

ĐỀ SỐ 12

Câu 1. Quang phổ liên tục là

- A. dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
- B. hệ thống các vạch màu đỏ và tím.
- C. hệ thống các vạch tối xuất hiện trên một nền sáng.
- D. hệ thống bảy vạch màu từ đỏ đến tím.

Câu 2. Tính chất nào sau đây **không** phải của tia tử ngoại?

- A. Kích thích một số chất phát quang.
- B. Không tác dụng lên kính ảnh.
- C. Gây ra những phản ứng hóa học.
- D. Làm ion hóa không khí.

Câu 3. Trong sóng cơ, sóng dọc truyền đi trong môi trường

- A. chỉ chất rắn.
- B. chân không.
- C. rắn, lỏng, khí.
- D. chỉ chất lỏng.

Câu 4. Đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện, so với điện áp hai đầu mạch thì cường độ dòng điện

- A. cùng pha với điện áp.
- B. nhanh pha hơn $\frac{\pi}{2}$.
- C. chậm pha hơn $\frac{\pi}{2}$.
- D. ngược pha với điện áp.

Câu 5. Một vật dao động tắt dần, đại lượng giảm dần theo thời gian là

- A. tần số.
- B. biên độ.
- C. chu kỳ.
- D. li độ.

Câu 6. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím.
- C. Trong một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím lớn hơn ánh sáng đỏ.
- D. Trong chân không, ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.

Câu 7. Tần số dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài l ở nơi có gia tốc trọng trường g là

- A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$.
- B. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$.
- C. $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$.
- D. $\sqrt{2\pi \frac{g}{l}}$.

Câu 8. Hai dao động điều hòa $x_1 = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ và $x_2 = A \cos(\omega t)$ là hai dao động

- A. lệch pha một góc $\frac{\pi}{4}$.
- B. vuông pha.
- C. cùng pha.
- D. ngược pha.

Câu 9. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Chu kì dao động riêng của mạch bằng

- A. $\pi \sqrt{LC}$.
- B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$.
- C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$.
- D. $2\pi \sqrt{LC}$.

Câu 10. Một sóng điện từ lan truyền trong chân không. Tại một điểm, khi thành phần điện trường biến thiên điều hòa theo phương trình $E = E_0 \cos(2\pi f t)$ thì thành phần từ trường biến thiên điều hòa theo phương trình

- A. $B = B_0 \cos(2\pi f t)$.
- B. $B = B_0 \cos(\pi f t)$.
- C. $B = B_0 \cos(2\pi f t + \pi)$.
- D. $B = B_0 \cos(2\pi f t + \frac{\pi}{2})$.

Câu 11. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB. Để hệ số công suất của đoạn mạch AB lớn nhất thì đoạn mạch AB

- A. có cuộn dây thuần cảm nối tiếp tụ điện.
- B. chỉ có cuộn dây thuần cảm.
- C. chỉ có tụ điện.
- D. chỉ có điện trở thuần.

Câu 12. Con lắc lò xo có vật nặng khối lượng m , dao động điều hòa với tần số $f = 0,5$ Hz. Để tần số là $f' = 1$ Hz thì khối lượng của vật phải là

- A. $m' = \frac{m}{5}$.
- B. $m' = 2m$.
- C. $m' = \frac{m}{4}$.
- D. $m' = 3m$.

Câu 13. Cho máy phát điện xoay chiều một pha, nam châm có p cặp cực, quay tròn với tốc độ n vòng/giây. Từ thông qua mỗi cuộn dây biến thiên tuần hoàn với tần số

- A. $f = \frac{60}{pn}$.
- B. $f = pn$.
- C. $f = \frac{pn}{60}$.
- D. $f = 60pn$.

