الوحدة 8

انكسار الضوء

الاختبارات

- **الاختبار التّشخيصيّ للوحدة 8**
  انكسار الضوء
- **التّطبيق للوحدة 8**
  انكسار الضوء
- **الاختبار العمليّ للوحدة 8**
  انكسار الضوء
- **اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ للوحدة 8**
  انكسار الضوء
- **اختبار نهاية الوحدة 8**
  انكسار الضوء

الإجابات

- **دليل تصحيح الاختبار التّشخيصيّ**
  للوحدة 8
- **دليل تصحيح التّطبيق**
  للوحدة 8
- **دليل تصحيح الاختبار العمليّ**
  للوحدة 8
- **دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ**
  للوحدة 8
- **دليل تصحيح اختبار نهاية**
  الوحدة 8

الاختبارات

الاختبار التّشخيصيّ للوحدة 8 – انكسار الضوء

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

5

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 3.

1. لماذا تُستخدم المرآة المُستوية في استقصاء قانون الانعكاس؟ **1/**

Ⓐ لأنّ سطحها لامع

Ⓑ لأنّها تعكس الضّوء في جميع الاتّجاهات

Ⓒ لأنّها تُنتج انعكاسًا مُنتظمًا

Ⓓ لأنّها تُنتج انعكاسًا غير مُنتظم

2. يسقط ضوء بزاوية 10° مع سطح المرآة. ما زاوية الانعكاس؟ **1/**

Ⓐ 10°

Ⓑ 70°

Ⓒ 80°

Ⓓ 90°

3. وقف شخص على بُعد 2 m من مرآة، وشاهَدَ صورته في المرآة. **1/**
كم يبعد الشّخص عن صورته في المرآة؟

Ⓐ 1 m

Ⓑ 2 m

Ⓒ 3 m

Ⓓ 4 m

4. يُظهر الشّكل غوّاصة يُستخدم فيها منظار الأفق الأماميّ فوق سطح الماء. **1/**

كم عدد المرايا المُستخدمة في صُنع منظار الأفق وما مقدار الزّاوية التي تُوضع عندها؟

.....

5. شاهِد الشّكل أدناه طالب يقف على بُعد 0.5 m من مرآة رافعًا الذّراع الأيمن. **1/**

اشرَحْ لماذا يُرى الذّراع الأيسر لصورة الطّالب في المرآة.

.....

.....

التّطبيق للوحدة 8 – انكسار الضوء

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

10

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 4.

1. يحدث انكسار الضّوء عندما يعبر الضّوء من وسط إلى آخر مُختلف بخاصّية فيزيائيّة عنه. ما هذه الخاصّية؟ 1/

Ⓐ اللّون الضّوئيّ

Ⓑ الكتلة الضّوئيّة

Ⓒ الكثافة الضّوئيّة

Ⓓ الشّفافية الضّوئيّة

2. أيّ من الآتي يصِف زاوية الانكسار؟ 1/

Ⓐ الزّاوية بين الشّعاع المُنكسر والعموديّ

Ⓑ الزّاوية بين الشّعاع السّاقط والشّعاع المُنكسر

Ⓒ الزّاوية بين الشّعاع السّاقط والعموديّ

Ⓓ الزّاوية بين العموديّ والسّطح الفاصل بين الوسطَين

3. ماذا يحدث للضّوء عند مروره عبر وسط أعلى في الكثافة الضّوئيّة؟ 1/

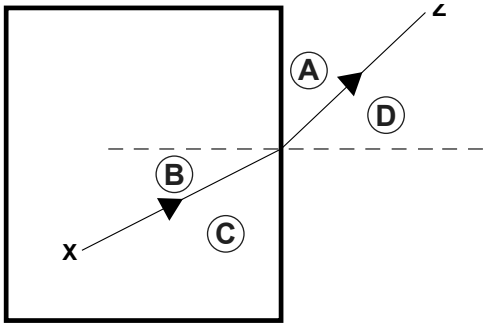
Ⓐ تزداد سرعة الضّوء وينحرف مُقتربًا من العموديّ

Ⓑ تتباطأ سرعة الضّوء وينحرف مُقتربًا من العموديّ

Ⓒ تزداد سرعة الضّوء وينحرف مُبتعدًا عن العموديّ

Ⓓ تتباطأ سرعة الضّوء وينحرف مُبتعدًا عن العموديّ

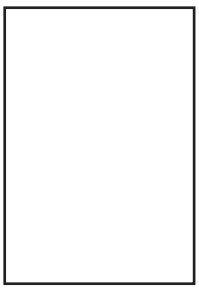
4. ما الحرف الذي يُمثّل زاوية السقوط في مُخطّط الأشعّة أدناه؟ **1/**



