GIẢI ĐỀ 13

Câu 1: Đáp án A

Câu 2: Đáp án D

+ Mối liên hệ giữa bước sóng λ, vận tốc truyền sóng v, tần số sóng f và chu kì T là $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$.

Câu 3: Đáp án D

+ Một vật dao động tắt dần thì biên độ và năng lượng của vật giảm dần theo thời gian.

Câu 4: Đáp án C

+ Điều kiện để xảy ra cộng hưởng với mạch RLC mắc nối tiếp $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

Câu 5: Đáp án C

+ Điện năng tiêu thụ được đo bằng công tơ điện.

Câu 6: Đáp án B

+ Ta có $\omega = \frac{v_{max}}{A} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi A}{v_{max}}$

Câu 7: Đáp án B

+ Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

Câu 8: Đáp án D

+ Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ cm.

Câu 9: Đáp án C

+ Giá trị cực đại của dòng điện $I_0 = 4\sqrt{2}$ A.

Câu 10: Đáp án C

+ Công suất không được tính bằng biểu thức $P = 0,5I^2R$.

Câu 11: Đáp án C

+ Ta có $Q = CU \rightarrow$ tăng điện áp lên 2 lần thì điện tích tích được trên tụ là 2Q.

Câu 12: Đáp án B

+ Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là nửa bước sóng.

Câu 13: Đáp án D

+ Lực điện tác dụng lên điện tích q được xác định bằng biểu thức $\vec{F} = q\vec{E}$.

Câu 14: Đáp án B

+ Để đo dòng điện xoay chiều cỡ 50 mA ta xoay núm vặn đến ACA 200 mA.

Câu 15: Đáp án B

+ Biên độ dao động của vật $A = 10$ cm.

Câu 16: Đáp án C

+ Đoạn mạch chứa cuộn cảm thuần $\rightarrow$ i chậm pha hơn u một góc $0,5\pi \rightarrow \varphi_0 = -\pi$.

Câu 17: Đáp án C

+ Ta có $f = pn \rightarrow$ nếu p tăng lên 2 lần và n tăng lên 10 lần thì f tăng lên 20 lần.

Câu 18: Đáp án C

+ Mức cường độ âm tại vị trí có cường độ âm I là $L = 10\log\frac{I}{I_0} = 10\log\frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 80$ dB.

Câu 19: Đáp án B

+ Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu cố định $l = n\frac{\lambda}{2}$, với n là số bụng sóng.

$\rightarrow n = \frac{2l}{\lambda} = \frac{2.160}{8} = 40.$

Câu 20: Đáp án D

+ Từ đồ thị, ta có $\begin{cases} A_1 = 8 \\ A_2 = 6 \end{cases}$ cm, $T = 2.10^{-2}$ s $\rightarrow \omega = 100\pi$ rad/s và hai dao động vuông pha.

$\rightarrow$ Tổng vận tốc tức thời cực đại $v_{max} = \omega\sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 100\pi\sqrt{6^2 + 8^2} = 100\pi$ cm/s.

Câu 21: Đáp án D

+ Ta có $\begin{cases} I_A = \dfrac{\xi}{R+r} \\ U = \dfrac{\xi R}{R+r} = \dfrac{\xi}{1+\dfrac{r}{R}} \end{cases} \rightarrow$ khi R giảm thì chỉ số của ampe kế tăng và von kế giảm.

Câu 22: Đáp án B

+ Ta có $\begin{cases} \lambda = 6 \\ QM = 1 \end{cases} \rightarrow \Delta\varphi = \dfrac{2\pi QM}{\lambda} = \dfrac{2\pi.1}{6} = \dfrac{\pi}{3}.$

Câu 23: Đáp án D

+ Điện trường do q_1 gây ra tại D luôn có giá AD $\rightarrow$ để điện trường tổng hợp do ba điện tích gây ra tại D có hướng AD thì q_2 và q_3 phải trái dấu. Về mặt độ lớn:

$$\frac{|q_2|}{BD^2}\cos 45^\circ = \frac{|q_3|}{CD^2} \neq \frac{|q_1|}{CD^2} \rightarrow q_2 = -2\sqrt{2}q_3 \neq -2\sqrt{2}q_1$$

Câu 24: Đáp án A

+ Hiệu suất truyền tải $H = \dfrac{P_{tt}}{P} = 1 - \dfrac{\Delta P}{P}$ với P là công suất truyền đi và P_{tt} là công suất nơi tiêu thụ.

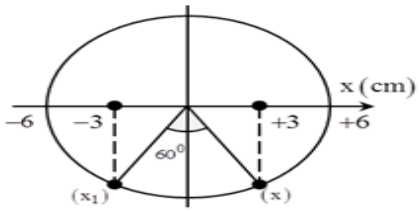
$$\rightarrow \begin{cases} \Delta P_1 = (1-H_1)P \\ \Delta P_2 = (1-H_2)P \end{cases} \rightarrow \frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{1-H_2}{1-H_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{\frac{1-H_2}{1-H_1}} = \sqrt{\frac{1-0,85}{1-0,8}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,867.$$

$\rightarrow$ Giảm I đi $13,4\%$.

Câu 25: Đáp án D

+ Phương trình dao động tổng hợp

$x = x_1 + x_2 = 6\cos\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ cm $\rightarrow$ x sớm pha hơn x_1 một góc 60°.



+ Biểu diễn hai dao động trên đường tròn.

$\rightarrow$ Từ hình vẽ, ta có: $x = -3$ cm.

Câu 26: Đáp án A

+ Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch $Z_L = 25\ \Omega,\ Z_C = 75\ \Omega.$

$\rightarrow$ Tổng trở của mạch $Z = |Z_L - Z_C| = |25 - 75| = 50\ \Omega.$

+ Ta để ý rằng $Z_C > Z_L \rightarrow$ u cùng pha với u_C.

$$\rightarrow u = \frac{Z}{Z_C}u_C = \frac{50}{75}120 = 80 \text{ V}.$$

Câu 27: Đáp án B

+ Ta có $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} \rightarrow g = \left(\dfrac{2\pi}{1,7951}\right)^2 0,8 = 9,801\ \text{m/s}^2$.

Sai số tuyệt đối của phép đo $\Delta g = \bar{g}\left(2\dfrac{\Delta T}{\bar{T}} + \dfrac{\Delta l}{\bar{l}}\right) = 9,801\left(2\dfrac{0,0001}{1,7951} + \dfrac{0,0002}{0,8}\right) = 0,00354\ \text{m/s}^2$.

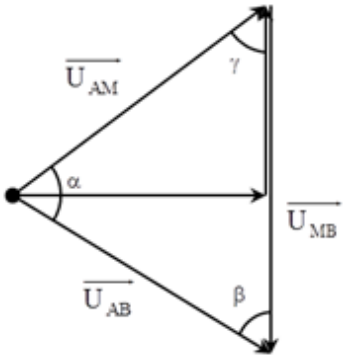
$\rightarrow$ Ghi kết quả đo $g = 9,801 \pm 0,0035\ \text{m/s}^2$.

Câu 28: Đáp án D

+ Biểu diễn vecto các điện áp.

+ Áp dụng định lý sin trong tam giác, ta có:

$\dfrac{U_{AM}}{\sin\beta} = \dfrac{U_{MB}}{\sin\alpha} = \dfrac{U_{AB}}{\sin\gamma} \rightarrow U_{AM} + U_{MB} = \dfrac{U_{MB}}{\sin\gamma}(\sin\alpha + \sin\beta)$ với γ luôn không đổi.



$\rightarrow$ Biến đổi lượng giác

$$U_{AM} + U_{MB} = \frac{2U_{AB}}{\sin\gamma}\sin\left(\frac{180-\gamma}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right).$$

$\rightarrow (U_{AM} + U_{MB})_{max}$ khi $\alpha = \beta$.

+ Khi đó $\left(U_{AM}+U_{MB}\right)_{max}=\frac{2U}{\sin\gamma}\sin\left(\frac{180-\gamma}{2}\right)=2U\rightarrow\gamma=60°.$

$\rightarrow$ Các vecto hợp với nhau thành tam giác đều $\rightarrow$ khi xảy ra cực đại u chậm pha hơn i một góc $30°$.

$P=P_{max}\cos^2\varphi\rightarrow P_{max}=\frac{P}{\cos^2\varphi}=\frac{36}{\cos^2 30°}=48\ W.$

Câu 29: Đáp án D

+ Vận tốc của hệ hai vật sau va chạm $v=v_{max}=\frac{mv_0}{m+M}=\frac{200.3}{200+200}=1,5\ m/s.$

Tần số góc của hệ dao động sau va chạm $\omega=\sqrt{\frac{k}{m+M}}=\sqrt{\frac{40}{0,2+0,2}}=10\ rad/s.$

$\rightarrow$ Biên độ dao động sau va chạm $A=\frac{v_{max}}{\omega}=\frac{1,5}{10}=15\ cm.$

Câu 30: Đáp án A

+ Cường độ điện trường giữa hai bản tụ $E=\frac{U}{d}=\frac{100}{0,01}=10^4\ V/m.$

+ Để giọt dầu nằm lơ lửng thì lực điện cân bằng với trọng lực. Ta có phương trình:

$|q|E=mg\rightarrow|q|=\frac{\rho Vg}{E}=\frac{800.\frac{4}{3}\pi\left(0,2.10^{-3}\right)^3.10}{10^4}=26,8\ pC.$

Bản trên tích điện âm $\rightarrow q=26,8\ pC.$

Câu 31: Đáp án B

+ Đặt vào N_1 điện ápp 200 V thì điện áp ở N_2 là 1000 V $\rightarrow$ tăng áp 5 lần, mắc theo chiều ngược lại sẽ hạ áp 5 lần $\rightarrow$ điện áp hai đầu N_1 khi đó là 40 V.

Câu 32: Đáp án B

Xét hai điều kiện hai vân sáng trùng nhau ta có $k_1\lambda_1=k_2\lambda_2=>6k_1=5k_2$ +> ta tính $x=\frac{5\lambda_1 D}{a}$ =6mm

Khoảng cách giữa hai vân sáng có hai bức xạ trùng nhau là 6mm, còn khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng quan sát được trên màn là là khoảng cách giữa hai vân sáng của hai bức xạ đơn sắc λ_1 = 0,6 µm và λ_2 = 0,5 µm không trùng nhau ta có $\Delta x=\frac{D}{a}(\lambda_2-\lambda_1)$ =0,2mm Chọn B

Câu 33: Đáp án C

$\sin i_{gh}=\frac{1}{n}$; $i_{ghđỏ}$=45,58^o ; i_{ghc}=44,67^o; i_{ghch}=43,32^o, kết luận chỉ có bức xạ đỏ tách ra khỏi tia sáng tổng hợp

Câu 34: Đáp án D

Tại M bức xạ cho vân tối nên ta có $3,3=(k+0,5)\frac{\lambda D}{a}=>\lambda=\frac{3,3.10^6.a}{D(k+0,5)}nm=\frac{3300}{(k+0,5)}nm$

Xét điều kiện 380 nm ≤ λ ≤ 760 nm => $380\le\frac{3300}{(k+0,5)}\le760=>3,842\le k\le8,184$; Bước sóng dài nhất ứng với k=4 nhỏ nhất => $\lambda=\frac{3300}{4,5}nm$ =733,33nm

Câu 35: Đáp án C. $10\sqrt{2}$

Khi C = C_1: $U_{MB} = I.\sqrt{r^2+(Z_L-Z_C)^2} = \dfrac{U}{\sqrt{\dfrac{(R+r)^2+(Z_L-Z_C)^2}{r^2+(Z_L-Z_C)^2}}} = \dfrac{U}{\sqrt{\dfrac{R^2+2Rr}{r^2+(Z_L-Z_C)^2}+1}}$

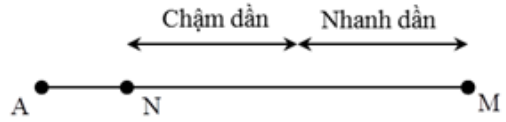
$U_{MBmin} \leftrightarrow Z_L = Z_{C1} \rightarrow U_{MBmin} = \dfrac{U}{\sqrt{\dfrac{R^2+2Rr}{r^2}+1}} = \dfrac{U}{10}$;

Khi C = $C_2 = C_1/2$: $U_{Cmax} = U_2 = \dfrac{U\sqrt{Z_L^2+(R+r)^2}}{R+r}$ $\begin{cases} U_{Cmax} = U_2 = \dfrac{U\sqrt{Z_L^2+(R+r)^2}}{R+r} \\ Z_{C2} = 2Z_{C1} = 2Z_L = \dfrac{Z_L^2+(R+r)^2}{R+r} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_2 = U\sqrt{2} \\ Z_L = 100 \end{cases}$

Vậy $\dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{U\sqrt{2}}{\dfrac{U}{10}} = 10\sqrt{2}$

Câu 36: Đáp án D

+ Ta có : $L_N - L_M = 20\log\left(\dfrac{OM}{ON}\right) \Rightarrow OM = 10ON$



Vậy $MN = 135$ m

Xe chuyển động thành hai giai đoạn trên MN, nửa giai đoạn đầu là nhanh dần đều, nửa giai đoạn sau là chậm dần đều

$\rightarrow t = 2\sqrt{\dfrac{MN}{a}} = 2\sqrt{\dfrac{135}{3,75}} = 12$ s

Câu 37: Đáp án B

Đường t_0 điểm M ở biên dương, đường t_1 điểm M ở vị trí cân bằng đang đi lên

Thời gian M chuyển động là $\dfrac{3T}{4} = t_1 - t_0 = 0,75 \Rightarrow T = 1s$ (thỏa mãn $f < 2H \Rightarrow T > 0,5s$)

Hai thời điểm vuông pha và li độ của điểm N tại thời điểm t_0 và t_1 bằng nhau nên ta có

$\left(\dfrac{x}{A}\right)^2 + \left(\dfrac{x}{A}\right)^2 = 1 \Rightarrow x = -\dfrac{A\sqrt{2}}{2}$

Xét đường t_0 điểm M ở biên dương, còn N ở $x = -\dfrac{A\sqrt{2}}{2}$ nên độ lệch pha giữa M và N là

$\Delta\varphi = \dfrac{2\pi.MN}{\lambda} \Rightarrow \dfrac{3\pi}{4} = \dfrac{2\pi.12}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 32(cm)$

Tốc độ truyền sóng $v = \dfrac{\lambda}{T} = 32$ (cm/s)

Câu 38: Đáp án C

Không mất tính tổng quát giả sử $\lambda_1 < \lambda_2$

Ta có $\dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{b}{c}$ là phân số tối giản và $1 < \dfrac{b}{c} < \dfrac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \dfrac{760}{429} \approx 1,77$ (1)

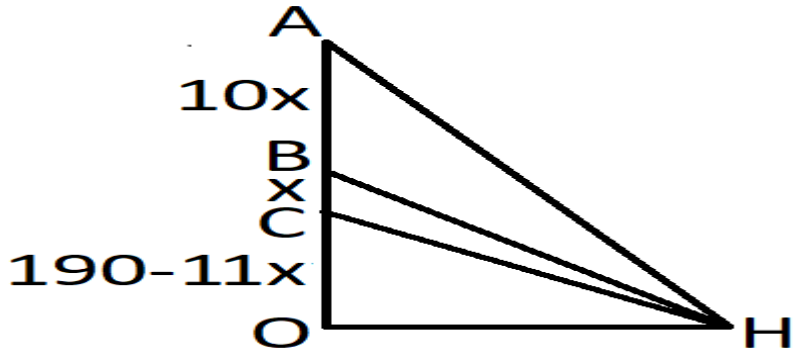
Giữa 2 vân sáng trùng nhau liên tiếp có $b-1$ vân λ_1 và $c-1$ vân λ_2 $\Rightarrow b-1+c-1 = 28 \Rightarrow b+c = 30$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \dfrac{b}{c} = \dfrac{17}{13}, \dfrac{19}{11}$

Để tổng $\lambda_1 + \lambda_2$ nhỏ nhất thì $\lambda_1 = 429nm$ và $\lambda_2 = \lambda_1.\dfrac{b}{c}$ nhỏ nhất $\xrightarrow{\frac{b}{c}\min = \frac{17}{13}} \lambda_2 = 429.\dfrac{17}{13} = 561nm$

Vậy $(\lambda_1+\lambda_2)_{min} = 429+561 = 990nm$

Câu 39: Đáp án A



Đặt $BC = x \Rightarrow AC = 11x \Rightarrow OC = 190 - 11x$

$$\tan CHB = \tan(BHO - CHO) = \frac{\frac{OB}{OH} - \frac{OC}{OH}}{1 + \frac{OB}{OH}.\frac{OC}{OH}} = \frac{OB - OC}{OH + \frac{OB.OC}{OH}} \overset{\text{Cosi}}{\leq} \frac{OB - OC}{2\sqrt{OH.\frac{OB.OC}{OH}}} = \frac{OB - OC}{2\sqrt{OB.OC}}$$

