وزارة التربية

كويت جديدة
NEWKUWAIT

الفيزياء ١٠

الصف العاشر

الجزء الأوّل

كرّاسة التطبيقات

المرحلة الثانوية

الطبعة الثانية

كرّاسة التطبيقات

الصفّ العاشر ١٠

الجزء الأوّل

المرحلة الثانويّة

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. برّاك مهدي برّاك (رئيسا)

أ. راشد طاهر الشمالي　　أ. مصطفى محمد مصطفى علي

أ. فتوح عبد الله طاهر الشمالي　　أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثانية

١٤٤٠ - ١٤٤١ هـ

٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية ـ قطاع البحوث التربوية والمناهج

إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى ٢٠١٢ - ٢٠١٣ م
الطبعة الثانية ٢٠١٤ - ٢٠١٥ م
٢٠١٦ - ٢٠١٧ م
٢٠١٨ - ٢٠١٩ م
٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب الفيزياء للصف العاشر الثانوي

أ. عاصي محمد نوري العاشور

أ. سامي عبد القوي محمد
أ. عادل عبد العليم العوضي
أ. عنود محمد يوسف الكندري
أ. عنود الطرقي حسيكان الذايدي

دار التَّربَويّون House of Education **ش.م.م. وبيرسون إديوكيشن** ٢٠١٢

الكتاب كاملًا

شاركنا بتقييم مناهجنا

ذات السلاسل - الكويت
أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٦٧) بتاريخ ٢٠١٤/٥/١١م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتويات

(أ) المهارات التي يجب اكتسابها أثناء الدراسة العملية	8
(ب) إرشادات الأمان والسلامة	9
(ج) رموز الأمان والسلامة وعلاماتها	10
(د) بعض الأدوات والأجهزة المخبرية وكيفية استخدامها	11
نشاط 1: استخدام أدوات القياس الدقيقة	13
نشاط 2: تعيين العجلة التي يتحرّك بها جسم ما	16
نشاط3: تعيين مقدار عجلة الجاذبية	19
نشاط 4: تأثير قوّة الإحتكاك على حركة الأجسام	21
نشاط 5: التحقّق من قانون هوك، ورسم منحنى (القوّة – الاستطالة)	23
نشاط 6: تحقيق قاعدة (مبدأ) أرشميدس عمليًّا	25
نشاط 7: تعيين مُعامل التوتّر السطحي عمليًّا	27

المهارات التي يجب اكتسابها أثناء الدراسة العملية

إنّ دراسة العلوم بصفة عامّة، والفيزياء بصفة خاصّة، تحتاج، إلى جانب الطريقة التقليدية (مفاهيم، قوانين، نظريات... وجميعها علوم مجرّدة)، إلى الطريقة العلمية (العملية) التي تعتمد على التجارب والأنشطة المخبرية. فمن خلال الطريقة العلمية، يُمكن إثراء العلوم جميعها، خاصّة علم الفيزياء وجعله من العلوم المشوّقة لدى الطالب.

ومن خلال التجربة أو النشاط المخبري، يستطيع الطالب أن يتحقّق ويُثبّت الكثير من المفاهيم والنظريات والأفكار، والتي كانت عبارة عن علوم مجرّدة إلى حقائق ووقائع ملموسة. ويكتسب الطالب أيضًا من خلال التجربة أو النشاط المخبري الكثير من المهارات العلمية والعملية التي لم يكن يستطيع أن يكتسبها لولا اتّباعه الطريقة العملية في الدراسة، فمن المعروف أنّ المهارات تُكتسَب عن طريق الممارسة العملية.

ومن هذه المهارات التي يُمكن أن تُكتسَب عند اتّباع الطريقة العملية في الدراسة:

1. الملاحظة

تعتمد الملاحظة على البيانات والمعلومات التي تستطيع أن تحصل عليها عن شيء ما، وقد تستطيع أن تُؤكّد تلك الملاحظة عن طريق استخدام بعض الأدوات المخبرية، مثل أدوات القياس المختلفة.

2. التوقّع

عندما تتوقّع شيئًا ما، فإنّك تُقرّر ما سوف يحدث في المستقبل. ويتمّ هذا التوقّع بناء على خبرات ومعلومات سابقة، لذلك لا بدّ من إجراء تجربة أو نشاط مخبري لكي يتمّ التأكّد من هذا التوقّع.

3. وضع الفرضيات

تعتمد عملية وضع الفرضيات على المعلومات والبيانات السابقة عن ظاهرة أو شيء ما. وبمجرّد وضع الفرضيات لا بدّ من التحقّق منها وذلك عن طريق الملاحظة أو التجربة. ولا بدّ من أن تكون نتائج تلك التجربة أو الملاحظات متوافقة مع الفرضيات حتّى تتأكّد من صحّتها. فإذا جاءت النتائج غير متوقّعة، لا بدّ من مراجعة ما افترضته مرة أخرى ومحاولة وضع فرضية أخرى.

4. تصميم تجربة

تُعتبَر التجربة أو إجراء نشاط ما من أفضل الطرق العملية للتحقّق من صحّة الملاحظات والفرضيات والتوقّعات عن شيء ما. ولا بدّ من أن تكون التجربة مخطّطة ومصمّمة من أجل قياس شيء ما، أو إثباته، أو الإجابة عنه.

وهناك خطوات يجب اتّباعها قبل إجراء التجربة أو النشاط المخبري لشيء ما، وهي:

- جمع البيانات والمعلومات
- اختبار صحّة الفكرة التي تُبنى عليها التجربة عن طريق الملاحظة
- وضع الفرضيات
- التوقّع

يجب أن يكون هناك تجارب قياسية يُمكن الاستناد إليها للتأكّد من صحّة نتائج التجربة أو النشاط المراد القيام به.