5. ينتقل شعاع ضوئيّ من الهواء عند النّقطة **P** ليسقط على قالب زجاج.
تبلغ الزّاوية بين الشّعاع الضّوئيّ السّاقط وسطح القالب الزّجاجيّ 60°.

a. ارسُمْ: **2/**

- الشّعاع الضّوئيّ السّاقط من الموقع **P** على القالب الزّجاجيّ مع توضيح زاوية السّقوط.
- العموديّ عند نقطة سقوط الشّعاع الضّوئيّ على القالب الزّجاجيّ.
- الشّعاع الضّوئيّ المُنكسر داخل القالب الزّجاجيّ.



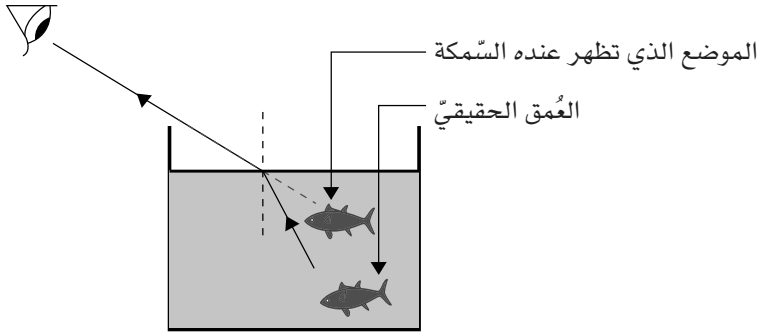
قالب زجاجيّ

P •

b. كم تبلغ زاوية السّقوط عند دخول الشّعاع الضّوئيّ القالب الزّجاجيّ؟ **1/**

.....

6. يُوضّح الشّكل العُمق الحقيقيّ لسمكة موجودة في حوض ماء والموضع الذي تظهر عنده السّمكة للمُلاحظ من الخارج.



a. ما الاسم الذي يُطلق على الموضع الذي تظهر عنده السّمكة في حوض الماء؟ **1/**

.....

b. اشرَحْ مُستعينًا بالمُخطّط سبب عدم ظهور السّمكة في المكان الحقيقيّ الموجودة فيه. **2/**

.....

.....

.....

الاختبار العمليّ للوحدة 8 - انكسار الضوء

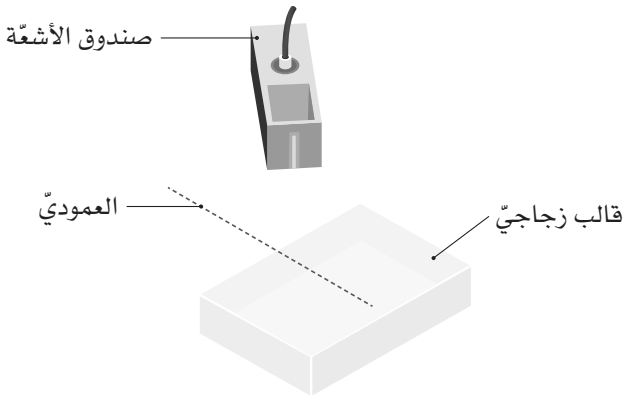
اسم الطالب ..... الصفّ ..... التاريخ .....

10

ستستقصي انكسار الضّوء في أوساط مُختلفة.

ستحتاج إلى:

- صندوق الأشعّة بشقّ واحد
- قالب زجاجيّ
- مسطرة
- منقلة
- قلم رصاص حادّ



طريقة العمل:

1. • ضَع القالب الزّجاجيّ على ورقة وارسُمْ حدود القالب الزّجاجيّ عليها. **1/**

- أزِل القالب الزّجاجيّ وارسُمْ خطًّا مُنقَّطًا عند مُنتصف الحافّة الطّويل للقالب الزّجاجيّ بحيث يصنع الزّاوية 90° معها. سمِّ الخطّ «العموديّ».
- ارسُمْ خطًّا يتقاطع مع العموديّ عند حافّة القالب الزّجاجيّ واصنَعْ زاوية 10° مع العموديّ باستخدام المنقلة. سمِّ الخطّ «الشّعاع السّاقط» والزّاوية «زاوية السّقوط».