Dấu = xảy ra $\Leftrightarrow OH = \frac{OB.OC}{OH} \Leftrightarrow OH^2 = OB.OC = (190 - 10x)(190 - 11x)$

Từ giả thiết $L_C - L_A = 10\log\left(\frac{HA}{HC}\right)^2 = 20 \Rightarrow \frac{HA^2}{HC^2} = 100 \Rightarrow \frac{OH^2 + OA^2}{OH^2 + OC^2} = 100$

$$\Rightarrow 99OH^2 + 100OC^2 = OA^2 \Rightarrow 99(190 - 10x)(190 - 11x) + 100(190 - 11x)^2 = 190^2 \Rightarrow x = \frac{180}{11}m$$

$$\Rightarrow HA = \frac{200\sqrt{110}}{11}m \vee \text{HB} = \frac{20\sqrt{290}}{11}m \vee \text{HC} = \frac{20\sqrt{110}}{11}m$$

Cường độ âm tổng hợp $I_H = I_A + I_B + I_C \Rightarrow I_0 10^{L_H} = I_0 10^{L_A} + I_0 10^{L_B} + I_0 10^{L_C}$ (dùng đơn vị là B)

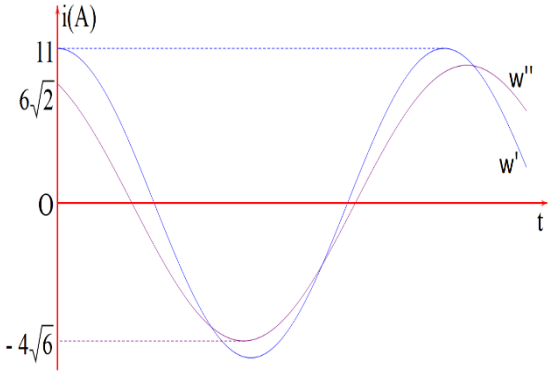
$$\Rightarrow 10^{L_H - L_B} = 10^{L_A - L_B} + 1 + 10^{L_C - L_B} \xrightarrow{10^{L_1 - L_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2} 10^{4 - L_B} = \left(\frac{HB}{HA}\right)^2 + 1 + \left(\frac{HB}{HC}\right)^2 = \left(\frac{20\sqrt{290}}{200\sqrt{110}}\right)^2 + 1 + \left(\frac{20\sqrt{290}}{20\sqrt{110}}\right)^2$$

$$\Rightarrow L_B \approx 3,436B = 34,36dB$$

Câu 40: Đáp án C

$I_{\max} = \frac{U}{R} \Rightarrow$ cả 2 đoạn mạch X và Y có điện trở R bằng nhau

Dựa vào $\omega' > \omega'' \Rightarrow T' < T''$ ta xác định được đồ thị khi $\omega = \omega'$ là đường i cùng pha với u như hình vẽ



Khi $\omega = \omega'$ thì

$$I' = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{LCX}'^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{LCY}'^2}} \Rightarrow Z_{LCX}' = -Z_{LCY}' = Z_{LC}'$$

Vì $i' = i_1 + i_2 \Rightarrow \frac{11}{\sqrt{2}}\angle 0 = \frac{U\angle 0}{R + Z_{LC}'j} + \frac{U\angle 0}{R - Z_{LC}'j} \Rightarrow \frac{11}{\sqrt{2}} = \frac{U.2R}{R^2 + Z_{LC}'^2} = \frac{U^2}{R^2 + Z_{LC}'^2}.\frac{2R}{U} = I'^2.\frac{2}{I_{\max}}$ (*)

Khi $\omega = \omega''$ thì

$$I'' = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{LCX}''^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{LCY}''^2}} \Rightarrow Z_{LCX}'' = Z_{LCY}'' = Z_{LC}'' \Rightarrow i_1 = i_2$$

Vì $i'' = i_1 + i_2 = 4\sqrt{6}\angle\frac{\pi}{6} \Rightarrow i_1 = i_2 = 2\sqrt{6}\angle\frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{U_R}{R} = \frac{U\cos\frac{\pi}{6}}{R} = I_{\max}\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow I_{\max} = 4(A)$

Thay lên (*) ta được $I' \approx 3,94A$