شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	

حل أسئلة نموذج امتحان وفق الهيكل الوزاري

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم

روابط مواد الصف العاشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	ملخص شامل مع حلول للاختبارات المقننة
2	حل أسئلة الامتحان النهائي
3	ملخص أهم قوانين المادة
4	حل تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري انسباير
5	حل أسئلة نموذج امتحان وفق الهيكل الوزاري

أسئلة هيكل الفيزياء 10 متقدم
– الفصل الدراسي الأول –
2022 / 2023

معلم المادة / أ.مصطفى حمود

1

Define quantities of light like luminous flux and illuminance, specifying their SI units.

السؤال الأول

30. ميّز بين المصدر المضيء والجسم المستضيء.

ينبعث الضوء من المصدر المضيء ، أما الجسم المستضيء هو الجسم الذي يسقط عليه الضوء وينعكس منه

31. انظر بعناية إلى مصباح ضوء أبيض عادي متوهج. هل هو مصدر مضيء أم جسم مستضيء؟

مصدر مضيء

أحد الأجسام التالية هو جسم مضيء

القمر

الطاولة

الكتاب

الشمعة

الشمعة

أحد الأجسام التالية هو جسم مستضيء

القمر

الشمس

المصباح

الشمعة

القمر

التدفق الضوئي الذي يسقط على مساحة مقدارها $1m^2$ من السطح الداخلي لكرة نصف قطرها 1m هو

الإستضاءة	قدرة المصباح
شدة الإضاءة	الإنبعاث الضوئي

شدة الإضاءة

معدل اصطدام الضوء بوحدة المساحات للسطح يقاس بوحدة

lm	lx/m^2
lm/m^2	cd/m^2

lm/m^2

معدل اصطدام الضوء بوحدة المساحات للسطح يقاس بوحدة

lm

lx/m^2

lx

cd/m^2

lx

معدل انبعاث الطاقة الضوئية من مصدر الضوء

الإستضاءة	القدرة
التدفق الضوئي	شدة الإضاءة

التدفق الضوئي

Apply the equation for illuminance of a point source to numerical problems.

$$E = \frac{p}{4\pi r^2}$$

السؤال الثاني

$$I = \frac{p}{4\pi}$$

$$E = \frac{I}{r^2}$$

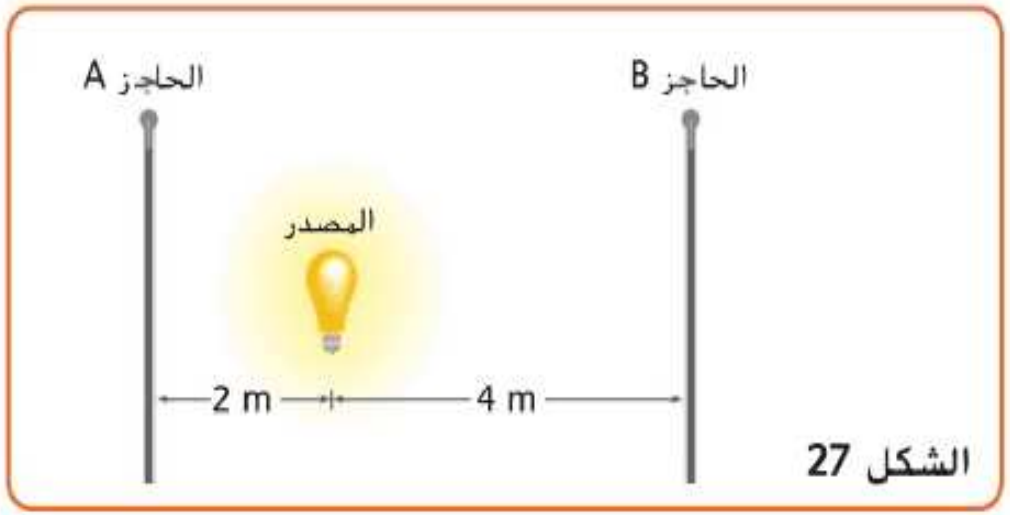
36. أوجد مقدار الاستضاءة على مسافة 4.0 m أسفل مصباح تدفقه الضوئي 405 lm.

2.0 lx

40. يريد طالب أن يقارن التدفق الضوئي لمصباح ضوئي بمصباح آخر تدفقه الضوئي 1750 lm. وكان كل منهما يضيء ورقة بالتساوي، وكان المصباح الذي تدفقه الضوئي 1750 lm يبعد 1.25 m عن الورقة؛ في حين يقع المصباح الآخر على بعد 1.08 m. فما التدفق الضوئي للمصباح الضوئي؟

1.31×10^3 lm

57 يقع مصدر ضوء نقطي على بُعد 2.0 m من الحاجز A وعلى بُعد 4.0 m من الحاجز B، كما هو موضّح في الشكل 27. فارن بين الاستضاءة على الحاجز B والاستضاءة على الحاجز A؟



الشكل 27

الاستضاءة $E \propto 1/r^2$. لذا ستكون الاستضاءة عند الشاشة B ربع الاستضاءة عند الشاشة A لأنها أبعد بمقدار الضعف عن المصدر.

59. **مصباح الدراسة** يبعد مصباح دراسة 35 cm عن صفحات الكتاب. فإذا ضاعفت المسافة:

a. هل تبقى الاستضاءة على الكتاب كما هي؟

b. إذا تغيّرت، فكم تكون أكبر أو أصغر؟

a. لا

b. تتضاعف المسافة، لذا ستكون استضاءة الصفحة عند مضاعفة المسافة ربع القيمة على الأكثر.

62. ماذا يحدث للاستضاءة على الكتاب عند إبعاد المصباح عن الكتاب؟

تتناقص الاستضاءة، بحسب وصف قانون التربيع العكسي.

3	Describe white light as a combination of the spectrum of colors, each having a different wavelength

السؤال الثالث

44. **الفكرة الرئيسة** ما لون الضوء المرئي الذي له أقصر طول موجي؟

الأحمر	**الأصفر**
الأخضر	**البنفسجي**

الضوء البنفسجي له طول موجي أقصر.

44. الفكرة الرئيسة ما لون الضوء المرئي الذي له أطول طول موجي؟

الأحمر

الأصفر

الأخضر

البنفسجي

الأحمر

67. وضعت قطعة سلوفان حمراء على مصباح يدوي وقطعة خضراء على مصباح آخر. وسلّطت حزمًا ضوئية من كل منهما حائط أبيض. ما اللون الذي ستراه عندما تتجمع الحزم الضوئية للمصباحين؟

الأزرق

الأصفر

الأسود

السماوي

صفراء

68. ضع قطعتَي السلوفان الحمراء والخضراء على أحد المصباحين في المسألة السابقة. إذا سلطتْ حزمة ضوئية من المصباح على حائط أبيض، فما اللون الذي ستراه؟ وضّح ذلك.

الأزرق

الأصفر

الأسود

السماوي

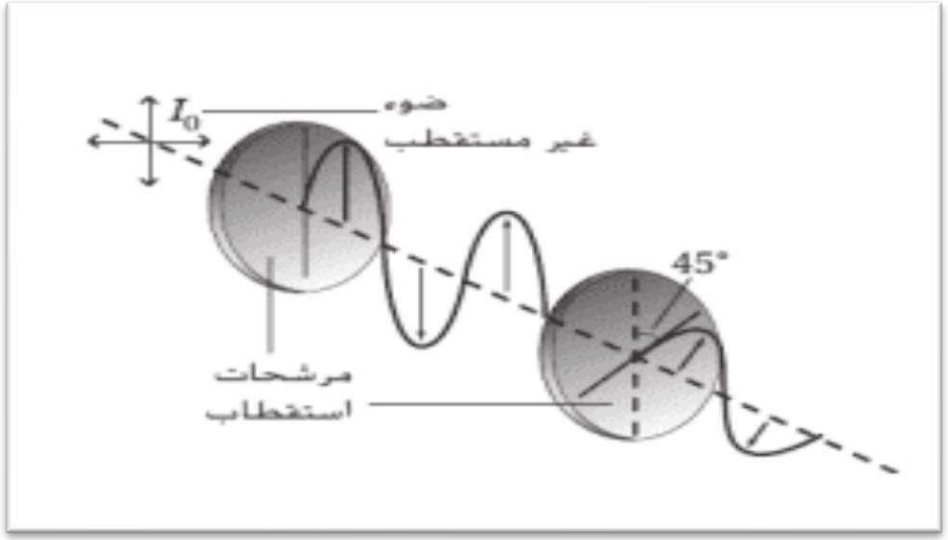
الأسود: لن ينفذ الضوء في الغالب من خلاله، لأنّ الضوء الذي ينفذ عبر المرشّح الأول سيمتصه المرشّح الثاني.

Apply Malus's law to light filtered by polarizer and analyzer filters

$$I_2 = I_1 cos^2\theta$$

السؤال الرابع

10. **يسقط** ضوء غير مستقطب تبلغ شدته I_o على مرشح استقطاب. ويسقط الضوء النائج على مرشح استقطاب ثانٍ. كما هو موضّح في الشكل.
ما شدّة الضوء النائج من مرشح الاستقطاب الثاني؟



$\frac{1}{6} I_o$

$\frac{1}{4} I_o$

$\frac{1}{3} I_o$

$\frac{1}{2} I_o$

$\frac{1}{4} I_o$

5	Apply mathematical equations to calculate unknown physical quantities (wavelengths, frequencies, or speeds)
	when light waves are doppler shifted based on the relative speed of the observer and the light

السؤال الخامس

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

مصدر الضوء والمراقب يبتعدان عن بعضهما

$$f_{obs} = f(1 - \frac{v}{c})$$

$$\lambda_{obs} = \lambda(1 + \frac{v}{c})$$

إنزياح نحو الأحمر

$$\lambda_{obs} - \lambda = \Delta\lambda = \frac{v}{c}\lambda$$

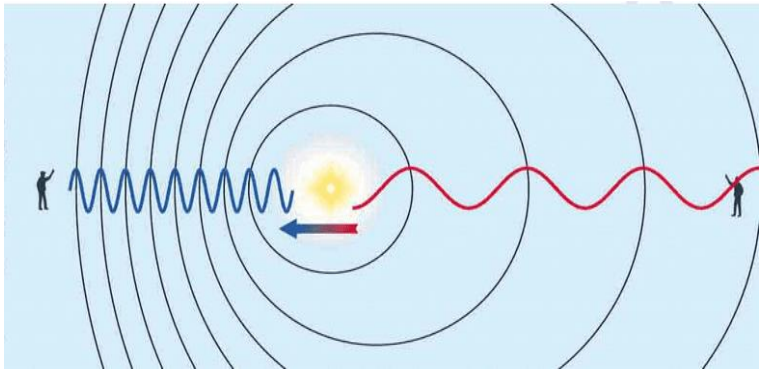
مصدر الضوء والمراقب يقتربان من بعضهما

$$f_{obs} = f(1 + \frac{v}{c})$$

$$\lambda_{obs} = \lambda(1 - \frac{v}{c})$$

إنزياح نحو الأزرق

$$\lambda_{obs} - \lambda = \Delta\lambda = \frac{-v}{c}\lambda$$



16. يبعث الأكسجين ضوءًا بطول موجة 513 nm. فما تردد هذا الضوء؟

5.85×10^{14} Hz

17. تتحرك ذرة هيدروجين في إحدى المجرات بسرعة 6.55×10^{6} m/s مبتعدة عن كوكب الأرض وتبعث ضوءًا بتردد 6.16×10^{14} Hz. ما التردد الذي سيلاحظه عالم فلك على الأرض للضوء المنبعث من ذرة الهيدروجين؟

