بوابتك للنجاح

إجابة النموذج 2 لامتحان نهاية الفصل الدراسي الأول للصف الثاني عشر العلمي لمادة الفيزياء

للعام الدراسي 2009 / 2010 م

☑ حيثما لزم اعتبر [ما لم يذكر في السؤال غير ذلك]:

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$n_{هواء} = 1.00$

$I_o = 1.0 \times 10^{-12} W/m^2$

[عجلة السقوط الحر في مجال الجاذبية الأرضية] $g = a_g = 9.81 m/s^2$

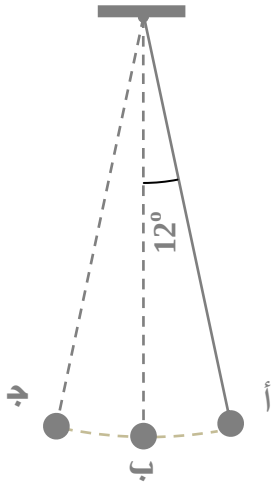
($C = 3.00 \times 10^8 m/s$) [سرعة الضوء في الهواء أو الفراغ]

سرعة الصوت في الهواء (340m/s) .

شدة الصوت (W/m^2)	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}
مستوى شدة الصوت(dB)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110

السؤال الأول :

أولاً: يبين الشكل المجاور بندولاً طوله (1.0 m) وكتلة كرته (0.015 Kg) تأرجح كرته بين الموضعين (أ ، ج) مروراً بالموضع (ب). **أجب عن الآتي:**



1 - الزمن الذي تحتاجه كرة البندول لكي تنتقل من الموضع (أ) إلى الموضع (ج) أثناء اهتزازها.

$$\Delta t_{أ \to ب} = \frac{T}{2} = \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell}{g}} = \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{1.0}{9.81}} = 1.0\ s$$

2 - **هل** حركة البندول حركة توافقية بسيطة؟ **برّر إجابتك.**

نعم، لأن زاوية الاهتزاز صغيرة (أقل من 15^o) ، فيكون ($\sin\theta \approx \theta$) وبالتالي فإن قوة الإرجاع [$F_{\text{الإرجاع}} = -mgsin(\theta) = -mg\theta$] تتناسب طردياً مع الإزاحة وتعاكسها في الإتجاه

ثانيًا: في نظام (الكتلة – الزنبرك)، تهتز كتلة مقدارها(0.32 kg) في حركة توافقية بسيطة بين نقطتين المسافة بينهما (0.080 m)، وبزمن دوري مقداره (0.19 s).

3 - **احسب** مقدار أكبر قوة إرجاع تؤثر في الكتلة أثناء اهتزازها

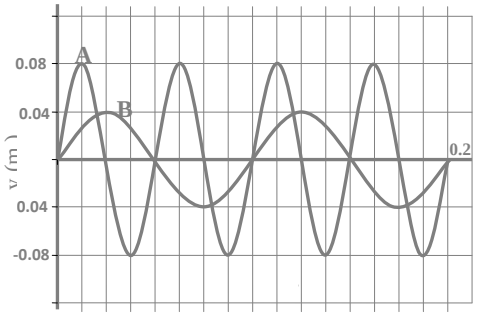
أكبر مقدار قوة إرجاع تتحقق عند أقصى ازاحة للكتلة ($x = \mp A = \mp\frac{0.80}{2} = \mp 0.04m$).

$F_{e_{max}} = -k.\mp A$ ، $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 0.32}{(0.19)^2} = 350\ \frac{N}{m}$ ، $x_{max} = A = \frac{0.080}{2} = 0.040\ m$

وحيث أن [$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$] فإن

$$F_{e_{max}} = \mp\frac{4\pi^2 m}{T^2}A = \frac{4\pi^2 \times 0.32}{(0.19)^2} \times 0.040 = \mp 14N$$

ثالثًا: يُبيّن الشكل المجاور حركتان موجيتان (A،B) تنتشران في الوسط نفسه. اعتماداً على الشكل، **جد كلاً من الآتي:**



4 - **الطول الموجي** للحركة الموجية (A).

