Đề thi thử THPT QG THPT Chuyên Đại học Vinh - lần 2

Câu 5: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai ?

A. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn

B. sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng

C. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí

D. Sóng cơ lan truyền được trong chân không

Câu 6: Dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ 2.10^{13} Hz đến 8.10^{13} Hz. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong sóng điện từ? Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^{8} m/s

A. Vùng tia Rơnghen **B.** Vùng tia tử ngoại

C. Vùng tia hồng ngoại **D.** Vùng ánh sáng nhìn thấy

Câu 8: Một sóng điện từ có tần số f truyền trong chân không với tốc độ c. Bước sóng của sóng này là

A. $\lambda = \frac{2\pi c}{f}$ **B.** $\lambda = \frac{2\pi f}{c}$ **C.** $\lambda = \frac{f}{c}$ **D.** $\lambda = \frac{c}{f}$

Câu 12: Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức**.** Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi.

A. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động

B. biên độ của lực cưỡng bức nhỏ hơn rất nhiều biên độ dao động riêng của hệ dao động.

C. chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động..

D. biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng của hệ dao động

Câu 13: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

A. vật có vận tốc cực đại. **B.** lò xo không biến dạng.

C. vật đi qua vị trí cân bằng. **D.** lò xo có chiều dài cực đại.

Câu 14: Khẳng định nào sau đây không đúng khi nói về lực tương tác giữa hai điện tích điểm trong chân không

A. có độ lớn tỉ lệ với tích độ lớn hai điện tích.

B. là lực hút khi hai điện tích đó trái dấu.

C. có độ lớn tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích.

D. có phương là đường thẳng nối hai điện tích.

Câu 15: Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ. Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là

A. 2 λ **B.** λ /4 **C.** λ/2 **D.** λ

Câu 16: Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{6})$; $x_2 = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

A. $5\sqrt{3}$ cm **B.** $5\sqrt{2}$ cm **C.** 5 cm **D.** 10 cm

Câu 17: Phương của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường không có đặc điểm nào sau đây?

A. Vuông góc với mặt phẳng chứa vectơ cảm ứng từ và dòng điện.

B. Vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

C. Song song với các đường sức từ.

D. Vuông góc với dây dẫn mang dòng điện.

Câu 20: Một con lắc đơn có chiều dài *l* dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Khi tăng chiều dài của con lắc đơn thêm một đoạn 3*l* .Thì chu kì dao động riêng của con lắc

A. giảm 2 lần. **B.** tăng $\sqrt{3}$ lần. **C.** giảm $\sqrt{3}$ lần. **D.** tăng 2 lần.

Câu 22: Hai bóng đèn sợi đốt có các hiệu điện thế định mức lần lượt là U_1 và U_2.Nếu công suất định mức của hai bóng đèn đó bằng nhau thì tỷ số hai điện trở R_1/R_2 là

A. $(U_1/U_2)^2$ **B.** U_2/U_1 **C.** U_1/U_2 **D.** $(U_2/U_1)^2$

Câu 23: Khi tịnh tiến chậm một vật AB có dạng đoạn thẳng nhỏ dọc theo và luôn vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) của một mắt không có tật từ xa đến điểm cực cận của nó, thì có ảnh luôn hiện rõ trên võng mạc. Trong khi vật dịch chuyển, tiêu cự của thủy tinh thể và góc trông vật của mắt này thay đổi như thế nào?

A. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng. **B.** Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.

C. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm. **D.** Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.

Câu 24: Trong một giờ thực hành vật lí, bạn Tiến sử dụng đồng hồ đo điện đa năng hiện số như hình vẽ bên, nếu bạn ấy đang muốn đo điện áp xoay chiều 220V thì phải xoay núm vặn đến :



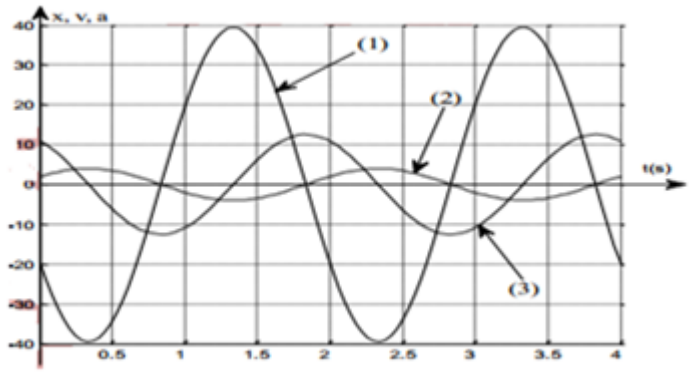
A. vạch số 250 trong vùng DCV. **B.** vạch số 50 trong vùng ACV.

C. vạch số 50 trong vùng DCV. **D.** vạch số 250 trong vùng ACV.

Câu 26: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều với độ lớn vận tốc $0,3\pi\sqrt{3}cm/s$ và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8cm (tính theo phương truyền sóng). Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 0,6 m/s. **B.** 12 cm/s. **C.** 2,4 m/s. **D.** 1,2 m/s.

