مراجعات البيرونى

بنك الأسئلة

الفيزياء أسهل مع دكتور خليفة جاد

صرح التفوق
فى

الفيزياء

فيزياء صف12 ف2 2025

دكتور/ خليفة جـــــاد

71044011 - 78103781 – 78901412

أنت قوة مذهلة

أنت
قوة
مذهلة

صرح التفوق
مع
د خليفة جاد

بنك الأسئلة

الرواد

الوحدة (6) المـوجـــات

فيزياء صف12 ف2 2025

دكتور/ خليفة جاد
78103781 – 78901412

أسئلة (التجريبي الرسمي 2024)

١) ظلّل الشكل (▭) أمام البديل الذي يمثل موجات طولية:

- ■ الموجات الصوتية.
- ▭ الموجات فوق البنفسجية.
- ▭ الموجات الميكروية.
- ▭ الموجات الراديوية.

[١]

٢) مصباح شدة إضاءته ($3.98\ W\ m^{-2}$) يبعث إشعاعًا كهرومغناطيسياً في جميع الاتجاهات.

بافتراض أن المصباح مصدر نقطي.

أ. احسب قدرة المصباح بوحدة(W) على مسافة (400 cm).

$$I = \frac{P}{A}$$
$$P = I \times A$$
$$P = 3.98 \times 4 \times \pi \times 4^2$$
$$P = 800\ W$$

P = _____ W

[٢]

ب. كم ستكون شدة الموجة الضوئية إذا قلت المسافة للنصف؟

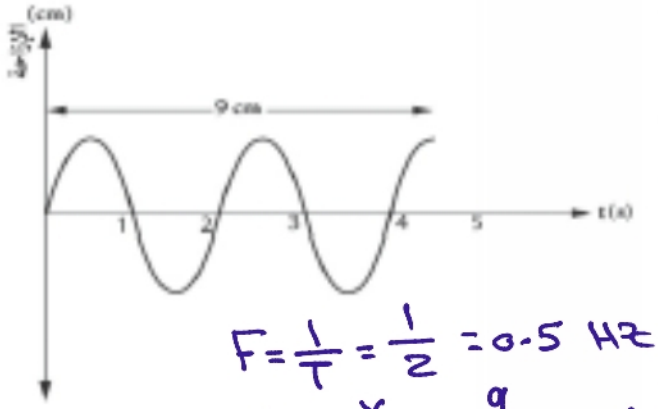
$I \propto \frac{1}{r^2}$ تزداد إلى أربعة أمثال فتصبح لأن

$15.92\ W\ m^{-2}$ وتصبح

[١]

٣) **الشكل ٣-١** يوضّح موجة يتحرك فيها جسم مع مرور الزمن.

كم قيمة كُلٍّ من التردد والطول الموجي؟ (**ظلّل الشكل** (▭) **أمام الإجابة الصحيحة**)



الطول الموجي (cm)	التردد (Hz)	
4	0.5	■
4	2	▭
9	0.5	▭
9	2	▭

$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0.5\ Hz$

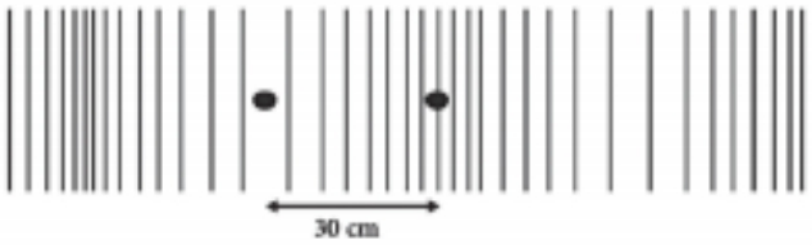
$\lambda = \frac{x}{n} = \frac{9}{2.25} = 4cm$

عدد الموجات في الشكل 2.25 موجة

الشكل ٣-١

[١]

٤) يوضّح **الشكل ٤-١** موجة ميكانيكية تتحرك بسرعة ($0.3\ m\ s^{-1}$).



الشكل ٤-١

أ. صف حركة اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة إلى اتجاه السرعة المتجهة للموجة.

[١] تهتز جزيئات الوسط موازية لاتجاه السرعة المتجهة للموجة أو موازية

ب. احسب الزمن الدوري (T) للموجة.

$\lambda = 0.6\ m$

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

$f = \frac{0.3}{0.6}$

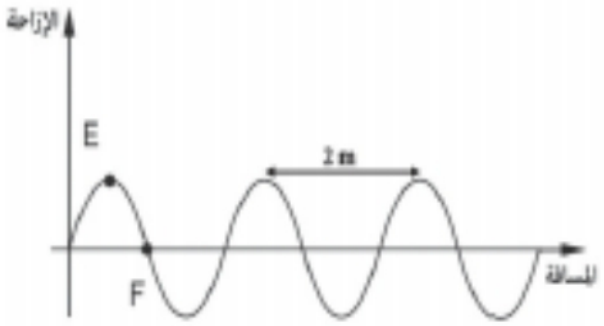
$f = 0.5 Hz$

$T = \frac{1}{0.5}$

$T = 2\ s$

[٤] T = _____ S

٥) **الشكل ٥-١** يمثل العلاقة بيانيًا (الإزاحة - المسافة) لموجة ما.



الشكل ٥-١

احسب المسافة بين النقطتين (E) و (F) إذا كان فرق الطور بينهما (90°).

$$\phi = \frac{x}{\lambda} \times 360 \Rightarrow x = \frac{\phi \times \lambda}{360}$$

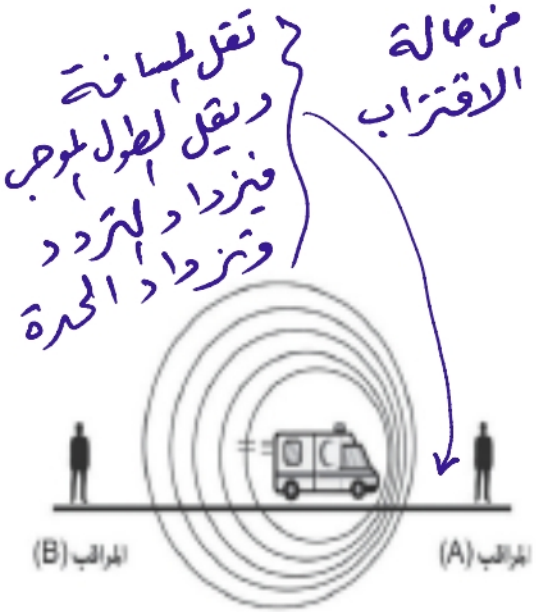
$$x = \frac{90 \times 2.0}{360}$$

$$x = 0.5\ m$$

x = _____ m [٢]

٦) سيارة إسعاف تصدر صوتاً بتردد (f_s)، تتحرك باتجاه مراقب (A) ومبتعدة عن مراقب (B) كما يوضّحه **الشكل ٦-١**.

ظلّل الشكل (▭) أمام البديل الصحيح الذي يصف تردد ونوع الصوت الذي يسمعه كلًا المراقبين (A) و (B).



الشكل ٦-١

	المراقب (A)	المراقب (B)
▭	يسمع صوتًا حادًا بتردد أقل من (f_s).	يسمع صوتًا غليظًا بتردد أقل من (f_s).
▬	يسمع صوتًا حادًا بتردد أعلى من (f_s).	يسمع صوتًا غليظًا بتردد أقل من (f_s).
▭	يسمع صوتًا غليظًا بتردد أقل من (f_s).	يسمع صوتًا حادًا بتردد أعلى من (f_s).
▭	يسمع صوتًا غليظًا بتردد أعلى من (f_s).	يسمع صوتًا حادًا بتردد أعلى من (f_s).

[١]

78901412 – 78103781

٧) سيارة إطفاء تتحرك بسرعة (v_s) وتصدر صوتاً بطول موجي(2 m)، فإذا سمع مراقب ثابت الصوت بتردد (189.3 Hz).

أ. احسب تردد صوت صافرة سيارة الإطفاء.

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

$f_s = \frac{340}{2}$

$f_s = 170\ Hz$

[٢]

$f_s =$ _____ Hz

ب. احسب سرعة سيارة الإطفاء.

$f_0 = \frac{v \times f_s}{(v - v_s)}$

$f_0(v - v_s) = v \times f_s$

$vf_0 - v_s f_0 = vf_s$

$v_s f_0 = vf_0 - vf_s$

$v_s = \frac{vf_0 - vf_s}{f_0}$

$v_s = \frac{340 \times 189.3 - 340 \times 170}{189.3}$

$v_s = 34.66 \approx 34.7\ m\ s^{-1}$

[٣]

$v_s =$ _____ $m\ s^{-1}$

78901412 – 78103781

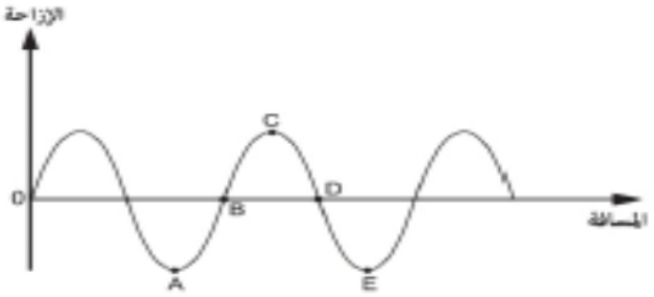
أسئلة (الدور الأول 2024)

١) ظلّل الشكل (⬭) أمام البديل الصحيح الذي يصف الموجات الطولية.

	اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط مع اتجاه انتقال الموجات	تمثيل الموجات
⬭	موازية	تضاغطات وتخلخلات
⬭	موازية	قمم وقيعان
⬭	عمودية	تضاغطات وتخلخلات
⬭	عمودية	قمم وقيعان

[1]

٢) يوضّح **الشكل ٢-١** خمس نقاط (A, B, C, D, E) على الموجة.



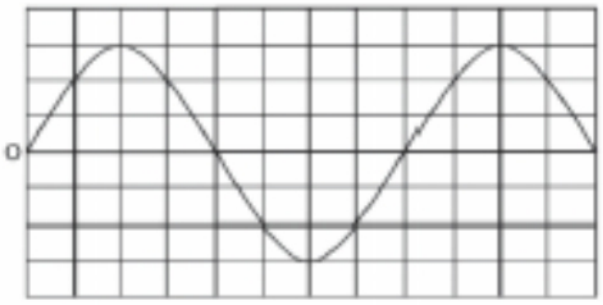
الشكل ٢-١

اكتب مقدار فرق الطور بالدرجات بين النقاط الموضحة في الجدول الآتي.

النقاط	مقدار فرق الطور (بالدرجات)
(A) و (B)	90°
(B) و (D)	180°
(B) و (E)	270°

[3]

٣) يوضّح **الشكل ٣-١** شكل موجة الإشارة على شاشة جهاز الأوسيلوسكوب لموجة صوتية، حيث ضبطت معايرة المقياس الزمني على ($0.5\ \text{ms div}^{-1}$).



الشكل ٣-١

أ. ما المقصود بتردد الموجة؟

عدد الاهتزازات لنقطة ما في الموجة لكل ثانية.

أو عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة أو عدد الذبذبات في الثانية الواحدة.

[1]

ب. احسب تردد الموجة الصوتية.

$T = 0.5 \times 8 = 4\ ms$

$f = \frac{1}{4\times10^{-3}}$

$f = 250Hz$

[3] f = _____ Hz

ج. احسب طول الموجة الصوتية، إذا علمت أن سرعة الموجة تساوي ($330\ m\ s^{-1}$).

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

$\lambda = \frac{330}{250}$

$\lambda = 1.32m$

[2] λ = _____ m

٤) مصدر ضوئي نقطي قدرته (700 W) يبعث اشعاعًا كهرومغناطيسيًا في جميع الاتجاهات. ما مقدار شدة الاشعاع على مسافة (4 m) من المصدر؟ (علمًا بأن مساحة الكرة $4\pi r^2$).

$I = \frac{P}{A} = \frac{700}{4\pi r^2} = \frac{700}{4\pi(4)^2}$

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $0.28\ W\ m^{-2}$ ● $3.48\ W\ m^{-2}$

○ $7.95\ W\ m^{-2}$ ○ $13.93\ W\ m^{-2}$

[1]

٥) موجة سعتها (A) وشدتها (I). كم ستكون سعتها إذا قلت شدتها إلى النصف؟

$I \propto A^2$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} \therefore \frac{I}{0.5I} = \frac{A^2}{A_2^2}$

$\therefore A_2^2 = 0.5A^2$

$= \frac{1}{2}A^2$

$A_2^2 = \frac{A^2}{2} \therefore A_2 = \sqrt{\frac{A^2}{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}}$

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $\frac{A}{2}$ ● $\frac{A}{\sqrt{2}}$

○ $2A$ ○ $\sqrt{2}A$

[1]

٦) مكبر صوت يصدر نغمة بتردد (200 Hz) يدور في دائرة أفقية و كان الحد الأقصى للتردد الذي يسمعه مراقب ثابت يساوي (f_{01}=212.5 Hz).

أ. احسب الحد الأدنى للتردد (f_{02}) الذي يسمعه المراقب الثابت، إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ($340\ m\ s^{-1}$).

$$f_{01} = \frac{vf_s}{v - v_s} \Rightarrow f_{01}(v - v_s) = vf_s$$

$$v_s = v - \frac{vf_s}{f_{01}}$$

$$v_s = 340 - \frac{340 \times 200}{212.5}$$

$$v_s = 20\ m\ s^{-1}$$

$$f_{02} = \frac{vf_s}{v + v_s}$$

$$f_{02} = \frac{340}{340 + 20} \times 200$$

$$f_{02} = 188.9 \simeq 189 Hz$$

[5] f_{02}= _____ Hz

ب. فسر العبارة : يسمع المراقب صوتًا حادًا عند اقتراب مكبر الصوت منه.

[1] الصوت يكون بتردد أعلى من تردد المصدر.

78901412 – 78103781

أسئلة (الدور الثاني 2024)

١) ما البديل الصحيح الذي يصف نوع الموجات المتكونة في أوتار البيانو والصوت الصادر عنه؟

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

	أوتار البيانو	صوت البيانو
○	مستعرضة	مستعرضة
○	طولية	طولية
●	مستعرضة	طولية
○	طولية	مستعرضة

[1]

٢) تسقط موجة ضوئية شدتها ($1500\ W\ m^{-2}$) على سطح دائري مساحته ($1.2\ m^2$) موضوع بزاوية قائمة مع اتجاه انتقال الموجة.

أ. احسب قدرة الضوء الساقط على السطح.

$P = IA$

$P = 1500 \times 1.2$

$P = 1800W$

[2] P= 1800 W

ب. ماذا سيحدث لشدة الموجة الضوئية عند سقوطها على سطح دائري مساحته أكبر؟

[1] تقل شدة الموجة لأن $I \propto \frac{1}{A}$ حيث A مساحة السطح.

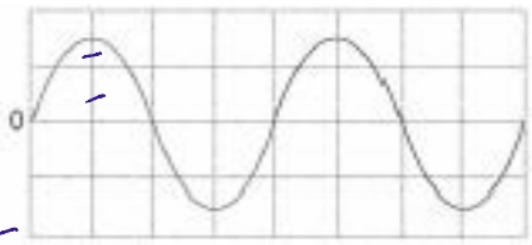
٣) يوضّح **الشكل٣-١** شكل موجة الإشارة على شاشة الأوسيلوسكوب لموجة صوتية، وضُبطت معايرة مقياس فرق الجهد على ($20\ mV\ div^{-1}$).

عدد الأقسام = 1.5

سعة الإشارة

$A = 1.5 \times 2 \times 10^{-3}$

$= 3 \times 10^{-2}\ V$



الشكل ٣-١

ما مقدار سعة الإشارة ؟ (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $1\times10^{-2}\ V$ ○ $2\times10^{-2}\ V$

● $3\times10^{-2}\ V$ ○ $4\times10^{-2}\ V$

[1]

$I \propto A^2$ حيث A سعة

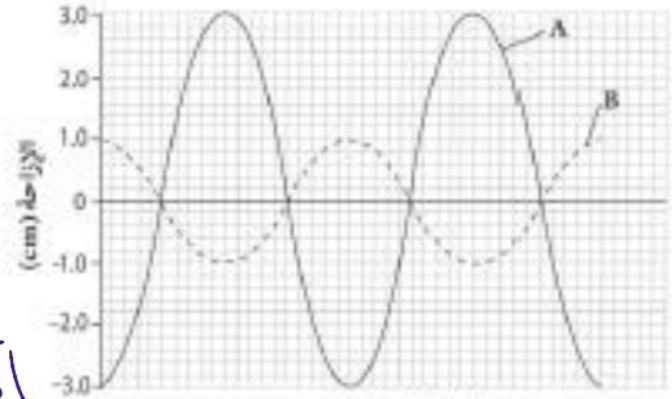
$\frac{I_A}{I_B} = \frac{A_A^2}{A_B^2}$

$\frac{I_A}{I_B} = \frac{(3)^2}{(1)^2}$

$\frac{I_A}{I_B} = \frac{9}{1}$

$\therefore I_A = 9 I_B$

٤) يوضّح الشكل٤-١ تغير إزاحة موجتين (A) و(B) مع مرور الزمن.



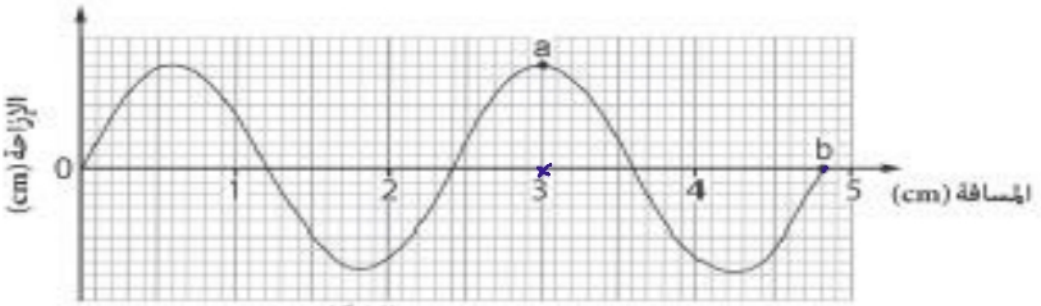
الشكل ٤-١

ما العلاقة بين شدة الموجتين (I_A) و (I_B) ؟ (ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ $I_A = \frac{1}{9} I_B$ ⬭ $I_A = \frac{1}{3} I_B$

⬭ $I_A = 3 I_B$ ● $I_A = 9 I_B$ [1]

٥) يوضح الشكل٥-١رسمًا تخطيطيًا لموجة مستعرضة تنتقل إلى اليمين بسرعة ($9\ cm\ s^{-1}$).



الشكل٥-١

أ. اذكر المقصود بطول الموجة.

هو المسافة بين نقطتين متتاليتين على نفس طورة الموجة [1]

ب. احسب تردد الموجة .

الطور أو المسافة بين نقطتين متتاليتين على نفس الموجة.

$\lambda = 2.4$

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

$f = \frac{9}{2.4}$

$f = 3.75$ Hz [3]

f = _____ Hz

ج. ما مقدار فرق الطور بين النقطتين (a) و (b) ؟

$\frac{3\pi}{2}$ أو 270° [1]

$\phi = \frac{x}{\lambda}(360)$

$= \frac{1.8}{2.4}(360) = 270^\circ$

٦) مكبر صوت يصدر نغمة بتردد (500 Hz) يدور في دائرة أفقية بسرعة ($10\ m\ s^{-1}$). إذا كان (f_{01}) هو الحد الأعلى للتردد و (f_{02}) هو الحد الأدنى للتردد اللذين يسمعهما مراقب ثابت:

أ. احسب النسبة بين الحد الأعلى للتردد إلى الحد الأدنى للتردد اللذين يسمعهما المراقب الثابت، إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ($340\ m\ s^{-1}$).

أ) الحد الأعلى للتردد :

$$f_{01} = \frac{f_s \times v}{v - v_s}$$

$$f_{01} = \frac{500 \times 340}{340 - 10}$$

$$f_{01} = 515.15\ Hz$$

الحد الأدنى للتردد :

$$f_{02} = \frac{f_s \times v}{v + v_s}$$

$$f_{02} = \frac{500 \times 340}{340 + 10}$$

$$f_{02} = 485.71 Hz$$

النسبة بين (f_{01}) و (f_{02}) :

$$\frac{f_{01}}{f_{02}} = \frac{515.15}{485.71} = 1.06$$

$$\frac{f_{01}}{f_{02}} =$$

[5]

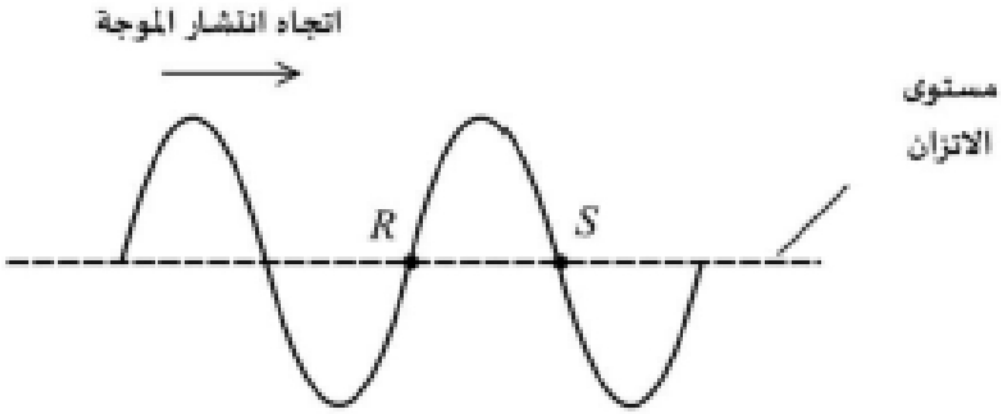
ب. اكتب في الجدول الآتي ما سيحدث لكل من الطول الموجي والسرعة لموجات الصوت عند اقتراب المصدر الصوتي من المراقب الثابت.

	(يقل / ثابت / يزيد)
الطول الموجي	يقل
سرعة الموجة	ثابت .

[2]

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2025)

① يبين مخطط الشكل (١-١) لقطة لحظية لموجة مائية تنتقل من اليسار إلى اليمين عبر سطح ماء بركة بسرعة $(24\ cm\ s^{-1})$. تمثل النقاط R وS موضعي جسمين على سطح الماء. يهتز الجسيم R بمعدل (50) مرة في الدقيقة.



الشكل (١-١)

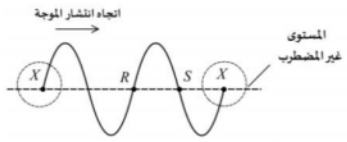
(أ) نوع الموجات المتكونة على الشكل (١-١): [٢]

☐ موجات طولية ☐ موجات مستعرضة. (ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة)

فسّر من خلال المصطلح العلمي: الاختيار الصحيح/ (ب)/ موجات مستعرضة.

هي الموجة التي تهتز فيها جسيمات الوسط عمودياً على الاتجاه الذي تنتقل فيه الموجة.

(ب) حدّد على الشكل (١-١) نقطة تتفق في الطور مع النقطة (R) ورمز لها بالرمز (X). [١]



(ج) احسب المسافة الفاصلة بين R وS بوحدة الـ (cm). [٢]

حساب التردد:

$$f = \frac{n}{t} = \frac{50}{60} = 0.833\ Hz$$

حساب الطول الموجي:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24.0}{0.833} = 28.8\ cm$$

المسافة بين R وS تعادل نصف طول موجي

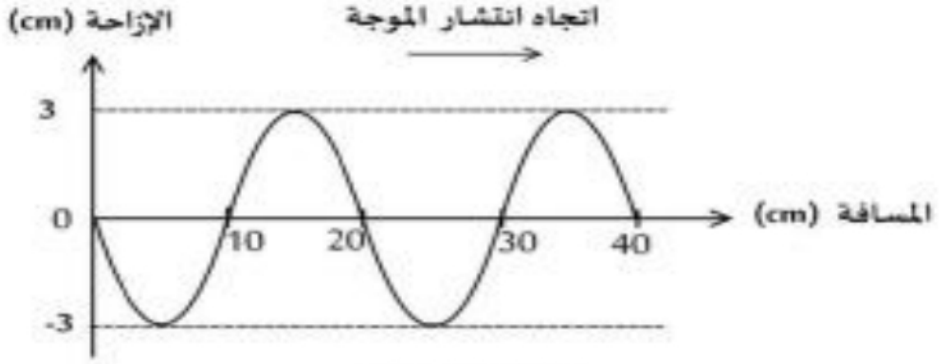
$$\text{المسافة بين } R \text{ و } S = \frac{\lambda}{2} = \frac{28.8}{2} = 14.4\ cm$$

(د) احسب الزمن المستغرق لوصول الجسيم R لأقصى إزاحة بعيداً عن موضع الاتزان في الاتجاه الموجب. [٢]

زمن وصول الجزيء R لأقصى ارتفاع يعادل ثلاثة أرباع الزمن الدوري

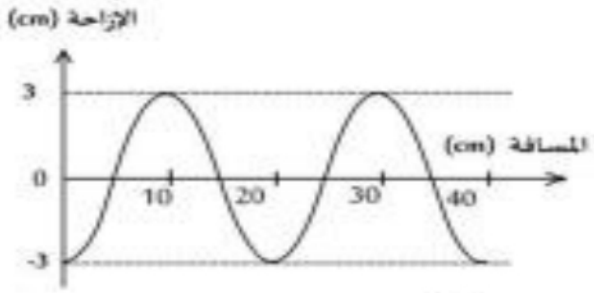
$$t = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \times \frac{60}{50} = \boxed{0.90\ s}$$

② تنتقل موجة مستعرضة على طول خيط بسرعة ($0.5\ m\ s^{-1}$) يوضح التمثيل البياني في الشكل (٢-١) شكل الخيط في لحظة معينة. [١]

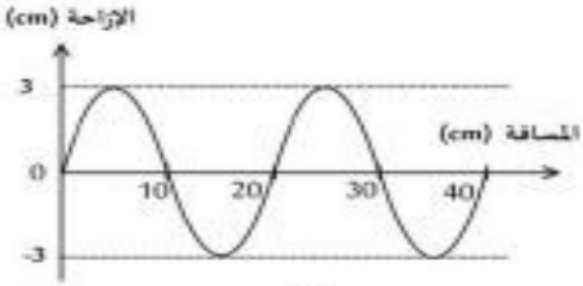


الشكل (٢ — ١)

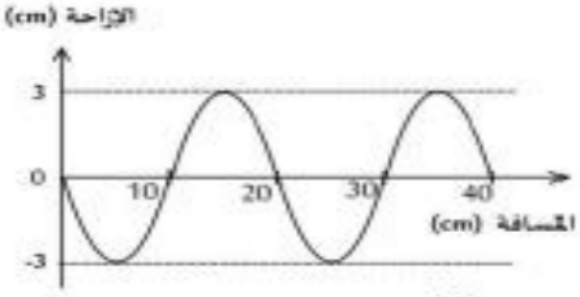
أي تمثيل بياني مما يأتي يُعبّر بشكل صحيح عن شكل الخيط بعد $0.7\ s$؟
(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة)



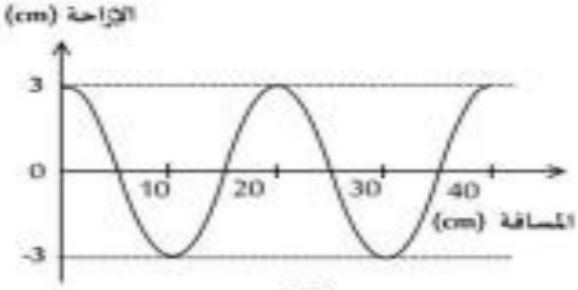
☐



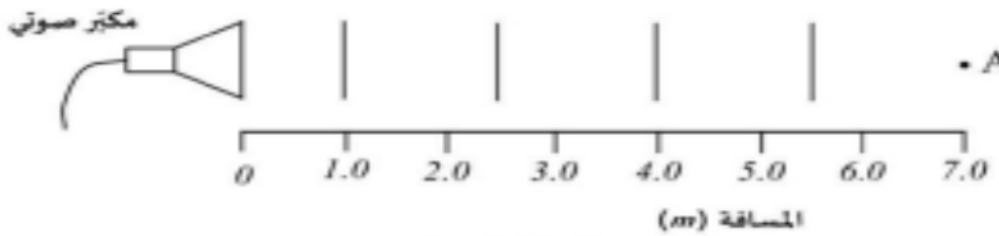
☐



☐



③ الخطوط الرأسية الموضحة في الشكل (٣-١) تمثل مواضع التضاعطات في الموجات الصوتية الصادرة عن مكبّر صوتي يصدر صوت بتردد ثابت جهة اليمين باتجاه مُلاحظ يقف عند النقطة A.



الشكل (٣-١)

تم وضع المكبر الصوتي فوق سيارة تتحرك بسرعة ثابتة نحو مراقب ثابت عند الموضع A وتقطع المسافة الموضحة في الشكل خلال زمن (1.0 s).

سرعة الصوت في الهواء ($340\ m\ s^{-1}$)

احسب النسبة بين الطول الموجي المسموع من المراقب أثناء حركة السيارة، إلى قيمة الطول الموجي الأصلي عندما كان المكبر الصوتي ساكن. [٤]

حساب الطول الموجي لمصدر الصوت:

$$\lambda_s = \frac{3}{2} = 1.5\ m$$

حساب تردد مكبر الصوت:

$$f_s = \frac{v}{\lambda_s} = \frac{340}{1.5} = 266.7\ Hz$$

حساب سرعة السيارة:

$$v_s = \frac{d}{t} = \frac{7}{1} = 7\ m\ s^{-1}$$

حساب الطول الموجي المسموع من المُلاحظ:

$$\lambda_o = \frac{v - v_s}{f_s} = \frac{340 - 7}{266.7} = 1.25\ m$$

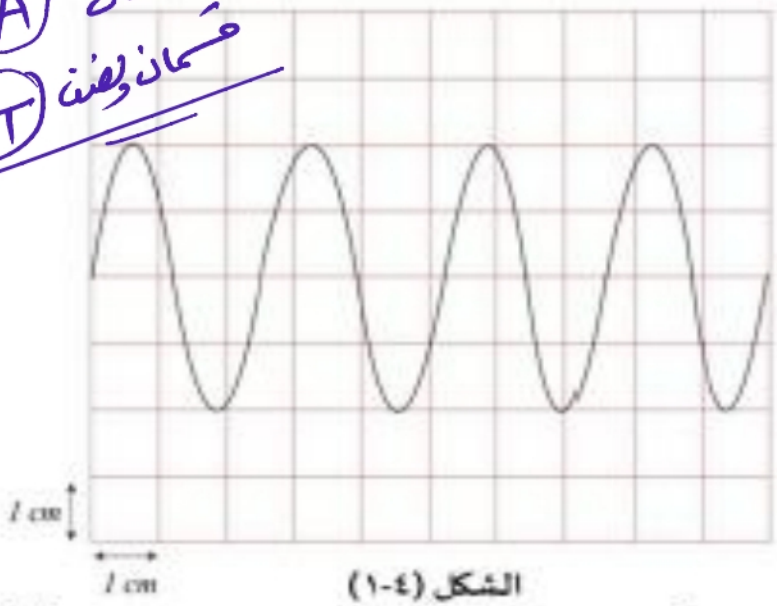
يُلاحظ أن الطول الموجي المسموع من الملاحظ أقل من الطول الموجي الحقيقي.

A قمتان

T قمتان ونصف

④ يوضح الشكل (٤ – ١) موجة صوتية يستقبلها ميكروفون وتظهر على شاشة الأوسيلوسكوب. تمت معايرة الزمن إلى ($2.0\ ms\ cm^{-1}$) كما تمت معايرة الجهد إلى ($2.0\ V\ cm^{-1}$)

ما قيمة تردد الإشارة الداخلة والقيمة العظمى لفرق الجهد؟



الشكل (٤-١)

[١]

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة)

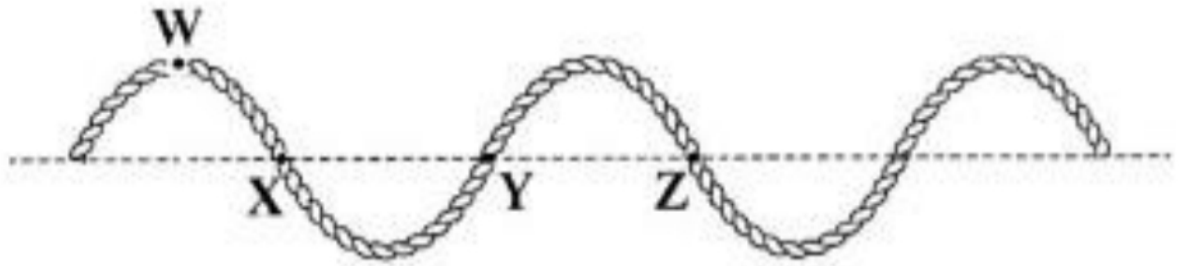
☐ 4.0 V, 100 Hz
☑ 4.0 V, 200 Hz
☐ 8.0 V, 500 Hz
☐ 8.0 V, 200 Hz

$A = 2 \times 2 = 4\ V$

$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.5 \times 2 \times 10^{-3}} = 200\ Hz$

أسئلة (تجريبي جنوب الباطنة 2025)

1) يوضح الشكل (1-1) موجة مستعرضة تتحرك على طول حبل.

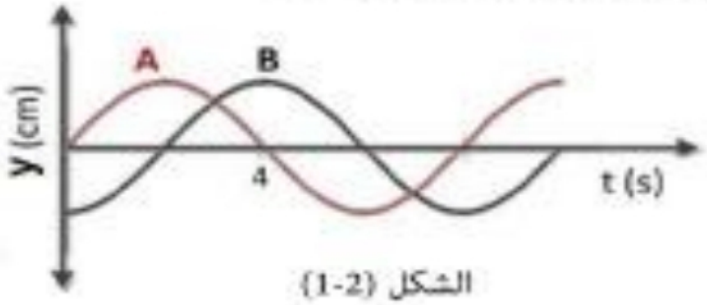


الشكل (1-1)

ما النقطتان اللتان يفصل بينهما ثلاثة أرباع طول موجي؟ [1]

w, y

2) يوضح الشكل (2-1) موجتين (A) و (B) بينهما فرق طور.



الشكل (2-1)

أ. احسب فرق الزمن (Δt) بين الموجتين (A) و (B).

$\Delta t = \frac{\phi T}{2\pi}$

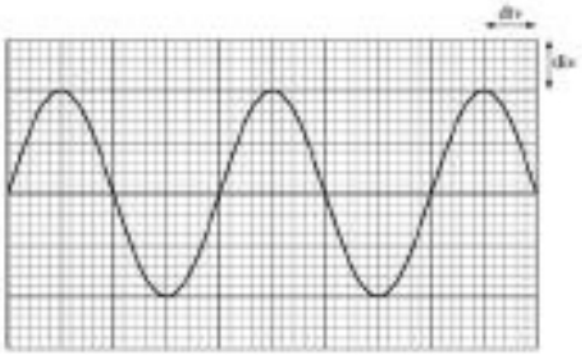
$\Delta t = \frac{\frac{\pi}{2} \times 8}{2\pi} = \frac{8}{4}$ [2]

$\Delta t = 2\ s$

ب. ما المقصود بفرق الطور؟

هو قياس لمقدار التأخر أو التقدم بين جسمين في موجة ما [1]

3) يظهر الشكل (3-1) شاشة جهاز رسم إشارة الأشعة المهبطية (CRO) لموجات صوتية.
ضُبطت معايرة المقياس الزمني على ($50\ \mu s\ div^{-1}$).



الشكل (3-1)

أ) أوجد الزمن الدوري.

$$T = 4 \times 50\mu s = 200\ \mu s$$

[2]

ب) احسب طول موجة الصوت. (علما أنّ سرعة الصوت في الهواء $340\ m/s$)

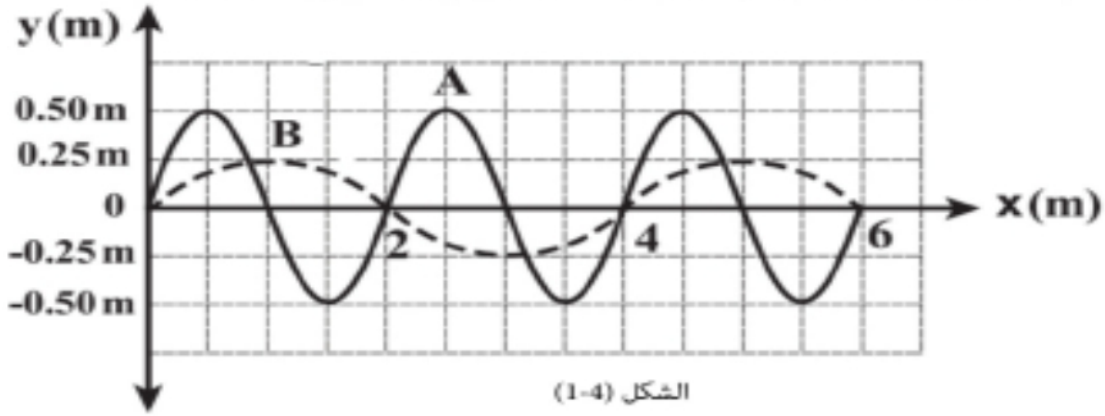
$$\lambda = v \times T$$

$$\lambda = 340 \times 200\ \mu s$$

$$\lambda = 6.8 \times 10^4\ \mu m$$

[2]

4) يمثل الشكل (4-1) العلاقة بين الإزاحة (y) والمسافة (x) لموجتين مستعرضتين (A) و (B).



الشكل (4-1)

ما العلاقة بين شدة الموجتين (I_B) و (I_A)؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

$I \propto A^2$

$\frac{I_B}{I_A} = \frac{A_B^2}{A_A^2}$

ثم التعويض بقيمة السعة.

$I_B = 2\ I_A$ ☐ $I_B = 4\ I_A$ ☐

$I_B = \frac{1}{4}\ I_A$ ■ $I_B = \frac{1}{2}\ I_A$ ☐

5) يوضح الشكل (5-1) سيارة إسعاف تتحرك بسرعة ($40\ m\ s^{-1}$) تصدر صوت تردده f_s. إذا كان التردد المسموع عند اقتراب السيارة من مراقب ثابت يساوي (221 Hz).

الشكل (5-1)

أ) عند اقتراب السيارة من المراقب فإنه يسمع صوتاً: (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة)

☒ حاد ☐ غليظ

حاداً

قسر اجابتك.

لأن التردد يزداد أو لأن الطول الموجي يقل [1]

ب) احسب الطول الموجي الملاحظ الذي يسمعه المراقب عند ابتعاد السيارة عنه. علماً بأن سرعة الصوت في الهواء تساوي ($340\ m\ s^{-1}$).

$$f_s = \frac{(v - v_s)}{v} f_o$$

$$f_s = \frac{(340 - 40)}{340} \times 221$$

$$= 195Hz$$

$$\lambda_o = \frac{v + v_s}{f_s}$$

$$\lambda_o = \frac{v + v_s}{f_s} = \frac{340 + 40}{195}$$

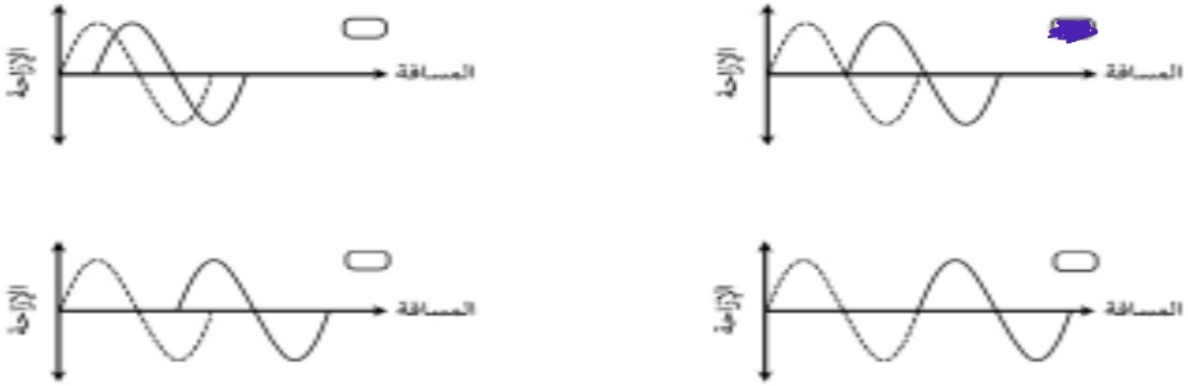
$$= 1.95\ m$$

[3]

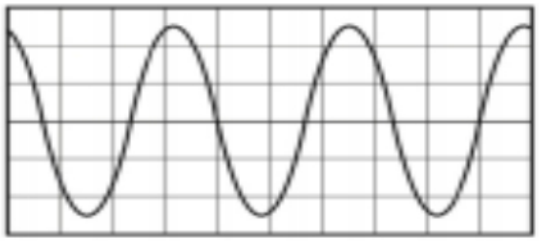
أسئلة (تجريبي الطيف 2025)

١) أيّ الأشكال الآتية يبيّن موجتان متعاكستان في الطور؟ [1]

(ظلل الشكل ( ) أمام الإجابة الصحيحة)



٢) يوضّح **الشكل ٢-١** شكل موجة الإشارة على شاشة الأوسيلوسكوب لموجة صوتية، حيث ضُبطت معايرة المقياس الزمني على ($30\ ms\ div^{-1}$). جد قيمة تردد الموجة الصوتية.



الشكل (٢-١)

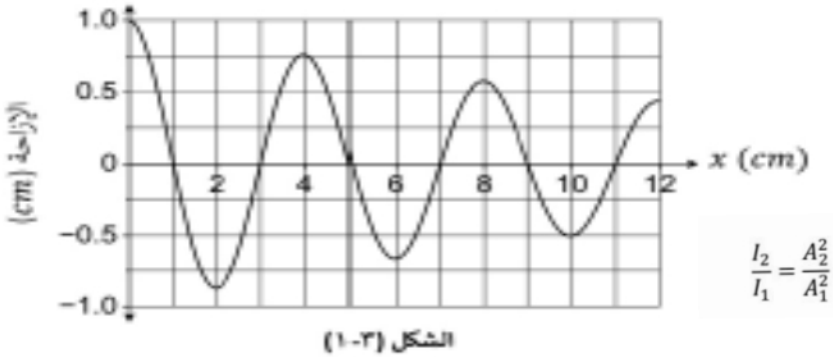
$$1.5\ T = 5 \times (30 \times 10^{-3})$$

$$T = 0.1\ s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} = 10\ Hz$$

[2] $f =$ _____ Hz

٣) تتحرك موجة مستعرضة على سطح سائل ما. ويبيّن **الشكل ٣-١** تغيرات الإزاحة الرأسية مع المسافة الأفقية (x) على سطح السائل.



الشكل (٣-١)

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{A_2^2}{A_1^2} = \frac{(0.5)^2}{(0.75)^2} = 0.44$$

إذا كانت شدة الموجة هي (I_1) على مسافة ($x = 4\ cm$)، وشدة الموجة هي (I_2) على مسافة ($x = 10\ cm$). ما قيمة النسبة $\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$.

(ظلل الشكل ( ) أمام الإجابة الصحيحة)

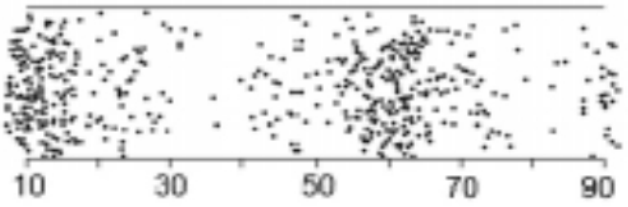
2.25 ( ) 1.50 ( ) 0.66 ( ) 0.44 (●)

[1]

٤) أ. اذكر المقصود بالموجة الطولية.

الموجة التي تهتز فيها جسيمات الوسط باتجاه موازٍ للاتجاه الذي تنتقل فيه الموجة. [1]

ب. **الشكل ٤-١** يبيّن مخططًا لموجة صوتية ترددها ($672\ Hz$) وتتحرك خلال وسط معين.



الشكل (٤-١)

احسب قيمة سرعة الموجة الصوتية.

نحسب أولًا قيمة الطول الموجي من خلال الشكل المعطى:

$$\lambda = 0.6 - 0.1 = 0.5\ m$$

$$v = \lambda f = (0.5)(672) = 336\ m\ s^{-1}$$

[3] $v =$ ——— $m\ s^{-1}$

٥) يتحرك مصدر صوتي بسرعة ($37.8\ m\ s^{-1}$) بين مراقبين (A) و (B) كما هو مبيّن في **الشكل ٥-١**، حيث يسمع المراقب (B) ترددًا قدره ($450\ Hz$).

الشكل (٥-١)

أ. اشرح لماذا يكون التردد الذي يسمعه المراقب (B) أقل من التردد الأصلي للمصدر.

لأن المصدر مبتعد عن المراقب.

أو لأن الموجات تصل ممتدة إلى المراقب (B) (تصله موجات بطول موجي أعلى). [1]

ب. احسب قيمة التردد الذي يسمعه المراقب (A).

أولاً: نحسب تردد المصدر (f_s) من خلال المعلومات المعطاة للمراقب (B):

نطبق معادلة الابتعاد:

$$f_{0B} = \frac{v}{v + v_s} f_s$$

$$450 = \frac{340}{340 + 37.8} f_s$$

$$f_s = \left(\frac{340 + 37.8}{340}\right)(450) = 500\ Hz$$

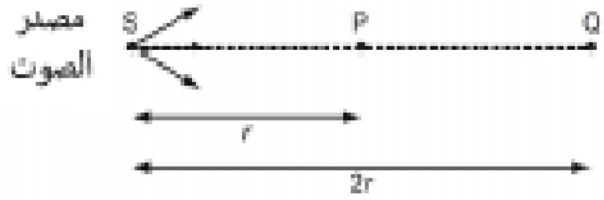
نطبق الآن معادلة الاقتراب بالنسبة للمراقب (A):

$$f_{0A} = \frac{v}{v - v_s} f_s$$

$$f_{0A} = \left(\frac{340}{340 - 37.8}\right)(450) = 562.5\ Hz$$

أسئلة (تجريبي الصادق 2025)

1) يوضح الشكل (1 – 1) جزئ هواء عند النقطة (P) يبعد عن مصدر الصوت مسافة (r) ويهتز بسعة مقدارها (10.0 μ m) .



الشكل (1 – 1)

تكون السعة التي يهتز بها جزئ عند النقطة (Q) التي تبعد مسافة (2r) عن نفس المصدر تساوي :

[1] (ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

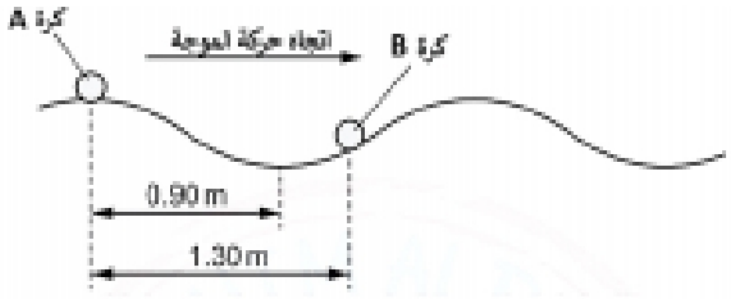
5.0 μ m ■	10.0 μ m ▭
20.0 μ m ▭	40.0 μ m ▭

2) أكمل الجدول بالمصطلح العلمي الصحيح .

[2]

التعريف	المصطلح العلمي
الزمن المستغرق لنقطة ما في موجة لإكمال اهتزازة كاملة .	الزمن الدوري
معدل الطاقة المنقولة عبر وحدة المساحة العمودية على اتجاه انتشار الموجة .	سرعة الموجة

3) تنتقل موجة على سطح الماء ، ويوضح الشكل (3 – 1) موضع كرتين A و B تتحركان عموديا لأعلى ولأسفل



الشكل (3 – 1)

فإذا كانت المسافة الأفقية بين القمة والقاع المجاور لها هي (0.90 m) فاحسب فرق الطور بين موضعي الكرتين .