Câu 14. Trong chân không, điện tích điểm q_1 tương tác với điện tích điểm $q_2 > 0$ một lực đẩy. Dấu của điện tích q_1 sẽ thỏa mãn hệ thức

- A. $q_1 + q_2 < 0$. **B. $q_1 > 0$.** C. $q_1 < 0$. D. $q_1 \cdot q_2 < 0$

Câu 15. Khi từ thông qua khung dây dẫn kín có biểu thức $\phi = 0,02\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ Wb thì suất điện động xuất hiện trong khung dây có biểu thức

- A. $e = 2\pi\cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6})$ V. B. $e = 2\pi\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ V.
C. $e = 0,02\cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6})$ V. D. $e = 2\pi\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ V.

$$e = \omega\phi_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right) = 100\pi \cdot 0,02 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) = 2\pi \cos\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (V)}$$

Câu 16. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng, cùng pha, cùng biên độ a , sóng do hai nguồn tạo ra có bước sóng 3 cm. Phần tử M ở mặt nước cách S_1 , S_2 lần lượt là 3 cm và 9 cm có biên độ là

- A. **2a.** B. 0. C. $\frac{a}{2}$. D. a.

Câu 17. Một vật dao động với tần số riêng $f_0 = 3$ Hz, chịu tác dụng của ngoại lực có biên độ không đổi. Khi tần số ngoại lực lần lượt là $f_1 = 2$ Hz, $f_2 = 3$ Hz và $f_3 = 5$ Hz thì biên độ dao động của vật lần lượt là A_1 và A_2 và A_3 . Khi đó

- A. $A_1 < A_3 < A_2$. B. $A_1 = A_2 = A_3$. **C. $A_3 < A_1 < A_2$.** D. $A_1 < A_2 < A_3$.

$$|f_3 - f_0| > |f_1 - f_0| > |f_2 - f_0| \quad (|5 - 3| > |2 - 3| > |3 - 3|) \Rightarrow A_3 < A_1 < A_2$$

Câu 18. Cho đoạn mạch có điện trở $R = 100 \Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\cos(100\pi t)$ V. Để mạch xảy ra cộng hưởng thì C có giá trị là

- A. $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. B. $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. **C. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F.** D. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F.

Câu 19. Cho các nhận định sau về đặc điểm của sóng điện từ.

- (1) Là sóng ngang.
- (2) Lan truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí và cả chân không.
- (3) Có tính phản xạ.
- (4) Có khả năng đâm xuyên.
- (5) Có cùng một tốc độ trong mọi môi trường.

Số nhận định đúng là

- A. **4.** B. 2. C. 1. D. 3.

Câu 20. Sóng cơ truyền trên mặt nước với tốc độ 2 m/s và có bước sóng 4 cm. Tần số của sóng là

- A. 0,5 Hz. **B. 50 Hz.** C. 0,02 Hz. D. 0,08 Hz.

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

Câu 21. Một đoạn dây dẫn dài 1 m có dòng điện $I = 5$ A chạy qua, đặt trong từ trường đều có $B = 0,1$ T theo phương vuông góc với đường sức từ. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn bằng

- A. 0,5 N.** B. 2,5 N. C. 0,05 N. D. 0.

$$F = BIl$$

Câu 22. Để có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do thì chiều dài của sợi dây phải bằng một số

- A. nguyên lần nửa bước sóng. **B. lẻ lần một phần tư bước sóng.**
C. nguyên lần bước sóng. D. nguyên lần một phần tư bước sóng.

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

Câu 23. Gọi n_c, n_l, n_L, n_v lần lượt là chiết suất của thủy tinh đối với các ánh sáng đơn sắc có màu chàm, lam, lục, vàng. Sắp xếp thứ tự đúng là

- A. $n_c < n_L < n_l < n_v$. B. $n_c < n_l < n_L < n_v$. C. $n_c > n_l > n_L > n_v$. D. $n_c > n_L > n_l > n_v$.

Đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, ở cùng điều kiện thí nghiệm thì ánh sáng nào sau đây cho khoảng vân lớn nhất so với các ánh sáng đơn sắc còn lại?

- A. Chàm. B. Tím. C. Lam. D. Vàng.

