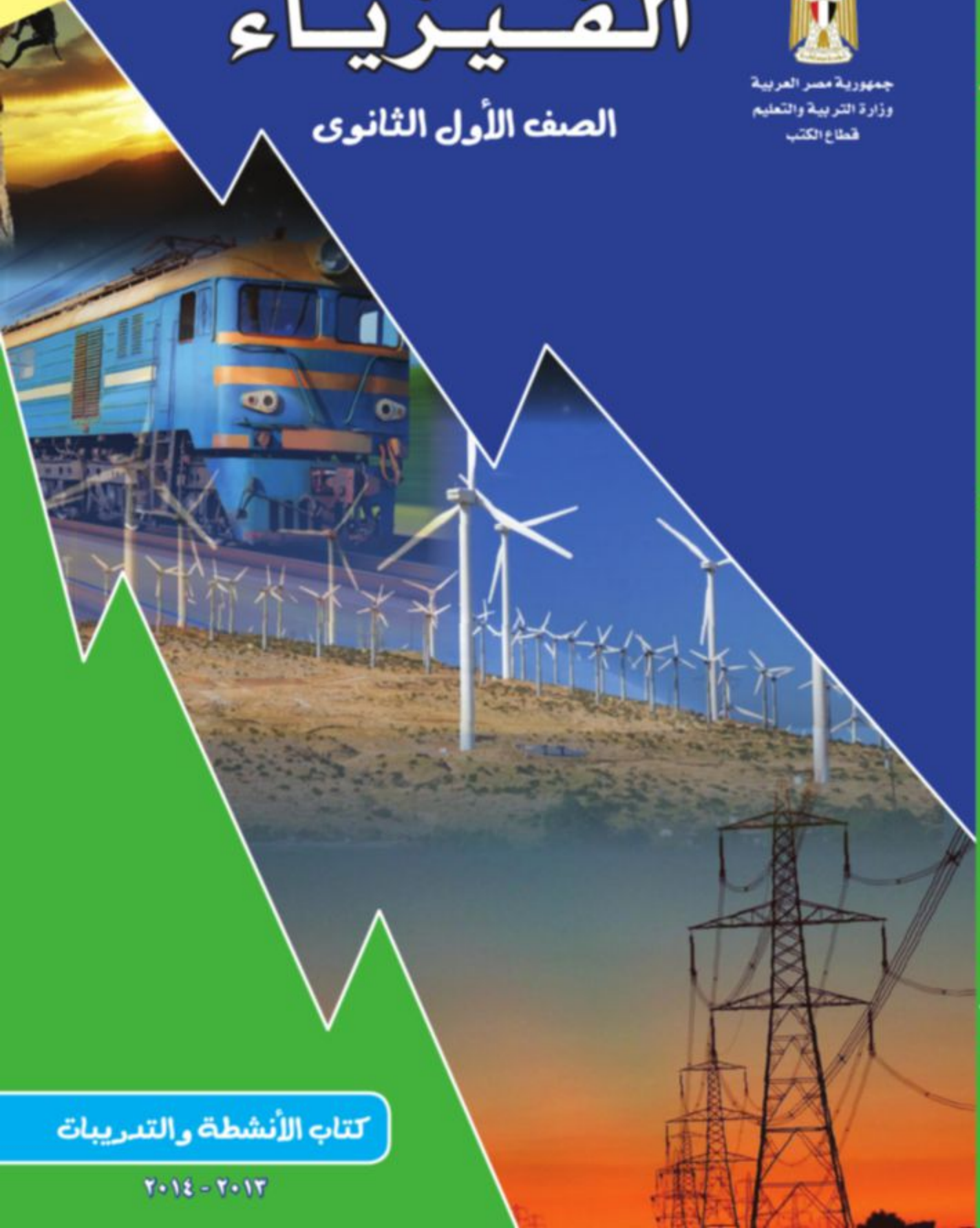
نسخة تجريبية

الفيزياء

الصف الأول الثانوى

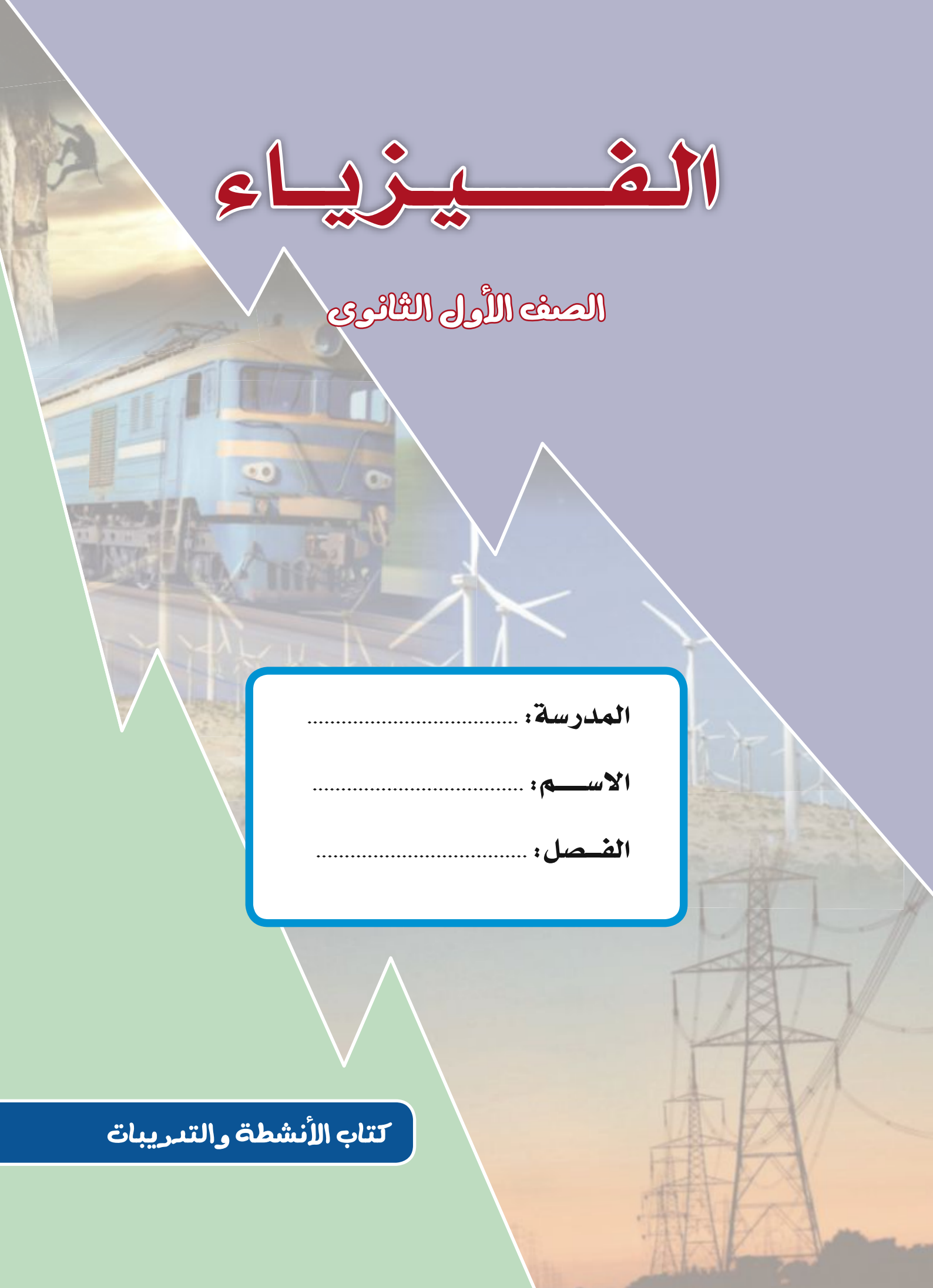
جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب



كتاب الأنشطة والتدريبات

٢٠١٣ - ٢٠١٤

الصف الأول الثانوى
الفيزياء
كتاب الأنشطة والتدريبات



الفيزياء

الصف الأول الثانوى

المدرسة: .....

الاسم: .....

الفصل: .....

كتاب الأنشطة والتدريبات

الفيزياء

الصف الأول الثانوى

كتاب الأنشطة والتدريبات

فريق الإعداد

أ.د محمد عبد الهادى كامل العدوى

د. ياسر سيد حسن مهدى

د. علاء فرج عبد الرحيم البنا

د. أيمن محمد عبد المعطى

٢٠١٣ - ٢٠١٤

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية

مقدمة

الفيزياء علم تجريبى يعتمد أساسًا على التجربة العملية، وصولاً إلى المعرفة العلمية. ولذلك فقد أعد كتاب الأنشطة والتدريبات متضمنًا عددًا من التجارب العملية التى تساعدك على فهم طبيعة علم الفيزياء، واكتساب مهارات البحث والتقصى.

وتم إعداد كتاب الأنشطة والتدريبات متوافقًا ومكملًا لكتاب الطالب، وذو فصول متتابعة مثل فصول الكتاب، وروعى فيه تنوع الأنشطة، بحيث تكون فردية وثنائية وجماعية إلى جانب التنوع الكيفى من حيث الأنشطة التقويمية والعلاجية والإثرائية.

ويهدف كتاب الأنشطة والتدريبات إلى:

- تنمية العديد من المهارات الأدائية (التجريب وضبط المتغيرات وتناول الأدوات ..) والمهارات الحياتية (الاتصال والتواصل وحل المشكلات واتخاذ القرار والتعامل الإيجابى مع البيئة) .
- ربط الطالب بقضاياه ومشاكل مجتمعه إلى جانب الأنشطة التى تساعد على التعلم الذاتى من إجراء البحوث وكتابة التقارير.

وفى ضوء التطور العلمى والتكنولوجى المعاصر فقد وجه كتاب الأنشطة والتدريبات بعناية خاصة لتنمية مهارات التفكير الإبداعى والتفكير الناقد، كما روعى التوازن فى توزيع الأنشطة بين الأبواب من حيث العدد والأنواع.

كما زود كتاب الأنشطة والتدريبات بخمسة اختبارات مجابًا عن اثنين منها. هذا ويجب مراعاة التكامل أثناء التعلم بين ما يتم التوصل إليه فى كتاب الأنشطة والتدريبات وما يتم دراسته فى كتاب الطالب.

ونتمنى أن يحقق هذا الجهد ما نصبوا إليه من تطوير فى عملية التعليم

والله ولى التوفيق.

المؤلفون

المحتويات

الباب الأول: الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

الفصل الأول : القياس الفيزيائى ٢

الفصل الثانى : الكميات القياسية والكميات المتجهة ٨

تدريبات عامة على الباب الأول ١١

الباب الثانى : الحركة الخطية

الفصل الأول : الحركة فى خط مستقيم ١٤

الفصل الثانى : الحركة بعجلة منتظمة ١٨

الفصل الثالث : القوة والحركة ٢٣

تدريبات عامة على الباب الثانى ٢٧

الباب الثالث: الحركة الدائرية

الفصل الأول : قوانين الحركة الدائرية ٣٠

الفصل الثانى : الجاذبية الكونية والحركة الدائرية ٣٥

تدريبات عامة على الباب الثالث ٣٩

الباب الرابع: الشغل والطاقة فى حياتنا اليومية

الفصل الأول : الشغل والطاقة ٤٢

الفصل الثانى : قانون بقاء الطاقة ٤٦

تدريبات عامة على الباب الرابع ٤٩

الباب الخامس: الطاقة الحرارية وتطبيقاتها فى حياتنا اليومية

الفصل الأول : الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة ٥٢

الفصل الثانى : الطاقة الحرارية ٥٥

الفصل الثالث : التمدد الحرارى ٦٣

تدريبات عامة على الباب الخامس ٦٦

الباب السادس: القوة المغناطيسية وتطبيقاتها

الفصل الأول : القوة المغناطيسية ٧٠

الفصل الثانى : الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى ٧٣

تدريبات عامة على الباب السادس ٧٥

اختبارات عامة على المنهج ٧٦

الاحتياطات اللازم مراعاتها

رمز السلامة	المخاطر	الاحتياطات	العلاج
الكهرباء	خطر من الصعقة الكهربية أو الحريق	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية واستعن بمعلمك فورًا.
درجة الحرارة المؤذية	**الأشياء التى قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين**	**استعمال قفازات واقية**	**اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولى**
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التى تجرح الجلد بسهولة	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها	اذهب إلى معلمك طلبًا للاسعاف
اللهب المشتعل	**ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق**	**تربط الشعر إلى الخلف (للطالبات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه**	**أبلغ معلمك طلبًا للاسعاف الأولى واستخدام مطفأة الحريق، إن وجدت**
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	تجنب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولى واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت
التخلص من المخلفات	**مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان**	**لا تتخلص من هذه المواد فى المغسلة أو فى سلة المهملات**	**تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم**
المواد السامة	مواد تسبب التسمم، إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست	اتبع تعليمات معلمك	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولى
الأبخرة الضارة	**خطر محتمل على الجهاز التنفسى من الأبخرة**	**تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتدِ قناعًا (كمامة)**	**اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.**
المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطى للقناة التنفسية	ضع واقيًا للغبار وارتد القفازات، وتعامل مع المواد بحرص شديد	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولى
المواد الكيميائية	**المواد الكيميائية التى يمكن أن تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها**	**ارتد نظارات واقية وقفازات، والبس معطف المختبر**	**اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك**
ملوثات حيوية (بيولوجية)	كائنات ومواد حية قد تسبب ضررًا للإنسان	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد والبس قناعًا (كمامة) وقفازات	أبلغ معلمك فى حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا

الباب الأول

الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

فصول الباب

الفصل الأول : القياس الفيزيائى

الفصل الثانى : الكميات القياسية والكميات المتجهة

الفصل الأول

القياس الفيزيائى

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تقيس الأطوال بدقة.
- تتعرف أدوات قياس الأطوال.

المهارات المرجو اكتسابها :

- مهارة القياس.
- مهارة استخدام القدمة ذات الورنية ($\frac{1}{100}$ من السنتيمتر).

المواد والأدوات :

مسطرة مترية – شريط مترى – القدمة ذات الورنية – شريحة زجاجية – قلم رصاص.

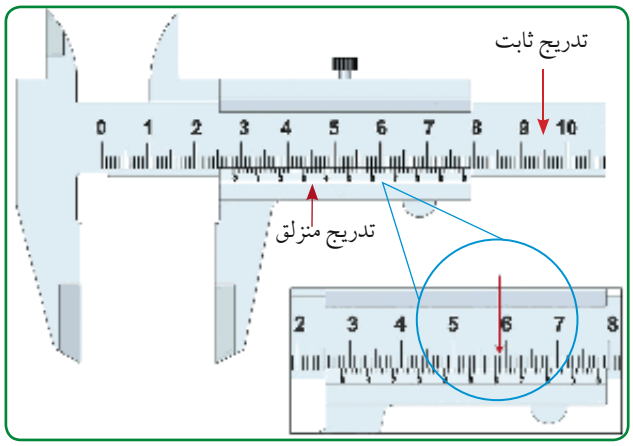
أولاً - التجارب العملية

قياس الأطوال :

فكرة التجربة:

يحتاج الإنسان إلى قياس أطوال مختلفة، بعضها كبير مثل طول سور حديقة، وبعضها صغير مثل سمك لوح معدنى رقيق؛ لذلك تستخدم أدوات قياس مختلفة تناسب كل حالة.

قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية:



تتكون القدمة ذات الورنية من تدريج منزلق (ورنية) يتحرك بمحاذاة تدريج آخر ثابت، ويقسم تدريج الورنية إلى عدة أقسام قيمة كل قسم أصغر قليلاً من قيمة القسم على التدريج الثابت.

حيث إن: القسم الواحد على التدريج الثابت = *1 mm* ، (الوحدة *mm* تعنى ميلليمتر)، بينما القسم الواحد على التدريج المنزلق = *0.9 mm* ، وبالتالى فإن القسم على التدريج المنزلق (الورنية) يقل بمقدار *0.1 mm* عن نظيره الثابت، ولذلك تحسب قراءة الورنية بضرب عدد الأقسام فى (*0.1 mm*).

خطوات العمل:

١ يوضع الجسم بين فكى القدمة، ويضغط عليه ضغطًا خفيفًا.

٢ نقرأ التدريج الرئيسى الذى يسبق صفر الورنية، وليكن $28\ mm$

٣ نبحث عن الخط بالورنية الذى ينطبق على قسم من أقسام التدريج الثابت، وليكن الخط السادس؛ لذلك نضيف $(6 \times 0.1 = 0.6\ mm)$ إلى القراءة السابقة، فيصبح الطول المقاس:

$$28\ mm + 0.6\ mm = 28.6\ mm$$

قياس أطوال مختلفة:

١ لمعرفة طول جسم ما لابد أولًا من تحديد أداة القياس المناسبة لقياس هذا الطول.

ضع علامة (✔) أمام أداة القياس المناسبة لقياس الأطوال التالية:

الطول المراد قياسه	أداة القياس		
	القدمة ذات الورنية	المسطرة	الشريط المترى
طول غرفة الفصل	.....	.....	.....
عرض الكتاب	.....	.....	.....
سمك شريحة زجاجية	.....	.....	.....
قطر القلم الرصاص	.....	.....	.....

٢ بعد تحديد أداة القياس المناسبة يمكنك الآن استخدمها فى إجراء عملية القياس، ويفضل تكرار القياس عدة مرات وحساب المتوسط، وذلك لتحقيق الدقة فى القياس.

النتائج:

الطول المراد قياسه	نتائج القياس			
	القياس الأول	القياس الثانى	القياس الثالث	المتوسط
طول غرفة الفصل	.....	.....	.....	.....
عرض الكتاب	.....	.....	.....	.....
سمك شريحة زجاجية	.....	.....	.....	.....
قطر القلم الرصاص	.....	.....	.....	.....

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين مساحة الدائرة.
- تعين المساحة الجانبية للأسطوانة.
- تعين المساحة الكلية لجسم أسطوانى.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الدقة فى القياس.
- تناول الأدوات.

المواد والأدوات :

علبة أسطوانية الشكل – ورق مقوى – مقص – ورق مربعات – مسطرة.

(٢) قياس مساحة الأسطوانة:

فكرة التجربة:

الأسطوانة هى عبارة عن مجسم له قاعدتان متوازيتان ومتطابقتان، كل منهما عبارة عن سطح دائرة، أما السطح الجانبى فهو عبارة عن سطح منحنٍ يسمى سطح أسطوانى.

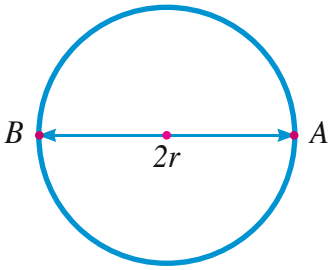
كيفية حساب مساحة الأسطوانة:

إذا فرضنا أن نصف قطر قاعدة الأسطوانة هو (r)، وارتفاعها (h) فإن:

- مساحة القاعدة = πr^2
- المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع = $2\pi rh$

(أ) تعيين مساحة قاعدة الأسطوانة.

خطوات العمل:



١ ضع قاعدة الأسطوانة على ورقة المربعات، ثم حدد مكانها على الورقة بقلم رصاص بالدوران حول محيطها.

٢ ارفع الأسطوانة، ثم عين قطر قاعدة الأسطوانة $(2r)$ باستخدام المسطرة المترية.

٣ احسب نصف القطر (r)، ثم احسب مساحة الدائرة (πr^2)، فتكون هى مساحة قاعدة الأسطوانة.

(ب) تعيين المساحة الجانبية للأسطوانة:

خطوات العمل:

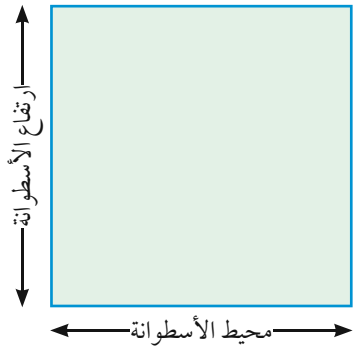
١ قس ارتفاع الأسطوانة، وليكن (h).

٢ احسب محيط القاعدة من العلاقة: المحيط = $2\pi r$

٣ المساحة الجانبية = $2\pi r \times h$

(جـ) حساب المساحة الجانبية بطريقة أخرى.

خطوات العمل:



١ لف الورق المقوى حول الأسطوانة لفة واحدة بدون أى زيادة.

٢ افرد الورق المقوى الذى لف الأسطوانة، فتحصل على مستطيل عرضه يمثل محيط الأسطوانة، وارتفاعه يمثل ارتفاع الأسطوانة.

٣ قس طول هذا المحيط.

٤ اضرب طول المحيط × الارتفاع ، فتحصل على قيمة المساحة الجانبية للأسطوانة.

النتائج:

١ طول القطر BA = ... $= 2r$

٢ طول نصف القطر = ... $= r$

٣ طول المحيط = ... $= 2\pi r$

تحليل النتائج:

١ مساحة القاعدة = ... $= \pi r^2$

٢ ارتفاع الأسطوانة = ... $= h$

٣ المساحة الجانبية = ... $= h \times 2\pi r$

٤ المساحة الكلية = $2\pi rh + 2\pi r^2$ = ...

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ اكتب بحثًا مدعمًا بالصور التوضيحية عن بعض أدوات القياس فى المراحل التاريخية المختلفة، بحيث يتضمن البحث معلومات عن: التركيب – أساس العمل – كيفية الاستعمال.

٢ صمم ونفذ ميزان ذى كفتين باستخدام مواد من خامات البيئة، مثل: خيط ، علبتين معدنيتين ، ساق خشبية ، مسامير.

٣ صمم ساعة رملية باستخدام مواد من خامات البيئة مثل: كمية من الرمل ، زجاجتين مناسبتين ، شريط لاصق، ساعة إيقاف.

٤ باستخدام شبكة المعلومات أو أى مصدر معلومات متاح لك، ابحث فى كيفية إجراء عمليات قياس غير تقليدية، مثل تعيين: بعد القمر عن الأرض، ومحيط الكرة الأرضية، وكتلة الكرة الأرضية، وكتلة الإلكترون.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ ما الفرق بين الكمية الفيزيائية الأساسية والكمية الفيزيائية المشتقة؟

.....

.....

٢ اكتب القراءة الآتية مستخدمًا الصيغة المعيارية فى كتابة الأعداد:

أ كتلة الفيل تعادل $5000\ kg$

.....

ب سرعة الضوء فى الفراغ تساوى تقريبًا $c = 300000000\ m/s$

.....

٣ عرف كلًّا من: معيار الطول ، معيار الكتلة ، معيار الزمن.

.....

.....

٤ أكمل الجدول التالى:

الكمية الفيزيائية	وحدة القياس	معادلة الأبعاد
السرعة	.....	.....
.....	m/s^2	.....
.....	.....	MLT^{-2}
الكثافة	.....	.....

٥ إذا علمت أن: الشغل $= \frac{1}{2} mv^2$، استنتج معادلة أبعاد الشغل.

.....

.....

٦ اذكر الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام المسطرة المترية لقياس طول جسم ما.

.....

.....

٧ عبر عن المقادير التالية حسب الوحدة الموضحة أمام كل منها مستخدمًا الصيغة المعيارية فى كتابة الأعداد.

أ mg بالكيلو جرام.

.....

ب $3 \times 10^{-9}\ s$ بالمللى ثانية.

.....

جـ 88 km بالمتر.

.....

٨ إذا كان قطر شعرة رأس الإنسان فى حدود 0.05 mm. فاحسب هذا القطر بالمتر.

.....

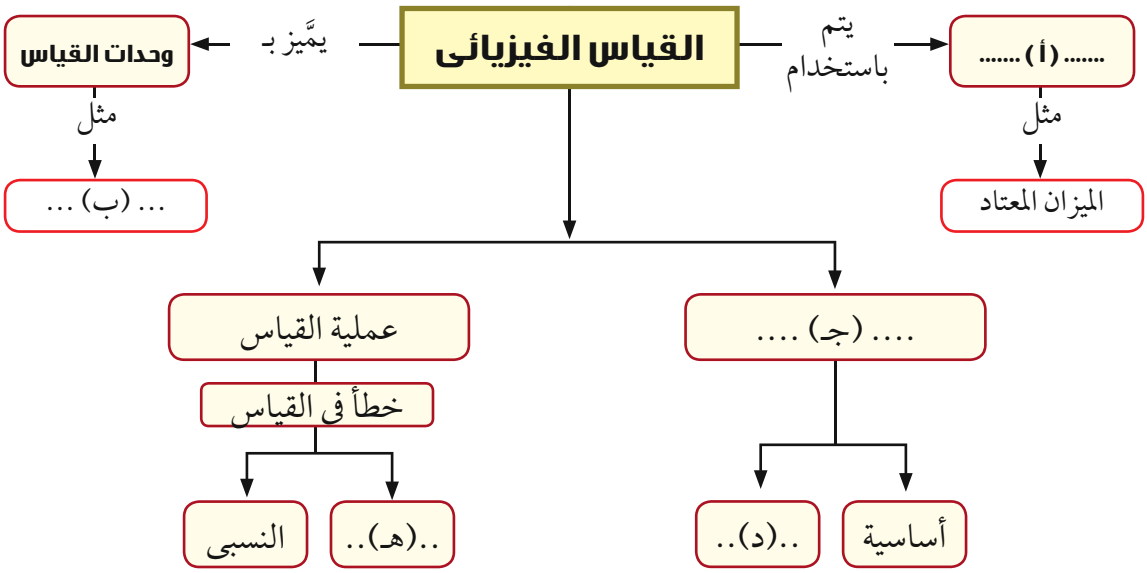
.....

٩ جسم كتلته 4.5 kg ± 0.1 kg يتحرك بسرعة 20 m/s ± 1 m/s احسب الخطأ فى قياس كمية تحرك الجسم (كمية التحرك = الكتلة× السرعة).

.....

.....

١٠ أكمل خريطة المفاهيم:



١١ حل الكلمات المتقاطعة التالية:

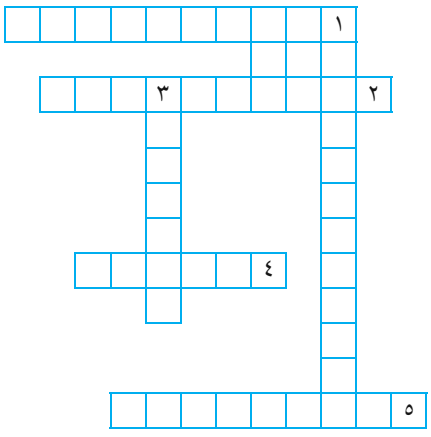
أفقيًّا:

(١) كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين إيريديوم ذات أبعاد محددة محفوظة فى المكتب الدولى للقياس.

(٢) كمية لا تعرف بدلالة كميات فيزيائية أخرى.

(٤) عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

(٥) كمية فيزيائية تعرف بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية.



رأسيًّا:

(١) المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتى ساق من سبيكة البلاتين – إيريديوم محفوظة عند درجة صفر سيليزيوس.

(٣) $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسى المتوسط.

الفصل الثانى

الكميات القياسية والكميات المتجهة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- توجد محصلة قوتين متعامدتين.

المهارات المرجو اكتسابها :

- مهارة استخدام الأدوات الهندسية.
- رسم محصلة قوتين وإيجاد قيمتها.

المواد والأدوات :

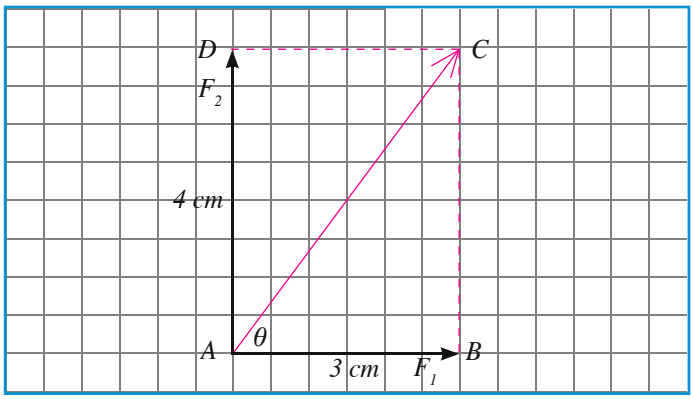
ورقة مربعات - فرجار - منقلة - مسطرة مدرجة.

أولاً - التجارب العملية:

إيجاد محصلة قوتين:

أوجد محصلة القوتين المتعامدتين $F_1 = 3\ N$ ، $F_2 = 4\ N$

خطوات العمل:



١ ارسم على ورقة المربعات خطًّا أفقيًّا (AB) طوله $(3\ cm)$ يمثل القوة الأولى.

٢ ارسم فى اتجاه عمودى على الخط الأول من النقطة (A) خطًّا (AD) على ورقة المربعات طوله $(4\ cm)$ يمثل القوة الثانية.

٣ أكمل المستطيل.

٤ صل القطر (AC)، فيمثل المحصلة مقدارًا واتجاهًا.

٥ قس طول المستقيم (AC)، فيمثل مقدار المحصلة.

٦ قس قيمة الزاوية (BAC) التى تحدد اتجاه المحصلة بالنسبة للقوة الأولى (F_1).

٧ احسب قيمة المحصلة من علاقات المثلث قائم الزاوية ، حيث $(AC^2 = AB^2 + BC^2)$

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2$$

٨ قارن النتيجتين لمحصلة القوتين.

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ صمم ألبوم صور يوضِّح تأثير عدة قوى على أجسام مختلفة، وتعاون مع زملائك فى تحديد اتجاه القوى المحصلة فى كل صورة.

٢ اكتب قائمة بالكميات القياسية وأخرى بالكميات المتجهة شائعة الاستخدام فى حياتنا اليومية.

٣ اكتب بحثًا عن أهمية علم الرياضيات فى دراسة الفيزياء مستشهدًا بموضوع الضرب القياسى والضرب الاتجاهى.

ما القوى المؤثرة على هذا الكائن؟

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ ما الفرق بين الكمية القياسية والكمية المتجهة؟

.....

.....

٢ ما المقصود بأن إزاحة السيارة $(500\ m)$ شمالًا؟

.....

.....

٣ احسب حاصل الضرب القياسى، والاتجاهى لمتجهين $AB = 8\ N\ ,\ AD = 6\ N$ والزاوية بينهما $(\theta = 45^\circ)$

.....

.....

٤ استعن بالمسطرة والمنقلة لإيجاد محصلة متجهين، مقدار الأول (3cm) ومقدار الآخر (4cm) والزاوية بين اتجاهيهما (115°)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥ متى يكون المجموع الاتجاهى لعدة متجهات مساويًا للصفر؟

.....

.....

.....

٦ متى يكون حاصل طرح متجهين مساويًا للصفر؟

.....

.....

.....

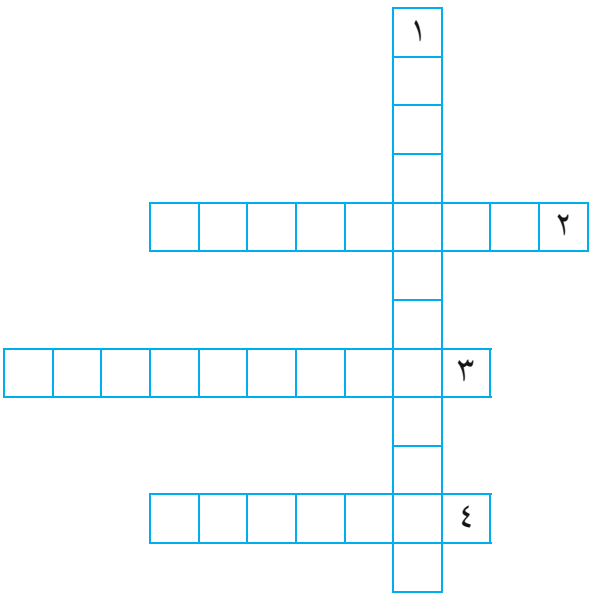
٧ متى يكون حاصل الضرب القياسى لمتجهين مساويًا للصفر؟

.....

.....

.....

٨ أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًا

(٢) كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها معًا.

(٣) كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها فقط.

(٤) المسافة المستقيمة فى اتجاه معين من نقطة بداية إلى نقطة نهاية.

رأسيًا

(١) قوة وحيدة تحدث فى الجسم الأثر نفسه الذى تحدثه القوة الأصلية المؤثرة عليه.

تدريبات عامة على الباب الأول

اسئلة تقويمية:

١ **تخير الإجابة الصحيحة مما يأتى:**

أ الكمية المشتقة فيما يلى هى : .....

(الطول – الكتلة – الزمن – السرعة)

ب فى النظام الدولى يتخذ الأمبير وحدة أساسية لقياس: .....

(شدة التيار الكهربى – الشحنة الكهربية – الطول – شدة الإضاءة)

جـ معادلة أبعاد العجلة هى: .....

$(LT - LT^{-1} - LT^{-2} - L^2T^{-1})$

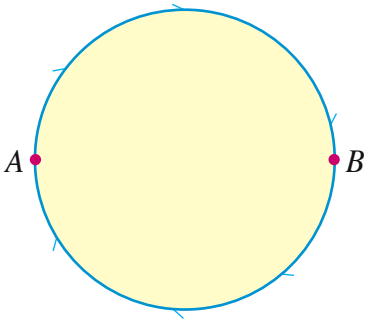
٢ **اكتب معادلة أبعاد كل من:** القوة – الشغل – الضغط (يساوى القوة على المساحة).

٣ **اكتب القراءات الآتية مستخدمًا الصيغة المعيارية فى كتابة الأعداد.:**

أ نصف قطر الكرة الأرضية = $6000000m$

ب نصف قطر ذرة الهيدروجين = $0.00000000005m$

٤ ما الفرق بين مفهوم المسافة ومفهوم الإزاحة؟ وضح بمثال.



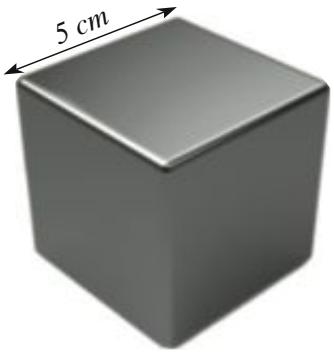
٥ احسب المسافة والإزاحة عندما يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها $(7m)$ من (A) إلى (B) ، وما مقدار الإزاحة والمسافة عندما يعود مرة أخرى إلى (A).

٦ **أوجد محصلة القوتين المتعامدتين (F_1 , F_2) مقدارًا واتجاهًا:**

$F_1 = 8\ N$

$F_2 = 6\ N$

وضح الإجابة برسم المتجهات.



٧ مكعب طول ضلعه $(5\ cm)$ أوجد الخطأ النسبى فى تقدير حجمه إذا علمت أن الخطأ النسبى فى تقدير الطول كان (0.01)، وأوجد أيضًا قيمة الخطأ المطلق فى هذه الحالة.

٨ اذكر الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام المسطرة المترية لقياس طول جسم ما.

٩ فى امتحان مادة الفيزياء ، كتب طالب المعادلة التالية:

(السرعة بوحدات m/s) = (العجلة بوحدات m/s^2) × (الزمن بوحدات s) استخدم معادلة الأبعاد لإثبات صحة هذه العلاقة.

.....

١٠ وضع أينشتاين معادلته الشهيرة $E = mc^2$ حيث (c) سرعة الضوء و (m) الكتلة. استخدم هذه المعادلة لاستنتاج وحدات النظام الدولى SI للمقدار (E).

.....

١١ مستعينًا بمعادلات الأبعاد للكميات الفيزيائية ، أثبت صحة العلاقة: $v_f^2 = v_i^2 + 2\,a\,d$

حيث (d) الإزاحة التى يقطعها جسم متحرك بسرعة ابتدائية (v_i) وعجلة منتظمة (a)حتى يصل إلى سرعة نهائية v_f

.....

١٢ $\overrightarrow{A}$ ، $\overrightarrow{B}$ متجهان الزاوية بينهما 120°. مقدار ($\overrightarrow{A}$) يساوى (3) وحدات، ومقدار ($\overrightarrow{B}$) يساوى (5) وحدات أوجد:

أ حاصل الضرب القياسى لهما. ب حاصل الضرب الاتجاهى لهما.

.....

١٣ نصف قطر كوكب Saturn يساوى $5.85 \times 10^7 m$ وكتلته $5.68 \times 10^{26} kg$

أ احسب كثافة مادة الكوكب بوحدات g/cm^3.

ب احسب مساحة سطح الكوكب بوحدات m^2 (مساحة السطح = $4\,\pi\,r^2$)

.....

١٤ سفينة تمر فى اتجاه الشمال بسرعة 12 km /h ، لكنها تنحرف نحو الغرب بتأثير المد والجزر بسرعة قدرها 15 km /h . احسب مقدار واتجاه السرعة المحصلة للسفينة.

.....

١٥ راكب دراجة بخارية ينطلق نحو الشمال بسرعة 80 km /h ، بينما تهب الرياح فى اتجاه الغرب بسرعة قدرها 50 km /h. احسب سرعة الرياح الظاهرية كما يلاحظها راكب الدراجة.

.....

١٦ اذا كان $x = (5 \pm 0.1)\ cm$ ، $y = (10 \pm 0.2)\ cm$ احسب كل من:

أ $x + y$ ب $2x + y$ جـ xy د xy^2

.....

الباب الثانى

الحركة الخطية

فصول الباب

الفصل الأول : الحركة فى خط مستقيم

الفصل الثاني : الحركة بعجلة منتظمة

الفصل الثالث : قوانين نيوتن للحركة

الفصل الأول

الحركة فى خط مستقيم

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين السرعة المنتظمة التى يتحرك بها جسم.
- ترسم العلاقة البيانية بين المسافة والسرعة.

المهارات المرجو اكتسابها :

الملاحظة – القياس– الاستنتاج– العمل فى فريق – استخدام الأجهزة التكنولوجية.

المواد والأدوات :

سيارة لعبة تعمل بالبطارية، مسطرة مترية، كاميرا رقمية (أو كاميرا تليفون محمول)، حاسب آلى.

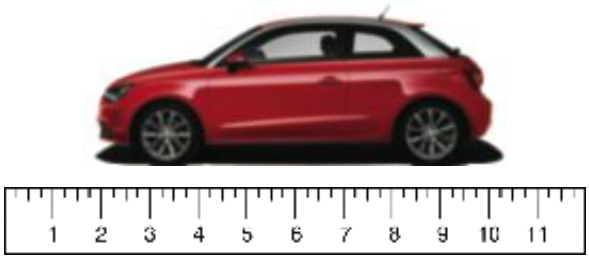
أولاً - التجارب العملية

(١) تعين السرعة التى يتحرك بها جسم:

فكرة التجربة:

عندما تتحرك سيارة لعبة تعمل بالبطارية على أرض ملساء فإنها تتحرك فى خط مستقيم بسرعة ثابتة، وإذا وضعنا مسطرة مترية بجوار مسار حركة السيارة، ثم قمنا بتصويرها بكاميرا رقمية، فإنه يمكن عرض هذا الفيلم لرصد العلاقة بين المسافة والزمن؛ وذلك لأن أى فيلم فيديو يحتوى على عداد للثواني لتحديد زمن الفيلم.

خطوات العمل:

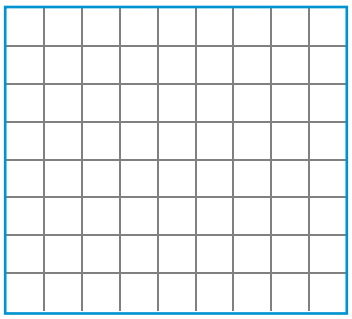


١. ثبت مسطرة مترية بجوار المسار الذى ستسير فيه السيارة.
٢. اختر واحدًا من أعضاء مجموعتك لتشغيل الكاميرا.
٣. ضع السيارة عند خط البداية، ثم اتركها لكى تتحرك فى خط موازٍ للمسطرة.
٤. استعمل الكاميرا لتسجيل حركة السيارة.
٥. هيئ الحاسب الآلى لعرض المشهد لقطة بعد أخرى بضغط زر الإيقاف كل (5) ثوانٍ.
٦. حدد موقع السيارة فى كل فترة زمنية بقراءة المسطرة المترية على شريط الفيديو، ودون ذلك فى جدول البيانات.

النتائج: دون النتائج فى الجدول التالى:

الزمن $t\ (s)$	المسافة $d\ (m)$
0	.....
5	.....
10	.....
15	.....
20	.....

تحليل النتائج: من خلال النتائج التى تتوصل إليها فى الجدول، ارسم العلاقة البيانية بين الزمن (t) على المحور الأفقى ، والمسافة (d) على المحور الرأسى.



الاستنتاجات: من المعروف أن:

$$d = vt$$

وذلك فى حالة الحركة بسرعة منتظمة

أى أن:

$$\text{الميل} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = v$$

وبحساب الميل من الرسم البياني نجد أن السرعة = ...

أنشطة إثرائية: صمم تجارب عملية للإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما تأثير نوع السطح الذى تتحرك عليه السيارة على حركتها؟
- كيف يمكن قياس سرعة شخص يتحرك بدراجة؟

ثانيًا : الأنشطة التقويمية

١ صمم ألبوم صور إلكترونيًّا أو ورقيًّا عن الحركة فى الألعاب الرياضية والترفيهية المختلفة، مع تصنيف نوع الحركة فى كل صورة إلى حركة دورية أو حركة انتقالية.

٢ ناقش مشكلة المرور فى مصر مستعينًا بمجموعة من زملائك لطرح أكبر عدد ممكن من الحلول لتلك المشكلة.

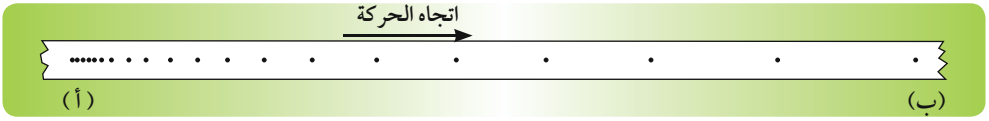
٣ اكتب بحثًا عن تطور وسائل المواصلات عبر تاريخ الإنسان مع كتابة السرعة القصوى، التى يمكن أن تتحرك بها كل وسيلة من هذه الوسائل مدونًا ذلك فى جدول.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ احسب السرعة المتوسطة بوحدة (*km/h*) لمتسابق قطع مسافة (*4000 m*) خلال (*30 min*)، ثم احسب المسافة التى يقطعها بعد (*45 min*) من بدء السباق بالسرعة المتوسطة نفسها.

.....

٢ قام طالب بإجراء تجربة لدراسة الحركة باستخدام عربة ميكانيكية وجرس توقيت، حيث حدد موقع العربة كل ثانية على شريط ورقى فحصل على الشريط المبين فى الشكل:



أ صف حركة العربة.

.....

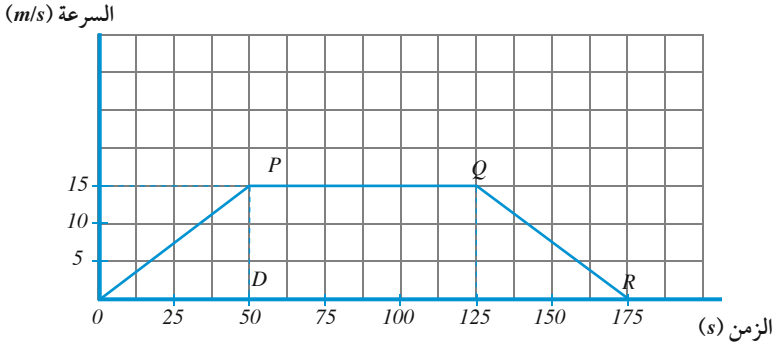
ب احسب السرعة المتوسطة إذا كانت الإزاحة المقطوعة من (أ) إلى (ب) تساوى (*190 m*).

.....

جـ احسب عجلة السيارة.

.....

٣ الشكل البيانى المقابل يوضح رحلة قامت بها سيارة، لاحظ الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ ما أكبر سرعة وصلت لها السيارة؟

.....

ب صف حركة السيارة فى الجزء *PQ*

.....

جـ صف حركة السيارة فى الجزء *QR*

.....

د عند أى من النقاط *P* أو *Q* أو *R* تمثل أول المرحلة التى استخدمت فيها الفرامل.

.....

هـ احسب المسافة الكلية المقطوعة خلال الرحلة.

.....

٥ مثل النتائج الموضحة فى الجدول أدناه بيانيًّا، ثم أوجد من الرسم كلًّا من العجلة والإزاحة بعد (12s).

الزمن (s)	0	6	9	12
السرعة (m/s)	8.1	36.9	51.3	65.7

٦ تتدحرج الكرة عند دفعها ، ثم تتباطأ وتتوقف، هل لسرعة الكرة وعجلتها الإشارة نفسها؟ ولماذا؟

.....

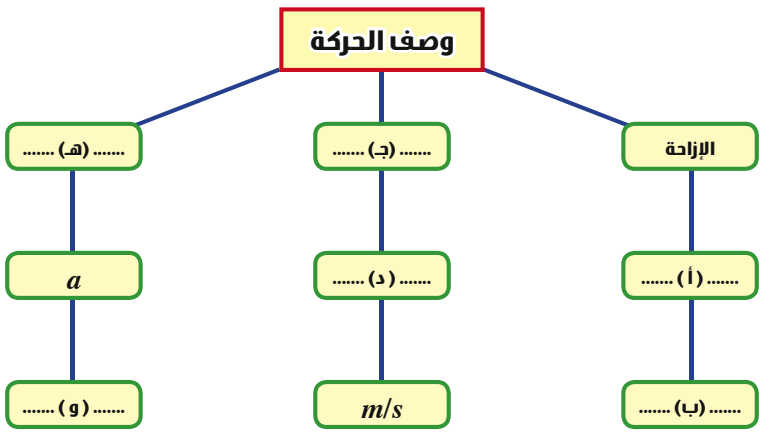
٧ إذا كانت عجلة الجسم تساوى صفرًا، فهل هذا يعنى أن سرعته تساوى صفرًا؟ أعط مثالًا.

.....

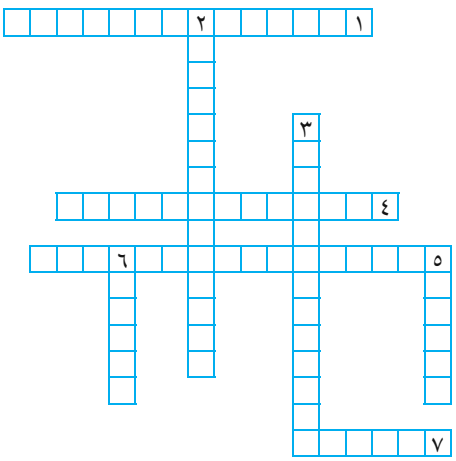
٨ إذا كانت السرعة لجسم عند لحظة تساوى صفرًا، فهل من الضرورى أن عجلته تساوى صفرًا؟ أعط مثالًا.

.....

٩ أكمل خريطة المفاهيم التالية:



٩ أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًّا:

(١) حاصل قسمة الإزاحة الكلية على الزمن الكلى.

(٤) حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

(٥) حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

(٧) التغير فى سرعة الجسم خلال وحدة الزمن.

رأسيًّا:

(٢) السرعة التى يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية.

(٣) سرعة الجسم عند لحظة معينة.

(٥) التغير الحادث فى موضع الجسم بمرور الزمن.

(٦) الإزاحة التى يقطعها الجسم فى الثانية الواحدة.

الفصل الثانى

الحركة بعجلة منتظمة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين عجلة السقوط الحر باستخدام مواد بسيطة.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس – الدقة فى إجراء القياسات – الاستنتاج – العمل التعاونى.

المواد والأدوات :

مسطرة مترية – ساعة إيقاف – طبق معدني – صنبور ماء.

أولاً - التجارب العملية

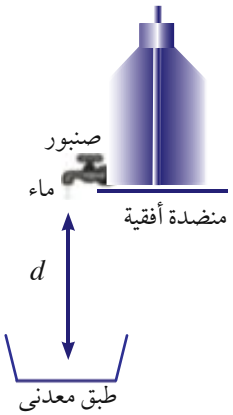
(١) تعين عجلة السقوط الحر:

فكرة التجربة:

إذا قمنا بتعيين الزمن (t) الذى تستغرقه قطرة ماء لتقطع إزاحة مقدارها (d) فإنه يمكن حساب عجلة السقوط الحر باستخدام العلاقة:

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

خطوات العمل:



١ هيئ الجهاز للعمل، بحيث تكون المسافة بين فوهة الصنبور وسطح الطبق تساوى 1 m ، ثم قس هذه المسافة بالضبط.

٢ تحكم فى الصنبور بعناية حتى تبدأ قطرة الماء فى السقوط فى نفس اللحظة التى يسمع فيها صوت ارتطام القطرة السابقة بالطبق. فيكون الزمن الذى تستغرقه القطرة للوصول إلى الحوض مساويا للزمن بين سقوط قطرتين متتاليتين من الصنبور.

٣ باستخدام ساعة إيقاف أوجد الزمن الذى يستغرقه سقوط 50 قطرة متتالية، ومنه أوجد الزمن (t) بين سقوط أى قطرتين متتاليتين.

$$\text{زمن سقوط القطرة} = \frac{\text{الزمن الكلى}}{\text{عدد القطرات}}$$

٤ كرر العمل السابق عدة مرات واحسب متوسط زمن سقوط القطرة الواحدة.

النتائج:

المحاولة	زمن 50 قطرة	زمن القطرة
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....

متوسط زمن سقوط القطرة الواحدة = ...

تحليل النتائج:

احسب عجلة السقوط الحر مستخدما العلاقة:

$$d = \frac{1}{2} gt^2$$

الاستنتاجات:

عجلة الجاذبية الأرضية = ...

أنشطة إضافية وإثرائية:

صمِّم تجارب عملية للإجابة عن الأسئلة التالية:

- هل تسقط الأجسام ذات الكتل المختلفة بنفس عجلة السقوط الحر؟
- كيف يمكن تعيين عجلة السقوط الحر باستخدام بندول بسيط مستعينًا بشبكة الإنترنت؟

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ ابن ملكا البغدادي هو طبيب وفيلسوف اشتهر فى القرن السادس الهجرى ولقب بأوحد الزمان، ولد ونشأ بالبصرة، ثم سافر إلى بغداد وعمل فى قصور الخليفتين العباسيين المقتدى، والمستنصر، وحظى بمكانة عظيمة، حتى لقب بفيلسوف العراقيين فى عصره، اكتب بحثًا فى أهم إسهامات ابن ملكا فى علم الفيزياء.

٢ بمساعدة زملائك قم بتصميم عدة نماذج للقاذفات باستخدام مواد من خامات البيئة مثل: خيط مطاطي، وأخشاب، وأقلام ..... ، ثم استخدم هذه النماذج فى تحليل العوامل التى تؤثر فى حركة المقذوفات، وتوظيف مدى استيعابك لهذه العوامل فى تحديد مسار المقذوف وضرب هدف عند مسافة معلومة.

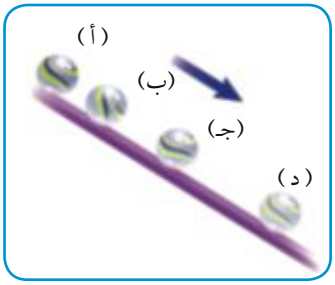
- كيف تؤثر زاوية القذف فى مسار المقذوف؟
- كيف تؤثر قوة شد الخيط المطاطى فى مسار المقذوف؟
- ما تأثير نوع المقذوف على المسار الذى يتخذه؟
- كيف يمكن أن تتغير نتائجك لو أجريت تجربة القاذفات خارج المختبر؟

تعليمات الأمن والسلامة:
- لا توجه القذائف إلى زملائك.
- لا تؤذ زملاءك بالخيط المطاطى.

٣ تشير الدراسات إلى أن ضحايا الطرق وغيرها من الحوادث كالسكة الحديد والنقل العام فى مصر وصل إلى (6500) قتيل خلال عام واحد .أما المصابون أو الذين فقدوا أجزاء من أجسادهم فقد بلغ عددهم فى عامين (67) ألفا ..... ناقش مشكلة حوادث الطرق مقترحًا بعض أساليب علاجها.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ يبين الشكل كرة تنزلق على سطح أملس بعجلة ثابتة، وتبين النقاط (أ، ب، جـ، د) موقع الجسم كل $0.5\ s$، اعتمادا على الشكل أجب عما يأتى:



أ كيف تستدل من الشكل أن سرعة الكرة تزداد؟

.....

ب لماذا تزداد السرعة؟

.....

جـ احسب عجلة الكرة إذا علمت أن المسافة من (أ) إلى (د) تساوى $(2m)$؟

.....

٢ وقف شخص أعلى مبنى مرتفع وقذف كرة بسرعة $(50m/s)$، فإذا كانت عجلة السقوط الحر تساوى $(10\ m/s^2)$، فاحسب سرعة الكرة والإزاحة التى تقطعها بعد مرور $(4s)$، فى الحالات الآتية:

أ إذا قذفت الكرة لأعلى فى الاتجاه الرأسى.

.....

ب إذا قذفت الكرة لأسفل فى الاتجاه الرأسى.

.....

جـ إذا قذفت الكرة بزاوية مقدارها $30°$ مع المستوى الأفقى.

.....

د إذا قذفت الكرة أفقيا (الزاوية مقدارها صفر مع المستوى الأفقى).

.....

٣ أختر الإجابة الصحيحة

١ معادلة أبعاد العجلة .....

أ LT^{-1} ب LT^{-2}

جـ $L^{-1}T^{-2}$ د $L^{-2}T^{-2}$

٢ عندما يكون التغير فى سرعة جسم صفرًا، .....

أ تكون عجلة حركته موجبة. ب تكون عجلة حركته سالبة.

جـ تكون عجلة حركته صفرا. د يكون الجسم ساكنا.

٣ اذا كان اتجاهى السرعة والعجلة سالبين، .....

أ تزداد سرعة الجسم. ب تتناقص سرعة الجسم.

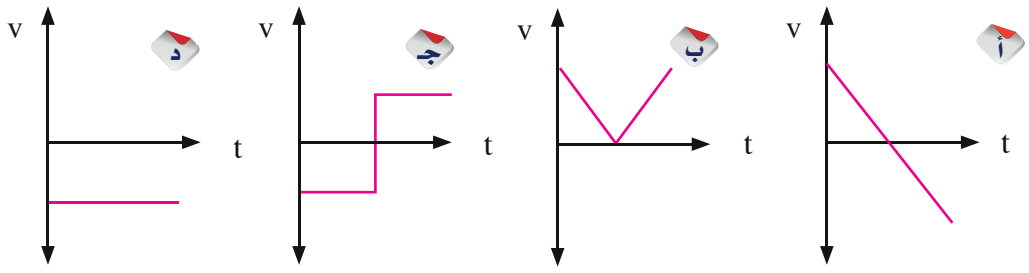
جـ يتحرك الجسم بسرعة ثابتة. د يتوقف الجسم عن الحركة.

٤ جسمان لهما نفس الحجم من مادتين مختلفتين يسقطان معا سقوطا حرا من نفس الارتفاع، ما العبارة الصحيحة التى تصف وصولهما إلى الأرض؟

أ يصل الجسم الأثقل أولا. ب يصل الجسم الأقل كتلة أولا.

جـ عجلة حركة الجسم الأثقل أكبر. د يصلان معا إلى الأرض.

٥ الشكل البيانى الذى يمثل جسما قذف رأسيًا إلى أعلى، ثم عاد إلى نقطة القذف ، مع اعتبار اتجاه السرعة الابتدائية اتجاها موجبًا هو الشكل ...

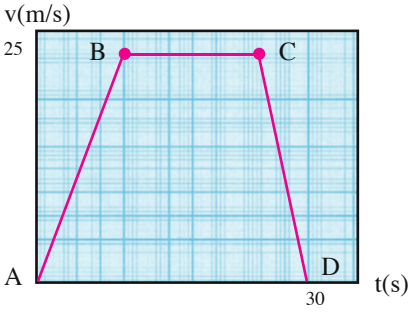


٤ ما المقصود بكل من المصطلحات الأتية:

أ إزاحة منضدة 3m ؟

ب سرعة دراجة 5m /s ؟

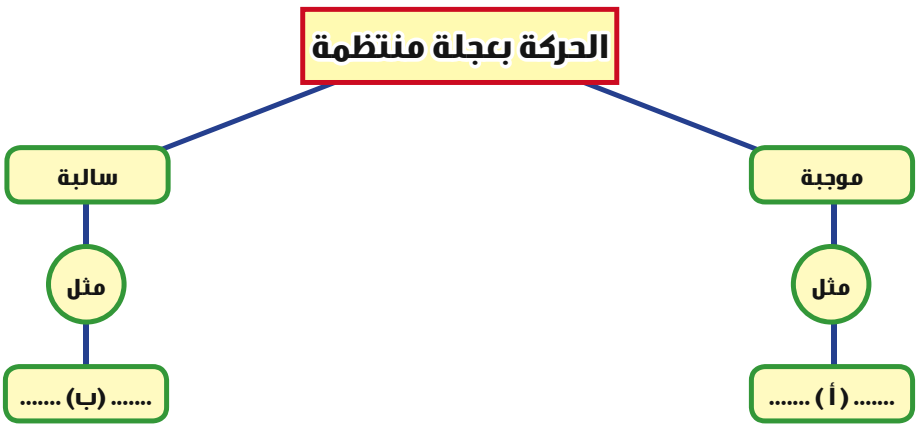
جـ عجلة السقوط الحر $9.8\ m/s^2$؟



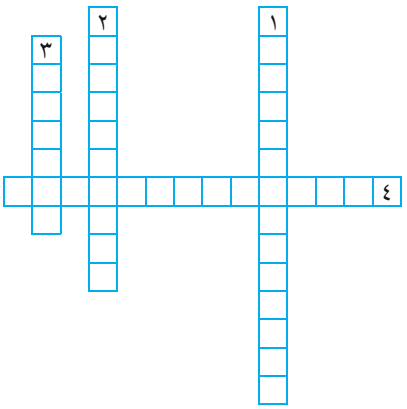
٥ تحركت سيارة فى خط مستقيم، وسجلت سرعتها خلال ٣٠ ثانية ، ثم مثلت بيانيا فى الشكل المقابل. قم بالمشاركة مع زميل لك بتحليل الشكل البيانى الذى يمثل حركة السيارة، واستخلاص المعلومات اللازمة لإكمال الجدول التالى:

مراحل حركة السيارة	المرحلة AB	المرحلة BC	المرحلة CD
السرعة الابتدائية v_i			
السرعة النهائية v_f			
التغير فى سرعة السيارة Δv			
زمن المرحلة t			
قيمة العجلة a			
وصف الحركة أثناء المرحلة			

٦ أكمل خريطة المفاهيم التالية:



٧ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًا:

(٤) العجلة المنتظمة التى تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها نحو الأرض.

رأسيًا

(١) العجلة يكون فيها معدل التغير فى السرعة بالنسبة للزمن ثابتا.

(٢) سقوط الأجسام تحت تأثير وزنها فقط.

(٣) المساحة تحت منحنى السرعة – الزمن.

الفصل الثالث

القوة والحركة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تستنتج العلاقة بين كتلة الجسم والعجلة التى يتحرك بها عندما تؤثر عليه قوة.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة- القياس- الدقة فى إجراء القياسات- الاستنتاج- العمل التعاونى.

المواد والأدوات :

لوح خشبي أملس- متر خشبى- خيط- عربة صغيرة - خطاف - مجموعة أثقال - بكرة ملساء - سلك معدنى - ساعة إيقاف.

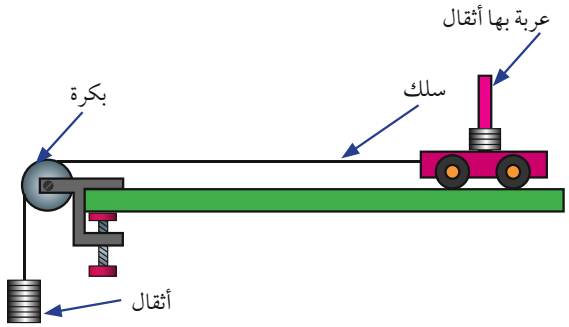
أولاً - التجارب العملية

(١) العلاقة بين القوة والعجلة:

فكرة التجربة:

عندما تؤثر قوة على جسم فإنه يتحرك بعجلة، ولإيجاد العلاقة بين القوة والعجلة يتم سحب عربة صغيرة باستخدام قوى معلومة (وهى القوى الناشئة عن أوزان أثقال معلومة الكتلة) وقياس العجلة التى تتحرك بها العربة من العلاقة $a = \frac{F}{m} = \frac{w}{m}$ وبرسم العلاقة بين القوة والعجلة يمكن استنتاج العلاقة بينهما.

الخطوات:



١ ركب الأدوات كما فى الشكل المجاور.

٢ أضف أثقالا كتلة كل منها ($5\ g$) بشكل تدريجى إلى الخطاف إلى أن تبدأ العربة بالحركة ببطء وبسرعة ثابتة، ومعنى ذلك أن هذه الأثقال قد ألغت تأثير قوة الاحتكاك.

٣ ماذا تتوقع أن يحدث إذا أضفت أثقالا أخرى؟

٤ خذ أحد الأثقال كتلته ($10\ g$) وعلقه على الخطاف.

٥ قس المسافة (d) التى ستقطعها العربة.

٦ اسمح للعربة بالحركة وقس الزمن اللازم (t) لتقطع المسافة (d) وكرر هذه الخطوة ثلاث مرات وسجل متوسط الزمن فى الجدول.

٧ علق ثقلًا آخر ($10\ g$) على الخطاف وكرر الخطوة السابقة، ثم خذ الثقل الثالث ($10\ g$) وعلقه فى الخطاف وكرر الخطوة السابقة وسجِّل نتائجك فى الجدول.

النتائج:

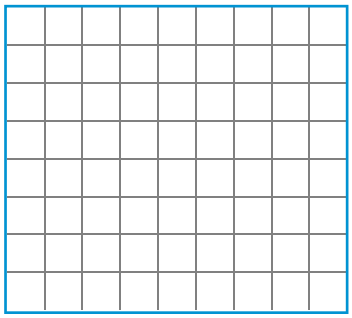
أ احسب فى كل مرة القوة المسببة للعجلة (القوة تساوى وزن الكتلة التى أضفتها $F = mg = 10m$).

ب احسب العجلة التى تتحرك بها العربة من العلاقة: $a = 2d/t^2$

جـ دون النتائج فى الجدول التالى:

الكتلة	القوة	الزمن	مربع الزمن	المسافة	العجلة
$0.01\ kg$	$0.1\ N$	.....	.....	.....	.....
$0.02\ kg$	$0.2\ N$	.....	.....	.....	.....
$0.03\ kg$	$0.3\ N$	.....	.....	.....	.....

تحليل النتائج: مثِّل بيانيًّا العلاقة بين القوة على المحور الرأسى والعجلة على المحور الأفقى.



عين ميل الخط البيانى، ثم احسب كتلة العربة من الرسم البيانى.

الاستنتاجات:

.....

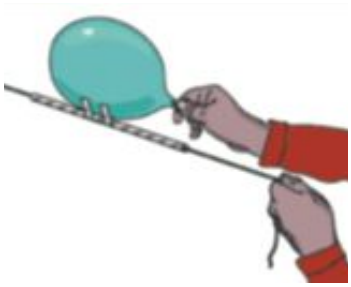
.....

.....

.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ صمِّم نموذجًا لصاروخ يعمل بدفع الهواء بتثبيت خيط بين جدارين متقابلين بحيث يمر من خلال أنبوب ماص، ثم تثبيت بالون مملوء بالهواء فى الأنبوبة مع غلق الطرف المفتوح بالإصبع، بعد ذلك ابعد يدك عن فوهة البالون ليسمح بخروج الهواء منه. إلى أين يتجه البالون؟ ما وجه الشبه بين حركة البالون وحركة الصاروخ؟



٢ يعتقد بعض العلماء أن المركبات الهوائية *(Hovercraft)* ستكون وسيلة المواصلات الرئيسية فى المستقبل برًّا وبحرًا، وتتحرك هذه المركبات على وسائد هوائية تعمل على تقليل احتكاكها بالماء أو الطريق، وبالتالى تحقق النصف الثانى من قانون نيوتن الأول، حيث تستمر فى حركتها بدون توقف بسبب انعدام قوة الاحتكاك مما يجعل سرعتها أكبر بكثير من السفن والسيارات.

نموذج للمركبة الهوائية

بالتعاون مع زملائك صمم نموذجًا للمركبة الهوائية باستخدام غطاء زجاجة مياه، وبالون، ومادة لاصقة، وأسطوانة مدمجة.

٣ تستعد الصين لتصنيع القطار الأكثر سرعة فى العالم، ويعتمد القطار، فى سيره، على نفق خال من الهواء، ما يعنى عدم وجود احتكاك بين القطار والهواء المقاوم للسرعة؛ لعدم وجود الهواء فى النفق أصلاً.

اكتب بحثًا عن هذا النوع من القطارات ومدى إمكانية تطبيقها فى مصر.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ إذا تحرك قطار فجأة للأمام، فما الاتجاه الذى ستتحرك فيه حقيبة صغيرة موضوعة أسفل أحد المقاعد؟

.....

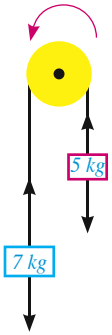
٢ يمكن القول بأن القانون الأول للحركة هو حالة خاصة من القانون الثانى، وضح ذلك.

.....

٣ ما وزن مجس فضائى كتلته *225 kg* على سطح القمر، بفرض أن عجلة الجاذبية على سطح القمر تساوى $1.62\ m/s^2$

.....

٤ احسب العجلة التى تتحرك بها مجموعة الأثقال إذا علمت أن الكتلة الأولى تساوى *(5 kg)*، والكتلة الثانية تساوى *(7 kg)* مع إهمال قوة الاحتكاك.



.....

٥ قذف رائد فضاء جسمًا صغيرًا فى اتجاه معين، ماذا يحدث لهذا الرائد؟ وفى ضوء ذلك اقترح طريقة لتتمكن المركبة الفضائية من تغيير اتجاهها خارج الغلاف الجوى.

.....

٦ اختر الإجابة الصحيحة:

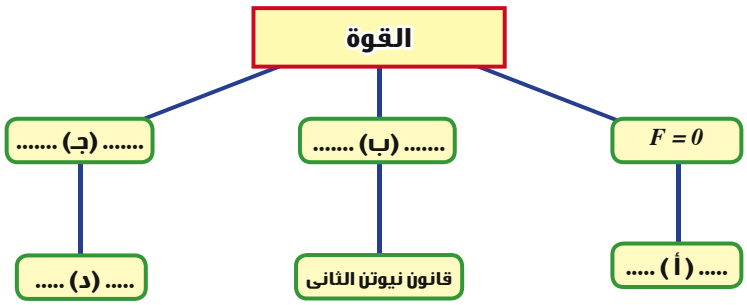
١ عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة على سيارة متحركة صفرًا، .....

أ تتحرك السيارة بعجلة موجبة.
ب تتحرك السيارة بعجلة موجبة.
جـ تتحرك السيارة بسرعة منتظمة.
د تتوقف السيارة.

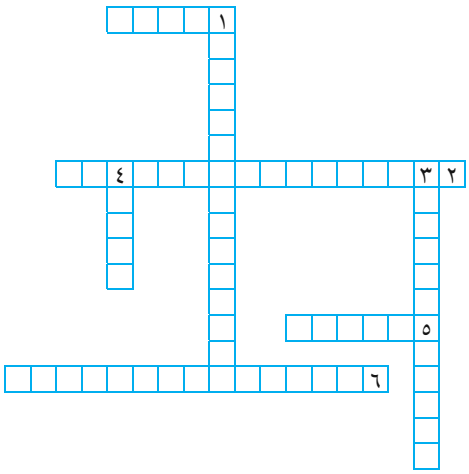
٢ نعبر عن قانون نيوتن الثالث بالعلاقة الرياضية .....

أ $\Sigma F = 0$
ب $\Sigma F \neq 0$
جـ $F = m\,a$
د $F_1 = -F_2$

٧ أكمل المخطط التالى:



٨ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًّا:

(١) قوة جذب الأرض للجسم.

(٢) لكل فعل رد فعل مساوٍ له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه.

(٥) مقدار ممانعة الجسم لأى تغيير فى حالته الحركية الانتقالية.

(٦) يبقى الجسم الساكن ساكنًا والجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة ثابتة فى خط مستقيم ما لم تؤثر على أى منهما قوة محصلة تجبرهما على تغيير ذلك.

رأسيًّا:

(١) جهاز قياس القوة.

(٣) ميل الجسم الساكن إلى الاستمرار فى السكون وميل الجسم المتحرك للاستمرار فى الحركة بسرعته الأصلية.

(٤) مؤثر خارجى يؤثر على الجسم فيسبب تغييرًا فى حالته أو اتجاهه.

تدريبات عامة على الباب الثانى

١ اختر الإجابة الصحيحة

١ تسير دراجة بسرعة ثابتة فى خط مستقيم فى اتجاه الشرق، عندما تكون القوة المحصلة على الدراجة .....

أ صفرًا.
ب سالبة.
جـ موجبة.
د فى اتجاه الشرق.

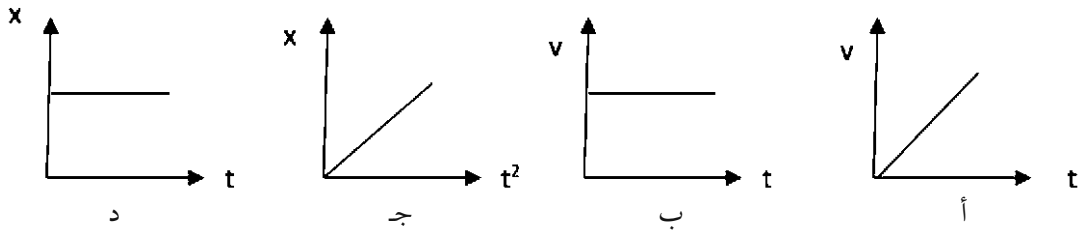
٢ عند قذف جسم بسرعة ابتدائية v_i فى اتجاه يميل بزاوية 60° على الاتجاه الأفقى، فإنه يصل إلى مسافة أفقية R . فكى يصل الجسم إلى مسافة أبعد علينا قذفه بنفس السرعة بزاوية .....

أ 90°
ب 75°
جـ 45°
د 30°

٣ يتحرك الجسم بعجلة منتظمة عندما .....

أ يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية.
ب تتناقص سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.
جـ تزداد سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة غيرمتساوية.
د تكون القوة المحصلة المؤثرة على الجسم صفرًا.

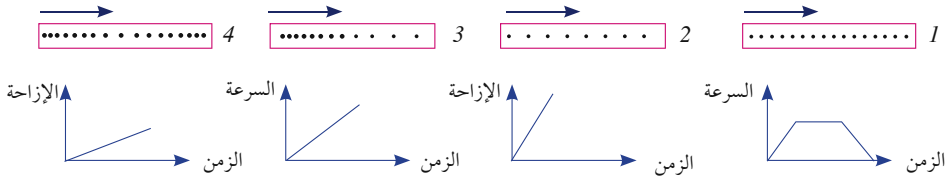
٤ الشكل البيانى الذي يمثل جسمًا يتحرك بسرعة منتظمة ...



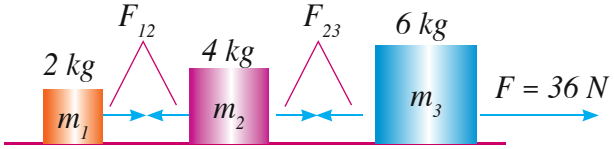
٥ عندما يكون اتجاه العجلة عكس اتجاه السرعة ...

أ تقل القوة المحصلة.
ب تزداد سرعة الجسم.
جـ تظل سرعة الجسم ثابتة.
د تتناقص سرعة الجسم.

٢ وفق كل نموذج نقطى يصف حركة جسم مع الرسم البيانى الذى يصف نفس الحركة:



٣ ثلاث كتل متصلة بواسطة خيوط مهملة الكتل، سحبت الكتل بقوة أفقية على سطح أملس، كما فى الشكل، أوجد:

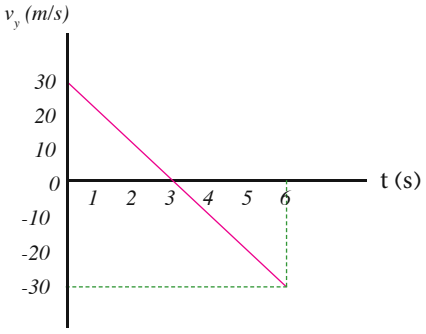


- عجلة كل الكتل.
- قوة الشد فى كل خيط.

٤ يجر فيل ساقًا خشبية كتلتها (0.5 ton) على سطح أفقى بسرعة ثابتة بواسطة حبل، كما فى الشكل، إذا علمت أن قوة الاحتكاك بين الساق والأرض (200 N)، فاحسب:

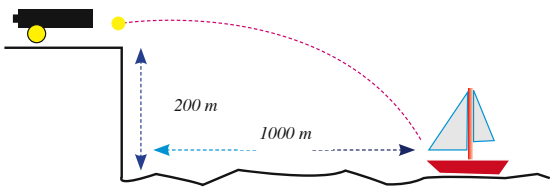
- قوة الشد فى الحبل.
- قوة الشد اللازمة كى تكتسب الساق عجلة $.2\ m/s^2$

٥ الرسم البيانى يعبر عن تغير مركبة السرعة العمودية لجسم مقذوف فى مجال جاذبية الأرض، إذا كانت زاوية القذف 30° ، فاحسب:



- مقدار السرعة التى قذف بها الجسم.
- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.
- المدى الأفقى للجسم.

٦ فى الشكل احسب السرعة التى يجب أن تنطلق بها القذيفة من فوهة المدفع لكى تصيب السفينة. $(a = 10\ m/s^2)$



الباب الثالث

الحركة الدائرية

فصول الباب

الفصل الأول : قوانين الحركة الدائرية

الفصل الثانى : الجاذبية الكونية والحركة الدائرية

الفصل الأول

قوانين الحركة الدائرية

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تصف حركة جسم فى دائرة.
- تشرح المقصود بالقوة الجاذبة المركزية.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – الوصف – الاستنتاج.

المواد والأدوات :

كرة تنس – خيط.

أولاً - التجارب العملية

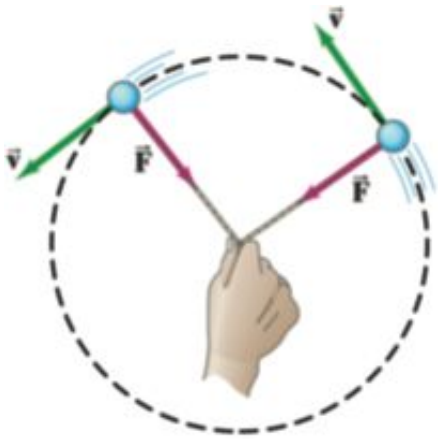
(١) بيان الحركة فى الدائرة:

فكرة التجربة:

علمنا أن القوة المركزية تلزم لدوران جسم فى مسار دائرى وتسمى القوة المركزية الجاذبة *Centripetal Force*

وتهدف التجربة إلى وصف حركة جسم يدور فى مسار دائرى وإدراك مفهوم القوة الجاذبة المركزية.

خطوات العمل:



١ اربط كرة تنس بخيط، واترك باقى الخيط بطول مناسب (حوالى *120 cm*).

٢ ارسم بالقلم الرصاص دائرة ذات نصف قطر مناسب.

٣ ضع الكرة عند نقطة على محيط الدائرة.

٤ أمسك طرف الخيط بيدك عند موضع مركز الدائرة.

٥ أدر الكرة بسرعة مناسبة، بحيث تتحرك على محيط الدائرة الذى رسمته.

٦ كرر الخطوة السابقة بأطوال مختلفة (*100 cm – 75 – 50 – 25*)، وذلك بمساعدة أفراد مجموعتك.

٧ اترك الخيط فجأه من يدك وسجِّل الاتجاه الذى تتحرك فيه الكرة.

الملاحظات:

طول الخيط	وصف الحركة
25 cm	.....
50 cm	.....
75 cm	.....
100 cm	.....

- هل شعرت بضرورة جذب الخيط للداخل لتستمر الكرة فى الدوران فى مسارها؟ (نعم/ لا).
- عندما تركت الخيط فجأه: هل لاحظت أن الكرة تستمر فى المسار الدائرى، أم تنطلق فى اتجاه السرعة المماسة الخطية فى خط مستقيم؟

.....

.....

.....

- ارسم سهمًا من نقطة على محيط الدائرة فى اتجاه حركة الكرة التى تركتها.

.....

.....

.....

- فسر النتائج التى حصلت عليها.

.....

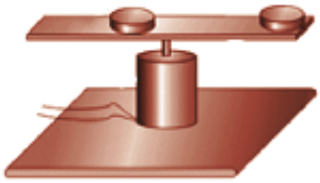
.....

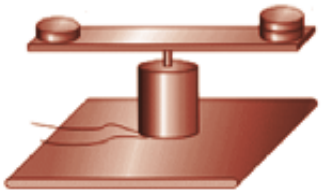
ثانيا - الأنشطة التقويمية

١ اشرح فكرة عمل أجهزة الفصل المركزى التى تعتمد على مبادىء الحركة فى دائرة، ثم اعرض لبعض استخداماتها فى المجالات المختلفة مثل: فصل خلايا الدم عن البلازما، وفصل اليورانيوم عن الشوائب فى عملية تخصيب اليورانيوم، وفصل القشدة عن اللبن ....

٢ مستعينًا بزملائك صمِّم جهازًا كالموضح بالشكل، والذى يتكون من سلك معدنى يدخل فى ثقبى كرتين إحداهما بلاستيكية خفيفة والأخرى حديدية ثقيلة، ثم أدر السلك باستخدام محرك صغير. أى الكرتين سترتفع إلى أعلى أكثر من الأخرى؟ لماذا؟

٣ صمم الجهاز المبين بالصورة بتثبيت مركز مسطرة على محور محرك صغير، وتثبيت المحرك على قاعدة خشبية ووصل المحرك مع بطارية، ثم استخدم هذا الجهاز فى دراسة العلاقة بين القوة الجاذبة المركزية ونصف قطر الدوران، وكذلك القوة الجاذبة المركزية والكتلة.





ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ أكمل العبارات الصحيحة التالية بما يناسبها:

أ فى الحركة الدائرية المنتظمة يكون اتجاه العجلة المركزية دائمًا نحو ..... والقوة المركزية تكون فى اتجاه ..... ولا يحدث تغير فى قيمة ..... ولكن يحدث تغير فى .....

ب فى الحركة الدائرية المنتظمة تسمى القوة ثابته المقدار العمودية على اتجاه السرعة الخطية بـ .....

جـ فى الحركة الدائرية المنتظمة تتميز السرعة المماسية للجسم بأنها ..... وأنها .....

د تعتمد قيمة العجلة المركزية أثناء الحركة الدائرية المنتظمة على .....، وكذلك على .....

٢ علل لما يأتى:

أ رغم أن الجسم الذى يتحرك حركة دائرية منتظمة يتأثر بقوة مركزية جاذبة نحو المركز، لكنه لا يقترب أبدًا من مركز الدائرة.

.....

ب عند المنعطف يميل راكب الدراجة بدراجته وجسمه نحو مركز المسار الدائرى.

.....

جـ عندما تنعطف السيارة عند المنحنى تحافظ على سيرها فى المنحنى ولا تحيد عنه.

.....

٣ جسم كتلته (100 gm) يتحرك فى على محيط دائرة نصف قطرها (50 cm) حركة دائرية منتظمة، بحيث يستغرق زمنًا قدره (90 s) لعمل (45) دورة كاملة.

احسب: أ زمن الدورة. ب السرعة الخطية. جـ العجلة المركزية.

.....

.....

.....

٤ حدد نوع القوة الجاذبة المركزية (تجاذب مادى ، تجاذب كهربى ، قوة شد، قوة رد الفعل ، قوة رفع) فى كل حالة من الحالات الآتية:

دوران القطار

الدوران فى لعبة الكراسى الطائرة

دوران الطائر

٥ عند تدوير حجر مثبت فى نهاية خيط فى مسار دائرى. ما اتجاه القوة المؤثرة عليه؟ ما فائدتها؟ ما اتجاه الحركة إذا انقطع الخيط؟

.....

٦ ما اتجاه القوة التى يؤثر بها حزام الأمان على سائق السيارة عندما تنعطف السيارة؟

.....

٧ رُبط جسم كتلته 2kg فى طرف خيط ليدور فى مسار دائرى أفقى نصف قطره 1.5m بحيث يصنع (3) دورات فى الثانية. احسب.

أ السرعة الخطية (المماسية).

.....

ب العجلة المركزية.

.....

جـ قوة شد الحبل للجسم.

.....

٨ سيارة كتلتها 1000kg تتحرك بسرعة ثابتة 5m /s تدور حول منحنى نصف قطره 50m. احسب قوة الاحتكاك المركزية التى تحافظ على حركة السيارة حول المنحنى.

.....

٩ راكب دراجة يتحرك فى مسار دائرى بسرعة مماسية مقدارها 13.2 m /s إذا كان نصف قطر المسار 40 m والقوة التى تحافظ على الدراجة فى مسارها الدائرى تساوى 377 N ، فاحسب كتلة الدراجة والراكب معًا.

.....

.....

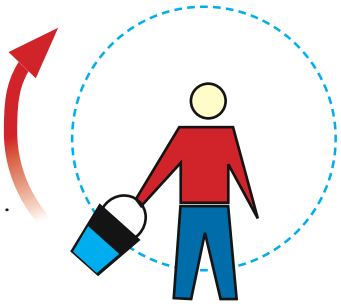
١٠ سيارة سباق كتلتها 905 kg تتحرك فى مسار دائرى طوله 3.25 km، احسب السرعة المماسية للسيارة إذا كانت القوة اللازمة للحفاظ على الحركة الدائرية للسيارة تساوى 2140 N .

.....

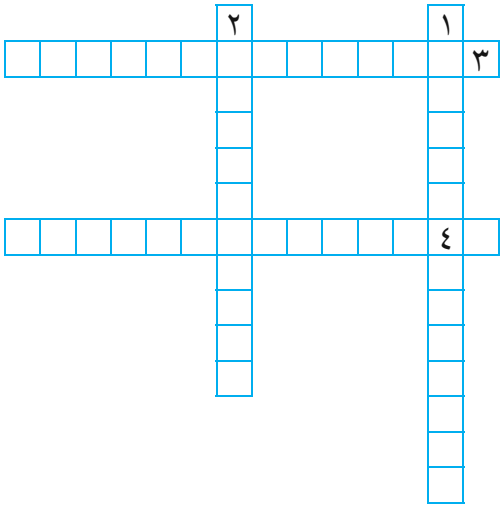
١١ هل يظل الماء فى الدلو عندما تقوم بتدويره فى مسار رأسى كما فى الشكل؟ فسِّر إجابتك.

.....

.....



١٢ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًّا:

(٣) العجلة التى يكتسبها الجسم فى الحركة الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة.

(٤) القوة التى تؤثر باستمرار فى اتجاه عمودى على حركة الجسم، فتحول مساره المستقيم إلى مسار دائرى.

رأسيًّا:

(١) حركة جسم فى مسار دائرى بسرعة ثابتة فى المقدار ومتغيرة فى الاتجاه.

(٢) الزمن الذى يقطع فيه الجسم محيط الدائرة.

الفصل الثانى

الجاذبية الكونية والحركة الدائرية

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تحسب شدة مجال الجاذبية.
- تحسب كتلة الأرض بمعلومية نصف قطرها.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – الوصف – الاستنتاج.

المواد والأدوات :

عدد 3 بندول بكتل مختلفة – شريط مترى – ساعة إيقاف – مقص.

أولاً - التجارب العملية

قياس كتلة الأرض بمعلومية نصف قطرها:

فكرة التجربة:

سبق أن تعلمت فى الباب الثانى أنه عندما يسقط جسم من ارتفاع (d) خلال زمن قدره (t) ، فإنه يمكن حساب عجلة الجاذبية الأرضية من العلاقة:

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

أى أن:

$$g = \frac{2d}{t^2}$$

ويطلق على المقدار (g) أيضا مصطلح شدة مجال الجاذبية والذى يحسب من العلاقة:

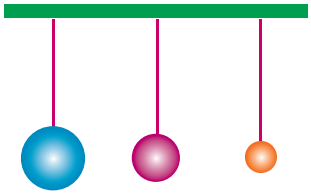
$$g = \frac{GM}{r^2}$$

حيث إن (G) هو ثابت الجذب العام، و (M) كتلة الأرض، و (r) هى البعد عن مركز الأرض وهو فى هذه التجربة يساوى تقريبًا نصف قطر الأرض (R).

وبناء على ما سبق فإنه يمكن تعيين كتلة الأرض بمعلومية نصف قطرها، ويتم ذلك باتباع خطوات هذه التجربة.

خطوات العمل:

١ علق عدد 3 بندول كما هو مبين بالشكل كل بخيط، بحيث تكون المسافة بين مركز كرة البندول والأرض متساوية لكل منها وقيمتها كبيرة، ولتكن بالقياس تساوى (d) (سجل هذه القيمة).



٢ قص الخيط عند نقطة التعليق للبندول الأول وفى نفس لحظة سقوط الكرة يسجل زميلك الزمن (t) حتى الوصول للأرض.

٣ كرر العمل بالنسبة للبندول الثانى والثالث.

النتائج:

دون النتائج التى تحصل عليها فى الجدول التالى:

الكرة	الارتفاع $d\ (m)$	الزمن (t)	شدة مجال الجاذبية $g=2\ d/t^2$
الكرة الأولى	.....	.....	.....
الكرة الثانية	.....	.....	.....
الكرة الثالثة	.....	.....	.....

من خلال النتائج: هل تعتمد شدة مجال الجاذبية على كتلة الكرة؟ ولماذا؟

.....

تحليل النتائج:

بمعلومية شدة مجال الجاذبية التى سبق حسابها ونصف قطر الأرض ($R = 6.38 \times 10^{6} m$) وثابت الجذب العام ($G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2\ kg^{-2}$) ، احسب كتلة الأرض باستخدام العلاقة: $g = GM/R^2$

.....

ثانيا - الأنشطة التقويمية

١ استخدم موقع *wikimapia* فى إيجاد صور بالقمر الصناعى لمدرستك أو منزلك.

٢ اكتب بحثًا عن أهمية الأقمار الصناعية فى مجالات الأرصاد الجوية، ومجال الاتصالات، والزراعة، والدفاع العسكرى...

٣ نعرف أن الكرة الأرضية ليست كروية تمامًا، وإنما مفلطحة عند خط الاستواء، وهذا ناتج عن تأثير القوة المركزية بسبب دوران الأرض حول نفسها، ولتفسير ذلك صمم نموذجًا كالموضح بالصورة، والذى يتكون من سلك معدنى وحلقة مصنوعة من صورة أشعة، حيث تثقب الحلقة ثقبين ليمر خلالها السلك، وعند تدوير السلك تتفلطح الحلقة الدائرية.

ثالثا - الأسئلة والتدريبات

(١) تخير الإجابة الصحيحة مما يلى:

(أ) عجلة الجاذبية الأرضية:

- ثابت كونى عام.
- متغيرة حسب الارتفاع عن سطح الأرض.
- تختلف باختلاف فصول السنة.
- متغيرة حسب بعد الأرض عن الشمس.

(ب) السرعة اللازمة ليدور القمر الصناعى حول الأرض:

- تعتمد على كتلته فقط.
- تعتمد على كتلة الأرض فقط.
- تعتمد على كتلة الأرض والبعد بينهما.
- مقدار ثابت.

(جـ) السرعة اللازمة لدوران الأرض حول الشمس تعتمد على:

- كتلة الأرض فقط.
- كتلة الشمس فقط.
- كتلة الشمس والأرض والبعد بينهما.
- كتلة الشمس والبعد بينهما.

(٢) أى نقطة من سطح الأرض يكون لها أكبر سرعة خطية بالنسبة لمحور دوران الأرض؟ هل النقطة عند خط الاستواء أم تلك التى تقع عند مدارى الجدى والسرطان؟

.....

.....

(٣) إذا كانت كتلة كوكب عطارد($3.3 \times 10^{23} kg$) ونصف قطره ($2.439 \times 10^{6} m$) ، فكم يكون وزن جسم كتلته ($65\ kg$) على سطحه وكم يكون وزن نفس الجسم على سطح الكرة الأرضية؟

علمًا بأن ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^{2}.kg^{-2}$

.....

.....

٤ قمر صناعى يدور فى مسار على ارتفاع ($h = 300\ km$) من سطح الأرض أوجد:

أ سرعته فى مداره.

ب زمن دورة القمر الصناعى حول الأرض.

جـ قيمة العجلة المركزية الجاذبة له أثناء حركته.

علمًا بأن:

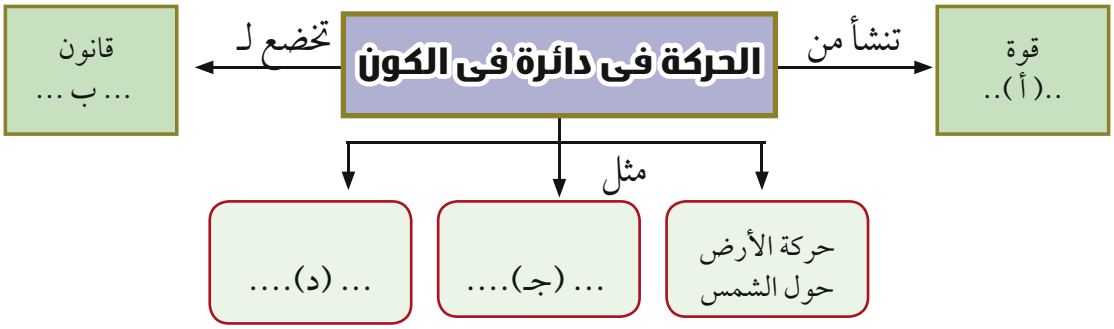
نصف قطر الأرض $R = 6378\ km$

عجلة الجاذبية الأرضية عند سطح الأرض $g = 9.8\ m/s^2$

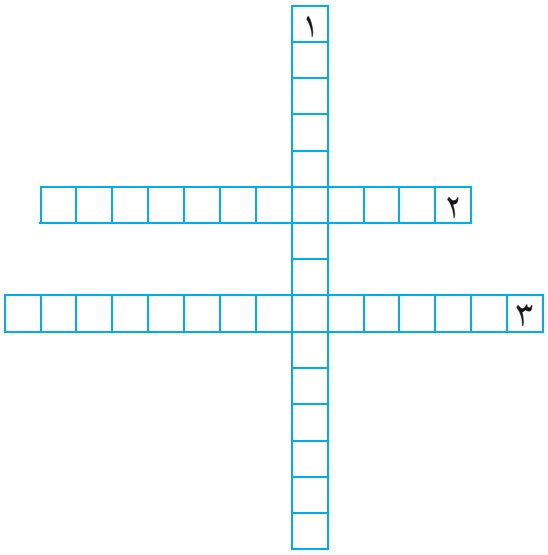
.....

.....

٥ أكمل المخطط التالى:



٦ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًّا:

(٢) الحيز الذي تظهر فيه قوى الجاذبية.

(٣) كل جسم مادى يجذب أى جسم آخر بقوة تتناسب طرديًّا مع كتلة كل منهما وعكسيًّا مع مربع البعد بينهما.

رأسيًّا:

(١) قوة جذب الأرض لجسم كتلته واحد كيلوجرام.

تدريبات عامة على الباب الثالث

١ ضع علامة (✔) أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

١ تنتج قوة الجذب المركزية المؤثرة على سيارة تسير فى منحنى عن:

أ قوة الجاذبية الأرضية.

ب قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق.

جـ عزم القصور الذاتى المؤثر على قائد السيارة.

د قوة الفرامل.

٢ إذا زيد نصف قطر مدار جسيم يسير فى مدار دائرى إلى أربع أمثاله، فإن القوة المركزية اللازمة لإبقاء سرعة الجسيم ثابتة:

أ تقل إلى نصف ما كانت عليه.

ب تبقى ثابتة المقدار.

جـ تزيد إلى مثلى ما كانت عليه.

د تقل إلى ربع ماكانت عليه.

٣ تابعان صناعيان (A)، (B) يدوران حول الأرض ولهما زمن دورى واحد، فإذا كان نصف قطر مدار التابع (A) يساوى أربعة أمثال نصف قطر التابع (B). فإن النسبة بين سرعة التابع (A) إلى سرعة التابع (B) تساوى:

أ (2 : 1)　　ب (4 : 1)

جـ (1 : 2)　　د (1 : 4)

٤ إذا كانت المسافة بين مركزى كرتين متماثلتين 1m، وكانت قوة التجاذب بينهما تساوى 1N، فإن كتلة كل منهما تساوى:

أ 1kg　　ب 1.22×10^5 kg

جـ 2×10^5kg　　د 0.1 kg

٥ إذا تضاعفت المسافة بين مركزى جسمين وبقيت كتلتاهما ثابتتين فإن قوة التجاذب بينهما:

أ تتضاعف.　　ب تصبح نصف قيمتها الأصلية.

جـ تصبح ربع قيمتها الأصلية.　　د تصبح أربعة أضعاف قيمتها.

٢ القوة المركزية الجاذبة فى لعبة أطفال على شكل طائرة مروحية عمودية كتلتها (100 g) تتحرك فى مسار دائرى نصف قطره (1 m) وتدور بمعدل(100) دورة خلال(20 s).

احسب:

أ السرعة الخطية المماسية.

ب العجلة المركزية الجاذبة.

جـ القوة الجاذبة المركزية.

٣ علل لما يأتى:

أ رغم أن الجسم الذى يتحرك حركة دائرية منتظمة يتأثر بعجلة إلا أن سرعته الخطية ثابته القيمة.

ب خطورة التحرك بسرعات كبيرة فى منحنيات الطرق.

٤ اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية:

أ حركة جسم على محيط دائرة بسرعة خطية ثابتة المقدار متغيرة الاتجاه. ( )

ب الزمن الذى يستغرقه الجسم ليتم دورة كاملة. ( )

جـ قوة فى اتجاه المركز دائما وعمودية على متجه السرعة الخطية أثناء حركة جسم فى مسار دائرى. ( )

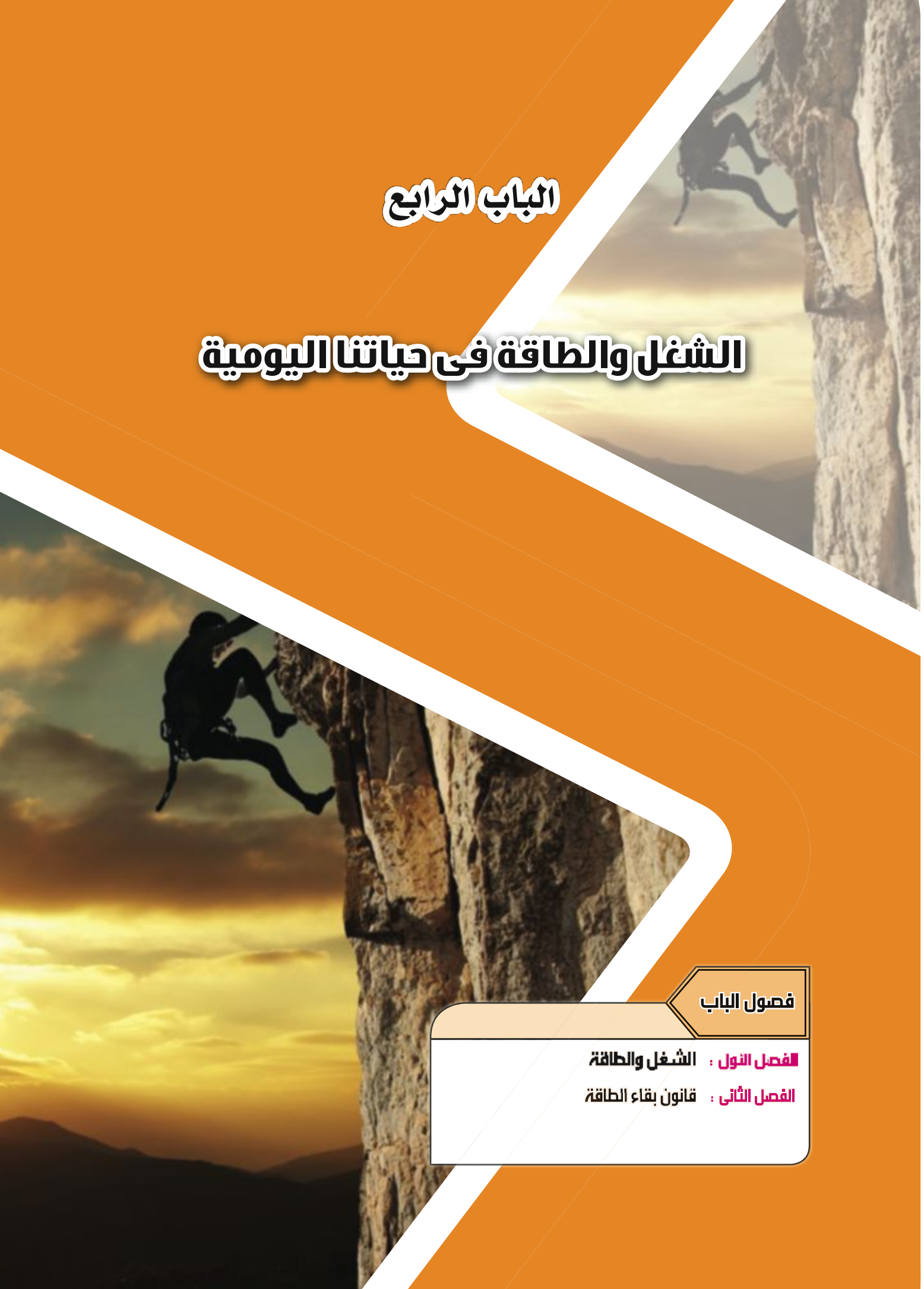
٥ تخير من العمود (أ) رقم العبارة التى تتناسب مع كل عبارة من المجموعة (ب) وضعه أمامها:

الرقم	(أ)	(ب)
١	الزمن الدورى	$N.m^2kg^{-2}$
٢	القوة الجاذبة المركزية	m/s
٣	ثابت الجذب العام	m/s^2
٤	السرعة الخطية	s
٥	العجلة الجاذبة المركزية	$kg.m/s^2$

٦ على أى ارتفاع من سطح الأرض يجب أن يدور قمر صناعى، بحيث يكون زمن دورانه حول الأرض مساويًا لزمن دوران الأرض حول محورها بافتراض أن يوم الأرض $= 24h$ ، علما بأن ثابت الجذب العام ($G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2kg^{-2}$) ، كتلة الأرض ($M_E = 5.98 \times 10^{24}kg$) ، نصف قطر الأرض ($R = 6378km$)

الباب الرابع

الشغل والطاقة فى حياتنا اليومية



فصول الباب

الفصل الأول : الشغل والطاقة

الفصل الثانى : قانون بقاء الطاقة

الفصل الأول

الشغل والطاقة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين طاقة حركة الجسم متحرك.
- تستنتج العلاقة بين الكتلة والسرعة لجسم طاقة حركته ثابتة.

المهارات المرجو اكتسابها :

تسجيل البيانات – التفسير – الاستنتاج.

المواد والأدوات :

ركاب كتلته m يتحرك على وسادة هوائية – خيط مرن – خلية كهروضوئية – ساعة كهربية..

أولاً - التجارب العملية

(١) طاقة حركة جسم متحرك:

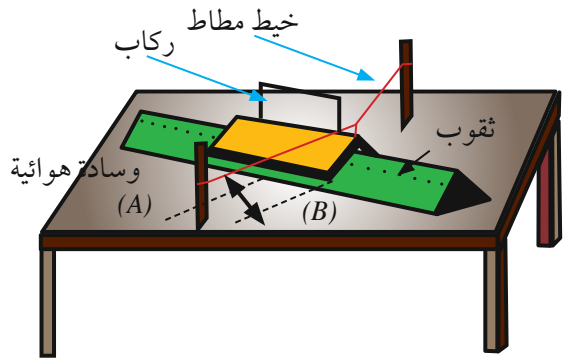
فكرة التجربة:

طاقة الحركة هى الطاقة التى يمتلكها الجسم نتيجة لحركته، وتحسب من العلاقة:

$$K.E. = \frac{1}{2} mv^2$$

ومن العلاقة السابقة تستنتج أن مربع سرعة الجسم يتناسب عكسيًّا مع كتلته، وذلك عند ثبات طاقة الحركة، وهذا ما سنحاول إثباته عمليًّا.

خطوات العمل:



١ أزح الركاب من النقطة (A) إلى النقطة (B) كما بالرسم، ثم اتركه يندفع عائدًا إلى موضعه الأصلى.

٢ قس الزمن الذى يستغرقه الركاب أثناء حركته على الوسادة الهوائية باستخدام الساعة الكهربية المتصلة بالخلية الكهروضوئية.

٣ عين سرعة الركاب (v) بقسمة المسافة التى تحركها على الزمن (بالثانية) ثم عيِّن كتلة الركاب (m) بالكيلو جرام.

٤ كرِّر الخطوات 2 ، 3 عدة مرات مع تغيير كتلة الركاب(m) وتعيين السرعة التى يتحرك بها فى كل مرة (مع ملاحظة تثبيت المسافة (AB) التى يتحركها فى كل مرة) ، ثم سجل النتائج فى الجدول التالى:

النتائج:

كتلة الركاب $m\ (kg)$	الزمن $t\ (s)$	السرعة $v\ (m/s)$	$\frac{1}{m}$	v^2
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

باستخدام الجدول السابق ارسم علاقة بيانية بين مربع السرعة (v^2) على محور الصادات ومقلوب كتلة الركاب ($\frac{1}{m}$) على محور السينات.

تحليل النتائج:

باستخدام الرسم البيانى السابق أجب عن الأسئلة الآتية:

١ ما ميل الخط المستقيم الذى حصلت عليه؟ .....

٢ ما طاقة حركة الركاب ($K.E$) من الرسم البيانى؟.....

٣ ما نوع العلاقة بين كتلة الركاب (m) ومربع سرعته (v^2) ؟ (طردية أم عكسية).....

٤ ما وحدة قياس طاقة حركة الركاب؟.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ اجمع صورًا لعدة أنشطة حياتية مختلفة تبين بذل شغل.

٢ حمل مجموعة من الأفلام عن ألعاب القوى والألعاب الأولمبية، ثم اشرح كيفية بذل الشغل فى كل فيلم.

٣ اكتب قائمة ببعض الأمثلة عن طاقة الحركة فى حياتنا اليومية.

٤ اجمع من البيئة مجموعة من الأشياء والأدوات التى يمكن أن تختزن طاقة الوضع.

٥ باستخدام شبكة الإنترنت اكتب بحثًا عن مصادر الطاقة النظيفة التى يمكن استغلالها فى جمهورية مصر العربية.

ثالثا - الأسئلة والتدريبات

١ اختر الاجابة الصحيحة :

١ عند زيادة سرعة سيارة إلى الضعف ، فإن طاقة الحركة .....

أ تقل إلى النصف.
ب تزيد إلى الضعف.
جـ تزداد إلى أربعة أمثال.
د تظل ثابتة.

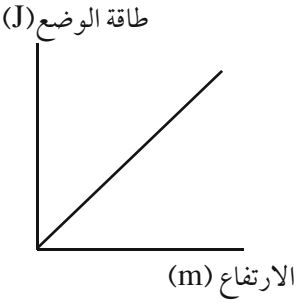
٢ وصل رجل إلى شقته صعودًا على السلم مرة، وباستخدام المصعد مرة ثانية. أى العبارات التالية صحيحة؟

أ طاقة وضع الرجل أكبر عند صعوده السلم.
ب طاقة وضع الرجل أكبر عند استخدام المصعد.
جـ لا توجد طاقة وضع للرجل عند استخدام المصعد.
د طاقة وضع الرجل متساوية فى الحالتين.

٣ الطاقة الميكانيكية لجسم تساوى .....

أ الفرق بين طاقتى الحركة والوضع.
ب مجموع طاقتى الحركة والوضع.
جـ النسبة بين طاقتى الحركة والوضع.
د حاصل ضرب طاقتى الحركة والوضع.

٤ ميل الخط المستقيم فى الشكل البيانى المقابل يمثل .....



أ كتلة الجسم.
ب وزن الجسم.
جـ إزاحة الجسم.
د سرعة الجسم.

٢ تسلق رياضى وزنه 700 N جبلًا إلى ارتفاع 200m من سطح الأرض . أوجد الشغل الذى بذله.

٣ لديك صندوقان (أ) و (ب) وزن كل منهما 40N و 60N على الترتيب. الصندوق (أ) موضوع على الأرض، بينما الصندوق (ب) موضوع على ارتفاع 2m فوق الأرض. ما الارتفاع الذى يرفع إليه الصندوق (أ) حتى يصبح له طاقة وضع الصندوق (ب)؟

٤ احسب الشغل اللازم لدفع عربة مسافة (3.5 m) بواسطة قوة مقدارها (20 N).

.....

٥ أوجد طاقة حركة سيارة كتلتها (2000 kg) تسير بسرعة (60 km/h).

.....

٦ اصطدمت سيارة كتلتها($3 \times 10^3\ kg$) وسرعتها ($16\ m/s$) بشجرة، فلم تتحرك الشجرة وتوقفت السيارة، كما بالشكل التالى:

أ ما مقدار التغير فى طاقة حركة السيارة؟

.....

.....

ب ما مقدار الشغل المبذول على الشجرة عندما ترتطم مقدمة السيارة بالشجرة؟

.....

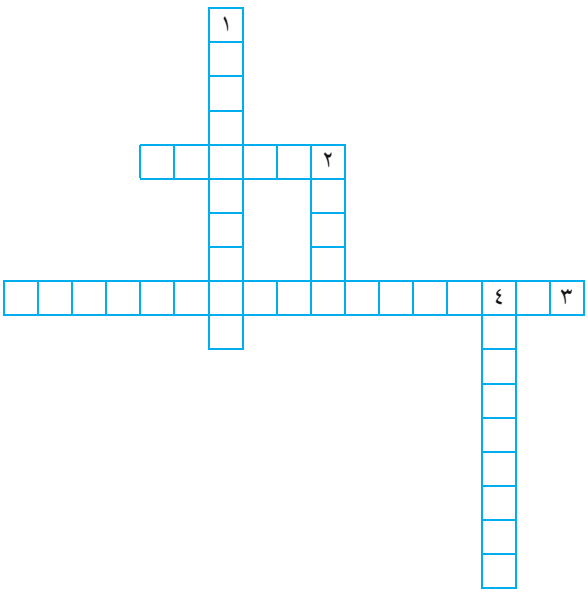
.....

جـ احسب مقدار القوة التى أثرت فى مقدمة السيارة لتتحرك مسافة ($50\ cm$).

.....

.....

٧ أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًّا:

(٢) القدرة على بذل شغل.

(٣) مجموع طاقتى الوضع والحركة.

رأسيًّا:

(١) الطاقة التى يمتلكها الجسم نتيجة لحركته.

(٢) الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها نيوتن واحد لتحرك جسمًا إزاحة مقدارها متر واحد فى اتجاه القوة.

(٤) الطاقة التى يكتسبها الجسم نتيجة لوضعه.

الفصل الثانى

قانون بقاء الطاقة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تثبت قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

المهارات المرجو اكتسابها :

- تسجيل البيانات – التفسير – الاستنتاج.

المواد والأدوات :

كرة تنس – ميزان رقمى – شريط لاصق – ساعة إيقاف – شريط مترى.

أولاً - التجارب العملية

(١) قانون بقاء الطاقة:

فكرة التجربة:

سبق أن درست أن مجموع طاقتى الوضع والحركة لجسم ما عند أى نقطة فى مساره يساوى مقدارًا ثابتًا يسمى بالطاقة الميكانيكية. أى أنه كلما زادت طاقة حركة الجسم فإن ذلك يكون على حساب طاقة الوضع، فتقل والعكس صحيح.

خطوات العمل:

١ عين كتلة كرة التنس باستخدام الميزان الرقمى بوحدة الجرام، ثم حولها إلى الكيلوجرام.

m = ... g = ... kg

٢ ألصق قطع الشريط اللاصق على الحائط على ارتفاع ($1m$) ($2m$ ، $2.5m$).

٣ أمسك كرة التنس على ارتفاع متر واحد ($h = 1m$)، ثم أسقطها إلى الأرض وعيِّن الزمن الذى تستغرقه الكرة للوصول إلى سطح الأرض.

٤ كرر المحاولة السابقة عِدَّة مرات.

٥ كرر الخطوات 3 ، 4 للارتفاعات الأخرى (h = 2, 2.5m) عدة مرات.

٦ سجِّل النتائج التى حصلت عليها فى الجدول التالى:

النتائج :

الارتفاع $h\ (m)$	الزمن $t\ (s)$		
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
2.5	.....	.....	.....
المتوسط	.....	.....	.....

١ احسب طاقة الوضع $(P.E)$ عند الارتفاعات المختلفة باستخدام العلاقة:

$$P.E = mgh$$

علمًا بأن: $g = 9.8\ m/s^2$

٢ باعتبار أن الكرة سقطت من سكون فتكون السرعة الابتدائية v_i تساوى صفرًا، فيمكن حساب السرعة النهائية v_f للكرة لحظة اصطدامها بالأرض باستخدام معادلات الحركة الآتية:

$$v_f = gt$$

٣ بمعلومية v_f يمكن حساب طاقة حركة $(K.E)$ لكرة التنس لحظة اصطدامها باستخدام العلاقة:

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

سجل النتائج فى الجدول التالى:

الارتفاع	*1*	*2*	*2.5*
طاقة الوضع $P.E$	.....	.....	.....
طاقة الحركة $K.E$	.....	.....	.....

تحليل النتائج:

١ بمقارنة نتائج الجدول لكل من $(P.E\ ,\ K.E)$ ماذا تلاحظ؟

.....

٢ ما الأسباب التى تؤدى إلى عدم تطابق النتائج المبينة بالجدول؟

.....

٣ هل النتائج العملية التى حصلت عليها متفقة مع توقعاتك؟

.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ اجمع صورًا من المصادر المختلفة مثل المراجع، والمجلات، ومواقع شبكة المعلومات، لتوضيح تحول الطاقة من صورة إلى أخرى.

٢ صمم جهازًا يمكن أن يحول الطاقة من صورة إلى أخرى باستخدام مواد من خامات البيئة.

٣ صمِّم مجلة حائط (مدعمة بصور) عن بعض الألعاب فى مدينة الملاهى، والتى يحدث فيها تحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع والعكس.

٤ اكتب قائمة بمجموعة من المواقع التعليمية والعلمية التى تتناول مفهوم الطاقة الميكانيكية.

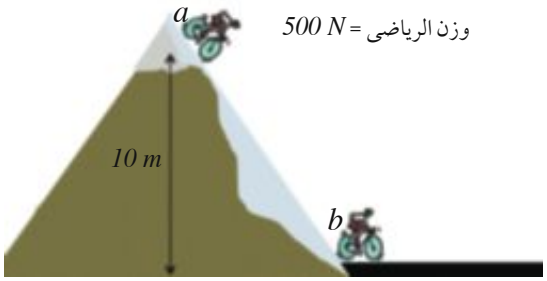
ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ قذف جسم كتلته ($0.2\ kg$) رأسيًّا لأعلى بسرعة ($20\ m/s$) ، بإهمال مقاومة الهواء احسب ما يلى:

أ أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

ب سرعة الجسم عند ارتفاع($10\ m$) من سطح الأرض.

٢ باستخدام الشكل المقابل أوجد كلًّا من:

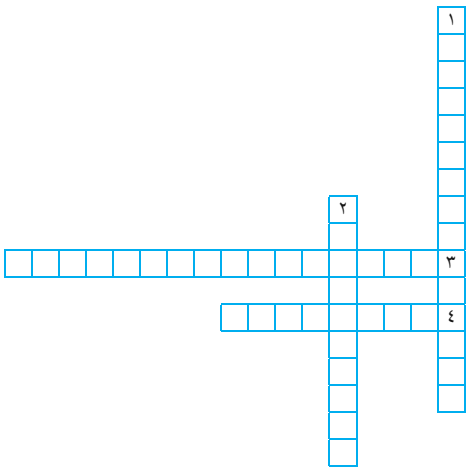


أ طاقة وضع الرياضى عند النقطة a.

ب طاقة وضع الرياضى عند النقطة b.

جـ طاقة الرياضى الكلية عند نقطة b.

٣ أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًّا:

(٣) مجموع طاقتى الوضع والحركة.

(٤) الطاقة التى يكتسبها الجسم نتيجة لوضعه.

رأسيًّا:

(١) الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن أن تتحول من صورة إلى أخرى.

(٢) الطاقة التى يمتلكها الجسم نتيجة لحركته.

تدريبات عامة على الباب الرابع

١ اختر الإجابة الصحيحة مما يلى:

أ جسم طاقة حركته (4 J) ، كم تكون طاقة حركته إذا تضاعفت سرعته؟

- 8J
- 16J
- 4J
- 0.8J

ب إذا كان جسم كتلته (2 kg) ويقع على ارتفاع (5 m) فوق سطح الأرض، فإن طاقة وضعه هى:

- 98J
- 10J
- 2.5J
- 9.8J

جـ الطاقة المختزنة فى زنبرك مضغوط هى:

- طاقة حركة.
- طاقة وضع.
- طاقة نووية.
- طاقة تنافر.

د إذا قذف جسم لأعلى فأى الكميات الفيزيائية تساوي صفرًا عند أقصى ارتفاع:

- قوة الجاذبية الأرضية.
- العجلة.
- طاقة الوضع.
- السرعة.

٢ علل لما يأتى:

أ الشغل كمية قياسية؟

ب طاقة وضع الماء أعلى الشلال أكبر من طاقة وضعه فى قاع الشلال؟

جـ عندما يحمل شخص حقيبة ويسير على سطح الأرض فإنه لا يبذل شغلاً؟

٣ أثرت قوة مقدارها (100 N) على جسم فحركته إزاحة قدرها (2.5 m) أوجد الشغل الذى تبذله هذه القوة فى الحالات الآتية:

أ إذا كانت القوة فى نفس اتجاه حركة الجسم.

ب إذا كانت القوة تميل بزاوية (60°) على اتجاه الحركة.

جـ إذا كانت القوة عمودية على اتجاه حركة الجسم.

٤ احسب كتلة جسم عند سطح الأرض إذا علمت أن طاقة وضعه عند نقطة على بعد (5 m) من سطح الأرض تساوى (980 J) وأن عجلة الجاذبية الأرضية ($9.8\ m/s^2$)

٥ قذفت كرة رأسيًا لأعلى فكانت سرعتها 3 m /s عند ارتفاع 4 m . فما مقدار الشغل المبذول لقذف الكرة إذا كانت كتلتها 0.5 kg وعجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$

٥ جسم كتلته 4 kg يسقط سقوطا حرًّا من ارتفاع 20m فوق سطح الأرض. أكمل الفراغات الموجودة بالجدول التالى معتبرًا عجلة الجاذبية الأرضية 10 m /s² ومتغاضيًا عن مقاومة الهواء.

النقطة	إزاحة الجسم بالمتر من نقطة السقوط	طاقة الوضع بالجول	سرعة الجسم	طاقة الحركة بالجول	الطاقة الميكانيكية للجسم بالجول
أ	0	.....	.....	.....	.....
ب	.....	.....	5m /s	.....	.....
جـ	.....	400 J	.....	.....	.....
د	.....	.....	.....	800 J	.....

من النتائج التى توصلت إليها، حدِّد موضع النقطة أثناء السقوط التى تكون عندها:

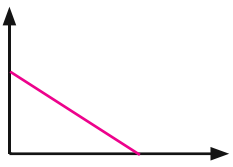
أ الطاقة الميكانيكية للجسم مساوية لطاقة حركته .

ب الطاقة الميكانيكية للجسم مساوية لطاقة الوضع له.

جـ طاقة الحركة للجسم مساوية لطاقة الوضع.

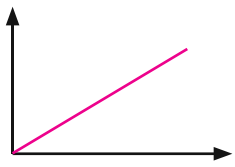
٦ قذف جسم رأسيًّا إلى أعلى، ولديك ثلاثة أشكال بيانية : (أ) ، (ب) ، (جـ) للتعبير عن العلاقة بين بعض الكميات الفيزيائية له.

١



٢

٣



حدد أيها يعبر عن العلاقة بين كل من :

أ طاقة الوضع وارتفاع الجسم عن الأرض.

ب طاقة الحركة وارتفاع الجسم عن الأرض.

جـ طاقته الميكانيكية وارتفاعه عن الأرض.

الباب الخامس

الطاقة الحرارية وتطبيقاتها فى حياتنا اليومية

فصول الباب

الفصل الأول : الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

الفصل الثانى : الطاقة الحرارية

الفصل الثالث : التمدد الحرارى

الفصل الأول

الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تصمم ترمومترًا باستخدام مقاومة كهربائية.
- تتعرف عملية معايرة أجهزة القياس.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس – الاستنتاج – العمل فى فريق – تناول الأدوات.

المواد والأدوات :

ترمومتر زئبقى – مقاومة تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة – إناء به ماء – سخان – ملتيميتر.

أولاً - التجارب العملية

(١) تصميم أداة لقياس درجة الحرارة:

فكرة التجربة:

يمكن تصميم ترمومتر باستخدام مقاومة كهربائية تتغير قيمتها بانتظام بتغير درجة الحرارة، وذلك عن طريق قياس قيمة هذه المقاومة عند درجات حرارة مختلفة.

خطوات العمل:

١ صل المقاومة التى تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة بطرفى الملتيميتر.

٢ لقياس المقاومة يجب تحريك مفتاح اختيار القياس فى الملتيميتر إلى المكان الذى أمامه حرف (R).

٣ ضع الترمومتر الزئبقى والمقاومة فى الماء الموجود بالإناء.

٤ سجل درجة الحرارة بوحدة السيلزيوس، والمقاومة بوحدة الأوم فى درجة حرارة الغرفة.

٥ ارفع درجة حرارة الماء بمقدار $(5\,^{\circ}C)$، ثم سجل درجة الحرارة والمقاومة المقابلة بالجدول التالى.

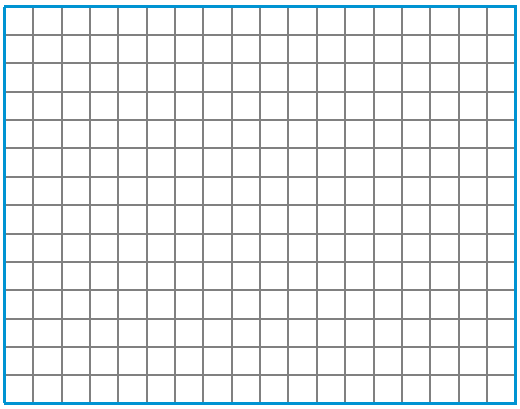
٦ كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع استمرار التسخين، وسجل النتائج بالجدول فى كل مرة.

النتائج:

دون النتائج فى الجدول التالى:

درجة الحرارة (°C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
المقاومة (Ω)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

تحليل النتائج:



من خلال النتائج التى تتوصل إليها، ارسم العلاقة البيانية بين درجة الحرارة على المحور الأفقى، والمقاومة الكهربائية على المحور الرأسى. ويطلق على الخط الناتج عن الرسم البيانى اسم «منحنى المعايرة».

الاستنتاجات:

بعد الانتهاء من الرسم البيانى يمكنك استخدام ترمومتر المقاومة لقياس درجة حرارة مجهولة لجسم، وذلك عن طريق وضع المقاومة ملاصق للجسم المطلوب قياس درجة حرارته، ثم تعيين قيمة المقاومة، وبعد ذلك يستخدم منحنى المعايرة لإيجاد قيمة درجة الحرارة المقابلة.

أنشطة إثرائية:

صمِّم تجربة عملية للمقارنة بين شكل منحنيات المعايرة لعدة مقاومات مختلفة.

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ يستخدم فرن الميكروويف لتسخين الطعام، وتعمل أشعة الميكروويف على زيادة طاقة حركة جزيئات الماء، وهذا يعنى أن درجة حرارة الماء تزداد، بينما لا تؤثر أشعة الميكروويف على البلاستيك والزجاج والسيراميك والفخار، وهذا يعنى أن درجة حرارتها لا ترتفع، استخدم شبكة المعلومات فى كتابة بحث عن تركيب وفكرة عمل فرن الميكروويف وأهم مميزات وعيوب استخدامه.

٢ اكتب بحثًا عن مخاطر التعرض لحرارة الشمس لفترات طويلة على الإنسان مبينًا كيفية تجنب تلك المخاطر.

٣ ما المقصود بظاهرة الاحتباس الحرارى؟ كيف يمكن التقليل من أضرارها؟ استخدم شبكة المعلومات فى الإجابة عن الأسئلة السابقة.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ فى ضوء دراستك لأنظمة تدريج مقياس درجة الحرارة أكمل الجدول التالى:

المقياس	مقياس سليزيوس T_C	مقياس فهرنهايت T_F	مقياس كلفن T
وحدة القياس	سليزيوس	فهرنهايت	كلفن
العلاقة المستخدمة	T_c	$T_F = 1.8\,T_C + 32$	$T = T_C + 273$
	100	.....	.....
	.....	.....	0
	.....	.....	100

٢ عرف كلًّا مما يلي:

أ درجة الحرارة.

ب كمية الحرارة.

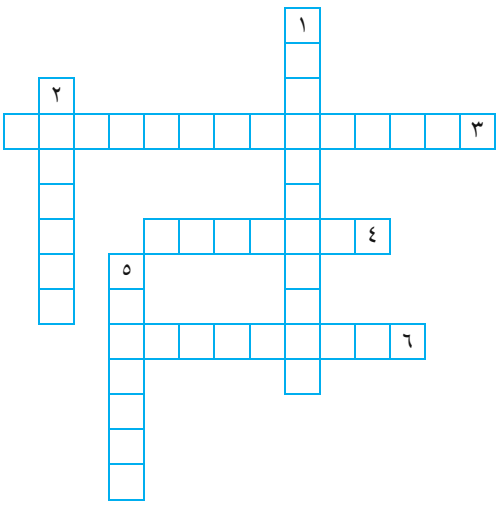
٣ قارن بين كل من: درجة الحرارة وكمية الحرارة.

٤ يبين الجدول التالى العلاقة بين طول عمود الزئبق عند درجات حرارة مختلفة:

درجة الحرارة $(^\circ C)$	0	10	20	b	40	50
طول عمود الزئبق (cm)	3	4	5	6	7	a

ارسم العلاقة بين درجة الحرارة على المحور الأفقى وطول عمود الزئبق على المحور الرأسى، ومن الرسم أوجد قيمة a,b .

٥ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًّا:

(٣) هى مجموع طاقات الحركة والوضع لجزيئات المادة.

(٤) طاقة تنساب من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.

(٦) أداة قياس درجة الحرارة.

رأسيًّا:

(١) مقياس لمتوسط طاقة حركة الجزيئات.

(٢) عالم أثبت تكافؤ الشغل الميكانيكى والحرارة.

(٥) مقياس يعتبر أن درجة تجمد الماء هى 32 درجة.

الفصل الثانى

الطاقة الحرارية

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تثبت أن الحرارة صورة من صور الطاقة.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس – الاستنتاج – التعاون – تناول الأدوات.

المواد والأدوات :

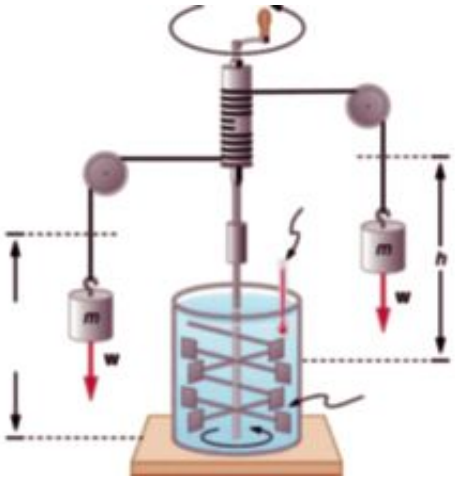
جهاز تجربة جول – ترمومتر زئبقى – شريط مترى – ميزان.

أولاً - التجارب العملية

(١) تجربة جول لتحويل الشغل الميكانيكى إلى طاقة حرارية.

فكرة التجربة:

تدل العلاقة بين الشغل الميكانيكى والحرارة أن الحرارة تعد إحدى صور الطاقة، ويعود الفضل فى اكتشاف هذه العلاقة إلى الجهود التى قام بها "جيمس جول" ، والذى أفنى حياته فى إجراء تجاربه لتحويل الشغل الميكانيكى إلى طاقة حرارية، واستخدم لهذا الغرض الجهاز المبين فى الشكل التالى:



وصف الجهاز:

١ ثقلان من الرصاص، يتصلان بخيط قوى ملفوف حول محور دوران.

٢ مروحة لها ثمانية عوارض متصلة بمحور الدوران.

٣ وعاء من النحاس مملوء بالماء، ويوجد داخل هذا الإناء أربعة عوارض ثابتة لمنع الماء من الدوران بشكل كلى.

خطوات العمل:

١ عين كتلة الثقلين المصنوعين من الرصاص.

٢ عين كتلة وعاء النحاس وهو فارغ، ثم ضع فيه كمية من الماء، بحيث تغطى كافة العوارض، وعين كتلة الوعاء والماء بداخله، ومن ذلك احسب كتلة الماء.

٣ لف الخيط حول محور الدوران ليصل الثقلان إلى ارتفاع ثابت (h)، يتم تعيينه باستخدام الشريط المترى.

٤ ضع الترمومتر داخل الماء، وسجِّل درجة حرارة الماء قبل سقوط الثقلين .

٥ أترك الثقلين ليسقطا إلى أسفل تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

٦ كرر الخطوة السابقة عدد من المرات، ثم سجل درجة الحرارة النهائية، ومنها احسب التغير فى درجة حرارة الماء والوعاء النحاسى.

النتائج:

دوِّن النتائج التى تحصل عليها:

- كتلة الثقل الواحد. $m_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots kg$
- كتلة الماء. $m_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots kg$
- كتلة وعاء النحاس. $m_3 = \ldots\ldots\ldots\ldots kg$
- ارتفاع الثقل. $h = \ldots\ldots\ldots\ldots$
- عجلة الجاذبية الأرضية. $g = 10\ m/s^2$
- درجة الحرارة الابتدائية للماء ووعاء النحاس. $T_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots °C$
- درجة الحرارة النهائية للماء ووعاء النحاس. $T_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots °C$
- فرق درجات الحرارة. $\Delta T = \ldots\ldots\ldots\ldots °C$
- الحرارة النوعية للماء. $c_w = 4200\ j/kg.K$
- الحرارة النوعية للنحاس. $c_{cu} = 400\ j/kg.K$

تحليل النتائج:

- حساب الشغل المبذول عن الثقل الواحد. $W_1 = m_1 g h = \ldots\ldots\ldots\ldots$
- حساب الشغل المبذول عن الثقلين. $W_2 = 2 \times W_1 \ldots\ldots\ldots\ldots$
- يتم حساب الشغل الكلى بضرب (W_2) فى عدد مرات تكرار الخطوة (5).
- حساب الحرارة التى يكتسبها الماء. $Q_1 = m_2\, c_w\, \Delta T = \ldots\ldots\ldots\ldots$
- حساب الحرارة التى يكتسبها وعاء النحاس. $Q_2 = m_3\, c_{cu}\, \Delta T = \ldots\ldots\ldots\ldots$

الاستنتاجات:

من خلال النتائج هل تتحقق صحة العلاقة التالية؟

$$W_1 = Q_1 + Q_2$$

(٢) تعيين الحرارة النوعية لجسم صلب.

فكرة التجربة:

إذا سخن جسم صُلب إلى درجة حرارة معينة، ثم نقل إلى مسعر معزول حراريًّا ومعلوم الكتلة وبه كمية من الماء معلومة الكتلة فإن:

كمية الحرارة المفقودة من الجسم الصُّلب = كمية الحرارة المكتسبة بواسطة المسعر + كمية الحرارة المكتسبة بواسطة الماء.

خطوات العمل :

١ عين كتلة المسعر النحاسى الفارغ m_1.

٢ املأ المسعر إلى ربع حجمه ماء، ثم عين كتلة المسعر والماء ومنها عين كتلة الماء m_2

٣ عين درجة حرارة الماء والمسعر الابتدائية T_1

٤ ضع كمية من كرات الرصاص فى كأس، ثم ضع الكأس فى الغلاية.

٥ ابدأ عملية تسخين الماء حتى الغليان، ثم انتظر فترة مناسبة حتى تثبت درجة حرارة كرات الرصاص وتصبح $100\ ^\circ C$

٦ انقل بسرعة كرات الرصاص إلى المسعر والماء، وقلِّب جيدًا وسجِّل أعلى درجة حرارة T_2

٧ سجِّل الانخفاض فى درجة حرارة كرات الرصاص $(100 - T_2)$

٨ سجِّل الارتفاع فى درجة حرارة الماء والمسعر $(T_2 - T_1)$

٩ عيِّن كتلة المسعر والماء وكرات الرصاص.

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين الحرارة النوعية لجسم صلب.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس – الاستنتاج – تناول الأدوات – العمل فى مجموعات.

المواد والأدوات :

كرات رصاص – غلاية – كأس زجاجية – ترمومتر – ميزان حساس – مصدر لهب – مسعر نحاسى معزول حراريًّا.

النتائج:

- كتلة المسعر. $m_1 = \ldots\ldots\ldots\ kg$
- كتلة المسعر والماء. $M_1 = \ldots\ldots\ldots\ kg$
- كتلة الماء. $m_2 = M_1 - m_1 = \ldots\ldots\ldots\ kg$
- درجة الحرارة الابتدائية للماء والمسعر. $T_1 = \ldots\ldots\ldots\ ^\circ C$
- درجة الحرارة الابتدائية لكرات الرصاص. $100\ ^\circ C$
- درجة الحرارة النهائية للماء و كرات الرصاص والمسعر. $T_2 = \ldots\ldots\ldots\ ^\circ C$
- كتلة المسعر والماء وكرات الرصاص. $M_2 = \ldots\ldots\ldots\ kg$
- كتلة كرات الرصاص. $m_3 = M_2 - M_1 = \ldots\ldots\ldots\ kg$
- الحرارة النوعية للماء. $c_w = 4200\ J/kg.K$
- الحرارة النوعية للنحاس. $c_{cu} = 400\ J/kg.K$

تحليل النتائج:

كمية الحرارة المفقودة من الرصاص = كمية الحرارة المكتسبة بواسطة المسعر + كمية الحرارة المكتسبة بواسطة الماء

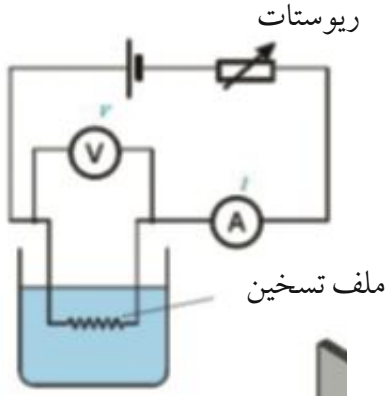
$$m_3\, c_{Pb}\, (100 - T_2) = m_1\, c_{cu}\, (T_2 - T_1) + m_2\, c_w\, (T_2 - T_1)$$

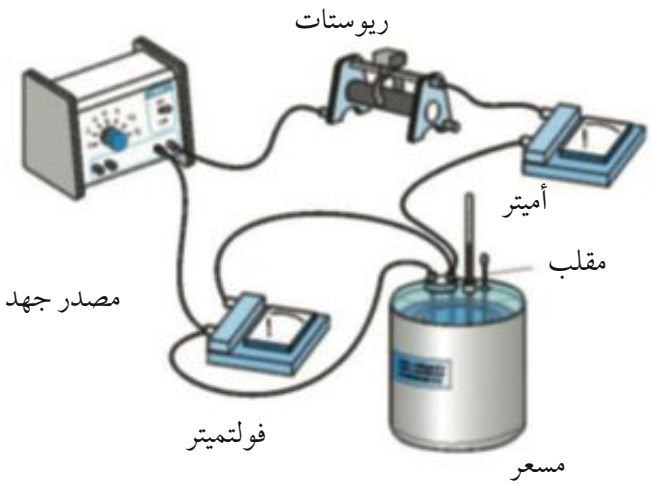
الاستنتاجات:

من خلال النتائج تكون الحرارة النوعية للرصاص.....

أنشطة إثرائية:

صمِّم تجربة عملية لتعيين الحرارة النوعية للماء باستخدام طريقة كهربائية مستعينًا بالأدوات بالشكل المبين.





(٣) تعيين الحرارة الكامنة للانصهار.

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعين الحرارة الكامنة لانصهار الثلج.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس – الاستنتاج – الدقة فى القياس – العمل فى فريق.

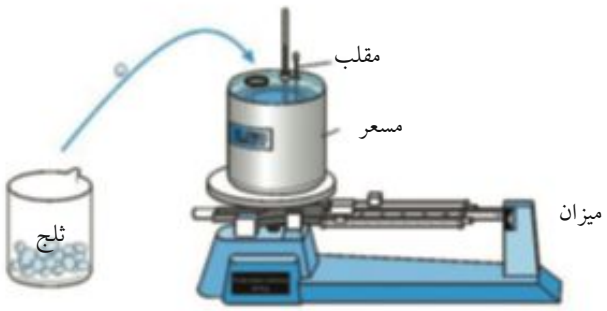
المواد والأدوات :

ثلج مجروش – ماء – مسعر نحاسى – كأس – ورق مجفف – ترمومتر – ميزان حساس.

فكرة التجربة:

عند وضع كمية من الثلج المجروش فى مسعر يحتوى على كمية من الماء الدافئ، نلاحظ بعد فترة ذوبان مكعب الثلج وانخفاض درجة حرارة المسعر والماء، بحيث تكون كمية الطاقة الحرارية المفقودة من المسعر والماء = كمية الطاقة الحرارية المكتسبة بواسطة الثلج ليتحول إلى ماء فى درجة الصفر + كمية الحرارة اللازمة ليتحول إلى ماء فى درجة حرارة الخليط.

خطوات العمل:



١ عين كتلة المسعر النحاسى وهو فارغ (m_1)، ثم املأه لمنتصفه بماء دافئ، وعيِّن كتلة المسعر والماء(M_1).

٢ خذ كمية من الثلج المجروش وجفِّفها بورق تجفيف، ثم ضعها فى المسعر.

٣ قلبِّ الثلج بالترمومتر حتى ينصهر تمامًا وتنخفض درجة حرارة ماء المسعر $10°C$ على الأقل.

٤ سجِّل أقل درجة حرارة للماء بعد انصهار الثلج (T_2).

٥ أعد قياس كتلة المسعِّر ومحتوياته بعد انصهار الثلج (M_2).

النتائج:

- كتلة المسعر. $m_1 = \ldots\ldots\ kg$
- كتلة المسعر والماء. $M_1 = \ldots\ldots\ Kg$
- كتلة الماء. $m_2 = M_1 - m_1 = \ldots\ldots\ kg$
- درجة الحرارة الابتدائية للماء والمسعر. $T_1 = \ldots\ldots\ °C$

- درجة الحرارة الابتدائية للثلج المجروش. $0\ ^{\circ}C$
- درجة الحرارة النهائية للماء والثلج المنصهر والمسعر. $T_2 = \ldots\ldots\ ^{\circ}C$
- كتلة المسعر والماء والثلج المنصهر. $M_2 = \ldots\ldots\ kg$
- كتلة الثلج المنصهر. $m_3 = M_2 - M_1 = \ldots\ldots\ kg$
- الحرارة النوعية للماء. $c_w = 4200\ J/kg.K$
- الحرارة النوعية للنحاس. $c_{cu} = 400\ J/kg.K$

تحليل النتائج:

بمعلومية الحرارة النوعية للماء والحرارة النوعية للمسعر، يتم تعيين الحرارة الكامنة لانصهار الثلج L_f باستخدام العلاقة التالية. $m_3L_f + m_3c_w(T_2) = m_1c_{cu}(T_1 - T_2) + m_2c_w(T_1 - T_2)$

أنشطة إثرائية:

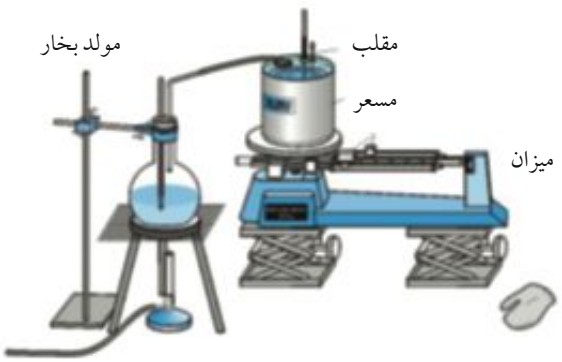
صمِّم تجربة عملية لقياس الحرارة الكامنة لانصهار الشمع.

(٤) تعيين الحرارة الكامنة للتصعيد.

فكرة التجربة:

عند إمرار كمية من بخار الماء على سطح ماء بارد موجود فى مسعر، يفقد بخار الماء طاقة حرارية ليتحول من بخار فى درجة $(100\ ^{\circ}C)$ إلى ماء فى درجة $(100^{\circ}C)$ وبعد ذلك يتحول من ماء فى درجة حرارة $(100^{\circ}C)$ إلى ماء فى درجة حرارة الخليط .وتكون كمية الطاقة الحرارية المفقودة من البخار تساوى كمية الطاقة الحرارية المكتسبة بواسطة المسعر والماء.

خطوات العمل:



الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تعيين الحرارة الكامنة لتصعيد الماء.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة–القياس–الاستنتاج–تناول الأدوات – العمل فى مجموعات.

المواد والأدوات :

مسعر نحاسى معزول – دورق زجاجى – مولد بخار – حامل معدنى – مصدر حرارى – ميزان حساس – ترمومتر.

١ عين كتلة المسعر النحاسى فارغًا (m_1).

٢ املأ منتصف المسعر بماء بارد، ثم عين كتلة المسعر والماء (M_1).

٣ سجِّل درجة حرارة الماء والمسعر (T_1).

٤ املأ نصف الدورق الزجاجى بالماء، ثم ضعه على اللهب حتى يتصاعد بخار الماء.

٥ اسمح لبخار الماء بالمرور فى الماء الموجود بالمسعر حتى ترتفع درجة حرارته إلى (T_2).

٦ ارفع أنبوب توصيل البخار من المسعر برفق حتى لا يخرج الماء مع أنبوب التوصيل.

٧ عيِّن كتلة الماء والبخار والمسعر (M_2).

النتائج:

- كتلة المسعر. $m_1 = \ldots\ldots\ kg$
- كتلة المسعر والماء. $M_1 = \ldots\ldots\ Kg$
- كتلة الماء. $m_2 = M_1 - m_1 = \ldots\ldots\ kg$
- درجة الحرارة الابتدائية للماء والمسعر. $T_1 = \ldots\ldots\ ^\circ C$
- درجة الحرارة الابتدائية لبخار الماء. $100\ ^\circ C$
- درجة الحرارة النهائية للماء وبخار الماء والمسعر. $T_2 = \ldots\ldots\ ^\circ C$
- كتلة المسعر والماء وبخار الماء. $M_2 = \ldots\ldots\ kg$
- كتلة بخار الماء. $m_3 = M_2 - M_1 = \ldots\ldots\ kg$
- الحرارة النوعية للماء. $c_w = 4200\ J/kg.K$
- الحرارة النوعية للنحاس. $c_{cu} = 400\ J/kg.K$

تحليل النتائج:

يمكن تعيين الحرارة الكامنة للتصعيد(L_V) بمعلومية الحرارة النوعية للماء والمسعر، من المعادلة:

$$m_3 L_V + m_3 c_w (100 - T_2) = m_1 c_{cu} (T_2 - T_1) + m_2 c_w (T_2 - T_1)$$

الاستنتاجات:

من خلال النتائج نستنتج قيمة الحرارة الكامنة للتصعيد.

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ باستخدام سائل سريع التبخير مثل: الكحول أو الإيثيلى صمِّم نظامًا بسيطًا للتبريد.

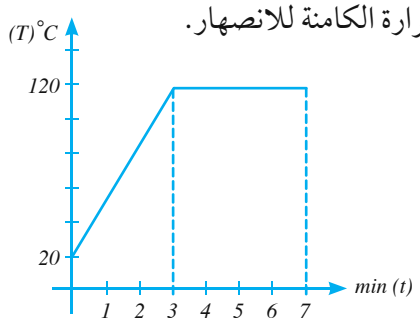
٢ صمِّم جدولًا يوضح الحرارة النوعية للمواد المختلفة، وأهم الاستخدامات والفوائد لكل مادة فى ضوء حرارتها النوعية.

٣ **عصف ذهنى:** ماذا يحدث لو لم يخترع الإنسان أجهزة التبريد (الثلاجة – التكييف ...).

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ عرف كل مما يأتى: السعة الحرارية – الحرارة النوعية – الحرارة الكامنة للانصهار.

٢ عند صهر 3 kg من الكبريت الصلب حصلنا على الشكل البيانى المجاور. ادرس الشكل البيانى جيدًا، ثم أجب على الأسئلة التالية:



أ ما درجة انصهار الكبريت ؟ .....

ب ما درجة تجمد الكبريت ؟ .....

جـ ما الحالة الفيزيائية للكبريت خلال الدقائق الثلاث الأولى؟ .....

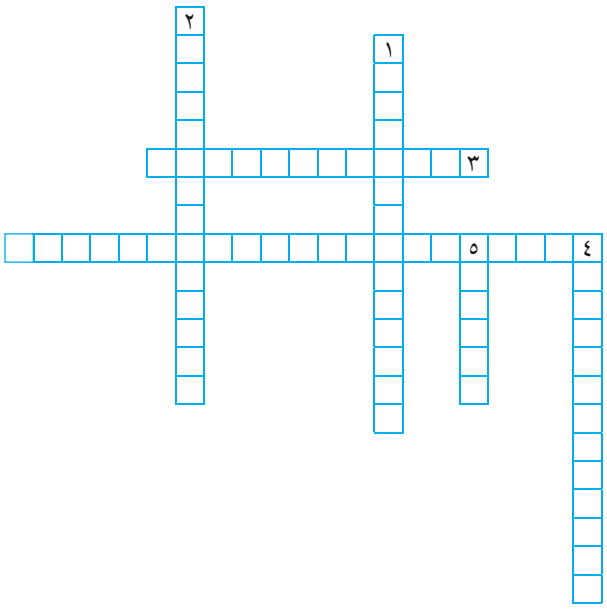
د ما الحالة الفيزيائية للكبريت خلال الدقائق الأربعة الأخيرة؟.....

هـ إذا علمت أن الحرارة النوعية للكبريت $C = 300\ J/kg.K$ ، وأن الحرارة الكامنة لانصهاره $L_f = 40000\ J/kg$. فاحسب الطاقة الحرارية اللازمة لهذا التحول.

.....

٣ لاحظت أن الجو يصبح أكثر دفئًا أثناء سقوط الأمطار، ثم يصبح بعد ذلك أكثر برودة، كيف تفسر هذه الظاهرة؟

٤ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:



أفقيًّا:

(٣) سائل يتبخر عند درجة حرارة منخفضة يستخدم فى أنظمة التبريد.

(٤) الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 1 كجم من المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية دون حدوث تغير فى درجة الحرارة.

رأسيًّا:

(١) كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 1 كجم من المادة 1 درجة مئوية.

(٢) الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 1 كجم من المادة من حالة إلى أخرى دون حدوث تغير فى درجة الحرارة.

(٤) الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة واحدة سيليزية.

(٥) وظيفته التخلص من الحرارة عن طريق أنابيب حلزونية.

الفصل الثالث

التمدد الحرارى

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تتعرف ظاهرة التمدد الحرارى.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس– الاستنتاج– العمل فى فريق.

المواد والأدوات :

كرة معدنية – حلقة معدنية ذات قطر يسمح بمرور الكرة خلاله – لهب بنزن.

أولاً - التجارب العملية

(١) تمدد الأجسام بالحرارة:

فكرة التجربة:

عندما يكتسب جسم كمية من الطاقة الحرارية تزداد سرعة اهتزاز جزيئاته، ويؤدى هذا إلى تباعدها عن بعضها ، ونتيجة لذلك تتمدد معظم المواد بالتسخين وتنكمش بالتبريد.

ولبيان ظاهرة تمدد الأجسام الصلبة وانكماشها بتغير درجة الحرارة،يمكن استخدام جهاز الكرة والحلقة المبين بالشكل.

خطوات العمل:

١ سخن الكرة المعدنية بواسطة لهب بنزن.

٢ ضع الكرة فى الحلقة ماذا تلاحظ ؟ .....

٣ ضع الكرة فى ماء بارد، ثم أعد إمرار الكرة داخل الحلقة المعدنية. **ماذا تلاحظ ؟**

.....

الاستنتاج:

.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

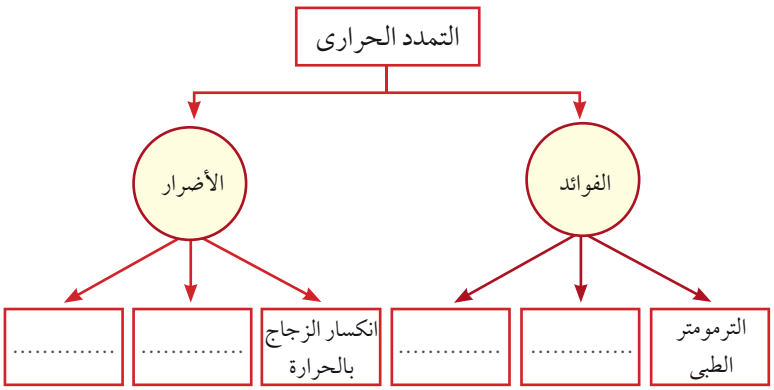
١ حل مشكلة الزجاجة والفقاعة:

عندما نمسك بكلتا يدينا زجاجةً يوجد على فوهتها فقاعة صابون فإن فقاعة الصابون ترتفع لأعلى.

٢ فى مختبر العلوم وضع المعلم مقدارًا من الماء الملون فى دورق ذى سدادة تنفذ منه أنبوبة مفتوحة الطرفين، وملأت الدورق تمامًا بالماء الملون حتى وصل إلى العلامة(أ) ، كما يظهر بالشكل المقابل، ثم قام بوضعه فى حمام مائى. فلاحظ الطلاب انخفاض السائل فى البداية إلى العلامة (ب) ، ثم ارتفاعه إلى العلامة (جـ). كيف تفسِّر هذه الملاحظات؟ أَجْرِ هذه التجربة عمليًّا.

ثالثًا - الأسئلة والتدريبات

١ أكمل المخطط التالى:



٢ **قارن بين كل من:**

أ درجة الحرارة وكمية الحرارة.

ب ترمومتر السائل وترمومتر المقاومة الكهربية.

جـ الحرارة الكامنه للانصهار والحرارة الكامنه للتصعيد.

د مقياس درجة الحرارة سيلزيوس وكلفن.

٣ كتلتان X,Y من مادتين مختلفتين اكتسبتا كميتين متساويتين من الحرارة، فإذا كانت النسبة بين كتلتيهما $2:1$ والنسبة بين حرارتهما النوعية $(2:1)$ فكم تكون النسبة بين الارتفاع فى درجتى حرارتيهما؟

٤ قطعة من النحاس كتلتها 400 g أعطيت كمية من الحرارة مقدارها (4680 J) فارتفعت درجة حرارتها من (20°C) الى (50°C) احسب الحرارة النوعية للنحاس.

.....

.....

.....

٥ اصطدمت طلقة من الرصاص كتلتها 10 g تسير بسرعة قدرها 100 m /s بقالب من الخشب فانغمست فيه. بفرض أن طاقة الحركة تتحول بأكملها إلى طاقة حرارية فى الطلقة وحدها. احسب الارتفاع فى درجة حرارة الطلقة بالتقريب نتيجة للتصادم. علمًا بأن الحرارة النوعية للرصاص 128J /kg.°C.

.....

.....

.....

٦ **ما وظيفة كل من؟**

أ الترموستات فى أجهزة التكييف.

ب غاز الفريون فى الثلاجة.

٧ أكمل الكلمات المتقاطعة التالية:

أفقيًّا:

(٢) مفتاح كهربائى يقوم بفتح وقفل الدائرة الكهربائية تبعًا لتغير درجة الحرارة.

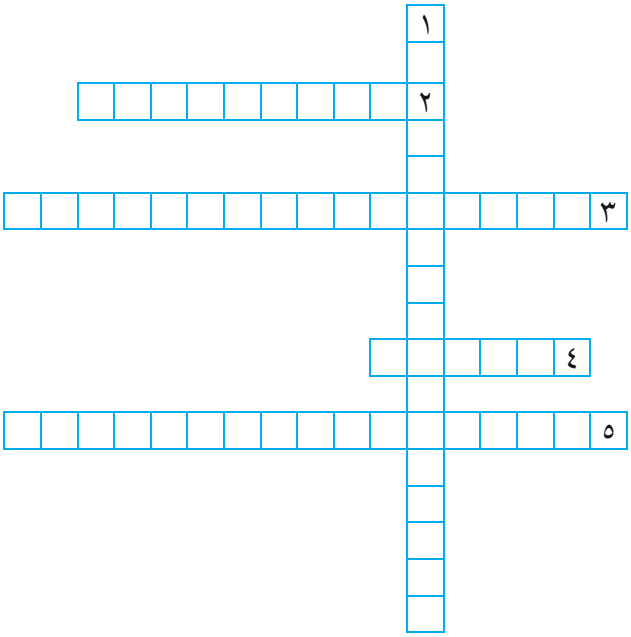
(٣) يساوى ثلاثة أضعاف معامل التمدد الطولى.

(٤) ظاهرة تغير أبعاد الجسم نتيجة لاكتساب الحرارة.

(٥) يساوى ضعف معامل التمدد الطولى.

رأسيًّا:

(١) مقدار التغير فى طول متر واحد من المادة لكل تغير فى درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية.



تدريبات عامة على الباب الخامس

١ فسّر ما يلى :

١ للإنسان القدرة على مقاومة التغيرات فى درجة حرارة الجو المحيط به.

.....

.....

٢ معرفة التمدد الحرارى للمعادن فى بعض المنشآت والكبارى يُعد أمرًا ذا أهمية كبيرة.

.....

.....

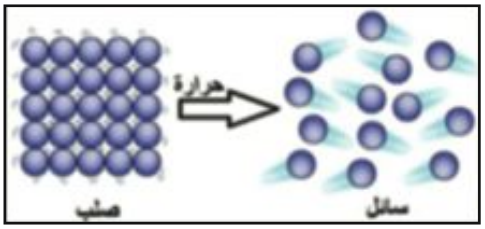
٢ اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي :

١ الوحدة الأساسية لقياس درجة الحرارة فى النظام الدولى للقياس هى:

أ السيلزيوس. ب الفهرنهايت.

جـ الكلفن. د الدرجة المئوية.

٢ الشكل المقابل يعبر عن احدى العمليات الفيزيائية وهى :



أ الانصهار.

ب التصعيد.

جـ التجمد.

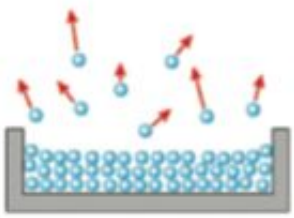
د التسامى.

٣ العلاقة التى تربط بين معامل التمدد الحجمى γ ومعامل التمدد الطولى α للمواد الصلبة هى :

أ $\gamma = 2\alpha$ ب $\gamma = 3\alpha^2$

جـ $\alpha = \gamma / 3$ د $\alpha = 3\gamma$

٤ الشكل المقابل يعبر عن إحدى العمليات الفيزيائية وهى :



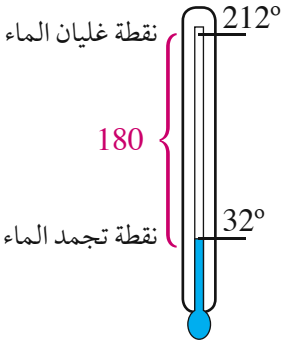
أ الانصهار.

ب التصعيد.

جـ التجمد.

د التسامى.

٥ الشكل الذى أمامك يعبر عن :



أ مقياس سلزيوس.

ب مقياس كلفن.

جـ المقياس المئوى.

د مقياس فهرنهايت.

٦ الشكل المقابل يعبر عن أحد أنواع الترمومترات وهو :

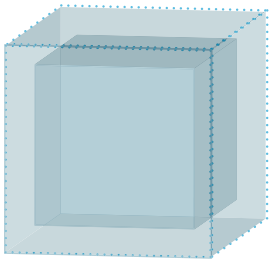
أ الترمومتر الرقمى.

ب ترمومتر المقاومة البلاتينى.

جـ ترمومتر السائل.

د ترمومتر الكريستال السائل.

٧ الشكل المقابل يعبر عن أحد أنواع التمدد الحرارى للمواد الصلبة هو :



أ الطولى.

ب الحجمى.

جـ السطحى.

د لا شىء مما سبق.

٣ احسب مقدار الارتفاع فى درجة حرارة مكعب من الألومنيوم كتلته 100 g إذا وضع فى وسط ساخن، واكتسب كمية من الحرارة قدرها 4500J .علمًا بأن الحرارة النوعية للألومنيوم 900 J /kg.°C.

.....

.....

٤ قضيبان معدنيان متساويان فى الطول (الطول الأصلى لكل منهما 5m) ومساحة المقطع الأول من الحديد (معامل تمدده الطولى $11 \times 10^{-6}\,°C^{-1}$) والثانى من الألومنيوم (معامل تمدده الطولى $24 \times 10^{-6}\,°C^{-1}$). احسب الزيادة فى طول كل من القضيبين عندما يتعرضان لزيادة فى درجة الحرارة من 15°C إلى 40°C .

.....

.....

٥ ما الأساس العلمى الذى تبنى عليه كل مما يأتى: الثلاجة – ترمومتر المقاومة الكهربية – الترموستات.

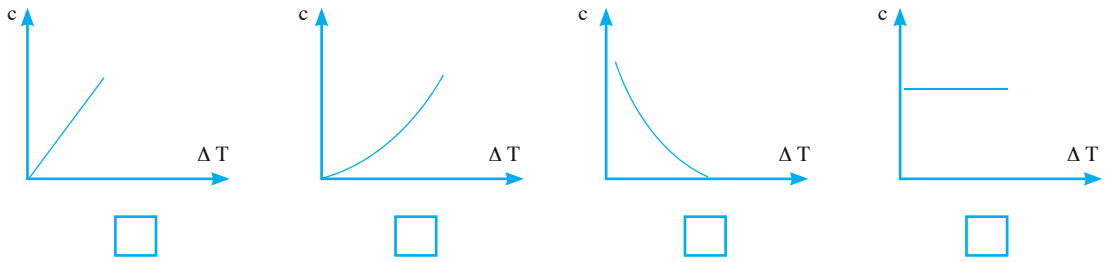
٦ اكتب المصطلح العلمى المعبر عن كل من:

أ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتلة من المادة درجة واحدة.

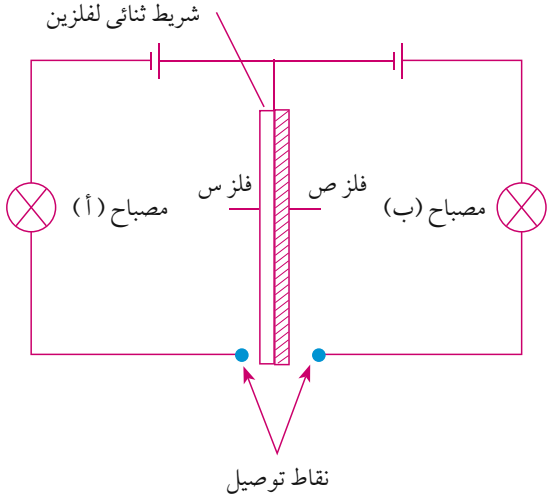
ب درجة الحرارة التى عندها تتحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة.

جـ مقياس لايحتوى على درجة حرارة بالسالب.

٧ أنسب خط بيانى يوضح العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة والحرارة النوعية عندما تكتسب كتل متساوية من مواد مختلفة نفس الكمية من الطاقة الحرارية هو:



٨ قام زميل لك بوضع تصميم لجهاز إنذار باستخدام شريط ثنائى لفلزين، كما فى الشكل المجاور، بحيث يضىء المصباح (أ) عندما تزداد درجة الحرارة عن حد معين، وأن يضىء المصباح (ب) عندما تنخفض درجة الحرارة عن حد معين، أجب عن الأسئلة التالية:



- لماذا تضىء المصباح (أ) عند ارتفاع درجة الحرارة؟
- لماذا تضىء المصباح (ب) عند انخفاض درجة الحرارة؟
- كيف يمكن أن يكون هذا الجهاز مفيدًا؟

الباب السادس

القوة المغناطيسية وتطبيقاتها

فصول الباب

الفصل الأول : القوة المغناطيسية

الفصل الثانى : الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى

الفصل الأول

القوة المغناطيسية

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تخطط المجال المغناطيسى لمغناطيس باستخدام بوصلة.

المهارات المرجو اكتسابها :

- تسجيل النتائج – التفسير – الاستنتاج.

المواد والأدوات :

قضيب مغناطيسى – ورقة مقواة بيضاء – بوصلة – قلم رصاص.

أولاً - التجارب العملية

(١) تخطيط المجال المغناطيسى باستخدام البوصلة:

خطوات العمل:

١. ضع البوصلة على الورقة، وحدد باستخدام القلم الرصاص مكان طرفى إبرة البوصلة.

٢. صل بين النقطتين بخط مستقيم، وحدد على الخط الاتجاهين الشمالى والجنوبى الجغرافيين (خط الزوال الجغرافى).

٣. ضع المغناطيس على الورقة، بحيث يكون قطبه الجنوبى متجهًا ناحية الشمال، وحدِّد بالقلم الرصاص موضعه.

٤. ضع البوصلة بالقرب من أحد قطبى المغناطيس، وليكن القطب الشمالى، وعندما تستقر الإبرة فى اتجاه معين توضع نقطتان أ، ب أمام قطبيها.

٥. انقل البوصلة إلى موضع جديد، بحيث تجعل طرفها الجنوبى يقف عند النقطة (ب)، ثم حدِّد موضع الطرف الشمالى (جـ).

٦. كرِّر الخطوات 4 ، 5 عند نقاط جديدة حتى تصل القطب الجنوبى للمغناطيسى، وإذا وصَّلْت بين النقاط تكون قد حصلت على خط من خطوط المجال المغناطيسى.

٧. أعد البوصلة إلى القطب الشمالى للمغناطيس لرسم خط آخر من خطوط المجال، والذى يبدأ عند نقطة أخرى لنفس القطب. وبنفس الطريقة يمكن رسم العديد من خطوط المجال المغناطيسى للمغناطيس.

٨. من النشاط السابق ماذا تلاحظ؟

.....

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تخطط المجال المغناطيسى لمغناطيس باستخدام برادة الحديد.

المهارات المرجو اكتسابها :

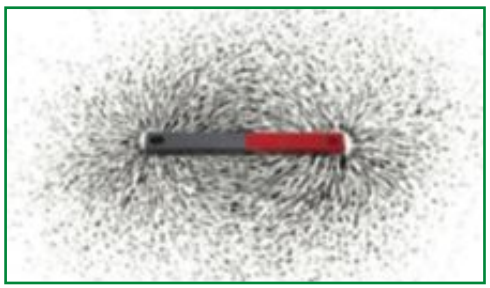
- تسجيل النتائج - التفسير - الاستنتاج.

المواد والأدوات :

قضيب مغناطيسى - ورقة مقوى بيضاء - برادة حديد.

(٢) تخطيط المجال المغناطيسى لقضيب مغناطيسى:

خطوات العمل:



١ ضع المغناطيس على سطح مستوٍ، ثم ضع الورق المقوى فوق المغناطيس بشكل أفقى.

٢ انثر كميةً من برادة الحديد على الورقة مع الطرق الخفيف عليها، ماذا تلاحظ؟

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

من النشاط السابق نستطيع التعرف على شكل خطوط المجال المغناطيسى.

أى النشاطين السابقين أفضل فى تعيين اتجاه خطوط المجال المغناطيسى؟ لماذا؟

.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

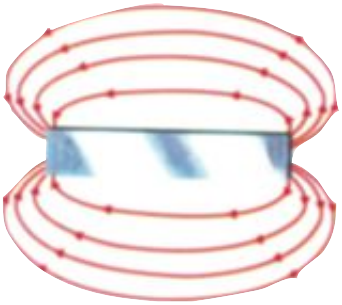
كيف تصنع مغناطيسًا كهربائيًّا؟

باستخدام التيار الكهربى:

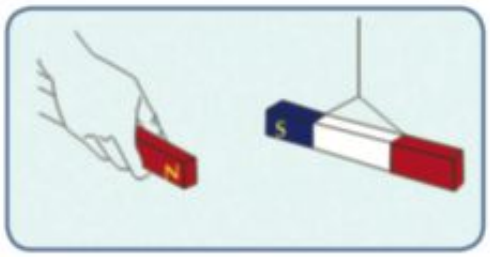
أمرر تيارًا كهربيًّا مستمرًا فى سلك على هيئة ملف حلزونى ملفوف حول ساق من الحديد لفترة كافية من الزمن. ثم قرِّب من طرفى الساق بوصلة. ماذا تلاحظ؟

ثالثا - الأسئلة والتدريبات

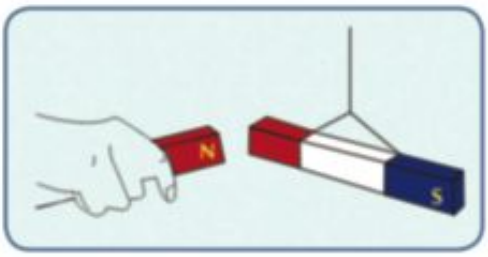
(١) لاحظ اتجاه خطوط المجال فى الشكل التالى، ثم حدِّد القطب الشمالى والقطب الجنوبى على الرسم:



(٢) عند تقريب المغناطيس الموضح فى الشكل التالى من المغناطيس المعلَّق ماذا يحدث للمغناطيس المعلق بالخيط فى الحالتين أ، ب.



(أ)

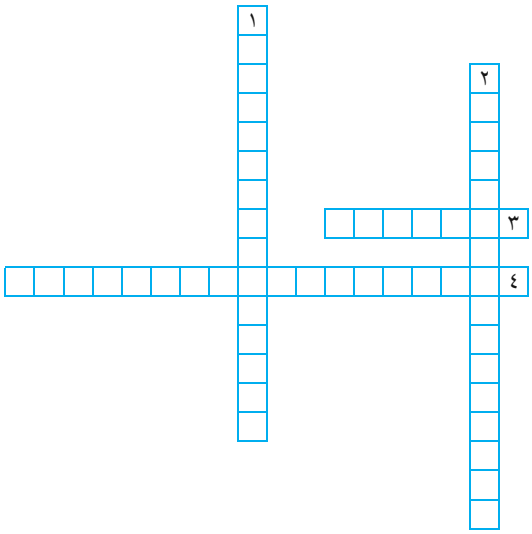


(ب)

(٣) من خلال قيامك بعدد من التجارب، اذكر ثلاثًا من خصائص المغناطيس.

(٤) لديك قضيبان من الحديد متشابهان تمامًا فى الشكل الخارجى، غير أن أحدهما مغناطيس والآخر حديد عادى. من خلال تعرفك على خصائص المغناطيس، وبدون أن تستعين بأى مواد أخرى، كيف تحدد أيهما المغناطيس؟

(٥) أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًا:

(٣) مغناطيس صغير وخفيف يستخدمه البحارة فى تحديد الاتجاهات.

(٤) ملف حلزونى يحيط بقلب من الحديد يمر به تيار كهربائى.

رأسيًا:

(١) مغناطيس يحتفظ بمغناطيسيته لمدة طويلة نسبيًا.

(٢) المنطقة المحيطة بالمغناطيس من جميع الاتجاهات والتى يظهر فيها آثاره المغناطيسية.

الفصل الثانى

الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى

الأمان والسلامة :

نواتج التعلم المتوقعة :

فى نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

- تخطط المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربائى فى سلك مستقيم.

المهارات المرجو اكتسابها :

- الملاحظة – القياس– الاستنتاج– العمل فى فريق.

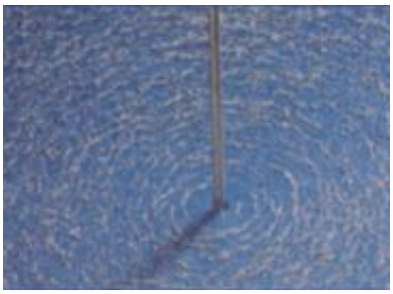
المواد والأدوات :

سلك مستقيم طويل من النحاس – مصدر لتيار كهربى مستمر (بطارية) – قطعة من الورق المقوى – برادة حديد – بوصلة – مفتاح كهربى.

أولاً - التجارب العملية

(١) تخطيط المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى سلك مستقيم:

خطوط العمل:



١ ثبت قطعة الورق المقوى فى وضع أفقى، وأجعل سلك النحاس يمر فى وسطها فى وضع عمودى.

٢ انثر برادة الحديد على قطعة الورق المقوى.

٣ صل طرفى سلك النحاس بمصدر التيار الكهربى والمفتاح، ثم انقر قطعة الورق نقرًا خفيفًا.

النتائج:

١ ما شكل برادة الحديد الذى حصلت عليها؟

.....

٢ ضع البوصلة على الورق المقوى بالقرب من السلك، ماذا تلاحظ؟

.....

٣ اعكس اتجاه مرور التيار الكهربى، ماذا تلاحظ؟ .....

الاستنتاج:

.....

ثانيًا - الأنشطة التقويمية

١ صمم ألبوم صور عن استخدامات المغناطيس الكهربائى فى الحياة اليومية.

٢ ناقش مشكلة نقل السيارات فى الموانئ المزدحمة.

٣ باستخدام شبكة الإنترنت ناقش مشكلة قدرة الطيور على تحديد مسارات هجراتها.

٤ اكتب بحثًا عن القطار الطائر وكيفية عمله، فى ضوء دراستك للمغناطيسات فائقة السرعة.

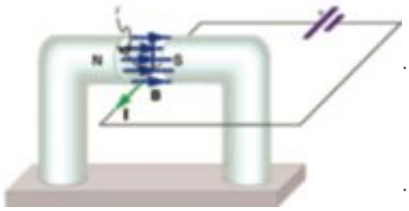
٥ اكتب بحثًا عن مغناطيس الموصلات الفائقة وتطبيقاته فى الحياة العملية، مع ذكر أهم العقبات التى تقف فى طريق التطبيقات العملية لهذا المغناطيس.

ثالثا - الأسئلة والتدريبات

١ يمر تيار كهربى شدته $4.5\ A$ فى سلك مستقيم طوله $35\ cm$، فإذا كان السلك موضوع عموديًّا على اتجاه مجال مغناطيسى كثافة فيضه $0.35\ T$ فما مقدار القوة المؤثرة فيه؟

.....

٢ وضع سلك نحاسى فى الحيز بين مغناطيسين كما بالشكل، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى $1.9\ T$ فأوجد مقدار القوة المؤثرة فى السلك واتجاهها فى الحالات الآتية:



أ عند فتح المفتاح.

.....

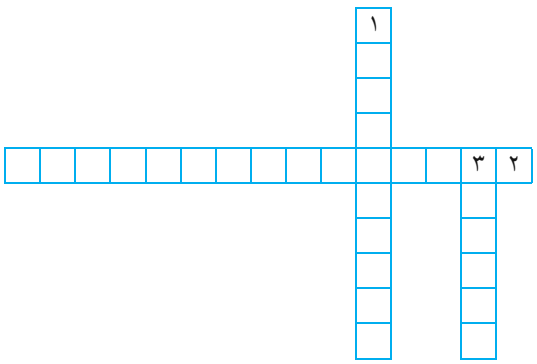
ب عند إغلاق المفتاح.

.....

جـ عند عكس البطارية وغلق المفتاح.

.....

٩ أكمل الكلمات المتقاطعة:



أفقيًّا:

(٢) عندما تقبض اليد اليمنى على السلك بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار الكهربى، فإن اتجاه باقى الأصابع يدل على اتجاه المجال المغناطيسى.

رأسيًّا:

(١) عدد خطوط المجال المغناطيسى التى تخترق عموديًّا وحدة المساحات.

(٣) كثافة الفيض التى تولد قوة مقدارها واحد نيوتن على سلك طوله واحد متر، يمر به تيار كهربى شدته واحد أمبير.

تدريبات عامة على الباب السادس

١ اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات التالية:

أ المنطقة المحيطة بالمغناطيس من جميع الجهات، والتى تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.

ب كثافة الفيض المغناطيسى التى تولد قوة مقدارها واحد نيوتن على سلك طوله واحد متر، يمر به تيار كهربى واحد أمبير.

جـ القاعدة المستخدمة لتعيين اتجاه القوة المغناطيسية التى يؤثر بها المجال المغناطيسى على سلك يمر به تيار كهربى موضوع عموديًّا على اتجاه المجال المغناطيسى.

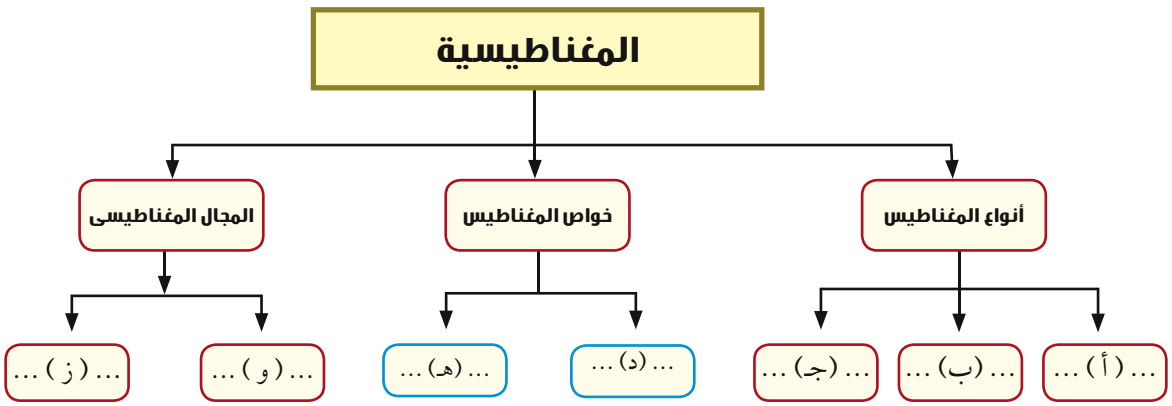
٢ علل لما يأتى:

أ لا تتقاطع خطوط المجال المغناطيسى.

ب تنحرف الإبرة المغناطيسية للبوصلة عند مرور تيار كهربى فى سلك مستقيم بالقرب منها.

جـ سلك مستقيم حر الحركة يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى ولم يتحرك.

٣ أكمل المخطط التالى:



٤ سلك مستقيم طوله $0.5\ m$ يمر فيه تيار كهربى شدته $8\ A$ وضع عموديًّا على مجال مغناطيسى منتظم فكانت القوة المؤثرة فيه $0.4\ N$. ما كثافة الفيض المغناطيسى المؤثر؟

٥ يمر تيار كهربى فى سلك مستقيم، فنتج عنه مجال مغناطيسى شدته $10^{-4}\ T$ عند نقطة تبعد $5\ cm$ من منتصف السلك. احسب شدة التيار الكهربى.

٦ اشرح كيف يمكنك عمليًّا تخطيط مجال مغناطيسى لمغناطيس دائم.

٧ اذكر بعض التطبيقات الحديثة للمغناطيس الكهربى فى حياتنا اليومية.

٨ اذكر العوامل التى يتوقف عليها كثافة الفيض المغناطيسى (B) عند نقطة تبعد مسافة (d) عن سلك مستقيم طويل يمر به تيار كهربى.

اختبارات عامة على المنهج

الاختبار الأول (مجاب عنه)

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يلى:

السؤال الاول:

١ ماهو الأساس العلمى لكل من:

أ الترمومترات؟

ب الثرموستات؟

٢ اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

أ الإزاحة المقطوعة فى زمن قدرة واحد ثانية.

ب مغناطيس يكتسب المغناطيسية بمجرد مرور التيار ويفقدها بمجرد انقطاعه.

٣ يتحرك جسم وفق العلاقة $(v_f) = \sqrt{36 + 5d}$ حيث v السرعة، d الإزاحة بالمتر احسب.

أ السرعة الابتدائية.

ب العجلة التى يتحرك بها الجسم.

السؤال الثانى:

١ متى ينعدم كل من:

أ الشغل المبذول؟

ب التغير فى درجة حرارة المادة رغم استمرار التسخين؟

٢ علل لما ياتى:

أ تترك فواصل عند تصميم الكبارى وقطبان السكك الحديدية.

ب قد تكون عجلة السقوط الحر موجبة وقد تكون سالبة.

٣ جسم كتلته $(5\ kg)$ يتحرك حول محيط دائرة نصف قطرها$(2\ m)$ بسرعة خطية ثابتة مقدارها $(5\ m/s)$ ، أوجد كل من العجلة المركزية والقوة الجاذبة المركزية المؤثرة على الجسم.

السؤال الثالث:

١ قارن بين كل من:

أ الحرارة الكامنة للانصهار والحرارة الكامنة للتصعيد.

ب الكمية القياسية والكمية المتجهة.

٢ تتولى رافعة جذب سيارة بقوة $(3000\ N)$ لتكسبها عجلة $(3\ m/s^2)$ أوجد كل من كتلة ووزن السيارة.

٣ يتحرك جسم طبقًا للجدول التالى:

$v\ (m/s)$	10	20	30	40	y
$t\ (s)$	1	2	x	4	5

ارسم علاقة بيانية بين السرعة v على المحور الرأسى والزمن t على المحور الأفقى. من الرسم أوجد :

أ x,y

ب العجلة المنتظمة التى يتحرك بها الجسم.

السؤال الرابع:

١ أثبت أن طاقة حركة جسم تعطى من العلاقة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

٢ تم خلط $(150\ g)$ ماء فى درجة حرارة (100^oC) مع $(50\ g)$ ماء فى درجة حرارة (20^oC) فإذا لم يكن هناك فقد حرارى للوسط، احسب حرارة الخليط النهائية.

السؤال الخامس:

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

أ النسبة بين القوة إلى الكتلة طبقًا لقانون نيوتن الثانى.

$(a - a^2 - 0.5\ a)$

ب السعة الحرارية لجسم = الحرارة النوعية لنفس الجسم إذا كانت كتلة الجسم.

$(2\ kg - 1\ kg - 0.05\ kg)$

٢ قارن بين كل من :

أ طاقة الحركة وطاقة الوضع.

ب الكميات الأساسية والكميات المشتقة من حيث التعريف.

٣ أثرت قوة على جسم ساكن كتلته $(4\ kg)$ موضوع على مستوى أفقى أملس، فحركته بعجلة منتظمة مقدارها $(2\ m/s^2)$ احسب:

أ مقدار هذه القوة.

ب الزمن الذى يستغرقه هذا الجسم لقطع مسافة مقدارها $(16\ m)$ تحت تأثير هذه القوة.

الاختبار الثانى (مجاب عنه)

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يلى:

السؤال الأول:

١ اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

أ كثافة الفيض المغناطيسى التى تولد قوة (*1N*) على سلك طوله (*1m*) يمر به تيار شدته (*1A*).

ب مقياس درجة الحرارة المعتمد للقياس فى النظام الدولى.

٢ علل لما يأتى:

أ السرعة كمية مشتقة.

ب قد يتحرك جسم بسرعة ثابتة وتكون له عجلة.

٣ قذف جسم إلى أعلى بسرعة ابتدائية (*60 m/s*)، احسب الزمن اللازم لعودته إلى مكان إطلاقه وكذلك أقصى ارتفاع علمًا بأن عجلة الجاذبية ($10\ m/s^2$).

السؤال الثانى:

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

أ معادلة أبعاد الشغل هى: (MLT^{-1} - MLT^{-2} - ML^2T^{-2})

ب التسلا وحدة قياس: (شدة التيار الكهربى – كثافة الفيض المغناطيسى – كتلة المادة)

٢ سيارة كتلتها (*750 kg*) تسير فى طريق دائرى قطره (*80 m*)، فإذا كانت قوة الجذب المركزية المؤثرة عليها (*7500 N*) احسب السرعة التى تتحرك بها سيارة.

٣ ما أهمية كل من:

أ حزام الأمان فى السيارة؟

ب العوارض الثابتة فى مسعر جول؟

السؤال الثالث:

١ ماذا نعنى بقولنا أن:

أ ميل الخط المستقيم بين مربع السرعة على المحور الرأسى ومقلوب الكتلة على المحور الأفقى تساوى (*10 J*)

ب جسم يتحرك بعجلة ($3\ m/s^2$)

٢ ما الأساس العلمى لكل من:

أ الثلاجة الكهربية؟

ب الترمومتر الزئبقى؟

٣ جسم كتلته (50 kg) يتحرك من سكون حتى أصبحت سرعته (5 m/s) بعد مضى (5 s) احسب الشغل المبذول عليه.

السؤال الرابع:

١ ماذا نعنى بقولنا أن:

أ الحرارة النوعية للماء (4200 J/kg.K)

ب جسم طاقة وضعه (200 J)

٢ جسم كتلته (5 kg) يسقط من ارتفاع (10 m) عن سطح الأرض، احسب طاقة الحركة له عندما يصبح على ارتفاع (3 m) من سطح الأرض علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية ($10\ m/s^2$).

٣ استنتج السرعة المدارية اللازمة لدوران القمر الصناعى فى مدار ثابت حول الأرض.

السؤال الخامس:

١ وضح استخدامًا واحدًا لكل من:

أ البوصلة المغناطيسية.

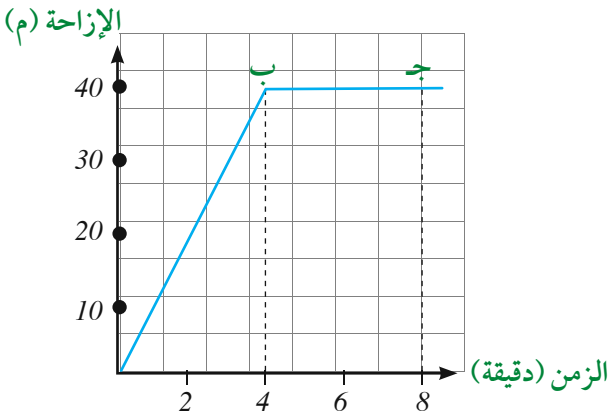
ب صمام التمدد فى الثلاجة.

٢ ما معنى قولنا أن:

أ عجلة السقوط الحر ($9.8\ m/s^2$).

ب الحرارة الكامنة للانصهار $3.3 \times 10^5\ J/kg$

٣ الرسم الآتى يمثل العلاقة بين الإزاحة والزمن لسيارة، ادرس الشكل، وأجب عن الأسئلة أدناه:



أ ما السرعة اللحظية للسيارة عند الزمن 1 min؟

ب ما السرعة اللحظية للسيارة عند الزمن 6 min؟

جـ ما السرعة المتوسطة للسيارة بعد مرور 8 min؟

د صف حركة السيارة حتى الدقيقة الثامنة.

الاختبار الثالث

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يلى:

السؤال الاول:

١ اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

أ العدد الكلى لخطوط المجال المغناطيسى المارة عموديًّا خلال مساحة ما.

ب الطاقة التى يكتسبها الجسم نتيجة لحركته.

٢ علل لما ياتى:

أ فى الشلال تكون طاقة وضع الماء عند أقصى ارتفاع أكبر من طاقة وضعه فى قاع الشلال.

ب يجب أن يقلل السائق سرعة سيارته فى المنحنيات.

٣ الجدول التالى يبين العلاقة بين كل من السرعة والزمن لجسم يتحرك فى خط مستقيم فى مستوًى أُفقى:

$v\ (m/s)$	10	30	60	60	60	60	40	20	0
$t(s)$	0	2	5	6	7	8	9	10	11

٤ ارسم النتائج بيانيًّا بتمثيل السرعة (v) على المحور الرأسى والزمن (t) على المحور الأفقى، ومن الرسم احسب ما يلى:

أ السرعة الابتدائية للجسم.

ب العجلة التزايدية التى يتحرك بها الجسم فى بداية الحركة.

جـ المسافة التى يقطعها الجسم خلال الفترة التى تزداد فيها سرعته.

د الفترة الزمنية التى يتحرك فيها الجسم بسرعة منتظمة.

هـ المسافة التى يقطعها الجسم بسرعة منتظمة.

السؤال الثانى :

١ أكمل الجدول التالى:

درجة الحرارة على تدريج سيلزيوس	درجة الحرارة على تدريج كلفن	درجة الحرارة على تدريج فهرنهايت
30	.....	.....
.....	320	.....
.....	.....	170

٢ اختر الاجابة الصحيحة:

أ يستخدم المغناطيس الدائم فى: (الأجراس الكهربية – الأوناش الكهربية – البوصلة).

ب الأمبير وحدة قياس: (الشحنة الكهربية – فرق الجهد الكهربى – شدة التيار الكهربى).

جـ تقاس السعة الحرارية بوحدة $(J/kg - J - J/kg.K)$

٣ اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

أ المغناطيس الكهربائى.

ب القدمة ذات الورنية.

السؤال الثالث:

١ زودت ثلاث قطع مختلفة بكمية الحرارة نفسها، فارتفعت درجة حرارتها، كما فى الشكل التالى ؛ أى القطع لها أكبر سعة حرارية؟ فسر إجابتك.

(أ)	(ب)	(جـ)
3^oc	9^oc	5^oc

٢ ما هو الأساس العلمى الذى تبنى عليه كل مما يأتى:

أ الثلاجة.

ب ترمومتر السائل.

جـ ترمومتر المقاومة الكهربية.

د الترموستات.

السؤال الرابع:

١ قوة مقدارها $(2000\ N)$ أثرت على جسم كتلته $(500\ kg)$، احسب الشغل المبذول بفعل هذه القوة خلال فترة زمنية $(5s)$.

٢ علل لما يأتى:

أ استخدام الألومنيوم فى صناعة أوانى الطهى.

ب لا ترتفع درجة حرارة مادة صلبة أثناء انصهارها رغم اكتسابها كمية من الحرارة.

جـ تظهر قوة التجاذب المادى بين الأجرام السماوية.

د لا تتقاطع خطوط المجال المغناطيسى.

السؤال الخامس:

١ قارن بين كل من:

أ المغناطيس الدائم والمغناطيس الكهربى.

ب الكميات القياسية والكميات المتجهه.

٢ عين كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى الهواء على بعد $(10\ cm)$ من سلك مستقيم طويل يمر به تيار شدته $(10\ A)$ علمًا بأن μ للهواء تساوى $(4\pi \times 10^{-7}\ Wb/A.m)$

الاختبار الرابع

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يلى:

السؤال الأول:

١ اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية :

أ مقدار التغير فى طول متر واحد من المادة لكل تغير فى درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية.

ب المنطقة المحيطة بالمغناطيس، وتظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.

٢ علل لما ياتى

أ تزداد طاقة وضع الجسم إذا قذف إلى أعلى.

ب طاقة الحركة كمية قياسية.

٣ سلك مستقيم طوله $(30\ cm)$ يمر به تيار شدته $(4\ A)$ وضع عموديًّا على اتجاه مجال مغناطيسى، فتأثر بقوة مقدارها $(6\ N)$ احسب:

أ كثافة الفيض المغناطيسى.

ب مقدار القوة التى يؤثر بها المجال المغناطيسى على نفس السلك عندما تكون الزاوية بينهما 30 .

السؤال الثانى :

١ تخير الإجابة الصحيحة من بين الأقواس

أ درجة حرارة جسم الإنسان ..... كلفن $(310\ ,\ 37\ ,\ 99\ ,\ 200)$.

ب معادلة أبعاد القوة هى: $(ML^2T^{-2}\ -\ MLT^{-1}\ -\ MLT^{-2}\ -\ M^2L^2T^{-2})$.

جـ السعة الحرارية لجسم كتلته $2kg$ ..... الحرارة النوعية لمادته.

(ضعف – ربع – نصف – تساوى).

د يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها $(14\ cm)$ حتى أتم دورة كاملة، فإن إزاحته تساوى $(0\ -\ 28\ -\ 88)\ cm$

٢ باستخدام معادلة الأبعاد أثبت صحة المعادلة الفيزيائية الآتية:

$$v = \sqrt{f/\mu}$$

حيث f قوة الشد بالنيوتن μ كتلة وحدة الأطوال (kg/m) ، v هى السرعة.

السؤال الثالث:

١ احسب الشغل اللازم لرفع جسم وزنه $(500\ N)$ مسافة $(2.2\ m)$ أعلى سطح الأرض.

٢ علل لما يأتى:

أ عندما يحمل شخص حقيبة ويسير على سطح فإنه لا يبذل شغلاً.

ب تنحرف الإبرة المغناطيسية للبوصلة عند مرور تيار كهربى فى سلك مستقيم بالقرب منها.

السؤال الرابع:

١ عرف كل من:

أ التسلا.

ب الجول.

جـ القانون الثانى لنيوتن.

٢ قوة مقدارها (*1000N*) أثرت على جسم ساكن، فأصبحت سرعته بعد (*5s*) تساوى (*10 m/s*) احسب الشغل الذى تبذله هذه القوة.

٣ أثبت أن طاقة الحركة تعطى من العلاقة:

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

السؤال الخامس:

١ ما الأساس العلمى لكل ممايأتى:

أ تجفيف الملابس.

ب ترمومتر المقاومة الكهربية.

٢ أجب عن الأسئلة الآتية:

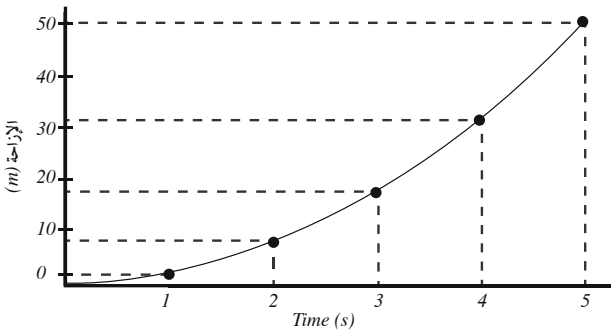
أ متى يكون الشغل المبذول على جسم يساوى صفرًا؟

ب متى تنعدم طاقة وضع البندول البسيط؟ ومتى تصل طاقة الحركة نهاية عظمى؟

جـ متى تتساوى السعة الحرارية مع الحرارة النوعية؟

د متى تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى؟

٣ الشكل المبين بالرسم يمثل علاقة بين الإزاحة والزمن لسيارة متحركة، ما النقطة التى تكون عندها سرعة السيارة أكبر ما يمكن؟ كيف توصلت إلى ذلك.



الاختبار الخامس

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يلى:

السؤال الأول:

١ اكتب المفهوم العلمى لكل مما يأتى:

أ الشغل الذى تبذله قوة مقدارها نيوتن واحد لتحريك جسم إزاحة واحد متر فى اتجاه القوة.

ب المعدل الزمنى للتغير فى السرعة.

٢ جسم كتلته $(0.25\ kg)$ يسقط من ارتفاع $(200\ m)$ سقوطًا حرًّا احسب:

أ طاقة وضع وطاقة حركة الجسم عند القمة.

ب طاقة وضع وطاقة حركة الجسم عند سطح الأرض.

جـ سرعة الجسم قبل ملامسته سطح الأرض، علمًا بأن عجلة الجاذبية $g = 10 m/s^2$

السؤال الثانى:

١ علل لما يأتى:

أ لا تتغير درجة حرارة الماء أثناء الغليان.

ب سلك مستقيم حر الحركة يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى ولم يتحرك.

٢ أثبت أن العجلة المركزية تعطى من العلاقة $a_c = v^2/r$ حيث r نصف قطر المدار الذى يتحرك فيه الجسم . v السرعة المنتظمة التى يتحرك بها الجسم.

السؤال الثالث :

١ اذكر العلاقة الرياضية التى يتعين منها كل مما ياتى:

أ طاقة حركة الجسم.

ب كمية الطاقة الحرارية اللازمة للانصهار مادة.

٢ كم جول من الطاقة الحرارية يلزم لتحويل $(100g)$ من الثلج فى درجة حرارة $(-4\ ^\circ C)$ إلى بخار ماء فى درجة حرارة $(100°C)$ علمًا بأن الحرارة النوعية للماء $(4200\ J/kg.K)$ والحرارة النوعية للثلج $(2100\ J/kg.K)$ والحرارة الكامنة للانصهار الثلج $(3.34\times10^5\ J/kg)$ والحرارة الكامنة لتبخير الماء $(2.27\times10^6\ J/kg)$.

السؤال الرابع:

١ بما تفسر كل من:

أ قدرة الطيور على تحديد طريق هجرتها.

ب عدم ارتفاع درجة حرارة قطعة من الثلج موضوعة فى أناء على اللهب.

جـ تقليل سرعة السيارات فى الطرق التى تحتوى على منحنيات.

٢ ثنى سلك من الحديد الصلب طوله ($1\ m$) ومعامل التمدد الطولى للنحاس ($11\times10^{-6}\ ^{\circ}C^{-1}$) عند درجة حرارة ($110^{o}C$) على شكل دائرة مع ترك ثغرة فاصلة بين نهايتيه طولها ($1\ mm$) ما هى الحرارة التى تختفى فيها الثغرة؟

السؤال الخامس:

١ اختر الإجابة الصحيحة :

أ يمكن تعيين اتجاه الفيض المغناطيسى الناتج عن مرور تيار فى سلك مستقيم باستخدام قاعدة .....

(اليد اليمنى لفلمنج – اليد اليمنى لأمبير – اليد اليسرى لأمبير – اليد اليسرى لفلمنج).

ب وحدة قياس الزاوية المجسمة:

(ريديان – أستريديان – كلفن)

جـ إذا زادت القوة المؤثرة على جسم متحرك للضعف، وقلت كتلته للنصف فإن العجلة التى يتحرك بها الجسم .....

(تقل للنصف – تزداد للضعف – تزداد أربع مرات).

٢ اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

أ ساعة السيزيوم.

ب المغناطيس الكهربى.

٣ أثبت أن:

$$v^2_f = v^2_i + 2ad$$

حيث V_f السرعة النهائية v_iالسرعة الابتدائية، d الإزاحة، a العجلة.

إجابة الاختبار الأول

إجابة السؤال الأول:

١ أ الترمومترات: تغير خاصية فيزيائية بتغير درجة الحرارة.

ب الثرموستات: اختلاف معامل التمدد الطولى للمواد.

٢ أ السرعة.

ب المغناطيس الكهربائى.

٣ العجلة التى يتحرك بها الجسم:

$$v^2_f = v^2_i + 2ad \qquad v_f = \sqrt{36 + 5d} \qquad v^2_f = 36 + 5d$$

من تشابه المعادلة *1*، والمعادلة *2*

$$v^2_i = 36 \longrightarrow v_i = 6\ m/s \qquad 5 = 2a \longrightarrow a = 2.5\ m/s^2$$

إجابة السؤال الثانى:

١ أ عندما تكون القوة عمودية على اتجاه الحركة.

ب عندما تحول المادة من حالة إلى حالة.

٢ أ نظرًا لتمدد المعادن بزيادة درجة الحرارة.

ب عند سقوط جسم لأسفل تكون السرعة النهائية أكبر من السرعة الابتدائية، وعليه تكون العجلة موجبة. وعند انطلاق جسم لأعلى تكون السرعة النهائية أقل من السرعة الابتدائية، وعليه تكون العجلة بالسالب.

العجلة المركزية $a = \frac{(5)^2}{2} = 12.5\ m/s$ $\qquad a = \frac{v^2}{r}$

القوة الجاذبة المركزية المؤثرة : $F = mg = 62.5\ N$

السؤال الثالث:

١ أ الحرارة الكامنة للانصهار كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل (*1 kg*) من المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة دون تغير فى درجة الحرارة.

الحرارة الكامنة للتصعيد: كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل (*1kg*) من المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية دون تغير فى درجة الحرارة.

ب

الكمية القياسية	الكمية المتجهة
تعتمد على المقدار فقط	تعتمد المقدار والإتجاه
مثال: الكتلة والطاقة	مثال: السرعة والعجلة

٢ $F = 3000\ N$ $\quad F = 3\ m/s^2$ $\quad F = ma$

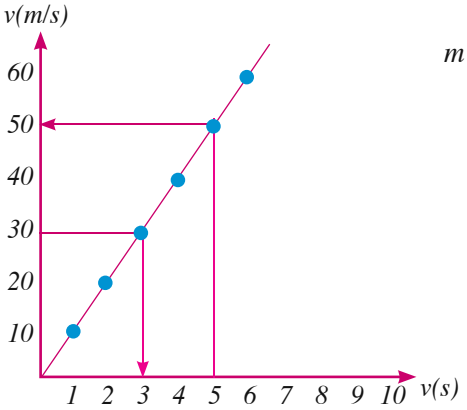
$$m = \frac{F}{a} = \frac{3000}{3} = 1000\ kg$$

كتلة السيارة $1000\ kg$

وزن السيارة $w = mg = 1000 \times 9.8 = 9800\ N$

٣ من الرسم $\quad y = 50 \quad x = 3$

$$a = \frac{30 - 0}{3 - 0} = 10\ m/s^2$$



إجابة السؤال الرابع:

١ بفرض تحرك جسم من مستوى مسافة d

$$v_f^2 - v_i^2 = 2ad \qquad v_f^2 = 2ad \qquad d = \frac{v_f^2}{2a}$$

بالضرب فى F

$$F.d = \frac{F}{a}\frac{v_f^2}{2} \qquad F.d = \frac{1}{2}mv^2 \qquad K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

الطرف الأيسر يمثل الشغل المبذول والطرف الأيمن يمثل طاقة الحركة

٢ كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة:

$$150 \times 10^{-3} \times C \times (100 - T) = 50 \times 10^{-3} \times C \times (T - 50)$$

وبحذف C من الطرفين

$$15 \times (100 - T) = 5 \times (T - 50)$$

$$T = 87.5\ ^\circ C$$

إجابة السؤال الخامس: **أجب بنفسك**

إجابة الاختبار الثانى

إجابة السؤال الأول:

١ أ التسلا.

ب كلفن.

٢ أ لأنها تشتق من كميات أساسية (الطول – الزمن).

ب عندما يتغير اتجاه السرعة.

٣ $v_i = 60\ m/s \qquad v_f = 0 \qquad g = 10\ m/s^2$

$$v_f = v_i + at$$

عندما يتحرك جسم لأعلى $a = g$

$$v_f = v_i + gt$$

$$0 = 60 - 10t$$

$$t = \frac{60}{10} = 6\ s \qquad 60 = 10t$$

زمن الوصول لأقصى ارتفاع.

زمن العودة إلى الأرض يساوى الزمن اللازم الوصول إلى أقصى ارتفاع.

$$t = 12\ s$$

أقصى ارتفاع

$$d = \frac{-1}{2} at^2$$

$$d = \frac{-1}{2} \times -10\ (6)^2$$

$$\frac{360}{2} = 180\ m$$

إجابة السؤال الثانى:

١ أ ML^2T^{-2}

ب كثافة الفيض.

٢ القوة الجاذبة المركزية: $F = \frac{mv^2}{r} \qquad 7500 = \frac{750 \times v^2}{40} \qquad v^2 = 400 \qquad v = 20\ m/s$

٣ أ حزام الأمان فى السيارة يقلل قوة اصطدام الركاب بالجزء الأمامى للسيارة عن التوقف فجأة.

ب العوارض الثانية فى مسعر جول تعوق حركة الماء فى المسعر.

إجابة السؤال الثالث:

أجب بنفسك

إجابة السؤال الرابع:

١ أ كمية الطاقة الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من الماء درجة واحدة كلفينية تساوى $4200\ J$

ب كمية الطاقة التى يكتسبها الجسم نتيجة موضعه تساوى $200\ J$

٢ وفق قانون حفظ الطاقة: الطاقة الميكانيكية عند أقصى ارتفاع = الطاقة الميكانيكية على بعد $3\ m$

$$\frac{1}{2}mv_f^2 + mgd_2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgd_1$$

عند أقصى ارتفاع $v_f = 0$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mg\,(d_2 - d_1)$$

$$\frac{1}{2}mu^2 = 5 \times 10\,(10 - 3)$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = 350\ J$$

٣ **أجب بنفسك.**

إجابة السؤال الخامس:

١ أ معرفة اتجاه المجال المغناطيسى.

ب التحكم فى سريان السائل المبرد من جانب المكثف ذى الضغط العالى إلى المبخر ذى الضغط المنخفض.

٢ أ سرعة الجسم الذى يسقط سقوطًا حرًّا تزداد بمقدار $9.8\ m/s$ فى كل ثانية.

ب مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل $1\ kg$ من الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة دون تغير درجة الحرارة تساوى $33 \times 10^5 J$

٣ **أجب بنفسك.**

لا يجوز نشر أى جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه أو
تسجيله بأى وسيلة دون موافقة خطية من الناشر.

الطبعـــة الأولى: ٢٠١٣
رقم الإيـــــداع: ٢٠١٣/٧٩٩١
الترقيم الدولى: 978-977-493-146-8

الفيزياء

الصف الأول الثانوى

هذا الكتاب

عزيزى الطالب:

- إن التنافس مع الذات هو أفضل تنافس.
- من وثق بالله أغناه ومن توكل عليه كفاه.
- من يعش فى خوف، فلن يكون حرًا أبدًا.
- امدح صديقك علنًا وعاتبه سرًا.
- اختر كلماتك قبل أن تتحدث.
- الشعوب وحدها هى القادرة على تحرير نفسها وتحقيق أحلامها.