# نماذج فيزياء شاملة -2024

الانسة زينب سليمان

## النموذج الأول

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة عن كل مما يأتي :**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 إن حل المعادلة التفاضلية التالية $x''(t) = -\frac{k}{m}x$ هوتابع من الشكل : | | | |
| a.x=$x_{max}\sin(\omega_0 t+\delta)$ | b.$x = x_{max}\cos(\omega_0 t+\delta)$ | c. $x = x_{max}\sin(\delta+\omega_0 t)$ | d.كل ماسبق غير صحيح |
| 2.الاشارة السالبة في العلاقة التالية تدل على : $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$ | | | |
| a.قانون فاراداي | b.قانون أنز | C.قانون أمبير | d.التحريض الذاتي |
| 3.وشيعة طولها 30cm تمرر فيها تيار كهربائي متواصل شدته 15A يولد حقلا مغناطيسيا في مركزها شدته $6\pi x10^{-5}T$ فإذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره 1mm تكون عدد طبقات الوشيعة : | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 .تعطى علاقة الطاقة الحركية في الميكانيك النسبي : | | | |
| (1-γ)$m_0c^2$ | (γ -1)$m_0c^2$ | $\frac{(1-\gamma)}{m_0c^2}$ | $\frac{m_0c^2}{(1-\gamma)}$ |

**السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة الآتية :**

**1. عند امرار تيار كهربائي متواصل شدته صغيرة I في اطار مقياس غلفاني فإنه يدور بزاوية صغيرة θ' ثم يتوازن ,**
**المطلوب: انطلاقا من شرط التوازن الدوراني $\sum\Gamma = 0$ استنتج العلاقة بين زاوية دوران الاطار θ' وشدة التيار الكهربائي المار فيه I ؟**

**2.ساق متجانسة شاقولية تهتز حول محور أفقي مار من طرفها العلوي لتشكل نواس مركب ادرس حركة هذا النواس وبين طبيعة هذا النواس في السعات الزاوية الصغيرة و الكبيرة واستنتج عبارة دور هذا النواس من أجل السعات الصغيرة او انطلاقاً من العلاقة $\theta_t'' = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$ برهن أن حركة هذا النواس جيبية دورانية؟**

---

**السؤال الثالث : أجب عن السؤالين الاتيين :**

**a.** اكتب نص نظرية برنولي في الجريان المستقر ثم استنتج العلاقة الرياضية لمعادلة برنولي لمضخة الماء

**b.** حدد بالكتابة والرسم عناصر الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستقيم في نقطة تبعد عنه

**السؤال الرابع :**

ماهو التحليل الالكتروني لنشوء التيار المتحرض والقوة المحركة الكهربائية المتحرضة في تجربة السكتين في حالة الدارة المغلقة والدارة المفتوحة "مع الرسم"

**السؤال الخامس: حل المسائل الاتية :**

المسألة الأولى : نشكل هزازة تو افقية بسيطة من جسم كتلته 4kg معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة يهتز بدور خاص 2S بسعة اهتزاز 12CM بفرض مبدأ الزمن عندما تكون النقطة المادية في مطالها الاعظمي

المطلوب: 1. استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام ؟

2.احسب قيمة ثابت صلابة النابض ؟

3.عين لحظة المرور الأول للنقطة المادية بموضع التوازن ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة الثانية : نأخذ تيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يعطى بالعلاقة :

$$U = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)V$$

نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الفرع الأول مقاومة صرفة R يمر فيها تيار شدته المنتجة 4A ويحوي الفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة يمر فيها تيار شدته المنتجة 2A فيكون في الدارة الخارجية تيار شدته المنتجة 8A المطلوب :

1.احسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي مأخذ المأخذ

2.احسب قيمة المقاومة الصرفة وممانعة الوشيعة

3.احسب الشدة المنتجة الكلية باستخدام انشاء فرينل

4.احسب عامل الاستطاعة في الدارة

المسألة الثالثة : دولاب بارلو نصف قطر قرصه 10cm يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته 2A ويخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم شدته $B = 5 \times 10^{-2}T$ والمطلوب:

1.احسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب ؟

2.بين بالرسم كل من جهة التيار والحقل والقوة الكهرطيسية؟

3.احب عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب ؟

4.احسب الاستطاعة الميكانيكية المقدمة من الدولاب اذا قدم عملا 1000J خلال 50S ؟

المسألة الرابعة : يصدر مزمار ذو فم نهايته مفتوحة صوتاً بإمرار هواء سرعة انتشار الصوت فيه $340m.s^{-1}$ فيتكون داخله عقدتان للاهتزاز تبعدان عن بعضهما 0.5m المطلوب :

1.احسب طول موجة الصوت الصادر عن المزمار وتواتره ؟

2.احسب طول المزمار, وبين بالرسم أماكن بطون وعقد الضغط داخله ؟

السمألة الخامسة : تبلغ الطاقة الحركية لاحد الالكترونات في الحزمة المنتزعة $1.8 \times 10^{-16}J$ تكافئ تيار شدته 10μA والمطلوب :

1.سرعة الالكترونات في هذه الحزمة .

2.كمية الحرارة المنتشرة خلال دقيقة واحدة .

عند اصطدام هذه الحزمة بصفيحة معدنية وتحول طاقتها الحركية الى حرارة .

3.عدد الالكترونات التي تصل الى الصفيحة المعدنية في الثانية الواحدة

$m_e = 9 \times 10^{-31}kg \quad e = 1.6 \times 10^{-19}c$

مع تمنياتي بالتوفيق والنجاح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

① $a_x = -\frac{k}{m}x$ حل لـ $x$:

$$x = X_{max}\cdot\cos(\omega_0 t + \varphi)$$ (b) الإجابة

② في العلاقة $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ إن الإشارة السالبة تعبر عن: قانون لنز (b) الإجابة

③ $N=?$ ، $2R = 1mm = 1\times10^{-3}m$ ، $B = 6\pi\times10^{-3}T$ ، $I = 15A$ ، $\ell = 30cm = 30\times10^{-2} = 3\times10^{-1}m$

لفة $B = 4\pi\times10^{-7}\frac{NI}{\ell} \Rightarrow N = \frac{B\ell}{4\pi\times10^{-7}I}$

$$N = \frac{6\pi\times10^{-3}\times3\times10^{-1}}{4\pi\times10^{-7}\times15} = \frac{3\times10^{-4}}{10\times10^{-7}} = \frac{3\times10^{-4}}{10^{-6}} = 300$$

$N$ عدد اللفات

$N'$ عدد الطفات في وحدة الطول $= \frac{\ell}{2r'} = \frac{3\times10^{-1}}{1\times10^{-3}} = 3\times10^{-1}\times10^{3} = 300$ لفة

عدد الطفات $= \frac{N}{N'} = \frac{300}{300} = 1$ طفة (a) الإجابة

④ الطاقة الحركية في الميكانيك النسبي:

$E_k = (\gamma - 1)m_0c^2$ (b) الإجابة



ALADIB لتكون...

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الثاني :

① انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني :

$\sum \Gamma = 0$

$\Gamma_{\text{كهرطيسية}} + \Gamma'_{\text{مرجع}} = 0$

$NISB\sin(\alpha) - K\theta' = 0$

نعلم أن : $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}\,rad$

$NISB\cos(\theta') - K\theta' = 0$

باعتبار أن $\theta'$ زاوية صغيرة فإن $\cos\theta' \simeq 1$

$NISB - K\theta' = 0 \Rightarrow NISB = K\theta'$

$\Rightarrow \theta' = \frac{NSB}{K} \cdot I$

حيث $G = \frac{NSB}{K}$ ثابت مقياس غلفاني

$\Rightarrow \boxed{\theta' = G \cdot I}$ هذه العلاقة بين زاوية دوران الإطار والتيار الكهربائي.