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

Câu 25. Một dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(120\pi t - \frac{\pi}{2})$, t đo bằng s. Trong 1

s đầu số lần giá trị dòng điện tức thời bằng $0,5I_0$ là

- A. 60 lần. B. 240 lần. C. 360 lần. D. 120 lần.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{60} \text{ s}; 1\text{s} = 60T; \text{ trong } 1\text{T} \text{ có } 2 \text{ lần GIÁ TRỊ dòng điện tức thời bằng } 0,5I_0.$$

Câu 26. Đặt vật AB cao 2 cm vuông góc với trục chính, trước một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm. Vật cách thấu kính một đoạn 15 cm. Độ cao của ảnh là

- A. 4 cm. B. 2,5 cm. C. 2 cm. D. 6 cm.

$$A'B' = \left| -\frac{f}{d-f} \right| \cdot AB$$

Câu 27. Một chất điểm dao động điều hòa. M, N là hai điểm trên quỹ đạo có gia tốc lần lượt là $4,5 \text{ cm/s}^2$ và $8,2 \text{ cm/s}^2$. Gia tốc của chất điểm tại trung điểm của MN gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $6,7 \text{ cm/s}^2$. B. $5,2 \text{ cm/s}^2$.
C. $6,2 \text{ cm/s}^2$. D. $7,6 \text{ cm/s}^2$.

$$a_M = -\omega^2 x_M; a_N = -\omega^2 x_N; a = -\omega^2 \frac{x_M + x_N}{2}$$

Câu 28. Một con lắc đơn có chiều dài 80 cm dao động điều hòa với tần số góc ω , tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại thời điểm t_1 vật có li độ góc bằng $0,06 \text{ rad}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{\pi}{2\omega}$ thì vận tốc tiếp

tuyến có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $16,8 \text{ cm/s}$. B. $15,2 \text{ cm/s}$. C. $17,5 \text{ cm/s}$. D. $18,4 \text{ cm/s}$.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{0,8}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ (rad/s)}$$

$$x_1 = l \cdot \alpha_1 = 80 \cdot 0,06 = 4,8 \text{ (cm)}$$

$$t_2 = t_1 + \frac{\pi}{2\omega} = t_1 + \frac{2\pi}{4\omega} = t_1 + \frac{T}{4} \Rightarrow x_2 \text{ sớm pha } \frac{\pi}{2} \text{ so với } x_1 \text{ mà } v_2 \text{ sớm pha } \frac{\pi}{2} \text{ so với } x_2$$

$$\Rightarrow v_2 \text{ ngược pha với } x_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_{\max}} = -\frac{x_1}{A} \Rightarrow v_2 = -\omega x_1 = -\frac{5\sqrt{2}}{2} \cdot 4,8 = -12\sqrt{2} \approx -16,97 \text{ (cm/s)}$$

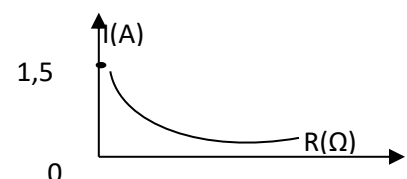
Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết khoảng cách giữa hai khe là 4 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m, dùng ánh sáng trắng có bước sóng $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 760 \text{ nm}$. Khoảng cách ngắn nhất từ vân trắng trung tâm đến vân sáng đơn sắc là

- A. 0,62 mm. B. 0,38 mm. C. 0,76 mm. D. 0,19 mm.

$$x_{\min} = x_{\text{im}-k=1} = \frac{\lambda_r \cdot D}{a}$$

Câu 30. Mạch điện kín gồm nguồn điện có $\xi = 3 \text{ V}$, điện trở trong r; mạch ngoài có biến trở R. Khi thay đổi giá trị của biến trở R thì cường độ dòng điện qua mạch được mô tả như đồ thị hình vẽ. Giá trị của r là

- A. $1,5 \Omega$. B. 6Ω .
C. 2Ω . D. $4,5 \Omega$.



$$I = \frac{\xi}{R+r}; \text{ khi } R=0 \text{ ta có kết quả}$$

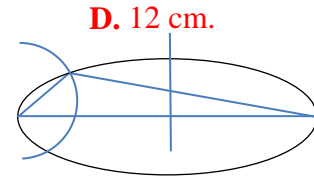
Câu 31. Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng bằng 4 cm. Trên đường tròn đường kính AB thuộc mặt nước (không kể A và B), điểm dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn cách A một khoảng ngắn nhất là

- A. 16 cm. B. 10 cm. C. 14 cm.

