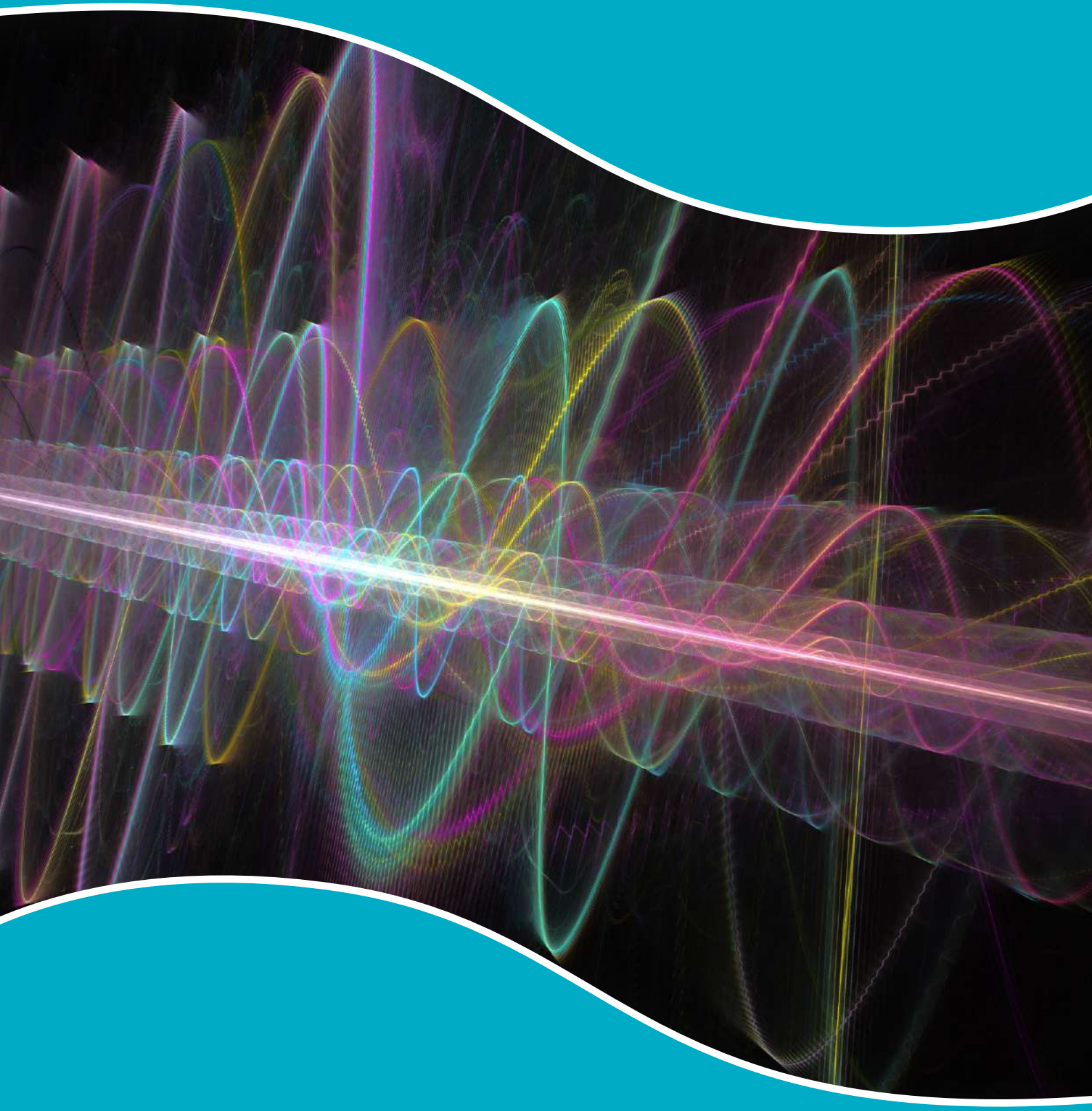
الوحدة 10

الموجات



الاختبارات

- الاختبار التّشخيصيّ للوحدة 10 الموجات
- التّطبيق 1 للوحدة 10 الموجات
- التّطبيق 2 للوحدة 10 الموجات
- التّطبيق 3 للوحدة 10 الموجات
- الاختبار العمليّ للوحدة 10 الموجات
- اختبار مهارات الاستقصاء العمليّ للوحدة 10 الموجات
- اختبار نهاية الوحدة 10 الموجات

الإجابات

- دليل تصحيح الاختبار التّشخيصيّ للوحدة 10
- دليل تصحيح التّطبيق 1 للوحدة 10
- دليل تصحيح التّطبيق 2 للوحدة 10
- دليل تصحيح التّطبيق 3 للوحدة 10
- دليل تصحيح الاختبار العمليّ للوحدة 10
- دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العمليّ للوحدة 10
- دليل تصحيح اختبار نهاية الوحدة 10

الاختبارات

الاختبار التّشخيصيّ للوحدة 10 - الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

5

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 3.

1. أيّ من الآتي لا يُعدّ طريقة من طرائق انتقال الطّاقة من جسم لآخر؟ 1/

Ⓐ بواسطة التيّارات الكهربائيّة.

Ⓑ بواسطة إشعاعات الانبعاث والامتصاص.

Ⓒ جسمان مُتلامسان عند درجة الحرارة نفسها.

Ⓓ بواسطة الشّغل الذي تُنجزه القوى على الأجسام.

2. تنتقل الطّاقة من الشّمس إلى الأرض عبر الفضاء في الفراغ. 1/
ما اسم عمليّة الانتقال هذه؟

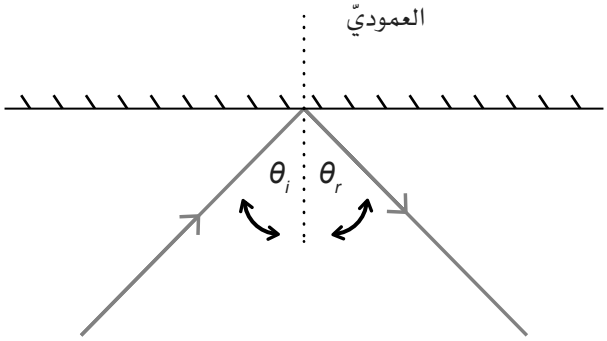
Ⓐ الإشعاع الحراريّ.

Ⓑ التّوصيل الحراريّ.

Ⓒ التّبخير الحراريّ.

Ⓓ تيّارات الحمل الحراريّ.