من الشكل يلاحظ أنّ

$4\lambda_A = 0.2 \Rightarrow \lambda_A = 0.05\ m$

5 - **نسبة الطاقة المنقولة** عبر الحركة الموجية (A) إلى الطاقة المنقولة عبر الحركة الموجية (B)؟ وضّح **إجابتك بالحساب**

بما أنّ الطاقة المنقولة تتناسب طردياً مع مربع سعة الموجة، تكون

من الشكل $A_A = 0.08\ m$ ، $A_B = 0.04\ m$ ، $\frac{E_A}{E_B} = \frac{A_A^2}{A_B^2}$

$$= \frac{0.08^2}{0.04^2} = \frac{4}{1}$$

رابعاً: في أنبوب مفتوح الطرفين طوله (1.2 m)، إذا كانت سرعة الصوت في الهواء داخل الأنبوب (352 m/s)، **فأجب عن الآتي:**

6 - **جد** تردد النغمة التوافقية التي يكون فيها الطول الموجي مساوٍ ثلثي طول الأنبوب.

$$\lambda = \frac{2}{3}L = \frac{2}{3} \times 1.2 = 0.80\ m$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{352}{0.80} \Rightarrow f = 440\ Hz$$

أو

$$\lambda_n = \frac{2}{n}L = \frac{2}{3}L \Rightarrow n = 3$$

$$f_n = n\frac{v}{2L} \Rightarrow f_3 = 3\frac{352}{2 \times 1.2}$$

$$f_3 = 440\ Hz$$

7 - إذا سُخن الهواء داخل الأنبوب، **فما التغيّر** الذي يطرأ على تردد النغمة التوافقية الأولى؟ **برّر إجابتك.**

يزداد التردد الأساسي،

لأنه بارتفاع درجة حرارة الهواء داخل الأنبوب تزداد سرعة الصوت فيه، وبالتالي يزداد التردد وفق العلاقة $f_1 = \frac{v}{2L}$

السؤال الثاني:

أولاً: في احتفال بعيد الاتحاد هتف أحد الطلاب بصوت مرتفع "تحيا دولة الإمارات العربية المتحدة" إذا كانت قدرة صوت هذا الطالب أثناء الهتاف (0.081 W)، ويقف معلم الفيزياء على مسافة (8.0 m) منه،

8 - **احسب** مستوى شدّة الصوت الذي يصل إلى معلم الفيزياء

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow I = \frac{0.081}{4\pi(8.0)^2} = 1.0 \times 10^{-4} W/m^2$$

بالرجوع إلى الجدول نجد أنّ مستوى الشدة يساوي (80 dB)

ثانياً: فسّر ما يأتي:

9 - تصل موجات صوت صافرة سيّارة إطفاء مسرعة لشخص واقف على الرصيف بطول موجي أكبر من الطول الموجي الحقيقي لها.

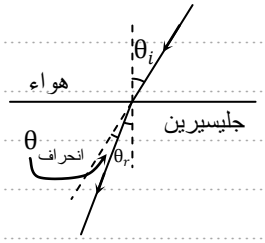
لأن السيارة تتحرك مبتعدة عن الشخص و حسب ظاهرة دوبلر إذا كان المصدر يتحرك مبتعداً عن المراقب فإن الموجات تصل للمراقب بطول موجي أكبر من الطول الموجي الحقيقي.

10 -وجد راشد صعوبة في قراءة ورقة كتبت كلماتها بأحرف صغيرة ج داً، فاستعان بعدسة مجمعة لقراءتها . ولكن عندما قرّبها من الورقة ونظر من خلالها، لم يستطع مطلقاً رؤية أحرف الكلمات حتّى أصبحت الورقة على بعد أقل من (10.0cm) من العدسة.

