

ĐÁP ÁN CÁC MÃ ĐỀ LẺ

MỨC ĐỘ NHẬN BIẾT

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ với $A > 0, \omega > 0$. Đại lượng φ được gọi là

A. Pha ban đầu.

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương ngang. Khi biên độ dao động của vật là A thì cơ năng của vật được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $W = \frac{1}{2} kA^2$.

Câu 3: Một con lắc lò xo có độ cứng k , vật nặng khối lượng m treo thẳng đứng, dao động điều hòa. Chu kỳ con lắc là

A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 4: Dao động tắt dần là dao động có

A. biên độ giảm dần theo thời gian

Câu 5: Một sóng cơ học hình sin có chu kỳ T lan truyền trong một môi trường với bước sóng λ . Tốc độ truyền sóng trong môi trường đó là

A. $v = \frac{\lambda}{T}$.

Câu 6: Sóng dọc cơ học truyền được trong các môi trường

A. rắn, lỏng, khí.

Câu 7: Một trong những đặc trưng vật lý của âm là

A. đồ thị li độ.

Câu 8: Cường độ dòng điện $i = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})A$ có giá trị hiệu dụng là

A. $2\sqrt{2}A$.

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f vào hai đầu đoạn mạch gồm R , cuộn dây thuần cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất mạch là $\cos \varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

A. $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L2\pi f)^2}}$.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần thì cảm kháng của cuộn dây là Z_L . Cường độ hiệu dụng trong mạch là

A. $I = \frac{U}{Z_L}$.

Câu 11: Điều nào sau đây đúng về đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm?

A. Cường độ tức thời trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp tức thời.

Câu 12: Điều nào sau đây đúng về dòng điện xoay chiều? Trong một chu kỳ dòng điện đổi chiều

A. 2 lần.

Câu 13: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang dao động tự do có điện dung C , độ tự cảm L . Chu kỳ dao động tự do của mạch là

A. $T = 2\pi \sqrt{LC}$.

Câu 14: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, ở máy phát thanh **không** có bộ phận nào?

A. Chọn sóng.

MỨC ĐỘ THÔNG THIỆU

Câu 15: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và có biên độ là A_1 và A_2 . Nếu hai dao động cùng pha thì biên độ dao động tổng hợp là

A. $A_1 + A_2$. Hai véc tơ thành phần cùng phương, cùng chiều.

Câu 16: Một con lắc lò xo có độ cứng $k=100\text{N/m}$, vật nặng khối lượng 1 kg . Con lắc lò xo thực hiện dao động cưỡng bức. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì tần số của ngoại lực là

A. 10 rad/s . Khi xảy ra cộng hưởng thì tần số ngoại lực bằng tần số riêng của con lắc lò xo

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\text{ rad/s}.$$

Câu 17: Một vật dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Khi đi từ biên về cân bằng vật sẽ B. chuyển động thẳng nhanh dần.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với biên độ 2 cm , chu kì $0,2\text{ s}$. Thời gian vật đi hết quãng đường 16 cm là

A. $0,4\text{ s}$. $16\text{cm}=8A$. Mỗi chu kì $4A$.

Câu 19: Một sóng cơ học lan truyền trong môi trường vật chất với vận tốc truyền sóng là 20 cm/s , phương trình sóng $u = 3\cos(2\pi t)\text{cm}$, với t đo bằng giây. Bước sóng của sóng là

A. 20 cm . $\lambda = v.T = \frac{v.2\pi}{\omega} = 20\text{cm}$

Câu 20: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp cùng tần số, cùng pha giao thoa với nhau. Biết chu kì sóng 2 s , vận tốc truyền sóng là 15 cm/s . Khoảng cách vị trí cân bằng giữa 3 điểm liên tiếp trên đoạn hai nguồn dao động với biên độ cực đại là

A. 30 cm . Khoảng cách giữa hai điểm có biên độ cực đại liên tiếp trên đoạn hai nguồn bằng khoảng cách giữa hai điểm cực tiểu liên tiếp trên đoạn hai nguồn là $0,5\lambda$. Vậy 3 điểm liên tiếp là một bước sóng $=v.T$.

Câu 21: Một sợi dây dài l có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 5 bụng sóng. Sóng trên dây có bước sóng 10 cm . Giá trị của l là

A. 25 cm . Vì hai đầu cố định và dây có 5 bụng nên chiều dài dây là $\frac{5\lambda}{2}$ (tổng 6 nút, kể cả hai đầu; hai nút liên tiếp cách nhau nửa bước sóng)

Câu 22: Cho đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời, I là cường độ hiệu dụng, u là điện áp tức thời, U là điện áp hiệu dụng. Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $\frac{i^2}{I^2} + \frac{u^2}{U^2} = 2$. Ta có i và u vuông pha nên viết được công thức độc lập

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{I\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{u}{U\sqrt{2}}\right)^2 = 1$$

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở, cuộn dây lần lượt là 60V , 80V . Giá trị của U là

A. 100V . $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = 100\text{V}$

Câu 24: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm, tụ điện, điện trở thuần mắc nối tiếp. Điện trở, cảm kháng, dung kháng lần lượt là 50Ω , 100Ω , 50Ω . Độ lệch pha giữa cường độ tức thời và điện áp tức thời hai đầu mạch là

A. $-\frac{\pi}{4}$. $\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} = \varphi_u - \varphi_i$. Vậy độ lệch giữa i và u phải là $-\frac{\pi}{4}$.

Câu 25: Đặt vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều một điện áp $u = 10\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})\text{V}$ thì cường độ

dòng điện có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})\text{A}$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 0 W . $P = UI \cos(\varphi_u - \varphi_i) = 0$, do u, i vuông pha.

Câu 26: Sóng điện từ có chu kì $2\mu\text{s}$ đang lan truyền trong chân không. Lấy $c=3.10^8\text{m/s}$. Sóng có bước sóng là

A. 600 m . $\lambda = c.T$

Câu 27: Cho hai điện tích điểm có cùng dấu và độ lớn $q_1 = 4q_2$ đặt tại A, B cách nhau 12 cm. Cường độ điện trường tổng hợp bằng không tại điểm M có
A. MA=8 cm, MB= 4 cm.

- Cường độ điện trường: q dương hướng ra, q âm hướng vào và $E = \frac{k|q|}{r^2}$.