Câu 28: Một học sinh khảo sát dao động điều hòa của một chất điểm dọc theo trục Ox (gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng), kết quả thu được đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian t như hình vẽ. Đồ thị x(t), v(t) và a(t) theo thứ tự đó là các đường



A. (3), (2), (1). **B.** (2), (1), (3). **C.** (1), (2), (3). **D.** (2), (3), (1).

Câu 29: Trên mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 25 cm, có hai nguồn kết hợp dao động điều hòa cùng biên độ, cùng pha với tần số 25 Hz theo phương thẳng đứng. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 3 m/s. Một điểm M nằm trên mặt nước cách A, B lần lượt là 15 cm và 17 cm có biên độ dao động bằng 12 mm. Điểm N nằm trên đoạn AB cách trung điểm O của AB là 2 cm dao động với biên độ là

A. 8mm **B.** $8\sqrt{3}$ mm **C.** 12mm **D.** $4\sqrt{3}$ mm

Câu 31: Cho hai điểm sáng 1 và 2 cùng dao động điều hòa trên trục Ox. Tại thời điểm ban đầu t = 0 hai điểm sáng cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương với cùng độ lớn vận tốc, đến khi vận tốc của điểm sáng 1 bằng không thì vận tốc của điểm sáng 2 mới giảm đi $\sqrt{2}$ lần. Vào thời điểm mà hai điểm sáng có cùng độ lớn vận tốc lần tiếp theo sau thời điểm ban đầu thì tỉ số độ lớn li độ của chúng khi đó là

A. 1,5. **B.** 0,4. **C.** 0,5. **D.** 1,0.

Câu 33: Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng m = 0,2 kg , được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh cách điện cùng chiều dài l = 0,5 m. Tích điện cho mỗi quả cầu điện tích q như nhau, chúng đẩy nhau. Khi cân bằng khoảng cách giữa hai quả cầu là a = 5cm. Độ lớn điện tích mỗi quả cầu xấp xỉ bằng

A. $|q| = 2{,}6.10^{-9}$ C **B.** $|q| = 3{,}4.10^{-7}$ C **C.** $|q| = 5{,}3.10^{-9}$ C **D.** $|q| = 1{,}7.10^{-7}$ C

Câu 34: Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos(2\pi .10^6 t)$ (t tính bằng s). Kể từ lúc t = 0, thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

A. 0,33 μs. **B.** 0,25 μs **C.** 1,00 μs **D.** 0,50 μs

Câu 36: Một mạch dao động lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do, điện tích trên một bản tụ điện biến thiên theo phương trình . Trong ba khoảng thời gian theo thứ tự liên tiếp nhau là $\Delta t_1 = 0,5\mu s$; $\Delta t_2 = \Delta t_3 = 1\mu s$ thì điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn tương ứng là $\Delta q_1 = 3.10^{-6}C$; $\Delta q_2 = 9.10^{—6}C$; Δq_3, trong đó

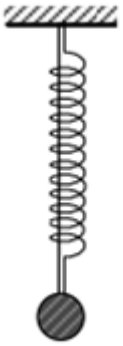
A. $\Delta q_3 = 9.10^{—6}C$ **B.** $\Delta q_3 = 6.10^{—6}C$ **C.** $\Delta q_3 = 12.10^{—6}C$ **D.** $\Delta q_3 = 15.10^{—6}C$

Câu 37: Cho tam giác ABC vuông cân tại A nằm trong một môi trường truyền âm. Một nguồn âm điểm O có công suất không đổi phát âm đẳng hướng đặt tại B khi đó một người M đứng tại C nghe được âm có mức cường độ âm là 40dB**.** Sau đó di chuyển nguồn O trên đoạn AB và người M di chuyển trên đoạn AC sao cho BO = AM. Mức cường độ âm lớn nhất mà người đó nghe được trong quá trình cả hai di chuyển bằng

A. 56,6 dB **B.** 46,0 dB **C.** 42,0 dB **D.** 60,2 dB

Câu 38: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y- âng, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn là D = 2m, nguồn sáng S (cách đều 2 khe) cách mặt phẳng hai khe một khoảng d = 1m phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\mu m$. Bố trí thí nghiệm sao cho vị trí của nguồn sáng S, của mặt phẳng chứa hai khe S_1, S_2 và của màn ảnh được giữ cố định còn vị trí các khe S_1, S_2 trên màn có thể thay đổi nhưng luôn song song với nhau. Lúc đầu trên màn thu được tại O là vân sáng trung tâm và khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3 mm. Sau đó cố định vị trí khe S_1 tịnh tiến khe S_2 lại gần khe S_1một đoạn Δa sao cho O là vân sáng. Giá trị nhỏ nhất của Δa là

A. 1,0 mm. **B.** 2,5 mm. **C.** 1,8 mm. **D.** 0,5 mm



Câu 40: Một lò xo và một sợi dây đàn hồi nhẹ có cùng chiều dài tự nhiên được treo thẳng đứng vào cùng một điểm cố định, đầu còn lại của lò xo và sợi dây gắn vào vật nặng có khối lượng m =100g như hình vẽ. Lò xo có độ cứng k_1 = 10 N/m, sợi dây khi bị kéo dãn xuất hiện lực đàn hồi có độ lớn tỷ lệ với độ giãn của sợi dây với hệ số đàn hồi k_2 = 30 N/m (sợi dây khi bị kéo dãn tương đương như một lò xo, khi dây bị cùng lực đàn hồi triệt tiêu) Ban đầu vật đang ở vị trí cân bằng, kéo vật thẳng đứng xuống dưới một đoạn a = 5 cm rồi thả nhẹ. Khoảng thời gian kể từ khi thả cho đến khi vật đạt độ cao cực đại lần thứ nhất xấp xỉ bằng

A. 0,157 s. **B.** 0,751 s. **C.** 0,175 s. **D.** 0,457 s.

Đáp án

1-B	2-B	3-A	4-C	5-D	6-C	7-B	8-D	9-A	10-B
11-A	12-A	13-D	14-C	15-C	16-A	17-C	18-B	19-B	20-D
21-C	22-A	23-D	24-D	25-C	26-B	27-B	28-D	29-D	30-A
31-C	32-C	33-D	34-B	35-A	36-D	37-B	38-D	39-D	40-C