3. يُوضّح الشّكل أدناه انعكاس شعاع الضّوء عن سطح، ما العبارة التي تصِف الزّوايا في هذه الحالة؟ **1/**



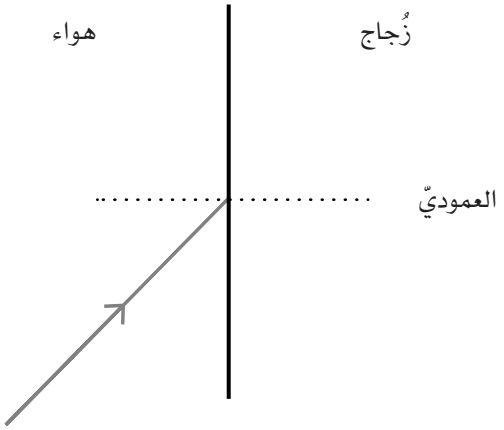
Ⓐ $\theta_i > \theta_r$

Ⓑ $\theta_i < \theta_r$

Ⓒ $\theta_i = \theta_r$ دائمًا.

Ⓓ $\theta_i = \theta_r$ في بعض الحالات فقط.

4. يُوضّح المُخطّط الآتي شعاعًا ضوئيًّا ساقطًا على السّطح الفاصل بين الهواء والزّجاج. ارسُم مسار الشّعاع الذي يعبر الزّجاج. **1/**



5. وضَعَ طالب جسمًا أمام مرآة مُستوية بحيث تُعطي انعكاسًا له. **1/**
اذكُر **خاصِّيتَين** للصّورة المُتكوّنة في المرآة.

الخاصِّية 1: .....

الخاصِّية 2: .....

التّطبيق 1 للوحدة 10 – الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 4.

1. أيّ من الآتي يصِف حركة الجُسَيْمات في الموجة الطّوليّة؟ 1/

Ⓐ لا تكون الجُسَيْمات في حالة حركة.

Ⓑ تهتزّ الجُسَيْمات موازيةً لاتّجاه انتشار الموجة.

Ⓒ تكون الجُسَيْمات في حالة حركة عشوائيّة سريعة.

Ⓓ تهتزّ الجُسَيْمات متعامدة مع اتّجاه انتشار الموجة.

2. يُوضّح الشّكل أدناه موجة صوتيّة. ضَعْ دائرة على الحرف الذي يُمثّل **التّخلخلات** في الموجة. 1/

3. أيّ من الآتي يُعَدّ مثالًا على انتقال الطّاقة من الشّمس؟ 1/

Ⓐ مرور الموجات الصّوتيّة عبر الفراغ.

Ⓑ الموجات الميكانيكيّة بين الشّمس والأرض.

Ⓒ الإشعاعات تحت الحمراء المُنتقلة عبر الفراغ.

Ⓓ الموجات الاهتزازيّة المُنتقلة عبر سطح الأرض.

4. أيّ من الآتي ينطبق على **جميع** الموجات؟ **1/**

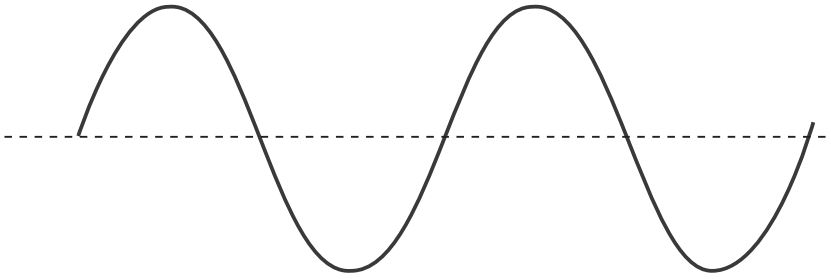
Ⓐ تملك جُسَيْمات تهتزّ.

Ⓑ تملك سرعة مُتماثلة في الهواء.

Ⓒ تنقل المادّة والطّاقة من مكان إلى آخر.

Ⓓ تنقل الطّاقة من مكان إلى آخر، من دون أن تنقل المادّة.

5. يُوضّح المُخطّط الآتي موجة.



a. حدِّدْ على المُخطّط سعة الموجة. **1/**

b. حدِّدْ على المُخطّط الطّول الموجيّ. **1/**

6. شاهَدَ طالب موجات على سطح بركة من الماء. وقام بِعَدّ 10 قمم موجيّة تعبر نقطة على سطح البركة خلال 20 ثانية، ولاحظ أنّها تنتقل مسافة 2.8 m خلال الفترة الزّمنيّة نفسها.

a. احسبْ تردّد الموجات. **1/**

.....

.....

التّردّد = ... Hz

b. احسبْ سرعة الموجات. **1/**

السّرعة = ... m/s

c. احسبْ الطّول الموجيّ. **2/**

الطّول الموجيّ = ... m

التّطبيق 2 للوحدة 10 – الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 4.

1. أيّ من الآتي يصِف ظاهرة الصّدى؟ **1/**

Ⓐ موجة ضوئيّة يمتصّها حاجز.

Ⓑ صوت ينعكس عن حاجز صلب.

Ⓒ موجة صوتيّة تزداد سرعتها عندما تنتقل من الهواء إلى الماء.

Ⓓ موجة ضوئيّة تُغيّر من اتّجاهها عندما تتحرّك خلال الأوساط المادّيّة.

2. ما مجال التّردّدات التي يُمكن للبشر سماعها؟ **1/**

Ⓐ من 0 Hz إلى 2000 Hz.

Ⓑ من 200 Hz إلى 2000 Hz.

Ⓒ من 10 Hz إلى 10 000 Hz.

Ⓓ من 20 Hz إلى 20 000 Hz.

3. كيف تتحرّك جُسَيْمات الجسم الصّلب عندما تعبر موجة صوتيّة من خلاله؟ **1/**

Ⓐ لا تتحرّك الجُسَيْمات بسبب مرور الموجة.

Ⓑ تهتزّ الجُسَيْمات قليلًا مع اتّجاه انتشار الموجة.

Ⓒ تهتزّ الجُسَيْمات قليلًا بشكل مُتعامد مع اتّجاه انتشار الموجة.

Ⓓ تنتقل الجُسَيْمات خلال الجسم الصّلب بأكمله مع اتّجاه انتشار الموجة.

4. ماذا يحدث عند ازدياد تردّد الموجة الصّوتيّة؟ **1/**

Ⓐ يُصبح الصّوت خافتًا، ويكون غليظًا.

Ⓑ تزداد درجة الصّوت، ويكون الصّوت حادًّا.

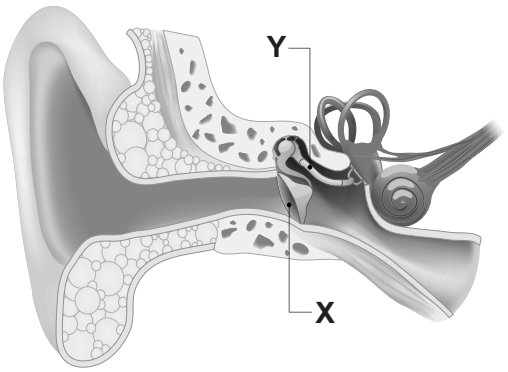
Ⓒ تزداد شدّة الصّوت، ويكون الصّوت غليظًا.

Ⓓ تتناقص حدّة الصّوت، ويكون الصّوت غليظًا.

5. صِفْ ما يحدث للصّوت عندما تزداد سعة الصّوت. **1/**

.....

6. يُوضّح الشّكل الآتي بُنية الأذن البشريّة.



a. ما اسم الجُزء المُشار إليه بحرف **X**؟ **1/**

.....

b. لا يتمكّن النّاس الأكثر تقدّمًا في العمر من سماع تردّدات يُمكن للأولاد صغار السِّنّ سماعها. **2/**
اشرَحْ لماذا يكون ذلك من خلال الإشارة إلى بُنية الأذن الوسطى.

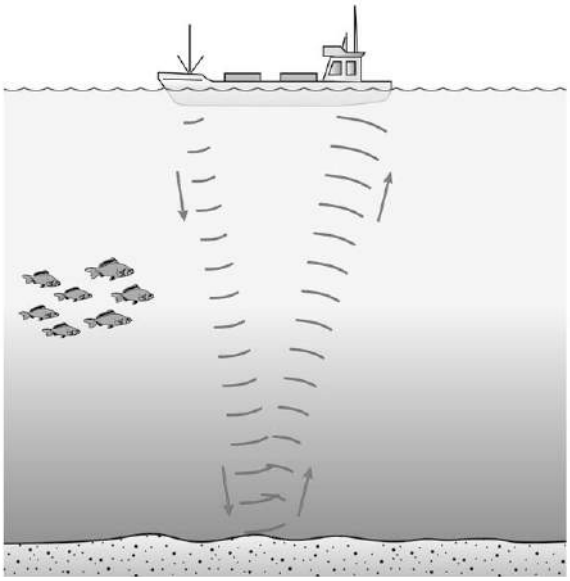
.....

.....

.....

.....

7. يُوضّح الشّكل الآتي نبضة موجيّة مُرسلة من جهاز السّونار الموجود في مركبة بحريّة، لقياس عُمق البحر. سرعة الصّوت في مياه البحر 1500 m/s. **2/**



أُرسلَتِ النّبضة الموجيّة من السّونار ثمّ ارتدَّتْ ليتمّ رصدها بعد 1.2 s. احسبْ عُمق البحر.

العُمق = ... m

التّطبيق 3 للوحدة 10 – الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 3.

1. أيّ من الآتي خاصيّة مُشتركة بين جميع الموجات الكهرومغناطيسيّة؟ **1/**

Ⓐ تُسبّب التّأيين.

Ⓑ تنتقل في الفراغ بالسّرعة نفسها.

Ⓒ يُمكنها المرور من خلال أيّ وسط.

Ⓓ تنتقل في أيّ وسط بالسّرعة نفسها.

2. كم تبلغ سرعة الضّوء في الفراغ؟ **1/**

Ⓐ 330 m/s

Ⓑ 3×10^3 m/s

Ⓒ 3×10^6 m/s

Ⓓ 3×10^8 m/s

3. إلى أيّ نوع من الموجات تنتمي موجات الرّاديو؟ **1/**

Ⓐ الموجات الطّوليّة.

Ⓑ الموجات الزّلزاليّة.

Ⓒ الموجات الميكانيكيّة.

Ⓓ الموجات المُستعرِضة.

4. يُوضّح الجدول الآتي نطاقات الطّيف الكهرومغناطيسيّ.

الطّول الموجيّ	المجال	التّردّد
أكبر طول موجيّ	موجات الرّاديو	
	i)	
ازدياد الطّول الموجيّ	الأشعّة تحت الحمراء	
	الضّوء المرئيّ	
	ii)	
	الأشعّة السّينيّة	
أقلّ طول موجيّ	إشعاع جاما	

a. أضِف النّطاقَيْنِ المفقودَيْنِ i) و ii) في الجدول. **2/**

b. أكمِلْ عمود التّردّد في الجدول من خلال رسم سهم يوضح المجالات التي تضمّ التّردّدات الأعلى والتّردّدات الأدنى في الطّيف الكهرومغناطيسيّ. **1/**

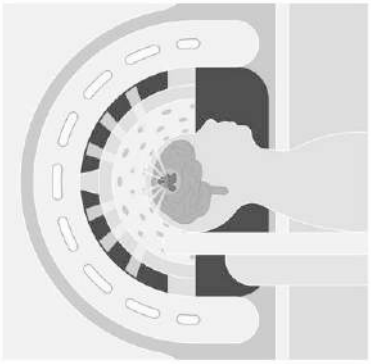
5. تمتلك النّطاقات المُختلفة للطّيف الكهرومغناطيسيّ تطبيقات مُختلفة والعديد من المخاطر.

a. اذكُرْ تطبيقًا واحدًا للأشعّة تحت الحمراء، وسلبيّةً واحدةً لها. **2/**

التّطبيق: .....

السّلبيّة: .....

تُستخدَم أشعّة جاما في علاج السّرطان حيث تُوجّه حُزَم أشعّة رفيعة على الخليّة المُسرطنة داخل جسم المريض من اتّجاهات مُختلفة كما هو مُوضّح في الشّكل أدناه.



b. اذكُرْ نوعًا آخر من الإشعاعات الكهرومغناطيسيّة الذي قد يُسبّب السّرطان. **1/**

.....

.....

c. اشرَحْ كيف تقضي أشعّة جاما على الخلايا السّرطانيّة. **1/**

.....

.....

.....

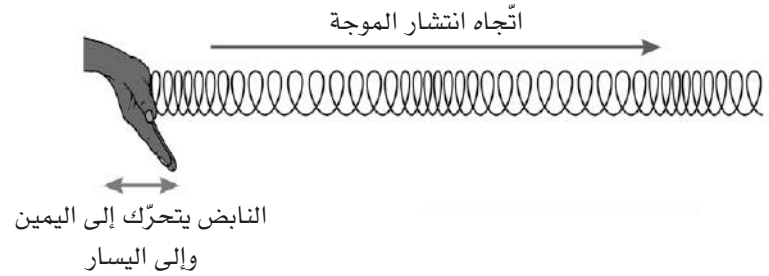
.....

الاختبار العمليّ للوحدة 10 - الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

1. ستُخطّط استقصاءً لإيجاد كيف يؤثّر استطالة النّابض على سرعة الموجة التي تنتقل عبره، حيث يكون استطالة النّابض هو مقدار تمدّده.
سيزوّدك مُعلّمك بنابض طويل يُمكن أن يتمدّد بسهولة إلى أطوال مُختلفة.
يُمكن إنتاج موجات مُستعرضة أو طوليّة في النّابض.
لإنتاج موجات طوليّة يُمكن تحريك النّابض للأمام والخلف.



a. التّوقّع: /1

توقّع ما يحدث لسرعة الموجة في النّابض عندما يتغيّر مقدار استطالة النّابض.