- Cường độ triệt tiêu nên điểm đó thuộc đường AB. Hai điện tích cùng dấu nên điểm đó trong đoạn AB. Ta có $AB = AM + BM$; $\frac{kq_1}{AM^2} = \frac{kq_2}{BM^2}$ suy ra AM, BM.

Câu 28: Một đoạn dây dẫn dài 2 m mang dòng điện 10 A, đặt vuông góc trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 1,5 T. Nó chịu một lực từ tác dụng là
A. 30 N. Lực từ tác dụng lên đoạn dây $F = IIB \sin 90 = 30N$

VẬN DỤNG

Câu 29: Cho một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $\xi = 12$ (V), điện trở trong $r = 3$ (Ω), mạch ngoài gồm điện trở $R_1 = 6$ (Ω) mắc song song với một điện trở R. Để công suất tiêu thụ mạch ngoài đạt giá trị lớn nhất thì điện trở R phải có giá trị

B. R = 6 (Ω). $p = R_N I^2 = \frac{R_N \xi^2}{(R_N + r)^2}; (R_N + r)^2 \geq 4R_N r \Rightarrow P \leq \frac{\xi^2}{4r}$ không đổi. Vậy công suất cực đại khi $R_N = r = \frac{R \cdot R_1}{R + R_1}$. Suy ra R = 6 (Ω).

Câu 30: Một người có khoảng nhìn rõ từ 20 cm đến vô cùng. Quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có ký hiệu 5X. Mắt đặt sát kính. Phải đặt vật trong khoảng nào trước kính để quan sát được ảnh của vật qua kính lúp?

A. Vật cách kính từ 4 cm tới 5 cm.

- Kính lúp kí hiệu 5X là ta có $25/f=5$. Hay $f=5$ cm.
 - Mắt sát kính.

+ Ngắm chừng cực cận thì $d' = -20$ cm (mắt nhìn thấy ảnh ảo) nên ta có $d = \frac{d' f}{d' - f} = \frac{-20 \cdot 5}{-20 - 5} 4cm$

+ Ngắm chừng vô cực thì $d' = \infty$ nên $d = f = 5$ cm. Đặt vật cách mắt từ 4cm tới 5cm.

Câu 31: Một con lắc lò xo có độ cứng $k=100N/m$ và vật nặng khối lượng $M=100g$. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $A=4$ cm. Khi vật ở biên độ dưới người ta đặt nhẹ nhàng một vật $m=300g$ vào con lắc. Hệ hai vật tiếp tục dao động điều hòa. Lấy $g = \pi^2 = 10$ m/s².

Vận tốc dao động cực đại của hệ là

D. 5π cm/s.

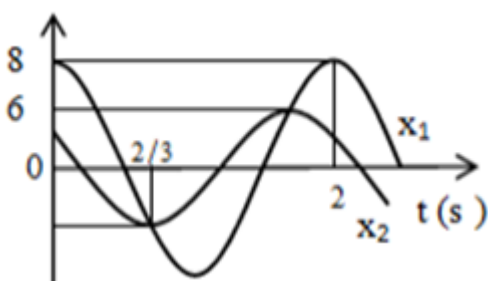
- Tại cb của M lò xo giãn: $\frac{Mg}{k} = 1cm$; cân bằng của hệ lò xo giãn $\frac{(M+m)g}{k} = 4cm$

- Biên độ ban đầu 4cm. Vậy khi ở thấp nhất lò xo giãn 5cm. Vị trí này thấp hơn vị trí cân bằng của hệ 1cm.

Khi M ở thấp nhất mà đặt nhẹ nhàng m vào thì vị trí này vẫn có vận tốc bằng không ngay sau khi đặt. Do đó đây là vị trí biên của hệ. Vậy biên độ mới là 1cm. Vận tốc cực đại của hệ mới

$$V_{he\max} = A_2 \omega_h = A_2 \sqrt{\frac{k}{M+m}} = 1 \cdot \sqrt{\frac{100}{0,3+0,1}} = 5\pi cm/s$$

Câu 32: Trên trục x có hai vật tham gia hai dao động điều hoà cùng tần số với các li độ x_1 và x_2 có đồ thị biến thiên theo thời gian như hình vẽ .



Vận tốc tương đối giữa hai vật có giá trị cực đại gần nhất với các giá trị nào sau đây?

D. 23 cm/s.

Chu kì bằng 2s từ hình vẽ.

- Phương trình của $x_1 = 8\cos(\pi t) \text{ cm}$

- Từ vị trí $2/3$ s quay từ biên âm ngược thời gian (cùng chiều kim đồng hồ trên đường tròn) một góc $\beta = \omega \Delta t = 2\pi/3$ ta được pha ban đầu của dao động 2 là $\pi/3$. Phương trình của dao động thứ

hai $x_2 = 6\cos(\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$.

- Vận tốc tương đối là hiệu hai hàm điều hòa vận tốc $v = v_1 - v_2$. Vậy vận tốc tương đối cực đại là

Câu 33: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung C thay đổi được theo thứ tự đó ghép nối tiếp nhau. Điều chỉnh C để công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị cực đại bằng 400W. Nếu nối tắt tụ C thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha so với điện áp một góc 60° . Công suất tiêu thụ của mạch sau khi nối tắt bằng

A. 100 (W).

$$P_{1\max} = \frac{U^2}{R} = 400W; P_2 = \frac{U^2 \cos^2(\pi/3)}{R}$$

Câu 34: Cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng có N_1 vòng dây. Khi đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120V vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở đo được là 100V. Nếu tăng thêm 150 vòng dây cho cuộn sơ cấp và giảm 150 vòng dây ở cuộn thứ cấp thì khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp hiệu dụng 160V thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở vẫn là 100V. Kết luận nào sau đây đúng?

