای N حلقه باشد، داریم:

$$\text{مومنٹ قوه وارد بر کوایل} = N A I B \sin \theta$$

كه در آن A سطح مقطع کوایل است؛ چنانكه می توان انتظار داشت، هر چه مقادیر A, N, و I در کوایل بیشتر باشند، مومنٹ قوه نیز بزرگتر خواهد شد. كمیت A.I.N را غالباً مومنٹ مقناطیسی (M) کوایل می نامند.

عنوان درس: (موتور برقی)، شماره درس: (۴-۸)، صفحه کتاب: (۲۰۸)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	موتور برقی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> آشنا شدن با موتور برقی و طرز کار آن شناختن اجزای موتور معرفی قوه محرکه برقی (emf) توضیح دادن آموخته‌های شان از درس ارایه جواب درست به سؤالات درس
۳- روش‌های تدریس	لکچر، مشاهده، تشریحی و سؤال و جواب.
۴- مواد ممد درسی	کتاب، تخته، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام، احوالپرسی و تنظیم صنف، درس گذشته را از شاگردان به طور خلاصه می‌پرسیم. بعداً شاگردان را متوجه شکل درس جدید نموده و عنوان درس را روی تخته نوشته و جهت ایجاد انگیزه سؤال طرح شده درس که عبارت از موتور برقی چیست؟ و چگونه کار می‌کند؟ را از آنها می‌پرسیم و در مورد، نظریات شان را می‌شنویم. هنگام شنیدن نظریات آنها، بهتر است نظر هر کدام را روی تخته یاد داشت نماییم و در حل مشکلات شاگردان را کمک و رهنمایی می‌کنیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	درین مرحله باشنیدن نظریات شاگردان از سطح اطلاعات آنها که در زنده گی روزمره از موتور دارند، آگاهی پیدا می‌کنیم بعداً از یکی آنها می‌خواهیم که متن درس را بخواند و به تعقیب آن درس جدید را به آنها توضیح و تشریح می‌کنیم. درین درس که قوه محرکه برقی به (emf) نشان داده شده است، شاگردان را با نام مکمل آن که عبارت از (electro motive force) است آشنا می‌سازیم.
۷- تحکیم درس (۷ دقیقه)	جهت تحکیم درس بعد از طرح سؤالات کوتاه شاگردان را متوجه شکل درس نموده اجزای موتور برقی را با سهم گیری شاگردان معرفی و طرز کار موتور را برایشان تکرار مینماییم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	جهت ارزیابی درس بر علاوه سؤال طرح شده آخر درس و امثال آن سؤالاتی دیگری نیز از شاگردان می‌پرسیم و به جواب‌هایی که ارایه می‌کنند گوش داده و در جایی که مشکل دارند آنها را رهنمایی و کمک لازم میکنیم.
۹- جواب به سؤالات درس	جواب، سؤال آخر درس در متن درس موجود است.

در بحث قبلی دیدیم که ساحةً مقناطیسی به کویل حامل جریان، مومنت قوه وارد می‌کند. اساس کار بسیاری از موتورهای برقی به همین خاصیت استوار است. طرح ساده‌ی از موتور dc (موتور جریان مستقیم) در شکل (a) نشان داده شده است. محور موتور در جهت AA' قرار دارد. طوری که دیده می‌شود، یک کویل قسمی قرار گرفته که می‌تواند حول محوری در جهت AA' دوران نماید. این کویل را آرمیچر (کویل دورانی) می‌نامند. این کویل در فاصلهً بین قطب‌های شمال و جنوب یک مقناطیس قرار می‌گیرد. این قطب‌ها یک ساحةً مقناطیسی ثابت تولید می‌کنند که بر کویل دورانی وارد می‌شود (قطب‌های مقناطیس ممکن است از مقناطیس برقی یا دایمی باشد).

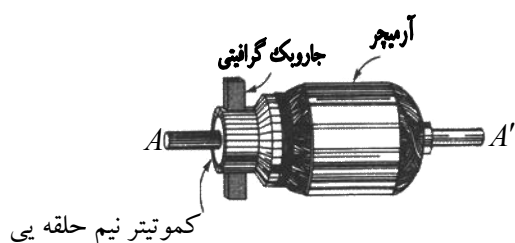
برای آنکه موتور به کار بیفتد مطابق شکل، جریانی را از کویل دورانی عبور می‌دهند. درین حال مومنت قوه‌ی بر کویل وارد می‌شود که آنرا به دوران می‌آورد؛ طور مثال: لحظه‌ی را در نظر می‌گیریم که در شکل (a) نشان داده شده است. قطب شمال مقناطیس بزرگ، قطب شمال کویل دورانی را از خود دفع می‌کند. برای قطب جنوب نیز همین وضع پیش می‌آید. در اثر همین قوه‌هاست که مومنت قوه حاصل، آرمیچر را در جهتی که حول محور AA' است به دوران در می‌آورد. اما دوران کویل به آنجا منتهی می‌شود که قطب شمال کویل در مقابل قطب جنوب مقناطیس بزرگ و قطب جنوب کویل در مقابل قطب شمال مقناطیس قرار گیرد. در این حال، قوه جاذبهً بین قطب‌ها می‌کوشد که از ادامه دوران کویل جلوگیری کند. اگر پیش‌بینی لازم در ساختمان موتور به عمل نیاید، حرکت آرمیچر متوقف خواهد شد. برای رفع این مشکل، هنگامی که کویل درین وضع قرار می‌گیرد، جهت جریان در کویل معکوس می‌شود. وقتی که جهت جریان، معکوس شود، وضع قطب‌ها بار دیگر به صورت مشابه با شکل (a) در می‌آید. درین حالت، مومنت قوه در همان جهت قبلی بر کویل وارد خواهد شد و دوران آن ادامه خواهد یافت. اکنون ببینیم که چگونه جهت جریان، در لحظه مناسب معکوس می‌شود.

اتصال برقی با کویل و ورود جریان به آن از طریق نیم استوانه‌های فلزی است که آنها را در شکل به حرف R مشخص کرده ایم. این نیم استوانه‌ها را کموتیتر نیم حلقه‌ی می‌نامند که تماس با آنها به وسیله لغزنده‌هایی که برش خوانده می‌شود روی سطح استوانه می‌لغزد صورت می‌گیرد.

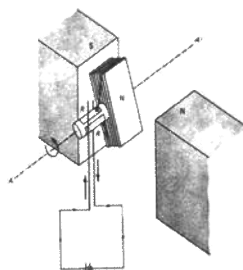
موتور ساده برش‌ها به صورت قطعاتی که اکثراً از گرافیت است، ساخته شده و به کمک فنرهای فشرده در جای خود نگهداشته می‌شوند.

اگر به شکل (b) به دقت ببینیم، کموتیتر نیم حلقه‌یی و برش‌ها طوری جابه‌جا شده‌اند که جهت جریان گذرنده از کواایل، پیش از هرنیم دوران آرمیچر، معکوس می‌شود. این معکوس شدن جهت جریان باعث می‌شود که مومنت قوه وارد بر آرمیچر به دوران آن در جهت ثابت ادامه دهد.

این موتور ساده یک عیب جدی دارد که مومنت قوه وارد بر آرمیچر، گاهی قوی و گاهی ضعیف است. وقتی که خط شمالی = خط جنوبی کواایل آرمیچر قایم باشد؛ مانند: شکل (a)، مومنت قوه بزرگترین مقدار خود را دارد. وقتی که آهنربای کواایل، موازی به آهنربای بزرگ قرار می‌گیرد، مومنت قوه صفر می‌شود. در عمل لازم است مومنت قوه موتورها ثبات بیشتری داشته باشد.



شکل (b)



شکل (a)

شرح	مطالب
قانون بیوت و ساوارت ساحةً مقناطیسی یک هادی مستقیم طویل	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با قانون بیوت - ساوارت • درک نمودن مفهوم ساحةً مقناطیسی یک وایر حامل جریان • کسب توانایی لازم جهت انجام فعالیت مربوط به درس و نتیجه گیری از آن 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، مشاهده، فعالیت‌های گروهی	۳- روش‌های تدریس
یک وایر طویل، یک ورق کاغذ سفید، بطری به اندازه ضرورت، یک تعداد قطب‌نماها و براده آهن	۴- مواد ممد درسی
پس از سلام و احوالپرسی، درس گذشته را ضمن طرح چند سؤال به ارزیابی میگیریم. بعداً عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و به شاگردان معرفی می‌کنیم. برای ایجاد انگیزه سؤال ساده‌ی؛ مانند: آیا ممکن است یک هادی جریان دار، ساحةً مقناطیسی تولید کند، چگونه؟ را مطرح و توجه شاگردان را به درس جدید جلب مینماییم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
در آغاز درس برای مشاهده ساحةً مقناطیسی یک وایر حامل جریان، فعالیتی را که تحت عنوان ساحةً مقناطیسی یک هادی مستقیم طویل آمده است توسط شاگردان انجام می‌دهیم. ابتدا مواد مورد ضرورت فعالیت را که از قبل باخود آماده داریم در اختیار شاگردان قرار می‌دهیم و به انجام فعالیت مطابق دستور کتاب شروع میکنیم. کوشش میکنیم که همه شاگردان در اجرای فعالیت سهم بگیرند و مطابق حالات مختلف شکل‌های داده شده کتاب عمل نمایند. در جریان فعالیت به آنها رهنمایی لازم می‌نماییم تا آنچه را مشاهده می‌نمایند نظریات شانرا با هم صنفان شان شریک بسازند. از انجام فعالیت، شاگردان به این نتیجه خواهند رسید که در حالت اول براده‌های آهن در اطراف وایر دوایر متحد‌المرکز تشکیل می‌دهند. در حالت دوم: در صورتی که در وایر جریان موجود نباشد. تمام عقربه‌ها به سبب ساحةً مقناطیسی زمین در عین جهت قرار می‌گیرند و زمانی که از وایر جریان مستقیم قوی عبور نماید، عقربه‌های قطب نما در اطراف وایر در جهت مماس به دوایر متحد‌المرکز انحراف می‌کند. در اخیر کوشش می‌کنیم نتیجه گیری توسط خود شاگردان صورت بگیرد و به تعقیب آن موضوع را جمع بندی نموده با نتیجه گیری از تجربه به سؤال طرح شده درس که چگونه می‌توانیم جهت این ساحةً مقناطیسی را تعیین نماییم؟، با توجه به شکل‌های داده شده درس و قانون دست راست به آنها توضیح نموده و معادله $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r}$ را روی تخته نوشته و معرفی میکنیم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)

<p>۷- تحکیم درس</p> <p>(۱۵ دقیقه)</p>	<p>برای تحکیم درس، کوشش می‌کنیم درس را به طریقه‌های مؤثر؛ مثل: سؤال و جواب و مناقشه تکرار نموده و علاوه بر آن سؤالات اساسی که بتواند مفاهیم را تعریف یا توضیح کند و با اهداف درس رابطه مستقیم داشته باشد مطرح نموده مشترکاً با شاگردان برای دریافت جوابات صحیح و درست بحث می‌کنیم.</p>
<p>۸- ارزیابی و ختم درس</p> <p>(۵ دقیقه)</p>	<p>جهت ارزیابی درس با طرح سؤالاتی که مرتبط با اهداف است و آرایه جوابات کوتاه می‌توانید از شاگردان پرسید مانند:</p> <p>آیا آنچه از انجام فعالیت آموخته اید، نتیجه مشاهدات تانرا به زبان خود بیان نموده می‌توانید؟</p>
<p>۹- جواب به سؤال‌های درس</p>	<p>در آخر متن درس سؤالی موجود نیست.</p>
<p>۱۰- معلومات اضافی</p>	<p>ساحه مغناطیسی ناشی از یک هادی مستقیم بی نهایت طویل حامل جریان:</p> <p>چنانکه اورستید ذکر کرده است، اگر قطبنمایی زیر سیمی در جهت شمال جنوب قرار گیرد و از آن سیم جریان عبور کند، عقربه قطبنا منحرف می‌شود و در جهت شرقی - غربی می‌ایستد.</p> <p>به همین ترتیب اگر قطبنا را بالای سیم بگذاریم جهت عقربه نسبت به حالت بالا برعکس می‌شود. بررسی کامل ساحه ناشی از یک هادی مستقیم طویل حامل جریان نشان می‌دهد که، مطابق شکل (a) خطوط ساحه، دایره‌هایی متحدالمرکز اطراف سیم اند. ساحه مغناطیسی نه به طرف منبع ساحه، یعنی جریان و نه از طرف آن به خارج است. ساحه، همیشه براین جریان عمود است. جهت ساحه مغناطیسی، که میتوان آنها را با مشاهده سمتگیری عقربه مغناطیسی تعیین کرد، از قاعده دوم دست راست به دست می‌آید.</p> <p>اگر جریان چنان برقرار شود که شصت در جهت جریان قرار گیرد، انگشتان دست راست جریان را در جهت ساحه مغناطیسی دور میزنند.</p> <p>مثال: یک سیم افقی حامل جریان از شرق به غرب است، جهت ساحه مغناطیسی ناشی از این جریان در بالا و پایین سیم چگونه است؟</p> <p>حل: از شکل (b) با بهره گیری از قاعده دوم دست راست، معلوم می‌شود که جهت میدان B درست در بالای سیم به شمال، و درست در پایین سیم به جنوب است.</p> <p>معلوم شده است که شدت ساحه مغناطیسی در فاصله r از یک سیم راست طویل حامل جریان I با جریان متناسب است و با فاصله r نسبت معکوس دارد، یعنی:</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad \text{.....(1)}$ <p>مقدار ثابت μ_0</p>