[3]

$$\lambda = 0.90 \times 2 = 1.8 \text{ m}$$

$$\emptyset = \frac{x}{\lambda} \times 360$$

$$= \frac{1.3}{1.8} \times 360$$

$$\emptyset = 260^\circ$$

$\emptyset$ = ... °

$\lambda = \frac{1.35}{1.5} = 0.9m$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{0.3}{0.9} = 0.33\ Hz$

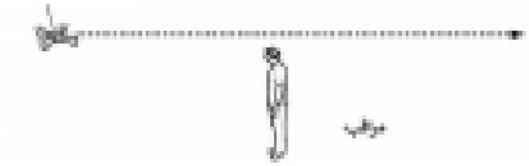
4) يوضح الشكل (4 – 1) موجة ميكانيكية تتحرك بسرعة ($0.3\ m.s^{-1}$).

الشكل (4 – 1)

أي الخيارات التالية صحيحة : [ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة] [1]

نوع الموجة	التردد (Hz)	
طولية	0.33	▬
مستعرضة	0.33	▭
طولية	0.22	▭
مستعرضة	0.22	▭

5) تتحرك طائرة مسيرة بسرعة ثابتة نحو مراقب ثابت على الأرض مصدرة صوتا (طنينا) يسمعه المراقب بتردد يزيد عن تردده الأصلي بمقدار (200 Hz) كما بالشكل (4 – 1) .



الشكل (4 – 1)

اذا قطعت الطائرة مسافة (50 m) خلال (2.5 s) ،

فاحسب تردد صوت الطائرة الأصلي (F_o) .

$$v_s = \frac{d}{t} = \frac{50}{2.5} = 20\ m\ s^{-1}$$

$$f_o = \frac{v \times f_s}{v - v_s}$$

$$f_s + 200 = \frac{340 \times f_s}{340 - 20} = \frac{340 f_s}{320}$$

$$320\ f_s - 64000 = 340\ f_s$$

$$20\ f_s = 64000$$

$$f_s = 3200\ Hz$$

F_o = ... Hz [4]

6) فسر : تقل شدة الموجة أثناء انتقالها على طول الموجة . (اذكر سببين)

..... بسبب انتشار الموجة .

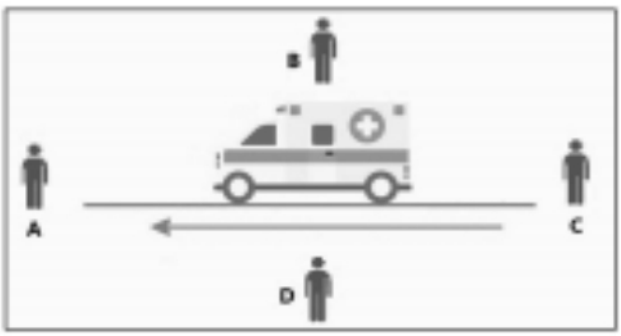
..... لأن أجزاء من الموجة تتشتت وتمتص . ..... [2]

بسبب العلاقة العكسية بين الشدة ومربع البعد .

أسئلة (تجريبي الشكيلي والشامسية والحاتمية 2024)

١)الشكل (١-١) يوضح سيارة اسعاف متحركة بسرعة ثابتة وتصدر صوتا بجميع الاتجاهات الشخص الذي يسمع الصوت الصادر من الإسعاف بطول موجي كبير هو :

(ظلل الشكل الدال على الاجابة الصحيحة)



الشكل (١-١)

[١] A ☐ B ☐ C ■ D ☐

طول موجي اكبر يعني تردد اقل

٢)يسمع شخص صوت قطار تردده 1600Hz قادم نحوه بسرعة ثابتة ويسمعه الشخص بمقدار يزيد 5% من التردد الصادر . احسب سرعة القطار ؟ (سرعة الصوت في الهواء $340ms^{-1}$)

[٥]

$$f_o = 1600 + \frac{5}{100}x1600 = 1680Hz$$

$$f_o = \frac{f_s v}{v - v_s}$$

$$1680 = \frac{1600x340}{340 - v_s}$$

$$1680x340 - 1680v_s = 544000$$

$$-1680v_s = \frac{571200 - 544000}{1680}$$

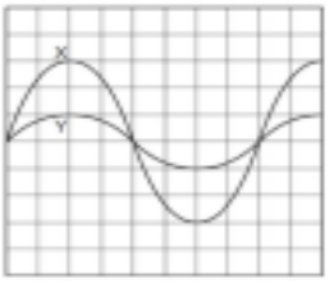
$$= 16.2ms^{-1}$$

$v =$ _____ ms^{-1}

٣)قارن بين حركة جسيمات الوسط في الموجات الطولية والمستعرضة

نوع الموجة	اتجاه حركة جزيئات الوسط
الطولية	موازي
المستعرضة	عمودي

٤)يبين الشكل (٤-١) موجات الإشارة على جهاز الأوسيلوسكوب عندما تلتقط موجتان صوتيتان بواسطة ميكرفون .ضبطت معايرة المقياس الزمني على ($2.5ms\ div^{-1}$) وضبطت معايرة مقياس فرق الجهد الكهربائي على ($1V\ div^{-1}$).



الشكل (٤-١)

أ)اذا علمت أن طول الموجة الصوتية X يساوي 6.6m

أحسب سرعة الصوت الملتقط في الموجة الصوتية X ؟

[٢]

$$T = 8x2.5ms = 20ms = 20x10^{-3}s$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6.6}{20x10^{-3}} = 330ms^{-1}$$

$v =$ _____ ms^{-1}

ب)اذا كانت شدة الموجة Y عند نقطة ما تساوي I . أثبت أن شدة الموجة X تساوي $9I$ [٣]

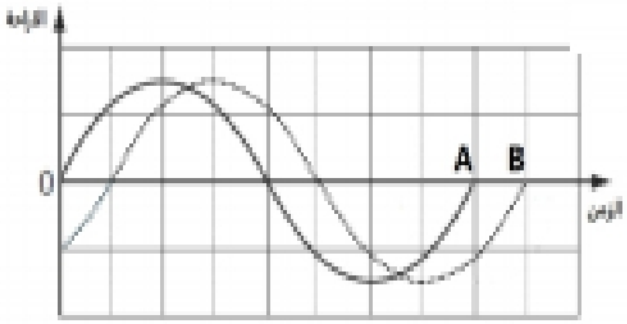
من الرسم $A_y = 1\ V$ و $A_x = 3\ V$

$$\frac{I_x}{I_y} = \frac{{A_x}^2}{{A_y}^2}$$

$$I_x = \frac{I_y {A_x}^2}{{A_y}^2}$$

$$I_x = \frac{I_y\ 3^2}{1^2} = 9I$$

٥)الشكل(٥-١)يوضح موجتين لهما نفس السعة والتردد .



الشكل (٥-١)

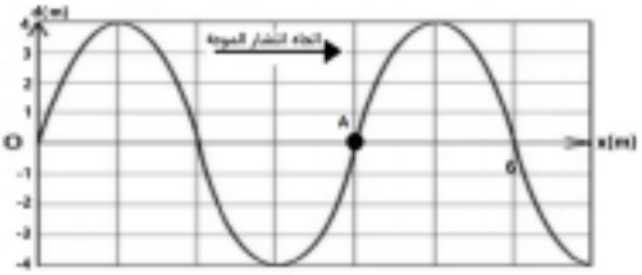
فرق الطور بين الموجتين :-

(ظلل الشكل ■ الدال على الإجابة الصحيحة)

[١] $\frac{\pi}{8}$ □ $\frac{\pi}{6}$ □ $\frac{\pi}{4}$ ■ $\frac{\pi}{2}$ □

$$\phi = \frac{\Delta t}{T}(2\pi) = \frac{1}{8}(2\pi) = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$$

٦)الشكل (٦-١) يمثل موجة مستعرضة



الشكل (٦-١)

استخدم الشكل لإيجاد كل من :

-سعة الموجة 4m

-الطول الموجي 4m

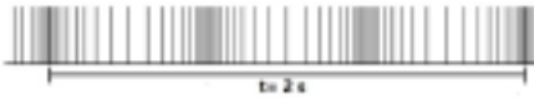
-اتجاه حركة النقطة A في اللحظة الموضحة لأسفل [٣]

٧)الشكل الذي يعطي أكبر تردد للموجات المرسومة : [١]

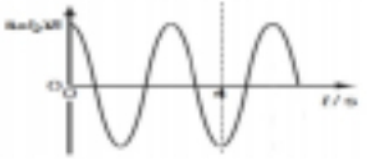
(ظلل الشكل ▭ الدال على الإجابة الصحيحة)

▭

▭



▭

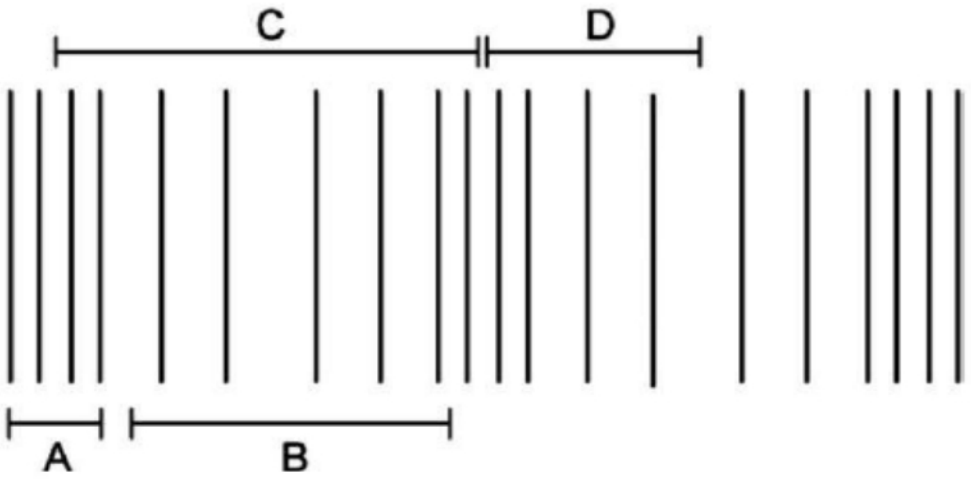


▭

أكبر تردد يعني أقل زمن دوري

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2024)

① مخطط الشكل التالي يمثل موجات طولية. [١]

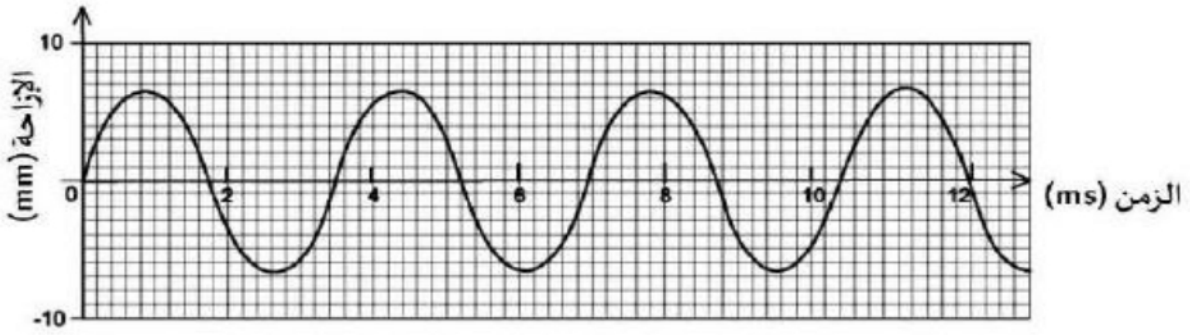


أي رمز يمثل طول موجي كامل لموجة طولية؟

A ☐ B ☐ C ☑ D ☐

لأن C هي المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين

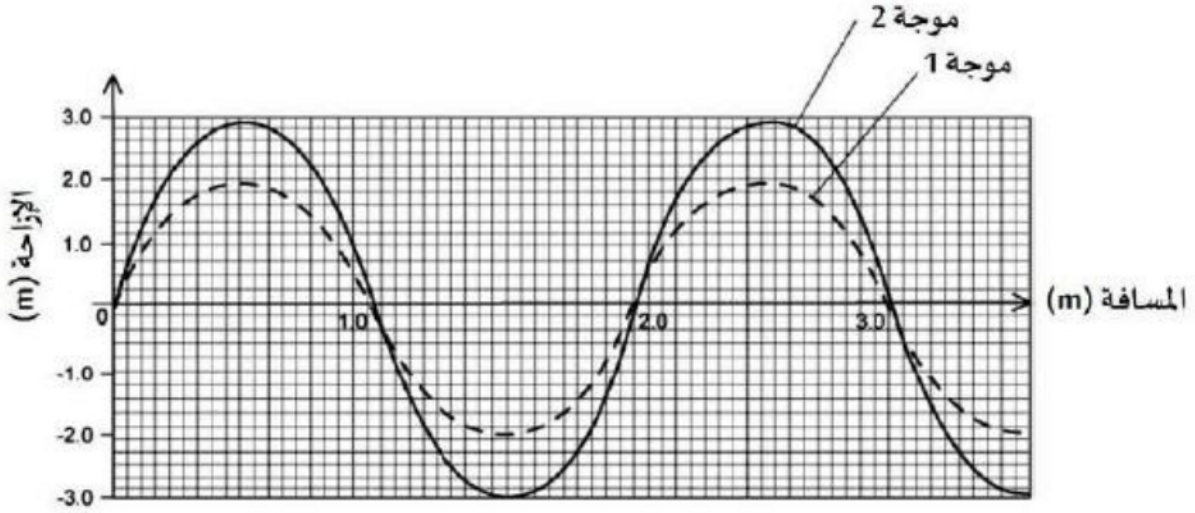
② يبين مخطط الشكل التالي التمثيل البياني لموجة جيبية مستعرضة: [١]



أي صف من الجدول الآتي يبين السعة والتردد والزمن الدوري بطريقة صحيحة؟

السعة (m)	التردد (Hz)	الزمن الدوري (s)	
0.013	240	0.0042	☐
0.0065	290	0.0035	☑
0.013	320	0.0031	☐
0.0065	290	0.0027	☐

③ يبين التمثيل البياني الآتي العلاقة بين الإزاحة والمسافة لزوج من الموجات المستعرضة، علماً بأن شدة الموجة 1 تساوي ($1.6\times10^{-6}\ W\,m^{-2}$). [١]



كم تكون القيمة التقريبية لشدة الموجة رقم 2؟

$\frac{I_1}{I_2}=\frac{A_1^2}{A_2^2}$

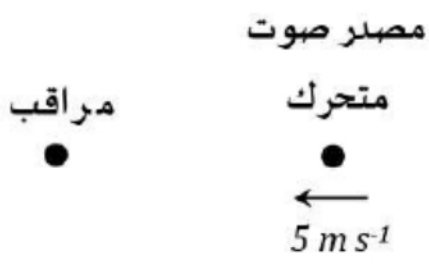
$\frac{1.6\times10^{-6}}{I_2}=\frac{1.9^{\ 2}}{2.9^{\ 2}}$

$I_2=\boxed{3.7\times10^{-6}\ W\,m^{-2}}$

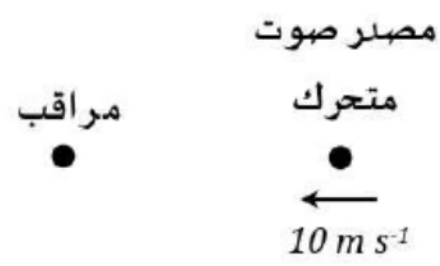
- ☐ $3.6\times10^{-6}\ W\,m^{-2}$
- ☐ $2.4\times10^{-6}\ W\,m^{-2}$
- ☐ $3.0\times10^{-6}\ W\,m^{-2}$
- ☑ $3.7\times10^{-6}\ W\,m^{-2}$

④ ينتقل مصدر موجات صوتية مقترباً ومبتعداً عن مراقب ثابت بسرعات مختلفة كما يظهر في الشكل التالي. أي شكل يعبر عن أكبر انخفاض في التردد الظاهري؟ [١]

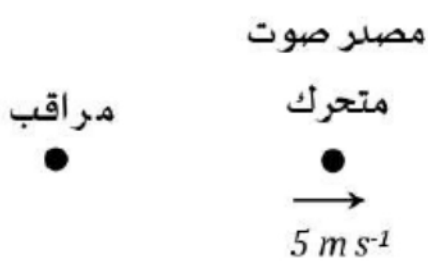
☐



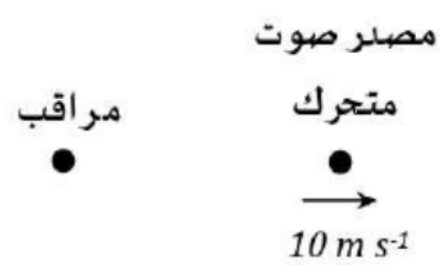
☐



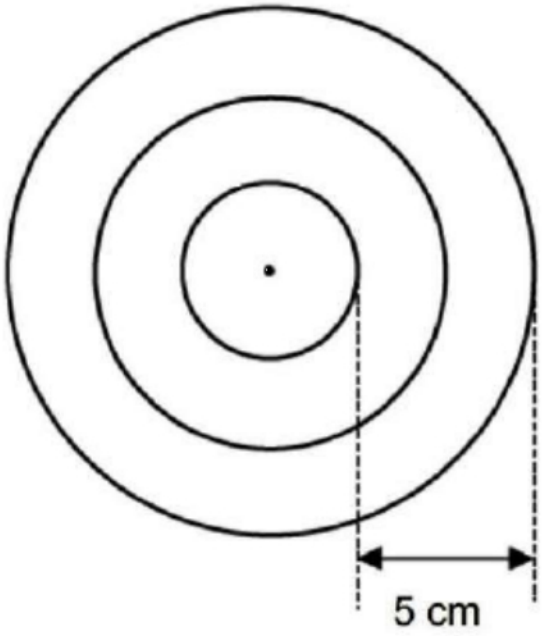
☐



☑



⑤ يهتز الذراع المهتز في حوض الموجات بتردد قدره ($8\ Hz$) مكوناً النمط الموجي الموضح في الشكل أدناه. المسافة بين القمة الأولى والثالثة على الشكل ($5\ cm$)

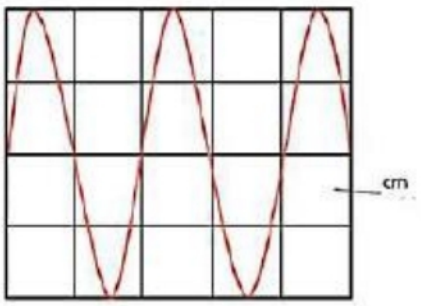


احسب سرعة الموجات في الحوض؟ المسافة بين قمتين متتاليتين = طول موجي λ [٢]

$$\lambda = \frac{5\ cm}{2} = 2.5\ cm$$

سرعة الموجات: $v = \lambda f = 2.5 \times 8 = \boxed{20\ cm\ s^{-1}}$

⑥ الشكل المقابل لموجة الإشارة على شاشة الأوسيلسكوب عندما تُلتقط موجات صوتية بواسطة ميكروفون . ضبطت معايرة المقياس الزمني على ($1.5\ ms\ cm^{-1}$) وضبطت معايرة مقياس فرق الجهد الكهربائي ($0.50\ V\ cm^{-1}$)



عيّن تردد الموجات الصوتية و سعة الإشارة بالفولت (V). [٣]

الزمن الدوري يعادل طول قسمين على المركبة الأفقية:

$$T = 2 \times 1.5 \times 10^{-3} = \boxed{3.0 \times 10^{-3}\ s}$$

التردد:

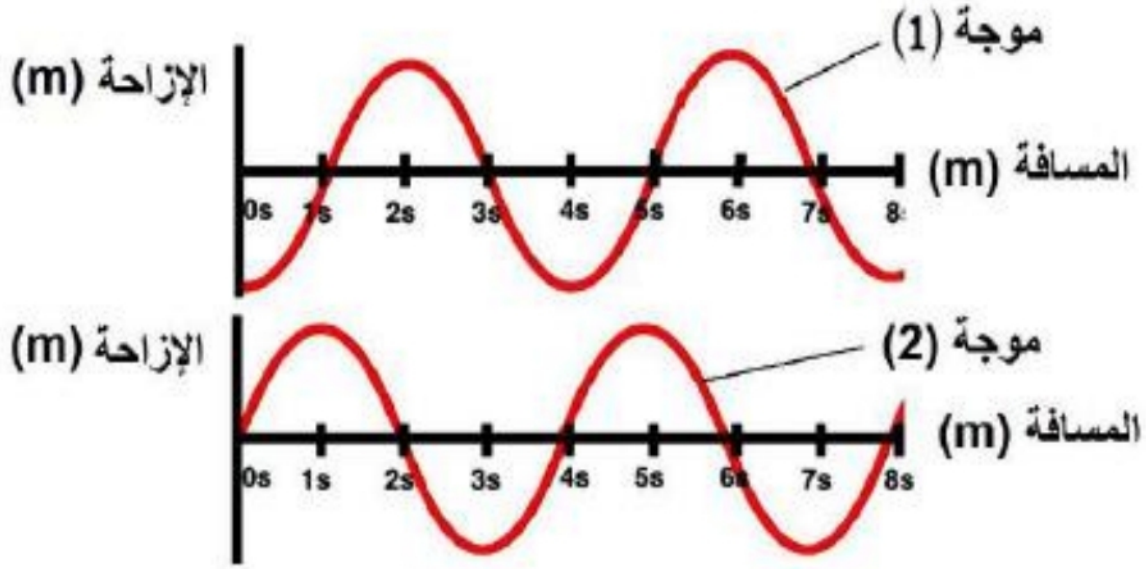
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3.0 \times 10^{-3}} = \boxed{333.3\ Hz}$$

السعة تعادل طول قسمين على المركبة Y

السعة:

$$A = 2 \times 0.5 = \boxed{1V}$$

⑦ يبين الشكل التالي زوج من الموجات (1) و (2) لهما نفس التردد والسعة، ولكنهما مختلفتان في الطور



(أ) يوجد فرق طوربين الموجتان تعادل: ---------- [١]

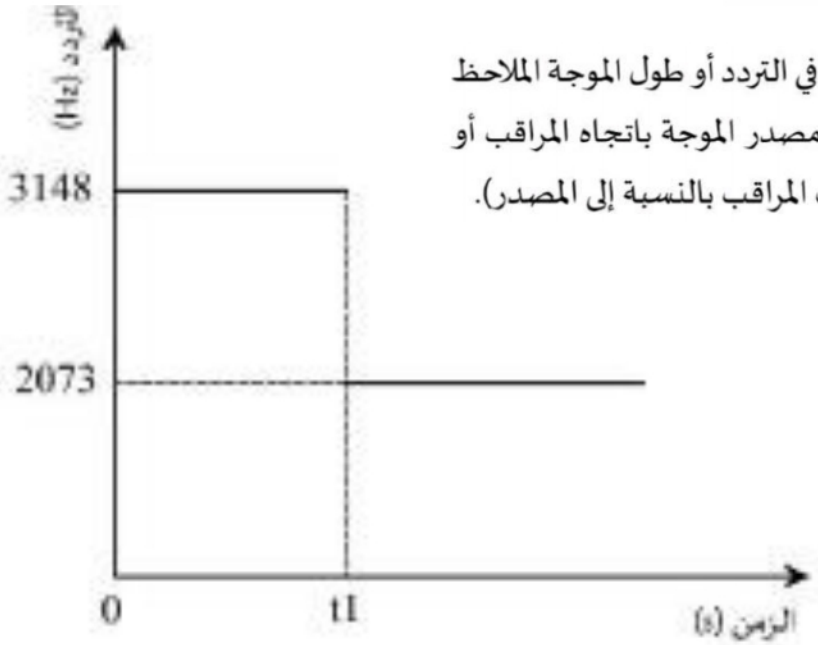
(اختر الإجابة الصحيحة مما يلي)

- ☐ 0 أو λ
- ☑ $-\frac{\lambda}{4}$
- ☐ $+\frac{\lambda}{2}$
- ☐ $-\frac{3\lambda}{4}$

(ب) أكمل ما يأتي:

فرق الطوربين الموجتين بالدرجات = ---90°--- [١]

⑧ قطار يتحرك بسرعة ثابته في خط مستقيم، مثبت صافرة إنذار في مقدمة القطار تصدر صوتاً بتردد ثابت، يقف ملاحظ عند محطة يرصد تردد الموجات الصوتية الصادرة عن صافرة الإنذار عند اقتراب القطار منه حتى ابتعاد القطار عنه، النتائج التي حصل عليها لراصد كما بالشكل التالي:



(أ) تأثير دوبلر: التغير في التردد أو طول الموجة الملاحظ لموجة عندما يتحرك مصدر الموجة باتجاه المراقب أو بعيداً عنه. (أو يتحرك المراقب بالنسبة إلى المصدر).

(أ) عرف تأثير دوبلر. [٢]

(ب) احسب سرعة القطار، معتبرا سرعة الصوت في الهواء ($340\ m\,s^{-1}$). [٥]

$$\frac{f_{towards\ the\ detector}}{f_{away\ from\ the\ detector}} = \frac{v + v_s}{v - v_s}$$

$$\frac{3148}{2073} = \frac{340 + v_s}{340 - v_s}$$

$$3148(340 - v_s) = 2073(340 + v_s)$$

$$1.52(340 - v_s) = 340 + v_s$$

$$516.3 - 1.52\,v_s = 340 + v_s$$

$$516.3 - 340 = 1.52\,v_s + v_s = 2.52\,v_s$$

$$v_s = \frac{176.31}{2.52} = \boxed{70\ m\,s^{-1}}$$

تمنياتنا بالتوفيق والتفوق

صرح التفوق
مع
د خليفة جاد

أنت
قوة
مذهلة

بنك الأسئلة

الرواد

الوحدة (7) تراكب الموجات

فيزياء صف12 ف2 2025

دكتور/ خليفة جاد
78103781 – 78901412

أسئلة (التجريبي الرسمي 2024)

٨) استخدم في تجربة تداخل الشق المزدوج مصدر ضوئي بطول موجي (750 nm)، والمسافة الفاصلة بين الشقين الرأسيين تساوي (2 mm) ونتج عن ذلك خمس مسافات هدبية فاصلة على الشاشة تشغل مسافة (10 cm).

أ. عرّف مصطلح الحيود.

أ) انحناء الموجة عندما تمر عبر فجوة أو تتجاوز حافة وانتشارها. [١]

ب. احسب المسافة بين الشقين والشاشة.

$$x = \frac{10 \times 10^{-2}}{5}$$

$$x = 0.02\ m$$

$$D = \frac{ax}{\lambda}$$

$$D = \frac{2 \times 10^{-3} \times 0.02}{750 \times 10^{-9}}$$

$$D = 53.33m$$ [٤]

D = _____ m

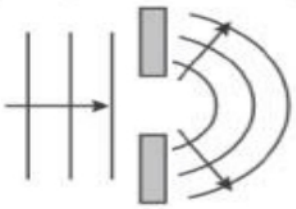
ج. ماذا يحدث لتباعد الأهداب عند استبدال الضوء المستخدم بضوء آخر له تردد أقل؟ [١]

يزداد لأن الطول الموجي يزداد بنقص التردد

$x \propto \frac{1}{f}$

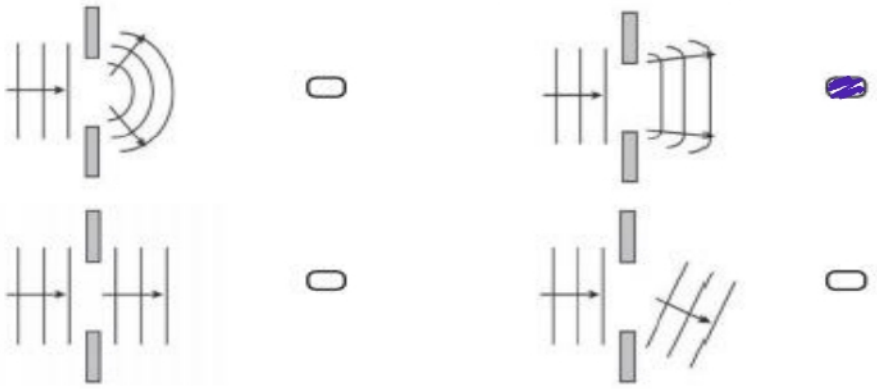
$x = \frac{\lambda D}{a}$

٩) يوضّح **الشكل ٩-١** نمط الحيود لموجة عند مرورها عبر فجوة.



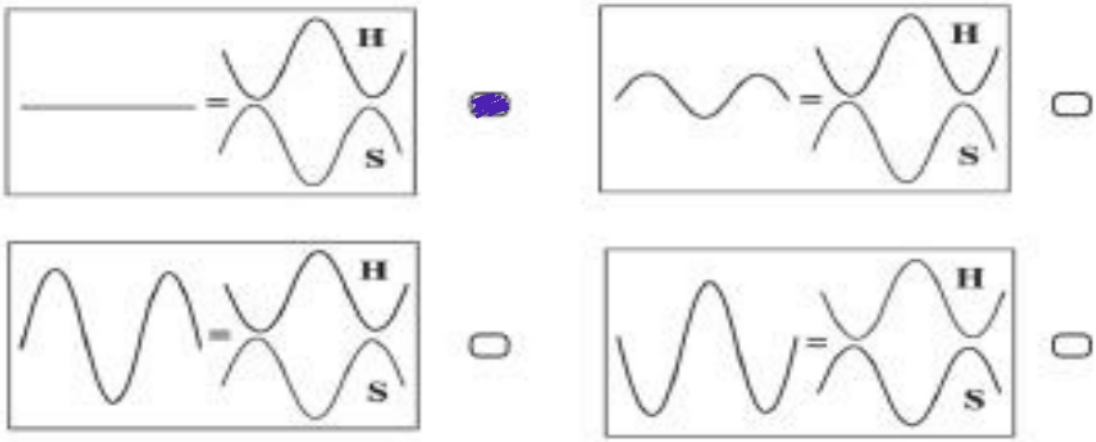
الشكل ٩-١

ظلّل (⬭) أمام الشكل الصحيح الذي يمثل نمط الحيود عند زيادة عرض الفجوة.



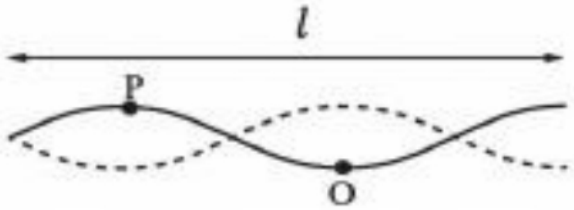
[١]

١٠) ظلّل (▭) أمام الشكل الذي يمثل التمثيل الصحيح للموجة المحصلة الناتجة من تداخل الموجتين (H) و (S).



[١]

١١) يوضّح **الشكل ١١-١** موجة مستقرة تشكلت على وتر جيتار عند عزف نغمة موسيقية.



الشكل ١١-١

أ. احسب طول وتر الجيتار (l) إذا علمت أن الطول الموجي للموجة المستقرة (0.48 m).

$l = 0.48 \times 1.25$

$l = 0.60\ m$

[٢] $l =$ _____ m

ب. ما مقدار فرق الطور بين النقطتين (P) و(Q).

[١] فرق الطور = $m\pi$ حيث m عدد لعقد بينهما (النقطتين) π rad or 180°

ج. إذا تم زيادة اهتزاز الوتر، ماذا يحدث لعدد البطون؟

[١] يزداد عدد البطون وذلك لنقص الطول الموجي.

١٢) في تجربة الشق المزدوج أستُخدم ضوء أحمر بطول موجي ($\lambda_1 = 600$ nm) حيث المسافة الفاصلة بين الأهداب (x_1)، تم استبدال الضوء الأحمر بضوء أزرق تكوّنت مسافة فاصلة بين الأهداب تساوي ($\frac{3}{4} x_1$). ما مقدار طول موجة الضوء الأزرق؟

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{x_1}{x_2}$

$\frac{600}{\lambda_2} = \frac{x_1}{0.75 x_1}$

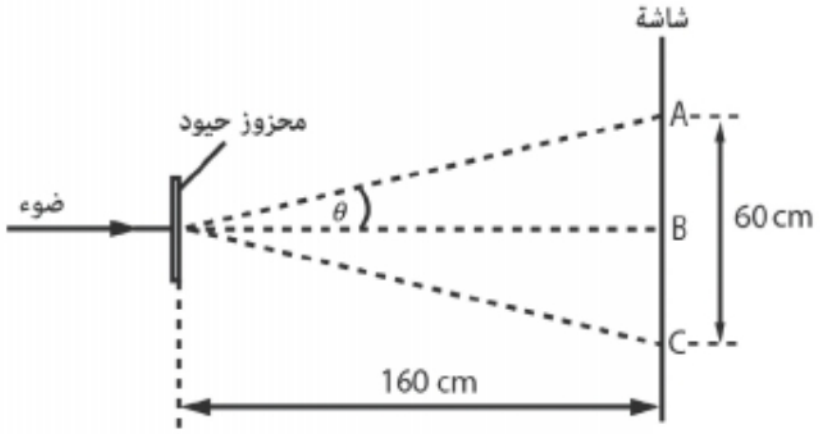
250 nm ▭	300 nm ▭
450 nm ●	800 nm ▭

[١]

١٣) أ. عرّف مصطلح ترابط الموجات.

_____ أ) مصطلح يستخدم لوصف موجتين صادرتين من مصدرين لهما فرق طور ثابت. _____ [١]

ب. يوضّح **الشكل ١٣-١** ضوء طول موجته (650 nm) يسقط عموديا على محزوز حيود.
تظهر الحدود القصوى من الرتبة الثانية في الموضعين (A)و(C) على الشاشة.



الشكل ١٣-١

احسب تباعد الخطوط في المحزوز.

$\tan\theta = \frac{30}{160}$

$\theta = 10.6^{\circ}$

$d = \frac{n\lambda}{\sin\theta}$

$d = \frac{2 \times 650 \times 10^{-9}}{\sin 10.6}$

$d = 7.07 \times 10^{-6}\text{m}$

[٤] d = _____ m

١٤) يوضّح **الشكل ١٤-١** نمط موجة مستقرة في أنبوب مغلق من أحد طرفيه.

ما مقدار الطول الموجي للموجة المستقرة في الأنبوب؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

16 cm ⬬ 20 cm ⬭

25 cm ⬭ 50 cm ⬭

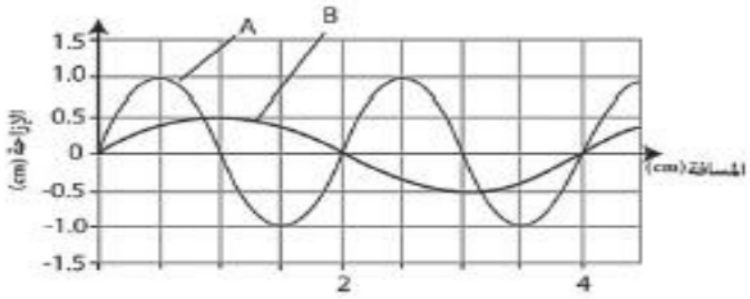
$L = 1.25\lambda$

$\lambda = \frac{L}{1.25} = \frac{20}{1.25} = 16\ \text{Cm}$

الشكل ١٤-١ [١]

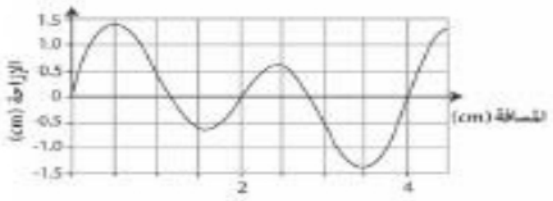
أسئلة (الدور الأول 2024)

٧) يوضّح **الشكل ٧-١** التمثيل البياني (الإزاحة – المسافة) لموجتين (A) و(B).

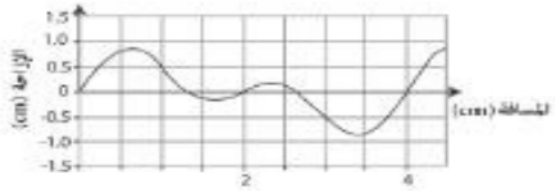


الشكل ٧-١

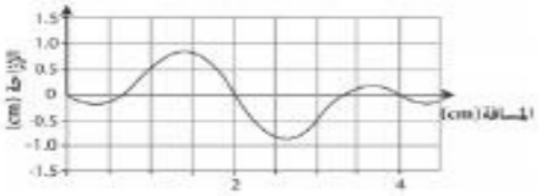
ظلّل الشكل (▭) الذي يمثل التمثيل البياني الصحيح للموجة المحصلة الناتجة عن تراكب الموجتين (A) و(B).



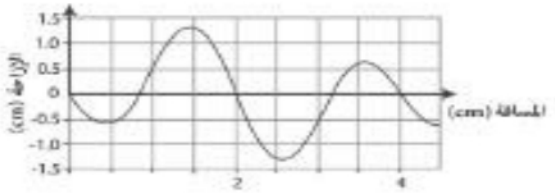
▭



▭

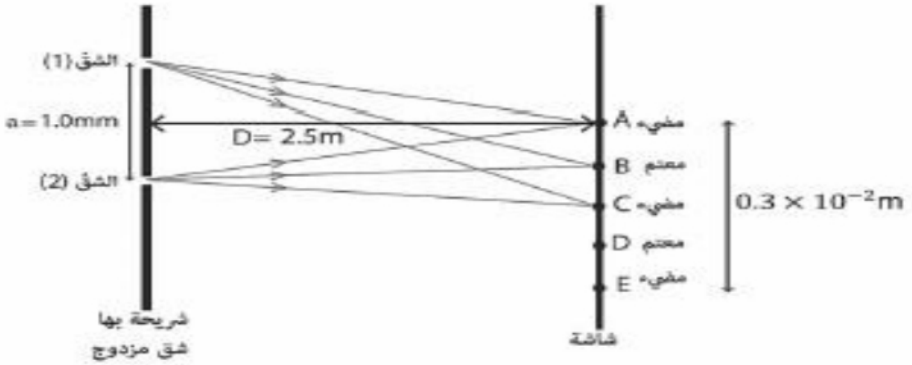


▭



▭

٨) يوضّح **الشكل ٨-١** تجربة الشق المزدوج ليونج باستخدام ضوء ليزر.



الشكل ٨-١

أ. عرّف مصطلح الحيود.

انحناء الموجة عندما تمر عبر فجوة ما أو تتجاوز حافة وانتشارها. [1]

ب. احسب الطول الموجي للضوء المستخدم.

$x = \frac{0.3 \times 10^{-2}}{2}$

$x = 1.5 \times 10^{-3} m$

$\lambda = \frac{ax}{D}$

$\lambda = \frac{1 \times 10^{-3} \times 1.5 \times 10^{-3}}{2.5}$

$\lambda = 6 \times 10^{-7} m$

[4] $\lambda =$ _____ m

ج) أن يكون المصدرين مترابطين أو أن يكون عرض الشق مناسبا لكي تتداخل الأشعة بشكل كافٍ أو أن يكون أحد الشقين على مسافة مناسبة من الآخر أو أن تكون المسافة بين المصدرين والشاشة مناسبة.

ج. اذكر شرطًا واحدًا من الشروط اللازمة لملاحظة أهداب التداخل في التجربة.

[1] _____

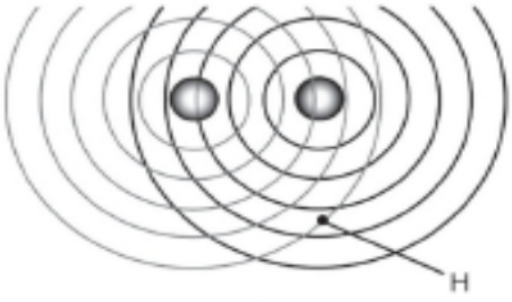
د. ماذا سيحدث للمسافة (x) بين الأهداب عند تقليل المسافة (a) بين الشقين؟

[1] $x = \frac{\lambda D}{a}$ تزداد المسافة بين الأهداب لأن

٩) يوضّح **الشكل ٩- ١** مجموعتين من الموجات تنتجان من مصدرين مترابطين، والمسافة الفاصلة بين الجبهتَين المتجاورتَين للموجة تساوي طول الموجة (λ).

ظلّل الشكل (⬭) أمام البديل الصحيح الذي يصف نوع التداخل وفرق المسار بين موجتي المصدرين عند النقطة (H).

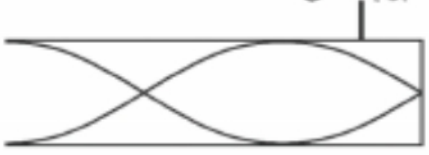
نوع التداخل	فرق المسار	
هدام	$\frac{\lambda}{2}$	⬭
بناء	λ	⬭
هدام	$\frac{3\lambda}{2}$	⬬
بناء	$\frac{\lambda}{2}$	⬭



[1] **الشكل ٩-١**

١٠) يوضّح **الشكل ١٠-١** موجة صوتية مستقرة طولها الموجي (12 cm) تكونت في أنبوب مغلق من أحد طرفيه.

ما مقدار طول الأنبوب؟ $L = \frac{3}{4}\lambda = \frac{3 \times 12}{4}$



الشكل ١٠-١

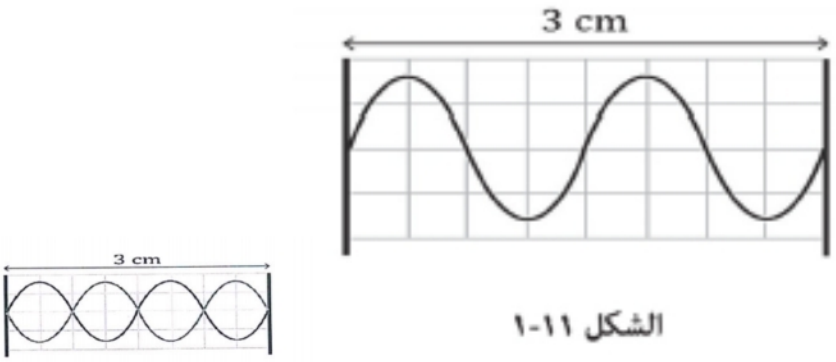
(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ 3 cm ⬭ 6 cm

⬬ 9 cm ⬭ 12 cm

[1]

١١) يوضّح **الشكل ١١-١** الموجة المحصلة في سلك مثبت من طرفيه، ويهتز بنمط موجة مستقرة عند لحظة ما، وتكون الإزاحة عند حدها الأقصى في هذه اللحظة.



الشكل ١١-١

أ. ارسم على **الشكل١١-١** محصلة موجة السلك المهتز بين الطرفين بعد زمن نصف دورة. [1]

ب. ما مقدار الطول الموجي للموجة المستقرة؟

$\lambda = \frac{3}{2}$

$\lambda = 1.5$ cm

[2] $\lambda =$ _____ cm

١٢) يسقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي (580 nm) عموديًا على محزوز حيود، وقيست الزاوية بين التداخلين ذوي الرتبة الصفرية والرتبة الثانية فكانت (15°).

أ. عرّف مصطلح التداخل.

[1] تراكب موجتين او اكثر من مصادر مترابطة

ب. احسب عدد الخطوط لكل متر في المحزوز.

$d = \frac{n\lambda}{\sin\theta}$

$d = \frac{2 \times 580 \times 10^{-9}}{\sin 15}$

$d = 4.48 \times 10^{-6} m$

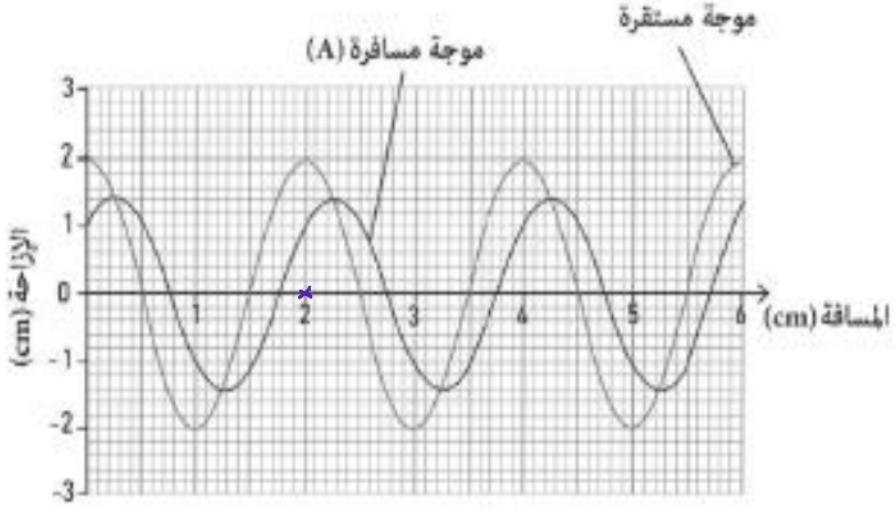
عدد الخطوط $= \frac{1}{d}$

[4] عدد الخطوط $= \frac{1}{4.48 \times 10^{-6}}$

عدد الخطوط $= 223214$ lines m^{-1}

عدد الخطوط لكل متر = _____

١٣) تتكون موجة مستقرة من تراكب موجتين مسافرتين (A) و(B)، ويوضّح **الشكل ١٣-١** الموجة المستقرة والموجة المسافرة (A) في لحظة ما.



الشكل ١٣-١

$X = 2 - 1 = 1\,Cm$

ما مقدار إزاحة الموجة المسافرة (B) عند المسافة (2 cm) في نفس اللحظة؟

(ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

1 cm ●	3 cm ▢
2 cm ▢	4 cm ▢

[1]

أسئلة (الدور الثاني 2024)

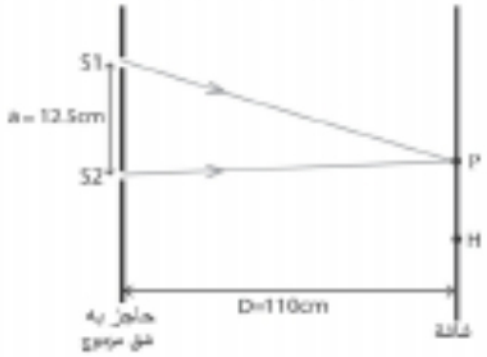
٧) ما المصطلح العلمي الذي يُعبّر عن انحناء الموجة عندما تمر عبر فجوة ما أو تتجاوز حافة وانتشارها؟ (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ التراكب ● الحيود

○ الإنعكاس ○ الإنكسار [1]

٨) يوضّح **الشكل٨ – ١** شقين (S_1) و(S_2) في حاجز فلزي أمام مصدر للإشعاعات الميكروية.

عند وصول الشعاعان إلى النقطة (P) يتكون التداخل الأقصى ذي الرتبة الثانية، حيث المسافة ($S_1P = 115\ cm$) والمسافة ($S_2P = 112\ cm$).



الشكل ٨ – ١

أ. عَرف مصطلح التداخل.

تراكب موجتين أو أكثر من مصادر مترابطة. [1]

ب. احسب المسافة الفاصلة بين هدبين متجاورين.

$n = 2$

فرق المسار $= n\lambda$

فرق المسار $= 2\lambda$

$2\lambda = S_1P - S_2P$

$2\lambda = 115 - 112$

$\lambda = 1.5\ cm$

$x = \frac{\lambda D}{a}$

$x = \frac{1.5 \times 110}{12.5}$

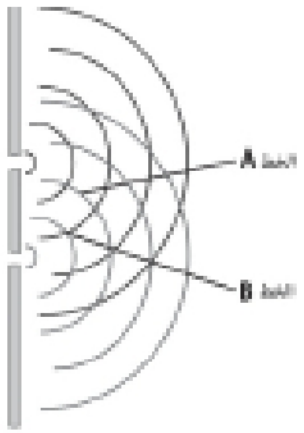
$x = 13.2\ cm$

$x =$ _____ cm [5]

ج. ما نوع الهدب المتكون عندما يصل شعاعان لهما الطور نفسه إلى النقطة (H).

هدب مضيء [1]

٩) يوضّح الشكل٩-١ موجات تنتشر من شقين في حوض



الشكل٩-١

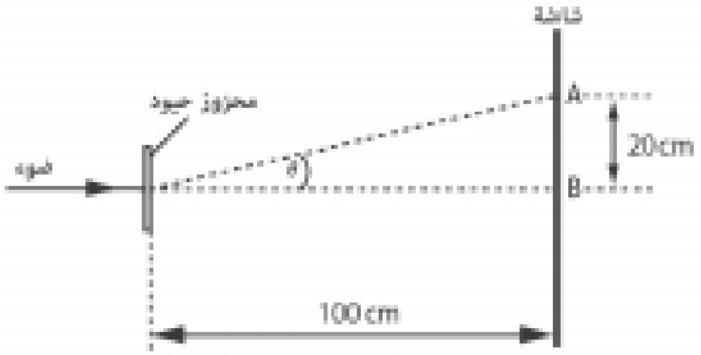
الموجات المائية، والمسافة الفاصلة بين جبهتي الموجة المتجاورتَين تساوي طول الموجة (λ).

ظلّل الشكل (⬭) أمام البديل الصحيح الذي يصف نوع التداخل عند كلا الخطين (A) و(B).