M cực đại cùng pha với nguồn nên $d_1 = k_1\lambda$; $d_2 = k_2\lambda$

M nằm trên đường tròn nên $d_1^2 + d_2^2 = 5^2 \lambda^2 \rightarrow k_2^2 + k_1^2 = 5^2$;

k_1 và k_2 nguyên dương nên $k_1=3$ và $k_2=4 \Rightarrow d_1 = 3\lambda = 12\text{cm}$



D. 12 cm.

Câu 32. Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn âm điểm có công suất P phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 65 dB, tại B là 45 dB. Tăng công suất nguồn âm lên 3 lần, thì mức cường độ âm tại M nằm trong đoạn AB với $MB = 2MA$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 52,96 dB. B. 60,48 dB. C. 64,33 dB. **D. 58,77 dB.**

$$L_A - L_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 65 - 45 = 10 \log \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 \Rightarrow OB = 10OA$$

$$MB = 2MA \Rightarrow OB - OM = 2(OM - OA) \Rightarrow OM = \frac{OB + 2OA}{3} = 4OA$$

$$L_A - L_M = 10 \log \frac{I_A}{I_M} = 10 \log \left(\frac{\frac{P}{4\pi OA^2}}{\frac{P}{4\pi OM^2}} \right) = 10 \log \left(\frac{OM^2}{OA^2} \right) \Rightarrow 65 - L_M = 10 \log \frac{4^2}{3} \Rightarrow L_M \approx 57,73(\text{dB})$$

Câu 33. Trên mặt nước có hai nguồn A và B cách nhau 16 cm dao động với phương trình $u_A = u_B = a \cos 100\pi t$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 60 cm/s. Gọi C và D thuộc mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Một chất điểm chuyển động thẳng đều với tốc độ 20 cm/s dọc theo AC, từ A về phía C. Trong thời gian 0,8 s kể từ A, chất điểm cắt bao nhiêu vân cực đại trong vùng giao thoa?

- A. 17.** B. 18. C. 19. D. 16.

$\lambda = \frac{v}{f} = 1,2\text{cm}$; $-13,3 \leq k \leq 13,3$; trong khoảng thời gian 0,8 s chất điểm chuyển động được quãng đường

$$16\text{cm từ A đến M. Ta có } BM = \sqrt{16^2 + 16^2 - 2 \cdot 16 \cdot 16 \cos 45^\circ} = 12,24; \frac{AM - BM}{\lambda} = \frac{16 - 12,245}{1,2} = 3,129$$

Vậy chất điểm cắt các vân cực đại có $k=13,12,11,\dots,0,-1,-2,-3$ trong vùng giao thoa.

Câu 34. Hai chất điểm M, N có cùng khối lượng, lần lượt dao động điều hoà theo phương trình $x_1 = 3 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm và $x_2 = 3 \cos(5\pi t)$ cm, trên hai đường thẳng song song, có vị trí cân bằng cùng thuộc đường thẳng vuông góc với hai đường thẳng song song trên, lấy $\pi^2 = 10$. Khi khoảng cách giữa hai chất điểm cực tiểu thì tỉ số giữa động năng của chất điểm M và cơ năng của chất điểm N bằng

- A. $\frac{7}{2}$. B. $\frac{5}{6}$. C. $\frac{2}{7}$. **D. $\frac{1}{2}$.**

Khoảng cách giữa hai chất điểm $x_2 - x_1 = 3\sqrt{2} \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$; khi $x_2 - x_1 = 0$ ta có $t = \frac{T}{8} = 0,05\text{s}$

$$\text{Tại } t=0,05\text{s ta có } x_M = \frac{3}{\sqrt{2}} \text{ cm ta có kết quả } \frac{0,03^2 - \frac{0,03^2}{2}}{0,03^2} = \frac{1}{2}$$

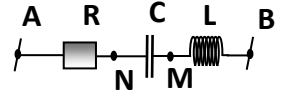
Câu 35. Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa khe Y-âng. Học sinh đó đo được khoảng cách giữa hai khe sáng là $a = 1,20 \pm 0,03$ mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai

khe đến màn là $D = 1600 \pm 50 \text{ mm}$ và khoảng cách 10 vân sáng liên tiếp là $L = 8,00 \pm 0,16 \text{ mm}$. Sai số tỉ đối của phép đo là

- A. 5,83 % B. 1,60% C. 0,96 % D. 7,63 %.

$$\delta = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta a}{a} = 0,07625$$

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ V}$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB và NB lần lượt là 200 V và 73 V, điện áp hai đầu mạch NB và AM vuông pha nhau. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN **gần giá trị nào nhất** sau đây?