---

② دراسة حركة نواس واستنتاج عبارة الدور. انطلاقاً من $(\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\cdot\theta$

$\Rightarrow (\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\cdot\theta$ ..... (1)

هي معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيباً من الشكل :

$\theta = \theta_{max}\cdot\cos(\omega_0 t + \varphi)$

نشتق مرتين بالنسبة للزمن :

$(\theta)'_t = -\omega_0\cdot\theta_{max}\cdot\sin(\omega_0 t + \varphi)$

$(\theta)''_t = -\omega_0^2\cdot\underbrace{\theta_{max}\cdot\cos(\omega_0 t + \varphi)}_{\theta} = -\omega_0^2\cdot\theta$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\Rightarrow \boxed{(\theta)''_t = -\omega_0^2 \cdot \theta} \quad \text{---} (2)$$

بالمقارنة بين (1) و (2)

$$-\omega_0^2 \cdot \theta = -\frac{mg.d}{I_\Delta} \cdot \theta \quad \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{mgd}{I_\Delta}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{mg.d}{I_\Delta}} > 0$$

لأن المقادير $mg$ و $d$ و $I_\Delta$ موجبة.

ومنه نستنتج أن حركة البواس الثقالي المركب بسعات زاوية صغيرة هي حركة جيبية دورانية

فعلما أن:

$$\left.\begin{array}{l} \omega_0 = \dfrac{2\pi}{T_0} \\ \omega_0 = \sqrt{\dfrac{mgd}{I_\Delta}} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mg.d}}}$$

دور البواس الثقالي من أجل سعات صغيرة

---

السؤال الثالث:

① نص نظرية برنولي: إن مجموع الضغط والطاقة الحركية لواحدة الحجوم والطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم يساوي مقدارا ثابتا عند أي نقطة من نقاط خط الانسياب لمائع جريانه مستقر.

استنتاج معادلة برنولي:

لدينا مجرى ماء حيث كمية السائل تمر عبر مقطعين

مساحة المقطع الأول $S_1$، سرعة جريان السائل فيه $v_1$

مساحة المقطع الثاني $S_2$، سرعة جريان السائل فيه $v_2$

الارتفاع عن المستوي المرجعي هو $z_1$ و $z_2$

إن العمل الكلي المبذول لتحريك كتلة السائل من المقطع



ALADIB
لتكون...
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأول إلى القطع الثاني سيدي مجموع : ① عمل قوة الثقل
② عمل قوة الضغط لسائل

عمل قوة الثقل $W_{\vec{w}} = -mg(Z_2 - Z_1)$

السائل يقوم بعمل محرك موجب $W_1 = F_1 \cdot \Delta x_1$

لكن : $F_1 = P_1 \cdot S_1$

$W_1 = P_1 \cdot S_1 \cdot \Delta x_1$

حيث $\Delta V = \Delta x_1 \cdot S_1$

$$W_1 = P_1 \cdot \Delta V$$

إن جهة القطع $S_2$ تتأثر بقوة $F_2$ مصدرة من السائل لها جهة معاكسة لجهة الحركة تستقبل نقطة تأثيرها مسافة قدرها $\Delta x_2$.

$W_2 = -F_2 \cdot \Delta x_2$

لكن : $\Delta V_2 = S_2 \cdot \Delta x_2$

$$W_2 = -P_2 \cdot \Delta V$$

إن العمل الكلي :

$W_T = W_w + W_1 + W_2$

$W_T = -mg(Z_2 - Z_1) + P_1 \Delta V - P_2 \Delta V$ ——— (*)

حسب مبرهنة الطاقة :

$W_T = E_{K_2} - E_{K_1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$ ——— (**)

بالمساواة بين (*) و (**) :

$-mg(Z_2 - Z_1) + P_1 \cdot \Delta V - P_2 \Delta V = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$

نعلم أن : $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$

نقسم الطرفين على $\Delta V$ .

