



سَلَّطَانَةُ عُمَانُ
وزَانَةُ التَّرْبِيَةِ وَالْتَّعْلِيمِ

نَقْدَمُ بُشْرَةً |
Moving Forward
with Confidence

رُؤْيَا عُمَانٌ
2040
OmanVision

الْعَيْرِيزِيَّاءُ

كتاب النشاط



الفصل الدراسي الأول
الطبعة التجريبية ٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS



سُلْطَنَةُ عُمَانُ
وزَارُونَهُ التَّرْبِيَّةُ وَالْتَّعْلِيمُ

الفِيزياء

كتاب النشاط



الفصل الدراسي الأول
الطبعة التجريبية ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

مطبعة جامعة كامبريدج، الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءاً من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا وراء
تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويُخضع للاستثناء التشريعي
المسموح به قانوناً ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من
مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠٢١ م، طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمت مواعمتها من كتاب النشاط - العلوم للصف العاشر - من سلسلة كامبريدج للعلوم
المتكاملة IGCSE للمؤلف ديفيد سانغ.

تمت مواعمتة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة
جامعة كامبريدج رقم ٤٠ / ٢٠٢٠.

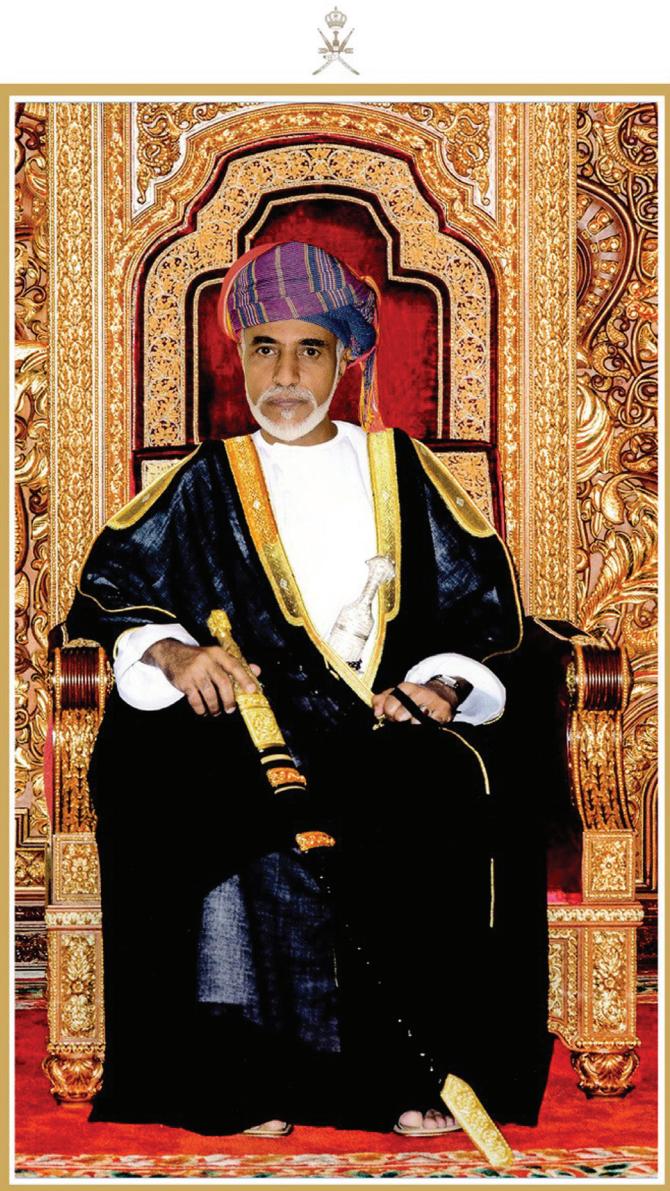
لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد أن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواعمتة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٩٠ / ٢٠٢١ واللجان المنبثقة عنه



جميع حقوق الطبع والتأليف والنشر محفوظة لوزارة التربية والتعليم
ولا يجوز طبع الكتاب أو تصويره أو إعادة نسخه كاملاً أو جزءاً أو ترجمته
أو تخزينه في نظام استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال
إلا بإذن كتابي مسبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.



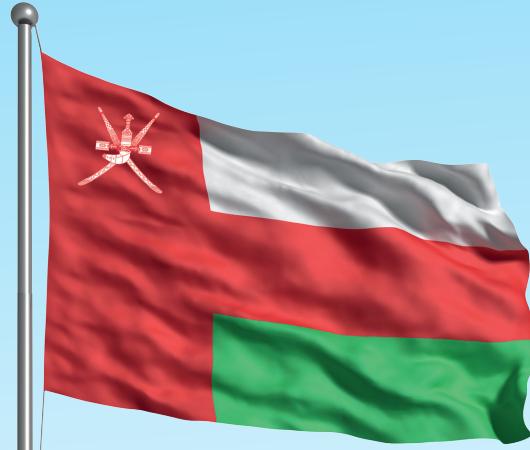
حضره صاحب الجلالة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
-حفظه الله ورعاه-

المغفور له
السلطان قابوس بن سعيد
-طَيِّبَ اللَّهُ ثَرَاه-

سلطنة عمان

This detailed map of Oman shows the following features:

- Geography:** The map includes the Musandam Peninsula, the Hajar Mountains, and the Dhofar region.
- Political Divisions:** The country is divided into 11 regions (Wilayat): North (شمال), South (جنوب), Central (وسط), and the five coastal provinces (محافظة) of Muscat (مسقط), Dhofar (دوفار), Ash Sharqiyah (شمال الشرقية), Ash Sharqiyah South (جنوب الشرقية), and Ash Sharqiyah North (شمال الباطنة).
- Cities and Towns:** Major cities like Muscat, Salalah, and Sohar are labeled, along with numerous smaller settlements.
- Infrastructure:** Roads, airports (e.g., Muscat International Airport, Sohar Airport), and ports (e.g., Port of Salalah, Port of Sohar) are indicated.
- Borders:** The map shows the land borders with Saudi Arabia to the west and Yemen to the southwest.
- Coastal Features:** The map highlights the Gulf of Oman to the east and the Arabian Sea to the west.
- Scale and Labels:** A scale bar at the bottom right indicates distances up to 200 km. Latitude and longitude lines are provided for reference.



النَّشِيدُ الْوَطَنِيُّ



جَلَالَةُ السُّلْطَان
بِالْعِزَّةِ وَالْأَمَانِ
عَاهِلًا مُمَجَّدًا

يَا رَبَّنَا احْفَظْ لَنَا
وَالشَّغَبَ فِي الْأَوْطَانِ
وَلِيَدُمْ مُؤَيَّدًا

بِالنُّفُوسِ يُفْتَدِي

أَوْفِياءُ مِنْ كِرَامِ الْعَرَبِ
وَأَمْلَئِي الْكَوْنَ الضِّيَاءَ

يَا عُمَانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبِيِّ
فَارْتَقِي هَامَ السَّمَاءَ

وَاسْعَدِي وَانْعَمِي بِالرَّخَاءَ

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلوة والسلام على خير المرسلين، سيدنا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد:

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبّي مُتطلبات المجتمع الحالية، وتطلّعاته المستقبلية، ولتوافق مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة؛ بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية، باعتبارها مكوّناً أساسياً من مكونات المنظومة التعليمية، بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءاً من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتوافق مع فلسفتة وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتماماً كبيراً يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي. ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقاً مع التطور المتسارع في هذا المجال، من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تتميم مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعزيز فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التأافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب، بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات، جاء محققاً لأهداف التعليم في السلطنة، ومواطناً للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد، بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات. وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب، بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

مُتمنية لأنينا الطلاب النجاح، ولزمائنا المعلّمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة، لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز، تحت ظل القيادة الحكيمية لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مدحية بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المحتويات

المقدمة xiii

الوحدة الرابعة تأثيرات القوى

٤-١ تحديد القوى	٣٠
٤-٢ تأثيرات القوى	٣٢
٤-٣ محصلة القوى	٣٣
٤-٤ القوة والكتلة والتسارع	٣٥
٤-٥ استطالة زنبرك	٣٧
ورقة العمل ٤-١ القوى المُتَزَنَّة	٤١

الوحدة الخامسة عزم القوّة ومركز الكتلة

٥-١ تأثير دوران قوّة ما	٤٣
٥-٢ حساب العزم	٤٤
٥-٣ الاستقرار ومركز الكتلة	٤٥
٥-٤ بناء مجسم محمول	٤٦
ورقة العمل ٥-١ الالْتِزان	٤٨

الوحدة السادسة الشغل والقدرة

٦-١ قوى تبذل شغلاً وتنقل طاقة	٥٢
٦-٢ حساب شغل مبذول	٥٤
٦-٣ قياس الشغل المبذول	٥٦
٦-٤ القدرة	٥٧
ورقة العمل ٦-١ حساب الشغل والقدرة	٥٩

الوحدة الأولى الشحنة الكهربائية

١-١ التجاذب والتنافر	١٥
١-٢ الكهرباء الساكنة في المنزل	١٧
١-٣ الموصلات الكهربائية والعوازل	١٩
ورقة العمل ١-١ الشحنات الكهربائية	٢٠
ورقة العمل ١-٢ المجالات الكهربائية	٢١

الوحدة الثانية مُخطّطات الدوائر الكهربائية

٢-١ مكونات الدائرة الكهربائية ورموزها	٢٢
٢-٢ مُحوّلات إدخال الطاقة	٢٤
٢-٣ توصيل المقاومات	٢٥
٢-٤ المزيد عن توصيل المقاومات	٢٧

الوحدة الثالثة مخاطر الكهرباء

٣-١ السلامة الكهربائية: الأislak والمنصهرات	٢٨
٣-٢ المخاطر الكهربائية	٢٩

الوحدة السابعة الضغط

٦١	١-٧ الضغط
----------	-----------

الوحدة الثامنة فيزياء النواة

٦٣	١-٨ الجسيمات المكونة للذرّة
٦٥	٢-٨ النظائر
٦٦	ورقة العمل ١-٨ بُنية النواة

الوحدة التاسعة النشاط الإشعاعي

٦٩	١-٩ طبيعة الإشعاع
٧١	٢-٩ استخدام المواد المشعّة

الوحدة العاشرة الأضمحلال الإشعاعي وعمر النصف

٧٢	١-١٠ معادلات الأضمحلال الإشعاعي
٧٤	٢-١٠ الأضمحلال الإشعاعي
٧٧	ورقة العمل ١-١٠ عمر النصف

الوحدة الحادية عشرة احتياطات السلامة

٨٠	١-١١ احتياطات السلامة مع النشاط الإشعاعي
----------	--

المقدمة

تضمّن كتاب الطالب أنشطة كثيرة ستساعدك على تطوير مهاراتك الاستقصائية من خلال التجارب التطبيقية. أمّا هذا الكتاب فتعزّز تمارينه تطويرك لتلك المهارات. وهي تتضمّن أسئلة تذكّرك بمفاهيم كنت قد تعلّمتها؛ لكنّ معظمها يتطلّب منك استخدام ما تعلّمته، مثل ما تعنيه مجموعة بيانات، أو اقتراح كيفية تحسين تجربة.

لا يفترض بهذه التمارين أن تكون مُطابقة تماماً للأسئلة التي سترد في الاختبارات. فهدفها مساعدتك على تطوير مهاراتك بدلاً من اختبارها بتلك الأسئلة.

ترد في بداية كل تمرين مقدمة تُخبرك بالغرض منه، وهو: أي المهارات سوف تستخدم. كذلك تحتوي كل تمرين على أسئلة مطلوب منك الإجابة عنها.

تتاح في بعض التمارين فرص للتقدير الذاتي من خلال قائمة معايير التقويم الذاتي. يمكنك تقدير الدرجة المناسبة للعمل الذي قمت به. وهذا سوف يساعدك على تذكّر النقاط المهمة لتفكير بها، وسيقوم معلمك أيضاً بتقييم عملك، ويناقشك فيما إذا كان تقييمك لعملك مناسباً.

وترد بعد تمارين بعض الوحدات أوراق عمل كمصادر إضافية للطالب.



الشحنة الكهربائية

Electric Charge

مصطلحات علمية



- الكهرباء الساكنة Static electricity:** هي الكهرباء الناتجة عن تراكم الشحنات الكهربائية على سطح المواد.
- الجسم المُتعادل Neutral:** هو الجسم الذي يحتوي على عدد متساوٍ من الشحنات السالبة والمحببة.
- الموصّل Conductor:** مادةً تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها.
- العزل Insulator:** مادةً لا توصل التيار الكهربائي.