6.03×10^{14} Hz

18. تتحرك ذرة هيدروجينية في إحدى المجرات بسرعة 6.55×10^{6} m/s مبتعدة عن كوكب الأرض وتبعث ضوءًا بطول موجة 486 nm. ما طول الموجة الذي ستتم ملاحظته على كوكب الأرض للضوء المنبعث من ذرة الهيدروجين؟

4.97×10^{-7} m

19. **تحدي** ينظر أحد علماء الفلك إلى طيف إحدى المجرات ويجد أنّ خطّ طيف الأكسجين فيها بطول 525 nm. في حين أن القيمة المقيسة في المختبر 513 nm. احسب سرعة تحرك المجرة بالنسبة الى الأرض، ووضح ما إذا كانت المجرة تتحرك مقتربة من الارض أو مبتعدة عنها، وكيف تعرف ذلك.

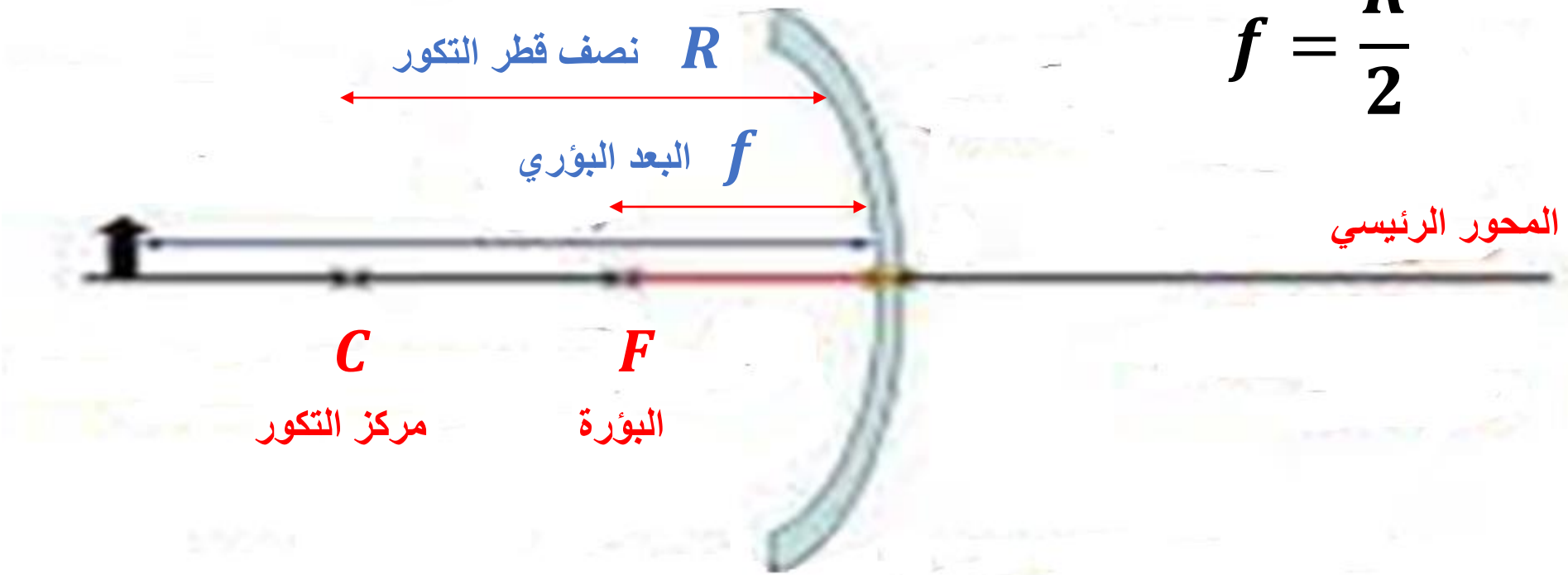
7.02×10^6 m/s

6	**Identify the principal axis, the focal points, and the focal length of a convex or a concave mirros.**

السؤال السادس

$$R = 2f$$

$$f = \frac{R}{2}$$


نصف قطر التكور R
البعد البؤري f
المحور الرئيسي
C
مركز التكور
F
البؤرة

Apply the mirror equation to calculate the image distance, the object distance, or the focal length of a spherical mirror using appropriate algebraic signs for focal length and corresponding distances.

$$f = \frac{R}{2}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

السؤال السابع

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-x_i}{x_o}$$

62. مهمة الترتيب في ما يلي أطوال أجسام وأطوال صورها في عدة مرايا. اعتمد على مقدار التكبير، ورتّبها بحسب طولها من الأكبر إلى الأصغر.

A. الجسم 1.0 cm، الصورة 0.5 cm

B. الجسم 2.0 cm، الصورة 0.5 cm

C. الجسم 2.0 cm، الصورة 1.0 cm

D. الجسم 5.0 cm، الصورة 7.0 cm

E. الجسم 3.0 cm، الصورة 2.0 cm

D > E > C = A > B

78. وُضع جسم على مسافة 4.4 cm أمام مرآة مقعّرة نصف قطرها 24.0 cm. أوجد بُعد الصورة باستخدام معادلة المرآة.

−6.9 cm

80. مرآة مقعرة نصف قطر تكوّرها 26.0 cm. وُضع جسم طوله 2.4 cm على بُعد 30.0 cm منها. ما بُعد الصورة؟ وكم طولها؟

$x_i = 22.9$ cm; $h_i = -1.8$ cm

82. كم يبلغ نصف قطر تكوّر مرآة مقعّرة تكون صورة لجسم مكبرة بمقدار 13.2على بُعد 20.0 cm منها؟

58 cm

83. وُضعت كرة على مسافة 22 cm أمام مرآة كروية وتُكوّن صورة خيالية. إذا استبدلت المرآة الكروية بمرآة مستوية، ستظهر الصورة أقرب إلى المرآة مسافة 12 cm. ما نوع المرآة الكروية المستخدمة؟

إنّ البُعد البؤري موجب، إذًا فالمرآة الكروية هي مرآة مقعرة.

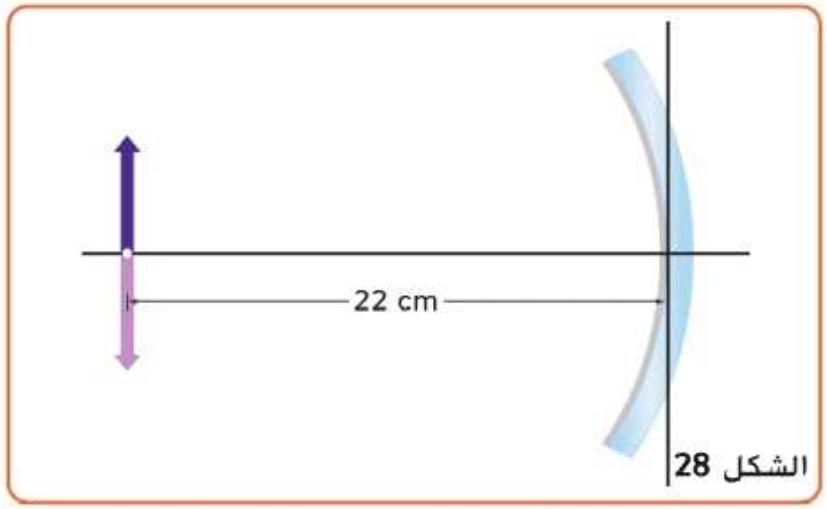
88. مرآة المعاينة يريد مهندس صنع مرآة تكون صورة معتدلة للجسم مكبّرة 7.5 مرة إذا تم تثبيتها على بُعد 14.0 mm من طرف الآلة.

a. ما نوع المرآة التي يمكنها القيام بذلك؟

b. أوجد نصف قطر تكوّرها؟

a. صورة مكبرة ومعتدلة تتكون فقط في مرآة مقعرة، ويكون الجسم على بعد أقل من البعد البؤري.

b. 32 mm



الشكل 28

91. **حلل واستنتج** يقع الجسم الموجود في **الشكل 28** على مسافة 22 cm من مرآة مقعّرة. فما البُعد البؤريّ للمرآة؟

11 cm

8

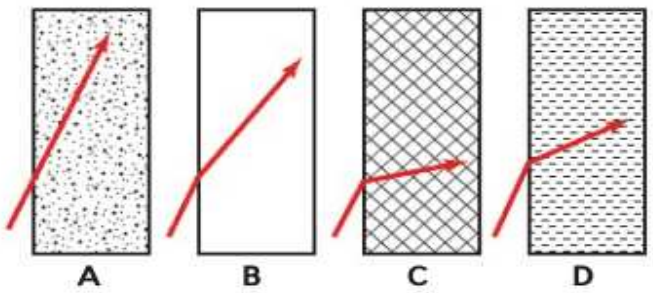
State and apply Snell's law of refraction.

$$\frac{sin\theta_1}{sin\theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_1 sin\theta_1 = n_2 sin\theta_2$$

السؤال الثامن

40. **ترتيب** يمثّل **الشكل 29** شعاعًا ضوئيًا ينتقل من الهواء إلى عدة أوساط. رتّب الأوساط طبقًا لمعامل الانكسار من الأكبر إلى الأصغر.



الشكل 29

∴ C > D > B > A

46. يسقط شعاع ضوئي على زجاج مسطح لأحد جوانب حوض سمك مملوء بالماء بزاوية قدرها 40.0° بالنسبة إلى العمود المقام. علمًا أن معامل انكسار الزجاج، $n = 1.50$.