البعد البؤري للعدسة (10.0cm) وعندما كانت أحرف الورقة أبعد من البؤرة تكونت لها صورة حقيقية فلا يستطيع راشد رؤيتها وعندما أصبحت على بعد أقل من البعد البؤري تكونت لها صورة تقديرة مكبرة في نفس جهة الورقة فيتمكن راشد من رؤية الأحرف.

ثالثاً: ينتقل شعاع ضوئي أحادي اللون من الهواء إلى الجليسيرين (معامل انكسار الضوء في الجليسيرين يساوي 1.47)، فإذا كانت زاوية سقوط الشعاع في الهواء (32^o)،

11 -**فاحسب** مقدار زاوية انحراف الشعاع عن مساره الأصلي نتيجة انتقاله من الهواء إلى الجليسيرين.



$$n_i sin\theta_i = n_r sin\theta_r$$

$$sin\theta_r = \frac{1.00 \times sin32^o}{1.47} \Rightarrow \theta_r = 21^o$$

$$\text{زاوية انحراف الشعاع} = \theta_i - \theta_r = 32^o - 21^o = 11^o$$

رابعاً: عندما وضع جسم على بعد معيّن من العدسة الامّة (A) تكوّنت له صورة مكبّرة مرتين على حاجز، وعندما وضع الجسم نفسه على البعد نفسه من العدسة الامّة (B) تكوّنت له صورة مكبّرة ثلاث مرّات على حاجز آخر.

12 -**جد** نسبة البعد البؤري للعدسة (A) إلى البعد البؤري للعدسة (B) [$\frac{f_A}{f_B}$].

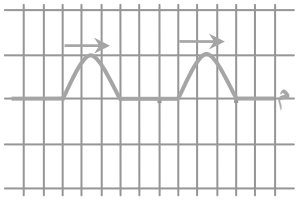
$$\frac{1}{f_A} = \frac{1}{p} + \frac{1}{2p} \Rightarrow \frac{1}{f_A} = \frac{3}{2p} \Rightarrow f_A = \frac{2p}{3}$$

$$\frac{1}{f_B} = \frac{1}{p} + \frac{1}{3p} \Rightarrow \frac{1}{f_B} = \frac{4}{3p} \Rightarrow f_B = \frac{3p}{4}$$

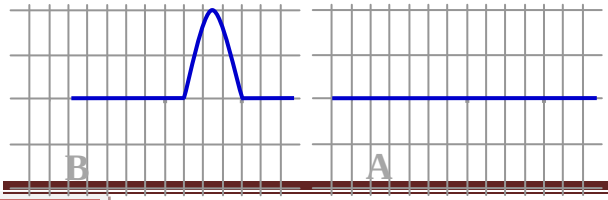
$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\frac{2p}{3}}{\frac{3p}{4}} = \frac{8}{9}$$

السؤال الثالث:

أولاً: يُظهر الشكل المجاور نبضتان متماثلتان تنتشران في حبل بالاتجاه المبيّن نحو الطرف (م). إذا التقت النبضتان بعد انعكاس الأولى،



13 -**فارسم** على الشبكة (A) الشكل الذي سيبدو عليه الحبل لو كان الطرف (م) مثبّت، وعلى الشبكة (B) الشكل الذي سيبدو عليه الحبل لو كان الطرف حرّ الحركة.



ثانياً: لدى حامد مرآة كتب على جانبها غير العاكس عبارة تفيد بأنّ نصف قطر تكوّرها (48 cm)، وعندما نظر في المرآة وجد أن صورة وجهه مصغرة. **أجب عن الآتي:**

14 - **احسب** بعد صورة وجه حامد عن السطح العاكس للمرآة، إذا كان بُعد وجهه عن السطح نفسه (24 cm).

