مخطط الدراسة لمادة الفيزياء لعام 2021

أولا: الأسئلة النظرية الموجودة في النوطة كافية، ومرتبة حسب الكتاب لكل وحدة، لذلك يرجى الاهتمام بالأسئلة النظرية في هذه النوطة.

ثانيا: يكون التفسير العلمي بالعلاقات الرياضية المناسبة إذا توفر ذلك، والانتباه إلى كلمات تناسب طردي أوتناسب عكسي وكلمات زاد أو نقص، مع شرح علمي مفصل دون اختصار.

ثالثا: يوجد خمسة اختيارات متعددة غالبا، يكون منها اثنتين سهلة، والباقي يلزمه تطبيق قانون غالبا.

رابعا: يوجد في النوطة مخططات القوانين للأبحاث كافة.

خامسا: يوجد في الامتحان على الأغلب أربعة مسائل، وقد رقمت المسائل في النوطة حسب أهميتها، وهي كافية للامتحان.

سادسا: يجب دراسة أسئلة اختبر نفسي لكل بحث من الكتاب، مع الانتباه إلى الخطوط البيانية في الكتاب.

سابعا: يجب دراسة بعض التفكيرات الناقدة المتعلقة بصلب البحث الوارد في الكتاب إذا توفر وقت.

ثامنا: ترتيب المسائل الهامة:

1) النواس الثقلي (مركب+بسيط): $\frac{5}{\text{ص } 40}$، $\frac{4-5-6}{\text{ص } 271}$(عامة)، $\frac{4}{\text{ص } 40}$، $\frac{3}{\text{ص } 39}$(ساق محور الدوران يمر من طرفها العلوي أو على بعد $\frac{l}{6}$ عن منتصف الساق،) الاطلاع على مخطط المسائل للنواس الثقلي الموجودة بالنوطة الامتحانية.

2) النواس المرن: $\frac{3}{\text{ص } 18}$، $\frac{1-2}{\text{ص } 270}$ (عامة)، $\frac{4}{\text{ص } 18}$، $\frac{1}{\text{ص } 17}$، دراسة الخط البياني محلولة بنوطة الجلسة الامتحانية.

Scanned with CamScanner

3) نواس الفتل : $\frac{3}{\text{ص}27}$ ، $\frac{2}{\text{ص}26}$ ، $\frac{1}{\text{ص}26}$.

4) ميكانيك الموائع : $\frac{2}{\text{ص}52}$ ، $\frac{1}{\text{ص}52}$ ، $\frac{7}{\text{ص}272}$ (عامة) ، $\frac{3}{\text{ص}53}$.

5) النسبية الخاصة : $\frac{1}{\text{ص}65}$ ، $\frac{2}{\text{ص}66}$ ، $\frac{3}{\text{ص}66}$ ، الاطلاع على(8 عامة لوزاد وقت)

6) المغناطيسية : $\frac{9}{\text{ص}272}$ (عامة)، $\frac{1}{\text{ص}85}$ ، $\frac{10}{\text{ص}272}$ (عامة)،تطبيق ص 79 محلول لوزاد وقت

7) فعل الحقل المغناطيسي (كهرطيسية): $\frac{3}{\text{ص}102}$ ، $\frac{1}{\text{ص}102}$ ، $\frac{4}{\text{ص}103}$ ، $\frac{2}{\text{ص}102}$ ، $\frac{14-15}{\text{ص}274}$ (عامة)(يكفي من15عامة الطلب الاول والأخير فقط)

8) التحريض الكهرطيسي : $\frac{3}{\text{ص}124}$ ، $\frac{19}{\text{ص}275}$ (عامة) ، $\frac{1}{\text{ص}123}$ ، $\frac{18}{\text{ص}275}$ (عامة) ، $\frac{21}{\text{ص}276}$ (عامة) تشبه هام $\frac{5}{125}$، $\frac{2}{\text{ص}124}$. 119 120 تحريض

9) الدارات المهتزة: $\frac{4}{\text{ص}137}$ ، $\frac{1}{\text{ص}136}$ ،(المسألة المحلولة ص132)

10) التيار المتناوب : $\frac{6}{\text{ص}158}$ ، $\frac{5}{\text{ص}158}$ ، $\frac{4}{\text{ص}158}$ ، $\frac{3}{\text{ص}157}$ ، $\frac{2}{\text{ص}157}$ ، $\frac{25-24-26}{\text{ص}277-278}$ (عامة)

11) المحولات الكهربائية: $\frac{1}{\text{ص}165}$ ، $\frac{3}{\text{ص}166}$.

12) الأمواج المستقرة: أوتار [$\frac{30 \text{ أو } 29}{\text{ص}279}$ (عامة) ، $\frac{10}{\text{ص}195}$ وتطبيق ص178] مزمار [$\frac{11}{\text{ص}195}$، $\frac{28}{\text{ص}278}$ (عامة)، $\frac{35}{\text{ص}280}$ (عامة)، $\frac{32}{\text{ص}279}$ (عامة)] أعمدة هوائية [$\frac{9}{\text{ص}195}$ ، $\frac{27}{\text{ص}278}$ (عامة).

13) الالكترونات:(محلولة ص236) (39 عدا الطلب الاخير) 37 (عامة) (2-1ص217) (أشعة سينية ص 245.)

مع تمنياتي بالتوفيق

الكترونيات عامات اذا في وقت

اقرأ بوت مهمين

Scanned with CamScanner

الحركة الجيبية الانسحابية و الحركة الجيبية الدورانية

الحركة الجيبية الانسحابية النواس المرن	الحركة الجيبية الدورانية نواس الفتل
الشكل العام لتابع المطال: $\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ X_{max} = السعة (مطال أعظمي)	الشكل العام لتابع المطال الزاوي: $\bar{\theta} = \theta_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ θ_{max} : السعة الزاوية (مطال زاوي أعظمي)
تابع السرعة: $\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	تابع السرعة الزاوية: $\bar{\omega} = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$
السرعة العظمى (طويلة) : $v_{max} = \omega_0 X_{max}$	السرعة الزاوية العظمى: (طويلة) : $\omega_{max} = \omega_0 \theta_{max}$
في المطال الأعظمي $\bar{x} = \mp X_{max}$: التسارع أعظمي السرعة معدومة	في المطال الزاوي الأعظمي : $\bar{\theta} = \mp\theta_{max}$ التسارع الزاوي أعظمي السرعة الزاوية معدومة
في مركز الاهتزاز $\bar{x} = 0$: التسارع معدوم السرعة العظمى	في مركز الاهتزاز $\bar{\theta} = 0$: التسارع الزاوي معدوم السرعة الزاوية عظمى
تابع التسارع: $\bar{a} = -X_{max}\omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ $\bar{a} = -\omega_0^2 \bar{x}$	تابع التسارع الزاوي: $\bar{\alpha} = -\theta_{max}\omega_0^2 \cos(\theta_0 t + \bar{\varphi})$ $\bar{\alpha} = -\omega_0^2 \bar{\theta}$
التسارع الأعظمي (طويلة) $a_{max} = \omega_0^2 X_{max}$	التسارع الزاوي الأعظمي (طويلة) $\alpha_{max} = \omega_0^2 \theta_{max}$
الدور الخاص للنواس المرن: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	الدور الخاص لنواس الفتل : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$
العلاقة الأساسية في التحريك: (قانون نيوتن الثاني) $\Sigma\vec{F} = m\vec{\alpha}$ m: كتلة عطالية	نظرية التسارع الزاوي : $\Sigma\bar{\Gamma}_\Delta = I_\Delta \bar{\alpha}$ I_Δ : عزم العطالة
قوة الإرجاع: $\bar{F} = m\bar{a} = -k\bar{x}$	عزم الإرجاع: $\Gamma_\Delta = I_\Delta\bar{\alpha} = -k\bar{\theta}$
الطاقة الكامنة المرونية: $E_p = \frac{1}{2}kx^2$	الطاقة الكامنة لنواس الفتل: $E_p = \frac{1}{2}k\theta^2$
الطاقة الحركية الانسحابية: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	الطاقة الحركية الدورانية: $E_k = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$
الطاقة الميكانيكية للنواس المرن (كلية) $E = \frac{1}{2}kX_{max}^2 = CONST$ $E = E_k + E_p$	الطاقة الميكانيكية لنواس الفتل (الكلية) $E = \frac{1}{2}k\theta_{max}^2 = CONST$ $E = E_k + E_p$
ثابت صلابة النابض: $k = m\,\omega_0^2 = const$	ثابت فتل سلك التعليق: $k = I_\Delta\,\omega_0^2 = const$

Scanned with CamScanner

مخطط قوانين النواس الثقلي

الأدوار

- دور النواس المرن: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ — دور نواس الفتل: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$
- دور النواس الثقلي البسيط: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ بسعة صغيرة أقل من 14 أو أقل من 0.24 راديان
- دور النواس الثقلي المركب: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ بسعة صغيرة أقل من 14 أو أقل من 0.24 راديان

دور النواس الثقلي من أجل سعة زاوية كبيرة $T'_0 = T_0 \left[1 + \frac{\theta^2_{max}}{16}\right]$ حيث تقدر θ_{Max} بالراديان

حساب السرعة في النواس الثقلي

- من أجل نوسات صغيرة السعة: الحركة جيبية دورانية، وعند المرور بوضع التوازن تكون سرعته الزاوية عظمى: $\omega_{max} = \omega_0\, \theta_{max}$
- من أجل نوسات كبيرة السعة: (أو لمعرفة مقدار إزاحة النواس θ_{max})

نحسب السرعة زاوية أو خطية من نظرية الطاقة الحركية بين وضعين: الأول: المطال الأعظمي $\theta_1 = \theta_{max}$

الثاني: المرور من شاقول محور التعليق $\theta_2 = \theta$

للنواس المركب: $E_{k2} - E_{k1} = \overline{W}_{\vec{w}} + \overline{W}_{\vec{R}}$ حيث $(W_w = mgh \;,\; W_R = 0 \;,\; W_T = 0)$

للنواس البسيط: $E_{k2} - E_{k1} = \overline{W}_{\vec{w}} + \overline{W}_{\vec{T}}$

قانون الارتفاع:
- نواس بسيط $h = \ell\,(\cos\theta - \cos\theta_{max})$
- نواس مركب $h = d\,(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

الطاقة الحركية للنواس الثقلي

- النواس البسيط: $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ — السرعة الخطية $v = \omega . r$
- النواس المركب: $E_k = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$ — السرعة الخطية لمركز عطالة المركب $v = \omega . d$

حساب البعد $(d = oc)$ للنواس الثقلي بين محور الاهتزاز Δ ومركز العطالة C:

- $d = \frac{\sum m_i \overline{r_i}}{\sum m_i} \rightarrow d = oc = \frac{m_2 r_2 \mp m_1 r_1}{m_2 + m_1} > 0$
  - نجمع إذا كان المحور خارج الكتلتين
  - نطرح إذا كان المحور بين الكتلتين

حيث d: البعد بين مركز العطالة و محور الدوران

r: البعد بين الكتلة النقطية و محور الدوران

- أو مباشرة من العلاقة $m_1 (r_1 + d) = m_2 (r_2 - d)$ أو حسب الشكل .....
- عزم عطالة نقطة مادية $I_\Delta = mr^2$
- نطبق نظرية هايغنز $I'_\Delta = I_\Delta + m d^2$ لأجسام صلبة فقط حول محور لا يمر من مركز العطالة.

في النواس الثقلي البسيط:

A. حساب قوة التوتر لخيط النواس: $\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a} = m\,(\vec{a_t} + \vec{a_c})$

نسقط العلاقة على محور له حامل الخيط و جهته من جهة $\vec{T}$

B. حساب التسارع المماسي: نسقط على محورمحمول على المماس وله جهة الحركة أو عكسها. $\bar{w}\sin\theta + 0 = m.a_t$

C. لا يتعلق الدور الخاص للنواس المرن و النواس الفتل بتسارع الجاذبية الأرضية (g)

يُصحح تقديم الميقاتية في النواس الفتل والنواس الثقلي عند تسجيل الزمن بتأخير الميقاتية وذلك بزيادة الدور الخاص لها.

يُصحح تأخير الميقاتية في النواس الفتل والنواس الثقلي عند تسجيل الزمن بتقديم الميقاتية وذلك بإنقاص الدور الخاص لها.

Scanned with CamScanner

ميكانيك المائع

استفد لحل المسائل:

1- معدل التدفق الحجمي:

- رمزه : Q'

- دستوره : $Q' = \frac{V}{\Delta t} = s\,v$

حيث: Q' يقدر بواحدة $(m^3.s^{-1})$.

2- معدل التدفق الكتلي:

- رمزه: Q

- دستوره: $Q = \frac{m}{\Delta t}$

حيث: Q يقدر بواحدة $(Kg.s^{-1})$.

3- العلاقة بين معدل التدفق الحجمي Q' ومعدل التدفق الكتلي Q

$$Q = \frac{m}{\Delta t} = \frac{\rho V}{\Delta t}$$

$$\boxed{Q = \rho Q'}$$

$$\Rightarrow Q = \rho s\,v$$

4- معادلة الاستمرارية:

$$Q' = s_1 v_1 = s_2 v_2 = const$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{s_1}{s_2}$$

نلاحظ أن سرعة تدفق المائع تتناسب عكساً مع مساحة مقطع الأنبوب الذي يتدفق منه المائع.

5- العمل الكلي (الميكانيكي):

$$W_T = -m g (z_2 - z_1) + \Delta V\,(P_1 - P_2)$$

- ويمكن حساب العمل الكلي بين وضعين:

$$W_T = \Delta E_k = E_{k_2} - E_{k_1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$W_T = \frac{1}{2} \rho\, \Delta V\, (v_2^2 - v_1^2)$$

6- نظرية برنولي للجريان المستقر بين وضعين:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$

أي:

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

حالة خاصة:

إذا كان الأنبوب أفقي $z_1 = z_2$ فيكون:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

8- سرعة تدفق السائل من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع جداً، تعطى بالعلاقة:

$$v = \sqrt{2gh}$$ ارتفاع $h = z_1 - z_2$

النسبية الخاصة (الميكانيك النسبي)

- يتحدد الزمن عند الحركة بالنسبة لجملة مقارنة

$$\frac{t}{t_0} = \gamma > 1 \qquad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} > 1$$

زمن متحرك

- يتقلص الطول الموازي للسرعة عند الحركة بالنسبة لجملة مقارنة ثابتة

$$\frac{L_0}{L} = \gamma > 1$$

L_0 مسافة ثابتة

L متقلص

- تزداد الكتلة عندما يتحرك جسم بالنسبة لجملة مقارنة

$$\frac{m}{m_0} = \gamma > 1 \Rightarrow m = \gamma m_0$$

تزايد الكتلة $\Delta m = \frac{E_k}{c^2}$

طاقة $E = mc^2$.