.....

.....

إجراءات الأمن السّلامة:

احرصْ على أن يبقى النّابض على الطّاولة لتجنّب إصابة العينَين.

ستحتاج إلى:

- نابض خفيف
- حامل مع مشابك
- شريط قياس
- ساعة إيقاف

طريقة العمل:

1. ثبِّتْ إحدى نهايَتَي النّابض بمشبك الحامل.
2. قِس الطّول الأصليّ للنّابض.
3. شُدَّ النّابض على طول الطّاولة إلى أن يبلغ طول النّابض 50 cm.
4. أنتِجْ موجة طوليّة من خلال تحريك نهاية النّابض الأخرى للأمام والخلف. حاوِلْ أن تؤدّي الحركة كاملة (تحريك النّابض للأمام والخلف مرّة واحدة) خلال ثانية واحدة.
5. قِس الزّمن الذي تستغرقه الانضغاطات لقطع طول النّابض. سجّل الزّمن في جدول البيانات.
6. كرِّر الخطوتَين 4 و5 ثلاث مرّات.
7. كرِّر الخطوات من 3 إلى 6 لكن بزيادة مقدار شدّ النّابض بحيث يُصبح طوله 100 cm، ثمّ 150 cm، ثمّ 200 cm.

b. البيانات: **2/**

أكمِلْ جدول البيانات بإضافة العناوين المُناسبة.

.....	.....			
.....	.....	.....	.....	.....
50	.....	.....	.....	.....
100	.....	.....	.....	.....
150	.....	.....	.....	.....
200	.....	.....	.....	.....

الإجراء:

c. أجرِ الاستقصاء باستخدام طريقة العمل المُقترحة. **3/**

d. سجِّل البيانات في الجدول السّابق. **2/**

e. اقترِحْ سببًا واحدًا تُبيّن فيه لماذا يُمكن أن تكون القياسات المأخوذة خلال التّجربة غير دقيقة. **2/**
صِفْ كيف يُمكن تحسين التّجربة.

المُشكلة:

التّحسين المُقترح:

اختبار مهارات الاستقصاء العمليّ للوحدة 10 – الموجات

اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

1. يستقصي طلّاب الصفّ التّاسع (C) الشّوكات الرّنّانة، والمُستخدمة في إنتاج علامات موسيقيّة بتردّد واحد، وذلك بغرض استخدامها في ضبط الآلات الموسيقيّة. تملك الشوكّات الرّنّانة فرعَيْن يهتزّان. يريد الطّالب إن كان طول الفرعان لهما أيّ تأثير على تردّد العلامة الموسيقيّة النّاتجة.

استخدم الطّالب الخُطّة الآتية:

1. انقُرْ على الشّوكة الرّنّانة بواسطة قالب خشبيّ
2. ضَع الشّوكة الرّنّانة المُهتزّة بالقرب من ميكروفون.
3. سجِّلْ الزّمن الدّوريّ لاهتزازات الشّوكة الرنّانة.
4. احسب التّردُّد الذي تُنتجه الشّوكة الرّنّانة.
5. كرِّر الخطوات 1 إلى 4 لكلّ الشّوكات الرّنّانة الأخرى.

a. السّؤال الأساسيّ: /1

اكتُب السّؤال الرّئيس لهذا الاستقصاء.

.....

.....

b. المُتغيّرات: /1

أكمِل الجدول الآتي لوضع قائمة بالمُتغيّرات في هذه التّجربة.

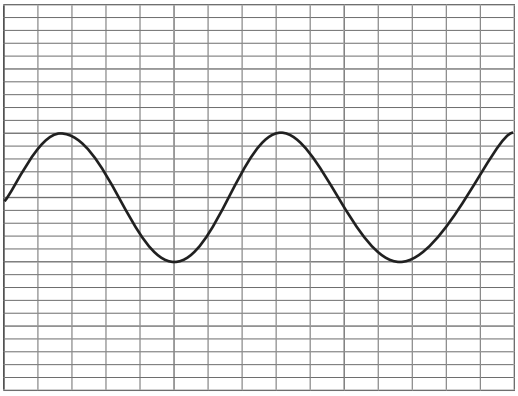
المتغيّر المُستقلّ	.....
المتغيّر التّابع	.....

النتائج:

c. تمّ قياس الزّمن الدّوريّ للصّوت من خلال توصيل الميكروفون إلى جهاز يُنتج صورة الموجة على شاشة كما هو مُوضّح في الشكل أدناه. **1/**

ما اسم الجهاز المُستخدم في إنتاج هذه الصُّور.

.....



d. أظهرت الشّاشة هذه الصّورة عندما تمّ فحص الشّوكة الرّنّانة **E**. يُمثّل كلّ مُربّع أُفقيًّا 0.001 s. **1/**

استخدِم الشّكل لإيجاد الزّمن الدّوريّ للعلامة الموسيقيّة وسجّلها في جدول البيانات أدناه.

الشّوكة الرّنّانة	طول الشّوكة الرّنّانة	الزّمن الدّوريّ (s)	التّردّد (Hz)
A	4.5	0.0020	.....
B	4.8	0.0023	.....
C	5.1	0.0026	.....
D	5.4	0.0029	.....
E	5.5		.....
F	6.2	0.0038	.....

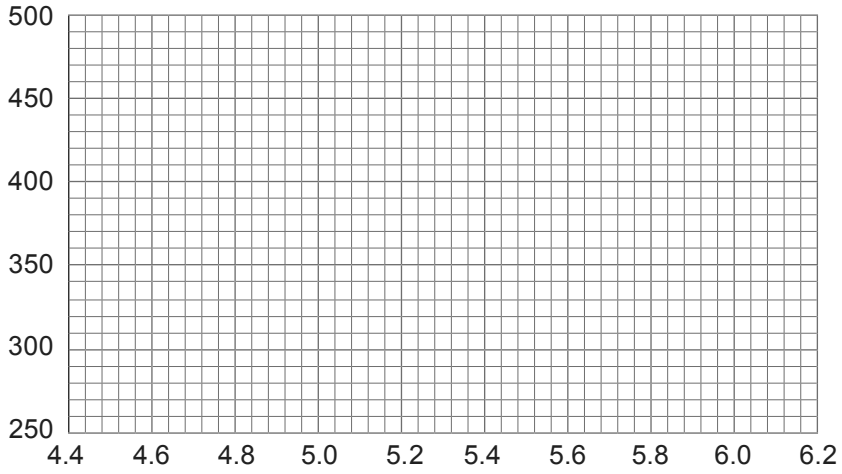
e. يرتبط كلّ من الزّمن الدّوريّ للموجة وتردّدها بالمُعادلة الآتية: **1/**

$$\text{التّردّد} = \frac{1}{\text{الزمن الدّوري}}$$

استخدِمْ هذه المُعادلة لحساب تردّدات كلّ الشّوكات الرّنّانة، وأكمِل الجدول.

f. المُخطّط: **/3**

ارسُمْ مُخطّطًا بيانيًّا لتُبيّن العلاقة بين طول الشّوكة الرّنّانة وتردّد الصّوت الذي تُنتجه.
يجب تحديد عنوان كلّ محور ورسم أفضل خطّ ميل.



g. الاستنتاج: **/2**

اكتُب استنتاجَين حول العلاقة بين طول الشّوكة الرنّانة وتردّد الصّوت الذي تُنتجه، مُستعينًا بالمُخطّط البيانيّ المرسوم.