$-\frac{mg}{\Delta V}(Z_2 - Z_1) + P_1 \frac{\Delta V}{\Delta V} - P_2 \frac{\Delta V}{\Delta V}$

$W_T = -\rho g (Z_2 - Z_1) + P_1 - P_2$

$\rho g Z_1 + P_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = \rho g Z_2 + P_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$p_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 + \rho g z_2$$

$$\boxed{p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = const}$$

(b) عند سقوط الحقل المغناطيسي في نقطة n تبعد مسافة d عن محور السلك:

1- الحامل عمودي على المستوي المعين بالسلك والنقطة المعتبرة

2- الجهة: تحدد بواسطة (عملياً) بوصلة: إبرة مغناطيسية صغيرة تضع في النقطة المعتبرة وتكون جهة سقوط الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ من جهة محور الإبرة بعد أن تستقر

(نظرياً) حسب قاعدة اليد اليمنى:

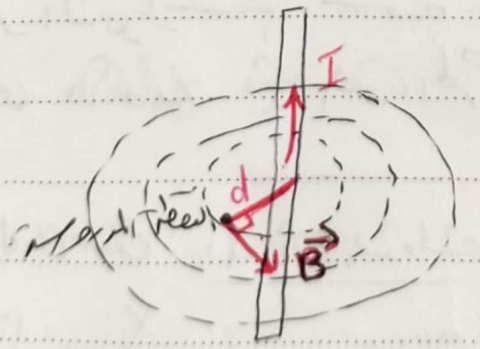
الساعد موازي للسلك

يدخل التيار من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع

وجه باطن الكف نحو النقطة المدروسة

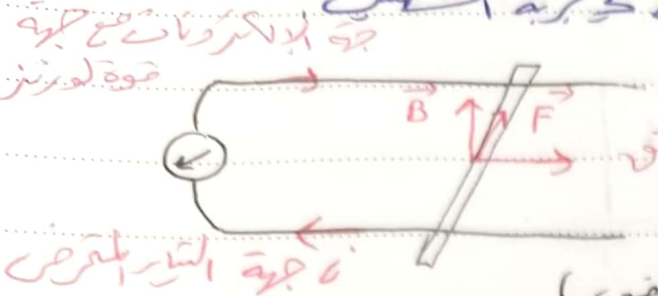
سير الإبهام اليد اليمنى إلى جهة سقوط الحقل المغناطيسي

3- الشدة: $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$



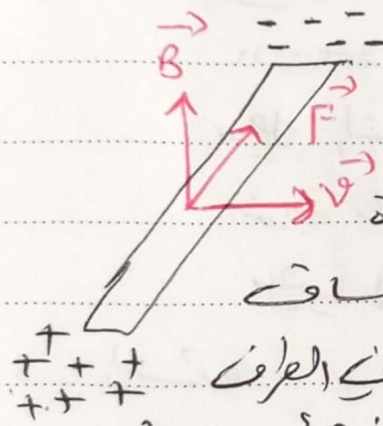
السؤال الرابع : التأثير الإلكتروني في غرفة الكشف

في حالة دارة مغلقة :




عند تحريك الساق بسرعة ثابتة
فإن الإلكترونات الحرة في الساق
ستتحرك بهذه السرعة وسطياً مع الحقل
تأثير الحقل المغناطيسي المنتظم فإنها تخضع لتأثير قوة مغناطيسية ،
وبتأثير هذه القوة تتحرك الإلكترونات الحرة في الساق وتولد قوة محركة
كهربائية تحريضية بسبب مرور تيار كهربائي متحرض عبر الدارة المغلقة جهته
الاصطلاحي يعاكس جهة حركة الإلكترونات الحرة التي يعاكس جهتها القوة المغناطيسية

في حالة دارة مفتوحة :




عند تحريك الساق بسرعة ثابتة داخل الحقل
في منطقة سوداها الحقل مغناطيسي
تنشأ القوة المغناطيسية وبتأثير هذه القوة
تنتقل الإلكترونات الحرة باتجاه طرفي الساق
الذي يحيط شحنة موجبة ، وتتراكم في الطرف
الآخر الذي يحيط شحنة سالبة فتنشأ بين طرفي الساق
قرقاً في الكمون يمثل القوة المحركة الكهربائية المتحرضة