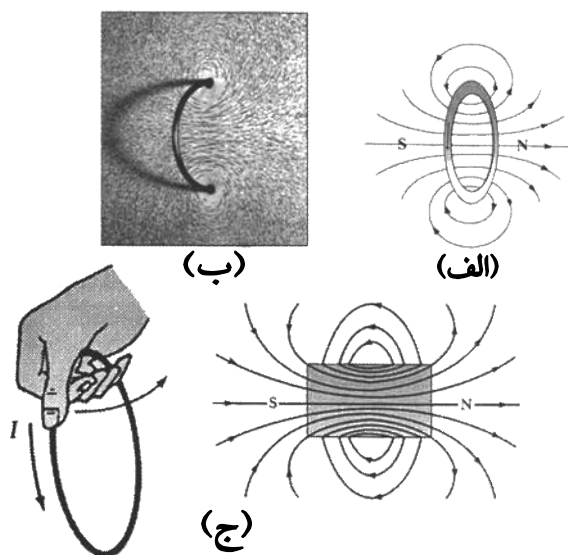
مطالب	شرح
۱- موضوع درس	ساحهٔ مقناطیسی یک کویل
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن تعیین جهت ساحهٔ مقناطیسی تولید شده توسط یک کویل دایروی حامل جریان. • کسب توانایی لازم برای ساختن الکترو مقناطیس جهت به کار بردن فعالیتها • کسب توانایی لازم در انجام فعالیت ها.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، فعالیت گروهی
۴- مواد ممد درسی	بطری خشک، وایر، پوشدار به اندازهٔ یکمتر، یک میز بزرگ، عقربهٔ مقناطیسی، گیراهای فلزی و کاغذ
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام و احوالپرسی و تنظیم صنف درس گذشته را با طرح چند سؤال ارزیابی میکنیم. بعد از ارزیابی درس گذشته شاگردان را متوجه شکل کتاب ساخته و عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و جهت ایجاد انگیزه سؤال طرح شدهٔ درس را از آنها پرسیده و اجازه می‌دهیم که خود شان جواب ارایهٔ دارند.
۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)	بعداً در بارهٔ جواب سؤال انگیزه‌یی به نظریات شاگردان گوش داده و آنها را آماده به انجام فعالیت می‌سازیم. مواد مورد ضرورت فعالیت را که قبلاً با خود آماده داریم در اختیار شان قرار داده و در انجام فعالیت که ساختن الکترو مقناطیس است به آنها کمک و رهنمایی لازم نموده آنها را تشویق می‌کنیم.
۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)	جهت تحکیم درس علاوه بر طرح سؤالات کوتاه و مباحث مختصر مرتبط با اهداف درسی سؤالاتی را که در اخیر فعالیت ذکر شده از آنها پرسیده و جمع بندی می‌کنیم. و در اخیر، درس را به صورت خلاصه برای شاگردان تکرار می‌نماییم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	شاگردان را می‌توانید از مهارت‌ها در انجام فعالیت و عملکرد آنها و آنچه انتظار دارید از طریق مشاهده و یا طرح سؤالات از درس به صورت شفاهی ارزیابی نموده و اطمینان حاصل نمایید که نتایج متوقعه درس را به دست آورده اید و یاخیر؟ در اخیر سؤالهای؛ مانند: سولونوید چیست؟، اهمیت آن در چیست؟ دربارهٔ ساحهٔ مقناطیسی که توسط سولونوید تولید می‌شود چی چیز را آموختید؟ از فعالیتی که انجام داده اید به کدام نتیجه رسیده اید؟ و امثال آن را با شاگردان مطرح و برای تحکیم بیشتر درس با آنها داخل بحث و گفتگو می‌شویم.
۹- جواب به سؤالهای درس	در متن درس سؤال موجود نیست
۱۰- معلومات اضافی	<p>یک کویل از چند دورسیم به شکل حلقه‌ها تشکیل شده است که این حلقه‌ها به هم فشرده شده و به شکل یک حلقهٔ مسطح درآمده است. شکل (الف) خط‌های ساحهٔ مقناطیسی و شکل (ب) طیف مقناطیسی یک کویل مسطح را نشان می‌دهد.</p> <p>- خطی که از مرکز حلقه بگذرد و برسطح حلقه عمود باشد، محور کویل نامیده می‌شود.</p>

- جهت ساحة مقناطیسی را در هر نقطه می توان با قاعده دست راست، مطابق شکل تعیین کرد. انگشت شصت در جهت جریان و جهت خم شدن چهار انگشت دیگر، جهت ساحة را نشان می دهد.

- برای تعیین قطب های کوایل حامل جریان، به این ترتیب عمل می کنیم که اگر در مقابل کوایل که جریان مطابق حرکت عقربه ساعت از آن میگذرد، قرار بگیریم. آن طرف کوایل که پیش روی ما قرار دارد قطب شمال N خواهد بود و اگر جریان مخالف حرکت عقربه ساعت شکل (الف) باشد، آن طرف کوایل که پیش روی ما قرار دارد، قطب جنوب S خواهد بود. بزرگی ساحة مقناطیسی در مرکز یک کوایل مسطح به شعاع R و تعداد دور N که حامل جریان I است در مرکز حلقه از رابطه زیر به دست می آید.

$$B = \frac{\mu_o NI}{2R}$$

در حالیکه: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{web}{A \times m} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ عبارت از ضریب نفوذ فضای آزاد است.



مثال: از یک کوایلی بر شعاع ۱۰ cm که از ۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت ۵A می گذرد. بزرگی ساحة مقناطیسی در مرکز کوایل چقدر است؟

حل:

$$\left. \begin{array}{l} R = 10 \text{ cm} = 0.1m \\ N = 500 \text{ دور} \\ I = 5A \\ \mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \\ B = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} B = \frac{\mu_o NI}{2R} \\ B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 5}{2 \times 0.1} \frac{T \cdot m}{A \cdot m} = T \\ B = \frac{3.14 \cdot 10^{-3}}{0.2} = 1.57 \cdot 10^{-2} T \\ B = 1.57 \cdot 10^{-2} \cdot 10^4 G = 157G \end{array}$$

شرح	مطالب
ساحه مقناطیسی سولینوید	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> تعریف نمودن سولینوید و پی بردن به اهمیت آن. کسب توانایی لازم در انجام فعالیت ها. <p>دانستن اینکه:</p> <ul style="list-style-type: none"> ساحه مقناطیسی تولید شده توسط سولینوید در کدام قسمت ها قویتر است؟ گذاشتن یک میله آهن در داخل سولینوید بالای ساحه مقناطیسی چه تأثیر دارد؟ 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، فعالیت های گروهی	۳- روش های تدریس
کتاب، تخته، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام، احوالپرسی و تنظیم نمودن صنف، خلاصه درس گذشته را یاد آوری نموده و توجه شاگردان را به نتیجه گیری درس قبلی جلب می کنیم و برای ایجاد انگیزه چند سؤالی پیرامون درس جدید طرح نموده، نظریات و جوابهای شاگردان در مورد گوش میکنیم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
<p>نخست عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و یاد آور می شویم که درین قسمت میخواهیم ساحه تولید شده توسط سولینوید را بررسی کنیم. در شروع سؤالاتی که زیر عنوان طرح شده است از آنها می پرسیم و نظریات شانرا در مورد می شنویم در ضمن وسایلی را که جهت انجام فعالیت از قبل آماده با خود داریم، به دسترس شان قرار داده و از آنها میخواهیم که فعالیت را مطابق دستور کتاب انجام دهند.</p> <p>در جریان فعالیت شاگردان را کمک و رهنمایی می کنیم که نظریات و مشاهدات خود را باهم شریک بسازند و معلوماتی را که در مورد ساحه مقناطیسی سولینوید به دست آورده اند. مقایسه نمایند.</p> <p>بعد از نتیجه گیری از فعالیت، آنها را متوجه کتاب می سازیم و درس جدید را برای شان تکرار می کنیم.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
<p>جهت تحکیم هر چه بیشتر درس، سؤالات مختصر مرتبط با اهداف درس و سؤالات داده شده آخر درس و یا نظیر آنها از شاگردان می پرسیم.</p> <p>نوت: - طرح سؤال همیشه به هدف گرفتن جواب درست نیست؛ بلکه برای به فکر واداشتن شاگردان است.</p>	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
<p>سؤالات کوتاه و مختصر از شاگردان، درس را ارزیابی می نمایم تا مطمئن شویم که به اهداف درس رسیده ایم یا خیر؟</p>	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)

۹- جواب به سؤالهای

درس

جواب سؤال اول: (صفحه ۲۱۶ کتاب درسی)

ساحهٔ مقناطیسی تولید شده توسط یک هادی طویل مستقیم حامل جریان را طوری که در فعالیت درس و شکل (۷-۸) دیدیم که هرگاه از وایر جریان عبور نماید، براده آهن در اطراف وایر د وایر متحدالمرکز را تشکیل میدهد و هرگاه در وایر جریان وجود نداشته باشد تمام عقربه‌های مقناطیسی به سبب ساحهٔ مقناطیسی زمین در عین جهت قرار می‌گیرند، مگر زمانی که از یک وایر جریان مستقیم عبور نماید، عقربه‌های قطب نماها در اطراف وایر در جهت مماس به د وایر متحدالمرکز انحراف مینمایند. در نتیجه گفته میتوانیم که ساحهٔ مقناطیسی توسط جریان تولید میشود. هرگاه جهت جریان تغییر نماید جهت انحراف عقربه‌های مقناطیسی نیز تغییر می‌نماید.

جواب سؤال دوم:

چون خطوط ساحهٔ مقناطیسی در داخل سولینوید دارای عین جهت، تقریباً موازی و طور منظم واقع و باهم نزدیک می‌باشند از همین سبب ساحهٔ مقناطیسی در داخل سولینوید قوی است.

۱۰- معلومات اضافی

سولینوید کوایل از چند دورسیم تشکیل شده که شبیه یک فنر پیچیده شده است. اگر شعاع قاعدهٔ سولینوید نسبت به طول آن کوچک باشد، بزرگی ساحهٔ مقناطیسی آن از

$$\text{رابطهٔ زیر به دست می‌آید: } B = n \mu_o I$$

که در آن n تعداد دورهای سیم از واحد طول است. اگر طول سولینوید برابر ۱ واحد

و تعداد دورهای آن برابر N باشد، درینصورت $n = \frac{N}{l}$ است. جهت ساحهٔ مقناطیسی

یک سولینوید با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود.

مثال: سولینویدی به طول ۱m و شعاع قاعدهٔ ۵cm، حامل جریان ۵A است؛ اگر تعداد

دورسیم سولینوید برابر ۱۰۰۰ باشد، بزرگی ساحهٔ مقناطیسی در داخل سولینوید چقدر

است؟

حل:

$$\text{داریم که } n = \frac{N}{l} = \frac{1000}{1} = 10^3$$

چون شعاع قاعدهٔ سولینوید از طول آن خیلی کوچکتر است، پس بزرگی ساحهٔ

مقناطیسی در داخل سولینوید برابر است با:

$$B = n \mu_o I / \mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{wb}{A.m}$$

$$\Rightarrow B = 10^3 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 5 = 20 \times 3.14 \times 10^{-4} = 62.8 \times 10^{-4} T = 62.8 G$$

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	قوه‌های مقناطیسی بین دو وایر حامل جریان
۲- نیایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	دانستن اینکه: <ul style="list-style-type: none"> هر گاه دو هادی حامل جریان نزدیک یکدیگر قرار داده شوند، یکی بالای دیگر قوه‌های مقناطیسی وارد می‌نمایند. اگر جریان در هر دو وایر دارای عین جهات باشند، دو وایر یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر جریان‌ها دارای جهات مخالف باشند وایر های یکدیگر را دفع می‌نمایند.
۳- روش‌های تدریس	لکچر، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	تخته و تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام، احوالپرسی، تنظیم نمودن صنف و یاد آوری درس گذشته و آنچه شاگردان از دروس قبلی آموخته اند، درس جدید را آغاز می‌کنیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)	در ابتدا عنوان درس جدید را روی تخته نوشته و سؤالاتی را که در شروع درس جهت ایجاد انگیزه طرح شده است از شاگردان می‌پرسیم. به نظریات شاگردان که در مورد ارایه میدارند به دقت گوش کرده و آنها را متوجه شکل درس می‌کنیم، با استفاده از قانون دست راست جهت جریان، ساحة تولید شده و قوه وارده را تعیین و به تشریح درس شروع میکنیم
۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)	در ابتدا آنچه از شاگردان شنیده ایم، با تکمیل نظریات آنها، درس را برای شان تشریح نموده و برای دانستن اینکه: هر گاه جریان‌ها در هر دو وایر دارای عین جهت باشند، وایر همدیگر را جذب می‌نمایند، این ادعا را با استفاده از قانون دست راست با سهمگیری فعال شاگردان توضیح می‌نماییم
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	سؤالهای مختصری مرتبط به اهداف درس را طرح و با شاگردان بحث و مناقشه می‌کنیم درین جریان از طریق مشاهده، طرز گفتن جواب حین تشریح درس، شاگردان را ارزیابی می‌نماییم ویا اینکه باطرح چند سؤال اساسی اختیاری درس را ارزیابی می‌کنیم.
۹- جواب به سؤالهای درس	جواب در متن درس موجود است.