A. $N_1 = 1320$ vòng. **B.** $N_1 = 975$ vòng. **C.** $N_1 = 825$ vòng. **D.** $N_1 = 1170$ vòng.

$$\frac{120}{100} = \frac{N_1}{N_2}; \frac{160}{100} = \frac{N_1 + 150}{N_2 - 150} \text{ giải ra kết quả}$$

Câu 35: Một dao động lan truyền trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn $7\lambda/3$ (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng $u_M = 3\cos 2\pi t$ (u_M tính bằng cm, t tính bằng giây). Vào thời điểm t_1 tốc độ dao động của phần tử M là 6π (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

A. 3π (cm/s). **B.** $0,5\pi$ (cm/s). **C.** 4π (cm/s). **D.** 6π (cm/s).

$$\text{Phương trình sóng tại N: } u_N = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{7\lambda}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{14\pi}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{3})$$

Vận tốc của phần tử M, N

$$v_M = u'_M = -6\pi \sin(2\pi t) \text{ (cm/s)}$$

$$v_N = u'_N = -6\pi \sin(2\pi t - \frac{2\pi}{3}) = -6\pi(\sin 2\pi t \cdot \cos \frac{2\pi}{3} - \cos 2\pi t \sin \frac{2\pi}{3}) = 3\pi \sin 2\pi t \text{ (cm/s)}$$

Khi tốc độ của M: $|v_M| = 6\pi$ (cm/s) -----> $|\sin(2\pi t)| = 1$

Khi đó tốc độ của N: $|v_N| = 3\pi |\sin(2\pi t)| = 3\pi$ (cm/s). **Chọn đáp án A**

Câu 36: Có hai nguồn dao động kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước cách nhau 8cm có phương trình dao động lần lượt là $u_{s1} = 2\cos(10\pi t - \frac{\pi}{4})$ (mm) và $u_{s2} = 2\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 10cm/s. Xem biên độ của sóng không đổi trong quá trình truyền đi. Điểm M trên mặt nước cách S_1 khoảng $S_1M = 10\text{cm}$ và S_2 khoảng $S_2M = 6\text{cm}$. Điểm dao động cực đại trên S_2M xa S_2 nhất là

C. 3,07cm.

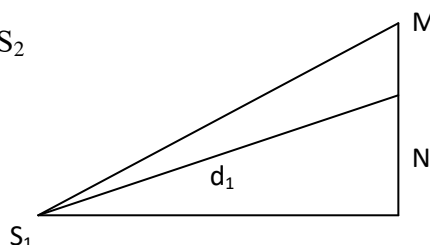
Giải: Theo bài ra ta có tam giác S_1S_2M vuông tại S_2

Bước sóng $\lambda = v/f = 10/5 = 2 \text{ cm}$

Xét điểm N trên S_2M .

$S_1N = d_1$; $S_2N = d_2$.

Sóng truyền từ S_1 và S_2 đến N có phương trình



$$u_{1N} = 2\cos(10\pi t - \pi/4 - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$$

$$u_{2N} = 2\cos(10\pi t + \pi/4 - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$$

$$u_n = u_{1N} + u_{2N} = 4\cos[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}] \cos[10\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}]$$

N là điểm dao động với biên độ cực đại

$$4\cos[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}] = \pm 1 \rightarrow [\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}] = k\pi$$

$$\text{khi } d_1 - d_2 = (k - \frac{1}{4})\lambda = 2k - 0,5 = \frac{4k - 1}{2} \text{ (cm) } \quad (1) \quad k = 1; 2...$$

Xét tam giác S_1S_2N vuông tại S_2

$$d_1^2 - d_2^2 = S_1S_2^2 = 64$$

$$(d_1 - d_2)(d_1 + d_2) = 64$$

$$\rightarrow d_1 + d_2 = 64 / \frac{4k - 1}{2} = \frac{128}{4k - 1} \quad (2)$$

Lấy (2) - (1)

$$2d_2 = \frac{128}{4k - 1} - \frac{4k - 1}{2} \rightarrow d_2 = \frac{64}{4k - 1} - \frac{4k - 1}{4} = \frac{256 - (4k - 1)^2}{4(4k - 1)}$$

Đặt $X = (4k - 1) > 0$

$$d_2 = \frac{256 - X^2}{4X} \rightarrow 0 \leq d_2 = \frac{256 - X^2}{4X} \leq 6$$

$$0 \leq d_2 = \frac{256 - X^2}{4X} \rightarrow 256 \geq X^2 \rightarrow 0 \leq X = 4k - 1 \leq 16 \rightarrow 1 \leq k \leq 4 \quad (3)$$

$$d_2 = \frac{256 - X^2}{4X} \leq 6 \rightarrow X^2 + 24X - 256 \geq 0 \rightarrow X \leq -32 \text{ hoặc } X \geq 8$$

$$\rightarrow 4k - 1 \geq 8 \rightarrow k \geq 3 \quad (4)$$

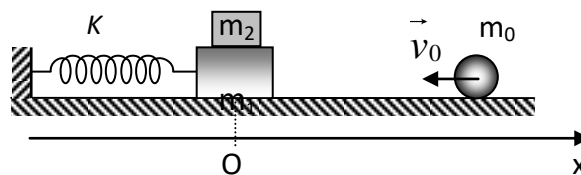
Từ (3) và (4) $3 \leq k \leq 4$. $d_2 = d_{2\max}$ khi $k = k_{\min} = 3 \rightarrow d_{2\max} = 3,0682 \text{ cm}$

Khi $k = 3$ $d_2 = 3,0682 \text{ cm}$

Khi $k = 4$ $d_2 = 0,5167 \text{ cm}$

VẬN DỤNG CAO

Câu 37: Cho con lắc lò xo lí tưởng $K = 100N/m$, $m_1 = 200\text{gam}$, $m_2 = 50\text{gam}$, $m_0 = \frac{1}{12} \text{ kg}$. Bỏ qua lực



cản không khí, lực ma sát giữa vật m_1 và mặt sàn. coi va chạm là đàn hồi xuyên tâm. Hệ số ma sát giữa vật m_1 và m_2 là $\mu_{12} = 0,6$. Cho $g = 10m/s^2$. Vận tốc v_0 phải ở trong giới hạn nào để vật m_1 và m_2 không trượt trên nhau (bám nhau) trong quá trình dao động điều hòa?

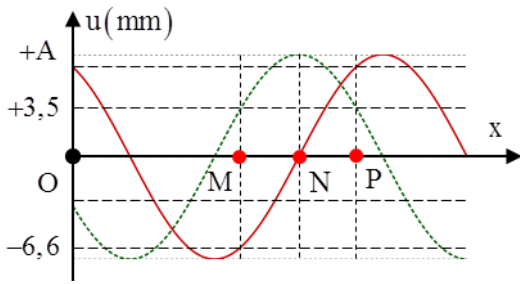
A. $v_0 \leq 0,6m/s$.