- A. 150 V. B. 145 V. C. 135 V. D. 140 V.

$$U_r^2 + U_L^2 = 200^2 \Rightarrow U_L = \sqrt{200^2 - U_r^2}$$

$$U_r^2 + (U_L - U_C)^2 = 73^2 \Rightarrow U_L - U_C = \sqrt{73^2 - U_r^2} \Rightarrow U_C = \sqrt{200^2 - U_r^2} - \sqrt{73^2 - U_r^2}$$

$$(U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2 = 200^2 \Rightarrow U_R + U_r = \sqrt{200^2 - (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U_R = \sqrt{200^2 - 73^2 + U_r^2} - U_r$$

$$\tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{NB} = -1 \Rightarrow \frac{U_C}{U_R} \cdot \frac{U_L - U_C}{U_r} = 1 \Rightarrow \frac{\sqrt{200^2 - U_r^2} - \sqrt{73^2 - U_r^2}}{\sqrt{200^2 - 73^2 + U_r^2} - U_r} \cdot \frac{\sqrt{73^2 - U_r^2}}{U_r} = 1 \Rightarrow U_r \approx 51,62 \Rightarrow U_R \approx 141,6 \text{ V}$$

Câu 37. Một mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp ổn định có giá trị hiệu dụng là 100 V. Đặt $L = L_1$ rồi điều chỉnh $R = R_1 = 50 \Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là $P_1 = 60 \text{ W}$ và góc lệch pha của điện áp so với dòng điện là φ_1 . Đặt $L = L_2$ rồi điều chỉnh $R = R_2 = 25 \Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là P_2 và góc lệch pha của điện áp so với dòng điện là φ_2 với $\cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = 0,5$. Công suất P_2 có giá trị là

- A. 200 W. B. 60 W. C. 80 W. D. 100 W.

$$60 = \frac{U^2}{R_1} \cos^2 \varphi_1 \rightarrow \cos^2 \varphi_1 = 0,3 \rightarrow \cos^2 \varphi_2 = 0,2 \rightarrow P_2 = \frac{U^2}{R_2} \cos^2 \varphi_2$$

Câu 38. Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R và một cuộn dây mắc nối tiếp. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB có tần số f và có giá trị hiệu dụng U không đổi thì điện áp giữa hai đầu của điện trở R và điện áp giữa hai đầu của cuộn dây có cùng giá trị hiệu dụng và lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{3}$. Để hệ số công suất

bằng 1 thì người ta phải mắc nối tiếp với mạch một tụ có điện dung C và khi đó công suất tiêu thụ trên mạch là 96 W. Khi chưa mắc thêm tụ thì công suất tiêu thụ trên mạch là

- A. 72 W. B. 78 W. C. 86 W. D. 93 W.

$$\text{Cuộn dây có điện trở trong } r \text{ và } R = \sqrt{r^2 + Z_L^2}; \tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \rightarrow Z_L = r\sqrt{3}; R=2r$$

$$\text{Khi mắc thêm tụ ta có } \frac{U^2}{R+r} = 96 \text{ W}$$

$$\text{Khi chưa mắc thêm tụ ta có } P = \frac{U^2}{R+r} \cdot \cos^2 \varphi = 96 \cdot \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}} = 72 \text{ W}$$

Câu 39. Một lò xo có độ cứng 100 N/m, đầu trên được treo vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ A có khối lượng 200 g, vật A được nối với vật B có khối lượng 400 g bằng một sợi dây mềm, mảnh, không dẫn và đủ dài. Từ vị trí cân bằng của hệ, kéo vật B thẳng đứng xuống dưới để lò xo dãn một đoạn 20 cm rồi thả nhẹ. Khi thả vật được khoảng thời gian $\frac{\pi\sqrt{15}}{300} \text{ s}$ thì sợi dây bị tuột khỏi vật. Bỏ qua các lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kể từ

lúc dây bị tuột, khi vật A đi được quãng đường 19,9 cm thì vật B đi được quãng đường **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 3,6 cm. B. 26 cm. C. 3,8 cm. D. 4,1 cm.

