

نتقدم بثقة  
Moving Forward  
with Confidence



سُلْطَنَةُ عُومَانِ  
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّجْلِيهِ

# الفيزياء

## كتاب النشاط



الفصل الدراسي الأول  
الطبعة التجريبية ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ م

CAMBRIDGE  
UNIVERSITY PRESS





سُلْطَنَةُ عُومَانِ  
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيمِ

# الفيزياء

كتاب النشاط



الفصل الدراسي الأول  
الطبعة التجريبية ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١م

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، سعياً 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، ويخضع 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 تمّت مواءمتها من كتاب النشاط - العلوم للصف العاشر - من سلسلة كامبريدج للعلوم المتكاملة IGCSE للمؤلف دايفيد سانغ.

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٠ / ٢٠٢٠ . لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفّر أو دقة المواقع الإلكترونية المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد أن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة 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 مجزئاً أو ترجمته  
أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال  
إلا بإذن كتابي مسبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.



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



المغفور له  
السلطان قابوس بن سعيد  
-طيب الله ثراه-



# سلطنة عُمان



52° شرقاً

54° شرقاً

56° شرقاً

58° شرقاً

60° شرقاً

26° شمالاً

26° شمالاً

24° شمالاً

24° شمالاً

22° شمالاً

22° شمالاً

20° شمالاً

20° شمالاً

18° شمالاً

18° شمالاً







## النَّشِيدُ الْوَطَنِيُّ



يَا رَبَّنَا احْفَظْ لَنَا  
وَالشَّعْبَ فِي الْأَوْطَانِ  
وَلْيَدُمُ مَوَئِيدًا  
جَلَالَةَ السُّلْطَانِ  
بِالْعِزِّ وَالْأَمَانِ  
عَاهِلًا مُمَجِّدًا

بِالنُّفُوسِ يُفْتَدَى

يَا عُمَانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبِيِّ  
فَارْتَقِي هَامَ السَّمَاءِ  
أَوْفِيَاءُ مِنْ كِرَامِ الْعَرَبِ  
وَأَمَلِّي الْكُونَ الضِّيَاءِ

وَاشْعَدِي وَانْعَمِي بِالرَّخَاءِ



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

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتُلبي مُتطلّبات المجتمع الحالية، وتطلّعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المُستجدّات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة؛ بما يُؤدّي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية، باعتبارها مُكوّنًا أساسيًا من مُكوّنات المنظومة التعليمية، بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي. ومن هذا المنطلق اتّجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقًا مع التطوّر المُتسارع في هذا المجال، من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادّتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصّي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

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

مُتمنيّة لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مُخلصة، لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز، تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم



# المحتويات

المقدمة ..... xiii

## الوحدة الأولى الشحنة الكهربائية

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

## الوحدة الثانية مخططات الدوائر الكهربائية

- ١-٢ مكوّنات الدائرة الكهربائية ورموزها ..... ٢٢  
٢-٢ مَحَوِّلات إدخال الطاقة ..... ٢٤  
٣-٢ توصيل المقاومات ..... ٢٥  
٤-٢ المزيد عن توصيل المقاومات ..... ٢٧

## الوحدة الثالثة مخاطر الكهرباء

- ١-٣ السلامة الكهربائية: الأسلاك والمُنصهرات ..... ٢٨  
٢-٣ المخاطر الكهربائية ..... ٢٩

## الوحدة الرابعة تأثيرات القوى

- ١-٤ تحديد القوى ..... ٣٠  
٢-٤ تأثيرات القوى ..... ٣٢  
٣-٤ محصّلة القوى ..... ٣٣  
٤-٤ القوّة والكتلة والتسارع ..... ٣٥  
٥-٤ استطالة زنبرك ..... ٣٧  
ورقة العمل ١-٤ القوى المُتزنّة ..... ٤١

## الوحدة الخامسة عزم القوّة ومركز الكتلة

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

## الوحدة السادسة الشغل والقُدرة

- ١-٦ قوى تبذل شغلاً وتنقل طاقة ..... ٥٢  
٢-٦ حساب شغل مبدول ..... ٥٤  
٣-٦ قياس الشغل المبدول ..... ٥٦  
٤-٦ القُدرة ..... ٥٧  
ورقة العمل ١-٦ حساب الشغل والقُدرة ..... ٥٩

## الوحدة السابعة الضغط

٦١ ..... ١-٧ الضغط

## الوحدة الثامنة فيزياء النواة

٦٣ ..... ١-٨ الجسيمات المكوّنة للذرة

٦٥ ..... ٢-٨ النظائر

٦٦ ..... ١-٨ ورقة العمل ١-٨ بنية النواة

## الوحدة التاسعة النشاط الإشعاعي

٦٩ ..... ١-٩ طبيعة الإشعاع

٧١ ..... ٢-٩ استخدام المواد المشعّة

## الوحدة العاشرة الاضمحلال الإشعاعي وعُمر النصف

٧٢ ..... ١-١٠ مُعادلات الاضمحلال الإشعاعي

٧٤ ..... ٢-١٠ الاضمحلال الإشعاعي

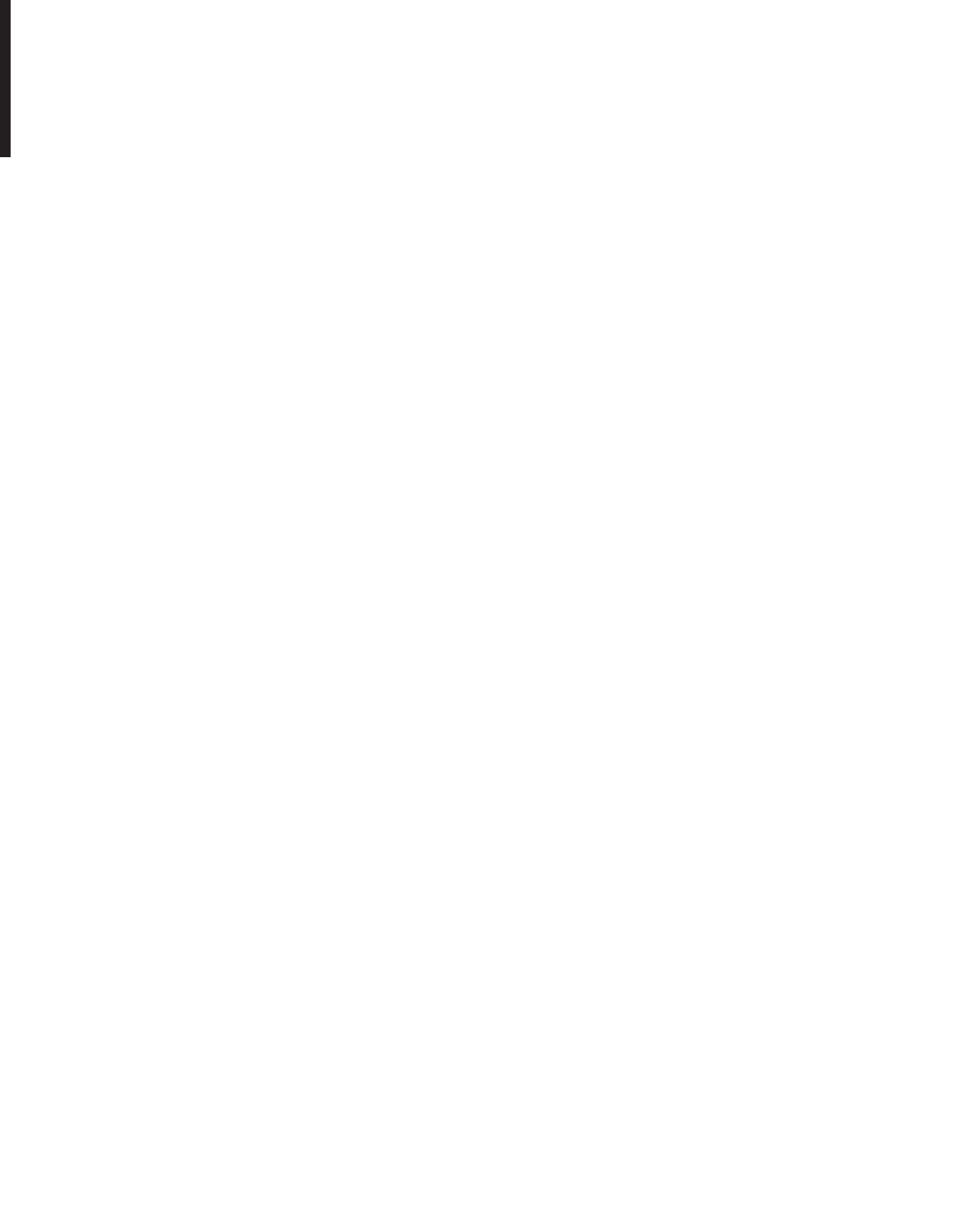
٧٧ ..... ١-١٠ ورقة العمل ١-١٠ عُمر النصف

## الوحدة الحادية عشرة احتياطات السلامة

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

٨٠ .....

تضمّن كتاب الطالب أنشطة كثيرة ستُساعدك على تطوير مهاراتك الاستقصائية من خلال التجارب التطبيقية. أمّا هذا الكتاب فتعرّز تمارينه تطويرك لتلك المهارات. وهي تتضمّن أسئلة تذكرك بمفاهيم كنت قد تعلّمتها؛ لكنّ معظمها يتطلّب منك استخدام ما تعلّمته، مثل ما تعنيه مجموعة بيانات، أو اقتراح كيفية تحسين تجربة. لا يُفترض 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 مُقدمة تُخبرك بالغرض منه، وهو: أي المهارات سوف تستخدم. كذلك احتوى كل تمرين على أسئلة مطلوب منك الإجابة عنها. تتاح في بعض التمارين فرص للتقييم الذاتي من خلال قائمة معايير التقييم الذاتي. يمكنك تقدير الدرجة المناسبة للعمل الذي قمت به. وهذا سوف يساعدك على تذكر النقاط المهمة لتفكّر 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 أسطح المواد.  
 الجسم المتعادل Neutral: هو الجسم الذي يحتوي على عدد متساوٍ من الشحنات السالبة والموجبة.  
 الموصل Conductor: مادة تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها.  
 العازل Insulator: مادة لا توصل التيار الكهربائي.