قوة بين سيم‌هاى موازى حامل جريان:

قبل از اين ديديم كه درفضاى اطراف هر سيم حامل جريان ، ساحة مقناطيسى ايجاد مى‌شود؛ همچنين ديديم كه مقناطيس برسيم حامل جريان قوه وارد مى‌كند. تجربه نشان مى‌دهد كه سيم‌هاى حامل جريان نيز بريكديگر قوه وارد ميكنند . براى مشاهدۀ اين اثر دوره‌ شكل را در نظر بگيريد. اين دوره برقى از دو نوار فلزى نازك قابل انعطاف به عرض تقريباً يك سانتى متر كه موازى به هم قرار گرفته اند تشكيل شده است. ديده مى‌شود هر گاه جريان كه از دوسيم مى‌گذرد هم جهت باشند شكل (الف): دوسيم يكديگر را جذب ميكنند، در حاليكه اگر جريان ، درجهت‌هاى مخالف باشند، دو سيم يكديگر را دفع مى‌كنند. شكل (ب)

قوه‌يى را كه بر هر سيم حامل جريان وارد مى‌شود، مى‌توان برحسب ساحة مقناطيسى حامل جريان برقى در سيم ديگر توضيح داد. سيم‌هاى موازى حامل جريان I_1 و I_2 را نشان مى‌دهند كه به فاصله d از يكديگر واقع اند. ساحة مقناطيسى \vec{B}_2 ناشى از سيم دوم در محل سيم اول، قوه \vec{F}_1 را برسيم مطابق شكل وارد مى‌كند. آشكار است كه ساحة مقناطيسى \vec{B}_1 ناشى از سيم اول، در محل سيم دوم، باعث مى‌شود كه قوه F_2 برسيم وارد كند.

- طول L از سيم ۱ با جريان I را در شكل در نظر بگيريد. قوه‌ وارد براين قسمت از

$$\text{سيم برابر است با } F_1 = I_1 l B_2 \sin \theta$$

چون ساحة B_2 در محل سيم ۱، بر آن عمود است، پس داريم كه:

$$F_1 = I_1 L \left(\frac{\mu_0 I_2}{2 \pi d} \right) \sin \frac{\pi}{2} \quad \text{يا} \quad F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2 \pi d} \dots (1)$$

همچنين به طور مشابه براى طول L از سيم ۲ كه حامل جريان I_2 است، داريم:

$$F_2 = I_2 L B_1 \sin \theta$$

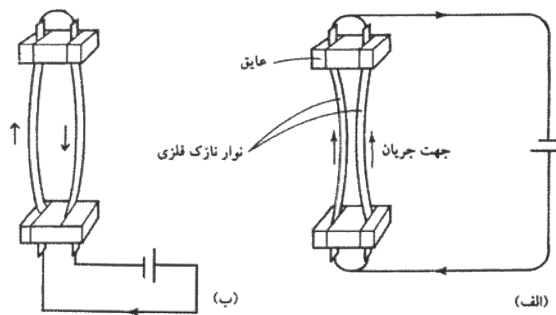
$$F_2 = I_2 L \left(\frac{\mu_0 I_1}{2 \pi d} \right) \sin \frac{\pi}{2} \quad \text{يا} \quad F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2 \pi d} \times L \dots (2)$$

از روابط ۱ و ۲ نتيجه مى‌شود كه $F_1 = F_2$

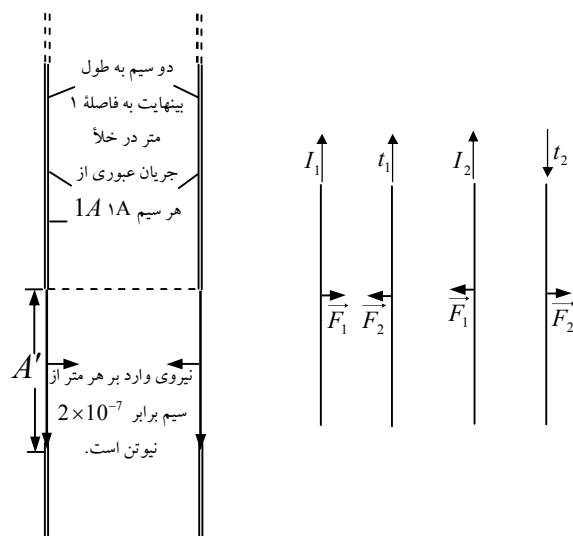
و اين نتيجه‌يى است كه از قانون سوم نيوتن نيز مى‌توانيم به آن برسيم؛ زيرا بنا بر قانون سوم نيوتن، قوه‌يى كه هر کدام از سيم‌ها به يكديگر وارد مى‌كنند مساوى و در خلاف

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow F_1 = F_2 \quad \text{يعنى:}$$

- اگر جهت جريان در دوسيم يكي باشد؛ شكل (الف)، قوه بين دوسيم دافعه خواهد بود.



- از قوه‌یی که دوسیم حامل جریان به هم وارد می‌کنند، برای تعریف امپیر واحد جریان برقی که یکی از واحدهای اصلی در SI است، استفاده می‌شود. براساس این تعریف هرگاه از دوسیم نازک و مستقیم بسیار دراز، که به طور موازی درفاصله یک متری از یکدیگر در خلا قرار دارند، جریان‌های مساوی در یک جهت عبور کند؛ طوریکه به هر متر از طول هر سیم قوه‌یی برابر به $2 \times 10^{-7} N$ وارد شود، جریانی که از هر سیم میگذرد، برابر به $1A$ است. این موضوع در شکل مقابل نشان داده شده است.



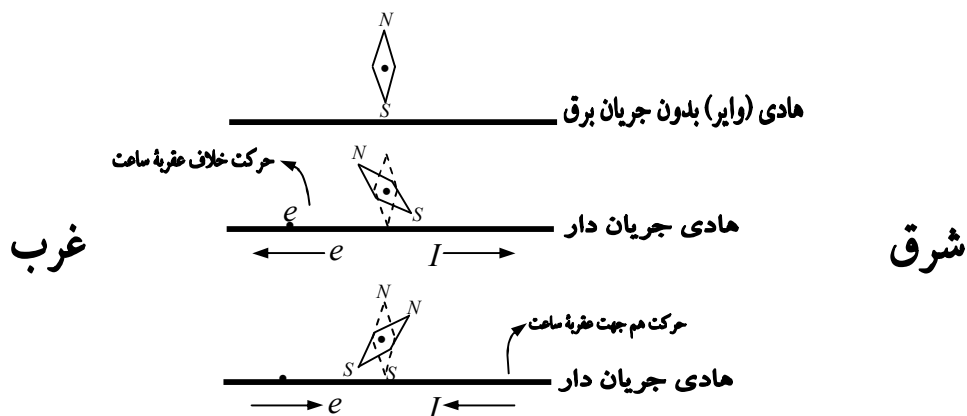
حل سؤالهای اخیر فصل هشتم



جواب سؤال اول: هرگاه در قطب شمال جغرافیایی زمین قرار داشته باشیم عقربه مغناطیسی دست داشته ما عموداً طوری قرار خواهد گرفت که قطب شمال عقربه مغناطیسی به طرف زمین (به قطب جنوب مغناطیسی زمین) و قطب جنوب عقربه مغناطیسی به طرف بالا قرار خواهد گرفت، زیرا قطب جنوب عقربه مغناطیسی از قطب جنوب جغرافیایی زمین که در آنجا قطب شمال مغناطیسی زمین واقع است بسیار دور است.

جواب سؤال دوم: نخیر! توسط قطب مخالف مغناطیس نیز جذب خواهد شد، زیرا قطب شمال و جنوب هر مغناطیس، مواد غیر مغناطیسی را جذب می نماید.

جواب سؤال سوم: هرگاه میله که مغناطیس شده باشد، از تار آویزان گردد، قطب شمال و جنوب زمین را اختیار مینماید. ولی اگر میله مغناطیس نشده به عین طریق از تار آویزان گردد، حتمی نیست که قطب شمال و جنوب زمین را اختیار نماید بلکه میتواند به طرف سمت غرب و شرق نیز قرار گیرد.



جواب سؤال چهارم:

جواب سؤال پنجم: شدت ساحة مغناطیسی یک سولینوید تابع تزايد جریان برق، تعداد حلقه ها در فی واحد طول و نوع هسته داخل سولینوید میباشد. یعنی: $B = n\mu_0 I$ که در اینجا $n = \frac{N}{L}$ (تعداد حلقه فی واحد طول) است. N تعداد حلقه ها و L طول سولینوید است.

جواب سؤال ششم: وقتی که یک سولینوید جریان مستقیم را انتقال میدهد؛ مانند: یک مغناطیس عمل می کند میتوانیم از آن بجهت یک قطب نما استفاده نماییم و هرگاه جریان متناوب باشد. از آن نمیتوانیم، بجهت قطب نما استفاده نماییم.

حل سؤال هفتم:

$$I = 10,0 A$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$L = 50 m$$

$$F = 15,0 N$$

$$B = ?$$

$$F = B \cdot I \cdot L \cdot \sin \theta$$

$$\sin \theta = \sin 90^\circ = 1$$

$$B = \frac{F}{I \cdot L \sin \theta}$$

$$B = \frac{15,0 N}{(10,0 A)(50 m) \times 1}$$

$$= \frac{15 N}{10 A \cdot 50 m} = \frac{3 N}{100 A \cdot m} = 3 \cdot 10^{-2} N / A \cdot m = 3 \times 10^{-2} T$$

$$B = 3 \times 10^{-2} T$$

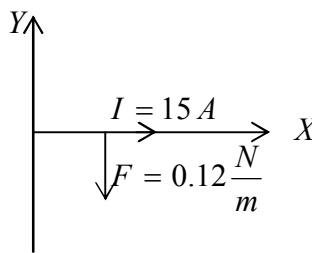
حل سؤال هشتم:

$$I = 15 A$$

$$L = 1 m$$

$$\frac{F = 0.12 N}{1 m}$$

$$\vec{B} = ?$$



چون $\sin \theta = \sin 90^\circ = 1$ و جهت \vec{B} در جهت مثبت محور Z (عمود بر صفحه کاغذ به طرف بیرون) است. بناء:

$$\vec{F} = \vec{B} \times \vec{I}$$

$$\Rightarrow B = \frac{F}{I \cdot L \cdot 1} = \frac{0.12 N}{15 A \times 1 m \times 1}$$

$$F = I \cdot L \cdot B \sin \theta$$

$$B = \frac{12 \cdot 10^{-2}}{15} \frac{N}{A \cdot m} = 0.8 \times 10^{-2} T = 0.008 T$$

$$B = \frac{F}{I \cdot L \cdot \sin \theta}$$

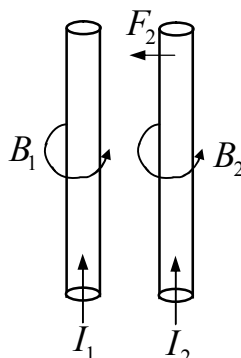
حل سؤال نهم:

جز d) درست است.

حل سؤال دهم: معلم صاحب محترم طوریکه دیده می شود برای حل این سؤال ترسیم شکل که در آن جهت جریان

های I_1 و I_2 معلوم باشد ضروری است، پس در ابتدا با سؤال کتاب درسی، شکل ذیل را رسم و بعد جواب درست

(جز a) آنرا نشانی نمایید.



فصل نهم

القای الکترو مقناطیسی و برق متناوب

نگاه عمومی فصل

در مقدمه این فصل از آنچه شاگردان در فصل گذشته در مورد القای برقی و مقناطیس آموخته اند، تذکر به عمل آمده است و در ضمن به سؤالاتی؛ مانند: القای خودی چیست؟ سرکتهای RL ، RC ، LC چگونه سرکتهای هستند؟ القای متقابل چگونه صورت می گیرد؟ ترانسفارمر چیست؟ جنراتور برقی و داینامو چیست؟ نیز می توانیم جواب دریافت نماییم و در ادامه آن برای دانستن اینکه: آیا ممکن است در یک سرکت در عدم موجودیت بتری یا منبع برق جریان برق تولید گردد؟ فعالیت طرح گردیده است.

مفهوم القا، قوه محرکه برقی، جریان القایی، القای خودی، فلکس مقناطیسی و جنراتورها چگونه فعالیت می کنند؟ در پایان این فصل مورد مطالعه قرار می گیرد.

معلم باید در تدریس این فصل، که شامل بحثهای الکترو مقناطیس است، آنچه در انجام فعالیت ضرور است، آماده ساخته، شاگردان را در شناخت اهداف درس و فعالیتهای درس هدایت و کمک لازم نماید.

روشهای تدریس: لکچر، مشاهده، کارگروپی، سؤال و جواب.

این فصل شامل (۱۲) درس است که برای هر درس یک ساعت درسی در نظر گرفته شده است. که در جدول زیر عناوین و ساعات درسی فصل معرفی گردیده است.