سكونية $E_0 = m_0 c^2$ | $E_k = (\gamma - 1) m_0 c^2$

كلية $E = E_0$ سكونية $+ E_k$ حركية

كمية حركة نسبي $p = mv$, $p = m_0 v$ طاقة حركة كلاسيكي

$m = \gamma m_0$

Scanned with CamScanner

* التحريض الكهرطيسي + المكثفات + مغناطيسية الكهرطيسية

- ضم مكثفات على التسلسل: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ ويكون $C_{eq} < C_1$ وطاقة طلبية
- ضم مكثفات على التفرع: $C_{eq} = C_1 + C_2$ ويكون $C_{eq} > C_1$ وطاقة طلبية
- لمعرفة عدد المكثفات المضمومة: $n = \frac{\text{العلة الكبيرة}}{\text{العلة الصغيرة}}$ وعدد صحيح دوماً
- واحدة العلة فاراد (F)

الحقول المغناطيسية (B) تسلا (T)		التدفق المغناطيسي ويبر $\Phi = NBS\cos\alpha$
تيار مستقيم $B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d}$ بنقطة تبعد d	تيار حلزوني وشيعة $B = 4\pi\times10^{-7}\frac{N}{l}I$ * طول الوشيعة l	تيار حلف دائري نصف قطره R $B = 2\pi\times10^{-7}\frac{N}{R}.I$
عدد اللفات بكل عام $N = \frac{\text{طول السلك } l'}{\text{طول اللفة } 2\pi r}$	عدد اللفات $N = \frac{\text{طول الوشيعة } l}{\text{قطر السلك } (2R)}$ بطبقة واحدة	عدد طبقات $n = \frac{N}{N'}$
زاوية انحراف البوصلة $\tan\theta = \frac{B}{BH}$		
قوة لابلاس الكهرطيسية $\vec{F} = I\vec{L}\wedge\vec{B}$ $F = LIB\sin\theta$ خارجي	قوة لورنز المغناطيسية $\vec{F} = q\vec{v}\wedge\vec{B} \Rightarrow F = qvB\sin\theta$ حيث B حقل مغناطيسي خارجي مؤثر	عزم مغناطيسي $M = NiS$
عزم مزدوجة كهرطيسية لإطار عادي سكنه عديم الثقل $\Gamma_D = NIBS\sin\theta$ عزم مغناطيسي $M = NIS$	عزم مزدوجة كهرطيسية لإطار غلفاني $\Gamma_D = NIBS\cos\theta$	عمل المزدوجة كهرطيسية مكويل $W = I\Delta\Phi$
شرط التوازن لإطار غلفاني محصلة العزوم معدومة أي $\sum\vec{\Gamma} = 0 \Rightarrow \vec{\Gamma}_{D\,\text{كهرطيسي}} + \vec{\Gamma}_{\text{فتل}} = 0$		
عزم مزدوجة فتل تقاوم عملية الفتل $\vec{\Gamma}_{fD} = -K\theta$	$r = \frac{mg}{BI}$ نصف قطر انحراف	ثابت غلفاني $G = \frac{NSB}{K}$ $\theta' = \left(\frac{NSB}{K}\right)I = GI$
دوالب بارلو: عزم القوة = الذراع × القوة $\Gamma = d.F \Rightarrow \Gamma = F\times\frac{r}{2}$ m.N	$F = IrB\sin90$ حيث طول الجزء $L = r$	الاستطاعة الميكانيكية = عزم القوة × زاوية بارلو $P = \Gamma\times W = \Gamma\times2\pi f$ استطاعة
$\frac{\text{العمل}}{\text{الزمن}} = \frac{W}{\Delta t}$ = الاستطاعة الميكانيكية P		
القوة المحركة المتحرضة الآنية $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = Ri$ هي فرق الكمون لدارة مغلقة	في تجربة الكبتين التحريضية نأخذ القوة المحركة المتحرضة بقيمتها المطلقة $\varepsilon = \left\lvert\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\rvert = BvL = Ri$	
$\Delta L = v.\Delta t$ $\Delta x = v.\Delta t$ $U = \left\lvert\frac{d\Phi}{dt}\right\rvert = BvL$ L طول الساق المتحركة	تيار متحرض $I = \frac{BvL}{R}$ R المقاومة L طول الساق	استطاعة كهربائية $P = \varepsilon.i$
L ذاتية وشيعة $L = 4\pi\times10^{-7}\frac{N^2}{l}.S$ (H) الواحدة هنري	طاقة كهرطيسية $E = \frac{1}{2}Li^2$	$\Phi = Li$ ويبر
$\varepsilon = \frac{-d\Phi}{dt} \Rightarrow \varepsilon = -L\frac{di}{dt}$ قوة محركة متحرضة		
القوة المحركة الكهربائية المتحرضة في مولد كهربائي متناوب $\varepsilon_{max} = NSBw$		$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin wt$

الواحدة المستعملة				في حملة دولية
B: تسلا				
B: T تسلا				
H: BH تسلا				ميكرو μ
L: m متر				ميلي m
I: A أمبير				نانو n
W: J جول				انغستروم A°
W: N نيوتن				
ϕ Web ويبر				
ε: V فولط				
U: V فولط				
E: J جول				
P: W واط				
L: H هنري				
f: Hz هرتز				
(S): m^2 متربع				
θ: rad راديان				
C: F فاراد				
F: N نيوتن				
M: N.m عزم				
R: Ω أوم				
q: C كولوم				
v: m/s السرعة				
K: N.m.rad ثابت الفتل				
G: A.m/rad ثابت غلفاني				
M: Am^2 عزم مغناطيسي				
M=NSI أمبير؟				

Scanned with CamScanner

قوانين أوم + المولدات + دارات مهتزة *

تابع الشدة على التسلسل بلا فاوي $\varphi=0$ تواتر f ، $\omega=2\pi f$ نبض خاص	$I_{eff}=\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$
تابع الشدة (تسلسل) $I=I_{max}\cos\omega t$	
تابع التوتر على التفرع بلا فاوي $\varphi=0$	$U_{eff}=\frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ توتر منتج
تابع التوتر (تفرع) $U=U_{max}\cos\omega t$	
تابع الشدة بشكل عام $I=I_{max}\cos\omega t$ الشدة العظمى I_{max} على التسلسل الشدة تفرع لكل الأجهزة. للتيار	تابع التوتر بشكل عام $U=U_{max}\cos(\omega t+\bar{\varphi})$ نقل $\bar{\varphi}$ من تابع التوتر للشدة يغير اشارة φ

دساتير رئيسية من قوانين أوم على تسلسل أو تفرع واحد تتفرع (تتفرع كل فرع دارة مستقلة)

حالة طين أو مقاومة صرفة نكتب $U_{eff}=R.I_{eff}$

$U_{eff}=Z.i_{eff}$

$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$ ممانعة أومية، مجموع مقاومة، اشاعية ردية وشيعة، كثافة

$\cos$ عامل استطاعة $=\frac{\text{مقاومة جمع } R}{\text{ممانعة } Z}$

$P_{aug}=U_{eff}\,i_{eff}\cos\varphi = R\,i_{eff}^2$ استطاعة متوسطة

حالة طين $Z=R$ و $\varphi=0$ و I_{eff} أكبر ما يمكن جديد على تسلسل

$X_L=X_C \Rightarrow L\omega=\frac{1}{\omega C} \Rightarrow f_r=\frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}=f$ ذاتي

اشاعية كثافة ردية وشيعة

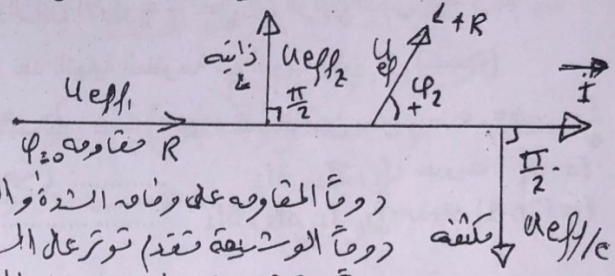
عما تفرع لفرعين وشيعة مرحلة مقاومة مع مكثفة بفرع آخر وتحقيقه وفاقه بالطور فيه $L\omega=\frac{1}{\omega C}$

يحصل اختناقه كهربائي انعدام التيار

ربط على تسلسل مكثف $C_{eq}<C$ مكثف $C_{eq}>C$ ربط تفرع

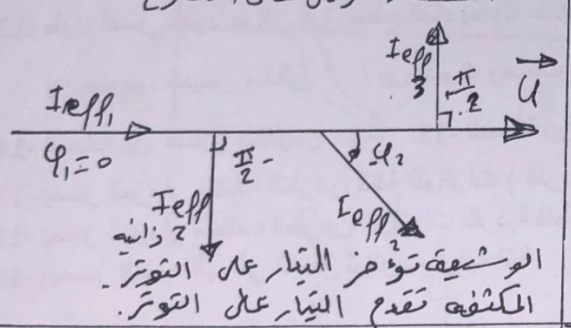
اثناء فرنيل نبدأ الحل بالوشيعة *

اثناء فرنيل على تسلسل



دوماً المقاومة على وفاق الشدة والتوتر
دوماً الوشيعة تقدم توتر على الشدة
دوماً المكثفة تؤخر توتر على الشدة

اثناء فرنيل على التفرع



الوشيعة تؤخر التيار على التوتر.
المكثفة تقدم التيار على التوتر.

تسلسل
$\vec{U}_{eff}=\vec{U}_{eff_1}+\vec{U}_{eff_2}$
$U_{eff}^2=U_{eff_1}^2+U_{eff_2}^2+2U_{eff_1}U_{eff_2}\cos(\varphi_2-\varphi_1)$
نادر الاستعمال

تفرع
$\vec{I}_{eff}=\vec{I}_{eff_1}+\vec{I}_{eff_2}$
$I_{eff}^2=I_{eff_1}^2+I_{eff_2}^2+2I_{eff_1}I_{eff_2}\cos(\varphi_2-\varphi_1)$
فرع ① فرع ②

الوشيعة بتيار متواصل تلعب دور مقاومة فقط $U=Ri$

دارات مهتزة

تابع الشحنة $q=q_{max}\cos\omega_0 t$

تابع الشدة $I=I_{max}\cos(\omega_0 t+\frac{\pi}{2})$

$I_{max}=q_{max}.\omega_0$

$f_0=\frac{1}{T_0}$ $\quad T_0=2\pi\sqrt{L.C}$

$q_{max}=U.C$ الشحنة تتوزع

$E=E_C+E_L=\frac{1}{2}Li^2$

$E=\frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}=\frac{1}{2}CU_{max}^2$

المحولات

$M=\frac{N_{ثانوية}}{N_{أولية}}=\frac{U_{eff_S}}{U_{eff_P}}=\frac{I_{eff_P}}{I_{eff_S}}$ أولية ثانوية

$M>1$ رافعة للتوتر خافضة للشدة

$M<1$ محوله خافضة للتوتر رافعة للشدة

$P_{aug}=R_P I_{eff_P}^2=R_S i_{eff}^2$ استطاعة مستهلكة $P'=$ طردي عكسي

P' ضائعة بالمقاومة الداخلية للتيار

في المعدن $R i_{eff_S}^2 = mcD$ 0.24 نادر الاستعمال

Scanned with CamScanner

فوائد لحل مسائل: الأوتار - الأعمدة الهوائية - المزمار

فيزياء – الثالث الثانوي العلمي

1- عدد أطوال الموجة في المزمار = $\frac{\text{طول المزمار بكامله}}{\text{طول موجة واحدة}}$ ، عدد أطوال الموجة في عمود هوائي = $\frac{\text{طول العمود كله}}{\text{طول موجة واحدة}}$

2- زيادة درجة حرارة غاز المزمار ⇐ يزيد سرعة انتشار الصوت في الغاز ⇐ يزيد طول الموجة عند بقاء التواتر نفسه.

3- درجة الحرارة نفسها ⇐ السرعة نفسها. 4 - المزمار يصدر الصوت نفسه يعني التواتر نفسه.

5- صوت مواقت للصوت السابق يعني التواتر نفسه.

6- المزمار متشابه الطرفين طوله $L = n\frac{\lambda}{2}$ كذلك عمود هواء متشابه الطرفين $L = n\frac{\lambda}{2}$

(تمثل n رتبة الصوت (أو المدروج) وعندما n=1 يصدر الصوت الأساسي.

7 -المزمار مختلف الطرفين طوله : $\frac{\lambda}{4}$ (2n-1) =L كذلك عمود هوائي مختلف الطرفين.

تمثل : (2n-1) رتبة الصوت (أو المدروج) وعندما 2n-1=1 يصدر الصوت الاساسي.(أول)

8- يتشكل عند المنبع ذو فم : بطن اهتزاز ↔ (عقدة ضغط) (صمت) كذلك عند فوهة لأنبوب مفتوح.

يتشكل عند منبع ذو اللسان : عقدة اهتزاز ↔ (بطن ضغط) (صوت)

9- يتشكل عند النهاية المغلقة للمزمار : عقدة اهتزاز ↔ (بطن ضغط)

يتشكل عند النهاية المفتوحة للمزمار : بطن اهتزاز ↔ (عقدة ضغط)

10- التجربتان في المزمار نفسه ⇐ طول الموجة نفسها إذا أصدر المزمار في الحالتين الصوت الأساسي.

11- عند اختلاف درجة حرارة المزمار $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$ $T = t^0 + 273$

12- اختلاف نوع الغاز ⇐ اختلاف الكثافة $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

كثافة غاز بالنسبة للهواء : $\frac{\text{مول غاز } M}{\text{مول هواء } 29}$ =D ، M = الكتلة المولية للغاز (الكتلة الجزيئية الغرامية)

13- طول أقصر عمود هوائي فوق سطح الماء يحدث عنده التجاوب. الرنين الأول = $L_1 = \frac{\lambda}{4}$ / الرنين الثاني = $L_2 = 3\frac{\lambda}{4}$

بين صوتين شديدين متتالين $\frac{\lambda}{2}$ / بين صوت وصمت يليه $\frac{\lambda}{4}$ / عند النهاية المفتوحة في أنبوب بطن هز (صمت)

14- المسافة بين عقدتين متتاليتين = $\frac{\lambda}{2}$ 15- المسافة بين بطنين متتـــاليين = $\frac{\lambda}{2}$ 16- المسافة بين بطن وعقدة متتاليين= $\frac{\lambda}{4}$

17- يصدر المزمار متشابه الطرفين كافة التواترات (الفردية و الزوجية) ..... مدروجاته $f_1, 2f_1, 3f_1$ $f= nf_1$

18- يصدر المزمار مختلف الطرفين التواترات الفردية فقط ..... مدروجاته $f_1, f_1, 3f_1, 5f_1$ $f = (2n-1)f_1$

19- ويصدر العمود الهوائي المغلق تواترات فردية فقط.

20 - سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في وتر مشدود $v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$ ← قوة شد ← كتلة خطية

سرعة انتشار الصوت $v = f.\lambda$

الكتلة الخطية للوتر لا تتغير بتغير طول الوتر $\mu = \frac{m}{L} = \rho.s$ $f_{\text{تواتر}} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}} = f_{\text{تواتر}} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T L}{m}}$

عدد المغازل = $\frac{\text{طول الوتر } L}{\text{طول المغزل } \frac{\lambda}{2}}$ عدد أطوال الموجة = $\frac{\text{طول الوتر}}{\text{طول موجة واحدة}}$

السعة بشكل عام : $y_{max/N} = 2y_{max}\left|\sin\frac{2\pi x}{\lambda}\right|$ *من أجل نهاية مقيدة.*

العقدة: نقطة سكون تجتمع عندها موجتان على تعاكس دائم.

البطن : نقطة هز عظمى تجتمع عندها موجتان على توافق

العقدة : سعة الاهتزاز فيها معدومة.

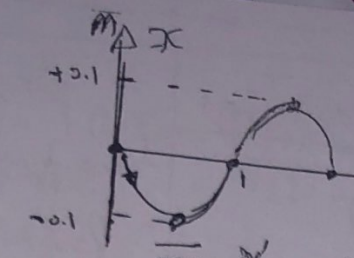
العمود الهوائي مفتوح الطرفين يتشكل عند كل طرف بطن للاهتزاز، وفي منتصف العمود عقدة اهتزاز طوله $L = \frac{\lambda}{2}$ رنين أول ويصدر تواترات فردية وزوجية.

*- في الأنابيب المفتوحة والمغلقة تغير تواتر الصوت الصادر بتغير طول الأنبوب (عمودي هوائي).

*- في المزامير تغير تواتر الصوت الصادر بتغير قوة النفخ.

*- في الأنابيب المفتوحة والمغلقة حيث الطول متغير: يتناسب تواتر الصوت الصادر عكساً مع طول الأنبوب.

Scanned with CamScanner



- من الخط البياني الموضح بالشكل

استنتج التابع الزمني للمطال بالنواس المرن

ثلاث خطوات . نكتب الدستور . نحسب الثوابت . نعوض

كيف قراءته

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

$X_{max} = 0.1\,m$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$

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

حساب ثوابت

نصف الدور $\frac{T_0}{2} = 1s$ ، $T_0 = 2s$

حساب φ من شروط البدء

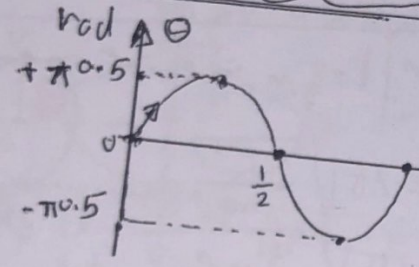
$t=0$ ، $x=0$ ، $v<0$ [خرج من مبدأ مواصل مركز الاهتزاز باتجاه سالب]

$0 = X_{max}\cos\varphi$ نعوض

$\cos\varphi = 0$ ← $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$ مقبول يحقق اتجاه سالب لوعوضنا بالرسم

$\varphi = -\frac{\pi}{2}\ rad$ مرفوض يحقق اتجاه موجب لوعوضنا بالرسم

التابع الزمني للمطال $\bar{x} = 0.1\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$



- من الخط البياني للمطال الزاوي بنواس الفتل

استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي بنواس الفتل

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

حساب ثوابت

ثوابت

نعوض

$\theta_{max} = \frac{\pi}{2}\ rad$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ ، $\frac{T_0}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_0 = 1s$

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

حساب φ من شروط البدء

$t=0$ ، $\theta=0$ ، $\omega>0$ سرعة زاوية موجبة

$0 = \theta_{max}\cos\varphi$

$\cos\varphi = 0$ ← $\varphi = +\frac{\pi}{2}\ rad$ يحقق اتجاه سالب مرفوض

$\varphi = 3\frac{\pi}{2}$ أو $\varphi = -\frac{\pi}{2}\ rad$ يحقق اتجاه موجب مقبول

$\bar{\theta} = \frac{\pi}{2}\cos(2\pi t + 3\frac{\pi}{2})$ التعويض.

فوائد:

$\bar{x} = X_{max}\cos\varphi$ ، $\cos\varphi = 1$ ، $\varphi = 0$

$\cos\varphi = \frac{1}{2}$ ، $\varphi = \frac{\pi}{3}$ أو $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ ، $\varphi = \frac{5\pi}{3}$

$\cos\varphi = -1$ ، $\varphi = \pi$

Scanned with CamScanner

اهتز الدور بسعة صغيرة انطلاقاً من الدور بشكل الشكل

محور دوران ○ هاتفيز

$I_{D/C} = \frac{1}{12}Ml^2$

$d = OC = \frac{l}{2}$

$l = \frac{3}{2}m$

$d = OC = \frac{l}{2}$

سلك متجانس

$I_O = I_{D/C} + Md^2$

$I_O = \frac{1}{12}Ml^2 + M\left(\frac{l}{2}\right)^2$

$I_O = \frac{1}{12}Ml^2 + M\frac{l^2}{4}$

$I_O = \frac{4Ml^2}{12} = \frac{Ml^2}{3}$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{mgd}}$ مركب

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{Ml^2}{3M(10)\frac{l}{2}}}$

$T_O = 2\sqrt{\frac{l}{\frac{3}{2}}} = 2\sqrt{\frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}}}$

$T_O = 2(S)$

اهتز الدور بسعة زاوية صغيرة انطلاقاً من الدور بشكل الشكل $l = \frac{3}{2}M$

محور دوران ○ هاتفيز

$d = \frac{l}{6}$

$I_{D/C} = \frac{1}{12}Ml^2$ نظيف هاتفيز

$I_D = I_{D/C} + Md^2 = \frac{1}{12}Ml^2 + M\frac{l^2}{36}$

$I_D = \frac{4Ml^2}{36} = \frac{Ml^2}{9}$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{mgd}}$ دور نواس مركب

نظيف نظرية هاتفيز

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{Ml^2}{g\,M\,10\,\frac{l}{6}}}$

$T_O = 2(S)$

اهتز الدور الخاص انطلاقاً من الشكل (أ)

$I_O = I_{D/C} + Md^2$ هاتفيز $d = OC = R$

$I_O = \frac{1}{2}Mr^2 + M r^2 = \frac{3}{2}Mr^2$

$I_{D/C} = \frac{1}{2}Mr^2$

محور دوران ○ هاتفيز $M = \frac{2}{3}M$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{mgd}}$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}Mr^2}{M\,10\,r}} = 2(S)$

طبق أول

عاد 6

اهتز الدور بسعة صغيرة انطلاقاً من الدور بشكل الشكل

طلب ثاني عاد 6

$M = m + m' = \boxed{2M}$ كتلة

$d = \frac{r}{2}$ بعد

$I_O = I_{O_{cm}} + I'_O$ نظرية هايغنز

$I_O = \frac{1}{2}Mr^2 + m'r'^2 = \frac{3}{2}Mr^2$ كتلة

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{mgd}}$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}Mr^2}{2M\,10\,\frac{r}{2}}} = 2(S)$

اهتز الدور بسعة صغيرة انطلاقاً من الدور بشكل الشكل

$M = \frac{2}{3}M$ كتلة

$d = OC = \frac{r}{2}$ بعد

محور دوران ○ هاتفيز

M $m = M$

$r' = r$

$I_O = \frac{1}{12}Ml^2$ $l = 1m$ سلك $M = 3Kg$

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{mgd}}$ $m' = 1Kg$ معلقة

$M = m + m' = 3 + 1 = 4Kg$ كتلة

$I_O = \frac{1}{12}Ml^2 + m'r'^2 = \frac{1}{2}Kg.m^2$ كتلة

$d = \frac{m'r'}{m' + m} = \frac{1}{8}m \Rightarrow T_O = 2(S)$

هاتفيز ○ m d C m' معلقة

عاد 5

$T_O = 2\pi\sqrt{\frac{I_O}{Mgd}}$

$M = m_1 + m_2 = 0.8^{Kg}$ كتلة

$I_O = m_2r_2^2 + m_1r_1^2$ كتلة

$d = \frac{m_2r_2 - m_1r_1}{m_1 + m_2} > 0$ مؤكد الحل في الدفتر

هاتفيز ○ m_1 r_1 d C r_2 m_2

النواس البسيط

(3/39) + (2/39) تعديل الأرقام: كتلة كرته $m = 0.5\,kg$ — طوله $l = 1\,m$

① نترك النواس البسيط بسعة زاوية صغيرة (θ_{max} صغيرة) جدا دورها الخاص.

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$T_0 = 2\,(s)$$

② نفسر إزاحة النواس البسيط حتى يصنع زاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة زاوية بدائية استنتج قيمة θ_{max} واجب قيمتها بفرض السرعة الخطية لكرة النواس $v = \sqrt{10}\,m.s^{-1}$ لحظة المرور بالشاقول علما أن $\vec{T}, \vec{W}$ يوضح

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين

وضع دون سرعة ① $E_{K_1} = 0$ $\theta_1 = \theta_{max}$

وضع ② عند المرور بالشاقول $v = \sqrt{10}$ $\theta_2 = 0$

استنتاج θ_{max} $\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{W}} + W_{\vec{T}}$$

($\vec{T}$ عمودي على الانتقال)

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgh + 0$$

$$v^2 = 2gh$$

$$h = l\cos\theta - l\cos\theta_{max}$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = l\cos\theta - l\cos\theta_{max}$$

$$l\cos\theta_{max} = l\cos\theta - \frac{v^2}{2g}$$

$l = 1\,m$

$$\cos\theta_{max} = 1\cos 0 - \frac{(\sqrt{10})^2}{2\times 10}$$

$$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\,rad$$

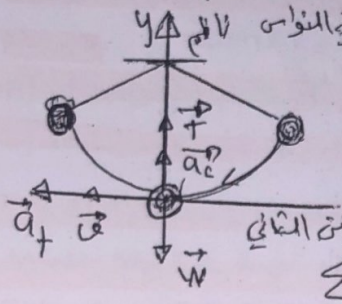
③ نحسب الدور لنواس بسعة زاوية $\theta_{max} = 0.4\,rad$ إذا علم بقي بسعة زاوية صغيرة علما أن الزاوية أكبر كبيرة.

$$T_0' = T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$$

T_0' دور بسعة زاوية كبيرة — T_0 بسعة صغيرة

$$T_0' = 2\left[1 + \frac{(0.4)^2}{16}\right] = (2.02)\,S$$

④ استنتج بالرموز علاقة قوة توتر الخيط عند المرور بالشاقول ثم احسب قيمتها.



الجملة مدروسة كرة النواس بالنسبة لمعلم أرضي

قوى خارجية $\vec{W}$ ثقل كرة النواس

$\vec{T}$ توتر الخيط.

نطبق قانون نيوتن الثاني

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$ أي

$$\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$$ أي

$$\vec{a} = \vec{a_c} + \vec{a_t}$$

بالإسقاط على المحور yy'

$$-W + T = m\frac{v^2}{r}$$

$$-mg + T = m\frac{v^2}{l}$$ ($r = l$)

$$T = m\left[g + \frac{v^2}{l}\right]$$

$$T = 0.5\left[10 + \frac{(\sqrt{10})^2}{1}\right] = 10\,N$$

إضافي: استنتاج قيمة التسارع الخطي عندما $\theta = 30°$

$$\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الشاقولي

$$W\sin\theta + 0 = ma_t$$

$$mg\sin 30 = ma_t \Rightarrow a_t = g\sin 30 = 10\times\frac{1}{2}$$

$$a_t = 5\,m.s^{-2}$$

Scanned with CamScanner

الوحدة الأولى:

(النواس المرن)

أجب عن الأسئلة الآتية:

I

1- أعلق كرة كتلتها m بطرف نابض مرن مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، مثبت من الأعلى من طرفه الآخر، واشد الكرة نحو الأسفل مسافة مناسبة، ثم أتركها دون سرعة ابتدائية، والمطلوب:

a) ما هو مسار الكرة عندما تتحرك؟ وما طبيعة حركتها عند اقترابها من مركز الاهتزاز، ثم عند ابتعادها عنه؟

b) حدد المواضع التي ينعدم فيها كل من المطال والسرعة.

II

2- برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تتناسب طرداً مع المطال وتعاكسه في الإشارة ($\vec{F} = -k\,\vec{\chi}$).

III

3- انطلاقاً من العلاقة: ($\vec{F} = -k\,\vec{\chi}$) في النواس المرن، والمطلوب:

A) برهن أن حركته جيبية انسحابية (توافقية بسيطة).

B) استنتج علاقة دوره الخاص، وماذا تستنتج من هذه العلاقة؟

C) مكعب خشبي موضوع في كأس ماء وهو في حالة توازن، نؤثر عليه بقوة شاقولية ليغمر كلياً في الماء، ثم نتركه فجأة، ما نوع حركة المكعب؟ علل ذلك.

I

4- نابض مرن شاقولي مثبت من الأعلى ينتهي بجسم يهتز بحركة جيبية انسحابية، والمطلوب:

A) اكتب الشروط المناسبة للحصول على الشكل المختزل للتابع الزمني لمطال الحركة، ثم استنتج هذا التابع انطلاقاً من شكله العام.

B) املأ الجدول، وارسم المنحني البياني لتغيرات المطال بدلالة الزمن خلال دور

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$\chi\,(m)$					

C) حدد المواضع التي يأخذ فيها المطال قيمة: a) عظمى (طويلة)، b) معدومة.

