الاهتزازات والموجات

سلسلة الحقائب التعليميّيّة في STEM

المرحلة الثانويّة

נסרק עם CamScanner

المفاهيم والمصطلحات

- **الحركة الدوريّة:** حركة تتكرّر في دورة منتظمة، وفي أزمنة متساوية.
- **الطول الموجي:** المسافة بين قمّتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.
- **الزمن الدوريّ:** الزمن اللازم لإتمام اهتزازة واحدة (ذهابًا وإيابًا).
- **سعة الموجة:** أقصى مسافة يتحرّكها الجسم عن موضع السكون.
- **انكسار الموجة:** انحراف الموجة عن مسارها عند انتقالها من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر.
- **الشعاع الضوئي المنكسر:** المسار الجديد للشعاع الضوئي في الوسط الثاني بعد نفاذه من السطح الفاصل.
- **زاوية الانكسار:** الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.
- **انعكاس الموجات:** ارتداد الموجات عن السطح الفاصل أو الحاجز، بحيث تكون زاوية السقوط للموجة تساوي زاوية الانعكاس لها..
- **زاوية سقوط الموجة:** الزاوية المحصورة بين الموجة الساقطة والعمود المقام على الحدّ الفاصل.
- **زاوية الانعكاس:** الزاوية المحصورة بين الموجة المنعكسة والعمود المقام على الحدّ الفاصل.
- **الحركة التوافقية البسيطة:** الحركة التي تحدث عندما تتناسب القوة المعيدة (المُرجعة) المؤثرة في جسم طرديًا مع إزاحة الجسم عن وضع الاتزان.
- **سعة الاهتزازة:** أقصى مسافة يتحركها الجسم مبتعدًا عن موضع الاتزان.
- **قانون هوك:** ينص على أن القوة المؤثرة في نابض تتناسب طرديًا مع مقدار الاستطالة الحادثة فيه.

المفاهيم والمصطلحات

- **البندول البسيط:** أداة توضح الحركة التوافقية البسيطة، ويتكون من جسم ثقيل يُسمى ثقل البندول يُعلّق بوساطة خيط أو قضيب خفيف، ثم يسحب ثقل البندول إلى أحد الجانبين ويترك ليتأرجح جيئة وذهابًا.
- **الرنين:** حالة خاصة في الحركة التوافقية البسيطة تحدث عندما تُطبق قوى صغيرة في فترات منتظمة على متذبذب أو جسم مهتز، مما يؤدي إلى زيادة اتساع الاهتزاز.
- **الموجة:** اضطراب ينقل الطاقة خلال وسط ناقل أو في الفراغ، كما أنه ينقل الطاقة ولا ينقل جزيئات الوسط الناقل.
- **نبضة موجية:** اضطراب ينتقل في الوسط
- **الموجة الدورية:** موجة ميكانيكية تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل بالمعدل نفسه.
- **الموجة المستعرضة:** موجة ميكانيكية تتذبذب عموديًا على اتجاه حركة الموجة.
- **الموجة الطولية:** موجة ميكانيكية ينتقل الاضطراب فيها في اتجاه حركة الموجة نفسه؛ أي موازيًا لها.
- **الموجة السطحية:** موجة ميكانيكية ناتجة عن تحرك دقائق الوسط في كلا الاتجاهين: في اتجاه حركة الموجة نفسه، وفي الاتجاه المتعامد مع اتجاه حركتها.
- **القاع:** أدنى نقطة في الموجة.
- **القمة:** أعلى نقطة في الموجة.
- **التردد:** عدد الذّبذبات الكاملة التي تحدثها الموجة في الثانية الواحدة، وتقاس بوحدة الهرتز Hz.
- **موجة ساقطة:** الموجة التي تصطدم بالحد الفاصل بين وسطين.
- **موجة منعكسة:** الموجة المرتدة الناتجة عن انعكاس بعض طاقة نبضة الموجة الساقطة إلى الخلف.

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الأوّل:

الحركة الدوريّة

(الحركة الاهتزازيّة)

مدّة تنفيذ النّشاط 90 دقيقة

العنوان

- **مبدأ التراكيب:** ينص على أن إزاحة الوسط الناتجة عن موجتين أو أكثر هي المجموع الجبري لإزاحات الموجات، وهي منفردة.
- **التداخل:** نتيجة تراكب موجتين أو أكثر، ويمكن أن يكون التداخل بناء (إزاحة الموجة في الاتجاه نفسه)، ويمكن أن يكون التداخل هدامًا (اتساعات الموجات متساوية ولكن متعاكسة).
- **العقدة:** النقطة الثابتة التي تلتقي فيها نبضتان موجيتان في الموقع نفسه، حيث تصبح الإزاحة الناتجة صفراً.
- **البطن:** النقطة ذات الإزاحة الكبرى عند التقاء نبضتي موجة.
- **الموجة الموقوفة (المستقرة):** الموجة التي تظهر واقفة وساكنة، وتتولد نتيجة تداخل موجتين تتحركان في اتجاهين متعاكسين.
- **مقدمة الموجة:** الخط الذي يمثل قمة الموجة في بعدين، والذي يبين طولها الموجي ولا يبين اتساعها عند رسمها ضمن مقياس رسم.
- **الشعاع:** الخط الذي يبين اتجاه الموجة المتنقلة، ويُرسم عموديًا على قمة الموجة.
- **العمود المقام:** الخط الذي يبين اتجاه الحاجز في مخطط الأشعة ويرسم عمودياً على الحاجز.
- **قانون الانعكاس:** ينص على أن زاوية انعكاس الشعاع المحصورة بين العمود المقام والشعاع المنعكس تساوي زاوية السقوط المحصورة بين العمود المقام والشعاع الساقط.
- **الانكسار:** التغير في اتجاه الموجة عند الحد الفاصل بين وسطين مختلفين

נסרק עם CamScanner

التهيئة

وصف الحركة الاهتزازيّة للأجسام من حولنا؛ مثل حركة بندول ساعة، وجناح الطائر، واهتزاز جسر، ومعرفة العوامل المؤثرة فيها وخاصّة في المباني والمجسّمات لتفادي الأضرار والحوادث.

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يتقن مهارة القياس لكمّيّات فيزيائيّة خاصّة بالحركة الدوريّة.
- يصمّم مجسّم الموجة بأشكال وأبعاد مختلفة.
- يصف انتشار الطاقة في الموجة.
- يستخدم تطبيقات الأجهزة الذكيّة في التّعلُّم؛ مثل:

(Draw waveforms، vibration meter، Reverse movie FX)

STEM

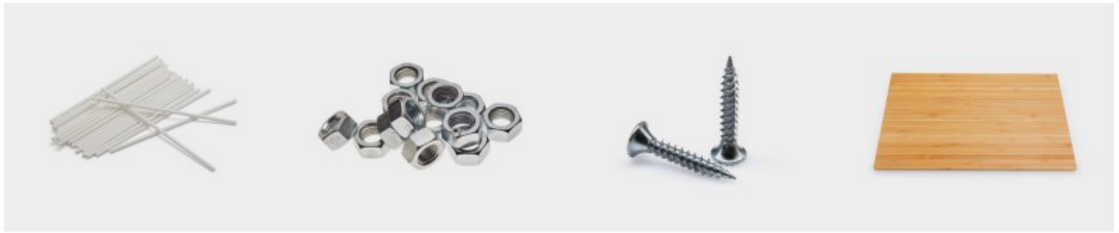
العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

لما كانت الرياضيّات لغة الفيزياء، صار لزامًا علينا استخدام العلاقات الرياضيّة وتكاملها في استنتاج المتغيّرات الفيزيائيّة من خلال القياس، والحساب والمنطق، وإدراك أهمّيّة الحركة الدوريّة في تصميم المباني والجسور التي تتعرّض لحركات اهتزازيّة.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

علاقات الزمن الدوري والتردّد الخاصّة بالحركة الدوريّة.