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng tán sắc ánh sáng

Câu 2: Đáp án B

Tia hồng ngoại được ứng dụng để sưởi ấm

Câu 3: Đáp án A

Câu 4: Đáp án C

Câu C sai do năng lượng của các phôtôn của các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau chứ không phải bằng nhau

Câu 5: Đáp án D

Sự lan truyền sóng cơ là sự truyền các dao động trong môi trường chân không không có phần tử dao động nên sóng cơ không lan truyền được

Câu 6: Đáp án C

Dải sóng điện từ trên có tần số nằm trong khoảng 2.10^{13} Hz đến 8.10^{13} Hz có bước sóng nằm trong khoảng $1,5.10^{-5}$m đến $3,75.10^{-6}$m thuộc vùng tia hồng ngoại

Câu 7: Đáp án B

Tia X bị chặn bởi lớp chì dày vài milimet nên câu B sai

Câu 8: Đáp án D

Bước sóng của sóng điện từ truyền trong chân không được xác định bởi biểu thức

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

Câu 9: Đáp án A

Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong

Câu 10: Đáp án B

Cảm kháng của cuộn dây được xác định bởi biểu thức:

$$Z_L = \omega L = 100.\frac{0,2}{\pi} = 20$$

Câu 11: Đáp án A

Giới hạn quang điện của đồng được xác định bởi biểu thức:

$$\lambda = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{6,625.10^{-19}} = 3.10^{-7} m = 0,3\mu m$$

Câu 12: Đáp án A

Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ

Câu 13: Đáp án D

Động năng của con lắc lò xo nằm ngang đạt giá trị cực tiểu khi lò xo có chiều dài cực đại tức là vật đang ở vị trí biên khi đó vận tốc có giá trị cực tiểu

Câu 14: Đáp án C

Áp dụng công thức tính lực điện Cu lông: $F = k\frac{|q_1 q_2|}{\varepsilon r^2}$ ta thấy lực điện tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách do đó câu C sai

Câu 15: Đáp án C

Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp trong sóng dừng là $\frac{\lambda}{2}$

Câu 16: Đáp án A

Biên độ dao động tổng hợp được xác định bởi biểu thức :

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)} = \sqrt{5^2 + 5^2 + 2.5.5\cos\left(-\frac{\pi}{2} - \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)} = 5\sqrt{3}$$

Câu 17: Đáp án C

Câu C sai vì lực từ có phương vuông góc với B chứ không song song với các đường sức từ

Câu 18: Đáp án B

Hệ số công suất của mạch được xác định bởi biểu thức:

$$\cos\varphi = \cos(\varphi_u - \varphi_i) = \cos\left(\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{12}\right)\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,71$$

Câu 19: Đáp án B

Câu 20: Đáp án D

Chu kỳ dao động của con lắc đơn là $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Chu kỳ của con lắc khi tăng chiều dài thêm 3l là $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l+3l}{g}} = 2.2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2T_1$

Vậy sau khi tăng chiều dài thêm 3l thì chu kỳ của con lắc tăng thêm 2 lần

Câu 21: Đáp án C

Câu 22: Đáp án A

Công suất định mức của hai bóng đèn bằng nhau khi đó ta có:

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} => \frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1^2}{U_2^2}$$

=> Đáp án A đúng

Câu 23: Đáp án D

Câu 24: Đáp án D

Câu 25: Đáp án C

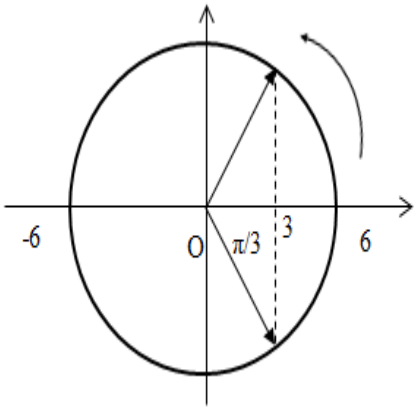
+ Lần đo thứ nhất: U_2 = 160V => máy tăng thế $\Rightarrow U_2 = kU_1 \Leftrightarrow 160 = kU$ (1)

+ Lần đo thứ hai: U_2' = 10V => máy hạ thế $\Rightarrow U_2' = \frac{U_1}{k} \Leftrightarrow 10 = \frac{U}{k}$ (2)

Lấy (1)/(2) ta được: $16 = k^2$ => k = 4.

Câu 26: Đáp án B

Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3mm, chuyển động ngược chiều với độ lớn vận tốc $0,3\pi\sqrt{3} cm/s$ và cách nhau một khoảng ngắn nhất 8cm. Biểu diễn trên đường tròn lượng giác:



Từ đường tròn lượng giác, xác định được độ lệch pha của hai phần tử trên dây:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi d_{\min}}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3d_{\min} = 3.8 = 24cm$$

Sử dụng hệ thức độc lập theo thời gian của x và v ta có:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \frac{v}{\sqrt{A^2 - x^2}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{6^2 - 3^2}} rad/s \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 0,5 Hz$$

Tốc độ truyền sóng trên dây: v = λ.f = 24.0,5 = 12 cm/s

Câu 27: Đáp án B

Vận tốc góc: ω = 100 rad/s

Khi vòng dây quay 1000 vòng thì góc quay được: Δα = 1000.2π = 2000π (rad/s)

=> Thời gian quay hết 1000 vòng là: $t = \frac{\Delta \alpha}{\omega} = \frac{2000\pi}{100} = 20\ (s)$