عنوان فصل	عناوین درس	تعداد ساعت درسی
القای الکترو مقناطیسی و برق متناوب	مقدمه و مفهوم القا	۱
	قوه محرکه برقی جریان القایی	۱
	القای خودی	۱
	فلکس مقناطیسی	۱
	سرکتهای RL	۱
	انرژی ذخیره شده در کوایل و سرکت RC	۲
	سرکتهای LC	۱
	القای متقابل	۱
	ترانسفارمر	۱
	جنراتور	۱
	خلاصه فصل و حل تمرین ها	۱

عنوان درس: (مقدمه)، شماره درس: (۱-۹)، صفحه کتاب: (۲۱۹)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
مقدمه و مفهوم القا	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • درک مفهوم جریان القا شده که به وسیلهٔ قوهٔ محرکهٔ برقی (emf) القا شده تولید می‌شود. • آشنایی با مفهوم القا • توانایی لازم در انجام فعالیت‌های این درس. 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب فعالیت‌های گروهی	۳- روش‌های تدریس
مقناطیس میله مانند، گلوانومتر حساس، کواایل ساخته شده از سیم، لین‌های اتصالی	۴- مواد ممد درسی
<p>بعد از سلام، احوالپرسی با شاگردان، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته، در مورد اینکه: چگونه توسط القای برقی اجسام را برقی، (چاجدار) می‌سازیم معلومات داده و درباره صحبت و همچنان موضوعاتی را که در جریان این فصل می‌آموزند یاد آور می‌شویم.</p> <p>در آغاز درس سؤالی را که: آیا ممکن است در عدم موجودیت بطری یا منبع برق، جریان برق تولید می‌گردد؟ مطرح می‌کنیم. این بهترین سؤال برای ایجاد انگیزه در شروع درس می‌باشد.</p>	۵- قسمت ورودی درس (دقیقه)
<p>ابتدا نظریات شاگردان را شنیده آنها را در گروپ‌ها تنظیم می‌کنیم و وسایلی را که برای اجرای فعالیت از قبل باخود آماده داریم در اختیار شان قرار می‌دهیم.</p> <p>در اجرای فعالیت با آنها کمک و رهنمایی لازم می‌کنیم. با جمع بندی نظریات شاگردان و نتیجه مشاهدات شان توضیح می‌دهیم که دریک سرکت، در صورت عدم موجودیت بطری هم جریان برق تولید شده می‌تواند که آنها را به نام جریان القا شده یاد می‌کنند این جریان به وسیلهٔ یک قوهٔ محرکهٔ برقی (emf) القاشده تولید می‌شود.</p> <p>برای درک مفهوم القا، فعالیتی را که زیر عنوان مفهوم القا طرح شده است، با سهمگیری فعال شاگردان اجرا می‌کنیم. در اجرای فعالیت به آنها کمک و رهنمایی کرده از آنها می‌خواهیم که نتیجه مشاهدات شانرا به زبان خود بیان نمایند. در اخیر متن درس را توسط یکی از شاگردان به خوانش گرفته. آنها را متوجه شکل درس نموده و به همین ترتیب درس را به صورت کل برای شان تشریح می‌نماییم.</p>	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
جهت تحکیم هر چه بیشتر نقاط عمدهٔ درس را تکرار و سؤالات مرتبط به اهداف درس را تحکیم می‌بخشیم.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)

۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	برای ارزیابی درس، از شاگردان پرسید که القا چه مفهوم دارد؟ شما نیز می‌توانید سؤالاتی اختیاری دیگر؛ مانند: سؤال ذکر شده را طرح نمایید.
۹- جواب به سؤالات درس	سؤالات ذکر شده داخل متن درس در متن درس جواب داده شده است.
۱۰- معلومات اضافی	<p>القای الکترومقناطیسی</p> <p>طوری‌که میدانید جریان برقی می‌تواند در اطراف خود ساحتی مقناطیسی ایجاد نماید. در حالیکه ساحتی مقناطیسی نیز می‌تواند ساحتی برقی تولید کند که این ساحت می‌تواند جریانی را برقرار نماید. این ارتباط بین ساحتی مقناطیسی و ساحتی برقی که ایجاد می‌شود (القا میشود) قانون القای فارادی نامیده میشود.</p> <p>مایکل فارادی دانشمند انگلیسی در سال ۱۸۳۱م. با انجام دادن آزمایش‌های متعدد متوجه شد که با دور کردن آهنربا از یک حلقه هادی، عقربه آمپیر سنج منحرف می‌شود و عبور جریان را در دوره نشان می‌دهد؛ مثلاً: وقتی که در یک دوره برقی مولد وجود نداشته باشد و با حرکت مقناطیس نسبت به هادی، یک جریان برقی در دوره القا می‌شود. که این پدیده را القای الکترومقناطیسی و جریان تولید شده را جریان برقی القایی می‌نامند.</p> <p>القای الکترومقناطیسی اساس کار مولد جریان متناوب در دیناموها و بسیاری از وسیله‌های برقی است و همچنین این علم اساس و پایه برای مولدهای برقی است که برق شهرها و خط‌های انتقال را تأمین می‌کند؛ اگرچه هنوز اجاق‌های القایی توسط آشپزهای حرفه‌یی و غیر حرفه‌یی درج نشده اند، اما کوره‌های القایی بزرگ در ریخته‌گری‌ها که باید مقدار زیاد فلز به طور سریع در آنها ذوب شود معمول هستند. حال دو آزمایش ساده‌یی را که اساس قانون القای فارادی را مورد بررسی قرار می‌دهد، در نظر می‌گیریم:</p> <p>آزمایش اول: شکل ذیل یک حلقه، هادی را نشان می‌دهد که به یک جریان سنج (آمپرمتر) حساس وصل است. چون هیچ باتری (قوة محرکه برقی emf) دیگری وجود ندارد، جریان از مدار نمی‌گذرد؛ ولی اگر میله مقناطیسی را به حلقه نزدیک کنیم، ناگهان جریان در دوره ظاهر می‌شود. وقتی مقناطیس را متوقف کنیم جریان هم قطع می‌گردد. حالا اگر مقناطیس را از حلقه دور کنیم، جریان دوباره ناگهان ظاهر می‌شود و اما در جهت مخالف، اگر چندین بار این تجربه را تکرار کنیم در می‌یابیم که:</p> <p>۱- جریان فقط وقتی ظاهر می‌شود که حرکت نسبی بین حلقه و آهنربا وجود داشته باشد (یعنی یکی باید نسبت به دیگری حرکت کند): وقتی که حرکت نسبی بین آنها قطع شود، جریان ناپدید می‌گردد.</p> <p>۲- هر چه حرکت سریع‌تر باشد، جریان بیشتر ایجاد میشود.</p>

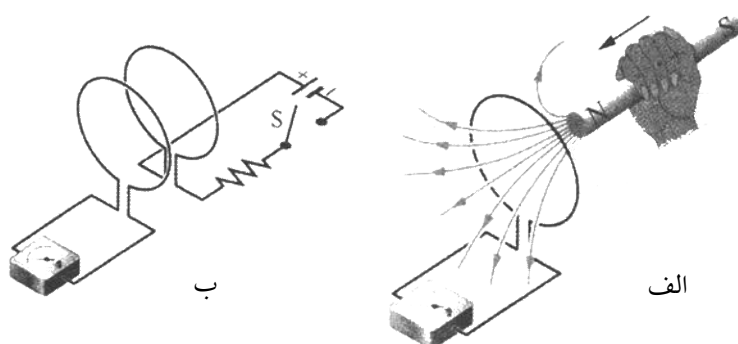
۳- اگر قطب شمال مقناطیس را به حلقه نزدیک کنیم؛ باعث ایجاد جریانی می‌شود در جهت حرکت عقربه ساعت حرکت دادن قطب جنوب به سمت حلقه یادآور کردن آن نیز باعث ایجاد جریان می‌شود، اما در جهت‌های مخالف.

- جریانی را که در حلقه ایجاد می‌شود جریان القایی می‌نامند و کار انجام شده روی واحد چارج برای ایجاد این جریان، قوه محرکه برقی (emf) القایی نامیده می‌شود و پروسه‌یی که جریان و emf را ایجاد می‌کند القاشدن نام دارد.

آزمایش دوم: طوری که در شکل دیده می‌شود، درین تجربه دو حلقه هادی بدون تماس در نزدیک هم قرار دارند اگر سوچ S را وصل کنیم تا جریان در حلقه سمت راست برقرار شود، دستگاهی اندازه گیری به طور ناگهانی و در زمان کوتاه جریانی (جریان القایی) را در حلقه سمت چپ نشان می‌دهد. حال اگر سوچ را قطع کنیم. دوباره به طور ناگهانی و در زمان کوتاه جریان القایی در حلقه سمت چپ؛ اما در جهت مخالف به نظر می‌رسد. فقط وقتی جریان در حلقه سمت راست تغییر کند (سوچ را قطع یا وصل کنیم)، جریان القایی (و در نتیجه emf القایی) داریم و وقتی جریان ثابت باشد (حتی اگر خیلی زیاد باشد) جریان القایی وجود ندارد.

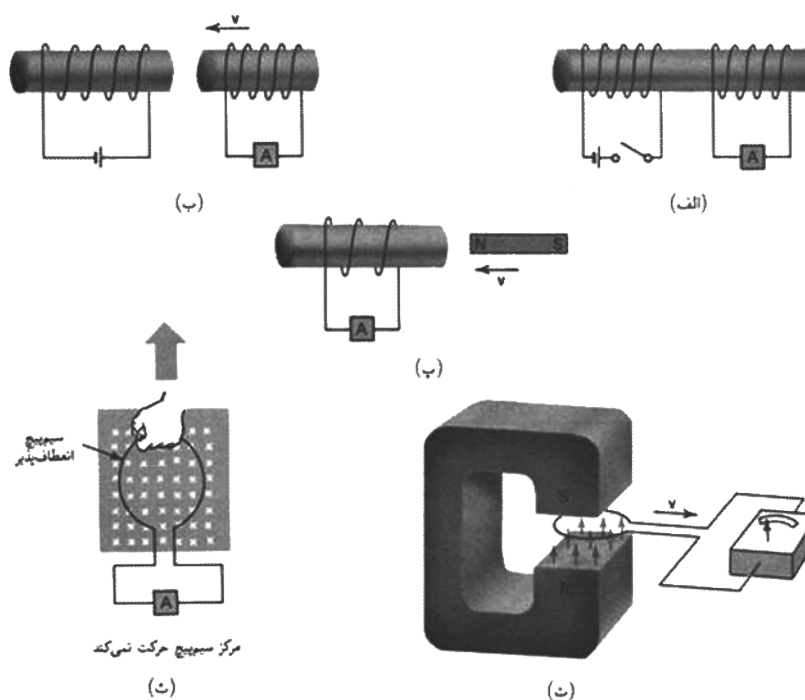
فارادی با انجام دادن این دو آزمایش دریافت که می‌توان emf و جریان را با تغییر مقدار ساحة مقناطیسی که از حلقه می‌گذرد در حلقه القا کرد. علاوه براین به نتیجه رسید که مقدار ساحة مقناطیسی را می‌توان به صورت خط‌های ساحة مقناطیسی که از حلقه می‌گذرند نشان داد. قانون القای فارادی بنابر دو آزمایش انجام شده چنین بیان می‌شود:

وقتی تعداد خطوط مقناطیسی که از حلقه می‌گذرد تغییر کند، در حلقه سمت چپ شکل‌های (الف) و (ب) قوه محرکه القایی ظاهر می‌شود. که تعداد واقعی این خطوط از حلقه می‌گذرند.



شرح	مطالب
قوة محرکه برقی جریان القایی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> تعریف نمودن قوة محرکه برقی (emf) القایی آشنایی با قانون اندکشن فارادی آشنایی با واحد ساحة مقناطیسی در سیستم (SI) 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، مشاهده	۳- روش‌های تدریس
کتاب، تخته، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
با سلام، احوالپرسی و تنظیم نمودن صنف، درس گذشته را به ارزیابی می‌گیریم. و با توجه به اینکه شاگردان تاکنون چقدر آموخته اند یاد آور میشویم که اگر میله مقناطیسی را به حلقه هادی دور و یا نزدیک کنیم در حلقه جریان برق تولید می‌شود، توجه آنها را به شکل کتاب جلب میکنیم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
متن درس را توسط یکی از شاگردان به خوانش گرفته بعداً عنوان درس را روی تخته نوشته و آنچه درین مورد شاگردان از قبل آموخته اند تکرار می‌کنیم، در ادامه درس جدید متن درس را تشریح و رابطه فلکس مقناطیسی، قانون اندکشن مقناطیسی فارادی و واحد ساحة مقناطیسی را در سیستم SI توضیح می‌دهیم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
نکات عمده درس را به صورت خلاصه روی تخته نوشته و سؤالات مختصر مرتبط به اهداف درس ونکات کلیدی را طرح و با شاگردان مباحثه می‌کنیم. و در حل مشکلات و اصلاح اشتباهات آنها را کمک و رهنمایی لازم می‌نماییم.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
<p>جهت ارزیابی درس چند سؤال از متن درس؛ مانند:</p> <p>۱- حرکت سرکت در بین ساحة مقناطیسی باعث چه تغییری در حلقه می‌شود؟</p> <p>۲- واحد ساحة مقناطیسی در سیستم SI چیست؟ ونظیراین سؤالها را طبق میل و انتخاب خود تان در مورد درس از شاگردان پرسید.</p>	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.	۹- جواب به سؤالهای درس
فارادی بعد از انجام آزمایش‌های متعدد به این نتیجه رسید که هرگاه جریان مقناطیسی که از یک دوره بسته برقی می‌گذرد؛ در طول زمان تغییر کند، قوة برقی در آن دوره القا می‌شود. بزرگی قوة محرکه برقی القایی با مقدار تغییر جریان، متناسب است؛ اما چگونه گی تغییر جریان درین عمل تأثیری ندارد؛ مثلاً: با یکی ازین روش‌ها میتوان قوة محرکه برقی را دریک حلقه سیمی القا کرد.	۱۰- معلومات اضافی

- ۱- این حلقه را میتوان به حلقه یا کوایل دیگری قرار داد و جریان کوایل دوم را تغییر داد. این روشی بود که فارادی در ابتدا به کار برد (شکل - الف)
- ۲- جریان کوایل دوم را میتوان ثابت گرفت، اما دو کوایل را نسبت به هم حرکت داد. (شکل - ب)
- ۳- مقناطیس دومی را میتوان به داخل حلقه وارد، یا از آن خارج کرد (شکل - پ)
- ۴- میتوان حلقه را در ساحة مقناطیسی ثابتی چرخاند یا به هر شکل دیگری، که جریان از آن تغییر کند، حرکت داد. (شکل - ت)
- ۵- شکل حلقه را در ساحة مقناطیسی ثابتی میتوان تغییر داد. چنانکه مساحت آن در طول زمان تغییر کند (شکل - ث)



نتیجه مشاهدات فارادی این بود که قوه محرکه برقی القایی در یک حلقه منفرد با تغییر زمانی جریان مقناطیسی از حلقه ارتباط دارد. این مفهوم را که به نام قانون القایی فارادی یاد می شود، میتوانیم به شکل ذیل بنویسیم. $\varepsilon = - \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ که درینجا ε عبارت از قوه محرکه برقی است که اگر جریان مقناطیسی از یک حلقه منفرد به اندازه $\Delta \theta / \Delta t$ نسبت به زمان تغییر کند در آن القا می شود. اگر N حلقه دورسیم را با جهت پیچش هم جهت به هم متصل کنند و درین رابطه علامه منفی نشان دهنده جهت قوه محرکه برقی است؛ مثلاً: در کوایل، قوه محرکه برقی القایی ازین رابطه به دست می آید.

$$\varepsilon = - N \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

درین رابطه علامه منفی نشان دهنده جهت قوه محرکه برقی است که بر حسب ویبر بر ثانیه اندازه می شود.

عنوان درس: (مفهوم القای خودی)، شماره درس: (۳-۹)، صفحه کتاب: (۲۲۴)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
مفهوم القای خودی	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم القای خودی • بیان کردن قانون اندکشن فارادی • آشنایی با طریقه تولید جریان برق با انجام دادن فعالیت • توضیح دادن طرق تولید جریان القا شده در یک سرکت 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، سؤال و جواب، فعالیت گروهی، توضیحی و مشاهده	۳- روش های تدریس
میلۀ مقناطیسی، حلقه، گلو انومتر	۴- مواد ممد درسی
با سلام، احوالپرسی و تنظیم نمودن صنف، درس گذشته را با طرح چند سؤال ارزیابی نموده و عنوان درس جدید را روی تخته می نویسیم. در آغاز سؤالی را که در شروع درس جهت ایجاد انگیزه طرح شده است، از آنها می پرسیم. نظریات شاگردان را در مورد شنیده و آنها را متوجه شکل درس می نماییم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
القای خودی را توضیح و برای وضاحت بیشتر وسایلی را که از قبل برای اجرای فعالیت با خود داریم. در اختیار شان قرار داده و می خواهیم که فعالیت را انجام دهند. در انجام فعالیت جهت رسیدن به هدف، آنها را کمک و رهنمایی می نماییم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
با نتیجه گیری از فعالیتی که در آن طریقه تولید جریان برق القا شده مطالعه گردید طرق ایجاد جریان القا شده در یک سرکت را با مراحل آن با در نظر داشت اشکال داده شده درس توضیح و تکرار میکنیم.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
درس را طبق میل تان با طرح چند سؤال؛ مانند: قانون اندکشن را بیان کنید. مفهوم القای خودی چیست؟ و امثال آن که با اهداف درس مرتبط باشد ارزیابی نمایید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
سؤال موجود متن درس در متن حل شده است.	۹- جواب به سؤالات درس

خود القایی: تا به حال دیدیم و دانستیم که همیشه یک عامل خارجی باعث تغییر جریان مقناطیسی و در نتیجه، القای قوه محرکه و جریان برقی در یک دوره برقی می شود. در ادامه به بررسی این می پردازیم که تغییر جریان برقی در یک دوره حتی در خود دوره، قوه محرکه را القا می کند. برای این کار دوره یی مطابق شکل را در نظر بگیرید. فرض کنید که رئوسات با بیشترین مقاومت در دوره قرار گرفته است و جریان ثابتی از دوره می گذرد و در نتیجه جریان مقناطیسی ثابت از کوایل می گذرد. حال اگر مقاومت متحول رئوسات را به تدریج کاهش دهیم. جریان در کوایل افزایش می یابد. در مدتی که جریان در حال افزایش است، جریان مقناطیسی که از کوایل می گذرد افزایش پیدا می کند. بنابر قانون فارادی این تغییر جریان باعث ایجاد قوه محرکه القایی در خود مدار می شود. واضح است که در تمام زمانی که جریان ثابتی از دوره می گذرد، چون جریان مقناطیسی تغییر نمی کند قوه محرکه القایی وجود ندارد. به این پدیده که تغییر جریان در یک دوره باعث ایجاد قوه محرکه القایی در همان دوره می شود القای خودی می گویند. درین مثال، جهت قوه محرکه القایی طوری است که می خواهد مانع افزایش جریان مقناطیسی می شود که منبع تغذیه ایجاد می کند و افزایش جریان مقناطیسی به دلیل افزایش شدت جریانی است که از دوره می گذرد، در نتیجه قوه محرکه القایی در حقیقت در جهتی است که با افزایش شدت جریان، مقابله می کند و یا به عبارت دیگر درین حالت قوه محرکه القایی معادل قوه محرکه بتری عمل می کند که در جهت مخالف منبع تغذیه؛ مانند: شکل در دوره قرار گرفته باشد.

بدین ترتیب گفته می توانیم که: هرگاه جریانی که از یک کوایل می گذرد، تغییر کند، در آن قوه محرکه القای خودی تولید می شود.

ضریب القای خودی: در پدیده القای خودی، در اثر عبور یک جریان برقی متغیر از کوایل، در ساحة مقناطیسی تغییری به وجود می آید. بزرگی این ساحة در هر لحظه متناسب با جریانی است که در آن لحظه از کوایل می گذرد، یعنی: $B \propto I$

این ساحة مقناطیسی متغیر، جریان مقناطیسی متغیری را از کوایل عبور می دهد که با ساحة مقناطیسی متناسب است، یعنی $\phi \propto B \propto I$

اگر ضریب تناسب را با حرف b نشان دهیم، پس: $\phi = bI$

این جریان مقناطیسی در هر حلقه و کوایل قوه محرکه یی القا می کند که به صورت زیر

$$\varepsilon_1 = -\frac{d\phi}{dt} \quad \text{است:}$$

$$\varepsilon_1 = -\frac{dI}{dt} \quad \text{یا:}$$

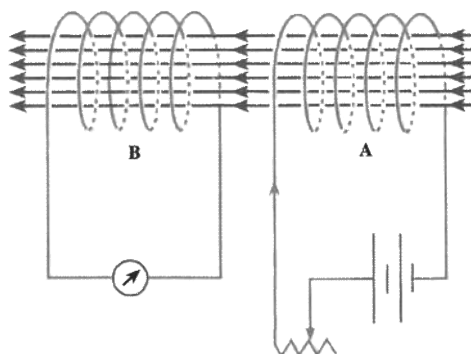
در نتیجه اگر کویل، دارای N حلقه باشد، قوه محرکه القا شده در کویل برابر است

$$\varepsilon_L = - N b \frac{dI}{dt}$$

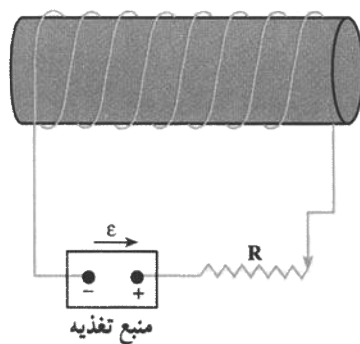
اگر $Nb = L$ قرار دهیم، قوه محرکه القای خودی کویل را چنین می‌نویسیم:

$$\varepsilon_L = - L \frac{dI}{dt}$$

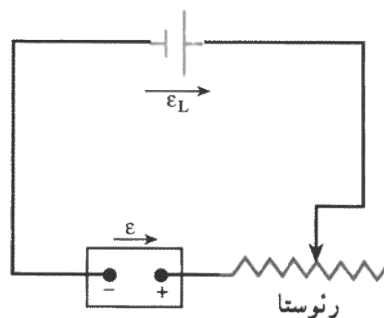
L از مشخصات ساختمان کویل است (به تعداد حلقه‌ها و طول حلقه بسته گی دارد). که ضریب القای خودی کویل گفته می‌شود واحد القای خودی «هانری» نام دارد که به H نمایش داده می‌شود. یک هانری، القای خودی کویل است که هر گاه جریان از آن عبور نماید، به اندازه یک امپیر بر ثانیه تغییر کند و قوه محرکه برابر یک ولت در آن القا شود.



تغییر جریان در کویل A باعث ایجاد جریان در کویل B میشود



القای خودی - تغییر جریان در سرکت قوه محرکه یی در خود کویل القا میکند



القای خودی باعث میشود که کویل مانند پیل ε در سرکت عمل می‌کند

عنوان درس: (فلکس مقناطیسی)، شماره درس: (۴-۹)، صفحه کتاب: (۲۲۶)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	فلکس مقناطیسی
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> تعریف نمودن فلکس مقناطیسی توسط رابطه ریاضی. آشنایی با واحد فلکس مقناطیسی کسب مهارت لازم در حل مثال های درس. مطالعه تغییر جریان یک سرکت و ترسیم آن در یک فعالیت عملی. توانایی لازم در انجام فعالیت درس و نتیجه گیری از آن.
۳- روش های تدریس	لکچر، سؤال و جواب، فعالیت گروهی، نتیجه گیری و توضیحی
۴- مواد ممد درسی	یک چراغ ۱۲ ولت، بتری، رئوسات، سویچ، لین های ارتباطی، کوایل (دارای ۲۰۰ یا ۴۰۰ حلقه). هسته آهنی
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام، احوالپرسی، تنظیم نمودن صنف و ارزیابی درس گذشته عنوان درس جدید را روی تخته می نویسیم و برای ایجاد انگیزه چند سؤالی پیرامون درس جدید از شاگردان می پرسیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۸ دقیقه)	<p>فلکس مقناطیسی را با استفاده از فورمول ریاضی $\varphi = B.A \cos \theta$ تعریف و واحد آنرا به شاگردان معرفی می نمایم.</p> <p>در ادامه درس مثال داده شده درس را با سهمگیری فعال شاگردان حل می کنیم. راجع به اجرای تجربه که در کتاب از آن یادآوری بعمل آمده است با شاگردان همکاری نموده و گراف مربوط آنرا روی تخته رسم و تحلیل نمایم.</p> <p>برای مطالعه تغییر جریان در یک سرکت و ترسیم آن، فعالیت داده شده درس را انجام می دهیم. طوری که مواد و وسایلی مورد ضرورت را که از قبل آماده با خود داریم در اختیار شان قرار داده، تجربه را عملی، مطابق دستور داده شده، قدم به قدم با شاگردان یکجا انجام می دهیم. در انجام فعالیت آنها را کمک و رهنمایی لازم می کنیم. بعد از نتیجه گیری از فعالیت، خلاصه درس را به صورت کل تشریح و توضیح می نمایم.</p>
۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)	نکات عمده درس را به صورت خلاصه روی تخته نوشته و سؤالات مختصر مطابق به اهداف درس را طرح و با شاگردان مباحثه می کنیم و در حل مشکلات آنها را کمک و رهنمایی می کنیم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	درس را می توانید با طرح سؤال ها به ارتباط اهداف درس طبق میل تان ارزیابی نمایید.
۹- جواب به سؤال های درس	سؤال حل نشده در متن درس وجود ندارد.

طوری که در بخش قبلی دیدیم، برای تولید قوه محرکه القایی باید اندازه جریانی عبوری از دوره تغییر کند. جریان مقناطیسی (فلکس مقناطیسی) که از کویل می گذرد از رابطه $\varphi = B A \cos \theta$ محاسبه می شود، که در آن θ زاویه بین نیم خط عمود بر سطح کویل و ساحه مقناطیسی است.

ساده ترین راه برای تغییر جریان، تغییر زاویه θ است. به همین سبب ساده ترین روش تولید جریان القایی، تغییر زاویه θ است.

شکل (الف) نشان می دهد که کویل میتواند در ساحه مقناطیسی یکنواخت حول محور X دوران کند. محور Y منطبق بر جهت ساحه مقناطیسی در نظر گرفته شده است، شکل های (ب و ج) نشان می دهند که چگونه زاویه θ ، با دوران کویل حول محور X تغییر میکند. اگر زمان دوران یک کویل T ثانیه باشد، کویل در مدت t ثانیه t/T دور خواهد چرخید. هر دور کامل برابر 2π رادیان است. در نتیجه اگر کویل در لحظه $t = 0$ در حالت عمود بر ساحه مقناطیسی ($\theta = 0$) باشد، بعد از گذشت t ثانیه در وضعیت زیر خواهد بود:

$$\theta = 2\pi t/T \quad \text{رادیان}$$

T یعنی زمان یک دور کامل را دوره یا زمان متناوب می نامند $2\pi/T$ را با ω نمایش میدهند و به آن فریکوانسی زاویه یی می گویند، یعنی: $\theta = \omega t$

در نتیجه جریان مقناطیسی $\varphi = BA \cos \theta$ که در لحظه t از کویل عبور می کند

$$\varphi = B.A \cos \omega t \quad \text{برابر است به:}$$

- قوه محرکه القاشده در کویل باتوجه به قانون فارادی از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\begin{aligned} \varepsilon &= -N \frac{d\varphi}{dt} = -NBA \frac{d(\cos \omega t)}{dt} & \text{و یا} \\ \varepsilon &= NBA \omega \sin \omega t \end{aligned}$$

یعنی قوه محرکه یی که در کویل القا میشود با زمان تغییر می کند. بیشترین مقدار این قوه محرکه مربوط به زمانی است که برای آن $\sin \omega t = 1$ باشد و برابر است به $\varepsilon_m = NBA \omega$.

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin \omega t \quad \text{در نتیجه میتوانیم بنویسیم که:}$$

این رابطه نشان می دهد که قوه محرکه القا شده به طور دوره یی تغییر می کند. اگر مقاومت دوره برابر R باشد، جریان حاصل از این قوه محرکه از رابطه زیر به دست می آید.

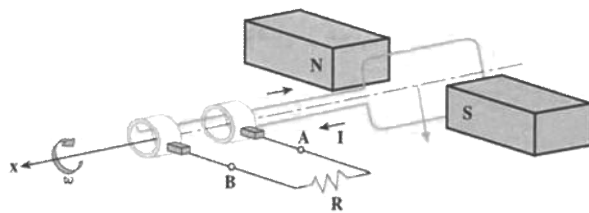
$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} \sin \omega t$$

رابطه بالا نشان می دهد که جریان با زمان، تغییر می کند، بیشترین مقدار جریان که از دوره

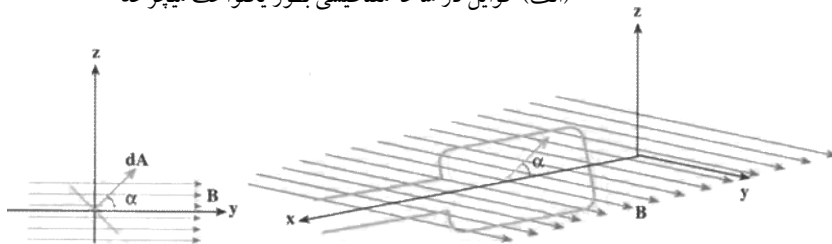
می‌گذرد، مربوط به زمانی است که $\sin \omega t = 1$ باشد و آن مساوی است با $I_{\max} = \frac{\mathcal{E}_{\max}}{R}$

در نتیجه می‌توانیم بنویسیم: $I = I_{\max} \sin \omega t$

رابطه بالا نشان می‌دهد که جریان برقی تولید شده در دوره کوایل به طور سینوسی تغییر می‌کند که چنین جریان را جریان متناوب می‌گویند. در صنعت برای تولید جریان متناوب از مولدهای مخصوص استفاده میشود که به آنها مولدهای صنعتی جریان متناوب گفته می‌شود. در مولدهای صنعتی، کوایل‌ها را ساکن گرفته و مقناطیس را در مقابل آنها می‌چرخانند.



(الف) کوایل در ساحة مقناطیسی بطور یکنواخت میچرخد



عنوان درس: (سرکت های RL)، شماره درس: (۵-۹)، صفحه کتاب: (۲۲۹)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	سرکت های RL
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> تعریف کردن ولتییج مجموعی در سرکت RL و نشان دادن آن توسط فورمول. تعریف نمودن امیدنس توسط یک معادله ریاضی. تطبیق کردن فورمول در حل مثال ها و توانایی تحلیل و شناخت واحد آن. درک نمودن قسمت های مختلف موضوع برای شناخت درست سرکتهای RL.
۳- روش های تدریس	تشریحی و توضیحی، سؤال و جواب، مباحثه و تحلیل کردن
۴- مواد ممد درسی	کتاب درسی، تخته، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام، احوالپرسی و تنظیم صنف، درس گذشته را ارزیابی نموده؛ بعداً شاگردان را متوجه شکل درس نموده در رابطه سؤالاتی را که آنها را به تفکر مجبور نماید مطرح نموده؛ عنوان درس جدید را روی تخته می نویسیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)	سرکتی را که شامل یک مقاومت و یک کوایل باشد به اساس دیاگرام فاز که در شکل متن درس ترسیم گردیده روی تخته رسم می کنیم، طوری که ولتییج انجام های مقاومت با جریان هم فاز و ولتییج انجام های کوایل با جریان به اندازه زاویه 90° تفاوت فاز داشته باشند و لتیج مجموعی را که عبارت از حاصل جمع وکتوری فازها است با استفاده از فورمول توضیح می نماییم. به همین ترتیب امیدنس و واحد آنرا نیز معرفی می کنیم.
۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)	مثال داده شده درس را باردیگر با سهم گیری فعال شاگردان حل و جهت درک بهتر موضوع به تحلیل آن می پردازیم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	درس را میتوانید هنگام حل مثال ها، تحلیل و ارایه جواب به سؤالها براساس فعالیت و سهمگیری آنها ارزیابی نمایید. سعی و تلاش و سرعت عمل شاگردان، دریافت سؤال ها و ارایه جوابات در عملیه ارزیابی درس، زیاد مؤثر است.
۹- جواب به سؤالهای درس	در متن درس سؤال موجود نیست

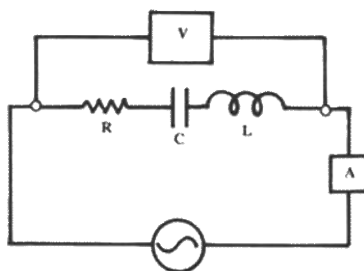
سرکت‌های جریان متناوب: جریان متناوب به جریانی گفته می‌شود که در آن معادلهٔ جریان یک تابع متناوبی از زمان باشد، به عبارت دیگر جریان به طور متناوب با زمان تغییر نماید که معادلهٔ این جریان قرار ذیل است. $I = I_{\max} \sin \omega t$ که در آن I_{\max} جریان اعظمی و $\omega = 2\pi \gamma$ فریکونسی زاویه‌یی نام دارد، یعنی (فریکونسی) جریانی که به وسیلهٔ دستگاه‌های برق تولید می‌شود جریان متناوب است و جریان متناوب با علامت (~) مشخص می‌شود. اگر انرژی برقی به خصوص جریان متناوب در دسترس نمی‌بود، تکنالوژی جدید و در حقیقت نحوهٔ زنده گی امروزی غیر ازین می‌بود که هست. بدون قوهٔ محرکهٔ برقی متناوب و جریان‌های حاصل از آنها، تولید شبکه‌های سراسری برق، رادیو، تلویزیون، سیستم‌های مخابراتی، کمپیوتری و غیره امکان پذیر نمی‌بود. سرکتی را مطابق شکل، که متشکل از یک مقاومت، یک سیم پیچ و یک خازن است در نظر می‌گیریم که به طور متوالی به جریان متناوبی متصل شده است. اگر به وسیلهٔ امپیرسنجی که به طور متوالی در سرکت متصل است جریان در سرکت را و توسط ولت متر که طور موازی در سرکت وصل است ولتاژ مؤثر را اندازه گرفته و آنگاه طبق قانون اوم نسبت $\frac{V}{I}$ را محاسبه می‌کنیم، می‌بینیم که این نسبت با مقاومت اومی سرکت R متفاوت است. اگر ظرفیت خازن را به C و ضریب القای خودی سیم پیچ را به L نشان دهیم. این نسبت که عموماً به Z نشان داده می‌شود و به آن مقاومت ظاهری دوره گفته می‌شود. برابر است با:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

اگر $L\omega = XL$ ، $\frac{1}{C\omega} = XC$ نشان دهیم خواهیم داشت که:

$$Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2}$$

طوری که دیده می‌شود در سرکت‌های جریان متناوب اثر خازن و سیم پیچ عکس یکدیگرانند و بعضی اوقات اثر یکدیگر را از بین می‌برند که در چنین شرایطی $X_L - X_C = 0$ می‌شود و Z با مقاومت اومی برابر می‌شود، یعنی: $R=Z$ چون در چنین حالت: $X_L = XC$ است، پس: $LC\omega^2 = 1 \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega}$ و گفته می‌شود که سرکت در حالت تشدید است.



مطالب	شرح
۱- موضوع درس	انرژی ذخیره شده در کوایل و سرکت R C
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • دانستن مفهوم انرژی ذخیره شده در کوایل با استفاده از فرمول $U = \frac{1}{2} LI^2$ • تطبیق نمودن فارمول انرژی ذخیره شده در حل مثال‌ها • آشنایی با سرکت R C • دانستن رابطه ولت‌یج مجموعی در یک سرکت R C
۳- روش‌های تدریس	لکچر، (تشریحی و توضیحی)، سؤال و جواب و تحلیل و تجزیه
۴- مواد ممد درسی	کتاب درسی، تخته، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس	بعد از سلام، احوالپرسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته، درس جدید را با طرح سؤال انگیزه یی؛ مانند: انرژی برق چگونه ذخیره شده می‌تواند؟ و یا مانند این سؤال آغاز و توجه آنها را به شکل درس جلب می‌کنیم.
۶- فعالیت جریان درس	<p>ابتدا عنوان درس را روی تخته نوشته و با استفاده از متن درس یاد آوری شویم که تغییر جریان در یک کوایل باعث ایجاد قوه محرکه القایی در آن می‌شود و یا به عبارت دیگر به دو انجام کوایل اختلاف پتانسیل ایجاد می‌گردد و آن بدین معنی است که به کوایل انرژی می‌دهد، هنگامی که سرکت را وصل می‌کنیم، بلافاصله جریان در سرکت برقرار نمی‌شود، بلکه مدتی طول می‌کشد تا جریان از صفر به I برسد. در این مدت جریان از بتری گذشته و به سرکت انرژی داده میشود. این انرژی داده شده در کوایل از رابطه زیر به دست می‌آید.</p> $U = \frac{1}{2} L I^2$ <p>به تعقیب آن سرکت R c را با توجه به شکل درس، تشریح و توضیح می‌کنیم.</p> <p>- برای تفهیم بیشتر این درس راجع به فورمولها و گراف معادله مربوط آن با شاگردان بحث و مناقشه می‌نماییم.</p>
۷- تحکیم درس	جهت تحکیم درس مثال داده شده درس را که زیر عنوان انرژی ذخیره شده در کوایل طرح گردیده با سهمگیری فعال شاگردان حل می‌کنیم.
۸- ارزیابی و ختم درس	چند سؤال کوتاه برای ارزیابی درس پیرامون اهداف درس طرح و روی جوابات ارایه شده با شاگردان مباحثه می‌کنیم.
۹- جواب به سؤالاتی درس	در متن درس سؤالی وجود ندارد.

محاسبه انرژی ذخیره شده در کوایل: وقتی سوچ در یک سرکت بسته می شود جریان برقی در کوایل می خواهد از صفر به I برسد فرضاً در یک لحظه جریان I' است، در لحظه بعد، جریان به اندازه dI زیاد می شود (dI مقدار بسیار کوچک تغییر جریان است) بنابراین قوه محرکه در کوایل القا می شود که در خلاف جهت جریان است و در نتیجه به کوایل انرژی داده میشود که با توجه به رابطه توان $P = \varepsilon I$ داریم که

$$P = \varepsilon I' = L I' \frac{dI'}{dt}$$

$$P dt = L I' dI' \quad \text{یا}$$

$P dt$ انرژی داده شده به القا گر در زمان بسیار کوچک dt است.

اگر این انرژی را dU بگوییم خواهیم داشت که: $dU = L I' dI'$
 انرژی ذخیره شده در کوایل از انتی گرال گیری رابطه اخیر به دست می آید:

$$\int dU = \int_0^{I'} L I' dI'$$

$$U = L \int_0^{I'} I' dI' = L \left(\frac{1}{2} I'^2 \right) \int_0^{I'}$$

$$U = \frac{1}{2} L I'^2$$

شرح	مطالب
سرکت های LC	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با سرکت LC نشان دادن مشابهت بین سیستم کتله فنر و سرکت LC تطبیق کردن روابط $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ در حل سؤالات 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، تشریحی، توضیحی، سؤال و جواب	۳- روش های تدریس
	۴- مواد ممد درسی
بعد از سلام، احوالپرسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته توجه شاگردان را به نتیجه قسمت قبلی یا درس گذشته جلب کرده و سپس یاد آور می شویم که درین قسمت میخواهیم سرکت LC را مورد بررسی قرار بدهیم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
نخست توجه شاگردان را به شکل درس جلب کرده واز آنها میخواهیم که شکل را به دقت ببینند و نظریات شانرا بیان نمایند. با شنیدن نظریات شان و کامل نمودن آن، درس را برای شان تشریح می نمایم و در ادامه آن فریکونسی طبیعی سرکت LC و واحد آنرا معرفی و هم مشابهت بین سیستم کتله فنر و سرکت LC را که بعضی از خصوصیات آن در جدول داده شده است، توضیح می نمایم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
جهت تحکیم درس تمرین داده شده را با سهم گیری شاگردان حل می کنیم وبا پرسشهای کوتاه و مناقشه درس را تکرار کرده تا از آموزش شاگردان اطمینان حاصل کنیم.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
برای ارزیابی درس از آموخته های قبلی شاگردان چند سؤال مرتبط با اهداف درس؛ مانند: اینکه، سرکت LC چه نوع سرکت است؟ از شاگردان پرسیده می توانید.	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
در متن این درس سؤالهای حل نشده موجود نیست.	۹- جواب به سؤالهای درس
مدار LC از یک خازن و یک کوایل یا القاگر تشکیل می شود که به طور مسلسل به هم وصل شده اند. این مدار منبع تغذیه ندارد، با همه این ها ، اگر خازن در ابتدا پر باشد، جریانی ازین مدار، عبور خواهد کرد. درین صورت در لحظه اولیه که پتانسیل یکی از صفحه های خازن زیاد و پتانسیل صفحه دیگر کم باشد، جریان در مسیر سرکت از صفحه مثبت به صفحه منفی جریان می یابد. اگر این مدار فاقد هر گونه القا کننده باشد، جریان صرفاً چارج روی صفحه ها را خنثی می کند، یعنی، خازن تخلیه می شود و در این	

صورت جریان متوقف می‌شود؛ اما القاگر کار دیگری میکند:

القاگر یا کوایل در ابتدا با برقراری جریان، مخالفت می‌کند؛ اما همین که جریان برقرار شد، کوایل برای یک مدت اضافی دیگر آنرا برقرار نگه‌میدارد؛ بدین ترتیب چارجی که از یک صفحه خازن به صفحه دیگر جریان پیدا می‌کند، بیشتر از چارجی است که برای خنثی کردن صفحه‌های خازن لازم است و چارج‌های با علامه مخالف چارج‌های قبل، روی تیغه‌های خازن جمع می‌شوند. وقتی سرانجام جریان متوقف می‌شود، خازن دوباره به طور کامل پر می‌شود؛ اما با چارج‌های برعکس و درین هنگام جریانی در جهت عکس شروع به عبور میکند و به همین ترتیب تا آخر این روند ادامه می‌یابد. بدین سان چارج در سرکت جلو و عقب میرود.

سیستم LC شبیه به سیستم کتله فنر است. کوایل، مانند: کتله است که میخواهد جریان را ثابت نگه‌دارد و عطالت به وجود بیاورد. خازن چارجدار به فنر کشیده شده شبیه است، خازن میخواهد به جریان شتاب دهد و قوه باز گرداننده را به وجود بیاورد.

معادله حرکت سیستم LC از قاعده کهرشوف پیروی میکند: مجموع قوه‌های محرکه برقی (ولتاژها) و سایر تغییرات ولتاژ در سرتاسر سرکت باید صفر باشد. هرگاه مسیر سرکت را در جهت تیر؛ مانند: شکل تعقیب کنیم، پی می‌بریم که قوه محرکه برقی القایی

در کوایل (قوه ضد محرکه برقی) عبارت است از:

$$-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

و ولتاژ دوسر خازن بدینقرار است: $-\frac{Q}{C}$ به همین ترتیب

$$-L \frac{\Delta I}{\Delta t} - \frac{Q}{C} = 0 \dots\dots(1)$$

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} + \frac{Q}{C} = 0 \dots\dots(2)$$

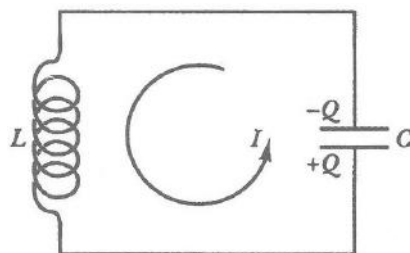
و یا با حذف کردن علامه منفی می‌توانیم بنویسیم که

توجه داشته باشید که در اینجا وقتی چارج روی صفحه پایینی مثبت باشد، Q مثبت شمرده میشود و وقتی چارج روی صفحه پایینی در حال افزایش باشد، I را مثبت میگیریم.

$$m \frac{\Delta v}{\Delta t} + KX = 0$$

که معادله ریاضی آن عبارت است از:

این معادله شبیه معادله حرکت اهتزاز کننده ساده است.



با مقایسه نمودن این معادله با معادله بالا نتیجه می گیریم که Q نقش X را بازی می کند، در حالی که L به جای m و $\frac{1}{C}$ جاگزین K می شود. جریان برقی $(I = \Delta Q / \Delta t)$ نقش $(V = \Delta x / \Delta t)$ را بازی می کند. به همین ترتیب می توانیم بنویسیم:

$$X = A \cos \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t \right)$$

هر گاه به جای X, m, K مقادیر متناظر شانرا در معادله (۲) قرار دهیم:

$$Q = Q_0 \cos \left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t \right) \dots \dots (3)$$

که Q_0 مقدار چارج روی صفحه مثبت در زمان $t = 0$ است. بر علاوه، مطابق معادله سرعت رقاصه ساده داریم که:

$$V = \frac{\Delta X}{\Delta t} = - \sqrt{\frac{k}{m}} A \sin \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t \right)$$

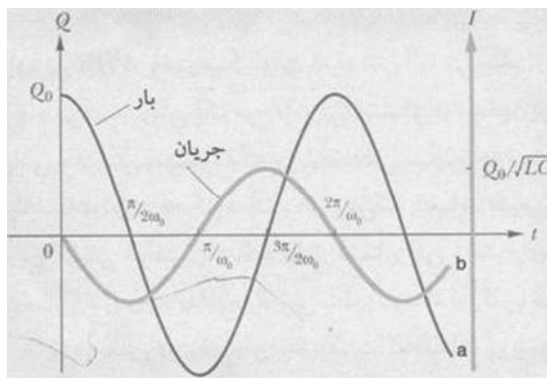
از تعویض قسمت های بالا می یابیم که جریان برقی در سرکت LC عبارت است از:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = - \frac{Q_0}{\sqrt{LC}} \sin \left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t \right) \dots \dots (4)$$

بنابر معادله های ۳ و ۴، چارج و جریان برقی با فریکونسی طبیعی به صورت زیر نوسان

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

می کند:



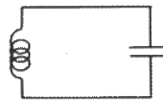
مثال: یک فرستنده رادیویی قدیمی؛ مانند: فرستنده هایی که در روزهای اولیه اختراع تلگراف بی سیم به کار می رفت، از یک سرکت نوسانی، LC در فریکونسی بالا تشکیل می شود؛ مانند: شکل مقابل (الف و ب) این سرکت به طریق القایی با یک آنتن جفت می شود (ب) طوری که جریان نوسان د سرکت، یک جریان نوسان به آنتن القا می کند، آنگاه جریان اخیر امواج رادیویی پخش میکند، فرض کنید که ضریب القای خودی القا کننده در سرکت مطابق (شکل الف) $(20 \mu H)$ مایکرو هانری باشد، چه ظرفیتی مورد نیاز است در صورتی که بخواهیم نوسانهای با فریکونسی $1.5 \times 10^6 Hz$ ایجاد کنیم؟

جواب: فریکونسی زاویه‌یی عبارت است از: $2\pi \times 1,5 \times 10^6 / S$. ازینرو، معادله

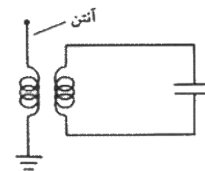
$$C = \frac{1}{\omega_o^2 L} = \frac{1}{(2\pi \times 1,5 \times 10^6 / s)^2 \times 20 \times 10^{-6} Hz}$$

$$= 5.6 \times 10^{-10} F = 560 pF$$

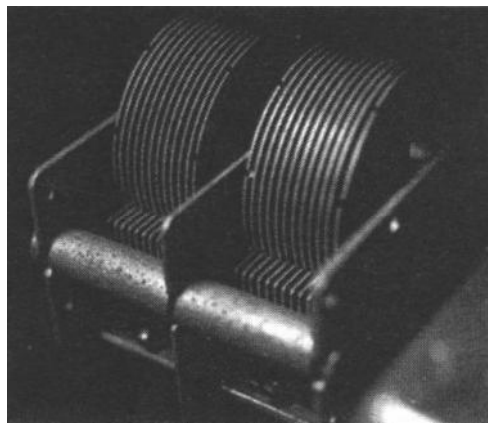
(الف)



(ب)



در گیرنده‌های رادیویی برای دریافت سیگنال‌هایی که به آنتن آنها می‌رسد، از مداری چون مدار؛ مانند: شکل (ب) بهره می‌گیرند. وقتی یک موج رادیویی، متشکل از سازه‌های نوسانی برقی و مقناطیسی، به آنتن میرسد، سبب می‌شود یک جریان نوسانی در آنتن جاری شود و جریانی را در سرکت LC القا کند. هر گاه فریکونسی قوه برقی که آنتن تأمین می‌کند با فریکونسی طبیعی سرکت منطبق شود، جریان در مدار به تدریج افزایش خواهد یافت تا به مقدار نسبتاً بزرگی برسد. برای حصول به شرایط تشدید (ریزونانس)، فریکونسی طبیعی سرکت باید روی فریکونسی موج رادیویی تنظیم شود، که این کار با تنظیم مقدار ظرفیت خازن انجام می‌گیرد. خازن در سرکت رادیو یک خازن متغیر است کدام شکل که ظرفیت آن رامی توان بایک سیم پیچ یا دکمه کنترل کرد؛ مانند: شکل با چرخاندن این دکمه یکی از صفحه‌های خازن، موازی صفحه دیگر حرکت میکند.



عنوان درس: (القای متقابل)، شماره درس: (۸-۹)، صفحه کتاب: (۲۳۵)، وقت: (یک ساعت درسی)

شرح	مطالب
القای متقابل	۱- موضوع درس
<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با مفهوم القای متقابل و تجربه اندکشن الکترو مقناطیسی فارادی توضیح دادن تولید رابطه emf در قانون فارادی از اثر تغییر جریان در سرکت اولی، توسط فارمول $emf = N \frac{\Delta Q}{\Delta t} = M \frac{\Delta I}{\Delta t}$ 	۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)
لکچر، توضیحی، سؤال و جواب	۳- روش های تدریس
تخته، تباشیر	۴- مواد ممد درسی
با سلام، احوالپرسی، تنظیم نمودن صنف و ارزیابی درس گذشته توجه شاگردان را به شکل درس جلب کرده و عنوان درس جدید را روی تخته می نویسیم. جهت ایجاد انگیزه چند سؤال مطرح میکنیم.	۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)
باتوجه به شکل درس، اصول اساسی اندکشن الکترو مقناطیسی را که توسط فارادی تشریح شده است و آلات و وسایلی تجربی را که از آنها فارادی استفاده نموده برای شاگردان معرفی و توضیح می دهیم.	۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)
با توجه به شکل، تجربه یی را که در آن از اثر تغییر جریان کوایل اولی قوه محرکه (emf) القایی در کوایل دوم تولید می شود، تشریح میکنیم. و سؤالات کوتاه را برای تکرار و خلاصه سازی درس مطرح و با شاگردان مباحثه می کنیم.	۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)
<p>برای ارزیابی درس از شاگردان می پرسیم که:</p> <ul style="list-style-type: none"> آلات تجربی را که فارادی در قانون اندکشن استفاده نموده است روی شکل نشان بدهند و اجزای آنرا معرفی نمایند. شما نیز میتوانید سؤالات دیگر طبق میل تان که مرتبط با اهداف درس باشد از شاگردان پرسید. 	۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)
در متن درس سؤالی موجود نیست	۹- جواب به سؤال های درس
<p>فارادی در آزمایش های ابتدایی خود درباره القاء، از دو کوایل نزدیک به هم استفاده نمود. وی پی برد که با تغییر جریانی که از یکی از کوایل ها می گذرد، یک قوه محرکه برقی بین کوایل دوم به وجود می آید. وی سر انجام کشف کرد که تغییر جریان نیست بلکه قوه محرکه برقی القایی به تغییر جریان مقناطیسی مربوط است؛ اما در عمل اکثراً این رابطه بین تغییر جریان و قوه محرکه برقی القایی موجود است که اهمیت زیاد دارد. بنابراین، کمیتی را به نام القای متقابل تعریف می کنند که قوه محرکه برقی القایی را مستقیماً به تغییر جریان ارتباط می دهد. این کمیت بنابر تعریف، عبارت است از:</p> <p>$emf_2 = - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ در این رابطه، کمیت emf_2 قوه محرکه برقی القایی در کوایل ۲، ناشی از تغییر جریان کوایل ۱ به اندازه ΔI_1 در مدت زمان Δt است. واحد القای خودی متقابل به نام جوزف هانری که مستقلاً القای الکترو مقناطیسی را کشف کرد و برای اولین بار خاصیت القای خودی کوایل را نشان داد. هانری (H) است.</p>	۱۰- معلومات اضافی

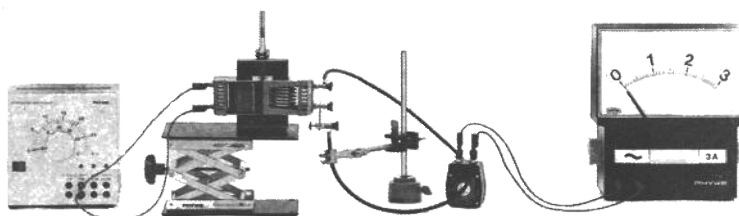
عنوان درس: (ترانسفارمر)، شماره درس: (۹-۹)، صفحه کتاب: (۲۳۶)، وقت: (یک ساعت درسی)

مطالب	شرح
۱- موضوع درس	ترانسفارمر
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با ترانسفارمر، ساختمان و طرز کار آن. دانستن معادله ترانسفارمر و تحلیل کردن آن. کسب توانایی لازم در حل سؤالات مربوط به معادله ترانسفارمر
۳- روش‌های تدریس	توضیحی، تشریحی، سؤال و جواب، تحلیل و تجزیه کردن
۴- مواد ممد درسی	
۵- قسمت ورودی درس	بعد از سلام احوالپرسی، تنظیم صنف و ارزیابی درس گذشته با طرح سؤال انگیزه‌یی مانند: چطور میتوان ولتاژ برقی پایین را به دلخواه خود بلند برد و یا برعکس و امثال آن درس جدید را که ترانسفارمر است به شاگردان معرفی و عنوان درس را روی تخته می‌نویسیم. (۵ دقیقه)
۶- فعالیت جریان درس	در آغاز برای آنها توضیح می‌دهیم که در صورت ضرورت اگر یک emf کوچکتر ac به emf بزرگتر تبدیل گردد، به آله‌ی ضرورت است که این تبدیلات را ممکن سازد، که آن عبارت از ترانسفارمر است و توضیح می‌دهیم که شکل ساده یک ترانسفارمر ac مشابه به وسایل تجربی فارادی است که از پیچاندن وایر در اطراف هسته نرم (کویل) ساخته می‌شود. در اخیر با توجه به شکل درس، طرز کار ترانسفارمر، معادله ترانسفارمر، ترانسفارمرهای افزاینده و کاهش دهنده به طور مکمل درس را تشریح و توضیح می‌نماییم. (۲۰ دقیقه)
۷- تحکیم درس	در اخیر، جهت تحکیم درس، مثال داده شده آخر درس را با سهمگیری فعال شاگردان حل میکنیم و سؤالات عمومی و مختصر را برای تکرار نکات عمده درس طرح و مباحثه می‌کنیم. (۱۵ دقیقه)
۸- ارزیابی و ختم درس	جهت ارزیابی از آموخته‌های شاگردان می‌پرسیم که: ترانسفارمر افزاینده و کاهش دهنده از هم چه فرق دارند؟ به همین ترتیب شما نیز می‌توانید سؤالاتی دیگری مطرح نمایید تا بتوانید اندازه اندوخته‌های شاگردان را مربوط به درس را ارزیابی کنید. (۵ دقیقه)
۹- جواب به سؤالات درس	سؤالی در متن درس موجود نیست
۱۰- معلومات اضافی	<p>ترانسفارمر وسیله‌یی است که دارای هیچ بخش متحرکی نیست، با استفاده از قانون فارادی کار می‌کند به این ساده گی مثل آن در جریان مستقیم وجود ندارد.</p> <p>- مطالعه ترانسفارمرها و کار برد آنها:</p> <p>در سرکت‌های برقی توان تلف شده در سرکت را از رابطه $P = v.I$ می‌توانیم به دست بیاوریم؛ اگر سرکت برقی شامل مقاومتی؛ مانند: R باشد توان تلف شده را می‌توانیم از</p>

رابطه $P = RI^2$ نیز محاسبه نماییم. اگر توان دستگاه برق P و ولتاژ آن V باشد، جریان حاصل از آن در مقاومتی؛ مانند: R برابر به $\frac{P}{V}$ است، در نتیجه می‌بینیم که توان

$$P = R \frac{P^2}{V^2} \text{ می‌شود. در نتیجه } P = \frac{V^2}{R}$$

طوری که دیده می‌شود توان مصرف شده در سرکت با مجزور ولتاژ نسبت معکوس دارد، در دستگاه‌های توزیع برق بهتر است به دلیل ایمنی یا مصونیتی با ولتاژهای نسبتاً کم کار کنیم، درحالی‌که ممکن است ولتاژ دستگاه برق چند ده کیلوولت و یا بیشتر ازین نیز باشد. از طرف دیگر دستگاه غالباً از مراکز مصرف دور هستند و برای انتقال انرژی برقی از کیبل استفاده می‌شود. به همین منظور باید انرژی مصرف شده در خط انتقال به کمترین مقدار برسد. ازین سبب به دلایلی که ذکر شد به منظور انتقال دقیق، مصارف و ایمنی برق لازم است ولتاژ جریان را در مواردی افزایش و در موارد دیگر کاهش دهیم. ترانسفارمرهای جریان متناوب وسایلی هستند که به خوبی از عهده این امر مهم بر می‌آیند. درحالی که در جریان مستقیم نمیتوان وسیله‌یی یافت که از عهده این کار برآید، به دلایلی که ذکر شده، در شبکه توزیع سراسری برق از جریان متناوب استفاده می‌شود. در دهه‌های اخیر به کمک کیبل، انتقال برق به فاصله‌های بسیار دور تا چند صد کیلو متر صورت می‌گیرد. برای اینگونه انتقال‌ها باید ولتاژ ارسالی هم به چند صد کیلوولت برسد، ترانسفارمر دستگاهی است که به کمک آن می‌توانیم ولتاژهای متناوب را به دلخواه خود تغییر بدهیم.