	نوع التداخل على الخط A	نوع التداخل على الخط B
⬭	هدام	هدام
⬬	هدام	بناء
⬭	بناء	بناء
⬭	بناء	هدام

[1]

١٠) يوضّح الشكل١٠-١ ضوء طول موجته (700 nm) يسقط عموديًا على محزوز حيود حيث يظهر التداخل الأقصى من الرتبة الأولى في الموضع (A).



الشكل١٠-١

أ. عرّف مصطلح ترابط الموجات.

_____ مصطلح يستخدم لوصف موجتين صادرتين من مصدرين لهما فرق طور ثابت. [1]

ب. احسب تباعد الخطوط في المحزوز.

$\tan\theta = \frac{20}{100}$

$\theta = 11.3^{\circ}$

$d = \frac{n\lambda}{\sin\theta}$

$d = \frac{1 \times 700 \times 10^{-9}}{\sin 11.3}$

$d = 3.57 \times 10^{-6} m$

[4]

d = _____ m

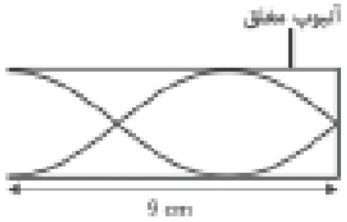
١١) يسقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي (λ)عموديًا على محزوز حيود. إذا تم استبدال محزوز الحيود بآخر يحتوي على عدد أقل من الخطوط لكل cm.

ظلّل الشكل (○) أمام البديل الصحيح الذي يصف تأثير ذلك على كلاً من تباعد المحزوز (d) وزاوية التداخل الأقصى(θ).

	تباعد المحزوز (d)	زاوية التداخل الأقصى (θ)
○	يقل	تزيد
○	يقل	تقل
●	يزيد	تقل
○	يزيد	تزيد

[1]

١٢) يوضّح **الشكل١٢-١** موجة صوتية مستقرة تكونت في أنبوب مغلق من أحد الطرفين.



الشكل١٢-١

$L = \frac{3}{4}\lambda$

$\lambda = \frac{4L}{3} = \frac{4\times9}{3}$

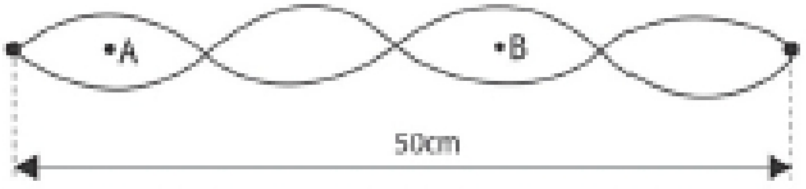
ما مقدار الطول الموجي للموجة الصوتية؟

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

3 cm ○	6 cm ○
9 cm ○	12 cm ●

[1]

١٣) يوضّح **الشكل١٣-١** تشكل نمط موجة مستقرة على وتر مشدود.



الشكل١٣-١

أ. كم عدد العقد بين النقطتين (A) و (B)؟

[1] (2) عقدتان

ب. احسب الطول الموجي للموجة المستقرة.

$2\lambda = 50$

$\lambda = \frac{50}{2}$

$\lambda = 25\ cm$

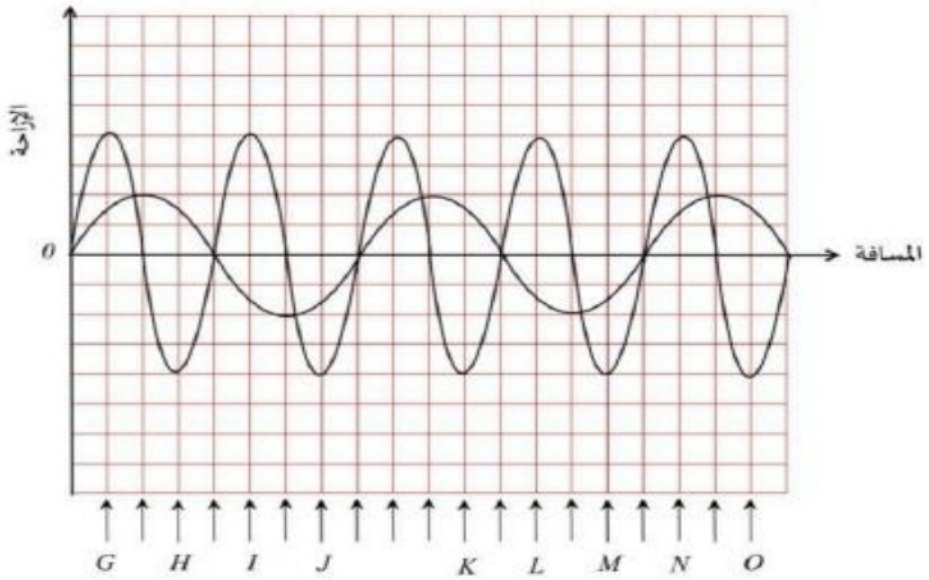
[2] λ = _____ cm

78901412 – 78103781

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2025)

⑤

يبين الشكل (٥-١) تمثيلين بيانيين (الإزاحة – المسافة) لموجتين جيبيتين لهما أطوال موجية مختلفة.



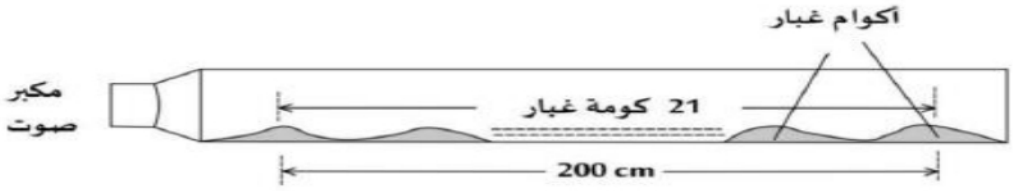
الشكل (٥-١)

توجد عدة مواضع على طول المسافة التي تقطعها كل موجة مُسمّاة بحروف إنجليزية (من G حتى O). صنّف كل موضع في الجدول التالي كموضع يحدث فيه تداخل بنّاء أو تداخل هدّام.

[٢]

المواضع التي يحدث فيها التداخل البناء				المواضع التي يحدث فيها التداخل الهدام			
G	J	M	N	H	I	K	L O

⑥ يبين الرسم التخطيطي على الشكل (٦-١) أنبوب زجاجي مغلق من أحد طرفيه بداخلة طبقة من المسحوق الناعم (غبار رملي). ومثبت عند الطرف المفتوح مكبر للصوت.



الشكل (٦-١)

إذا علمت أن سرعة الصوت في داخل الأنبوب ($340\ m\ s^{-1}$)، وتشكلت داخل الأنبوب أكوام من الغبار عددها (21) كومة بطول ($200\ cm$).

احسب تردد مصدر الصوت.

$f =$ ---------- Hz

الكومة تمثل موضع عقدة

عدد الموجات الكاملة لـ 21 كومة = 10 موجة

المسافة بين كومتين متتاليتين = $\frac{\lambda}{2}$

مسافة كل أكوام الغبار = مسافة $\lambda\,(10)$

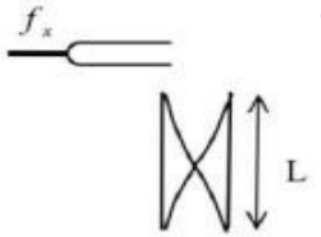
$L = 10\lambda \quad \Rightarrow \quad 200 = 10\lambda$

$\lambda = \frac{200}{10} = 20\ cm = \boxed{0.2\ m}$

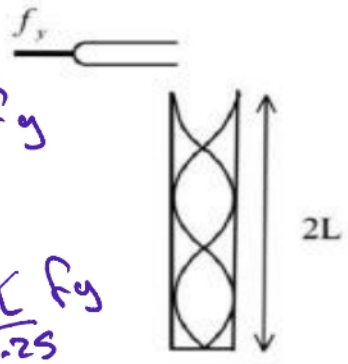
$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.2} = 1700\ Hz = \boxed{1.7\ kHz}$

⑦ يبين مخطط الشكل (٧-١) أنبوب بطول L مفتوح من كلا الطرفين. بينما الشكل (٧ - ٢) يبين أنبوب مغلق من طرف واحد طوله $2L$، تم طرق شوكة رنانة تهتز بتردد f_x وتقريبها من فوهة الأنبوب مفتوح الطرفين، وطرقت شوكة رنانة أخرى بتردد f_y وتقريبها من فوهة الأنبوب مغلق الطرف الواحد.

تكونت موجات مستقرة في كلا الأنبوبين.



الشكل (7 – 1)



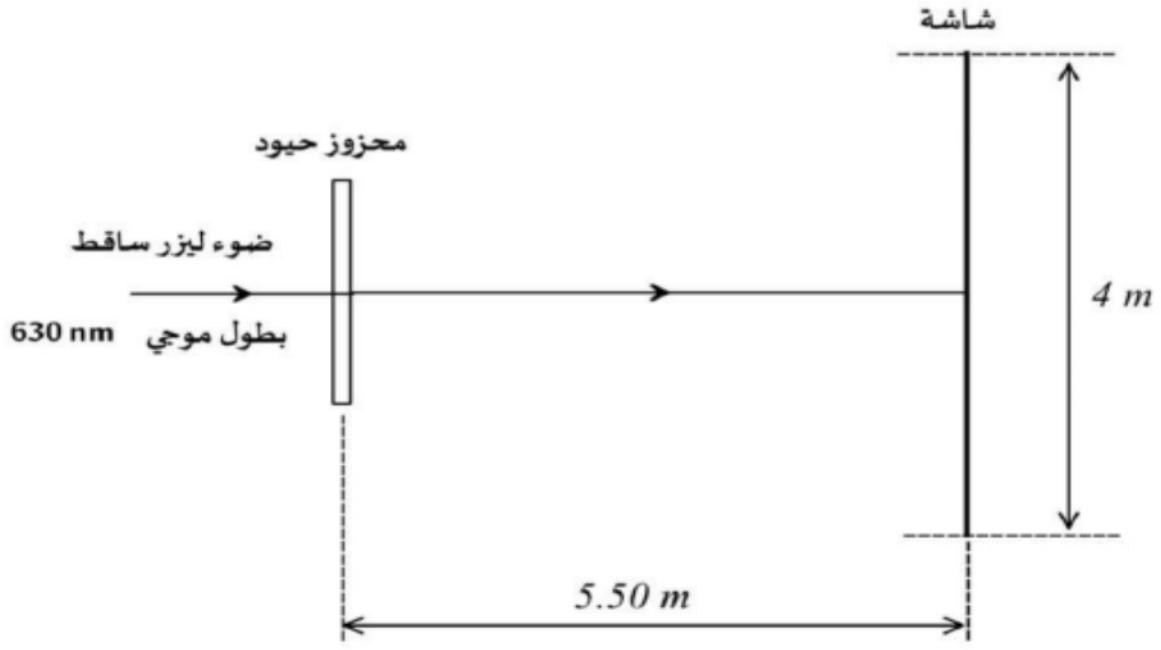
الشكل (7 – 2)

أي معادلة توضح مقدار التردد f_x بدلالة التردد f_y؟ [١]

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة)

$f_x = \frac{5f_y}{4}$ ☐ $f_x = \frac{4f_y}{5}$ ■ $f_x = \frac{2f_y}{5}$ ☐ $f_x = \frac{5f_y}{2}$ ☐

⑧ يتم توجيه شعاع من الليزر بطول موجي ($630\ nm$) على شبكة محزوز حيود كما هو موضح في الشكل (٨-١). حيث تحتوي شبكة المحزوز على ($100\ lines\ mm^{-1}$)

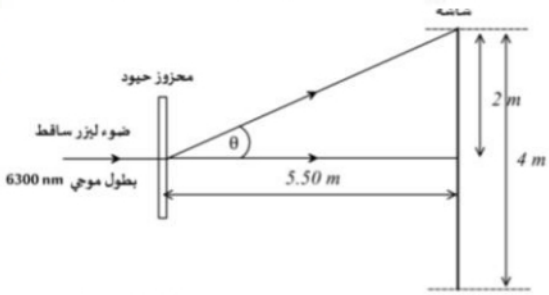


الشكل (٨-١)

إذا كان عرض الشاشة $(4.0\ m)$ وتبعد عن المحزوز مسافة أفقية $(5.5\ m)$

وُضعت الشاشة بحيث يتكون الهدب المركزي ذي الرتبة الصفرية عند مركزها (منتصفها)

ما أقصى عدد للأهداب المضيئة المتكونة على الشاشة.



$$d = \frac{1\times 10^{-3}}{100} = 10^{-5}\ m$$

$$\tan\theta = \frac{2}{5.5} \quad \Rightarrow \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{2}{5.5}\right)$$

$$\theta = 19.983°$$

$$n\lambda = d\sin\theta$$

$$n\times 630\times 10^{-9} = 10^{-5}\sin(19.983°)$$

$$n = 5.4$$

لذلك 5 هو أقصى عدد من الأهداب المضيئة أعلى الهدب المركزي

عدد الأهداب المضيئة الكلي على الشاشة:

$5+5+1=11$ هدب مضيء

⑨ *Cambridge International Examinations AS & A level (9702/13/M/J/2015) (Q 27)*

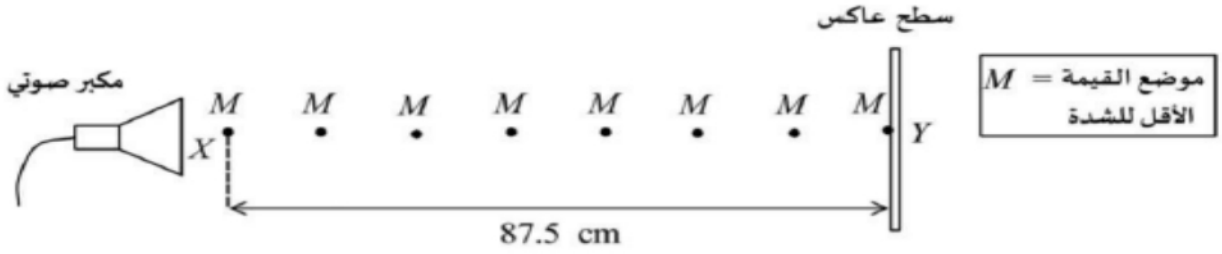
يحتوي الجدول الآتي على عبارات حول الموجات المسافرة والموجات المستقرة.

أي صف في الجدول هو الصحيح؟

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

	الموجات المسافرة	الموجات المستقرة
☐	كل جزيئات الوسط تهتز بنفس السعة	كل جزيئات الوسط تهتز بنفس السعة
☐	تنتقل الطاقة في اتجاه انتقال الموجة	تنتقل الطاقة في اتجاه انتقال الموجة
☐	تهتز الجسيمات في نفس الطور مع الجسيمات الملاصقة لها.	تهتز الجسيمات في الحلقات المتجاورة في الطور المعاكس
☑	تهتز الجسيمات التي تفصل بينها مسافة طول موجي واحد في نفس الطور	تهتز الجسيمات التي تفصل بينها مسافة طول موجي واحد في نفس الطور

(١٠) تنعكس موجة صوتية صادرة من مكبر صوتي على طول مسارها الأصلي بواسطة عاكس. وضع ميكروفون متصل بجهاز اوسيلوسكوب قابل للحركة في المسافة بين مكبر الصوت والسطح العاكس. يتحرك الميكروفون ابتداءاً من النقطة (X) حيث تكون شدة الصوت في أدنى حد لها، باتجاه النقطة (Y) كما هو موضح في الشكل (١٠-١)



الشكل (١٠-١)

إذا كانت النقاط (M) تحدد القيم الأقل شدة على طول المسار من X إلى Y

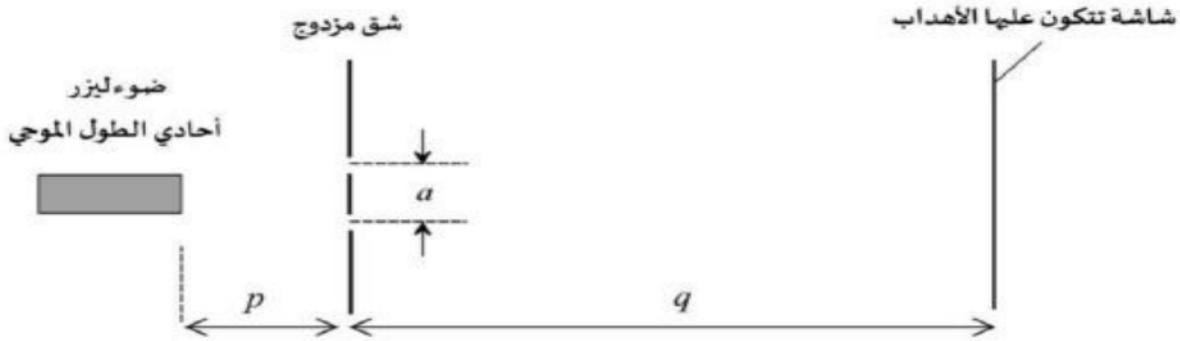
إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء $320\ m\ s^{-1}$.

ما هو تردد مصدر الصوت؟ (ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

☐ 280 Hz ☐ 365.7 Hz ☑ 1280 Hz ☐ 2560 Hz

(١١) يقوم طالب بإعداد تجربة لدراسة التداخل في الشق المزدوج.

يستخدم الطالب ضوء ليزر أحادي اللون لإضاءة الشق المزدوج بحيث يُلاحظ نمط من أهداب التداخل على الشاشة.



الشكل (١١-١)

(أ) اذكر الأداة التي يمكن ان يستخدمها الطالب لقياس كل من: [٢]

- المسافة الفاصلة (a): المجهر المتحرك
- المسافة بين الشق المزدوج والشاشة (q): الشريط المتري

(ب) يجد الطالب أن الأهداب المتكونة على الشاشة متقاربة جدًا من بعضها البعض.

حدّد طريقتين لزيادة وضوح أنماط التداخل على الشاشة (تباعد الأهداب)؟ [٢]

تقليل المسافة بين الشقين.

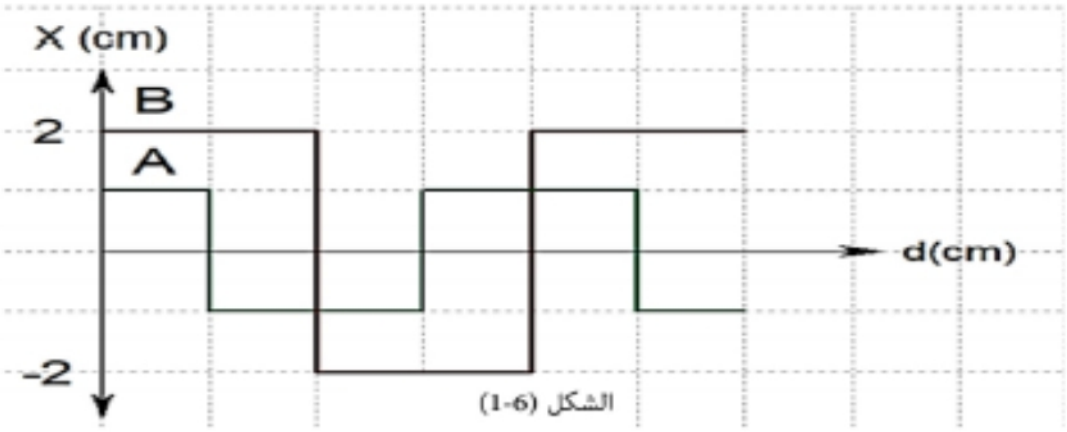
أو زيادة المسافة بين الشق المزدوج والشاشة.

يمكن زيادة الطول الموجي لضوء الليزر الساقط.

78901412 – 78103781

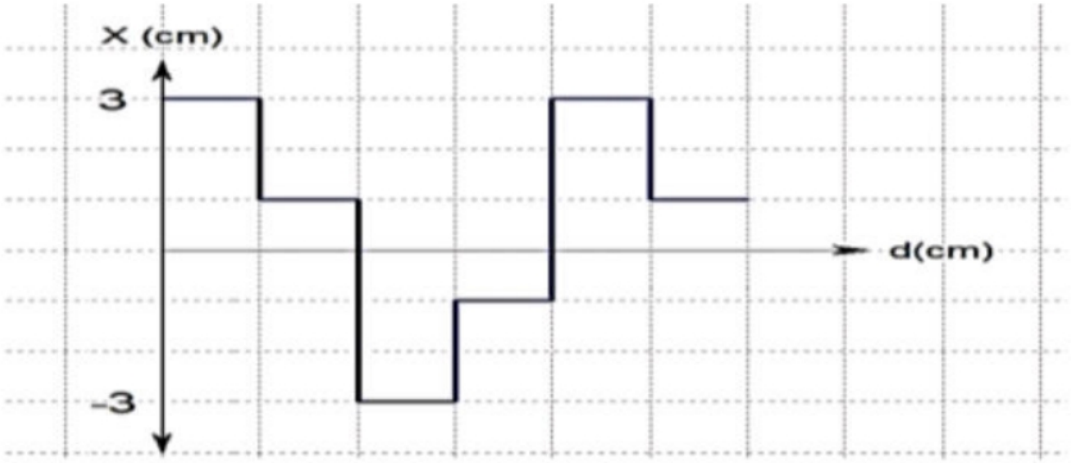
أسئلة (تجريبي: جنوب الباطنة 2025)

6) يبين الشكل (6-1) تمثيلين بيانيين (الازاحة - والمسافة) لموجتين A و B لهما اطوال موجية مختلفة.



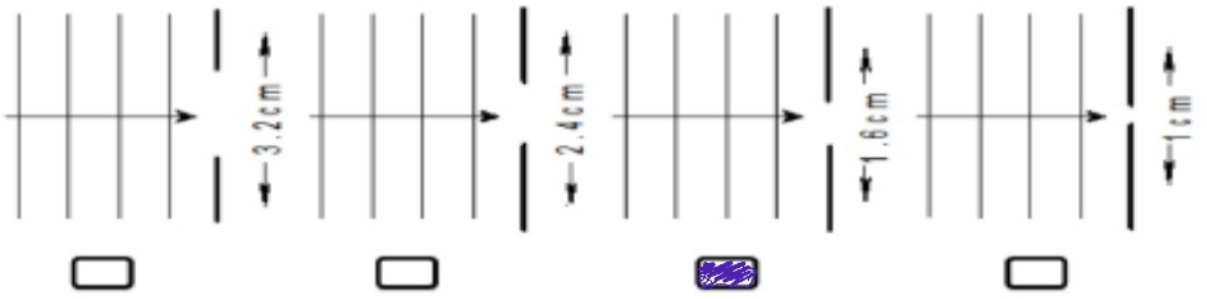
الشكل (6-1)

ارسم محصلة تراكب الموجتين A و B على الشكل (6-2). [1]



الشكل (6-2)

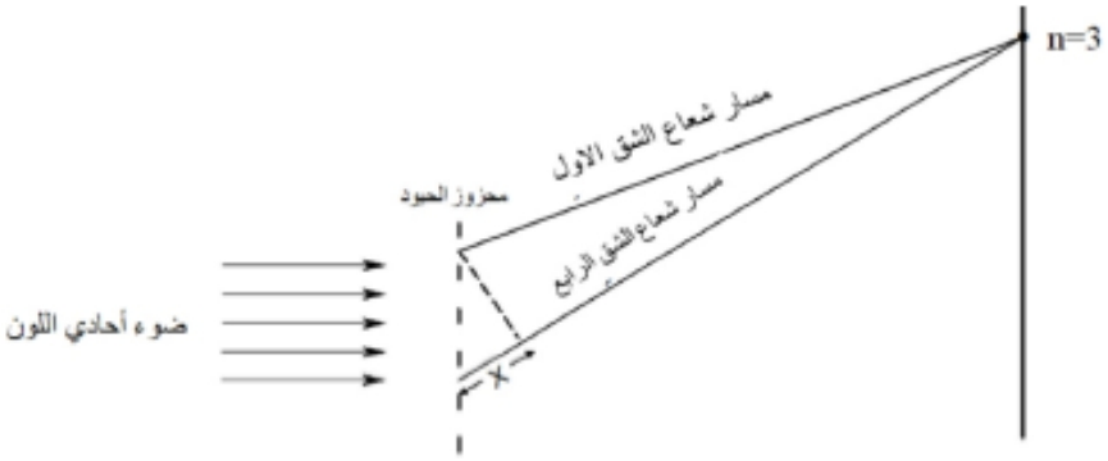
7) ما الشكل الذي يظهر حيوداً أكثر وضوحاً لموجة طولها الموجي 2.5cm؟ (ظلل ▭ أمام الإجابة الصحيحة) [1]



78901412 – 78103781

n=3 d

8) يمثل الشكل (8-1) محزوز الحيود المسافة بين شقين متتالين $2x10^{-6}$ m ويظهر التداخل الأقصى من الرتبة الثالثة بين الشعاع الخارج من الشق الأول والشعاع الخارج من الشق الرابع، حيث ان زاوية تداخله تساوي 36.87°. θ

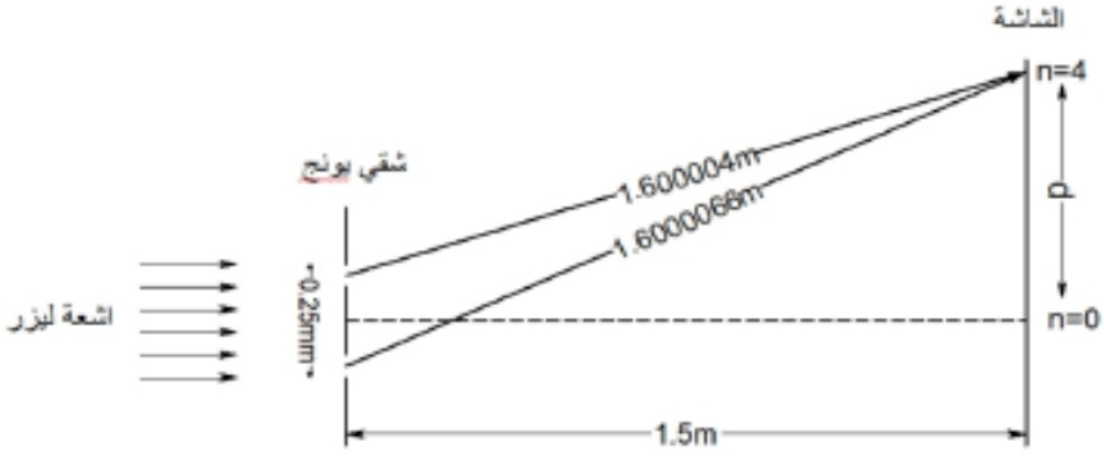


الشكل (8-1)

ما مقدار فرق المسار (X) بين الشعاعين (1) و (4) بوحدة μm؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

0.4 ☐ 1.2 ☐ 3.6 ☒ 4.8 ☐

9) يمثل الشكل (9-1) تجربة الشق المزدوج ليونج المسافة بينهما تساوي 0.25 mm ويبعدان عن الشاشة مسافة 1.5 m.



الشكل (9-1)

أ. اذكر ثلاثة شروط يتطلب توفرها من أجل ملاحظة أهداب التداخل.

- ____ 1- أن يكون المصدران مترابطين
- ____ 2- أن يكون عرض الشق مناسبًا لكي تتداخل الأشعة بشكل كافٍ، ويجب أن يكون أحدهما على مسافة مناسبة من الآخر
- ____ 3- أن تكون المسافة بين المصدرَين والشاشة مناسبة [3]

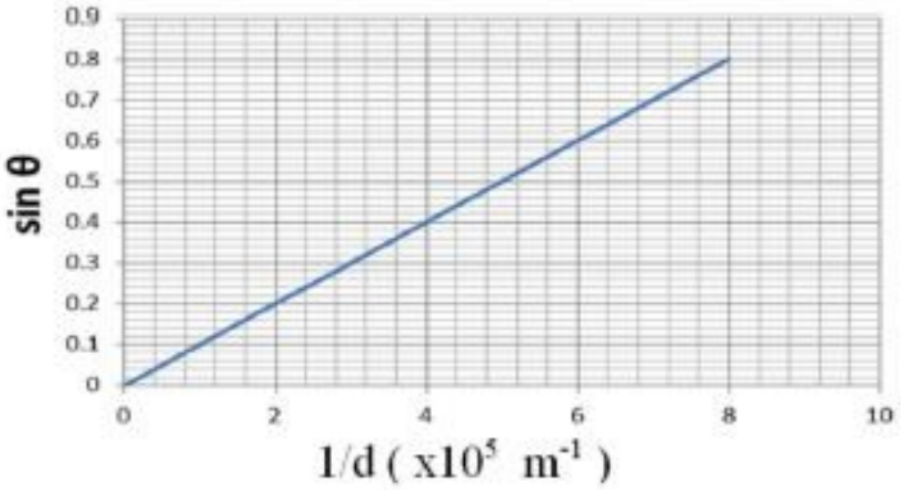
78901412 – 78103781

ب. احسب المسافة (d) بين الهدب الرابع والهدب المركزي.

$$4\lambda = 1.6000066 - 1.600004$$
$$= 2.6 \times 10^{-6}$$
$$\lambda = \frac{2.6 \times 10^{-6}}{4} = 6.5 \times 10^{-7} m$$
$$x = \frac{\lambda D}{a} = \frac{6.5 \times 10^{-7} \times 1.5}{0.25 \times 10^{-3}}$$
$$= 3.9 \times 10^{-3}$$

[5] $$d = 4 \times 3.9 \times 10^{-3} = 15.6 \times 10^{-3} m$$

10) يوضح الشكل (1-10) العلاقة بين $(\sin\theta)$ للتداخل الاقصى ذو الرتبة (n) ومقلوب المسافة $(\frac{1}{d})$ بين خطين متجاورين لمحزوز حيود.



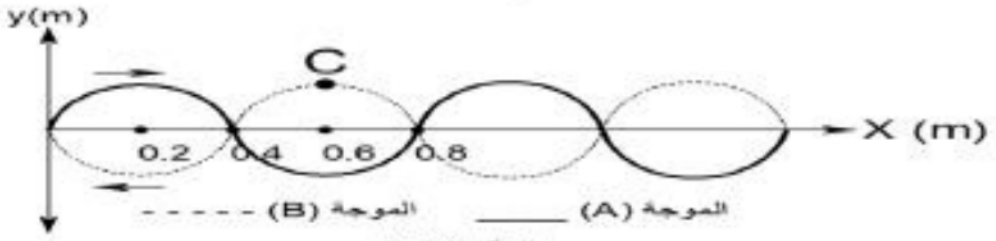
الشكل (1-10)

ما مقدار فرق المسار بين شعاعين صادرين من شقين متجاورين؟

فرق المسار = الميل

[1] الميل $= \frac{0.4}{4 \times 10^5} = 1 \times 10^{-6} m$

11) يمثل الشكل (1-11) موجتين A و B متعاكستين في الاتجاه ولهما سعة 2cm.



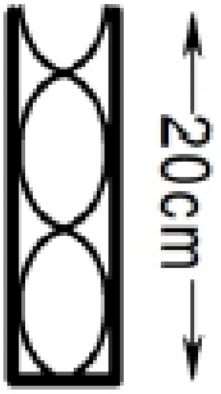
الشكل (1-11)

ما مقدار إزاحة النقطة C بعد مرور ربع زمن دوري؟

تقع النقطة C في ثلاث ارباع طول الموجة
بعد ربع زمن دوري تتقدم كل موجة ربع زمن دوري

صفر=X

12) يمثل الشكل (12-1) موجة مستقرة تنتجها شوكة رنانة في أنبوب مغلق من أحد الطرفين.



الشكل (12-1)

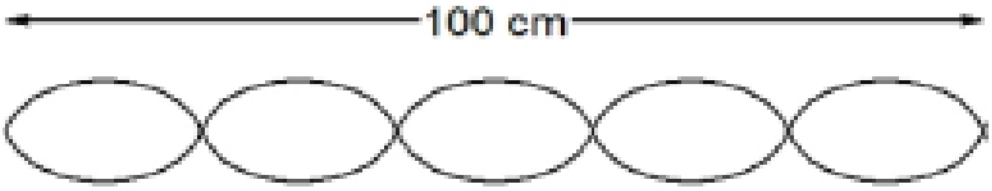
احسب الطول الموجي للموجة الصوتية.

$$1.25\lambda = 20$$

$$\lambda = 20/1.25 = 16\ \text{cm} = 0.16\text{m}$$

[2]

13) يمثل الشكل (13-1) موجة مستقرة تكونت على وتر ربط بمولد اهتزاز تردده 100 Hz .



الشكل (13-1)

أ. احسب مقدار سرعة الموجة المسافرة.

$$2.5\lambda = 1$$

$$\lambda = \frac{1}{2.5} = 0.4\text{m}$$

$$v = \lambda f = 0.4 \times 100 = 40\ \text{ms}^{-1}$$

[2]

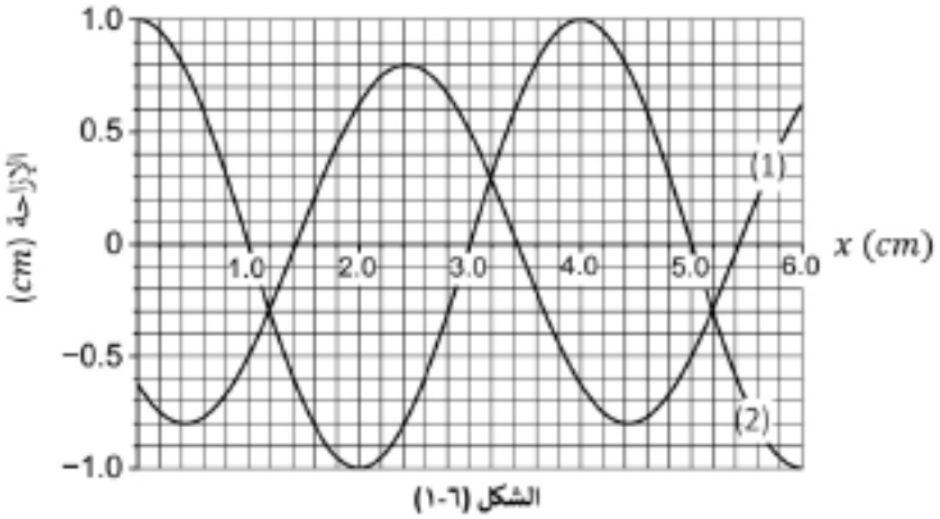
ب. ما مقدار سرعة الموجة المستقرة؟

$V = 0$

[1]

أسئلة (تجريبي الطيف 2025)

٦) يوضّح **الشكل ٦-١** التمثيل البياني (الإزاحة – المسافة (x)) لموجتين (1) و (2).



الشكل (٦-١)

ما قيمة إزاحة الموجة المحصلة الناتجة عن تراكب الموجتين (1) و (2) عند الموقعين $(x = 1.0\ cm)$ و $(x = 3.6\ cm)$ بوحدة (cm)؟

(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

عند $(x = 1.0\ cm)$	عند $(x = 3.6\ cm)$	
صفر	0.2	▭
- 0.5	0.6	▬
- 0.5	1.0	▭
صفر	0.6	▭

[1]

٧) ما المصطلح العلمي الذي يعبر عن تراكب موجتين مترابطتين حين تتعزز سعة الموجتين لإعطاء سعة أكبر؟

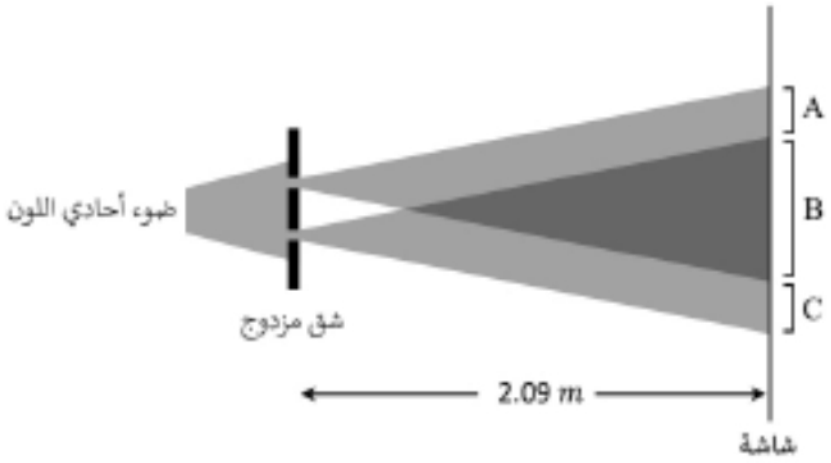
(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ الحيود ▬ التداخل الأقصى

▭ التداخل الأدنى ▭ الترابط

[1]

٨) **الشكل ٨-١** يبيّن تجربة الشق المزدوج، حيث يتم استعمال ضوء أحادي اللون طول موجته $(680\ nm)$.



الشكل (٨-١)

أ. عرّف الحيود.

انحناء الموجة عندما تمر عبر فجوة ما أو تتجاوز حافة وانتشارها.

[1]

ب. في أي المناطق المبينة على **الشكل ٨-١** ستتكون المناطق المعتمة التي تنتج في هذه التجربة؟

☐ A و C فقط ☒ B فقط ☐ A و B و C [1]

(ظلل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك.

لأن تداخل للضوء يحدث فقط في المنطقة (B). [1]

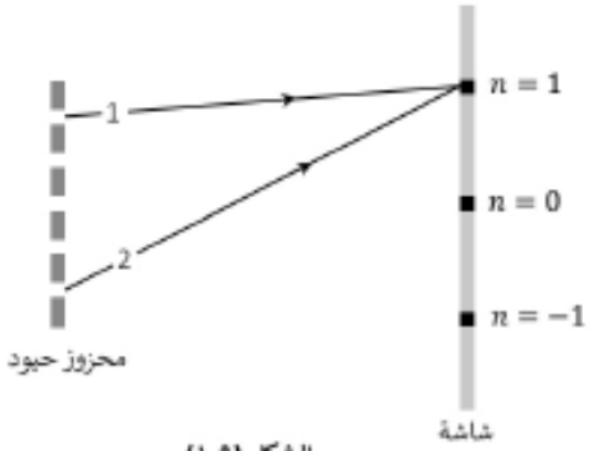
ج. إذا كان البعد بين الشقين $(0.2\ mm)$، احسب قيمة البعد (x) بين أي هدبين معتمين متجاورين على الشاشة.

$$x = \frac{D\lambda}{a} = \frac{(2.09)(680 \times 10^{-9})}{(0.2 \times 10^{-3})}$$

$$x = 7.1 \times 10^{-3}\ m$$

$x =$ _____ m [2]

٩) يبيّن **الشكل ٩-١** حيود الضوء أحادي اللون عندما يسقط على محزوز حيود.



الشكل (٩-١)

إذا كان الطول الموجي لهذا الضوء يساوي ($500\ nm$)، ما قيمة فرق المسار بين الشعاعين (1) و (2)؟

(ظلل الشكل ( ) أمام الإجابة الصحيحة)

$500\ nm$ ○	$1000\ nm$ ○
$1250\ nm$ ○	$2000\ nm$ ●

[1]

في منطقة التداخل الأقصى، دائمًا هناك فرق في المسار قيمته (λ) بين الأشعة القادمة من شق معين والشق المجاور له، وبالتالي فإن الشعاعين (1) و (2) يكون بينهما فرق في المسار يساوي (4λ).

للمزيد راجع الشرح الموجود في الصفحة (55) من كتاب الطالب.

١٠) يسقط ضوء طول موجته ($589\ nm$) عموديًا على محزوز حيود يحتوي على ($4.0 \times 10^5\ lines\ m^{-1}$). احسب قيمة الزاوية بين التداخل الأقصى ذو الرتبة الثانية والتداخل الأقصى ذو الرتبة الصفرية؟

$$d = \frac{1}{4.0 \times 10^5} = 2.5 \times 10^{-6}\ m$$

$$sin\theta = \frac{n\lambda}{d} = \frac{(2)(589 \times 10^{-9})}{(2.5 \times 10^{-6})}$$

$$\theta = 28.1°$$

$\theta =$ _____ °

[3]

١١) يبيّن **الشكل ١١-١** أنبوبين لهما نفس الطول، الأنبوب (P) مفتوح من طرف واحد والأنبوب (S) مفتوح من الطرفين. عندما سقطت موجات صوتية طولها الموجي ($20\ cm$) على الأنبوب (P) تكونت به موجة مستقرة بعقدتين.

الشكل (١١-١)

أ. اذكر المقصود بالعقدة في الموجة المستقرة.

نقطة على الموجة المستقرة ذات سعة صفرية.

[1]

ب. احسب قيمة الزيادة في الطول الموجي للموجات الصوتية الازمة لتكوين موجة مستقرة في الأنبوب (S) بعقدة واحدة. (اعتبر سرعة الصوت ($340\ m\ s^{-1}$))

أولاً: نستخدم المعلومات المعطاة للأنبوب (P) لحساب الطول (l):

$$l = \frac{3}{4}\lambda_1 = \frac{3}{4} \times (0.2) = 0.15\ m$$

ثانياً: نوجد قيمة الطول الموجي اللازم لتكون موجة صوتية مستقرة في الأنبوب (P) بعقدة واحدة (هذه العقدة تكون في منتصف الأنبوب):

$$\lambda_2 = 2l = (2)(0.15) = 0.3\ m$$

ثالثًا: نوجد قيمة الزيادة في الطول الموجي:

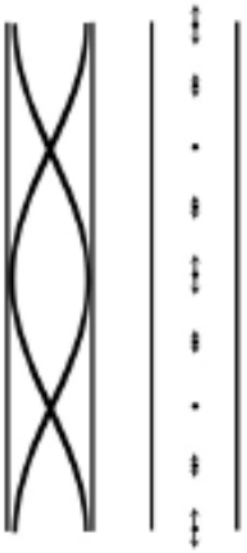
$$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1 = 0.3 - 0.2$$

$$\Delta\lambda = 0.1\ m$$

$\Delta\lambda =$ _____ m

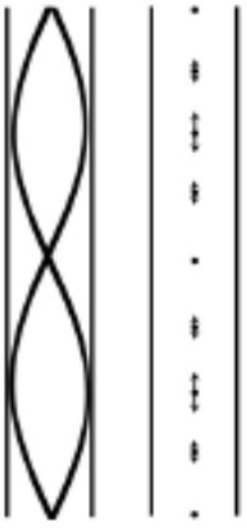
[5]

١٢) أي الأشكال الآتية يبين التمثيل القياسي الصحيح للموجة الصوتية المستقرة المتكونة في أنبوب مفتوح من الطرفين؟ (ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

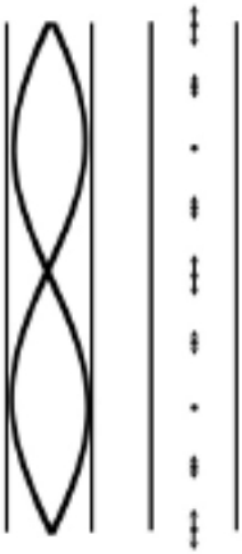


▭

▭



▭



▭

[1]

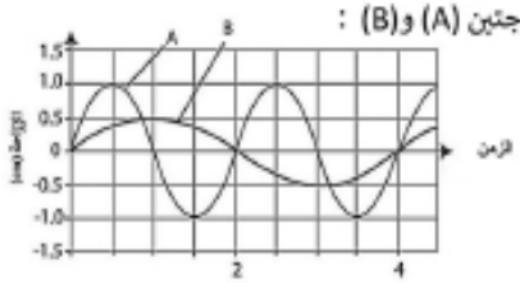
الشرح:

- الموجة المستقرة في الأنبوب المفتوح من الطرفين يجب أن يكون لها بطن عند الطرفين المفتوحين.
- عند موضع العقد، لا توجد إزاحة لجسيمات الوسط.
- عند موضع منتصف البطن تكون إزاحة جسيمات الوسط أكبر ما يمكن.
- في الموضع الأخرى بين العقدة ومنتصف البطن توجد إزاحة لجسيمات الوسط، ولكنها أقل من الإزاحة في موقع منتصف البطن.

78901412 – 78103781

أسئلة (تجريبي الصادق 2025)

7) يوضح الشكل (7 – 1)التمثيل البياني (الإزاحة - المسافة) لموجتين (A) و(B) :



الشكل (7 – 1)

تعتبر الموجتان (A و B) :

☐ مترابطتان. ☑ غير مترابطتان .

(ظلل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك .

..... بسبب اختلاف التردد .....

..... والطول الموجي .....

[1]

8) أكمل الجدول الآتي :

	التداخل البناء	التداخل الهدام
السعة المحصلة	سعة عظمى	سعة منخفضة أو صغرية
فرق المسار	..... nλ	$(n+\frac{1}{2})\lambda$

[2]

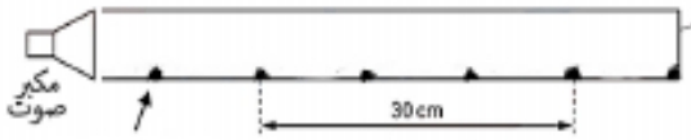
9) تم تشغيل مكبر الصوت في غرفة ما وكان عرض فتحة الباب (0.80 m) ، فإن تردد الموجة الصوتية الأكثر حيودا أثناء مرورها عبر الباب يساوي :

(ظلل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة) [1]

☐ 2.4×10^{-3} Hz ☐ 8.0×10^{-1} Hz

☐ 2.7×10^{2} Hz ☑ 4.3×10^{2} Hz

10) يتم وضع مكبر صوت عند الطرف المفتوح لأنبوب مغلق يحتوي على مسحوق ، عندما يصدر مكبر الصوت صوتا يتم انتاج موجة مستقرة في الأنبوب ، حيث يتجمع المسحوق على شكل أكوام كما هو موضح بالشكل(10 – 1)



الشكل (10 – 1)

اذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء $340\ m\ s^{-1}$ فاحسب تردد المصدر .

.....

..... $\lambda = \frac{30}{1.5} = 20\ cm$ .....

..... $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{20\times10^{-2}}$ .....

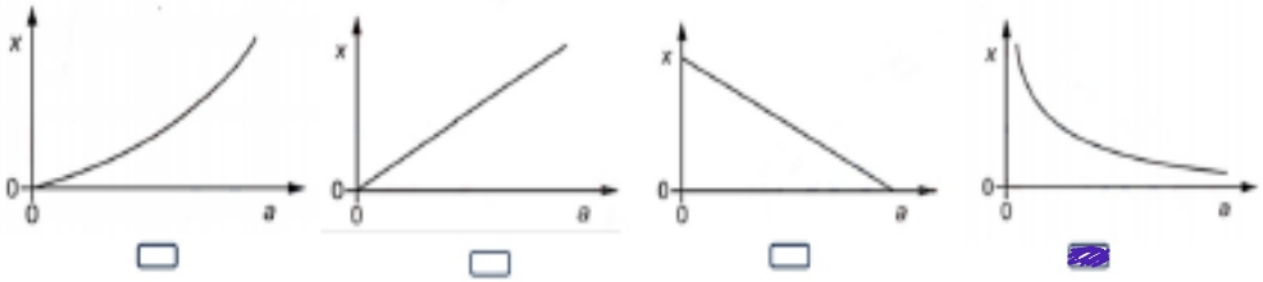
$f = 17\times10^{3}$ Hz

[3] f = ... Hz

11) استخدمت تجربة الشق المزدوج لتحديد الطول الموجي (λ) لضوء الليزر ، وكانت المسافة بين الشقين (0.90 mm) ، يتم عرض أهداب التداخل المتكونة على شاشة موضوعة بالتوازي مع مستوى الشق المزدوج وعلى بعد (5m) منه كما بالنمط الموضح بالشكل الشكل (11 – 1).

الشكل (11 – 1)

أ. الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين المسافة بين الشقين (a) والتباعد بين الأهداب (x) الناتجة عن التداخل : (ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة) [1]



ب. احسب الطول الموجي (λ) للضوء المستخدم .

.....

$$X = \frac{10}{3.5} = 2.86\ mm$$

$$\lambda = \frac{a\,x}{D} = \frac{0.90 \times 10^{-3} \times 2.86 \times 10^{-3}}{5}$$

$$\lambda = 5.1 \times 10^{-7} m$$

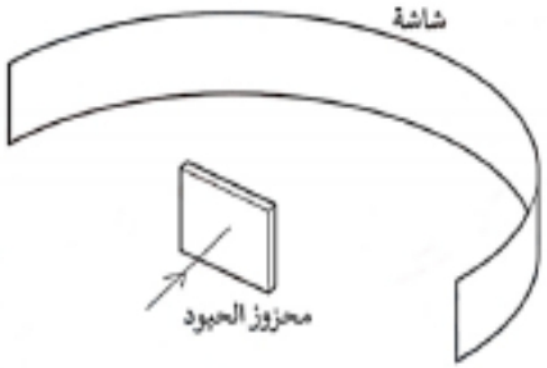
[3] λ = ... m

ج. فسر : يفضل استخدام الليزر بدلا من الضوء الأبيض في تجربة الشق المزدوج ليونج .