تعريف 1-1 التجاذب والتنافس

تختبر هذه الأسئلة مدى فهمك لقوى التجاذب والتنافس بين الشحنات الكهربائية.

أ يدلّك سالم ساقاً بلاستيكية بقطعة من الصوف، فتصبح كل من الساق وقطعة الصوف مشحونتين كهربائياً.

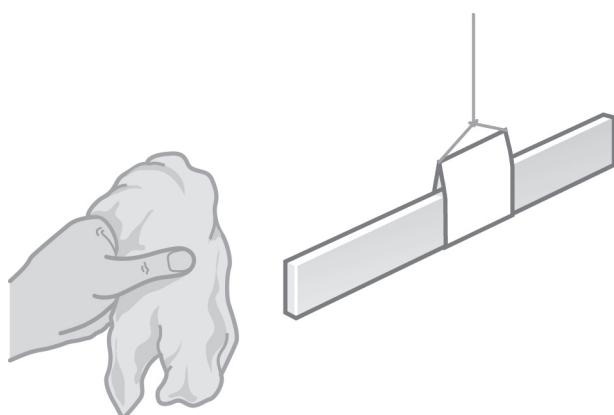
١. ما القوة التي تجعل كلتا المادتين تكتسبان شحنة كهربائية؟

٢. إذا كانت قطعة الصوف تحتوي على شحنة كهربائية موجبة، فما نوع الشحنة الكهربائية للساق؟

٣. إذا تم تقريب قطعة الصوف من الساق البلاستيكية، فهل تتجاذبان أم تتنافزان؟

لماذا حصل ذلك؟

ب يُظهر الرسم أدناه إحدى الطرق التي يمكن لسالم من خلالها ملاحظة القوى التي تؤثّر بها قطعة القماش المشحونة والساق البلاستيكية المشحونة إحداهما على الأخرى.



اكتب وصفاً موجزاً لهذه التجربة: كيف يتم إجراؤها؟ وما الذي تتوقع ملاحظته؟

.....

.....

.....

.....

ج يمكننا أن نفهم كيف يكتسب جسم ما شحنة كهربائية بالتفكير في الإلكترونات والبروتونات. بذلك سالم ساقاً بلاستيكية بقطعة من الصوف، فتكتسب الساق شحنة كهربائية سالبة. قبل التجربة، لم يكن للساق شحنة كهربائية.

١. ماذا تعني ملاحظة «لم يكن للساق شحنة كهربائية»؟
 ٢. ما نوع الجسيمات التي تم نقلها إلى الساق؟ كيف تستدل على ذلك؟

 ٣. اكتسبت قطعة القماش شحنة موجبة، فأيّ نوع من الجسيمات أصبحت تحتوي عليه أكثر: البروتونات أم الإلكترونات؟
-

تمرين ١-٢ الكهرباء الساكنة في المنزل

استقصِ ظاهرة الكهرباء الساكنة باستخدام بعض المواد التي تجدها في المنزل.

من السهل توليد الكهرباء الساكنة عن طريق ذلك مادتين مختلفتين. يجب أن تكون جميع المواد المستخدمة عوازل، ويجب ألا تكون مصنوعة من نفس المادة.

- ابحث، في منزلك، عن بعض الأدوات البلاستيكية، مثل القلم والساقي والمشط، وابحث عن قطع قماش مصنوعة من القطن والبوليستر والصوف وغيرها.

- ادلك إحدى الأدوات البلاستيكية بإحدى قطع القماش، اختبر ما إذا كانت الأداة التي اختبرتها قد اكتسبت شحنة كهربائية من خلال التقاطها لقصاصات من الورق (استخدم قصاصات من الورق الرقيق بقياسات صغيرة أقل من 5 mm).

- جرّب مجموعات ثانية مختلفة من قطع القماش والأدوات البلاستيكية. سجل نتائجك.

- صف بإيجاز النتائج التي توصلت إليها. هل وجدت أنَّ مجموعة ثانية من المواد كانت أفضل من المجموعات الأخرى في توليد الكهرباء الساكنة؟ كيف جعلت هذا الاختبار عادلاً؟

قائمة معايير التقويم الذاتي للاستقصاء

استخدم قائمة معايير التقويم أدناه في تقيير الدرجة التي تعطيها لاستقصائك، وضع الدرجة وفقاً لما يأتي:

- درجتان إذا أنجزت عملك بصورة جيدة فعلاً.
- درجة واحدة إذا كانت محاولتك جيدة، ونجحت جزئياً فيها.
- صفر إذا لم تحاول، أو لم تنجح.

الدرجة المُقدّرة		معايير التقويم
درجة معلمك	درجتك	
		اختبرت مجموعة متنوعة من قطع القماش كالصوف والقطن والبوليستر للشحن.
		اختبرت مجموعة متنوعة من المواد العازلة كالقلم والساق والمشط للدلك.
		أجريت مقارناتك بطريقة عادلة قدر الإمكان.
		أجريت اختبارك بتتابع وتسلسل صحيح.
		توصلت إلى استنتاج حول المجموعة الشائبة الأفضل، بناء على ملاحظاتك.
		سجّلت ملاحظاتك كلها.
مجموع الدرجات (من 12)		

سلم التقدير:

12-10 ممتاز

9-7 جيد

6-4 بداية جيدة، تحتاج إلى التحسين قليلاً.

3-2

تحتاج إلى مساعدة بسيطة. حاول أن تعيد هذا التمثيل البياني مرة أخرى، مستخدماً ورقة جديدة.

1-0

تحتاج إلى مساعدة كبيرة. اقرأ المعايير جميعها مرة أخرى، ثم حاول أن تعيد التمثيل البياني مرة أخرى.

تمرین ۱-۳ الموصلات الكهربائية والعوازل

تتضمن هذه الأسئلة فهم مدى ارتباط الشحنة الساكنة بالموصلات الكهربائية والعوازل.

- ١) تستطيع بعض الأجسام الاحتفاظ بشحنة كهربائية ساكنة ولا يستطيع بعضها الآخر ذلك.
عندما تلمس بعض الأجسام موصلًا مشحوناً بشحنة كهربائية ساكنة، يفقد الموصل شحنته.
أكمل الجدول ۱-۱ بكتابة (نعم) أو (لا) لإظهار خصائص المواد.

الجسم	هل هو عازل	هل يمكن شحن هذا الجسم؟	هل يمكن لهذا الجسم، عندما يكون غير مشحون، أن يتسبب في إفقاد جسم آخر شحنته؟
مشط بلاستيكي			
كرة نحاسية مثبتة على حامل من البلاستيك			
بالون مطاطي مربوط بخيط			
قميص من البوليستر			
قضيب فولادي مدفون جزئياً في الأرض			

الجدول ۱-۱

- ب) اشرح كيف يمكن لجسم من الأجسام الموضحة في الجدول ۱-۱، أن يُسبب فقدان موصل مشحون لشحنته.
-
-
-

أوراق عمل الوحدة الأولى:

ورقة العمل ١-١

الشحنات الكهربائية

تُظهر التجارب على الكهرباء الساكنة أن هناك نوعين من الشحنات الكهربائية. اختبر معلوماتك في الأمرين الآتيين: كيف يكتسب جسم ما شحنة كهربائية، وكيف نعرف عن القوى بين الشحنات الكهربائية.

١ عندما يتم ذلك قضيب من الأبونيات بقطعة من الصوف، يكتسب القضيب شحنة كهربائية سالبة.

أ. ما نوع الشحنة الكهربائية التي تكتسبها قطعة الصوف؟

ب. ما نوع الجسيمات المشحونة التي تتقلّل من قطعة الصوف إلى القضيب؟

ج. ما شحنة هذه الجسيمات؟

د. ما القوّة التي تسبّب في نقل هذه الشحنة الكهربائية؟

٢ عندما تُدلك مشطاً بلاستيكياً بقطعة من الصوف، يكتسب المشط شحنة كهربائية سالبة. صِف كيف ستُظهر القاعدتين الآتيتين للشحنات الكهربائية:

- الشحنات الكهربائية المُتشابهة تتنافر.
- الشحنات الكهربائية المُختلفة تتجاذب.

يجب عليك ذكر ما يأتي:

- المواد التي قد تستخدمها.
- كيف ستستخدمها.
- ما تتوقع ملاحظته.
- كيف سيُظهر ذلك القاعدتين المذكورتين أعلاه.

ورقة العمل ١-٢

الحالات الكهربائية

١ ما المقصود بالمجال الكهربائي؟

٢ يوضح الرسم التخطيطي أدناه لوَحِين فلزَيْن (A و B) مُنفصلَيْن ومشحونَيْن، حيث تم وضع جسم صغير ذي شحنة موجبة بينهما، كما هو موضَّح في الرسم الآتي.

A



B + + + + + + + + + + + + + +

أ. ضع خطًا تحت المصطلح الذي يُعبر عن الحيز الذي يفصل بين اللوحين A و B.

المجال الجوي **المجال الكهربائي** **المجال الفراغي** **المجال المغناطيسي**

بـ. ارسم سهـماً على الرسم التخطيطي أعلاه لتبيـن اتجـاه القـوة التي تؤثـر عـلـى الجـسـم الصـغـير ذـي الشـحـنة المـوـجـة.

ج. اشرح كيف حددت اتجاه القوة في الجُزئيّة (ب).



مُخططات الدوائر الكهربائية

Circuit Diagrams

المقاومة: مقاييس مدى ممانعة تدفق تيار كهربائي في جهاز ما أو في أي مكون في دائرة كهربائية ما.

المقاومة المُتغيّرة: المقاومة الأوّمية التي يمكن تغيير قيمة مقاومتها، لأنّ نقوم بتدوير عنصر التحكم.

المقاومة الحرارية (ذات المُعامل الحراري السالب): مكون كهربائي تقلّ مقاومته مع ارتفاع درجة حرارته.

المقاومة الضوئية (LDR): مكون كهربائي تقلّ مقاومته عندما يُسلط عليه الضوء.

معادلات مفيدة

المقاومة المُكافئة لمقاومات موصولة على التوالى: $R = R_1 + R_2 + R_3$

المقاومة المُكافئة لمقاومات موصولة على التوازي: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

تمرين ٢-١ مُكونات الدائرة الكهربائية ورموزها

خلال دراستك في الصف التاسع، استخدمت رموزاً لبعض مكونات الدوائر الكهربائية. ما مدى معرفتك بمكونات أخرى؟ وما وظيفة كل مكون؟

أ أكمل الجدول ١-٢ برسم الرمز لكل مكون أعلى اسمه.

المقاومة المُتغيّرة	المقاومة الأوّمية	المصباح
المقاومة الحرارية (الثيرمستور)	الخلية	البطّارية
الثولتميتر	الأّميتر	المقاومة الضوئية (LDR)

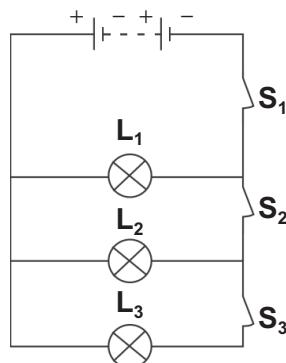
الجدول ١-٢

ب أكمل الجدول ٢-٢ بتحديد المكوّن الموصوف في العمود الأول. (أسماء المكوّنات واردة في الجدول ١-٢ في السؤال السابق)

المكوّن	الوصف
	يسخن ويعطي ضوءاً
	تتغيّر مقاومته مع تغيّر درجة حرارته
	يوفر الدفع اللازم لجعل التيار الكهربائي يتقدّم
	لديه مقاومة أقلّ في يوم مشمس
	يمكن تعديله لتغيير المقاومة في الدائرة الكهربائية

الجدول ٢-٢

ج يُظهر المُخطّط الآتي دائرة كهربائية مُكونة من بطارية وثلاثة مصايبح (L_1, L_2, L_3) وثلاثة مفاتيح (S_1, S_2, S_3).



تكون جميع المفاتيح مغلقة في البداية.

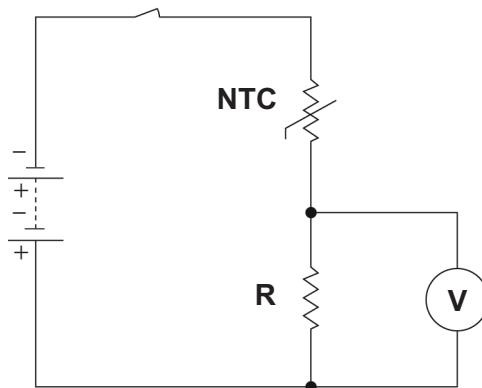
١. ما المصايبح التي سيتم تشغيلها؟

٢. حدد مفتاحاً واحداً يمكن فتحه لإطفاء مصباحين

تمرين ٢-٢ مُدَوّلات إدخال الطاقة

تتضمن هذه الأسئلة فهم كيفية عمل المقاومة الحرارية (NTC) والمقاومة الضوئية (LDR) في الدوائر الكهربائية.