.....

.....

.....

اختبار نهاية الوحدة 10 – الموجات

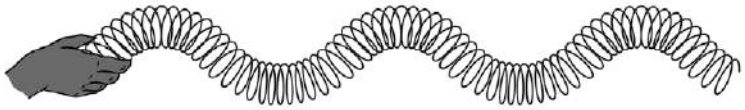
اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

20

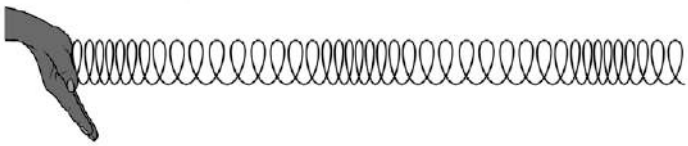
ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 8.

1. يُوضّح الشّكل الآتي موجتَيْن تعبران من خلال نابض طويل. **1/**

A



B



ما العبارة التي تعبّر عن نوع الموجتَيْن؟

Ⓐ الموجتان **A** و **B** موجة طوليّة.

Ⓑ الموجتان **A** و **B** موجة مُستعرضة.

Ⓒ الموجة **A** موجة مُستعرضة، والموجة **B** موجة طوليّة.

Ⓓ الموجة **B** موجة مُستعرضة، والموجة **A** موجة طوليّة.

2. ما العبارة التي تصِف موجات الضّوء وموجات الصّوت؟ 1/

Ⓐ ينقل نوعا الموجات المادّة، ولا ينقل الطّاقة.

Ⓑ ينقل نوعا الموجات الطّاقة، ولا ينقل المادّة.

Ⓒ ينتقل نوعا الموجات بالسّرعة نفسها في الهواء.

Ⓓ تنقل موجات الصّوت المادّة، ولا تنقلها موجات الضّوء.

3. أيّ موجة من الموجات الكهرومغناطيسيّة الآتية تملك أقلّ تردّد؟ 1/

Ⓐ الضّوء المرئيّ.

Ⓑ الأشعّة السّينيّة.

Ⓒ موجات الرّاديو.

Ⓓ موجات الميكروويف.

4. يسمع طالبٌ صوتًا. ماذا يحدث لموجة الصّوت عندما تُصبح شدّة الصّوت أعلى؟ 1/

Ⓐ تقل حدّة موجة الصّوت.

Ⓑ تزداد سعة موجة الصّوت.

Ⓒ يقلّ الزّمن الدّوريّ لموجة الصّوت.

Ⓓ تزداد كلّ من حدّة وسِعَة موجة الصّوت.

5. يستمع طالب إلى الصّوت النّاتج بواسطة مُولّد للإشارة. 1/
ماذا سيسمع الطّالب عند ازدياد تردّد الإشارة؟

Ⓐ صوت أقلّ شدّةً.

Ⓑ صوت أعلى شدّةً.

Ⓒ درجة صوت أعلى (حادّ).

Ⓓ درجة صوت أقلّ (غليظ).

6. أيّ من الآتي يُمثّل تردّد الموجة؟ 1/

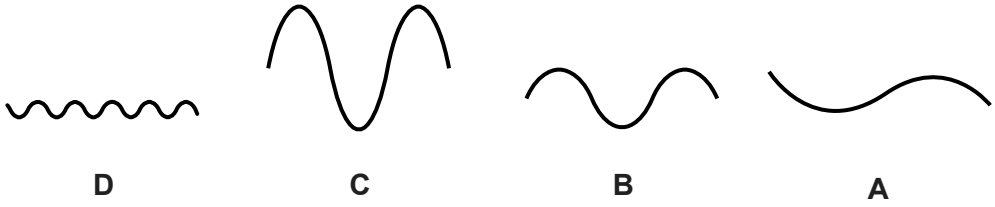
Ⓐ المسافة التي تقطعها الموجة خلال ثانية.

Ⓑ عدد الموجات التي تعبر نقطة ثابتة كلّ ثانية.

Ⓒ مقياس لمقدار الطّاقة المنتقلة بواسطة الموجة.

Ⓓ الزّمن اللّازم لمرور موجة كاملة خلال نُقطة ثابتة.

7. يُوضّح الشّكل الآتي موجات صوتيّة يعرضها جهاز راسم الذّبذبات.
ما الموجة ذات السّعة الأعلى؟ 1/



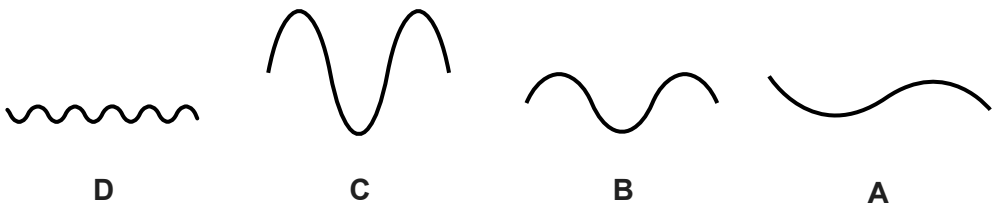
Ⓐ الموجة A.

Ⓑ الموجة B.

Ⓒ الموجة C.

Ⓓ الموجة D.

8. يُوضّح الشّكل أدناه موجات صوتيّة يعرضها جهاز راسم الذّبذبات. 1/
ما الموجة ذات الزّمن الدّوري الأقلّ؟



Ⓐ الموجة A.

Ⓑ الموجة B.

Ⓒ الموجة C.

Ⓓ الموجة D.

9. يستمع شخص إلى الآذان من خلال مُكبّر الصّوت.

a. صِفْ كيف تنتج الموجة الصّوتيّة وتنتقل إلى أُذن المُستمع. **1/**

b. صِفْ كيف تعمل الأذن لتسمح للشّخص بسماع الصّوت بعد وصوله إلى طبلة الأذن. **3/**

10. تُستخدم الأشعة فوق البنفسجية في اكساب الجسم سُمرة. **1/**

صِف استخدامًا آخر للأشعة فوق البنفسجيّة.