## تمرين ١-١ التجاذب والتنافر

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

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

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

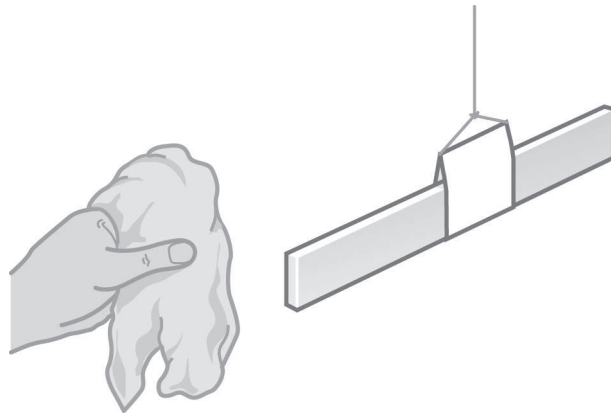
٢. إذا كانت قطعة الصوف تحتوي على شحنة كهربائية موجبة، فما نوع الشحنة الكهربائية للساق؟  
 .....

٣. إذا تمَّ تقريب قطعة الصوف من الساق البلاستيكية، فهل تتجاذبان أم تتنافران؟ .....

لماذا حصل ذلك؟  
 .....

ب يُظهر الرسم أدناه إحدى الطرق التي يمكن لسالم من خلالها ملاحظة القوى التي تؤثر بها قطعة القماش

المشحونة والساق البلاستيكية المشحونة إحداهما على الأخرى.



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

.....

.....

.....

.....

ج يُمكننا أن نفهم كيف يكتسب جسم ما شحنة كهربائية بالتفكير في الإلكترونات والبروتونات. يدلك 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 تمّ نقلها إلى الساق؟ كيف تستدلّ على ذلك؟

.....

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

## تمرين ٢-١ الكهرباء الساكنة في المنزل

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

من السهل توليد الكهرباء الساكنة عن طريق ذلك مادَّتين مُختلفتين. يجب أن تكون جميع المواد المُستخدمة عوازل، ويجب ألا تكون مصنوعة من نفس المادَّة.

- ابحث، في منزلك، عن بعض الأدوات البلاستيكية، مثل القلم والساق 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).

- جرِّب مجموعات ثنائية مُختلفة من قطع القماش والأدوات البلاستيكية. سجِّل نتائجك.

.....

.....

.....

.....

- صف بإيجاز النتائج التي توصلت إليها. هل وجدت أن مجموعة ثنائية 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 تقدير الدرجة التي تعطيتها لاستقصائك، وضع الدرجة وفقاً لما يأتي:

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

الدرجة المُقدَّرة		معايير التقويم
درجة مُعلِّمك	درجتك	
		اختبرت مجموعة مُتنوّعة من قطع القماش كالصوف والقطن والبوليستر للشحن.
		اختبرت مجموعة مُتنوّعة من المواد العازلة كالقلم والساق والمشط للدُّلك.
		أجريت مقارناتك بطريقة عادلة قدر الإمكان.
		أجريت اختبارك بتتابع وتسلسل صحيح.
		توصّلت إلى استنتاج حول المجموعة الثائية الأفضل، بناء على ملاحظاتك.
		سجّلت ملاحظاتك كلها.
		مجموع الدرجات (من 12)

سَلِّمُ 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 مرّة أخرى، مُستخدماً ورقة جديدة.

1-0 تحتاج إلى مساعدة كبيرة. اقرأ المعايير جميعها مرّة أخرى، ثم حاول أن تعيد التمثيل البياني مرّة أخرى.

## تمرين ١-٣ الموصلات الكهربائية والعوازل

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

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

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

الجدول ١-١

- ب اشرح كيف يمكن لجسم من الأجسام الموضحة في الجدول ١-١، أن يُسبب فقدان موصل مشحون لشحنته.

.....

.....

.....

# أوراق عمل الوحدة الأولى:

## ورقة العمل 1-1

### 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 الأبونايت بقطعة من الصوف، يكتسب القضيب شحنة كهربائية سالبة.

أ. ما نوع الشحنة الكهربائية التي تكتسبها قطعة الصوف؟

.....

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

.....

ج. ما شحنة هذه الجسيمات؟

.....

د. ما القوة التي تتسبب في نقل هذه الشحنة الكهربائية؟

.....

٢ عندما تُدلك مشطًا بلاستيكيًا 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 ٢-١

### المجالات الكهربائية

١ ما المقصود بالمجال الكهربائي؟

.....

٢ يوضّح الرسم التخطيطي أدناه لوحين فلزيّين (A و B) مُنفصلين ومشحونين، حيث تمّ وضع جسم صغير ذي شحنة موجبة بينهما، كما هو موضّح في الرسم الآتي.

A -----

⊕

B +++++

أ. ضع خطأً تحت المصطلح الذي يُعبّر عن الحيز الذي يفصل بين اللوحين A و B.

المجال المغناطيسي      المجال الفراغي      المجال الكهربائي      المجال الجوّي

ب. ارسم سهمًا على الرسم التخطيطي أعلاه لتبيّن اتجاه القوّة التي تؤثر على الجسم الصغير ذي الشحنة الموجبة.

ج. اشرح كيف حدّدت اتجاه القوّة في الجزئية (ب).

.....

.....

# مخططات الدوائر الكهربائية

## Circuit Diagrams

### مصطلحات علمية



**المقاومة Resistance:** مقياس مدى مُمانعة تدفق تيار كهربائي في جهاز ما أو في أي مُكوّن في دائرة كهربائية ما .  
**المقاومة المُتغيّرة Variable resistor:** المقاومة الأوميّة التي يمكن تغيير قيمة مقاومتها، كأن نقوم بتدوير عنصر التحكم .  
**المقاومة الحرارية (ذات المُعامل الحراري السالب) Thermistor (NTC):** مُكوّن كهربائي تقلّ مقاومته مع ارتفاع درجة حرارته .  
**المقاومة الضوئية Light-dependent resistor (LDR):** مُكوّن كهربائي تقلّ مقاومته عندما يُسلط عليه الضوء .

### معادلات مفيدة

المقاومة المُكافئة لمقاومات موصّلة على التوالي:  $R = R_1 + R_2 + R_3$

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

## تمرين ١-٢ مكوّنات الدائرة الكهربائية ورموزها

خلال دراستك في الصف التاسع، استخدمت رموزاً لبعض مكوّنات الدوائر الكهربائية. ما مدى معرفتك بمكوّنات أخرى؟ وما وظيفة كل مُكوّن؟

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

المقاومة المُتغيّرة	المقاومة الأوميّة	المصباح
المقاومة الحرارية (الثيرمستور)	الخلية	البطارية
الفولتميتر	الأميتر	المقاومة الضوئية (LDR)

الجدول ١-٢

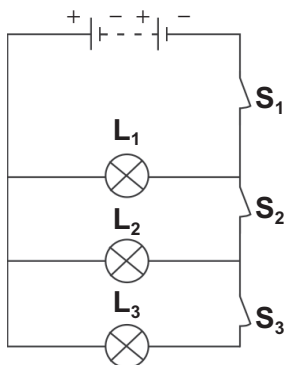


ب) أكمل الجدول ٢-٢ بتحديد المكوّن الموصوف في العمود الأول. (أسماء المكوّنات واردة في الجدول ١-٢ في السؤال السابق)

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

الجدول ٢-٢

ج) يُظهر المخطط الآتي دائرة كهربائية مُكوّنة من بطارية وثلاثة مصابيح ( $L_1, L_2, L_3$ ) وثلاثة مفاتيح ( $S_1, S_2, S_3$ ).



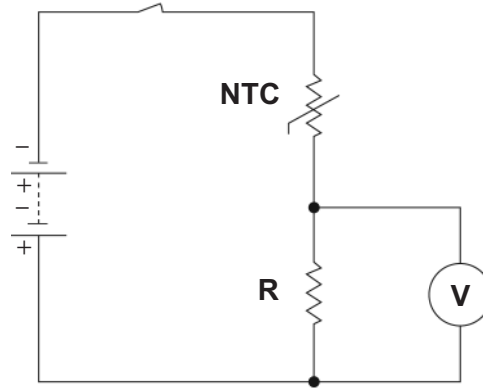
تكون جميع المفاتيح مُغلقة في البداية.

١. ما المصباح التي سيتمّ تشغيلها؟ .....
٢. حدّد مفتاحاً واحداً يمكن فتحه لإطفاء مصباحين .....

## تمرين ٢-٢ مَحَوِّلات إدخال الطاقة

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

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



عندما ترتفع درجة حرارة الدائرة الكهربائية، صِف ما يحدث:

١. للمقاومة الحرارية NTC.

٢. لفرق الجهد بين طرفي R.

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

١. ارسم رمزها في الفراغ أدناه.

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

.....

.....

.....

## تمرين ٣-٢ توصيل المقاومات

اكتب فهمك لكيفية تدفق التيار في دائرة كهربائية مكوّنة من أكثر من مقاومة.

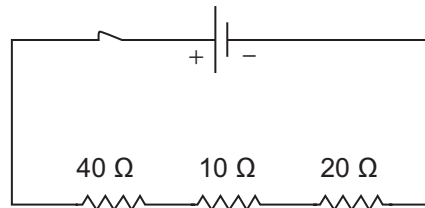
أ احسب المقاومة المكافئة لأربع مقاومات متماثلة، قيمة كل منها  $120 \Omega$  موصلة على التوالي.

.....

.....

.....

ب انظر إلى الدائرة الكهربائية الموضحة أدناه.



١. هل المقاومات الثلاث موصلة على التوالي أم على التوازي؟

٢. احسب المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث.

.....

.....

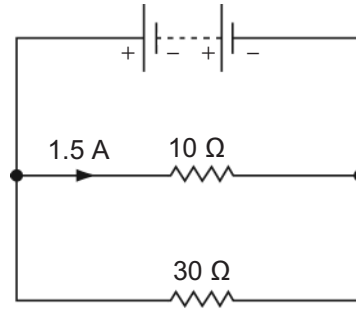
.....

.....

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

.....

ج انظر إلى الدائرة الكهربائية الموضَّحة أدناه.



١. هل المقاومتان موصَّلتان 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  $30 \Omega$ .

يوضَّح مخطَّط الدائرة أعلاه أن شدَّة التيار الكهربائي المارِّ في المقاومة  $10 \Omega$  هي  $1.5 \text{ A}$ .

احسب شدَّة التيار الكهربائي المارِّ في المقاومة  $30 \Omega$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## تمرين ٢-٤ المزيد عن توصيل المقاومات

تتضمن هذه الأسئلة مقاومات موصلة على التوالي ومقاومات موصلة على التوازي.

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

أي من العبارات الآتية تصف المقاومة المكافئة للمقاومتين؟

ضع علامة  في المربع الصحيح.