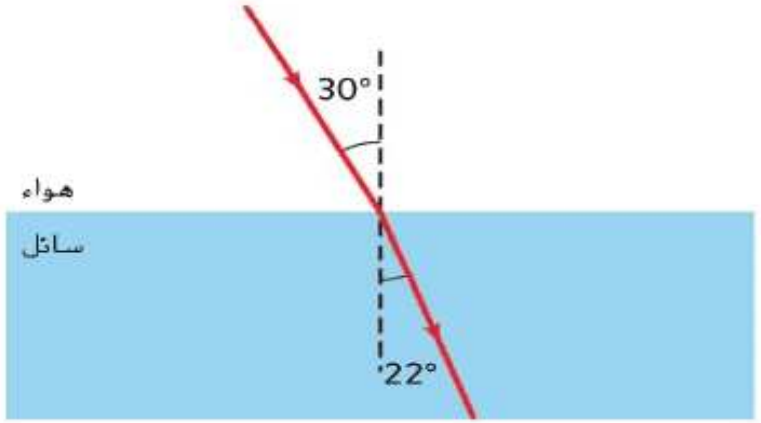
a. ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الزجاج؟

b. ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الماء؟

a. 25.4°

b. 28.9°

47. ينتقل شعاع ضوء من الهواء إلى سائل. كما هو موضّح في **الشكل 30**. حيث يسقط شعاع الضوء على السائل بزاوية $30.0°$. وينكسر بزاوية تساوي $22.0°$. باستخدام قانون سنل، احسب معامل الانكسار للسائل. قارن معامل الانكسار الذي حسبته بمعاملات الانكسار الموجودة في **الجدول 1**. ماذا يمكن أن يكون نوع السائل؟



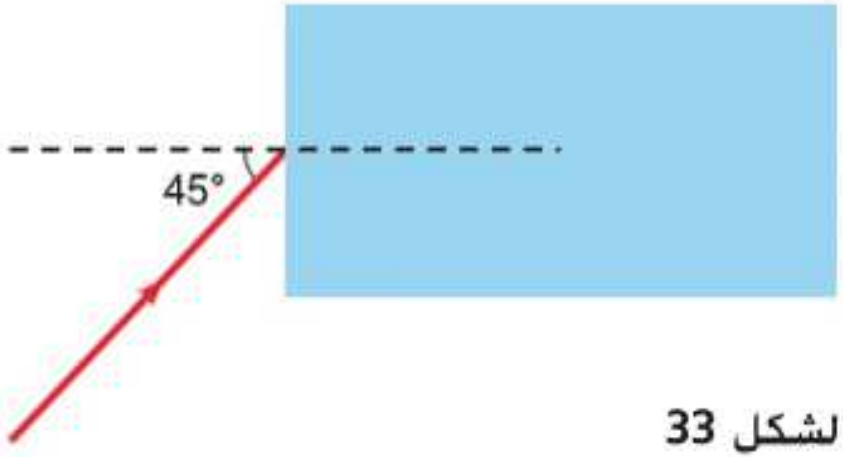
الشكل 30

1.33 :الماء

48. حوض السمك استُخدم لوح سميك من البلاستيك، $n = 1.500$، في صنع حوض سمك. فإذا انعكس ضوء عن سمكة موجودة في الماء وسقط على لوح البلاستيك بزاوية سقوط $35.0°$. فما مقدار الزاوية التي سيخرج فيها؟

$49.7°$

56. يدخل شعاع ضوئي في قطعة من الزجاج المصقول كما هو موضّح في **الشكل 33**. استخدم مخطط أشعة مناسبًا لتتبع مسار الشعاع حتى يخرج الزجاج.



الشكل 33

$\theta_c = 41.1°$ ،$\theta_g = 28°$. عندما تصطدم أشعة الضوء في الزجاج بالسطح عند زاوية مقدارها $62°$، يحدث الانعكاس الكلي الداخلي.

Define the index of refraction of a medium and relate it to the properties of the medium.

$$n = \frac{c}{v}$$

السؤال التاسع

50. يساوي معامل انكسار الزجاج المصقول للضوء البنفسجي 1.53 و للضوء الأحمر 1.51. ما سرعة الضوء البنفسجي في الزجاج المصقول؟ وما سرعة الضوء الأحمر في الزجاج المصقول؟

1.99×10^8 m/s ؛ 1.96×10^8 m/s

95. أوجد سرعة الضوء في حجر ثلاثي أكسيد الأنتيمون.
إذا كان معامل انكساره يساوي 2.35.

1.28×10^8 m/s

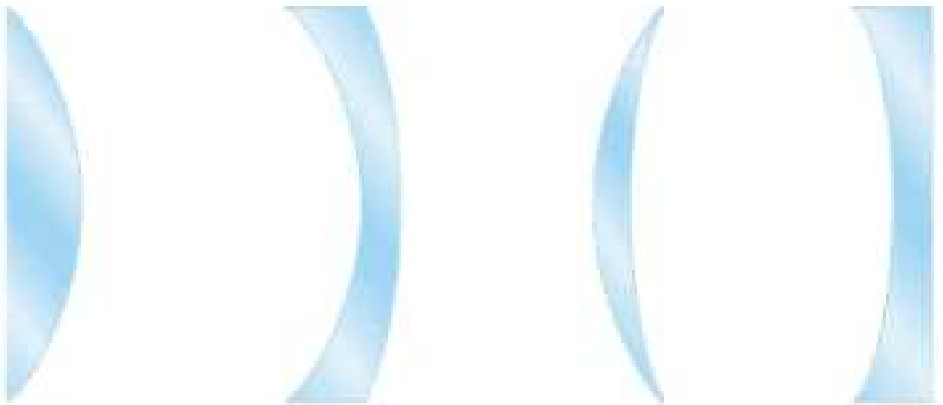
10	Distinguish between a convex (converging) lens and a concave (diverging) lense.

السؤال العاشر

22. أنواع العدسات يوضّح **الشكل 18** أربع عدسات رقيقة مختلفة. أي من هذه العدسات:

a. محدبة؟

b. مقعرة؟



الشكل 18

a. العدستان الأولى والثالثة تجمعان الأشعة (محدبة).

b. العدستان الثانية والرابعة تفرقان الأشعة (مقعرة).

25. ما المقصود بمصطلحي العدسة المُفرّقة والعدسة المُجمّعة؟ ما نوع العدسة الذي يشير إليه كل مصطلح؟

إنّ العدسة المفرقة هي العدسة التي تشتت أشعة الضوء التي تدخلها. تكون العدسة المفرقة عادةً عدسة مقعرة. وتكون العدسة المجمعة عادةً عدسة محدبة تجمع أشعة الضوء معًا.

57. كيف تختلف أشكال العدسات المحدبة والمقعرة فيما بينها؟

تكون العدسات المحدبة أكثر سُمكًا عند منتصفها مقارنة بسُمكها عند جوانبها. وتكون العدسات المقعرة أقل سُمكًا عند منتصفها مقارنة بسُمكها عند جوانبها.

58. ما العامل الذي يُحدد موقع بؤرة العدسة، غير تقوّس سطح العدسة؟

يحدّد أيضًا معامل انكسار المادة التي تُصنع منها العدسة موقع بؤرتها.

60. حدد موقع الصورة المتكوّنة باستخدام عدسة محدبة، وصف صفاتها عندما يوضع الجسم على مسافة أكبر من 2F.

إنها صورة حقيقية تقع بين F و 2F وتكون مقلوبة ومصغرة مقارنة بالجسم.

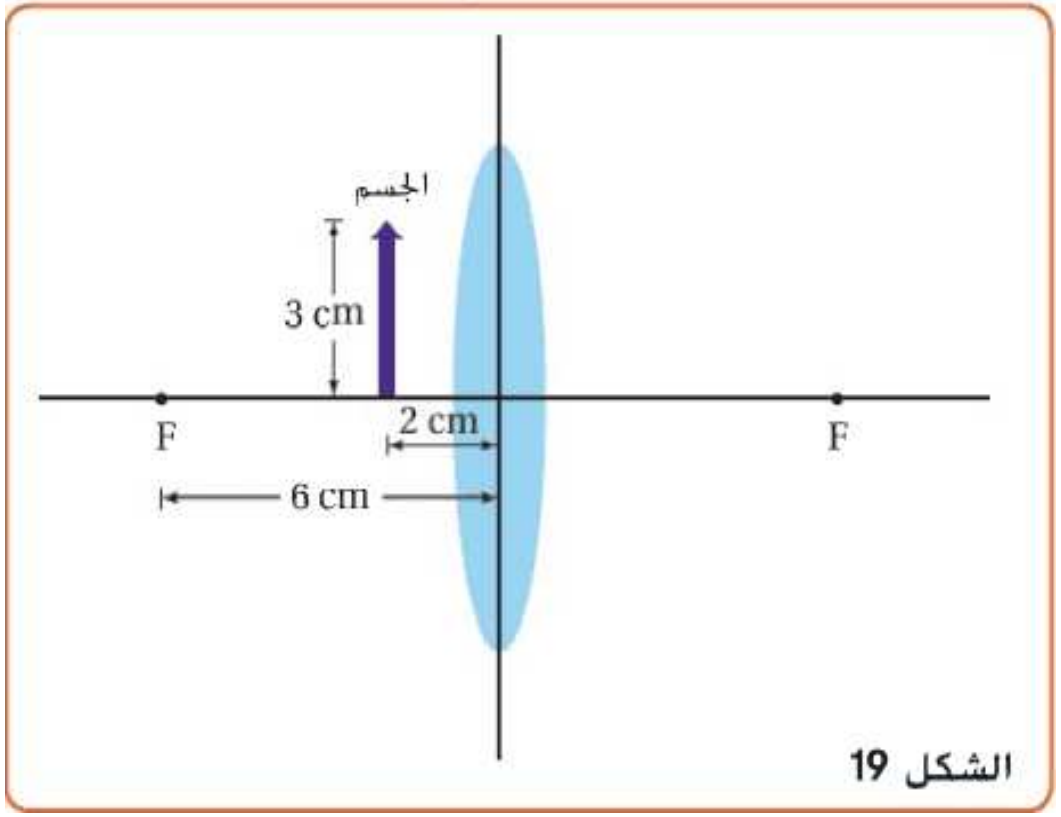
61. لعرض مشهد مُصوَّر باستخدام جهاز عرض سينمائي على شاشة. يوضع الفيلم بين F و 2F لعدسة مجمعة، ويُنتج هذا الترتيب صورة مقلوبة. لماذا يظهر المشهد المُصوَّر معتدلًا عند عرض الفيلم؟

يتضمن النظام البصري لجهاز العرض عدسة أخرى لقلب الصورة مرة أخرى. نتيجة لذلك، تصبح الصورة معتدلة مقارنة بالجسم الأصلي.

11	Draw a ray diagram to find the image of an object formed by a concave lens and determine the properties of the formed image.