II

5- يعطى الشكل المختزل لتابع المطال في النواس المرن بالعلاقة: $\vec{\chi} = X_{max}\cos\omega_0 t$، والمطلوب:

A) استنتج التابع الزمني للسرعة، وأكمل القيم في الجدول الآتي:

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$v\,(m.s^{-1})$					

B) ارسم المنحني البياني لتغيرات السرعة بدلالة الزمن خلال دور.

C) حدد المواضع التي تأخذ فيها السرعة قيمة: a) عظمى (طويلة)، b) معدومة.

D) حدد قيمة سرعة الجسم وجهة حركته في اللحظة $t = \frac{5}{4}T_0$

III

6- يعطى الشكل المختزل لتابع المطال في النواس المرن بالعلاقة: $\vec{\chi} = X_{max}\cos\omega_0 t$، والمطلوب:

A) استنتج التابع الزمني للتسارع بدلالة المطال، وأكمل القيم في الجدول الآتي:

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$a\,(m.s^{-2})$					

B) ارسم المنحني البياني لتغيرات التسارع بدلالة الزمن خلال دور.

C) حدد المواضع التي يأخذ فيها التسارع قيمة: a) عظمى (طويلة)، b) معدومة.

D) حدد قيمة تسارع الجسم في اللحظة $t = \frac{5}{2}T_0$.

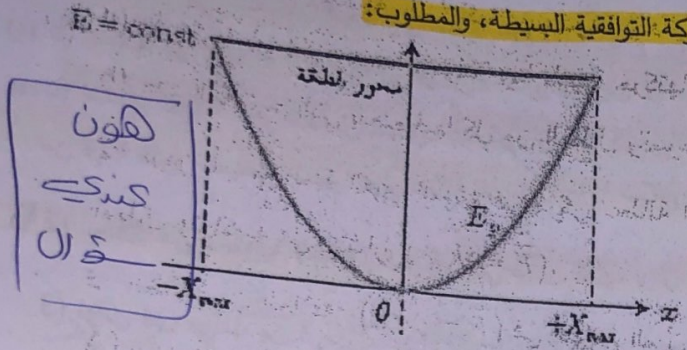
Scanned with CamScanner

7- استنتج الطاقة الميكانيكية لهزازة توافقية بسيطة، وبيّن أنها ثابتة، وارسم المنحني البياني للطاقة الميكانيكية والطاقة الكامنة المرونية، ثم حدّد المواضع التي تكون فيها كلٍ من الطاقتين الحركية للجسم والكامنة المرونية للنابض:

a) قيمة عظمى.

b) قيمة معدومة.

8- يمثل الخط البياني المجاور تغيرات الطاقة بتغير المطال في الحركة التوافقية البسيطة، والمطلوب:



a) اكتب علاقة الطاقة الميكانيكية (الكلية) وعلاقة الطاقة الكامنة المرونية في الحركة التوافقية البسيطة (نواس مرن).

b) بيّن كيف تتغير كلٍ من الطاقة الكامنة المرونية والطاقة الحركية عندما يتحرك الجسم من نقطة مطالها $x=+\frac{X_{max}}{2}$ إلى مركز الاهتزاز، فسر إجابتك

هون كمان سؤال

9- أعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة عند اللزوم:

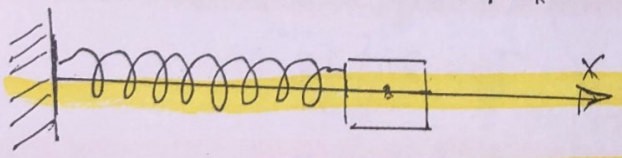
A) يهتز جسم بمرونة نابض بحركة توافقية بسيطة، فإذا حصل توقف في موضع x بين مركز الاهتزاز و X_{max} ، ثم زال سبب التوقف يعود الجسم للحركة، ولا تبقى السعة X_{max} للاهتزاز نفسها.

B) في الحركة التوافقية البسيطة تكون الطاقة الميكانيكية كلها طاقة كامنة مرونية في وضعي المطالين الأعظميين، وكلها طاقة حركية عند المرور في مركز الاهتزاز.

C) يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة، بمرونة نابض مرن شاقولي، وفي لحظة ما أثناء الاهتزاز تتساوى الطاقتين الحركية والكامنة، فيصبح مطاله: $x=\pm\frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$.

أجب عن الأسئلة الآتية ص 17 (نواس مرن) كتاب

11- أ- أثبت صحة العلاقة $v=\omega_0\sqrt{X_{max}^2-x^2}$ في الحركة التوافقية البسيطة لنواس مرن



ب- السؤال الثاني ص 17 كتاب

a- ادرس حركة الجسم واستنتج التابع الزمني للمطال

نفس سؤال الكتاب

b- حساب E_K الطاقة الحركية بدلالة X_{max}

Scanned with CamScanner

(نواس الفتل)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1) ساق أفقية متجانسة معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي، ندير الساق بزاوية θ عن وضع توازنها في مستوٍ أفقي ونتركها لتهتز دون سرعة ابتدائية، والمطلوب:

a) ماذا ينشأ في سلك الفتل؟ وما هي علاقة عزم الإرجاع؟

b) انطلاقاً من العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني برهن أن حركة الساق جيبية دورانية. أو انطلاقاً من $\ddot{\theta} = -\frac{K}{I_\Delta}\theta$

c) استنتج علاقة الدور الخاص للساق الأفقية، وبيّن أثر تقصير طول سلك الفتل على علاقة الدور الخاص، واقترح طريقة نزيد فيها من قيمة الدور الخاص بتغيير عزم عطالة النواس. ماذا تستنتج من علاقة الدور

اضافة كتلتين نضعهما على طرفي الساق مما يزيد من I_Δ فيزداد الدور الخاص

2) انطلاقاً من مصونية الطاقة الميكانيكية في نواس الفتل، برهن أن حركة هذا النواس جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة دوره الخاص.

3) نواس فتل مؤلف من قرص معدني، وقد ثُبّت على محيطه كأسان متماثلان يحويان نفس الكمية من الماء، وقد جُهّز كل منهما بصمام يتجه نحو مركز القرص، نزيح الجملة عن وضع التوازن، ونتركها للحركة، وفي أحد التوسات تم فتح الصمامين، علل باستخدام العلاقات المناسبة والشرح هل تزداد السرعة الزاوية أم تنقص؟ ولماذا؟

حذف رقم 3

أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة عند اللزوم:

A) ميقاتية تعتمد في عملها على نواس فتل، فإذا قصرنا طول سلك فتل الميقاتية، فإنها تتقدم.

B) نواس فتل يتألف من ساق أفقية معلقة بسلك فتل شاقولي دوره الخاص T_o ، يزداد الدور الخاص لهذا النواس بتزويد طرفي الساق بكتل إضافية، أو بزيادة طول سلك الفتل.

عند تزويد طرفي الساق بكتلة اضافة

تزداد I_Δ فيصبح $I_{\Delta/\text{صح}} = I_{\Delta/\text{ساق}} + I_{\Delta/\text{كتلتين}}$

وبالتالي يزداد الدور لأن الدور الخاص لنواس الفتل يتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لعزم عطالة الجملة

$$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$$

A) عند تقصير طول سلك الفتل يزداد ثابت فتل السلك لأن التناسب عكسي بينهما حسب العلاقة

$$K = \frac{K'(2r)^4}{\ell}$$

وعند زيادة ثابت فتل السلك ينقص الدور الخاص لنواس الفتل لأن الدور الخاص لنواس الفتل يتناسب عكساً مع ثابت صلابة الناقل وبالتالي دورها أصغر من دور الساعة المضبوطة

$$K = \frac{K'(2r)^4}{\ell}$$

نعوضها في علاقة الدور

$$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{\frac{K'(2r)^4}{\ell}}} = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta \ell}{K'(2r)^4}}$$

وبالتالي الدور يتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لطول سلك الفتل

Scanned with CamScanner

(النواس الثقلي المركب)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1) نعلق جسم صلب كتلته m ومركز عطالته c إلى محور دوران أفقي Δ، نزيح الجسم عن موضع توازنه الشاقولي زاوية θ ونتركه دون سرعة ابتدائية ليهتز في مستوٍ شاقولي، والمطلوب:

a) حدد القوى المؤثرة على الجسم.

b) انطلاقاً من العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني بيّن أن حركته اهتزازية غير توافقية.

2) تعطى المعادلة التفاضلية في النواس الثقلي المركب في السعات الزاوية الصغيرة بالعلاقة: $\ddot{\theta} + \frac{m g d}{I_\Delta}\theta = 0$ ، والمطلوب:

a) برهن أن حركة النواس الثقلي جيبية دورانية.

b) استنتج علاقة دوره الخاص بسعة زاوية صغيرة، واكتب علاقة الدور في السعات الزاوية الكبيرة.

3) يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة طولها L تهتز حول محور أفقي مار من طرفها العلوي، والمطلوب:

a) برهن أن دورها الخاص لا يتعلق بكتلتها.

b) هل يتغير الدور الخاص إذا جعلنا محور الدوران يمر من نقطة منها على بعد $\frac{L}{3}$ من طرفها العلوي، فسر ذلك بالعلاقات المناسبة.

أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة عند اللزوم:

A) ميقاتية نواس ثقلي تدق الثانية عند مستوي سطح البحر، نُقِلَت إلى قمة سطح ناطحة سحاب فتؤخر ولم تعد تدق الثانية.

B) برهن أنه لا يتعلق الدور الخاص لقرص متجانس يهتز حول محور مار من نقطة من محيطه بكتلة القرص، ويبقى الدور نفسه مهما زدنا كتلته، علماً أن: $I_{\Delta/c} = \frac{1}{2} m r^2$.

(النواس البسيط)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1) ما هو النواس الثقلي البسيط نظرياً، وكيف نحقق هذا النواس عملياً؟ استنتج علاقة دوره الخاص انطلاقاً من الشكل العام للدور الخاص للنواس الثقلي المركب بسعة زاوية صغيرة، وما قيمة الدور الخاص إذا نقل هذا النواس إلى مدٍ محطة فضائية؟ علل ذلك.

2) كرة صغيرة معلقة بخيط مهمل الكتلة، لا يمتط، مثبت من الأعلى يؤلف نواس ثقلي بسيط، نجعله يهتز في مستوٍ شاقولي، والمطلوب:

a) حدد القوى المؤثرة على الكرة، موضحاً ذلك بالرسم.

b) برهن أن حركة هذا النواس جيبية نبضها الخاص ω_0 في السعات الزاوية الصغيرة. واستنتج علاقة دوره الخاص، وماذا تستنتج من هذه العلاقة؟

3) استنتج العلاقة المحددة لسرعة كرة النواس البسيط عندما يصنع مع الشاقول زاوية $\theta < \theta_{max}$، ثم استنتج علاقة توتر الخيط عندئذٍ، وكيف تصبح علاقة السرعة وعلاقة التوتر في شاقول نقطة التعليق؟

Scanned with CamScanner

(ميكانيك السوائل المتحركة)

أجب عن الأسئلة الآتية:

I 1 – تتميز السوائل بقدرتها على الجريان بتأثير قوى خارجية، والمطلوب:

a) عرف الجريان المستقر، وبيّن متى يكون الجريان مستقراً منتظماً؟ ومتى يكون غير منتظماً؟

b) عرف خط الانسياب؟

II 2– يتمتع السائل المثالي بعدة ميزات، عدد مع الشرح هذه الميزات.

III 3– يتحرك سائل داخل أنبوب مساحة كل من مقطعي طرفيه s_1 ، s_2 ($s_1 > s_2$)، والمطلوب:

a) استنتج معادلة الاستمرارية مبيناً دلالات الرموز.

b) علل باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة أن خراطيم سيارات الإطفاء تستطيع إيصال الماء لارتفاعات ومسافات كبيرة.

II 4– استنتج عبارة العمل الكلي لنقل جسيمات سائل عند دخوله المقطع s_1 والذي يرتفع عن مستوٍ مرجعي z_1 حتى خروجه من المقطع s_2 والذي يرتفع عن مستوٍ مرجعي z_2 ، باعتبار السائل غير قابل للانضغاط، وكيف تصبح هذه العبارة عندما يكون الأنبوب أفقياً؟

هاد اهم من 5

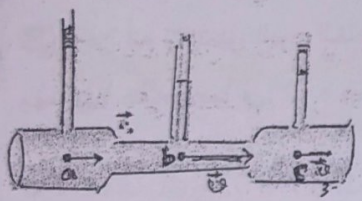
II 5– انطلاقاً من عبارة العمل الكلي: $W_T = -mg(z_2 - z_1) + P_1 \Delta V - P_2 \Delta V$ والمطلوب:

a) استنتج معادلة برنولي بدلالة الضغط والسرعة والارتفاع.

b) كيف تصبح هذه العبارة في أنبوب أفقي مستنتجاً إلى معادلة فرق الضغط.

c) اكتب نص نظرية برنولي.

I 6– لدينا سائل جريانه مستقر عبر أنبوب أفقي ذي مقاطع مختلفة، والمطلوب:



A) فسر سبب اختلاف ارتفاع سوية السائل في الأنابيب الشاقولية عند النقاط الثلاث (a, b, c).

B) عند أية نقاط (a, b, c) تكون سرعة جسيم السائل أكبر.

II 8– اكتب معادلة برنولي، ثم استنتج منها معادلة المانومتر بفرض أن السائل ساكن في الانبوب، وماذا نسمي المعادلة التي حصلنا عليها؟

III 10– يحتوي خزان على سائل كتلته الحجمية ρ ومساحة مقطعه s_1 كبيرة بالنسبة إلى فتحة جانبية مساحة مقطعه s_2 صغيرة، تقع قرب قعره، وعلى عمق $h = z_1 - z_2$ من السطح الحر للسائل، والمطلوب:

a) انطلاقاً من معادلة برنولي استنتج العلاقة المعبرة عن سرعة خروج سائل من الفتحة الجانبية. طريقة توريشلي

b) سمِ العلاقة السابقة، وما نوع حركة جسيم السائل عند سقوطه من الارتفاع السابق؟ جسم حر يسقط بالنظام سقوط حر

II 11– يتألف أنبوب فنتوري من أنبوب مساحة مقطعه s_1 يجري V_1 في منطقة ضغطها P_1 فيصل لاختناق مساحته مقطعه s_2 ، والمطلوب:

a) ارسم الشكل المعبر عن أنبوب فنتوري، واستنتج فرق الضغط بين الجذع الرئيس والاختناق.

b) اشرح فيما يستفاد من هذه الخاصية في الطب؟

Scanned with CamScanner

(النسبية الخاصة)

أجب عن الأسئلة الآتية:

I 1- اكتب فرضيتا اينشتاين في النظرية النسبية الخاصة.

I 2- يرسل مراقب ساكن ومضة ضوئية باتجاه مرآة مثبتة في مقف عربة قطار ترتفع مسافة d عن المنبع الضوئي، ويسير القطار بسرعة ثابتة v، ويسجل زمن t_0 لعودة هذه الومضة، ويكون زمن عودة هذه الومضة t بالنسبة لمراقب خارجي ساكن، استنتج بالرموز العلاقة المعبرة عن تمدد الزمن في الميكانيك النسبي، مبيناً أن: $t = \gamma\, t_0$.

II 3- تخيل مراقبين، الأول: مراقب في محطة إطلاق على الأرض يبعد عن كوكب ما L_0، والثاني: هو روبوت في مركبة فضاء انطلقت بسرعة ثابتة بالنسبة للمراقب الأول فكانت المسافة المقطوعة L، برهن صحة العلاقة $L = \frac{L_0}{\gamma}$ مبيناً أن الطول يتقلص (ينكمش) عند الحركة.

II 4- استنتج العلاقة التي تربط زيادة كتلة الجسم بطاقته الحركية في الميكانيك النسبي باستخدام دستور التقريب، مبيناً أن الكتلة تزداد أثناء الحركة.

II 5- انطلاقاً من العلاقة: $\Delta m = \frac{E_k}{c^2}$ في الميكانيك النسبي، استنتج عبارة الطاقة الكلية، وبيّن مم تتكون؟ واكتب العلاقات المعبرة عن كل منها.

II 6- انطلاقاً من علاقة الطاقة الحركية: $E_k = (\gamma - 1)\, m_0\, c^2$ في الميكانيك النسبي، استنتج العلاقة المحددة للطاقة الحركية في الميكانيك الكلاسيكي باستخدام دستور التقريب في السرعات الصغيرة.

I 7- انطلاقاً من علاقة كمية الحركة $P = \gamma\, m_0\, v$ في الميكانيك النسبي، استنتج العلاقة المحددة لكمية الحركة في الميكانيك الكلاسيكي باستخدام دستور التقريب في السرعات الصغيرة.

II 8- يقف جسم ساكن عند مستوٍ مرجعي (سطح الأرض مثلاً)، والمطلوب:

A) ما قيمة الطاقة الحركية للجسم عندئذٍ؟ وما قيمة طاقته الكامنة الثقالية بالنسبة لهذا المستوي المرجعي؟

B) هل طاقته الكلية النسبية معدومة؟ ولماذا؟

فسر باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة كلاً مما يأتي:

III a) وفق الميكانيك النسبي عندما يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة (مراقب خارجي ساكن)، فإن زمنه يتمدد وفق قياس جملة المقارنة تلك.

II b) وفق الميكانيك النسبي عندما يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة (مراقب خارجي ساكن)، فإن طوله يتقلص (ينكمش) وفق جملة المقارنة تلك.

c) في الميكانيك الكلاسيكي إذا تضاعفت كمية حركة جسيم ما، فإن طاقته الحركية تزداد أربعة أضعاف، بينما لا يتحقق في الميكانيك النسبي

I d) جسم ساكن على سطح الأرض، فإن طاقته الكلية النسبية غير معدومة.

Scanned with CamScanner

الوحدة الثانية:

(المغناطيسية)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما هو الحقل المغناطيسي لمغناطيس؟ حدد بالكتابة عناصر شعاع الحقل المغناطيسي لمغناطيس في نقطة من الحقل وكيف نستدل على وجوده

2- أضع مغناطيس نضوي على طاولة أفقية، وأضع لوح زجاجي فوق المغناطيس وانثر برادة الحديد فوق اللوح الزجاجي وانقر على اللوح الزجاجي نقرات خفيفة، والمطلوب:

A) ماذا نلاحظ؟ علل ذلك.

B) نضع نواة حديدية بين قطبي المغناطيس، ماذا نلاحظ؟ علل سبب ذلك، وما هي فائدة ذلك.

3- ما هو عامل النفاذية المغناطيسي، واكتب العلاقة المعبرة عنه، وبما يتعلق؟

4- نضع ابرة مغناطيسية حرة الحركة داخل غرفة بعيداً عن أي تأثير مغناطيسي، ماذا نلاحظ؟ فسر ذلك.

5- تسلك الأرض سلوك مغناطيس مستقيم كبير منتصفه في مركزها، والمطلوب:

A) ما زاوية ميل إبرة مغناطيسية محورها أفقي موضوعة عند: a) القطبين الجغرافيين؟ $i = 90°$ b) خط الاستواء؟ $i = 0$

C) اكتب بالرموز علاقة شدة $(B_{\vec{H}}, B_{\vec{T}})$ بدلالة شدة الحقل الأرضي B لإبرة بوصلة صغيرة حرة الحركة محورها الأفقي.

6- يبين الجدول النتائج التجريبية لقياس شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور تيار كهربائي متواصل في الدارة، والمطلوب:

$I\,(A)$	1	2	3
$B\,(T)$	4×10^{-4}	8×10^{-4}	12×10^{-4}

A) ارسم الخط البياني لتغيرات B بدلالة I، واحسب ميله، وماذا تستنتج؟

B) بما تتعلق قيمة الثابت k؟ واكتب العلاقة المعبرة عنه.

C) اكتب علاقة شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي بدلالة (k', μ_0) موضحاً دلالات الرموز.

7- يبين الجدول التالي نتائج قياس شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور تيار كهربائي متواصل في سلك مستقيم طويل لمجموعة نقاط على أبعاد مختلفة من السلك، والمطلوب:

$B\,(T)$	2×10^{-4}	1×10^{-4}	0.4×10^{-4}
$d\,(m)$	0.02	0.04	0.1
$B.d$			

A) أكمل الفراغات في الجدول السابق، وماذا تستنتج من الجداء $(B.d)$ ؟

B) حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة n تبعد مسافة d عن محور السلك مستنتجاً شدة هذا الحقل.

C) بيّن تأثير زيادة البعد d أو إنقاص شدة التيار المتواصل على شدة الحقل المغناطيسي

8- ملف دائري يجتازه تيار كهربائي متواصل، فإذا كانت شدة الحقل $B = k\,.\,I$ حيث: k: ثابت، والمطلوب:

A) اكتب العاملان اللذان تتعلق بهما قيمة الثابت k.

B) حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي لتيار دائري مستنتجاً شدة هذا الحقل.

C) بيّن تأثير زيادة نصف قطر الملف الدائري، او إنقاص شدة التيار الكهربائي المتواصل على شدة الحقل.

ارسطرين ص 71

الحقل المغناطيسي الارضي مقدار وزاوية الميل ومستوى مغناطيسية الارض

ابرة محورها شاقولية زاوية الميل 0° لانها لاتنحط

Scanned with CamScanner

9- تعطى شدة الحقل المتولد عن تيار كهربائي بالعلاقة: $B = k' . \mu_0 . I$ ، والمطلوب:

A) اكتب دلالات الرموز في العلاقة السابقة.

B) حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي لتيار يجتاز ملف حلزوني، مستنتجاً شدة هذا الحقل.

C) نجعل الملف الحلزوني شاقولياً نهايته غير مقيدة ونمرر فيه تياراً كهربائياً شدته كبيرة نسبياً، أتتقارب حلقات الملفات أم تتباعد عن بعضها البعض؟ علل إجابتك.

10- يعرف شعاع السطح بالعلاقة: $\vec{S} = S\ \vec{n}$ ، والمطلوب:

A) حدد عناصر شعاع السطح.

B) عن ماذا يعبر التدفق المغناطيسي؟ واكتب العلاقة المعبرة عنه من أجل N لفة، مبيناً دلالات الرموز، مع ذكر الواحدات المستخدمة

C) بيّن متى يكون التدفق المغناطيسي: a) أعظمياً، b) معدوماً.

11- نصل بين طرفي وشيعة مولد تيار كهربائي متواصل، ارسم هذه الدارة، ثم:

a) حدد جهة شعاع الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة وفق قاعدة اليد اليمنى، واذكر هذه القاعدة.

b) سمِ كلٍ من وجهي الوشيعة، واذكر القاعدة التي اعتمدت عليها.

c) كيف تستطيع زيادة شدة الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة؟

(فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- قمت بدراسة تجربة ملفي هلمهولتز لتأثير الحقل المغناطيسي على شحنات كهربائية متحركة (كالأشعة المهبطية مثلاً)، والمطلوب:

A) ما هي العوامل المؤثرة في شدة القوة المغناطيسية؟ اكتب بالرموز العلاقة التي تشمل هذه العوامل.

B) اكتب العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية، وحدد عناصر هذه القوة، ثم بيّن متى تكون القوة المغناطيسية عظمى؟ ومتى تنعدم؟

2- حبابة زجاجية موضوعة ضمن ملفين، نولد فيها حزمة من الالكترونات، والمطلوب:

A) استنتج العلاقة لنصف قطر المسار الدائري لأحد الالكترونات المتحركة مبيناً طبيعة حركته.

B) استنتج العلاقة المحددة لدور حركة هذا الالكترون.

3- ليكن لدينا سلك طوله L ومساحة مقطعه s والكثافة الحجمية للالكترونات الحرة فيه n، والمطلوب:

A) اكتب العلاقة المعبرة عن عدد الالكترونات الحرة

B) استنتج عبارة شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في السلك عند تطبيق فرق في الكمون بين طرفيه.

4- ما هي العوامل التي تتوقف عليها شدة القوة الكهرطيسية، واكتب عبارتها الشعاعية محدداً بالكتابة عناصرها، وما الزاوية بين $(\overline{B}, I\overline{L})$ التي تجعل: A) القوة الكهرطيسية عظمى.

B) القوة الكهرطيسية معدومة.

Scanned with CamScanner

5- في تجربة دولاب بارلو، حين يخضع نصف الدولاب السفلي لحقل مغناطيسي منتظم وعند إغلاق الدارة:

A) كيف تتحول الطاقة الكهربائية ليدور الدولاب؟ ثم بيّن سبب دوران الدولاب؟ موضحاً بالرسم كل من ($I\vec{L}, \vec{B}, \vec{F}$).

B) ما تأثير تغير جهة التيار أو جهة الحقل المغناطيسي على جهة الدوران؟

C) اكتب العلاقة الشعاعية للقوة الكهرطيسية، ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع هذه القوة التي يخضع لها الدولاب.

6- عندما نمرر تياراً كهربائياً في تجربة السكتين ونخضع الساق لحقل مغناطيسي عمودي على مستوي السكتين الأفقيتين، والمطلوب:

A) ماذا يحدث للساق موضحاً نوع العمل الذي تنجزه؟

B) استنتج بالرموز العلاقة المعبرة عن عمل القوة الكيرطيسية (نظرية مكسويل) موضحاً بالرسم جهة كل من ($I\vec{L}, \vec{B}, \vec{F}$)، واكتب نص هذه النظرية.

7- عند إمرار تيار كهربائي متواصل في إطار مستطيل معلق بسلك عديم الفتل، وإخضاعه لحقل مغناطيسي، يدور الإطار ويستقر عندما تصبح خطوط الحقل عمودية على مستوي الإطار، والمطلوب:

A) فسر سبب دوران الإطار، واذكر نص قاعدة التدفق الأعظمي.

B) استنتج بالرموز العلاقة المعبرة عن عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في إطار ضلعه الأفقي (d) وضلعه الشاقولي (L) علماً أن شعاع الحقل المغناطيسي يوازي سطح الإطار لحظة مرور التيار.

8- اكتب علاقة العزم المغناطيسي؟ ثم اكتب عبارته الشعاعية، حدد عناصره، واكتب عزم المزدوجة الكهرطيسية بدلالته شعاعياً.

9- يستخدم المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك لقياس شدة التيارات الصغيرة، والمطلوب:

A) عمل يتألف هذا المقياس مبيناً مبدأ عمله. شرط التوازن

B) استنتج بالرموز العلاقة التي تربط بين زاوية دوران الإطار θ' وشدة التيار المار فيه I، وبيّن بطريقة عملية كيف تزداد حساسية المقياس؟ انطلاقاً من شرط التوازن

أعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة لو لزم الأمر:

A)) عند إجراء تجربة هلمهولتز تكون حركة الالكترون ضمن حقل مغناطيسي منتظم دائرية منتظمة.

B)) لا تحرك القوة المغناطيسية شحنة كهربائية ساكنة وضعت في منطقة يسودها حقل مغناطيسي.

C)) عندما يدخل إلكترون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بسرعة $\vec{v}$ تعامد خطوط الحقل المغناطيسي، فإن حركة الإلكترون داخل الحقل تكون دائرية منتظمة.

D)) عندما تتدحرج الساق في تجربة السكتين الكهرطيسية تحت تأثير القوة الكهرطيسية، فإن التدفق المغناطيسي يزداد.

سؤال الكتاب يدور دولاب بارلو بتأثير عزم القوة الكهرطيسية

Scanned with CamScanner

(التحريض الكهرطيسي)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- نشكل دارة مغلقة من وشيعة موصولة على التسلسل مع مقياس ميكرو أمبير، والمطلوب:

A) ماذا يحدث عند تقريب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها؟ وما نوع الوجه المقابل للقطب الشمالي للمغناطيس؟ ثم حدد جهة التيار المتحرض، وكيف تصبح دلالة المقياس عند ثبات مكان المغناطيس معللاً السبب.

B) ما اسم القانونين اللذين اعتمدت عليهما في التفسير؟ واذكر نصهما.

2- ملفان متقابلان الأول موصول إلى بيل كهربائي والثاني موصول إلى مصباح، هل يضيء المصباح إذا كان الملفان ساكنين؟ في حال النفي ماذا نفعل ليضيء المصباح؟ ولماذا؟

3- نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها، يتصل طرفي الوشيعة بمقياس ميكرو أمبير، فتنحرف ابرة المقياس دلالة على مرور تيار كهربائي متحرض فيها، والمطلوب:

A) فسر سبب نشوء هذا التيار المتحرض، ثم اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن القوة المحركة الكهربائية المتحرضة، مبيناً دلالات الرموز

B) اكتب نص قانون لنز، ثم حدد جهة التيار المتحرض.

4- عند مرور تيار كهربائي متحرض في دارة مغلقة، والمطلوب:

A) ماذا يكافئ مرور هذا التيار؟ وبما يمتاز؟

B) حدد العوامل التي تتوقف عليها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ε ، واكتب العلاقة التي تشمل هذه العوامل.

C) على ماذا تدل الإشارة السالبة في هذه العلاقة، وكيف نحدد جهة التيار المتولد؟

5- نجري تجربة السكتين التحريضية بتحريك الساق الأفقية بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودي على $\vec{B}$ وعلى تماس مع السكتين الأفقيتين، والمطلوب:

A) علل سبب نشوء قوة محركة كهربائية متحرضة وتولد تيار متحرض في دارة السكتين.

B) ارسم شكلاً يوضح كل من ((كهرطيسية) $\vec{F}$ ، (مغناطيسية) $\vec{F}$، $\vec{v}$ ، (متحرض) I) مع تحديد الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي المتحرض.

6- نحرك ساق أفقية نحاسية في منطقة يسودها حقل $\vec{v} \perp \vec{B}$ (الدارة مفتوحة)، والمطلوب:

A) علل سبب نشوء فرق في الكمون بين طرفي الساق، وماذا يمثل؟

B) ارسم شكلاً يوضح تجمع الشحنات على طرفي الساق، وجهة كل من ($\vec{v}$, $\vec{B}$ ، (مغناطيسية) $\vec{F}$)

7- على ماذا يعتمد مبدأ المولد في تجربة السكتين التحريضية؟ ثم استنتج بالرموز العلاقات الآتية مستعيناً بالرسم:

A) القوة المحركة الكهربائية المتحرضة.

B) شدة التيار المتحرض بفرض أن المقاومة الكلية للدارة R، والاستطاعة الكهربائية الناتجة P.

C) بيّن ما الاستطاعة التي تم صرفها لاستمرار توليد هذا التيار، ثم استنتج العلاقة المعبرة عنها مبيناً أن ($P' = P$)

Scanned with CamScanner

8- في تجربة توليد تيار متناوب جيبي (AC)، عندما يدور الإطار حول محوره بسرعة زاوية ثابتة ω في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم، والمطلوب:

A) ماذا يطرأ على الزاوية بين الناظم وشعاع الحقل المغناطيسي؟ هل يتغير التدفق المغناطيسي عندئذٍ؟

B) استنتج بالرموز القوة المحركة الكهربائية المتحرضة، وارسم خطها البياني، ثم بيّن نوع التيار المتولد عن هذه القوة المحركة؟

9- نشكل دارة كهربائية موصولة على التسلسل والمؤلفة من مولد لتيار متواصل ومقياس لشدة التيار ومصباح ومحرك وقاطعة، فسر علمياً الحالتين الآتيتين مبيناً السبب:

A) نغلق القاطعة ونمنع المحرك من الدوران فيضيء المصباح ويدل المقياس على مرور تيار كهربائي له شدة معينة.

B) عند السماح للمحرك بالدوران تبدأ سرعته بالازدياد فيقل توهج المصباح، وتنقص دلالة المقياس مما يدل على مرور تيار كهربائي شدته أصغر.

10- في تجربة السكتين الكهرطيسية عند مرور تيار كهربائي متواصل شدته I في ساق طولها L خاضعة لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شدته B فإنها تتأثر بقوة كهرطيسية وتتحرك بسرعة ثابتة V ، والمطلوب:

A) اكتب علاقة القوة الكهرطيسية، ثم استنتج الاستطاعة الميكانيكية الناتجة (مبدأ المحرك).

B) استنتج عبارة الاستطاعة الكهربائية المقدمة مبيناً أن (كهربائية) P = (ميكانيكية) P'

11- في تجربة التحريض الذاتي كانت إضاءة المصباح خافتة، والمطلوب:

A) ماذا يطرأ على إضاءة هذا المصباح عند فتح القاطعة؟ علل ذلك.

B) نغلق القاطعة من جديد، ماذا يطرأ على إضاءة هذا المصباح؟ علل ذلك.

C) ماذا نسمي تحريض الوشيعة في هاتين الحالتين؟ وأي الحالتين تكون فيها القوة المحركة الكهربائية التحريضية أكبر؟

12- تعطى القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية بالعلاقة: $\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$ والمطلوب:

ناقش علاقة ε موضحاً جهة التيار المتحرض في كل من الحالتين الآتيتين:

A) عندما تزداد شدة التيار المحرض المار في الوشيعة. B) عندما تتناقص شدة التيار المحرض المار في الوشيعة.

13- يمر تيار كهربائي متواصل في وشيعة، والمطلوب:

A) اكتب عبارة شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة، وعبارة التدفق المغناطيسي المتولد عن تيار هذه الوشيعة.

B) استنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة طولها ℓ وعدد لفاتها N وسطح اللفة s ، ثم عرف الهنري.

C) استنتج العلاقة المحددة للقيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية موضحاً متى تنعدم هذه القيمة

14- وشيعة تحوي N لفة طولها ℓ سطح مقطعها s يجتازها تيار متواصل، والمطلوب:

A) اكتب علاقة التدفق المغناطيسي الناتج عن مرور تيار الوشيعة بدلالة ذاتيتها.

B) بفرض تغيرت شدة التيار، ماذا يحدث للتدفق المغناطيسي في الوشيعة؟

C) اكتب علاقة القوة المحركة التحريضية الذاتية المتولدة عن الوشيعة، ماذا يحدث لهذه القوة عند ثبات شدة التيار؟

15- استنتج بالرموز العلاقة المعبرة عن الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة ذاتيتها L يجتازها تيار متواصل تزداد شدته من $(0 \leftarrow I)$.

Scanned with CamScanner

أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة لو لزم الأمر:

A)) عندما تتحرك ساق في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم، تتراكم الشحنات الموجبة على أحد طرفي الساق، وعلى الطرف الآخر تتراكم الشحنات السالبة، ويستمر هذا التراكم حتى الوصول إلى قيمة حدية يتوقف عندها.

B)) عندما نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها يتصل طرفاها بمقياس ميكرو أمبير، فتنحرف إبرة المقياس دلالة على مرور تيار كهربائي متحرض فيها.

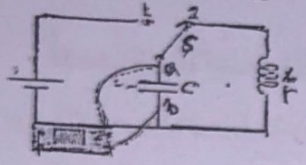
C)) عند إجراء تجربة السكتين التحريضية بتحريك الساق الأفقية بسرعة ثابتة v عمودية على $\overrightarrow{B}$ وعلى تماس مع السكتين الأفقيتين الموصولتين بمقياس ميكرو أمبير تنحرف إبرة المقياس.

D)) عند تحريك ساق أفقية نحاسية في منطقة يسودها حقل $\vec{v} \perp \vec{B}$ (الدارة مفتوحة)، ينشأ فرق في الكمون بين طرفي الساق.

(الدارات المهتزة)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- نشكل دارة من مولد قوته المحركة الكهربائية E، ومكثفة سعتها C، ووشيعة ذاتيتها L، مقاومتها r صغيرة، وقاطعة دوارة S،



ونصل لبوسي المكثفة براسم اهتزاز مهبطي، والمطلوب:

A) ماذا يحدث للمكثفة عندما نصل القاطعة الدوارة إلى الوضع (1)، ثم إلى الوضع (2)؟

B) ماذا يظهر على شاشة راسم الاهتزاز؟ وما هو شكل التفريغ؟ وما نوع الاهتزازات الحاصلة ولماذا؟

C) إذا كانت r كبيرة بشكل كافٍ ما شكل التفريغ عندئذٍ ؟ وهل يتم باتجاهين؟ وكيف نجعل هذا التفريغ متناوباً جيبياً؟

2- نشكل دارة مهتزة ونصل الوشيعة على التسلسل مع مقاومة متغيرة ونزيد تدريجياً قيمة المقاومة، والمطلوب:

A) ماذا يحدث لتخامد الاهتزاز؟ وماذا نلاحظ عندما تبلغ هذه المقاومة قيمة كبيرة؟

B) هل يمكن أن يظهر على راسم الاهتزاز منحني جيبي؟ اقترح طريقة لتحقيق ذلك.

3- استنتج المعادلة التفاضلية للدارة (R, L, C) التي تصف اهتزاز الشحنة فيها، وبيّن الشرط ليصبح حل المعادلة تفاضلية جيبياً.

4- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $L(\overline{q})''_t + \frac{1}{C}\overline{q} = 0$ ، المطلوب:

a) برهن أن الاهتزازات الكهربائية الحرة جيبية.

b) استنتج العلاقة المحددة للدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة مبيناً دلالات الرموز، ثم بيّن كيف نحصل على دارة اهتزاز كهربائية عالية التواتر.

5- تتألف دارة اهتزاز كهربائي من مكثفة مشحونة، ووشيعة مهملة المقاومة، نغلق الدارة، والمطلوب:

A) اكتب التابع الزمني للشحنة بشكله العام. وكيف يصبح التابع الزمني للشحنة، والتابع الزمني لشدة التيار المار في الدارة باعتبار مبدأ الزمن لحظة إغلاق الدارة، وقارن بينهما من حيث الطور.

B) ارسم المنحنيات البيانية لكل من تابعي الشحنة والشدة بدلالة الزمن، ماذا تستنتج من خلال قراءتك لهما؟

Scanned with CamScanner

6- اشرح كيف يتم تبادل الطاقة بين المكثفة والوشيعة خلال دور واحد في الدارة المهتزة (L, C)

7- لدينا دارة مهتزة (L, C) ، المطلوب: طاقة كهربائية وطاقة كهرطيسية

a) هل الطاقة الكلية لهذه الدارة ثابتة؟ ولماذا؟ وما نوع الطاقة المتبادلة في هذه الدارة؟

b) استنتج بالرموز الطاقة الكلية في هذه الدارة.

c) ارسم مخطط بياني يبين تغيرات طاقة المكثفة وطاقة الوشيعة بتغير الزمن.

أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة:

a) تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر وسهولة المرور للتيارات منخفضة التواتر.

b) تبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر وممانعة كبيرة للتيارات منخفضة التواتر.

c) لا يمكن اعتبار الدارة المؤلفة من مقاومة أومية ومكثفة دارة مهتزة.

d) يكون التفريغ لا دوري في الدارة المهتزة التي تحوي مقاومة كبيرة بشكل كاف ليتم التفريغ باتجاه واحد.

(التيار المتناوب الجيبي)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- فسر الكترونياً نشوء التيار المتواصل والتيار المتناوب الجيبي، واكتب شرطي تطبيق قوانين أوم للتيار المتواصل على التيار المتناوب الجيبي.

2- a) ما هي الشدة المنتجة للتيار المتناوب الجيبي؟ وما اسم المقياس الذي نقيس به هذه الشدة؟ وكيف يتم وصله؟

b) ما هو التوتر المنتج للتيار المتناوب الجيبي؟ وما اسم المقياس الذي نقيس به هذا التوتر؟ وكيف يتم وصله؟

3- عرف الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في دارة تيار متناوب جيبي، واكتب علاقتها، وإلى ماذا تؤول هذه العلاقة في دارة مقاومة صرفة فقط؟

4- ما هي الاستطاعة الظاهرية؟ اكتب علاقتها، ثم استنتج علاقة عامل الاستطاعة، وما هي الواحدة التي يقاس بها؟

5- لا تسمح المكثفة بمرور تيار متواصل بينما تسمح بمرور تيار متناوب في دارتها، فسر سبب ذلك خلال دور مبيناً أنها تبدي ممانعة لمرور هذا التيار.

6- نطبق توتراً لحظياً بين طرفي مقاومة R، فيمر فيها تيار متناوب جيبي تابع شدته اللحظية: $\bar{i} = I_{max} \cos \omega t$ ،

والمطلوب:

A) استنتج عبارة التوتر اللحظي بين طرفيها.

B) ما هو فرق الطور بين التوتر المطبق والشدة ؟ موضحاً ذلك بإنشاء فرينل.

C) أوجد علاقة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة، واستنتج الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الحالة، وماذا تستدل؟

Scanned with CamScanner

7- نطبق توتراً لحظياً بين طرفي وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الأومية مهملة، فيمر فيها تيار متناوب جيبي تابع شدته اللحظية: $\bar{i} = I_{max} \cos \omega t$ ، والمطلوب:

A) استنتج عبارة تابع التوتر اللحظي بين طرفيها.

B) ما هو فرق الطور بين التوتر المطبق والشدة؟ موضحاً ذلك بإنشاء فرينل.

C) أوجد علاقة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة، وما الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الحالة مفسراً ذلك باستخدام العلاقات المناسبة.

8- دارة تيار متناوب تحوي على التسلسل مقاومة ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة، والمطلوب:

A) استنتج علاقة الممانعة الكلية للدارة، ثم استنتج علاقة فرق الطور بين الشدة والتوتر، باستخدام إنشاء فرينل.

B) ناقش الحالات الآتية: a) $X_L > X_C$ b) $X_L < X_C$ مع تمثيل الممانعات بشعاع فرينل.

9- نطبق توتراً لحظياً بين طرفي مكثفة سعتها C، فيمر فيها تيار متناوب جيبي تابع شدته اللحظية: $\bar{i} = I_{max} \cos \omega t$ والمطلوب:

A) استنتج عبارة تابع التوتر اللحظي بين طرفيها.

B) ما هو فرق الطور بين التوتر المطبق والشدة؟ موضحاً ذلك بإنشاء فرينل.

C) أوجد علاقة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة، وما الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الحالة مفسراً ذلك باستخدام العلاقات المناسبة.

10- دارة تيار متناوب تحوي على التسلسل مقاومة ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة، المطلوب:

A) ما الشرط اللازم لحدوث حالة تجاوب كهربائي (طنين) في هذه الدارة. وما النتائج التي توصلت إليها من تحقيق حالة التجاوب؟

B) استنتج دور التيار عندئذٍ.

C) أين تستخدم خاصية الطنين؟ ولماذا؟

11- دارة على التفرع يحوي الفرع الأول مقاومة R ، والفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L والفرع الثالث مكثفة سعتها C ، يمر فيها تيار متناوب جيبي، والمطلوب:

A) اكتب تابع الشدة اللحظية للتيار في الدارة الأصلية.

B) استنتج العلاقات اللازمة لحساب (I_{eff} ، φ) باستخدام إنشاء فرينل.