=> Nhiệt lượng toả ra trên vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là:

$$Q = \frac{U^2}{R}t = \frac{\left(\frac{\omega BS}{\sqrt{2}}\right)^2}{R}t = \frac{(\omega BS)^2}{2R}.t = \frac{\left(100.0,1.100.10^{-4}\right)^2}{2.0,314}.20 = 1$$

Câu 28: Đáp án D

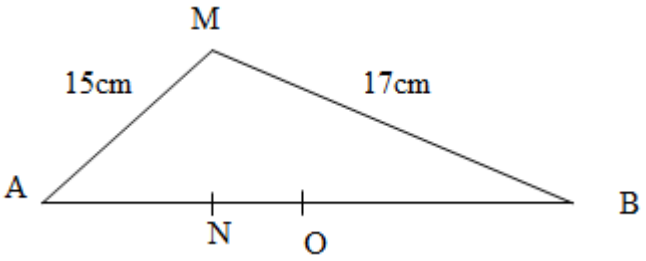
Từ đồ thị ta thấy:

(1) sớm pha hơn (3) góc π/2

(3) sớm pha hơn (2) góc π/2

=> (2) là đồ thị của x(t); (3) là đồ thị của v(t); (1) là đồ thị của a(t)

Câu 29: Đáp án D



Bước sóng: λ = vT = v/f = 12cm

Biên độ của điểm M và N:

$$\begin{cases} A_M = 2a.\left|\cos\frac{\pi(MB-AM)}{\lambda}\right| \\ A_N = 2a.\left|\cos\frac{\pi(BN-AN)}{\lambda}\right| \end{cases} \Rightarrow \frac{A_M}{A_N} = \frac{\left|\cos\frac{\pi(MB-AM)}{\lambda}\right|}{\left|\cos\frac{\pi(BN-AN)}{\lambda}\right|} = \frac{\left|\cos\frac{\pi(17-15)}{12}\right|}{\left|\cos\frac{\pi(14,5-10,5)}{12}\right|}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{A_N} = \frac{\cos 30}{\cos 60} = \sqrt{3} \Rightarrow A_N = 4\sqrt{3}\text{cm}$$

Câu 30: Đáp án A

Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào vào đám nguyên tử thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ:

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{2} = 3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow hf_1 = E_3 - E_1 \quad (1)$$

Khi chiếu bức xạ có tần số $f_2 = 1{,}08f_1$ thì: $hf_2 = E_x - E_1$ (2)

$$\Rightarrow \frac{hf_2}{hf_1} = \frac{E_x - E_1}{E_3 - E_1} \Leftrightarrow 1{,}08 = \frac{-\frac{E_0}{x^2} - \left(-\frac{E_0}{1^2}\right)}{-\frac{E_0}{3^2} - \left(-\frac{E_0}{1^2}\right)} \Leftrightarrow 1{,}08 = \frac{-\frac{1}{x^2} + 1}{-\frac{E_0}{3^2} + 1} \Rightarrow x = 5$$

Từ (1) và (2)

=> Phát ra tối đa: $\frac{5(5-1)}{2} = 10$ bức xạ.

Câu 31: Đáp án C

- Tại thời điểm t = 0 hai điểm sáng cùng đi qua VTCB theo chiều dương

+ Phương trình dao động của hai điểm sáng:

$$\begin{cases} x_1 = A_1\cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = A_2\cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \omega_1 A_1\cos(\omega_1 t) \\ v_2 = \omega_2 A_2\cos(\omega_2 t) \end{cases}$$

+ Ở VTCB theo chiều dương hai điểm sáng có cùng độ lớn vật tốc

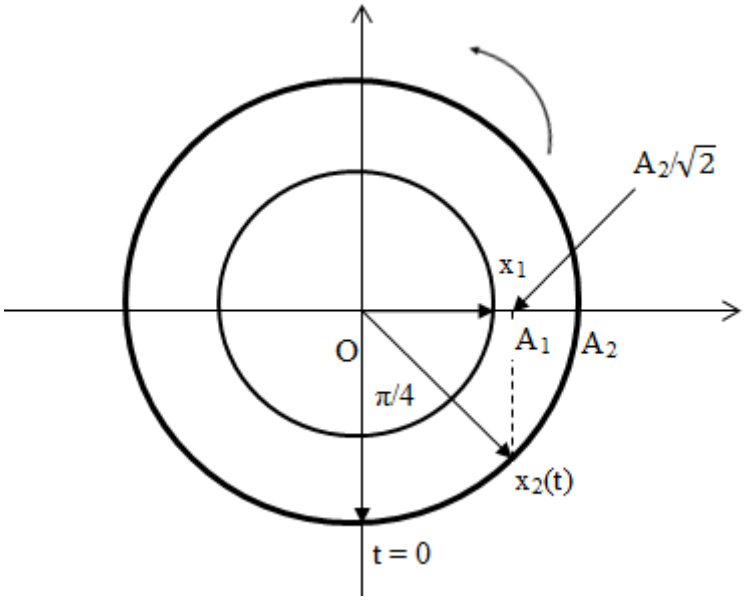
$$\Rightarrow \omega_1 A_1 = \omega_2 A_2 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

- Công thức tính vận tốc tại thời điểm t: $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$

Khi vận tốc của điểm sáng 1 bằng 0 thì vận tốc của điểm sáng 2 mới giảm lần:

$$\begin{cases} v_1 = \omega_1\sqrt{A_1^2 - x_1^2} = 0 \\ v_2 = \omega_2\sqrt{A_2^2 - x_2^2} = \frac{\omega_2 A_2}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = A_1 \\ x_2 = \frac{A_2}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