الموادّ والأدوات اللازمة:



قاعدة خشبيّة بطول ٣٠ سم | مسمار لولبي عدد 2 | صامولة عدد 40 | أعواد مصاص بلاستيكيّة عدد 20

خيط قطني طوله ٦٥ سم | حفّار كهربائي | مقصّ

مسدّس سيليكون حراري | مسطرة

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- أنواع الحركة في الفيزياء.
- الرسم البياني في الرياضيّات.
- الموجات والزلازل في الجغرافيا.

إجراءات تنفيذ النشاط:

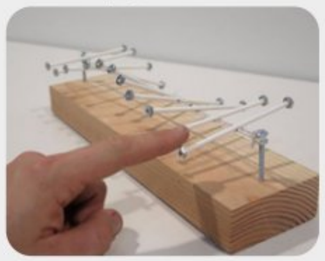
1. قس (5) سم من طرفي القاعدة الخشبيّة نحو الداخل من طولها، ثمّ اعمل ثقبًا باستخدام الحفّار الكهربائي في كلّ طرف.
2. ثبّت كلّ صامولة بمسمار لولبي، ثمّ ثبّت كلّ مسمار لولبي في ثقب.
3. اربط طرفي الخيط، وثبّته على المسمارين اللولبيين كما في الشكل (1).

الشكل (1)

4. تأكد أنّ أعواد المصاص جميعها بأبعاد واحدة.
5. ألصق صامولة على طرف أعواد المصاص باستخدام مسدّس السيليكون الحراري، وكرّر ذلك للأعواد كلّها.
6. ألصق عود المصاص من المنتصف على الحبل باستخدام مسدّس السيلكون الحراري كما في الشكل (2).

الشكل (2)

7. حرّك العود الأوّل، وراقب الحركة لبقيّة الأعواد كما في الشكل (3).



الشكل (3)

أجب عما يأتي:

1. ما سبب حركة الأعواد جميعها؟
2. ماذا يمثّل النموذج؟
3. صف حركة الأعواد، واربطها بمفهوم الحركة الاهتزازيّة؟

إجراءات الأمن والسلامة: :

- ينبغي لبس نظارات واقية وقفافيز عند استخدام الحفّار الكهربائي.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

يوجد الكثير من الأجسام التي تتحرّك حركة دورية؛ مثل اهتزاز خيط مطاطي مشدود، والعزف على العود، ورفرفة العلم على السارية، وحركة ردّاد الباب ذهابًا وايابًا.

كرات تهتز

الموادّ والأدوات اللازمة:

حفّار كهربائي

قاعدة خشبيّة بطول (50) سم، وعرض (10) سم

(2) عود خشب مرن بطول (60) سم لكلّ عود، عود خشبيّ مرن بطول (45) سم، عود خشبيّ مرن بطول (75) سم

(4) كرات بلاستيكيّة صغيرة الحجم

مؤقت رقمي

جهاز تابليت

تنبؤ

נסרק עם CamScanner

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. اثقب (4) ثقوب في القاعدة الخشبيّة باستخدام الحفّار الكهربائي، بحيث يبعد كلّ ثقب عن الآخر 10 سم.
2. اثقب الكرات، ثمّ ثبّت كلّ كرة على عود من الأعواد.
3. ثبّت الأعواد في ثقوب القاعدة باستخدام المسدّس الحراري، ثم اضرب على القاعدة لعمل اهتزاز.
4. اضبط المؤقّت الرقمي على (10) ثوانٍ، واحسب عدد الاهتزازات الكاملة خلالها، ثم اقسم عدد الاهتزازات على ١٠؛ للحصول على عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة.
5. كرّر الخطوات السابقة، وسجّل البيانات التي تحصل عليها في الجدول الآتي:

رقم المحاولة	عدد الاهتزازات في (١٠) ثواني	التردد (Hz)	الزمن الدوري (ث)
١			
٢			
٣			

6. استخدم تطبيق (draw waveforms) لرسم الموجات المتكوّنة من خلال جهاز التابلت، لاحظ شاشة التطبيق في الشكل (١).

الشكل (١)

أجب عما يأتي:

1. صف حركة الأعواد.
2. احسب متوسّط التردّد ومتوسّط الزمن الدوري من الجدول السابق.
3. استقصِ مفهوم سعة الاهتزازة من هذا النموذج.
4. غيّر قوّة الاهتزاز، ماذا تلاحظ؟
5. ما العلاقة بين الحركة الاهتزازيّة والحركة التوافقية البسيطة؟

تنبؤ

الموجة

الموادّ والأدوات اللازمة:

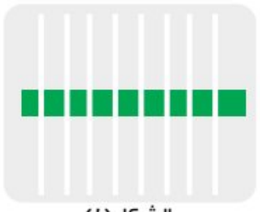
(80 – 90) ماصّة عصير بلاستيكية بالطول نفسه

شريط لاصق ملوّن 3 م

مقصّ

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. افرد الشريط اللاصق على الأرض، بحيث تكون الجهة اللاصقة نحو الأعلى.
2. ثبّت طرفي اللاصق، بقطعة لاصق على الأرض.
3. ضع كلّ ماصّة بحيث يكون منتصفها على اللاصق.
4. ضع الماصّات جميعها بالترتيب السابق نفسه، كما في الشكل (١).


الشكل (١)

5. ثبّت الشريط اللاصق مرة أخرى د أعلى الماصّات لتثبيتها جيدًا، لتحصل على النموذج في الشكل (2).

الشكل (2)

تفسير وتحليل

נסרק עם CamScanner

تفسير وتحليل

بمساعدة زميلك، بحيث يمسك كلّ منكما طرفًا من النموذج، ثمّ يهزّ طرفًا من الماصّات.

– ماذا تلاحظ؟.....

– ماذا تمثّل الماصّات في النموذج؟ .....

6. بمساعدة زميلك، الوِ طرفي النموذج للحصول على موجات.

– قس سعة اهتزاز إحدى الموجات.

– فسّر حدوث الموجة ومنشأها. .....

نشاط تطبيقي تكاملي

الموادّ والأدوات اللازمة:

حوض ستانلس ستيل متوسّط الحجم، (1) كيلو من الرمل الناعم، طوبة حرارية مفرّغة من الداخل، (2) لتر ماء، ملعقة كبيرة، مطرقة مطاطيّة، نابض كبير (قصير الطول)، مسدّس سيليكون حراري، قلم خطاط، جهاز جوّال، شريط لاصق.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ضع كمّيّة من الماء في الحوض.
2. أضف كمّيّة من الرمل، واخلط بالملعقة لتحصل على مزيج طيني غير متماسك.
3. ارسم مربّعات صغيرة على الطوبة تمثّل نوافذ البناية (الطوبة تمثّل البناية).
4. ضع الطوبة على المزيج الطيني داخل الحوض، بحيث يكون الجزء المفتوح إلى الأسفل.
5. اطرق بالمطرقة المطاطيّة على الحوض من الخارج؛ ماذا تلاحظ؟
6. أخرج الطوبة خارج الحوض؛ ثمّ أزل الطين العالق عليها بواسطة الملعقة.
7. ثبّت النابض عموديًّا باستخدام مسدّس السيليكون الحراري.