. لأنه ضوء أحادي اللون (أحادي الطول الموجي)
أو
.... لأنه أكثر تركيزا .
أو
لتقليل النسبة المئوية لعدم اليقين .

[1] .....

12) يوضح الشكل (12 – 1) ضوء أحادي اللون بطول موجي (690 nm) يمر عبر محزوز حيود يحتوي على (350 lines mm^{-1}) ، مما ينتج عنه سلسلة من التداخلات القصوى على الشاشة .



الشكل (12 – 1)

أ) اذكر نوعين من أنواع محزوز الحيود ؟

محزوز النفاذ .
محزوز الانعكاس .

[2]

ب) احسب أقصى عدد للتداخلات القصوى التي تظهر على الشاشة .

$$d = \frac{1}{N} = \frac{1}{300} \times 10^{-3} = 2.86 \times 10^{-6}$$

$$n = \frac{d \sin\theta}{\lambda} = \frac{2.86 \times 10^{-6} \times \sin(90)}{690 \times 10^{-9}} = 4.1$$

أقصى عدد للتداخلات القصوى = 4 + 4 + 1 = 9

[3]

ج) عند استبدال محزوز الحيود بآخر يحتوي على عدد أكبر من الشقوق لكل ملليمتر .

أيا مما في الجدول أدناه يمثل التأثير الحادث على كل من الطول الموجي (λ) والزاوية (θ) للتداخل الأقصى من الرتبة الأولى .

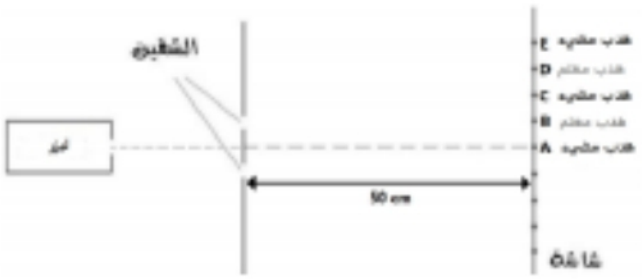
(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

[1]

	الطول الموجي (λ)	الزاوية (θ)
▭	يقل	تزيد
▭	يقل	تقل
■	لا يتغير	تزيد
▭	لا يتغير	تقل

أسئلة (تجريبي الشكيلي والشامسية والحاتمية 2024)

٨) الشكل (٨-١) يوضح تجربة الشق المزدوج لحساب الطول الموجي لليزر ضوئي تظهر الاهداب الضوئية على الشاشة التي تبعد مسافة 50cm عن الشقين . اذا علمت أن المسافة بين الشقين تساوي 0.7mm



الشكل (٨-١)

والمسافة بين الهدب A والهدب E (2mm)

احسب الطول الموجي لضوء الليزر؟

[٣]

$$x = \frac{2mm}{2} = 1mm = 1x10^{-3}m$$

$$\lambda = \frac{ax}{D} = \frac{0.7x10^{-3}x1x10^{-3}}{0.5}$$
$$= 1.4x10^{-6}m = 1400nm$$

$\lambda =$ _____ nm

٩) الشكل(٩-١) يوضح موجة مستقرة تشكلت على وتر مشدود

الشكل (٩-١)

والنقاط A وB رسمت في لحظة من تشكل الموجة المستقرة .

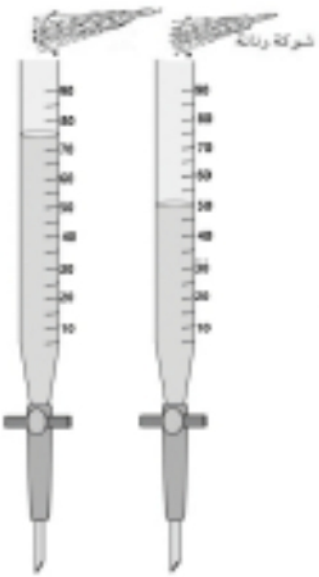
أ)عرف المقصود بتراكب الموجات ؟ [١]

عندما تلتقي موجتان او اكثر عند نقطة ما. فإن الازاحة المحصلة هي المجموع الجبري لإزاحات الموجات الفردية .

ب-أكمل الجدول بمقارنة النقاط من حيث السعة وحركتها وموقعها [٣]

النقطة	السعة	اتجاه حركة النقطة	اسم الجزء في الموجة المستقرة الذي تمثله النقطة
A	أكبر ما يمكن	لأسفل	بطن.
B	صفر	لا تتحرك (ثابتة)	عقدة .

١٠) يوضح الشكل (١٠-١) تجربة لتكون موجة مستقرة ويمكنك تغيير طول عمود الهواء بتغيير منسوب الماء في الأنبوبة . قربت شوكة رنانة مهتزة ترددها 680Hz من فوهة الانبوبة وسمع صوت رنين عندما كان ارتفاع الماء 75cm وسمع للمرة الثانية عندما كان ارتفاع الماء 50cm .



الشكل (١٠-١)

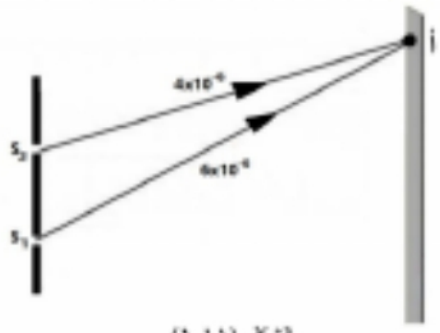
احسب سرعة الصوت في الأنبوبة ؟ [٢]

الفرق بين طولي عمود الهواء $\Delta L = 75 - 50 = 25cm$

$\lambda = 2\Delta L = 2x25 = 50cm = 0.5m$

$v = \lambda f = 0.5x680 = 340ms^{-1}$

١١)الشكل (١١-١) يوضح نمط تداخل وتكون هدب عند النقطة (أ)نتيجة سقوط ضوء أحادي اللون تردده $2.3x10^{14}Hz$. ما نوع ورتبة الهدب المتكون عند النقطة أ ؟



الشكل (١١-١)

(ظلل الشكل ▭ الدال على الاجابة الصحيحة)

[١]

نوع الهدب	رتبة الهدب
■ مظلم	الثاني
▭ مظلم	الثالث
▭ مضيء	الأول
▭ مضيء	الثالث

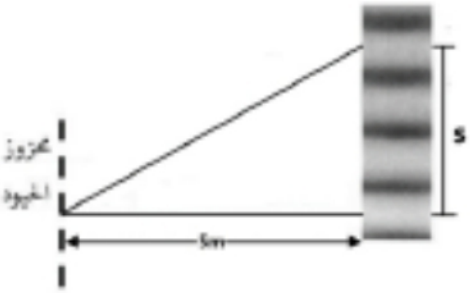
١٢)فرق الطور الذي يدل على أن المصدرين غير مترابطين: [١]

(ظلل الشكل ▭ الدال على الاجابة الصحيحة)

▭ ثابت ▭ 360° ▭ 270° ■ غير ثابت

78901412 – 78103781

١٣) في تجربة محزوز حيود له 50خط لكل مليمتر ($50\ lines\ mm^{-1}$)استخدم ضوء أحادي اللون تردده $5.0x10^{14}Hz$ وحصلنا على أهداب مضيئة كما بالشكل (١٣-١)



احسب المسافة S ؟ (موضحا خطوات الحل) [٥]

الشكل (١٣-١)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3x10^{8}}{5.0x10^{14}} = 6x10^{-7}m$$

$$dsin\theta = n\lambda$$

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{n\lambda}{d}\right)$$

$$= \sin^{-1}\left(\frac{3x6x10^{-7}}{2x10^{-5}}\right)$$

$$= 5.2^{o}$$

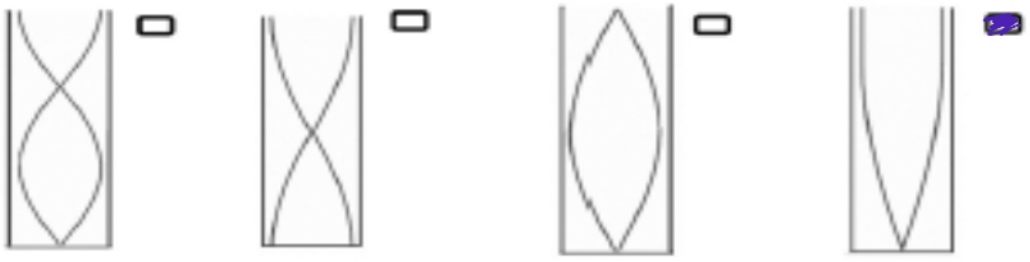
$$s = 5\tan 5.2 = 0.465m \quad m$$

١٤)تم توليد موجة مسافرة طولها الموجي λ في عمود هوائي مفتوح من الجهتين وتشكلت موجة مستقرة كما بالشكل (١٤-١) ثم تم غلق أحد طرفي الأنبوبة .الشكل الذي يوضح الرنين لموجة المستقرة بتردد أقل بعد غلق الأنبوبة :

الشكل (١٤-١)

(ظلل الشكل ▭ الدال على الاجابة الصحيحة)

[١]

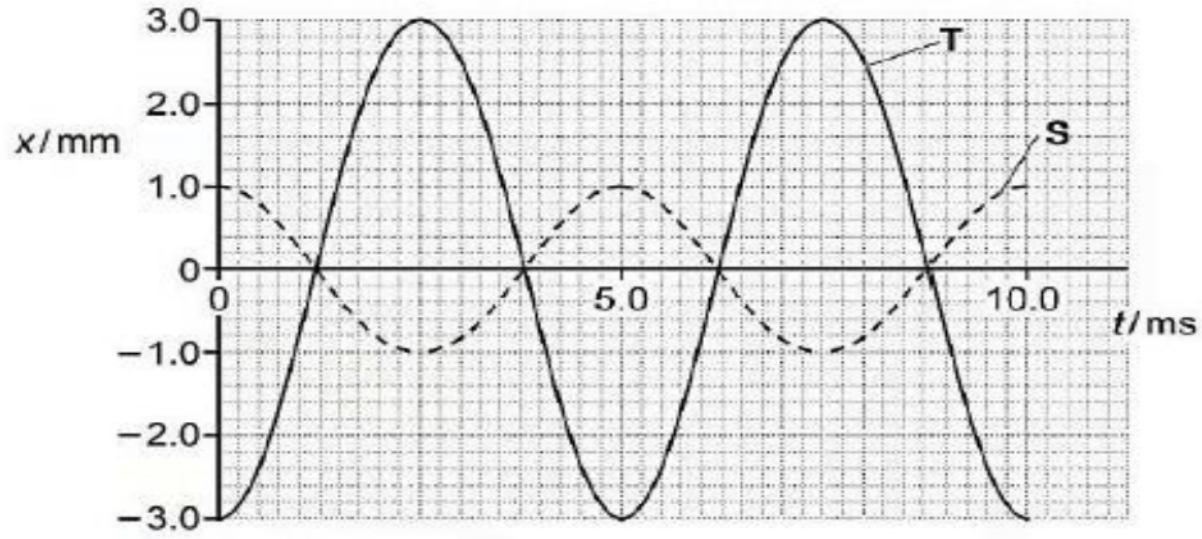


١٥)قارن بين الموجات المسافرة والموجات المستقرة: [٢]

	الموجة المسافرة	الموجة المستقرة
نقل الطاقة	تنقل الطاقة	لا تنقل الطاقة
السرعة	لها سرعة ثابتة	سرعتها صفر

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2024)

⑨ التمثيل البياني التالي يبين (الإزاحة x والزمن t) لزوج من الموجات المسافرة (S) و (T). التقت الموجتان وتراكبتا معاً. [١]

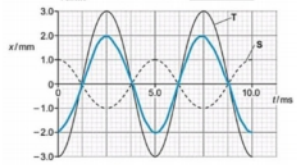


(أ) ما مقدار التردد (f) والسعة (A) للموجة الناتجة عن تراكب الموجتين بالشكل؟

- ☐ $f = 100\ Hz, A = 2.0\ mm$
- ☐ $f = 100\ Hz, A = 4.0\ mm$
- ☑ $f = 200\ Hz, A = 2.0\ mm$
- ☐ $f = 200\ Hz, A = 4.0\ mm$

سعة الموجة الناتجة عن التراكب:

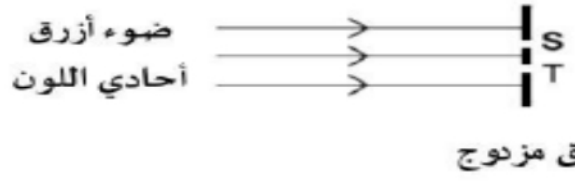
$A_{result} = 3.0 - 1.0 = \boxed{2.0\ mm}$



$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5.0 \times 10^{-3}} = \boxed{200\ Hz}$$

(ب) ارسم على الشكل أعلاه الموجة المحصلة الناتجة عن تراكب الموجتين. [٢]

⑩ تم توجيه شعاع ضيق من الضوء الأزرق أحادي اللون نحو شق مزدوج S وT كما يظهر في مخطط الشكل التالي. ظهرت على الشاشة أهداب زرقاء وأهداب معتمة متوازية على الشاشة.



(أ) اشرح على ماذا يعتمد نوع التداخل، الذي يؤدي لرؤية هُدب مضيء أو هدب معتم على الشاشة؟ [٢]

يعتمد نوع التداخل على فرق المسار بين شعاعي الضوء اللذين يصلان إلى الشاشة من الشق المزدوج.

الأهداب المضيئة ناتجة عن تداخل بناء لموجتين مترابطتين فرق المسار بينهما 0 (هدب مركزي) أو λ أو 2λ أو .....

الأهداب المعتمة ناتجة عن تداخل هدام لموجتين مترابطتين فرق المسار بينهما $\frac{\lambda}{2}$ أو $\frac{3\lambda}{2}$ أو $\frac{5\lambda}{2}$ أو ....

(ب) إذا علمت أن الطول الموجي للضوء الأزرق $(460\ nm)$، المسافة من S إلى X يساوي $(0.16\ \mu m)$ المسافة من T إلى X يساوي $(0.85\ \mu m)$

ستتكون عند النقطة (X):

☐ هدب أزرق مضيء ■ هدب مظلم [٣]

$$TX - SX = 0.85 - 0.16 = \boxed{0.69\ \mu m}$$

الإثبات الرياضي:

فرق المسار =

عدد الأطوال الموجية = $\frac{\text{فرق المسار}}{\text{الطول الموجي}}$

عدد الأطوال الموجية = $\frac{0.69\times10^{-6}}{460\times10^{-9}} = \boxed{\frac{3}{2}} = \boxed{1\frac{1}{2}}$

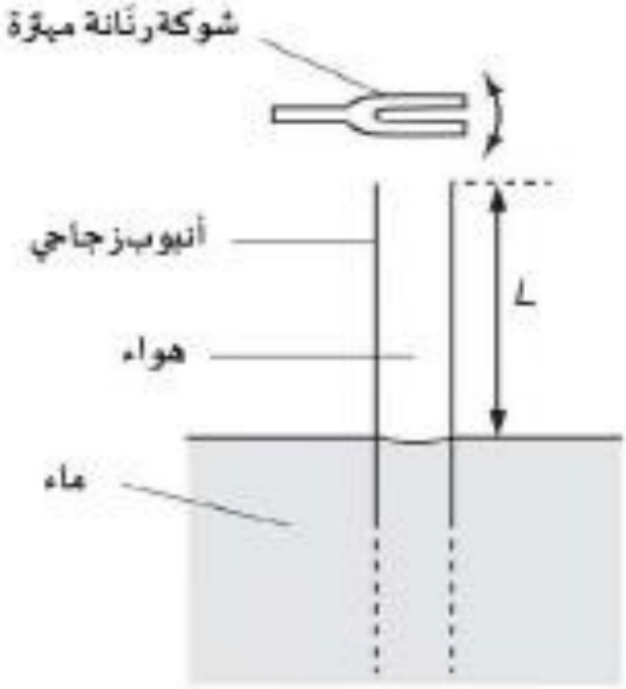
يتكون هدب مظلم عند الموضع X

(جـ) صف ما سيحدث لتباعد الأهداب على الشاشة في حالة استخدام ضوء أحمر بدلاً من الضوء الأزرق. (فسّر إجابتك) [١]

(جـ) الطول الموجي للضوء الأحمر أكبر من الطول الموجي للضوء الأزرق.

حسب العلاقة $\lambda = \frac{ax}{D}$ فإن زيادة الطول الموجي يزيد من تباعد الأهداب وتصبح أكثر وضوحاً.

(١١) يبين مخطط الشكل التالي شوكة رنّانة تم تقريبها من فوهة أنبوب زجاجي رأسي مفتوح الطرفين والطرف الآخر من الأنبوب مغمور في خزّان مياه بحيث يمكن تعديل طول عمود الهواء في الأنبوب برفع وخفض الأنبوب الزجاجي في الماء. [٣]



أجرت التجربة الطالبة (س) والطالبة (ص) وأعطتهم المعلمة معلومة بأن طول الموجات الصوتية المتكونة في الأنبوب تساوي ($150.0\ cm$). وطلبت المعلمة حساب أقصر طول عمود هوائي ممكن أن يتكون. كما بالشكل التالي

جاءت نتائج طول العمود الهوائي (L) من كلتا الطالبتان كالآتي:

- طول العمود الهوائي الذي قامت الطالب (س) بقياسه = $37.5\ cm$
- طول العمود الهوائي الذي قامت الطالب (ص) بقياسه = $75.0\ cm$

أي الطالبتين جاءت نتيجة قياساتها صحيحة؟

☑ الطالبة (س) ☐ الطالبة (ص)

التفسير: ----------

قياسات الطالبة (س) هي الصحيحة

التفسير: لأن المطلوب قياس طول أقصر عمود هوائي وهو يعادل $\frac{\lambda}{4}$ مما يعني أنه سوف يتكون بطن واحد عند الفوهة المفتوحة وعقدة عند الطرف المغلق بسطح الماء

$$\frac{37.5}{150.0} = \boxed{\frac{1}{4}\lambda}$$

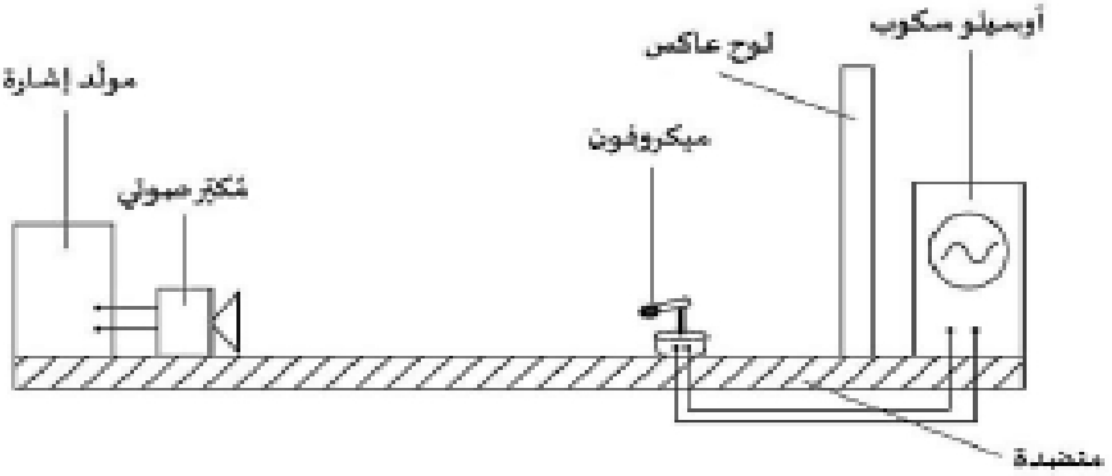
أو $L = \frac{\lambda}{4} = \frac{150}{4} = \boxed{37.5\ cm}$

وهو يعادل القياس الصحيح للطالبة س

بينما إجابة الطالبة (ص) خطأ بسبب:

$\frac{75.0}{150.0} = \boxed{\frac{1}{2}\lambda}$ وهذا لا يمكن أن يحدث.

(١٢) مخطط الشكل التالي يبين تجربة عملية لاستخدام الموجات الصوتية المستقرة



تم توصيل مكبر الصوت بمولد إشارة وتم توصيل الميكروفون براسم الذبذبات (الأوسيلوسكوب). يلتقط الميكروفون الموجة المستقرة في الحيز بين مكبر الصوت واللوح

(أ) اشرح باختصار كيف يمكن قياس الطول الموجي للموجات الصوتية. [٣]

راجع كتاب الطالب ص 65

(ب) إذا علمت أنه قد لوحظ انعدام للصوت عند موضع معين وبعد أن تحرك الميكروفون مسافة $0.050\ m$ لوحظ انعدام مرة أخرى للصوت. احسب الطول الموجي للموجات الصوتية. [٢]

المسافة بين عقدتين متتاليتين $= \frac{\lambda}{2} = 0.050\ m$

$\lambda = 2.0 \times 0.050 = 0.1\ m$

(جـ) إذا علمت أن تردد مصدر الصوت $(3.3\ kHz)$ [٢]
احسب سرعة الموجات الصوتية في الهواء.

$v = \lambda f = 0.1 \times 3.3 \times 10^3$

$v = \boxed{330\ m\ s^{-1}}$

تمنياتنا بالتوفيق والتفوق

أنت
قوة
مذهلة

صرح التفوق
مع
د خليفة جاد

بنك الأسئلة

الرواد

الوحدة (8) فيزياء الكم

فيزياء صف12 ف2 2025

دكتور/ خليفة جاد
78103781 – 78901412

أسئلة (التجريبي الرسمي 2024)

١٥) يسقط ضوء على سطح فلز ويتسبب بانبعاث كهروضوئي.
ماذا يحدث لعدد الفوتونات الساقطة على سطح الفلز وطاقة الحركة القصوى للإلكترونات المنبعثة عند **زيادة تردد الضوء**؟ **(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)**

	عدد الفوتونات الساقطة	طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المنبعثة
▭	يقل	لا تتغير
▭	يزيد	لا تتغير
▭	لا يتغير	تقل
■	لا يتغير	تزيد

[١]

١٦) سقط شعاع كهرومغناطيسي على فلز دالة الشغل له (6×10^{-19} J) فتحررت إلكترونات بطاقة حركة قصوى ($K.E_{max}=2.6\times10^{-18}$ J).

احسب الطول الموجي للشعاع الساقط.

$$E = KE_{max} + \Phi$$
$$E = 2.6 \times 10^{-18} + 6 \times 10^{-19}$$
$$E = 3.2 \times 10^{-18} \text{J}$$
$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$$
$$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3.00 \times 10^{8}}{3.2 \times 10^{-18}}$$
$$\lambda = 6.2 \times 10^{-8}\ m$$

$\lambda =$ _____ m

[٤]

١٧) إشعاع كهرومغناطيسي طوله الموجي (4×10^{-7} m) يسقط على سطح فلز البوتاسيوم دالة الشغل له (2.3 eV).

أ. عرّف طول موجة العتبة.

أ) أقصى طول موجة للإشعاع الكهرومغناطيسي الساقط الذي يحرّر إلكترونات من سطح فلز ما.

_____

[١]

ب. احسب تردد العتبة بوحدة (Hz).

$$\Phi = hf_0 \Rightarrow f_0 = \frac{\Phi}{h}$$
$$f_0 = \frac{2.3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$
$$f_0 = 5.55 \times 10^{14}\ \text{Hz} \approx 5.6 \times 10^{14}\ \text{Hz}$$

_____ Hz

[٢]

ج. هل ستتحرر الإلكترونات من سطح الفلز؟ **(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)**

● نعم ○ لا

فسر إجابتك

ج) نعم.

لأن تردد الشعاع الساقط أكبر من تردد العتبة. [١]

١٨) سقطت أشعة كهرومغناطيسية طولها الموجي (510 nm) على سطح فلز فتحررت إلكترونات بطاقة حركة قصوى ($K.E_{max}$ = 0.297 eV)، فاذا سقطت أشعة أخرى طولها الموجي (515 nm) على سطح نفس الفلز فان الالكترونات:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

بزيادة الطول الموجي يقل التردد وبالتالي تقل طاقة الحركة القصوى للإلكترونات عن القيمة المذكورة

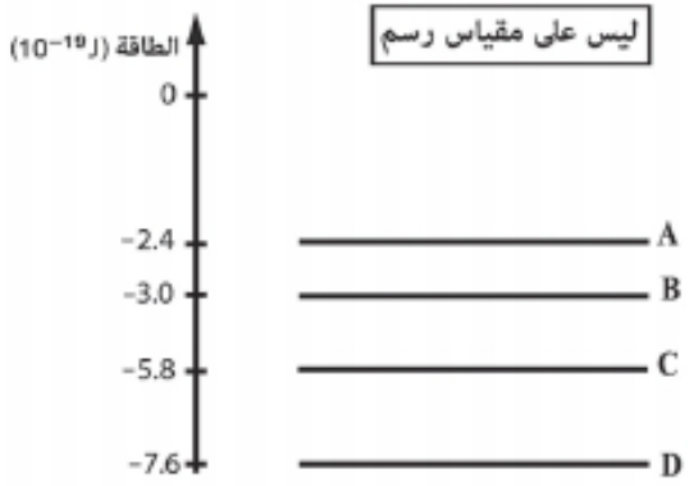
○ تتحرر بطاقة حركة قصوى أكبر من 0.297 eV

○ تتحرر بطاقة حركة قصوى تساوي 0.297 eV

● تتحرر بطاقة حركة قصوى أقل من 0.297 eV

○ لا تتحرر من سطح الفلز. [١]

١٩) **الشكل ١٩-١** يوضح أربعة مستويات طاقة لذرة الهيليوم.



الشكل ١٩-١

أ. صِف الفرق بين طيف الانبعاث الخطي وطيف الامتصاص الخطي.

أ) طيف الانبعاث عبارة عن خطوط ملونة ساطعة متوازية ذات أطوال موجية محددة **أو** طيف الامتصاص عبارة عن خطوط معتمة في طيف مستمر من الألوان. [١]

ب. احسب طاقة الفوتون عندما ينتقل الالكترون من (A) الى(C).

$$\Delta E = E_A - E_C$$
$$\Delta E = -2.4 \times 10^{-19} - (-5.8) \times 10^{-19}$$
$$\Delta E = 3.4 \times 10^{-19} J$$

[٢] ΔE= _____ J

ج. ما قيمة الطول الموجي للفوتون عندما ينتقل الإلكترون من (A) الى(C).

[١] $\lambda = 5.85 \times 10^{-7}$ m

٢٠) إلكترون كتلته (9.11×10^{-31} Kg) له طول موجة دي بروي (4.5×10^{-10} m).

أ. ما المقصود بموجة دي بروي.

[١] طول الموجة المصاحب لجسيم متحرك.

ب. احسب سرعة الإلكترون.

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$
$$v = \frac{h}{\lambda m}$$
$$v = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4.5 \times 10^{-10} \times 9.11 \times 10^{-31}}$$
$$v = 1617270.40\ m\ s^{-1} \approx 1.6 \times 10^{6} m\ s^{-1}$$

[٢] v= _____ m s^{-1}

٢١) سقط فوتون أشعة كهرومغناطيسية بطاقة مقدارها (24 eV) على سطح فلز. ما مقدار كمية تحرك الفوتون الساقط؟

$$P = \frac{E}{C} = \frac{24 \times 1.6 \times 10^{-19}}{3 \times 10^{8}}$$

(ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

- 1.28×10^{-26} N s (●)
- 8.00×10^{-8} N s (▢)
- 12.5×10^{6} N s (▢)
- 7.81×10^{25} N s (▢)

[١]

أسئلة (الدور الأول 2024)

١٤) يوّضح الجدول الآتي قيم التردد لأربعة أطياف (A, B, C, D) ووصف لشدة الإشعاع الكهرومغناطيسي لها.

الطيف	تردد الطيف (Hz)	شدة الإشعاع الكهرومغناطيسي
A	2.5×10^{14}	عالي
B	3.0×10^{14}	ضعيف
C	5.5×10^{14}	عالي
D	7.5×10^{14}	ضعيف

إذا استخدم كل منها على حدة لإضاءة سطح معدني دالة الشغل له (3.6×10^{-19} J)، أي الأطياف يمكنه تحرير أكبر عدد من الإلكترونات في الثانية الواحدة؟

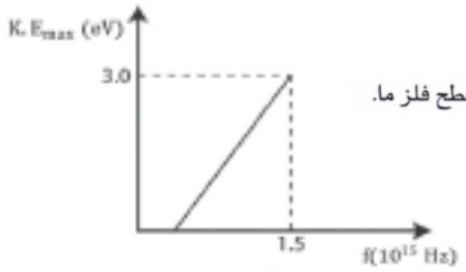
(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

A ▭ B ▭

C ▭ D ▭

[1]

١٥) يبيّن التمثيل البياني في **الشكل ١٥-١** العلاقة بين طاقة الحركة القصوى ($K.E_{max}$) وتردد الضوء الساقط (f) للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز ما.



الشكل ١٥-١

أ. عرّف تردد العتبة.

أ) أدنى تردد للإشعاع الكهرومغناطيسي الساقط الذي يحرّر إلكترونات من سطح فلز ما.

[1] _____

ب. ما مقدار طاقة الحركة القصوى بوحدة (J) عند تردد (1.5×10^{15} Hz)؟

4.8×10^{-19}J

[1] _____

ج. احسب طول موجة العتبة.

$hf = \Phi + K.E_{max}$

$hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 1.5 \times 10^{15}$

$hf = 9.9 \times 10^{-19}$J

$\Phi = hf - K.E_{max}$

$\Phi = 9.9 \times 10^{-19} - 4.8 \times 10^{-19}$

$\Phi = 5.1 \times 10^{-19}$J

$\lambda_o = \frac{hc}{\Phi}$

$\lambda_o = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3.00 \times 10^{8}}{5.1 \times 10^{-19}}$

$\lambda_o = 3.9 \times 10^{-7}$m

[5]

λ_0 = _____ m

د. إذا تم استبدال الفلز السابق بفلز آخر دالة الشغل له أصغر. ماذا سيحدث لميل المنحنى؟
(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

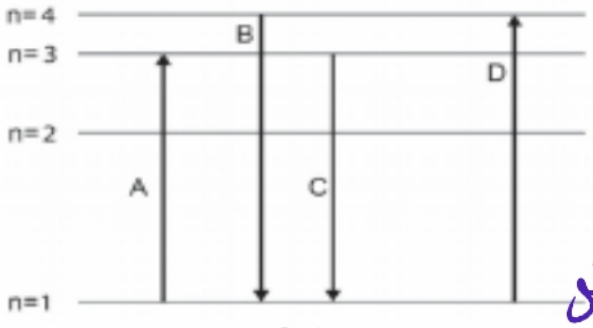
○ يقل ○ يزداد ● يظل ثابتا

فسر إجابتك. لأن الميل يمثل ثابت بلانك أو لأن الميل لا يعتمد على دالة الشغل او لان دالة الشغل هي الجزء المقطوع. [2]

هـ ماذا يحدث للإلكترونات عندما يكون تردد الإشعاع الساقط يساوي تردد العتبة (f_0) للفلز؟

تكون طاقة الحركة للإلكترونات صفرًا، أو $K.E_{max} = 0$ ، أو تنبعث إلكترونات، أو تتحرر إلكترونات. [1]

١٦) يبيّن الشكل ١٦ - ١ بعض مستويات الطاقة لإلكترون في ذرة ما.



الشكل ١٦-١

ما الرمز الذي يمثل انبعاث فوتون بطاقة أكبر؟
(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

الانبعاث يكون من الأعلى إلى الأسفل

○ A ● B ○ C ○ D [1]

١٧) يتحرك جسيمان (A) و(B) بنفس السرعة (v)، إذا علمت أن كتلة الجسيم (B) تساوي أربعة أمثال كتلة الجسيم (A)، ظلّل الشكل (○) أمام البديل الصحيح الذي يصف العلاقة بين طول موجة دي بروي(λ_A) للجسيم (A)، وطول موجة دي بروي(λ_B) للجسيم (B).

$m_B = 4m_A$

○ $\lambda_A = \lambda_B$ ○ $\lambda_A = \frac{\lambda_B}{4}$

● $\lambda_A = 4\lambda_B$ ○ $\lambda_A = 2\lambda_B$ [1]

$\lambda = \frac{h}{mv}$

$\lambda \propto \frac{1}{m}$

$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{m_B}{m_A} = \frac{4m_A}{m_A} = 4$

$\therefore \lambda_A = 4\lambda_B$

١٨) ينتقل إلكترون عبر الفضاء بسرعة (1.20×10^{6} m s^{-1}).
إذا علمت أن كتلة الإلكترون تساوي (9.11×10^{-31} kg):

أ. احسب كمية التحرك للإلكترون.

$p = mv$

$p = 9.11 \times 10^{-31} \times 1.20 \times 10^{6}$

$p = 1.09 \times 10^{-24}$ Kg m s^{-1} [2]

ب. احسب طول موجة دي بروي للإلكترون المتحرك.

$\lambda = \frac{h}{p}$

$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{1.09 \times 10^{-24}}$

$\lambda = 6.08 \times 10^{-10} m$ [2]

$\lambda =$ _____ m

ج. عرّف طول موجة دي بروي.

طول الموجة المصاحب لجسيم متحرك. [1]

أسئلة (الدور الثاني 2024)

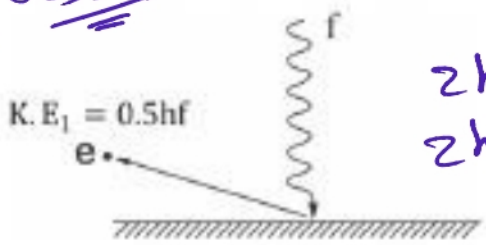
١٤) يوضّح **الشكل ١٤-١** سقوط فوتون تردده (f) على سطح فلز ما، وينطلق منه إلكترون (e) بطاقة حركة قصوى ($K.E_1$).

$hf = \Phi + KE_1$ الفوتون ①

$hf = \Phi + 0.5hf$

$\Phi = hf - 0.5hf$

$= 0.5hf$



الشكل ١٤-١

الفوتون ②

$2hf = \Phi + KE_2$

$2hf = 0.5hf + KE_2$

$KE_2 = 2hf - 0.5hf$

$= 1.5hf$

إذا سقط فوتون آخر بتردد (2f) على نفس الفلز، فكم ستكون طاقة الحركة القصوى ($K.E_2$) للإلكترون المنطلق؟ (ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ 0.5 hf	▭ 1.5 hf
▭ 2.5 hf	▭ 3 hf

[1]

١٥) سقط ضوء على سطح فلز دالة الشغل له (1.67×10^{-19} J) فانبعثت منه إلكترونات ضوئية بسرعة قصوى مقدارها (2.00×10^{6} m s^{-1}).احسب كلاً من:

أ. طاقة الفوتون الساقط.

$K.E_{max} = \frac{1}{2}mv^2$

$K.E_{max} = \frac{1}{2}(9.11\times10^{-31})(2.00\times10^{6})^2$

$K.E_{max} = 1.82\times10^{-18}$J

$E = hf = K.E_{max} + \Phi$

$E = 1.82\times10^{-18} + 1.67\times10^{-19}$

$E = 1.99\times10^{-18}$J

[4] E = _____ J

ب. طول موجة الفوتون الساقط.

$E = hf \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$

$\lambda = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.99\times10^{-18}}$

$\lambda = 9.99\times10^{-8}m$

[2] λ = _____ m

ج. طول موجه دي بروي للإلكترون المنبعث.

$$\lambda = \frac{h}{p} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$$

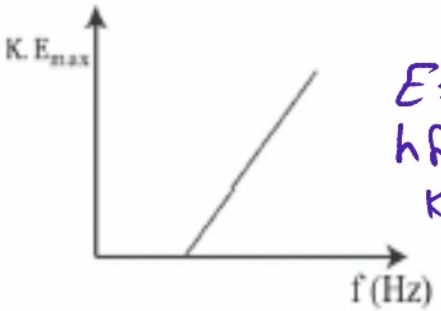
$$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 2.00 \times 10^{6}}$$

$$\lambda = 3.64 \times 10^{-10}\text{m}$$

[2]

$\lambda =$ _____ m

١٦) يوضّح التمثيل البياني في **الشكل١٦-١** العلاقة بين طاقة الحركة القصوى ($K.E_{max}$) للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز والتردد (f) للإشعاع الساقط.



الشكل ١٦-١

ماذا يمثل ميل المنحنى؟

$E = \Phi + KE_{max}$

$hf = hf_o + KE_{max}$

$KE_{max} = hf - hf_o = h(f - f_o)$

(ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

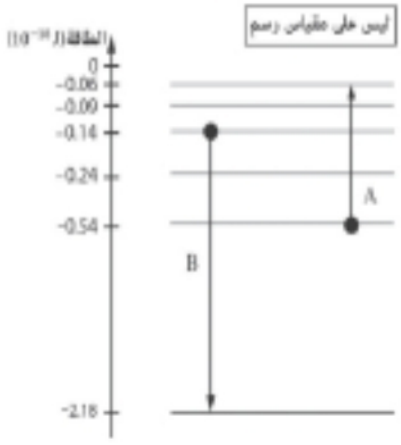
h ■ ∴ $\frac{KE_{max}}{f - f_o} = h$ hc ▢

hf ▢ $\frac{hc}{e}$ ▢

الميل

[1]

١٧) يبيّن **الشكل١٧-١** جزءًا من مخطط مستويات الطاقة للإلكترونات في ذرّة الهيدروجين، حيث تمثل الأسهم (A) و(B) انتقالين بين مستويات الطاقة.



الشكل ١٧-١

أ. أكمل الجدول الآتي:

$\Delta E = E_{from} - E_{to}$

	A	B
i) نوع الطيف الخطي: (انبعاث/امتصاص)	امتصاص	انبعاث
ii) طاقة الفوتون بوحدة الجول	$-0.54-(-0.06) = -0.48\times10^{-18}$ J	$-0.14-(-2.18) = 2.04\times10^{-18}$ J

[2]

[2]

ب. احسب تردد الاشعاع الكهرومغناطيسي للانتقال (B).

$$f = \frac{E}{h}$$

$$f = \frac{2.04 \times 10^{-18}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f = 3.08 \times 10^{15}\ \text{Hz}$$

[2]

ج. ما المقصود بأن طاقة الإلكترون في الذرة مكممة؟

طاقة الإلكترون يمكنها فقط أن تكون قيمًا منفصلة (محددة). [1]

١٨) تتحرك ذرة هيدروجين بسرعة (v) وبطول موجة دي بروي (λ). إذا علمت أن كتلة ذرة الهيليوم أربعة أضعاف كتلة ذرة الهيدروجين، فما طول موجة دي بروي لذرة الهيليوم إذا كانت تتحرك بنفس سرعة ذرة الهيدروجين؟ (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

● $\frac{\lambda}{4}$ ○ λ

○ 2λ ○ 4λ

[1]

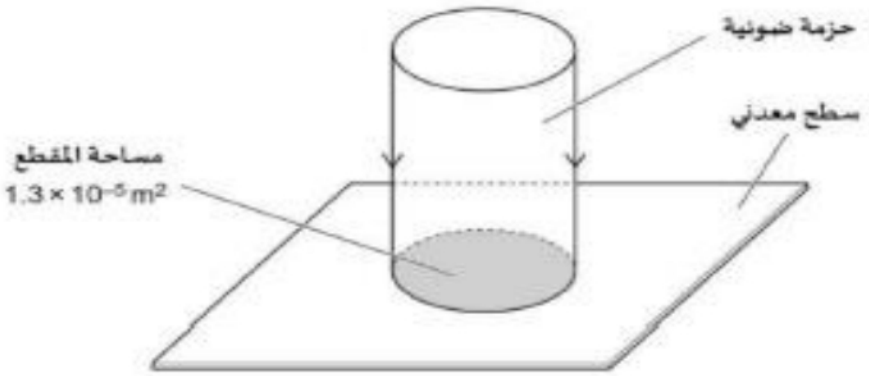
$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2025)

(أ) ما المقصود بالفوتون؟ [١]

الفوتون هو كمة من الطاقة الكهرومغناطيسية

يوضح مخطط الشكل التالي حزمة من الضوء بطول موجي ($570\ nm$) تنبعث من مصدر قدرته ($2.7\ mW$) تسقط عمودياً على سطح معدني لتغطي مساحة ($1.3 \times 10^{-5}\ m^2$)



الشكل (١٢-١)

يمتص المعدن طاقة الضوء ولا ينعكس منه أي ضوء.

(ب) احسب طاقة الفوتون الضوئي الساقط. [٢]

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E = \frac{(6.63 \times 10^{-34}) \times (3.0 \times 10^{8})}{570 \times 10^{-9}}$$

$$E = \boxed{3.5 \times 10^{-19}\ J}$$

(جـ) احسب معدّل الانبعاث (عدد الفوتونات في الثانية) [٢]

القدرة = معدل التغير في الطاقة.

$P = \frac{E}{t}$ ⇐ أو الطاقة خلال زمن $1s$

عدد الفوتونات = $\frac{\text{طاقة الشعاع الكلية}}{\text{طاقة الفوتون الواحد}}$

$$P = \frac{nE}{t} \quad \Rightarrow \quad n = \frac{Pt}{E}$$

(د) احسب الضغط المؤثر من الضوء على السطح المعدني. [٥]

$$n = \frac{(2.7 \times 10^{-3}) \times (1)}{(3.5 \times 10^{-19})}$$

$$n = \boxed{7.7 \times 10^{15}\ Photons}$$

طاقة الفوتون = كمية التحرك × سرعة الضوء ⇐

$$E = pc$$

كمية تحرك الفوتون الواحد:

$$P = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{570 \times 10^{-9}}$$

$$P = \boxed{1.16 \times 10^{-27}\ kg\ m\ s^{-1}}$$

التغير في كمية تحرك كل الفوتونات = عدد الفوتونات × كمية تحرك الفوتون

$$\Delta p_n = n \times p$$

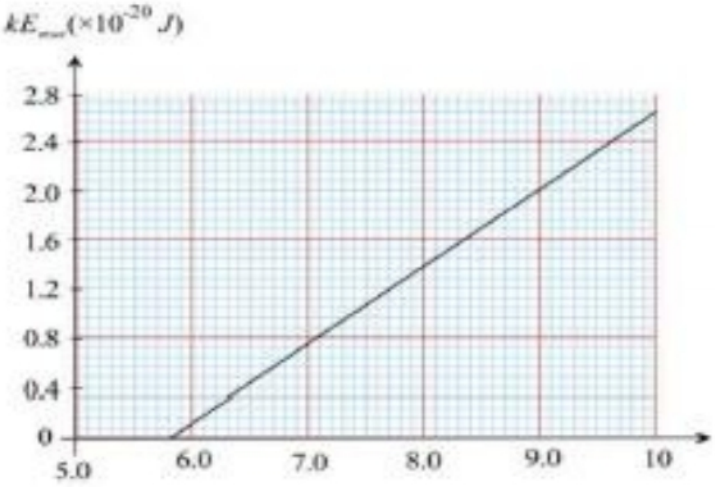
$$\Delta p_n = (7.7 \times 10^{15}) \times (1.16 \times 10^{-27})$$

$$\Delta p_n = \boxed{8.9 \times 10^{-12}\ kg\ m\ s^{-1}}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\Delta p_n}{A \times \Delta t}$$

$$P = \frac{(8.96 \times 10^{-12})}{(1.3 \times 10^{-5}) \times 1} = \boxed{6.89 \times 10^{-9}\ Pa}$$

(١٣) يبين مخطط الشكل (١٣-١) العلاقة البيانية بين طاقة الحركة القصوى (KE_{max}) للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن ما مع تردد الموجات الكهرومغناطيسية الساقطة (f).



الاختيار الصحيح/ (أ)/ التفسير:

$E = \Phi + KE_{max}$

$f_0 = 5.85 \times 10^{14}\ Hz$

$\Phi = hf_0$

$\Phi = (6.63 \times 10^{-34}) \times (5.85 \times 10^{14})$

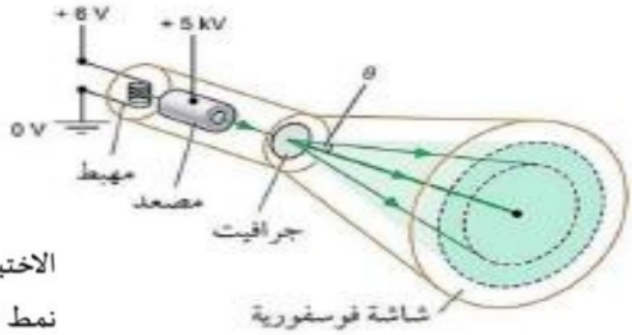
$\Phi = \boxed{3.9 \times 10^{-19}\ J}$

ما مقدار دالة الشغل لسطح المعدن المستخدم في التجربة بوحدة (J)؟

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

☑ 3.9×10^{-19} ☐ 4.9×10^{-19} ☐ 5.9×10^{-19} ☐ 6.9×10^{-19}

(١٤) (أ) يبين الشكل (١٤-١) استقصاء حيود الالكترونات المسرعة، حيث تظهر على الشاشة الفوسفورية حلقات الحيود بعد عبورها عبر الجرافيت (الهدف) بعد أن تم ضبط فرق الجهد بين المهبط والمصعد.



الشكل (١٤-١)

الاختيار الصحيح/ (د)

نمط الحيود: متباعدة

طاقة حركة الإلكترونات: تقل

الطول الموجي للإلكترونات: يزداد

(أ) ينشأ عن نقص فرق الجهد الكهربائي بين المصعد والمهبط الآتي:

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

	نمط الحيود (شكل الحلقات)	طاقة حركة الإلكترونات	الطول الموجي للإلكترونات
☐	متقاربة	تزداد	يقل
☐	متباعدة	تقل	يزداد
☐	متقاربة	تزداد	يقل
☑	متباعدة	تقل	يزداد

78901412 – 78103781

(ب) اشرح كيف يمكن التعرف على نوع مادة الهدف. [٢]

- عند مرور حزمة الإلكترونات عبر بلورات الجرافيت الصغيرة فتنفذ الإلكترونات من شريحة الجرافيت وينتج عنها حلقات حيود على الشاشة الفوسفورية تشبه التي تنتجها موجات الضوء عند نفاذها خلال ثقب دائري.
- تسلك الطبقات الذرية للكربون سلوك محزوز الحيود وطول موجة دي بروي (λ) يساوي تقريبا المسافات بين الطبقات الذرية.
- يختلف شكل حلقات الحيود باختلاف مادة الهدف.

(١٥) الشكل (١٥-١) يوضح الأطوال الموجية المنبعثة عند الانتقال الإلكتروني في بخار الصوديوم.

$$\lambda_3 = \frac{hc}{\Delta E_{(4\to2)}}$$

$$\Delta E_{(4\to2)} = \Delta E_{(4\to1)} - \Delta E_{(2\to1)}$$

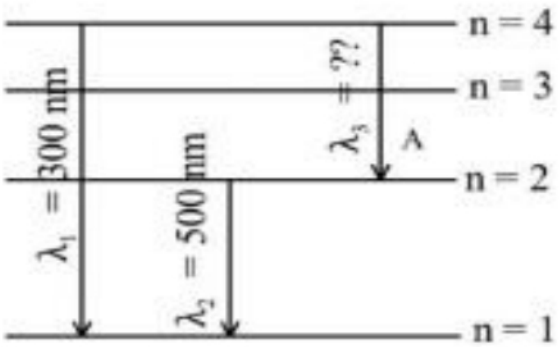
$$\frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}$$

$$\frac{1}{\lambda_3} = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1\lambda_2}$$

$$\lambda_3 = \frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

$$\lambda_3 = \frac{300\times500}{500-300} = \boxed{750\ nm}$$



الشكل (١٥-١)

ما مقدار الطول الموجي عند الانتقال من المستوى الرابع إلى الثاني بوحدة (nm)؟

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

☐ 200 ☐ 250 ☐ 700 ■ 750

(١٦) يتحرك إلكترون بسرعة (v) وطول موجة دي بروي (λ) إذا تضاعفت طاقة حركته، فأثبت أن: $\lambda_2 = \frac{\lambda}{\sqrt{2}}$ [٣]

$$p = mv \quad \Rightarrow \quad p^2 = m^2v^2$$

$$p^2 = m\frac{mv^2}{2}\times2$$

$$p^2 = 2m(KE)$$

$$p = \sqrt{2m(KE)}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{p_2}{p_1}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{2m(KE)_2}{2m(KE)_1}}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{2(KE)_1}{(KE)_1}} = \sqrt{2}$$

$$\lambda_2 = \boxed{\frac{1}{\sqrt{2}}}\lambda_1$$

(١٧) صف بإيجاز ظاهرة واحدة مرتبطة بالتأثير الكهروضوئي لا يمكن تفسيرهما باستخدام النظرية الموجية للضوء؟ [١]

(1) تعتمد الطاقة الحركية القصوى للإلكترون المنبعث على تردد الضوء الساقط وليس على الشدة.

(2) انبعاث الإلكترون لحظي فور سقوط الضوء ذي التردد المناسب على سطح المعدن.

(١٨) دالة الشغل لعنصر السيزيوم ($2.0\ eV$)، سقط ضوء بتردد (f) على سطح السيزيوم مما أدى لتحرر الكترونات بطاقة حركة ($1.5 \times 10^{-19}\ J$) احسب تردد الإشعاع الساقط. [٢]

$$hf = \phi + KE$$

$$f = \frac{\phi + KE}{h}$$

$$f = \frac{2.0 \times 1.6 \times 10^{-19} + 1.5 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f = \boxed{7.1 \times 10^{14}\ Hz}$$

أسئلة (تجريبي جنوب الباطنة 2025)

14) ما أدنى تردد للإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يتسبب بانبعاث إلكترونات ضوئية من سطح فلز دالة شغله (2.9 eV)؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

$f_o = \frac{E}{h}$

$= \frac{2.9 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$

☐ $5.13 \times 10^{14}\text{Hz}$ ☒ $7.00 \times 10^{14}\text{Hz}$

☐ $1.02 \times 10^{15}\text{Hz}$ ☐ $1.20 \times 10^{15}\text{Hz}$

15) ما الظاهرة التي تدل على الطبيعة الموجية للضوء؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

☐ التأثير الكهروضوئي ☒ التداخل والحيود

☐ الأطياف الخطية ☐ كمية التحرك

16) يمثل الجدول (16-1) دوال الشغل لعدة فلزات مختلفة.

الفلز	دالة الشغل (J)
الكالسيوم	4.6×10^{-19}
السيزيوم	3.4×10^{-19}
البوتاسيوم	3.7×10^{-19}
الزنك	6.9×10^{-19}

الجدول (16-1)

أ. ما الفلز الذي يتطلب أعلى تردد من الموجات الكهرومغناطيسية لتحرير الالكترونات منه؟ [1]

الزنك

ب. إذا سقط ضوء تردده ($5.5 \times 10^{14}\text{Hz}$) على سطح فلز السيزيوم هل تكتسب الإلكترونات المنبعثة طاقة حركية قصوى؟

☐ نعم ☒ لا

فسر إجابتك.

لان تردد الضوء الساقط يساوي تردد العتبة [1]

17) في ظاهرة التأثير الكهروضوئي تنبعث الكترونات بسرعة قصوى ($574.2 \times 10^3 \text{m.s}^{-1}$) من سطح فلز دالة الشغل له ($3.2 \times 10^{-19}\text{J}$)

أ - احسب الطول الموجي للإشعاع الساقط.

نوجد طاقة الحركة

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{2} x 9.1x10^{-31} x (574.2x10^3)^2$$

$$= 1.5x10^{-19} J$$

باستخدام معادلة اينشتاين

$$E = \varphi + KE$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \varphi + KE$$

$$\frac{6.63x10^{-34} x 3x10^8}{\lambda} = 3.2x10^{-19} + 1.5x10^{-19}$$

$$\lambda = 4.23x10^{-7} m$$

ب – ماذا سيحدث لدالة الشغل عند زيادة تردد الإشعاع الساقط؟ فسر إجابتك.

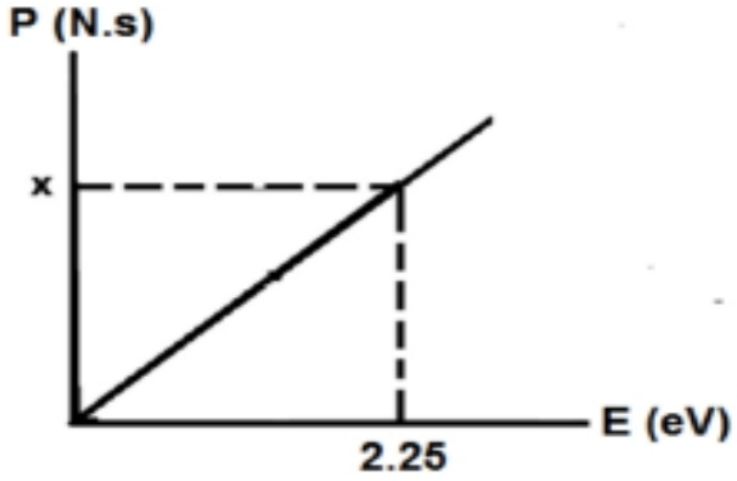
لايتغير.

لان دالة الشغل خاصية للفلز لاتتغير الا بتغير مادة الفلز [1]

18) سقط ضوء بتردد (f) على سطح فلز فتحررت إلكترونات بطاقة عظمى، عند زيادة شدة اشعاع الضوء الساقط على السطح فإن: (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

	عدد الفوتونات الساقطة	معدل انبعاث الإلكترونات من السطح	طاقة الفوتون
☐	يقل	لا يتغير	تقل
■	تزداد	يزيد	لا تتغير
☐	لا تتغير	يزيد	لا تتغير
☐	تزداد	لا يتغير	تزيد

19) يبين الشكل (19-1) العلاقة بين كمية التحرك للفوتون (P) وطاقة الفوتون (E).



الشكل (19-1)

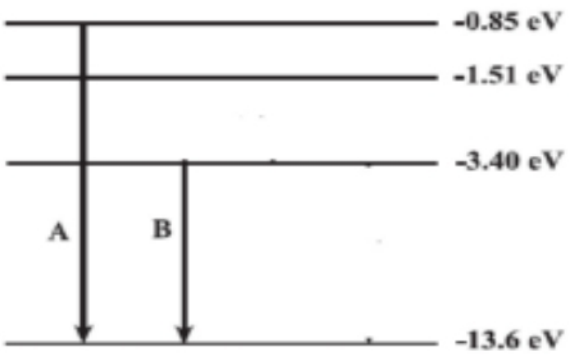
احسب كمية التحرك للفوتون عن النقطة (X) بوحدة $(N.s)$.

$$\text{الميل} = \frac{x}{2.25 \times 1.6x10^{-19}} = \frac{1}{c}$$

$$x = \frac{3.6 \times 10^{-19}}{3 \times 10^{8}} = 1.2 \times 10^{-27} N.s$$

[2]

20) يبين الشكل (20-1) جزء من مخطط مستويات طاقة ذرة الهيدرجين:



الشكل (20-1)

احسب أطول طول موجي للفوتون المنبعث.

$$\Delta E = -3.4 - (-13.6)$$
$$\Delta E = 10.2\ eV$$
$$\Delta E = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-18}$$
$$\frac{hc}{\lambda} = 1.632 \times 10^{-18}$$
$$\lambda = 1.22 \times 10^{-7} m$$

[2]

21) عرف طول موجة العتبة.

طول موجة العتبة :أقصى طول موجة للاشعاع الكهرمغناطيسي السالقط الذي يحرر الكترونات من سطح فلز ما .

[1]

22) يسقط ضوء ليزر طوله الموجي ($8.57x10^{-7}\,m$) على لوح فلزي، ما مقدار كمية التحرك للفوتون بوحدة (N. s)؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

$$P = \frac{E}{C} = \frac{hF}{C} = \frac{hC}{\lambda C}$$
$$P = \frac{h}{\lambda}$$

☐ 1.00×10^{-27} ☐ 5.68×10^{-27}

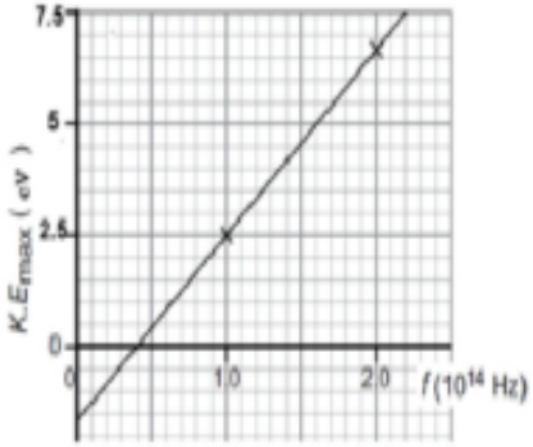
☐ 2.12×10^{-28} ☐ 7.74×10^{-28}

23) تسرّع حزمة إلكترونات من السكون بواسطة فرق جهد (1.0KV) احسب طول موجة دي بروي للإلكترون.

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{2x1.6x10^{-19}x1000}{9.1x10^{-31}}}$$
$$v = 18.75x10^{6} m.s - 1$$
$$\lambda = \frac{h}{mv}$$
$$= \frac{6.63x10^{-34}}{9.1x10^{-31}x18.75x10^{6}}$$
$$\lambda = 3.885x10^{-11} m$$

[3]

24) يبين الشكل (24-1) التمثيل البياني للعلاقة بين طاقة الحركة القصوى (KE_{max}) للإلكترونات الضوئية المنبعثة و التردد (f) للإشعاع الساقط على سطح فلز.



الشكل (24-1)

احسب قيمة ثابت بلانك.

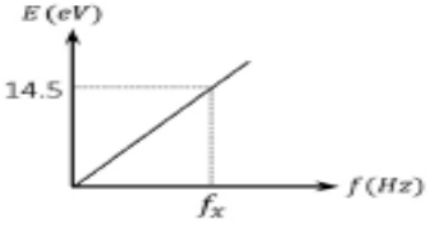
_____

_____ الميل $= \frac{KE}{f} = \frac{(4.5-2.5)x1.6x10^{-19}}{(15-10)x10^{14}}$ _____

[2] _____ $h = 6.4x10^{-34} j.s - 1$

أسئلة (تجريبي الطيف 2025)

١٣) يوضّح **الشكل ١٣-١** منحنى العلاقة بين طاقة الفوتون (E) وتردده (f).
احسب قيمة تردد الفوتون (f_x).



الشكل (١٣-١)

[2]

$$f_x = \frac{E}{h} = \frac{(14.5)(1.6 \times 10^{-19})}{6.63 \times 10^{-34}}$$

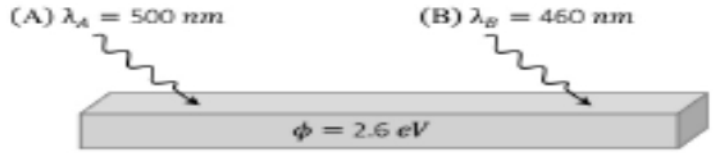
$$f_x = 3.5 \times 10^{15}\ Hz$$

١٤) أ. اذكر سبب استخدام مصطلح الطبيعة الجسيمية للإشعاع الكهرومغناطيسي.

لأن الإشعاع الكهرومغناطيسي يمكن أن يسلك سلوك الجسيمات:

يكون للإشعاع الكهرومغناطيسي كمية تحرك مثل الأجسام التي لها كتلة. [1]

ب. يبيّن **الشكل ١٤-١** سقوط الفوتونين (A) و (B) كلٌّ على حدة على سطح فلز دالة الشغل له $(2.6\ eV)$.



الشكل (١٤-١)

أكمل الجدول الآتي بما يناسبه من حيث إمكانية تحرر الإلكترونات من سطح الفلز.

الفوتون	إمكانية تحرر الإلكترونات: (يحرر / لا يحرر)
A	لا يحرر
B	يحرر

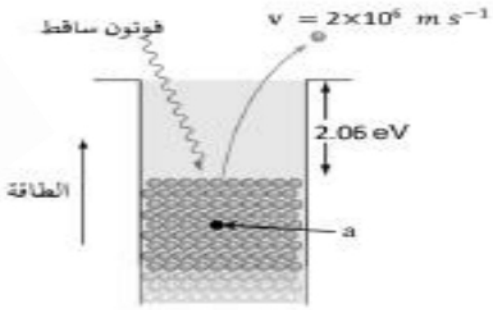
[2]

١٥) يوضّح **الشكل ١٥-١** مخططاً لبئر الطاقة في ظاهرة التأثير الكهروضوئي.

$$\lambda_0 = \frac{hc}{\phi} = \frac{(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(2.6)(1.6 \times 10^{-19})} = 478\ nm$$

$\lambda_A > \lambda_0$ (لا يحرر)

$\lambda_B < \lambda_0$ (يحرر)



الشكل (١٥-١)

أ. عرّف دالة الشغل.

أدنى طاقة يحتاج إليها إلكترون للتحرر من سطح فلز ما. [1]

ب. احسب قيمة كمية التحرك للفوتون الساقط. علماً بأن كتلة الإلكترون ($9.11\times 10^{-31}\ kg$).

حساب طاقة الفوتون:

$$E = \phi + \frac{1}{2}mv^2$$

$$E = (2.06)(1.6\times 10^{-19}) + \frac{1}{2}(9.11\times 10^{-31})(2\times 10^{6})^2$$

$$E = 2.15\times 10^{-18}\ J$$

حساب كمية التحرك للفوتون:

$$p = \frac{E}{c} = \frac{2.15\times 10^{-18}}{3\times 10^{8}} = 7.17\times 10^{-27}\ kg\ m\ s^{-1}$$

$p =$ _____ $\mathbf{kg\ m\ s^{-1}}$ [4]

ج. علل / إذا سقط نفس الفوتون على الإلكترون الذي يُرمز له بالرمز (a)، سيتحرر بسرعه أقل من ($2\times 10^{6}\ \mathbf{m\ s^{-1}}$).

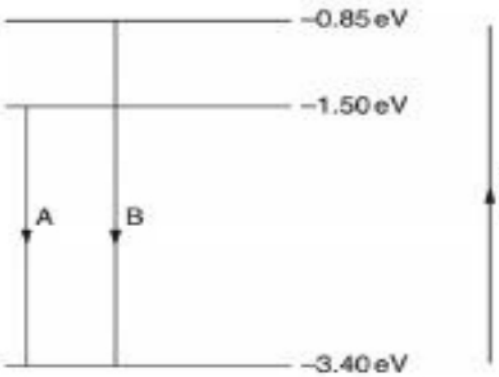
لأنه يقع في عمق بئر الطاقة.

أو لأن فك ارتباط هذا الإلكترون مع الفلز يحتاج إلى طاقة أكبر من ($2.06\ eV$). [1]

١٦) إذا كان الطول الموجي (λ) للضوء الساقط على سطح فلز معين يساوي نصف طول موجة العتبة (λ_o) لهذا الفلز، ظلل الشكل (⬭) أمام البديل الصحيح الذي يصف ماذا يمكن أن يحدث في هذا الفلز؟ [1]

- ⬭ لا تنبعث إلكترونات.
- ⬬ تنبعث إلكترونات طاقة حركتها القصوى تساوي قيمة دالة الشغل للمعدن.
- ⬭ تنبعث إلكترونات طاقة حركتها القصوى تساوي نصف قيمة دالة الشغل للمعدن.
- ⬭ تنبعث إلكترونات طاقة حركتها القصوى تساوي ضعف قيمة دالة الشغل للمعدن.

١٧) يبيّن **الشكل ١٧-١** انتقالين محتملين (A) و (B) بين مستويات للطاقة في ذرة معينة.



الشكل (١٧-١)

أ. حدد أي الانتقالين (A) أم (B) يَنتُج عنه فوتون منبعث بأعلى كمية تحرك.

الانتقال (B)

الشرح:
كمية تحرك الفوتون تتناسب طردياً مع طاقته، والانتقال (B) له أعلى طاقة.

ب. احسب قيمة الطول الموجي للفوتون المنبعث الذي يَنتُج عن الانتقال (B).

$$E_B = 3.4 - 0.85 = 2.55\ eV$$

$$\lambda_B = \frac{hc}{E_B} = \frac{(6.63\times 10^{-34})(3\times 10^{8})}{(2.55)(1.6\times 10^{-19})}$$

$$\lambda_B = 4.88\times 10^{-7}\ m$$

١٨) ظلل الشكل (▭) أمام البديل الصحيح الذي يصف مظهر طيف الامتصاص الخطي؟

- ▭ خطوط ملونة منفصلة على خلفية سوداء.
- ▭ خطوط سوداء منفصلة على خلفية طيف مستمر.
- ▭ طيف مستمر يحوي جميع ألوان الطيف.
- ▭ خطوط سوداء وملونة منفصلة على خلفية بيضاء

[1]

١٩) يتحرك إلكترون بسرعة تساوي ($v = 0.1\ c$) حيث (c) هي سرعة الضوء. ظلل الشكل (▭) أمام البديل الصحيح لقيمة طول موجة دي بروي المصاحبة لحركة الإلكترون بوحدة (m)؟ علماً بأن كتلة الإلكترون ($9.11\times 10^{-31}\ kg$).

- ▭ 2.43×10^{-11}
- ▭ 7.28×10^{-4}
- ▭ 7.28×10^{-3}
- ▭ 4.12×10^{10}

[1]

٢٠) الجسيم (A) كتلته (m) ويتحرك بسرعة (v) وطول موجة دي بروي المصاحبة له هي (λ_A). إذا وُجد جسيم آخر (B) كتلته نصف كتلة الجسيم (A) وسرعته ($\sqrt{2}\ v$). أثبت أن طول موجة دي بروي المصاحبة لحركة الجسيم (B) تساوي:

$$\lambda_B = \sqrt{2}\,\lambda_A$$

$$\lambda_A = \frac{h}{mv}$$

$$\lambda_B = \frac{h}{\frac{m}{2}\sqrt{2}\,v} = \frac{2}{\sqrt{2}}\,\frac{h}{mv} = \sqrt{2}\ \lambda_A$$

يجب عليك أن تعلم أن المقدار $\left(\frac{2}{\sqrt{2}}\right)$ هو نفسه المقدار $(\sqrt{2})$

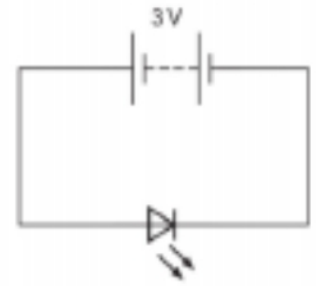
[2]

$$\because\ \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{m(0.1\ c)}$$

$$\lambda = \frac{(6.63 \times 10^{-34})}{(9.11 \times 10^{-31})(0.1)(3 \times 10^{8})} = 2.43 \times 10^{-11}\ m$$

أسئلة (تجريبي الصادق 2025)

13) في تجربة لتحديد قيمة ثابت بلانك عمليا وجد أن أقل جهد مطلوب يساوي (3 V) حتى تبعث الوصلة الثنائية الضوئية (LED) فوتونات ضوئية كما بالشكل (13 – 1) .



الشكل (13 – 1)

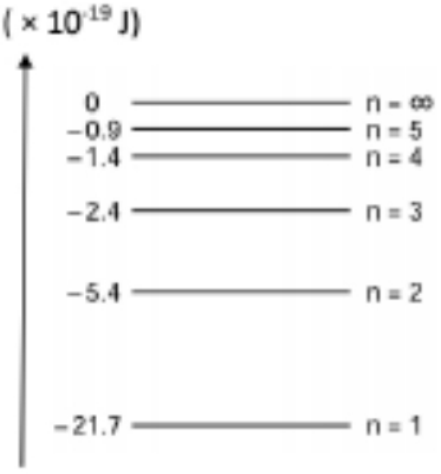
العلاقة التي توضح مقدار تردد الفوتون المنبعث (f)

بدلالة شحنة الالكترون (e) وثابت بلانك (h) : [1]

(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

- $f = \frac{e}{3h}$ ▭
- $f = \frac{h}{3e}$ ▭
- $f = \frac{3h}{e}$ ▭
- $f = \frac{3e}{h}$ ■

14) يظهر المخطط في الشكل (14 – 1) مستويات الطاقة في ذرة ما حيث يتواجد الالكترون في المستوى الخامس.



الشكل (14 – 1)

أ. فسر : طاقة الإلكترون في الذرة مكممة .

لأن طاقة الإلكترون تكون قيماً منفصلة ومحددة. [1]

ب. ما أقصى عدد للفوتونات المنبعثة نتيجة انتقال هذا الالكترون إلى المستوى الأول ؟

10 [1]

ج. أوجد رياضيا رقم المستوى الذي انتقل إليه هذا الإلكترون إذا انبعث فوتون تردده (6.8×10^{14} Hz).

$\Delta E = h f = 6.63 \times 10^{-34} \times 6.8 \times 10^{14} = 4.51 \times 10^{-19}$ J

$\Delta E = E_5 - E_n$

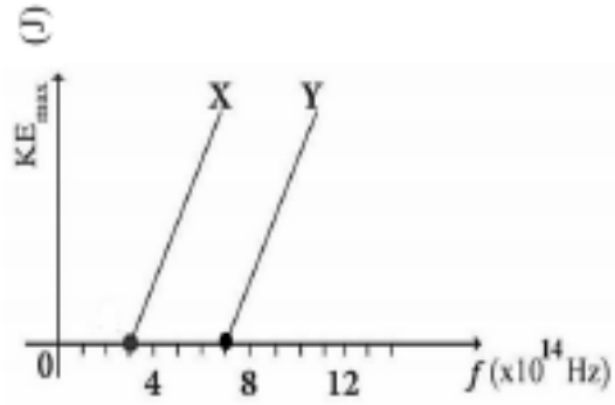
$4.51 \times 10^{-19} = -0.9 \times 10^{-19} - E_n$

$E_n = -5.4 \times 10^{-19}$ J

$n = 2$

n = ... [3]

15) يوضح الشكل (15 – 1) العلاقة البيانية بين الطاقة الحركية العظمى (KE_{max}) للإلكترونات المنبعثة في ظاهرة التأثير الكهروضوئي مقابل التردد (f) لمعدنين مختلفين (X و Y) .



الشكل (15 – 1)

أ. ما المعدن الذي لديه أطول طول موجة عتبة ؟

X ☑ Y ☐ (ظلل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك .

لأنه أقل تردد عتبة أو أقل دالة شغل ..... [1]

ب. عدّد اثنين من العوامل التي تعتمد عليها طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحررة من سطح المعدنين .

1- طاقة الضوء الساقط .....

2- دالة الشغل للمعدن . ..... [2]

ج. إذا سقطت فوتونات ضوئية طولها الموجي (500 nm) ، فأي معدن سيبعث إلكترونات ضوئية ؟
(وضح إجابتك رياضيا بالخطوات)

.....

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{500 \times 10^{-9}} = 4 \times 10^{-19}\ J$$

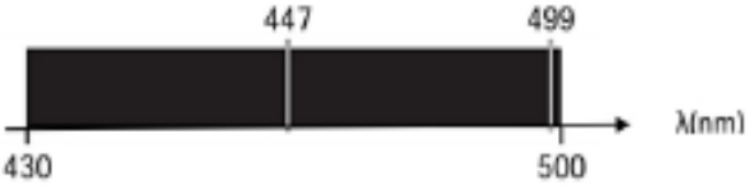
$$\emptyset_X = h f_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{14} = 2 \times 10^{-19}\ J$$

$$\emptyset_Y = h f_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 7 \times 10^{14} = 4.6 \times 10^{-19}\ J$$

المعدن (X) لأن $\emptyset < E$

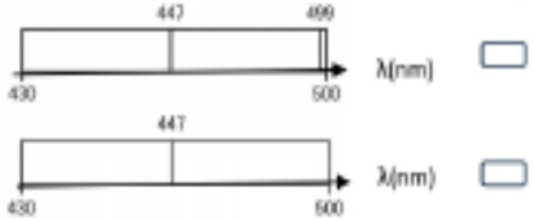
[4] .....

16) يظهر المخطط في الشكل (16 – 1) جزءاً من طيف الإنبعاث الخطي لعنصر ما في حالة غازية .



الشكل (16 – 1)

أي مخطط يظهر الجزء المقابل من طيف الامتصاص لنفس العنصر ؟



(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك .

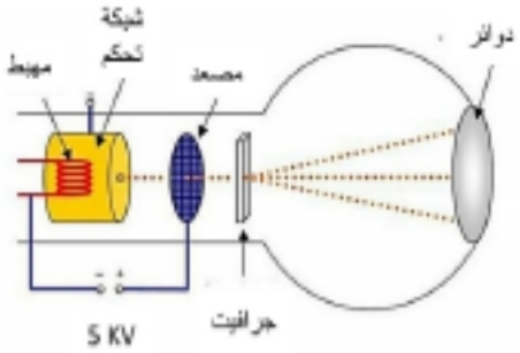
.....

يمتص الغاز البارد نفس الأطوال الموجية التى يشعها وهو ساخن .

..... [1]

17) يبين الشكل (17 – 1) الأجزاء الأساسية لأنبوب الإلكترونات المستخدم لتوضيح حيود الإلكترون،

حيث تظهر على شاشة فوسفورية دوائر لامعة متحدة المركز.



الشكل (17 – 1)

أ. فسر : تكون الدوائر على الشاشة الفسفورية .

.....

الدوائر هي أنماط تداخل ناشئة عن حيود الالكترونات المسرعة تحت جهد عالي داخل بلورة الجرافيت .

..... [2]

ب. احسب أقصى سرعة للإلكترونات المتحركة نحو المصعد .

$$eV = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{3}}{9.11 \times 10^{-31}}}$$

$$v = 4 \cdot 2 \times 10^{7} m\, s^{-1}$$

[2] v = ... $m\, s^{-1}$

ج. ماذا يحدث لنمط الحلقات عند :

1- زيادة فرق الجهد الكهربائي بين المهبط والمصعد : .....1- يقل اتساع الحلقات . [1]

2- استبدال الجرافيت ببلورة ذات أبعاد أصغر بين الذرات : ....2- يزداد اتساع الحلقات . [1]

د. إذا زادت طاقة الحركة للإلكترونات المسرعة إلى أربعة أمثال ما كانت عليه فإن طول موجة دي بروي يصبح : [1]

(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

- 2λ ▭
- $\frac{\lambda}{2}$ ●
- 4λ ▭
- $\frac{\lambda}{4}$ ▭

زيادة طاقة الحركة إلى أربعة أمثال فيمثل تعني زيادة سرعة الإلكترونات للضعف وهذا يعني نقص الطول الموجي إلى النصف .

$KE = \frac{1}{2} mv^2$

$\lambda = \frac{h}{mv}$

أسئلة (تجريبي الشكيلي والشامسية والحاتمية 2024)

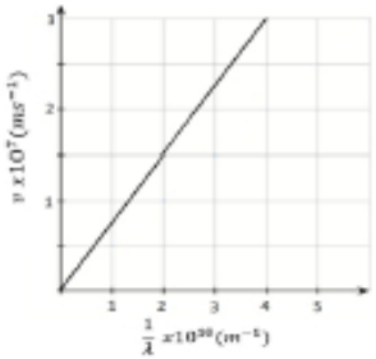
١٦)الدليل الذي يدل على أن للفوتونات الضوئية طبيعة موجية: [١]

(ظلل الشكل ▭ الدال على الإجابة الصحيحة)

▭ كمية الحركة ▭ الانعكاس والانكسار

▬ التداخل والحيود ▭ التأثير الكهروضوئي

١٧)الرسم البياني بالشكل (١٧-١) يوضح العلاقة بين مقلوب طول موجة دي بروي وسرعة الالكترون:



الشكل (١٧-١)

أ-ما العلاقة بين طول موجة دي بروي للإلكترون وسرعته؟ [١]

علاقة طردية $\lambda = \frac{h}{mv}$

ب-استخدم الرسم البياني لحساب ثابت بلانك؟ [٢]

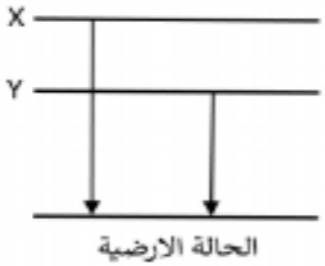
$$\text{الميل} = \frac{3.0 - 1.5}{4 - 2} = 7.5x10^{-4}$$

$$\text{الميل} = \frac{h}{m}$$

$$h = \text{الميل} \ x\ m = 7.5x10^{-4} x 9.11x10^{-31}$$

$$h = 6.83x10^{-34} J\ s$$

١٨)يوضح الشكل (١٨-١) الحالة الأرضية وحالتي الطاقة الأعلى X و Y لذرة افتراضية .



الشكل (١٨-١)

يؤدي انتقال إلكترون من المستوى X الى الحالة الأرضية انبعاث فوتون بطول موجي 97.5 nm وانتقال إلكترون من المستوى Y الى الحالة الأرضية فوتون طوله الموجي 103 nm .

-احسب الطول الموجي للفوتون المنبعث عند انتقال إلكترون من X الى Y ؟ [٥]

(موضحا خطوات الحل)

$$E_x = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{97.5}$$

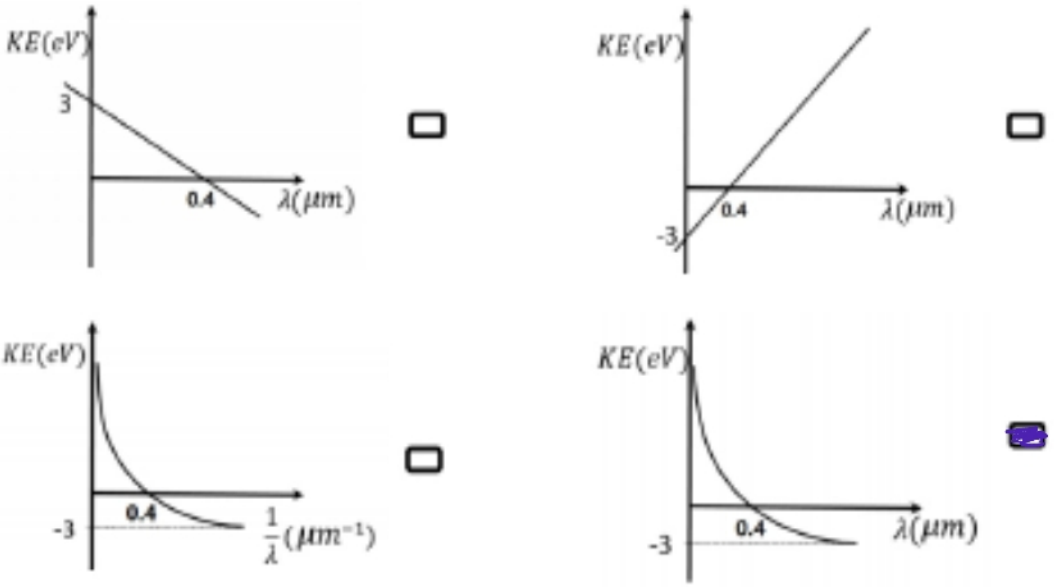
$$E_y = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{103}$$

$$\Delta E = E_x - E_y = hc\left(\frac{1}{97.5} - \frac{1}{103}\right)$$

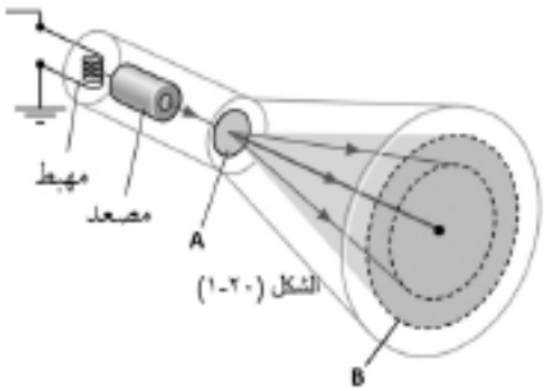
$$= 5.5x10^{-4} hc$$

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{hc}{5.5x10^{-4} hc} = 1826\ nm$$

١٩) الرسم البياني الذي يدل على العلاقة بين طاقة الحركة العظمى والطول الموجي للضوء الساقط على فلز دالة الشغل له 3eV . (ظلل الشكل ▭ الدال على الإجابة الصحيحة) [١]



٢٠) يوضح الشكل (٢٠-١) تجربة تسليط الشعاع الالكتروني المسرع على الهدف A المشار اليه بالشكل وحصلنا على النمط B بالشاشة الفسفورية .



الشكل (٢٠-١)

أ-كيف يمكن استخدام ظاهرة حيود الإلكترونات للتعرف على نوع مادة الهدف A ؟

عند تسريع الالكترونات بالسرعة المناسبة بحيث يكون طولها الموجي مماثلا لمسافة التباعد بين ذرات الهدف ويمكن حساب المسافة بين الجزيئات للهدف باستخدام معادلة الحيود والتعرف على الهدف

ب-أوجد قيمة الجهد المستخدم لتسريع الإلكترون ، عندما تصبح سرعة الإلكترون **50%** من سرعة الضوء؟ [٢]

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV$$

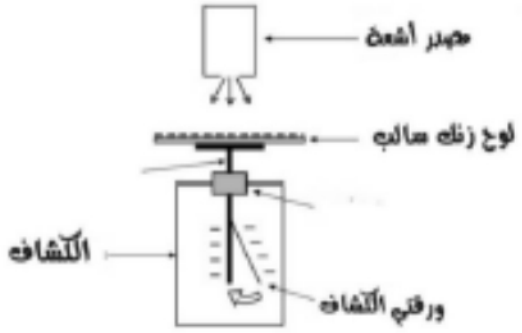
$$V = \frac{mv^2}{2e}$$

$$= \frac{9.11x10^{-31}x(50\%x3x10^8)^2}{2x1.6x10^{-19}}$$

$$= 64055\ V$$

١٠

٢١)الشكل (٢١-١) يوضح أدوات تجربة لدراسة ظاهرة التأثير الكهروضوئي عند تسليط ضوء فوق بنفسجي على لوح فلز موصل بالكشاف الكهربائي ولوحظ انفراج ورقة الكشاف **يقل**. وعند تكرار التجربة بفلز آخر لوحظ عدم تأثر ورقة الكشاف . العبارة الصحيحة عند استخدام الفلز الآخر :



الشكل (٢١-١)

(ظلل الشكل ☐ الدال على الإجابة الصحيحة)

[١]

☐	تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة
☐	دالة الشغل للفلز أكبر من طاقة الفوتون الساقط
☐	دالة الشغل للفلز أقل من طاقة الفوتون الساقط
☐	الطول الموجي للضوء الساقط أقل من طول موجة العتبة

٢٢) الإلكترونات التي تتحرك في شعاع لها نفس طول موجة دي بروي لبروتونات تتحرك في شعاع منفصل بسرعة $2.8x10^4 ms^{-1}$.

أ-ما المقصود بطول موجة دي بروي ؟

[١]

طول الموجة المصاحب لجسيم متحرك

ب-احسب سرعة الالكترونات؟

[٣]

$$\lambda_e = \lambda_p$$

$$\frac{h}{m_e v_e} = \frac{h}{m_p v_p}$$

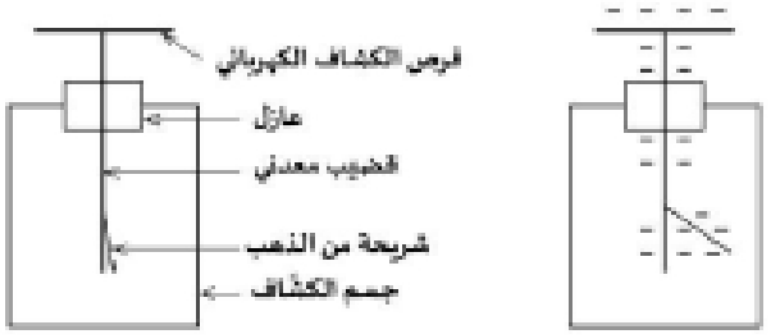
$$v_e = \frac{m_p v_p}{m_e} = \frac{1.67x10^{-27} x 2.8x10^4}{9.11x10^{-31}}$$

$$= 5.1x10^7 ms^{-1}$$

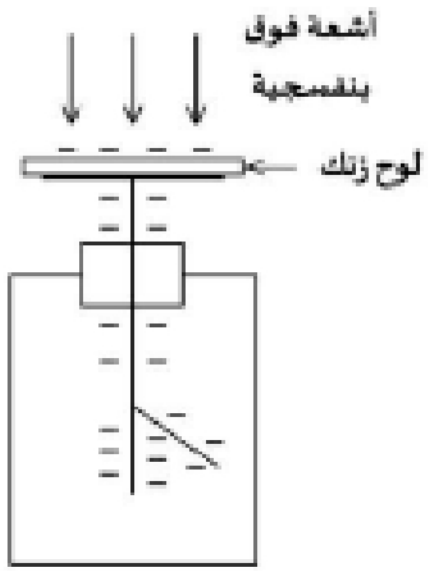
$v =$ _____ ms^{-1}

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2024)

(١٣) يستخدم الكشاف الكهربائي في الكشف عن الشحنات الكهربائية الضعيفة، عندما يتم شحن قرص الكشاف بشحنة سالبة تنتشر الإلكترونات على طول القضيب المعدني فتتنافر ورقة الذهب الرقيقة مع القضيب المعدني كما يظهر في الشكل التالي:



الشكل المقابل يوضح لوح زنك وُضع فوق قرص الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة سالبة بعدها تم تسليط أشعة فوق بنفسجية على لوح الزنك.



(أ) من المتوقع عند تسليط الأشعة فوق البنفسجية على لوح الزنك فإن انفراج ورقة الذهب سوف: [٢]

☒ يقل

☐ يزداد

التفسير في ضوء دالة الشغل:

التفسير:

فوتونات الأشعة فوق البنفسجية تمتلك طاقة أكبر من دالة الشغل للوح الزنك (أكبر من أو تساوي طاقة ارتباط إلكترونات لوح الزنك) $hf \geq \Phi$ لذا تنبعث الإلكترونات من سطح فلز الزنك. (تردد الضوء البنفسجي أكبر من تردد العتبة لمادة لوح الزنك

تحرر الإلكترونات من سطح لوح الزنك يقلل من عدد الإلكترونات على لوح الزنك ويتم تعويضه من الإلكترونات على شريحة الذهب الرقيقة فيقل الانفراج.

(ب) إذا علمت أن الطول الموجي للأشعة فوق البنفسجية ($2.00\times10^{-7}\ m$) المسلّطة على لوح الزنك، احسب أقصى سرعة للإلكترونات المنبعثة من سطح لوح الزنك. علماً بأن دالة الشغل للزنك ($4.3\ eV$). [٤]

$$KE = E - \Phi = hf - \Phi = \frac{hc}{\lambda} - \Phi$$

$$KE = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.00\times10^{-7}} - 4.3\times1.6\times10^{-19}$$

$$KE = \boxed{3.1\times10^{-19}\ J} \approx \boxed{3.0\times10^{-19}\ J}$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2\times3.1\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}}}$$

$$v = \boxed{0.82\times10^{6}\ m\,s^{-1}}$$

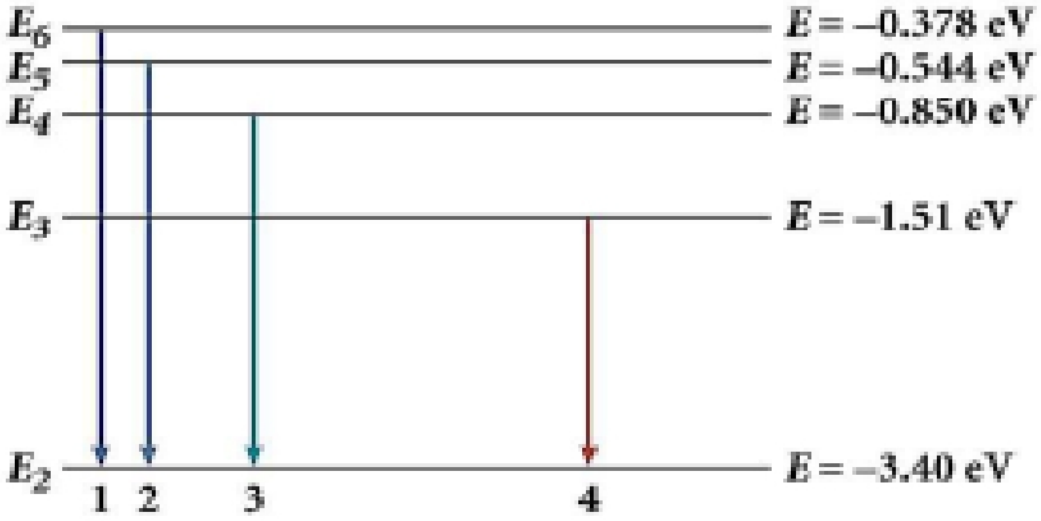
(جـ) تم إبعاد مصدر الأشعة فوق البنفسجية تدريجياً بعيداً عن لوح الزنك. اذكر ما الذي سيحدث لسرعة الإلكترونات القصوى المنبعثة من لوح الزنك. فسّر إجابتك. [٢]

(جـ) لن يحدث تغيير.

لأن إبعاد المصدر يعني نقصان الشدة مع ثبات تردد الضوء الساقط (الأشعة فوق البنفسجية) والسرعة القصوى للإلكترونات الضوئية تعتمد على تردد الضوء الساقط وليس على شدته.

---

(١٤) الشكل التالي يبين انتقالات الإلكترونات في ذرة الهيدروجين، انتقل إلكترون من مستوى الطاقة E_4 إلى مستوى الطاقة E_2.



طاقة الفوتون المنبعث:

(أ) ما مقدار تردد ذلك الفوتون المنبعث؟ [٣]

$$\Delta E = E_{final} - E_{initial}$$
$$\Delta E = (-0.850\ eV) - (-3.40\ eV)$$
$$\Delta E = \boxed{2.55\ eV}$$
$$\Delta E = 2.55 \times 1.6 \times 10^{-19} = \boxed{4.08 \times 10^{-19}\ J}$$

حساب تردد الفوتون المنبعث:

$$f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.08 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = \boxed{6.15 \times 10^{14}\ Hz}$$

(ب) الانتقال الذي يُعبّر عن الانتقال ذي أقل طول موجي هو: [١]

1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

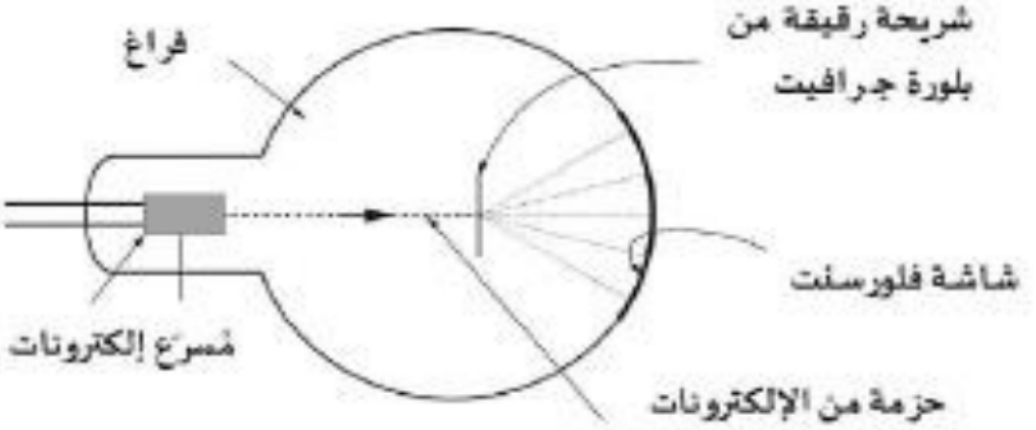
التفسير: [١]

أكبر طاقة فوتون هي الصادرة عن الانتقال من E_6 إلى E_2 (وبالتالي أكبر تردد)

وحسب العلاقة $E = \frac{hc}{\lambda}$ فإن الطول الموجي يقل.

---

(١٥) يبين الشكل التالي الأجزاء الأساسية لأنبوب الإلكترونات المستخدم لتوضيح حيود الإلكترون، حيث تظهر على شاشة فلورسنت دوائر لامعة متحدة المركز.

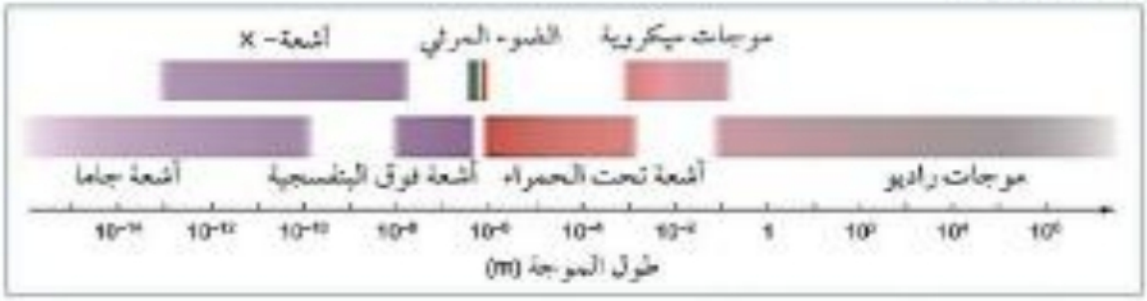


اشرح بإيجاز كيف ينشأ نمط الدوائر. [٢]

- تمرّ حزمة من الإلكترونات المُسرّعة عبر عيّنة رقيقة من الجرافيت متعدد البلورات، المكونة من أعداد كبيرة من ذرات الكربون (الجرافيت) مرتبة في طبقات ذرية منتظمة.
- تنفذ الإلكترونات من شريحة الجرافيت وينتج عنها حلقات حيود على شاشة الفوسفور، تشبه تلك التي ينتجها الضوء (الموجات) الذي يمر عبر ثقب دائري.
- الإلكترونات تنتقل عبر شريحة الجرافيت كموجات، إذ تحيد الإلكترونات بواسطة ذرات الكربون الفردية بطول موجي (λ) قريب في القيمة من المسافات بين طبقات ذرات الكربون.

78901412 – 78103781

(١٦) يتحرك إلكترون بطول موجة دي بروي تعادل طول موجة أشعة X الموضحة على الشكل التالي:



القيمة التقريبية لكمية تحرك الإلكترون تساوي: [١]

- ☐ $10^{-30}\ kg\ m\ s^{-1}$
- ☐ $10^{-27}\ kg\ m\ s^{-1}$
- ☑ $10^{-23}\ kg\ m\ s^{-1}$
- ☐ $10^{-18}\ kg\ m\ s^{-1}$

التفسير: القيمة المتوسطة لمدى طول موجة الأشعة السينية على الشكل حوالي $10^{-10}\ m$

بالتعويض في علاقة دي بروي

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}}{10^{-10}}$$

$$p = 6.63\times10^{-24} \approx \boxed{10^{-23}\ N.s}$$

---

(١٧) في تجربة تعيين طول موجة دي بروي (λ_1) لإلكترون تم تسريعه خلال فرق جهد (V)، عند مضاعفة فرق الجهد ثلاث مرات.

ما مقدار طول موجة دي بروي الجديدة للإلكترون؟ [١]

- ☐ $\frac{\lambda_1}{3}$
- ☑ $\frac{\lambda_1}{\sqrt{3}}$
- ☐ $\sqrt{3}\lambda_1$
- ☐ $3\lambda_1$

$$\lambda_1 = \frac{h}{\sqrt{2mKE}} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$$

$$\lambda_2 = \frac{h}{\sqrt{2me3V}} = \frac{h}{\sqrt{3}\sqrt{2meV}} = \boxed{\frac{\lambda_1}{\sqrt{3}}}$$

---

(١٨) طول موجة دي برولي لكرة تنس متحركة هي $(1\times10^{-33}\ m)$

يعني هذا أن كرة التنس المتحركة: ---------- [١]

- ☐ يمكن أن تحيد من خلال فجوة ضيقة.
- ☐ لا تتصرف كجسيم أثناء حركتها.
- ☑ خصائصها الموجية ضعيفة جداً فلا تظهر.
- ☐ تتحرك بسرعة الضوء.

تمنياتنا بالتوفيق والتفوق

78901412 – 78103781

أنت
قوة
مذهلة

صرح التفوق
مع
د خليفة جاد

بنك الأسئلة

الرواد

الوحدة (9) الفيزياء النووية

فيزياء صف12 ف2 2025

دكتور/ خليفة جاد
78103781 – 78901412

أسئلة (التجريبي الرسمي 2024)

٢٢) ما النسبة المئوية للمادة الأصلية التي تتبقى بعد مرور (12 h) لنظير له عمر النصف (3 h)؟

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

$n = \frac{12}{3} = 4$ فترات

50% ○	25% ○
13% ○	6.25% ●

[١]

100 % ① → 50% ② → 25% ③ → 12.5% ④ → 6.25 %

٢٣) يجري باحثون تجربة باستخدام عينة نقية مكونة من (3.5×10^{6}) نواة من عنصر الرادون ($^{211}_{86}Rn$) له عمر نصف يساوي (15 h).

احسب النشاط الإشعاعي لهذه العينة بعد مرور (60 h).

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$$

$$\lambda = \frac{0.693}{15 \times 60 \times 60}$$

$$\lambda = 1.28 \times 10^{-5}$$

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$A_0 = 1.28 \times 10^{-5} \times 3.5 \times 10^{6}$$

$$A_0 = 44.92 \text{ Bq}$$

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$A = 44.92 e^{-1.28\times10^{-5}\times60\times60\times60}$$

$$A = 2.83 \text{ Bq}$$

A = _____ Bq [٦]

٢٤) قارن في الجدول الآتي بين عمليتي الاندماج النووي والانشطار النووي.

الجزئية	وجه المقارنة	الانشطار النووي	الاندماج النووي
أ)	التعريف	العملية التي تنشطر فيها نواة ثقيلة إلى نواتين أخف	العملية التي تتحد فيها نواتان لتكوين نواة ثقيلة. [٢]
ب)	الأنوية (A) التي يمكن أن تحدث لها العملية.	$A > 40$ أصغر	$A < 20$ [٢]

٢٥) كتلة نواة البوتاسيوم ($^{40}_{19}K$) تساوي (39.963998 u)، إذا علمت أن
($m_p=1.672623\times10^{-27}$ kg) و ($m_n=1.674928\times10^{-27}$ Kg)، كم تبلغ طاقة الربط النووي لنواة البوتاسيوم بوحدة الجول؟ **(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)**

○ 1.7797×10^{-19}	● 5.3379×10^{-11}
○ 5.3393×10^{-28}	○ 3.5968×10^{-18}

[١]

$m_1 = 19m_p + 21m_n$ ، $m_2 = m_K$

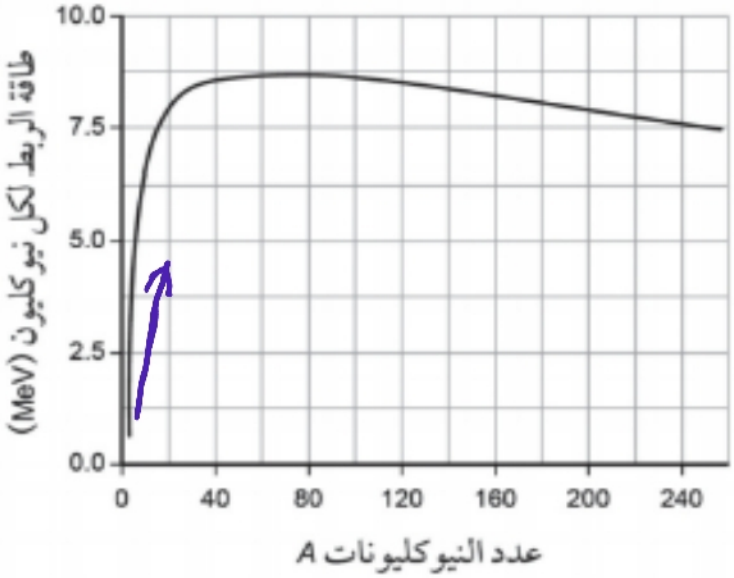
$\Delta m = m_1 - m_2$

$E = \Delta m C^2$

خلي بالك

(m) بالكيلوجرام

٢٦) يوضّح **الشكل ٢٦-١** العلاقة بين عدد النيوكليونات (A) وطاقة الربط النووي لكل نيوكليون.



الشكل ٢٦-١

أ. ما قيمة طاقة الربط النووي لكل نيوكليون للعنصر الأكثر استقرارًا؟

8.75 MeV

[١]

ب. حدد **بوضع سهما** على **الشكل ٢٦-١** الجزء الذي تميل فيه النيوكليونات للاندماج النووي. [١]

ج. اشرح مستخدما التمثيل البياني كيفية تحرير طاقة عندما تخضع بعض الأنوية للانشطار النووي.

ج) تتحرر طاقة عندما تزيد طاقة الربط النووي لكل نيوكليون،
حيث تنقسم النواة الكبيرة فتتجمع الأنوية الصغيرة معًا.

[١]

أسئلة (الدور الأول 2024)

١٩) انسكبت عينة من نظير مشع في حادث لمختبر أبحاث، وكان النشاط الإشعاعي في تلك اللحظة للعينة ثمانية أمثال الكمية العظمى المسموح بها. كم أدنى فترة يجب أن ينتظر العاملون قبل أن يستطيعوا الدخول للمختبر بأمان إذا علمت أن عمر النصف للنظير ثلاثة أيام؟

(ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

▢ 6 أيام ▢ 12 يوم

● 9 أيام ▢ 15 يوم [1]

بفرض أن الكمية المسموح بها ⓧ

$8X \xrightarrow[3\text{ أيام}]{1} 4X \xrightarrow[3\text{ أيام}]{2} 2X \xrightarrow[3\text{ أيام}]{3} 1X$

٢٠) تتكون عينة من (2000 نواة) غير منحلة من عنصر اليورانيوم- 232 ($^{232}_{92}U$) تنحل بانبعاث جسيمات ألفا لينتج الثوريوم (Th).

(عند $t = 0$، تحتوي العينة فقط على اليورانيوم- 232) $^{232}_{92}U \rightarrow {}^{228}_{90}Th + {}^{4}_{2}\alpha$

أ. أكمل المعادلة الآتية لهذا الانحلال: $^{232}_{92}U \rightarrow$ .....Th + ... α [2]

ب. احسب النشاط الإشعاعي لعينة اليورانيوم- 232 بوحدة (Bq) عند ($t = 0$)، إذا علمت أن عمر النصف له يساوي (2.22×10^{16} s).

$\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$

$\lambda = \frac{0.693}{2.22 \times 10^{16}}$

$\lambda = 3.12 \times 10^{-17}\ s^{-1}$

$A = \lambda N$

$A = 3.12 \times 10^{-17} \times 2000$

$A = 6.24 \times 10^{-14}$ Bq [4]

A = _____ Bq

٢١) يوضّح الجدول الآتي كتلة بعض الجسيمات.

الجسيم	الكتلة (kg)
البروتون	1.672623×10^{-27}
النيوترون	1.674928×10^{-27}
نواة الكبريت $^{32}_{16}S$	5.308962×10^{-26}

احسب طاقة الربط النووي لنواة الكبريت $^{32}_{16}S$.

عدد النيوترونات = 32-16 = 16

$\Delta m = (16 \times 1.674928 \times 10^{-27} + 16 \times 1.672623 \times 10^{-27}) - 5.308962 \times 10^{-26}$

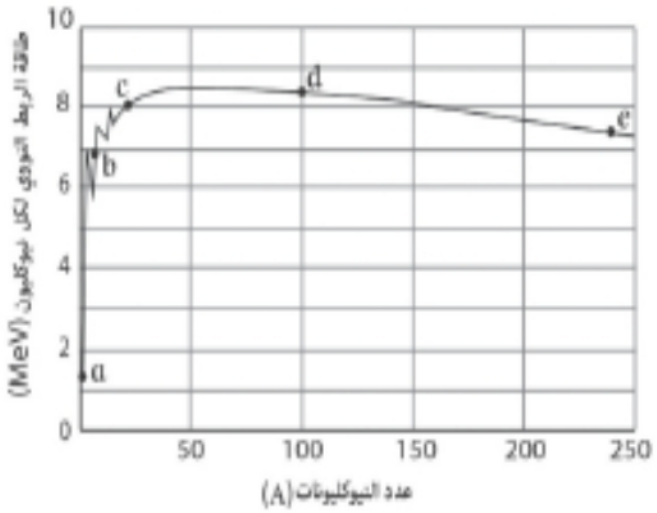
$\Delta m = 4.71196 \times 10^{-28}kg$

$E = \Delta mc^2$

$E = 4.71196 \times 10^{-28} \times (3.00 \times 10^{8})^2$

$E = 4.24 \times 10^{-11}$] [3]

٢٢) منحنى التمثيل البياني في **الشكل ٢٢-١** يوضح العلاقة بين طاقة الربط النووية لكل نيوكليون وعدد النيوكليونات A لعدد من العناصر (a، b، c، d، e).



الشكل ٢٢-١

أ. ما الرمز الدال على العنصر الأقل استقرارًا ؟ a [1]

ب. أي عملية نووية يميل لها العنصر (e) للوصول إلى حالة الاستقرار ؟ انشطار نووي [1]

78901412 – 78103781

٢٣) عينة نقية من البولونيوم-211 لها نشاط إشعاعي ابتدائي يبلغ (3.1×10^{13} Bq). ما عدد الأنوية غير المنحلة في العينة بعد ثانية واحدة، إذا علمت أن ثابت الانحلال لهذا العنصر يساوي ($0.99\ s^{-1}$)؟ (ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

- ☑ 1.16×10^{13} نواة
- ▢ 7.26×10^{13} نواة
- ▢ 1.46×10^{13} نواة
- ▢ 8.42×10^{13} نواة

[1]

$A_0 = \lambda N_0$ ونوجد N_0

$N = N_0 e^{-\lambda t}$ ثم نفرض في العلاقة

٢٤) اذكر السببين اللذين يجعلان الانحلال الإشعاعي تلقائي.

-الانحلال لا يتأثر بوجود أنوية أخرى.

-الانحلال لا يتأثر بالتفاعلات الكيميائية أو العوامل الخارجية مثل درجة الحرارة والضغط. [2]

78901412 – 78103781

أسئلة (الدور الثاني 2024)

١٩) يجري فريق بحثي تجربة باستخدام عينة نقية من ^{108}Ag تحتوي على (1.5×10^{20}) من نوى العنصر. إذا علمت أن عمر النصف لهذا العنصر (2.4 min)، احسب النشاط الاشعاعي الابتدائي للعينة.

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$

$\lambda = \frac{0.693}{2.4 \times 60}$

$\lambda = 4.8 \times 10^{-3}\ s^{-1}$

$A_0 = \lambda N_0$

$A_0 = 4.81 \times 10^{-3} \times 1.5 \times 10^{20}$

$A_0 = 7.22 \times 10^{17} Bq$

[4] $A_0 =$ _____ Bq

٢٠) تمثل المعادلة الآتية انحلال بيتا السالب لعنصر الكربتون ($^{89}_{36}Kr$) لتكوين الروبيديوم:

$$^{89}_{36}Kr \longrightarrow {}^{A}_{Z}Rb + \beta^-$$

ما قيمة كلا من (A) و(Z) في المعادلة؟ (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

Z	A	
34	85	○
35	89	○
36	85	○
37	89	●

[1]

٢١) يوضّح الجدول الآتي كُتل بعض الجسيمات.

الجسيم	الكتلة (kg)
البروتون $^{1}_{1}P$	1.672623×10^{-27}
النيوترون $^{1}_{0}n$	1.674928×10^{-27}
نواة ذرة النيتروجين $^{15}_{7}N$	2.490768×10^{-26}

أ. عرّف النقص في الكتلة (Δm).

_____ الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات منفردة وكتلة النواة. _____ [1]

ب. احسب النقص في كتلة $^{15}_{7}N$.

عدد النيوترونات = 15 - 7 = 8

$\Delta m = (8 \times 1.674928 \times 10^{-27} + 7 \times 1.672623 \times 10^{-27}) - 2.490768 \times 10^{-26}$

$\Delta m = 2.00105 \times 10^{-28}$ kg

[3] $\Delta m =$ _____ Kg

ج. كم تبلغ طاقة الربط النووي لنواة النيتروجين $^{15}_{7}N$ ؟

[1] 1.800945×10^{-11}J

د. عرّف طاقة الربط النووي.

[1] أدنى طاقة خارجية مطلوبة لفصل جميع نيوترونات وبروتونات نواة ما تماما إلى ما لا نهاية.

هـ. فسر عدم إمكانية حدوث انشطار نووي لنواة النيتروجين $^{15}_{7}N$.

[1] لأنه يكون للنواتج طاقة ربط لكل نيوكليون أصغر (منخفضة).

أو يتطلب التفاعل تزويده بطاقة خارجية.

٢٢) النشاط الإشعاعي لعينة من اليود-131 المشع تساوي (2.5×10^{8} Bq) في البداية.

إذا علمت أن ثابت الانحلال لهذا العنصر يساوي ($0.087day^{-1}$)، احسب النشاط الإشعاعي لها بعد 12 يوم.

$A = A_0 e^{-\lambda t}$

$A = 2.5 \times 10^{8} e^{-0.087 \times 12}$

$A = 88010921.78$ Bq

[2] A = _____ Bq

٢٣) ظلّل الشكل (▭) أمام البديل الصحيح الذي يمثل النواة الأكثر استقرارًا.

النواة	طاقة الربط النووي (MeV)
▭ $^{2}_{1}H$	2.2
▭ $^{4}_{2}He$	28.3
■ $^{56}_{26}Fe$	492
▭ $^{235}_{92}U$	1786

2.2/2
28.3/4
492/56
1786/235
هذه أكبر

[1]

النواة الأكثر استقراراً يكون طاقة الربط النووي لكل نيوكلون لها أكبر

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2025)

(١٩) تخضع نواة مادة مشعة $^{218}_{84}Po$ لتحلل ألفا يتبعه تحلل بيتا، كم عدد النيوكليونات وعدد البروتونات للنويدة المتكونة بعد حدوث كلاً التحللين.

$$^{218}_{84}Po \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{214}_{82}X \longrightarrow {}^{214}_{83}Y + {}^{0}_{-1}\beta$$

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة)

عدد النيوكليونات	عدد البروتونات	
214	85	☐
216	85	☐
214	83	■
216	83	☐

(٢٠) إذا كان عمر النصف للنظير (X) ضعف عمر النصف للنظير (Y)، فإن ثابت الاضمحلال للنظير (X) يساوي: ----------

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]

☐ ضعف ثابت الاضمحلال للنظير (Y)

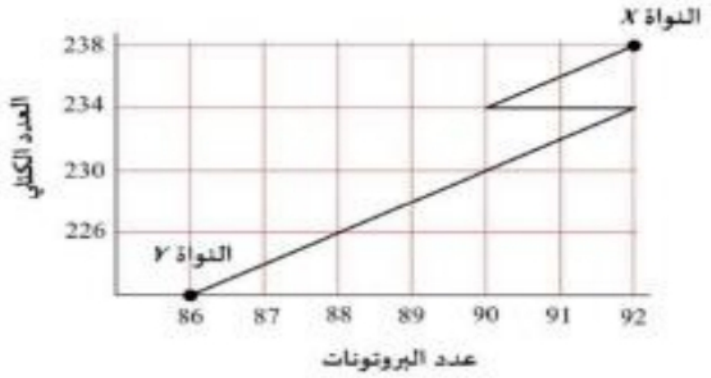
☐ ثابت الانحلال للنظير (Y)

☐ ثلاثة أمثال ثابت الانحلال للنظير (Y)

■ نصف ثابت الاضمحلال للنظير (Y).

(٢١) يوضح الشكل الآتي العلاقة بين العدد الكتلي مع عدد البروتونات لعنصر مشع.

(ظلل الشكل ☐ بجوار الإجابة الصحيحة) [١]



الشكل (١٦-١)

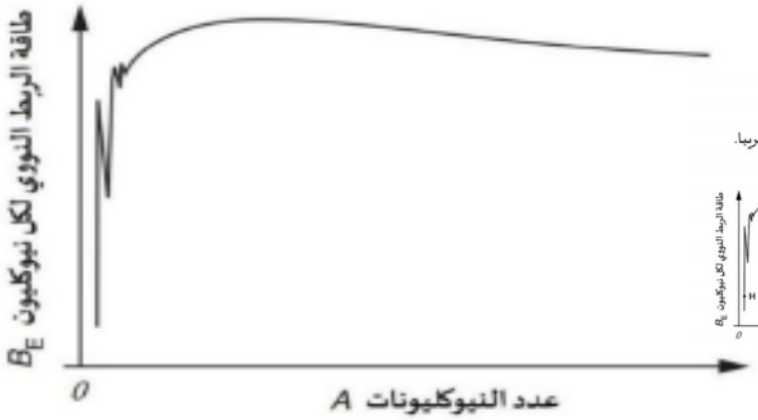
بدأت النواة X في الاضمحلال حتى تشكلت النواة Y.

ما العدد الصحيح للانبعاثات المنبعثة خلال الانحلال السابق؟

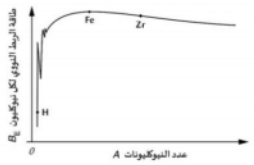
☐ 4 انبعاث لألفا (α) وانبعاث واحد لبيتا (β). ■ 4 انبعاث لألفا (α) و2 انبعاث لبيتا (β).

☐ 3 انبعاث لألفا (α) وانبعاث واحد لبيتا (β). ☐ 3 انبعاث لألفا (α) و2 انبعاث لبيتا (β).

(٢٢) يبين مخطط الشكل التالي العلاقة بين عدد النيوكليونات (A) مع طاقة الربط لكل نيوكليون (B_e) للنواة.



(أ) يجب أن يراعي الطالب الآتي:
موضع الحديد بالقرب من أقصى قمة.
موضع الزركونيوم في منتصف المنحنى تقريبا.
موضع الهيدروجين جهة اليسار.



الشكل (١٧-١)

(أ) ضع علامة تقريبية على الشكل (١-١٠) تحدد بها موضع كل من: [٣]

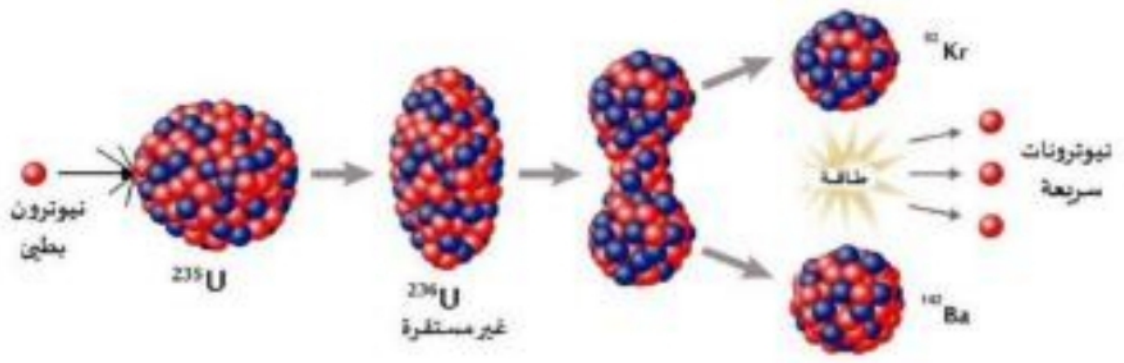
(1) الحديد – 56 (قم بتسمية تلك النقطة بـ Fe.

(2) الزركونيوم – 97 (قم بتسمية تلك النقطة بـ Zr)

(3) الهيدروجين – 2 (قم بتسمية تلك النقطة بـ H)

(ب) فسّر في ضوء معادلة (الكتلة – الطاقة) لأينشتاين سبب تحرر الطاقة في التفاعل الانشطاري على الشكل (١٨-١)

[٢]



الشكل (١٨-١)

لأن طاقة الربط لكل نيوكليون للنواتين الناتجتين (الباريوم ^{142}Ba) و (الكربتون ^{92}Kr) أكبر من طاقة الربط للنواة الأصلية الأم (^{235}U) والفرق يمثل الطاقة المنبعثة.

78901412 – 78103781

(٢٤) أحد التفاعلات النووية المحتملة التي تحدث في المفاعل النووي يتم إعطاؤها بواسطة المعادلة الآتية:

$$^{235}_{92}u + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{95}_{42}Mo + ^{139}_{57}La + 2\,^{1}_{0}n + 7\,^{0}_{-1}e$$

البيانات الخاصة بالنوى والجسيمات موضحة في الجدول الآتي:

احسب الطاقة المنطلقة أثناء التفاعل بوحدة (MeV) [٤]

النواة أو الجسيم	الكتلة (u)
$^{235}_{92}u$	235.123
$^{95}_{42}Mo$	94.945
$^{139}_{57}La$	138.955
$^{1}_{0}n$	1.00863
$^{0}_{-1}e$	5.49×10^{-4}

الجدول (١٩-١)

$$\Delta m = (235.123 + 1.00863) - (94.945 + 138.955 + 2\times1.00863 + 7\times5.49\times10^{-4})$$

$$\Delta m = 235.123 - (94.945 + 138.955 + 2\times1.00863 + 7\times5.49\times10^{-4})$$

$$\Delta m = 0.21053\,u$$

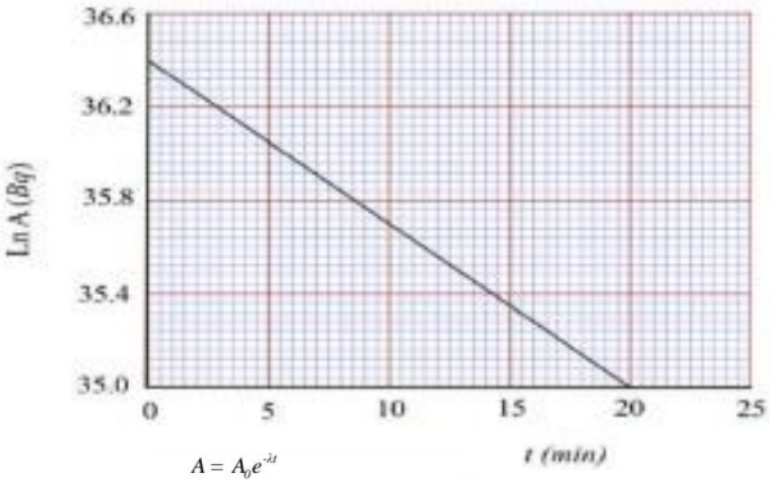
حساب الطاقة:

$$\Delta E = 0.21053\times934$$

$$\Delta E = \boxed{197\ MeV}$$

الطاقة المنبعثة = ---------- MeV

(٢٥) تحتوي عينة من المواد المشعة على عنصر X نواته غير مستقرة. نشاط العينة بسبب ذرات X هو A.
يُظهر التمثيل البياني في الشكل (٢٠-١) التغير لـ $ln(A)$ مع الزمن (t)



$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$ln\,A = ln\,A_0 + ln(e^{-\lambda t})$$

$$\boxed{ln\,A} = ln\,A_0 - \lambda\boxed{t}$$

$$\boxed{Y} = D + m\boxed{x}$$

$$Slope\,(m) = \frac{36.4 - 35}{20 - 0} = 0.07$$

$$\therefore \lambda = 0.07\ min^{-1}$$

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{ln(2)}{\lambda} = \frac{ln(2)}{0.07} = \boxed{9.9\ min}$$

عين عمر النصف بالدقائق للنواة X [٣]

Slope = ?

أسئلة (تجريبي: جنوب الباطنة 2025)

25) ما عدد النيوترونات الناتجة في التفاعل النووي الآتي؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{236}_{92}U \longrightarrow ^{142}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + (.....)\,^{1}_{0}n$$

1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4 ☐

26) عرف طاقة الربط النووي.

طاقة الربط النووي: أدنى طاقة خارجية مطلوبة لفصل جميع بروتونات ونيوترونات نواة ما تماما إلى ما لا نهاية. [1]

27) تنحل نواة اليورانيوم- 238 ($^{238}_{92}U$) الى نظير الثوريوم - 234 ($^{234}_{90}Th$) بانبعاث جسيم الفا ($^{4}_{2}He$).
احسب الطاقة المنبعثة من هذا الانحلال بوحدة الجول. علماً بأن: ($m_{^{238}_{92}U} = 3.95283 \times 10^{-25}\text{kg}$)، ($m_{^{234}_{90}Th} = 3.88631 \times 10^{-27}\text{kg}$)، ($m_{^{4}_{2}He} = 6.644661 \times 10^{-27}\ kg$).

$$E = \Delta mC^2$$
$$\Delta m = [(3.88631 \times 10^{-25} + 6.644661 \times 10^{-27}) - (3.95283 \times 10^{-25})]$$
$$E = -7.339 \times 10^{-30} \times 3 \times 10^{8^2}$$
$$E = -6.6051 \times 10^{-13} J$$

[2]

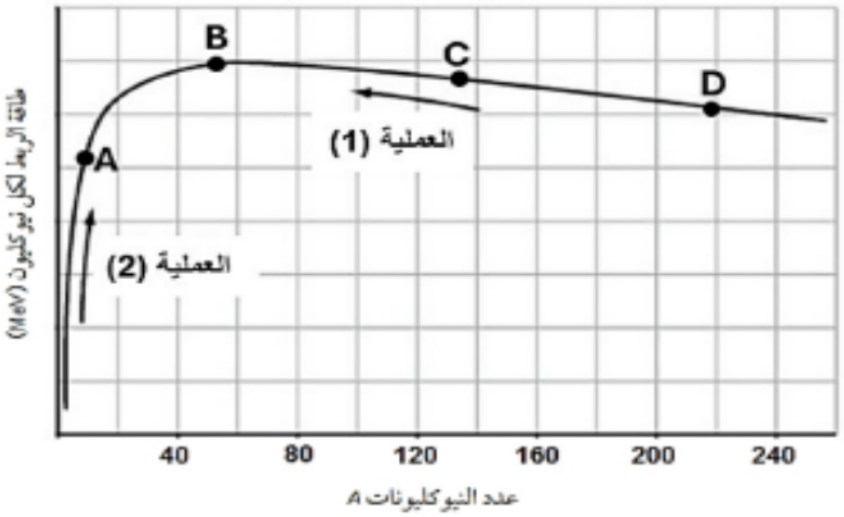
$t_{\frac{1}{2}} \times 60$

28) عينة من نظير مشع عمر النصف له (100) دقيقة ، وتحتوي العينة منه في البداية على (1.6×10^{6}) N_0 نواة غير منحلة. ما النشاط الاشعاعي الابتدائي للعينة بوحدة البيكريل (Bq)؟ [1]
(ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة). A_0

1.60×10^{7} ☐ 11×10^{3} ☐ 185 ☑ 7×10^{-11} ☐

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}$ $A_0 = \lambda N_0$

29) يوضح التمثيل البياني (29-1) العلاقة بين طاقة الربط لكل نيوكليون و عدد النيوكليونات لعدد من الأنوية.



أ. ما النظير الأكثر استقرارا؟ (ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة) [1]

A ☐ B ☒ C ☐ D ☐

ب. تميل النظائر في العملية (1) في التمثيل البياني (29-1) إلى حدوث:
(ظلل ☐ أمام الإجابة الصحيحة)

☒ انشطار نووي ☐ اندماج نووي

فسر اجابتك.

انشطار نووي

التفسير: تكون طاقة الربط للنواة الأم في الانشطار النووي أقل من مجموع طاقات الربط للأجزاء المكونة

30) احسب طاقة الربط النووي لكل نيوكليون لنواة الحديد – 56 $\left(^{56}_{26}Fe\right)$ بوحدة (J).
إذا علمت أن كتلة نواة الحديد – 56 تساوي $(m_{^{56}_{26}Fe} = 55.9349\ u)$.

$$\Delta m = [26 \times 1.007276 + 30 \times 1.008665] - 55.9349$$
$$\Delta m = 0.514226\ \text{u}$$
$$\Delta m = 0.514226 \times 1.6605 \times 10^{-27}$$
$$\Delta m = 8.54 \times 10^{-28}\ kg$$
$$E = \Delta m \times c^2$$
$$E = 8.54 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^3)^2$$
$$E = 7.68 \times 10^{-11} J$$
$$E_n = \frac{E}{A} = \frac{7.68 \times 10^{-11}}{56} = 1.37 \times 10^{-12}\ J$$

[3]

31) عرف ثابت الانحلال؟

ثابت الانحلال: احتمال انحلال نواة ما خلال فترة زمنية [1]

32) يبلغ عمر النصف لليورانيوم- 238 حوالي (4.9×10^9 yr) حيث تبلغ نسبة هذا النظير في عينة من الصخر حوالي (90%) مقارنة بالنظائر المتكونة حديثا.
احسب عمر الصخر بالسنوات؟

$$\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$$

$$\lambda = \frac{0.693}{4.9 \times 10^9} = 1.4 \times 10^{-10} yr^{-1}$$

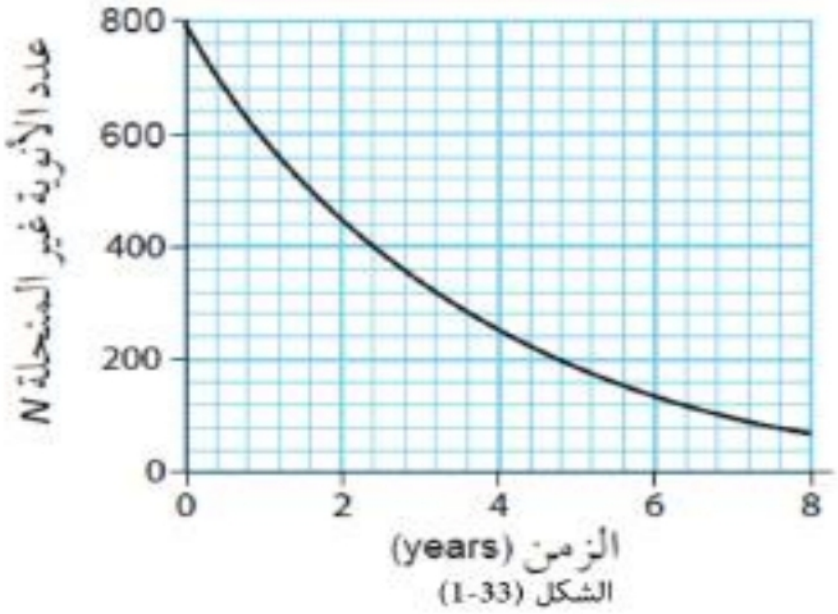
$$\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda t$$

$$\ln(0.90) = -1.4 \times 10^{-10}\, t$$

$$t = 752.5 \times 10^6\ yr$$

[3]

33) الشكل (33-1) يبين عدد الأنوية غير المنحلة (N) لنظير السيزيوم - 134 $\left({}^{134}_{55}Cs\right)$.



الشكل (33-1)

أ. ما عمر النصف للنظير؟ $t_{\frac{1}{2}} = 2.4\ yr$

[1]

ب. أوجد عدد الأنوية المنحلة عند الزمن $(t = 3.6\ yr)$.

[1] $N_{\text{المنحلة}} = 800 - 280 = 520$ نواة

ج. اذكر السببين اللذين يجعلان الانحلال الإشعاعي عشوائي.

- يستحيل التنبؤ بوقت تحلل نواة معينة في عينة ما.
- كل نواة في العينة لديها فرصة الانحلال نفسها لكل وحدة زمنية.

[2]

78901412 – 78103781

أسئلة (تجريبي الطيف 2025)

٢١) يبيّن **الشكل ٢١-١** مخططًا لعدد البروتونات (z) وعدد النيوترونات (N)، حيث تنحل النواة (F) إلى النواة (O).

الشكل (٢١-١)

أ. اكتب معادلة موزونة لانحلال النواة (F) إلى النواة (O).

[1] $^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{+1}e$

ب. إذا كان عمر النصف للنواة (F) يساوي $(109.7\ min)$، احسب قيمة ثابت الانحلال لهذه النواة.

$$\lambda = \frac{0.693}{(109.7)(60)} = 1.05 \times 10^{-4}\ s^{-1}$$

[2] $\lambda =$ _____ s^{-1}

ج. عرّف النشاط الإشعاعي.

معدل انحلال أنوية مصدر مشع.

[1]

٢٢) اذكر سببًا واحدًا لكلٍ مما يلي:

النشاط الإشعاعي يُعتبر تلقائي	النشاط الإشعاعي يُعتبر عشوائي
انحلال نواة معينة لا يتأثر بالأنوية الأخرى. **أو** انحلال الأنوية لا يمكن أن يتأثر بالتفاعلات الكيميائية أو الضغط أو درجة الحرارة.	يستحيل التنبؤ بوقت تحلل نواة معينة في عينة ما. **أو** كل نواة في العينة لديها فرصة الانحلال نفسها لكل وحدة زمنية.

[2]

٢٣) تنحل نواة البولونيوم إلى نواة الرصاص حسب المعادلة الآتية:

$$^{208}_{84}Po \rightarrow ^{204}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

إذا علمت أن كتل الأنوية كالتالي:

النواة	الكتلة (u)
$^{4}_{2}He$	4.002603
$^{204}_{82}Pb$	203.973043
$^{208}_{84}Po$	207.981245

احسب قيمة الطاقة المنبعثة من هذا الانحلال بوحدة الجول.

$$\Delta m = [(207.981245) - (203.973043 + 4.002603)](1.66 \times 10^{-27})$$

$$\Delta m = 9.29434 \times 10^{-30}\ kg$$

$$E = \Delta mc^2 = (9.29434 \times 10^{-30})(3 \times 10^{8})^2$$

$$E = 8.36 \times 10^{-13}\ J$$

E = _____ J [5]

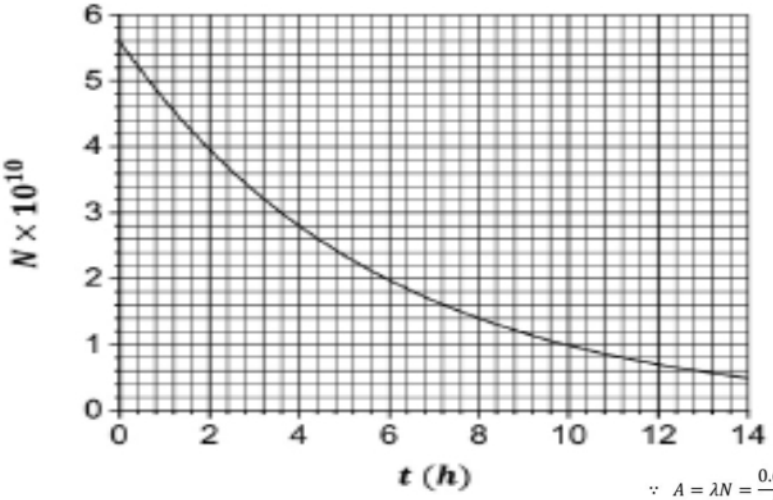
٢٤) ما هي الطرق التي تميل بها العناصر المشعة الثقيلة للوصول إلى حالة الاستقرار؟

(ظلل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

- ▭ الانشطار النووي فقط.
- ▭ الاندماج النووي فقط.
- ▭ الانحلال الإشعاعي والاندماج النووي.
- ▬ الانحلال الإشعاعي والانشطار النووي. [1]

78901412 – 78103781

٢٥) يبيّن **الشكل ٢٥-١** تمثيلًا بيانيًا لتناقص عدد الأنوية لعنصر مشع مع مرور الزمن.



الشكل (٢٥-١)

$\because A = \lambda N = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} N = \frac{0.693}{(4)(3600)}(5.6 \times 10^{10})$

$A = 2.69 \times 10^{6}\ Bq$

ما قيمة النشاط الإشعاعي لهذا العنصر المشع عند $(t = 0)$ بوحدة (Bq)؟

(ظلل الشكل ( ) أمام الإجابة الصحيحة)

2.69×10^{6} ●	9.70×10^{9} ○
5.60×10^{10} ○	2.24×10^{11} ○

[1]

A A_0

٢٦) يقل النشاط الإشعاعي لعينة من النحاس-66 من $(3.60 \times 10^{4}\ Bq)$ إلى $(2.25 \times 10^{3}\ Bq)$ خلال زمن قدره $(20.4\ min)$. ما قيمة عمر النصف للنحاس-66 بوحدة (min)؟

t

(ظلل الشكل ( ) أمام الإجابة الصحيحة)

5.1 ●	10.2 ○
20.4 ○	40.8 ○

[1]

$A = A_0 e^{-\lambda t}$

$t_{\frac{1}{2}}$ اجيب λ ومنه اجيب $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ حيث

٢٧) عنصر اللانثانيوم $(^{141}_{57}La)$ عمر النصف له $(3.9\ \mathrm{h})$ وينحل إلى عنصر مستقر. إذا كان النشاط الإشعاعي لعينة نقية من هذا العنصر هو (A_0).

أ. احسب الزمن اللازم كي يقل النشاط الإشعاعي لهذه العينة إلى $(0.4\ A_0)$.

$\because A = A_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{0.4A_0}{A_0} = e^{-\lambda t}$

$\ln(0.4) = -\frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} t$

$t = -\frac{\ln(0.4)\,(3.9)}{0.693} = 5.16\ h$

[2]

$t =$ _____ h

ب. إذا تم وضع مقياس العد بجانب هذه العينة، كيف سيكون معدل العد المقاس مقارنة بالنشاط الإشعاعي للعينة عند تلك اللحظة؟

☐ أكبر ☐ مساوي ☑ أقل [1]

اشرح إجابتك.

لأن الإشعاعات تنطلق في جميع الاتجاهات، ومقياس العد لا يستطيع التقاطها جميعًا. [1]

78901412 – 78103781

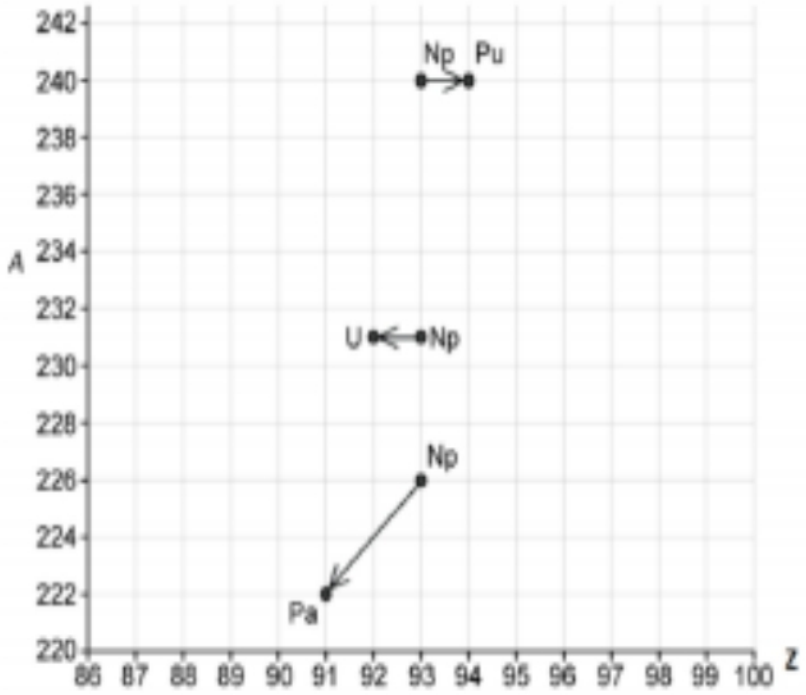
أسئلة (تجريبي الصادق 2025)

18) أكمل الجدول بالمصطلح العلمي الصحيح .

التعريف	المصطلح العلمي
متوسط الزمن الذي يستغرقه نصف الأنوية النشطة في العينة حتى تنحل .	عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}$
أدنى طاقة خارجية مطلوبة لفصل جميع نيوترونات وبروتونات نواة ما تماما إلى ما لا نهاية .	طاقة ربط النواة

[2]

19) يوضح المخطط في الشكل (19 – 1) ثلاثة نظائر لعنصر النبتونيوم Np ونتائج انحلال كل نظير .



الشكل (19 – 1)

مستعينا بالمخطط ، أكمل المعادلات النووية التالية : [3]

أ. $^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}Pu + \ldots\ldots\ldots\ldots$

ب. $^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}U + \ldots\ldots\ldots\ldots$

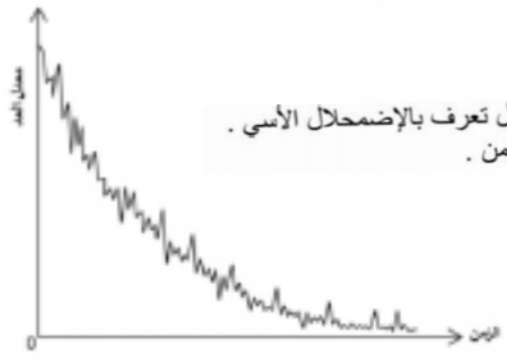
ج. $^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}Pa + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$^{240}_{39}Np \longrightarrow {}^{240}_{49}Pu + {}^{0}_{-1}e$

$^{231}_{39}Np \longrightarrow {}^{231}_{92}U + {}^{0}_{+1}e$

$^{226}_{39}Np \longrightarrow {}^{222}_{91}Pa + {}^{4}_{2}He$

20) المنحنى في الشكل (20 – 1) يوضح معدل العد لمادة مشعة مقاسة بواسطة عداد جايجر .



الشكل (20 – 1)

1- للنواة احتمالية ثابتة للإنحلال تعرف بالإضمحلال الأسي .
2- المنحنى متذبذب بمرور الزمن .

ما الدليل من المنحنى على :

1- الطبيعة التلقائية للإنحلال الإشعاعي ؟

.....

[1] .....

2- الطبيعة العشوائية للإنحلال الإشعاعي ؟

[1] .....

21) يعطى تفاعل إندماج نووي كما في المعادلة التالية :

$$ {}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + energy $$

حيث تبلغ الطاقة المتحررة (17.7 Mev) وتعطى طاقة الربط النووي لكل نيوكليون كما في الجدول (19 – 1) :

النواة	طاقة الربط النووي لكل نيوكليون (Mev)
$ {}^{2}_{1}H $	1.12
$ {}^{4}_{2}He $	7.07
$ {}^{1}_{0}n $	-

الجدول (21 – 1)

أ. ما المقصود بـ (الإندماج النووي) ؟

.....

العملية التي ترتبط من خلالها نواتان خفيفتان جدا لتشكلا معا نواة أثقل .

.....

[1] .....

ب. احسب مقدار النقص في الكتلة لنواة الهيليوم ($ {}^{4}_{2}He $) .

.....

$$ E = 4 \times 7.07 = 28.28 Mev $$
$$ = 4.52 \times 10^{-12} J $$
$$ \Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{4.52 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^8)^2} $$
$$ \Delta m = 5 \times 10^{-29} \, K\, g $$

.....

.....

.....

[3] Δm= ..... Kg

ج. احسب طاقة الربط النووي لنواة ($ {}^{3}_{1}H $) .

.....

.....

.....

.....

.....

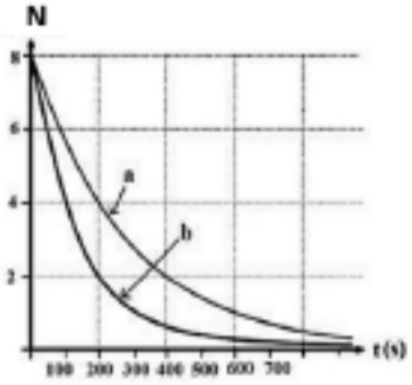
.....

$$ E = \Delta m c^2 $$
$$ 17.7 = [\,(7.07 \times 4) - (1.12 \times 2 + E)\,] $$
$$ 17.7 = 26.04 - E $$
$$ E = 8.34 \text{ Mev} $$

.....

[3] E = ...(Mev)

22) الشكل (22 – 1) يمثل الإنحلال لأنوية عنصرين مشعين (a , b) .



الشكل (22 – 1)

أ. أي العنصرين أكثر نشاطية إشعاعية :

a ☐ b ☑

(ظلل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك .

لأن فترة عمر النصف له أقل .

[1]

ب. إذا كانت (A_a) النشاطية الإشعاعية الإبتدائية للعنصر (a) ،
و (A_b) النشاطية الإشعاعية الإبتدائية للعنصر (b) .

فالبت أن :

$A_b = 2\ A_a$

$(t_{\frac{1}{2}})_a = 200$

$(t_{\frac{1}{2}})_b = 100$

$A_b = \lambda N = \frac{\ln(2)}{100} \times 8$

$A_a = \frac{\ln(2)}{200} \times 8$

$\frac{A_b}{Aa} = \frac{200}{100} = 2$

$A_b = 2Aa$

[3]

أسئلة (تجريبي كامبريدج 2024)

(١٩) تنحل نواة عنصر (البوريوم) $({}^{A}_{Z}Bh)$ إلى عنصر (الديوبنيوم) بانبعاث جسيم ألفا (α)، ثم ينحل الديوبنيوم إلى (لورنسيوم) بانبعاث جسيم ألفا (α) مرة أخرى، وأخيرا ينحل اللورنسيوم إلى عنصر (مندليفيوم) $({}^{255}_{101}Md)$ بانبعاث جسيم (α).

[١]

$${}^{A}_{Z}Bh \text{ بوريوم} \longrightarrow (Db) \text{ديوبنيوم} + \alpha$$

$$\longrightarrow (Lr) \text{ لورنسيوم} + \alpha$$

$$\longrightarrow {}^{255}_{101}Md \text{ مندليفيوم} + \alpha$$

كم عدد النيوترونات في نواة البوريوم $({}^{A}_{Z}Bh)$؟

☐ 267 ☐ 261 ☐ 154 ☑ 160

(٢٠) اختر الصف الصحيح من الجدول الآتي عن الانشطار والاندماج النووي. [١]

	الانشطار النووي	الاندماج النووي
☐	ينتج عنه نوى أكبر	عملية تتحرر من خلالها الطاقة في النجوم
☐	ينتج عنه نوى أكبر	تستخدم في توليد الطاقة في المفاعلات النووية
☐	ينتج عنه نوى أصغر	تستخدم في توليد الطاقة في المفاعلات النووية
☑	ينتج عنه نوى أصغر	عملية تتحرر من خلالها الطاقة في النجوم

---

(٢١) الجدول التالي يبين معلومات حول زوج من نظائر العناصر المشعة. [١]

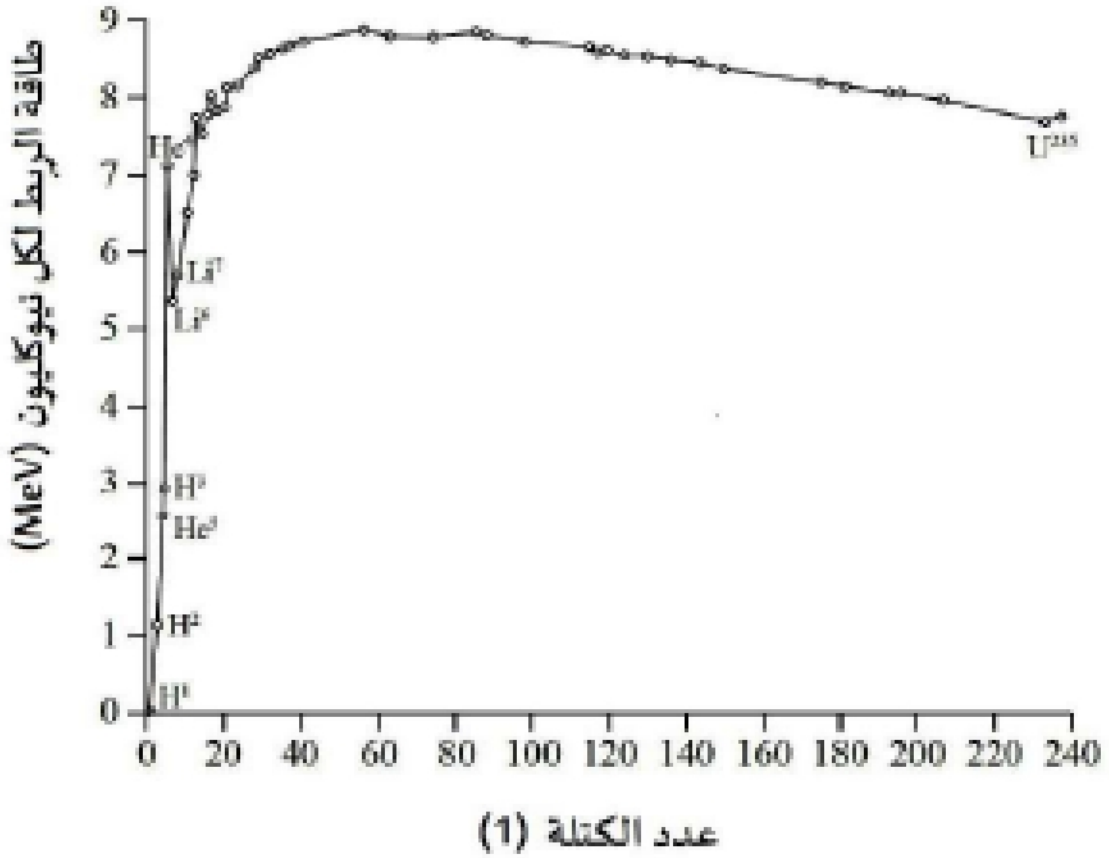
النظير	عدد نوى النظير المشع عند الزمن $t = 0$	عمر النصف $(t_{½})$
X	16000	1 يوم
Y	2000	2 يوم

كم عدد الأيام التي يصبح عندها عدد النوى المتبقية من النظير X يساوي عدد النوى المتبقية من النظير Y؟

☐ 2 يوم ☐ 4 يوم ☑ 6 يوم ☐ 8 يوم

78901412 – 78103781

(٢٢) يبين التمثيل البياني الآتي طاقة الربط لكل نيوكليون لعدد من الأنوية



(أ) اشرح سبب احتمال انبعاث جسيم ألفا ($_2^4He$) من نواة كبيرة غير مستقرة أكثر من أي نواة صغيرة أخرى بناء على موقع نواة الهيليوم على الشكل السابق. [١]

★ لأن نواة الهليوم مستقرة جداً أكثر مما هو متوقع.