Biểu diễn trên đường tròn lượng giác ta có:



Từ đường tròn lượng giác ta thấy: cùng trong khoảng thời gian t, góc quét được của hai chất điểm lần lượt là:

$$\begin{cases}\alpha_1 = \omega_1 t = \dfrac{\pi}{2} \\ \alpha_2 = \omega_2 t = \dfrac{\pi}{4}\end{cases} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = 2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 2$$

- Thời điểm hai điểm sáng có cùng vận tốc:

$$\omega_1 A_1 \cos(\omega_1 t) = \omega_2 A_2 \cos(\omega_2 t) \Leftrightarrow \cos(\omega_1 t) = \cos(\omega_2 t) \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\omega_1 t = \omega_2 t + k2\pi \\ \omega_1 t = \omega_2 t + k2\pi\end{array}\right.$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}2\omega_2 t = \omega_2 t + k2\pi \\ 2\omega_2 t = \omega_2 t + k2\pi\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}t = \dfrac{k2\pi}{\omega_2} = kT_2 \\ t = \dfrac{k2\pi}{3\omega_2} = \dfrac{kT_2}{3} = \dfrac{2kT_1}{3}\end{array}\right. (k \in Z)$$

Với k = 0 => thời điểm đầu tiên hai điểm sáng có cùng độ lớn vận tốc.

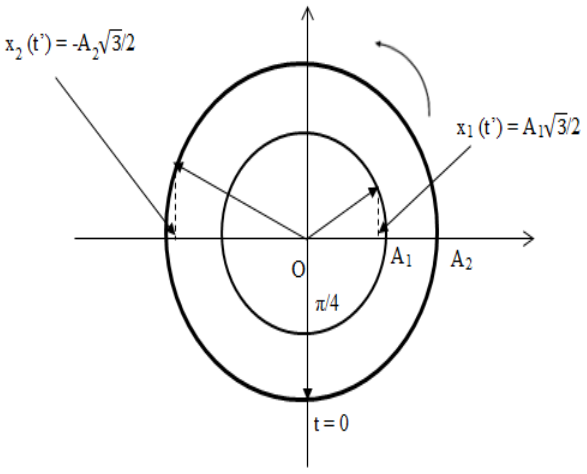
Với k = 1 => thời điểm tiếp theo hai điểm sáng có cùng độ lớn vận tốc là:

$$t' = \frac{T_2}{3} = \frac{2T_1}{3}$$

=> Góc quét được tương ứng của hai chất điểm trên đường tròn:

$$\begin{cases}\alpha_1 = \omega_1 t' = \dfrac{2\pi}{T_1}\dfrac{2T_1}{3} = \dfrac{4\pi}{3} \\ \alpha_2 = \omega_2 t' = \dfrac{2\pi}{T_2}\dfrac{T_2}{3} = \dfrac{2\pi}{3}\end{cases}$$

Biểu diễn trên đường tròn lượng giác:



Từ đường tròn lượng giác ta có tỉ số độ lớn li độ của hai điểm sáng:

$$\frac{|x_1|}{|x_2|} = \frac{\dfrac{A_1\sqrt{3}}{2}}{\dfrac{A_2\sqrt{3}}{2}} = \frac{A_1}{A_2} = 0,5$$

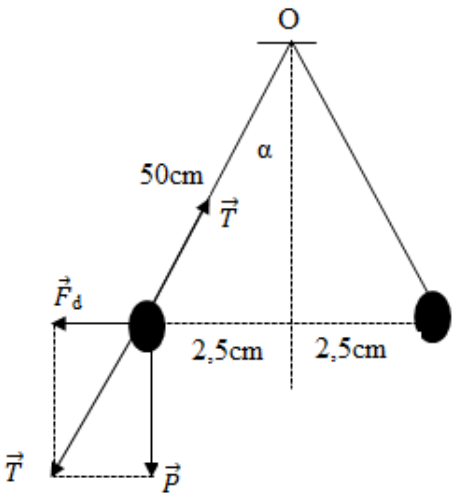
Câu 32: Đáp án C

Công suất mạch ngoài có cùng giá trị:

$$P_1 = P_2 \Leftrightarrow \left(\frac{E}{r+R_1}\right)^2 R_1 = \left(\frac{E}{r+R_2}\right)^2 R_2 \Leftrightarrow \left(\frac{E}{r+0,5}\right)^2 .0,5 = \left(\frac{E}{r+8}\right)^2 .8$$

$$\Leftrightarrow \frac{0,5}{(r+0,5)^2}=\frac{8}{(r+8)^2} \Leftrightarrow 0,5(r+8)^2=8(r+0,5)^2 \Rightarrow r=2$$

Câu 33: Đáp án D



Từ hình vẽ ta có:

$$\tan\alpha=\frac{F_d}{P}=\frac{2,5}{\sqrt{50^2-2,5^2}} \Rightarrow F_d=\frac{2,5}{\sqrt{50^2-2,5^2}}P=\frac{2,5}{\sqrt{50^2-2,5^2}}.0,2.10=0,1N$$

Lại có: $$F_d=\frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q=\sqrt{\frac{F_d.r^2}{k}}=\sqrt{\frac{0,1.\left(5.10^{-2}\right)^2}{9.10^9}}=1,7.10^{-7}C$$

Câu 34: Đáp án B

Phương trình của cường độ điện trường: $E = E_0.\cos(2\pi.10^6 t)$

Chu kì: $$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{2\pi.10^6}=10^{-6}s=1\mu s$$