2. • سلِّطْ شعاعًا ضوئيًّا على طول الخطّ المُسمّى «الشّعاع السّاقط» **1/**
بحيث يمرّ عبر القالب الزّجاجيّ.

- استخدِمْ الأقلام لتحديد علامتَين على الشّعاع الضّوئيّ الخارج من القالب الزّجاجيّ.

- أزِل القالب الزّجاجيّ. ارسُمْ خطًّا يبدأ من القالب الزّجاجيّ ويمرّ عبر العلامتَين لتمثيل الشّعاع الضّوئيّ الخارج من القالب الزّجاجيّ.
- صِل الخطّ المُسمّى «الشّعاع السّاقط» بالشّعاع الضّوئيّ الخارج من القالب الزّجاجيّ لتُبيّن مسار الشّعاع الضّوئيّ عبر القالب.

3. 1/
- سمِّ الزّاوية التي يكون فيها الشّعاع الضّوئيّ داخل القالب الزّجاجيّ «زاوية الانكسار».
- سمِّ زاوية السّقوط وزاوية الانكسار عندما يخرج الشّعاع الضّوئيّ من القالب الزّجاجيّ.

4. الإجراء والنّتائج: 1/

قِس وسجِّل الزوايا في الجدول الآتي:

زاوية السّقوط عند دخول القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية الانكسار عند دخول القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية السّقوط عند الخروج من القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية الانكسار عند الخروج من القالب الزّجاجيّ (°)	

التّحليل والاستنتاج:

5. ماذا يحدث لاتّجاه الشّعاع الضّوئيّ عند مروره من الهواء إلى قالب الزّجاج؟ 2/

اشرَحْ إجابتك.

ما يحدث: .....

.....

الشّرح: .....

.....

6. ماذا يحدث لاتّجاه الشّعاع الضّوئيّ عند مروره من القالب الزّجاجيّ إلى الهواء؟ **/2**

اشرَحْ إجابتك.

ما يحدث: .....

.....

الشّرح: .....

.....

7. الإجراء والنّتائج: **/1**

كرّر الاستقصاء مُستخدمًا قالبًا بلاستيكيًّا وسجِّل القياسات في الجدول:

زاوية السّقوط عند دخول القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية الانكسار عند دخول القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية السّقوط عند الخروج من القالب الزّجاجيّ (°)	
زاوية الانكسار عند الخروج من القالب الزّجاجيّ (°)	

8. التّحليل والاستنتاج: **/1**

ما نوع القالب الذي يمتلك كثافة ضوئيّة أكبر؟

نوع القالب: .....