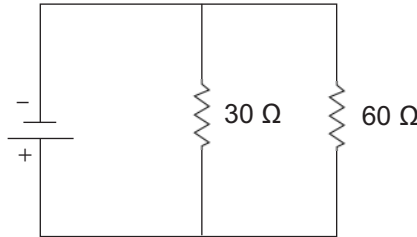
أصغر من  $120 \Omega$

$120 \Omega$

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 لهاتين المقاومتين.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## مخاطر الكهرباء Dangers of Electricity

## مصطلحات علمية

المُنصهر Fuse: مكوّن كهربائي يُستخدَم لحماية الأجهزة من التلف عند تدفُّق التيارات الكهربائية عالية الشدّة في الدائرة الكهربائية.

## تمرين ٣-١ السلامة الكهربائية: الأسلاك والمُنصهرات

الكهرباء مُفيدة، لكنها قد تكون خطيرة أيضًا. ما مدى فهمك لعمل الأسلاك والمُنصهرات؟

أ) قد يحتوي كابل كهربائي على سلكين أو ثلاثة أسلاك مُنفصلة في الداخل، كل سلك منها مصنوع من النحاس أو الفولاذ، ومُغطّى بعازل بلاستيكي.

١. لماذا يُصنع السلك من الفولاذ أو النحاس؟

.....

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

.....

٣. تحمل بعض الكابلات تيارات كهربائية ذات شدّة كبيرة. لماذا تكون هذه الكابلات أسمك من الكابلات المُصمّمة لنقل تيارات صغيرة الشدّة؟

.....

.....

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

ج سخان كهربائي يمرّ عبره تيار كهربائي شدته 8.0 A. انصهر المنصهر المثبت في القابس ولا بدّ من استبداله. تتوفّر المنصهرات الثلاثة الآتية فقط: 5 A، و 10 A، و 15 A. حدّد ما إذا كانت كلّ من هذه القيم المحتملة، مناسبة أو غير مناسبة، وشرح إجابتك في كلّ مرّة.

5 A .....

.....

10 A .....

.....

15 A .....

.....

## تمرين ٢-٣ المخاطر الكهربائية

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

اشرح كيف يمكن أن يُشكّل كلّ ممّا يأتي خطراً.

أ عازل الكابل الرئيسي للمنزل تالف.

.....

.....

ب عدد كبير من الأجهزة الكهربائية موصّلة بمقبس رئيسي واحد.

.....

.....

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

.....

.....

.....

تأثيرات القوى  
Effects of Forces

## مصطلحات علمية

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

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

**مقاومة الهواء Air resistance:** هي قوة الاحتكاك التي تؤثر على الأجسام عندما تتحرك في الهواء، وتُعيق حركتها.

**النيوتن (N) Newton:** وحدة قياس القوة في النظام الدولي للوحدات (SI) وهي القوة اللازمة لإكساب كتلة 1 kg تسارعاً مقداره  $1 \text{ m/s}^2$ .

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

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

**الحمل Load:** قوة تؤدي إلى استطالة الزنبرك.

## معادلات مفيدة

$$F = ma$$

قانون هوك:

$$F = kx$$

## تمرين ٤-١ تحديد القوى

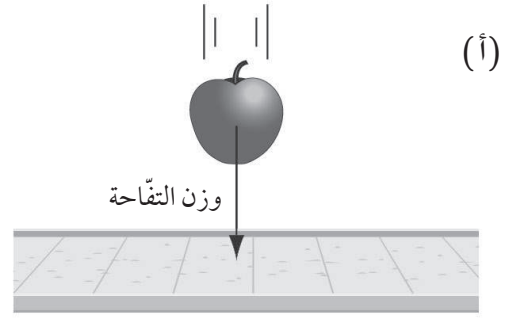
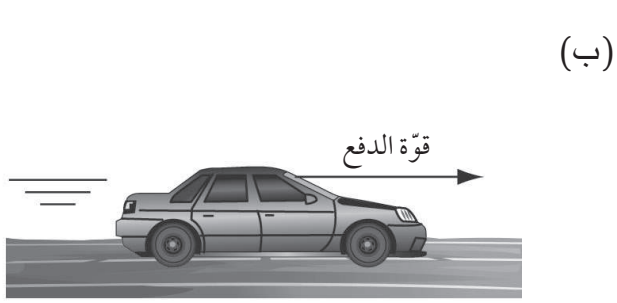
القوى ليست مرئية (رغم أننا نرى في الغالب تأثيراتها). وتعدّ المقدرة على تحديد القوى، مهارة مهمّة لعلماء الفيزياء.

تُظهر الصور في الصفحة التالية بعض الأجسام. وتتمثل مهمّتك في إضافة سهم واحد على الأقلّ يمثّل القوة المؤثرة على كل جسم. (تمّ رسم سهم يمثّل قوة مؤثرة على كل من الجسمين في الشكلين أ و ب).

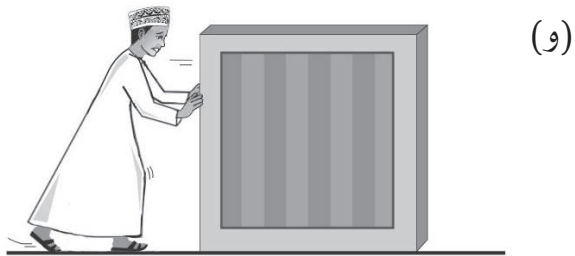
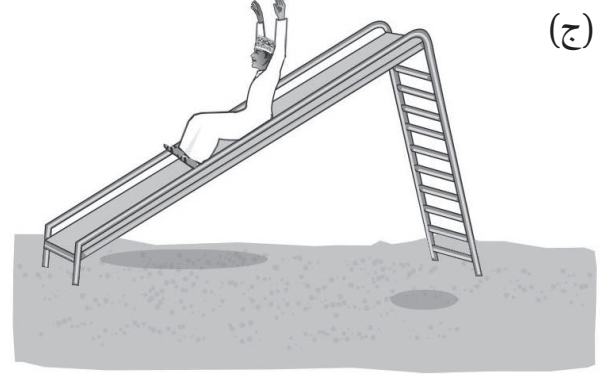
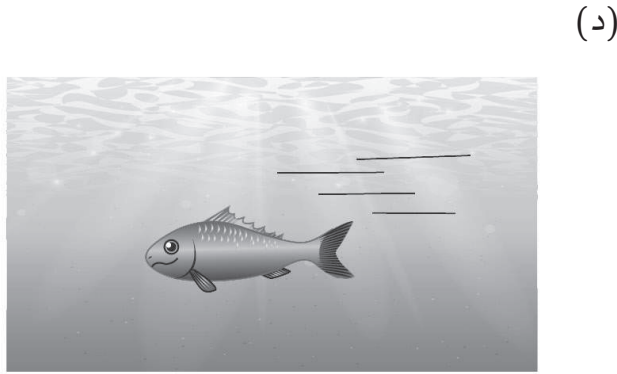
ارسم السهم الذي يمثّل كل قوة واكتب عليه اسمها.

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





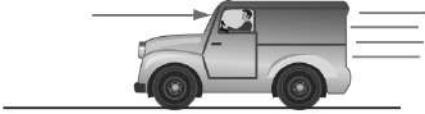
على سبيل المثال: قوة جاذبية الأرض على التفاحة وقوة الدفع على السيارة.



## تمرين ٢-٤ تأثيرات القوى

تُغيّر القوّة سرعة واتّجاه حركة الجسم، أو تُغيّر شكله.

أ يُظهر كلُّ مُخطّط جسمًا مع قوّة واحدة غير متوازنة تؤثر عليه. اذكر التأثير الذي ستحدثه هذه القوّة على كلّ من الأجسام الآتية:



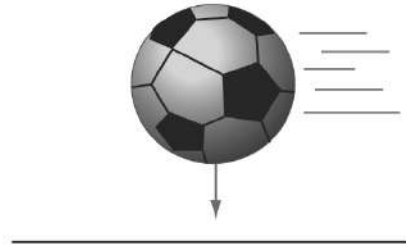
(ب)

.....  
.....



(أ)

.....  
.....



(د)

.....  
.....



(ج)

.....  
.....

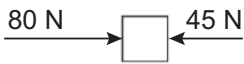
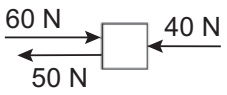
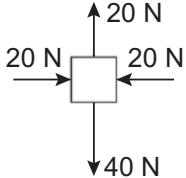
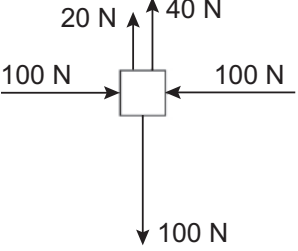
ب ١. ينزلق سعيد على مُنحدر. ارسم في المساحة أدناه مُخطّطًا لسعيد على المُنحدر، وأضف سهمًا يُمثّل قوّة الاحتكاك التي تُؤثر عليه.

٢. ما تأثير قوّة الاحتكاك على حركة سعيد؟

## تمرين ٣-٤ محصلة القوى

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

أ يُظهر العمود الأيمن من الجدول ١-٤ أربعة أجسام تمّ التأثير عليها بواسطة قوى مُختلفة. أضف إلى كلٍّ من الأجسام نفسها المُدرجة في العمود الأيسر، سهمًا يُمثّل مقدار مُحصلة القوى المؤثرة عليه في كل حالة. (احرص على وضع السهم في الاتجاه الصحيح)

مُحصلة القوى	القوى المؤثرة على الجسم
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

الجدول ١-٤

ب) ارسم في الفراغ أدناه، مخططاً يوضح جسمًا تُؤثر عليه أربع قوى. يجب أن تكون محصلتها 4 N وتعمل رأسياً إلى الأسفل.

ج) يوضح الرسم التخطيطي قوتين تؤثران على جسم ما.



ما مقدار محصلة القوتين 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 طرحه صحيحاً.

.....

.....

.....

## تمرين ٤-٤ القوة والكتلة والتسارع

استخدام العلاقة  $F = ma$ .

أ) المُعادلة  $F = ma$  تتعلّق بثلاث كمّيات. أكمل الجدول ٤-٢ لإظهار أسماء هذه الكمّيات ووحدات القياس في النظام الدولي للوحدات SI الخاصّة بها.

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

الجدول ٤-٢

ب) أعد ترتيب المُعادلة  $F = ma$  لحساب كلٍّ من:

$$a =$$

$$m =$$

ج) احسب القوة اللازمة لإكساب كتلة مقدارها 20 kg تسارعاً مقداره  $0.72 \text{ m/s}^2$

.....

.....

.....

.....

د) احسب تسارع سيّارة كتلتها 450 kg يتمّ التأثير عليها بمُحصّلة قوى مقدارها 1575 N

.....

.....

.....

.....