8. ضع الطوبة على النابض (بحيث يكون النابض داخل الطوبة).
9. افرد المزيج الطيني مرّة أخرى، ثمّ اطرق بالمطرقة على الحوض من الخارج، ماذا تلاحظ؟

أجب عن الأسئلة الآتية:

- بيّن أهمّيّة الحركة الاهتزازيّة في تفادي بعض الكوارث.
- ابحث في التقدّم العمراني في المستخدم في اليابان لتفادي الزلازل.
- الاستنتاج: .....
- اقترح تطبيقًا آخر يمكن تنفيذه لتفادي الهزّات في المباني والأبراج.

10. استخدم تطبيق (vibration meter) من خلال جهاز الجوّال.
11. ثبّت جهاز الجوّال على الطوبة (البناية)، باستخدام شريط لاصق، وشغّل التطبيق.
12. اطرق على الحوض من الخارج باستخدام المطرقة، لتحاكي فعل الزلزال.
13. اختر من التطبيق رسم الموجات المتكوّنة.

- توقّع قوّة الزلزال بالاعتماد على عدد الموجات المتكوّنة.
- ماذا يسمّى عدد هذه الموجات خلال ثانية؟

نشاط تطبيقي تكاملي

الموجة العملاقة

إجراءات الأمن والسلامة: تحتاج إلى مساعدة المعلم أو خبير في هذا النشاط.

الموادّ والأدوات اللازمة:

حبل بطول (12) م، (40-50) ماصّة عصير، (80 -100) كرة خشبيّة، حلقات لتثبيت الحبل عدد (2)، (40) وتد خشبي، حفّار كهربائي، مقصّ، إبرة خياطة كبيرة، جهاز جوّال.

نشاط التحقّق من التقويم

נסרק עם CamScanner

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. قصّ الأوتاد بالمنتصف؛ بحيث تكون جميعها بالطول نفسه لاحظ الشكل (1).
2. اعمل ثقوبًا بالقرب من أطراف الأوتاد كما في الشكل المجاور.

الشكل (1)

3. اثقب الكرات الخشبيّة باستخدام الحفّار الكهربائي بعد تثبيتها لاحظ الشكل (2) مراعيًا اشتراطات الأمن والسلامة الواردة في بداية هذا النشاط.

الشكل (2)

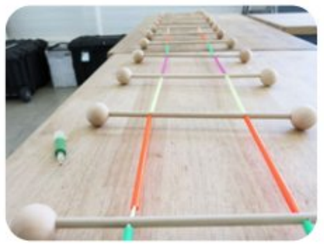
4. ثبّت الكرات المثقوبة على طرفي كلّ وتد خشبي كما في الشكل (3).

الشكل (3)

5. قصّ الخيط الطويل إلى قسمين (طولين متساويين).
6. أدخل الخيط الأوّل في الثقب الأوّل من الوتد، والخيط الثاني في الثقب الثاني من الوتد.
7. قصّ كلّ ماصّة من المنتصف، بحيث تكون أنصاف الماصّات جميعها بالطول نفسه.
8. أدخل ماصّة في خيط لكلّ طرف من الوتد كما في الشكل (4).

الشكل (4)

9. كرّر الخطوة ٨ للأوتاد والماصّات جميعها؛ للحصول على الموجة العملاقة كما في الشكل (5).
10. حرّك الموجة العملاقة بحركات متموّجة.


الشكل (5)

الاستنتاج:

- ما الذي يحرّك الموجة؟
- ما نوع الحركة في النموذج الناتج؟
- فكّر في ظاهرة يمكن تفسيرها باستخدام المجسّم.
- باستخدام المؤقت الرقمي، قس الزمن الدوري.
- قس سعة الاهتزازة لأيّ موجة (بمساعدة زميلك) باستخدام المسطرة.

11. استخدم كاميرا الفيديو السحري (magic video) من تطبيق Reverse movie FX؛ لتصوير حركة الموجة بدقّة من خلال الجوّال.
12. اعرض فيديو الموجة أمام زملائك.

نشاط
التحقّق من التقويم

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الثاني:

الكأس الزجاجيّة تغني

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

التهيئة

تعـدّ دراسـة أنـوع الموجـات وخصائصها من الطـرق التي تسـاعد على فهم بعـض ظواهـر الحيـاة اليومية ومشـاهداتها؛ مثـل حركة المياه على سـطح بركـة، وتفسـير بعض المشـاهدات مثل عدم تمكّـن روّاد الفضـاء من الحديث مع بعضهم من دون اسـتخدام أجهزة لاسلكية، ووصول ضوء الشمس إلينا من الفضاء، كلّ هذه المشـاهدات يمكن معرفتها وتفسـيرها بمعرفة أنواع وماهيـة الموجات؛ من حيث حاجتها إلى وسـط ناقل، وسـرعة هذه الموجات، وطبيعتها.

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يمثّل الموجات تمثيلًا بيانيًا.
- يقيس أبعاد المجسّمات باستخدام الأدوات المترية في القياس.
- ينوّع في استخدام وحدات القياس المختلفة.
- يتوصّل إلى مفهوم الموجة الميكانيكيّة الطوليّة.
- يذكر أمثلة حياتيّة على الموجة الطوليّة.
- يوظّف تطبيقات الأجهزة الذكيّة في توضيح المفاهيم الفيزيائيّة الخاصّة بالموجات؛ مثل: برنامج Audacity، وتطبيق Sound Wave Detect.

STEM

العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

تساعد دراسة الموجات الميكانيكيّة وأنواعها على قياس الموجات وتمثيلها لتسـهل دراسـتها وتمييزهـا؛ ففي مجـال الرياضيّـات يمكن تمثيـل الموجات المائيّة الميكانيكيّة المسـتعرضة على المنحنى البياني بمحورين: الصادي؛ سـعة الموجة، والسـيني؛ الزمـن المسـتغرق، وبناء علاقات رياضيّة تسـاعد على حسـاب سـرعة الموجة والتـردّد والطـول الموجي. وفي مجـال العلوم الجيولوجية يمكن تمثيل الموجات الزلزالية من تعرّف أنواعها ومقدار انتشارها وامتدادهـا وخطـورة كلّ منهـا، وهذا بـدوره يسـهّل عمليّة القيـاس والرصد، ويسهم في تطوير العمليات والمهام وتسريعها.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- الموجة الميكانيكيّة تحتاج إلى وسط ناقل.
- أنواع الموجات الميكانيكيّة: طوليّة، مستعرضة.
- تصنيف الموجات الميكانيكيّة باستعمال أجهزة الحاسوب والجهاز اللوحي.

النماذج والتصميم:

- تنفيذ تجارب للتعرُّف على أنواع الموجات الميكانيكيّة.
- تصميم النماذج الآتية: متخيّل صوتي، الكأس الزجاجيّة تغني، شموع موجات الصوت.
- تمثيل الموجات بيانيًّا.