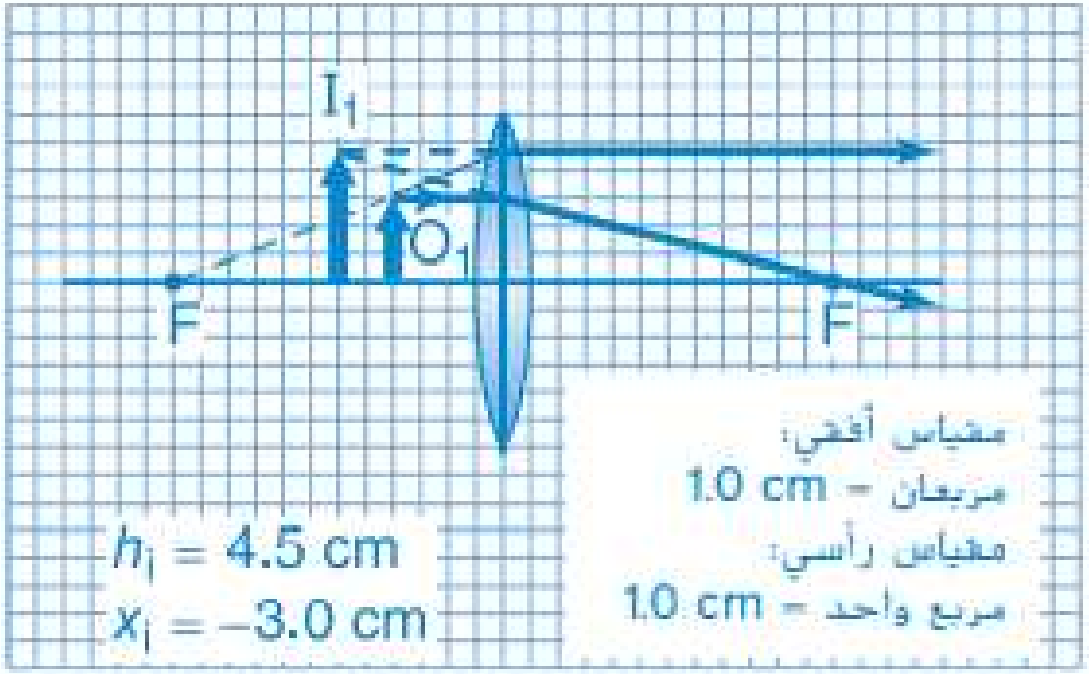
السؤال الحادي عشر

23. بُعد الصورة وطولها ارسم مخطط الأشعة في **الشكل 19** واستخدمه في تحديد بُعد الصورة وطولها. استخدم معادلة العدسة الرقيقة ومعادلة التكبير للتحقق من إجابتك.

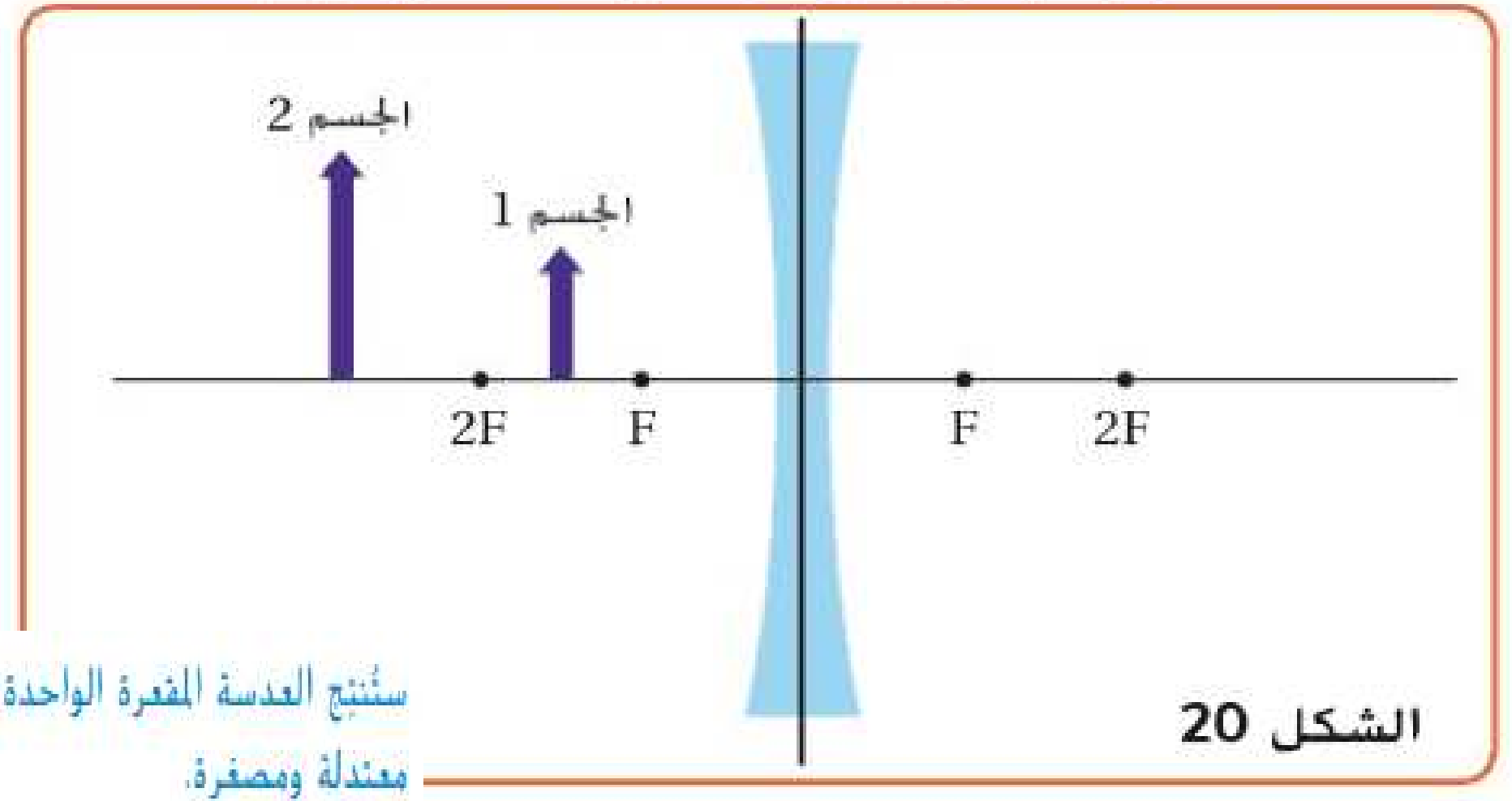


الشكل 19

الموضع: $-3.0\ cm$، الحجم: $4.5\ cm$



28. **نوع الصورة** استخدم مخطط الأشعة في **الشكل 20** لتحديد ما إذا كانت صورة الجسم 1 ستكون مُصغَّرة أم مُكبَّرة، معكوسة أم معتدلة، حقيقية أم خيالية. وافعل الشيء نفسه مع الجسم 2.



الشكل 20

سنُنتج العدسة المفرقة الواحدة دومًا صورة خيالية معتدلة ومصغرة.

29. **بُعد الصورة وطولها** وُضِعَ جسم ارتفاعه 6.0 cm على مسافة 5.0 cm من عدسة محدبة بُعدها البؤري 4.0 cm. ارسم مخطط أشعة لتحديد بُعد الصورة وارتفاعها. ثم تأكد من النتائج باستخدام معادلة العدسة الرقيقة ومعادلة التكبير.

$h_i = -24\ \text{cm}\ , x_i = 20\ \text{cm}$

Identify the principal axis, the focal points, and the focal length of a convex or a concave lens.

السؤال الثاني عشر

أنواع العدسات

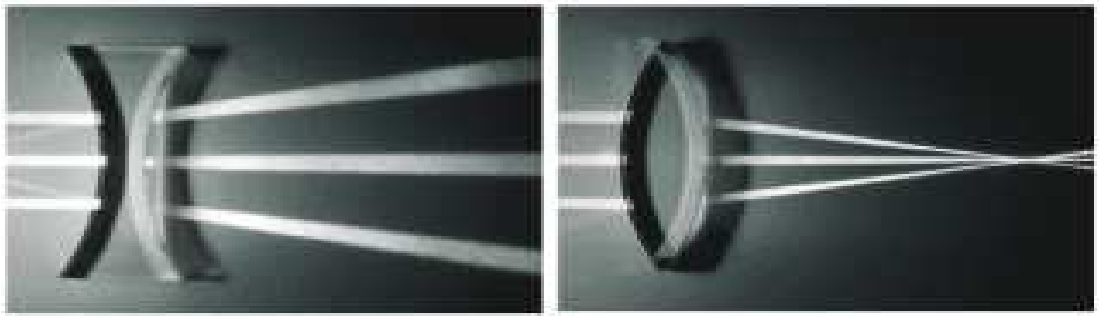
يُعدّ انكسار الضوء الذي ينتج منه قوس المطر، والخسوف الأحمر للقمر، ظاهرة طبيعية جميلة، وهنالك فوائد كثيرة لهذا الانكسار في حياتنا. ففي العام 1303، كتب الفيزيائي الفرنسي برنارد أوف جوردون عن استخدام العدسات لتصحيح النظر. وفي العام 1610 استخدم جاليليو عدستين لصنع تلسكوب اكتشف بواسطته أقمار كوكب المشتري. ومنذ زمن جاليليو استُخدمت العدسات في العديد من الأجهزة، مثل الميكروسكوبات وآلات التصوير. وتعد العدسات أكثر الأدوات فائدة.

إنّ **العدسة** هي قطعة من مادة شفافة، مثل الزجاج أو البلاستيك، تستخدم في تجميع الضوء أو تفريقه وتكوين الصور. يمكن أن يكون أي سطح من سطحي العدسة منحنيًا أو مستويًا. تسمى العدسة التي يكون وسطها أكثر سمكًا مما عند أطرافها **بالعدسة المحدبة**. توضحه الصورة اليمنى في **الشكل 11**. وتسمى العدسة المحدبة بالعدسة المجتمعة، لأنها تكون محاطة بمادة ذات معامل انكسار أقل من معامل انكسار مادة العدسة نفسها. لذا تعمل هذه العدسة على كسر الأشعة الضوئية المتوازية والتي تكون موازية لمحور العدسة الأساسي، بحيث تتجمع الأشعة المنكسرة في نقطة واحدة.

تسمى العدسة التي يكون وسطها أدق وأرق مما عند أطرافها **بالعدسة المفرقة**. وتسمى العدسة المفرقة بالعدسة المتفرقة، لأنها تكون محاطة بمادة ذات معامل انكسار أقل من معامل انكسار مادة العدسة نفسها، لذا تعمل على كسر أشعة الضوء المتوازية بحيث تتفرق.