+ Vận tốc hệ ngay sau va chạm đàn hồi xuyên tâm là vận tốc cân bằng của hệ $(m_1 + m_2)$:

$$v = \frac{2m_0 v_0}{\sum m} = A \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = v_{\max}$$

+ Điều kiện để không trượt: $\mu m_2 g \geq m_2 a_h \Rightarrow \mu m_2 g \geq m_2 a_{\max} = A \omega^2 = v_{\max} \omega$. Từ đó suy ra $v_0 \leq 0,6m/s$

Câu 38: Trên một sợi dây đàn hồi có ba điểm M, N và P với N là trung điểm của đoạn MB. Trên dây có sóng lan truyền từ M đến P với chu kỳ T ($T > 0,5s$). Hình vẽ bên mô tả hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét liền) và $t_2 = t_1 + 0,5s$ (nét đứt). M, N và P lần lượt là các vị trí cân bằng tương ứng.



Lấy $2\sqrt{11} = 6,6$ và coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Tại thời điểm $t_0 = t_1 - \frac{1}{9}s$ vận tốc dao động của phần tử dây tại N là

B. $-3,53 \text{ cm/s}$.

+ Ta để ý rằng điểm N tại thời điểm t_1 đang ở vị trí cân bằng, tại thời điểm t_2 N đi đến vị trí biên $\Rightarrow t_1$ và t_2 là hai thời điểm vuông pha nhau thỏa mãn

$$\begin{cases} \Delta t = 0,5 = (2k+1)\frac{T}{4} \\ \left(\frac{u_{1N}}{A}\right)^2 + \left(\frac{u_{2N}}{A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T = \frac{2}{2k+1} \\ A = \sqrt{(2\sqrt{11})^2 + 3,5^2} = 7,5 \text{ mm} \end{cases}$$

+ Với $k=0 \Rightarrow \begin{cases} T = 2s \\ \omega = \pi \text{ rad.s}^{-1} \end{cases}$

Tốc độ của vật tại thời điểm $t_0 = t_1 - \frac{1}{9}s$ là $v_N = -\omega A \cos\left(\omega \frac{1}{9}\right) \approx 21 \text{ mm/s}$

+ Với $k=1 \Rightarrow \begin{cases} T = \frac{2}{3}s \\ \omega = 3\pi \text{ rad.s}^{-1} \end{cases}$

Tốc độ của vật tại thời điểm $t_0 = t_1 - \frac{1}{9}s$ là

$$v_N = -\omega A \cos\left(\omega \frac{1}{9}\right) \approx -3,53 \text{ cm/s}$$

Câu 39: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 2ft$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C thì điện áp hiệu dụng trên R, trên L và trên C lần lượt là 120 V, 180 V và 20 V. Nếu chỉ giảm tần số của nguồn 2 lần thì điện áp hiệu dụng trên tụ gần giá trị nào nhất sau đây?

C. 65 V.

Tính $\begin{cases} \frac{U_L}{U_R} = \frac{Z_{L1}}{R} \\ \frac{U_C}{U_R} = \frac{Z_{C1}}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_{L1} = k_1 R \\ Z_{C1} = k_2 R \end{cases}$

*Khi $f_2 = nf_1 \Rightarrow \begin{cases} Z_{L2} = nk_1 R \\ Z_{C2} = \frac{k_2}{n} R \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} I_2 Z_{L2} = nk_1 R I_2 \\ I_2 Z_{C2} = \frac{k_2}{n} R I_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{L2} = nk_1 U_{R2} \\ U_{C2} = \frac{k_2}{n} U_{R2} \end{cases}$

*Lúc này $U^2 = U_{R2}^2 + (U_{L2} - U_{C2})^2 = U_{R2}^2 + \left(nk_1 U_{R2} - \frac{k_2}{n} U_{R2}\right)^2$

*Từ đó suy ra công thức giải nhanh $U_{R2} = \frac{U}{\sqrt{1 + \left(nk_1 - \frac{k_2}{n} \right)^2}} \begin{cases} k_1 = \frac{U_{L1}}{U_{R1}} \\ k_2 = \frac{U_{C1}}{U_{R1}} \end{cases}$

Áp dụng công thức giải nhanh

$$U_{R2} = \frac{U}{\sqrt{1 + \left(nk_1 - \frac{k_2}{n} \right)^2}} \begin{cases} k_1 = \frac{U_{L1}}{U_{R1}} = \frac{180}{120} = 1,5 \\ k_2 = \frac{U_{C1}}{U_{R1}} = \frac{20}{120} = 1/6 \end{cases}$$

$$U_{R2} = \frac{U}{\sqrt{1 + \left(nk_1 - \frac{k_2}{n} \right)^2}} \xrightarrow[\substack{U=200 \\ n=0,5}]{} U_{R2} = \frac{200}{\sqrt{1 + \left(0,5 \cdot 1,5 - \frac{1/6}{0,5} \right)^2}} = \frac{2400}{13} (V)$$

$$U_{C2} = 2k_2 U_{R2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{2400}{13} = \frac{800}{13} \approx 61,5 (V)$$

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi 150 V vào đoạn mạch AMB gồm đoạn AM chỉ chứa điện trở R, đoạn mạch MB chứa tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết sau khi thay đổi độ tự cảm L thì điện áp hiệu dụng hai đầu mạch MB tăng $2\sqrt{2}$ lần, dòng điện trong mạch trước và sau khi thay đổi lệch pha nhau một góc $\frac{\pi}{2}$. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch AM khi chưa thay đổi L?

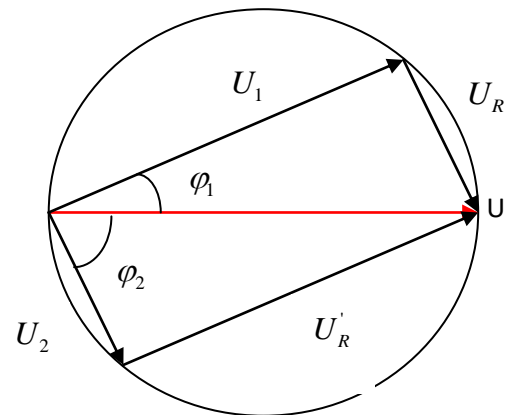
B. $100\sqrt{2}$ V.

Giải 1:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2 \Rightarrow \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = 1$$

$$\frac{U_R}{U_1} \cdot \frac{U'_R}{U_2} = 1 \text{ HAY } \frac{U_R \cdot U_1}{U_1^2 \cdot 2\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow U_1 = \frac{U_R}{2\sqrt{2}}$$

$$\text{MÀ: } U^2 = U_R^2 + U_1^2 \Rightarrow U_R = \frac{2\sqrt{2}}{3} U = 100\sqrt{2} V$$



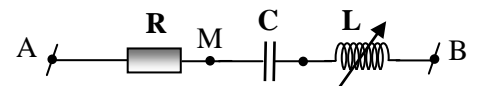
Cách này lưu ý: U_R và U_{LC} vuông pha trong cả hai trường hợp

Tuy nhiên: φ_1 và φ_2 nên đảo vị trí thì mới đảm bảo tính vật lý của bài toán Có thể lập luận tìm kết quả như sau

Do i_1 vuông pha với i_2 nên U_R vuông với $U_{R'}$ ta được hình chữ nhật như trên

$$\rightarrow U_R = U_2 = 2\sqrt{2} U_1 \text{ Kết hợp với } U^2 = U_R^2 + U_1^2 \rightarrow U$$

Giải 2: Ta có: $\tan \varphi_1 = \frac{U_{L1} - U_{C1}}{U_{R1}}; \tan \varphi_2 = \frac{U_{L2} - U_{C2}}{U_{R2}}$



$$\text{Đề cho: } \varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2 \Rightarrow \tan \varphi_1 \tan \varphi_2 = \left(\frac{U_{L1} - U_{C1}}{U_{R1}} \right) \left(\frac{U_{L2} - U_{C2}}{U_{R2}} \right) = -1$$

$$(U_{L1} - U_{C1})^2 \cdot (U_{L2} - U_{C2})^2 = U_{R1}^2 U_{R2}^2 \text{ .Hay: } U_{MB1}^2 U_{MB2}^2 = U_{R1}^2 U_{R2}^2 \text{ .}$$

$$\text{Vì } U_{MB2} = 2\sqrt{2} U_{MB1} \Rightarrow 8U_{MB1}^4 = U_{R1}^2 U_{R2}^2 \text{ . (1)}$$

Mặt khác do cuộn dây cảm thuần, Ta có trước và sau khi thay đổi L:

$$U^2 = U_{R1}^2 + U_{MB1}^2 = U_{R2}^2 + U_{MB2}^2 \Rightarrow U_{R2}^2 = U_{R1}^2 - 7U_{MB1}^2 \text{ (2)}$$

$$\text{Từ (1) và (2): } 8U_{MB1}^4 = U_{R1}^2 U_{R2}^2 = U_{R1}^2 (U_{R1}^2 - 7U_{MB1}^2)$$

$$\Rightarrow U_{R1}^4 - 7U_{MB1}^2 \cdot U_{R1}^2 - 8U_{MB1}^4 = 0 \text{ .Giải PT bậc 2 loại nghiệm âm: } \Rightarrow U_{R1}^2 = 8U_{MB1}^2$$

$$\text{Tao có: } U_{R1}^2 + U_{MB1}^2 = U^2 \Rightarrow U_{R1}^2 + \frac{U_{R1}^2}{8} = U^2 \Rightarrow U_{R1} = \frac{2\sqrt{2}}{3} U = 100\sqrt{2} (V) \text{ . Chọn B}$$

ĐÁP ÁN CÁC ĐỀ CHẤM

MỨC ĐỘ NHẬN BIẾT

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2t + \pi) \text{cm}$. Biên độ dao động của vật là

A. 4cm.

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm lò xo độ cứng k và vật khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương ngang. Khi li độ của vật là x thì thế năng của vật được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $W_t = \frac{1}{2}kx^2$.

Câu 3: Một con đơn chiều dài l , vật nặng khối lượng m treo thẳng đứng, dao động điều hòa. Tần số góc của dao động là

A. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$.

Câu 4: Một vật dao động có tần số riêng là f_0 . Tác dụng một ngoại lực tuần hoàn với tần số f để vật dao động cưỡng bức. Khi đó tần số dao động của vật là

A. f .

Dao động cưỡng bức, vật dao động với tần số của ngoại lực.

Câu 5: Một sóng cơ học truyền trong không khí với tần số 5 Hz. Sóng cơ học đó truyền trong nước với tần số

A. 5 Hz.

Tần số sóng cơ học không đổi khi sóng truyền qua các môi trường, tần số phụ thuộc vào nguồn không phụ thuộc môi trường.

Câu 6: Một sóng cơ học là sóng ngang đang lan truyền trong không gian. Điều nào sau đây đúng?

A. Phương dao động của phần tử vật chất vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 7: I_0 là cường độ âm chuẩn (W/m^2), I là cường độ âm mà nguồn âm gây ra tại điểm M (W/m^2). Mức cường độ âm được tính theo công thức?

A. $L = 10\lg \frac{I}{I_0} (\text{dB})$.

Câu 8: Điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{V}$ có giá trị cực đại là

A. $100\sqrt{2} \text{V}$.

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch gồm R, cuộn dây thuần cảm L, tụ điện C mắc nối tiếp. Hệ số công suất mạch là $\cos \varphi$, công suất mạch là P . Công thức nào sau đây đúng?

A. $P = \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{R}$.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch điện trở thuần R. Cường độ cực đại trong mạch là

A. $I_0 = \frac{U\sqrt{2}}{R}$.

Câu 11: Điều nào sau đây đúng về đoạn mạch chỉ có R?

A. Cường độ tức thời luôn cùng pha với điện áp tức thời.

Câu 12: Chu kì dòng điện xoay chiều là 0,02 s. Tần số điện áp xoay chiều là

A. 50 Hz.

Câu 13: Mạch dao động điện từ lí tưởng đang dao động tự do có điện dung C, độ tự cảm L. Đại

lượng $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ là

A. tần số dao động điện từ tự do trong mạch.

Câu 14: Các bộ phận trong sơ đồ máy thu thanh dùng trong thông tin vô tuyến là

A. ăng ten, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, loa.

MỨC ĐỘ THÔNG THIỆU

Câu 15: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và có biên độ là A_1 và A_2 . Nếu biên độ dao động tổng hợp là $|A_1 - A_2|$ thì độ lệch pha hai dao động là

A. π .

Câu 16: Một con lắc đơn có chiều dài 1m đang dao động cưỡng bức với biên độ nhỏ, tại nơi có $g=10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 \approx 10$. Khi có cộng hưởng, con lắc đơn dao động với chu kì là

A. 2 s.

Có cộng hưởng thì chu kì dao động của vật bị cưỡng bức bằng chu kì riêng $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\text{s}$

Câu 17: Một vật dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Quỹ đạo của vật là

A. một đoạn thẳng.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Quãng đường vật đi được trong một nửa chu kì là

A. 10 cm. Quãng đường đi được trong nửa chu kì luôn là $2A$.

Câu 19: Một nguồn sóng cơ học dao động với phương trình $u = 8\cos(4\pi t)\text{cm}$, với t đo bằng giây.

Bước sóng của sóng là 30 cm. Vận tốc truyền sóng là

A. 60 cm/s. $v = \frac{\lambda\omega}{2\pi} = 60\text{cm/s}$

Câu 20: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cùng tần số, cùng biên độ, ngược pha giao thoa với nhau. Biết tần số sóng 10 Hz, vận tốc truyền sóng là 20 cm/s. Khoảng cách từ trung điểm của AB tới điểm dao động với biên độ cực đại gần nhất trên đoạn AB là

A. 0,5 cm. 2 nguồn ngược pha thì trung điểm là cực tiểu. Khoảng cách gần nhất từ cực tiểu tới cực đại trên đoạn hai nguồn là $\lambda/4 = v/4f = 0,5\text{cm}$.

Câu 21: Một sợi dây dài l có hai đầu tự do. Trên dây đang có sóng dừng với 6 nút sóng. Coi hai đầu là bụng. Sóng trên dây có bước sóng 20 cm. Giá trị của l là

A. 60 cm. Tổng số bụng trên dây là 7 bụng tính cả hai đầu. Chiều dài dây $6\lambda/2 = 60\text{cm}$.

Câu 22: Cho đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời, I là cường độ hiệu dụng, u là điện áp tức thời, U là điện áp hiệu dụng. Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $\frac{i^2}{I^2} + \frac{u^2}{U^2} = 2$. Ta có i và u vuông pha nên viết được công thức độc lập

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{I\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{u}{U\sqrt{2}}\right)^2 = 1$$

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 30Ω mắc nối tiếp với tụ điện có dung kháng 40Ω . Tổng trở đoạn mạch là

A. 50Ω . $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 50\Omega$

Câu 24: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm, điện trở thuần mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây lần lượt là 100V, $100\sqrt{3}$ V. Độ lệch pha giữa cường độ tức thời và điện áp tức thời hai đầu mạch là

A. $-\frac{\pi}{3}$. $\text{tg}\varphi = \frac{U_L}{U_R} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} = \varphi_u - \varphi_i$. Độ lệch pha giữa i và u là $-\pi/3$.

Câu 25: Điện áp tức thời, cường độ dòng điện tức thời của một đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp lần lượt là $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})\text{V}$, $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})\text{A}$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 50 W. $p = UI\cos(\varphi_u - \varphi_i) = 100.1.\cos(\pi/3) = 50\text{w}$.

Câu 26: Một sóng điện từ có tần số 100 kHz đang lan truyền trong chân không. Lấy $c=3.10^8$ m/s. Sóng có bước sóng là

A. 3000 m. $\lambda = c / f$

Câu 27: Đặt hai điện tích $q_1 = 10^{-6}$ C, $q_2 = -4.10^{-6}$ C lần lượt đặt tại hai điểm A và B với $AB = 20$ cm. Xác định điểm M trên đường AB mà tại đó $\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$

D. M nằm ngoài AB với $MB = 40$ cm.

- Cường độ điện trường: q dương hướng ra, q âm hướng vào và $E = \frac{k|q|}{r^2}$.

- Cường độ triệt tiêu nên điểm đó thuộc đường AB. Hai điện tích trái dấu nên điểm đó ngoài đoạn AB. Ta có độ lớn điện tích thức hai lớn hơn độ lớn điện tích thức nhất nên $BM > AM$. Suy ra

$$BM = AM + AB; \frac{kq_1}{AM^2} = \frac{kq_2}{BM^2} \text{ suy ra AM, BM.}$$

Câu 28: Tại tâm của một dòng điện tròn cường độ 5 A cảm ứng từ đo được là $31,4.10^{-6}$ T. Đường kính của dây dẫn mang dòng điện đó là

B. 20 cm.

$$B_0 = \frac{2\pi 10^{-7} I}{R}. \text{ Đường kính } d=2R.$$

VẬN DỤNG

Câu 29: Mắc điện trở $R = 2 \Omega$ vào bộ nguồn gồm hai pin có suất điện động và điện trở trong giống nhau. Nếu hai pin ghép nối tiếp thì cường độ dòng điện qua R là $I_1 = 0,75$ A. Nếu hai pin ghép song song thì cường độ dòng điện qua R là $I_2 = 0,6$ A. Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn khi nối tiếp là

C. 3,0V và $2,0 \Omega$.

- Nối tiếp $I_1 = \frac{2\varepsilon}{R+2r}$; song song $I_2 = \frac{\varepsilon}{R+\frac{r}{2}}$ tìm được ε, r . Hỏi suất điện động, điện trở trong khi

bộ đó nối tiếp $2\varepsilon, 2r$.