الموادّ والأدوات اللازمة:

ميكروفون | كأس زجاجيّة | عصير | ماء

جهاز حاسوب مزوّد ببرنامج Audacity | فازلين | حامل فلزّي

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- مفهوم الوسط الناقل، قمّة، قاع، تضاغط، تخلخل.
- تنفيذ التجارب المختبريّة مع مراعاة شروط السلامة والأمان.
- استخدام التطبيقات التقنية من خلال التجربة العلميّة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

بمساعدة زملائك في المجموعة، نفّذ الإجراءات الآتية:

1. ثبّت الميكروفون على الحامل الفلزّي.
2. صل الميكروفون بجهاز الحاسوب.
3. قرّب الكأس الزجاجيّة من الميكروفون، وليكن المكان هادئًا.
4. افتح برنامج Audacity الموجود على جهاز الحاسوب.
5. سجّل الموجات على جهاز الحاسوب من خلال برنامج Audacity.
   - ماذا تلاحظ (صِف شكل الموجة).
   - ماذا تسمّى هذه الموجة؟
   - ما مصدر هذه الموجة؟
6. اعمل لقطة شاشة للموجة، وألصقها على كرّاستك.
7. ضع قليل من الغازلين على حافّة الكأس، وراقب.
   - سجّل ملاحظاتك.
   - اعمل صورة شاشة، ثم اطبع الصور (screen shot)، وألصقها في كرّاستك.
8. ضع قليلًا من العصير في الكأس، وراقب شكل الموجة المتكوّنة.
   - اعمل صورة شاشة للموجة، ثم اطبع الصور (screen shot)، وألصقها في كرّاستك.
9. قارن بين صور الموجات المتكوّنة.
10. سجّل خصائص موجة الصوت المتكوّنة.
11. اكتب تعريفًا للموجة الميكانيكيّة الطوليّة.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

تستخدم الموجات الصوتيّة عند بعض الحيوانات؛ مثل الحيتان والدلفين في تحديد مواقع الأجسام حولها. وفي المجال الاقتصادي والتقني تستخدم الموجات الصوتيّة في جهاز الرادار والسونار.

تنبؤ

- ابحث في الشبكة العنكبوتيّة (الإنترنت) عن كيفيّة تصميم الرادار، باستخدام الموجات الصوتية، وكيف شكّل انعكاس هذه الموجات مبدأً مهمًّا في عمل الرادار.
- اكتب تقريرًا عن موجات تسونامي، وعلاقتها بالموجات الميكانيكيّة، ومدى خطورتها، واقترح حلولًا إبداعيّة لتقليلها أو منعها.

تفسير وتحليل

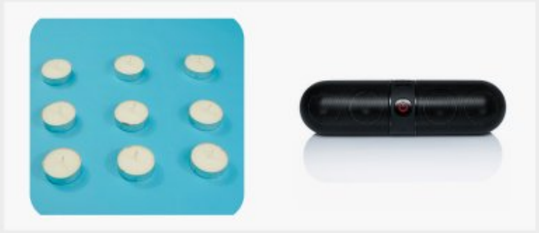
- ما خصائص الموجة الميكانيكيّة؟
- هل يمكن استخدام الموجات الصوتية في رسم لوحات؟ وضّح إجابتك.

נסרק עם CamScanner

شموع موجات الصوت

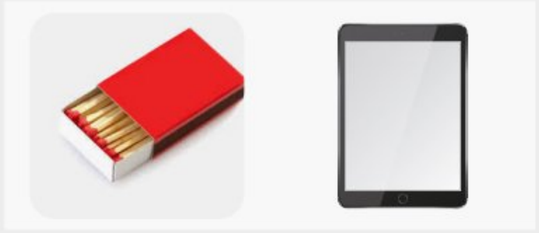
تحتاج في هذا النشاط إلى تعاون أفراد أسرتك جميعهم

الموادّ والأدوات اللازمة:



مُكبِّر صوت كبير بلوتوث

شموع بقاعدة عدد ٩



جهاز تابلت مزوّد بتطبيق Sound Wave Detect

أعواد ثقاب

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ضع الشموع أمام مُكبِّر الصوت بشكل خط مستقيم.
2. أشعل الشموع كلّها.
3. شغّل تطبيق Sound Wave Detect على جهاز التابلت.
4. شغّل مُكبِّر الصوت.
5. ماذا تلاحظ؟ .....
6. تخيّل شكل الموجات بربطها بحركة لهب الشموع.

7. قارن صورة الموجة بمخيّلتك بصورة الموجة على جهاز التابلت.
8. سجّل ملاحظاتك.
9. الاستنتاج: .....

متخيّل صوتي

الموادّ والأدوات اللازمة:

بالون بقطر 28 سم، مطاط عدد ٢، قلم ليزر بقطر 14 ملم، شريط لاصق مزدوج، مرآة بلاستيكيّة صغيرة، أنبوبان بلاستيكيّان بطول 50 سم لكلّ منهما، ٣ أنابيب بطول 12 سم لكلّ منها، 3 أنابيب صغيرة بطول 5 سم، أنابيب أكواع حرف L، 3 أنابيب على شكل حرف T، نظّارات واقية، شريط متري، كمّاشة، مقصّ، منشار معدن، قطعة كرتون بطول 10 سم.

نشاط تطبيقي تكاملي

نشاط تطبيقي تكاملي

نشاط التحقّق من التقويم

نסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة
النشاط الرئيس الثالث:

قياس موجتي

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

نشاط
التحقّق من التقويم

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. قصّ عنق البالون.
2. اطوِ قطعة الكرتون على شكل أسطوانة، وثبّتها باللاصق.
3. أغلق فوّهة الأسطوانة بالبالون كما في الشكل المجاور.

4. ارتدِ النظارات الواقية واستخدم الكمّاشة لكسر قطعة صغيرة من المرآة.
5. ثبّت قطعة المرآة على البالون.

6. ركّب الأنابيب مع بعضها كما في الشكل المجاور.

7. ثبّت الأسطوانة على الجهة المفتوحة من المجسّم باستخدام المطاط.
8. ثبّت قلم الليزر على الجهة المقابلة للأسطوانة، بحيث يكون أمام الأسطوانة.
9. في الجهة المفتوحة من الأسطوانة يمكنك التحدّث وإصدار الصوت. لاحظ ما يحدث.
10. استمتع بموجاتك وصوتك والأشكال الناتجة.

נסרק עם CamScanner

التهيئة

تساعد دراسة الموجات على تسيير الكثير من أمور الحياة، ففي استكشاف المحيط تساعد في قياس عمق المحيط، أو قياس قوّة الزلزال في منطقة منكوبة، وكذلك قياس موجات البحر القويّة وقياس موجات الصوت المنطلقة من مصدر معين؛ وعليه فإنّها تساعد على تطوير أدوات الرصد المستخدمة، وتفادي الكثير من الأضرار، ومكّنت العلماء من رصد الحياة المائية أسفل المحيطات، وتصويرها بأدوات تقنية حديثة، بالإضافة إلى رصد الموجات الزلزالية، وتصنيفها إلى أنواع حسب الأضرار الناتجة منها.

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يصمّم تجارب عمليّة لدراسة خصائص الموجات.
- يصمّم نماذج للموجات.
- يتقن مهارات القياس للكمّيّات الفيزيائيّة المرتبطة بالموجات.
- يستخدم تطبيقات الأجهزة الذكيّة؛ مثل:
(Oscilloscope SmartScope, Reverse movie FX- magic video)
- يستخدم جهاز تابلت، جهاز جوّال، في دراسة خصائص الموجات.