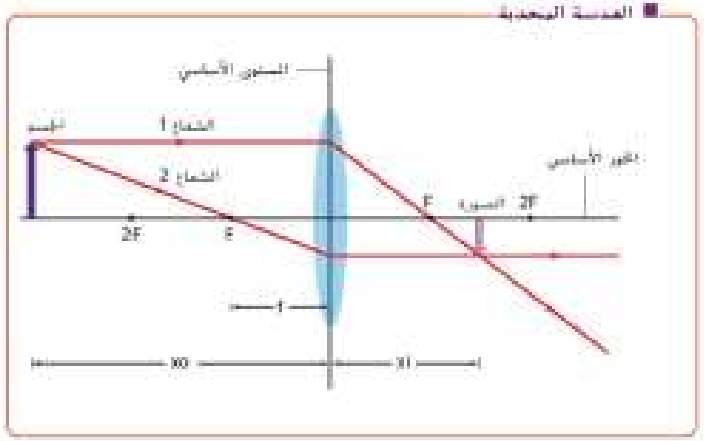
عند مرور الضوء من خلال عدسة، يحدث الانكسار عند كل من سطحي العدسة. ويمكنك عندها توقع مسار الأشعة المارة خلال العدسات باستخدام قانون سنل والهندسة. لتبسيط مثل هذه المسائل، افترض أنّ الانكسار يحدث بشكل كامل في مستوى، يُسمى بالمستوى الأساسي، ويمرّ في مركز العدسة وطرفيها. ويسمى هذا التقريب نموذج العدسة الرقيقة، والذي يتطبق على كل العدسات التي ستدرسها في هذه الوحدة.

العدسة المحدبة | العدسة المتعرة



الشكل 11 تكسر العدسة المحدبة الضوء بحيث تتجمع الأشعة بعد مرورها من خلال العدسة. تتفرق أشعة الضوء المارة من خلال عدسة مفرقة.

■ العدسة المحدبة



العدسات المحدبة

إذا كنت تعرف موقع الجسم ونوع العدسة المستخدمة وقوتها، يمكنك معرفة موقع الصورة. يعد مخطط الأشعة أداة تمثيل مفيد. باستخدام مخطط الأشعة، يمكنك تمثيل بعض الأشعة البيهة التي توضح مدى تأثير العدسة في الضوء المار من خلالها. يمكنك استخدام شعاعين لتحديد مواقع الصورة. في **الشكل 12**، بالنسبة إلى العدسات المحدبة، عندما تكون المسافة بين الجسم والعدسة أكبر من البعد البؤري، ينكسر الشعاع 1 والذي يكون موازيًا للمحور الأساسي، مارًا بالنقطة (F) والتي تسمى بؤرة العدسة بعد مروره من خلال العدسة البومضحة. في حين ينكسر موازيًا للمحور الأساسي الشعاع 2 الذي يمر بالنقطة (F) البوجوده في نهاية الجسم أثناء طريقه إلى العدسة.

تتضمن مخططات الأشعة للعدسات المحدبة أحيانًا موضوعة على أبعاد مختلفة من العدسة. في مخططات الأشعة هذه، يمثل x_o بُعد الجسم من العدسة ويمثل x_i بُعد الصورة من العدسة. يستخدم نموذج العدسة الرقيقة في كل مخططات الأشعة الواردة في هذه الوحدة. في هذا النموذج، ينكسر الضوء في المستوى الأساسي المار من مركز العدسة بدلًا من الانكسار على الحدين الفاصلين بين الهواء وسطح العدسة.

$2f > x_o$ في **الشكل 12**، تخرج الأشعة من جسم يقع بعيدًا عن عدسة محدبة. وستحتاج إلى استخدام شعاعين فقط لتحديد موقع صورة نقطة على الجسم، بحيث يكون الشعاع 1 موازيًا للمحور الأساسي، وينكسر مارًا بالنقطة (F) والتي تسمى بؤرة العدسة بعد مروره من خلال العدسة. في حين يمر الشعاع 2 بالنقطة (F) في أثناء طريقه إلى العدسة، ويكون مساره بعد الانكسار موازيًا للمحور الأساسي، بحيث يتقاطع الشعاعان عند نقطة ما بعد (F) فيحددان موقع الصورة. أما الأشعة المنطبقة على المحور الأساسي فإنها تمضي دون أن تنكسر لأنها تسقط عمودية على سطح العدسة. وتتقاطع الأشعة المختارة من نقاط أخرى على الجسم عند نقاط مماثلة لتكوين الصورة بشكل كامل. لاحظ أن الصورة تكون حقيقية ومعكوسة ومصغرة مقارنة بالجسم الأصلي.

أما إذا تم وضع الجسم على بعد يساوي مثلي البعد البؤري من العدسة عند النقطة 2F، فإن الصورة المتكونة في المخطط الشعاعي ستتكون عند النقطة 2F من الجهة الأخرى للعدسة، وسيكون لصورة الجسم البعد نفسه من العدسة بسبب التماثل. أي إن الصورة تكون حقيقية ومقلوبة ومساوية للجسم، وتقع على مسافة تساوي 2F. لذا، يمكنك استنتاج أنه إذا كان بعد الجسم عن العدسة أكبر من مثلي البعد البؤري للعدسة، ستكون الصورة مصغرة.

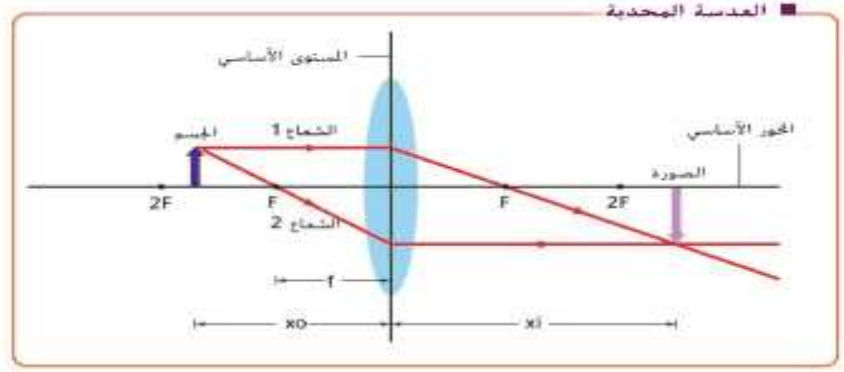
الشكل 12 يتكون للجسم صورة حقيقية ومصغرة ومعكوسة عندما تكون المسافة بين الجسم والعدسة أكبر من مثلي البعد البؤري للعدسة.

دلالة الألوان

تجربة مصغرة

تأثيرات تغطية العدسة

ما تأثير تغطية جزء من العدسة في الصورة الناتجة؟



الشكل 13 عندما يكون البعد بين الجسم والعدسة أقل من مثلي البعد البؤري ولكن أكبر من البعد البؤري، تتكون صورة حقيقية مُكبّرة ومعكوسة للجسم.

$2f > x_o > f$ يمكنك استخدام **الشكل 13** لتحديد موقع صورة جسم يقع بين F و 2F ويُرى من خلال عدسة محدبة. حيث يشبه مخطط الأشعة للجسم الذي يقع على مسافة أكبر من مثلي البعد البؤري مع تبادل الصورة والجسم. ففي هذه الحالة، تكون الصورة حقيقية ومعكوسة. لذا نستنتج أنه عند وضع جسم بين F و 2F، تكون الصورة مُكبّرة.

أما عند وضع جسم على نقطة بؤرة عدسة محدبة F، فلا يمكن رسم مخطط أشعة للصورة، حيث ستظهر الأشعة المنكسرة في هيئة أشعة متوازية ولن تظهر صورة.

$f > x_o > 0$ يوضّح **الشكل 14** طريقة تكوّن صورة خيالية باستخدام عدسة محدبة. إذ يقع الجسم بين العدسة وبؤرتها، بحيث يقترب الشعاع 1 من العدسة موازيًا للمحور الأساسي وينكسر مارًا بالبؤرة F. في حين يمرّ الشعاع 2 من أعلى الجسم في اتجاه كما لو كان صادرًا من البؤرة F الموجودة في جانب العدسة الذي يوجد فيه الجسم. يوضّح الخط المتقطّع الواصل بين F والجسم طريقة رسم الشعاع 2، بحيث يخرج الشعاع 2 من العدسة موازيًا للمحور الأساسي. ويتباعد الشعاعان 1 و 2 عند خروجهما من العدسة.

يبدو الانكسار للملاحظ وكأنه يأتي من نقطة على جانب العدسة نفسه الذي يوجد فيه الجسم. وتتكوّن صورة خيالية ومعتدلة ومكبرة للجسم. ولا يمكن ظهور صورة حقيقية له. يمكن تحديد موقع الصورة الخيالية من خلال رسم الامتداد الخلفي للشعاعين المنكسرين لتعيين مكان تقاطعهما الظاهري حيث يكون موقع الصورة في جانب العدسة نفسه الذي يوجد فيه الجسم. وتكون الصورة معتدلة ومكبرة. لاحظ أنّ الصورة الحقيقية قد تكوّنت بفعل الضوء المار من خلال العدسة. ولكن ما زال بإمكانك تحديد موقع الصورة من خلال رسم الأشعة التي لا تمر فعلًا من خلال العدسة.

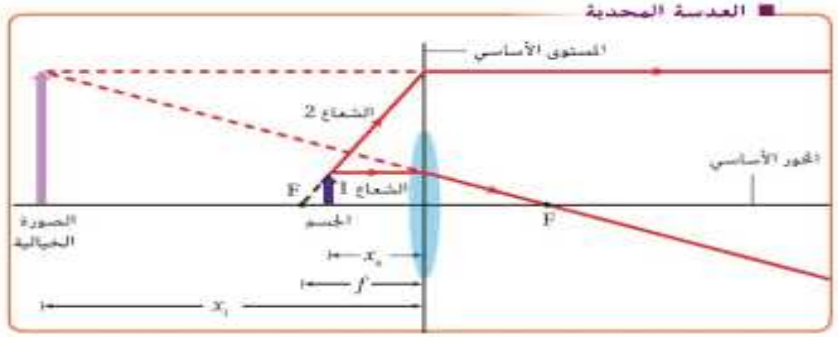
مختبر الفيزياء

الصور المتكونة من العدسة المحدبة

ما خصائص الصور المتكوّنة باستخدام عدسة محدبة؟

العدسات المحدبة والبعد البؤري

هل يتغيّر البعد البؤري بتغيّر موقع الصورة بالنسبة إلى العدسة المحدبة؟



الشكل 14 تتكون للجسم صورة خيالية مُكبّرة عندما تكون المسافة بين الجسم والعدسة أقل من البعد البؤري.