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ للوحدة 8 - انكسار الضوء

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

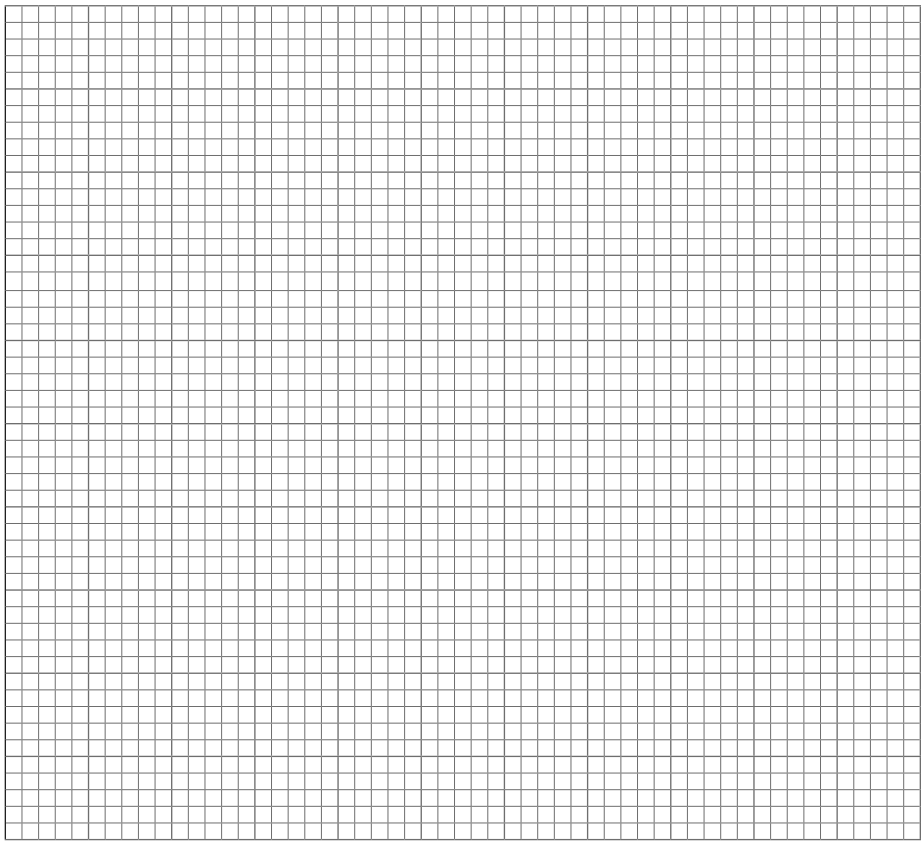
10

1. يُوضّح الجدول الآتي سرعة الضّوء في أوساط مُختلفة.

الوسط	سرعة الضّوء (km/s)
الهواء	300000
الماء	226000
الجليد	229000
البيركس	210000
الزّجاج	197000
الألماس	124000
زيت الطّبخ	204000

a. المُخطّط: /4

مثِّل البيانات في مُخطَّط أعمدة.



التّحليل والاستنتاج:

b. ضَع الأوساط وفق ترتيب لسرعات الضّوء عند انتقاله خلالها. **/2**

الأسرع: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الأبطأ: .....

c. ما المادّة التي تُسبّب الانكسار الأكبر للضّوء عندما يعبر خلالها بحسب الجدول؟ **/2**
اشرَحْ إجابتك.

.....

.....

d. ما المادّة التي تملك الانكسار الأقلّ كثافة ضوئيّة بحسب الجدول؟ **/2**
اشرَحْ إجابتك.

.....

.....

اختبار نهاية الوحدة 8 – انكسار الضوء

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

20

ظلّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصّحيحة للأسئلة 1 إلى 8.

1. يسقط شعاع ضوئيّ على السّطح الفاصل بين وسطَين مُختلفَين في الكثافة الضوئيّة عند الزّاوية 20° بالنّسبة إلى العموديّ. **1/**

ماذا يحدث لشعاع الضّوء عندما يعبر الوسط الثّاني؟

Ⓐ تتغيّر سرعة الضّوء

Ⓑ يتغيّر اتّجاه الضّوء

Ⓒ يتغيّر كلّ من سرعة واتّجاه الضّوء

Ⓓ ينتقل بالسّرعة نفسها وينكسر

2. ماذا يحدث للضّوء عندما ينتقل من الهواء إلى الماء؟ **1/**

Ⓐ ينكسر مُبتعدًا عن العموديّ

Ⓑ ينكسر مُقتربًا نحو العموديّ

Ⓒ ينكسر على طول العموديّ

Ⓓ لا ينكسر

3. ما اسم السّطح الذي يُمثّل التقاء وسطَين؟ **1/**

Ⓐ العموديّ

Ⓑ السّطح الضّوئيّ

Ⓒ السّطح السّاقط

Ⓓ السّطح الفاصل

4. يسقط ضوء على سطح زجاجيّ. تبلغ الزّاوية بين القالب الزّجاجيّ والشّعاع السّاقط 40°. **1/**
كم تبلغ زاوية السّقوط؟

Ⓐ 40°

Ⓑ 50°

Ⓒ 90°

Ⓓ 130°

5. ماذا يحدث للضّوء عندما يعبر من الزّجاج إلى الهواء؟ **1/**

Ⓐ تتناقص سرعة الضّوء وينكسر مُقتربًا من العموديّ

Ⓑ تزداد سرعة الضّوء وينكسر مُقتربًا من العموديّ

Ⓒ تتناقص سرعة الضّوء وينكسر مُبتعدًا عن العموديّ

Ⓓ تزداد سرعة الضّوء وينكسر مُبتعدًا عن العموديّ

6. ينتقل شعاع ضوئيّ على السّطح الفاصل من الزّجاج إلى الهواء عند زاوية سقوط 0°. **1/**
ما العبارة التي تصِف ما يحدث لسرعة واتّجاه شعاع الضّوء عند انتقاله عبر السّطح الفاصل؟

Ⓐ تتناقص سرعته ويتغيّر اتّجاهه

Ⓑ تزداد سرعته ويتغيّر اتّجاهه

Ⓒ لا تتغيّر سرعته ولا اتّجاهه

Ⓓ تزداد سرعته ولا يتغيّر اتّجاهه

7. تمتلك قطعة نقود معدنيّة عمقًا حقيقيًّا في الماء 15 cm وعمقًا ظاهريًّا 5 cm. **1/**