★ لأن طاقة الربط لكل نيوكليون لنواة الهيليوم أعلى بكثير مما كان متوقع.

(ب) اشرح من خلال التمثيل البياني بالأعلى سبب استخدام المفاعلات النووية لليورانيوم - 235 كوقود نووي من أجل الحصول على الطاقة من عملية الانشطار المستحث. [٢]

نواة اليورانيوم - 235 من النوى الثقيلة التي يمكن قذفها بنيوترون لتصبح نواة يورانيوم - 236 غير مستقرة، وسرعان ما تنشطر لنواتين أخف (باريوم - كربتون) في فترة زمنية قصيرة جداً، بحيث يكون طاقة الربط للنيوكليون في نواة اليورانيوم أقل من طاقة الربط للنيوكليون في النوى الأخف (الأقل كتلة) الناتجة عن الانشطار، لذلك يتم إطلاق طاقة.

(٢٣) *Pearson Edexcel International Advanced Leve/January 2015/01/Q15 a, b*

تمت أول تجربة لإنتاج نظائر مشعة عام *1934* على يد العالم فريدريك والعالم أيرين جوليو-كوري، حيث قاما بقصف الألمنيوم بجسيمات ألفا لإنتاج نظير غير مستقر من الفوسفور.

(أ) ① أكمل المعادلة النووية التي تمثل هذه العملية واذكر اسم الجسيم *X*. [٢]

$$\boxed{27}_{13}Al + \cdots_{\cdots}\alpha \longrightarrow \boxed{30}_{15}P + \cdots_{\cdots}X$$

$${}^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}\alpha \longrightarrow {}^{30}_{15}P + {}^{1}_{0}X$$ ①

X يعتبر نيوترون

② جسيمات ألفا تمتلك طاقة حركة *(5.3 MeV)*

احسب طاقة الحركة الكلية لنواتج التفاعل بوحدة *(MeV)*

(استعن بالجدول التالي في الحسابات)

mass (u)	
1.007276	بروتون
1.008665	نيوترون
4.001506	جسيم ألفا
26.98154	Al-27
29.97831	P-30

$$\Delta m = (26.98154 + 4.001506) - (29.97831 + 1.008665)$$

$$\Delta m = \boxed{-0.003929\,u}$$

$$\Delta m = -0.003929\,u \times 1.66 \times 10^{-27} = \boxed{-6.52 \times 10^{-30}\,kg}$$

$$\Delta E = c^2 \Delta m = (3 \times 10^8)^2 \times (-6.52 \times 10^{-30}) = \boxed{-5.87 \times 10^{-13}\,J}$$

$$\Delta E = \frac{-5.87 \times 10^{-13}\,J}{1.66 \times 10^{-13}\,MeV} = \boxed{-3.67\,MeV}$$

[٤] $$KE_X = 5.3MeV - 3.7MeV = \boxed{1.6MeV}$$

(ب) إذا علمت أن عمر النصف للفوسفور *(150 s)*.

عند لحظة معينة كان النشاط الإشعاعي لعينة من الفوسفور *$(1.02 \times 10^{14}\ Bq)$*

عيّن النشاطية بعد مرور *15* دقيقة. [٣]

$$\lambda = \frac{Ln(2)}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{150} = \boxed{0.00462\ s^{-1}}$$

$$A = A_0\, e^{-\lambda t}$$

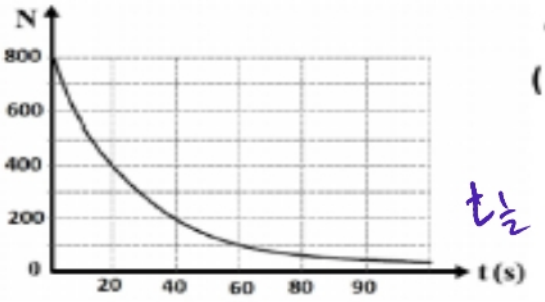
$$A = 1.02 \times 10^{14}\, e^{-0.00462 \times 15 \times 60}$$

$$A = \boxed{1.6 \times 10^{12}\,Bq}$$

أسئلة (تجريبي الشكيلي والشامسية والحاتمية 2024)

٢٣) ثابت الانحلال الاشعاعي للمادة الموضحة بالشكل (٢٣-١) تساوي :

(ظلل الشكل ▭ الدال على الاجابة الصحيحة)



الشكل (٢٣-١)

[١]

$35x10^{-3}s^{-1}$	●
$69x10^{-3}s^{-1}$	▭
$23x10^{-3}s^{-1}$	▭
$17x10^{-3}s^{-1}$	▭

احسب $t_{\frac{1}{2}}$ من الرسم ومنها احسب λ حيث $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}$

٢٤) عينة من مادة مشعة كتلتها الابتدائية 2g وعمر النصف لها 10 s .

احسب نشاطها الاشعاعي بعد 20 s ؟ (علما بأن الكتلة المولية للمادة 218g)

(موضحا خطوات الحل)

[٥]

$$N_o = \frac{2}{218} x6.02x10^{23} = 5.5x10^{21}$$

$$N = \left(\frac{1}{2}\right)^n N_o = \left(\frac{1}{2}\right)^2 x5.5x10^{21}$$

$$= 1.38x10^{21}$$

$$A = N\lambda = 1.38x10^{21} x \frac{ln2}{10}$$

$$= 9.6x10^{19}s^{-1}$$

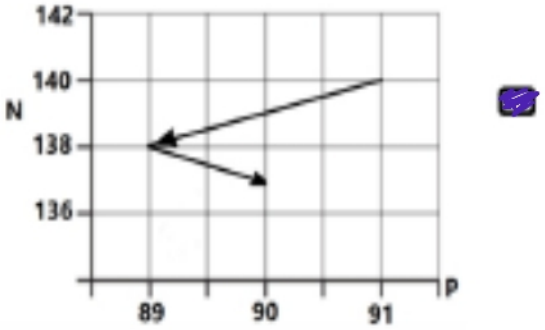
$A =$ _____ s^{-1}

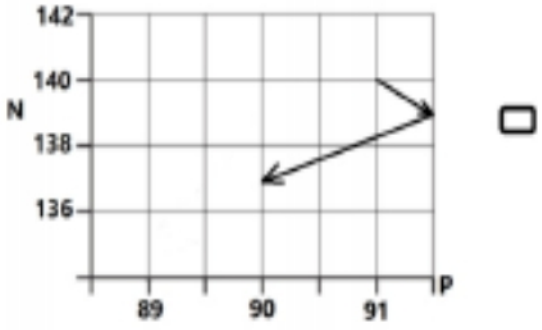
٢٥) أكمل الجدول بذكر نوع الانحلال لوصول الأنوية لحالة الاستقرار [٣]

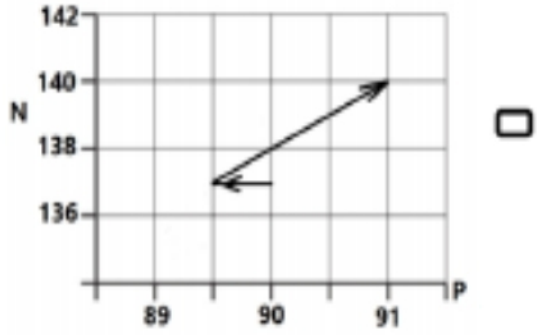
حالة الأنوية بعد الاستقرار	نوع الانحلال
لا يوجد تغير في العدد الذري أو الكتلي	جاما
زيادة العدد الذري بمقدار واحد	بيتا السالب
نقص العدد الكتلي بمقدار أربعة ونقص العدد الذري بمقدار أثنين	ألفا .

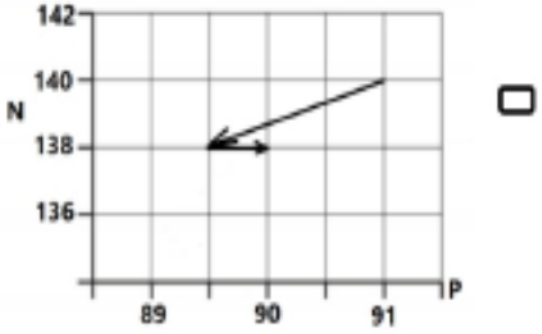
٢٦)تنحل نواة بولونيوم $^{231}_{91}Po$ بانبعاث جسيم ألفا وتشكل نواة جديدة ومن ثم تبعث هذه النواة جسيم بيتا سالب .

أي مخطط يوضح تغيرات في العدد الذري وعدد النيوترونات في هذه النوى: [١]



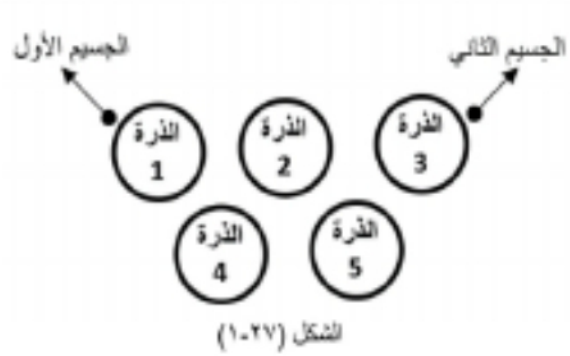






٢٧)يوضح الشكل (٢٧-١) خمس ذرات في مادة مشعة عمر النصف لها 10 s . كل ذرة تعطي جسيما اشعاعيا . الذرة 1 هي أول من أعطى الجسيم والذرة 3 هي الثانية التي تعطي الجسيم . ما هي الذرة التي ستعطي الجسيم التالي؟

[١]



الشكل (٢٧-١)

(ظلل الشكل ☐ الدال على الإجابة الصحيحة)

☐	الذرة 2
☐	الذرة 4
☐	الذرة 5
●	لا يمكن معرفة ذلك

٢٨)تندمج نواتي الديوتيريوم والهيدروجين والمعادلة التالية توضح هذا التفاعل :

$$^{2}_{1}H + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + \gamma$$

(كتل الانوية $^{2}_{1}H = 2.013553u$ ، $^{1}_{1}H = 1.007276u$ ، $^{3}_{2}H = 3.0155u$)

أ-عرف الاندماج النووي ؟ [١]

العملية التي ترتبط من خلالها نواتان خفيفتان جدا لتشكلا معا نواة أثقل

ب-احسب الطاقة المنبعثة خلال التفاعل ؟ [٣]

$\Delta m = [1.007276 + 2.013553] - 3.0155 = 0.005329\ u$

$\Delta m = 0.005329\ x1.6605x10^{-27} = 8.8x10^{-30}kg$

$E = \Delta mc^2$

$E = 8.8x10^{-30}x(3x10^{8})^{2} = 7.96x10^{-13}J$

$E =$ _____ J

تمنياتنا بالتوفيق والتفوق

78901412 – 78103781

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية

دائرة الإشراف التربوي

قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم

الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

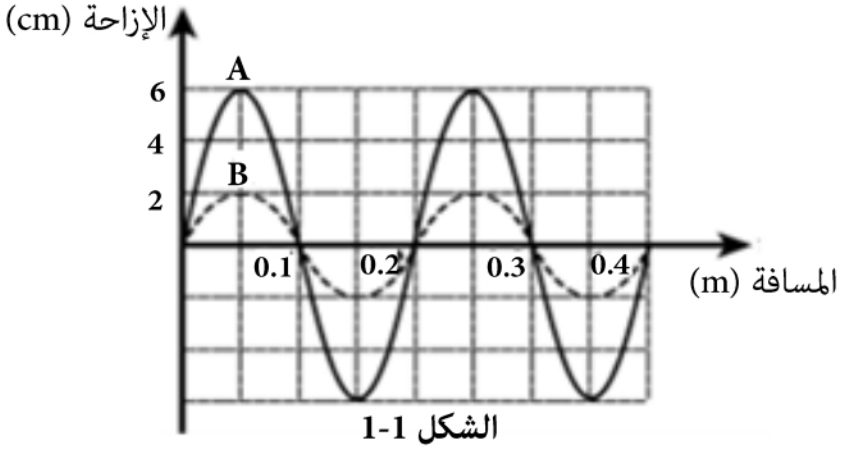
▪ زمن الإجابة: ثلاث ساعات. ▪ تُكتب الإجابة بالقلم الأزرق أو الأسود.	▪ الأسئلة في (13) صفحة ▪ الدرجة الكلية للامتحان (70) درجة

اسم الطالب: _____ الـصـف: _____

رقم الصفحة	المفردة	الدرجة	اسم المصحح	اسم المُراجع
1	1-2			
2	3-4			
3	5-6			
4	7-8			
5	9-10			
6	11-12			
7	13-15			
8	16			
9	17-18			
10	19-20			
11	21-24			
12	25-26			
13	27-28			
المجموع			جمَعه:	راجَع الجمع:
المجموع بالحروف	درجة/درجات فقط.			

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

1) يبيّن **الشكل 1-1** التمثيل البياني لمنحنى (الإزاحة – المسافة) لموجتان من نفس النوع تنتقلان عبر نفس الوسط.



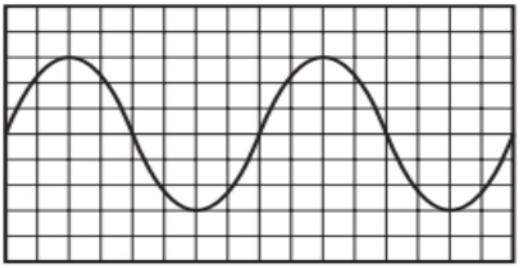
الشكل 1-1

ما نسبة شدة الموجة الثانية إلى شدة الموجة الأولى $\left(\frac{I_B}{I_A}\right)$ ؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ $\frac{1}{9}$ ⬭ $\frac{1}{3}$ ⬭ $\frac{3}{1}$ ⬭ $\frac{9}{1}$ [1]

2) يبيّن **الشكل 2-1** موجة إشارة صوتية على شاشة الأوسيلوسكوب عند توصيله بميكروفون. ضُبطت معايرة مقياس الزمن على $(2.0\ ms\ div^{-1})$.



الشكل 2-1

احسب **تردد** هذه الإشارة بوحدة Hz.

_____

_____

_____

_____

[2] $f =$ _____ Hz

يتبع/2

3) قارن بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة من حيث اتجاه حركة الجسيمات بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة.

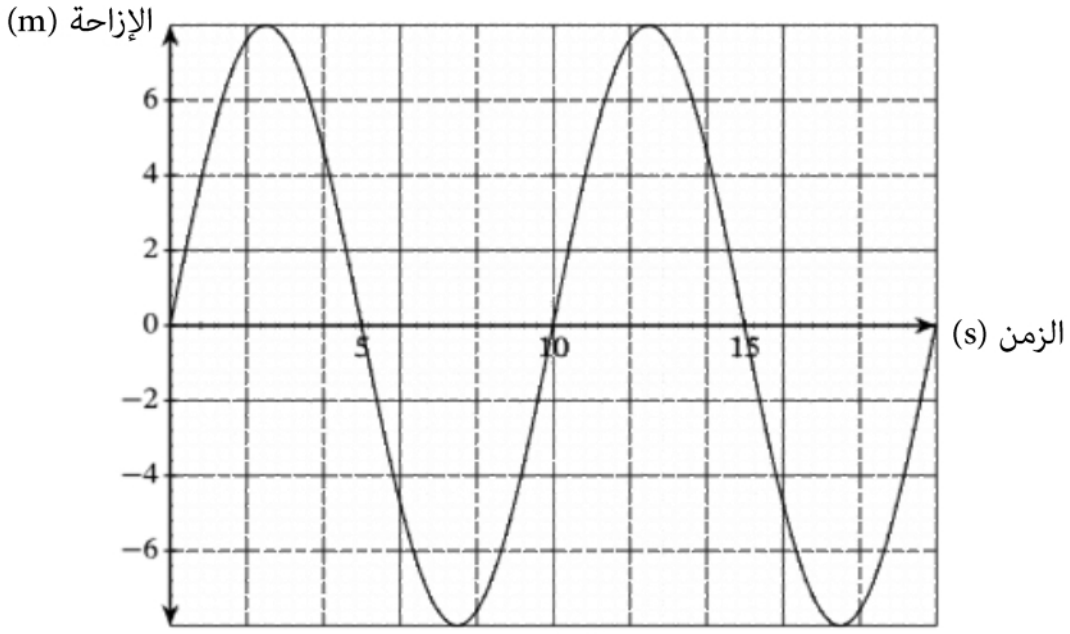
_____

_____

_____

[2]_____

4) يبيّن **الشكل 4-1** منحنى (الإزاحة-الزمن) لموجة طولها الموجي ($0.3\ m$).



الشكل 4-1

أ. عرّف طول الموجة.

_____

[1]_____

ب. احسب سرعة الموجة بوحدة ($m\ s^{-1}$)

_____

_____

_____

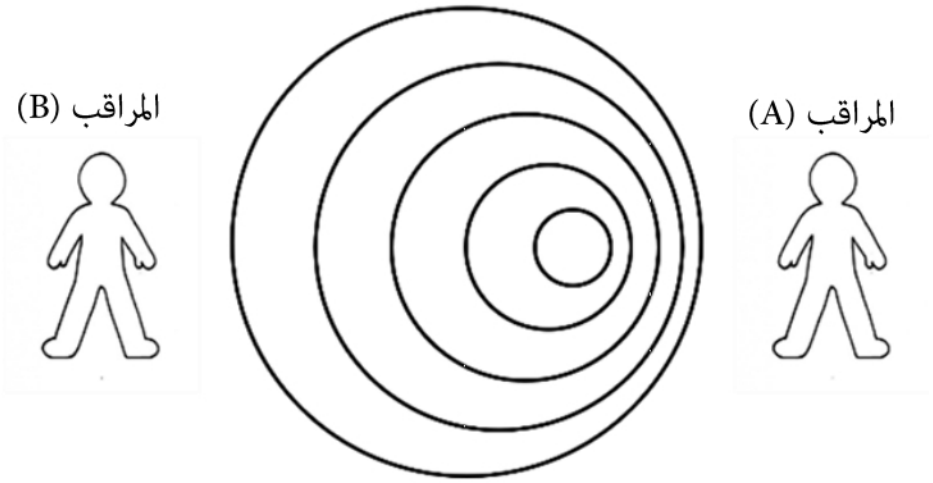
_____

_____

[2] $v =$ _____ $m\ s^{-1}$

يتبع/3

5) يبيّن **الشكل 5-1** جبهات موجة لمصدر صوت متحرك بسرعة $(20\ m\ s^{-1})$، ويبلغ تردد الصوت المنبعث من المصدر $(200\ Hz)$.



الشكل 5-1

احسب النسبة بين طول موجات الصوت الملاحظ للمراقب (A) إلى طول موجات الصوت الملاحظ للمراقب (B).

(موضحا خطوات الحل)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

[5] $\frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} =$ _____

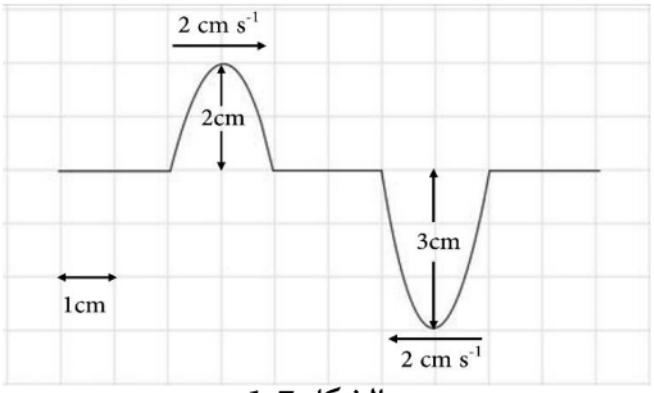
6) " لا يمكن ملاحظة حيود موجات ضوء المصابيح عبر فتحات أبواب الغرف بينما تحيد موجات الصوت بسهولة عبر فتحات الأبواب. " فسر سبب ذلك

_____

_____[2]

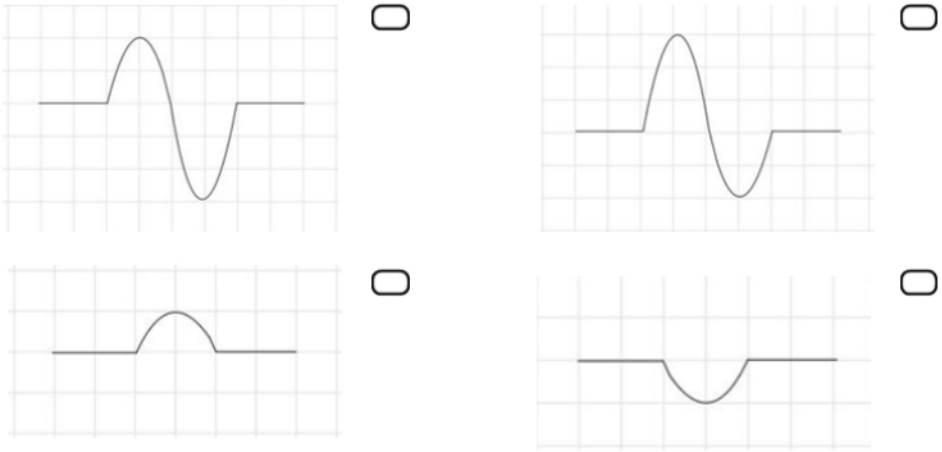
يتبع/4

7) يبيّن **الشكل 7-1** تحرك نبضتين على حبل بنفس السرعة باتجاه بعضهما.



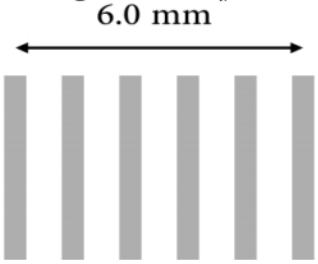
الشكل 7-1

ظلّل الشكل (▭) الذي يمثل التمثيل البياني الصحيح للموجة المحصلة الناتجة عن تراكب النبضتان **بعد ثانية واحدة.**



[1]

8) يوضح **الشكل 8-1** أهداب لنمط تداخل ضوء في شق مزدوج على شاشة.



الشكل 8-1

إذا كانت الشاشة على بعد $(2.0\ m)$ من الشقين، والمسافة الفاصلة بين الشقين $(1.0\ mm)$

احسب طول موجة الضوء بوحدة (nm).

(موضحا خطوات الحل)

_____

_____

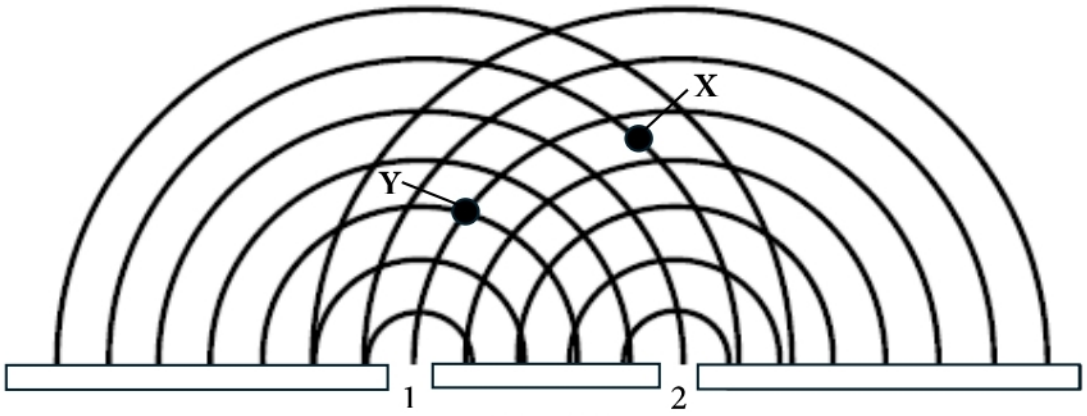
_____

_____

[4] $\lambda =$ _____ nm

يتبع/5

9) يوضح **الشكل 9-1** نمط تداخلات ناتج عن مصدرين مترابطين (1) و(2).



الشكل 9-1

أ. ما الشرطان الواجب توافرهما في المصادر المترابطة؟

_____

_____ [2]

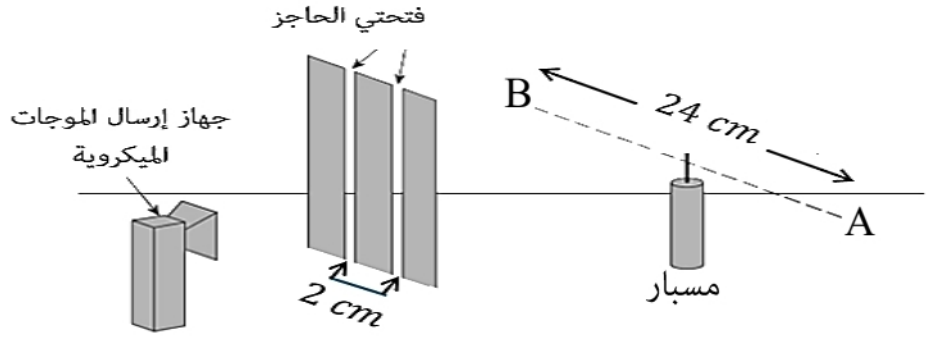
ب. أكمل **الجدول 9-1** بإيجاد فرق المسار بين موجتي المصدرين، ونوع التداخل عند النقطتين (X) و (Y).

	عند النقطة (X)	عند النقطة (Y)
فرق المسار بين موجتي المصدرين (عدد الموجات)		
نوع التداخل		

الجدول 9-1

[2]

10) يبين **الشكل 10-1** جهاز يرسل موجات ميكروية بطول موجي $(6\ cm)$ نحو فتحتين على حاجز فلزي. تم الكشف عن موقعين متتاليين (A و B) لأقصى وأدنى شدة لهذه الموجات بتحريك مسبار.



الشكل 10-1

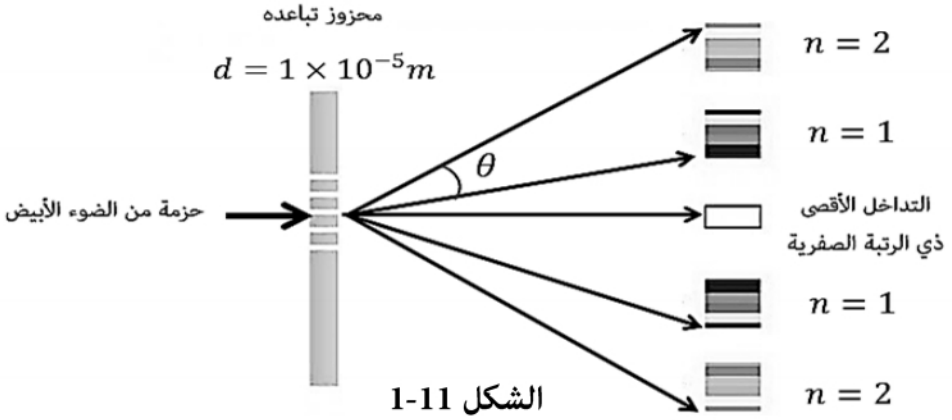
ما مقدار المسافة بين المسبار والحاجز؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

$24\ cm$ ⬭ $16\ cm$ ⬭ $8\ cm$ ⬭ $4\ cm$ ⬭ [1]

يتبع/6

11) يبيّن **الشكل 11-1** حيود ضوء أبيض عبر محزوز نفاذ.



الشكل 11-1

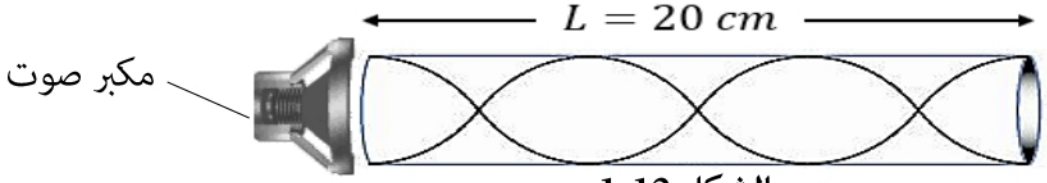
فإذا علمت أن الطول الموجي يساوي $(450\ nm)$ للون البنفسجي، و$(700\ nm)$ للون الأحمر فما مقدار الزاوية (θ) التي تفصل بين اللون البنفسجي في الرتبة الأولى واللون الأحمر في الرتبة الثانية؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

0.86° ⬭ 2.58° ⬭

5.47° ⬭ 8.05° ⬭ [1]

12) يبيّن **الشكل 12-1** موجة صوتية مستقرة ناشئة في أنبوبة مفتوحة الطرفين.



الشكل 12-1

أ. كم عدد البطون وعدد العقد المتكونة في هذه الموجة المستقرة ؟

عدد البطون =_____ عدد العقد =_____ [2]

ب. تبلغ سرعة الموجة المسافرة داخل الأنبوبة $(340\ m\ s^{-1})$.

احسب تردد الصوت الصادر من مكبر الصوت.

_____

_____

_____

$f =$ _____ Hz [2]

ج. صف إجراء عملي واحد يمكن من خلاله زيادة عدد البطون المتكونة في هذه الأنبوبة.

_____

_____ [1]

يتبع/7

13) ما المصطلح العلمي الذي يعبر عن "أدنى تردد للإشعاع الكهرومغناطيسي الساقط الذي يحرر الكترونات من سطح فلز ما"؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ تردد العتبة ⬭ جهد العتبة

⬭ دالة الشغل ⬭ الالكترون فولت [1]

14) يمثل **الجدول 14-1** قيم دالة الشغل لفلزين(A) و (B).

الفلز	دالة الشغل $(\times\ 10^{-19}\ J)$
A	3.8
B	5.8

الجدول 14-1

سقطت موجات كهرومغناطيسية طولها الموجي $(420\ nm)$ على أسطح كلا الفلزين.

أ. ما المقصود بالفوتون؟

_____ [1]

ب. احسب طاقة الفوتون الساقط بوحدة (eV).

_____

_____

_____

$E =$ _____ eV [2]

ج. ما رمز الفلز الذي ستنبعث منه إلكترونات؟

⬭ A ⬭ B (ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

فسر إجابتك.

_____ [1]

15) سقط فوتون على سطح فلز تردد العتبة له يساوي$(1.02 \times 10^{15}\ Hz)$ فأدى إلى تحرير الكترونات من سطح الفلز دون إكسابها طاقة حركة.

ما مقدار كمية تحرك الفوتون الساقط بوحدة (N s)؟

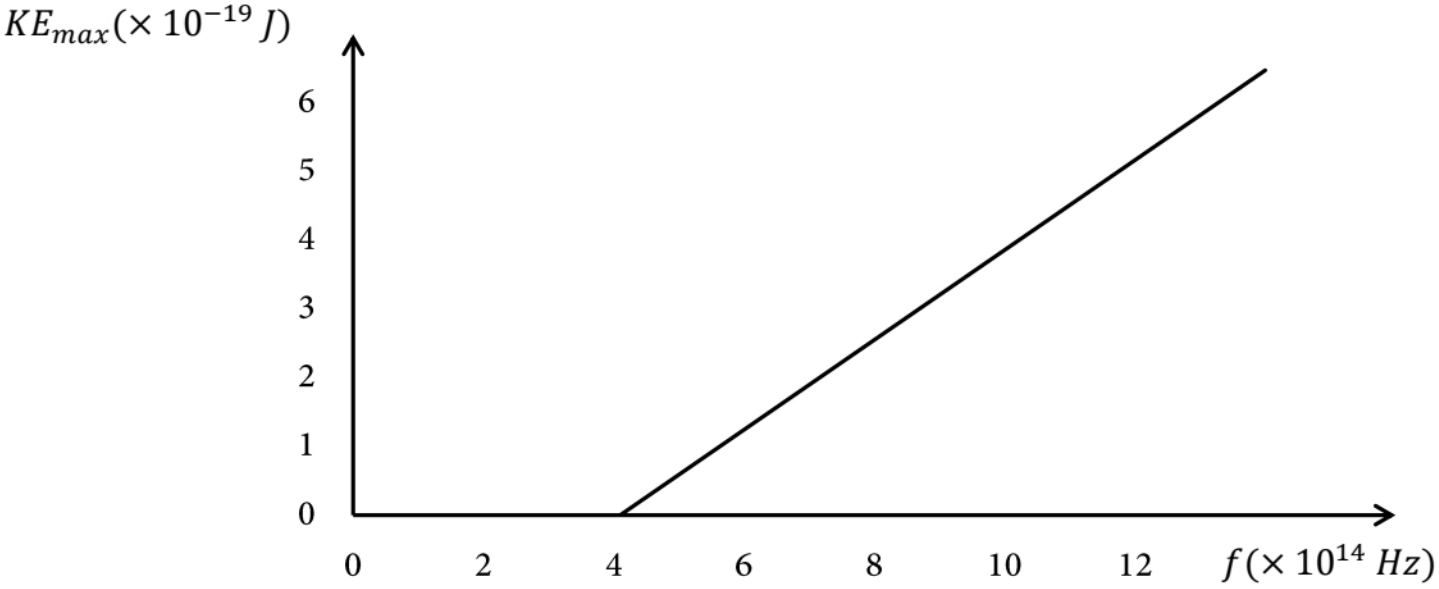
(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ 2.25×10^{-27} ⬭ 2.94×10^{-7}

⬭ 3.40×10^{6} ⬭ 4.44×10^{26} [1]

يتبع/8

16) يبيّن التمثيل البياني في **الشكل 16-1** طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المنبعثة من سطح فلز (KE_{max}) عندما يتغير التردد (f) للإشعاع الساقط عليه.



الشكل 16-1

أ. احسب طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المنبعثة بوحدة (J) عندما يسقط فوتون بتردد $(14 \times 10^{14} Hz)$.

[3] $KE_{max} =$ _____ J

ب. إذا تم **زيادة شدة** الإشعاع الساقط، ماذا سيحدث لعدد الإلكترونات المنبعثة وسرعتها القصوى؟

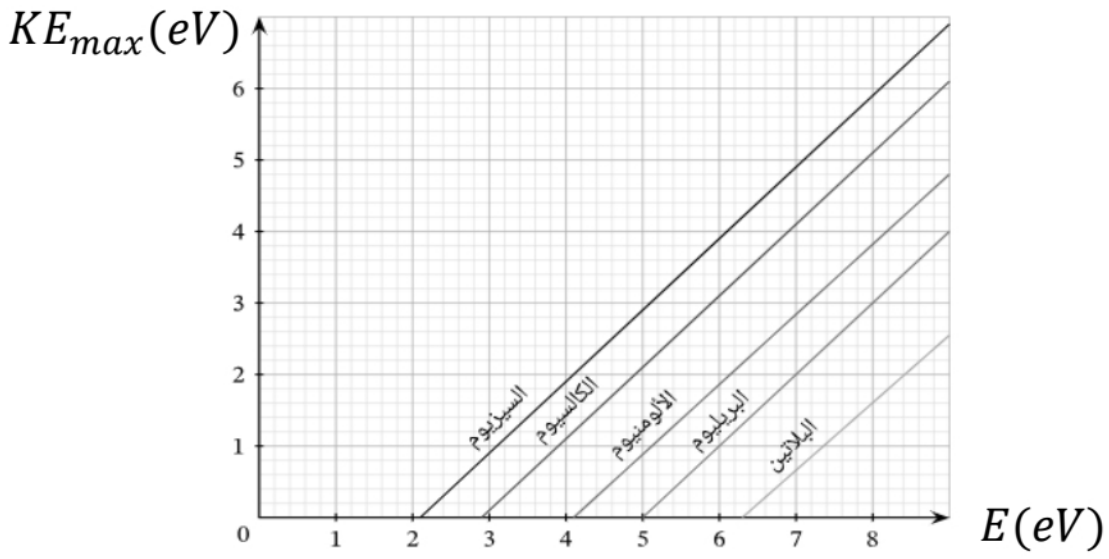
(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

	عدد الإلكترونات المنبعثة	السرعة القصوى للإلكترونات المنبعثة
⬭	تقل	تقل
⬭	تقل	لا تتغير
⬭	تزيد	تزيد
⬭	تزيد	لا تتغير

[1]

يتبع/9

17) يبيّن **الشكل 17-1** تمثيلًا بيانيًا (طاقة الفوتون الساقط - طاقة الحركة القصوى) للإلكترونات الضوئية المنبعثة لعدة فلزات.



الشكل 17-1

أي الفلزات تتحرر منها الالكترونات عند سقوط ضوء تردده $(9 \times 10^{14} Hz)$؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

- ⬭ جميع الفلزات
- ⬭ السيزيوم والكالسيوم
- ⬭ السيزيوم والكالسيوم والألومنيوم
- ⬭ السيزيوم والكالسيوم والألومنيوم والبريليوم [1]

18) سقط ضوء ذو طول موجي $(580\ nm)$ على سطح فلز. تبلغ القدرة الإشعاعية للضوء الساقط $(2\ W)$.

أ. احسب عدد الفوتونات الساقطة على السطح خلال ثانية واحدة.

_____

_____

_____

عدد الفوتونات = _____ [2]

ب. احسب كمية التحرك الكلية للفوتونات خلال ثانية واحدة.

_____

_____

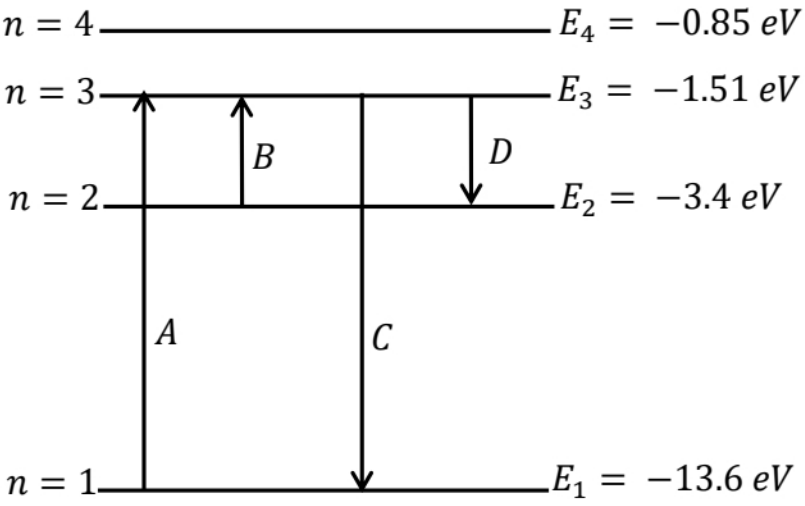
_____

كمية التحرك الكلية = _____ [2]

يتبع/10

19) يوضح **الشكل 19-1** أربعة مستويات لطاقة إلكترون ذرة الهيدروجين.

ليس على مقياس رسم



الشكل 19-1

ما رمز الانتقال الذي يمثل انبعاث فوتون بأطول طول موجي؟

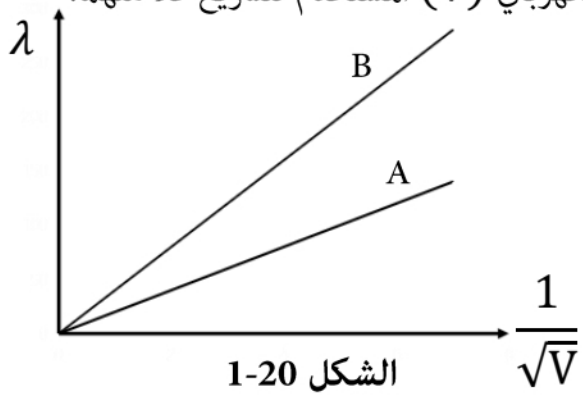
(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

A ⬭ B ⬭

C ⬭ D ⬭ [1]

20) جسيمين (A) و(B) مختلفين في الكتلة ولهما نفس مقدار الشحنة (e).

يبيّن **الشكل 20-1** التمثيل البياني للعلاقة التي تم التوصل إليها لدراسة العلاقة بين طول موجة دي بروي (λ) للجسيمين وفرق الجهد الكهربائي (V) المستخدم لتسريع كلا منهما.



الشكل 20-1

أ. عرّف طول موجة دي بروي.

[1]_____

ب. مستخدمًا العلاقات الرياضية حدد رمز الجسيم الذي يمتلك كتلة أكبر.

_____

_____

_____

[3]_____

يتبع/11

21) يمر ضوء أبيض عبر سحابة من الغاز البارد ثم يعبر الضوء الخارج محزوز حيود.
اذكر سبب احتواء الطيف الخارج من المحزوز على خطوط سوداء على خلفية طيف مستمر.

_____

_____

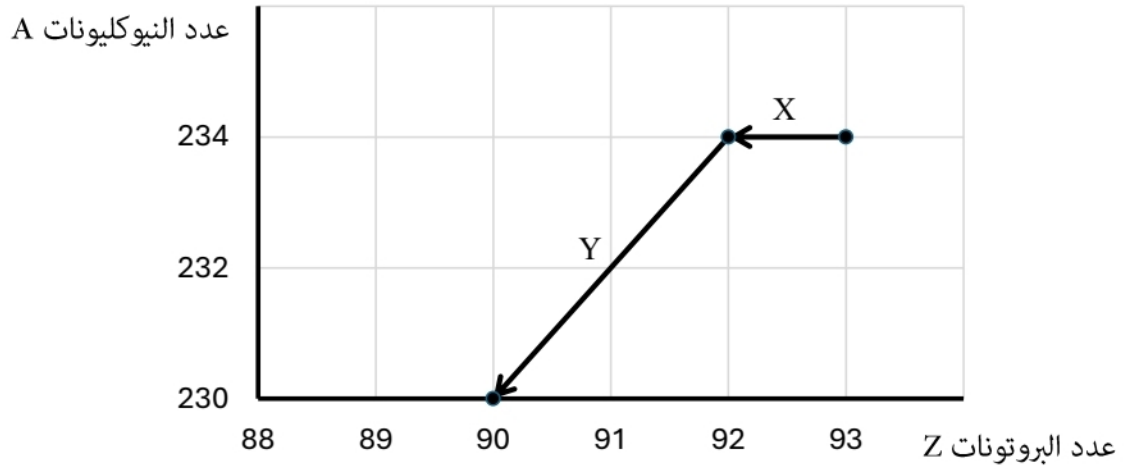
_____ [1]

22) تنحل نواة ($^{226}_{88}Ra$) بانبعاث ألفا (α) لتشكيل نظير الرادون (Rn) .

اكتب معادلة الانحلال الموزونة.

_____ [2]

23) تنحل نواة عنصر غير مستقر فتبعث جسيمات (X) و (Y) كما هو مبين في التمثيل البياني لعدد النيوكليونات A مقابل عدد البروتونات Z في **الشكل 23-1.**



الشكل 23-1

حدد **نوع الجسيم** في كل من:

X: _____

Y: _____ [2]

24) ما المصطلح العلمي الدال على "احتمال انحلال نواة ما خلال فترة زمنية"؟
(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ معدل العد ▭ ثابت الانحلال

▭ عمر النصف ▭ النشاط الاشعاعي [1]

يتبع/12

25) التفاعل التالي يوضح نموذج تفاعل اندماج نووي بسيط:

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$

أ. عرّف النقص في الكتلة.

_____

_____ [1]

ب. احسب الطاقة المنبعثة خلال هذا التفاعل بوحدة الجول.

كتلة $^{2}_{1}H = 2.013553\ u$, كتلة $^{3}_{1}H = 3.015501\ u$

كتلة $^{4}_{2}He = 4.001506\ u$, كتلة $^{1}_{0}n = 1.008665\ u$

(موضحا خطوات الحل)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

الطاقة المنبعثة = _____ جول [4]

26) عنصر مشع انخفضت عدد أنويته إلى $\frac{1}{16}$ من عدد الأنوية الابتدائية بعد مرور 64 يومًا.

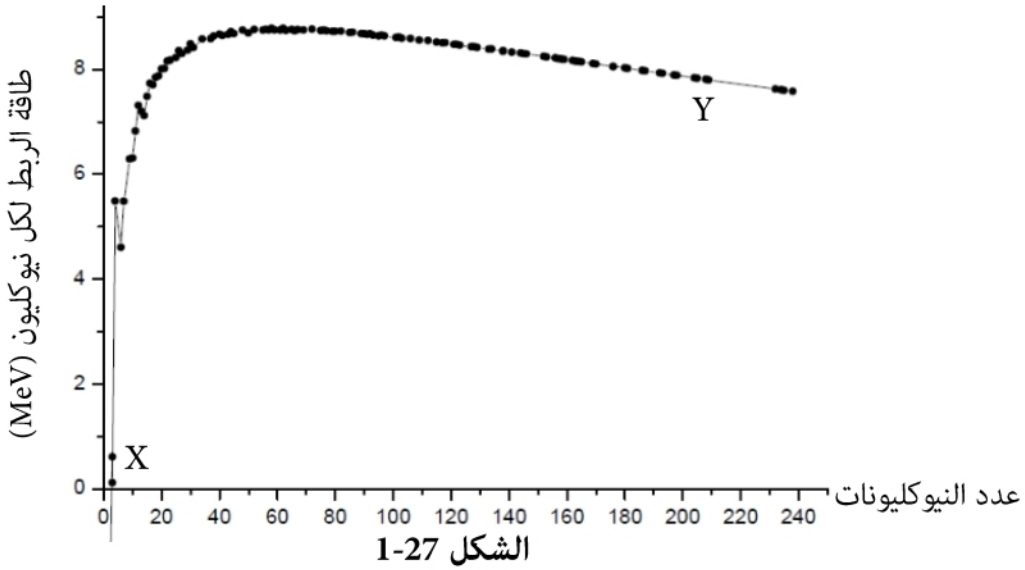
ما عمر النصف لهذا العنصر بـ**الأيام؟**

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

2 ⬭ 4 ⬭ 8 ⬭ 16 ⬭ [1]

يتبع/13

27) يبيّن **الشكل 27-1** تمثيلًا بيانيًا لطاقة الربط لكل نيوكليون لعدد من الأنوية.



الشكل 27-1

ما العملية المناسبة لكل من النواتين (X) و (Y) للوصول إلى حالة الاستقرار؟

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

	X	Y
⬭	انشطار نووي	انشطار نووي
⬭	انشطار نووي	اندماج نووي
⬭	اندماج نووي	انشطار نووي
⬭	اندماج نووي	اندماج نووي

[1]

28) عينة من مادة مشعة نشاطها الاشعاعي الابتدائي ($2 \times 10^{13}\ Bq$)، وثابت انحلالها ($8.6 \times 10^{-2}\ day^{-1}$).
احسب الزمن اللازم الذي تصل فيه عدد الأنوية غير المنحلة لهذه المادة إلى (6.7×10^{14}) نواة غير منحلة.