تصنيف تُصنّف الصورة إلى خيالية أو حقيقية بناءً على جانب العدسة الذي تقع فيه.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

السؤال الثالث عشر

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-x_i}{x_o}$$

63. وُضع كوب على طاولة على بُعد 72.5 cm من عدسة مجمعة بُعدها البؤري 25.5 cm. كم ستبعُد صورة الكوب المتكونة من العدسة؟

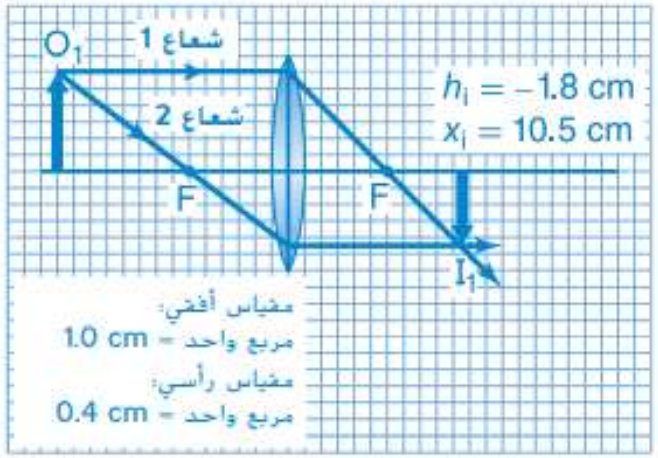
تتكوّن صورة على بُعد 39.3 cm من العدسة.

64. تستخدم جهازًا مزودًا بعدسة محدبة لتكوّن صورة حجمها يساوي 0.75 من حجم أحد الرسوم. إذا وضعت الجهاز على بُعد 24 cm من العدسة للحصول على هذه النتيجة. فما البُعد البؤري للعدسة؟

14 cm

65. وُضعت قطعة من الحلوى طولها 2.4 cm على بُعد 14.0 cm من عدسة محدبة يساوي بُعدها البؤري 6.0 cm. وطول قطعة الحلوى يساوي 2.4 cm.

a. $h_i = -1.8$ cm ،$x_i = 10.5$ cm ،مقلوبة



−1.8 cm؛ الصورة مقلوبة.

66. وُضعَت زجاجة طلاء أظافر طولها 8.0 cm أمام عدسة مجمّعة على بُعد 15.0 cm. تَكَوَّنت صورة حقيقية على بُعد 10.0 cm من العدسة.

a. ما البُعد البؤري للعدسة؟

b. إذا استُبدلت العدسة، ووُضِعَ مكانها عدسة أخرى بعدها البؤري مثلي البعد البؤري للعدسة المستبدلة، فما موقع الصورة وطولها واتجاهها؟

a. 6.00 cm

b. بما أنّ x_i الجديدة سالبة، تكون الصورة خيالية وعلى الجانب نفسه من العدسة الذي يوجد فيه الجسم.
h_i الجديدة موجبة وتكون الصورة معتدلة.

67. لعدسة مفرقة بُعد بؤري 15.0 cm. وُضعت قطعة ألعاب على بُعد 5.0 cm من العدسة فتكوَّنت صورة طولها 2.0 cm.

a. ما طول قطعة الألعاب وما بعدها؟

b. استُبدلت العدسة المفرقة، ووضع مكانها عدسة مجمعة لها البُعد البؤري نفسه. ما موقع الصورة وطولها واتجاهها؟ وهل هذه الصورة حقيقيّة أم خيالية؟

a. الموقع: 7.5 cm، الطول: 3.0 cm

b. الموقع: 15 cm−، الطول: 6.0 cm؛ هذه صورة افتراضية معتدلة بالمقارنة بالجسم.

74. عدسات الكاميرا توصَف عدسات الكاميرا بدلالة بُعدها البؤري. العدسة 50.0 mm يكون بعدها البؤري 50.0 mm.

a. تُركِّز كاميرا مزودة بعدسة بعدها البؤري 50.0 mm على جسم يَبعد 3.0 m. ما موقع الصورة؟

b. تُركِّز عدسة بعدها البؤري 1000.0 mm على جسم يَبعد 125 m. ما موقع الصورة؟

a. 51 mm

b. 1.01×10^3 mm

77. آلة النسخ يُساوي البُعد البؤري للعدسة المحدبة الخاصة بآلة نسخ 25.0 cm. فإذا وضعت ورقة على بُعد 40.0 cm من العدسة لنسخها:

a. كم يجب أن يكون البعد بين ورق النسخ والعدسة؟

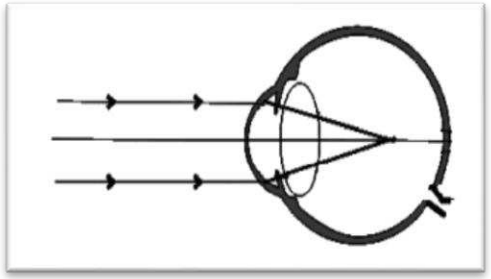
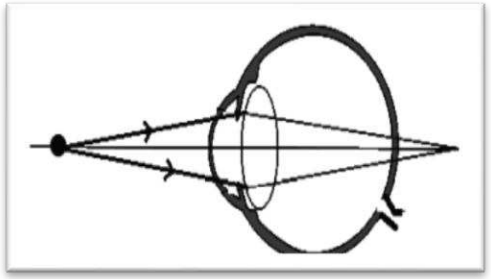
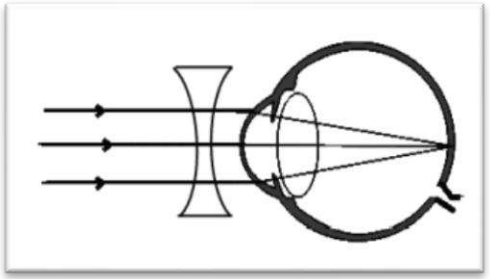
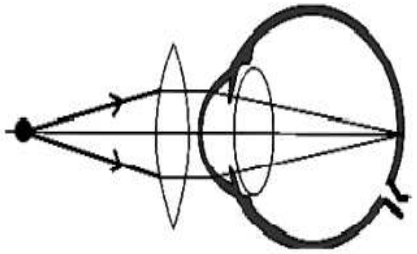
b. ما مقدار تكبير نسخة النسخ؟

a. 66.7 cm

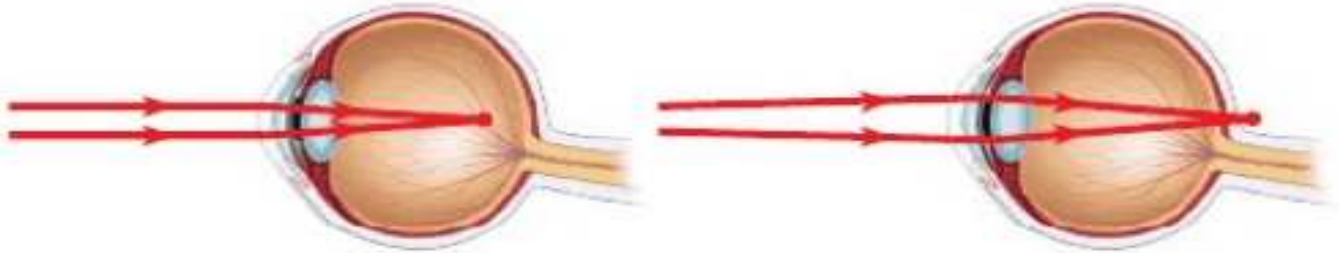
b. $-1.67\ h_o$: الصورة مكبرة ومقلوبة.

Define nearsightedness (Myopia) and farsightedness (Hyperopia)

السؤال الرابع عشر

وجه المقارنة	قصر النظر	طول النظر
المفهوم	عدم قدرة الشخص المصاب على رؤية الأجسام البعيدة بوضوح	عدم قدرة الشخص المصاب على رؤية الأجسام القريبة بوضوح
السبب	تكون الصورة أمام الشبكية  البعد البؤري لعدسة عين الشخص المصاب يكون أقل من البعد البؤري لعدسة عين الشخص السليم	تكون الصورة خلف الشبكية  البعد البؤري لعدسة عين الشخص المصاب يكون أكبر من البعد البؤري لعدسة عين الشخص السليم
العلاج	 إستخدام عدسة مقعرة	 إستخدام عدسة محدبة

الفكرة الرئيسة أي نوع من العدسات، المحدبة أم المقعرة، يجب أن يستخدمها الشخص الذي يعاني من قصر النظر؟ وأي نوع منها يستخدمه الشخص الذي يعاني من طول النظر؟ انظر **الشكل 28**. اشرح.



مصاب بطول البصر　　مصاب بقصر البصر

الشكل 28

ينبغي أن يستخدم الشخص المصاب بقصر النظر عدسة مقعرة. في حين ينبغي أن يستخدم الشخص المصاب بطول النظر عدسة محدبة.

34. **الانكسار** اشرح سبب أنَّ القرنية هي عنصر تجميع الأشعة الأساسي في العين.

يكون الفرق في معامل الانكسار بين الهواء والقرنية أكبر من أي فرق آخر تواجهه أشعة الضوء عندما تنتقل نحو الشبكية.

69. **الفكرة** الرئيسة صِف طريقة تركيز العين للضوء.

تُجمع القرنية بصورة أساسية الضوء الذي يدخل إلى العين. يحدث التجمع الدقيق عندما تغيّر العضلات شكل العدسة، مما يسمح للعين بالتركيز على الأجسام القريبة أو البعيدة على حد سواء.

70. ما الحالة التي يُصبح فيها البُعد البؤري لعدسة العين قصيرًا جدًا لدرجة لا تتمكن معها من تجميع الضوء على الشبكية؟

قصر النظر

15	Define periodic motion and quantities associated with periodic motion like period and amplitude.

السؤال الخامس عشر

36. **الفكرة** الرئيسة ما الحركة الدورية؟ اذكر ثلاثة أمثلة للحركة الدورية.

إنّ الحركة الدورية هي الحركة التي تتكرر في دورة منتظمة. تتضمن الأمثلة تذبذب نابض وتأرجح بندول بسيط وحركة دائرية منتظمة.

37. ما الفرق بين التردد والزمن الدوري؟ كيف يرتبط كل منهما بالآخر؟

إنّ التردد هو عدد الدورات أو التكرارات في الثانية. والزمن الدوري هو الزمن اللازم لإكمال دورة واحدة. والتردد يساوي مقلوب الزمن الدوري.

38. ما الحركة التوافقية البسيطة؟ اذكر مثالاً عليها.

إنّ الحركة التوافقية البسيطة هي الحركة الدورية التي تنتُج عندما تتناسب قوة الإرجاع المؤثرة في جسم طرديًا مع إزاحته. والكتلة المعلقة وتهتز بأحد طرفي النابض مثال على ذلك.

39. إذا كان الزنبرك يخضع لقانون هوك، فما العلاقة التي تربط القوة المؤثرة مع استطالته؟

يستطيل النابض مسافة تتناسب طرديًا مع القوة المؤثرة فيه.