Biểu diễn trên đường tròn lượng giác:

Kể từ lúc t = 0, thời điểm đầu tiên cường độ điện trường bằng 0 là:

$$\frac{T}{4}=\frac{1}{4}=0,25\mu s$$

Câu 35: Đáp án A

Ta có:

$$\begin{cases}\frac{1}{d}+\frac{1}{d'}=\frac{1}{f}\\ d+d'=7,2f\end{cases} \Rightarrow \frac{1}{d}+\frac{1}{d'}=\frac{1}{\frac{d+d'}{7,2}} \Leftrightarrow \frac{1}{d}+\frac{1}{d'}=\frac{7,2}{d+d'}$$

$$\Rightarrow d^2+2d.d'+d'^2-7,2d.d'=0 \Leftrightarrow d^2-5,2d.d'+d'^2=0$$

$$\Delta = 23,04.d'^2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 4,8d'$$

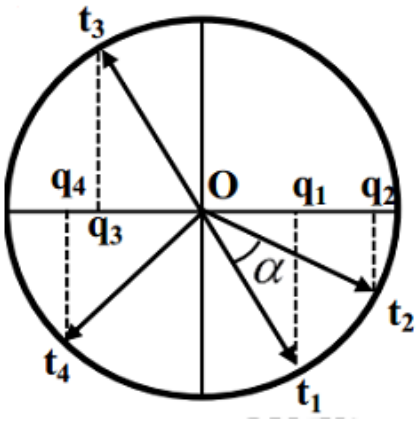
$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} d = \dfrac{5,2+4,8}{2}d' = 5d' \\ d = \dfrac{5,2-4,8}{2}d' = 0,2d' \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{A'B'}{AB} = \dfrac{d'}{d} = \dfrac{1}{5} \Rightarrow A'B' = 0,4cm \\ \dfrac{A'B'}{AB} = \dfrac{d'}{d} = 5 \Rightarrow A'B' = 10cm \end{array}\right.$$

Câu 36: Đáp án D

Điện lượng chuyển qua tiết diện bằng $\Delta q = |q_1 - q_2|$

$$\left\{\begin{array}{l} \Delta t_1 = \dfrac{T}{6} \\ \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dfrac{T}{3} \end{array}\right. \Rightarrow \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{T}{2} \Rightarrow q_1 = -q_3$$



Trường hợp 1 : Nếu $q_1 < q_2$

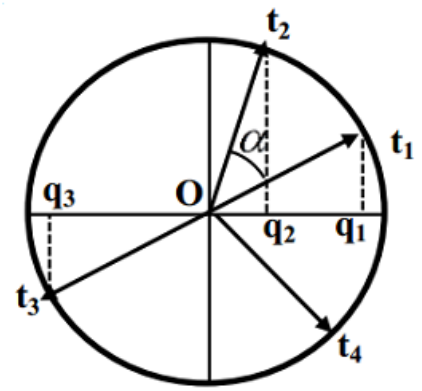
$$\left\{\begin{array}{l} \Delta q_1 = q_2 - q_1 \\ \Delta q_2 = |q_2 - q_3| \end{array}\right. \xrightarrow{q_3 = -q_1} \left\{\begin{array}{l} q_1 = 6.10^{-6}C \\ q_2 = 3.10^{-6}C \end{array}\right.$$

$$\alpha = \frac{1}{\omega}\left(\arccos\frac{q_1}{Q_0} - \arccos\frac{q_2}{Q_0}\right) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow Q_0 = 6\mu C \Rightarrow q_2 = Q_0 \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} q_1 = \dfrac{Q_0}{2} \\ q_3 = -\dfrac{Q_0}{2} \end{array}\right.$$

$q_4 = -\dfrac{Q_0}{2} \Rightarrow \Delta q_3 = |q_4 - q_3| = 0$ (Loại trường hợp này)

Trường hợp 2 : Nếu $q_1 > q_2$

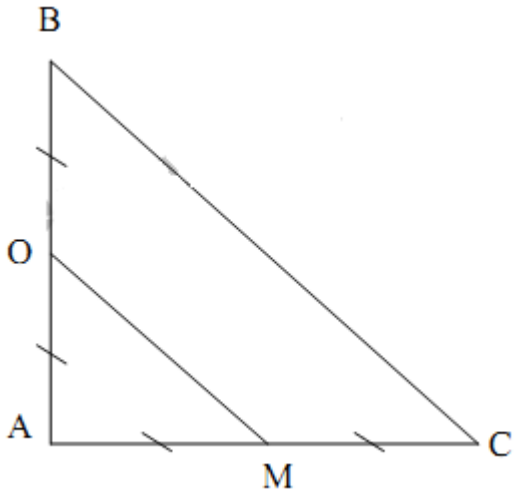
$$\begin{cases}\Delta q_1 = q_1 - q_2 \\ \Delta q_2 = |q_2 - q_3|\end{cases} \xrightarrow{q_3 = -q1} \begin{cases}q_1 = 6.10^{-6}\,C \\ q_2 = 3.10^{-6}\,C\end{cases}$$



$$\alpha = \frac{1}{\omega}\left(\arccos\frac{q_2}{Q_0} - \arccos\frac{q_1}{Q_0}\right) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow Q_0 = 6\mu C \Rightarrow q_1 = Q_0 \Rightarrow \begin{cases}q_2 = 0,5Q_0 \\ q_3 = -Q_0\end{cases}$$

$$q_4 = q_2 = \frac{Q_0}{2} \Rightarrow \Delta q_3 = |q_4 - q_3| = \left|\frac{Q_0}{2} + Q_0\right| = 9\mu C$$