---

السؤال الخامس : المسألة المدروسة :

$T_0 = 2s$ ، $m = 4kg$

$t=0$ ، $x = +X_{max}$ ، $X_{max} = 12cm = 12 \times 10^{-2}$

① استنتج التابع الزمني لمطال الحركة :

$$x = X_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$X_{max} = 12 \times 10^{-2} m.$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi \, rad.s^{-1}$$

لتعيين كل من شرطي البدء : ① $t=0s$ ، ② $x = X_{max}$

$x_{max} = X_{max}\cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow 1 = \cos(\varphi) \Rightarrow \boxed{\varphi = 0\ rad}$

$\Rightarrow \boxed{x = 12\times10^{-2}\cos(\pi t + 0)}$

② $\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{K}{m}$

$K = \omega_0^2 \cdot m = (\pi)^2 \times (4) = 40\ N.m^2.rad^{-1}$

③ المرور الأول في موضع التوازن

$t_1 = \frac{T_0}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\ S = 0.5\ S.$

---

المسألة الثانية:

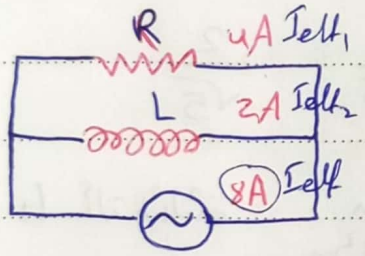
$U = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

دارة تفريعية

$I_{eff_R} = 4A$ R الفرع الأول

$I_{eff_L} = 2A$ L الفرع الثاني

ممانعة المقاومة.




الحل:

① التوتر المنتج الكلي:

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 120\ Volt.$

② $X_L = ?$ ، $R = ?$

$U_{eff} = R.\ I_{eff_R} \Rightarrow R = \frac{U_{eff}}{I_{eff_R}} = \frac{120}{4} = 30\ \Omega$

$X_L = L.\omega$ (L) لكن لدينا

$U_{eff} = X_L \cdot I_{eff_L} \Rightarrow X_L = \frac{U_{eff}}{I_{eff_L}} = \frac{120}{2} = 60\ \Omega.$

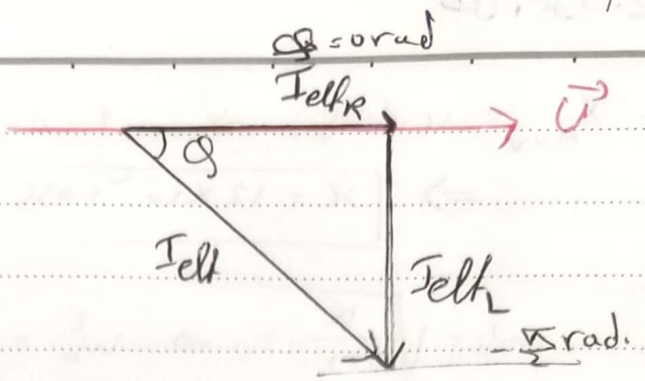
③ أثناء مرورها بالوضع الذي تكون فيه $U$ بأعظمية و $I$ متغير

التيار كان متوافق بالطور مع التوتر $\varphi_R = 0\ rad$

التيار متأخر بالطور على التوتر بزاوية $\left(-\frac{\pi}{2}\ rad\right)$ $\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ rad$



لتكون...
CamScanner




$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_L}$$

$$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2 = (4)^2 + (2)^2 = 16 + 4 = 20$$

$$\Rightarrow I_{eff} = \sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5}\ A.$$

(4)