Câu 30: Vật kính của kính thiên văn học sinh có tiêu cự $f_1 = 85$ cm, thị kính có tiêu cự $f_2 = 5$ cm. Góc trông trực tiếp mặt trăng là 5° . Một người mắt bình thường quan sát mặt trăng qua kính ở trạng thái không điều tiết. Góc trông ảnh khi đó qua kính là

A. 85° .

- Mắt bình thường quan sát mặt trăng ở trạng thái không điều tiết nên ta có độ bội giác khi ngắm

$$\text{chừng ở vô cực là } G_\infty = \frac{f_1}{f_2} = \frac{\alpha}{\alpha_0} = 85/5.$$

Câu 31: Một chất điểm M chuyển động với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn có đường kính bằng 0,5m. Hình chiếu M' của điểm M lên đường kính của đường tròn dao động điều hoà. Tại $t = 0$, M' đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Khi $t = 8$ s hình chiếu M' qua li độ

D. 22.64 cm theo chiều âm.

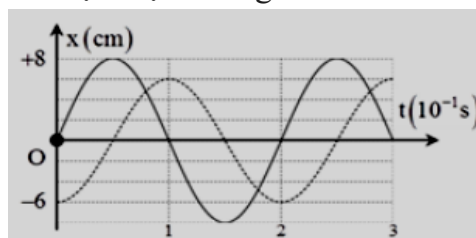
- Vận tốc của chuyển động tròn đều là vận tốc cực đại của hình chiếu điều hoà

$$v_{\max} = R\omega = A\omega \Leftrightarrow 0,75 = 0,25\omega. \text{ Suy ra } \omega = 3 \text{ rad / s}$$

- Quay trên đường tròn từ $t=0$ (qua cân bằng theo chiều âm) một góc:

$$\beta = \omega \Delta t = 3.8 = 24 \text{ rad} \approx 7\pi + 115,8^\circ. \text{ Khi đó li độ của vật là } x = 0,25 \cos(25,8) \text{ m} = 22,64 \text{ cm} \text{ và đang theo chiều âm.}$$

Câu 32: Hai dao động điều hoà có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ.



Tổng vận tốc tức thời của hai dao động có giá trị lớn nhất là

D. π m/s.

- Hai dao động vuông pha do đó hai hàm vận tốc cũng vuông pha

- Biên độ hàm vận tốc $V_{\max} = \sqrt{(A_1\omega)^2 + (A_2\omega)^2} = \pi m/s$

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB gồm ba phần tử RLC mắc nối tiếp, biết cuộn dây thuần cảm, điện dung của tụ thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì độ lệch pha giữa u_{AB} và i bằng $\pi/4$ và công suất tiêu thụ của mạch bằng 24W, khi $C = C_2$ thì độ lệch pha giữa u_{AB} và i bằng $\pi/6$ và công suất tiêu thụ của mạch lúc này bằng

A. 36W.

- Lúc đầu $p_1 = \frac{U^2 \cos^2(\pi/4)}{R} = 24W$; Lúc sau $p_2 = \frac{U^2 \cos^2(\pi/6)}{R}$; Chia hai biểu thức ta được kết

quá 36W.

Câu 34: Có hai máy biến áp lí tưởng (bỏ qua mọi hao phí) cuộn sơ cấp có cùng số vòng dây nhưng cuộn thứ cấp có số vòng dây khác nhau. Khi đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu cuộn thứ cấp của máy thứ nhất thì tỉ số giữa điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp của máy đó là 1,5. Khi đặt điện áp xoay chiều nói trên vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy thứ hai thì tỉ số đó là 2. Khi cùng thay đổi số vòng dây của cuộn thứ cấp của mỗi máy 50 vòng dây rồi lặp lại thí nghiệm thì tỉ số điện áp nói trên của hai máy là bằng nhau. Số vòng dây của cuộn sơ cấp của mỗi máy là

A. 200 vòng

- Máy 1: $\frac{U}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = 1,5$; máy 2: $\frac{U}{U_2} = \frac{N_1'}{N_2'} = 1/2$

- Thay đổi $\frac{N_2' - 50}{N_1'} = \frac{N_2 + 50}{N_1}$ suy ra $N_1 = 200$ vòng.

Câu 35: Nguồn sóng ở O dao động với tần số 10Hz. Dao động truyền đi với vận tốc 0.4m/s trên dây dài, trên phương này có hai điểm P và Q theo thứ tự đó PQ=15cm. Cho biên độ $a=10$ mm và biên độ không thay đổi khi sóng truyền. Nếu tại thời điểm nào đó P có li độ 0,5cm di chuyển theo chiều dương thì li độ tại Q là

B. 8,66cm

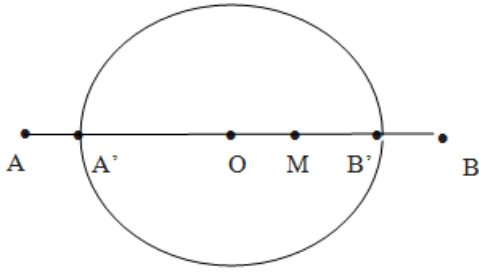
$\lambda = \frac{v}{f} = 4cm$; $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = 7,5\pi$; Sử dụng đường tròn: P sớm pha so với Q $3\pi/2$. Quay từ điểm với

Q: $u=A/2$, theo chiều dương đi một góc $3\pi/2$ ra được li độ và chiều chuyển động của P $u_p=8,66cm$.

Câu 36: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_A = 3\cos(40\pi t + \pi/6)$ cm; $u_B = 4\cos(40\pi t + 2\pi/3)$ cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính $R = 4$ cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm có trên đường tròn là

B. 32.

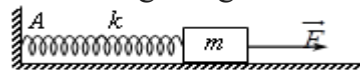
- Độ lệch pha của hai sóng từ nguồn tới một điểm: $\Delta\varphi = \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2 = (2k+1)\pi/2$ do hai sóng tới điểm đó vuông pha ($5^2=4^2+3^2$). Ta suy ra hiệu đường đi. Rút ra hiệu đường đi.



- Điểm M di chuyển tới hai điểm A' và B' ta có hiệu đường đi tại hai điểm này là -8cm, 8cm.
 $-8 \leq d_2 - d_1 \leq 8 \Rightarrow -9 \leq k \leq 7$. Tổng 17 điểm, nhân 2 là 34. Vì nguyên tại hai đầu nên chỉ có 1 điểm ở mỗi đầu do tiếp xúc. $34 - 2 = 32$.

VẬN DỤNG CAO

Câu 37: Vật nặng có khối lượng m nằm trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang, được nối với một lò xo có độ cứng k , lò xo được gắn vào bức tường đứng tại điểm A như hình vẽ.

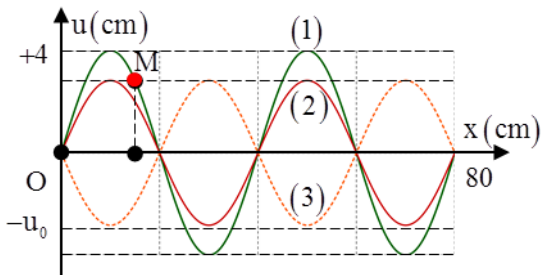


Từ một thời điểm nào đó, vật nặng bắt đầu chịu tác dụng của một lực không đổi \vec{F} hướng theo trục lò xo như hình vẽ. Quãng đường mà vật nặng đi được và thời gian vật đi hết quãng đường ấy kể từ khi bắt đầu tác dụng lực cho đến khi vật dừng lại lần thứ nhất?