5. تسجيل البيانات

تعتمد مهارة تسجيل البيانات على الدقّة في القياس والملاحظة أثناء إجراء التجربة. كما أنّ تنظيم البيانات له أهمّية خاصّة عندما يُقاس أكثر من عامل (مؤثّر) في التجربة، ويُمكن تنظيم البيانات في جداول أو في أشكال بيانية أو تخطيطية.

6. تحليل البيانات وتفسيرها

بمجرّد تسجيل البيانات وتنظيمها، يُمكن دراستها وتحليلها وتفسيرها اعتمادًا على ما سبق من معلومات وملاحظات خاصّة بموضوع البحث. ويجب أن يكون تحليل البيانات وتفسيرها متوافقًا مع الفرضيات التي وُضعَت قبل إجراء التجربة. فإذا حدث خلل أو عدم توافق بين النتائج النهائية وما كان يُتوقَّع قبل إجراء التجربة، يمكنك إعادة وضع الفرضيات حتّى تتّفق والنتائج النهائية.

7. الاستنتاج

تأتي دائمًا الاستنتاجات النهائية متّفقة مع ما هو متوقّع وما تمّ فرضه من فرضيات محقّقًا الغرض من التجربة أو النشاط.

إرشادات الأمان والسلامة

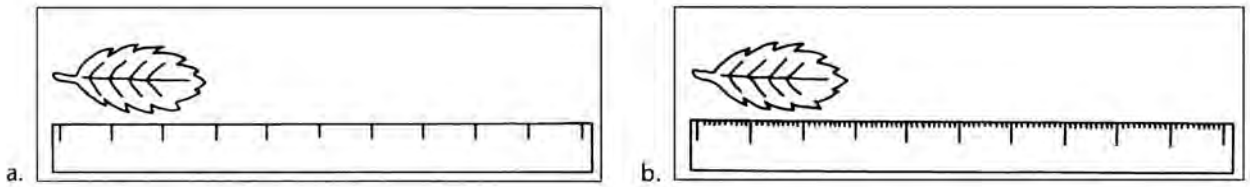
1. لا تدخل المختبر إلّا في حضور المعلّم المسؤول.
2. ضع في اعتبارك سلامة زملائك من الطلاب، فالمختبر مكان للعمل الجادّ.
3. اتّبع جميع التوجيهات كما هي.
4. لا تُجر سوى التجارب التي يُقرّرها المعلّم.
5. حضّر النشاط أو التجربة التي سوف تجريها قبل الحضور إلى المختبر، واسأل عن الأشياء غير الواضحة قبل إجرائك النشاط أو التجربة.
6. ارتد الزيّ الخاصّ بالمختبر، ولا ترتد المجوهرات والحلي الذهبية، واستخدم غطاء الرأس إن كان شعرك طويلًا.
7. أخل المكان الذي تُجري فيه التجربة من الأشياء التي لا علاقة لها بالتجربة.
8. استخدم نظّارة الحماية من الأشعّة عندما تستخدم اللهب أو أيّ شيء ساخن.
9. استخدم الأدوات والأجهزة التي تلزمك للتجربة المتعلّقة بالدرس، واسأل المعلّم إذا تطلّب الأمر استخدام أشياء أخرى.
10. عندما ينكسر ميزان حرارة، أبلغ المعلّم في الحال ولا تلمس الزئبق أو الزجاج المكسور بأيّ جزء من جلدك.
11. لا تلمس الأشياء الساخنة. وفي حالة الضرورة، استخدم الماسك الخاصّ لطبيعة الاستعمال.
12. تأكّد من التوصيلات الخاصّة بالدوائر الكهربائية قبل السماح بمرور التيّار الكهربائي بالدائرة وذلك من خلال توجيهات المعلّم.
13. أبلغ المعلّم بأيّ حدث غير طبيعي يحدث داخل المختبر وبأيّ قصور قد يحدث أثناء استخدام أحد الأجهزة أو الأدوات.
14. يجب أن تعلم أين توجد معدّات إطفاء الحريق وأدوات الإسعافات الأوّلية وكيفية استخدامها. ويجب أن تعرف أيضًا أماكن الخروج من المختبر.
15. اعمل داخل المختبر بهدوء وبصوت خافت حتّى يُمكّنك الانتباه والاستماع إلى التعليمات التي قد تُلقى عليك.
16. عند الانتهاء من العمل داخل المختبر، تأكّد من أنّ صنابير المياه والغاز قد أُغلِقت، وكذلك الحال بالنسبة إلى مصدر التيّار الكهربائي.
17. نظّف الأدوات التي استخدمتها وأعدها إلى أماكنها قبل الاستعمال.