12- دارة تحوي فرعين، الأول ذاتية، والثاني مكثفة، بحيث يتحقق $X_L = X_C$ ، والمطلوب:

A) ماذا تسمى هذه الدارة؟

B) ما الشدة المنتجة للتيار في الدارة الأصلية باستخدام تمثيل فرينل؟

C) استنتج علاقة الدور؟ وأين تستخدم هذه الدارة؟

13- ما هي مخاطر التيار الكهربائي المنزلي؟ وكيف يتم الحماية منها.

Scanned with CamScanner

رمز المحولات

لدرس وحدة
ملفاتها أقل من الثانية

(المحولات الكهربائية)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- A) عرف المحولة الكهربائية، وفسر طريقة عملها عند تطبيق توتر متناوب جيبي بين طرفي الدارة الأولية، واكتب العلاقات الرياضية المستنتجة من التجربة بدلالة عدد اللفات.

B) باستخدام العلاقات المناسبة بيّن متى تكون المحولة رافعة للتوتر؟ ومتى تكون خافضة للتوتر؟

2- تتميز المحولات الكهربائية بكفاءة عملها لذلك تصنف الاستطاعة الضائعة فيها لنوعين، ما هما؟ ثم بيّن كيف يتم تحسين كفاءة عمل المحولة.

3- عند استخدام شاحن الهاتف النقال ترتفع درجة حرارته في أثناء عملية الشحن، والمطلوب:

A) فسر سبب ذلك؟ وجود مقاومات

B) كيف يتم تحسين كفاءة عمل المحولة الكهربائية؟

4- تستخدم المحولة لنقل الطاقة الكهربائية، استنتج علاقة مردود نقل الطاقة الكهربائية من مكان توليدها إلى مراكز استهلاكها، مبيناً كيف يتم تحسين هذا المردود وجعله قريب من الواحد، وما نوع المحولة المستخدمة لنقل الطاقة.

أعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة عند اللزوم:

a) لا تُنقل الطاقة الكهربائية في المحولات عبر المسافات البعيدة بواسطة تيار متواصل. بسبب الضياع الحراري بالمسلوك والمحولات لا تعمل بتيار متواصل

b) تنقل الطاقة الكهربائية في المحولات بتوتر عدة آلاف من الفولتات، ثم تخفض إلى 220 V.

c) تصنع النواة في المحولة من صفائح أو قضبان معزولة من الحديد اللين. لإنقاص الضياع الحراري

Scanned with CamScanner

الوحدة الثالثة:

اختلاف الطور فقط

(الأمـــواج المســـتقرة)

أجب عن الأسئلة الأتية:

1- قمت بدراسة تجريبية للحصول على الأمواج المستقرة العرضية في وتر نهايته مقيدة، والمطلوب:

a) كيف تتشكل الأمواج المستقرة العرضية؟

b) حددْ أوجه التشابه بين الموجة الواردة المتقدمة والموجة المنعكسة المتقدمة، وبماذا تختلف؟

c) كيف تتشكل نقاط الاهتزاز الأعظمي ونقاط السكون على طول الوتر المهتز؟ وماذا نسمي كلٍ منهما؟ وما هي المسافة بين عقدتين متتاليتين؟

2- استنتج المطال المحصل لاهتزاز النقطة n فاصلتها $\overline{x}$ عن النهاية المقيدة n مبيناً أن المطال المحصل:

$$\overline{y}_{n(t)} = 2Y_{max} \sin \frac{2\pi}{\lambda}\overline{x} \sin \omega t$$

$$Y_{max/n} = 2Y_{max}\left|\sin \frac{2\pi}{\lambda}\overline{x}\right|$$

3- انطلاقاً من العلاقة المعبرة عن سعة موجة عرضية مستقرة عن نهاية مقيدة:

استنتج العلاقة المحددة لكل من مواضع بطون وعقد الاهتزاز، وما بعد البطن الثاني عن النهاية المقيدة؟

4- أشد الوتر المرن بين نقطتين ثابتتين، والمطلوب:

a) انقر الوتر من منتصفه، ما عدد المغازل المتشكلة في الوتر؟ وما اسم الصوت الناتج؟

b) اقترح طريقة ليهتز الوتر بثلاثة مغازل؟ سمي الصوت الناتج.

c) كيف نجعل من الوتر هزازة متعددة التواترات؟ واكتب علاقة التواتر المعبر عنها.

5- في تجربة ملد على نهاية مقيدة نثبت أحد طرفي الوتر بشعبة هزازة كهربائية تواترها f، ونمرر الوتر على محز بكرة، ونعلق بطرفه المتدلي شاقولياً ثقلاً مناسباً، فإذا كان التواتر الأساسي للوتر f_1، والمطلوب:

a) متى أحصل على سعة اهتزاز صغرى؟ وماذا يتشكل على طرفي الوتر (أي عند البكرة والرنانة الكهربائية)؟

b) متى تصبح السعة عظمى للوتر؟ وما الشرطان الواجب توافرهما ليتحقق ذلك؟

c) استنتج تواتر الاهتزاز للأمواج المستقرة العرضية عند انعكاسها عن نهاية مقيدة، وما طول الوتر من أجل المدروج الثالث بدلالة طول الموجة.

6- وتر مشدود يهتز بالتجاوب مع رنانة، والمطلوب:

a) بما تتعلق سرعة انتشار الاهتزاز العرضي لهذا الوتر المشدود؟ واكتب العلاقة المعبرة عن ذلك. حفظ للماش

b) استنتج تواتر الصوت الصادر عنه مبيناً دلالات الرموز، واقترح طريقتين مختلفتين لزيادة عدد المغازل.

Scanned with CamScanner

7- في تجربة ملد على نهاية طليقة، والمطلوب:

a) ماذا يتشكل عند نقطة تعليق الوتر بالرنانة وعند نهايته؟ وما طول الوتر ليتحقق التجاوب بالاهتزاز؟

b) استنتج العلاقة التي تحدد تواترات المدروجات، واكتب علاقة تواتر مدروجه الثالث.

8- a) كيف تتولد الأمواج الكهرطيسية المستوية؟ ومما تتألف هذه الموجة؟ وماذا يحدث للموجة الكهرطيسية المستوية عند وضع حاجز معدني ناقل مستوي عمودي على منحى الانتشار على بعد مناسب موضحاً كيفية الحصول على موجة كهرطيسية مستقرة.

b) بيّن كيف نكشف عن الحقل الكهربائي والحقل المغناطيسي؟ وماذا يتشكل عند الحاجز؟

9- أثبت أحد طرفي نابض، وأثبت الطرف الآخر بشعبة رنانة كهربائية، أشد النابض أفقياً بقوة مناسبة، واجعل الرنانة تهتز مشكلةً أمواجاً طولية مستقرة، ماذا تلاحظ؟ وما تسمى حلقات النابض الساكنة والحلقات الأوسع اهتزازاً؟ وماذا يحدث للضغط عند كلٍ منهما مبيناً أماكن بطون وعقد الضغط؟ وما المسافة بين بطنين متتاليين؟

10- في الاعمدة الهوائية المغلقة، وعندما تهتز إحدى شعبتي رنانة أمام فوهة الأنبوب، المطلوب:

a) متى نسمع صوتاً شديداً (الرنين الأول)؟ وماذا يتشكل عند فوهة الأنبوب وعند سطح الماء؟ وما طول العمود الهوائي في هذه الحالة؟

b) عندما نسمع الصوت الشديد الثاني، ما هو طول العمود الهوائي فوق سطح الماء؟

c) استنتج المسافة بين مستويي الماء الموافقين للصوتين الشديدين المتتاليين مباشرة بدلالة طول الموجة مستنتجاً العلاقة بين تواتر الصوت وطول العمود الهوائي، وما أثر زيادة تواتر الرنانة المستخدمة على طول العمود الهوائي؟ السرعة ثابتة الحركة مستقيمة منتظمة والهدف تتغير من طول العمود الهوائي اللازم للتجاوب مع الرنانة الجديدة والهدف تجاوب

11- أنبوب زجاجي بداخله أنبوب أصغر قطراً وقابل للانزلاق ضمن الأنبوب الأول، نضع أمام أحد الفوهتين أحد شعبتي رنانة تهتز بتواتر f، المطلوب:

a) ماذا يتشكل في كلٍ من طرفي العمود الهوائي، وفي منتصفه عندما نسمع صوتاً شديداً لأول مرة؟

b) ما طول العمود الهوائي في هذه الحالة؟ وماذا يسمى الصوت الشديد عندئذٍ؟

12- لدينا مزمار ذو فم، المطلوب: a) كيف نجعل هذا المزمار متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

b) استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت الذي يصدره بدلالة طوله L مبيناً دلالات الرموز، وارسم شكلاً يوضح أماكن بطون وعقد اهتزاز من أجل المدروج الثاني.

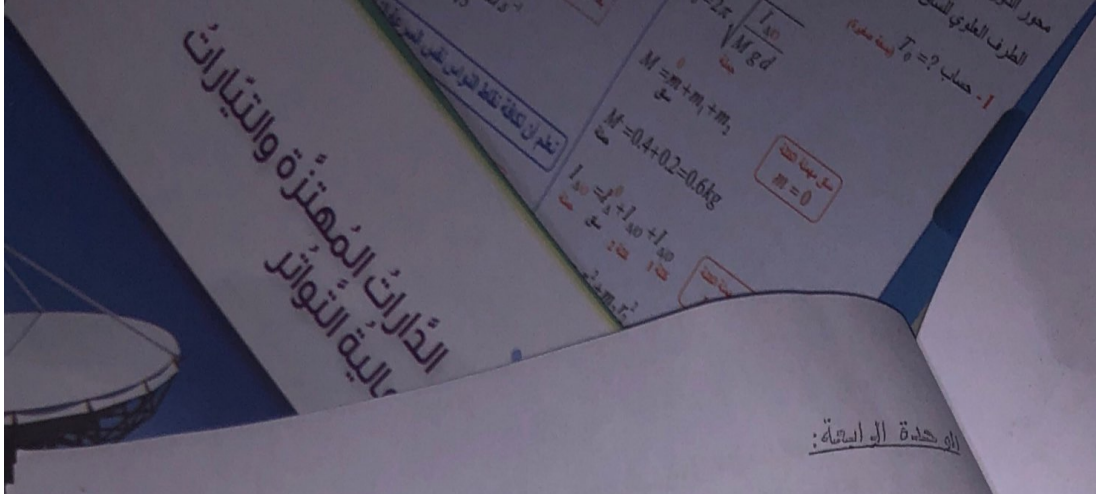
c) كيف نزيد من المدروجات المختلفة لهذا المزمار؟ نزيد تواتر الصوت (تواتر الرنانة مثلاً)

13- لدينا مزمار ذو لسان، المطلوب: a) كيف نجعله مختلف الطرفين من الناحية الاهتزازية محدداً نوع منبعه.

b) استنتج العلاقة المحددة لتواترات الصوت الذي يصدره بدلالة طوله L مبيناً دلالات الرموز، وارسم شكلاً يوضح ذلك.

c) أكتب العلاقة التي تربط بين سرعة الغاز بدلالة درجة حرارته المطلقة.

Scanned with CamScanner



الوحدة الدراسية:

أجب عن الأسئلة الآتية: (الالكترونيات والجسم الصلب)

1) **تتكون ذرة الهيدروجين من الكترون واحد يدور في الحقل الكهربائي لبروتون واحد، والمطلوب:**

A) ما هي القوى المؤثرة في الكترون ذرة الهيدروجين؟ وعمّ ينجم كلٍ منهما؟ قوة المطاطة الثابتة / قوة الجذب الكهربائي

B) اكتب العلاقات المعبرة عن هذه القوى، مع ذكر دلالات الرموز.

C) فسر سبب الحركة الدائرية المنتظمة لهذا الالكترون.

2) اذكر فرض بور الأول، واستنتج منه سرعة الكترون يدور حول نواة الهيدروجين، ثم استنتج الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذا الالكترون.

3) **اقترح بور أن هناك مدارات محددة ذات أنصاف أقطار مختلفة يمكن لالكترون ذرة الهيدروجين أن يدور فيها حول النواة، والمطلوب:**

A) اكتب العلاقة المعبرة عن العزم الحركي لهذا الالكترون.

B) استنتج نصف قطر بور، واكتب علاقة نصف قطر المدار r_n بدلالة نصف قطر بور r_0.

C) استنتج علاقة الطاقة الكلية للالكترون E_n بدلالة رتبة المدار n.

4) **تتواجد الكترونات الذرة في حالة حركة حول نواتها، والمطلوب:**

A) بيّن هل يمكن تحديد موضع أو سرعة الكترون في لحظة ما بدقة؟

B) مما تتألف الطاقة الكلية لالكترون ذرة الهيدروجين في مداره؟ موضحاً ذلك باستخدام العلاقات المناسبة.

5) للطيوف نوعان اشرحهما، واذكر مثالاً عن كلٍ منهما مبيّناً مما ينشأ كل طيف؟ ثم وضح كيف يتكون قوس قزح؟

6) ما هي الطيوف الذرية؟ اشرح سلاسل الطيف الخطي للهيدروجين، واذكر ميزاتها.

7) **يتحرك الالكترون الحر داخل معدن بسرعة وسطية تتعلق بدرجة حرارة المعدن، والمطلوب:**

A) ماهي محصلة القوى المؤثرة على الكترون حر داخل المعدن؟ ولماذا؟

B) هل تختلف محصلة القوى المؤثرة على الكترون سطحي؟ ولماذا؟

C) بمَ تتعلق قيمة طاقة الانتزاع لمعدن؟ وهل تختلف من معدن لآخر؟

8) أي شحنة تتحرك بسرعة غير ثابتة، من حيث القيمة أو الاتجاه، تصدر طاقة كهرطيسية، فهل ينطبق ذلك على الإلكترونات في الذرة؟ وهل يوجد تفسير مقنع لهذا المعضلة.

الطيوف المتصلة للأجسام الصلبة
الطيوف المتقطعة للأجسام الغازية

Scanned with CamScanner

10) استنتج علاقة طاقة انتزاع إلكترون حر من سطح معدن، مع ذكر دلالات الرموز، وناقش حالات الطاقة التي يمتصها الالكترون، ثم استنتج السرعة الابتدائية لهذا الالكترون عندما يتحرر من سطح المعدن.، وبين هل تختلف طاقة انتزاع الكترون من سطح معدن عن طاقة انتزاعه من الذرة؟ ولماذا؟

11) اشرح طرائق انتزاع الالكترون من سطح المعدن.

