



غلاف الحقيبة

يتم إدراجه لاحقاً من قبل الإدارة العامة للمناهج



مقدمة

الحمد لله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على من بُعث مُعلماً للناس وهادياً وبشيراً، وداعياً إلى الله بإذنه وسراجاً منيراً؛ فأخرج الناس من ظلمات الجهل والغواية، إلى نور العلم والهداية، نبينا ومعلمنا وقودتنا الأول محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل السعودي، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على الله ثم على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة للمناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي تلك المتطلبات، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية ومن بعده مشروع المؤهلات المهنية الوطنية، والذي يمثل كل منهما في زمنه، الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير وكذلك المؤهلات لاحقاً في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية "....." لتدربي برنامج "....." في المعاهد الصناعية الثانوية ومعاهد العمارة والتشييد، موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا البرنامج لتكون مهاراتها رافداً لهم في حياتهم العملية بعد تخرجهم من هذا البرنامج. والإدارة العامة للمناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط خالٍ من التعقيد. والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة للمناهج



الفهرس

رقم الصفحة	الموضوع
٢	مقدمة
٣	الفهرس
٨	تمهيد
٩	الوحدة الأولى: القياسات والكميات القياسية والكميات المتجهة Measurements, Scalar and Vector Quantities
١٠	مقدمة
١١	الكميات الفيزيائية
١١	الكميات الأساسية – الكميات المشتقة
١١	أنظمة القياس
١٢	أجزاء ومضاعفات وحدات القياس
١٣	التحويل بين الوحدات
١٥	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
١٨	الكميات القياسية
١٨	الكميات المتجهة
١٨	طريقة جيب التمام
٢٠	تحليل الكميات المتجهة (المتجهات)
٢١	متجهات الوحدة
٢١	ضرب الكميات المتجهة (المتجهات)
٢١	الضرب القياسي (العددي)
٢٢	الضرب الاتجاهي
٢٤	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)



٢٧	تمارين الوحدة
٣٢	الوحدة الثانية: الحركة والقوة والشغل والطاقة Motion, Force, Work and Energy
٣٣	مقدمة
٣٥	الحركة على خط مستقيم
٣٥	المسافة والإزاحة
٣٥	السرعة المتوسطة
٣٦	التسارع
٣٧	معادلات الحركة على خط مستقيم وبتسارع ثابت
٣٩	مفهوم القوة
٣٩	قانون نيوتن الأول
٤٠	قانون نيوتن الثاني
٤٣	قانون نيوتن الثالث
٤٤	الاحتكاك
٤٦	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
٥٢	الشغل
٥٤	الطاقة
٥٤	الطاقة الحركية
٥٥	الطاقة الكامنة (طاقة الوضع)
٥٦	مبدأ قانون حفظ الطاقة
٥٨	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
٦٠	تمارين الوحدة
٦٨	الوحدة الثالثة: الفيزياء الحرارية Thermal Physics



٦٩	مقدمة
٧١	الحرارة
٧٢	درجة الحرارة
٧٢	مقاييس درجات الحرارة
٧٢	مقياس كلفن
٧٢	مقياس فهرنهايت
٧٢	المقياس المئوي
٧٢	معادلات تحويل درجات الحرارة
٧٤	الحرارة النوعية
٧٦	الحرارة الكامنة
٧٧	الاتزان الحراري
٧٨	طرق انتقال الحرارة
٧٩	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
٨٤	تمارين الوحدة
٨٩	الوحدة الرابعة: الكهرباء الساكنة Electrostatics
٩٠	مقدمة
٩١	الكهرباء الساكنة
٩١	أنواع الشحنات
٩١	انتقال الشحنات
٩١	طرق شحن الاجسام بالكهرباء الساكنة
٩٢	قانون كولوم
٩٣	المجال الكهربائي
٩٤	خطوط المجال



٩٤	شدة المجال الكهربائي والمجال الكهربائي عند نقطة
٩٥	الجهد الكهربائي
٩٧	السعة الكهربائية
٩٧	المكثف ذو اللوحين المتوازيين
٩٨	فوائد المكثفات
١٠٠	توصيل المكثفات
١٠٠	توصيل المكثفات على التوازي
١٠١	توصيل المكثفات على التوالي
١٠٣	الطاقة المخزنة في المكثف
١٠٤	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
١١٠	تمارين الوحدة
١١٦	الوحدة الخامسة: التيار الكهربائي والمقاومة The Electric Current and Resistance
١١٧	مقدمة
١١٨	التيار الكهربائي
١١٩	كثافة التيار
١٢٠	سرعة الانجراف
١٢١	أنواع التيارات الكهربائية
١٢٢	المقاومة
١٢٢	قانون اوم
١٢٣	العوامل المؤثرة في مقاومة أي موصل
١٢٣	المقاومة النوعية
١٢٣	العلاقة بين المقاومة ودرجة الحرارة
١٢٥	القدرة الكهربائية



١٢٦	توصيل المقاومات على التوالي
١٢٧	توصيل المقاومات على التوازي
١٢٨	ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)
١٣٢	تمارين الوحدة
١٣٧	المراجع



تمهيد

إن علم الفيزياء علم تجريبي يقوم على الملاحظة العملية والقياسات الكمية للظواهر الطبيعية، وذلك لاختبار صحة النظريات والقوانين الأساسية التي تفسرها، والاستفادة منها مستقبلاً في تطوير نظريات، وتوقع نتائج لتجارب مستقبلية لها الأثر في التقدم الحضاري والمدني. فجميع الأجهزة التي تملأ حياتنا أساسها الفيزياء، مثل الراديو، والتلفزيون، والهاتف، والحاسوب، والأقمار الصناعية، وأجهزة التشخيص في الطب مثل: أشعة إكس، والتصوير بالرنين المغناطيسي، والعلاج بالأشعة، والنظارات، وأفران الميكروويف، والكهرباء، والترانزيستور، والميكروفون، وغيرها .

الهدف العام من الحقيقة:

تهدف هذه الحقيقة إلى إكساب المتدرب المعارف والمهارات التأسيسية في معرفة قدرة الله سبحانه وتعالى على دقة خلقه لهذا الكون العظيم

تعريف بالحقيقة:

تقدم هذه الحقيقة التعرف على مفهوم الظواهر الطبيعية وتفسيراتها وربط مفاهيم الفيزياء بعضها ببعض.

الوقت المتوقع لإتمام التدريب على مهارات هذه الحقيقة التدريبية:

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيقة في ٨٠ ساعة تدريبية، موزعة كالتالي:

الوحدة الأولى:	١٠	ساعات تدريبية
الوحدة الثانية:	١٥	ساعات تدريبية
الوحدة الثالثة:	١٠	ساعات تدريبية
الوحدة الرابعة:	٢٠	ساعات تدريبية
الوحدة الخامسة:	٢٥	ساعات تدريبية

الأهداف التفصيلية للحقيقة:

من المتوقع في نهاية هذه الحقيقة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

١. إكساب المتدرب مهارات فيزيائية ذات صلة بعلم الهندسية والطبيعية.
٢. تنمية روح البحث العلمي لدى المتدرب.
٣. إدراك المتدرب دور علم الفيزياء في التقدم العلمي والتقني.
٤. ذكر امثلة على أهمية علم الفيزياء في الحياة العملية.



الوحدة الأولى

القياسات والكميات القياسية والكميات المتجهة

Measurements, Scalar and Vector Quantities



الوحدة الأولى القياسات والكميات القياسية والكميات المتجهة Measurements, Scalar and Vector Quantities

مقدمة :

عزيزي المتدرب، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون بإذن الله قادراً على:
التعرف على القياسات في الفيزياء من خلال أنواعها وهي:
• الكمية الفيزيائية.

• وحدة القياس.

• وأنظمة وحدات القياس العالمية.

كذلك تعرف الكمية الفيزيائية بأنها: صفة فيزيائية تصف ظاهرة طبيعية يمكن قياسها أو حسابها.

من أجل التأكد من صحة قانون يصف ظاهرة طبيعية (فيزيائية) فإننا نقيس صفة في هذه الظاهرة قابلة للقياس والتقدير تسمى: الكمية الفيزيائية، فمثلاً: المسافة التي يقطعها الجسم، والزمن الذي يقضيه للانتقال بين نقطتين، والسرعة التي سار بها، كلها صفات لظاهرة الحركة. أما قولنا: الحركة، أو اللون، أو الصوت، أو الضوء، أو الحرارة، فليست كمية فيزيائية، لأنها لا تقاس ولا تتحدد بمقدار الهدف العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى عزيزي المتدرب، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون بإذن الله قادراً على:
التعرف على القياسات الفيزيائية في الأنظمة العالمية، وخاصة النظام الدولي وأهميتها في الحياة اليومية والتقنية .
التمثيل الرياضي للعلاقة بين متغيرين فيزيائيين، والتي تكون على صورة خط مستقيم.

الأهداف التفصيلية:

من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:
يتعرف على كلاً من وحدة القياس والكمية الفيزيائية .
تذكر أسماء وحدات القياس الأساسية في الأنظمة العالمية (الجاسي، البريطاني، الدولي).
تذكر بعض أسماء وحدات القياس المشتقة في النظام الدولي، وكمياتها الفيزيائية المشتقة .
تذكر أجزاء ومضاعفات وحدات القياس الدولي، و تجري التحويل فيما بينها.
الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ١٠ ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

١. مسطرة مترية.
٢. قدمه ذات ورنية.
٣. ميكرومتر.
٤. ساعة إيقاف.
٥. كتل متغيرة.



الفصل الأول

أنواع الكميات الفيزيائية:

هناك نوعان من الكميات الفيزيائية هما :

١- **الكميات الفيزيائية الأساسية:** هي الكميات التي تكون معرفة بذاتها ولا تعرف بدلالة الكميات الفيزيائية الأخرى.

أمثلة : الكميات الأساسية :-

الطول – الكتلة – الزمن – درجة الحرارة – شدة التيار – كمية المادة – قوة الإضاءة – الزاوية المستوية – الزاوية المجسمة.

٢- **الكميات الفيزيائية المشتقة:** هي الكميات التي يتم اشتقاقها من الكميات الأساسية وتعرف بدلالاتها.

أمثلة: أي كمية فيزيائية أخرى عدا الكميات الأساسية التسعة السابقة تعتبر كمية مشتقة. ومنها : المساحة – الحجم – الكثافة – السرعة – العجلة – القوة – الدفع – كمية التحرك – الطاقة – الضغط – كمية الكهرباء – إلخ.

الوحدات في النظام الدولي :

أولاً : الكميات الأساسية

Number	Quantity	Unit	Symbol
1	Length	Meter	M
2	Time	Second	S
3	Mass	Kilogram	Kg
4	Current	Ampere	A
5	Temperature	Kelvin	K
6	Luminous intensity	Candela	Cd
7	Amount of substance	Mole	Mol



ثانيا : الكميات المركبة (المشتقة)

Number	Quantity	Unit
1	Area	m^2
2	Volume	m^3
3	Velocity	m/s
4	Acceleration	m/s^2
5	Force	$N = kgm/s^2$
6	Work	$J = kgm^2/s^2$
7	Energy	<i>Joule</i>

قواعد لبعض التحويلات الفيزيائية :

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ gm}$$

$$1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ hour} = 3600 \text{ sec}$$

مثال ١ :

حول 500 cm الى meter ؟

$$\frac{500}{100} = 5 \text{ meter}$$



مثال ٢ :

حول 2 Kg الى gram ؟

$$(2) (1000) = 2000 \text{ gram}$$

مثال ٣ :

حول 20 Km/h الى m/s ؟

الحل

$$(20) (1000) / (3600)$$

$$(20000) / (3600)$$

$$= 5.5 \text{ m/s}$$



تستخدم الوحدات للتأكد من صحة القوانين الفيزيائية:

مثال ١ : تأكد من صحة القانون التالي باستخدام الوحدات ؟

$$F = ma$$

حيث ان :

F = القوة

m = الكتلة

a = التسارع

مثال ٢ : تأكد من صحة القانون التالي باستخدام الوحدات ؟

$$v_f = v_i + at$$

حيث ان :

v_f = السرعة النهائية

v_i = السرعة الابتدائية

x = المسافة او الازاحة

t = الزمن

مثال ٣ : تأكد من صحة القانون التالي باستخدام الوحدات ؟

$$W = Fx$$

حيث ان :

W = الشغل

F = القوة

x = الازاحة او المسافة



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول :

باستخدام وحدات القياس في النظام الدولي اكمل الجدول التالي :

Number	Quantity	Unit
1	Length	
2	Mass	
3	Velocity	
4	Force	
5	Work	
6	Energy	
7	Acceleration	
8		Ampere
9		Meter
10	Temperature	
11	Area	
12		m^3

السؤال الثاني :

حول 3 meter الى Cm ؟



السؤال الثالث :
حول 500 gram الى Kg ؟

السؤال الرابع :
حول 4.4m/s الى Km/h

السؤال الخامس : تأكد من صحة القوانين الفيزيائية التالية ؟

اولا :
$$v = xt$$

حيث ان :
t = الزمن ، X = المسافة ، V = السرعة
الحل

ثانيا :

$$P = mgh$$

حيث ان :

h = الارتفاع ، g = تسارع الجاذبية الارضية ، m = الكتلة ، P = طاقة الوضع

الحل

ثالثا :

$$v_f = v_i + at$$

حيث ان :

v_f = السرعة النهائية ، v_i = السرعة الابتدائية ، a = التسارع ، t = الزمن

الحل



الفصل الثاني :

الكمية القياسية والكمية المتجهة

الكمية القياسية : هي الكمية التي تحدد بالمقدار ووحدة القياس

امثلة : الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، المسافة الخ

الكمية المتجهة : هي الكمية التي تحدد بكل من :-

١ - الاتجاه ٢- المقدار العددي ٣ - المحور ٤- نقطة التأثير

امثلة : السرعة ، التسارع ، القوة ، الازاحة

قانون جيب التمام :

يستخدم قانون جيب التمام لايجاد القيمة العددية للمتجهين

اما الصيغة الرياضية لقانون جيب التمام

الحالة الاولى :

في حالة اذا كان الذيل على الذيل نستخدم القانون التالي :

$$C^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta$$

الحالة الثانية :

اذا كان الرأس عند الذيل نستخدم القانون التالي

$$C^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta$$

ملحوظة : في حالة عدم وجود رسم بياني

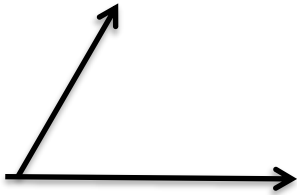
١ - الزاوية اصغر من تسعون درجة نستخدم الاشارة الموجبة

٢ - الزاوية اكبر من تسعون نستخدم الاشارة السالبة



مثال ١

باستخدام قانون جيب التمام اوجد محصلة المتجهين $A=4$ و $B=6$ حيث ان الزاوية بينهما $\theta = 60^\circ$ كما في الرسم



الحل

$$C^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$$

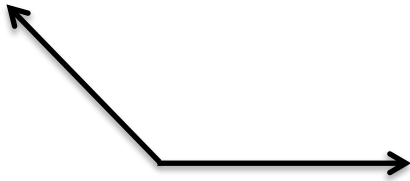
$$C^2 = 4^2 + 6^2 + 2(4)(6)\cos 60^\circ$$

$$C^2 = 52 + (48)(0,5)$$

$$C^2 = 76$$

$$C = \sqrt{76} = 8,7$$

مثال ٢ : باستخدام قانون جيب التمام اوجد محصلة المتجهين $A=6$ و $B=9$ حيث ان الزاوية بينهما $\theta = 120^\circ$ المتجهين كما في الرسم



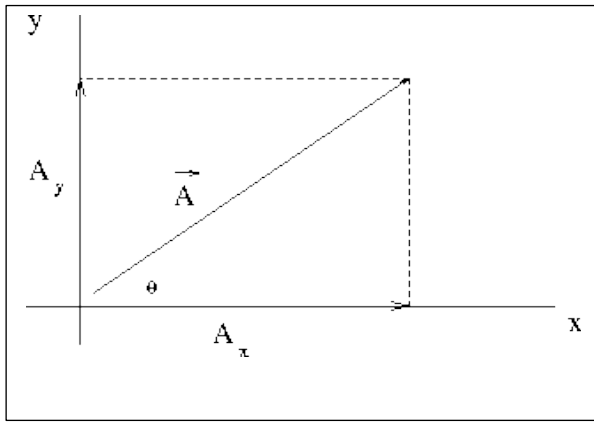
الحل



مركبات المتجه (طريقة التحليل)

اي متجه يقع في الاحداثيات الكارتيزية X و Y يمكن تحليله الى مركبتين المركبة الأولى في اتجاه المحور السيني وتسمى المركبة السينية والمركبة الثانية في اتجاه المحور الصادي وتسمى المركبة الصادية .

في الشكل التالي المتجه A تم تحليله الى مركبتين وقيمة كل مركبة هي على النحو التالي :



المركبة السينية وهي:

$$A_x = A \cos \theta$$

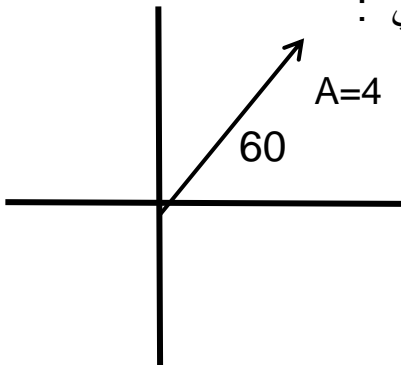
المركبة الصادية وهي:

$$A_y = A \sin \theta$$

وتحسب المحصلة من القانون التالي :

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

مثال ١ : اوجد المركبة السينية والمركبة الصادية من الشكل التالي :



الحل

اولا : نوجد المركبة السينية

$$A_x = A \cos \theta$$

$$A_x = 4 \cos 60$$

$$= 2$$

ثانيا : نوجد المركبة الصادية

$$A_y = A \sin \theta$$

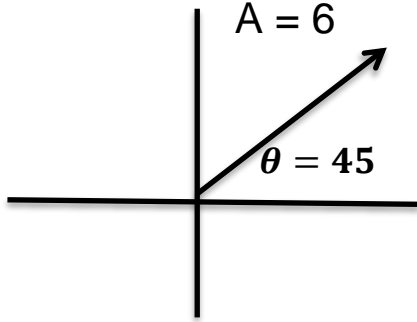
$$A_y = 4 \sin 60$$

$$= 3.46$$



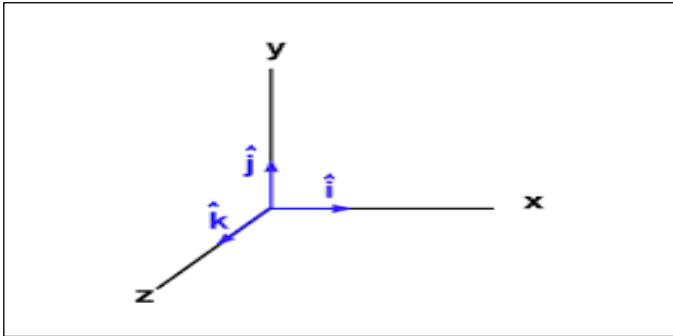
تمرين :

اوجد المركبة السينية والمركبة الصادية من الشكل التالي :



متجهات الوحدة

هو متجه له اتجاه معين. والقيمة العددية لمتجه الوحدة يساوي واحد. تستخدم متجهات الوحدة للتعبير عن الاتجاه لأي كمية فيزيائية متجهه . كذلك يمكن تمثيل متجهات الوحدة لمحاور الاحداثيات الكارتيزية على الترتيب كما في الشكل .



انواع ضرب المتجهات :

١ - **الضرب القياسي** : هو عبارة عن حاصل ضرب مقدار المتجه الاول في مقدار المتجه الثاني في جيب تمام الزاوية المحصورة بينهما وتكون النتيجة كمية قياسية . ويعبر عنه رياضيا بالعلاقة التالية :

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |A||B|\cos\theta$$



وتبعاً للضرب القياسي :

$$\hat{i} \cdot \hat{i} = 1$$

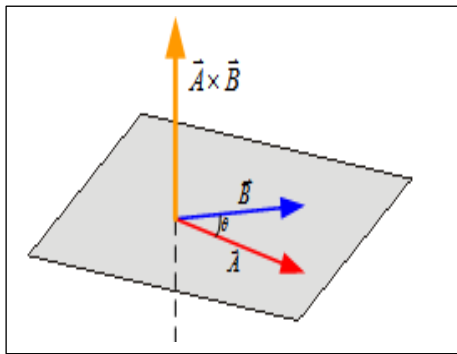
$$\hat{j} \cdot \hat{j} = 1$$

$$\hat{k} \cdot \hat{k} = 1$$

$$\hat{i} \cdot \hat{j} = \text{Zero} \text{ لكن}$$

٢- **الضرب الاتجاهي** : نتيجة الضرب الاتجاهي لمتجهين تكون كمية متجهة . ويكتب هذا النوع من الضرب كما يلي

$$\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta$$



وتبعاً للضرب الاتجاهي :

$$\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$$

$$\hat{j} \times \hat{k} = \hat{i}$$

$$\hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$$

لكن :-

$$\hat{i} \times \hat{i} = 0$$

مثال ١ : لديك المتجهان \vec{A} و \vec{B}

$$\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$$

$$\vec{B} = -2\hat{i} + 3\hat{k}$$

اوجد كل من اولا : $|\vec{A}|$ ، ثانياً $|\vec{B}|$ ثالثاً : $\vec{A} \cdot \vec{B}$ رابعاً : (θ)

$$A = \sqrt{(3)^2 + (-4)^2} = 5$$

اولاً :

$$B = \sqrt{(-2)^2 + (3)^2} = 3.6$$

ثانياً :



$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (3i - 4j) \cdot (-2i + 3k)$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (3i) \cdot (-2i) + (3i) \cdot (3k) + (-4j) \cdot (-2i) + (-4j) \cdot (3k) \quad \text{ثالثا :}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = -6$$

$$\cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} \Rightarrow \frac{-6}{(5)(3.6)} = \frac{-6}{18} = -0.33$$

رابعاً :

$$\theta = 109^\circ$$

مثال ٢ : لديك المتجهان \vec{A} و \vec{B}

$$\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$$

$$\vec{B} = -2\hat{i} + 3\hat{k}$$

أوجد حاصل الضرب الاتجاهي $\vec{A} \times \vec{B}$

$$\vec{A} \times \vec{B} = (3i - 4j) \times (-2i + 3k)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = (3i) \times (-2i) + (3i) \times (3k) + (-4j) \times (-2i) + (-4j) \times (3k)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = -9j - 8k - 12i$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = -12i - 9j - 8k$$

مثال ٣ / إذا كان المقدار العددي للمتجه $A = 10$ وللمتجه $B = 5$ والزاوية بينهما 60° درجة

أوجد كل من :

١ - حاصل الضرب القياسي

٢ - حاصل الضرب الاتجاهي

الحل

$$1 - \vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta \Rightarrow (10)(5) \cos 60^\circ$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 25$$

$$2 - \vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta \Rightarrow (10)(5) \sin 60^\circ$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = 43.3$$



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول : عرف كل من :

١- الكمية القياسية:.....

.....

٢- الكمية المتجه:.....

.....

السؤال الثاني :

اذكر ثلاثة امثلة على الكميه القياسية ؟

اذكر ثلاثة امثلة على الكمية المتجهه ؟

السؤال الثالث :

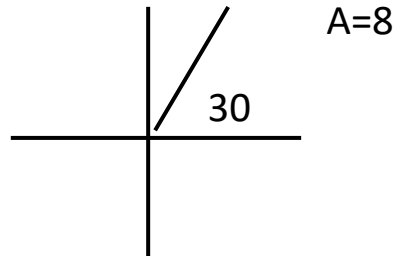
بأستخدام قانون جيب التمام اوجد المحصلة للمتجه

$A=2$ و $B=3$

حيث ان الزاوية بينهما 60 درجة



السؤال الرابع :
من الرسم اوجد كل من المركبة السينية والمركبة الصادية ؟



السؤال الخامس : لديك المتجهان \vec{A} و \vec{B}

$$\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$$

$$\vec{B} = -3\hat{i} + 3\hat{j}$$

اوجد كل من :

اولا : $|\vec{A}|$

ثانيا : $|\vec{B}|$

ثالثا : $\vec{A} \cdot \vec{B}$

رابعا : (θ)



السؤال السادس : لديك المتجهان \vec{A} و \vec{B}

$$\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$$

$$\vec{B} = -3\hat{i} + 3\hat{j}$$

اوجد حاصل الضرب الاتجاهي $\vec{A} \times \vec{B}$

السؤال السابع :

اذا كان المقدار العددي للمتجه $A = 8$ وللمتجه $B = 6$ والزاوية بينهما 30° درجة

اوجد كل من :

١ - حاصل الضرب القياسي

٢ - حاصل الضرب الاتجاهي



تمارين الوحدة

أجب بعلامة ☒ امام العبارة الصحيحة و ☐ امام العبارة الخاطئة فيما يلي:

١. تعتبر المساحة من الكميات الأساسية
٢. يقاس التسارع في النظام الدولي بوحدة m/s
٣. تقاس الكثافة في النظام الدولي بوحدة Kg/m^3
٤. تقاس الوزن في النظام الدولي بوحدة $Joule$
٥. تقاس الكتلة في النظام الدولي بوحدة g
٦. السرعة من الكميات الأساسية
٧. للتحويل من السنتيمتر الى متر نضرب في 0.01
٨. وحدة القوة هي جول
٩. وحدة السرعة الابتدائية هي m/s
١٠. وحدة درجة الحرارة المعتمد في النظام العالمي هي الكلفن



اختر الإجابة الصحيحة:

١. أي من الآتية لا تعد من الكميات الفيزيائية:

- سرعة الرياح
- قوة الجاذبية
- الزلزال

٢. ما هو ناتج التحويل من 5 m/s إلى km/h :

- 20 km/h
- 18 km/h
- 19 km/h

٣. الكميات الأساسية في النظام الدولي هي:

- الكتلة، الزمن، الطول
- الكتلة، الزمن، الطول، درجة الحرارة
- الكتلة، الزمن، الطول، درجة الحرارة، شدة التيار الكهربائي، شدة الإضاءة، كمية المادة

٤. تعتبر الكتلة كمية:

- أساسية
- مشتقة
- متجهه

٥. وحدة قياس المساحة:

- متر مربع
- متر مكعب
- متر



٦. درجة الحرارة تعتبر كمية:

- أساسية
- مشتقة
- متجهه

٧. الظاهرة الطبيعية القابلة للقياس هو تعريف:

- الكميات القياسية
- الكمية الفيزيائية
- جميع ما ذكر

٨. تعتبر المساحة كمية:

- أساسية
- مشتقة
- متجهه

٩. وحدة قياس الحجم:

- متر مربع
- متر مكعب
- متر

١٠. نتيجة تحويل $1 \mu\text{m}$ الى nm هي:

- 10^3 nm
- 10^{-3} nm
- 10^4 nm

١١. نتيجة تحويل 1 km^2 الى m^2 هي:

- 10^3 m^2
- 10^6 m^2
- 10^4 m^2

١٢. نتيجة تحويل 1 Gg الى g هي:

- 10^{12} g
- 10^{10} g
- 10^6 g



١٣ . نتيجة تحويل h١ الى s هي:

3600 s

3000 s

4000 s

نموذج تقييم المتدرب لمستوى أدائه					
يعبأ من قبل المتدرب نفسه وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
بعد الانتهاء من التدريب على وحدة.....، قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.					
م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.					



نموذج تقييم المدرب لمستوى أداء المتدرب يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
اسم المتدرب		التاريخ:			
.....				
رقم المتدرب		المحاولة : ١ ٢ ٣			
.....		٤ : العلامة : :			
كل بند أو مفردة يقيم بـ ١٠ نقاط الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط. الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط.					
م	بنود التقييم	النقاط (حسب رقم المحاولات)			
		١	٢	٣	٤
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					
المجموع					
ملحوظات:					
.....					
توقيع المدرب:					



الوحدة الثانية

الحركة والقوة والشغل والطاقة

Motion, Force, Work and Energy



الوحدة الثانية الحركة والقوة والشغل والطاقة Motion, Force, Work and Energy

مقدمة :

عزيزي المتدرب، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون بإذن الله قادراً على:

- تقديم المفهوم المناسب لقوانين الحركة على خط مستقيم بتسارع ثابت.
- بيان علاقة القوة بالحركة.
- التعرف على الكميات الفيزيائية كالإزاحة، والسرعة، والتسارع.
- ربط المفاهيم والكميات الفيزيائية بقوانين نيوتن في الحركة.
- على الحركة على خط مستقيم وبتسارع ثابت

انواع الحركة :

١- الحركة في بعد واحد:

وفي هذه الحالة يكون لمتجه موضع الدقيقة المادية مركبة واحدة في اتجاه محور من المحاور الأساسية.

٢- الحركة في بعدين:

في هذه الحالة يكون لمتجه الموضع مركبتان.
مثل حركة المقذوفات والحركة الدائرية

٣- الحركة في ثلاث ابعاد:

وفيها يتغير موضع الجسم بالنسبة لمحاور الإسناد الثلاثة. ومن أمثلتها حركة إلكترون داخل سلك ملفوف حول اسطوانة.

الهدف العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى التعرف على مفهوم كل من: الحركة، القوة، الشغل والطاقة، وعلاقة الترابط بينهما.

الأهداف التفصيلية:

من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- تقديم المفهوم المناسب لقوانين الحركة على خط مستقيم بتسارع ثابت.
- بيان علاقة القوة بالحركة.
- التعرف على الكميات الفيزيائية كالإزاحة، والسرعة، والتسارع.



- ربط المفاهيم والكميات الفيزيائية بقوانين نيوتن في الحركة.
- التعرف على مفهوم العلاقة بين الشغل والتغير في الطاقة الميكانيكية (حفظ الطاقة).
- التعرف على مفهوم حفظ كمية التحركة الخطية.

الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ١٥ ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

١. ساعة إيقاف.
٢. زمبرك.
٣. بندول بسيط.
٤. كتل متغيرة.



الحركة على خط مستقيم

ما الفرق بين الازاحة والمسافة ؟

المسافة : وصف للطول بين نقطتين .

وتعتبر كمية قياسية

الازاحة : الفرق بين نقطة النهاية ونقطة البداية .

وتعتبر كمية متجهه

مثال :

سيارة تتحرك من النقطة A الى النقطة B في اتجاه الغرب وقطعت 6 Km ثم تحركت من النقطة B الى النقطة C في اتجاه الشرق وقطعت 2 Km
اوجد :

أولا : الازاحة للسيارة

ثانيا : اوجد المسافة التي قطعها

السرعة المتوسطة :

النسبة بين ازاحة الجسم المتحرك والزمن المحدد

$$\overline{V} = \frac{x}{t}$$

وحدة قياس السرعة هي : m/s



التسارع : التغير في السرعة بالنسبة للزمن

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

وحدة قياس التسارع هي : m/s^2

مثال ١ :

سيارة قطعت مسافة 120m في 10 sec
اوجد السرعة للسيارة ؟

الحل

$$\bar{V} = \frac{x}{t}$$

$$\bar{V} = \frac{120}{10} = 12 m/s$$

مثال ٢ :

سيارة تتغير سرعتها من 20m/s الى 80m/s في 3 Se
اوجد التسارع للسيارة ؟

الحل

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$a = \frac{80 - 20}{3} = 20 m/s^2$$



معادلات الحركة على خط مستقيم وبتسارع ثابت	
المعادلة	المعلومات
$v_f = v_i + at$	والتسارع علاقة السرعة والزمن
$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$	السرعة المتوسطة
$x = \bar{v}t$	علاقة الازاحة والسرعة والزمن
$x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$	علاقة الازاحة والسرعة والتسارع والزمن
$v_f^2 = v_i^2 + 2ax$	علاقة السرعة والتسارع والازاحة

مثال ١ :

سيارة سرعتها $5m/s$ ثم توقفت بعد ان قطعت مسافة $20 m$

١- اوجد الزمن

٢- اوجد التسارع

الحل

$$t = \frac{x}{V}$$

$$t = \frac{20}{2.5} = 8 \text{ Second}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$a = \frac{0 - 5}{8} = -0.625 m/s^2$$



مثال ٢

سيارة تحركت بسرعة 13 m/s وبتسارع منتظم حتى وصلت سرعتها الى 26 m/s في 10 Sec اوجد المسافة التي قطعها السيارة ؟

الحل

$$x = \bar{V}t$$

$$\bar{V} = \frac{V_f + V_i}{2}$$

$$\bar{V} = \frac{26 + 13}{2} = 19.5\text{ m/s}$$

$$x = (19.5)(10)$$

$$x = 195\text{ m}$$

مثال ٣ :

سيارة تحركت من السكون وبتسارع منتظم وقطعت مسافة 110 m في 5 Sec اوجد التسارع للسيارة ؟

الحل

$$x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$110 = (0)(5) + \frac{1}{2} a (5^2)$$

$$110 = 0 + 12.5a$$

$$a = \frac{110}{12.5} = 8.8\text{ m/s}^2$$

مثال ٤ : سيارة بدأت من السكون وبتسارع مقداره 4 m/s^2 ماهي السرعة للسيارة بعد ان قطعت مسافة 20 m

الحل

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax$$

$$V_f^2 = 0 + (2)(4)(20) \Rightarrow 160$$

$$V = \sqrt{160} = 12.6\text{ m/s}$$



مفهوم القوة (Concept of Force)

هي عبارة عن دفع او سحب على الجسم
وتعتبر القوة كمية متجهه

وحدة قياس القوة هي النيوتن (N)



قوانين نيوتن

قانون نيوتن الاول :

الجسم الساكن يبقى ساكن مالم تؤثر عليه اي قوة خارجية . الجسم المتحرك يستمر في الحركة وبسرعة ثابتة مالم تؤثر عليه اي قوة خارجية .

$$\Sigma \vec{F} = \text{Zero}$$

امثلة :

- ١- حركة الارض والكواكب والنجوم الاخرى
- ٢- حركة الالكترونات حول النواة



قانون نيوتن الثاني :

إذا أثرت قوة (F) على جسم كتلته (m) فإنها تكسبه تسارع (a) يتناسب طردي مع (مع القوة (F) وعكسي مع كتلة الجسم

$$\vec{F} = ma$$

Where

F = force , m = Mass , a = acceleration

مثال ١ : أوجد القوة المؤثرة على جسم كتلته 5Kg إذا تسارع بمعدل $17 m/s^2$

الحل

$$\vec{F} = ma$$

$$\vec{F} = (5)(17)$$

$$\vec{F} = 85N$$

مثال ٢ :

سيارة أثرت عليها قوة مقدارها 30000 N وكتلتها 1000Kg . أوجد التسارع للسيارة ؟

الحل

$$a = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$a = \frac{30000}{1000}$$

$$a = 30 m/s^2$$



مثال ٣ :

قوة ثابتة مقدارها 50 N تؤثر على صندوق كتلته 10Kg . اوجد سرعة الصندوق بعد زمن قدرة 3Sec

الحل

$$a = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$a = \frac{50}{10} = 5 m/s^2$$

$$V_f = V_i + at$$

$$V_f = 0 + (5)(3)$$

$$V_f = 15 m/s$$

مثال ٤ :

صندوق كتلته 20kg موضوع على سطح املس سحب بقوة مقدارها 80 N ولمدة 4 Sec . اوجد كل من :

١-تسارع الصندوق

٢ - سرعة الصندوق النهائية

٣-المسافة التي يقطعها الصندوق خلال هذه الفترة

$$\vec{F} = ma$$

$$a = \frac{80}{20} = 4 m/s^2$$

$$V_f = V_i + at$$

$$V_f = 0 + (4)(4)$$

$$V_f = 16 m/s$$

$$x = V_i t + \frac{1}{2} at^2$$

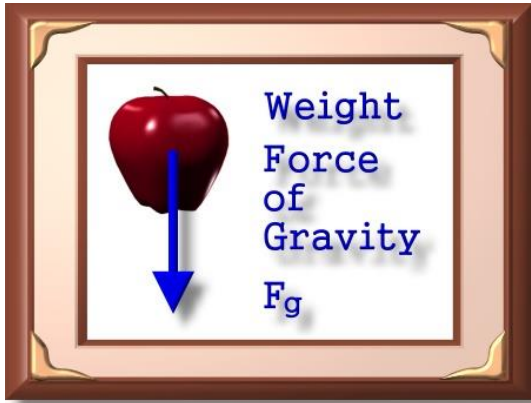
$$x = 0 + \frac{1}{2} (4)(4^2)$$

$$x = 32m$$



الوزن (W)

عبارة عن قوة جاذبية الارض للجسم



$$W = mg$$

Where

$$W = \text{Weight}$$

$$m = \text{mass}$$

$$g = 9,8m/s^2$$

وحدة القياس هي : النيوتن

ما هو الفرق بين الوزن والكتلة ؟

م	وجه المقارنة	الوزن	الكتلة
1	التعريف	قوة جاذبية الارض للجسم	كل مايحتوية الجسم من مادة
2	وحدة القياس	النيوتن N	الكيلوجرام Kg
3	الكمية الفيزيائية	كمية متجهة	كمية قياسية
4	تأثير تغير المكان	متغير لانه يعتمد على الجاذبية	ثابتة

مثال ١ : جسم كتلته 100 Kg ما وزنه على سطح الارض ؟

الحل

$$W = mg$$

$$W = (100)(9.8)$$

$$W = 98N$$



قانون نيوتن الثالث :

لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه

امثله

١ -يؤثر المجذاف على الماء بقوة فعل الى الخلف فيرد الماء على المجذاف و ثم على القارب بقوة رد فعل الى الامام



٢- يؤثر السباح على الماء بقوة فعل الى الخلف فيؤثر الماء على السباح بقوة رد الفعل الى الامام



٣- تؤثر السيارة بقوة الفعل على الحائط الى الامام فيؤثر الحائط بقوة رد الفعل على السيارة الى الخلف





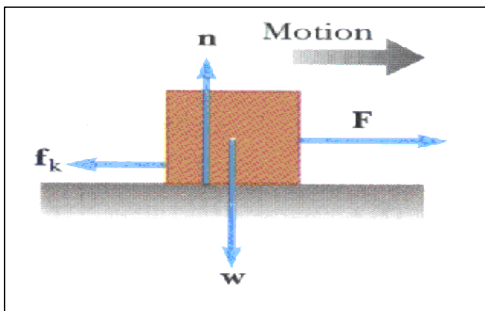
٤- تؤثر الغازات بقوة الفعل الى الاسفل فتؤثر على الصاروخ بقوة رد فعل الى الاعلى .



٥- اطلاق الرصاصة من البندقية : يكون اطلاق الرصاصة هو الفعل وارتداد البندقية الى الوراء هو رد الفعل

الاحتكاك

قوة الاحتكاك : هي عبارة عن قوة بين سطحين تعيق انزلاق احدهما على الآخر . وهي دائما تكون معاكسه لاتجاه حركة الجسم



$$f_K = u_k n$$

ملحوظة :

القوة العمودية = الوزن

انواع قوى الاحتكاك

١- قوة الاحتكاك الساكن

٢ - قوة الاحتكاك الحركي



مثال ١ : صندوق وزنة 40N ومعامل الاحتكاك بين الصندوق والطاولة 0.2
ما قيمة قوة الاحتكاك بين الصندوق والطاولة ؟

الحل

$$f_k = u_k N$$

$$f_k = (0,2)(40)$$

$$f_k = 8 \text{ N}$$

مثال ٢ :

ما هو معامل الاحتكاك الحركي اذا علمت ان القوة العمودية 30 N
وقوة الاحتكاك الحركي 3 N ؟

الحل

$$f_k = u_k N$$

$$3 = 30u_k$$

$$u_k = \frac{3}{30} = 0.1$$

مثال ٣ : صندوق كتلته 5 Kg موضوع على طاولة ودفع بقوة افقية 15 N
اذا كان معامل الاحتكاك 0.4 هل سوف يتحرك الصندوق ؟

الحل

$$f_k = u_k N$$

$$N = W$$

$$W = mg$$

$$W = (5)(9.8)$$

$$W = 49 \text{ N}$$

$$f_k = (0.4)(49)$$

$$f_k = 19.6 \text{ N}$$

اذا الصندوق لا يمكن ان يتحرك بسبب ان قوة الدفع الافقية اقل من قوة الاحتكاك



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول : عرف كل من

- ١-الازاحة :
- ٢-المسافة :
- ٣-السرعة :
- ٤-التسارع :

السؤال الثاني :

سيارة قطعت مسافة 100m في 5 Sec اوجد السرعة للسيارة ؟

السؤال الثالث :

سيارة تتغير سرعتها من 30 m/s الى 90 m/s في 5 sec اوجد السرعة للسيارة ؟



السؤال الرابع :

سيارة سرعتها 10 m/s ثم توقفت بعد ان قطعت مسافة 30 m

١- اوجد الزمن

٢- اوجد التسارع

السؤال الخامس :

سيارة تحركت 10 m/s وبتسارع منتظم حتى وصلت سرعتها الى 30 m/s في 5 sec
اوجد المسافة التي قطعتها السيارة ؟



السؤال السادس :

بداء جسم حركته من السكون بتسارع مقداره 10 m/s^2 اوجد سرعة الجسم بعد مرور

3 Sec من بدء حركته ؟



السؤال الأول : عرف كل من

١-القوة :

٢-الوزن :

٣-قوة الاحتكاك :

السؤال الثاني : ما الفرق بين الكتلة والوزن ؟

السؤال الثالث :

ماهي القوة المؤثرة على جسم كتلته 3Kg اذا كان يتسارع بمعدل 10m/s^2 ؟

السؤال الرابع / سيارة كتلتها 2000Kg تؤثر عليها قوة مقدارها 30000 N .

اوجد التسارع للسيارة ؟



السؤال الخامس :

اثر ت قوة مقدارها 50N على جسم فتسارع بمعدل $2m/s^2$ اوجد كتلة الجسم ؟

السؤال السادس / جسم كتلته 120Kg ، اوجد الوزن للجسم على الارض ؟

السؤال السابع :

صندوق وزنة 20 N ومعامل الاحتكاك بين الصندوق والطاولة 0.1
ماقيمة قوة الاحتكاك بين الصندوق والطاولة ؟



السؤال الثامن / ما هو معامل الاحتكاك الحركي اذا علمت ان القوة العمودية 20 N
وقوة الاحتكاك الحركي 2 N

السؤال التاسع / صندوق كتلته 2 Kg وضع على سطح افقي ودفع بقوة افقية مقدارها 10 N
اذا كان معامل الاحتكاك 0.2 هل سوف يتحرك الصندوق ؟



الشغل (W)

تعريف الشغل : هو ما تبذله او تؤثر به قوة على جسم لتحركه مسافة على نفس خط عمل القوة

١ - اذا كانت القوة في اتجاه المسافة فان

$$W = Fx$$

٢ - اذا كانت القوة تميل بزاوية على خط عمل المسافة فان

$$W = Fx \cos \theta$$

Where

W = work , F = Force , x = distance

الشغل عبارة عن : كمية قياسية

وحدة قياس الشغل هي الجول (Joule)

الجول : هو عبارة عن الشغل الذي تقوم به قوة مقدارها (١) نيوتن عندما تزحج جسما مسافة (١) متر في اتجاه القوة

ملحوظة : الشغل ينعدم بانعدام الحركة



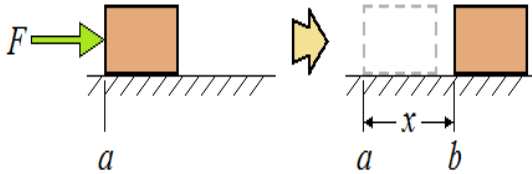
مثال ١ :

قوة مقدارها 50 N اثرت على جسم فأزاحته 200 m . اوجد الشغل ؟

$$W = \vec{F}x\cos\theta$$

$$W = (50)(200)\cos(0)$$

$$W = 10000 J$$



مثال ٢ :

صندوق سحب بقوة 100 N على سطح افقي وبزاوية مقدارها 60 درجة مع الافقي .
ما هو الشغل المبذول على الصندوق اذا حرك 8 m ؟
الحل

$$W = \vec{F}x\cos\theta$$

$$W = (100)(8)\cos(60)$$

$$W = 400 J$$

مثال ٣ :

احسب الشغل المبذول في تحريك جسم كتلته 0.2 Kg مسافة 0.8 m وبتسارع
مقداره $2 m/s^2$ ؟

الحل

$$\vec{F} = ma$$

$$\vec{F} = (0.2)(2)$$

$$\vec{F} = 0.4 N$$

$$W = \vec{F}x\cos\theta$$

$$W = (0.4)(0.8)$$

$$W = 0.32 J$$

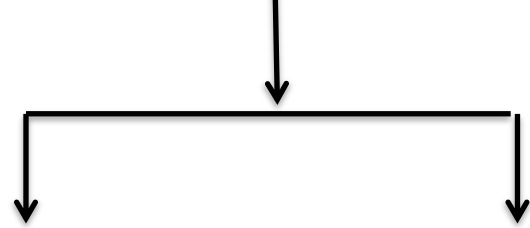


الطاقة (Energy)

تعريف الطاقة : هي عبارة عن انجاز شغل ما

انواع الطاقة :

١- الطاقة الميكانيكية وتنقسم الى نوعين هما



الطاقة الكامنة (الوضع)

الطاقة الحركية

٣- الطاقة الحرارية

٢- الطاقة الكهربائية

٥- الطاقة النووية

٤- الطاقة الكيميائية

٦- الطاقة الشمسية

وحدة قياس الطاقة : هي الجول (Joule)

اولا : الطاقة الحركية

هي الطاقة التي يحصل عليها الجسم بسبب حركته



a) Potential energy



b) Kinetic energy

$$K \cdot E = \frac{mv^2}{2}$$

Where

$K \cdot E = \text{Kinetic Energy}$

$m = \text{mass}$

$v = \text{velocity}$



مثال ١ :

ماهي الطاقة الحركية لجسم كتلته 45 Kg تحرك بسرعة 13m/s ؟

الحل

$$K.E = \frac{mV^2}{2}$$

$$K.E = \frac{(45)(13^2)}{2}$$

$$K.E = \frac{7605}{2} = 3802.5J$$

مثال ٢ : ماهي الكتلة لكره تتحرك بسرعة 3m/s وطاقتها الحركية 18 ؟

الحل

$$K.E = \frac{mV^2}{2}$$

$$18 = \frac{(3^2)m}{2}$$

$$36 = 9m$$

$$m = \frac{36}{9} = 4Kg$$

ثانيا : الطاقة الكامنة (الوضع)

هي الطاقة التي يحصل عليها الجسم بسبب وضعه

$$PE = mgh$$

Where

PE = PotentialEnergy

m = mass

$$g = 9,8m/s^2$$

h = heigh



مثال ٣ : ماهي طاقة الوضع لجسم كتلته 5 kg وضع على حافة ارتفاعها 3 m؟
الحل

$$P.E = mgh$$

$$P.E(5)(9.8)(3) = 147 J$$

مبدأ قانون حفظ الطاقة

في أي نظام معزول ، الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صورة الى اخرى

$$\Delta E_{system} = 0$$

ونستطيع كتابتها كالتالي :

$$\Delta K \cdot E + \Delta P \cdot E = 0$$

الطاقة الميكانيكية لنظام محفوظ

$$K \cdot E_f - K \cdot E_i + P \cdot E_f - P \cdot E_i = 0$$

$$K \cdot E_f + P \cdot E_f - K \cdot E_i - P \cdot E_i = 0$$

$$K \cdot E_f + P \cdot E_f = K \cdot E_i + P \cdot E_i$$

$$\therefore M \cdot E_f = M \cdot E_i$$

مثال ١ : اذا كانت الطاقة الحركية لجسم سقط 12 J وطاقة الوضع له 35 J ماهي الطاقة

الميكانيكية لهذا الجسم ؟

الحل

$$M.E = K.E + P.E$$

$$M.E = 12 + 35$$

$$M.E = 47 J$$



مثال ٢ : قط كتلته $1kg$ يركض بسرعة $6m/s$ اوجد اعلى حائط يستطيع ان يقفز عليه ؟

الحل

$$K_f = P.E$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2} (1) (6^2) = (9.8)h$$

$$h = \frac{18}{9.8} = 1.84 m$$



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول : عرف كل من

- ١ / الشغل :
- ٢ / الطاقة :
- ٣ / الطاقة الحركية :
- ٤ / طاقة الوضع :

السؤال الثاني :

قوة مقدارها 30 N اثرت على جسم فازاحته 100 m. اوجد الشغل ؟

السؤال الثالث / رجل بذل قوة 200 N على جسم ولكن لم يستطيع تحريكه . اوجد الشغل ؟



السؤال الرابع :

ماهي الطاقة الحركية لجسم كتلته 20 Kg تحرك بسرعة 10 m/s ؟

السؤال الخامس :

ماهي طاقة الوضع لجسم كتلته 2 kg وضع على حافة ارتفاعها 5 m ؟

السؤال السادس :

إذا كانت الطاقة الحركية لجسم سقط 10 J وطاقة الوضع له 30 J ماهي الطاقة الميكانيكية لهذا الجسم ؟



تمارين الوحدة

اختر الاجابة الصحيحة:

(١) انتقال جسم ما او نقطة مادية من مكان لآخر في زمن معين تعرف بانها ؟

القوة

المسافة

الازاحة

(٣) اختر واحدة من معادلات الحركة الخطية بتسارع ثابت ؟

$$v_f = v_i + at$$

$$W = m \cdot g$$

$$F = m \cdot a$$

(٤) سيارة تسير بسرعة 10 m/s ثم زادت سرعتها بتسارع مقداره 2 m/s² , احسب السرعة التي ستصلها بعد 8 ثوان ؟

24 m/s

26 m/s

29m/s

(٥) جسم ساكن انطلق بتسارع مقداره 5 m/s² لمدة 5 s ثواني احسب المسافة التي قطعها

62.5 m

15m

29 m

(٦) يعرف المؤثر الذي إذا أثر على جسم ما فيسبب تغييراً في سرعته او اتجاهه بـ :

القوة

الحركة

الازاحة

(٧) يبقى الجسم على حالته بسرعة ثابتة وعلى خط مستقيم او ساكناً ما لم تؤثر عليه قوة خارجية؟

قانون نيوتن الأول

قانون نيوتن الثاني



قانون نيوتن الثالث .

٨ (القوة المؤثرة على جسم تتناسب طرديا مع تسارعه يعرف بأنه

قانون نيوتن الأول

قانون نيوتن الثاني

قانون نيوتن الثالث .

٩ (لكل فعل ردة فعل مساويه لها في المقدار ومعاكسه لها في الاتجاه ؟

قانون نيوتن الاول

قانون نيوتن الثاني

قانون نيوتن الثالث .

١٠ (اوجد القوة اللازمة لأكساب جسم ساكن كتلته 4 kg وتسارعا مقداره 3 m/s^2 ؟

5 N

12 N

29 N

١١ (اطلق سهم بقوة تساوي 47 N احسب تسارع السهم الذي كتلته 0.25 kg ؟

188 m/s^2

1880 m/s^2

200 m/s^2

١٢ (الصيغة الرياضية لقانون الشغل ؟

$$W = F \cdot d \cos\theta$$

$$W = m \cdot g$$

$$F = m \cdot a$$

١٣ (اثرنا بقوة افقية مقدارها 10 N على عربة صغيره , فسببت لها ازاحة مقدارها 5 m , احسب الشغل المبذول على العربة ؟

50 J

12 J

49 J



١٤ (إذا أثرت قوة على جسم مقدارها 50 N وفي اتجاه يصنع زاوية مقدارها 60 درجة مع المستوى الأفقي احسب مقدار الشغل المبذول اذا علمت أن ازاحته مسافة 3 m ؟

50 J

12 J

75 J

١٥ (هي القدرة على بذل شغل يعرف بانه ؟

القوة

الطاقة

الازاحة

١٦ (طاقة يكتسبها الجسم نتيجة تحركه ؟

القوة

الطاقة الحركية

طاقة الوضع

١٧ (الصيغة الرياضية لقانون الطاقة الحركية ؟

$$W = F \cdot d \cos \theta$$

$$K.E = 1/2 mv^2$$

$$F = m \cdot a$$

١٨ (الصيغة الرياضية لقانون طاقة الوضع ؟

$$W = F \cdot d \cos \theta$$

$$K.E = 1/2 mv^2$$

$$P.E = mgh$$

١٩ (اوجد الطاقة الحركية لجسم كتلته 8 kg وتحرك بسرعة 5 m/s ؟

100 J

12 J

75 J

٢٠ (جسم كتلته 15 Kg موضوع على ارتفاع مقداره 3 m احسب طاقة وضعه ؟

100 J

441 J

75 J



٢١ (الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن تتحول من شكل الى آخر ؟

مبدأ حفظ الطاقة

الشغل

الازاحة

٢٢ (في مسائل معادلات الحركة اذا تباطأ الجسم في حركته فهذا يعني ان

التسارع سالب

السرعة الابتدائية تساوي صفر

السرعة النهائية تساوي صفر

٢٣ (جسم بدأ حركته من حالة السكون وبعد زمن قدره 5 ثواني وصلت سرعته الى 20

m/s احسب مقدار التسارع

100 m/s²

4 m/s²

15 m/s²

٢٤ (السرعة المتوسطة هي

معدل تغير المسافة على معدل تغير الزمن

تفاضل المسافة بالنسبة للزمن

المسافة في الزمن

٢٥ (وحدة قياس التسارع هي

متر على الثانية تربيع

متر على الثانية

متر

٢٦ (سيارة قطعة مسافة 300 m خلال 10 ثواني فكم تساوي سرعتها

30 m/s

3000 m/s

310 m/s



٢٩) مجموع القوى يساوي صفرا يعبر عن الصيغة الرياضية لـ

قانون نيوتن الأول

قانون نيوتن الثاني

قانون نيوتن الثالث

٣٠) ممانعة الجسم لتغير حالته من السكون الى الحركة او العكس هو مفهوم

مبدأ القصور الذاتي

قانون نيوتن الثاني

قانون نيوتن الثالث

٣١) سيارة كتلتها 2000 Kg تتحرك بتسارع 3 m/s^2 القوة المحركة لها تساوي

6000 N

666 N

0.0015 N

٣٢) اتجاه قوة الاحتكاك دائما

عكس اتجاه الحركة

في نفس اتجاه الحركة

ليس لها اتجاه محدد

٣٣) جسم من الصلب يتحرك على سطح من النحاس فاذا كان معامل احتكاكه الحركي 0.3 وكانت القوة العمودية المؤثرة عليه 70N فان قوة الاحتكاك تساوي

233 N

21 N

0.0042 N



أجب بعلامة ☒ امام العبارة الصحيحة و ☐ امام العبارة الخاطئة فيما يلي:

- ١ (اذا كان مجموع القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفراً فإن تسارع الجسم يكون موجب
- ٢ (قانون نيوتن الثالث لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه
- ٣ (اذا سقط جسم من مكان مرتفع عن سطح الارض فإن طاقة وضعة اثناء السقوط تزيد
- ٤ (تقاس الطاقة بنفس وحدة قياس الشغل وهي الجول Joule
- ٥ (كمية السرعة تعتبر من الكميات المتجهة
- ٦ (عندما ينطلق الجسم من السكون فإن سرعته الابتدائية صفراً
- ٧ (التسارع هو النسبة بين ازاحة الجسم المتحرك والزمن المحدد
- ٨ (الوزن هو عبارة عن كل مايحتوية الجسم من مادة
- ٩ (قوة الاحتكاك دائماً عكس اتجاه الحركة
- ١٠ (الشغل ينعدم بانعدام الحركة



نموذج تقييم المتدرب لمستوى أدائه				
يعبأ من قبل المتدرب نفسه وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة				
بعد الانتهاء من التدريب على وحدة.....، قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.				
م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)		
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً
كلياً				
٧				
٨				
٩				
١٠				
١١				
١٢				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البند) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.



نموذج تقييم المدرب لمستوى أداء المتدرب يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
اسم المتدرب		التاريخ:			
.....				
رقم المتدرب		المحاولة : ١ ٢ ٣			
.....		٤ : العلامة : :			
كل بند أو مفردة يقيم بـ ١٠ نقاط الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط. الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط.					
م	بنود التقييم	النقاط (حسب رقم المحاولات)			
		١	٢	٣	٤
٧					
٨					
٩					
١٠					
١١					
١٢					
المجموع					
ملحوظات:					
.....					
توقيع المدرب:					



الوحدة الثالثة

الفيزياء الحرارية Thermal Physics



الوحدة الثالثة الفيزياء الحرارية Thermal Physics

مقدمة :

- عزيزى المتدرب، عند انتهائك من دراسة هذا الدرس سوف تكون قادراً على أن:
- تعرف درجة الحرارة، وتذكر اسم الجهاز المستخدم لقياسها.
 - تعدد ثلاثة أسماء للمقاييس المشهورة مع ذكر درجتي التجمد والغليان للماء لكل نوع.
 - تحول قيمة درجة الحرارة من مقياس إلى آخر.
 - تفرق بين مفهوم درجة الحرارة و كمية الحرارة.
 - حساب الحرارة النوعية
 - نستعمل مفهوم درجة الحرارة للتعبير عن برودة الأجسام أو سخونتها، فحينما تمسك قطعة حديد في فصل الشتاء ستشعر أنها باردة وتقول إن درجة حرارتها منخفضة. وفي فصل الصيف تكون ساخنة فنقول إن درجة حرارتها مرتفعة. والسبب في ذلك يعود إلى أصغر وحدة بناء للمادة، وهي الذرات أو الجزيئات، فهي تمتلك أنواعاً مختلفة من الطاقات مثل:
١. الطاقة الحركية المتمثلة في الحركة الانتقالية والاهتزازية.
 ٢. طاقة الوضع (الكامنة) المتمثلة في قوى التجاذب فيما بينها.
 ٣. الطاقة الكيميائية.
 ٤. الطاقة النووية.
 ٥. الطاقة الكهربائية.
- وعليه، فإن الطاقة الداخلية لمادة هي مجموع جميع أنواع الطاقة التي تمتلكها الذرات أو الجزيئات المكونة للمادة.



• درجة الحرارة :

حينما تكتسب المادة في تبادل حراري مع الوسط المحيط كمية من الطاقة الحرارية، فإن مقدار طاقتها الداخلية تزيد وهكذا ترتفع درجة حرارتها، وحينما تفقد المادة في تبادل حراري مع الوسط المحيط كمية من الطاقة الحرارية، فإن مقدار طاقتها الداخلية تقل وهكذا تنقص درجة حرارتها. وبناء على ذلك نستنتج أن درجة الحرارة هي مقياس للطاقة الداخلية للمادة . وهي الخاصية التي تحدد اتجاه انتقال الحرارة بين الأجسام حين تلامسها.

الهدف العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى التعرف على الخواص الحرارية للمادة.

الأهداف التفصيلية:

من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبيه أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- أن تميّز بين مفهوم درجة الحرارة وكمية الحرارة.
- أن تفسّر مفهوم درجة الحرارة الثلاثية للماء، وما هي أهميتها في صناعة مقاييس درجات الحرارة.
- أن تشرح مبدأ عمل مقاييس درجة الحرارة، وتصف الفروق الأساسية فيما بينها. و تحول درجة الحرارة من مقياس إلى آخر.
- أن تميّز بين أنواع التمدد الحراري الثلاثة: الطولي والسطحي والحجمي، تمييزاً علمياً. و تحسب مقدار التمدد فيها .
- أن تضبط عملية الربط العلمي بين مفهومي درجة الحرارة وكمية الحرارة من خلال مبادئ مبسطة في الديناميكا الحرارية.
- أن تعدد طرق التوصيل الحراري، وتميّز الفرق.

الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ١٠ ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

١. الثيرموميتر الزئبقي.
٢. الثيرموميتر الكحول.
٣. مقياس حراري كهربائي.
٤. مسعرات.
٥. فرن كهربائي.



الحرارة (Heat)

المادة ايا كانت صورتها (صلبة – سائلة – غازية) تتكون من جزيئات وهذه الجزيئات دائمة الحركة في جميع الاتجاهات .

ومجموع طاقتي الحركة والوضع لجزيئات مادة الجسم يسمى الطاقة الداخلية .

يعتمد مقدار الطاقة الداخلية للجسم على مدى سرعة تحرك ذراته او جزيئاته . فاذا تحركت ببطء فان مقدار طاقة الجسم الداخلية يكون منخفضا اما اذا كانت تتحرك بشدة فان الجسم يكون له مقدار طاقة داخلية مرتفع .

وللأجسام الساخنة مقدار طاقة داخلية اعلى مما للأجسام الباردة .

كمية الحرارة (الحرارة) : تعتبر الحرارة شكل من اشكال الطاقة (طاقة حرارية)

هي عبارة عن الطاقة الحركية الكلية الموجودة في جزيئات المادة .

وانها تنتقل تلقائيا من الجسم الساخن الى الجسم البارد حتى يصل الى حالة التوازن الحراري .

وحدة قياس الطاقة الحرارية (الحرارة) هي الجول نسبة للعالم جيمس جول الذي اكتشف العلاقة بين الشغل والحرارة .

وهناك وحدة قياس لكمية الحرارة يطلق عليها السعر Calorie

مصادر الطاقة الحرارية :

- ١ - الشمس - ٢ - الارض - ٣ - التفاعلات الكيميائية - ٤ - الطاقة النووية
- ٥ - الاحتكاك - ٦ - الكهرباء



درجة الحرارة : هي مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة

مقاييس درجة الحرارة

عدد الأقسام	اسم المقياس	درجة التجمد	درجة الغليان
100	المئوي	صفر	100
100	المطلق او الكلفن	273	373
180	الفهرنهايت	32	212

اولا : للتحويل من مئوي الى كلفن نستخدم القانون التالي :

$$K = C^{\circ} + 273$$

مثال ١ : درجة حرارة جسم ساخن $300C^{\circ}$ فما هي على المقياس (الكلفن) ؟
الحل

$$K = C^{\circ} + 273$$

$$K = 300 + 273$$

$$K = 573$$

ثانيا : للتحويل من فهرنهايت الى مئوي نستخدم القانون التالي :

$$C^{\circ} = (F^{\circ} - 32) / 1,8$$



مثال ٢ : درجة حرارة الغرفة 72 فهرنهايت فما هي درجة حرارتها على مقياس سلسيوز ؟

الحل

$$C^{\circ} = (F^{\circ} - 32) / 1,8$$

$$C = 72 - 32 / 1.8$$

$$C = \frac{40}{1.8}$$

$$C = 22$$

ثالثا : للتحويل من مئوي الى فهرنهايت نستخدم القانون التالي :

$$F = 1.8C^{\circ} + 32$$

مثال ٣ : درجة حرارة جسم ساخن $300C^{\circ}$ فما هي درجة حرارتها على المقياس
الفهرنهايت ؟

الحل

$$C^{\circ} = (F^{\circ} - 32) / 1,8$$

$$300 = (F - 32) / 1,8$$

$$540 = F - 32$$

$$F = 540 + 32$$

$$F = 572$$



سؤال ١ : متى تتساوى درجة الحرارة بين الفهرنهايت والسلسيوس Celsius ؟

سؤال ٢ : متى تتساوى درجة الحرارة بين الفهرنهايت والكلفن ؟

الحرارة النوعية (Specific Heat)

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة.

$$Q = mc \Delta T$$

حيث ان :

الحرارة النوعية c ، الكتلة m ، Q = كمية الحرارة

وحدة القياس هي : $Joule/Kg.K$ او $Joule/Kg.C^{\circ}$



مثال ١ :

اوجد قيمة الطاقة الحرارية التي تحتاجها لتسخين 100 gm من الماء 10 C الى 30 C
علما بان الحرارة النوعية للماء $4180 J/kg.C^{\circ}$ ؟

الحل

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (0,1)(4180)(20)$$

$$Q = 8360 \text{ Joule}$$

السعة الحرارية (Heat Capacity)

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة مئوية واحدة

$$C = mc$$

حيث ان :

الحرارة النوعية c ، الكتلة m ، السعة الحرارية C

وحدة قياس السعة الحرارية هي : $Joule/C^{\circ}$

مثال :

قطعة من النحاس كتلتها 20 gm سخنت من $20C^{\circ}$ الى $100C^{\circ}$

علما بان الحرارة النوعية للنحاس $400 J/Kg.C^{\circ}$

اوجد كل من :

١- السعة الحرارية - ٢ - كمية الحرارة

اولا

$$C = mc$$

$$C = (0,02)(400)$$

$$C = 8 J/Kg.C^{\circ}$$

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (0,02)(400)(80)$$

$$Q = 640 \text{ Joule}$$

ثانيا :



الحرارة الكامنة للانصهار (Latent Heat of fusion)

هي كمية الطاقة اللازمة لتحول واحد كيلوجرام من المادة الصلبة الى الحالة السائلة عند درجة الانصهار

$$Q = mH$$

حيث ان :

الحرارة اللازمة لصهر كتلة الصلب : Q

الحرارة الكامنة لانصهار المادة : H ، الكتلة الصلبة : m

وحدتها جول / كجم

مثال :

اذا كانت الطاقة الحرارية 1344000 Joule اللازمة لصهر 4 Kg من الجليد عند درجة حرارة 0°C احسب الحرارة الكامنة لانصهار الجليد ؟

الحل

$$H = \frac{Q}{m}$$

$$H = \frac{1344000}{4}$$

$$H = 336000 \text{ Joule/Kg}$$



الاتزان الحراري (Thermal Equilibrium)

هي وصول جسمين في درجتَي حرارة مختلفتين الى درجة حرارة واحدة عند اتصالهما بحيث تتساوى كمية الحرارة المفقودة مع كمية الحرارة المكتسبة .
 كمية الحرارة المكتسبة + كمية الحرارة المفقودة = صفر

$$Q_1 + Q_2 = Zero$$

مثال :

سخنت قطعة من الالمنيوم كتلتها 0,05Kg الى درجة حرارة غير معروفة ثم القيت في وعاء يحتوي على 0,15Kg من الماء عند درجة حرارة ابتدائية 21 C . وصلت درجة الحرارة للقطعة والماء الى 25 C اذا كانت الحرارة النوعية للالمنيوم $899 J/Kg \cdot C^\circ$ وكذلك الحرارة النوعية للماء $4186 J/Kg \cdot C^\circ$ فما درجة الحرارة الابتدائية لقطعة الالمنيوم (مع اهمال الحرارة التي يكتسبها الوعاء)

الحل



طرق انتقال الحرارة (Processes of Heat Transfer)

اولا : التوصيل الحراري (Heat Conduction)

هو انتقال الحرارة من الجسم الساخن الى الجسم البارد نتيجة التلامس .

ثانيا : الحمل الحراري (Heat Convection)

هو الطريقة التي تنتقل بها الحرارة في المواد السائلة والمواد الغازية (المائع) .

حيث يسخن السائل او الغاز (المائع) فيتمدد وتقل كثافته فيرتفع الى اعلى ويحل محله مائع بارد ليسخن بدورة ويرتفع الى اعلى وهكذا

مثال : تسخين الماء

ثالثا : الاشعاع الحراري (Heat Radiation)

الطاقة يمكن ان تنتقل في الهواء او الفراغ كموجات كهرومغناطيسية

مثال : الشمس



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول / عرف كل من :

- ١- الطاقة الداخلية :
- 2- كمية الحرارة :
- 3 - درجة الحرارة :
- 4 - الحرارة النوعية :
- 5 -السعة الحرارية :

السؤال الثاني :

درجة حرارة جسم ساخن 200°C فما هي درجة حرارتها على المقياس المطلق (الكلفن)

السؤال الثالث :

درجة حرارة جسم 150°C فما هي درجة حرارتها على مقياس الفهرنهايت ؟



السؤال الرابع :
درجة حرارة هي 80 فهرنهايت فما هي درجة حرارتها على مقياس سلسيوز ؟

السؤال الخامس :
ما هي الحرارة اللازمة لتسخين 20gm من الماء 30 C الى 90 C ؟
علما بان الحرارة النوعية للماء $4180 J/Kg.C^{\circ}$



السؤال السادس :
احسب السعة الحرارية لقطعه من الحديد كتلتها 0,5kg علما بأن الحرارة النوعية
للحديد 500 J / Kg . C ؟

السؤال السابع :
احسب كمية الحرارة اللازمة لصهر 20 gm جليد في درجة 0C° علما بأن الحرارة
الكامنة لانصهاره 336000 Joule/Kg

الحل



السؤال الثامن :

القيت قطعة من الحديد كتلتها 3Kg وهي بدرجة حرارة 560°C على لوح من الجليد 3Kg ودرجة حرارته 0°C فانصهر جزء منه فاذا كانت الحرارة النوعية للحديد $460 \text{ Joule/Kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ والحرارة الكامنة لانصهار الجليد 336000 Joule/Kg

اوجد كل من :

١ - كتلة الجليد المنصهر

٢ - كتلة الجليد المتبقي دون الانصهار

٣ - مقدار كمية الحرارة اللازمة لصهر بقية الجليد



السؤال التاسع :

قطعة من النحاس كتلتها 20gm تعرضت لكمية من حرارة مقدارها 600 Joule فتغيرت درجة حرارتها بمقدار $80^{\circ}C$ اوجد الحرارة النوعية للنحاس ؟

السؤال العاشر :

إذا كانت السعة الحرارية لوعاء من الألمنيوم $270 J/C^{\circ}$ وكانت الحرارة النوعية للالمنيوم $900 J/Kg \cdot C^{\circ}$ اوجد كتلة الوعاء ؟



تمارين الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة:

١. هو انتقال الحرارة خلال مادة ما
التوصيل
الحمل
الاشعاع

٢. هو انتقال الحرارة خلال مادة مسخنه
التوصيل
الحمل
الاشعاع

٣. هو انتقال الحرارة بواسطة الاشعة
التوصيل
الحمل
الاشعاع

٤. اذا كانت درجة في مدينه الرياض 30°C فكم تعادل على مقياس فهرنهايت
 $F = 86^{\circ}$
 $F = 56^{\circ}$
 $F = 26^{\circ}$

٥. اذا علمت ان درجة الحرارة على مقياس كلفن تساوي 300 درجة مئوية فكم
تساوي على مقياس فهرنهايت
 $F = 86^{\circ}$
 $F = 56^{\circ}$
 $F = 80.6^{\circ}$

٦. نتيجة تحويل 20°C الى K° هي
 $273 K^{\circ}$
 $293 K^{\circ}$
 $300 K^{\circ}$



٧. إذا كانت درجة الحرارة في المقياس الفهرنهايت (95°F) فإنها تكون على المقياس
المئوي

35c

42c

27c

٨. درجة حرارة الجو في الرياض في فصل الصيف (42°C) فإنها تكون بالفهرنهايت

107.6 f

117 f

95 f

٩. المبدأ العلمي الذي يقوم عليه صنع الترمومتر الزئبقي

تغير كتلة السائل بالحرارة

تمدد السائل بالحرارة

تمدد الغازات بالحرارة

١٠. 32°F تمثل على مقياس فهرنهايت

درجة تجمد الماء

درجة غليان الماء

درجة انصهار الزئبق

١١. سخان كهربائي صغير قدرته تساوي (200 W) ، غُمر في وعاء يحتوي على

(100 g) من الماء وذلك لتحضير القهوة السريعة، فإن الزمن اللازم لتسخين

الكمية المذكورة من الماء وذلك من درجة حرارة ابتدائية مقدارها (23°C)

وصولاً إلى درجة حرارة الغليان، إذا كانت الحرارة النوعية للماء تساوي :

($4187\text{ J/kg} \cdot \text{K}$) يساوي

161.2 s

120 s

50 s

صح او خطأ:

١. الحرارة تنتقل تلقائي من الجسم البارد الى الجسم الساخن
٢. كمية الحرارة هي نفسها درجة الحرارة
٣. المنطاد الهوائي من امثلة نقل الحرارة بواسطة تيارات الحمل
٤. يعتبر الضوء الأصفر مثال على الحمل الحراري
٥. النقطتان الثابتتان على المقياس المؤي هما (الصفر – ١٠٠)
٦. تسمى الحالة الفيزيائية التي يصل اليها خليط من الماء الاتزان
٧. اسم العملية التي يتحول من خلالها الثلج الى ماء هي الانصهار
٨. يعتبر الماء سائلا مثاليا للتبريد والتسخين



نموذج تقييم المتدرب لمستوى أدائه					
يعبأ من قبل المتدرب نفسه وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
بعد الانتهاء من التدريب على وحدة, قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.					
م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١٣					
١٤					
١٥					
١٦					
١٧					
١٨					
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البند) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.					



نموذج تقييم المدرب لمستوى أداء المتدرب يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
اسم المتدرب		التاريخ:			
.....				
رقم المتدرب		المحاولة : ١ ٢ ٣			
.....		٤			
		العلامة :			
				
كل بند أو مفردة يقيم بـ ١٠ نقاط الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط. الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط.					
م	بنود التقييم	النقاط (حسب رقم المحاولات)			
		١	٢	٣	٤
١٣					
١٤					
١٥					
١٦					
١٧					
١٨					
المجموع					
ملحوظات:					
.....					
توقيع المدرب:					



الوحدة الرابعة

الكهرباء الساكنة Electrostatics



الوحدة الرابعة

الكهرباء الساكنة Electrostatics

مقدمة :

عزيزي المتدرب، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون بإذن الله قادراً على التعرف على كثير من المعلومات الهامة المتعلقة بالمفاهيم والأفكار والمبادئ والقوانين التي يتضمنها موضوع الكهرباء الساكنة. تتميز المقصود بالشحنة الكهربائية، وتصف طبيعتها ويضبط مقدارها وتشرح دورها في كل من :

- القوة الكهروستاتيكية -
- شدة المجال الكهروستاتيكي -
- الجهد الكهروستاتيكي -

الهدف العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى المفاهيم والأفكار والمبادئ و القوانين التي يتضمنها موضوع الكهرباء الساكنة.

الأهداف التفصيلية:

من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- تميّز المقصود بالشحنة الكهربائية، وتصف طبيعتها ويضبط مقدارها وتشرح دورها في كل من:
- القوة الكهروستاتيكية.
- شدة المجال الكهروستاتيكي.
- الجهد الكهروستاتيكي.

الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة : ٢٠ ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

١. قضيب ابونايت.
٢. قطعة صوف، قصاصة ورق.
٣. كاشف كهربائي.
٤. جهاز فان دي غراف.



الكهرباء الساكنة

المادة في الحالة الطبيعية متعادلة لان عدد البروتونات الموجبة في النواة يساوي عدد الالكترونات السالبة التي تدور حول النواة .

تشحن المادة بالكهرباء عندما تفقد الذرات او تكتسب الالكترونات

انواع الشحنات الكهربائية :

١-الشحنات الموجبة - ٢- الشحنات السالبة

ملحوظة : في الحالات المختلفة للشحنات :

١-الشحنات المتشابهة تتنافر

٢-الشحنات المختلفة تتجاذب

تقسم الكهرباء الى :

١ - كهرباء ساكنة (الشحنات مستقرة على الاجسام الموصلة والعازلة)

٢ - كهرباء تيارية (الشحنات تتحرك خلال الموصلات)

انتقال الشحنات الكهربائية (Transfer of Electric Charge)

المواد حسب توصيلها للتيار الكهربائي :

١ - **مواد موصلة** : هي المواد التي تسمح بانتقال الشحنة خلالها بسهولة (الالكترونات حرة الحركة) مثل : الحديد ، النحاس ، الألمنيوم

٢ - **مواد عازلة** : هي المواد التي لا تسمح بانتقال الشحنة خلالها (الالكترونات ليست حرة الحركة) مثل : الزجاج ، البلاستيك ، الخشب ،.....

٣ - **مواد شبه موصلة** : هي حالة وسط بين الموصلات والعوازل مثل : السيليكون ، الجرمانيوم

طرق شحن الاجسام بالكهرباء الساكنة :

اولا : الشحن بالدلك

تنتقل بعض الالكترونات من احدى المادتين الى الاخرى

سؤال : ماذا يحدث عند دلك البلاستيك بالصوف ؟

ينتقل جزء من الشحنات السالبة من الصوف الى البلاستيك ونلاحظ ان :

١ - تصبح عدد الشحنات السالبة اكثر من الموجبة على البلاستيك

٢ - عدد الشحنات الموجبة اكثر من السالبة على الصوف

اذا نجد ان البلاستيك سالب الشحنة والصوف موجب الشحنة



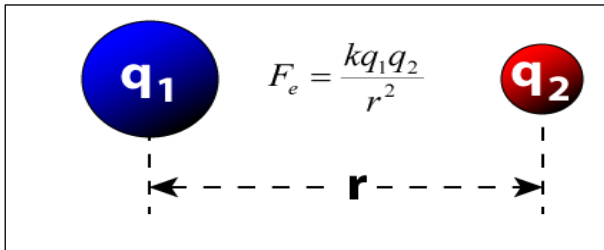
ثانيا : الشحن باللمس (التوصيل)

إذا اتصل أو تلامس جسم موصل مشحون مع موصل متعادل فإن الموصل المشحون يفقد جزءا من شحنته إلى الموصل المتعادل .

ثالثا : الشحن بالحث (التأثير)

عملية شحن جسم متعادل دون ملامسة ويتم ذلك بتقريب جسم مشحون
قانون كولوم :

تناسب طردي مع حاصل ضرب كل q_1 و q_2 وعكسي مع مربع المسافة بينهما r^2
تتناسب القوة F_e من الشحنتين



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

حيث ان :

$F =$ القوة الكهروستاتيكية

ثابت كولوم (التناسب) $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$

الشحنات $= q_1, q_2$

$r =$ المسافة بين الشحنات

مثال ١ :

شحنتان $q_1 = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$ و $q_2 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$ والمسافة بينهما 1.5 m اوجد القوة الكهربائية ؟

الحل

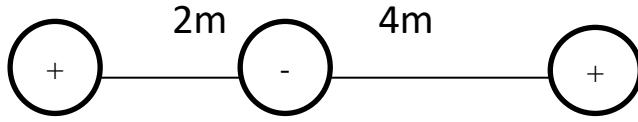
$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\vec{F} = 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{1.5^2}$$

$$\vec{F} = 0.024 \text{ N}$$



مثال ٢ : اوجد القوة المؤثرة على الشحنة $q_2 = -5 \times 10^{-6} C$ كما هو مبين في الرسم ؟



$$q_1 = 4 \times 10^{-6} C$$

$$q_2 = -5 \times 10^{-6} C \quad q_3 = 6 \times 10^{-6} C$$

الحل

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

$$\vec{F}_1 = 9 \times 10^9 \frac{(4 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-6})}{(2)^2} = 0.045 N$$

$$\vec{F}_3 = 9 \times 10^9 \frac{(6 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-6})}{(4)^2} = 0.016 N$$

$$F_{total} = F_1 - F_3 \\ = 0.045 - 0.016 = 0.029 N$$

المجال الكهربائي \vec{E} :

هو المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربائية التي يظهر فيها تأثيرها .

تمثيل المجال الكهربائي :

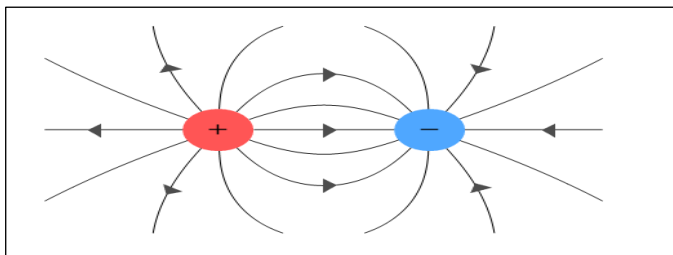
يمكن تمثيل المجال الكهربائي من خلال خطوط تعرف باسم خطوط المجال الكهربائي

اهمية خطوط المجال الكهربائي :

- ١ - تحديد اتجاه المجال
- ٢ - تحديد شدة المجال الكهربائي

خصائص المجال الكهربائي :

- ١ - تخرج دائما من الشحنة الموجبة وتدخل الى الشحنة السالبة
- ٢ - لا تتقاطع مع بعضها البعض ابدا
- ٣ - تكون متقاربة في المجالات القوية ومتباعدة في المجالات الضعيفة

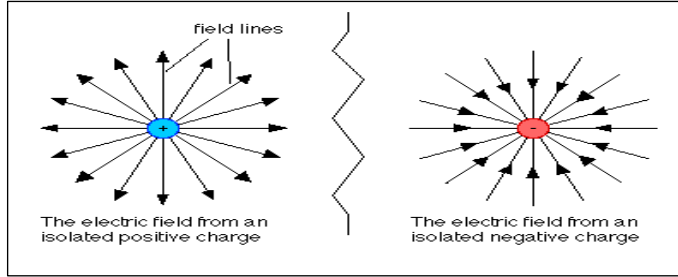




اشكال خطوط المجال :

١ - الشحنة الموجبة : خطوط المجال تكون منتشرة الى الخارج كما هي موضحة في الشكل

٢ - الشحنة السالبة : خطوط المجال تكون منتشرة الى الداخل كما هي موضحة في الشكل



انواع المجال الكهربائي :

- ١ - المجال الكهربائي المنتظم : هو مجال كهربائي ثابت الشدة والاتجاه عند جميع النقاط
- ٢ - المجال الكهربائي غير المنتظم : هو المجال المتغير في المقدار او الاتجاه او كليهما معا ينشأ عن الشحنات النقطية

شدة المجال الكهربائي (\vec{E})

القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موجبة.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية :

$$\vec{E} = k \frac{q}{r^2}$$

وحدة قياس المجال الكهربائي هي : N/C



مثال ١ :

اوجد شدة المجال الكهربائي على بعد 0.3 m ؟ من شحنة كهربائية $q = 5 \times 10^{-9} C$ ؟

الحل

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$E = 9 \times 10^9 \frac{5 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 500 N / C$$

مثال ٢

شحنة كهربائية $2 \times 10^{-9} C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة $4 \times 10^{-6} N$ ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة ؟

الحل

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

$$\vec{E} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-9}}$$

$$\vec{E} = 2 \times 10^3 N/C$$

الجهد الكهربائي (V)

هو عبارة عن طاقة الوضع التي تمتلكها وحدة الشحنة

$$V = \frac{P \cdot E}{q_o}$$

ويعرف فرق الجهد بين نقطتين : التغير في طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة الشحنة

$$V_B - V_A = \frac{(P \cdot E)_b - (P \cdot E)_a}{q_o}$$



تعريف اخر :
الشغل المبذول في نقل شحنة اختبار من احدى النقطتين الى الاخرى مقسوم على شحنة الاختبار

$$\Delta V_{ba} = V_b - V_a = \frac{W}{q_o}$$

ويمكن حساب جهد نقطة معينة تقع في مجال ما من خلال العلاقة التالية

$$V = K \frac{q}{r}$$

اما فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم فيمكن حسابة من العلاقة التالية :

$$\Delta V = Ed$$

مثال ١

اوجد فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم شدته 10000 N/C والمسافة الفاصلة بينهما 0.01m

الحل

$$\Delta V = \vec{E} d$$

$$\Delta V = (10000)(0.01) = 100 \text{ Volt}$$

مثال ٢

اوجد الجهد على بعد 0.1m من شحنة نقطية $2 \times 10^{-6} \text{ C}$ ؟

$$V = K \frac{q}{r}$$

$$V = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-6}}{0.1} = 1.8 \times 10^5 \text{ Volt}$$



السعة الكهربائية (C)

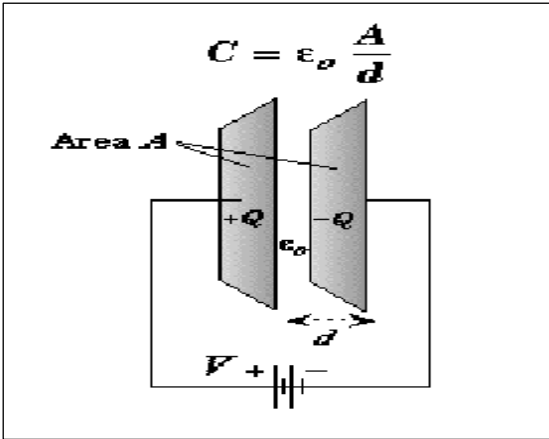
هي عبارة عن كمية الشحنة الكهربائية اللازمة لتغيير جهد المكثف بمقدار واحد فولت .

$$C = \frac{q}{V}$$

وحدة قياس السعة للمكثف هي الفاراد (Farad)

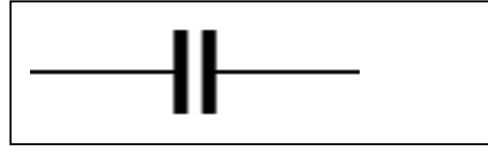
المكثف ذو اللوحين المتوازيين : هو عبارة عن لوحين متوازيين مصنوعين من مادة ناقلة للكهرباء يفصل بينهما وسط عازل يحمل الوجهان الداخليان للوحين المتوازيين شحنات كهربائية متعاكسة ، بسبب فرق الجهد الكهربائي بينهما .

ويمكن حساب سعة المكثف للوحين المتوازيين من العلاقة التالية :



$$C = \epsilon_o \frac{A}{d}$$

كما يعبر عن المكثف في الدوائر الكهربائية بالرمز التالي :



كما يمكن حساب فرق الجهد بين لوحي المكثف من خلال معرفة مقدار المجال الكهربائي وذلك من العلاقة التالية :

$$\Delta V = Ed$$



فوائد المكثفات :

- ١ - تستخدم للحصول على مجال كهربائي بمواصفات معينة مثل المجال الكهربائي المستخدم في انحراف شعاع الالكترونات في اجهزة التلفزيون واجهزة اشعة الكاثود
 - ٢ - تستخدم في تخزين الطاقة الكهربائية
 - ٣ - تستخدم في توليد الذبذبات - التخلص من التشويش في الاجهزة اللاسلكية
- العوامل المؤثرة على سعة المكثف :

- ١ - المساحة السطحية للواح المكثف (ان سعة المكثف تتناسب تناسب طرديا مع المساحة السطحية للالواح فاذا زاد مساحة سطح اللوح زادت سعته
- ٢ - المسافة بين اللوح (تقل السعة عندما تزداد المسافة بين الالواح)
- ٣ - الوسط العازل

مثال ١ : اوجد السعة الكهربائية لمكثف يحمل شحنة $4.5 \times 10^{-4} C$ وفرق الجهد بين لوحية $150V$ ؟

الحل

$$C = \frac{q}{V}$$

$$C = \frac{4.5 \times 10^{-4}}{150} = 3 \times 10^{-6} F$$

مثال ٢ :

مكثف سعته 27×10^{-6} فاراد وفرق الجهد بين لوحية $45V$ اوجد الشحنة ؟

الحل

$$q = CV$$

$$q = (27 \times 10^{-6})(45)$$

$$q = 1.215 \times 10^{-3} C$$



مثال ٣ :

مكثف متوازي اللوحين المسافة بين لوحية $5 \times 10^{-3} m$ ومساحة سطح كل من لوحية $2m^2$ وفرق الجهد بينهما $10^{-4} V$ اوجد :-
١-سعة المكثف

٢ - الشحنة على كل لوح

٣ - شدة المجال الكهربائي بين لوحية

الحل

$$C = \epsilon_o \frac{A}{d}$$

$$C = 8.85 \times 10^{-12} \frac{2}{5 \times 10^{-3}}$$

$$C = 3.54 \times 10^{-9} \text{ Farad}$$

$$q = CV$$

$$q = (3.54 \times 10^{-9})(10^{-4})$$

$$q = 3.5 \times 10^{-13} C$$

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

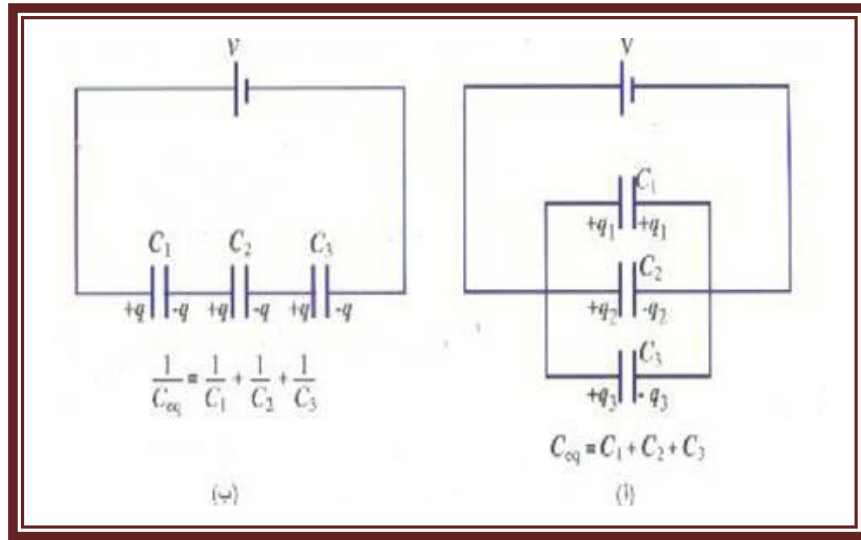
$$E = \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 0.02 N/C$$



توصيل المكثفات

يوجد نوعان من توصيل المكثفات :

اولا : التوصيل على التوازي



الشكل ١

يبين الشكل رقم ١ (أ)
مكثفات متصلة على التوازي ونلاحظ بينهما
فرق جهد ثابت أي ان :

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

ولكن نجد ان الشحنات الكهربائية غير متساوية على المكثفات أي ان

$$q_1 = C_1 V$$

$$q_2 = C_2 V$$

$$q_3 = C_3 V$$

$$q_{total} = q_1 + q_2 + q_3$$

السعة الكلية (المكافئة) هي :

$$C_{total} = C_1 + C_2 + C_3 \dots$$



مثال : مكثفان سعة كل منهما $200 \times 10^{-12} F$ ، $600 \times 10^{-12} F$ تم وصلهما على التوازي ثم شحنا حتى صار فرق الجهد بينهما 120Volt اوجد :-

- ١ - السعة الكلية
- ٢ - الشحنة على كل مكثف
- ٣ - الشحنة الكلية

الحل

اولا :

$$C_{total} = C_1 + C_2$$

$$C_{total} = 600 \times 10^{-12} + 200 \times 10^{-12}$$

$$C_{total} = 800 \times 10^{-12}$$

ثانيا :

$$q_1 = C_1 V$$

$$q_1 = (200 \times 10^{-12})(120) = 2.4 \times 10^{-8} C$$

$$q_2 = C_2 V$$

$$q_2 = (600 \times 10^{-12})(120) = 7.2 \times 10^{-8} C$$

ثالثا :

$$q = q_1 + q_2$$

$$q = 9.6 \times 10^{-8} C$$

ثانيا : التوصيل على التوالي :

يبين الشكل ايضا رقم ١ (ب) مكثفات متصلة على التوالي والشحنات الكهربائية متساوية لجميع المكثفات :

$$q = q_1 = q_2$$

ولكن لكل مكثف فرق جهد خاص فيه ويعبر عنه بالعلاقات التالية :

$$V_1 = \frac{q}{C_1}$$

$$V_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$V \neq V_1 \neq V_2$$

$$V_{tot} = V_1 + V_2$$



السعة الكلية (المكافئة) :

$$\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

وفي حالة وجود مكثفين على التوالي يكتب القانون كما يلي :

$$C_{total} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

مثال : مكثفان سعة كل منهما $3 \times 10^{-12} F$ ، $6 \times 10^{-12} F$ تم وصلهما على التوالي ثم وصلت المجموعة بفرق جهد مقداره 10Volt اوجد :-
 ١ - السعة الكلية - ٢ - الشحنة على كل لوح - ٣ - الشحنة الكلية
 ٤ - فرق الجهد عبر كل مكثف

الحل

اولا :

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$C = \frac{(6 \times 10^{-12})(3 \times 10^{-12})}{(6 \times 10^{-12}) + (3 \times 10^{-12})} = 2 \times 10^{-12} F$$

ثانيا :

$$q = CV$$

$$q = (2 \times 10^{-12})(10)$$

$$q = 2 \times 10^{-11} C$$

$$\therefore q_1 = q_2 = q$$

ثالثا :

$$V_1 = \frac{q}{C_1}$$

$$V_1 = \frac{2 \times 10^{-11}}{3 \times 10^{-12}} = 6.67 Volt$$

$$V_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$V_2 = \frac{2 \times 10^{-11}}{6 \times 10^{-12}} = 3.33 Volt$$



الطاقة المخزنة في المكثف

يمكن حساب الطاقة للمكثف من المعادلات التالية :

$$E = \frac{Vq}{2}$$

$$E = \frac{CV^2}{2}$$

$$E = \frac{q^2}{2C}$$

مثال ١ :

مكثف سعته $2 \times 10^{-6} F$ وصل قطباه مع مصدر فرق جهد 12Volt ماهي الطاقة المخزنة في المكثف ؟

الحل

$$E = \frac{CV^2}{2}$$

$$E = \frac{(2 \times 10^{-6})(12)^2}{2} = 1.44 \times 10^{-4} \text{ Joule}$$

مثال ٢ :

مكثف يحمل شحنة مقدارها 2.4C وصل قطباه مع مصدر فرق جهد 200Volt ماهي الطاقة المخزنة في المكثف ؟

الحل

$$E = \frac{Vq}{2}$$

$$E = \frac{(200)(2.4)}{2} = 240 \text{ Joule}$$



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول / اذكر نص قانون كولوم مع كتابة العلاقة الرياضية ؟

.....

.....

.....

السؤال الثاني // عرف كل من

١- شدة المجال الكهربائي:

٢- السعة الكهربائية:

السؤال الثالث

أ / اذكر العوامل المؤثرة على سعة المكثف ؟

١-.....

٢-.....

٣-.....

ب / اذكر فوائد المكثف ؟

١-.....

٢-.....

٣-.....



السؤال الرابع

شحنتان $q_1 = 3 \times 10^{-9} C$ و $q_2 = -5 \times 10^{-9} C$ والمسافة بينهما 2 m اوجد القوة الكهربائية ؟
الحل

السؤال الخامس

شحنة كهربائية $4 \times 10^{-6} C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة $8 \times 10^{-3} N$
ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة ؟
الحل

السؤال السادس

اوجد شدة المجال الكهربائي على بعد 0.25 m ؟ من شحنة كهربائية مقدارها $3 \times 10^{-9} C$ ؟

الحل



السؤال السابع

اوجد فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم شدته 1000 N/C والمسافة الفاصلة بينهما 0.02m ؟

الحل

السؤال الثامن

اوجد الجهد على بعد 0.2m من شحنة نقطية مقدارها $4 \times 10^{-6}\text{ C}$ ؟

الحل

السؤال التاسع

اوجد السعة الكهربائية لمكثف يحمل شحنة مقدارها $4 \times 10^{-4}\text{ C}$ وفرق الجهد بين لوحية 100V ؟

الحل



السؤال العاشر

مكثف سعته $4.5 \times 10^{-12} F$ يتصل لوحية ببطارية جهدها 12 Volt .

١- اوجد كمية الشحنة على كل من لوحية - ٢ - الطاقة الكهربائية المخزنة

الحل

السؤال الحادي عشر

مكثف كهربائي متوازي اللوحين والمسافة الفاصلة بينهما $1 \times 10^{-3} m$ ومقدار سعته $6 \times 10^{-6} F$ قمنا بربط لوحيه بفرق جهد كهربائي حتى أصبح مقدار شحنته $6 \times 10^{-6} C$ اوجد مايلي :-

١ - فرق الجهد بين لحي المكثف - ٢ - مقدار المجال الكهربائي داخل المكثف

الحل



السؤال الثاني عشر

وصل مكثفان سعتهما $4 \times 10^{-6} F$ ، $2 \times 10^{-6} F$ و اوجد السعة الكلية في حال توصيلهما على

١- التوالي ٢- التوازي

الحل

السؤال الثالث عشر

مكثفان سعة كل منهما $C_1 = 4 \times 10^{-9} F$ ، $C_2 = 2 \times 10^{-9} F$ وصل على التوالي

وطبق عليهما فرق جهد $12V$ اوجد كل من :

١- السعة الكلية -٢- مقدار الشحنة على كل مكثف -٣- فرق الجهد بين طرفي كل مكثف

الحل



السؤال الرابع عشر

مكتفان سعه كل منهما $C_1 = 400 \times 10^{-9} F$ ، $C_2 = 100 \times 10^{-9} F$ وصل على التوازي

وطبق عليهما فرق جهد $110V$ اوجد كل من :

١-السعة الكلية - ٢ - مقدار الشحنة على كل مكتف - ٣ - الشحنة الكلية

الحل



تمارين الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة:

١. يمكن قياس مقدار الشحنة الكهربائية من خلال المعادلة التالية:

$$C = \frac{\epsilon_r \epsilon_o A}{d}$$

$$1 F = \frac{1 C}{1 V}$$

$$q \propto V$$

٢. يعد المكثف من العناصر الفرعية في تركيب غالبية الدارات الإلكترونية والكهربائية مثل دارات الإرسال والاستقبال في المذياع

$$107.6 f$$

$$117 f$$

$$95 f$$

٣. يعبر عن التوصيل على التوازي بالقانون التالي:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + + C_n$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + + \frac{1}{C_n}$$

جميع ما سبق



٤ . يمكن التعبير عن قانون السعة المكافئة بالقانون التالي الشحنة المكافئة:

$$q = q_1 = q_2 = q_3$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

جميع ما سبق

٥ . تقاس الشحنات الكهربائية بوحدة

كولوم C

المتر

الجول

٦ . وهي مواد لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية خلالها كالزجاج والخشب

المواد العازلة

الشغل

القدرة

٧ . هو تدفق عدد من الشحنات عندما يطبق عليها فرق جهد

التيار الكهربائي

القدرة

الشغل



أجب بعلامة ☒ امام العبارة الصحيحة و ☐ امام العبارة الخاطئة فيما يلي:

١. أنّ التيار الكهربائي قد سرى في السلك الناقل حينما ربطنا مصدر الجهد الكهربائي بين طرفيه، وهذا هو شكل أولي مصغر للدائرة الكهربائية ؟

٢. الشحنات المختلفة تتنافر

٣. الشحن بالدلك هو عملية شحن جسم متعادل دون ملامسة ويتم ذلك بتقريب جسم مشحون

٤. وحدة السعة الكهربائية هي الكولوم

٥. خطوط المجال الكهربائي تكون الى الخارج من الشحنة السالبة

٦. خطوط المجال الكهربائي تتقاطع مع بعضها البعض

٧. كلما كانت خطوط المجال الكهربائي متقاربة كان المجال الكهربائي قوي

٨. المجال الكهربائي المنتظم ثابت الشدة ومتغير الاتجاه

٩. مقدار الشحنة الكهربائية (q) في المكثف لا يتناسب مع فرق الجهد (V) بين طرفي المكثف الكهربائي ؟

١٠. الشحنات المتشابهة تتنافر فيها بينها ؟

١١. المواد الناقلة (الموصلة) conductors: وهي المواد التي تمتلك أعداداً هائلة من الإلكترونات الحرة free electrons في درجة حرارة الغرفة room temperature، مما يجعل هذه المواد ناقلةً جيدةً للكهرباء، مثل الحديد iron، النحاس cooper، الألومنيوم aluminum ؟

١٢. قانون كولوم: القوى المتبادلة بين أي شحنتين كهربائيتين نقطيتين تتناسب تناسباً طردياً مع حاصل ضرب مقدار كل منهما، وعكسياً مع مربع المسافة بينهما ؟

١٣. المجال الكهربائي هو حيزٌ مكون من مجموعة من المتجهات أو حقل من المتجهات vectors field بمعدل متجه واحد لكل نقطة حول الشحنة الكهربائية ؟



١٤. المجال الكهربائي (\vec{E}) الناشئ عن شحنة نقطية مقدارها (q) ، عند نقطة تبعد عنها مسافة مقدارها (r) هو:

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

١٥. مقدار الشحنة الكهربائية يتناسب طرديًا مع فرق الجهد بين طرفي المكثف الكهربائي. ويمكن أن نعبر عن ذلك رياضياً على النحو الآتي: $q \propto V$

١٦. مقدار سعة المكثف في حالة إذا كان الفراغ هو الوسط العازل يساوي تقريباً مقدار السعة في حالة إذا كان الهواء هو الوسط العازل؟

١٧. سعة المكثف الكهربائي: هي النسبة الثابتة بين شحنة المكثف إلى فرق الجهد بين طرفيه؟

١٨. التوصيل المركب: هو خليط من التوصيل على التوازي وعلى التوالي؟

١٩. فرق الجهد بين طرفي المكثفات على التوالي يساوي مجموع فرق الجهد لكل مكثف على حدة أي أن: $V = V_1 + V_2 + V_3$ ؟

٢٠. السعة المكافئة C_{eq} تكون أصغر من أصغر سعة في المكثفات المتصلة على

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

التوالي أي أن:

٢١. يستخدم المكثف في تخزين الطاقة الكهربائية

٢٢. تقل السعة الكهربائية عندما تزداد المسافة بين الواح المكثف



نموذج تقييم المتدرب لمستوى أدائه				
يعبأ من قبل المتدرب نفسه وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة				
بعد الانتهاء من التدريب على وحدة، قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.				
م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)		
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً
كلياً				
١٩				
٢٠				
٢١				
٢٢				
٢٣				
٢٤				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البند) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.



نموذج تقييم المدرب لمستوى أداء المتدرب يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
اسم المتدرب		التاريخ:			
.....				
رقم المتدرب		المحاولة : ١ ٢ ٣			
.....		٤ : العلامة : :			
كل بند أو مفردة يقيم بـ ١٠ نقاط الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط. الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط.					
م	بنود التقييم	النقاط (حسب رقم المحاولات)			
		١	٢	٣	٤
١٩					
٢٠					
٢١					
٢٢					
٢٣					
٢٤					
المجموع					
ملحوظات:					
.....					
توقيع المدرب:					



الوحدة الخامسة

التيار الكهربائي والمقاومة

The Electric Current and Resistance



الوحدة الخامسة التيار الكهربائي والمقاومة The Electric Current and Resistance

مقدمة :

عزيزي المتدرب، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون بإذن الله قادراً على أن :
تتعلم العديد من المعلومات الهامة المتعلقة بالمفاهيم والأفكار والمبادئ والقوانين التي
يتضمنها موضوع التيار الكهربائي

وسنوضح مفهوم التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية وعلاقته بالمقاومة وأبعادها
الهندسية، ثم نقدم مفهوماً لكثافة التيار والمقاومة النوعية، كما سنناقش استخدام قانون (أوم)
ونبين مدى صلاحيته في الدائرة الكهربائية، ثم سنقدم مفهوماً ميسراً للتيار الكهربائي خلال
الثنائي البلوري كونه مصنوعاً من مادة شبه موصلة، وأخيراً سنوضح معنى انعدام المقاومة
أمام التيار الكهربائي، أو ما نطلق عليه فرط التوصيل

الهدف العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى أن يستوعب المتدرب المفاهيم والأفكار والمبادئ والقوانين
الرياضية التي وردت خلال هذه الوحدة، والتي تركز على ماهية ومفهوم التيار الكهربائي.

الأهداف التفصيلية:

من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- تعرف التيار الكهربائي.
 - تذكر وحدة قياس التيار الكهربائي، وتعرفها.
 - تشرح عملية توصيل المواد الناقلة للتيار الكهربائي.
 - تضبط المفهوم الصحيح لشدة التيار الكهربائي.
- الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢٥ ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

١. صندوق مقاومات متغيرة.
٢. مقاومة ثابتة.
٣. فولت ميتر.
٤. أميتر.
٥. مصدر طاقة



التيار الكهربائي : هو عبارة عن سيل من الشحنات تتحرك بانتظام في اتجاه معين

شدة التيار الكهربائي : هو عبارة عن معدل مقدار الشحنة الكهربائية الذي يعبر مقطعاً محدداً في الناقل خلال فترة زمنية ويعبر عنه رياضياً بالعلاقة التالية :

$$I = \frac{q}{t}$$

يمكننا ان نعبر عن الشحنة الكهربائية بدلالة عدد الالكترونات لوحد الحجم وشحنة الالكترون الواحد بالعلاقة التالية:

$$q = ne$$

حيث ان :

$$e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$n = \pm 1, \pm 2, \dots$$

وحدة قياس التيار : Ampere

اتجاه التيار : لقد اتفق اصطلاحياً على أن يكون

اتجاه التيار الكهربائي في الدارات الكهربائية هو اتجاه

حركة الشحنات الموجبة كما في الشكل

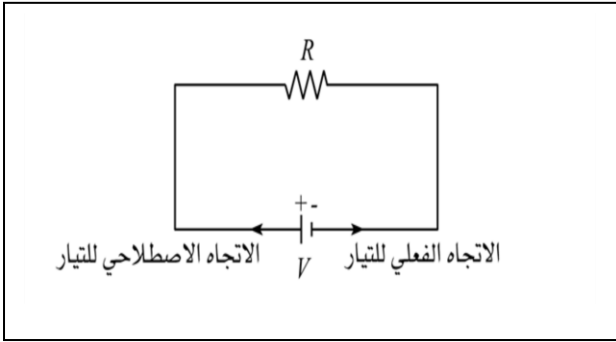
مثال :

شحنة مقدارها $10C$ تمر في سلك وذلك لمدة 60 Se
اوجد التيار الكهربائي ؟

الحل

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{10}{60} = 0.16 A$$





كثافة التيار الكهربائي :

هو عبارة عن شدة التيار المار لكل وحدة مساحة مقطع السلك (A)
ويعبر عنه رياضياً بالعلاقة

$$J = \frac{I}{A}$$

وحدة قياسه هي A/m^2

ملحوظة : كثافة التيار كمية متجهه

مثال ١

موصل مساحة مقطعة الدائري $0.785 \times 10^{-6} m^2$ ويحمل تيار مقداره 1A اوجد كثافة التيار؟

الحل

$$J = \frac{I}{A}$$

$$J = \frac{1}{0.785 \times 10^{-6}} = 1.274 \times 10^6 A/m^2$$

مثال ٢

اذا كان مقدار الشحنة التي تمر على مقطع موصل في زمن قدرة 4 Sec يساوي 5 C .
اوجد كل من :

١ - التيار الكهربائي - ٢ - كثافة التيار علما بان مساحة مقطع الموصل $2.5mm^2$
الحل

اولا :

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{5}{4} = 1.25 A$$

ثانيا :

$$J = \frac{I}{A}$$

$$J = \frac{1.25}{2.5 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^5 A/m^2$$



سرعة الانجراف v_d :

هي السرعة المتوسطة لحركة الالكترونات بتأثير المجال الكهربائي
تكون سرعة الانجراف صغيرة جدا بسبب التصادمات المتكررة بين الالكترونات وذرات
الموصل

$$v_d = \frac{J}{ne}$$

حيث ان :

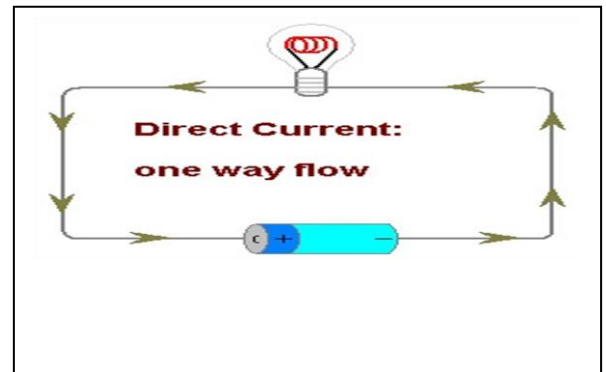
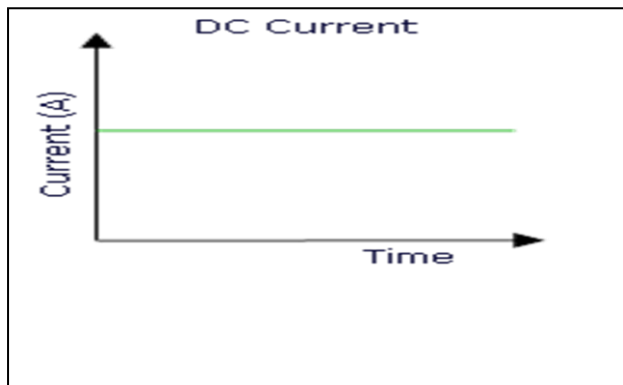
J = كثافة التيار ، n = عدد الالكترونات لكل وحدة ، e = شحنة الالكترون

مثال ١ : موصل من مادة الفضة مساحة مقطعة الدائري $0.785mm^2$ ويحمل تيار $1 A$
وعدد الالكترونات الحرة لوحدة الحجم $5.8 \times 10^{28} electron/m^3$
احسب كثافة التيار وسرعة الالكترونات المتحركة داخل الموصل ؟
الحل

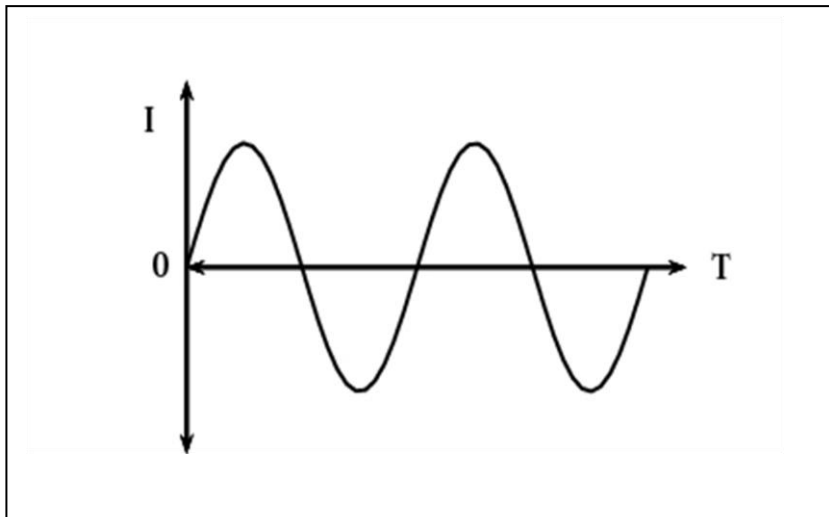


انواع التيار الكهربائي

اولا : التيار المستمر :- هو التيار الذي دائما يسري في اتجاه واحد ، ومن امثلته تيار البطارية
ويرمز له بالرمز DC

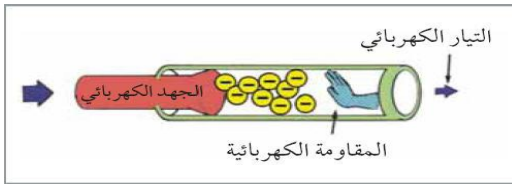


ثانيا : التيار المتردد :- هو التيار الذي دائما يتغير اتجاهه مع الزمن ، ومن امثلته تيار المنازل
ويرمز له بالرمز AC



المقاومة : هي خاصية ممانعة الموصل لمرور تيار كهربائي فيه مما ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارته

وحدة قياسها هي الاوم Ω

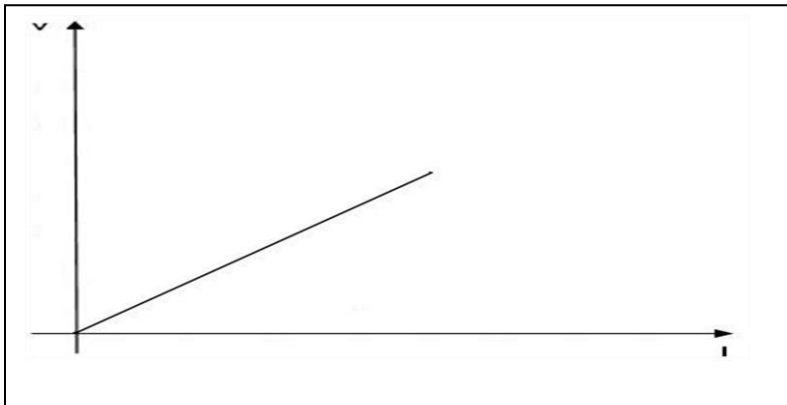


فوائدها

حماية الدوائر الالكترونية حيث تتحكم في شدة التيار المار فيها

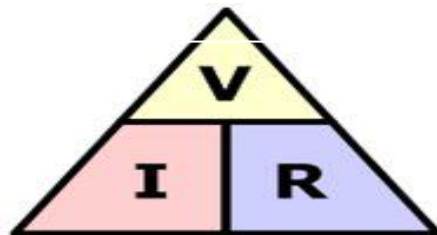
قانون اوم :

درس اوم العلاقة بين شدة التيار المار في المقاومة وفرق الجهد بين طرفيها فلاحظ أن فرق الجهد بين طرفي الموصل يتناسب طردياً مع شدة التيار المار فيه كما هو موضح في الرسم التالي :



نص قانون اوم :

عند ثبات درجة الحرارة تتناسب شدة التيار المار في موصل طردياً مع فرق الجهد بين طرفية .
ويعبر عنه بالعلاقة التالية :





العوامل المؤثرة في مقاومة أي موصل :

- ١- نوع المادة المصنوع منها الموصل
 - ٢- طول الموصل
 - ٣- مساحة مقطع الموصل
 - ٤- درجة حرارة الموصل
- حيث تتناسب المقاومة تناسب طردي مع طول الموصل وعكسيا مع مساحة مقطعة ويعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

حيث ان :

L = طول الموصل

A = مساحة المقطع للموصل

ρ = المقاومة النوعية

وسميت بالمقاومة النوعية لأنها تعتمد على نوع المادة وتركيبها ، حدة قياسها $\Omega \cdot m$
تعريف المقاومة (المقاومة النوعية)

مقاومة موصل منتظم المقطع طوله وحدة الأطوال ومساحة مقطعة وحدة المساحات

وعكس المقاومة يسمى الموصلية والتي يرمز لها بالرمز (σ)

وهي مصطلح استخدم للتعبير عن سهولة سير التيار الكهربائي عبر مادة ما

ووحدة قياسها ($\Omega \cdot m^{-1}$)

العلاقة بين المقاومة ودرجة الحرارة :

وتتأثر المقاومة النوعية ومن ثم المقاومة الكلية لناقل ما بدرجة الحرارة بشكل طردي .

وذلك حسب العلاقة التالية :

$$\rho = \rho_o (1 + \alpha(T - T_o))$$

$$R = R_o (1 + \alpha(T - T_o))$$

حيث ρ المقاومة النوعية عند درجة الحرارة ، و ρ_o المقاومة النوعية عند درجة الصفر

المئوية وغالباً ما تكون هذه الدرجة من صفر إلى 20 ، و T درجة الحرارة المئوية ،

و T_o درجة الحرارة عند الصفر أو أي درجة حرارة أخرى



مثال ١

فرق الجهد بين طرفي سخان كهربائي 120Volt وكانت شدة التيار المار فيه 8Amper احسب مقاومة السخان ؟

الحل

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{120}{8} = 15\Omega$$

مثال ٢

اوجد شدة التيار المار في مقاومة 10Ω وفرق الجهد بين طرفيها 220Volt ؟

الحل

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{220}{10} = 22A$$

مثال ٣

اوجد مقاومة سلك من النحاس الذي يمر به تيار مقداره 1A إذا كان طوله 1m ومساحة مقطعة $1.96 \times 10^{-5} m^2$ ومقاومية النحاس $1.77 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ؟

الحل

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$R = 1.77 \times 10^{-8} \frac{1}{1.96 \times 10^{-5}} = 9.03 \times 10^{-4} \Omega$$

مثال ٤

كانت مقاومة سلك من النحاس عند $20C^\circ$ تساوي 18Ω فماهي مقاومة السلك عند $60C^\circ$ علما بان المعامل الحراري يساوي $3.9 \times 10^{-3} C^{-1}$

الحل

$$R = R_o (1 + \alpha(T - T_o))$$

$$R = 18(1 + 3.9 \times 10^{-3} (60 - 20))$$

$$R = 20.81\Omega$$



القدرة الكهربائية :

هي الطاقة المبذولة (المستهلكة) خلال وحدة الزمن ويعبر عنها رياضياً بالعلاقة التالية :

$$P = \frac{E}{t}$$

وحدة قياس القدره هي : Watt ويمكن حساب القدرة الكهربائية من خلال معلومية شدة التيار وفرق الجهد

$$\therefore P = IV$$

كما يمكن التعبير عن القدرة المستهلكة في أي عنصر يمر خلاله تيار إذا كان فرق الجهد بين طرفية في حالة المقاوم ففي هذه الحالة فان تطبيق قانون اوم يؤدي إلى صور أخرى كالتالي :

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

(حيث تعبر هذه العلاقات عن القدرة المهدورة أو المفقودة خلال المقاومة)

مثال ١

مصباح كهربائي مقاومته 20Ω ويعمل على فرق جهد مقداره $10V$ احسب مايلي :

١- شدة التيار المار فيه - ٢- القدرة الكهربائية

(الحل)

اولا :

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{10}{20} = 0.5A$$

ثانيا:

$$P = IV$$

$$P = (10)(0.5) = 5Watt$$



توصيل المقاومات

اولاً : توصيل المقاومات على التوالي :

في الدائرة الموضحة بالرسم نجد أن شدة التيار له مقدار واحد وهو (I) أي أن

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

ولكن فرق الجهد على المقاومة R_1 و R_2 و R_3 هو على الترتيب

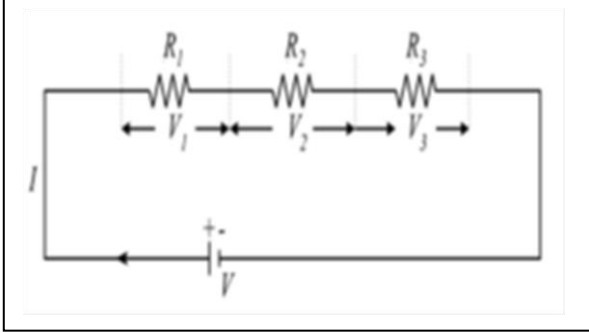
$$V_1 = IR_1 \text{ و } V_2 = IR_2 \text{ و } V_3 = IR_3$$

و فرق الجهد بين طرفي البطارية هو :

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

المقاومة الكلية تعطى من العلاقة التالية :

$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$



مثال : مقاومتان مقدارهما 5Ω و 9Ω وصلتا على التوالي اذا كان يمر فيهما تيار $2A$ اوجد كل من :

١ - المقاومة الكلية - ٢ - فرق الجهد عبر كل مقاومة - ٣ - فرق الجهد الكلي
الحل

اولاً :

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$R_T = 9 + 5 = 14\Omega$$

ثانياً :

$$V_1 = IR_1$$

$$V_1 = (2)(9) = 18Volt$$

$$V_2 = IR_2$$

$$V_2 = (2)(5) = 10Volt$$

ثالثاً :

$$V = V_1 + V_2$$

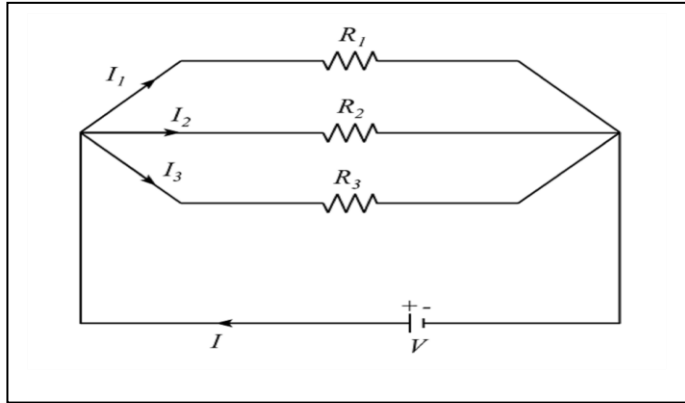
$$V = 18 + 10 = 28Volt$$



ثانياً : توصيل المقاومات على التوازي:

في الدائرة الموضحة بالرسم نجد ان فرق الجهد واحد وهو

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$



ولكن التيار المار في المقاومة R_1 و R_2 و R_3 هو على الترتيب

$$I_1 = \frac{V}{R_1} , \quad I_2 = \frac{V}{R_2} , \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

اما التيار الكلي فهو عبارته عن

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

المقاومة الكلية تعطى من العلاقة التالية :

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

وفي حالة وجود مقاومتين على التوازي يكتب القانون كما يلي :

$$R = \frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1}$$

مثال : مقاومتان 6Ω و 3Ω ربطتا على التوازي ثم وصل بين طرفيهما المشتركين فرق جهد $12V$ اوجد :

- ١ - المقاومة الكلية
- ٢ - شدة التيار الرئيسي - ٣ - شدة التيار المار في كل مقاومة (الحل)

$$R = \frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1} = \frac{(6)(3)}{6+3} = 2\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{2} = 6A$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{3} = 4A$$



ورقة عمل خلال المحاضرات الافتراضية (عن بعد)

السؤال الاول : عرف كل من

- ١- شدة التيار الكهربائي :
- ٢ - كثافة التيار:
- ٣ - المقاومة :
- ٤ - القدرة الكهربائية :

السؤال الثاني :

اذكر نص قانون اوم مع كتابة العلاقة الرياضية ؟

السؤال الثالث :

احسب عدد الالكترونات التي تمر خلال زمن قدره 4sec في موصل اذا كان شدة التيار الذي يمر في الموصل 2A ؟

السؤال الرابع :

موصل مساحة مقطعة الدائري $8 \times 10^{-7} m^2$ يمر خلالها تيار $5.2 \times 10^{-3} A$. اوجد كثافة التيار ؟



السؤال الخامس :

عند درجة حرارة 500°C ما هي مقاومة سلك الذي مقاومته عند درجة حرارة 20°C هي $1 \times 10^{-4} \Omega$ علماً بأن المعامل الحراري لمادة السلك هي $6.5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

السؤال السادس :

موصل من النحاس طوله 2m ومساحة مقطعة $5.03 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ ومقاومته النوعية $1.756 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ اوجد مقاومة الموصل ؟



السؤال السابع :
يستعمل مصباح كهربائي قدرته $60Watt$ ويعمل على جهد $127Volt$ لإضاءة غرفة احسب
مقاومة المصباح وشدة التيار المار فيه ؟

السؤال الثامن :
مقاومتان 9Ω و 6Ω ربطتا على التوازي ثم وصل بين طرفيهما المشتركين فرق جهد
 $18Volt$ اوجد :
١- المقاومة الكلية - ٢- شدة التيار الرئيسي - ٣- شدة التيار المار في كل مقاومة



السؤال التاسع :
مقاومتان مقدارهما 1Ω و 4Ω وصلتا على التوالي ثم ربط طرفي المقاومتان بفرق جهد مقداره $10V$
اوجد كل من :
١- المقاومة الكلية - ٢- التيار الكهربائي - ٣- فرق الجهد عبر كل مقاومة

السؤال العاشر
ماهي قيمة المقاومة التي إذا وصلت على التوازي مع مقاومة قدرها 300Ω تصبح المقاومة الكلية 75Ω ؟



تمارين الوحدة

أجب بعلامة ☒ امام العبارة الصحيحة و ☐ امام العبارة الخاطئة فيما يلي:

١ . تعد المعادن مواد موصلة للكهرباء، وذلك بسبب امتلاكها أعدادًا هائلة من الإلكترونات الحرة القادرة على التحرك من مكان إلى آخر داخل المادة، ولكن حركة هذه الإلكترونات حركة عشوائية في اتجاهات مختلفة ؟

٢. شدة التيار الكهربائي: هي كمية الشحنة q التي تعبر مقطع من الموصل في الثانية الواحدة.

و تحسب رياضياً على النحو الآتي:

$$I = \frac{q}{t}$$

٣. الأمبير: هو مقدار شدة التيار الكهربائي الناتج عن حركة شحنة كهربائية مقدارها كولوم (1C) تعبر مقطع من الموصل في الدقيقة الواحدة

٤. فرق الجهد بين نقطتين: هو التغير الحاصل في الطاقة الكامنة الكهربائية مقسوماً على كمية الشحنة المنقولة من إحدى النقطتين إلى الأخرى. فإذا كان مقدار التغير في الطاقة الكامنة الكهربائية U اللازمة لنقل كمية الشحنة q بين النقطتين، فإن مقدار فرق الجهد V يحسب كما يلي: (١-٢)

$$V = \frac{U}{q}$$

٥. ان مقلوب المقاومة الكلية المكافئة لمجموع المقاومات الموصولة على التوازي يساوي مجموع مقلوب المقاومات المنفصلة الموصولة على التوازي، أي أننا نحتاج إلى حساب مقلوب كل مقاومة على حدة، ثم نجمع هذه الكميات، ونلاحظ أن هذا المجموع يساوي مقلوب المقاومة المكافئة؟

٦. أن المقاومة الكلية المكافئة لمجموع المقاومات الموصولة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات؟



٧. أن المقاومة الكلية المكافئة لمجموع المقاومات الموصولة على التوازي تساوي مجموع هذه المقاومات؟

٨. التوصيل المركب: هو التوصيل على التوازي؟

٩. غالباً ما نجد في الدوائر الكهربائية مجموعة من المقاومات، يتم وصل بعضها ببعض، إما على التوالي، وذلك لتجزئة الجهد، وإما على التوازي، وذلك للحفاظ على الجهد، وأحياناً على الشكلين معاً؟

١٠. شدة التيار الكهربائي معدل مقدار الشحنة الكهربائية الذي يعبر مقطعاً محدد في الموصل خلال فترة زمنية

١١. الاتجاه الحقيقي للتيار داخل الدائرة الكهربائية من السالب إلى الموجب

١٢. كلما زاد الجهد بين طرفي الموصل زاد التيار الكهربائي

١٣. وحدة كثافة التيار أمبير لكل متر مربع

١٤. تقل مقاومة الموصل للتيار الكهربائي بزيادة مساحة المقطع

١٥. التيار الكهربائي المستمر ثابت الاتجاه وثابت الشدة

١٦. إن وحدة قياس المقاومة في النظام الدولي (SI) هي volt/ampere ويطلق عليها اسم ohm نسبة إلى العالم جورج سيمون أوم Georg Simon Ohm (١٨٧٠) ورمزه الحرف اللاتيني (Ω) وتقرأ باللغة العربية أوميغا

١٧. المقاومة النوعية: هي مقدار مقاومة جزء من المادة طوله متر واحد (وحدة الطول) ومساحة مقطعه متر مربع واحد (وحدة المساحة)

١٨. الأوم: هو مقدار المقاومة التي يكون التيار الكهربائي المار فيها أمبيراً واحداً، إذا تم تسليط فرق جهد بين طرفيها مقداره فولتاً واحداً؟

١٩. المقاومة الكلية المكافئة لمجموع المقاومات الموصولة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات ؟

٢٠. كلما قلت مقاومة المقاومة زاد توصيلها للتيار الكهربائي



٢١. في توصيل المقاومات على التوالي فان المقاومة الكلية تزداد وتكون اكبر من اكبر مقاومة

٢٢. في توصيل المقاومات على التوازي فان المقاومة الكلية تقل وتكون اصغر من اصغر مقاومة

٢٣. موانع الجسم البشري والماء المالح جيدة التوصيل للتيار الكهربائي

٢٤. عند احتراق احد المصابيح او ازالة احدهما من مكانة في التوصيل على التوالي فان بقية المصابيح تنطفئ

٢٥. عند احتراق احد المصابيح او ازالة احدهما من مكانه في التوصيل على التوازي لايتأثر سطوع بقية المصابيح

اختر الاجابة الصحيحة:

١ - من الشكل التالي:

١. المقاومة الكلية

10 Ω

11 Ω

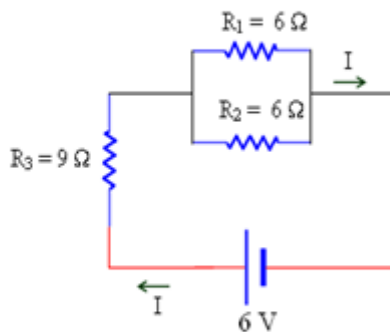
12 Ω

٢. التيار الكلي

0.5 Am

1 Am

1.5 Am



٢- الشحنة التي تشكل التيار الكهربائي المار عبر الموصل هي :

الالكترونات

البروتونات

النيترونات



نموذج تقييم المتدرب لمستوى أدائه يعبأ من قبل المتدرب نفسه وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة				
بعد الانتهاء من التدريب على وحدة، قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.				
م	العناصر			
	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق
٢٥				
٢٦				
٢٧				
٢٨				
٢٩				
٣٠				
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البند) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.				



نموذج تقييم المدرب لمستوى أداء المتدرب يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد الانتهاء من تمارين الوحدة					
اسم المتدرب		التاريخ:			
.....				
رقم المتدرب		المحاولة : ١ ٢ ٣			
.....		٤ : العلامة : :			
كل بند أو مفردة يقيم بـ ١٠ نقاط الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط. الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط.					
م	بنود التقييم	النقاط (حسب رقم المحاولات)			
		١	٢	٣	٤
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					
المجموع					
ملحوظات:					
.....					
توقيع المدرب:					



المراجع

م	المرجع
١	الفيزياء العامة تأليف محمد عطية سويلم وآخرون، الناشر: دار الفكر للنشر والتوزيع (الطبعة العاشرة ١٤٣٧هـ-٢٠١٦م) ISBN 978-9957-07-390-7
٢	أساسيات الفيزياء تأليف ف. بوش ترجمة سعيد الجزيري ومحمد أمين سليمان مراجعة محمد عبد المقصود النادي، الناشر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية (الطبعة التاسعة ٢٠٠٥م) ISBN 977-5107-82-2
٣	الكهربائية والمغناطيسية تأليف غازي ياسين القيسي، الناشر: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة (الطبعة الرابعة ٢٠١١م)
٤	Fundamentals of Physics Extended (10th Edition) David Halliday, Robert Resnick and Jearl Walker © 2014
٥	الفيزياء النظرية الأساسية - الطبعة الثانية د. مروان أحمد الفهد الفيزياء النظرية الأساسية - الطبعة الثانية د. مروان أحمد الفهد
٦	الفيزياء للمعاهد الصناعية أ- عادل عبدالرحمن حفزي