ما الكثافة الضّوئيّة للماء؟

Ⓐ 0.33

Ⓑ 3.0

Ⓒ 10

Ⓓ 75

8. ما العبارة التي تصِف عبور الضّوء في وسط ذي كثافة ضوئيّة أكبر؟ **1/**

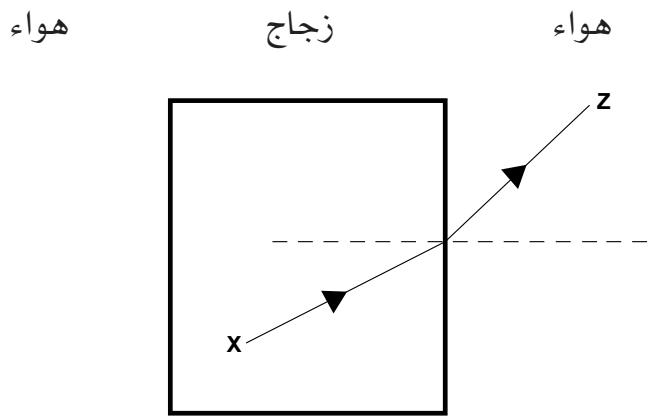
Ⓐ كلّما كان الازدياد في الكثافة الضّوئيّة أكبر، كان الازدياد في سرعة الضّوء أكبر والانكسار أقلّ

Ⓑ كلّما كان الازدياد في الكثافة الضّوئيّة أكبر، كان التّناقص في سرعة الضّوء أكبر والانكسار أقلّ

Ⓒ كلّما كان الازدياد في الكثافة الضّوئيّة أكبر، كان التّناقص في سرعة الضّوء أكبر والانكسار أكبر

Ⓓ كلّما كان الازدياد في الكثافة الضّوئيّة أكبر، كان الازدياد في سرعة الضّوء أكبر والانكسار أكبر

9. شاهِد المُخطّط أدناه.



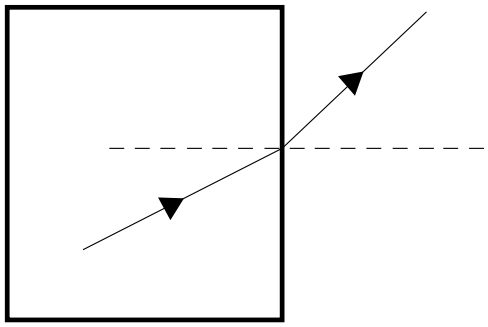
a. ما الحرف الذي يُمثّل الشّعاع السّاقط؟ **1/**

.....

b. ما الحرف الذي يُمثّل الشّعاع المُنكسر؟ **1/**

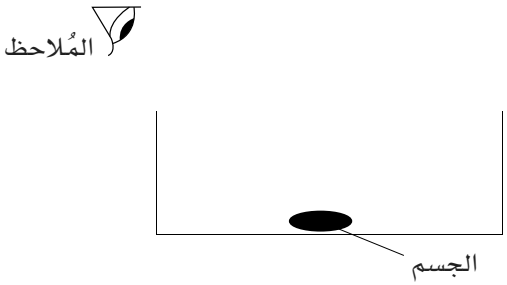
.....

c. ارسُم امتدادًا للشّعاع الضّوئيّ لتُبيّن مسار الشّعاع عند اقترابه ودخوله القالب الزّجاجيّ. **3/**
حدِّدْ على المُخطَّط زاوية السّقوط وزاوية الانكسار خلال خروج الشّعاع الضّوئيّ من القالب الزّجاجيّ.



10. يبدو الماء في حوض السّباحة أقلّ عُمقًا ممّا يبدو عليه في الظّاهر.

a. ارسُمْ شعاعًا ضوئيًّا من الجسم عند قاع الحوض مارًّا عبر الهواء. **2/**
اشرَحْ لماذا يبدو الماء في حوض السّباحة أقلّ عُمقًا في الظّاهر لشخص يُشاهده من أحد أطرافه.



b. اذكر المُعادلة التي تُستخدم في إيجاد الكثافة الضوئيّة لسائل شفّاف. **1/**

.....

.....