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{-24}=\frac{1}{24}+\frac{1}{q}$$

$$q=-12\ \text{cm}$$

15 - **هل** يستطيع طبيب الأسنان رؤية منطقة التسوّس في أسنان أحد المرضى بوضوح عندما يستخدم مرآة من النوع نفسه ولكن نصف قطر تكوّرها (100 cm)؟ **برّر إجابتك**

لا، لأنّ نوع المرآة (محدّبة) بدليل رؤية صورة وجهه مصغّرة، لذا فإنّ صفات جميع الصور التي تكوّنها المرايا المحدّبة سترتكون دائماً مصغّرة بغض النظر عن بعدها البؤري (نصف قطر تكوّرها).

ثالثاً: في تجربة تداخل الشق المزدوج، استخدام شعاع ضوئي أحادي اللون تردده (5.88×10^{14} Hz) للحصول على نموذج التداخل، وقد رُصدت إحدى أهداب التداخل على زاوية (3.20^{o}) من مركز النموذج. إذا كانت المسافة بين الشقين (2.74×10^{-5} m) **فأجب عن الآتي:**

16 - **هل** الهدبة المرصودة مضيئة أم معتمة؟ **وما رتبتها؟**

$$\lambda=\frac{c}{f}=\frac{3.00\times10^{8}}{5.88\times10^{14}}=5.10\times10^{-7}m$$

$$\frac{\text{فرق المسافة}}{\lambda}=\frac{dsin\theta}{\lambda}=\frac{2.74\times10^{-5}\times sin3.20^{o}}{5.10\times10^{-7}}=3.00 \quad \Rightarrow \quad \text{فرق المسافة}=3\lambda$$

أي أنّ فرق المسافة يساوي عدداً صحيحاً مضروباً في الطول الموجي، لذا فالهدبة مضيئة ورتبتها (3)

17 - **ماذا** يطرأ على زاوية الهدبة المرصودة نفسها إذا أعيدت التجربة باستخدام شعاع ضوئي آخر تردده أقل من تردد الشعاع الضوئي السابق؟ **فسّر إجابتك.**

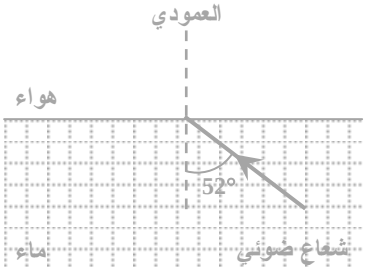
تزداد، لأن الطول الموجي للشعاع الثاني اكبر منه للشعاع الأول، وبما أنّ جيب زاوية حيود نفس الهدبة يتناسب طردياً مع الطول الموجي، فإنّ زاوية حيود هدبة نفس الرتبة تزداد أيضاً

رابعاً: علل ما يأتي:

18- شدّة إضاءة صورة جسم مضيء موضوع أمام مرآة مقعّرة بؤرتها ومركز تكورها أقل من شدة إضاءة الجسم نفسه عندما يوضع خلف مركز تكور المرآة

بما أنّ صورة الجسم تكون مكبّرة عند وضعه بين البؤرة ومركز التكور وتكون مصغّرة عند وضعه خلف مركز ا فإنّ الضوء ينتشر أكثر(وبالتالي تقل شدّة الإضاءة) في الصورة المكبرة مقارنة بالصورة المصغّرة

19- عدم نفاذ الشعاع الضوئي المبيّن في الشكل المجاور إلى الهواء أسقط في الماء بزاوية (52°) ، علماً بأن معامل انكساره في الماء (1.34).



بحساب الزاويّة الحرجة

$$sin\theta_c = \frac{n_r}{n_i} = \frac{1.00}{1.34} \Rightarrow \theta_c = 48.3^o$$

نلاحظ أن زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة، لذا يحدث انعكاس كلي داخلي ولا ينفذ الشعاع إلى الهواء

السؤال الرابع:

أولاً: يتكون نموذج مستقر للحيود عندما يُضاء محزوز حيود فيه (2.00×10^5) خطاً في المتر الواحد بضوء أحادي اللون طوله الموجي (5.80×10^{-7} m). **أجب عن الآتي:**