- أ يُظهر مخطط الدائرة الكهربائية المقاومة الحرارية NTC موصولة على التوالي مع مقاومة أومية R ثابتة المقدار.



عندما ترتفع درجة حرارة الدائرة الكهربائية، صِف ما يحدث:

- للمقاومة الحرارية NTC.

- لفرق الجهد بين طرفي R .

- ب يتم استبدال المقاومة الحرارية (NTC) بالمقاومة الضوئية (LDR).

- رسم رمزها في الفراغ أدناه.

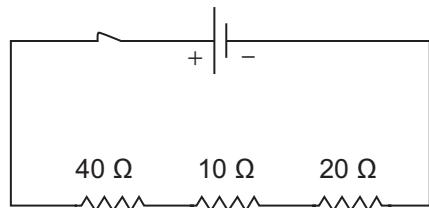
٢. اشرح ما يحدث لفرق الجهد عبر المقاومة R مع ازدياد شدة الضوء.

تمرين ٢-٣ توصيل المقاومات

اخبر فهمك لكيفية تدفق التيار في دائرة كهربائية مكونة من أكثر من مقاومة.

أ احسب المقاومة المكافئة لأربع مقاومات متتماثلة، قيمة كل منها Ω 120 موصّلة على التوالى.

ب انظر إلى الدائرة الكهربائية الموضّحة أدناه.

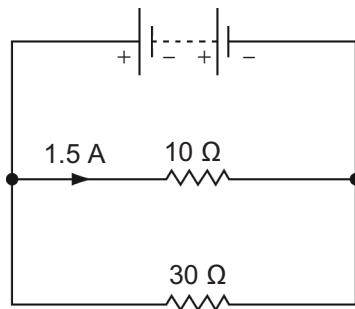


١. هل المقاومات الثلاث موصّلة على التوالى أم على التوازي؟

٢. احسب المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث.

٣. كيف تكون شدة التيار الكهربائي في هذه الدائرة الكهربائية؟

ج انظر إلى الدائرة الكهربائية الموضحة أدناه.



1. هل المقاومتان موصلتان على التوالي أم على التوازي؟

إحدى العبارات التالية صحيحة. ضع علامة إلى جانبها.

- يجب أن تكون المقاومة المكافئة للمقاومتين أصغر من $10\ \Omega$.
- يجب أن تكون المقاومة المكافئة للمقاومتين أكبر من $30\ \Omega$.

يوضح مخطط الدائرة أعلاه أن شدة التيار الكهربائي المار في المقاومة $10\ \Omega$ هي $1.5\ A$.

احسب شدة التيار الكهربائي المار في المقاومة $30\ \Omega$.

تمرين ٢-٤ المزيد عن توصيل المقاومات

تتضمن هذه الأسئلة مقاومات موصولة على التوالى و مقاومات موصولة على التوازي.

أ مقاومتان متماثلتان مقدار كل منها $120\ \Omega$ موصلتان على التوازي.

أي من العبارات الآتية تصف المقاومة المكافئة للمقاومتين؟

ضع علامة في المربع الصحيح.

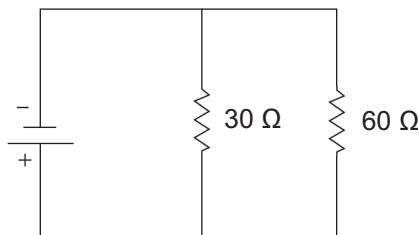
أصغر من $120\ \Omega$

$120\ \Omega$

تتراوح قيمتها بين $120\ \Omega$ و $240\ \Omega$

$240\ \Omega$

ب تحتوي الدائرة الكهربائية أدناه على مقاومتين موصلتين على التوازي مع خلية.



احسب المقاومة المكافئة لهااتين المقاومتين.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مخاطر الكهرباء Dangers of Electricity

مصطلحات علمية



المُنصلّر Fuse: مكوّن كهربائي يُستخدم لحماية الأجهزة من التلف عند تدفق التيار الكهربائي عاليّة الشدّة في الدائرة الكهربائية.

تمرين ٣-١ السلامة الكهربائية: الأسلال والمُنصلّرات

الكهرباء مفيدة، لكنها قد تكون خطراً أيضاً. ما مدى فهمك لعمل الأسلال والمُنصلّرات؟

١. قد يحتوي كابل كهربائي على سلكين أو ثلاثة أسلال مُنفصلة في الداخل، كل سلك منها مصنوع من النحاس أو الفولاذ، ومُغطى بعازل بلاستيكي.

١. لماذا يُصنع السلك من الفولاذ أو النحاس؟

٢. لماذا يحتوي كل سلك على عازل بلون مختلف عن الآخر؟

٣. تحمل بعض الكابلات تياراً كهربائياً ذات شدّة كبيرة. لماذا تكون هذه الكابلات أسمك من الكابلات المُصمّمة لنقل تياراً صغيراً؟

ب) ارسم في الفراغ أدناه رمز المُنصلّر في الدائرة الكهربائية.

ج سخان كهربائي يمرّ عبّره تيار كهربائي شدّته 8.0 A . انصهر المتصهير المثبت في القابس ولا بدّ من استبداله. توفر المتصهرات الثلاثة الآتية فقط: 5 A , 10 A , و 15 A . حدد ما إذا كانت كلّ من هذه القيم المحتملة، مُناسبة أو غير مُناسبة، واشرح إجابتك في كلّ مرّة.

..... 5 A

..... 10 A

..... 15 A

تمرين ٣-٢ المخاطر الكهربائية

الكهرباء آمنة إذا استُخدمت بشكل صحيح. تدور هذه الأسئلة حول الطرق التي يمكن أن تشكّل فيها الكهرباء خطراً.

اشرح كيف يمكن أن يشكّل كلّ مما يأتي خطراً.

أ عازل الكابل الرئيسي للمنزل تالف.

ب عدد كبير من الأجهزة الكهربائية موصّلة بمقبس رئيسي واحد.

ج استخدام مجفف شعر يعمل بفرق جهد مقداره (220 V) في الحمام.



تأثيرات القوى

Effects of Forces

مصطلحات علمية

القوة Force: مؤثر يؤثّر على جسم ما فيغيّر من حالة سكونه أو حركته أو يغيّر شكله.

الاحتكاك Friction: قوّة تعمل بين سطحي جسمين متلامسين صلبين لمقاومة الحركة.

مقاومة الهواء Air resistance: هي قوّة الاحتكاك التي تؤثّر على الأجسام عندما تتحرّك في الهواء، وتُعيق حركتها.

النيوتون (N) Newton: وحدة قياس القوّة في النظام الدولي للوحدات (SI) وهي القوّة اللازمة لإكساب كتلة kg 1 تسارعاً مقداره 1 m/s^2 .

الاستطالة Extension: هي الزيادة في طول الزنبرك عند تأثير حمولة عليه.

حد التنااسب Limit of proportionality: هو النقطة التي لا يعود الجسم عندها خاضعاً لقانون هوك حين يؤثّر عليه حمل لاستطالته.

الحمل Load: قوّة تؤدّي إلى استطالة الزنبرك.

معادلات مفيدة

$$F = ma$$

قانون هوك:

$$F = kx$$

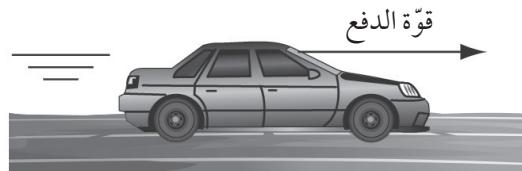
تمرين ٤-١ تدديد القوى

القوى ليست مرئية (رغم أنّنا نرى في الغالب تأثيراتها). وتعُد المقدرة على تحديد القوى، مهارة مهمّة لعلماء الفيزياء.

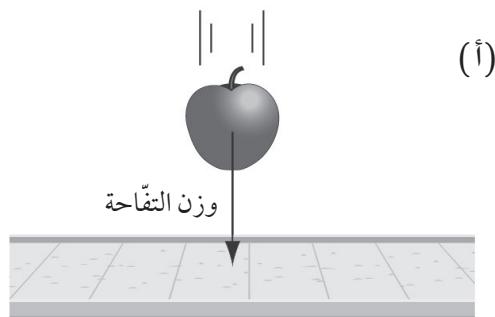
تُظهر الصور في الصفحة التالية بعض الأجسام. وتحتمل مهمّتك في إضافة سهم واحد على الأقل يمثل القوّة المؤثّرة على كل جسم. (تم رسم سهم يمثل قوّة مؤثّرة على كلّ من الجسمين في الشكلين أ و ب).

ارسم السهم الذي يمثل كل قوّة واكتب عليه اسمها.

- (التلامس العمودية، مقاومة الهواء، الوزن (الجاذبية)، قوّة الدفع، السحب، الاحتكاك، المغناطيسية، الطفو).

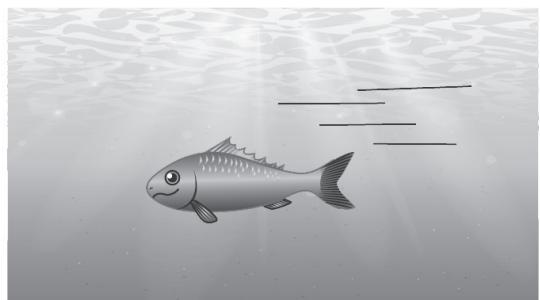


(ب)



(أ)

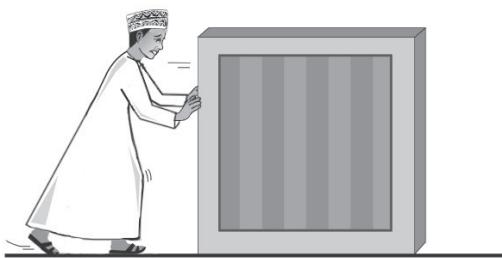
على سبيل المثال: قوّة جاذبية الأرض على التفاحة وقوّة الدفع على السيارة.



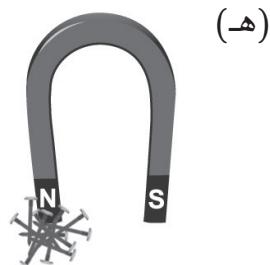
(د)



(ج)



(و)

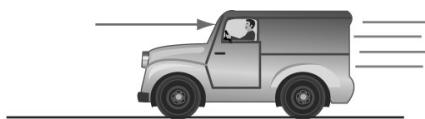


(هـ)

تمرين ٤-٢ تأثيرات القوى

تُغيّر القوّة سرعة واتّجاه حركة الجسم، أو تُغيّر شكله.

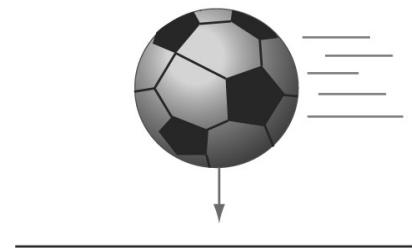
- ١ يُظهر كل مُخطط جسمًا مع قوّة واحدة غير متوازنة تؤثّر عليه. اذكر التأثير الذي سُتحدّثه هذه القوّة على كلّ من الأشياء الآتية:



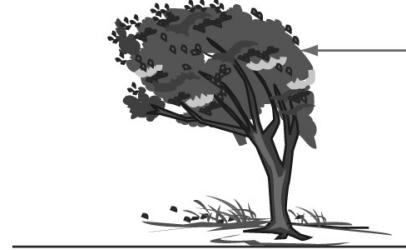
(ب)



(أ)



(د)



(ج)

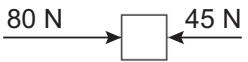
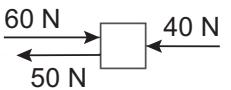
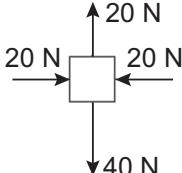
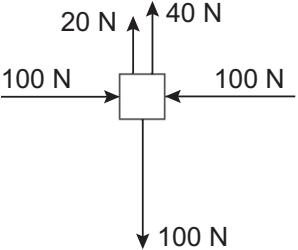
- ب ١. ينزلق سعيد على منحدر. ارسم في المساحة أدناه مُخططاً لسعيد على المنحدر، وأضف سهماً يُمثّل قوّة الاحتكاك التي تؤثّر عليه.