Câu 37: Đáp án B



Khi nguồn âm O đặt tại B, người đứng tại C nghe được âm có mức cường độ âm:

$$L_C = 10.\log\frac{P}{4\pi.BC^2} = 40dB$$

Khi di chuyển nguồn O trên đoạn AB và người M di chuyển trên đoạn AC sao cho BO = AM thì mức cường độ âm người nghe được: $L_M = 10.\log\frac{P}{4\pi.OM^2}$

Ta có: $(L_M)_{\max} \Leftrightarrow OM_{\min}$

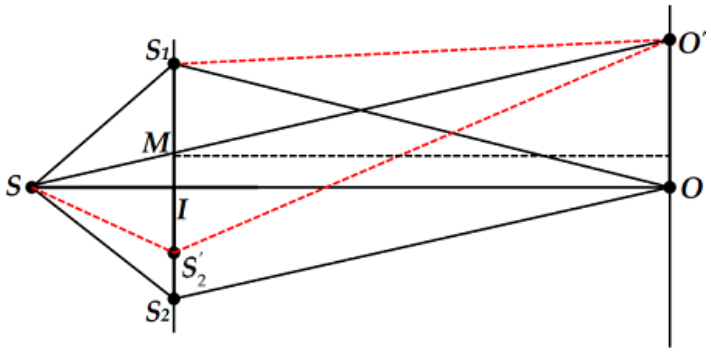
ΔABC vuông cân tại A có BO = AM => OMmin <=> OM là đường trung bình của ΔABC

$$\Rightarrow OM_{\min} = \frac{BC}{2} \Rightarrow (L_M)_{max} = 10.\log \frac{P}{4\pi.\left(\frac{BC}{2}\right)^2} = 10.\log \frac{4P}{4\pi.BC^2}$$

$$\Rightarrow (L_M)_{\max} - L_C = 10.\log \frac{4P}{4\pi.BC^2} - 10.\log \frac{P}{4\pi.BC^2} = 10\log 4 \Rightarrow (L_M)_{\max} = L_C + 10\log 4$$

$$\Rightarrow (L_M)_{\max} = 40 + 10\log 4 = 46dB$$

Câu 38: Đáp án D



$$\begin{cases} MI = S_1I - S_1M = \dfrac{a}{2} \\ S_1M = \dfrac{S_1S_2}{2} = \dfrac{a-\Delta a}{2} \end{cases} => MI = \frac{a}{2} - \frac{a-\Delta a}{2} = \frac{\Delta a}{2} \left(4i = 3mm => i = \frac{3}{4}mm\right)$$

ΔSIM đồng dạng với ΔSOO

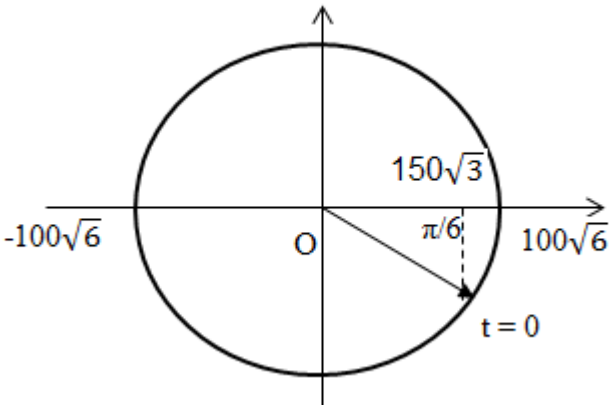
$$\frac{SI}{SI+IO} = \frac{MI}{OO'} \Leftrightarrow \frac{d}{s+D} = \frac{\frac{\Delta a}{2}}{ki} \xrightarrow{k=1} \Delta a_{\min} = 0,5mm$$

Câu 39: Đáp án D

+ Viết phương trình của u_{AB}:

Từ đồ thị ta thấy: $U_{0AB} = 100\sqrt{6}V$

Biểu diễn thời điểm ban đầu t = 0 trên đường tròn lượng giác:



=> Pha ban đầu của u_{AB} là: $\varphi_{AB} = -\pi/6$ (rad)

=> Phương trình của u_{AB}: $u_{AB} = 100\sqrt{6}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$

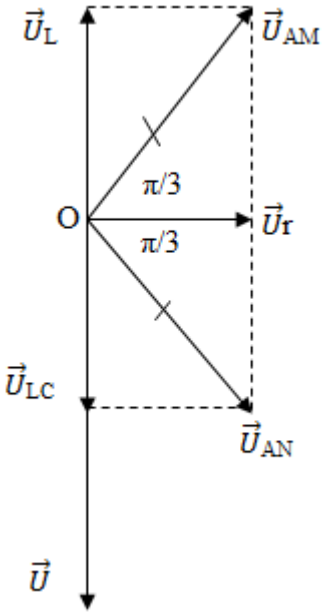
+ Từ đồ thị ta có phương trình của các điện áp:

$$\begin{cases} u_{AB} = 100\sqrt{6}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)V \\ u_{AN} = 2U\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)V \\ u_{AM} = 2U\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)V \end{cases}$$

+ $U_{AN} = U_{AN} \Rightarrow r^2 + Z_L^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_C = 2Z_L\,(*)$

+ $\overrightarrow{\varphi_{AM}} \perp \overrightarrow{\varphi_{AB}} \Rightarrow \tan\varphi_{AM}\tan\varphi_{AB} = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r}.\frac{Z_L - Z_C}{r+R} = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r}.\frac{-Z_L}{r+R} = -1 \Rightarrow r(r+R) = Z_L^2\,(**)$