12) نفرض إلكتروناً ساكناً في نقطة من منطقة يسودها حقل كهربائي منتظم بين لبوسي مكثفة مستوية مشحونة لبوساها شاقوليان، والمطلوب: نظري

A) ما جهة شعاع الحقل الكهربائي موضحاً ذلك بالرسم، واكتب عبارته.

B) ما القوة التي تخضع لها الشحنة الكهربائية النقطية (الالكترون)؟ وإلى أي لبوس يتجه هذا الالكترون؟

13) استنتج العلاقة المحددة لسرعة خروج الإلكترون من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب، وكيف يمكن زيادة سرعة خروجه من نافذة اللبوس الموجب؟ وهل تصلح هذه العلاقة في السرعات الكبيرة القريبة من سرعة الضوء؟ ولماذا؟

14) ادرس حركة الكترون يتحرك بسرعة $\vec{v}_0$ في منطقة يسودها حقل كهربائي منتظم بين لبوسي مكثفة مشحونة عمودي على شعاع السرعة، ثم أوجد معادلة حامل المسار. طائل

15) اذكر شرطا توليد الأشعة المهبطية، وبيّن فيما إذا كانت تتأثر بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي؟ اشرح ذلك.

16) ماذا يحوي أنبوب الأشعة المهبطية عند ضغط يقل عن $0.01\ mm.Hg$ ؟ ثم اشرح ما يحصل عند تطبيق توتر كبير بين قطبي أنبوب كروكس عند توليد الأشعة المهبطية؟ وبيّن مما تتكون الأشعة المهبطية المتولدة في هذا الأنبوب؟ ولماذا يُنصح بعدم لمس جهاز التلفاز من الخلف؟

17) تتمتع الأشعة المهبطية بعدة خواص، اشرح الخواص الآتية:

a) تسبب تألق بعض الأجسام b) ضعيفة النفوذ c) تنتج أشعة سينية.

18) تتمتع الأشعة المهبطية بعدة خواص، اشرح الخواص الآتية:

a) تحمل طاقة حركية

b) تتأثر بكل من الحقلين الكهربائي والمغناطيسي

c) تؤين الغازات،

19) عرف الفعل الكهرحراري، وبيّن كيف نزيد عدد الالكترونات المُنتزعة في الثانية من سطح المعدن.

20) نسخن سلك معدني إلى درجة حرارة مناسبة والمطلوب:

A) ماذا يحدث للإلكترونات الحرة في السلك عند بدء التسخين؟

B) ماذا يحدث للإلكترونات الحرة عند استمرار التسخين؟ اكتب اسم هذه الظاهرة، وفسر تشكل سحابة الكترونية حول السلك؟

C) ماذا تتوقع أن يحصل عندما نطبق حقل كهربائي على السحابة الالكترونية؟ وكيف يمكن زيادة عدد الالكترونات المنتزعة؟

Scanned with CamScanner

خواص الأسمنت المهمة
هام

عدد الأجزاء الرئيسية لراسم الاهتزاز الالكتروني، ثم اشرح الدور المزدوج لشبكة وهلت.

(22) عدد الأجزاء الرئيسية للمدفع الالكتروني في راسم الاهتزاز الالكتروني، واشرح كل جزء، ثم بيّن مما تتألف الجملة الحارفة؟

(23) A) مما تتألف الشاشة المتألقة في راسم الاهتزاز الالكتروني؟ ثم اشرح مبدأ عملها، مبيناً دور طبقة الغرافيت.

B) لماذا يتلف [illegible] المغانط من شاشة التلفاز أثناء تشغيلها؟

(24) A) إن العجز في تفسير بعض الظواهر الطبيعية مهد لوضع نظرية الكم، اشرح فرضية بلانك واينشتاين.

B) اشرح خواص الفوتون مستنتجاً عبارة كمية حركته بدلالة طول الموجه

(25) a) في تجربة هرتز عندما نقوم بشحن صفيحة التوتياء الموضوعة فوق كاشف كهربائي بشحنة سالبة، ماذا نلاحظ؟

b) نسلّطُ ضوءَ المصباح على صفيحة التّوتياء (وليكن ضوء مصباح بخار الزئبق)، ماذا نتوقّعُ أن يحدث لوريقتي الكاشف؟

c) نعيدُ التّجربة السّابقة بعد أن نضعَ بينَ المصباحِ وصفيحةِ التّوتياء لوحاً زجاجيّاً، ماذا نلاحظ؟ فسر ذلك.

d) نقرّبُ المِصباحَ من الصّفيحة معَ بقاء اللّوح بينهما، هل يتغيّرُ انفراج الوريقتين؟

e) نسحبُ اللّوحَ الزّجاجيّ، هل تفقدُ الصّفيحةُ شحنتَها؟

f) نشحنُ الصّفيحة بشحنةٍ موجبةٍ، ثمّ نعرّضُها لضوء مصباح الزّئبق، ماذا يحدثُ لشحنةِ الصّفيحة؟

(26) اقترح اينشتاين أنه عندما يسقط فوتون على معدن فإنه يمكن أن يصادف الكتروناً ويقدم له كامل طاقته، والمطلوب:

A) اشرح ماذا يحدث للإلكترون إذا كانت طاقة الفوتون الوارد: a) أصغر من طاقة الإنتزاع.
b) أكبر من طاقة الانتزاع.

B) ما الشرط الذي يجب أن يحققه طول موجة الضوء الوارد لفعل الحجيرة الكهرضوئية.

(27) استنتج معادلة اينشتاين في الفعل الكهرضوئي، ثم بيّن كيف فسّرت هذه المعادلة ما عجزت النظرية الموجية الكلاسيكية عن تفسيره.

(28) في إحدى التجارب على دارة خلية كهرضوئية، أسقطنا ضوء وحيد اللون على مهبط الخلية، وكانت النتائج المسجلة الآتية:

U_{AC} (Volt)	-2	-0.95	0	2	5	10	15	20
I (mA)	0	0.9	2	3.5	4.5	5	5	5

والمطلوب: a) مما تتألف الخلية الكهرضوئية؟

b) عند تعرض المهبط لحزمة ضوئية، ماذا نلاحظ؟ هل يمر تيار كهربائي في الدارة عند تطبيق توتر عكسي (من أجل كمون المهبط أعلى من كمون المصعد)؟ فسر ذلك.

c) ما أصغر قيمة لفرق الكمون بين المصعد والمهبط التي يمر من أجلها تيار كهربائي في الدارة؟ فسر ذلك، ثم عرف توتر الإيقاف، ثم فسر مرور تيار كهربائي في الدارة عندما $U_{AC} = 0$.

d) فسر زيادة شدة التيار المار في الدارة بزيادة فرق الكمون المطبق عند تطبيق توتر مباشر (أي يكون كمون المصعد موجب بالنسبة للمهبط)، ومتى نصل إلى حالة الإشباع؟ ثم بيّن كيف يمكن زيادة شدة تيار الإشباع؟ ثم اكتب علاقة استطاعة الموجة الكهرطيسية الساقطة على السطح

Scanned with CamScanner

29) عند تعرض مهبط الخلية الكهرضوئية لحزمة الضوئية تُنتزع بعض الالكترونات من الصفيحة وتنطلق بسرعة غير معدومة، ناقش الحالات الآتية:

a) عندما يكون: $U_{AK} (-U_0$ (من أجل كمون المهبط أعلى من كمون المصعد)

b) عندما يكون: $U_{AC} = -U_0$ ، ثم عرف توتر الإيقاف.

c) عندما يصبح كمون المصعد أعلى من كمون المهبط، ومتى نصل إلى حالة الإشباع؟ ثم بيّن كيف يمكن زيادة شدة تيار الإشباع؟ ثم اكتب علاقة استطاعة الموجة الكهرطيسية الساقطة على السطح.

30) A) في جهاز توليد الأشعة السينية، ماذا يحدث عند تسخين سلك التنغستين؟

B) صف ما يحدث عند تطبيق توتّرٍ عالٍ مُتواصِل U_{AC} من رتبة V ($10^4 - 10^5$) بينَ المصعد والمهبط.

C) ماذا تلاحظُ عندَ اصطدامِ الإلكترونات المُسرّعة بذرّات الهدف، وما تفسيرُ ذلك؟ ثم علّل سبب وجود المبرّد المتصل بأسطوانة النحاس. تولد الأشعة السينية اثر تباطؤ الكترونات

31) A) استنتج بالرموز أقصر طول موجة λ_{min} يمكن أن تنطلق بها فوتونات الأشعة السينية، وعلى ماذا يتوقف ذلك؟

B) ماذا يحصل عند تغيير فرق الكمون الكهربائي المطبق بين طرفي أنبوب الأشعة السينية؟

C) اشرح ماذا يظهر تحليل أشعة X الصادرة عن أنبوب الانفراغ، وماذا تسمى هذه الأشعة؟

32) تتمتع الأشعة السينية بعدة خواص، اشرح الخواص الآتية:

a) ذات طبيعة موجية. b) ذات قدرة عالية على النفاذ. c) تشبه الضوء المرئي.

33) تتمتع الأشعة السينية بعدة خواص، اشرح الخواص الآتية:

a) أنها لا تملك شحنة كهربائية. b) تسبب تألق المواد التي تسقط عليها. c) وتؤين الغازات.

34) وازن بين الاشعة السينية والأشعة المهبطية من حيث: a) طبيعة كل منهما.

b) تأثير الحقلين الكهربائي والمغناطيسي.

35) اشرح العوامل التي تتوقف عليها قابلية امتصاص ونفاذ الأشعة السينية، ثم ميّز نوعا الأشعة المستخدمة من حيث الطاقة.

36) في الإصدار المحثوث يتمتع الفوتون الصادر في الليزر بعدة خواص، اذكر هذه الخواص.

37) قارن بين الإصدار المحثوث والإصدار التلقائي.

38) اشرح الخواص التي تتمتع بها حزمة الليزر؟

39) عدّد مكونات جهاز الليزر، ثم ناقش الحالتين: a) إذا كان: $N < N^*$ b) إذا كان: $N > N^*$

حيث: N عدد الذرات في السوية غير المثارة، N^* عدد الذرات في السوية المثارة

40) هل يمكن الحصول على وسط مضخم دون استخدام مؤثر خارجي في جهاز الليزر؟ علل إجابتك.

41) اشرح طرق الضخ في أجهزة الليزر، ثم عدد ثلاثة أنواع لليزرات؟ وبيّن كيف تسمى؟ ثم اذكر ثلاثة من استخداماتها.

Scanned with CamScanner

(الفيزياء الفلكية)

1) ميّز بين كواكب المجموعة الشمسية والنجوم، وما عدد كواكب المجموعة الشمسية؟ وما أنواعها؟ وأيها أقرب للشمس؟

2) بيّن مصدر الطاقة الذي تعطيه الشمس، ثم اشرح نظرية السديم.

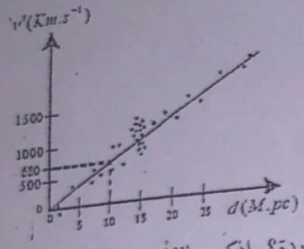
3) **لاحظ العالم دوبلر اختلاف صوت بوق السيارة عندما تمر بجانب مراقب وتتابع مبتعدة عنه، والمطلوب:**

a) استنتج العلاقة بين طول موجة الصوت لبوق سيارة أثناء حركتها λ' مبتعدةً عن المراقب وطول موجة الصوت والمنبع المولد للموجة (منبع الاهتزاز) λ عندما يكون ساكن، ماذا تستنتج؟

b) كيف تصبح علاقة طول الموجة λ' عند اقتراب المنبع من المراقب؟ ولماذا؟

c) وماذا توصل إليه العالم هابل بالنسبة للمجرات اعتماداً على تأثير دوبلر؟

4) **يعبر التمثيل البياني المجاور عن سرعة المجرات بدلالة بعدها عنا وفق دراسة العالم هابل، والمطلوب:**



1) أيهما أكبر سرعة ابتعاد المجرات القريبة أم البعيدة عنا؟

2) أوجد العلاقة بين v' سرعة المجرة بالنسبة لنا، و H_0 ثابت التناسب التقريبي (ثابت هابل)، و d بُعد المجرة عنا.

5) يحوي نظامنا الشمسي نجماً واحداً مفرداً هو الشمس، فهل جميع النجوم في الكون مفردة؟ واذكر مثالاً على ذلك.

6) **إن من أكثر النظريات قبولاً حول نشأة الكون نظرية الانفجار الأعظم، والمطلوب:**

a) اذكر نظرية الانفجار الأعظم. b) ما هي الأسس الفيزيائية لهذه النظرية؟

7) **عرف المجرة، وبيّن ما الفرق بين المجرات القزمة والعملاقة؟ وما هي مجرة درب التبانة؟**

8) **نعلم أنه بزيادة كتلة جسم تزداد قوة جذبه كما تزداد أيضاً بنقصان البعد عن الجسم، والمطلوب:**

a) بيّن بما تتعلق قوة التجاذب الكتلي بين جسيمين؟ وكيف يمكن أن تكون قوة الجذب لا نهائية.

b) استنتج سرعة الإفلات من تلك الجاذبية وفق قانون نيوتن العالمي، مبيناً دلالات الرموز.

c) ماذا يُقصَد بالسرعة الكونية الأولى؟ ثم استنتج العلاقة المعبرة عن هذه السرعة.

9) نعلم أن **الثقب الأسود حيز كثافته هائلة بحيث لا يمكن الإفلات من جاذبيته حتى الضوء، والمطلوب:**

a) ما هي علاقة نصف قطر الجسم الجاذب كيلا يتمكن من الإفلات؟ مبيناً دلالات الرموز، وكيف تزداد سرعة الإفلات؟

b) ما هي حدود سرعة الجسم؟ وماذا تسمى؟

10) **الثقب الأسود هو حيز كثافته هائلة بحيث لا يمكن لشيء الهروب من جاذبيته عند أفق الحدث الخاص به، ويعطى** نصف قطره بالعلاقة: $r = \frac{2GM}{c^2}$ ، **والمطلوب:**

a) اكتب دلالات الرموز في العلاقة السابقة.

b) اذكر طرق رصد الثقوب السوداء، وماهي الطريقة الأفضل برأيك كون أنه لا يمكن رؤيتها، فهي تبتلع الضوء.

c) كيف يمكن للثقب الأسود أن يجذب الضوء، وبيّن فيما إذا كان للضوء كتلة؟

Scanned with CamScanner