٢. ما تأثير قوة الاحتكاك على حركة سعيد؟

تمرين ٤-٣ محصلة القوى

عندما تؤثر قوتان أو أكثر على جسم ما، يمكننا استبدالهما بقوة محصلة واحدة لها نفس التأثير. تكون هذه القوى إما مُتَزَنَّة أو غير مُتَزَنَّة. ما مدى فهمك لهذه التأثيرات؟

- أ يُظهر العمود الأيمن من الجدول ١-٤ أربعة أجسام تم التأثير عليها بواسطة قوى مختلفة. أضف إلى كل من الأجسام نفسها المُدْرَجَة في العمود الأيسر، سهلاً يُمثِّل مقدار محصلة القوى المُؤثِّرة عليه في كل حالة.
(احرص على وضع السهم في الاتجاه الصحيح)

محصلة القوى	القوى المُؤثِّرة على الجسم
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

الجدول ٤-٤

- ب** ارسم في الفراغ أدناه، مُخْطَطًا يُوضِّح جسماً تُؤثِّر عليه أربع قوى. يجب أن تكون مُحصّلتها $N\ 4$ وتعمل رأسياً إلى الأسفل.

ج يُوضِّح الرسم التخطيطي قوَّتين تُؤثِّران على جسم ما.



ما مقدار مُحصّلة القوَّتين على هذا الجسم؟

د طرح ثلاثة طلاب تعليقاتهم على الرسم التخطيطي أعلاه.

قال زياد: «يجب أن يكون هذا الجسم في حالة سكون».

قال حسام: «يجب أن يتحرك هذا الجسم بسرعة ثابتة في خط مستقيم».

قال عمر: «لا يمكن معرفة ما إذا كان هذا الجسم في حالة سكون أو أنه يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم».

اشرح، مع الإشارة إلى كل عبارة، من الطالب الذي كان طرحة صحيحاً.

تمرين ٤-٤ القوّة والكتلة والتسارُع

استخدام العلاقة $F = ma$.

- أ** المعادلة $F = ma$ تتعلّق بثلاث كمّيات. أكمل الجدول ٤-٤ لإظهار أسماء هذه الكمّيات ووحدات القياس في النظام الدولي للوحدات SI الخاصة بها.

وحدة القياس في النظام الدولي للوحدات (SI)	الرمز	الكميّة
	F	
	m	
	a	

الجدول ٤-٤

- ب** أعد ترتيب المعادلة $F = ma$ لحساب كلّ من:

$$a =$$

$$m =$$

- ج** احسب القوّة اللازمة لِإكساب كتلة مقدارها 20 kg تسارُعاً مقداره 0.72 m/s^2

.....

.....

.....

.....

- د** احسب تسارع سيّارة كتلتها 1575 kg يتم التأثير عليها بمُحصلة قوى مقدارها 450 N

.....

.....

.....

.....

٦ تمثل إحدى الطرق لإيجاد كتلة جسم ما في التأثير عليه بقوة وحساب تسارعه. تتدفع مركبة فضائية بقوة 200 N ، وتتسارع بمقدار 0.12 m/s^2 . ما كتلة المركبة الفضائية؟

٩ ١. ارسم في المساحة أدناه، حجراً يسقط مع توضيح القوتين المؤثرتين عليه:

- وزنه 8.0 N
- مقاومة الهواء 2.4 N

٢. احسب تسارع الحجر إذا علمت أن كتلته تساوي 0.80 kg

تمرين ٤-٥ استطالة زنبرك

اكتشف روبيت هوك قانونه من خلال تعليق الأوزان بزنبرك وقياس استطالته.

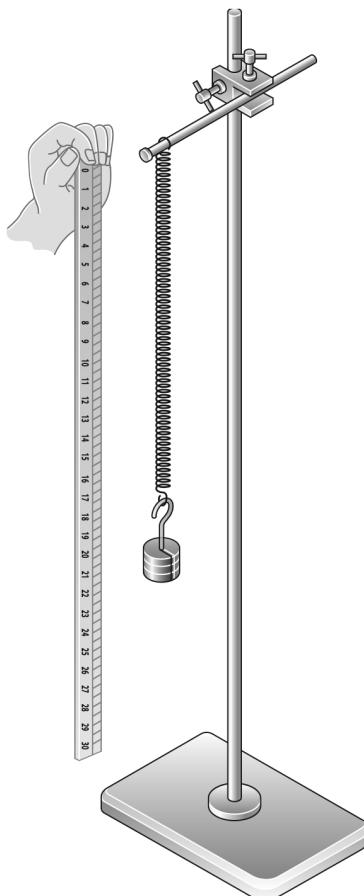
أ أضف رموزاً رياضية (+ أو - أو × أو ÷ أو =) في الفراغات بين الكلمات الآتية لتحويلها إلى مُعادلة. هناك طريقتان مختلفتان للقيام بذلك. هل يمكنك العثور عليهما؟

طول الزنبرك المُمدد طوله الأصلي الاستطالة

طول الزنبرك المُمدد طوله الأصلي الاستطالة

ب أجرت شيخة تجربة (باستخدام الأدوات الموضحة في الرسم التخطيطي) لإيجاد العلاقة بين مقدار الحمل واستطالة زنبرك. يُظهر الجدول ٣-٤ النتائج.

١. أكمل العمود الأخير.

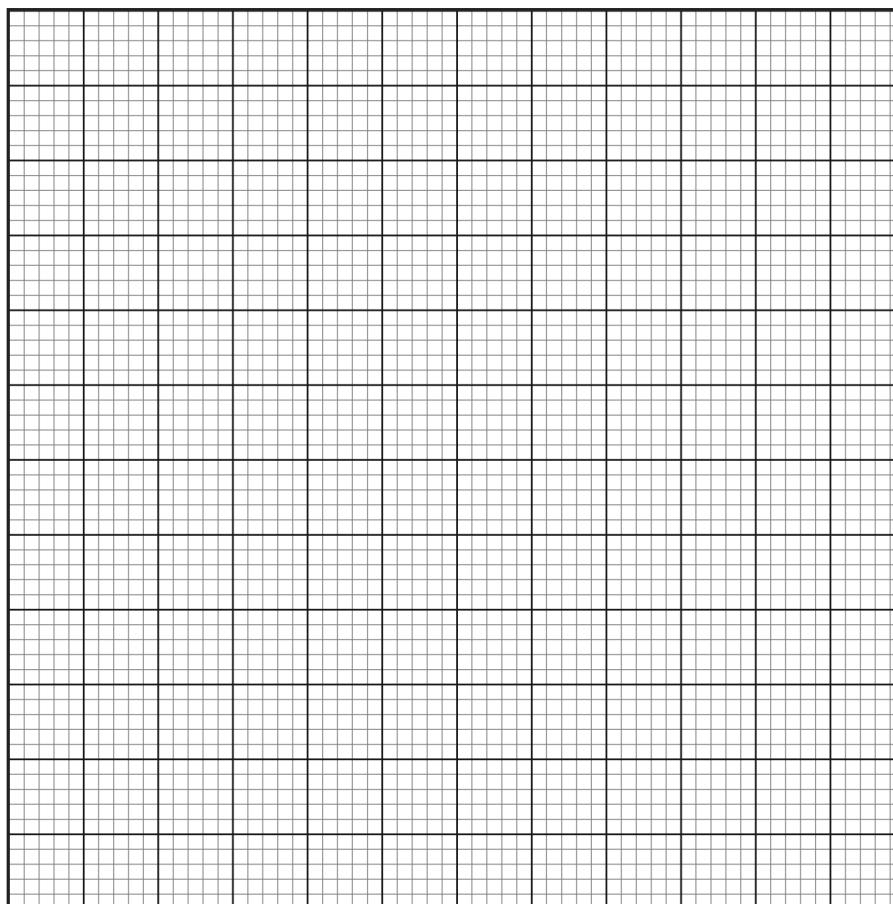


الاستطالة (mm)	الطول (cm)	الحمل (الثقل) (N)
	25.0	0
	25.4	1.0
	25.8	2.0
	26.2	3.0
	26.6	4.0
	27.0	5.0
	27.4	6.0
	27.8	7.0
	28.5	8.0
	29.2	9.0
	29.9	10.0

الجدول ٣-٤

٢٠. استخدم البيانات الواردة في الجدول، لتقدر مقدار القوّة اللازمه للحصول على استطالة مقدارها 1.0 cm

٣- ارسم على ورقة الرسم البياني أدناه، تمثيلاً بيانيًّا للنتائج، ضع الحِمل على المحور الرأسي (الصادي) والاستطالة على المحور الأفقي (السيني).



٤. استخدم تمثيلك البياني، لتقدر الحمل عند حد التلاسُب.

٥. استخدم التمثيل البياني لحساب ثابت الزنبرك k لهذا الزنبرك. بين خطوات عملك ووحدة القياس التي استخدمتها في الإجابة.

قائمة معايير التقويم الذاتي للتمثيل البياني

استخدم قائمة معايير التقويم أدناه في تقدير الدرجة التي تعطيها لرسم التمثيل البياني، وضع الدرجة وفقاً لما يأتي:

- درجتان إذا أنجزت عملك بصورة جيدة فعلاً.
- درجة واحدة إذا كانت محاولتك جيدة، ونجحت جزئياً فيها.
- صفر إذا لم تحاول، أو لم تنجح.

الدرجة المقدرة	معايير التقويم
درجة معلمك	درجتك
	حسبت الاستطالة في كل حالة باستخدام الطريقة الصحيحة.
	تذكّرت تحويل جميع قيم الاستطالة من mm إلى cm .
	رسمت المحاور في الاتجاه الصحيح على تمثيلك البياني.
	سمّيت المحاور، ووضعت وحدات القياس بشكل صحيح.
	استخدمت مقاييساً منطقياً وخطياً على كلا المحورين.
	رسمت جميع النقاط بشكل صحيح ودقيق.
	رسمت خططاً مستقيماً يجمع معظم النقاط.
	أدركت حد التنااسب وحدّدته.
	تذكّرت كيف تحسب ثابت الزنبرك، وحسبته بشكل صحيح.
	مجموع الدرجات (من 18)

سلم التقدير:

18-15 **ممتاز**

14-11 **جيد**

10-7 **بداية جيدة، تحتاج إلى التحسين قليلاً.**

6-3 **تحتاج إلى مساعدة بسيطة. حاول أن تعيد هذا التمثيل البياني مرة أخرى، مستخدماً ورقة جديدة.**

2-0 **تحتاج إلى مساعدة كبيرة. اقرأ المعايير جميعها مرة أخرى، ثم حاول أن تعيد التمثيل البياني مرة أخرى.**

أوراق عمل الوحدة الرابعة:

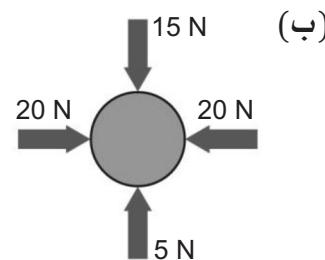
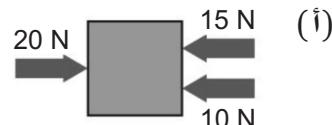
ورقة العمل ٤-١

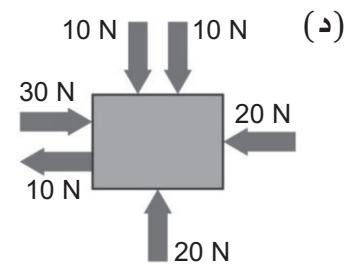
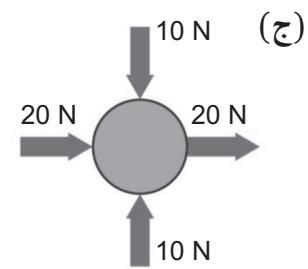
القوى المُتنزنة

حل بعض المسائل التي تتضمن قوّتين أو عدّة قوى تؤثّر على جسم ما.

لكلّ من الأ الأجسام الموضحة أدناه:

- احسب مُحصلة القوى المؤثرة وحدّد اتجاهها.
- اذكر ما إذا كانت القوى المؤثرة مُتنزنة أو غير مُتنزنة.
- وضّح كيف سيتحرك الجسم.





عزم القوّة ومركز الكتلة

Moment and Centre of Mass

مصطلحات علمية



عزم القوّة: تأثير الدوران لقوّة حول نقطة معينة.

الاتزان: يكون جسم ما في حالة اتزان عندما تكون محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي الصفر ومحصلة عزوم هذه القوى تساوي الصفر أيضاً.

مركز الكتلة: النقطة التي يمكن اعتبار أن كل كتلة الجسم متراكزة فيها.

معادلات مفيدة

عزم القوّة = القوّة × المسافة العمودية من المحور إلى القوّة

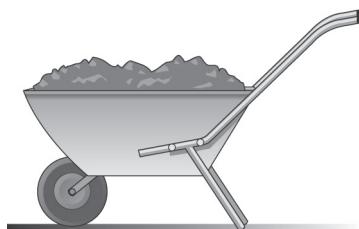
في حالة الاتزان يكون:

مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة = مجموع العزوم عكس اتجاه عقارب الساعة
ومحصلة القوى = الصفر.

تمرين ٥-١ تأثير دوران قوّة

عندما تؤثّر قوّة على جسم قابل للدوران حول محور، يكون لها تأثير دوران. يجعل الجسم يدور.

- أ يُظهر الرسم التخطيطي عربة بحمولة ثقيلة من التربة. أضف سهماً لتوضّح كيف ترفع ذراع العربة بأقلّ قوّة ممكنة. تذكّر أن تشير بوضوح إلى اتجاه القوّة.



- ب يوضّح الرسم التخطيطي أدناه عارضة مُتنّنة حول محور. أضف الأسهم لإظهار القوتين الآتيتين:
- قوّة N 100 تدفع العارضة إلى الأسفل، وسوف يكون لها أكبر تأثير ممكّن في اتجاه عقارب الساعة. سُمّ هذه القوّة (أ).
 - قوّة N 200 تدفع العارضة إلى الأسفل، وسوف يكون لها تأثير دوران عكس اتجاه عقارب الساعة يساوي في المقدار تأثير الدوران للقوّة (أ). سُمّ هذه القوّة (ب).



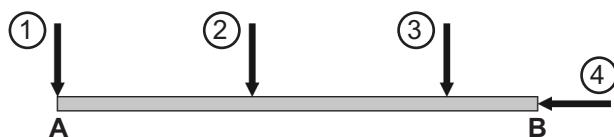
ج إذا كان الجسم في حالة اتّزان، فماذا تقول عن:

- مُحَصّلة القوى المؤثرة على الجسم؟

- مُحَصّلة عزم القوّة على الجسم؟

تمرين ٥-٢ حساب العزم

في هذا التمرين، سوف تحسب العزم. تذكّر أنّ من المهم الانتباه إلى ما إذا كان العزم في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة.

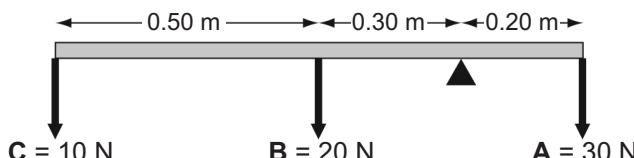


أ جميع القوى المؤثرة في الرسم التخطيطي المُقابل متساوية في المقدار.

١. أيّ قوّة لها أكبر عزم حول النقطة **A**؟

٢. أيّ قوّة ليس لها عزم حول النقطة **B**؟

ب ١. احسب العزم حول محور كل قوّة من القوى المُشار إليها في الرسم التخطيطي. سجّل إجاباتك في الجدول ١-٥.

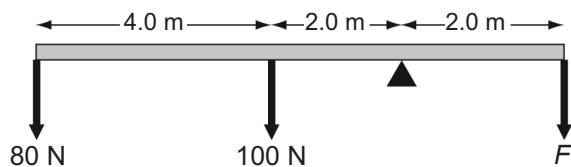


اتّجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة	العزم	القوّة
		A
		B
		C

الجدول ١-٥

٢. ما القوّة التي يجب إزالتها حتى تكون العارضة مُتنزنة؟

ج العارضة في الرسم التخطيطي أدناه مُتنَّة. احسب مقدار القوّة F .



تمرين ٣-٥ الاستقرار ومركز الكتلة

يكون الجسم مُستقراً إذا لم ينقلب بسهولة.

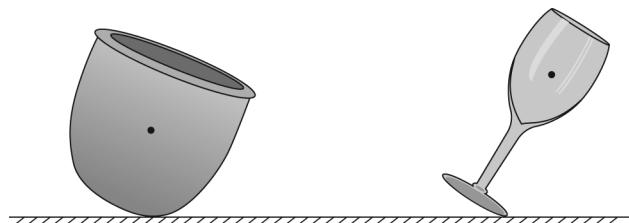
أ يُظهر الرسم أدناه جسمًا مُستقرًا إلى حد ما. تم تحديد مركز كتلته بنقطة.



١. ارسم على يمين هذا الجسم جسماً أكثر استقراراً. حدد مركز كتلته.

٢. ارسم على يسار هذا الجسم جسماً أقل استقراراً. حدد مركز كتلته.

ب يُظهر الرسم أدناه جسمين غير مُستقررين. تم تحديد مركز كتلة كل منهما بنقطة.



١. تؤثّر قوّتان رأسيةتان على كلّ من هذين الجسمين. سُمّ هاتين القوّتين:

القوّة المُتجهة إلى الأعلى:

القوّة المُتجهة إلى الأسفل:

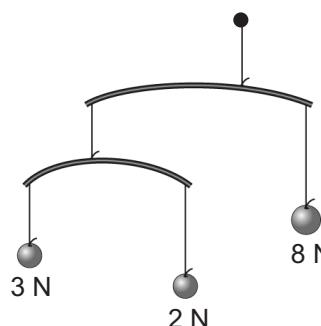
٢. ارسم لكّ جسم أسهّماً توضّح القوّتين المؤثّرتين عليه. تبّأ ما إذا كان كل جسم سيقع أم لا، واتّبِع تفاصيّراً لذلك.

.....

.....

تمرين ٤-٥ بناء مجسم محمول

يكون المجسم المحمول المعلق غير منتظم في العادة. يمكنه بناء مجسم محمول.



سوف تحتاج إلى:

- سلّكين فلزّيين قاسيين وبطوليّن مُختلفين (أو ساقين خشبيّتين رفيعيّتين)
- خيط من القطن
- أجسام صغيرة بأوزان مُختلفة
- ورق أو ملصقات

عليك أن تقوم بالإجراءات الآتية:

- ابدأ بقياس وزن الأجسام التي اخترتها ودونه عليها. صنّفها بأوزانها التقرّيبة.
- خذ أخفّ جسمين وعلّقهما بطرفٍ قطعة السلك الأقصر.
- اربط قطعة من الخيط قرب منتصف السلك. اضبط موضعه حتى يتوازن السلك أفقياً.
- اربط خيطاً آخر بأحد طرفي قطعة السلك الثانية. اربط الوزن الثالث بالطرف الآخر للسلك الثاني.
- اربط قطعة من الخيط قرب منتصف السلك الثاني. اضبط موضعها حتى تتنّزن جميعها أفقياً.

- اكتب تقريراً قصيراً عن **مُجَسّمِ المَهْمُول**، تشرح فيه عزوم القوى، وكيف يمكن أن تكون هذه القوى **مُتَّزنة**.
 - لقد حصلت على **مُجَسّمِ المَهْمُول**. علّقه من أعلى نقطة.

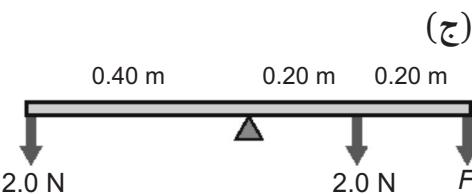
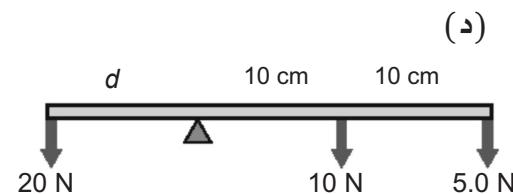
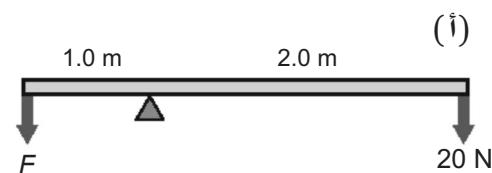
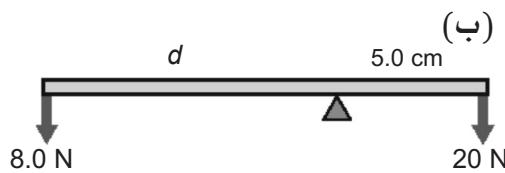
أوراق عمل الوحدة الخامسة:

ورقة العمل ٥-١

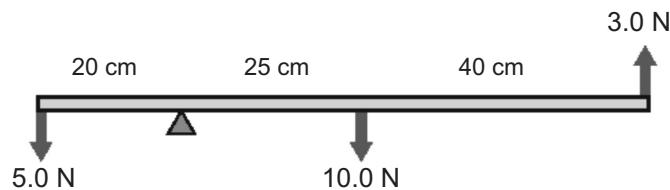
الاتزان

حل بعض المسائل لأنظمة في حالة اتزان.

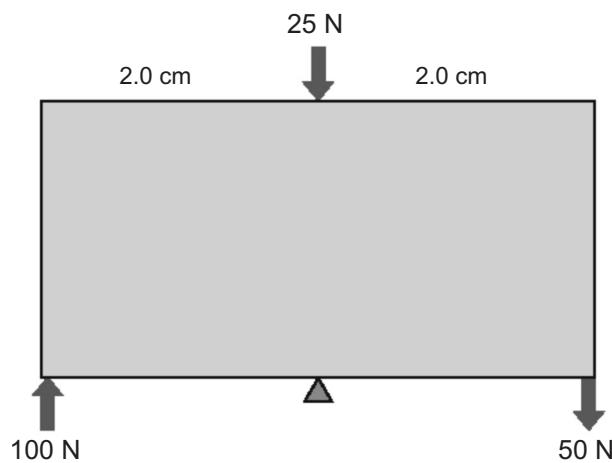
- ١ العارضة في كل من المخططات الآتية مُتَّبِعة. احسب القوّة المجهولة F أو المسافة المجهولة d في كلّ حالة من الحالات.



٢ انظر إلى العارضة أدناه. هل هي مُتنَّزة؟ إذا لم تكن كذلك، ففي أي اتجاه سوف تميّل العارضة إلى أن تدور؟



٣ الكتلة الموضّحة أدناه ترتكز على محور وتخضع لثلاث قوى.



أ. أي قوّة من القوى الثلاث ليس لها تأثير دوراني؟ اشرح إجابتك.

ب. احسب التأثير الدوراني لكل من القوّتين الآخريّين، وحدّد ما إذا كانت تعمل في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة.

.....

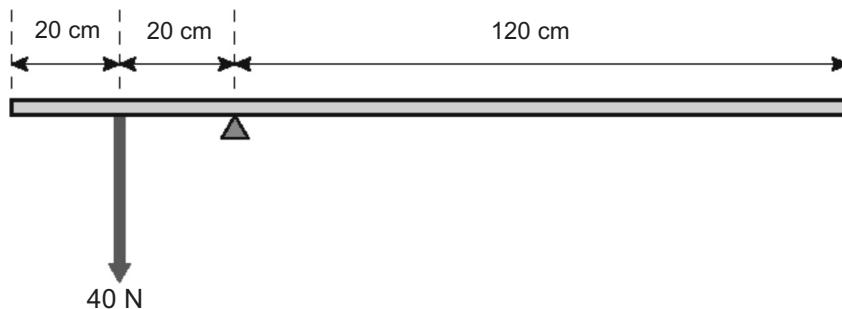
.....

.....

.....

.....

٤ تؤثّر قوّة مقدارها $N\ 40$ على العارضة، كما هو موضّح في الرسم التخطيطي أدناه.



- أ. حدد على المُخطط مركز كتلة العارضة. أضف سهماً لتمثيل وزن العارضة W .
- ب. العارضة في حالة اتزان. استخدم هذه الحقيقة لحساب وزنها.
-
-
-
-
-
-

ج. احسب كتلة العارضة ($g = 10 \text{ N/kg}$) .

الشُغُل والقُدرة

Work and Power

مصطلحات علمية



الشُغُل المبذول Work done: هو مقدار الطاقة المنقولة عندما يؤثر جسم ما بقوّة على جسم آخر فيحرّكه مسافة باتجاه القوّة، أو هو الطاقة المنقولة بواسطة قوّة عندما يتحرّك الجسم مسافة ما باتجاه هذه القوّة.

الجouل (J): الجouل الواحد (J) هو الطاقة المنقولة (أو الشُغُل المبذول) بواسطة قوّة مقدارها نيوتن واحد (N) عندما يتحرّك الجسم مسافة متر واحد (1 m) باتجاه القوّة.

القُدرة Power: هي مُعَدّل بذل الشُغُل، أو مُعَدّل نقل الطاقة.

الوات (W): وحدة قياس القُدرة في النظام الدولي للوحدات (SI); أو هو القُدرة على إنجاز شغل لـ 1 خلال s.

معادلات مفيدة

$$W = \Delta E$$

$$W = Fd$$

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

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

تعرّف ٦-١ قوى تبذل شغلاً وتنقل طاقة

عندما يتحرّك جسم تحت تأثير قوّة ما، فإنّ الجسم يبذل شغلاً، أي أنّ القوّة تنقل طاقة إلى الجسم.

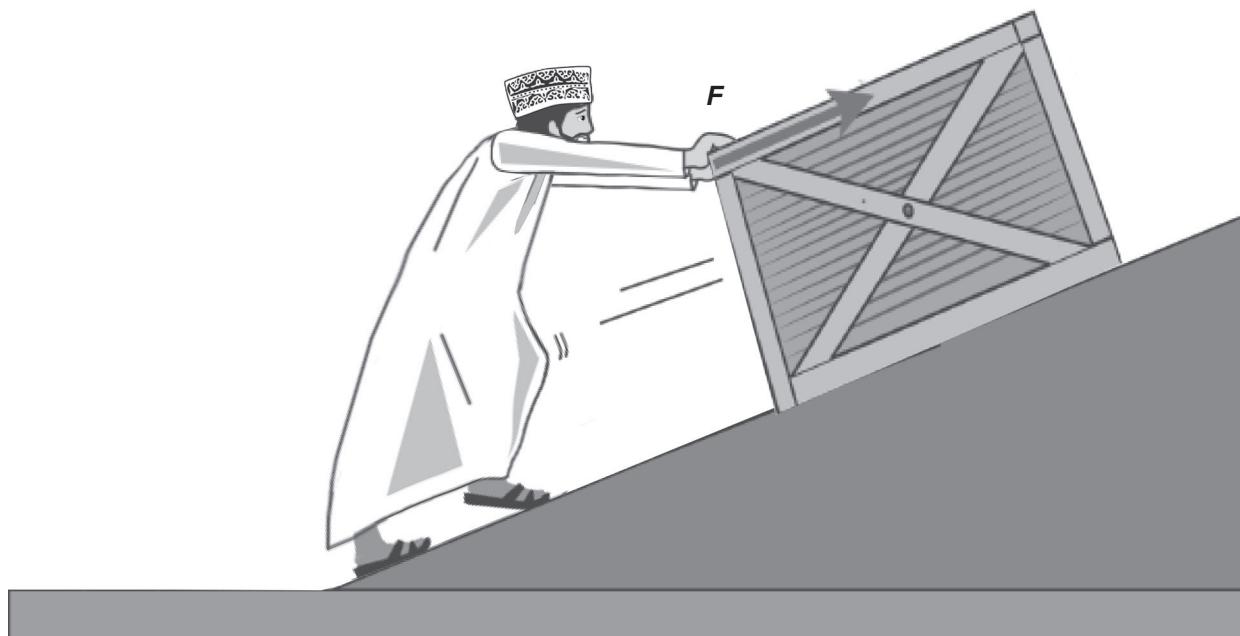
أكمل الجُمل الآتية.

١. الشُغُل المبذول بواسطة قوّة يُحسب كقوّة مضروبة في في اتجاه القوّة.

وحدة قياس الشُغُل المبذول هي

٢. مع نقل المزيد من الطاقة، فإنّ الشُغُل المبذول

ب يُظهر الرسم أدناه عبدالعزيز يدفع صندوقاً إلى أعلى منحدر.



١. لماذا تزداد الطاقة المُخزَّنة في الصندوق؟

٢. يبذل عبدالعزيز شغلاً على الصندوق.

اذكر سببين لدعم العبارة السابقة.

(أ)

(ب)

ج يبيّن الرسم التخطيطي أدناه أنَّ القوَّة 20 N تبذل شغلاً أكبر ممَّا تبذله القوَّة 10 N في تحريك الصندوق مسافة

ما. اذكر أمرين يمكنك خلالهما معرفة ذلك.



تمرين ٦-٢ حساب شغل هبذول

في هذا التمرين، سوف تتدرب على حساب الشغل الذي تبذله قوّة عندما تؤثّر على جسم ما.

- أ** يدفع محمد صندوقاً ثقيلاً على الأرض مسافة 4.0 m بقوّة مقدارها N 75. احسب الشغل الذي يبذله محمد في دفع الصندوق.
-
.....
.....

- ب** ترفع الراافعة في ورشة للبناء حمولة من الطوب بقوّة رفع مقدارها N 2500 إلى ارتفاع 6.0 m
١. احسب الشغل الذي تبذله الراافعة.
-
.....
.....

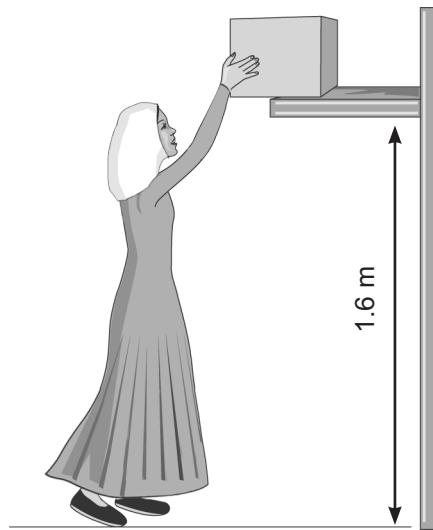
٢. ما مقدار الطاقة التي يتم نقلها إلى الطوب بواسطة الراافعة؟

.....
.....
.....

٣. ما شكل الطاقة التي تزداد عند رفع الطوب إلى الأعلى؟

.....

ج) قامت أحلام برفع صندوق ثقيل لتضعه على الرف، كما يظهر في الشكل أدناه.



- تبلغ قوّة الرفع التي تؤثّر بها أحلام على الصندوق N 120
 - ١. احسب الشغل الذي تبذله أحلام لرفع الصندوق.

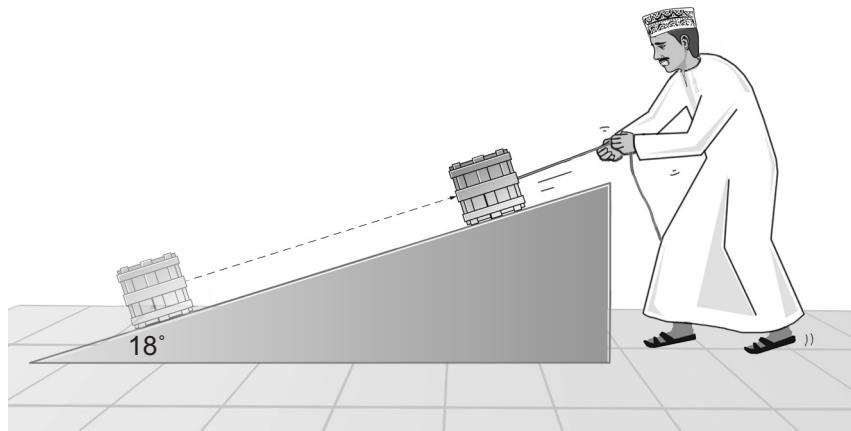
٢. فكرت أحلام أنّه من الأسهل لها دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة مستوى مائل أملس بحيث:
- تبلغ قوّة دفعها للصندوق N 80
 - ويبلغ طول المستوى المائل m 3.0 m
 - احسب الشغل الذي تبذله أحلام في هذه الحالة.

٣. ما سبب بذل المزيد من الشغل في دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة المستوى المائل بدلاً من رفعه بشكل رأسى؟

تمرين ٣-٦ قياس الشغل المبذول

لتحديد مقدار الشغل الذي تبذله قوّة ما، نحتاج إلى قياس القوّة والمسافة.

يبين الرسم التخطيطي أَحمد يسحب صندوقاً إلى أعلى مُنحدر.



أ ما اسم الأداة التي تُستخدم لقياس مقدار القوّة F التي تسحب الصندوق إلى الأعلى؟

ب حدد على الرسم التخطيطي المسافة X التي يجب قياسها من أجل حساب الشغل الذي تبذله القوّة.

ج اكتب المعادلة المستخدمة لحساب الشغل الذي تبذله القوّة.

د يغيّر أَحمد زاوية المُنحدر أربع مرات. ارسم في الحيز أدناه، جدولًا مُناسبًا يمكن استخدامه لتسجيل القياسات، ولحساب الشغل الذي تبذله القوّة.

تمرين ٦-٤ القدرة

القدرة هي مُعَدَّل بذل الشغل أو مُعَدَّل نقل الطاقة.

أ) محرك كهربائي A تبلغ قدرته W 2500

١. ما مقدار الطاقة التي ينقلها المُحَرِّك في s ١٠

إذا كان لديك مُحَرِّك كهربائي آخر B يعمل بقدرة W 1000

٢. ماذا يقال عن الطاقة التي ينقلها المُحَرِّك A مقارنة بالمُحَرِّك B؟

ب) تم اقتباس تسمية وحدة قياس القدرة من اسم جيمس وات (James Watt)، الذي اكتشف أن الحصان يمكنه

التأثير بقوة سحب مقدارها N 800 لقطع مسافة 55 m خلال دقيقة واحدة.

احسب قدرة هذا الحصان.

ج سيارة تسير بسرعة ثابتة تبلغ $m/s = 30$. يوفر محركها القوة اللازمة لمقاومة الهواء، أي حوالي $N = 1600$

١. ارسم مخططاً في الحيز أدناه لتظهر القوى المؤثرة على السيارة.

٢. احسب الشغل الذي يبذله محرك السيارة كل دقيقة للتغلب على قوة مقاومة الهواء.

٣. ما القدرة التي يوفرها محرك السيارة؟

أوراق عمل الوحدة السادسة:

ورقة العمل ٦-١

حساب الشغل والقدرة

١ رافعة ترفع ثقالاً كتلته kg 15000 إلى أعلى مبنى يبلغ ارتفاعه m 20

أ. احسب وزن الثقل ($g = 10 \text{ N/kg}$).

ب. احسب الشغل الذي تبذله الرافعة.

ج. اذا استغرقت الرافعة 25 ثانية لرفع الحمولة، احسب قدرة الرافعة.

الرافعة مزودة بقدرة كهربائية مقدارها kW 200

د. لماذا يجب أن تكون القدرة القصوى للرافعة أعلى من القدرة التي حسبتها في الجُزئية (ج)؟

٢

شاحنة كبيرة كتلتها 20000 kg تتحرّك بسرعة 28 m/s على طول طريق مستقيم.

تبلغ طاقة الحركة الابتدائية للشاحنة $L = 7840000$ وعندما يضغط السائق على المكابح، تُبطئ الشاحنة سرعتها بتسارع مقداره 2.0 m/s^2

أ. احسب قوّة المكابح المؤثرة على الشاحنة.

ب. باستخدام الفرامل، تقطع الشاحنة مسافة 196 متراً قبل أن تتوقف. احسب الشغل الذي بذلته قوّة المكابح.

ج. اشرح لماذا كانت إجابتك على الجزئية (ب) هي نفس طاقة الحركة المذكورة أعلاه.

Pressure الضغط

مصطلحات علمية



الضغط Pressure: القوّة العموديّة المؤثرة على وحدة المساحة.
باسكال Pascal (Pa): وحدة قياس الضغط، وهو القوّة العموديّة المؤثرة على وحدة المساحة وتكافئ نيوتن لكل متر مربع (N/m^2).

معادلات مفيدة

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوّة}}{\text{المساحة}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

تمرين ١-٧ الضغط

أ $P = \frac{F}{A}$ تُستخدم المعادلة لحساب الضغط.

١. أكمل الجدول ١-٧ لإظهار اسم كل كمية، ووحدة قياسها في النظام الدولي للوحدات SI (الاسم والرمز).

الوحدة الدوليّة (SI)	الرمز	الكميّة
	P	
	F	
	A	

الجدول ١-٧

٢. أعد ترتيب المعادلة لحساب F و A

$$A =$$

$$F =$$

ب من الخطورة الوقوف على السطح الجليدي لبركة أو بحيرة متجمدة.

١. علّ خطورة الوقوف على قدم واحدة أكثر من الوقوف على كلتا القدمين.

٢. صف كيف تتحرّك فوق الجليد بحيث تُقلل من خطر السقوط.

ج احسب الضغط الناتج عن قوّة مقدارها N 200 على مساحة 0.40 m^2

د يبلغ الضغط داخل إطار سيارة kPa 250. احسب القوّة المُؤثرة على السطح الداخلي للإطار إذا كانت مساحة سطحه 0.64 m^2

Physics of the Nucleus فيزياء النواة

مصطلحات علمية



البروتون Proton: جُسيم موجب الشحنة يوجد في نواة الذرة.

العدد الذري (Z) Atomic number: عدد البروتونات في نواة الذرة.

النيوترون Neutron: جُسيم مُتعادل كهربائياً يوجد في نواة الذرة.

النيوكليون Nucleon: أي جُسيم موجود في نواة الذرة، وهو إما بروتون أو نيوترون.

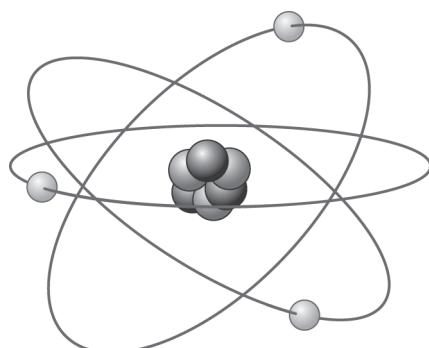
العدد الكتلي (A) Mass number: عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

النوبيدة Nuclide: نوع معين من الذرة أو النواة لها عدد محدد من النيوترونات والبروتونات.

النظائر Isotopes: ذرّات لنفس العنصر لها نفس عدد البروتونات ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.

تمرين ٨-١ الجسيمات المكونة للذرة

أ يوضح الرسم التخطيطي نموذجاً بسيطاً لذرة ما.



حدد النواة على الرسم.

..... ب ١. أي جزء من الذرة يحتوي على معظم كتلتها؟

..... ب ٢. أي جزء من الذرة يحتوي على شحنة موجبة؟

ج أكمل الجدول ١-٨ بتحديد **الجُسيمات الموصوفة** في العمود الأول. اختر من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات **نوع الجُسيمات** في العمود الثاني.

نوع الجُسيمات	الوصف
	تشكل هذه الجُسيمات النواة
	توجد هذه الجُسيمات خارج النواة
	لهذه الجُسيمات كتلة صغيرة جداً
	ليس لهذه الجُسيمات شحنة كهربائية
	لهذه الجُسيمات شحنة معاكسة لشحنة الإلكترون

الجدول ١-٨

د يتم تمثيل نواة ذرة كربون معيّنة (C) على النحو الآتي:



١. حدد العدد الذري (Z) (عدد البروتونات).
 ٢. اذكر العدد الكتلي (A) (عدد النيوكليونات).
 ٣. احسب عدد النيوترونات الموجودة في النواة.
- هـ** تتكون نواة ذرة أكسجين (O) من ثمانية بروتونات وثمانية نيوترونات.
اكتب في الأسطر الآتية رمز هذه النواة بالصيغة $^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{O}$.
-
-

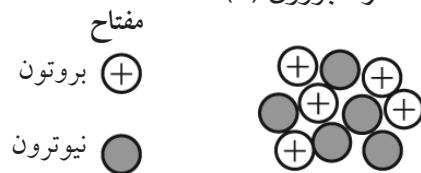
تمرين ٤-٨ النظائر

تأتي ذرات عنصر ما في أكثر من نوع، يُطلق على هذه الأنواع المُختلفة لعنصر ما اسم النظائر.

أ ١. ما المشترك بين نظيرتين مختلفتين لعنصر ما؟

أ ٢. ما المختلف بين نظيرتين مختلفتين لعنصر ما؟

ب يُمثل الرسم التخطيطي نواة أحد نظائر البورون (B).



أ ٣. اكتب رمز هذه النُّويدة على الشكل A_ZX .

ج يوضح الجدول ٤-٨ بعض قيم Z و N و A لخمس نويات مُختلفة.

أ ٤. أكمل الجدول كما يأتي:

- املأ القيم في الأعمدة الثاني والثالث والرابع.
- استخدم الجدول الدوري لتسمية العناصر، واكتب إجابتك في العمود الخامس.
- اكتب في العمود الأخير الرمز الخاص بكل نويدة في النموذج A_ZX .

رمز العنصر A_ZX	اسم العنصر	عدد النيوكليونات (A) العدد الكتالي	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z) العدد الذري	النُّويدة
			5	4	1
			7	5	2
		8	4		3
		11		6	4
		11	6		5

الجدول ٤-٨

أوراق عمل الوحدة الثامنة:

ورقة العمل ٨-١

بنية النواة

ملاحظات

يوضح الجدول الدوري الوارد في الصفحة ٦٨ العدد الذري (عدد البروتون) Z لكل عنصر.

الأسئلة

١ تتكوّن نواة ذرة الهيليوم (He) من 2 بروتون و 2 نيوترون.

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

ج. اكتب رمز هذه النواة على الشكل X_Z^A .

٢ تحمل نويدة معينة من الألومنيوم الرمز Al_{13}^{27} .

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

جـ ما عدد النيوترونات الموجودة في هذه النواة؟

أكمل الجدول أدناه. ٣

رمز النواة	النواة			العنصر	
	عدد النيوكليونات (A)	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z)	الرمز	الاسم
$^{12}_6\text{C}$			6	C	الكريون
$^{14}_7\text{N}$				N	النيتروجين
$^{16}_8\text{O}$				O	الأكسجين
		10	9	F	الفلور
	20	10		Ne	النيون
	23		11	Na	الصوديوم
	17	9			

⁵⁷ La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm	⁷⁰ Yb	⁷¹ Lu
⁸⁹ Ac	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lr

النشاط الإشعاعي Radioactivity

مصطلحات علمية



المادة المشعة Radioactive substance: مادة تضمحل بانبعاث إشعاع من نوى ذراتها.

الإشعاع Radiation: طاقة تنتشر من مصدر تحملها جسيمات أو موجات.

إشعاع الخلفية Background radiation: هو إشعاع طبيعي منخفض الكثافة في البيئة المحيطة بنا، ومن الأمثلة عليه إشعاع ألفا وبيتا وجاما، ومصدره الصخور والكائنات الحية والفضاء.

الاضمحلال الإشعاعي Radioactive decay: انحلال لأنوية المواد المشعة غير المستقرة بإطلاق جسيمات أو إشعاع لتصبح أنوية مستقرة.

جسيم ألفا (α): جسيم مكون من بروتونين ونيوترونين ينبعث من نواة ذرة أثناء الاضمحلال الإشعاعي.

جسيم بيتا (β): إلكترون ينبعث من نواة ذرة أثناء الاضمحلال الإشعاعي.

أشعة جاما (γ): الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث من نواة ذرة أثناء الاضمحلال الإشعاعي.

النظير المشع Radioisotope: نظير غير مستقر لعنصر ما.

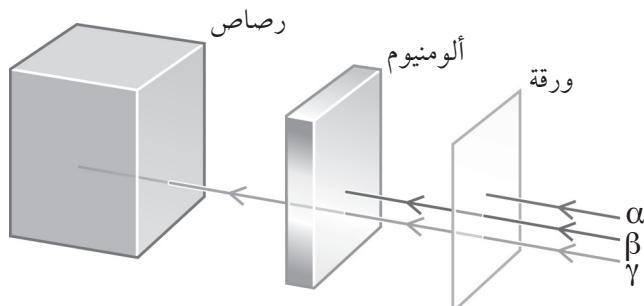
التأين Ionisation: عندما يصبح الجسيم (ذرة أو جزيء) مشحوناً كهربائياً بفقدانه أو اكتسابه إلكترونات.

الإشعاع المؤين Ionising radiation: الإشعاع (المُنبعث من مواد مشعة مثلاً) الذي يُسبب التأين.

تمرين ١-٩ طبيعة الإشعاع

تبعد المواد المشعة إشعاعاً، وعندما يمر الإشعاع عبر مادة، قد يتم امتصاصه ويساعدنا ذلك على التمييز بين الأنواع الثلاثة للإشعاع.

أ يوضح الرسم التخطيطي أدناه كيف تمتص المواد المختلفة الأنواع الثلاثة للإشعاع المنبعث من مواد مشعة.



١. تُستخدم في الرسم رموز. اكتب دلالات الرموز هنا:

..... α

..... β

..... γ

٢. أي نوع من الإشعاع له أكبر قدرة على الاختراق؟

٣. ما نوع الإشعاع الذي يمكن امتصاصه ببضعة سنتيمترات في الهواء، أو بواسطة ورقة رقيقة؟

٤. ما أنواع الإشعاع الذي تمتّصه صفيحة سميكه من الرصاص؟

ب يُسمى الإشعاع المُنبعث من المواد المُشعة بالإشعاع المؤين؛ لأنّه قد يغيّر تركيب الذّرات، مما يجعلها أيونات. ما الأيون؟

ج أي نوع من الإشعاعات المؤينة:

١. ليس له كتلة؟

٢. له شحنة موجبة؟

٣. عبارة عن إلكترون؟

٤. يُماثل نواة ذرّة هيليوم؟

٥. ينتقل كموجة؟

٦. له شحنة سالبة؟

٧. هو شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي؟

تمرين ٢-٩ استخدام المواد المشعة

المواد المشعة مفيدة، لاسيما وأننا نستطيع استخدام الإشعاع الذي ننتجه. لذلك يغدو مهماً فهم خصائص الإشعاع المؤين.

١ أكمل الجدول ١-٩ على النحو الآتي.

يوضح العمود الأول بعض استخدامات المواد المشعة.

اختر من القائمة الآتية ما يناسب كل استخدام من الاستخدامات الواردة في العمود الأول:

١. بعض الإشعاعات شديدة الاختراق.
٢. يتم امتصاص بعض الإشعاعات بسهولة.
٣. الإشعاع المؤين يتلف الخلايا.
٤. يتم الكشف عن الإشعاع بسهولة.
٥. تتحمل المواد المشعة بمعدل معروف.

الرقم المناسب	استخدام المواد المشعة
	تقدير عمر جسم قديم
	تدمير الأنسجة السرطانية
	تصوير ورم خبيث في جسم ما
	تعقيم المعدّات الطبّية
	التحمّم بسماكّة الورق في معمل إنتاج الورق
	كشف الدخان في الهواء
	تعقب التسربات من أنابيب تحت الأرض

الجدول ١-٩

الاضمحلال الإشعاعي وعمر النصف

Radioactive Decay and half-life

مصطلحات علمية



عمر النصف: متوسط الزمن الذي يستغرقه اضمحلال نصف النوى في عينة من مادة مشعة.

البيكرييل (Bq): وحدة قياس النشاط الإشعاعي، فنشاط إشعاعي مقداره 1 Bq هو اضمحلال نواة واحدة في 1 s.

تعريف . ١-١ مُعادلات الاضمحلال الإشعاعي

عندما تض محل ذرة مشعة، فإنها تبعث جسيماً من نواتها. يمكننا استخدام المعادلات لنظهر كيف تتغير مكونات النواة.

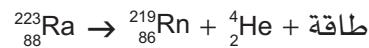
١ هناك نوعان من الجسيمات ينبعثان أثناء الاضمحلال الإشعاعي، هما ألفا وبيتا. يوضح الجدول ١-١٠ الرموز المستخدمة لهذين الجسيمين عندما نكتب معادلات اضمحلال.

اكتب في العمود الأخير من الجدول ١-١٠ مكونات هذه الجسيمات من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

المكونات	الرمز	الجسيم
	${}_{2}^{4}\text{He}$	ألفا (α)
	${}_{-1}^{0}\text{e}$	بيتا (β)

الجدول ١-١٠

ب توضح المعادلة الآتية كيف يض محل نظير الراديوم ليصبح نظير الرادون.

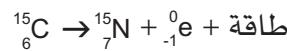


١. ما الرمز الكيميائي للراديوم؟
 ٢. ما الرمز الكيميائي للرادون؟
 ٣. ما نوع الجسيم المنبعث؟
- يمكننا التتحقق من أن المعادلة موزونة عن طريق حساب العدد الكتلي (عدد النيوكليونات)، والعدد الذري (عدد البروتونات)، قبل اضمحلال وبعد.
٤. وضح أن العدد الذري (عدد البروتونات) هو نفسه قبل اضمحلال وبعد.

ج ما نوع الانبعاث المشعّ الذي لا يغيّر عدد البروتونات أو النيوترونات في النواة؟

د في أي أنواع الانبعاثات المشعّة يتغيّر عدد البروتونات في النواة؟ هل يزداد أم ينقص؟

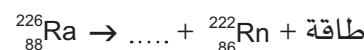
هـ توضّح المعادلة كيف يضمن حل نظير الكربون ليصبح نظيرًا للنيتروجين.



١. وضّح أن هذه المعادلة موزونة.

٢. اكتب المعادلة اللفظية لتمثيل هذا الأضمحلال.

