

نام و نام خانوادگی:
مقطع و رشته: یازدهم ریاضی
نام پدر:
شماره داوطلب:
تعداد صفحه سؤال: ۲ صفحه

جمهوری اسلامی ایران
اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶/۴ تهران
دبیرستان غیردولتی سرای دانش
آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام درس: فیزیک ۲ - ریاضی
نام دبیر: سرای دانش
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰
ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح / عصر
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نمره به عدد: نمره به حروف:		محل مهر و امضاء مدیر
		نمره به عدد:	نمره به حروف:	
نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	
ردیف	سؤالات	ردیف	سؤالات	
۱	از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید. (الف) باردار بودن و نوع بار یک جسم را می‌توانیم با (برق‌نما- مولد واندوگراف- ولت‌سنج) تعیین کنیم. (ب) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع (می‌کنند- نمی‌کنند). (پ) به نیرویی که مانع فروپاشی هسته اتم می‌شود. (نیروی هسته‌ای- نیروی الکتریکی) می‌گویند. (ت) نمودار میدان الکتریکی یک ذره باردار برحسب فاصله از آن، به صورت (خطی- منحنی) است.	۱		
۲	در جمله‌های زیر جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید. (الف) در ترازوی پیچشی کولن نیروی مؤثر بین بارها از اندازه‌گیری تا رسیدن به حالت تعادل به دست می‌آید. (ب) یکای ثابت کولن است. (پ) میدان الکتریکی درون رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی است برابر با است. (ت) نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره، مستقل از و بار الکتریکی است. (ث) با حرکت بار الکتریکی در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی کار انجام شده توسط میدان روی بار است.	۲		
۳	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (الف) دو جسم که یکدیگر را می‌ربایند لزوماً دارای بار ناهمنام هستند. (ب) اگر فاصله بین دو بار نقطه‌ای از یکدیگر نصف شود و اندازه هر یک از بارها را نیز دو برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین دو بار ۱۶ برابر می‌شود. (پ) بار الکتریکی ذره‌ای $3/2 \times 10^{-19}$ پیکوکولن است. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$) (ت) پتانسیل الکتریکی کمیتی نرده‌ای است. (ث) دو جسم با بار همنام، نیروی رانشی و دو جسم با بار ناهمنام، نیروی ربایشی به یکدیگر وارد می‌کنند. (ج) دیود نور گسیل از قانون اهم پیروی می‌کند.	۳		
۴	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید. (الف) سه مورد از ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی را بنویسید. (ب) اصل پایستگی بار الکتریکی چیست؟ (پ) پدیده فروریزش الکتریکی را تعریف کنید. (ت) ترمیستور را تعریف کنید.	۴		
۵	در شکل زیر دو شمع، یکی در فاصله نزدیک و دیگری در فاصله دور از کلاهک یک مولد واندوگراف قرار گرفته‌اند. از این شکل و آزمایش مرتبط با آن چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ 	۵		
۶	در شکل‌های مقابل در کدام نقطه‌ها میدان الکتریکی برآیند می‌تواند صفر باشد؟	۶		

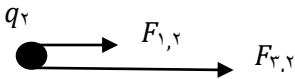
		<p>(شکل الف) (شکل ب)</p>	
۷	۱/۵	روی سطح بادکنکی به جرم ۴۰g بار الکتریکی ۴۰۰nC ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهیم. بزرگی و جهت این میدان الکتریکی را در صورتی که بادکنک معلق بماند، تعیین کنید. (از نیروی شناوری وارد به بادکنک و نیروی مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید. $(g = 10 \frac{N}{kg})$)	
۸	۰/۵	چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می‌ماند. این موضوع از چه آزمایشی نتیجه می‌شود؟	
۹	۲	در شکل زیر نیروی خالص وارد بر بار q_4 را بر حسب بردارهای یک‌به‌دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$	
۱۰	۱	در صورت اتصال صفحات یک خازن باردار با سیم به یکدیگر، جرقه زده می‌شود. اگر قبل از اتصال صفحات این خازن به یکدیگر، فاصله صفحات آن را نصف کنیم و سپس صفحات را با سیم به یکدیگر متصل کنیم، شدت جرقه ایجاد شده نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟	
۱۱	۲/۲۵	الف) طول سیم مسی A ، دو برابر طول سیم مسی B است و قطر مقطع سیم A ، نصف قطر مقطع سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم A ، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟ ب) در نمودار شکل زیر، مقاومت دو رسانای اهمی A و B را با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید. پ) نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد بر حسب جریان مطابق شکل است. نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد را به دست آورید.	
۱۲	۲	در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = -4mC$ در جهت میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر اندازه کار میدان الکتریکی روی این بار برابر با $500 \mu J$ باشد. الف) تغییر انرژی پتانسیل بار q در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ب) اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B ($V_B - V_A$) چقدر است؟	
۱۳	۱	مطابق شکل دو کره رسانای باردار هم‌اندازه با پایه‌های عایق در اختیار داریم، پس از اتصال دو کره با یکدیگر، اندازه چگالی سطحی بار کره (۱) چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟	
۱۴	۰,۷۵	در شکل روبه‌رو: الف) وسیله مقابل چیست و به چه منظوری در مدار الکتریکی استفاده می‌شود؟ ب) اگر نقاط A و B را به پایه‌های یک باتری وصل کنیم و لغزنده را به سمت راست حرکت دهیم، مقاومت آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟	
۱۵	۲	در مدار شکل روبه‌رو: الف) مقدار جریان را محاسبه و جهت آن را تعیین کنید. ب) اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B ($V_A - V_B$) را به دست آورید. پ) ولتاژ دوسر باتری‌های \mathcal{E}_1 و \mathcal{E}_3 چند ولت است؟	
صفحه ی ۲ از ۲			



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶/۴ تهران
دبیرستان غیر دولتی سرای دانش
کلید سؤالات پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام درس: فیزیک ۲ - ریاضی
نام دبیر: سرای دانش
تاریخ امتحان: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰
ساعت امتحان: صبح/عصر
مدت امتحان: دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	الف) برق نما (۰,۲۵) ب) نمی کنند (۰,۲۵) پ) نیروی هسته ای (۰,۲۵) ت) منحنی (۰,۲۵)	
۲	الف) زاویه چرخش (۰,۲۵) ب) $\frac{N.m^2}{c^2}$ (۰,۲۵) پ) صفر (۰,۲۵) ت) نوع (۰,۲۵)، اندازه بار (۰,۲۵) ث) صفر (۰,۲۵)	
۳	الف) نادرست (۰,۲۵) (ممکن است یکی از اجسام باردار و دیگری خنثی باشد). ب) درست (۰,۲۵) پ) نادرست (۰,۲۵) (بار جسم باید مضرب درستی از بار پایه باشد). ت) نادرست (۰,۲۵) ث) درست (۰,۲۵) ج) نادرست (۰,۲۵)	
۴	الف) در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و در همان جهت است. تراکم خطوط میدان بیانگر اندازه و بزرگی میدان در آن نقطه است. خطوط میدان از بار مثبت شروع و به بار منفی ختم می شود. خطوط میدان برآیند هرگز یکدیگر را قطع نمی کنند. (سه مورد کافی است. هر مورد (۰,۵) نمره) ب) مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. (یا بار می تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود ولی هرگز تولید یا نابود نمی شود). (۰,۵) پ) اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترونها از اتمهای ماده دی الکتریک توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه، کنده می شوند و مسیرهایی رسانا درون دی الکتریک، ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می شود. این پدیده فروریزش الکتریکی نام دارد که به ایجاد جرقه همراه است و در بیشتر موارد خازن را می سوزاند ت) {ریاضی} ترمیستور نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما با مقاومت الکتریکی معمولی تفاوت دارد. اغلب ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دماپاها و نیز در دماسنج ها استفاده می شود. دیسکی، مهره ای و میله ای از انواع آن است. ت) {تجربی} کاری که منبع نیروی محرکه روی بار الکتریکی مثبت انجام می دهد تا آن را از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر ببرد.	
۵	شمعی که دورتر است تحت تأثیر میدان ضعیف تری قرار گرفته است. (۰,۲۵) پس میدان الکتریکی با فاصله از بار، نسبت عکس دارد. (۰,۲۵)	
۶	در شکل (الف) ← در نقطه A (۰,۲۵) در شکل (ب) ← در نقطه N (۰,۲۵)	
۷	شرط تعادل بادکنک، صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر آن است: $mg = Eq \quad (0.5) \rightarrow 40 \times 10^{-3} \times 10 = E \times (400 \times 10^{-9}) \rightarrow E = 10^6 \frac{N}{C} \quad (0.5)$ جهت رو به پایین	

۸	چون طبق آزمایش فارادی، (۰.۵) بار اضافی داده شده به یک جسم رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود، (۰.۵) پس بارهای ناشی از آذرخش در سطح خارجی اتومبیل یا هواپیما توزیع می‌شود (۰.۵) و به شخص داخل آن وسایل آسیب نمی‌رسد.
۹	$F_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(0.04)^2} = 45 N \quad (0.25)$ $F_{22} = k \frac{q_2 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(0.02)^2} = 90 N \quad (0.25)$  $F_t = 45 + 90 = 135 N \quad (0.5) \rightarrow \vec{F}_t = 135 \vec{i} (N) \quad (0.5)$
۱۲ ۱۰	$d' = \frac{d}{2} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} = 2 \quad Q = \text{ثابت}$ $\frac{u'}{u} = \frac{Q'^2}{Q^2} \times \frac{C}{C'} = \frac{1}{2}$ <p>جرقه حاصله نصف (کمتر) می‌شود. (انمره)</p>
	<p>(الف)</p> $L_A = 2L_B$ $D_A = \frac{1}{2} D_B \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = 2 \times 2^2 = 8 \quad (0.75 \text{ انمره})$ <p>(ب)</p> $A_{\text{شیب}} > B_{\text{شیب}} \quad \text{شیب نمودار } I - V \quad \text{برابر عکس مقاومت} \quad \rightarrow R_A < R_B \quad (0.5 \text{ انمره})$ <p>(پ)</p> $\varepsilon = 20V \quad \text{و} \quad V = \varepsilon - Ir \rightarrow$ $16 = 20 - 2 \times r \rightarrow 2r = 4 \rightarrow r = 2\Omega \quad (1 \text{ انمره})$
۱۲	<p>(الف) چون بار الکتریکی منفی در جهت میدان حرکت می‌کند. پس انرژی پتانسیل آن افزایش یافته و کار میدان روی بار، منفی است. (۰.۲۵)</p> $\Delta U = -W_E = -(-5000 \times 10^{-6}) = 5 \times 10^{-3} J \quad (0.5)$ <p>(۰.۵)</p> $\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{5 \times 10^{-3}}{-4 \times 10^{-3}} = -1.25V \quad (0.5)$ <p>(۰.۲۵)</p>
۱۳	<p>محاسبه بار کره‌ها پس از اتصال:</p> $q = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-12 + 18}{2} = +3\mu C \quad (0.25)$

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> $\sigma_1 = \frac{q_1}{A} = \frac{12}{A} \quad (0.25)$ $\sigma_1 = \frac{q}{A} = \frac{3}{A} \quad (0.25)$ </div> <div style="flex: 1; font-size: 3em; margin: 0 10px;">}</div> <div style="flex: 1;"> $\rightarrow \text{درصد تغییر} = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_1} \times 100 = -\frac{9}{12} \times 100$ $= -0.75 \times 100$ </div> </div> <p style="text-align: center;">چگالی سطح بار کره (۱)، ۷۵ درصد کاهش می یابد. (۰.۲۵)</p>	
<p style="text-align: right;">الف) رئوستا - تنظیم جریان</p> <p style="text-align: right;">ب) طول سیم افزایش می یابد طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت افزایش می یابد.</p> <p style="text-align: right;">(۷۵/۰نمره)</p>	۱۴
<p style="text-align: right;">الف)</p> $I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r}$ $I = \frac{12 - (2 + 4)}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} A$ <p style="text-align: right;">ب)</p> $V_A + \varepsilon_r + Ir_r + IR_r + \varepsilon_s + Ir_s = V_B \quad \rightarrow \text{جهت حرکت}$ $V_A + 2 + \frac{1}{2} \times 5/0 + \frac{1}{2} \times 5/2 + 4 + \frac{1}{2} \times 5/0 = V_B$ $V_A - V_B = -75/7V$ <p style="text-align: right;">پ)</p> $V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1 = 12 - \frac{1}{2} \times 1$ $V_3 = \varepsilon_3 + Ir_3 = 4 + \frac{1}{2} \times 5/0 = 25/4V$ <p style="text-align: right;">(۲نمره)</p>	۱۵
<p>امضاء:</p>	<p>نام و نام خانوادگی مصحح :</p> <p>جمع بارم : ۲۰ نمره</p>