هـ) تتمثل إحدى الطرق لإيجاد كتلة جسم ما في التأثير عليه بقوة وحساب تسارعه. تتدفع مركبة فضائية بقوة  $200\text{ N}$ ، وتتسارع بمقدار  $0.12\text{ m/s}^2$ . ما كتلة المركبة الفضائية؟

.....

.....

.....

.....

.....

و) ١. ارسم في المساحة أدناه، حجراً يسقط مع توضيح القوتين الآتيتين المؤثرتين عليه:

- وزنه  $8.0\text{ N}$
- مقاومة الهواء  $2.4\text{ N}$

٢. احسب تسارع الحجر إذا علمت أن كتلته تساوي  $0.80\text{ kg}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

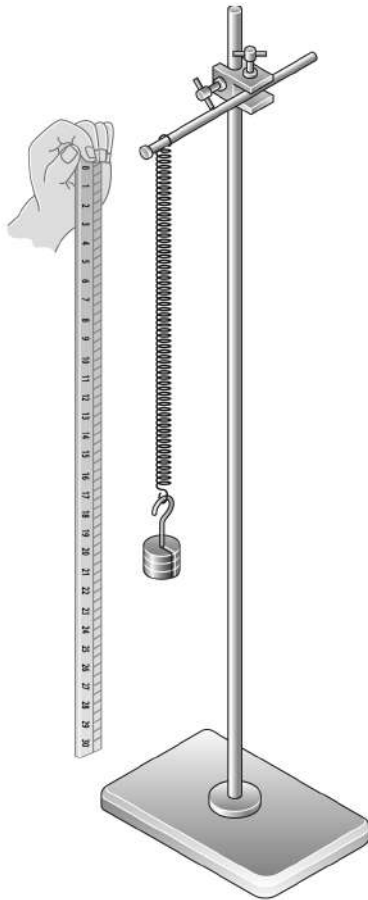
.....

.....

## تمرين ٤-٥ استطالة زنبرك

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

- أ أضف رموزاً رياضية (+ أو - أو  $\times$  أو  $\div$  أو =) في الفراغات بين الكلمات الآتية لتحويلها إلى معادلة. هناك طريقتان مختلفتان للقيام بذلك. هل يمكنك العثور عليهما؟  
 طول الزنبرك المُمَدَّد ..... طوله الأصلي ..... الاستطالة  
 طول الزنبرك المُمَدَّد ..... طوله الأصلي ..... الاستطالة
- ب أجرت شيخة تجربة (باستخدام الأدوات الموضحة في الرسم التخطيطي) لإيجاد العلاقة بين مقدار الحمل واستطالة زنبرك. يُظهر الجدول ٤-٣ 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 ٤-٣

٢. استخدم البيانات الواردة في الجدول، لتقدّر مقدار القوّة اللازمة للحصول على استطالة مقدارها 1.0 cm

.....

.....

.....

.....

.....

.....

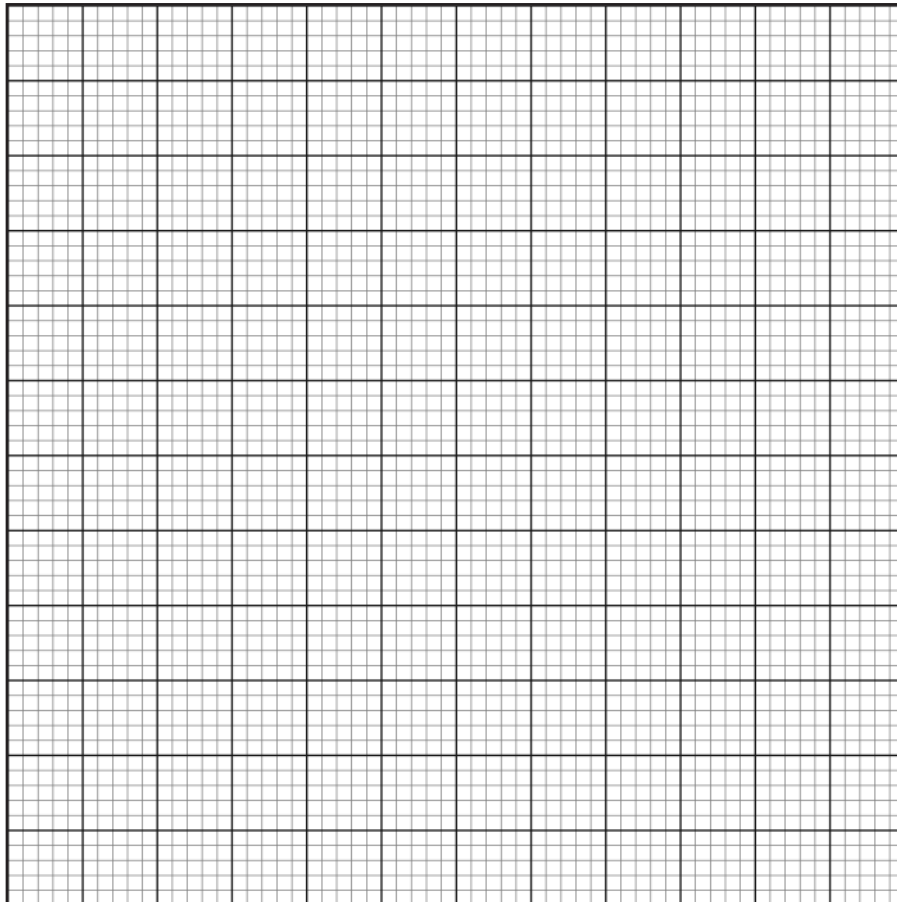
.....

.....

.....

.....

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





٤. استخدم تمثيلك البياني، لتقدر الحمل عند حدّ التناسب.

.....  
.....

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

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

## قائمة معايير التقويم الذاتي للتمثيل البياني

استخدم قائمة معايير التقويم أدناه في تقدير الدرجة التي تعطيتها 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 المُقدَّرة		معايير التقويم
درجة مُعلِّمك	درجتك	
		حسبت الاستطالة في كل حالة باستخدام الطريقة الصحيحة.
		تذكَّرت تحويل جميع قيم الاستطالة من cm إلى mm.
		رسمت المحاور في الاتجاه الصحيح على تمثيلك البياني.
		سميت المحاور، ووضعت وحدات القياس بشكل صحيح.
		استخدمت مقياساً منطقياً وخطياً على كلا المحورين.
		رسمت جميع النقاط بشكل صحيح ودقيق.
		رسمت خطاً مُستقيماً يجمع معظم النقاط.
		أدركت حد التناسب وحددته.
		تذكَّرت كيف تحسب ثابت الزنبرك، وحسبته بشكل صحيح.
		مجموع الدرجات (من 18)

سَلِّم 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 مرّة أخرى، مُستخدماً ورقة جديدة.

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

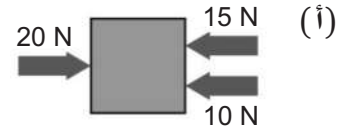
## أوراق عمل الوحدة الرابعة:

### ورقة العمل ٤-١

#### القوى المُتزنة

حل بعض المسائل التي تتضمن قوتين أو عدّة قوى تؤثر على جسم ما .  
لكلّ من الأجسام الموضّحة أدناه:

- احسب مُحصّلة القوى المؤثرة وحدد اتجاهها .
- اذكر ما إذا كانت القوى المؤثرة مُتزنة أو غير مُتزنة .
- وضح كيف سيتحرّك الجسم .



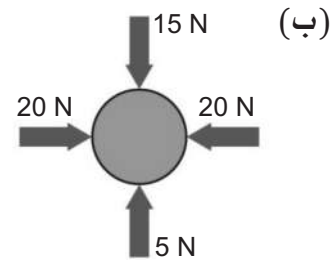
.....

.....

.....

.....

.....



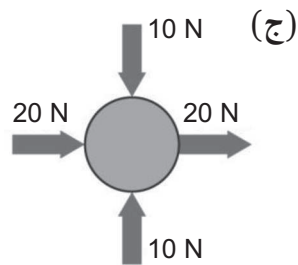
.....

.....

.....

.....

.....



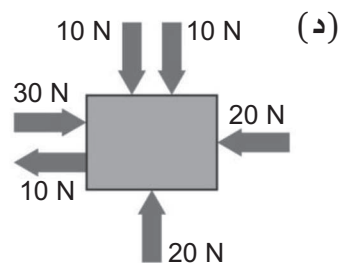
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

# عزم القوّة ومركز الكتلة Moment and Centre of Mass

## مصطلحات علمية

**عزم القوّة Moment of force:** تأثير الدوران لقوّة حول نقطة معيَّنة.  
**الاتزان Equilibrium:** يكون جسم ما في حالة اتزان عندما تكون محصّلة القوى المؤثّرة عليه تساوي الصفر ومحصّلة عزوم هذه القوى تساوي الصفر أيضًا.  
**مركز الكتلة Centre of mass:** النقطة التي يمكن اعتبار أن كل كتلة الجسم متركّزة فيها.

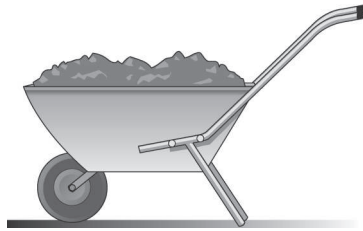
## معادلات مفيدة

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  
 ومحصّلة القوى = الصفر.

## تمرين ١-٥ تأثير دوران قوّة ما

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

أ يُظهر الرسم التخطيطي عربة بحمولة ثقيلة من التربة. أضف سهمًا لتوضّح كيف ترفع ذراع العربة بأقلّ قوّة ممكنة. تذكر أن تشير بوضوح إلى اتّجاه القوّة.



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



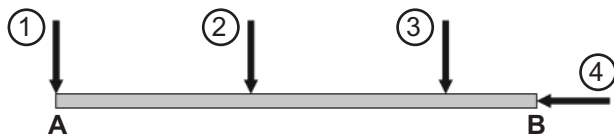
ج إذا كان الجسم في حالة اتزان، فماذا تقول عن:

• مُحصّلة القوى المؤثرة على الجسم؟

• محصّلة عزم القوّة على الجسم؟

## تمرين ٢-٥ حساب العزم

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



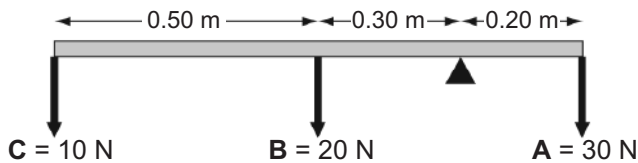
أ جميع القوى المؤثرة في الرسم التخطيطي المقابل متساوية في المقدار.