STEM

العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

أسهمت دراسة الموجات وخصائصها في تقدّم الكثير من المجالات الأخرى؛ ففي مجال العلوم الجيولوجيّة يستخدم قياس سرعة الموجات في معرفة أماكن النفط والمياه الجوفية، وقياس سرعة وقوّة الزلازل، وكذلك في مجال العلوم البحريّة تستخدم الموجات وسرعتها في الكشف عن أسراب الأسماك والكنوز الدفينة أسفل البحار والمحيطات، وفي مجال العلوم الحياتيّة والطبّ، مكّن قياس سرعة الموجات وتردّدها من تمييز أصوات المخلوقات، وتفسير سلوك بعض المخلوقات الليلية مثل الخفاش.
وفي المجالات الطبّيّة المساندة أسهم في تطوير كثير من الأجهزة التي سهّلت حياة البشريّة، وقلّلت من الأضرار والكوارث التي تهدّد بقاءها.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- التردّد = عدد الموجات / الزمن الكلّي ($f = 1 / T$).
- سرعة الموجة = التردّد x الطول الموجي ($v = \lambda \times f$).
- استعمال أجهزةالحاسوب والتابلت لقياس الموجة وتمثيلها.

النماذج والتصميم:

- تنفيذ تجارب علميّةعمليّة لقياس سرعة الموجة وتردّدها.
- تصميم نماذج لموجة مستعرضة، وموجات المحيط.
- حساب عدد الموجات والزمن المستغرق وسرعة الموجة وطولها.
- الرسم والتمثيل الهندسي للموجة.
- استخدام أجهزة (الحاسوب اللوحي) التابليت.
- توظيف أداة (electronics experiment – basic kits).
- تطبيق Oscilloscope SmartScope.

الموادّ والأدوات اللازمة:

- دائرة كهربائية لتشغيل (الباعث الضوئي (LED) بألوان: أصفر، أحمر، أزرق).
- أداة (electronics experiment – basic kits).
- جهاز تابليت مزوّد بتطبيق OscilloscopeSmartScope.
- مسطرة متريّة.
- غرفة معتمة.

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- مفهوم الطول الموجي، التردّد، سعة الموجة.
- تنفيذ التجارب مع مراعاة شروط السلامة والأمان.
- استخدام التطبيقات في الأجهزة الذكيّة في أثناء إجراء التجربة العلميّة.
- التمثيل البياني للبيانات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

ستعمل مع مجموعة من زملائك، فكونوا كالبنيان المرصوص يشدّ بعضكم بعضًا.

1. ركب دائرة كهربائية من أداة (electronics experiment – basic kits)، باستخدام مقاوم مقاومته ثابتة، ومصدر جهد، وباعث ضوئي على اللوحة الأساسية، على التوالي.
2. ثبّت التابلت على بعد ١٠ سم من دائرة الباعث الضوئي.
3. شغّل تطبيق SmartScope Oscilloscope.
4. شغّل جهاز الدائرة الكهربائية؛ بحيث يطلق الباعث الضوئي ضوءًا باللون الأصفر.
   - ماذا تلاحظ على رسم الموجات؟
5. حدّد بُعد دائرة الباعث الضوئي باستخدام المسطرة المترية، وضعه على بُعد ١٥ سم.
   - سجّل ملاحظاتك:
   - ممّ تتكوّن الموجة المستعرضة؟
   - كيف يظهر رسم الموجة في التطبيق؟
   - ماذا يسّمى هذا الرسم لمجموعة الضوء المرئي؟
6. غيّر الباعث الضوئي، إلى أحمر ثمّ إلى أزرق، وكرّر الخطوات السابقة.
   - سجّل ملاحظاتك:
   - الاستنتاج:
7. حاول رسم الموجة المستعرضة مبيّنًا أجزاءها.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

تستخدم الموجات المستعرضة كموجات الضوء في التسخين وإضاءة الأماكن، وتزويد الأجسام بالطاقة، وكذلك موجات الماء تُستخدم في تسيير المراكب، وتوليد الطاقة من حركة المياه كما في النواعير؛ فضلًا عن أنّ موجات المياه مهمّة في نقل بيوض الأسماك، وكذلك تساعد في حركة العوالق البحرية المهمّة لبعض المخلوقات المائيّة.

تنبؤ

- ابحث في الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) عن أحدث البحوث العلميّة في مجال الضوء (الموجات المستعرضة)، وعن كيفيّة استخدام الروبوت في خدمة البشريّة في هذا المجال.
- ابحث في كيفيّة الاستفادة من الطاقة الشمسيّة في عمل الروبوت بوصفه مُنتِجًا للكهرباء لتزويد المنازل بالكهرباء. اقترح أفكارًا لهذه الغاية، واربط معلوماتك حول الموجات المستعرضة متمثّلة في الضوء، ووظفها في تقريرك.

تفسير وتحليل

- صِف الموجة المستعرضة.
- ما العوامل المؤثرة في الضوء بوصفه موجات مستعرضة؟ وضّح إجابتك.

نسرح عم CamScanner

نشاط تطبيقي تكاملي

اصنع موجة مستعرضة

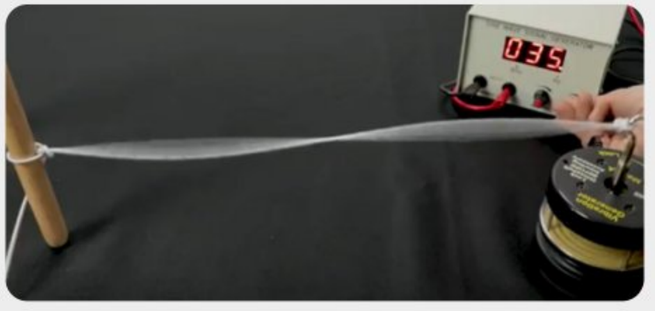
تحتاج في هذا النشاط إلى تعاون أفراد أسرتك جميعهم

الموادّ والأدوات اللازمة:

- مولّد حركة اهتزازيّة vibration generator.
- جهاز توليد الموجات المستعرضة sine wave signal generator.
- خيط بطول ١٥ سم.
- عمود خشب ثابت.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. اربط طرف الحبل على العمود الخشبي، وطرفه الآخر على جهاز الحركة الاهتزازيّة vibration generator .
2. صِل الأسلاك بين مولّد الحركة الاهتزازيّة وجهاز توليد الموجات بطريقة صحيحة.
3. شغّل الجهاز، وغيّر قيم التردّد، لتحصل على عدد الموجات التي تريد.



4. احسب طول الموجة باستخدام المسطرة.
5. قس تردّد الموجة باستخدام جهاز مولّد الموجات.
6. احسب سرعة الموجة المستعرضة للحبل.

نشاط التحقّق من التقويم

موجات المحيط

الموادّ والأدوات اللازمة:

زيت أطفال — قارورة ماء فارغة

ملوّن طعام أزرق — قمع — جهاز جوّال مزوّد بتطبيق Reverse movie FX- magic video

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. املأ القارورة بالماء إلى منتصفها باستخدام القمع.
2. أضف ملوّن الطعام إلى الماء في الدورق.
3. اجعل القارورة بشكل منحنٍ قليلًا، ثمّ أضف زيت الأطفال بلطف إلى فوّهتها.
4. أغلق القارورة بإحكام، ثمّ ضع القارورة بشكل أفقي على السطح.
5. رجّ القارورة ببطء، ولاحظ موجات الماء؛ هل تشبه موجات المحيط؟
   - صِف هذه الموجات.
   - ما نوع هذه الموجات؟
6. استخدم جهازك الجوّال وتطبيق Reverse movie FX- magic video، واصنع فيديو لصور هذه الموجات الجميلة.
7. اعرض الفيديو أمام زملائك.

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الرابع:

بندول الرنين

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

التهيئة

دراسة ظاهرة الرنين من الطرائق التي تساعد على فهم بعض الظواهر والمشاهدات الحياتيّة اليوميّة، حيث تستخدم هذه الظاهرة في مجال الطبّ في تفتيت الحصى، علاوة على استخدامها في الهندسة في تصميم الجسور المعلّقة العالية والثقيلة، فضلًا عن استخدامها في الظواهر البسيطة كالتشويش الذي يحدث عند وضع الهاتف الخلوي بالقرب من جهاز المذياع.

يهتمّ المهندسون بدراسة هذه الظاهرة لتفادي حوادث انهيار الجسور والمنشآت، وكذلك تفادي كثير من الأضرار كإحكام إغلاق النوافذ في الأيّام العاصفة.

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يوظّف فهمه لظاهرة الرنين في تفسير ظواهر ومشاهدات حياتيّة.
- يوظّف التطبيقات الذكيّة في فهم الظاهرة، ومنها تطبيق Resonance Calculator.
- ينفّذ التجارب المختبرية مع مراعاة شروط السلامة والأمان.
- يستخدم التطبيقات التقنية في التجربة العمليّة.

STEM

العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

تدخل ظاهرة الرنين في كثير من جوانب الحياة، حيث إنّها تسهّل دراسة بعض الظواهر الطبيعيّة والعلميّة في المجالات جميعها؛ ففي مجال الطبّ أسهمت بشكل كبير في تطوّر أجهزة الكشف؛ كجهاز السونار وتفتيت الحصى المعتمد على تساوي تردّدات الموجات فوق الصوتية، وفي مجال الهندسة أسهمت في تطوير هندسة الجسور الكبيرة التي تزن آلاف الأطنان، ومنعها من التحطم، وأسهم ذلك في التقدّم والتطوّر الاقتصادي للبلدان.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- التردّد = عدد الموجات / الزمن الكلّي ($f = 1/T$).
- التمثيل البياني للحركة الموجية.
- حساب عدد الموجات والزمن المستغرق.

النماذج والتصميم:

- تصميم بندول الرنين.

الموادّ والأدوات اللازمة:

خيط بطول 60 سم، أنبوب بلاستيكي عدد 2 بطول 30.5 سم، أنابيب بلاستيكيّة بطول ٨ سم عدد 3، أنابيب أكواع حرف L، أنبوب بلاستيكي على شكل حرف T، مشبك ورق عدد 2، صامولة مسامير لولبيّة كبيرة عدد 2، كمّاشة رأسها رفيع، جهاز تابلت مزوّد بتطبيق Resonance Calculator

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- مفهوم التردّد، الزمن الدوري، الموجة، الحركة الاهتزازيّة.

נסרק עם CamScanner

إجراءات تنفيذ النشاط:

ستعمل مع مجموعة من زملائك، فكونوا كالبنيان المرصوص يشدّ بعضكم بعضًا.

1. ركّب الأنابيب بحيث تشكّل حاملًا كما في الشكل (1).
2. ثبّت الخيط بين الأنبوبين على أن يكون مشدودًا بشكل معقول.
3. أعد تشكيل مشبك الورق باستخدام الكماشة، بحيث يصبح حاملًا للصامولة، وثبّتها كما في الشكل (1).
4. كرّر الخطوة السابقة للصامولة الثانية.
5. علّق الصامولتين بحيث يكون البعد بينهما (5-7) سم. وبذلك صمّمت بندولين.
6. اسحب البندول بلطف لمسافة قصيرة، واتركه يتأرجح ذهابًا وإيابًا.
   - ماذا تلاحظ؟
   - ماذا يحدث عند زيادة السرعة والسعة؟ سجّل ملاحظاتك.
   - هل يتحرّك البندول الثاني عند حركة البندول الأوّل؟
   - فسّر المشاهدة (بربطها بمفهوم الرنين).
   - قس عدد الاهتزازات لكلّ بندول.
7. استخدم جهاز التابلت من خلال تطبيق Resonance Calculator، وقس تردّد كلّ بندول، وقس الرنين مباشرة.

الشكل (1)

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

يستخدم مفهوم الرنين في عمل بعض الأجهزة الطبّيّة؛ مثل جهاز السونار، وجهاز تفتيت الحصى، وفي تفسير الكثير من الظواهر والمشاهدات؛ مثل اهتزاز كأس عند صراخ أحد الأشخاص، وسماع صفير لبعض النوافذ في الأيّام العاصفة.

إن الاهتمام بمفهوم الرنين يسهم في التطوّر الطبّي والتقني بشكل ملحوظ، وهذا ينعكس إيجابًا على تطوير سبل الحياة.

تنبؤ

- ابحث في الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) عن كيفيّة تصميم الجسور وخاصّة الكبيرة والثقيلة، وكيف شُكّلت بدقّة، ومراعاة ظاهرة الرنين في تفادي حدوث الأضرار.
- اكتب تقريرًا من خمسة سطور عن سبب انهيار الجسور؛ بحيث تذكر مقترحًا وحلولًا لمثل هذه الكوارث باستخدام ظاهرة الرنين.

تفسير وتحليل

- ما الشروط الواجب توافرها لحدوث ظاهرة الرنين؟
- هل تحدث ظاهرة الرنين في مجالات أخرى؟ اذكرها، ووضّح إجابتك.

نشاط تطبيقي تكاملي

الرنين بالسباغيتي!

تحتاج في هذا النشاط إلى تعاون أفراد أسرتك جميعهم

الموادّ والأدوات اللازمة:

أعواد معكرونة غير مطبوخة (سباغيتي)

قطع من المارشميلو أو المعجون

مؤقت رقمي

נסרק עם CamScanner

نشاط تطبيقي تكاملي

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ثبّت قطعة المارشميلو في أعلى عود المعكرونة.
2. اكسر عودًا من المعكرونة بحيث يكون أقصر من السابق، وثبّت قطعة المارشميلو في أعلاه، وبذلك يكون لديك عودان من المعكرونة، واحد قصير والآخر طويل وعلى كلّ منهما قطعة مارشميلو.
3. أمسك عود المعكرونة الطويل، وحرّك قطعة المارشميلو. ماذا تلاحظ؟
   - صف حركة عود المارشميلو.
   - احسب عدد الاهتزازات.
   - احسب تردد عود المارشميلو.
4. أمسك عود المارشميلو الطويل بيدك، وحرّك يدك الأخرى بالقرب منها. ماذا تلاحظ؟
5. غيّر حركة يدك، مقتربًا من يدك التي تمسك عود المارشميلو. ماذا تلاحظ؟
6. اكتب تعريفًا للرنين مستعينًا بمشاهداتك.
7. كرّر الخطوة السابقة لعود المارشميلو القصير، سجّل ملاحظاتك.
8. هل يجب أن تهتزّ يدك بالتردّد نفسه لجعل الرنين يحدث، أم تحتاج إلى هزّ يدك بتردّد أعلى؟

الخواتم الرنانة!

الموادّ والأدوات اللازمة:

لاصق، مقصّ، ورق A4 عدد 5 بألوان مختلفة، ورقة كرتون بطول ٣٠ سم وعرض 15-20 سم.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. قصّ كلّ ورقة من الأوراق بعرض 2.5 سم.
2. قصّ الورقة الأولى بطول 50 سم، والثانية 42 سم، والثالثة 34 سم، والرابعة 26 سم، والخامسة بطول 18 سم.
3. ضع ورقة الكرتون كقاعدة، وثبّت الأوراق على شكل حلقات دائرية متتابعة حسب الطول باستخدام الشريط اللاصق.
4. هزّ واحدة من الحلقات.
   - لاحظ ما يحدث للحلقات الأخرى.
   - اربط مشاهداتك بمفهوم الرنين.
   - غيّر قوّة الاهتزاز، وسجّل ملاحظاتك.

نشاط التحقّق من التقويم

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الخامس:

طبق الجيلو بالليزر

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

التهيئة

تبدو ظاهرة انكسار الضوء جليّة عند شروق شمس يوم ماطر؛ حيث تعمل قطرات الماء في السماء على تحليل ضوء الشمس، ليظهر قوس المطر بألوانه الجميلة الجذّابة، إذ تعمل قطرة الماء عمل المنشور في تلك اللحظة؛ فسبحان اللّه!

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يعرّف انكسار الموجات، ويستخدم مفهوم الانكسار في تفسير ظواهر ومشاهدات.
- يطبّق قياس زاوية السقوط وزاوية الانكسار باستخدام المنقلة.
- يصمّم نماذج لدراسة ظاهرة انكسار الموجات.
- يوظّف تطبيق Refraction في دراسة انكسار الضوء.

STEM

العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

تسهم ظاهرة انكسار الضوء في تفسير ظواهر طبيعيّة؛ ففي مجال علوم الطقس تفسّر ظاهرة قوس المطر، وظاهرة السراب الصحراوي والقطبي.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- قانونا الانكسار.
- استعمال أجهزة (الحاسوب) اللوحي التابلت.

النماذج والتصميم:

- تنفيذ تجارب لدراسة انكسار الضوء.
- تصميم النماذج الآتية: المنظار القزحي، طبق الجيلو بالليزر، الحرف المقلوب.
- قياس زاوية السقوط والانكسار.
- استخدام أجهزة الحاسوب والتابليت.

الموادّ والأدوات اللازمة:

جهاز تابليت مزوّد بتطبيق Refraction

أطباق بتري عدد 2

مخبار مدرّج

طبق مربّع من البلاستيك الشفّاف

عبوّتا جيلو (أحمر وأزرق)

منقلة

قلم الليزر (أحمر وأخضر)

عبوّة جيلاتين

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- زاوية السقوط، موجات مستعرضة (الضوء).
- تنفيذ التجارب مع مراعاة شروط السلامة والأمان.
- استخدام التطبيقات التكنولوجيّة في أثناء إجراء التجربة العلميّة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

ستعمل مع مجموعة من زملائك، فكونوا كالبنيان المرصوص يشدّ بعضكم بعضًا.

1. حضّر الجيلو الأحمر والأزرق حسب التعليمات.
2. صبّ ١،٢٥ مم٣ من الجيلو الأزرق في طبق بتري.
3. صبّ ١،٢٥ مم٣ من الجيلو الأحمر في طبق بتري.
4. صبّ ١،٢٥ مم٣ من الجيلاتين الشفّاف في الطبق المربّع.
5. سلّط قلم الليزر الأحمر بشكل أفقي على طبق الجيلو الأحمر.
6. سلّط قلم الليزر الأحمر بشكل أفقي على طبق الجيلو الأزرق كما في الشكل (١).

الشكل (١)

- لاحظ ما يحدث لتوهّج كلّ من الليزر في الجيلو الأحمر والأزرق في كلّ طبق.
- سجّل ملاحظاتك.

7. سلّط قلم الليزر الأخضر بشكل أفقي على طبق الجيلو الأحمر.
8. سلّط قلم الليزر الأخضر بشكل أفقي على طبق الجيلو الأزرق كما في الشكل (2).

الشكل (2)

- لاحظ ما يحدث لتوهّج كلّ من الليزر في الجيلو الأحمر والأزرق في كلّ طبق.

9. ضع المنقلة أسفل طبق الجيلاتين الشفّاف.
10. سلّط ضوء الليزر الأخضر بزاوية سقوط محدّدة على المنقلة.

- ماذا تلاحظ؟
- حاول رسم مشاهدتك على ورقة.
- صف الشعاع الساقط والشعاع المنكسر بأسلوبك الخاصّ.

11. استخدم جهاز التابليت لتصوير انكسار الأشعة.
12. استخدم تطبيق Refraction، في حساب زاوية الانكسار.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

تستخدم ظاهرة انكسار الضوء في تفسير ظاهرة قوس المطر، وتحليل الضوء إلى ألوانه السبعة المكوّنة للضوء المرئي.

تنبؤ

- ابحث في شبكة الإنترنت عن دور انكسار الضوء في عمل الألياف الضوئية المستخدمة في التقنيات الحديثة، وتسريع جودة الإنترنت.
- اكتب تقريرًا من خمسة أسطر حول استخدام انكسار الضوء في المنظار الضوئي الحديث.

נסרק עם CamScanner

تفسير وتحليل

- ما شروط حدوث انكسار الضوء في الموادّ؟
- هل يحدث انكسار للضوء في الموادّجميعها؟ وضّح إجابتك.
- فسّر المشاهدة الآتية:

نشاط تطبيقي تكاملي

الحرف المقلوب

الموادّ والأدوات اللازمة:

عدسة محدّبة على حامل، صفيحة فلزّيّة عدد ٢ بعرض ٥ سم وطول ١٠ سم لكلّ منهما، أداة لثقب الصفائح المعدنيّة (يمكن استخدام المسمار والمطرقة)، مصدر ضوئي أحمر، حامل فلزّي كما هو موضّح في الشكل المجاور.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. اعمل ثقوبًا على الصفيحة الفلزّيّة،بحيث تمثّل الحرف الأوّل من اسمك.

(تحذير: عند استخدام المطرقة والمسمار أو أيّ أداة للثقب تجب مراعاة اشتراطات السلامة بلبس قفافيز للحماية).

2. اعمل ثقوبًا في الصفيحة الأخرى على شكل مقلوب الحرف الذي اخترته.

3. ثبّت مصدر الضوء خلف الصفيحة الأولى.
4. ثبّت الصفيحة والمصدر على حامل الصفائح.
5. ضع العدسة المحدّبة، في المنتصف بين الصفيحتين.
6. ثبّت الصفيحة الثانية في الجهة الأخرى؛ بحيث تكون جميعها في مستوىً واحد.
7. شغل مصدر الإضاءة، ماذا تلاحظ؟

ما اسم الظاهرة التي تحدث باستخدام العدسة؟

نشاط تطبيقي تكاملي

منظاري القزحي

الموادّ والأدوات اللازمة:

أنبوب كرتوني فارغ | مشرط | سي دي قديم

ورقة بيضاء A4 | لاصق ورقي شفّاف

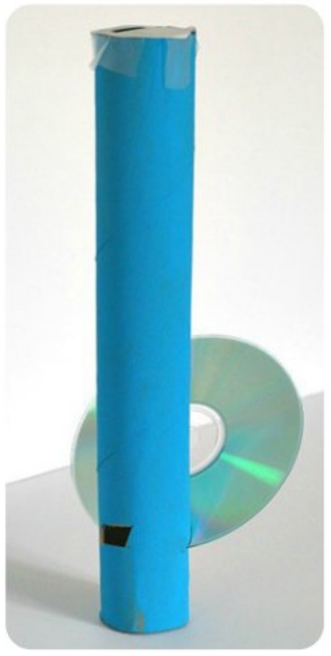
نشاط التحقّق من التقويم

נסרק עם CamScanner

نشاط
التحقّق من التعلّم

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. اعمل ثقبًا على الورقة البيضاء على شكل مستطيل.
2. ثبّت الورقة على فتحة الأنبوب باستخدام اللاصق الورقي.
3. في أسفل الأنبوب من الطرف الآخر، اعمل ثقبًا على شكل حرف U إلى الأعلى، وفي الطرف المقابل اعمل ثقبًا بحجم العين بحيث تكون بموازاتها.
4. ثبّت السي دي في الثقب بالحرف U.
5. في يوم مشمس أو في جهة مقابلة للضوء، سلّط الضوء على السي دي.
6. راقب من ثقب العين سحر ألوان الطيف، واستمتع بالمشهد.



أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس السادس:

موجتي تنعكس

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

التهيئة

لسلوك الموجة عند انعكاسها أهمّيّة في كثير من المجالات، كالطب والصناعة والعلوم الجيوفيزيائيّة، وفي تفسير سلوك بعض الحيوانات، والحدّ من آثار الموجات الزلزالية المدمّرة.

أهداف النشاط

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن:

- يعرّف انعكاس الموجات، ويستخدم مفهوم الانعكاس في تفسير ظواهر ومشاهدات.
- يطبّق قياس زاوية السقوط وزاوية الانعكاس باستخدام المنقلة.
- يصمّم نماذج لدراسة ظاهرة انعكاس الموجات.
- يوظّف تطبيق Lazors في دراسة انعكاس الضوء، وتطبيق لعبة Mirror Reflect.

STEM

العلاقات التكامليّة في الحقيبة مع العلوم الأخرى:

يعدّ انعكاس الموجات من الظواهر المهمّة في حياة البشرية؛ ففي مجال الطبّ يستخدم في عمل الأجهزة جميعها الفوق صوتية (السونار)، وفي مجال الجيوفيزياء يستخدم في التنقيب عن مصائد النفط والمعادن، وفي المجال التقني يستخدم في أجهزة رصد السرعة والرادار، ويستخدم أيضًا في أجهزة قياس الأمواج الزلزالية؛ وعليه، فإنّ هذا التوظيف يسهم في التقدُّم الاقتصادي والتقني في البلدان المتقدّمة.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
- استعمال أجهزةالحاسوب والتابليت لدراسة انعكاس الموجة.

النماذج والتصميم:

- تنفيذ تجارب علميّة لدراسة انعكاس الموجات.
- تصميم نموذج مرآة مستوية.
- حساب زاوية السقوط والانعكاس.
- تصميم المجسّمات ورسمها.
- استخدام أجهزة حاسوب وتابليت مزوّد بتطبيق Lazors.

الموادّ والأدوات اللازمة:

حوض زجاجي شفّاف كبير، قليل من محلول الديتول، عدسة محدّبة، عدسة مقعّرة، قلم ليزر عدد 2، قطعة مرآة مستوية متوسّطة على شكل مستطيل، مرآة محدّبة، مرآة مقعّرة.

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي و التعلُّم الرأسي:

- مفهوم الموجات، وأنواع الموجات.
- تنفيذ التجارب مع مراعاة شروط السلامة والأمان.
- استخدام التطبيقات التقنية في أثناء إجراء التجربة العلميّة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

ستعمل مع مجموعة من زملائك، فكونوا كالبنيان المرصوص يشدّ بعضكم بعضًا.

1. املأ الحوض الزجاجي إلى ثلثه بالماء.
2. أضف قليلًا من نقاط الديتول في الحوض، وحرّك المزيج.
3. ضع المرآة المستوية داخل الماء في الحوض.
4. عتّم الغرفة، ثمّ سلّط قلمي الليزر من الخارج باتجاه المرآة داخل الحوض.
   - ماذا تلاحظ؟
5. غيّر اتّجاه المرآة، بحيث تبقى أشعّة الليزر موجّهة نحوها.
   - سجّل ملاحظاتك: .....
6. استبدل المرآة المحدّبة بالمرآة المستوية، وغيّر اتّجاهها في كلّ مرة.
   - سجّل ملاحظاتك: .....
7. استبدل المرآة المقعرة بالمرآة المحدّبة، وغيّر اتّجاهها في كلّ مرة.
   - سجّل ملاحظاتك: .....
   - ماذا تستنتج؟.....
8. استخدم جهاز التابلت، وتطبيق Lazors في تغيير مسار الإشعاعات وانعكاساتها.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

تستخدم الموجات المنعكسة بوصفها مبدأً لكثير من أجهزة وأدوات الرصد كما في جهاز السونار والرادار، وجهاز رصد الزلازل وجهاز صيد الأسماك، وتعتمد عليها كثير من الحيوانات في حياتها لتحديد أماكن الأجسام؛ مثل الحيتان، والدلافين والخفاش.

المواد والأدوات اللازمة:

دورق زجاجي شفّاف مملوء بالماء حتى منتصفه

مصدر ضوء (كشاف)

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ماذا تتوقّع أن يحدث عندما تسلّط ضوء الكشاف على السطح الفاصل بين الماء والهواء؟
   - أتوقّع: .....
   - استكشف ذلك عمليًا، ماذا تلاحظ؟.....
2. استقصِ دور انعكاس الموجات في أجهزة الاستشعار عن بُعد والأقمار الصناعيّة. من خلال شبكة الإنترنت، وقدّم المعلومات التي تحصل عليها عن طريق تصميم لوحة حائط مدعّمة بالصور.

تنبؤ

- ما شروط انعكاس الموجات؟
- هل يحدث انعكاس الموجة بصورة منتظمة على السطوح؟ وضّح إجابتك وفسّرها.

تفسير وتحليل

נסרק עם CamScanner

نشاط تطبيقي تكاملي

مرآتي من صنعي

الموادّ والأدوات اللازمة:

قطعة زجاجيّة بطول ٥ سم وعرض ١٠ سم، ورقة قصدير ملساء بشكل كامل خالية من أيّ خدوش، مصدر إضاءة نقطي (قلم ضوئي)، غرفة معتمة، ورقة مطبوع عليها صورة منقلة واضحة، تابلت مزوّد بلعبة Mirror Reflect.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ثبّت ورقة القصدير على القطعة الزجاجيّة بشكل كامل وثابت.
2. ضع قطعة الزجاج المقصدرة على المنقلة المطبوعة، بحيث تكون حافّتها على الخط الفاصل للمنقلة لتحديد زاوية السقوط والانعكاس.
3. حدّد زاوية لسقوط الأشعة باستخدام القلم الضوئي.
4. حدّد الزاوية الناتجة من الانعكاس من خلال المنقلة المطبوعة.
   - ماذا تلاحظ؟.....
   - الاستنتاج: .....
5. يمكنك استخدام جهاز التابلت، ولعبة Mirror Reflect، والتقاط صور لانعكاس الأشعّة والاستمتاع مع الفيزياء.

نشاط التحقّق من التقويم

اثقب كيس النايلون بضوء الشمس

الموادّ والأدوات اللازمة:

إضاءة طبيعيّة (ضوء الشمس)، مرآة مقعّرة، كيس نايلون.

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ضع المرآة المقعّرة في جهة مقابلة للشمس.
2. احرف المرآة قليلًا؛ بحيث تكون مواجهة لكيس النايلون.
   - ماذا تلاحظ؟ .....
   - الاستنتاج: .....

נסרק עם CamScanner