در دو طرف یک هسته آهنی نرم دو سیم پیچ دیده می‌شود که یکی از آنها اولیه و دیگری ثانویه نام دارد. وقتی جریان متناوبی در دوسر یکی از سیم پیچ برقرار شود. بنابر خاصیت القای برقی در سیم پیچ دیگر جریانی القا می‌شود. اگر تعداد دورهای اولیه و ثانویه، N_1 ، N_2 و ولتاژهای برقرار شده در دو سر آنها، V_1 ، V_2 باشد می‌توانیم

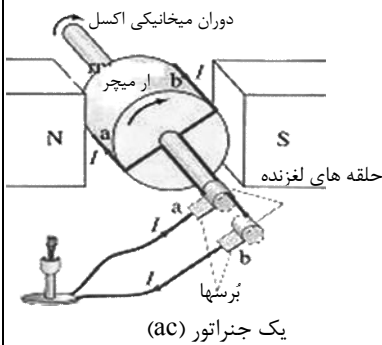
$$\text{بنویسیم که: } \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

- وقتی $N_2 > N_1$ باشد، $V_2 > V_1$ می‌شود، درین حالت ترانسفارمر را افزایشده می‌گویند.
- وقتی $N_2 < N_1$ باشد، $V_2 < V_1$ می‌شود درین حالت ترانسفارمر را کاهش دهنده می‌گویند.

عنوان درس: (جنراتورها)، شماره درس: (۱۰-۹)، صفحه کتاب: (۲۳۹)، وقت: (یک ساعت درسی)

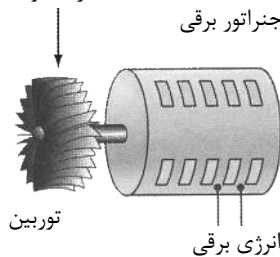
مطالب	شرح
۱- موضوع درس	جنراتورها
۲- نتایج متوقعه (دانشی، مهارتی، ذهنیتی)	<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با جنراتور و طرز کار آن. • به دست آوردن معادله emf تولید شده توسط جنراتور. • تعریف نمودن emf اعظمی و شناختن کمیت‌های چهار گانه‌ی که emf تابع آنها است. • دانستن اینکه جهت جریان متناوب با فریکونسی ثابت تغییر می‌نماید.
۳- روش‌های تدریس	تشریحی، توضیحی، سؤال و جواب
۴- مواد ممد درسی	کتاب، تخته، تباشیر
۵- قسمت ورودی درس (۵ دقیقه)	بعد از سلام، احوالپرسی تنظیم نمودن صنف و ارزیابی درس گذشته، سؤال انگیزه‌ی؛ مانند: چه کسی جنراتور را دیده است؟ و یا مثل آن را طرح و بعد از بحث و گفتگو کوتاه، درس جدید را به شاگردان معرفی و عنوان درس را روی تخته می‌نویسیم.
۶- فعالیت جریان درس (۲۰ دقیقه)	<p>- با استفاده از آموخته‌های قبلی شاگردان، از آنها می‌خواهیم که به شکل درس توجه نموده و نتیجه مشاهدات خود را بیان نمایند.</p> <p>- به همین ترتیب زمینه تدریس درس جدید را فراهم می‌سازیم و برای شان یاد آور می‌شویم که در یک سرکت، جریان برق می‌تواند یا توسط تغییر ساحه مقناطیسی و یا توسط حرکت سرکت، در داخل و یا خارج ساحه مقناطیسی تولید گردد. طریقه دوم برای تولید جریان برق، طریق عملی تولید انرژی برقی را نشان داده شده است. به همین ترتیب جنراتور طرز کار و موارد استفاده آنرا تشریح می‌نماییم.</p> <p>- در ادامه درس، معادله تولید emf توسط جنراتور را که با استفاده از قانون فارادی به دست می‌آید و در ضمن emf اعظمی که تابع چهار کمیت است و خود کمیت هارا برای شان توضیح می‌دهیم.</p>
۷- تحکیم درس (۱۵ دقیقه)	به همین ترتیب برای تحکیم هر چه بیشتر درس، افاده «جریان متناوب با فریکونسی ثابت تغییر می‌نماید» را با در نظر داشت شکل درس به صورت کل توضیح می‌نماییم. و در آخر برای تکرار درس با طرح سؤالات مختصر و بحث روی جوابها درس را خاتمه می‌دهیم.
۸- ارزیابی و ختم درس (۵ دقیقه)	در اخیر، جهت آگاهی از آموخته‌های شاگردان می‌توانید در مورد جنراتور و قسمت‌های مختلف درس از آنها پرسید؛ طور مثال: اساس کار یک جنراتور را چه تشکیل می‌دهد؟ و امثال آن.
۹- جواب به سؤالات درس	در متن درس سؤالی وجود ندارد.

جنراتورهای برقی



در مباحث قبلی دربارهٔ جریانهای متناوب معلومات حاصل نمودید. اکنون می‌خواهیم بدانیم، چگونه جریان متناوب (ac) توسط یک جنراتور برقی و یا داینامو که یکی از نتایج بسیار مهم و عملی کشف بزرگ فارادی می‌باشد، تولید می‌شود؟

یک جنراتور برعکس یک موتور برقی، انرژی میخانیکی را به انرژی برقی تبدیل میکند. در شکل ذیل دیاگرام سادهٔ یک جنراتور برق متناوب (ac) نشان داده شده است. یک جنراتور متشکل از چندین حلقه وایر (در شکل فقط یک حلقه نشان داده شده است) بوده که بالای یک ارمیچریکه در یک ساحةٔ مقناطیسی می‌چرخد می‌باشد. مطابق شکل، اکسل به حول محوری به طور میخانیکی (به اثر سقوط آب، توسط توربین بخار و یا کشش تسمهٔ انجن یک موتر) دوران میکند و یک قوهٔ محرکهٔ برقی (emf) در کوایل دوار القا می‌شود، که منتج به تولید جریان برق توسط جنراتور می‌شود. فرض میکنیم مطابق شکل داده شده، ارمیچر موافق عقربهٔ ساعت دوران میکند، در آن صورت قانون سه انگشت دست راست برای ذرات چارجدار در یک وایر (ویا قانون لنز) توضیح می‌دارد که، جریان قرار دادی در محل نشانی شده به حرف b بالای ارمیچر باید به طرف خارج باشد. بنابراین جریان در برس (b) به طرف خارج صورت می‌گیرد. (هر برس در مقابل یک حلقهٔ لغزنده که به طور دوامدار با ارمیچر می‌چرخد نصب شده است). بعد از نیم یک دور، وایر b در محلی می‌رسد که فعلاً وایر a در شکل دیده می‌شود، و سمت جریان در آن لحظه در برس (b) به طرف داخل خواهد بود، که به این ترتیب جریان تولید شده به طور متناوب می‌باشد. به طور معمول در موارد عمومی از فریکونسی 60 Hz در ایالات متحدهٔ امریکا و کانادا استفاده صورت می‌گیرد، در حالیکه در بسیاری از کشورهای جهان از فریکونسی 50 Hz استفاده می‌شود. منبع انرژی: بخار آب و یا باد



بیشترین طاقت تولیدی برق در ایالات متحده توسط تأسیسات بخار آب حاصل می‌شود، طوری که از سوخته مواد فوسیلی (زغال، تیل، گاز طبیعی)، آب به جوش آمده و بخار دارای فشار بلند آن توربین را که مطابق شکل به اکسل جنراتور اتصال دارد به حرکت می‌آورد.

در تأسیسات طاقت هسته‌یی از انرژی هسته‌یی آزاد شده در تولید بخار برای چرخاندن توربین‌ها استفاده می‌شود، استقرار فریکونسی‌های 60 Hz و یا 50 Hz به طور صحیح و دقیق توسط کمپنی‌های تولید کنندهٔ طاقت مواظبت و کنترل می‌گردد.

حل سؤالات اخیر فصل نهم

سؤال اول: آن فضای نزدیک یک مقناطیس که در آنجا اثر مقناطیسیت ملاحظه می گردد به نام ساحه مقناطیسی یاد می گردد و فلکس مقناطیسی عبارت از تعداد خطوط ساحه یی است که از یک مساحت معین سطح عمود بالای ساحه عبور می نماید و یا به عباره دیگر تعداد خطوط عبوری ساحه مقناطیسی از مساحت یک حلقه هادی عبارت از فلکس مقناطیسی است.

سؤال دوم: هر گاه جهت جریان برق هم جهت ساحه باشد و یا جهت مخالف ساحه را داشته باشد، در آن صورت قوه مقناطیسی بالای وایر صفر است و فلکس وقتی قیمت اعظمی دارد که ساحه مقناطیسی موازی با مستوی حلقه باشد.

سؤال سوم:

$$emf = -N \frac{\Delta \phi_M}{\Delta t}$$

$$\phi_M = A \cdot B \cdot \cos \theta$$

$$T = N / A_m = \text{vott} \cdot s / m^2$$

$$N = 50$$

$$A = 50 \times 10 = 500 cm^2$$

$$B = (0 \rightarrow 0.5 T)$$

$$\hat{\theta} = 0^\circ$$

$$\cos 0^\circ = 1$$

$$t = 0.25 s$$

$$emf = ?$$

$$emf = -50 \frac{50 cm \times 10 cm \cdot 0.500 T \cdot 1}{0.25 s}$$

$$emf = -50 \frac{500 cm^2 \cdot 0.500 T}{0.25 s}$$

$$emf = -50 \times \frac{5 \times 10^{-2} m^2 \times 0.500 T \cdot 1}{0.25 s} = -50 \frac{5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-1} V \cdot s / m^2 \cdot m^2}{0.25 s}$$

$$emf = -50 \times \frac{25 \times 10^{-3} \times 10^2}{25} \cdot \frac{V \cdot s}{s} = -50 \times 10^{-1} V$$

$$emf = -5 Volt$$

سؤال چهارم:

$$emf = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\Delta \phi = A \cdot B \cdot \cos$$

$$\cos \phi = \cos 0^\circ = 1$$

$$A = 0.200 m^2$$

$$B = 1.60 T$$

$$N = 200$$

$$R = 20.0 \Omega$$

$$t = 20 s$$

$$I = ?$$

$$emf = -200 \cdot \frac{0.20 m^2 \times 1.60 T \cdot 1}{20 s}$$

$$emf = -200 \cdot \frac{0.20 m^2 \times 1.60 \cdot v \cdot s / m^2}{20 s}$$

$$emf = -10 \times 0.20 \times 1.60 V$$

$$emf = -3.2 V$$

$$I = \frac{emf}{R} = -\frac{3.2 V}{20 \Omega}$$

$$I = -0.16 A$$

سؤال پنجم:

$$A = 0.10 \text{ m}^2$$

$$B = 0.200 \text{ T} \quad \text{و} \quad f = 60 \text{ Hz} = 60 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(a) در صورتی که $N = 1000$ حلقه باشد، emf اعظمی چنین حساب می شود:

$$emf = NAB\omega \sin \omega t \quad \text{حل جزء a:}$$

چون در emf اعظمی $\sin \omega t = 1$ است، پس معادله چنین شکل را به خود می گیرد:

$$emf = NAB\omega \quad \text{اعظمی}$$

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 60 \text{ rev/s} = 376.8 \text{ rad/s}$$

پس:

$$emf = 1000 \times 0.10 \text{ m}^2 \times 0.20 \text{ T} \times 376.8 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{اعظمی}$$

$$emf = 1000 \times 0.1 \times 0.2 \times 376.8 \frac{\cancel{\text{m}^2} \cdot \cancel{\text{T}} \cdot \cancel{\text{rad}}}{\cancel{\text{m}^2} \cdot \cancel{\text{s}}} \quad \text{اعظمی}$$

$$emf = 7536 \text{ volt} \quad \text{اعظمی}$$

(b) زمانی که ولتییج تولید شده، اعظمی باشد، مستوی کواایل با ساحة مقناطیسی موازی بوده، $\sin \omega t = 1$ و $\theta = \omega t = 90^\circ$ می باشد.