١. أيّ قوّة لها أكبر عزم حول

النقطة A؟

٢. أيّ قوّة ليس لها عزم حول

النقطة B؟



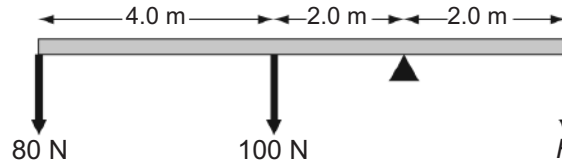
ب ١. احسب العزم حول محور كل قوّة من القوى المُشار إليها في الرسم التخطيطي. سجّل إجاباتك في الجدول ١-٥.

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

الجدول ١-٥

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

ج العارضة في الرسم التخطيطي أدناه مُتَّزَنة. احسب مقدار القوّة  $F$ .



.....

.....

.....

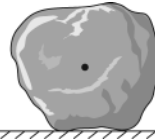
.....

.....

## تمرين ٣-٥ الاستقرار ومركز الكتلة

يكون الجسم مُستقرًّا إذا لم ينقلب بسهولة.

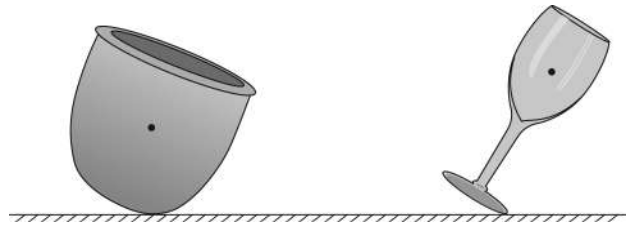
أ يُظهر الرسم أدناه جسمًا مُستقرًّا إلى حدٍّ ما. تمَّ تحديد مركز كتلته بنقطة.



١. ارسم على يمين هذا الجسم جسمًا أكثر استقرارًا. حدّد مركز كتلته.

٢. ارسم على يسار هذا الجسم جسمًا أقلّ استقرارًا. حدّد مركز كتلته.

ب يُظهر الرسم أدناه جسمين غير مُستقرّين. تمَّ تحديد مركز كتلة كل منهما بنقطة.



١. تؤثر قوتان رأسيّتان على كلّ من هذين الجسمين. سمّ هاتين القوتين:

..... القوة المتّجهة إلى الأعلى:

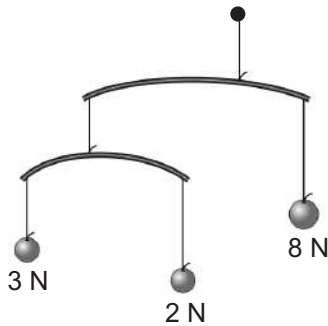
..... القوة المتّجهة إلى الأسفل:

٢. ارسم لكلّ جسم أسهماً توضّح القوتين المؤثرتين عليه. تنبأ ما إذا كان كل جسم سيقع أم لا، واكتب تفسيراً لذلك.

.....  
.....

## تمرين ٤-٥ بناء مُجسّم محمول

يكون المُجسّم المحمول المُعلّق غير منتظم في العادة. يمكنك بناء مُجسّم محمول.



سوف تحتاج إلى:

- سلكين فلزيّين قاسيين وبطولين مُختلفين (أو ساقين خشبيّتين رفيعتين)
- خيط من القطن
- أجسام صغيرة بأوزان مُختلفة
- ورق أو مُلصقات

عليك أن تقوم بالإجراءات الآتية:

- ابدأ بقياس وزن الأجسام التي اخترتها ودوّنه عليها. صنّفها بأوزانها التقريبية.
- خذ أخفّ جسمين وعلّقهما بطرفي قطعة السلك الأقصر.
- اربط قطعة من الخيط قرب مُنتصف السلك. اضبط موضعه حتى يتوازن السلك أفقيّاً.
- اربط خيطاً آخر بأحد طرفي قطعة السلك الثانية. اربط الوزن الثالث بالطرف الآخر للسلك الثاني.
- اربط قطعة من الخيط قرب مُنتصف السلك الثاني. اضبط موضعها حتى تتّزن جميعها أفقيّاً.



- لقد حصلت على مُجسّمك المحمول. علّقه من أعلى نقطة.
- اكتب تقريراً قصيراً عن مُجسّمك المحمول، تشرح فيه عزوم القوى، وكيف يمكن أن تكون هذه القوى مُتّزنة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

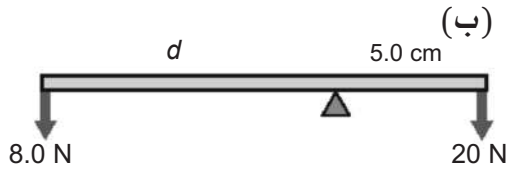
## أوراق عمل الوحدة الخامسة:

### ورقة العمل ه-1

#### الاتزان

حلّ بعض المسائل لأنظمة في حالة اتزان.

١ العارضة في كل من المخططات الآتية مُتَّزنة. احسب القوة المجهولة  $F$  أو المسافة المجهولة  $d$  في كل حالة من الحالات.



.....

.....

.....

.....

.....

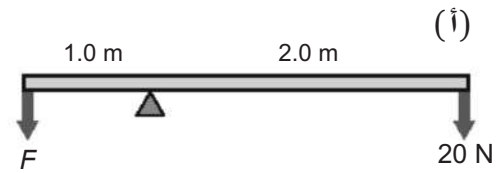
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

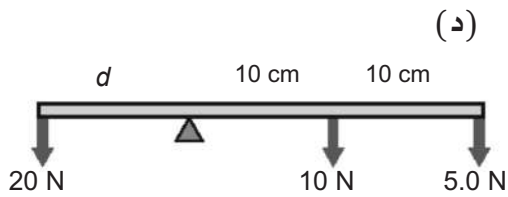
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

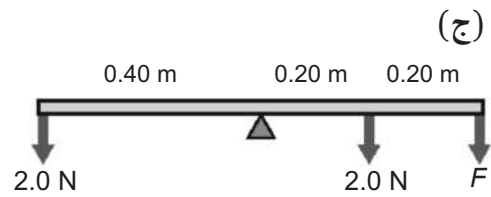
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

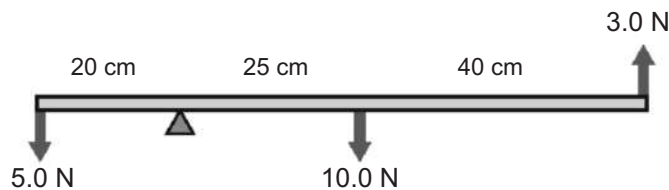
.....

.....

.....

.....

٢ انظر إلى العارضة أدناه. هل هي مُتزنّة؟ إذا لم تكن كذلك، ففي أيّ اتّجاه سوف تميل العارضة إلى أن تدور؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

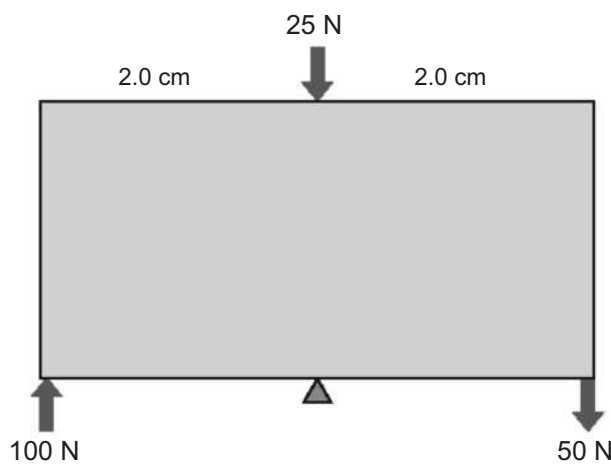
.....

.....

.....

.....

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 القوتين الأخرين، وحدد ما إذا كانت تعمل في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة.

.....

.....

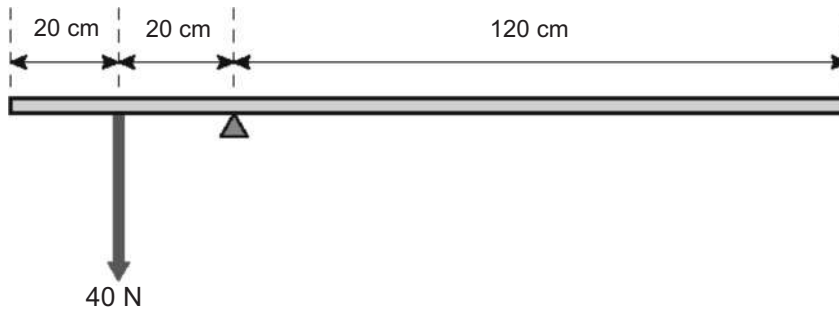
.....

.....

.....

.....

٤ تؤثر قوة مقدارها 40 N على العارضة، كما هو موضح في الرسم التخطيطي أدناه.



أ. حدّد على المخطط مركز كتلة العارضة. أضف سهمًا لتمثيل وزن العارضة  $W$ .

ب. العارضة في حالة اتزان. استخدم هذه الحقيقة لحساب وزنها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

# الشغل والقُدرة Work and Power

## مصطلحات علمية

**الشغل المبذول Work done:** هو مقدار الطاقة المنقولة عندما يؤثر جسم ما بقوة على جسم آخر فيحركه مسافة باتجاه القوة، أو هو الطاقة المنقولة بواسطة قوة عندما يتحرك الجسم مسافة ما باتجاه هذه القوة.

**الجول (J):** الجول الواحد (1 J) هو الطاقة المنقولة (أو الشغل المبذول) بواسطة قوة مقدارها نيوتن واحد (1 N) عندما يتحرك الجسم مسافة متر واحد (1 m) باتجاه القوة.

**القُدرة Power:** هي مُعدّل بذل الشغل، أو مُعدّل نقل الطاقة.

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

## معادلات مفيدة

$$W = \Delta E$$

$$W = Fd$$

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

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

## تمرين 6-1 قوى تبذل شغلاً وتنقل طاقة

عندما يتحرك جسم تحت تأثير قوة ما، فإن الجسم يبذل شغلاً، أي أن القوة تنقل طاقة إلى الجسم.