(موضحا خطوات الحل)

[6] $t =$ _____ s

انتهت الأسئلة مع دعواتنا لكم بالتوفيق والنجاح

القوانين والثوابت للامتحان التدريبي لمادة الفيزياء الفصل الدراسي الثاني

الوحدة	المعادلات	الثوابت
الموجات	$f = \frac{1}{T}$ ، $I = \frac{P}{A}$ ، شدة الموجة = القدرة / المساحة ، $\phi = \frac{x}{\lambda} \times 360^\circ$ ، $v = f\lambda$ ، $f_0 = \frac{f_s v}{(v \pm v_s)}$ ، $I \propto A^2$ ، $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$	سرعة الصوت في الهواء = $340\ m\ s^{-1}$
تراكب الموجات	فرق المسار $= n\lambda$ ، فرق المسار $= (n + \frac{1}{2})\lambda$ ، $\lambda = \frac{ax}{D}$ ، $d\sin\theta = n\lambda$	-
فيزياء الكم	$c = f\lambda$ ، $hf = \Phi + K.E_{max}$ ، $\lambda = \frac{h}{p}$ ، $E = hf$ ، $hf = \Phi + \frac{1}{2}mv^2_{max}$ ، $\lambda = \frac{h}{mv}$ ، $E = \frac{hc}{\lambda}$ ، $p = mv$ ، $hf = E_1 - E_2$ ، $\Phi = hf_0$ ، $\frac{hc}{\lambda} = E_1 - E_2$ ، $\lambda_0 = \frac{hc}{\Phi}$ ، $p = \frac{E}{c}$	$1eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$ $e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$ $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$ $c = 3.00 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$ $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$
الفيزياء النووية	$\Delta E = \Delta m\ c^2$ ، $A = \lambda N$ ، $x = x_0\ e^{-\lambda t}$ ، $\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{\frac{1}{2}}}$ ، $\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$	$1u = 1.6605 \times 10^{-27}\ kg$

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

- **تنبيـــــــه: نموذج الإجابة في (10) صفحات** **الدرجة الكلية: (70) درجة**

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
1	$\frac{1}{9}$	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	5-6	السادسة
2	$T = 8 \times 2 \times 10^{-3} = 16 \times 10^{-3} s$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{16 \times 10^{-3}} = 62.5\ Hz$	1 1		AO2	2-6	
3	في الموجات الطولية تتحرك الجسيمات باتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة. أما في الموجات المستعرضة تتحرك الجسيمات باتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.	1 1	لكل إجابة صحيحة درجة	AO1	1-6	
4-أ	المسافة بين نقطتَين متجاورتين في موجة مهتزة لكل منهما الإزاحة والاتجاه نفسهما	1		AO1	1-6	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

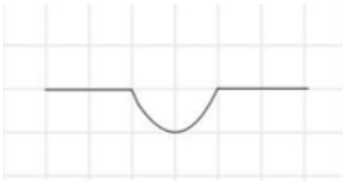
العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
4-ب	$T = 10\ s$ $v = \frac{\lambda}{T} = 0.03\ m\ s^{-1}$	1 1		AO1 AO2	6-6	السادسة
5	$f_{0A} = \frac{f_s v}{v - v_s} = \frac{200 \times 340}{340 - 20}$ $f_{0A} = 212.5\ Hz$ $f_{0B} = \frac{f_s v}{v + v_s} = \frac{200 \times 340}{340 + 20}$ $f_{0B} = 188.9\ Hz$ $\frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} = \frac{f_{0B}}{f_{0A}} = \frac{188.9}{212.5}$ $\frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} = 0.89$	1 1 1 1 1		AO2	8-6	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
6	موجات الضوء لها طول موجي أقل بكثير من عرض فتحات الأبواب لذا لا يمكن أن تحيد، أما موجات الصوت فلها طول موجي مقارب لعرض فتحات الأبواب	1 1		AO1	3-7	السابعة
7		1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	1-7	
8	$x = \frac{6.0\ mm}{5} = 1.2\ mm$ $\lambda = \frac{ax}{D} = \frac{(1.0 \times 10^{-3}) \times (1.2 \times 10^{-3})}{2.0}$ $\lambda = 6.0 \times 10^{-7}\ m$ $\lambda = 6.0 \times 10^{-7} \times 10^{9}$ $\lambda = 600\ nm$	1 1 1 1		AO2	7-7	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

<table>
<tr><th>المفردة</th><th>الإجابة</th><th>الدرجة</th><th>معلومات أخرى</th><th>هدف التقويم</th><th>الهدف التعليمي</th><th>الوحدة</th></tr>
<tr><td>9 -أ</td><td>• أن يكون لهما نفس التردد.
• أن يكون بينهما فرق طور صفري أو ثابت.</td><td>1
1</td><td>لكل شرط صحيح درجة</td><td>AO1</td><td>4-7</td><td rowspan="5">السابعة</td></tr>
<tr><td>9 - ب</td><td><table><tr><th></th><th>عند النقطة (X)</th><th>عند النقطة (Y)</th></tr><tr><td>فرق المسار بين موجتي المصدرين (عددالموجات)</td><td>1.5</td><td>2</td></tr><tr><td>نوع التداخل</td><td>هدام</td><td>بناء</td></tr></table></td><td>2</td><td>درجة لكل نقطة: يشترط كتابة قيمة فرق المسار الصحيحة مع نوع التداخل الصحيح.
يمكن استخدام مصطلح "أدنى" للتداخل الهدام ومصطلح "أقصى" للتداخل البناء</td><td>AO2</td><td>5-7</td></tr>
<tr><td>10</td><td>$16\ cm$</td><td>1</td><td>صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة</td><td>AO2</td><td>7-7</td></tr>
<tr><td>11</td><td>5.47°</td><td>1</td><td>صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة</td><td>AO2</td><td>8-7</td></tr>
<tr><td>12-أ</td><td>عدد البطون = 4
عدد العقد = 3</td><td>1
1</td><td>لكل إجابة صحيحة درجة</td><td>AO1</td><td>11-7</td></tr>
</table>

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
12 -ب	$L = 1.5\,\lambda$ $20 = 1.5\,\lambda$ $\lambda = \frac{20}{1.5}$ $\lambda = 13.33\,cm = 0.13\,m$ $f = \frac{v}{\lambda} = 2550\,Hz$	1 1		AO2	12-7	السابعة
12- ج	زيادة تردد مكبر الصوت	1		AO2	10-7	
13	تردد العتبة	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	9-8	الثامنة
14-أ	كمة من الطاقة الكهرومغناطيسية	1		AO1	2-8	
14-ب	$E = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{420 \times 10^{-9}}$ $= 4.74 \times 10^{-19} J$ $E = \frac{4.74 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.96\,eV$	1 1		AO2	3-8 4-8	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
14-ج	A لأن طاقة الفوتون الساقط أكبر من دالة الشغل للسطح A	1	الاختيار الصحيح **مع** التفسير الصحيح درجة	AO2	7-8	**الثامنة**
15	$2.25x10^{-27}$	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO2	10-8	
16-أ	$\emptyset = hf_{\circ} = (6.63 \times 10^{-34})(4 \times 10^{14})$ $= 2.65\, x10^{-19}\, J$ $hf = 6.63 \times 10^{-34} x\ 14 \times 10^{14}$ $= 9.28\ \times 10^{-19}\, J$ $KE_{max} = hf - \emptyset$ $KE_{max} = 9.28 \times 10^{-19} - 2.65 \times 10^{-19}$ $KE_{max} = 6.63 \times 10^{-19}\, J$	1 1 1 1		AO2	8-8	
16-ب	<table><tr><td></td><td>عدد الإلكترونات المنبعثة</td><td>السرعة القصوى للإلكترونات المنبعثة</td></tr><tr><td>■</td><td>تزيد</td><td>لا تتغير</td></tr></table>	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	9-8	
17	السيزيوم والكالسيوم	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO2	6-8	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
18-أ	$n = \frac{P}{E} = \frac{2}{3.43 \times 10^{-19}}$ $n = 5.8 \times 10^{18}$ فوتون	1 1		AO2	3-8	**الثامنة**
18-ب	$p = \frac{n\,E}{c}$ $= \frac{5.8 \times 10^{18} \times 3.43 \times 10^{-19}}{3 \times 10^{8}}$ $p = 6.63 \times 10^{-9}\ N\ s$	1 1		AO1	10-8	
19	D	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO2	13-8	
20-أ	طول الموجة المصاحب لجسيم متحرك	1		AO1	16-8	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
20-ب	$eV = \frac{1}{2}mv^2$ $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$ $\lambda = \frac{h}{mv}$ $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$ $\lambda\sqrt{V} = \frac{h}{\sqrt{2me}}$ $\lambda\sqrt{V}$ تمثل الميل، **فكلما كان الميل أصغر كانت الكتلة أكبر؛ لذلك الجسيم (A) أكبر كتلة.**	1 1 1		AO2	17-8	الثامنة
21	يتم امتصاص فوتونات بأطوال موجية معينة من الضوء الأبيض في أثناء مروره من خلال الغاز البارد فتظهر خطوط سوداء على خلفية طيف مستمر	1		AO1	12-8	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
22	$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$	2	درجة على كتابة $^{222}_{86}Rn$ درجة على كتابة $^{4}_{2}He$ لا يأخذ درجة إذا كتب العدد الكتلي لأحد النواتين صحيح وأخطأ في العدد الذري.	AO2	1-9	التاسعة
23	X: بيتا موجب Y: ألفا	1+1	لكل إجابة صحيحة درجة	AO1	1-9	
24	ثابت الانحلال	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	10-9	
25-أ	الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات منفردة وكتلة النواة.	1		AO1	3-9	
25-ب	$m_{\text{المتفاعلة}} = 2.013553 + 3.015501$ $= 5.029054\ u$ $m_{\text{الناتجة}} = 4.001506 + 1.008665$ $= 5.010171\ u$ $\Delta m = 0.018883\ u$ $\Delta m = 3.1355 \times 10^{-29}\ kg$ $E = \Delta m\ c^2$ $E = 2.82 \times 10^{-12}\ J$	1 1 1 1		AO2	4-9	

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية
دائرة الإشراف التربوي
قسم الإشراف الفني – وحدة العلوم
أنموذج الامتحـان التدريبي الأول في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 1446/ 1447هـ - 2025/2024م

المفردة	الإجابة	الدرجة	معلومات أخرى	هدف التقويم	الهدف التعليمي	الوحدة
26	16	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO2	11-9	
27	[redacted] X: اندماج نووي; Y: انشطار نووي	1	صفر إذا اختار الطالب أكثر من إجابة	AO1	6-9	**التاسعة**
28	$\lambda = 8.6 \times 10^{-2}\ day^{-1} = 9.95 \times 10^{-7} s^{-1}$ $N_o = \frac{A_o}{\lambda} = \frac{2 \times 10^{13}}{9.95 \times 10^{-7}}$ $= 2 \times 10^{19}$ نواة $N = N_o e^{-\lambda t}$ $6.7 \times 10^{14} = 2 \times 10^{19}\ e^{-9.95 \times 10^{-7} t}$ $\ln\left(\frac{6.7 \times 10^{14}}{2 \times 10^{19}}\right) = -9.95 \times 10^{-7}\ t$ $t = 10.4 \times 10^{6}\ s$	1 1 1 1 1 1		AO2	12-9	

نهاية أنموذج الإجابة

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية

دائرة الإشراف التربوي

قسم الإشراف الفني - وحدة العلوم

الامتحان التدريبي في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

للعام الدراسي 2024 / 2025 م

زمن الإجابة: ثلاث ساعات	الأسئلة في (11) ورقة
الحل في نفس الورقة	الدرجة الكلية (70) درجة

اسم الطالب:..... الفصل .....

رقم الصفحة	الدرجة	اسم المصحح	اسم المراجع
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

المادة: الفيزياء الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي 2025/2024 م

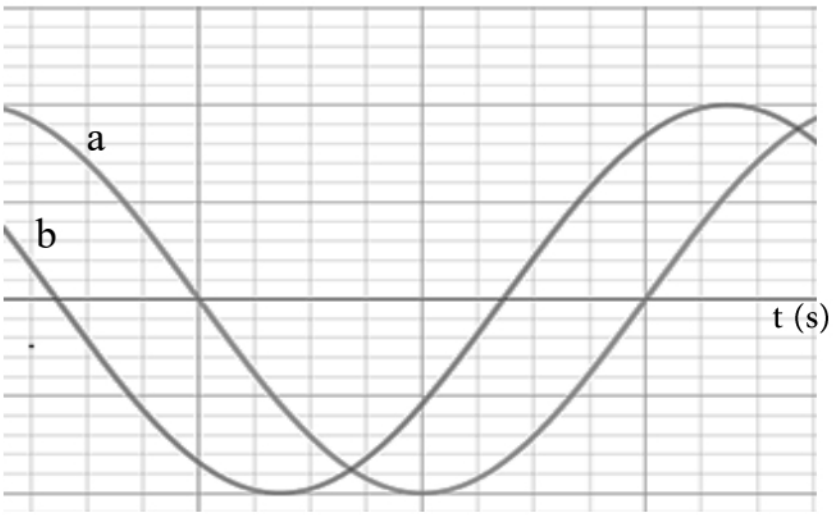
أجب عن جميع الأسئلة الآتية.

1) ظلّل الشكل (⬭) امام البديل الذي يصف الموجة المستعرضة.

	اتجاه حركة جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجه	مثال عليها
⬭	عمودية	موجات الصوت
⬭	موازية	موجات الضوء
⬭	عمودية	موجات الراديو
⬭	موازية	الموجه المسافرة في الحبل

[1]

2) يوّضح **الشكل (2-1)** موجتان صوتيتان (**a , b**) متماثلتان في التردد والسعة رصدتا بواسطة جهاز رسم الموجات (الاوسيلوسكوب) ، حيث ضبطت معايرة المقياس الزمني على ($15\ \mu s\ div^{-1}$).



الشكل (2-1)

أ. عرف الزمن الدوري.

_____

_____ [1]

ب. ما مقدار فرق الطور بين الموجتين (a , b)؟

_____

_____ [1]

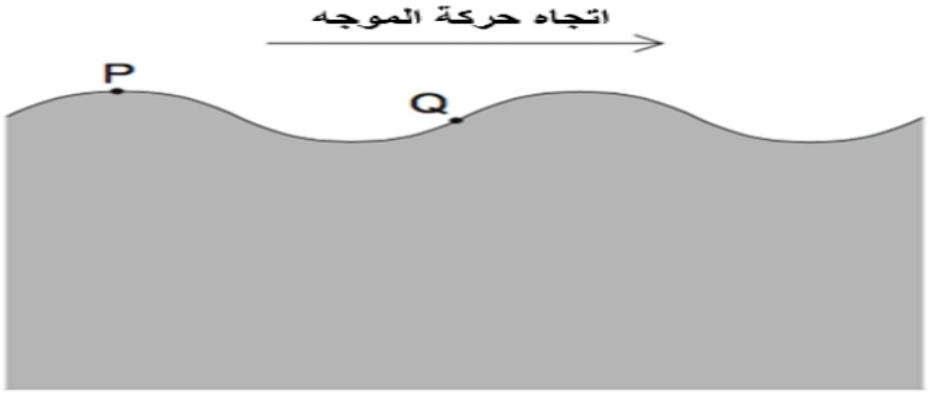
ج. احسب التردد للموجة (b).

_____

_____

_____ [3]

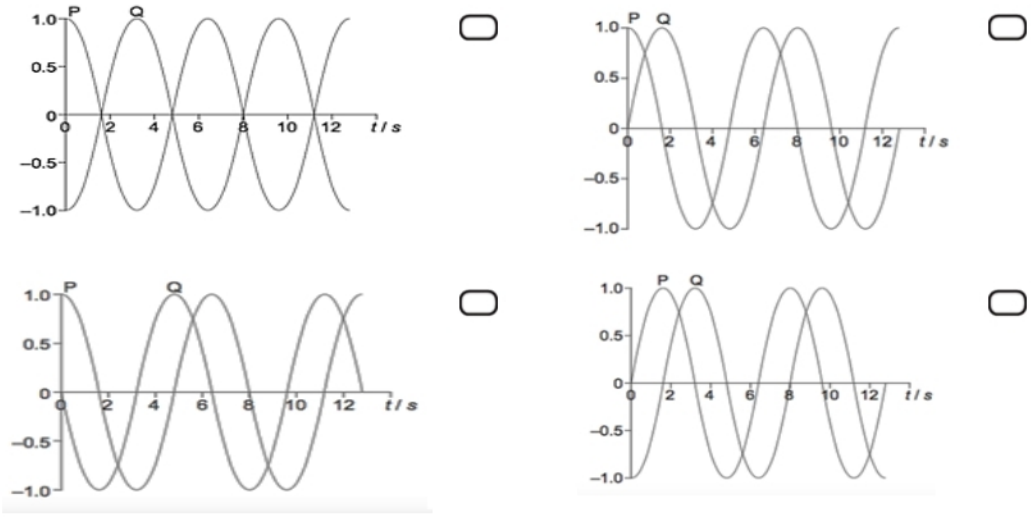
3) **الشكل (3-1)** يمثّل موجه مائية تتحرك على سطح بحيرة.



الشكل (3-1)

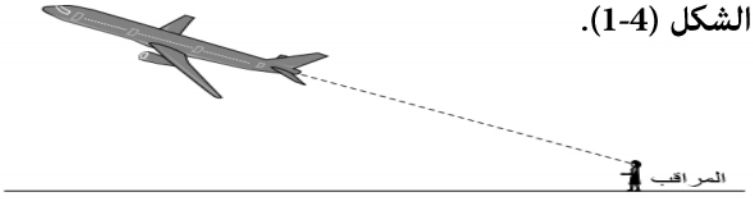
إذا تم تمثيل الازاحة الرأسية للنقطتين (**P , Q**) مع مرور الزمن بيانيا. أي التمثيلات البيانية الآتية تُمثّل السلوك الصحيح للحركة الرأسية للنقطتين (**P , Q**)؟

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)



[1]

4) طائرة مدنية تصدر صوت بتردد مقداره (2500Hz) وتتحرك مبتعدة عن مراقب ثابت بسرعة مقدارها ($280 m\ s^{-1}$) . كما يوّضح **الشكل (4-1)**.



الشكل (4-1)

احسب الطول الموجي للصوت الذي يسمعه المراقب.

_____

_____

_____

_____

[4]

5) مصدر ضوء نقطي قدرته (70W) يبعث إشعاعا كهرومغناطيسا في جميع الاتجاهات. أوجد المسافة من المصباح التي تكون عندها شدة الإشعاع ($0.22\ W\ m^{-2}$).

_____

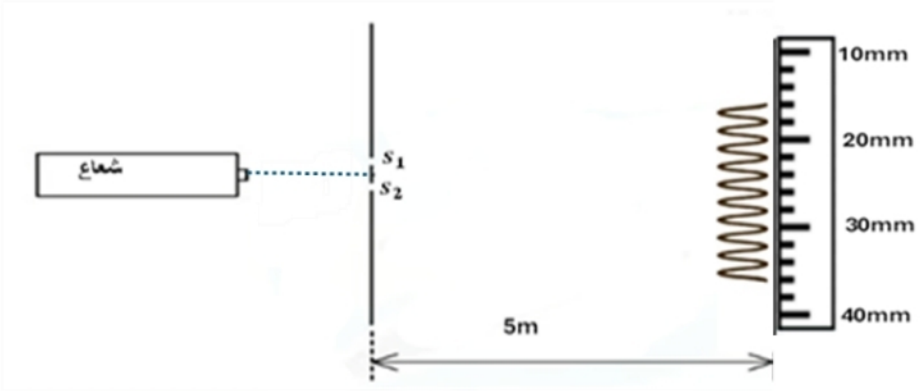
_____

_____

_____ [2]

6) يوّضح **الشكل(6-1)** سقوط ضوء ليزر احادي اللون على شقين S_1 و S_2 تفصل بينهما مسافة (0.001m).

حيث ظهرت سلسلة من التداخلات البناءة والهدامة على شاشة تبعد مسافة (5m) من الشقين.



الشكل(6-1)

أ. عرف التداخل.

_____

_____ [1]

ب. احسب تردد ضوء الليزر المستخدم في التجربة.

_____

_____

_____

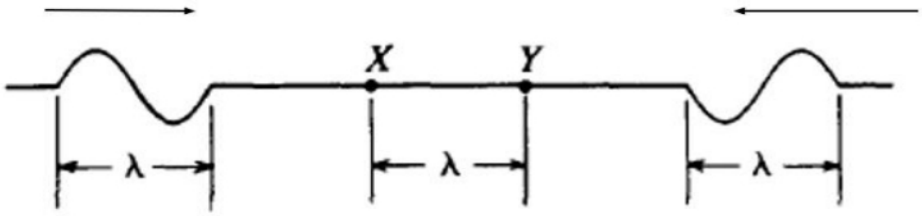
_____

_____

_____

_____ [4]

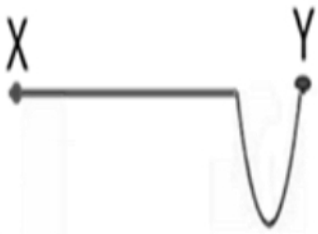
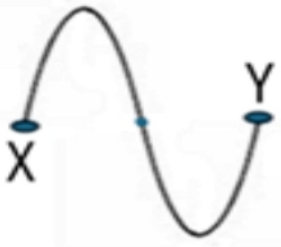
7) يوّضح **الشكل(7-1)** موجتين تتحركان باتجاه بعضهما البعض في نفس الوسط وبنفس السرعة.



الشكل (7-1)

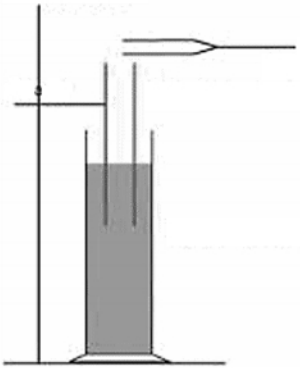
عندما تلتقي الموجتان في المنطقة الواقعة بين **X** و **Y** فسوف يحدث تراكب الموجتين. ما شكل الموجة المحصلة الناتجة عن تراكب الموجتين؟

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

⬭		⬭	
⬭		⬭	

[1]

8) يوّضح **الشكل (8-1)** تجربة لتعيين سرعة الصوت في الهواء باستخدام عمود هوائي مفتوح من طرف فإذا كان تردد الشوكة الرنانة المستخدمة في التجربة يساوي (512Hz) وكان طول أقصر عمود هوائي (L) يحدث رنينا مع الشوكة يساوي (16.6cm).



الشكل (8-1)

إذا كان طول الانبوب المستخدم في التجربة 45cm. **<u>هل يكفي طول الانبوبة</u>** للحصول على الرنين الثاني مع استخدام نفس الشوكة الرنانة؟ فسر اجابتك رياضياً.

_____

_____

_____

_____

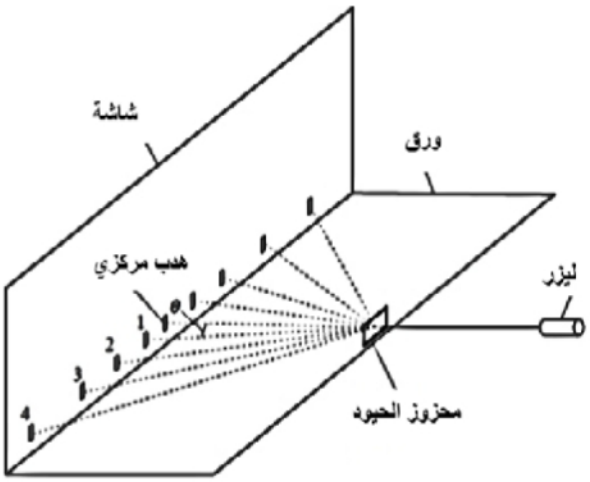
_____

_____

_____

[2]

9) يوّضح **الشكل (9-1)** سقوط ضوء احادي اللون عموديا على محزوز حيود به 300 خط لكل مليمتر (**300 lins mm^{-1}**) حيث ظهرت اهداب تداخل على الشاشة وتم قياس الزاوية من الهدب المركزي والنقطة التي تتشكل عندها الاهداب في النقاط الموضحة بالأرقام من 1الى 4 باستخدام المنقلة كما موضح في **الجدول (9-1)**.



الشكل (9-1)

n	θ	$\sin\theta$
1	10.4	0.18
2	21.7	0.37
3	33.4	0.55
4	47.7	0.74

الجدول (9-1)

احسب الطول الموجي لضوء الليزر.

_____

_____

_____

_____

_____

_____ [3]

10) ما عرض الفجوة المناسب لمشاهدة حيود الامواج بوضوح؟

(ظلّل الشكل (▭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

- ▭ ضعف الطول الموجي
- ▭ مساوي للطول الموجي
- ▭ نصف الطول الموجي
- ▭ مساوي او أكبر من الطول الموجي

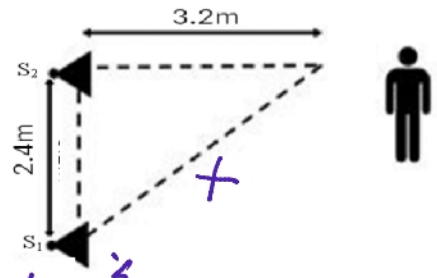
[1]

11) عرف مصطلح الحيود.

_____

_____ [2]

12) يبيّن **الشكل (12-1)** مكبرا صوت تفصل بينهما مسافة (2.4m) . يقف شخص على مسافة (3.2m) امام أحد مكبري الصوت مباشرة.



الشكل (1-12)

ما الترددات في النطاق المسموع التي لن يسمع فيها الشخص صوتا؟

(علما بأن سرعة الصوت في الهواء ($320\ m\ s^{-1}$))

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

⬭ $\left(n+\frac{1}{2}\right)640$ ⬭ $\left(n+\frac{1}{2}\right)320$

⬭ $\left(n+\frac{1}{2}\right)400$ ⬭ $\left(n+\frac{1}{2}\right)200$

[1]

13) محزوز حيود يسقط عليه ضوء طوله الموجي (520nm)، وكان عدد الاهداب **ذات التداخلات القصوى الكلية** الملاحظة على الشاشة 19 هدب مضيء.

احسب قيمة الزاوية التي يظهر عندها التداخل الأقصى ذي الرتبة الثالثة.

_____

_____

_____

_____

_____ [3]

14) أي الظواهر الطبيعية التالية تثبت ان للإشعاع الكهرومغناطيسي طبيعة جسيمية؟

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

⬭ الانعكاس والانكسار ⬭ الانعكاس والحيود

⬭ الحيود والتداخل ⬭ الانكسار والتداخل

[1]

15) فوتون (A) طوله الموجي (320 nm)، وفوتون (B) طوله الموجي (240 nm).

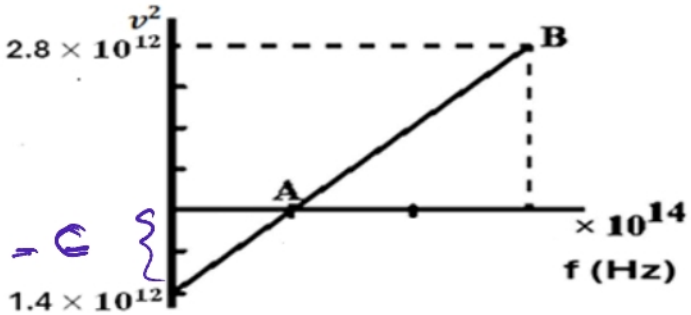
النسبة بين كمية تحرك الفوتون (A) الى كمية تحرك الفوتون (B). ($\frac{P_A}{P_B}$) تساوي:

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

⬭ $\frac{3}{4}$ ⬭ $\frac{4}{3}$ ⬭ $\frac{1}{3}$ ⬭ $\frac{3}{1}$

[1]

16) يوّضح **الشكل (16-1)** العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط على مهبط خلية كهروضوئية ومربع سرعة الالكترونات المنبعثة من المهبط.



الشكل (16-1)

أ. عرف مصطلح تردد العتبة.

_____

_____ [1]

ب. احسب تردد العتبة بوحدة (Hz).

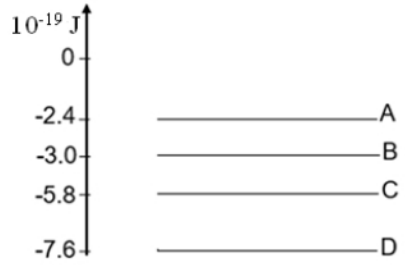
_____

_____

_____

_____ [5]

17) يوّضح **الشكل (17-1)** أربعة مستويات طاقة لذرة هيليوم.



الشكل (17-1)

أ- ارسم سهما على الشكل يبين انتقال الالكترون بين مستويات الطاقة لكي ينبعث فوتون لديه أقل طاقة.

ب- أوجد تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الالكترون من المستوى **B** الى المستوى **D** . [1]

_____

_____

_____ [2]

18) يسقط ضوء على سطح فلز بتردد أكبر من تردد العتبة، عند زيادة شدة الضوء الى الضعف وثبات تردده.
أي البدائل الآتية صحيحة بالنسبة لطاقة حركة الالكترون القصوى وعدد الالكترونات المنبعثة لكل ثانية؟
(ظلّل الشكل (▭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

	طاقة حركة الالكترونات القصوى المنبعثة	عدد الالكترونات الضوئية المنبعثة لكل ثانية
▭	تبقى ثابته	يبقى ثابت
▭	تتضاعف	يبقى ثابت
▭	تبقى ثابته	يتضاعف
▭	تتضاعف	يتضاعف

[1]

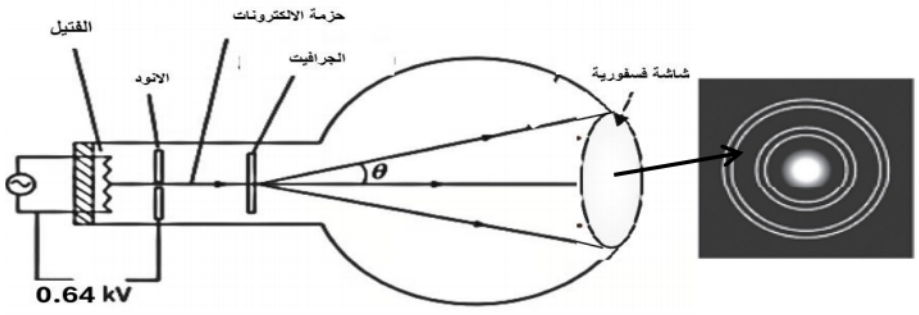
19) يوّضح **الجدول (19-1)** مقارنة بين طيف الانبعاث الخطي وطيف الامتصاص الخطي، اكمل الفراغات في الجدول بما يناسب.

طيف الإنبعاث الخطي	طيف الإتصاص الخطي
خطوط ملونه ساطعة متوازية ذات أطول موجية محددة	_____
_____	تلاحظ عند مرور الضوء الأبيض من خلال الغازات الباردة
تطلق الإلكترونات طاقة أثناء عودتها إلى مستويات طاقة أقل.	_____

[3]

الجدول (19-1)

20) يبيّن **الشكل (20-1)** تسريع حزمة الكترونات من السكون داخل أنبوب التفريغ الغازي تحت تأثير فرق الجهد بين المهبط والمصعد مقداره (0.64kv).



الشكل (20-1)

أ. اوجد مقدار الطول الموجي المصاحبة للإلكترون.

_____

_____

_____ [3]

ب. عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط. أي الشكلين (**a** ، **b**) تتوقع ان يصبح شكل نمط الحيود للإلكترونات؟

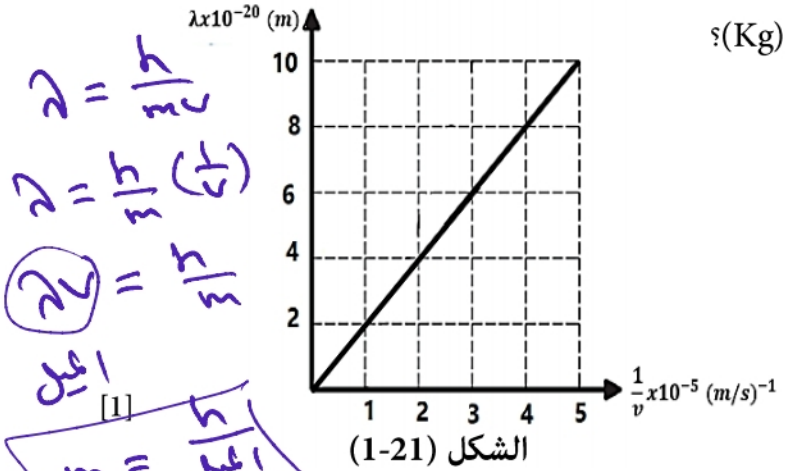
b **a**

فسر اجابتك.

_____

[2]

21) **الشكل البياني (21-1)** يُمثّل العلاقة بين طول موجة دي بروي المصاحبة لحركة جسيم (λ)، ومقلوب السرعة ($\frac{1}{v}$) . ما مقدار كتلة الجسيم بوحدة (Kg)؟



الشكل (21-1)

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

- ⬭ 1.3×10^{-19}
- ⬭ 2.3×10^{-19}
- ⬬ 3.3×10^{-19}
- ⬭ 4.3×10^{-19}

[1]

22) ذرة من مادة مشعة (عددها الكتلي A وعددها الذري Z) بعثت ثلاث جسيمات ألفا $^{4}_{2}He$ وجسيمين بيتا الموجب $^{0}_{1}e$. ما مقدار النسبة بين عدد النيوترونات الى عدد البروتونات في الذرة الوليدة؟

(ظلّل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

- ⬬ $\frac{A-Z-4}{Z-8}$
- ⬭ $\frac{A-Z-8}{Z-4}$
- ⬭ $\frac{A-Z-12}{Z-4}$
- ⬭ $\frac{A-Z-4}{Z-2}$

[1]

23) أوجد مقدار الطاقة المنبعثة من انحلال نواة الراديوم وفق المعادلة التالية

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$$

$^{226}_{88}Ra = 226.025410\ u$
$^{222}_{86}Rn = 222.0175705\ u$
$^{4}_{2}He = 4.002603\ u$

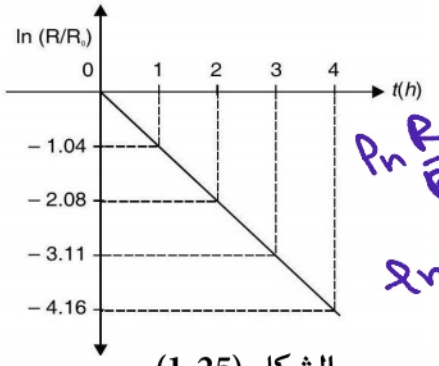
_____

[3] _____

24) مختبر أبحاث مواد مشعة كان النشاط الاشعاعي في المستوى المسموح به. وقع حادث خطير وانتشرت مادة من نظير مشع في المختبر، وأصبح النشاط الاشعاعي خمسين ضعف المستوى المسموح به، لذا انتظر العاملون مدة 57 يوم حتى يعود النشاط الاشعاعي الى المستوى المسموح به، ويستطيع العاملون دخول المختبر.
احسب عمر النصف لهذا النظير المشع بوحدة اليوم.

[5]

25) يوّضح **الشكل (25-1)** العلاقة البيانية للوغاريتم الطبيعي ($\ln\frac{R}{R_0}$) والزمن. (حيث R تمثل معدل العد و R_o معدل العد المسجل في الزمن t=0)



الشكل (25-1)

ما مقدار عمر النصف للمادة المشعة بوحدة (min)؟
(ظلّل الشكل ( ) المقترن بالإجابة الصحيحة)

1.04 ◯	40.20 ◯
57.70 ◯	62.40 ◯

[1]

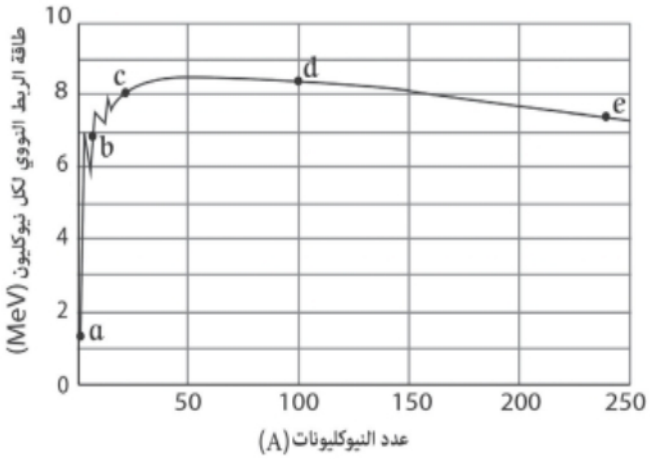
26) تحتوي عينة من عنصر مشع في البداية على $5x10^9$ نواة، تبقى منها $1.25x10^9$ نواة بعد مرور 20 دقيقة.
أ.عرف عمر النصف .

[1]

ب. احسب ثابت الانحلال للعنصر المشع .

[2]

27) يوّضح منحنى التمثيل البياني في **الشكل (27-1)** طاقة الربط النووي لكل نيوكلون وعدد النيوكلونات لمجموعة من العناصر (a,b,c,d,e).



الشكل (27-1)

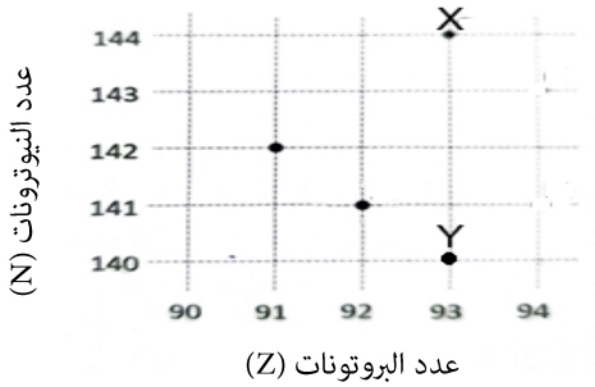
أي العناصر (a,b,c,d,e) ، يميل الى الإندماج النووي حتى يصل الى حالة الاستقرار؟

(ظلّل الشكل ( ) المقترن بالإجابة الصحيحة)

a ☐ c ☐ d ☐ e ☐

[1]

28) يوّضح **الشكل (28-1)**انحلال نظير ذرة مادة مشعة (X) من خلال إطلاق عدد من جسيمات ألفا وبيتا لتتحول الى نظير ذرة أخرى (Y).



الشكل(28-1)

أ- عرف النشاط الاشعاعي.

_____

_____

[2]

ب- اكتب معادلات الانحلال الاشعاعي لنظير ذرة (X) عندما تتحول الى نظير ذرة (Y).

_____

_____

[2]

انتهت الأسئلة مع دعائنا لكم بالتوفيق والنجاح

القوانين والثوابت لامتحان دبلوم التعليم العام لمادة الفيزياء – الفصل الدراسي الثاني

الوحدة	المعادلات	الثوابت
الموجات	$f = \frac{1}{T}$ ، $I = \frac{P}{A}$ ، شدة الموجة = القدرة / المساحة ، $\phi = \frac{x}{\lambda} \times 360°$ ، $v = f\lambda$ ، $f_0 = \frac{f_s v}{(v \pm v_s)}$ ، $I \propto A^2$ ، $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$	سرعة الصوت في الهواء = $340\ m\ s^{-1}$
تراكب الموجات	فرق المسار $= n\lambda$ ، فرق المسار $= (n + \frac{1}{2})\lambda$ ، $\lambda = \frac{ax}{D}$ ، $d\ sin\theta = n\lambda$	-
فيزياء الكم	$c = f\lambda$ ، $hf = \Phi + K.E_{max}$ ، $\lambda = \frac{h}{p}$ ، $E = hf$ ، $hf = \Phi + \frac{1}{2}mv_{max}^2$ ، $\lambda = \frac{h}{mv}$ ، $E = \frac{hc}{\lambda}$ ، $p = mv$ ، $hf = E_1 - E_2$ ، $\Phi = hf_0$ ، $\frac{hc}{\lambda} = E_1 - E_2$ ، $\lambda_0 = \frac{hc}{\Phi}$ ، $p = \frac{E}{c}$	$1eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$ $e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$ $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$ $c = 3.00 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$ $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$
الفيزياء النووية	$\Delta E = \Delta m\ c^2$ ، $A = \lambda N$ ، $x = x_0\ e^{-\lambda t}$ ، $\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{\frac{1}{2}}}$ ، $\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$	$1u = 1.6605 \times 10^{-27}\ kg$

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية

دائرة الإشراف التربوي

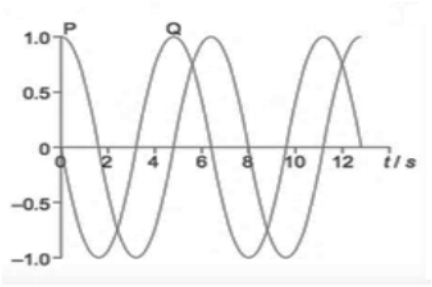
قسم الإشراف الفني - وحدة العلوم

أنموذج إجابة الامتحان التدريبي في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

للعام الدراسي 2024 / 2025 م

المادة : الفيزياء **أنموذج إجابة الامتحان التدريبي للصف الثاني عشر** **الفصل الدراسي الثاني** **العام الدراسي 2024/ 2025 م**

رقم المفردة	الإجابة	الدرجة	الوحدة	الصفحة	هدف التقويم	الهدف التعليمي	المعلومات الاضافية
1	عمودية | موجات الراديو	1	السادسة	24	AO1	6-1	-
2	أ- الزمن لنقطة ما في موجة لإكمال اهتزازة كاملة	1	السادسة	22	AO1	6-1	-
	ب- $\emptyset = \frac{\Delta t}{T}.360$ $\emptyset = \frac{2.5}{16}.360 = 56.25^0$	1	السادسة	26	AO2	6-1	-
	ج- من خلال الشكل نلاحظ ان الزمن الدوري يكافئ 16 قسما $T = 16\ x\ 15\mu s = 240\ \mu s = 2.4x10^{-4}s$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.4x10^{-4}} = 4.17x10^3 Hz$	1 1 1	السادسة	23	AO2	6-2	-
3		1	السادسة	27	AO2	6-3	-

4	$f_0 = \frac{f_s \, x \, v}{v + v_s}$ $f_0 = \frac{2500x340}{340 + 280}$ $= 1.37x10^3 Hz$ $\lambda_o = \frac{v}{f_0} = \frac{340}{1.37x10^3}$ $= 0.25m$	1 1 1 1	السادسة	30-32	AO2	6-8	-
5	$I = \frac{P}{A}$ $A = \frac{P}{I} = \frac{70}{0.22} = 318.18m^2$ $A = 4\pi r^2$ $r = \sqrt{\frac{318.18}{4\pi}} = 5.03m$	1 1	السادسة	27	AO1	6-4	-

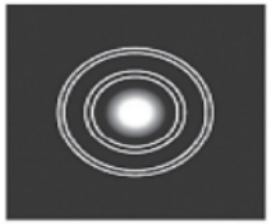
6	أ- تراكب موجتين أو اكثر من مصادر مترابطة	1	السابعة	45	AO1	7-4	-
6	ب- $\lambda = \frac{ax}{D}$ $\frac{v}{f} = \frac{ax}{D}$ $f = \frac{vD}{ax}$ $x = 2mm$ $f = \frac{3x10^8x5}{0.001x\ 0.002}$ $f = 7.5x10^{14}Hz$	1 1 1 1	السابعة	51	AO2	7-7	درجة على كتابة معادلة التردد درجة على إيجاد قيمة X درجة على التعويض درجة على الناتج
7	X ——————— Y	1	السابعة	61	AO2	7-4	-

8	اقصر طول عمود هوائي يحدث عنده الرنين $L = \frac{\lambda}{4}$ $\lambda = 4L$ الرنين الثاني يحدث عند $L = \frac{3\lambda}{4}$ $L = \frac{3x4\ x16.6}{4}$ $L = 49.8\ cm$ طول الانبوبة لا يكفي لحدوث الرنين الثاني	1 1	السابعة	64	AO1	7-10	درجة على الإجابة لا يكفي درجة للتعويض درجة للناتج
9	$\lambda = \frac{d \sin\theta}{n}$ = $\frac{\text{الميل}}{\text{عدد خطوط لكل متر}}$ $\lambda = \frac{0.74 - 0.18}{3} x3.33x10^{-6}$ $\lambda = 6.22x10^{-7}m$ حل أخر: من خلال حساب متوسط الطول الموجي لجميع النقاط الناتج $6.10x10^{-7}$m	1 1 1	السابعة	56	AO2	7-8	التعويض الصحيح عن ال d درجة والتعويض من الجدول درجة والناتج درجة
10	مساوي للطول الموجي	1	السابعة		AO1	7-2	-

11	انحناء الموجة عندما تمر عبر فجوة ما او تتجاوز حافة وانتشارها	2	السابعة		AO1	7-2	-
12	$400\left(n+\frac{1}{2}\right)$ ☐	1	السابعة	47	AO2	7-5	-
13	عدد الاهداب ذات التداخلات القصوى الكلية يساوي 19 هدب مضيئ عدد الاهداب المضيئة على جانبي الهدب المركزي 9 اهداب $d\sin\theta = n\lambda$ $d = \frac{n\lambda}{\sin\theta}$ $d = \frac{9x520x10^{-9}}{1}$ $= 4.68\ 10^{-6}$ $\sin\theta = \frac{n\lambda}{d}$ $\sin\theta = \frac{3x520x10^{-9}}{4.68^{x}10^{-6}}$ $\theta = 19.5$	1 1 1	السابعة	56-57	AO2	7-8	-
14	الانعكاس والانكسار	1	الثامنة	79	AO1	8-1	-
15	$\frac{3}{4}$	1	الثامنة	91	AO2	8-10	-

16	أ. ادنى تردد للإشعاع الكهرومغناطيسي الساقط الذي يحرر الكترونات من سطح فلز ما	1	الثامنة	86	AO1	8-6	-
	ب. $hf = \phi + \frac{1}{2}mv^2$ $\frac{1}{2}mv^2 = hf - \phi$ من خلال المعادلة نستنتج الجزء المقطوع من محور الصادات $\frac{2\phi}{m} = 1.4x10^{12}$ $\phi = \frac{1.4x10^{12}x9.1x10^{-31}}{2} = 6.37x10^{-19}J$ $f_0 = \frac{6.37x10^{-19}}{6.63x10^{-34}} = 9.6x10^{14}Hz$	1 1+1 1+1	الثامنة	88	AO2	8-8	-
17	أ- رسم سهم من المستوى Aالى المستوى B	1	الثامنة	98	AO1	8-12	-
	$\Delta E = E_1 - E_2$ $\Delta E = (-3.0 - (-7.6))x10^{-19} = 4.6x10^{-19}J$ $f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.6x10^{-19}}{6.63x10^{-34}} = 6.9x10^{14}Hz$	2	الثامنة	96	AO2	8-12	-
18	تبقى ثابته | يتضاعف	1	الثامنة	89	AO1	8-9	-

19	<table><tr><td>طيف الانبعاث الخطي</td><td>طيف الامتصاص الخطي</td></tr><tr><td></td><td>خطوط سوداء متوازية ذات اطوال موجية محددة</td></tr><tr><td>تظهر مكونات الضوء المنبعثة من الغازات الساخنة</td><td></td></tr><tr><td></td><td>تمتص الإلكترونات طاقة وتنتقل إلى مستويات طاقة أعلى</td></tr></table>	3	الثامنة	92-95	AO2	8-12	-
20	أ. $v = \sqrt{\frac{2Ve}{m}}$ $\sqrt{\frac{20.64x10^{3}x1.6x10^{-19}}{9.1x10^{-31}}} = 1.5x10^{7} m\ s^{-1}$ $\lambda = \frac{h}{mv}$ $\lambda = \frac{6.63x10^{-34}}{9.1x10^{-31}\ x\ 1.5x10^{7}}$ $\lambda = 4.86x10^{-11}m = 0.0486nm$	1 1 1 1	الثامنة	98	AO2	8-17	-

	ب.  A التفسير : عند زيادة فرق الجهد تزيد سرعة حركة الالكترونات ومن خلال العلاقة $\lambda = \frac{h}{mv}$ ، عند زيادة سرعة الالكترون يؤدي الى نقصان في الطول الموجي المصاحب مما يعني انكماش الحلقات	1 1	الثامنة	100	AO2	8-15	-
21	3.3×10^{-19}	1	الثامنة	98	AO2	8-17	-
22	$\frac{A - z - 4}{Z - 8}$	1	التاسعة	113	AO2	9-1	-
23	$\Delta E = \Delta mc^2$ $\Delta m = (226.025410 - 222.0175705 - 4.002603) \times 1.6605 \times 10^{-27}$ $\Delta m = 8.695208 \times 10^{-30}$ $\Delta E = (3 \times 10^8)^2 \times 8.79566 \times 10^{-30}$ $= 7.8257 \times 10^{-13}$ J	1 1 1	التاسعة	118	AO2	9-4	-

24	$A = A_0 \mathrm{e} - \lambda t$ $A_0 = 50A$ $ln\frac{1}{50} = -\lambda x57$ $\quad \frac{A}{50A} = \mathrm{e} - \lambda x57$ $\lambda = 0.0686\ day^{-1}$ $T_{\frac{1}{2}} = \frac{ln2}{0.0686} = 10.1$	1 1 1 1+1	التاسعة	131	A02	9-12 9-11	-
25	40.20	1	التاسعة	130	A02	9-12	-
26	عمر النصف يساوي 10 min $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = 0.0693\ \mathrm{min}^{-1}$	1 1+1	التاسعة	127	AO1 AO1	9-11 9-10	-
27	a	1	التاسعة	122	AO1	9-7	-
28	أ. النشاط الاشعاعي معدل انحلال انوية مصدر مشع ب. $^{237}_{93}X \rightarrow {}^{233}_{91}A + {}^{4}_{2}He + Q$ $^{233}_{91}A \rightarrow {}^{233}_{93}Y + 2\ {}^{0}_{-1}e \quad + Q$	2 2	التاسعة	125	AO1 AO2	9-10 9-1	-

نهاية أنموذج الاجابة