56. ما وجه الاختلاف بين الموجة والموجة الدورية؟

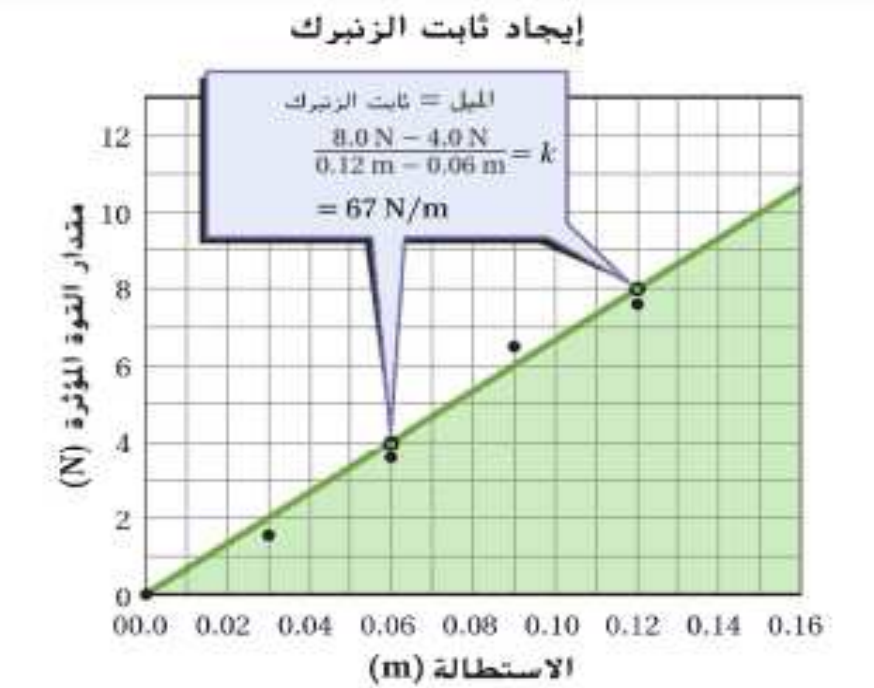
تمثّل الموجة اضطرابًا مفردًا في وسط ما. بينما تتكون الموجة الدورية من عدة موجات متجاورة.

16 Calculate the potential energy stored in a spring graphically from the area under a force vs extension graph.

$$F = -kx$$

السؤال السادس عشر

$$P.E = \frac{1}{2}kx^2$$



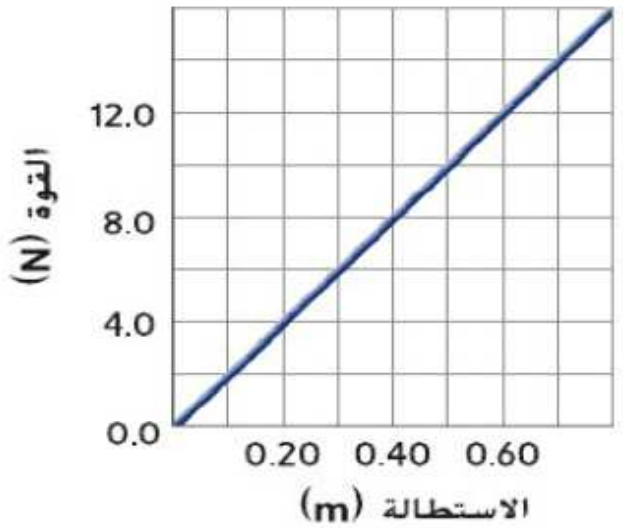
ميل الخط المستقيم في منحنى (القوة – الإستطالة)
يمثل ثابت الزنبرك

41. كيف يمكن تحديد طاقة الوضع المرونية المختزنة في الزنبرك من الرسم البياني للقوة والأستطالة؟

تساوي طاقة الوضع المرونية المختزنة في نابض المساحة تحت المنحنى البياني لتغير F مع x.

46. يستطيل زنبرك يبلغ ثابته 27 N/m لمسافة مقدارها 16 cm. كم تبلغ طاقة الوضع المرونية للزنبرك؟

0.35 J



الشكل 22

48. مُثّلت بيانات مقدار القوة والاستطالة لزنبرك في الرسم البياني الوارد في **الشكل 22**.

a. أوجد ثابت الزنبرك؟

b. أوجد طاقة الوضع المرونية للزنبرك عندما يستطيل 0.50 m؟

a. 20 N/m

b. 2.5 J

103. التحليل والاستنتاج إذا لزمت قوة مقدارها 20 N لإحداث استطالة في الزنبرك مقدارها 0.5 m.

a. احسب ثابت الزنبرك

b. ما مقدار الطاقة الكامنة في الزنبرك؟

c. لماذا لا يساوي الشغل المبذول لتمدد الزنبرك القوة مضروبة في المسافة أو 10 J؟

a. 40 N/m

b. 5 J

c. إنّ القوة ليست ثابتة لأنّ النابض مشدود. إنّ متوسط القوة، 10 N، مضروبًا في المسافة يعطي الإجابة الصحيحة.

Determine what affects the period of a simple pendulum.

يتأثر الزمن الدوري للبندول بكل من طول الخيط وعجلة الجاذبية الأرضية فقط

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

السؤال السابع عشر

5. ما مقدار الزمن الدوري لبندول يبلغ طوله 1.0 m؟

2.0 s

6. ما الطول المناسب لبندول على سطح القمر عندما يكون $g = 1.6\ N/kg$ حتى يكون زمنه الدوري 2.0 s؟

0.16 m

7. تحد إذا كان الزمن الدوري لبندول طوله 0.75 m يساوي 1.8 s على أحد الكواكب، فما مقدار g لهذا الكوكب؟

9.1 N/kg

42. هل يعتمد الزمن الدوري للبندول على كتلة الثقل؟ أم طول البندول؟ أم سعة الذبذبة؟ ما الذي يعتمد عليه أيضًا الزمن الدوري؟

لا؛ نعم؛ لا. طالما أنّ السعة أقل بمقدار 15° تقريبًا؛ مجال الجاذبية الأرضية، g

61. **حركة بناية** يتأرجح برج ويليس في مدينة شيكاغو ذهابًا وإيابًا في مهب الريح بتردد 0.12 Hz تقريبًا. كم يبلغ الزمن الدوري للاهتزاز؟

8.3 s

80. هل يمكن استخدام ساعة بندولية في محطة الفضاء الدولية الدوّارة؟ وضح ذلك.

لا؛ تكون المحطة الفضائية في حال سقوط حر، وبالتالي تكون القيمة الظاهرية لثابت الجاذبية g صفرًا. ولا يتأرجح البندول.

---

87. احسب الزمن الدوري لبندول طوله 1.4 m؟

2.4 s

98. **الساعات** يتحكّم البندول المتأرجح في السرعة التي تعمل بها الساعة البندولية.

a. إذا وجدتَ أنّ الساعة تؤخر الوقت يوميًا. فما التعديل الذي يلزم إجراؤه على البندول لضبط الوقت؟

b. إذا كان طول البندول حاليًا 15.0 cm. فما مقدار الطول اللازم تغييره حتى يكون الزمن الدوري أقل بمقدار 0.0400 s؟

c. يبلغ طول بندول ساعة أخرى 77.5 cm. تؤخر الساعة على مدار اليوم 5.00 min. ما مقدار الطول الذي ينبغي تغييره لضبط الوقت؟

a. يجب ضبط الساعة لتعمل بصورة أسرع. يمكن تقليل الزمن الدوري للبندول. ومن ثَمَّ تزداد سرعة الساعة عن طريق تقصير طول خيط البندول.

b. يجب تقليل الطول بمعدل $= l_1 - l_2$
$0.150\ \text{m} - 0.135\ \text{m} = 0.015\ \text{m}$.

c. يجب التقليل بمعدل $l_1 - l_2 = 0.775\ \text{m} -$
$0.770\ \text{m} = 0.005\ \text{m} = 5\ \text{mm}$

18	Differentiate between transverse, longitudinal, and surface waves and give examples.	Q.(51,52,53,55)	Page(108-109)

السؤال الثامن عشر

51. اشرح كيف تختلف عملية نقل الطاقة المرتبطة بقذف كرة عن عملية نقل الطاقة المرتبطة بموجة ميكانيكية.

عند إلقاء كرة، تُنقل المادة (في الكرة) من مكان إلى آخر. أما في الموجة الميكانيكية، فتُنقل الطاقة بدون نقل المادة من مكان إلى آخر.

52. ما أوجه الاختلاف بين الموجات المستعرضة والطولية والسطحية؟

تسبب الموجة المستعرضة اهتزاز جسيمات الوسط الناقل في اتجاه عمودي على الاتجاه انتشار الموجة. أما في الموجة الطولية، فتسبب اهتزاز جسيمات الوسط في اتجاه موازٍ لاتجاه انتشار الموجة. أما الموجات السطحية فلها صفات كلتا الموجتين الطولية والمستعرضة.

53. إذا انتقلت الموجات عبر زنبرك ثابت الطول، أجب عمّا يلي:

a. هل يمكن تغيير سرعة الموجات التي تنتقل عبر الزنبرك؟ اشرح.

b. هل يمكن تغيير تردد موجة تنتقل عبر الزنبرك؟ وضح ذلك.

a. لا تتغير سرعة الموجات؛ لأنها تعتمد فقط على الوسط الناقل.

b. يمكن أن يتغيّر التردد عن طريق تغيير تردد مولد الموجات.

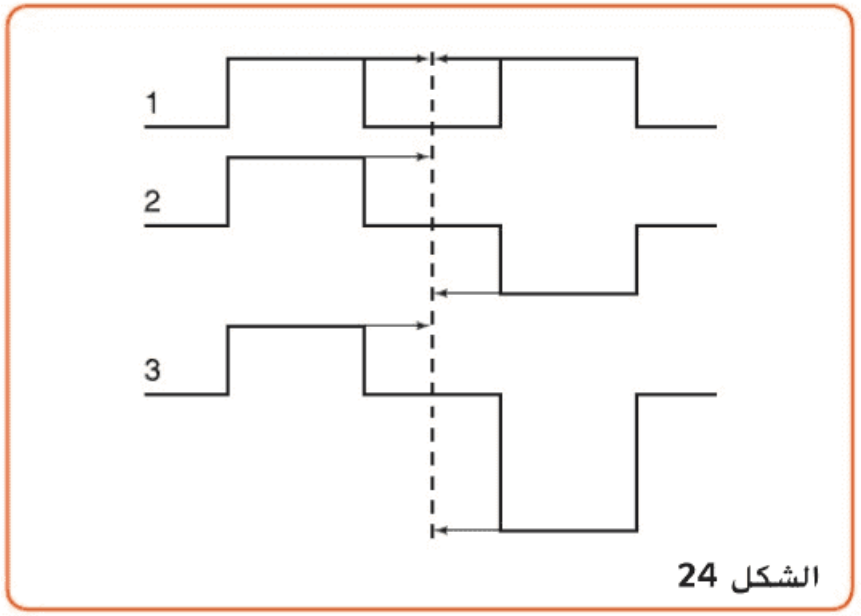
55. لنفترض أنّك أحدثت نبضة عبر حبل. ما وجه المقارنة بين موضع نقطة على الحبل قبل وصول النبضة وموضع النقطة بعد مرور النبضة؟

. بمجرد مرور الموجة، تعود النقطة تمامًا كما كانت عليه قبل وصول الموجة إليها.