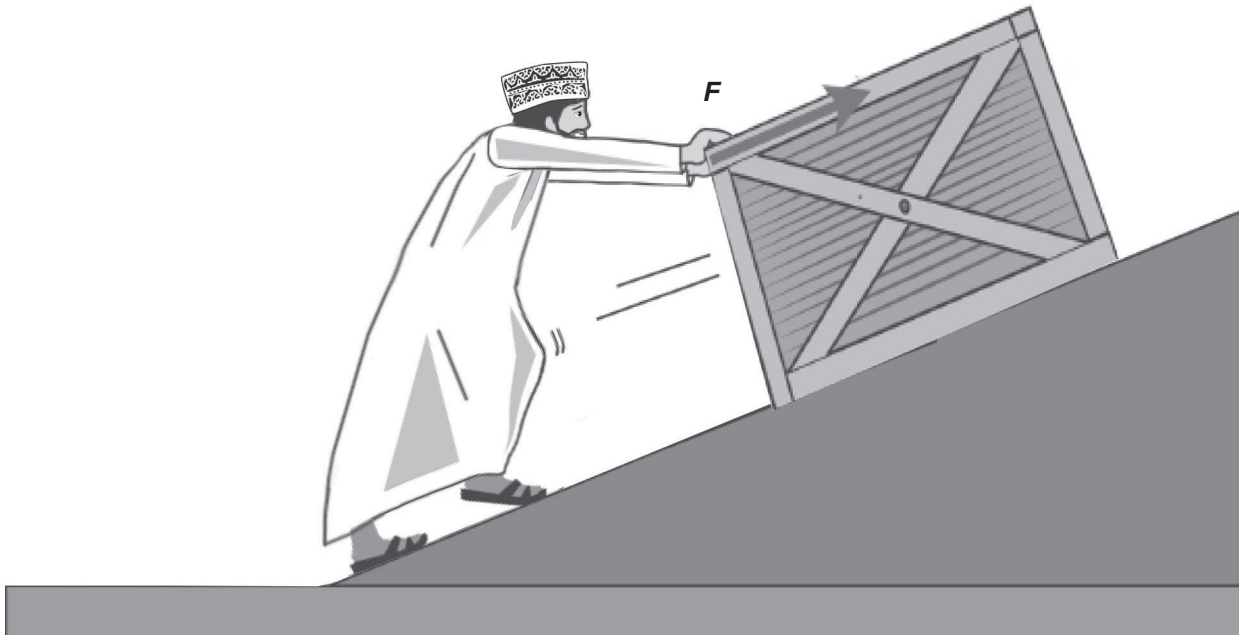
أ أكمل الجُمْل الآتية.

١. الشغل المبذول بواسطة قوة يُحسب كقوة مضروبة في ..... في اتجاه القوة.

وحدة قياس الشغل المبذول هي .....

٢. مع نقل المزيد من الطاقة، فإن الشغل المبذول .....

ب يُظهر الرسم أدناه عبدالعزيز يدفع صندوقاً إلى أعلى مُنحدر.



١. لماذا تزداد الطاقة المُخزّنة في الصندوق؟

.....

.....

٢. يبذل عبدالعزيز شغلاً على الصندوق.

اذكر سببين لدعم العبارة السابقة.

..... (أ)

..... (ب)

ج بيّن الرسم التخطيطي أدناه أنّ القوّة 20 N تبذل شغلاً أكبر ممّا تبذله القوّة 10 N في تحريك الصندوق مسافة

ما. اذكر أمرين يمكنك خلالهما معرفة ذلك.



.....

.....

## تمرين ٢-٦ حساب شغل مبذول

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

أ يدفع محمد صندوقًا ثقيلًا على الأرض مسافة 4.0 m بقوّة مقدارها 75 N. احسب الشغل الذي يبذله محمد في دفع الصندوق.

.....

.....

.....

ب ترفع الرافعة في ورشة للبناء حمولة من الطوب بقوّة رفع مقدارها 2500 N إلى ارتفاع 6.0 m.

١. احسب الشغل الذي تبذله الرافعة.

.....

.....

.....

.....

٢. ما مقدار الطاقة التي يتمّ نقلها إلى الطوب بواسطة الرافعة؟

.....

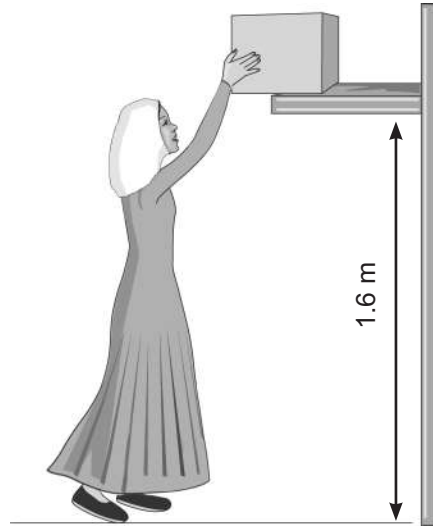
.....

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

.....



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



• تبلغ قوّة الرفع التي تؤثر بها أحلام على الصندوق  $120\text{ N}$

١. احسب الشغل الذي تبذله أحلام لرفع الصندوق.

.....

.....

.....

.....

٢. فكّرت أحلام أنّه من الأسهل لها دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة مستوى مائل أملس بحيث:

• تبلغ قوّة دفعها للصندوق  $80\text{ N}$

• ويبلغ طول المستوى المائل  $3.0\text{ m}$

احسب الشغل الذي تبذله أحلام في هذه الحالة.

.....

.....

.....

.....

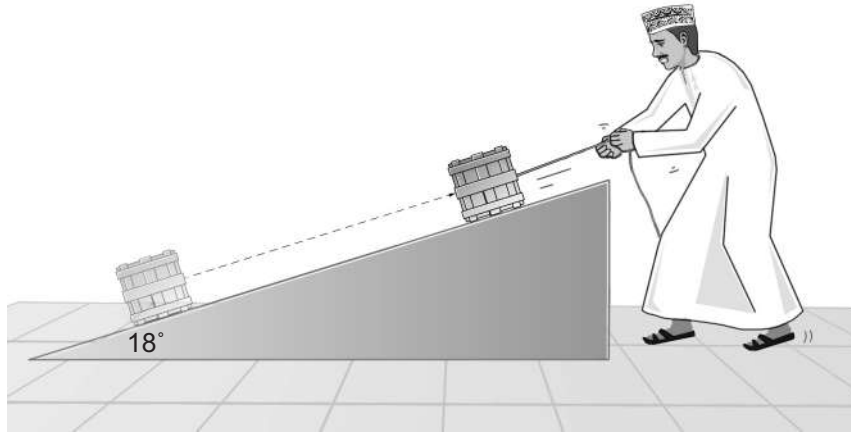
٣. ما سبب بذل المزيد من الشغل في دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة المستوى المائل بدلاً من رفعه بشكل رأسي؟

.....

## تمرين ٦-٣ قياس الشغل المبذول

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

يبين الرسم التخطيطي أحمد يسحب صندوقاً إلى أعلى مُنحدر.



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

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

ج اكتب المُعادلة المُستخدمة لحساب الشغل الذي تبذله القوّة.

د يغيّر أحمد زاوية المُنحدر أربع مرّات. ارسم في الحيز أدناه، جدولاً مُناسباً يمكن استخدامه لتسجيل القياسات، ولحساب الشغل الذي تبذله القوّة.



ج) سيارة تسير بسرعة ثابتة تبلغ  $30 \text{ m/s}$ . يوفر محركها القوة اللازمة لمقاومة الهواء، أي حوالي  $1600 \text{ N}$

١. ارسم مخططاً في الحيز أدناه لتُظهر 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 ١-٦

#### حساب الشغل والقُدرة

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

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

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

ب. احسب الشغل الذي تبذله الرافعة.

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

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

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

الرافعة مُزوَّدة بقُدرة كهربائية مقدارها 200 kW

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

.....

- ٢ شاحنة كبيرة كتلتها 20000 kg تتحرك بسرعة 28 m/s على طول طريق مستقيم.  
 تبلغ طاقة الحركة الابتدائية للشاحنة 7840000 J وعندما يضغط السائق على المكابح، تُبطئ الشاحنة سرعتها  
 بتسارع مقداره  $2.0 \text{ m/s}^2$   
 أ. احسب قوة المكابح المؤثرة على الشاحنة.

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

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

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

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

.....  
 .....

مصطلحات علمية

الضغط Pressure: القوة العموديّة المؤثرة على وحدة المساحة.  
باسكال (Pa): وحدة قياس الضغط، وهو القوة العموديّة المؤثرة على وحدة المساحة وتكافئ نيوتن لكلّ متر مربع (N/m²).

معادلات مفيدة

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

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

تمرين ١-٧ الضغط

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

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

الوحدة الدولية (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 متجمّدة.

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

.....

.....

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

.....

.....

ج احسب الضغط الناتج عن قوّة مقدارها 200 N على مساحة  $0.40 \text{ m}^2$

.....

.....

.....

.....

د يبلغ الضغط داخل إطار سيّارة 250 kPa. احسب القوّة المؤثّرة على السطح الداخلي للإطار إذا كانت مساحة سطحه  $0.64 \text{ m}^2$

.....

.....

.....

.....

.....

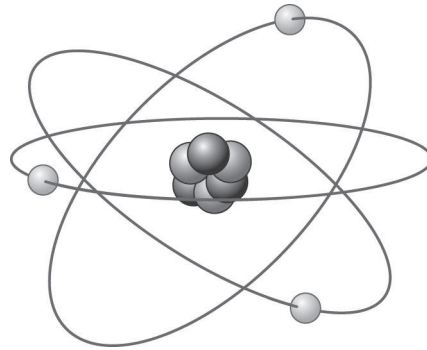


مصطلحات علمية

البروتون Proton: جسيم موجب الشحنة يوجد في نواة الذرة.  
 العدد الذري Atomic number: (Z): عدد البروتونات في نواة الذرة.  
 النيوترون Neutron: جسيم متعادل كهربائياً يوجد في نواة الذرة.  
 النيوكليون Nucleon: أي جسيم موجود في نواة الذرة، وهو إما بروتون أو نيوترون.  
 العدد الكتلي Mass number (A): عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.  
 النُويدة Nuclide: نوع مُعيّن من الذرة أو النواة لها عدد محدد من النيوترونات والبروتونات.  
 النظائر Isotopes: ذرات لنفس العنصر لها نفس عدد البروتونات ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.

تمرين ٨-١ الجسيمات المكوّنة للذرة

أ يوضّح الرسم التخطيطي نموذجاً بسيطاً لذرة ما.



حدّد النواة على الرسم.

- ب ١. أيّ جزء من الذرة يحتوي على معظم كتلتها؟ .....
٢. أيّ جزء من الذرة يحتوي على شحنة موجبة؟ .....

ج أكمل الجدول ٨-١ بتحديد الجسيمات الموصوفة في العمود الأول. اختر من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كنوع الجسيمات في العمود الثاني.

نوع الجسيمات	الوصف
	تُشكّل هذه الجسيمات النواة
	توجد هذه الجسيمات خارج النواة
	لهذه الجسيمات كتلة صغيرة جداً
	ليس لهذه الجسيمات شحنة كهربائية
	لهذه الجسيمات شحنة مُعاكسة لشحنة الإلكترون

الجدول ٨-١

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



١. حدّد العدد الذري (Z) (عدد البروتونات).....
٢. اذكر العدد الكتلي (A) (عدد النيوكليونات).....
٣. احسب عدد النيوترونات الموجودة في النواة.....

ه تتكوّن نواة ذرة أكسجين (O) من ثمانية بروتونات وثمانية نيوترونات.

اكتب في الأسطر الآتية رمز هذه النواة بالصيغة  ${}^A_Z\text{O}$ .

.....

.....

## تمرين ٢-٨ النظائر

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

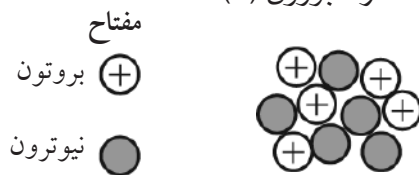
أ ١. ما المُشترك بين نظيرين مختلفين لعنصر ما؟

.....

٢. ما المُختلف بين نظيرين مختلفين لعنصر ما؟

.....

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



١. اكتب رمز هذه النوية على الشكل  ${}^A_ZX$ .

.....

.....

ج يوضِّح الجدول ٢-٨ بعض قيم  $Z$  و  $N$  و  $A$  لخمس نويدات مختلفة.

١. أكمل الجدول كما يأتي:

- املأ القيم في الأعمدة الثاني والثالث والرابع.
- استخدم الجدول الدوري لتسمية العناصر، وكتب إجابتك في العمود الخامس.
- اكتب في العمود الأخير الرمز الخاص بكل نوية في النموذج  ${}^A_ZX$ .

رمز العنصر ${}^A_ZX$	اسم العنصر	عدد النيوكليونات (A) العدد الكتلي	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z) العدد الذري	النوية
			5	4	1
			7	5	2
		8	4		3
		11		6	4
		11	6		5

الجدول ٢-٨

## أوراق عمل الوحدة الثامنة:

## ورقة العمل ٨-١

## بُنية النواة

## مُلاحظات

يوضِّح الجدول الدوري الوارد في الصفحة ٦٨ العدد الذري (عدد البروتون)  $Z$  لكلِّ عنصر.

## الأسئلة

١ تتكوَّن نواة ذرَّة الهيليوم (He) من 2 بروتون و 2 نيوترون.

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

.....

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

.....

.....

.....

ج. اكتب رمز هذه النوية على الشكل  ${}^A_ZX$ .

.....

٢ تحمل نوية معيَّنة من الألومنيوم الرمز  ${}^{27}_{13}Al$ .

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

.....

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

.....

ج. ما عدد النيوترونات الموجودة في هذه النُويدة؟

.....

.....

.....

٣ أكمل الجدول أدناه.

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



# النشاط الإشعاعي Radioactivity

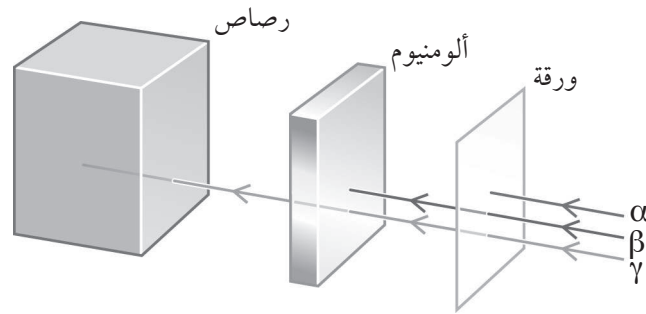
## مصطلحات علمية

- المادة المُشعَّة **Radioactive substance**: مادةٌ تضمحلُّ بانبعاث إشعاعٍ من نوى ذراتها.
- الإشعاع **Radiation**: طاقةٌ تنتشر من مصدرٍ تحملها جسيماتٌ أو موجات.
- إشعاع الخلفية **Background radiation**: هو إشعاعٌ طبيعيٌ منخفض الكثافة في البيئة المحيطة بنا، ومن الأمثلة عليه إشعاع ألفا وبيتا وجاما، ومصدره الصخور والكائنات الحيّة والفضاء.
- الاضمحلال الإشعاعي **Radioactive decay**: انحلالٌ لأنوية المواد المُشعَّة غير المستقرّة بإطلاق جسيماتٍ أو إشعاعٍ لتصبح أنويةً مستقرّةً.
- جسيم ألفا **Alpha particle ( $\alpha$ )**: جسيمٌ مكوّنٌ من بروتونين ونيوترونين ينبعث من نواة ذرّةٍ أثناء الاضمحلال الإشعاعي.
- جسيم بيتا **Beta particle ( $\beta$ )**: إلكترونٌ ينبعث من نواة ذرّةٍ أثناء الاضمحلال الإشعاعي.
- أشعة جاما **Gamma ray ( $\gamma$ )**: الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث من نواة ذرّةٍ أثناء الاضمحلال الإشعاعي.
- النظير المُشعَّ **Radioisotope**: نظيرٌ غير مستقرٍّ لعنصرٍ ما.
- التأيّن **Ionisation**: عندما يصبح الجسيم (ذرّةٌ أو جزيءٌ) مشحوناً كهربائياً بفقدانه أو اكتسابه إلكترونات.
- الإشعاع المؤيّن **Ionising radiation**: الإشعاع (المنبعث من موادٍ مُشعَّةٍ مثلاً) الذي يُسبب التأيّن.

## تمرين ٩-١ طبيعة الإشعاع

تبعث المواد المُشعَّة إشعاعاً، وعندما يمرّ الإشعاع عبر مادةٍ، قد يتم امتصاصه ويساعدنا ذلك على التمييز بين الأنواع الثلاثة للإشعاع.

١. يوضِّح الرسم التخطيطي أدناه كيف تمتصّ المواد المختلفة الأنواع الثلاثة للإشعاع المنبعث من موادٍ مُشعَّةٍ.



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

.....  $\alpha$

.....  $\beta$

.....  $\gamma$

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

.....

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

.....

٤. ما أنواع الإشعاع الذي تمتصه صفيحة سميكة من الرصاص؟

.....

ب) يُسمّى الإشعاع المُنبعث من المواد المُشعّة بالإشعاع المُؤيّن؛ لأنه قد يغيّر تركيب الذرّات، ممّا يجعلها أيونات. ما الأيون؟

.....

ج) أيّ نوع من الإشعاعات المؤيّنّة:

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 ٩-٢ استخدام المواد المشعة

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

أ أكمل الجدول ٩-١ على النحو الآتي.

يوضّح 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 المؤيّن يتلف الخلايا.
٤. يتم الكشف عن الإشعاع بسهولة.
٥. تضمحل المواد المشعة بمعدّل معروف.

الرقم المناسب	استخدام المواد المشعة
	تقدير عُمر جسم قديم
	تدمير الأنسجة السرطانية
	تصوير ورم خبيث في جسم ما
	تعقيم المعدات الطبية
	التحكّم بسماكة الورق في معمل إنتاج الورق
	كشف الدخان في الهواء
	تعقب التسريبات من أنابيب تحت الأرض

الجدول ٩-١

# الاضمحلال الإشعاعي وعمر النصف

## Radioactive Decay and half-life

### مصطلحات علمية

**عمر النصف Half-life:** مُتوسِّط الزمن الذي يستغرقه اضمحلال نصف النوى في عَيِّنة من مادَّة مُشعَّة.  
**البيكريل (Bq):** وحدة قياس النشاط الإشعاعي، فنشاط إشعاعي مقداره 1 Bq هو اضمحلال نواة واحدة في 1 s.

## تمرين ١-١. مُعادلات الاضمحلال الإشعاعي

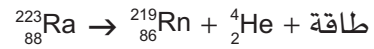
عندما تضمحل ذرَّة مُشعَّة، فإنها تبعث جُسيمًا من نواتها. يمكننا استخدام المُعادلات لنُظهر كيف تتغيَّر مُكوِّنات النواة.

**أ** هناك نوعان من الجُسيمات ينبعثان أثناء الاضمحلال الإشعاعي، هما ألفا وبيتا. يوضِّح الجدول ١-١٠ الرموز المُستخدمة لهذَين الجُسيمَين عندما نكتب مُعادلات الاضمحلال.  
 اكتب في العمود الأخير من الجدول ١-١٠ مُكوِّنات هذه الجُسيمات من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

المُكوِّنات	الرمز	الجُسيم
	${}^4_2\text{He}$	ألفا ( $\alpha$ )
	${}^0_{-1}\text{e}$	بيتا ( $\beta$ )

الجدول ١-١٠

**ب** توضِّح المُعادلة الآتية كيف يضمحلُّ نظير الراديوم ليصبح نظير الرادون.



١. ما الرمز الكيميائي للراديوم؟ .....
  ٢. ما الرمز الكيميائي للرادون؟ .....
  ٣. ما نوع الجُسيم المُنبعث؟ .....
- يمكننا التحقُّق من أن المُعادلة موزونة عن طريق حساب العدد الكتلي (عدد النيوكليونات)، والعدد الذرِّي (عدد البروتونات)، قبل الاضمحلال وبعده.
٤. وضِّح أن العدد الذرِّي (عدد البروتونات) هو نفسه قبل الاضمحلال وبعده.

.....  
 .....

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

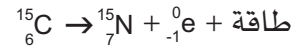
.....

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

.....

.....

هـ) توضّح المُعادلة كيف يضمحلّ نظير الكربون ليصبح نظيراً للنيتروجين.



١. وضّح أن هذه المُعادلة موزونة.

.....

.....

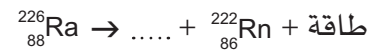
.....

.....

٢. اكتب المُعادلة اللفظية لتمثيل هذا الاضمحلال.

.....

و) أكمل مُعادلة الاضمحلال الآتية لتبيّن كيف يضمحلّ نظير الراديوم ليُشكّل رادون.



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

١. اكتب رمز هذه النُويدة. ....

تضمحلّ هذه النُويدة مع انبعاث ألفا لتصبح نظيراً للأكتينيوم (Ac).

٢. اكتب المُعادلة الكاملة لهذا الاضمحلال.

.....

.....

.....

.....

## تمرين ٢-١. الاضمحلال الإشعاعي

يتبع اضمحلال المواد المُشعَّة نمطاً معيَّناً ينشأ من الطبيعة العشوائية للاضمحلال.

أ تحتوي عينة من مادة مُشعَّة على 2400 ذرَّة غير مضمحلَّة.

١. احسب العدد الذي سيبقى بعد ثلاث فترات من عُمر النصف.

.....

.....

.....

.....

٢. احسب العدد الذي سيضمحلُّ خلال ثلاث فترات من عُمر النصف.

.....

.....

.....

.....

ب تحتوي عينة من مادة مُشعَّة على 1000 ذرَّة غير مضمحلَّة. يبلغ عُمر النصف لهذه العينة 4.5 سنوات.

احسب العدد الذي يبقى ولا يضمحلُّ بعد 9.0 سنوات.

.....

.....

.....

.....

ج مادة مُشعَّة يبلغ عُمر النصف لها 13 سنة.

احسب الزمن الذي ستستغرقه الذرّات حتى تضمحلّ إلى ثُمن عددها الأصلي.

.....

.....

.....

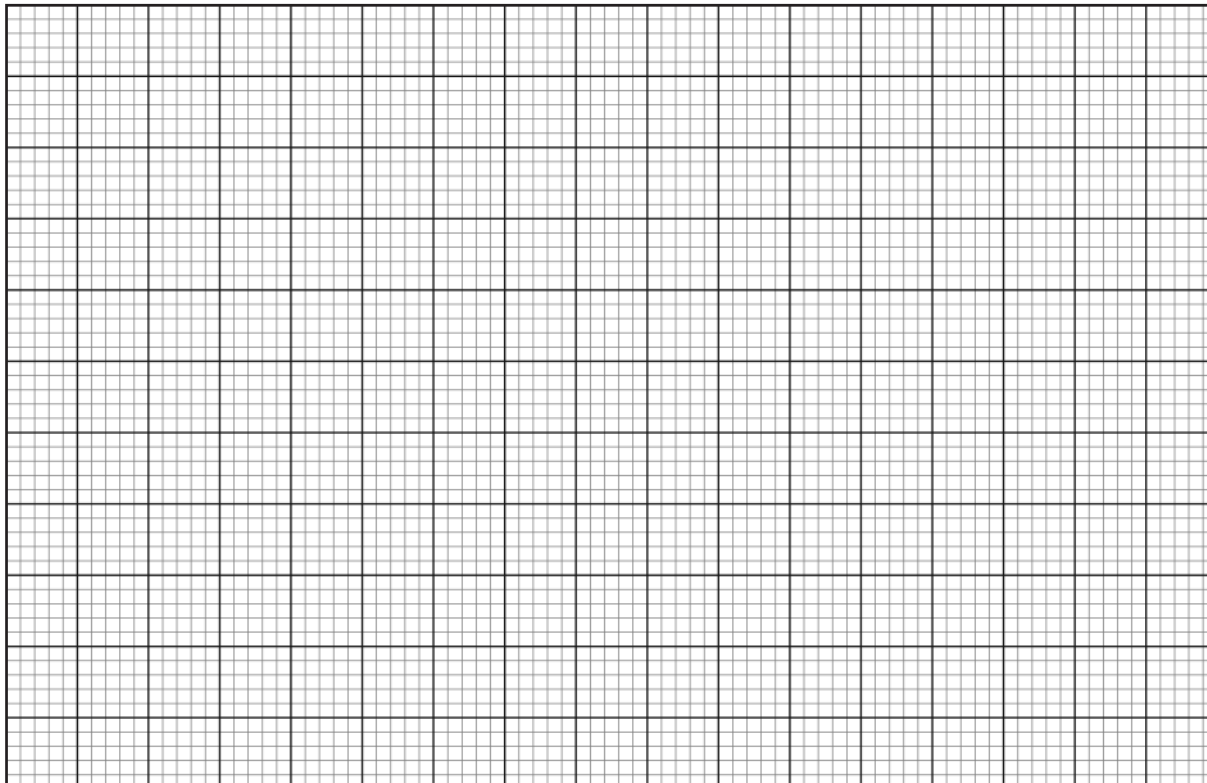
.....

د يوضِّح الجدول ٢-١٠ كيف يتغيّر نشاط عيِّنة مُشعَّة مع اضمحلالها.

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

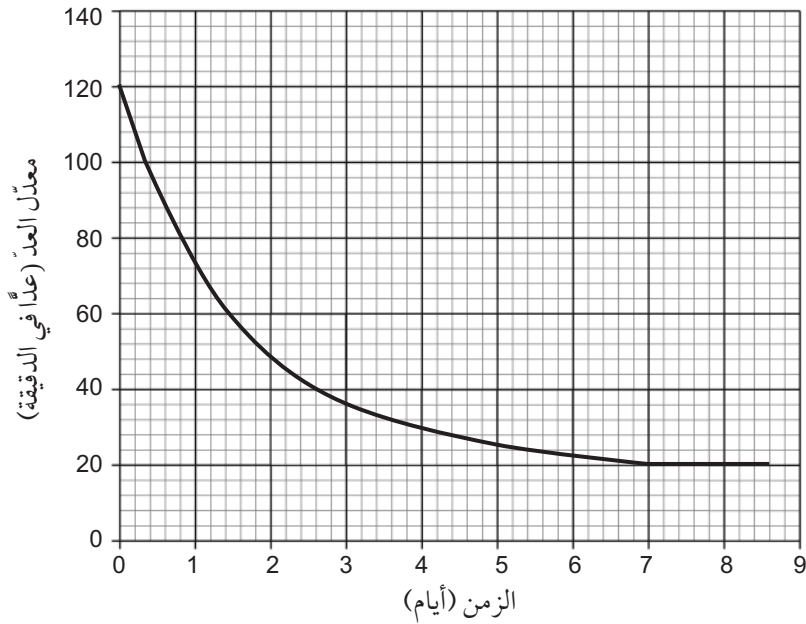
الجدول ٢-١٠

ارسم على الورقة البيانية الآتية منحنى التمثيل البياني للنشاط الإشعاعي بالنسبة إلى الزمن، واستنتج من المنحنى عُمر النصف للمادّة. وضِّح طريقتك مُستعيناً بمنحنى التمثيل البياني.



عُمر النصف يُساوي تقريباً: .....

هـ يوضِّح التمثيل البياني الآتي كمية المادة غير المضمحلة في عينة من مادة مُشعَّة أثناء اضمحلالها مع الزمن. عندما يصل معدَّل العدِّ إلى مستوى منخفض جداً، يظلُّ الكاشف يسجِّل إشعاع الخلفية.



١. استعن بالتمثيل البياني، لتحدِّد مُعدَّل العدِّ الناتج عن إشعاع الخلفية.

.....

.....

٢. حدِّد مُعدَّل العدِّ الابتدائي الناتج عن المادة المُشعَّة في الزمن صفر.

.....

.....

## أوراق عمل الوحدة العاشرة:

### ورقة العمل ١-١

#### عُمر النصف

حلّ بعض المسائل التي تتضمن الاضمحلال الإشعاعي وعُمر النصف.

١ تحتوي عيّنة من مادة مُشعّة على 1200 ذرّة غير مضمحلّة.

أ. كم ذرّة ستبقى بعد فترة واحدة من عُمر النصف؟

.....  
.....

ب. كم ذرّة ستبقى بعد فترتي عُمر نصف؟

.....  
.....

ج. كم ذرّة ستضمحلّ خلال ثلاث فترات من عُمر النصف؟

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

٢ يبلغ عُمر النصف لمادّة الكربون-11 ( $^{11}\text{C}$ ) المُشعّة 20 دقيقة. تحتوي العيّنة في البداية على 20000 ذرّة غير مضمحلّة.

أ. كم ذرّة ستبقى غير مضمحلّة بعد 20 دقيقة؟

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

ب. كم ذرّة ستبقى غير مضمحلّة بعد 60 دقيقة؟

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

ج. ما عدد الذرات التي ستضمحل خلال 60 دقيقة؟

.....

.....

٣ تعطي عينة من مادة مُشعَّة مُعدَّل عدِّ يبلغ 400 عدِّ في الدقيقة. من المعروف أن عُمر النصف لهذه المادة هو 3 أيام.

أ. كم سيكون معدَّل العدِّ بعد 6 أيام؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب. كم من الزمن سيستغرق انخفاض مُعدَّل العدِّ إلى 50 عدًّا في الدقيقة؟

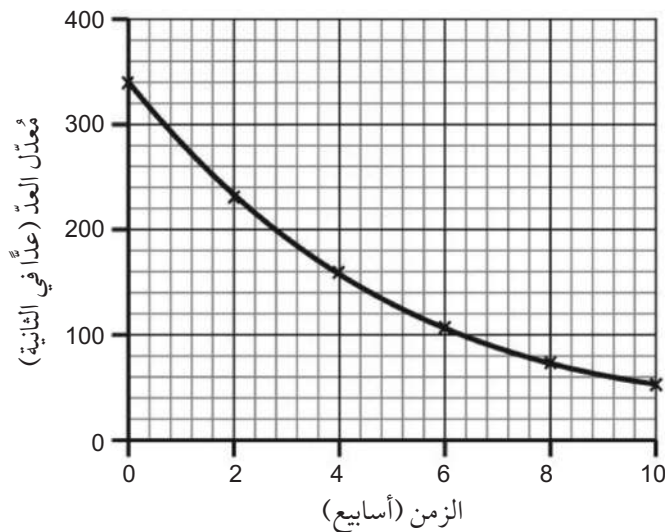
.....

.....

.....



- ٤ تمّ قياس الإشعاع لعينة من مادة مشعّة خلال 10 أسابيع. يوضّح منحنى التمثيل البياني كيف تغيّر معدّل العدّ. استنتج من منحنى التمثيل البياني عُمر النصف للمادّة.



- ٥ يوضّح الجدول كيف تغيّر معدّل العدّ لعينة مشعّة بمرور الزمن. ارسم تمثيلاً بيانياً لمعدّل العدّ مع مرور الزمن، واستنتج منه عُمر النصف للعينة.

الزمن (أيام)	0	1	2	3	4	5	6
معدّل العدّ (عداً لكل دقيقة)	240	185	143	110	85	65	48

## تمرين ١-١١ 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.
- وبعث المصدر B جسيمات بيتا فقط.
- وبعث المصدر C أشعة جاما فقط.

أ يتم وضع كل من هذه المصادر على مسافة 1 cm من زراعة مُماثلة لخلايا حيّة خلال فترات زمنيّة مُتساوية.

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

.....

.....

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

٠١ .....

.....

٠٢ .....

.....

٠٣ .....

.....

ج صف كيفية تخزين هذه المصادر بأمان في المختبر.

.....

.....

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رقم الإيداع : ٢٠٢١/٣٩٥٣



# الفيزياء

## كتاب النشاط

يتميز كتاب النشاط بمحتوى 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 مُتنوِّعة يمكن استخدامها لتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية).
- قوائم مراجعة التقويم الذاتي التي تشجّع 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 >