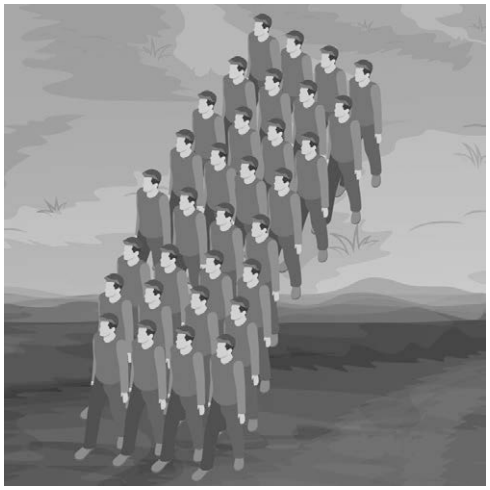
.....

c. صِف كيف يُمكن قياس الكمّيات اللازمة في حساب الكثافة الضوئيّة لسائل شفّاف في وعاء زُجاجي. **2/**

.....

.....

11. قام طالب بنمذجة انكسار الضّوء عند مروره من الهواء إلى قالب زجاجيّ ورسم مُخططًا لتوضيح صفّ من الأشخاص يتقدّمون من أرضيّة عشبيّة إلى أرضيّة طينيّة حيث يُمكن للأشخاص التّحرّك على الأرضيّة العُشبيّة بسرعة أكبر من حركتهم على الأرضيّة الطّينيّة. **2/**



صِف كيف استخدم الطّالب المُخطّط لنمذجة انكسار الضّوء.

.....

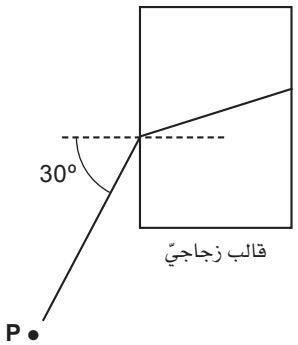
.....

الإجابات

دليل تصحيح الاختبار التشخيصيّ
للوحدة 8

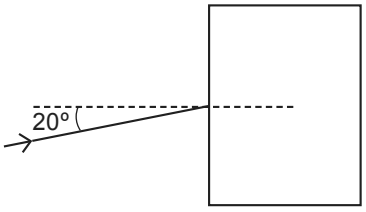
رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0803.1	DoK 1	لأنّها تُنتج انعكاسًا مُنتظمًا	1	
2	P0803.1	DoK 1	80º	1	
3	P0803.3	DoK 2	4 m	1	
4	P0803.2	DoK 1	– مرآتان – عند الزّاوية 45º	0.5 0.5	0.5 درجة، لكلّ إجابة
5	P0803.3	DoK 2	لأنّ الصّورة المُتكوّنة في المرآة المُستوية تكون معكوسة جانبيًّا	1	
			المجموع	**5**	

دليل تصحيح التّطبيق
للوحدة 8

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0804.1	DoK 1	الكثافة الضّوئيّة	1	
2	P0804.1	DoK 1	الزّاوية بين الشّعاع المُنكسر والعموديّ	1	
3	P0804.3	DoK 1	تتباطأ سرعة الضّوء وينحرف مُقتربًا من العموديّ	1	
4	P0804.2	DoK 2	**B**	1	
5a	P0804.1	DoK 2	يجب أن يسقط الشّعاع المرسوم على القالب الزّجاجيّ بزاوية سقوط 30° كذلك يجب رسم العموديّ  ينحرف الضّوء مقتربًا من العموديّ داخل القالب الزّجاجيّ	1 1	**إجابة مقبولة:** ±2° 0.5 درجة، رسم الشّعاع بشكل صحيح 0.5 درجة، رسم العموديّ
5b	P0804.3	DoK 2	30°	1	

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
6a	P0804.2	DoK 1	العمق الظّاهريّ	1	
6b	P0804.3	DoK 3	ينكسر الضّوء القادم من السّمكة عندما يمرّ عبر السّطح الفاصل ليخرج من الماء يرى المُلاحظ السّمكة على امتداد الشّعاع المُنكسر فتبدو صورة للسّمكة أقرب إلى السّطح	1 1	**إجابة مقبولة:** ينكسر الضّوء الصّادر من السّمكة عند يخرج من الماء تدرك العين أنّ السّمكة تقع عند خطّ الرّؤية المُباشر
			المجموع	**10**	

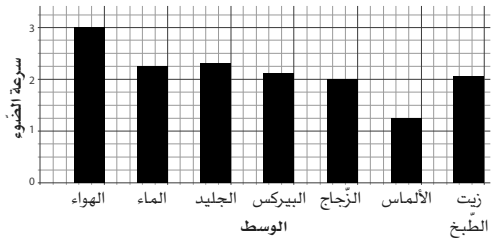
دليل تصحيح الاختبار العمليّ
للوحدة 8

رقم السّؤال	أقسام خطّة الاستقصاء	الاستقصاء العلميّ	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	طريقة العمل	**الملاحظة والتّجريب**	DoK 2	يجب رسم العموديّ بحيث يصنع زاوية 90° مع سطح القالب الزّجاجيّ، وتسمية الشّعاع السّاقط  يجب تحديد اسم الشّعاع السّاقط، وقياس الزّاوية 10° بشكل دقيق	1	**إجابة مقبولة:** ±2° لجميع الزّوايا 0.5 درجة لكلّ إجابة
2	طريقة العمل	**التّواصل وتقديم تقرير**	DoK 3	يجب أن يخرج الشّعاع الضّوئيّ من القالب الزّجاجيّ عند العلامتَين يجب أن يتّصل الشّعاع السّاقط بالشّعاع الخارج المرسوم	1	0.5 درجة لكلّ إجابة
3	طريقة العمل	**التّواصل وتقديم تقرير**	DoK 2	يجب تسمية زاوية السّقوط بشكل صحيح يجب تسمية زاوية الانكسار بشكل صحيح	1	0.5 درجة لكلّ إجابة

رقم السّؤال	أقسام خطّة الاستقصاء	الاستقصاء العلميّ	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
4	الإجراء والنّتائج	**التّحليل والاستنتاج**	DoK 3	جميع الزّوايا تمّ قياسها	1	**إجابة مقبولة:** ±2° لجميع الزّوايا – زاوية السّقوط عند الدّخول = زاوية الانكسار عند الخروج – زاوية الانكسار عند الدّخول = زاوية السّقوط عند الخروج
5	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج**	DoK 2	ينكسر الشّعاع الضّوئيّ مُقتربًا من العموديّ تتناقص سرعة الضّوء	1 1	
6	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج**	DoK 3	ينكسر الشّعاع الضّوئيّ مُبتعدًا عن العموديّ تزداد سرعة الضّوء	1 1	

رقم السّؤال	أقسام خطّة الاستقصاء	الاستقصاء العلميّ	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
7	الإجراء والنّتائج	**التّحليل والاستنتاج**	DoK 3	جميع الزّوايا تمّ قياسها	1	**إجابة مقبولة:** ±2° لجميع الزّوايا – زاوية السّقوط عند الدّخول = زاوية الانكسار عند الخروج –زاوية الانكسار عند الدّخول = زاوية السّقوط عند الخروج
8	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج**	DoK 3	الزّجاج	1	**إجابة غير مقبولة:** قالب البلاستيك
				المجموع	**10**	

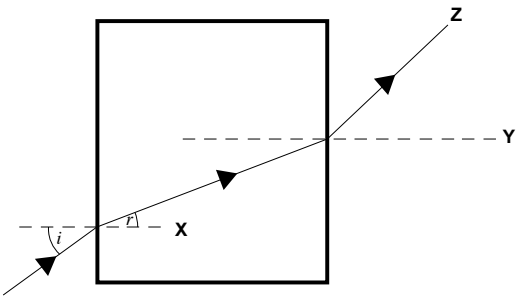
دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ
للوحدة 8

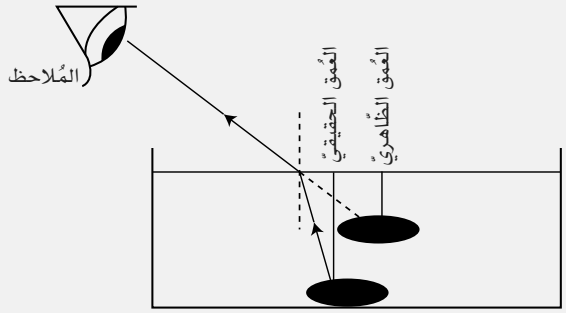
رقم السّؤال	الاستقصاء العلميّ	أقسام خطّة الاستقصاء	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1a	المخطّط	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات مُعقّدة باستخدام المعلومات)	DoK 2	 تسمية **X** و **Y** بشكل صحيح ذكر وحدات القياس مقياس خطّي مُناسب رسم الأعمدة بشكل صحيح ووفق العرض نفسه	1 1 2	**X** = الوسط **Y** = سرعة الضّوء (km/s) الرّسم على نصف المُخطّط على الأقلّ 2 درجة، جميع الأعمدة مرسومة بدقّة 1 درجة، 5 أو 6 أعمدة فقط رُسمت بدقّة **إجابة مقبولة:** ± نصف مُربّع صغير
1b	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات مُعقّدة باستخدام المعلومات)	DoK 3	الهواء الجليد الماء البريكس زيت الطّعام الزّجاج الألماس	2	1 درجة، الهواء، الجليد، الماء 1 درجة، زيت الطّعام، الزّجاج، الألماس
1c	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات مُعقّدة باستخدام المعلومات)	DoK 3	الألماس ينتقل الضّوء بسرعة أقلّ خلال الألماس **أو** يبطئ الألماس من سرعة الضّوء عندما يمرّ خلاله	1 1	

رقم السّؤال	الاستقصاء العلميّ	أقسام خطّة الاستقصاء	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1d	التّحليل والاستنتاج	**التّحليل والاستنتاج** (تفسير وتحليل بيانات مُعقّدة باستخدام المعلومات)	DoK 3	الهواء ينتقل الضّوء أسرع في الهواء	1 1	
				المجموع	**10**	

دليل تصحيح اختبار نهاية
الوحدة 8

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	P0804.1	DoK 1	يتغيّر كلّ من سرعة واتّجاه الضّوء	1	
2	P0804.1	DoK 1	ينكسر مُقتربًا نحو العموديّ	1	
3	P0804.2	DoK 1	السّطح الفاصل	1	
4	P0804.1	DoK 1	50°	1	
5	P0804.1	DoK 1	تزداد سرعة الضّوء وينكسر مُبتعدًا عن العموديّ	1	
6	P0804.1	DoK 2	تزداد سرعته ولا يتغيّر اتّجاهه	1	
7	P0804.3	DoK 2	الكثافة الضّوئيّة = $\frac{\text{العُمق الحقيقيّ}}{\text{العُمق الظّاهريّ}}$ $= \frac{15}{5} = 3$	1	

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
8	P0804.1	DoK 1	كلّما كان الازدياد في الكثافة الضّوئيّة أكبر، كان التّناقص في سرعة الضّوء أكبر والانكسار أكبر	1	
9a	P0804.2	DoK 1	**X**	1	
9b	P0804.2	DoK 1	**Z**	1	
9c	P0804.1	DoK 2	يجب رسم امتداد للشّعاع الضّوئيّ حتّى السّطح الفاصل بين الهواء والزّجاج، كما يجب أن يكون العموديّ مرسومًا. يجب رسم شعاع ضوئيّ مُستقيم بعيد عن العموديّ قبل أن يدخل القالب الزّجاجيّ يجب تحديد اسم كلّ من زاوية السّقوط وزاوية الانكسار عند دخول الشّعاع إلى القالب الزّجاجيّ 	1 1 1	

رقم السّؤال	مُخرج التّعلّم	العمق المعرفيّ	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
10a	P0804.3	DoK 3	يجب رسم الشّعاع الضّوئيّ من قاع الحوض لينكسر عند سطح الماء إلى عين المُلاحظ يجب رسم العموديّ، ورسم الشعاع المُنكسر بحيث يكون مُبتعدًا عن العمودي يجب رسم أسهم لتُشير إلى اتّجاه الضّوء يجب رسم خطّ مُنقّط من الشّعاع المرسوم وحتّى عين الملاحظ لإظهار الجسم عن العُمق الظّاهريّ (ولإظهار أنّ قاع الحوض عند عُمق قليل)  	0.5 0.5 0.5 0.5	**إجابة مقبولة:** تُعطى علامة السّؤال كاملة لأيّ انكسار للضّوء
10b	P0804.1	DoK 2	الكثافة الضّوئيّة = $\frac{\text{العُمق الحقيقيّ}}{\text{العُمق الظّاهريّ}}$	1	
10c	P0804.1	DoK 2	وضع جسم في قاع السّائل أو الوعاء وقياس عمقه الحقيقيّ قياس العمق الظّاهريّ للجسم	1 1	
11	P0804.1	DoK 3	تتناقص سرعة الأشخاص الذين يتقدّمون أوّلًا على الأرضيّة الطّينيّة أمّا الباقون فيتقدّمون على الأرضيّة العشبيّة بسرعتهم الأصليّة لذلك يُغيّر صفّ الأشخاص من اتّجاههم (أثناء انتقالهم إلى الأرضيّة الطّينيّة)	2	
			المجموع	**20**	