19	Sketch snapshots for the superposition of two overlapping wave pulses (same wavelength) traveling in opposite directions showing	Q.(76,97)	Page(110-111)

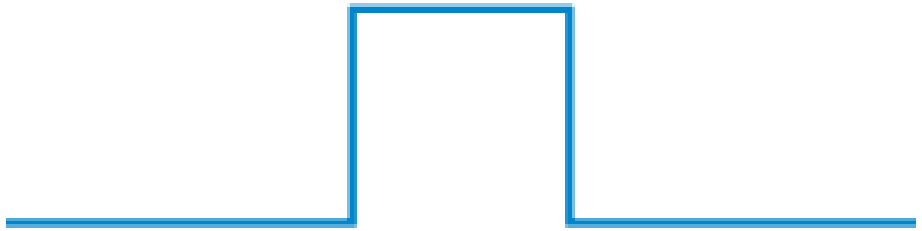
السؤال التاسع عشر

76. مثّل بالرسم نتيجة كل حالة من الحالات الثلاث (1و2و3) الموضّحة في **الشكل 24**، عندما يقع مركزا النبضتين المتقاربتين على الخط المنقط بحيث تتداخل النبضتان تمامًا.



الشكل 24

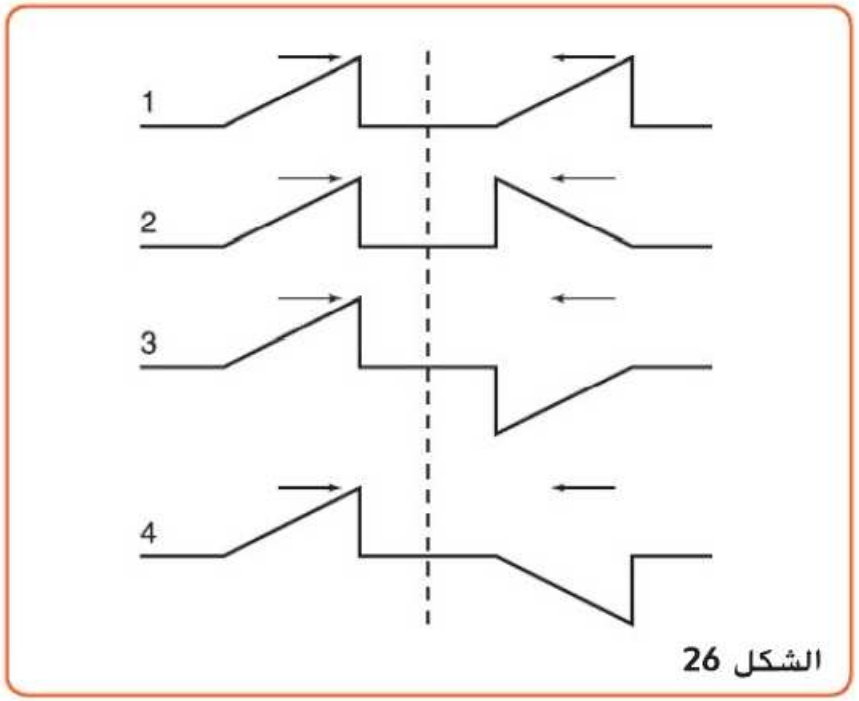
1. تتضاعف السعة.



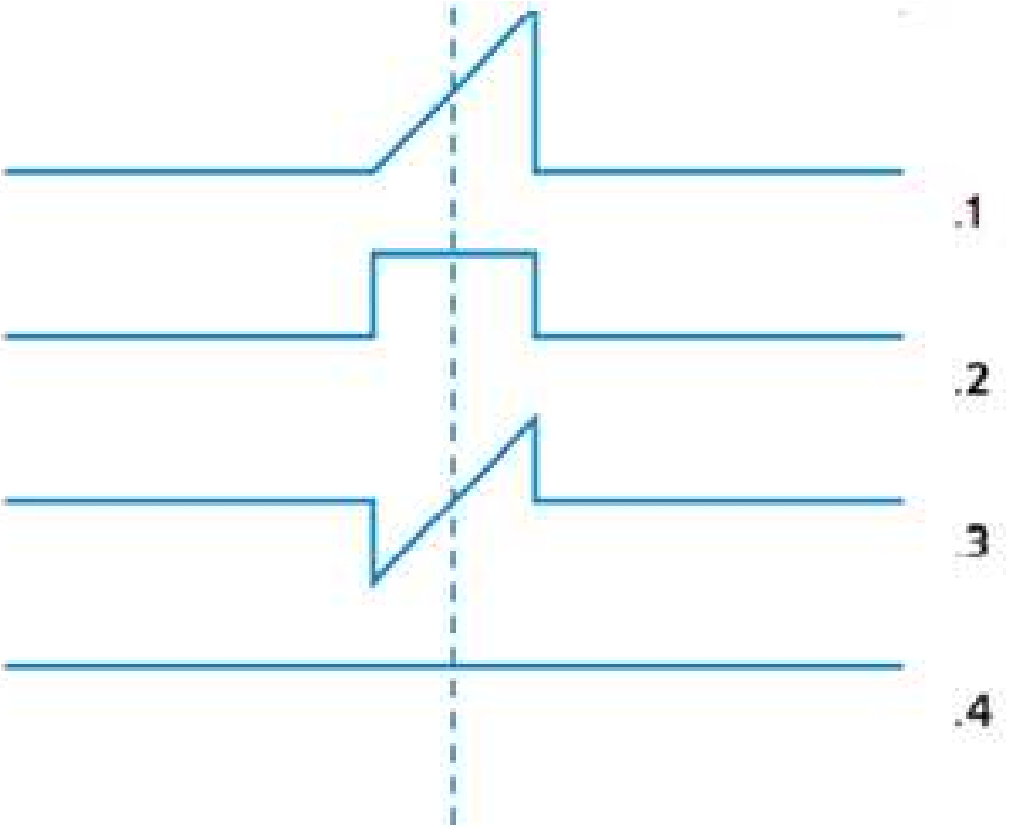
2. تلغي السعات بعضها بعضًا.

3. إذا كانت سعة النبضة الأولى تساوي نصف سعة النبضة الثانية، فستساوي النبضة الناتجة سعة النبضة الثانية.

97. مثّل بالرسم نتيجة كل من الحالات الأربع الموضّحة في **الشكل 26**، عندما يقع مركزا كل من النبضتين على الخط المنقط بحيث تتداخل النبضتان تمامًا.



الشكل 26



20	Describe resonance on a string tied taut between two supports, and sketch the first several standing-wave patterns,	Q.(77,78)	Page(110)

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

السؤال العشرون

$$\lambda = vT$$

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

77. **أجهزة الجيتار** تبلغ سرعة الموجة في وتر الجيتار 265 m/s. ويبلغ طول الوتر 63 cm. وعندما حُرِّك منتصف الوتر بسحبه إلى أعلى وتركه، انتقلت الموجات في كلا الاتجاهين وانعكست بعيدًا من طرفي الوتر.

a. ما المدة الزمنية التي تستغرقها الموجه لتنتقل إلى الوتر وتعود إلى المنتصف؟

b. عندما تعود الموجات، هل يوجد الوتر فوق موقعه المستقر أم أسفله؟

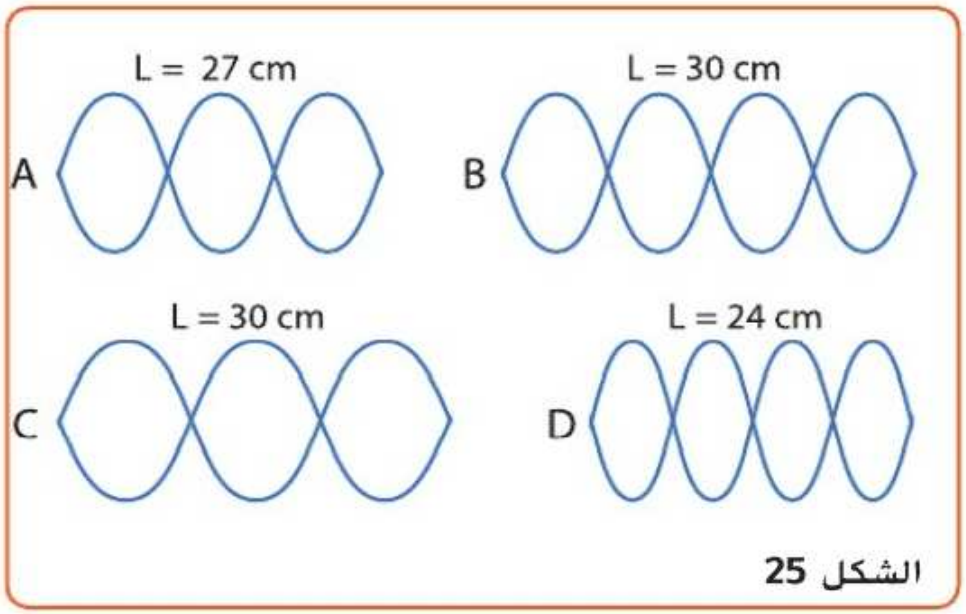
c. إذا حرّكتَ الوتر مسافة 15 cm من أحد طرفيه، فأين ستلتقي النبضتان؟

a. 2.4×10^{-3} s

b. تكون الموجات مقلوبة عندما تنعكس عن وسط أكثر صلابة، لذا يكون اتجاه النبضة المنعكسة إلى الأسفل.

c. تبتعد 15 cm عن الطرف الآخر، حيث تكون المسافات المقطوعة هي نفسها

78. تنشأ موجات مستقرة في الأوتار الأربعة الموضّحة في **الشكل 25**. إنّ كتلة كل الأوتار هي نفسها لكل وحدة طول وتتأثر جميعها بقوة الشد نفسها.
إذا كانت أطوال الأوتار (L) معلومة. رتّب ترددات الموجات من الأكبر إلى الأصغر.



الشكل 25

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

n : عدد البطون

يكون تردد أكبر طول موجي أقل ما يكون لأنّ سرعات الموجة واحدة. الأطوال الموجية هي A: 18 cm .B: 15 cm .C: 20 cm .D: 12 cm. إذًا ترتيب التردد هو $D > B > A > C$.