.....

.....

.....

.....

11. تنتج الهزّة الأرضيّة موجات تصل سرعتها إلى 5.0 km/s ، وطولًا موجيًّا يبلغ 125 m. **2/**

احسبْ تردّد موجات الهزّات الأرضيّة.

.....

.....

.....

التّردّد = ...

12. تُوضح الأشكال الآتية أدوات المسح فوق الصّوتيّ ونتائج أحد مراكز الرّعاية لما قبل الولادة.

a. ما الموجة فوق الصّوتيّة؟ **1/**

.....

.....

b. صِفْ كيف نتجت الصّورة في الشّكل. **2/**

.....

.....

.....

.....

c. يُمكن أيضًا استخدام الأشعّة السّينيّة لتكوين صور لأغراض التّشخيص الطّبّي. **1/**
اشرَحْ لماذا **لا** تُستخدم الأشعّة السّينيّة للحصول على صور خلال فترة الحمل.

.....

.....

.....

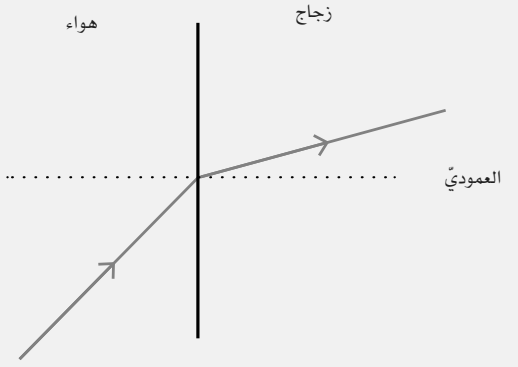
d. تُصدر أشعّة الشّمس أشعّة سينيّة بالإضافة إلى إصدارها الضّوء المرئيّ. **1/**
يحتاج الضّوء المرئيّ 500 s ليقطع المسافة من الشّمس إلى الأرض. ما المدّة الزّمنيّة اللّازمة لتقطع الأشعّة السّينيّة المسافة نفسها؟

.....

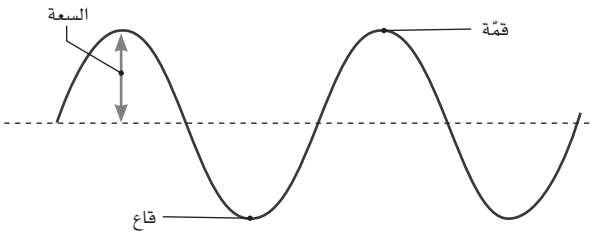
.....

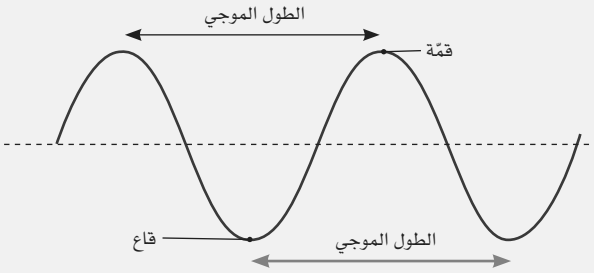
الإجابات

دليل تصحيح الاختبار التشخيصيّ
للوحدة 10

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0801.2	DoK 1	Ⓒ جسمان مُتلامسان عند درجة الحرارة نفسها.	1	
2	P0802.4	DoK 1	Ⓐ الإشعاع الحراريّ.	1	
3	P0803.1	DoK 1	Ⓒ $\theta_i = \theta_r$ دائمًا.	1	
4	P0804.1	DoK 2	يجب أن يكون الشّعاع المرسوم مُستقيمًا، ومُتجهًا نحو العمودي  	1	يُمكن للطّالب عدم إضافة اتّجاه الأسهم على الرّسم
5	P0908.1	DoK 2	**إجابتان من الآتي:** – طول الجسم نفسه – تقديريّة – تقع الصّورة خلف المرآة على مسافة مُساوية لبُعد الجسم عن المرآة – معكوسة جانبيًّا	0.5 0.5	
			المجموع	**5**	

دليل تصحيح التّطبيق 1
للوحدة 10

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0901.1	DoK 1	Ⓑ تهتزّ الجُسَيْمات موازيةً لاتّجاه انتشار الموجة.	1	
2	P0901.3	DoK 1	C Ⓒ	1	
3	P0901.2	DoK 1	Ⓒ الإشعاعات تحت الحمراء المُنتقلة عبر الفراغ.	1	
4	P0901.1	DoK 1	Ⓓ تنقل الطّاقة من مكان إلى آخر، دون أن تنقل المادّة.	1	
5a	P0901.3	DoK 1	يجب تحديد السّعة بحيث تكون من قمّة أو قاع موجة إلى مركز الموجة (موضع الاتّزان)  	1	**إجابة غير مقبولة:** تحديد السّعة لتشمل كامل ارتفاع الموجة من القمّة إلى القاع

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
5b	P0901.3	DoK 2	يجب تحديد الطّول الموجيّ بحيث يكون من قمّة أو قاع موجة إلى القمّة أو القاع التّالي  	1	**إجابة مقبولة:** أيّ طول موجيّ مُماثل آخر
6a	P0901.4	DoK 2	التّردّد = $\frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزّمن}}$ $\left(\frac{10}{20} =\right)$ 0.5 Hz	1	0.5 درجة، عند ذكر الإجابة من دون وحدة القياس (Hz)
6b	P0901.4	DoK 2	$\left(\text{السّرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزّمن}}\right)$ (2.8 m ÷ 20 s =) 0.14 m/s	1	0.5 درجة، لكتابة القانون 0.5 درجة لكتابة التّعويض والإجابة مع وحدة القياس
6c	P0901.4	DoK 3	استخدام مُعادلة الموجة: $v = f\lambda$ وبالتّالي يكون: $\lambda = \frac{v}{f}$ $\lambda = \frac{0.14}{0.5} = 0.28$ m	0.5 0.5 1	0.5 درجة، لمُعادلة الموجة ومُعادلة الطّول الموجيّ 1 درجة، لخطوة التّعويض والإجابة
			المجموع	**10**	

دليل تصحيح التّطبيق 2
للوحدة 10

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0902.4	DoK 1	(B) صوت ينعكس عن حاجز صلب.	1	
2	P0902.2	DoK 1	(D) من 20 Hz إلى 20 000 Hz.	1	
3	P0902.1	DoK 1	(B) تهتزّ الجُسَيْمات قليلًا مع اتّجاه انتشار الموجة.	1	
4	P0902.3	DoK 2	(B) تزداد درجة الصّوت، ويكون الصّوت حادًّا.	1	
5	P0902.3	DoK 1	يُصبح الصّوت بشدّة أعلى	1	
6a	P0902.2	DoK 1	طبلة الأذن	1	