رموز الأمان والسلامة وعلاماتها

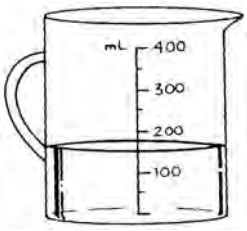
- ارتد النظّارة الواقية عند استخدامك الموادّ الكيميائية أو أشياء قد تضرّ بعينيك، أو أثناء إشعال الموقد.
- اغسل عينيك بالماء إذا أصابت إحداهما أو كلتيهما مادّة كيميائية، ثمّ أخبر معلّمك بما حدث.
- ارتد الزيّ الخاصّ بالمختبر (المعطف) وذلك لحماية ملابسك وجلدك من أضرار الموادّ الكيميائية أو ما شابه ذلك.
- تأكّد من خلوّ الأدوات والأجهزة الزجاجية التي تستخدمها من الكسور أو الشروخ.
- أدخل السدادات المطّاطية داخل الأنابيب الزجاجية برفق واتّبع تعليمات معلّمك.
- استخدم المجفّف لتجفيف الأدوات الزجاجية بعد تنظيفها بالماء.
- كن حذرًا عند استخدامك السكّين أو المشرط أو المقصّ.
- اقطع دائمًا في الاتّجاه البعيد عن جسمك.
- أخبر معلّمك في الحال إذا جُرِحت أو جُرِح أحد زملائك.
- أغلق مصادر الحرارة في حال عدم استخدامها.
- وجّه فوّهة أنابيب الاختبار بعيدًا عنك وعن الآخرين عند تسخين محتوياتها.
- اتّبع الطريقة الصحيحة عند إشعال موقد بنزن.
- استخدم الأواني الزجاجية التي تتحمّل درجات الحرارة المرتفعة.
- لتجنّب الحروق، استخدم ماسك وحامل أنابيب الاختبار وكذلك القفّازات المقاومة للحرارة.
- عند تسخين القوارير والكؤوس، ضعها على حامل معدني، وضع شبكة سلك أسفلها.
- استخدم حمّامًا مائيًّا عند تسخين الموادّ الصلبة.
- لا تصبّ السوائل الساخنة في أوعية من البلاستيك.
- لا تقترب من الموقد المشتعل.
- تعرّف أماكن مطافىء الحريق الموجودة داخل المختبر، وكذلك الطريقة الصحيحة لاستعمالها.
- كن حذرًا عند استخدامك الأدوات والأجهزة الكهربائية.
- تأكّد من سلامة الوصلات وأسلاك الأدوات والأجهزة الكهربائية قبل استعمالها.
- حاول أن تجعل المنطقة التي تعمل فيها غير مبلّلة بالماء.
- لا يُحمَل أكثر من جهاز كهربائي في وقت واحد.
- اجعل الوصلات الكهربائية الخارجية في أماكن واضحة حتّى لا تعُيق حركة الآخرين.
- أفصل الأدوات الكهربائية من القوابس بعد الانتهاء من التجربة.
- لا تخلط الموادّ الكيميائية مباشرة من دون أن تضع المقادير الصحيحة لذلك، والتزم بتعليمات معلّمك.
- أخبر معلّمك فور ملامسة جلدك أو عينيك لأي مادّة كيميائية.
- لا تتذوّق أو تشمّ أيًّا من الموادّ الكيميائية ما لم تُوجَّه لفعل ذلك من قبل معلّمك.
- اجعل يديك بعيدتين عن وجهك، وبخاصّة عينيك، عندما تستعمل الموادّ الكيميائية.
- اغسل يديك بالماء والصابون جيّدًا بعد العمل بالموادّ الكيميائية.

بعض الأجهزة والأدوات المخبرية وكيفية استخدامها

قياس الطول



تُعتبَر الصورة (b) أكثر دقّة (accurate) حيث يحتوي مقياس الطول (المسطرة) على وحدات أصغر؛ ما يجعل عملية القياس مضبوطة Precise measurement .



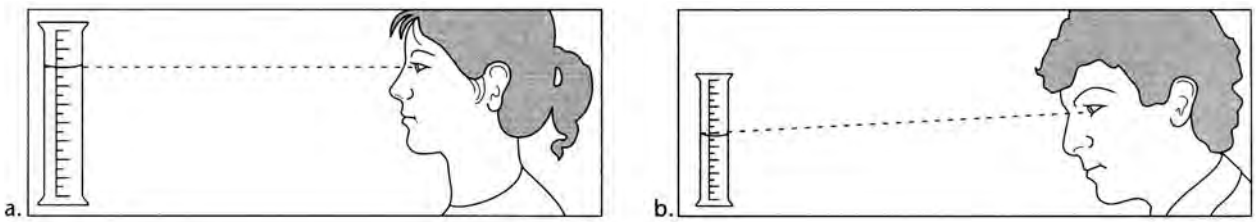
مثال على التدريج

مدى التدريج من 0–400 ml

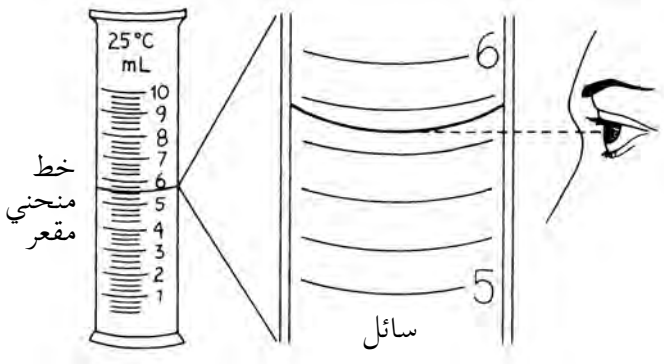
قيمة كلّ علامة 50 ml

قراءة كمّية الماء الموجودة في الكأس 150 ml

قياس الحجم باستخدام المخبار المدرج (حجم السوائل)

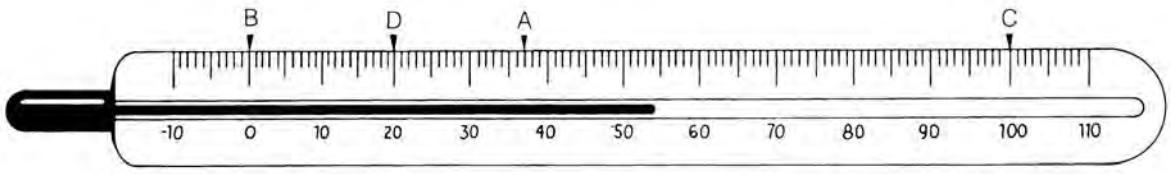


يُعتبَر القياس في الحالة (a) أكثر دقّة في حين أنّ القياس في الحالة (b) يُعطي قراءة غير دقيقة بالنسبة إلى حجم السائل حيث لا يكون الخطّ الواصل من عين القارئ إلى سطح السائل داخل المخبار خطًّا أفقيًّا .



هكذا يكون الموضع الصحيح لعين القارئ عند تسجيل حجم السائل باستخدام المخبار المدرّج حيث تكون العين على مستوى سطح السائل.