Ban đầu ta có $\Delta l_o = \frac{(m_A + m_B)g}{k} = 0,06m = 6cm$; $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_A + m_B}{k}} = \frac{\pi\sqrt{15}}{25}s \Rightarrow$ khi $t = \frac{\pi\sqrt{15}}{300}s = \frac{T}{12}$ thì $x_A = 14\frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}cm$ và hai vật có vận tốc $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = \frac{10\sqrt{15}}{3}\sqrt{14^2 - 7^2 \cdot 3} = \frac{70\sqrt{15}}{3}cm/s$ hướng lên trên.

Khi dây bị tuột ra, A dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O' với chu kỳ $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m_A}{k}} = \frac{\pi\sqrt{5}}{25}s$ và biên độ

$$A' = \sqrt{(7\sqrt{3} + 4)^2 + \left(\frac{70\sqrt{15}}{3 \cdot 10\sqrt{5}}\right)^2} = 16,623cm.$$

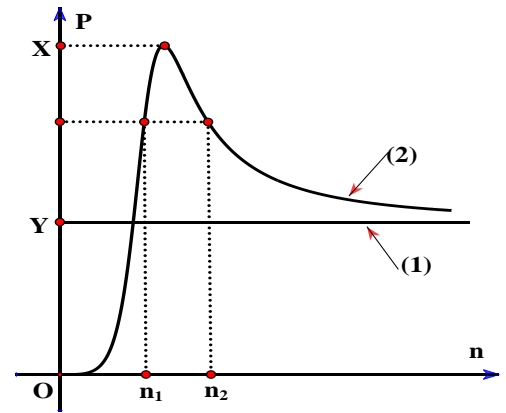
Khoảng thời gian kể từ lúc dây bị tuột đến lúc vật A đi được

quãng đường 19,9 cm $t' = \frac{90 - \sin^{-1} \frac{16,12}{16,623}}{360} T' + \frac{\sin^{-1} \left(\frac{19,9 - 16,12}{16,623} \right)}{360} T' = 0,0695s$

Sau khi tuột dây, vật B chuyển động chậm dần đều lên trên với vận tốc ban đầu $v_o = \frac{70\sqrt{15}}{3}cm/s = \frac{0,7\sqrt{15}}{3}m/s$.

Thời gian lên đến độ cao cực đại $t = \frac{v_o}{g} = 0,09s > 0,0695s$. Nên quãng đường vật B đi được $S = v_o t' - g \frac{t'^2}{2} = 0,038m = 3,8cm$

Câu 40. Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch A, B gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây của máy phát. Biết rôto máy phát có hai cặp cực. Hình bên, (2) là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất của đoạn mạch AB vào tốc độ quay n của rôto. Đường (1) là tiệm cận của đồ thị (2). Biết $n_1 = 342$ vòng/phút và $n_2 = 417$ vòng/phút. Khi $n_3 = 300$ vòng/phút thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ đạt giá trị cực đại. Tỉ số $\frac{X}{Y}$ gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 1,9.
- B. 1,7.
- C. 1,8.
- D. 1,6.

$$\omega = 2\pi f = 4\pi n \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = \frac{114\pi}{5} \\ \omega_2 = \frac{139\pi}{5} \text{ (rad/s)} \\ \omega_3 = 20\pi \end{cases}$$

Khi $n = n_3$ thì $U_C = \frac{NBS\omega_3 \cdot Z_{C3}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L3} - Z_{C3})^2}} = \frac{NBS \cdot \frac{1}{C}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L3} - Z_{C3})^2}}$ nên U_{Cmax} khi cộng hưởng

$$\text{Lại có } P = \frac{(NBS\omega)^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{(NBS)^2 R \cdot Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \xrightarrow{\text{xem } \frac{(NBS)^2 R}{L^2} = U^2} P = \frac{U^2 Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Tương tự công thức ω thay đổi cho cùng một giá trị U_L trong mạch RLC

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{2}{\omega_L^2} = \frac{2}{n\omega_3^2} \Rightarrow n \approx 1,554 \Rightarrow P = X = \frac{U^2}{1 - n^{-2}}$$

Khi $\omega = \infty \Rightarrow P = Y = U^2$

$$\text{Vây } \frac{X}{Y} = \frac{1}{1-n^{-2}} \approx 1,7$$