و أكمل معادلة الأضمحلال الآتية لتبيّن كيف يضمن حل نظير الراديوم ليشكّل رادون.



ز يحتوي نظير البروتاكتينيوم (Pa) على 91 بروتوناً و 140 نيوتروناً في نواته.

١. اكتب رمز هذه النُّويدة.

تضمن حل هذه النُّويدة مع انبعاث ألفا لتصبح نظيرًا للأكتينيوم (Ac).

٢. اكتب المعادلة الكاملة لهذا الأضمحلال.

تمرين . ١-٢. الأضمحلال الإشعاعي

يتبع أضمحلال المواد المشعة نمطًا معينًا ينشأ من الطبيعة العشوائية للأضمحلال.

أ تحتوي عينة من مادة مشعة على 2400 ذرة غير مضمحلة.

١. احسب العدد الذي سيبقى بعد ثلات فترات من عمر النصف.

٢. احسب العدد الذي سيضمحل خلال ثلات فترات من عمر النصف.

ب تحتوي عينة من مادة مشعة على 1000 ذرة غير مضمحلة. يبلغ عمر النصف لهذه العينة 4.5 سنوات.

احسب العدد الذي يبقى ولا يضمحل بعد 9.0 سنوات.

ج مادة مشعة يبلغ عمر النصف لها 13 سنة.

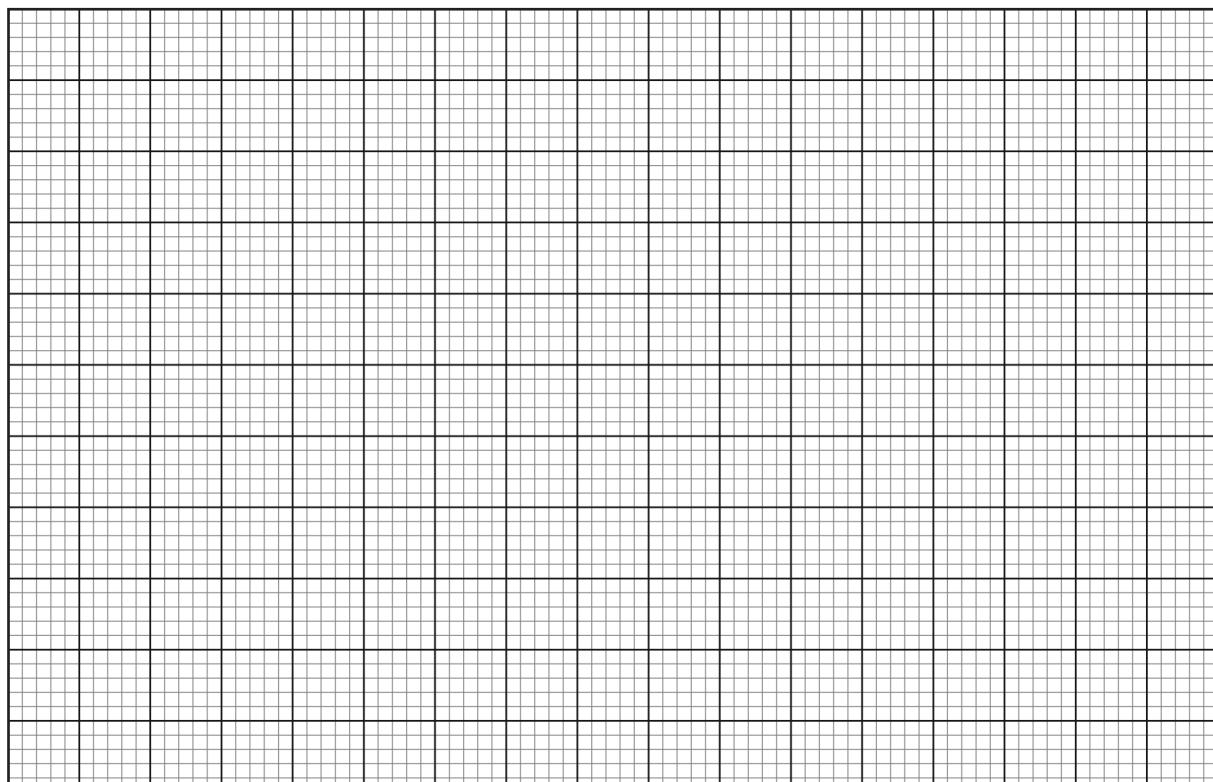
احسب الزمن الذي تستغرقه الذرات حتى تضمحل إلى ثمن عددها الأصلي.

د يوضح الجدول ٢-١٠ كيف يتغير نشاط عينة مشعة مع اضمحلالها.

الزمن (ساعة)	النشاط الإشعاعي (عدد الأضمحلالات في الثانية)	0	2	4	6	8
500	النشاط الإشعاعي (عدد الأضمحلالات في الثانية)	280	160	95	55	0

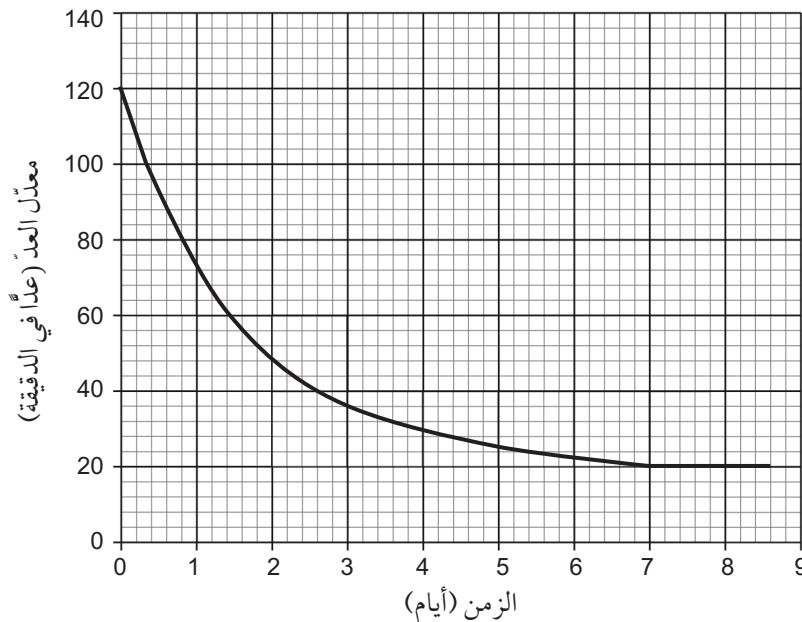
الجدول ٢-١٠

ارسم على الورقة البيانية الآتية منحنى التمثيل البياني للنشاط الإشعاعي بالنسبة إلى الزمن، واستنتج من المنحنى عمر النصف للمادة. وضح طريقتك مستعيناً بمنحنى التمثيل البياني.



عمر النصف يساوي تقريرياً:

هـ يوضح التمثيل البياني كمية المادة غير المضمحة في عينة من مادة مشعة أثناء اضمحلالها مع الزمن. عندما يصل معدل العد إلى مستوى منخفض جداً، يظل الكاشف يسجل إشعاع الخلفية.



١. استعن بالتمثيل البياني، لتحديد معدل العد الناتج عن إشعاع الخلفية.

٢. حدد معدل العد الابتدائي الناتج عن المادة المشعة في الزمن صفر.

أوراق عمل الوحدة العاشرة:

ورقة العمل . ١-١

عمر النصف

حل بعض المسائل التي تتضمن الأضمحلال الإشعاعي وعمر النصف.

١ تحتوي عينة من مادة مشعة على 1200 ذرة غير مضمحلة.

أ. كم ذرة ستبقى بعد فترة واحدة من عمر النصف؟

ب. كم ذرة ستبقى بعد فترتي عمر نصف؟

ج. كم ذرة ستضمحل خلال ثلاث فترات من عمر النصف؟

٢ يبلغ عمر النصف لمادة الكربون -14 (C^{14}) المشعة 20 دقيقة. تحتوي العينة في البداية على 20000 ذرة غير مضمحلة.

أ. كم ذرة ستبقى غير مضمحلة بعد 20 دقيقة؟

ب. كم ذرة ستبقى غير مضمحلة بعد 60 دقيقة؟

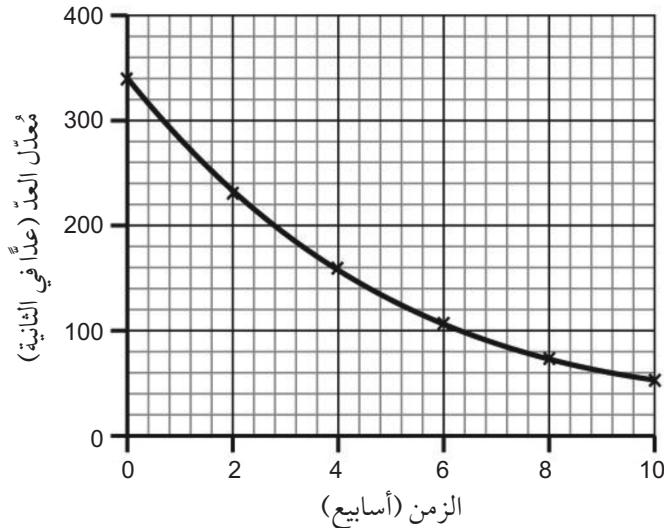
ج. ما عدد الذرات التي ستضمحل خلال 60 دقيقة؟

٣ تعطى عينة من مادة مشعة مُعدّل عدّ يبلغ 400 عدّ في الدقيقة. من المعروف أن عمر النصف لهذه المادة هو 3 أيام.

أ. كم سيكون معدّل العدّ بعد 6 أيام؟

ب. كم من الزمن سيستغرق انخفاض مُعدّل العدّ إلى 50 عدّاً في الدقيقة؟

- ٤ تم قياس الإشعاع لعينة من مادة مشعة خلال 10 أسابيع. يوضح منحنى التمثيل البياني كيف تغير معدل العد. استنتج من منحنى التمثيل البياني عمر النصف للمادة.



- ٥ يوضح الجدول كيف تغير معدل العد لعينة مشعة بمرور الزمن. ارسم تمثيلاً بيانيًّا لمعدل العد مع مرور الزمن، واستنتج منه عمر النصف للعينة.

الزمن (أيام)	مُعدَّل العد (عَدًّا لكل دقيقتة)
6	48
5	65
4	85
3	110
2	143
1	185
0	240

احتياطات السلامة Safety Precautions

تمرين ١١-١ احتياطات السلامة مع النشاط الإشعاعي

من المهم معرفة كيفية التعامل مع المواد المشعة واستخدامها وتخزينها بطريقة آمنة، لتجنب الإضرار بالناس والكائنات الحية الأخرى.

١. لدينا ثلاثة مصادر مشعة مختلفة لها نفس النشاط:

- يبعث المصدر A جسيمات ألفا فقط.
- ويبعث المصدر B جسيمات بيتا فقط.
- ويبعث المصدر C أشعة جاما فقط.

أ) يتم وضع كلّ من هذه المصادر على مسافة 1 cm من زراعة مماثلة لخلايا حية خلال فترات زمنية متساوية.

اشرح أيّ من هذه المصادر سيؤدي إلى مزيد من الإضرار بالخلايا.

ب) صف ثلاثة من احتياطات الأمان التي يجب اتخاذها عند التعامل مع هذه المصادر.

١.

٢.

٣.

ج) صف كيفية تخزين هذه المصادر بأمان في المختبر.

مَدْحُود

رقم الإيداع : ٢٠٢١/٣٩٥٣

الفيزياء



كتاب النشاط

يتميز كتاب النشاط بمحظى سهل وممتع لاستخدامه إلى جانب كتاب الطالب ضمن منهج الفيزياء للصف العاشر.

يتضمن كتاب النشاط:

- تمارين تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم.
- أوراق عمل، وهي مواد تعليمية إضافية متنوعة يمكن استخدامها لتفريغ التعليم (مراقبة الفروق الفردية).
- قوائم مراجعة التقويم الذاتي التي تشجع الطلاب على وضع معايير لتقييم عملهم.

يهدف كتاب النشاط إلى تطوير مجموعة من المهارات، وهي:

- تطبيق المعرفة
- الاستقصاء والتجريب
- حل المشكلات ومعالجتها وتفسيرها وعرضها
- تسجيل النتائج وتفسيرها

الإجابات الخاصة بالتمارين وأوراق العمل ترد في دليل المعلم.

يشمل منهج الفيزياء للصف العاشر من هذه السلسلة أيضًا:

- كتاب الطالب
- دليل المعلم

ISBN 978-99969-4-723-0



9 789996 947230 >