قياس درجة الحرارة باستخدام ميزان الحرارة السيليزي



• أثناء قياس درجة حرارة سائل ما، لا بدّ من التأكّد من أن يكون مستودع الزئبق الخاصّ بميزان الحرارة موجودًا أسفل سطح السائل.

• عند قياس درجة حرارة سائل ما، يتمدّد السائل الموجود داخل ميزان الحرارة، وتُسجَّل قراءة ميزان الحرارة عندما يتوقّف تمدّد السائل الموجود في داخله.

• تأكّد من أن يكون مستوى العين وميزان الحرارة معًا في مستوى أفقي واحد وذلك أثناء تسجيل قراءة ميزان الحرارة.

القيم:

A تدلّ على درجة حرارة الإنسان العادية

B درجة حرارة تجمّد الماء النقي في ضغط جوّي طبيعي.

C درجة حرارة غليان الماء النقي في ضغط جوّي طبيعي.

D درجة حرارة يوم من أيّام الشتاء

التاريخ: .....

نشاط 1

استخدام أدوات القياس الدقيقة
Using Accurate Measuring Devices

الأمان

اتّبع قواعد الأمان والسلامة المعتمدة داخل المختبر.

المهارات

التعلم تعاوني، التوقع، القياس، تسجيل البيانات وتنظيمها، العمليات الحسابية، المقارنة، تفسير البيانات والنتائج

الأهداف

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
تقيس بدقة الطول والحجم لبعض الأغراض باستخدام أدوات القياس الدقيقة، وتقيس الفترات الزمنية القصيرة.

التوقع

قبل بدء النشاط توقع طول وسماكة الأشياء التي ستستخدمها.

المواد المطلوبة

قدمة ذات الورنية Vernier Caliper، ميكرومتر Micrometer، ساعة إيقاف يدوية Stopwatch، مضمار هوائي، بوابة ضوئية عدد 2 أو ساعة إيقاف كهربائية، أسطوانة مفرغة، قطعة نقود معدنية، سلك كهربائي

خطوات العمل

(أ) استخدام القدمة ذات الورنية

1. تعرّف أجزاء القدمة الورنية.
2. تأكد من معايرتها بعد أن تغلق فكي القدمة لتتأكد من انطباق خط صفر الورانية تمامًا مع خط صفر القياس الرئيس.
3. أدخل فكي الورنية الداخليين في الاسطوانة وحرّك الفك المنزلق إلى الخلف حتى يتوقف عن الحركة لقياس قطر الاسطوانة الداخلي.
4. اقرأ قياس المسطرة ومقياس الورنية. سجّل مقدار القطر الداخلي للاسطوانة في جدول النتائج 1.
5. أدر الاسطوانة لتعيد عملية قياس قطرها الداخلي من موضع آخر، وسجل نتيجتك في جدول النتائج 1. احسب معدل القطر الداخلي للاسطوانة.
6. ادخل قطعة النقود المعدنية بين الفكين الخارجيين للقدمة ذات الورنية وحرّك الفك المنزلق إلى الأمام حتى يتوقف عن الحركة، وذلك لقياس سماكتها. اقرأ مقدار سماكتها وسجل نتيجتك في جدول النتائج 1.
7. كرّر قياس سماكة قطعة النقود من موضع آخر وسجل نتيجتك في الجدول. جد معدّل سماكة قطعة النقود وسجل نتيجتك في جدول النتائج 1.
8. كرّر الخطوتين 6 و7 لتجد قطر قطعة النقود وسجل نتائجك في جدول النتائج 1.

(ب) استخدام الميكرومتر

1. تعرّف أجزاء الميكرومتر.
2. قم بمعايرة الميكرومتر وذلك بالتأكد من انطباق صفر المقياس الطولي مع صفر المقياس الدائري وذلك بعد تحريك مقبض التدوير.
3. كرّر الخطوات 6 و7 و8 لقياس قطر قطعة النقود وسماكتها مستخدمًا الميكرومتر بدلًا من القدمة ذات الورنية. سجّل نتائجك في جدول النتائج 2.
4. استخدم الميكرومتر لإيجاد سماكة السلك المعدني وسجل نتائجك في جدول النتائج 2.

(جـ) استخدام ساعة الإيقاف اليدوية والبوّابات الضوئية

1. تعرّف ساعة الإيقاف اليدوية وطريقة عملها.
2. تعرّف ساعة الإيقاف الكهربائية وطريقة عملها.
3. ضع الركاب على المنضدة الهوائية وثبّت عليها البوابتين الضوئيتين بدون أن تشغّلهما.
4. في اللحظة نفسها التي تدفع بها الركاب، شغّل ساعة الإيقاف اليدوية لقياس الزمن الذي يحتاجه الركاب ليمرّ بين البوّابتين الضوئيتين. سجل نتائجك في جدول النتائج 3.
5. كرّر الخطوة 3 عدة مرات وسجل نتائجك في جدول النتائج 3.
6. شغّل البوابات الضوئية بعد أن تصل النقطة الخاصة بالبدء start في العداد الالكتروني لساعة الايقاف الكهربائية والبوابة الثانية بنقطة التوقف stop مع مراعاة سهولة مرور الركاب بين فتحات البوابات الضوئية. ادفع الركاب ودع الساعة الكهربائية تعطيك الفترة الزمنية التي احتاجها الركاب لقطع المسافة بين البوابتين الضوئيتين. سجل الزمن المستغرق لقطع المسافة بين البوابتين. كرر التجربة.

تسجيل النتائج

جدول النتائج 1

الكمية المقاسة	القياس الأوّل	القياس الثاني	المعدل
قطر الاسطوانة الداخلي			
سماكة قطعة النقود			
قطر قطعة النقود			

جدول النتائج 2

الكمّية المقاسة	القياس الأوّل	القياس الثاني	المعدل
سماكة قطعة النقود			
قطر قطعة النقود			
سماكة السلك المعدني			

جدول النتائج 3

الكمّية المقاسة	القياس الأوّل	القياس الثاني	القياس الثالث	المعدل
الفترة الزمنية المقاسة بساعة الإيقاف				
الفترة الزمنية المقاسة بالساعة الكهربائية				

الملاحظة والاستنتاج

قارن بين ما سجلت من نتائج وما سجله زملاءك.

1. هل لاحظت تطابقًا أم اختلافًا بين مقادير الكميات الفيزيائية التي قستها أنت وتلك التي قاسها زملاؤك؟

2. استنتج سبب هذا الاختلاف أو التطابق (إن وجد) في مقادير الكميات التي قستها أنت وتلك التي قاسها زملاؤك.

3. قارن مقدار الخطأ في القياس المشار إليه بين القدمة ذات الورنية والميكرومتر.

4. قارن بين المدة الزمنية المقاسة بالساعة اليدوية وتلك المقاسة بساعة الإيقاف الكهربائية (البوابات الضوئية).

الخلاصة

1. استخدم الجدول 1 لتحسب حجم قطعة النقود المعدنية علمًا أنّ الحجم يساوي المساحة ضرب السماكة.

2. استخدم نتائج الجدول 2 لتحسب حجم قطعة النقود المعدنية.

3. قارن بين المقادير المقاسة باستخدام القدمة وتلك المقاسة باستخدام الميكرومتر. ماذا تستنتج؟

4. ما ميزة استخدام ساعة الإيقاف الكهربائية أو البوابات الضوئية على ساعة الايقاف اليدوية؟

نشاط 2

تعيين العجلة التي يتحرّك بها جسم ما
Finding the Acceleration of a Body

الأمان

اتّبع قواعد الأمان والسلامة المعتمدة داخل المختبر (ارتداء الزي المناسب والتقيّد بالخطوات المخبرية وبإرشادات المعلّم).

المهارات

القياس، تسجيل البيانات، الرسم البياني، التحكّم في المتغيّرات، التطبيق الرياضي، قراءة النتائج وتحليلها من خلال الرسم البياني

الأهداف

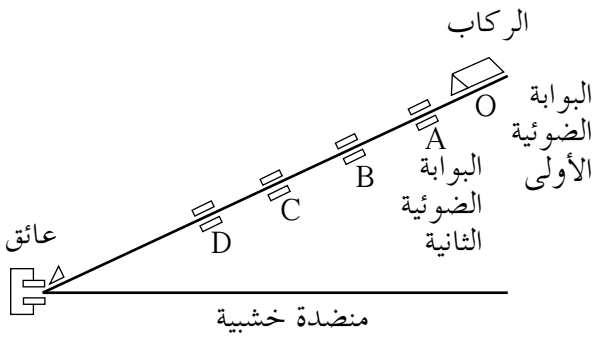
في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
تُحقّق العلاقة بين المسافة والزمن والعجلة من خلال دراسة حركة كرة تتدحرج لأسفل على مستوى مائل.

التوقع

قبل بدء النشاط، ما نوع العلاقة التي تتوقّعها بين المسافة ومربّع الزمن؟

المواد المطلوبة

المضمار الهوائي، بوابات ضوئية عدد 2، ركاب، مسطرة للقياس



خطوات العمل

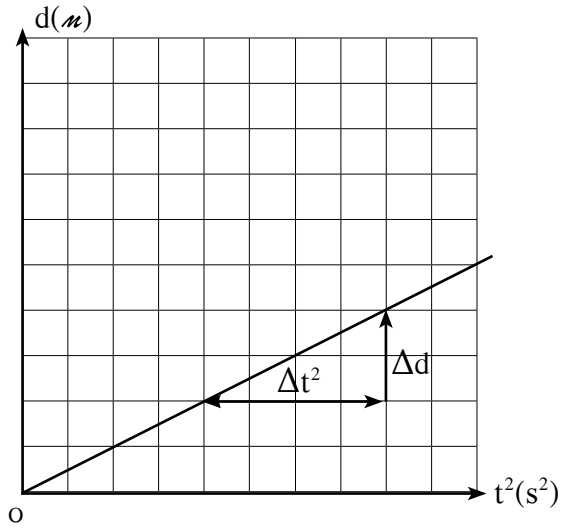
1. حضّر المضمار الهوائي للعمل بحيث يميل على السطح الأفقي للمنضدة بزاوية صغيرة (5°–10°) تقريبًا.
2. ضع البوابات الضوئية على قاعدتيهما وثبّتهما ليسجّلا زمن المرور بين النقطتين (O) و(A).
3. دع الركاب ينزلق على المضمار الهوائي وسجل في جدول النتائج الزمن الذي يستغرقه من بداية حركته حتى يصل إلى النقطة (A). كرّر الخطوة مرة ثانية.
4. غيّر مكان البوابة الضوئية فضعها عند النقطة (B) ثمّ (C) ثمّ (D)، وكرر الخطوة رقم 3 عند كل نقطة.
5. قس المسافة بين بداية الحركة ونهايتها في كلّ مرة وسجّل نتائجك في جدول النتائج.

جدول النتائج

نقطة القياس	إزاحة الركاب d(m)	الأزمنة		متوسّط الزمن t(s)	$t^2(s^2)$
		t_2	t_1		
(A)					
(B)					
(C)					
(D)					

الرسم البياني

من خلال النتائج المدوّنة في الجدول، ارسم العلاقة البيانية بين المسافة d(m) على المحور الصادي (الرأسي) ومربّع الزمن $t^2(s^2)$ على المحور السيني (الأفقي).



1. ما هو شكل المنحنى الذي حصلت عليه؟

2. احسب قيمة الميل المستنتج من العلاقة البيانية.

التحليل والاستنتاج

1. استنتج نوع العلاقة بين المسافة التي يتحرّكها الجسم ومربّع الزمن المستغرق في نهاية هذه الحركة.

2. استنتج الصيغة الرياضية التي تربط المسافة (d) بمربّع الزمن t^2.

الخلاصة

1. قارن هذه الصيغة بما درسته من علاقة بين المسافة، واستنتج ومربّع الزمن القيمة الفيزيائية التي يعبّر عنها الميل.

2. ما هو نوع العلاقة بين المسافة ومربّع الزمن؟

أنت الفيزيائي

يمكنك أن تجري نشاطًا تصمّم خطواته وتحضّر أدواته وتحلّل نتائجه بنفسك.
صمّم وأجر تجربة تبيّن فيها نتائج زيادة زاوية ميل المستوى على حركة الجسم.

التاريخ: .....

نشاط 3

تعيين مقدار عجلة الجاذبية
Determine the Magnitude of Gravity

الأمان

اتبع قواعد الأمان والسلامة المعتمدة داخل المختبر (التقيد بخطوات التجربة وبإرشادات المعلم).

المهارات التي يجب اكتسابها

التوقع، تسجيل البيانات، المقارنة، تفسير النتائج

الأهداف

في نهاية النشاط تكون قادرًا على:
تعيين مقدار عجلة الجاذبية باستخدام معادلة السقوط الحر:

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

التوقع

قبل بدء النشاط، توقع مقدار عجلة الجاذبية في المختبر.

المواد المطلوبة

جهاز السقوط الحر المؤلّف من: ساعة إلكترونية تقيس زمن سقوط الكرة المعدنية بين البوابتين الضوئيتين، بوابة ضوئية عدد 2، مسطرة طويلة، حامل للتحكم بارتفاع الكرة المعدنية تثبت عليه البوابتان الضوئيتان

خطوات العمل

1. أعد الجهاز وتأكد من أن الساعة الإلكترونية موصولة بين البوابتين الضوئيتين بشكل صحيح بحيث تقيس الزمن بين فتح الدائرة الكهربائية وإغلاقها عند مرور الكرة.
2. قس المسافة $d = 0.2m$ بين البوابة الضوئية الأولى حيث الكرة المعدنية والبوابة الثانية حيث كفة السقوط.
3. اضغط المفتاح reset ثم مفتاح start، وأفلت الكرة لتسقط بين البوابتين.
4. سجل قراءة ساعة الإيقاف والمسافة في جدول النتائج. كرر قياس الزمن ثلاث مرات وخذ معدل الزمن.
5. غيّر ارتفاع البوابة الضوئية والكرة إلى ارتفاعات جديدة، وكرر الخطواتين 3 و4 ثم سجل نتائجك في جدول.

جدول النتائج

المسافة d(m)	الزمن t(ms)			معدل زمن السقوط t(s)	$t^2(s^2)$
	t_1	t_2	t_3		
0.2					
0.3					
0.4					
0.5					
0.6					
0.7					
0.8					

الرسم البياني

من خلال النتائج المدونة في الجدول، ارسم العلاقة البيانية بين المسافة (d) على المحور الصادي (الرأسي) ومربع الزمن (t^2) على المحور السيني (الأفقي).

1. ما هو شكل المنحنى الذي حصلت عليه؟

---

2. احسب قيمة الميل K المستنتج من العلاقة البيانية؟

المقارنة والاستنتاج

1. استنتج من شكل المنحنى نوع العلاقة بين المسافة (d) التي يتحركها الجسم ومربع الزمن المستغرق (t^2) في نهاية هذه الحركة.

---

2. اكتب الصيغة الرياضية التي تربط بين المسافة ومربع الزمن، والتي يمكن استنتاجها من المنحنى.

---

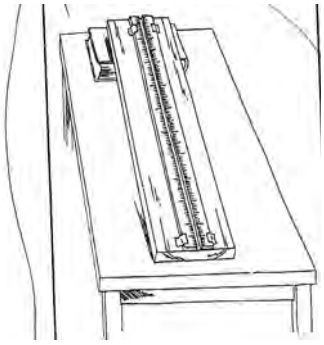
3. قارن هذه الصيغة بمعادلة السقوط الحر واستنتج مقدار عجلة الجاذبية للسقوط الحر.

نشاط 4

تأثير قوّة الإحتكاك على حركة الأجسام
Effect of Friction Force on the Movement of Bodies

الأمان

اتّبع قواعد الأمان والسلامة المعتمدة داخل المختبر (ارتداء الزي المناسب والتقيّد بالخطوات المخبرية وبإرشادات المعلّم).



المهارات

القياس، تسجيل البيانات، التحكم في المتغيرات، التطبيق الرياضي، قراءة النتائج وتحليلها من خلال الرسم البياني

الأهداف

في نهاية النشاط تكون قادرًا على أن:
تدرك وتستنتج تأثير قوة الجاذبية على الاجسام المختلفة الكتل، وتدرك تأثير قوة الاحتكاك على حركة الجسم.

التوقع

قبل بدء النشاط، توقع ما إذا كان هناك تأثير لكتلة الجسم على عجلته.

المواد المطلوبة

المضمار الهوائي وملحقاته، ميزان حساس، مسطرة طويلة

خطوات العمل

التجربة الأولى

1. ارفع المضمار الهوائي من جانب واحد بحيث تكون زاوية انحنائه حوالى 10 درجات.
2. زن كتلة الركاب الذي ستستخدمه فوق المضمار.
3. جهز البوابات الضوئية لتقيس الفترة الزمنية التي يحتاجها الركاب للمرور بين فتحتيهم، وقس المسافة بين البوابتين الضوئيتين.
4. ضع الركاب على أعلى المضمار الهوائي بحيث يمكنه الإنزلاق إلى أسفل لحظة إفلاته.
5. شغل مضخة الهواء كي يصبح الاحتكاك بين الركاب والمضمار معدوماً.
6. دع الركاب ينزلق ودع ساعة الايقاف تقيس الزمن الذي احتاجه ليمر بين البوابتين الضوئيتين. سجل نتائجك

التجربة الثانية

7. اضف كتلة اضافية معلومة المقدار فوق الركاب ودعه ينزلق من جديد بين البوابتين الضوئيتين مكررا الخطوة رقم 6 وسجل نتائجك.

التجربة الثالثة

8. لف الركاب بورقة رقيقة لتعيق ازلاقة وتزيد قوة الاحتكاك بينه وبن المضمار ودعه ينزلق بين البوابتين الضوئيتين وسجل نتائجك.

تسجيل النتائج

التجربة	نوع القرص	كتلة الركاب	زمن المرور	المسافة	معدل السرعة
الاولى	الركاب				
الثانية	الركاب + الكتلة الإضافية				
الثالثة	الركاب ملفوف بورقة				

الملاحظة

1. قارن الزمن الذي احتاجه الركاب لقطع المسافة نفسها في التجربتين الأولى والثانية. ماذا تلاحظ؟

2. قارن الزمن الذي احتاجه الركاب لقطع المسافة نفسها في التجربتين الأولى والثالثة. ماذا تلاحظ؟

3. قارن بين معدلي السرعة في التجربتين الأولى والثانية.

4. قارن بين معدلي السرعة في التجربتين الاولى والثالثة.

التحليل والاستنتاج

1. هل لكتلة الجسم أي تأثير على عجلة الجسم عند انزلاقه على المضمار الهوائي بغياب الاحتكاك؟

2. ما هي القوة الإضافية التي أثّرت على انزلاق الجسم في التجربة الثالثة ولم تكن موجودة أثناء التجربتين الأولى والثانية؟

3. هل كان للجسم العجلة نفسها أثناء غياب الاحتكاك ووجوده؟

الخلاصة

1. هل لكتلة الجسم تأثير على عجلته أثناء انزلاقه على سطح أملس في غياب الاحتكاك؟

2. أثناء وجود قوى الاحتكاك، هل كان للجسم سرعة الانزلاق نفسها التي كانت في غياب الاحتكاك؟

3. كيف تؤثّر قوى الاحتكاك في حركة الجسم؟

التاريخ: .....

نشاط 5

التحقّق من قانون هوك ورسم منحنى (القوّة – الاستطالة)

Verifying Hooke's Law and Drawing the (Force – Elongation) Graph

الأمان

اتّبع قواعد الأمان والسلامة المعتمدة داخل المختبر .

المهارات

التعلّم التعاوني ، تسجيل البيانات ، الدقّة في القياس ، الرسم البياني ، استخلاص النتائج وتفسيرها

الأهداف

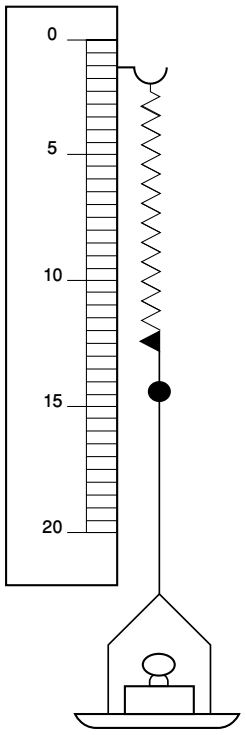
في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
تتحقّق من قانون هوك عمليًّا وترسم منحنى (القوة – الاستطالة) لنابض .

التوقع

قبل بدء النشاط ، توقّع ما هي العلاقة بين القوة والاستطالة؟ وما هو شكل المنحنى البياني بينهما؟

المواد المطلوبة

نابض مثبّت في حامل وفي نهايته مؤشّر ، كفّة للأوزان معلومة الوزن ، تدريج رأسي ، ورق رسم بياني



خطوات العمل

1. أعدّ الجهاز كما في الشكل ثم اقرأ التدريج المقابل للمؤشّر .
2. ضع ثقلا في كفّة الميزان ولتكن كتلته m ثم اقرأ التدريج المقابل للمؤشّر ، واحسب استطالة النابض ولتكن x_1 .
3. كرّر الخطوة السابقة بزيادة الأثقال واحسب الاستطالة في كلّ حالة . لا تتخطّ حدّ المرونة للنابض .

سجّل ما سبق من نتائج في جدول النتائج .

جدول النتائج

الكتلة (kg)	الوزن(N)	الاستطالة (mm)

الرسم البياني

ارسم منحنى (القوة – الاستطالة) لهذا النابض. ما الشكل الذي حصلت عليه؟

_____

الملاحظة والاستنتاج

1. كيف تتغيّر الاستطالة مع تغيّر قوة الشّد؟

_____

2. اعتمادًا على الرسم البياني للقوّة والاستطالة، ما العلاقة التي يُمكن استنتاجها بين القوة والاستطالة؟

_____

_____

3. اعتمادًا على ما سبق، اشرح كيف تحقّق مبدأ هوك.

_____

الخلاصة

اذكر نص قانون هوك.

_____

نشاط 6

تحقيق قاعدة (مبدأ) أرشميدس عمليًّا
Verifying Archimedes' Principle

الأمان
اتّبع قواعد الأمان المعتمدة داخل المختبر .

المهارات التي يجب اكتسابها
التعلّم التعاوني ، الملاحظة ، التوقّع ، تسجيل البيانات وتنظيمها ، المقارنة ، الاستنتاج

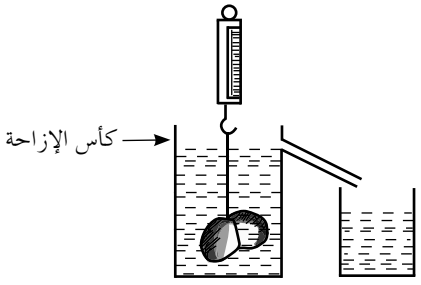
الأهداف
في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
تُحقّق قاعدة أرشميدس عمليًّا .

التوقع
قبل بدء النشاط ، توقّع:
1. ما العلاقة بين حجم الجسم وحجم الماء المزاح؟

---

2. ما العلاقة بين دفع الماء للجسم ووزن الماء المزاح؟

المواد المطلوبة
كأس إزاحة ، كأس عادية جافّة وفارغة ومعلومة الكتلة ، ميزان زنبركي ، حجر (ثقل) ، خيط رفيع

خطوات العمل


1. ضع الأدوات كما في الشكل ، ثمّ املأ كأس الإزاحة حتّى ينزل الماء من الأنبوب الجانبي. انتظر حتّى يستقرّ الماء في كأس الإزاحة .
2. ضع الكأس العادية معلومة الكتلة أسفل أنبوب كأس الإزاحة .
3. اربط الحجر بخيط رفيع ثمّ عيّن وزنه في الهواء باستخدام ميزان زنبركي حسّاس .
4. اغمر الحجر ، وهو معلّق في الميزان الزنبركي ، تدريجيًّا في ماء كأس الإزاحة ، وعيّن وزن الحجر وهو مغمور تمامًا بالماء .
5. لاحظ أنّ الحجر يزيح مقدارًا من الماء يتجمّع في الكأس العادية .
6. عيّن كتلة الكأس العادية والماء المزاح بالحجر ، وبناء عليه ، عيّن كتلة الماء المزاح وبالتالي وزنه .
(الوزن = الكتلة × عجلة الجاذبية الأرضية)

تسجيل النتائج

سجّل النتائج التي حصلت عليها، وهي:

وزن الحجر في الهواء =

وزن الثقل مغمورًا في ماء كأس الإزاحة =

وزن الكأس فارغة جافّة نظيفة =

وزن الكأس العادية والماء المزاح بالحجر =

وزن الماء المزاح بالحجر المغمور =

حجم الماء قبل غمر الحجر =

حجم الماء بعد غمر الحجر =

حجم الجسم المغمور =

النقص الظاهري في وزن الحجر =

المقارنة

1. قارن بين النقص الظاهري في وزن الحجر ووزن الماء المزاح.

2. قارن بين حجم الحجر وحجم الماء المزاح.

التحليل والاستنتاج

بناء على ما سبق، اشرح كيف تحقّق مبدأ أرشميدس.

الخلاصة

اذكر نصّ قاعدة أرشميدس.

أنت الفيزيائي!

يُمكنك أن تُجري نشاطًا تُصمّم خطواته وتُحضّر أدواته وتُحلّل نتائجه بنفسك.

1. صمّم وأجر تجربة لتعرّف العلاقة بين القوّة الدافعة للجسم ووزن الجسم الطافي فوق سائل.

ما العلاقة بين دافعة أرشميدس ووزن الجسم؟

2. صمّم وأجر تجربة لتتحقّق من إمكانية تحقيق مبدأ أرشميدس في سوائل أخرى.

نشاط 7

تعيين مُعامل التوتّر السطحي عمليًّا
Determining the Coefficient of Surface Tension Practically

الأمان

اتّبع قواعد الأمان المعتمدة داخل المختبر .

المهارات التي يجب اكتسابها

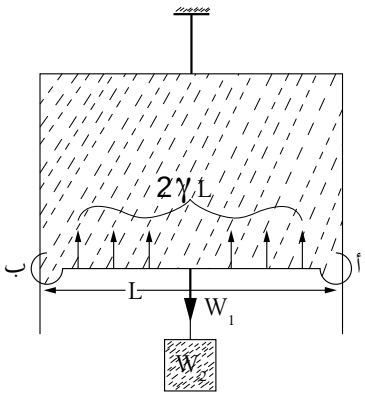
التعلّم تعاوني ، الملاحظة ، القياس ، الاستنتاج وتفسير النتائج

الأهداف

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
تُعيّن معامل التوتّر السطحي عمليًّا .

المواد المطلوبة

إطار من سلك على شكل حرف U ينزلق على ذراعيه أفقيًّا سلك رقيق ، محلول صابون



خطوات العمل

1. ضع السلك الرقيق على إطار الشكل U كما هو موضّح في الشكل . يجب أن يكون السلك قادرًا على الانزلاق بسهولة على إطار السلك .
2. اغمر هذه المجموعة بحرص في المحلول الصابوني .
3. لاحظ تكوّن غشاء صابوني داخل الإطار .
4. لاحظ حركة السلك . سجّل ملاحظاتك .
5. اختر وزنًا خفيفًا معلوم المقدار وعلّقه على السلك ، حتّى يوقف حركته .

الملاحظة

سجّل ملاحظاتك بعد القيام بخطوات التجربة بالإجابة عن الأسئلة التالية:

1. هل لاحظت تكوّن طبقة من محلول الصابون داخل الإطار؟

2. في أيّ اتّجاه تحرّك السلك؟

3. هل لاحظت توقّف حركة السلك باختيارك للوزن المناسب؟

القياس

طول السلك L =

وزن السلك W_1 =

الوزن الإضافي W_2 المعلّق على السلك والذي أوقف حركة السلك يُساوي =

التحليل والاستنتاج

1. استنتج ما الذي جعل السلك ينزلق قبل إيقافه بإضافة الوزن المناسب.

2. ماذا يُمكنك أن تستنتج عن مقدار محصّلة القوى المؤثّرة على السلك بعد توقّفه عن الحركة؟

3. استنتج مقدار قوّة التوتّر السطحي F.

4. استنتج مقدار معامل التوتّر السطحي γ .

الخلاصة

عرّف معامل التوتّر السطحي لسائل.