+ $U_{AN} = U_{AM}$; $Z_C = 2Z_L$. Ta có giản đồ vecto:



Từ giản đồ vecto ta có: $\tan\frac{\pi}{3} = \frac{Z_L}{r} \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}r\,(***)$

Từ (*); (**); (***) ta có: $\begin{cases} Z_C = 2Z_L \\ r(R+r) = Z_L^2 \Rightarrow r + R = \frac{Z_L^2}{r} = 3r \\ Z_L = r\sqrt{3} \end{cases}$

+ Tổng trở:

$$Z = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{100\sqrt{3}}{3} = \frac{100}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z^2 = (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{10000}{3}$$

$$\Leftrightarrow (3r)^2 + Z_L^2 = \frac{10000}{3} \Leftrightarrow 9r^2 + 3r^2 = \frac{10000}{3} \Rightarrow r = \frac{50}{3}$$

$$\Rightarrow r + R = 3r = 3.\frac{50}{3} = 50$$

Câu 40: Đáp án C

Chọn gốc toạ độ tại VTCB; chiều dương hướng xuống dưới.

Độ giãn của hệ lò xo + dây đàn hồi khi vật ở VTCB: $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1.10}{40} = 2,5cm$

- Khoảng thời gian từ khi thả vật đến khi vật đạt độ cao cực đại lần thứ nhất được chia làm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 (sợi dây bị kéo giãn tương đương như một lò xo): Vật đi từ vị trí biên x = 5cm đến vị trí x = -Δl = -2,5cm

+ Giai đoạn 2 (khi dây bị trùng lực đàn hồi bị triệt tiêu): Vật đi từ vị trị x = -Δl = -2,5cm đến biên âm.

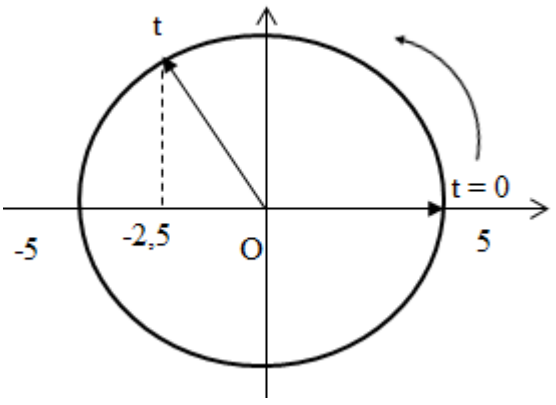
- Giai đoạn 1:

Hệ dao động gồm lò xo và sợi dây đàn hồi nhẹ có cùng chiều dài tự nhiên treo thẳng đứng vào cùng một điểm cố định đầu còn lại của lò xo và sợi dây gắn vào vật nặng được coi như hai lò xo mắc song song => Độ cứng của hệ: $k = k_1 + k_2 = 10 + 30 = 40$ N/m

Chu kì dao động của hệ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{40}} = 0,1\pi\ (s)$

Ban đầu vật ở VTCB, kéo vật thẳng đứng xuống dưới một đoạn a = 5cm rồi thả nhẹ => A = 5cm.

Thời gian vật đi từ x = 5cm đến x = -2,5cm được biểu diễn trên đường tròn lượng giác:



=> Góc quét:

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{2\pi}{3}\frac{T}{2\pi} = \frac{2\pi}{3}.\frac{0,1\pi}{2\pi} = \frac{\pi}{30}s$$

Tại li độ x = -2,5cm vật có vận tốc: $v = A\sqrt{\omega^2 - x^2} = \frac{2\pi}{0,1\pi}\sqrt{5^2 - 2,5^2} = 50\sqrt{3}\ (cm/s)$

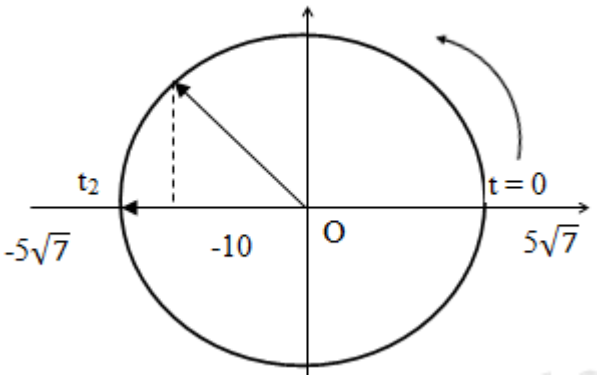
- Giai đoạn 2:

Độ giãn của lò xo ở VTCB: $\Delta l' = \frac{mg}{k_1} = 10cm$ => tại vị trí lò xo không biến dạng x = -10cm

Vật dao động điều hoà với chu kì và biên độ:

$$\begin{cases} T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{10}} = 0,2\pi(s) \Rightarrow \omega' = \frac{2\pi}{0,2\pi} = 10 rad/s \\ A' = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega'^2}} = \sqrt{(-10)^2 + \frac{(50\sqrt{3})^2}{10^2}} = 5\sqrt{7}cm \end{cases}$$

Vật đi từ vị trí x = -Δl = -10cm đến biên âm $x = -5\sqrt{7}cm$ được biểu diễn trên đường tròn lượng giác:



Từ đường tròn lượng giác ta tính được: $\alpha_2 = 0,71rad \Rightarrow t_2 = \frac{\alpha_2}{\omega'} = 0,071s$

=> Khoảng thời gian kể từ khi thả vật đến khi vật đạt độ cao cực đại: $t = t_1 + t_2 = 0,175s$