A. $S = \frac{2F}{k}; t = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

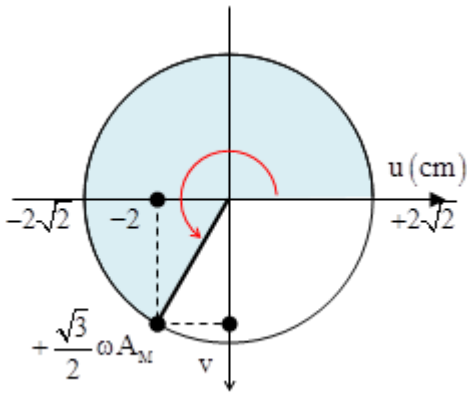
Bắt đầu từ biên (vận tốc = 0) lực không đổi nên vật qua cân bằng rồi tới biên tiếp theo. Vậy thời gian là $T/2$; cân bằng lực đàn hồi bằng F nên biên độ sẽ là F/k . Vậy quãng đường sẽ là $2F/k$.

Câu 38: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi OB mô tả như hình dưới. Điểm O trùng với gốc tọa độ trục tung. Lúc $t=0$ hình ảnh của sợi dây là (1), sau thời gian nhỏ nhất Δt và $3\Delta t$ kể từ lúc $t=0$ thì hình ảnh của sợi dây lật lượt là (2) và (3). Tốc độ truyền sóng là 20 m/s và biên độ của bụng sóng là 4 cm.



Sau thời gian $\frac{1}{30}$ s kể từ lúc $t=0$, tốc độ dao động của điểm M là

D. 7,7 m/s.



Ta có $\Delta t = \frac{T}{8} \Rightarrow \begin{cases} T = 8\Delta t \\ u_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} A = 2\sqrt{2} \text{ cm} \end{cases}$

Vận tốc truyền sóng $\lambda = Tv \Rightarrow T = 0,02 \text{ s}$

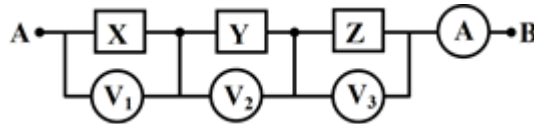
Phương pháp đường tròn

Khoảng thời gian $t = \frac{1}{30} \text{ s}$ ứng với góc quét $\varphi = \omega t = \frac{10\pi}{3} \text{ rad}$

Từ hình vẽ ta tìm được

$$v_M = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A = 7,7 \text{ m/s}$$

Câu 39: Mỗi hộp kín X, Y, Z chỉ chứa một trong ba linh kiện: điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C sao cho $R^2 C < 2L$ (xem hình vẽ). Các vôn kế có điện trở rất lớn, ampe kế có điện trở nhỏ không đáng kể. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) (U không đổi, ω có thể thay đổi được). Tăng dần giá trị của ω từ 0 đến rất lớn thì số chỉ cực đại của các vôn kế V_1 là 170 V, của V_2 là 150 V, của V_3 là 170 V và của A là 0,5 A. Theo trình tự thời gian thì thấy V_3 có số chỉ cực đại đầu tiên. Khi V_1 có số chỉ lớn nhất thì công suất tiêu thụ của mạch là



A. 48 W.

$$U_{L_{\max}} = U_{C_{\max}} = \frac{2kU}{\sqrt{4k-1}} = 170(\text{V}) \quad (1) \Rightarrow X \text{ và } Z \text{ là } L \text{ hoặc } C$$

Lại có $U_{R_{\max}} = U = 150(\text{V}) \quad (2)$. Suy ra Y chắc chắn là R.

+ Có $\omega_C < \omega_R < \omega_L$ nên nếu tăng ω từ 0 lên vô cùng thì C cực đại đầu tiên, do đó Z là C còn X là L.

Từ (1) và (2) tìm được k. Có $I_{\max} = \frac{U}{R} = 0,5 \Rightarrow R = 200\Omega$

+ Khi U_L max: $\cos \varphi = \sqrt{\frac{4k-2}{4k-1}} \Rightarrow P = \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{R} = 48(\text{W})$

Câu 40: Cho đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM nối tiếp với MB. Biết đoạn AM gồm R nối tiếp với C và MB có cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở r. Đặt vào AB một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (v). Biết $R = r = \sqrt{\frac{L}{C}}$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu MB lớn gấp $n = \sqrt{3}$ điện áp

hai đầu AM. Hệ số công suất của đoạn mạch có giá trị là

A. 0,866.

HD: Ta có: $R = r = \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow R^2 = r^2 = Z_L Z_C$.

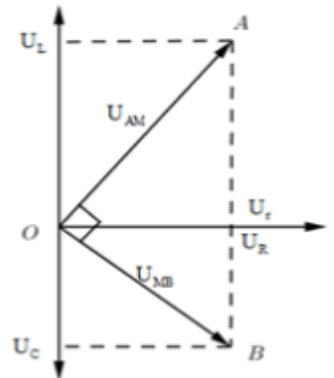
Do $U_{MB} = \sqrt{3}U_{AM} \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = 3(Z_L^2 + r^2) \Leftrightarrow 3Z_L^2 + 2Z_L Z_C - Z_C^2 = 0 \Leftrightarrow (3Z_L - Z_C)(Z_L + Z_C) = 0$

$\Leftrightarrow 3Z_L = Z_C \Rightarrow \cos \varphi = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{2R}{\sqrt{4R^2 + 4Z_C^2}} = \frac{2R}{\sqrt{4R^2 + \frac{4}{3}R^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. **Chọn A.**

Cách 2: Ta có: $R = r = \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow R^2 = r^2 = Z_L Z_C$. Suy ra $U_{AM} \perp U_{MB}$.

Chọn $U_{MB} = \sqrt{3}$; $U_{AM} = 1 \Rightarrow AB = 2 = U_{AB} \Rightarrow U_{R+r} = 2U_R = \sqrt{3}$.

Suy ra $\cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$. **Chọn A.**



****Hết****