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
6b	P0902.2	DoK 3	**إجابتانِ من الآتي:** – تحتوي الأذن الوسطى على عظام تتآكل مع التقدّم في العمر (بسبب الاحتكاك والضّرر الذي يُصيبها) – يُقلّل ذلك من القدرة على سماع تردّدات الصّوت المُرتفعة	2	
7	P0902.4	DoK 2	**نستخدم المُعادلة:** المسافة = السّرعة × الزّمن للحصول على المسافة الكُلّيّة 1500 × 1.2 = 1800 m نقسم المسافة على 2 لإيجاد العُمق: 900 m	1 1	**إجابة مقبولة:** كتابة الإجابة 900 m من دون إظهار الحسابات
			المجموع	**10**	

دليل تصحيح التّطبيق 3
للوحدة 10

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0903.2	DoK 1	(B) تنتقل في الفراغ بالسّرعة نفسها.	1	
2	P0903.2	DoK 1	(D) 300 000 000 m/s (3×10^8 m/s)	1	
3	P0903.3	DoK 1	(D) الموجات المُستعرضة.	1	
4a	P0903.1	DoK 2	i) الميكروويف ii) الأشعّة فوق البنفسجيّة	1 1	
4b	P0903.1	DoK 2	الإشارة إلى أنّ أشعّة جاما هي الأعلى ترددًّا، وموجات الرّاديو هي الأقلّ ترددًا	1	يُمكن أن تُعطى هذه المعلومات على شكل سهم ازدياد التّردّد

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
5a	P0903.3	DoK 2	**تطبيق واحد من الآتي:** - أجهزة التّحكّم عن بُعد - طهي الأطعمة، والشّوي - التّدفئة **سلبيّة:** خطر الإصابة بحروق (الاحتراق)	1 1	
5b	P0903.3	DoK 3	الأشعّة فوق البنفسجيّة	1	
5c	P0903.3	DoK 3	تُمتصّ أشعّة جاما بواسطة الخلايا السّرطانيّة وتُسبّب لها التّأيين، والضّرر أو الموت	1	
			المجموع	**10**	

دليل تصحيح الاختبار العمليّ
للوحدة 10

<table>
<tr><th>رقم السّؤال</th><th>أقسام خطّة الاستقصاء</th><th>الاستقصاء العلميّ</th><th>العمق المعرفيّ</th><th>الإجابات</th><th>الدرجة</th><th>ملاحظات</th></tr>
<tr><td>1a</td><td>التوقّع</td><td>التّخطيط والتّقييم
(التّوقّع)</td><td>DoK 2</td><td>كلّما كان استطالة النّابض أكبر، كانت سرعة انتقال الموجة أعلى
أو
كلّما كان استطالة النّابض أكبر، كانت سرعة انتقال الموجة أقلّ</td><td>1</td><td>إجابة مقبولة:
عبارة معكوسة</td></tr>
<tr><td>1b</td><td>البيانات</td><td>المُلاحظة والتّجريب
(جمع وتسجيل بيانات رئيسة)</td><td>DoK 2</td><td>عناوين الأعمدة: استطالة النّابض، الزّمن، المُتوسّط الحسابيّ
وحدات القياس الصّحيحة: cm و s
مثال:
<table><tr><th rowspan="2">الاستطالة (cm)</th><th colspan="4">الزمن (s)</th></tr><tr><th>القراءة 1</th><th>القراءة 2</th><th>القراءة 3</th><th>المُتوسّط الحسابيّ</th></tr><tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>150</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>1

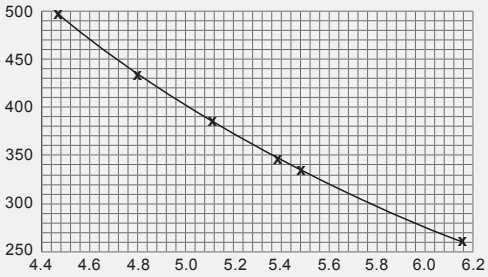
1</td><td>إجابة مقبولة:
استخدام وحدة قياس المتر</td></tr>
<tr><td>1c</td><td>الإجراء</td><td>المُلاحظة والتّجريب
(استخدام الأدوات والمُعدّات
جمع وتسجيل بيانات رئيسة)</td><td>DoK 2</td><td>– الاستخدام الآمن للمُعدّات
– إجراء تكرار للقياسات لأطوال مُختلفة
– قياس دقيق للزّمن</td><td>1
1
1</td><td>إجابة مقبولة:
رقمان معنويّان</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>رقم السّؤال</th><th>أقسام خطّة الاستقصاء</th><th>الاستقصاء العلميّ</th><th>العمق المعرفيّ</th><th>الإجابات</th><th>الدرجة</th><th>ملاحظات</th></tr>
<tr><td>1d</td><td>الإجراء</td><td>المُلاحظة والتّجريب
(جمع وتسجيل بيانات رئيسة
التّحليل:
تفسير وتحليل بيانات بسيطة (إيجاد المُتوسّط)</td><td>DoK 3</td><td>– تسجيل دقيق للبيانات وبأرقام معنويّة مُتّسقة
– حساب المُتوسّط
<table><tr><th rowspan="2">الاستطالة (cm)</th><th colspan="4">الزمن (s)</th></tr><tr><th>القراءة 1</th><th>القراءة 2</th><th>القراءة 3</th><th>المُتوسّط الحسابيّ</th></tr><tr><td>50</td><td>1.2</td><td>1.5</td><td>1.6</td><td>1.4</td></tr><tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>150</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>1

1</td><td>إجابة مقبولة:
رقمان معنويّان</td></tr>
<tr><td>1e</td><td>الإجراء</td><td>التّخطيط والتّقييم
(التّوقّع
(تفسير وتحليل بيانات مُعقّدة باستخدام المعلومات)</td><td>DoK 2</td><td>تُقبل مُشكلة واحدة [1] مع التّحسين المُقترح لها [1]
مثال:
– المُشكلة: يُغيّر تحريك النّابض للأمام والخلف من طوله. التّحسين: إنتاج موجات بسعات صغيرة أو التّحقّق من أن تكون جميع الموجات النّاتجة بسعات مُتماثلة
– المُشكلة: مُواجهة صعوبة في قياس الزّمن بدقّة، التّحسين: استخدام كاميرا تصوير لمُلاحظة حركة الموجة وتسجيل الزّمن من المقطع المُصوّر
– المُشكلة: مُواجهة صعوبة في قياس الزّمن بدقّة، التّحسين: انتظار الموجة لتنعكس إلى نقطة البدء ثمّ قسمة الزّمن على 2
– المُشكلة: الاحتكاك الناتج عن الأرضيّة (أو أيّ سطح آخر) حيث يُبطئ ذلك من سرعة الموجة، التّحسين: استخدام سطح أملس</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">المجموع</td><td>10</td><td></td></tr>
</table>

دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العمليّ
للوحدة 10

<table>
<tr><th>رقم السّؤال</th><th>أقسام خطّة الاستقصاء</th><th>الاستقصاء العلميّ</th><th>العمق المعرفيّ</th><th>الإجابات</th><th>الدرجة</th><th>ملاحظات</th></tr>
<tr><td>1a</td><td>السؤال الأساسي</td><td>التّخطيط والتّقييم
(التّوقّع)</td><td>DoK 1</td><td>ما العلاقة بين طول الشوكة الرنّانة (الفرع) وتردد العلامة الموسيقيّة الناتجة</td><td>1</td><td>إجابة مقبولة:
عبارة مُكافئة تربط الطّول بالتّردّد</td></tr>
<tr><td>1b</td><td>المُتغيّرات</td><td>التّخطيط والتّقييم
(التّخطيط)</td><td>DoK 2</td><td>المتغيّر المُستقل: طول الشوكة الرنّانة
المُتغيّر التابع: تردّد العلامة الموسيقيّة أو الصوت</td><td>0.5
0.5</td><td></td></tr>
<tr><td>1c</td><td>النتائج</td><td>التّخطيط والتّقييم
(التّخطيط)</td><td>Dok 1</td><td>راسم الذبذبات (الأوسيلسكوب)</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1d</td><td>النتائج</td><td>المُلاحظة والتّجريب
(تسجيل بيانات أوّليّة)</td><td>Dok 2</td><td>الزمن الدوري = 0.0030 s</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1e</td><td>النتائج</td><td>المُلاحظة والتّجريب
(تسجيل بيانات أوّليّة)</td><td>Dok 2</td><td>
<table>
<tr><th>الشّوكة الرّنّانة</th><th>طول الشّوكة الرّنّانة</th><th>الزّمن الدّوريّ (s)</th><th>التّردّد (Hz)</th></tr>
<tr><td>A</td><td>4.5</td><td>0.0020</td><td>500</td></tr>
<tr><td>B</td><td>4.8</td><td>0.0023</td><td>435</td></tr>
<tr><td>C</td><td>5.1</td><td>0.0026</td><td>385</td></tr>
<tr><td>D</td><td>5.4</td><td>0.0029</td><td>345</td></tr>
<tr><td>E</td><td>5.5</td><td>0.003</td><td>333</td></tr>
<tr><td>F</td><td>6.2</td><td>0.0038</td><td>263</td></tr>
</table>
</td><td>1</td><td>إجابة مقبولة:
اشتمال الإجابات على 2، 3 أو 4 أرقام معنويّة</td></tr>
</table>

رقم السّؤال	أقسام خطّة الاستقصاء	الاستقصاء العلميّ	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1f	المُخطط	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات أوّليّة باستخدام المعلومات)	Dok 2	يجب وضع عنوان لكل محور عُيّنت جميع النقاط بشكل دقيق أفضل خط ميل  	1 1 1	**إجابة مقبولة:** التّفاوت في المُربّع بمقدار ±0.5
1g	الاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات أوّليّة باستخدام المعلومات)	Dok 3	– يقلّ التردد مع زيادة طول فرعَي الشّوكة – العلاقة ليست خطيّة **أو** – يتناسب التردّد عكسيًّا مع مُربّع طول فرعَي الشّوكة **أو** – كلما ازداد طول فرعَي الشّوكة يقلّ التّردُّد	1 1	2 درجة، في حال تمّت كتابة العلاقة الرّياضيّة
				المجموع	**10**	

دليل تصحيح اختبار نهاية
الوحدة 10

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0901.1	DoK 1	Ⓒ الموجة **A** موجة مُستعرضة، والموجة **B** موجة طوليّة.	1	
2	P0901.2	DoK 1	Ⓑ ينقل نوعا الموجات الطّاقة، ولا ينقل المادّة.	1	
3	P0903.1	DoK 1	Ⓒ موجات الراديو.	1	
4	P0901.3	DoK 1	Ⓑ تزداد سعة موجة الصّوت.	1	
5	P0902.3	DoK 1	Ⓒ درجة صوت أعلى (حادّ).	1	
6	P0901.3	DoK 1	Ⓑ عدد الموجات التي تعبر نقطة ثابتة كلّ ثانية.	1	
7	P0901.3	DoK 2	Ⓒ الموجة **C**.	1	

رقم السؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
8	P0901.3	DoK 2	(D) الموجة D.	1	
9a	P0902.1	DoK 2	إنتاج مصدر الاهتزاز لسلسلة من التّضاغطات والتّخلخلات	1	**إجابة مقبولة:** وصف للانضغاط والتّخلخل، كدفع جُسَيْمات الهواء لبعضها
9b	P0902.2	DoK 3	**ثلاث إجابات من الآتي كحدّ أقصى:** – تهتزّ طبلة الأذن وتنقل الاهتزازات إلى الأذن الوسطى – تعبر الاهتزازت الأذن الدّاخليّة بواسطة العظام الثّلاث – تعبر الاهتزازات بواسطة قوقعة الأذن – تتأثّر الشّعيرات في القوقعة بواسطة الاهتزازات – تُنتج الشّعيرات إشارات كهربائيّة – تنتقل الإشارات الكهربائيّة بواسطة العصب السّمعيّ إلى الدّماغ	3	
10	P0903.3	DoK 2	**واحدة من الآتي:** – الكشف عن النّقود المُزوّرة – القضاء على البكتيريا	1	**إجابة مقبولة:** استخدامات صحيحة أخرى
11	P0901.4	DoK 3	استخدام العلاقة: $v = \lambda \times f$ $(f = \frac{v}{\lambda})$ $f = \frac{5000}{125} = 40$ Hz الإجابة 40 Hz	1 1 1	درجتان، لكتابة الإجابة 40 m من دون إظهار الحسابات
12a	P0902.4	DoK 1	موجة بتردّد أكبر من 20000 Hz	1	

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
12b	P0902.4	DoK 3	**إجابتان من الآتي:** - تنتقل الموجة فوق الصّوتيّة عبر جلد المريض لتمرّ عبر الطّبقات المُختلفة - تنعكس الموجة جُزئيًّا (بواسطة أنسجة مُختلفة) - يرصد جهاز الاستشعار الانعكاسات	2	
12c	P0903.3	DoK 2	يُسبّب التّأيُّن الذي يسبّب أضرارًا للجنين	1	**إجابة مقبولة:** إلحاق الضّرر بالخلايا
12d	P0903.2	DoK 2	500 s **أو** الزّمن نفسه	1	
			المجموع	**20**	