20- **جد** الزاوية التي تظهر عندها القيمة القصوى الثاني

$$d\,sin\theta = m\lambda$$

$$m = 2$$

$$d = \frac{1}{2.00\times10^5} = 5.00\times10^{-6}\,m$$

$$5.00\times10^{-6}\,sin\theta = 2\times5.80\times10^{-7}$$

$$\theta = sin^{-1}(0.232) = 13.4^o$$

21- **صف** ماذا يحدث عند إغلاق كل شقوق المحزوز باستثناء شق واحد إضاءته بالضوء نفسه

يُصبح نموذج الحيود مؤلفاً من شريط مركزي مضيء تحيط به سلسلة من شرائط ثانوية أقل إضاءة وأخرى مظلمة

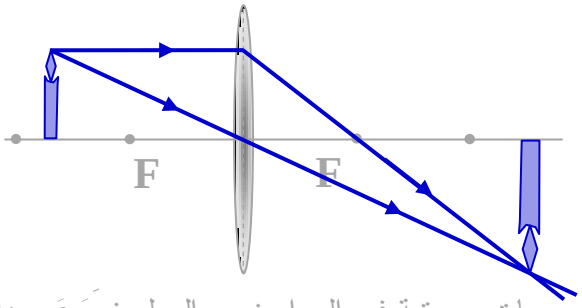
ثانياً: عندما وضعت شمعة على مسافة (22 cm) من عدسة مجمّعة تكوّنت لها صورة على حاجز يبعد عن العدسة مثلي بعدها البؤري **أجب عن الآتي:**

22- جد البعد البؤري للعدسة

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{22} + \frac{1}{2f} \Rightarrow f = 11\ cm$$

23- إذا قُرّبت الشمعة مسافة (3 cm) نحو العدسة، فبيّن بالرسم على الشكل المجاور الصورة المتكوّنة للشمعة في هذه الحالة. استخدم مخططات الأشعة.



ثالثاً أراد ربّان باخرة تحديد بُعد جبل يُشاهده أمامه، فأرسل موجات صوتية في الهواء نحو الجبل فسَمِعَ صداها نتيجة انعكاسها عن الجبل بعد مضي (5.0 s) من لحظة إصدارها، **أجب عن الآتي:**

24 **جد** بُعد الجبل عن الباخرة كما حسبه الربّان، بفرض أنّ الباخرة ساكنة.

$$2 \times d = v \times t$$

$$d = \frac{340 \times 5.0}{2}$$

$$= 850\ m$$

25 **هل** درجة صدى الموجات الصوتية أكبر من، أم أقل من، أم يساوي درجة الموجات الصوتية المرسلة بفرض أنّ الباخرة تتحرك باتجاه الجبل؟ **فسّر إجابتك.**

أكبر، لأنه وفقاً لظاهرة دوبلر يكون تردد الصدى (الموجات الصوتية المنعكسة) أكبر من تردد الموجات الصوتية المرسلة حيث أن الباخرة تقتو من الجبل، ودرجة الصوت تزداد بزيادة التردد

رابعاً أكمل الجدول الآتي بما يُناسبه:

رقم السؤال	الأداة أو الجهاز	مجال استخدامه/استخدامه
27	**المجهر المركب**	دراسة التفاصيل الدقيقة للأجسام المتناهية في الصغر
28	نظارات طبية ذات عدسات مجمّعة	**تصحيح طول النظر**
29	**المنشور**	تشتيت الضوء الأبيض إلى ألوانه السبعة
30	المطياف الضوئي	**حساب الطول الموجي للضوء أو تحديد التركيب الكيميائي للمصدر الضوئي**
31	**جهاز الليزر**	قياس المسافات بدقة متناهية ساطة شعاعه

السؤال الخامس:

ضع علامة (✓) في المربع أمام أنسب إجابة لكل ممّا يأتي:

32 - أيّ من التالي يحدث نتيجة الانكسار والانعكاس الكلي الداخلي للأشعة الضوئيّة؟

- ☐ قوس المطر
- ☐ طول النظر
- ☑ السراب الصحراوي
- ☐ الزيغ اللوني

33 - أيُّ الأشكال التالية يُمثّل وتراً يهتز مصدراً النغمة التوافقية الثالثة؟

- ☑
- ☐
- ☐
- ☐

34 - تتأرجح كرة بندول بسيط في حركة توافقية بسيطة. شكل الطاقة التي تمتلكها الكرة لحظة مرورها بموضع الاتزان؟

- ☑ طاقة حركة فقط
- ☐ طاقة وضع جذبيّة فقط
- ☐ طاقة حركة وطاقة وضع مرونيّة
- ☐ طاقة حركة وطاقة وضع جذبيّة.

35 - أيّ من ألوان الضوء التالية ينحرف أكثر عند مروره في منشور زجاجي؟

- ☐ الأصفر
- ☑ الأزرق
- ☐ الأخضر
- ☐ الأحمر

36 - في نمط تداخل الموجات الضوئية، فرق المسار لأهداب التداخل المظلمة يساوي:

- ☐ عدداً زوجياً من الأطوال الموجية
- ☐ عدداً صحيحاً من الأطوال الموجية
- ☐ عدداً مفرداً من الأطوال الموجية
- ☑ عدداً مفرداً من أمثال نصف الطول الموجيّ

37 - عندما وضع جسم أمام مرآة كرويّة تكونت له صورة عند منتصف المسافة بين الجسم والمرآة. أين يقع الجسم؟

- ☑ خلف مركز تكوّر المرآة
- ☐ بين بؤرة المرآة ومركز تكوّرها
- ☐ بين بؤرة المرآة وسطحها
- ☐ في مركز تكوّر المرآة

38 -ظاهرة تحدث في المرايا نتيجة عدم تقاطع الأشعة المنعكسة تماماً عند نقطة محدّدة، وذلك بسبب أنّ نصف قطر تكوّر المرايا صغيرٌ والأشعة بعيدة عن محورها.

☐ السراب ☐ الزيغ اللوني ☑ الزيغ البصري ☐ الانعكاس الكلي الداخلي

39 -يهتز نظام (الكتلة – الزنبرك) في حركة توافقيّة بسيطة سعتها(0.12 m). ما المسافة الكليّة التي تقطعها الكتلة خلال فترة زمنيّة تساوي مثلي الزمن الدوري؟

☑ (0.96 m) ☐ (0.48 m) ☐ (0.24 m) ☐ (0.72 m)

40 - أيّ من الترددات التالية ليس من ترددات النغمات التوافقيّة في أنبوب مغلق الطرف الواحد، إذا كان التردد الأساسي للأنبوب (115 Hz)؟

☑ (230 Hz) ☐ (345 Hz) ☐ (575 Hz) ☐ (805 Hz)

انتهت الأسئلة

العلاقات الرياضية

$\vec{F} = -K \cdot \vec{x}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{a_g}}$	
$f = \frac{1}{T}$	$\upsilon = \lambda f$
$I = \frac{P}{4\pi r^2}$	$\upsilon = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
$f_n = n\frac{\upsilon}{2L} \qquad n = 1,2,3,.....$	$\beta = 10\log(\frac{I}{I_o})$
$c = \lambda \cdot f$	$f_n = n\frac{\upsilon}{4L} \qquad n = 1,3,5,.....$
$f = \frac{R}{2}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{q}$
$M = -\frac{q}{P}$	$M = \frac{h'}{h}$
$n = \frac{c}{\nu}$	$n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$
$\sin\theta_c = \frac{n_r}{n_i} \qquad n_i > n_r$	فرق المسافة $= d\sin\theta = \pm m\lambda \qquad m = 0\ ,\ 1\ ,\ 2\ ,.....$
$d = \frac{1}{N}$	فرق المسافة $= d\sin\theta = \pm(m+\frac{1}{2})\lambda \qquad m = 0\ ,\ 1\ ,\ 2\ ,....$