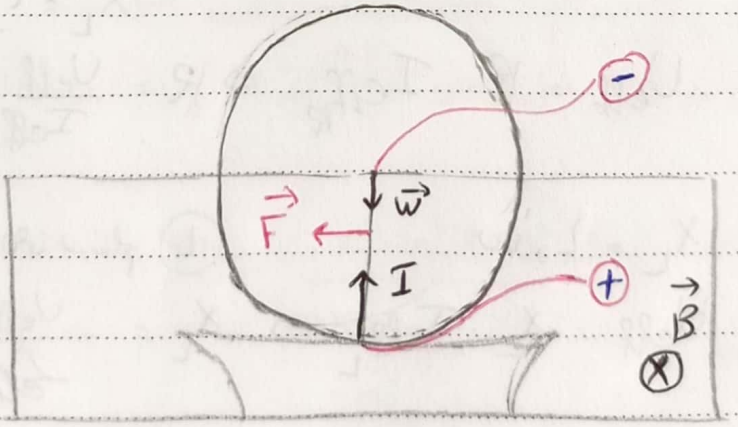
$$\cos(\varphi) = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff}} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$B = 5 \times 10^{-2}\ T$ ، $I = 2\ A$ ، $r = 10\ cm = 10 \times 10^{-2}\ m$ : المعطيات

$$F = ILB = I r B = 2 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$F = 10^{-2} = 0.01\ N$$

(2)




$$\Gamma = d \times F \quad (3)$$

$$\Gamma = r \times F = 10 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 10^{-3}\ m.N$$

$t = 50\ s$ ، $W = 1000\ J$ (4)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1000}{50} = 20\ watt.$$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حل النموذج الثاني

/ /

المسألة الرابعة: $d = 0.5\,m$ عقدتان، $v = 340\,m.s^{-1}$

مزمار ذو ثم واحد مفتوحة.

① $f = ?$ ، $\lambda = ?$

مزمار ذو ثم واحد مفتوحة ⇐ مزمار مختلف الطرفين

يتكون عقدتان للاهتزاز والمسافة بينهما $0.5\,m$ ومنه

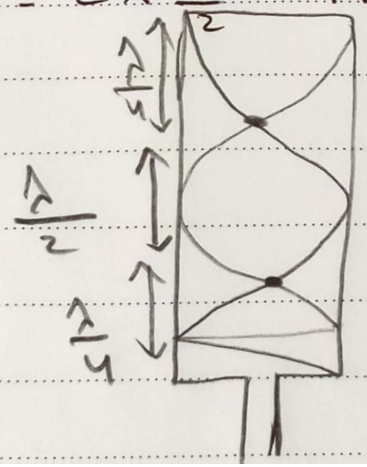
$$\frac{\lambda}{2} = 0.5m \Rightarrow \lambda = 0.5 \times 2 = 1\,m.$$

$$v = f.\lambda \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{1} = 340\,Hz$$

② $L = ?$ طول المزمار مبين بالرسم أقل طول ممكن لصوت وحيد الصفة داخله

$$L = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} = \lambda = 1\,m.$$

$$L = n\frac{\lambda}{2} = 2 \times \frac{1}{2} = 1\,m.$$




الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حل النموذج الأول

الطاقة الحركية: $E_k = 1.8 \times 10^{-16}$ J  التيار: $I = 1.0\ \mu A = 1 \times 10^{-6}$ A

① السرعة $v$ = ?  ② عدد الإلكترونات $N$ = ?  ③ الطاقة المكتسبة في 1 min = ?

الحل:

① $E_k = \frac{1}{2} m_e v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2E_k}{m_e}$

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.8 \times 10^{-17}}{9 \times 10^{-31}}} = 2 \times 10^{7}\ m.s^{-1}$$

② $N = \frac{It}{e} = \frac{10 \times 10^{-6} \times 1}{16 \times 10^{-20}} = \frac{1}{16} \times 10^{15}$ إلكترون

③ الطاقة المكتسبة $= N \times E_k \times t = \frac{1}{16} \times 10^{15} \times 1.8 \times 10^{-16} \times 60$

$= 6.75 \times 10^{-1} = 0.675$ J.

أتمنى حل النموذج

أ. زينب سليمان



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner