

**ĐỀ VẬT LÝ KIM LIÊN – HÀ NỘI 2022-2023**

- Câu 1:** Dao động của một vật là ng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động của vật có giá trị lớn nhất bằng  
**A.**  $A_1 + A_2$                       **B.**  $2A_1$                       **C.**  $2A_2$                       **D.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 2:** Máy biến áp là thiết bị  
**A.** có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều  
**B.** làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều  
**C.** biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều  
**D.** biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều

**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn  
**A.** không đổi khi chiều dài dây treo của con lắc thay đổi  
**B.** tăng khi chiều dài dây treo của con lắc giảm  
**C.** tăng khi khối lượng vật nặng của con lắc thay đổi  
**D.** không đổi khi khối lượng vật nặng của con lắc thay đổi

**Câu 4:** Dao động tắt dần có  
**A.** thế năng tăng dần theo thời gian                      **B.** biên độ tăng dần theo thời gian  
**C.** pha luôn giảm dần theo thời gian                      **D.** năng lượng giảm dần theo thời gian

**Câu 5:** Sóng âm không truyền được trong  
**A.** chất khí                      **B.** chất lỏng                      **C.** chân không                      **D.** chất rắn

**Câu 6:** Giá trị hiệu dụng của điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t - 0,25\pi)(V)$  bằng  
**A.**  $220\sqrt{2} V$                       **B.**  $110 V$                       **C.**  $220 V$                       **D.**  $100\sqrt{2} V$

**Câu 7:** Với dòng điện xoay chiều, cường độ dòng điện cực đại  $I_0$  liên hệ với cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  theo công thức  
**A.**  $I_0 = I/2$                       **B.**  $I_0 = 2I$                       **C.**  $I_0 = I\sqrt{2}$                       **D.**  $I_0 = I/\sqrt{2}$

**Câu 8:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , chiều dài tự nhiên là  $\ell_0$ , đầu kia của lò xo giữ cố định. Tần số dao động riêng của con lắc là  
**A.**  $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_0}{k}}$                       **B.**  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$                       **C.**  $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_0}{m}}$                       **D.**  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$

**Câu 9:** Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo cường độ dòng điện không đổi, ta đặt núm xoay ở vị trí  
**A.** DCA                      **B.** DCV                      **C.** ACV                      **D.** ACA

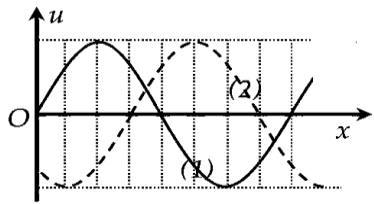
**Câu 10:** Khi có sóng dừng trên dây thì khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là  
**A.** một phần ba bước sóng                      **B.** một nửa bước sóng  
**C.** một phần tư bước sóng                      **D.** một bước sóng

**Câu 11:** Hạt tải điện trong kim loại là  
**A.** lỗ trống                      **B.** electron                      **C.** ion dương                      **D.** ion âm

**Câu 12:** Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, khi giảm tốc độ quay của rôto xuống hai lần thì tần số của suất điện động cảm ứng trong cuộn dây  
**A.** tăng bốn lần                      **B.** giảm bốn lần                      **C.** giảm hai lần                      **D.** tăng hai lần

**Câu 13:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo trục cố định Ox, quanh vị trí cân bằng O. Hợp lực tác dụng vào vật luôn  
**A.** cùng chiều với chiều dương của trục Ox                      **B.** cùng chiều với chiều chuyển động của vật  
**C.** hướng về vị trí cân bằng O                      **D.** cùng chiều với chiều âm của trục Ox

- Câu 14:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là
- A.  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$       B.  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$       C.  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$       D.  $\frac{2}{\sqrt{LC}}$
- Câu 15:** Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, so với cường độ dòng điện qua đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch
- A. sớm pha  $0,5\pi$       B. trễ pha  $\pi/3$       C. trễ pha  $0,5\pi$       D. sớm pha  $\pi/3$
- Câu 16:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vector gia tốc của chất điểm có
- A. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng  
 B. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng  
 C. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên  
 D. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng luôn cùng chiều với vector vận tốc
- Câu 17:** Sóng dọc
- A. truyền được trong tất cả các môi trường kể cả chân không  
 B. có phương dao động của các phần tử môi trường trùng với phương truyền sóng  
 C. chỉ truyền được trong môi trường chất rắn  
 D. có phương dao động của các phần tử môi trường vuông góc với phương truyền sóng
- Câu 18:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm
- A. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha  
 B. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha  
 C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha  
 D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha
- Câu 19:** Đơn vị của mức cường độ âm là
- A. W/m<sup>2</sup>      B. N/m<sup>2</sup>      C. B      D. W.s
- Câu 20:** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần, điện áp ở hai đầu đoạn mạch luôn
- A. trễ pha  $0,25\pi$  so với dòng điện      B. trễ pha  $0,5\pi$  so với dòng điện  
 C. sớm pha  $0,25\pi$  so với dòng điện      D. sớm pha  $0,5\pi$  so với dòng điện
- Câu 21:** Dao động của một vật là sự tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với biên độ  $A_1 = 16$  cm,  $A_2 = 12$  cm và lệch pha nhau  $0,5\pi$ . Biên độ dao động của vật này bằng
- A. 28 cm      B. 4 cm      C. 14 cm      D. 20 cm
- Câu 22:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, dài 60 cm, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng, tần số sóng là 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là
- A. 40 m/s      B. 400 m/s      C. 200 m/s      D. 20 m/s
- Câu 23:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng là I. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó bằng
- A. 0      B.  $0,5UI$       C.  $0,7UI$       D.  $UI$
- Câu 24:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos 10t$  (cm) (t tính bằng s). Tốc độ cực đại của vật này là
- A. 250 cm/s      B. 50 cm/s      C. 5 cm/s      D. 2 cm/s
- Câu 25:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto gồm 4 cặp cực từ. Muốn tần số dòng điện xoay chiều do máy phát ra là 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ là
- A. 500 vòng/phút      B. 750 vòng/phút      C. 3000 vòng/phút      D. 1500 vòng/phút
- Câu 26:** Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là 1000 và N. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 240 V vào hai đầu của cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 12 V. Giá trị của N bằng
- A. 100 vòng      B. 10000 vòng      C. 20000 vòng      D. 50 vòng

- Câu 27:** Cho dòng điện không đổi có cường độ  $1/\pi$  A chạy qua một khung dây dẫn tròn có bán kính 10 cm gồm 100 vòng dây được đặt trong chân không. Độ lớn cảm ứng từ do dòng điện gây ra tại tâm của khung dây là  
**A.**  $2 \cdot 10^{-7}$  T      **B.**  $2 \cdot 10^{-4}$  T      **C.**  $2 \cdot 10^{-5}$  T      **D.**  $2 \cdot 10^{-6}$  T
- Câu 28:** Một nguồn điện một chiều có suất điện động 10 V và điện trở trong  $1\Omega$ . Nếu nối hai cực của nguồn điện bằng một dây dẫn có điện trở  $4\Omega$  để tạo thành mạch điện kín thì cường độ dòng điện trong mạch là  
**A.** 10 A      **B.** 0,1 A      **C.** 2 A      **D.** 0 A
- Câu 29:** Một sóng ngang truyền theo chiều dương của trục  $Ox$ , có phương trình sóng là  $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ , trong đó  $u$  và  $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s. Sóng này có bước sóng là  
**A.** 200 cm      **B.** 150 cm      **C.** 50 cm      **D.** 100 cm
- Câu 30:** Một vật nhỏ có khối lượng 200 g dao động điều hòa trên trục  $Ox$ . Lực kéo về tác dụng lên vật có biểu thức  $F = -3\cos(5\pi t - \pi/3)(N)$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật là  
**A.** 8 cm      **B.** 3 cm      **C.** 6 cm      **D.** 12 cm
- Câu 31:** Ở mặt nước có nguồn sóng  $O$  dao động theo phương thẳng đứng với bước sóng  $\lambda$ , ba điểm  $A, B, C$  trên hai phương truyền sóng sao cho  $OA$  vuông góc với  $OC$  và  $B$  là một điểm thuộc tia  $OA$  sao cho  $OB > OA$ . Biết  $OA = 7\lambda$ . Tại thời điểm người ta quan sát thấy giữa  $A$  và  $B$  có 5 đỉnh sóng (kể cả  $A$  và  $B$ ) và lúc này góc  $ACB$  đạt giá trị lớn nhất. Số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn  $AC$  bằng  
**A.** 7      **B.** 4      **C.** 5      **D.** 6
- Câu 32:** Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục  $Ox$ . Hình vẽ bên, (1) và (2) mô tả hình dạng của sợi dây ở các thời điểm  $t_1$  và  $t_2 = t_1 + 0,15$  s. Chu kỳ của sóng này là  
**A.** 0,83 s      **B.** 0,4 s  
**C.** 1,25 s      **D.** 2,5 s
- 
- Câu 33:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( $U$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp ( $2L > CR^2$ ). Khi  $\omega = 100\pi$  rad/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện cực đại. Khi  $\omega = 200\pi$  rad/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm cực đại. Giá trị điện áp hiệu dụng cực đại giữa hai đầu tụ điện là  
**A.**  $U\sqrt{3}$       **B.**  $U\sqrt{2}$       **C.**  $2U/\sqrt{3}$       **D.**  $2U/\sqrt{2}$
- Câu 34:** Một con lắc lò xo có  $k = 25$  N/m và  $m = 400$  g được treo thẳng đứng trong một thang máy. Ban đầu thang máy đứng yên, cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì chiều dài của lò xo thay đổi từ 32 cm đến 48 cm. Khi vật nhỏ đang ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy chuyển động xuống nhanh dần đều với gia tốc  $1 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật nhỏ khi đó bằng  
**A.** 1,6 cm      **B.** 6,4 cm      **C.** 14,4 cm      **D.** 9,6 cm
- Câu 35:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 200 V. Nếu giảm bớt  $n$  vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây thứ cấp để hở là  $U$ . Nếu tăng thêm  $n$  vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là  $U/2$ . Giá trị của  $U$  là  
**A.** 400 V      **B.** 200 V      **C.** 100 V      **D.** 300 V

**Câu 36:** Thực hành hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi có hai đầu cố định với nguồn sóng có tần số  $f$  thay đổi được. Lực căng dây có giá trị thay đổi được và tốc độ truyền sóng trên dây tỉ lệ với căn bậc hai của lực căng dây. Khi lực căng dây là  $F_1$ , tăng dần  $f$  thấy với hai giá trị liên tiếp  $f_1$  và  $f_2$  đều xảy ra sóng dừng. Biết  $f_2 - f_1 = 32$  Hz. Khi lực căng dây là  $2F_1$  và lặp lại thí nghiệm như trên, khi đó hiệu giá trị của hai tần số liên tiếp để có sóng dừng là

- A. 45,25 Hz      B. 8 Hz      C. 96 Hz      D. 22,62 Hz

**Câu 37:** Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 14 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 0,9 cm. Điểm M nằm trên đoạn AB cách A một đoạn 6 cm. Ax, By là hai đường thẳng trên mặt nước, cùng một phía so với AB và vuông góc với AB. Cho điểm C di chuyển trên Ax và điểm D di chuyển trên By sao cho MC luôn vuông góc với MD. Khi diện tích của tam giác MCD có giá trị nhỏ nhất thì số điểm dao động với biên độ cực đại trên MD là

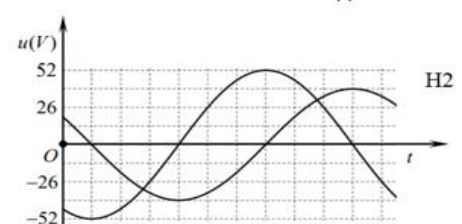
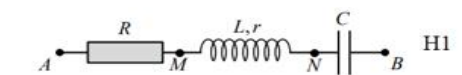
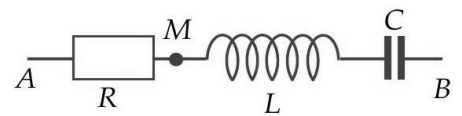
- A. 12      B. 13      C. 6      D. 8

**Câu 38:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. Biết tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu AM là  $U_1$ , điện áp hiệu dụng hai đầu MB là  $U_2$  và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_1 = I_{01}\cos\omega t$  (A). Khi  $C = C_2$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu MB là  $\sqrt{3}U_2$  và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_2 = I_{02}\cos(\omega t + 0,5\pi)$  (A). Khi  $C = C_1$  thì điện áp cực đại hai đầu AM là

- A.  $100\sqrt{6}$  V      B.  $100\sqrt{2}$  V      C.  $100\sqrt{3}$  V      D.  $200\sqrt{2}$  V

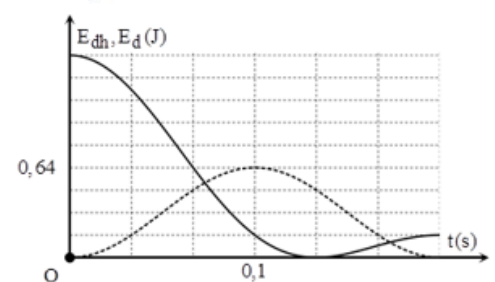
**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc  $\omega$  vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Hình H2 là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp  $u_{AB}$  giữa hai điểm A và B, và điện áp  $u_{MN}$  giữa hai điểm M và N theo thời gian  $t$ . Biết  $63RC\omega = 16$  và  $r = 5\Omega$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là

- A. 24 W      B. 72 W  
C. 36 W      D. 48 W



**Câu 40:** Một con lắc lò xo với vật nặng có khối lượng  $m$  đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn gốc thế năng đàn hồi tại vị trí lò xo không biến dạng. Đồ thị động năng, thế năng đàn hồi của lò xo thời gian được cho như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng của vật nặng là

- A. 0,25 kg      B. 0,5 kg  
C. 1 kg      D. 0,8 kg



**ĐỀ VẬT LÝ KIM LIÊN – HÀ NỘI 2022-2023**

**Câu 1:** Dao động của một vật là ng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động của vật có giá trị lớn nhất bằng

**A.**  $A_1 + A_2$

**B.**  $2A_1$

**C.**  $2A_2$

**D.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$A_{\max} = A_1 + A_2$ . **Chọn A**

**Câu 2:** Máy biến áp là thiết bị

**A.** có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều

**B.** làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều

**C.** biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều

**D.** biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn A**

**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn

**A.** không đổi khi chiều dài dây treo của con lắc thay đổi

**B.** tăng khi chiều dài dây treo của con lắc giảm

**C.** tăng khi khối lượng vật nặng của con lắc thay đổi

**D.** không đổi khi khối lượng vật nặng của con lắc thay đổi

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ . **Chọn D**

**Câu 4:** Dao động tắt dần có

**A.** thế năng tăng dần theo thời gian

**B.** biên độ tăng dần theo thời gian

**C.** pha luôn giảm dần theo thời gian

**D.** năng lượng giảm dần theo thời gian

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn D**

**Câu 5:** Sóng âm không truyền được trong

**A.** chất khí

**B.** chất lỏng

**C.** chân không

**D.** chất rắn

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn C**

**Câu 6:** Giá trị hiệu dụng của điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t - 0,25\pi)(V)$  bằng

**A.**  $220\sqrt{2} V$

**B.**  $110 V$

**C.**  $220 V$

**D.**  $100\sqrt{2} V$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$U = 220V$ . **Chọn C**

**Câu 7:** Với dòng điện xoay chiều, cường độ dòng điện cực đại  $I_0$  liên hệ với cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  theo công thức

**A.**  $I_0 = I/2$

**B.**  $I_0 = 2I$

**C.**  $I_0 = I\sqrt{2}$

**D.**  $I_0 = I/\sqrt{2}$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$I_0 = I\sqrt{2}$ . **Chọn C**

**Câu 8:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , chiều dài tự nhiên là  $\ell_0$ , đầu kia của lò xo giữ cố định. Tần số dao động riêng của con lắc là

**A.**  $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_0}{k}}$

**B.**  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

**C.**  $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_0}{m}}$

**D.**  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 9:** Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo cường độ dòng điện không đổi, ta đặt núm xoay ở vị trí

- A. DCA                                      B. DCV                                      C. ACV                                      D. ACA

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

**Câu 10:** Khi có sóng dừng trên dây thì khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là

- A. một phần ba bước sóng                                      B. một nửa bước sóng  
C. một phần tư bước sóng                                      D. một bước sóng

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

**Câu 11:** Hạt tải điện trong kim loại là

- A. lỗ trống                                      B. electron                                      C. ion dương                                      D. ion âm

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

**Câu 12:** Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, khi giảm tốc độ quay của rôto xuống hai lần thì tần số của suất điện động cảm ứng trong cuộn dây

- A. tăng bốn lần                                      B. giảm bốn lần                                      C. giảm hai lần                                      D. tăng hai lần

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f = np \Rightarrow n \downarrow 2 \text{ thì } f \downarrow 2. \text{ Chọn C}$$

**Câu 13:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo trục cố định Ox, quanh vị trí cân bằng O. Hợp lực tác dụng vào vật luôn

- A. cùng chiều với chiều dương của trục Ox                                      B. cùng chiều với chiều chuyển động của vật  
C. hướng về vị trí cân bằng O                                      D. cùng chiều với chiều âm của trục Ox

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$F = -kx. \text{ Chọn C}$$

**Câu 14:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là

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

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 15:** Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, so với cường độ dòng điện qua đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha  $0,5\pi$                                       B. trễ pha  $\pi/3$                                       C. trễ pha  $0,5\pi$                                       D. sớm pha  $\pi/3$

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

**Câu 16:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vector gia tốc của chất điểm có

- A. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng  
B. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng  
C. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên  
D. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng luôn cùng chiều với vector vận tốc

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$a = -\omega^2 x. \text{ Chọn B}$$

**Câu 17:** Sóng dọc

- A. truyền được trong tất cả các môi trường kể cả chân không
- B. có phương dao động của các phần tử môi trường trùng với phương truyền sóng
- C. chỉ truyền được trong môi trường chất rắn
- D. có phương dao động của các phần tử môi trường vuông góc với phương truyền sóng

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn B**

**Câu 18:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- B. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn A**

**Câu 19:** Đơn vị của mức cường độ âm là

- A.  $W/m^2$
- B.  $N/m^2$
- C. B
- D. W.s

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn C**

**Câu 20:** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần, điện áp ở hai đầu đoạn mạch luôn

- A. trễ pha  $0,25\pi$  so với dòng điện
- B. trễ pha  $0,5\pi$  so với dòng điện
- C. sớm pha  $0,25\pi$  so với dòng điện
- D. sớm pha  $0,5\pi$  so với dòng điện

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn D**

**Câu 21:** Dao động của một vật là sự tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với biên độ  $A_1 = 16\text{ cm}$ ,  $A_2 = 12\text{ cm}$  và lệch pha nhau  $0,5\pi$ . Biên độ dao động của vật này bằng

- A. 28 cm
- B. 4 cm
- C. 14 cm
- D. 20 cm

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

Vuông pha  $\Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20\text{ cm}$ . **Chọn D**

**Câu 22:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, dài 60 cm, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng, tần số sóng là 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 40 m/s
- B. 400 m/s
- C. 200 m/s
- D. 20 m/s

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 60 = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 40\text{ cm}$$

$$v = \lambda f = 40 \cdot 100 = 4000\text{ cm/s} = 40\text{ m/s}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 23:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng là I. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó bằng

- A. 0
- B.  $0,5UI$
- C.  $0,7UI$
- D.  $UI$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

**Chọn A**

**Câu 24:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos 10t$  (cm) (t tính bằng s). Tốc độ cực đại của vật này là

- A. 250 cm/s
- B. 50 cm/s
- C. 5 cm/s
- D. 2 cm/s

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$v_{\max} = \omega A = 10 \cdot 5 = 50 \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn B}$$

- Câu 25:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto gồm 4 cặp cực từ. Muốn tần số dòng điện xoay chiều do máy phát ra là 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ là
- A.** 500 vòng/phút      **B.** 750 vòng/phút      **C.** 3000 vòng/phút      **D.** 1500 vòng/phút

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$n = \frac{f}{p} = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ vòng} / s = 750 \text{ vòng} / \text{phút} . \text{ Chọn B}$$

- Câu 26:** Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là 1000 và N. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 240 V vào hai đầu của cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp đề hở là 12 V. Giá trị của N bằng
- A.** 100 vòng      **B.** 10000 vòng      **C.** 20000 vòng      **D.** 50 vòng

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow \frac{N}{1000} = \frac{12}{240} \Rightarrow N = 50 , \text{ Chọn D}$$

- Câu 27:** Cho dòng điện không đổi có cường độ  $1/\pi$  A chạy qua một khung dây dẫn tròn có bán kính 10 cm gồm 100 vòng dây được đặt trong chân không. Độ lớn cảm ứng từ do dòng điện gây ra tại tâm của khung dây là
- A.**  $2 \cdot 10^{-7}$  T      **B.**  $2 \cdot 10^{-4}$  T      **C.**  $2 \cdot 10^{-5}$  T      **D.**  $2 \cdot 10^{-6}$  T

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100 \cdot 1/\pi}{0,1} = 2 \cdot 10^{-4} T . \text{ Chọn B}$$

- Câu 28:** Một nguồn điện một chiều có suất điện động 10 V và điện trở trong  $1\Omega$ . Nếu nối hai cực của nguồn điện bằng một dây dẫn có điện trở  $4\Omega$  để tạo thành mạch điện kín thì cường độ dòng điện trong mạch là
- A.** 10 A      **B.** 0,1 A      **C.** 2 A      **D.** 0 A

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{10}{4+1} = 2A . \text{ Chọn C}$$

- Câu 29:** Một sóng ngang truyền theo chiều dương của trục Ox, có phương trình sóng là  $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ , trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng là
- A.** 200 cm      **B.** 150 cm      **C.** 50 cm      **D.** 100 cm

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$0,02\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ cm} . \text{ Chọn D}$$

- Câu 30:** Một vật nhỏ có khối lượng 200 g dao động điều hòa trên trục Ox. Lực kéo về tác dụng lên vật có biểu thức  $F = -3\cos(5\pi t - \pi/3)(N)$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật là
- A.** 8 cm      **B.** 3 cm      **C.** 6 cm      **D.** 12 cm

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$F_{\max} = m\omega^2 A \Rightarrow 3 = 0,2 \cdot (5\pi)^2 A \Rightarrow A = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm} . \text{ Chọn C}$$

- Câu 31:** Ở mặt nước có nguồn sóng O dao động theo phương thẳng đứng với bước sóng  $\lambda$ , ba điểm A, B, C trên hai phương truyền sóng sao cho OA vuông góc với OC và B là một điểm thuộc tia OA sao cho  $OB > OA$  Biết  $OA = 7\lambda$ . Tại thời điểm người ta quan sát thấy giữa A và B có 5 đỉnh sóng (kể cả A và B) và lúc này góc ACB đạt giá trị lớn nhất. Số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn AC bằng
- A.** 7      **B.** 4      **C.** 5      **D.** 6

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$OB = OA + AB = 7\lambda + 4\lambda = 11\lambda$$

$$\tan ACB = \tan(OCB - OCA) = \frac{\tan OCB - \tan OCA}{1 + \tan OCB \cdot \tan OCA}$$

$$= \frac{\frac{OB}{OC} - \frac{OA}{OC}}{1 + \frac{OB}{OC} \cdot \frac{OA}{OC}} = \frac{OB - OA}{OC + \frac{OB \cdot OA}{OC}} \stackrel{\text{Cos i}}{\leq} \frac{OB - OA}{2\sqrt{OB \cdot OA}}$$

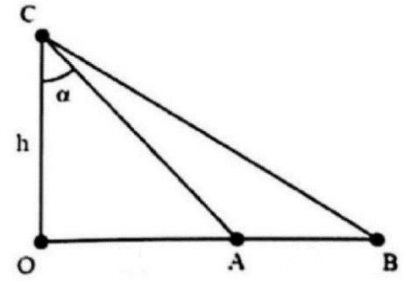
$$\text{Dấu} = \text{xảy ra} \Leftrightarrow OC = \frac{OA \cdot OB}{OC} \Leftrightarrow OC = \sqrt{OA \cdot OB} = \sqrt{7\lambda \cdot 11\lambda} = \lambda\sqrt{77} \approx 8,8\lambda$$

$$\text{Kẻ } OH \perp AC \text{ (} H \in AC \text{)} \rightarrow OH = \frac{OA \cdot OC}{\sqrt{OA^2 + OC^2}} = \frac{7 \cdot \sqrt{77}}{\sqrt{7^2 + (\sqrt{77})^2}} \lambda \approx 5,47\lambda$$

Trên HA có các điểm ngược pha cách O là  $5,5\lambda$ ;  $6,5\lambda \rightarrow 2$  điểm

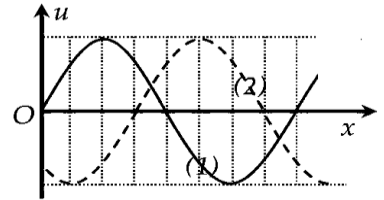
Trên HC có các điểm ngược pha cách O là  $5,5\lambda$ ;  $6,5\lambda$ ;  $7,5\lambda$ ;  $8,5\lambda \rightarrow 4$  điểm

Vậy trên AC có  $2 + 4 = 6$  điểm ngược pha với O. **Chọn D**



**Câu 32:** Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ bên, (1) và (2) mô tả hình dạng của sợi dây ở các thời điểm  $t_1$  và  $t_2 = t_1 + 0,15$  s. Chu kỳ của sóng này là

- A.** 0,83 s                      **B.** 0,4 s  
**C.** 1,25 s                      **D.** 2,5 s



**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$s = 3\phi = \frac{3\lambda}{8} \Rightarrow t = \frac{3T}{8} = 0,15s \Rightarrow T = 0,4s. \text{ **Chọn B**}$$

**Câu 33:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( $U$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp ( $2L > CR^2$ ). Khi  $\omega = 100\pi$  rad/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện cực đại. Khi  $\omega = 200\pi$  rad/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm cực đại. Giá trị điện áp hiệu dụng cực đại giữa hai đầu tụ điện là

- A.**  $U\sqrt{3}$                       **B.**  $U\sqrt{2}$                       **C.**  $2U/\sqrt{3}$                       **D.**  $2U/\sqrt{2}$

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$\begin{cases} \omega_C = \frac{\omega_{CH}}{\sqrt{n}} \\ \omega_L = \omega_{CH} \sqrt{n} \end{cases} \Rightarrow n = \frac{\omega_L}{\omega_C} = \frac{200\pi}{100\pi} = 2$$

$$U_{C\max} = \frac{U}{\sqrt{1-n^{-2}}} = \frac{U}{\sqrt{1-2^{-2}}} = \frac{2U}{\sqrt{3}}. \text{ **Chọn C**}$$

**Câu 34:** Một con lắc lò xo có  $k = 25$  N/m và  $m = 400$  g được treo thẳng đứng trong một thang máy. Ban đầu thang máy đứng yên, cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì chiều dài của lò xo thay đổi từ 32 cm đến 48 cm. Khi vật nhỏ đang ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy chuyển động xuống nhanh dần đều với gia tốc  $1 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật nhỏ khi đó bằng

- A.** 1,6 cm                      **B.** 6,4 cm                      **C.** 14,4 cm                      **D.** 9,6 cm

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$\text{Biên độ ban đầu } A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{48 - 32}{2} = 8 \text{ cm}$$

$$\text{Vtcb dịch lên một đoạn } \frac{F_{qt}}{k} = \frac{ma}{k} = \frac{0,4 \cdot 1}{25} = 0,016 \text{ m} = 1,6 \text{ cm}$$

Biên độ mới  $A' = 8 + 1,6 = 9,6 \text{ cm}$ . **Chọn D**

**Câu 35:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 200 V. Nếu giảm bớt  $n$  vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây thứ cấp để hở là  $U$ . Nếu tăng thêm  $n$  vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là  $U/2$ . Giá trị của  $U$  là

- A.** 400 V                      **B.** 200 V                      **C.** 100 V                      **D.** 300 V

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$\begin{cases} \frac{U_1}{200} = \frac{N_1}{N_2} \\ \frac{U_1}{U} = \frac{N_1 - n}{N_2} \Rightarrow 200N_1 = U(N_1 - n) = \frac{U}{2}(N_1 + n) \Rightarrow N_1 = 3n \rightarrow U = 300V. \text{ Chọn D} \\ \frac{U_1}{U/2} = \frac{N_1 + n}{N_2} \end{cases}$$

**Câu 36:** Thực hành hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi có hai đầu cố định với nguồn sóng có tần số  $f$  thay đổi được. Lực căng dây có giá trị thay đổi được và tốc độ truyền sóng trên dây tỉ lệ với căn bậc hai của lực căng dây. Khi lực căng dây là  $F_1$ , tăng dần  $f$  thấy với hai giá trị liên tiếp  $f_1$  và  $f_2$  đều xảy ra sóng dừng. Biết  $f_2 - f_1 = 32 \text{ Hz}$ . Khi lực căng dây là  $2F_1$  và lặp lại thí nghiệm như trên, khi đó hiệu giá trị của hai tần số liên tiếp để có sóng dừng là

- A.** 45,25 Hz                      **B.** 8 Hz                      **C.** 96 Hz                      **D.** 22,62 Hz

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} = \frac{kv}{2f} \Rightarrow f = \frac{kv}{2l} \Rightarrow f_{\min} = \frac{v}{2l} \Rightarrow f_{\min} \sim v \sim \sqrt{F} \Rightarrow \frac{f_{\min}}{32} = \sqrt{2} \Rightarrow f_{\min} \approx 45,25 \text{ Hz}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 37:** Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 14 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 0,9 cm. Điểm M nằm trên đoạn AB cách A một đoạn 6 cm. Ax, By là hai đường thẳng trên mặt nước, cùng một phía so với AB và vuông góc với AB. Cho điểm C di chuyển trên Ax và điểm D di chuyển trên By sao cho MC luôn vuông góc với MD. Khi diện tích của tam giác MCD có giá trị nhỏ nhất thì số điểm dao động với biên độ cực đại trên MD là

- A.** 12                      **B.** 13                      **C.** 6                      **D.** 8

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

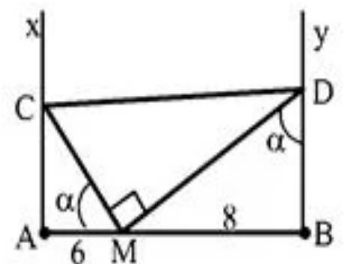
$$S_{MCD} = \frac{1}{2} \cdot MC \cdot MD = \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{\cos \alpha} \cdot \frac{8}{\sin \alpha} = \frac{48}{\sin 2\alpha}$$

$$S_{MCD} \text{ min} \Rightarrow \sin 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ \rightarrow DB = 8 \text{ cm}$$

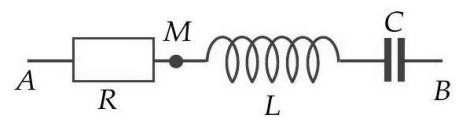
Trên MD có

$$\frac{MA - MB}{\lambda} \leq k \leq \frac{DA - DB}{\lambda} \Rightarrow \frac{6 - 8}{0,9} \leq k \leq \frac{\sqrt{14^2 + 8^2} - 8}{0,9}$$

$$\Rightarrow -2,22 \leq k \leq 9,03 \Rightarrow \text{có 12 giá trị } k \text{ nguyên. Chọn A}$$



**Câu 38:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi) \text{ (V)}$  vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. Biết tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu AM là  $U_1$ , điện áp hiệu dụng hai đầu MB là  $U_2$  và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_1 = I_{01}\cos\omega t \text{ (A)}$ . Khi  $C = C_2$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu MB là  $\sqrt{3}U_2$  và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_2 = I_{02}\cos(\omega t + 0,5\pi) \text{ (A)}$ . Khi  $C = C_1$  thì điện áp cực đại hai đầu AM là



A.  $100\sqrt{6}$  V

B.  $100\sqrt{2}$  V

C.  $100\sqrt{3}$  V

D.  $200\sqrt{2}$  V

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

$$i_1 \perp i_2 \Rightarrow \sin^2 \varphi_1 + \sin^2 \varphi_2 = 1 \Rightarrow \frac{U_{LC1}^2}{U^2} + \frac{U_{LC2}^2}{U^2} = 1 \Rightarrow \frac{U_2^2}{200^2} + \frac{3U_2^2}{200^2} = 1 \Rightarrow U_2 = 100V$$

$$U_{R1} = \sqrt{U^2 - U_{LC1}^2} = \sqrt{200^2 - 100^2} = 100\sqrt{3} \text{ (V)}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc  $\omega$  vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Hình H2 là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp  $u_{AB}$  giữa hai điểm A và B, và điện áp  $u_{MN}$  giữa hai điểm M và N theo thời gian t. Biết  $63RC\omega = 16$  và  $r = 5\Omega$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là

A. 24 W

B. 72 W

C. 36 W

D. 48 W

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

Từ đồ thị có  $u_{rL}$  sớm pha hơn  $u$  là  $\frac{\pi}{2} \rightarrow \begin{cases} U_0 = 39V \\ U_{0rL} = 52V \end{cases}$

**Cách 1:**  $\tan \alpha = \frac{U_{0C}}{U_{0R}} = \frac{Z_C}{R} = \frac{1}{RC\omega} = \frac{63}{16} \Rightarrow \alpha \approx 75,75^\circ$

$$\varphi_{rL} = 180^\circ - 75,75^\circ - \arctan \frac{39}{52} = 67,38^\circ \rightarrow \varphi = 90^\circ - \varphi_{rL} = 22,62^\circ$$

$$U_{0r} = U_{0rL} \cos \varphi_{rL} = 52 \cdot \cos 67,38^\circ \approx 20V$$

$$I_0 = \frac{U_{0r}}{r} = \frac{20}{5} = 4 \text{ (A)}$$

$$P = UI \cos \varphi = \frac{39}{\sqrt{2}} \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} \cdot \cos 22,62^\circ \approx 72W. \text{ Chọn B}$$

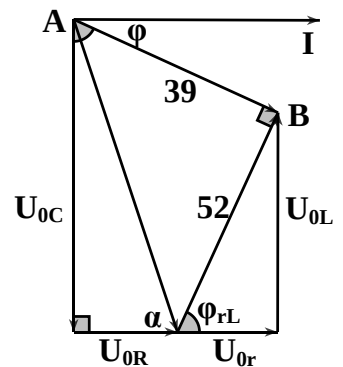
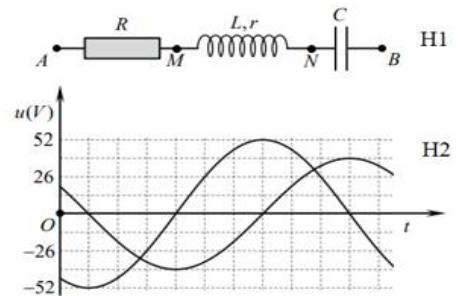
**Cách 2:**  $u_{RC} = u - u_{rL} = 39\angle 0 - 52\angle 90^\circ = 39 - 52j$

$$u_R = \frac{u_{RC}}{R - Z_C j} \cdot R = \frac{u_{RC}}{1 - \frac{Z_C}{R} j} = \frac{39 - 52j}{1 - \frac{63}{16} j} \approx 16\angle 22,62^\circ \Rightarrow \varphi_i = 22,62^\circ$$

$$U_{0r} = U_{0rL} \cos(\varphi_{u_{rL}} - \varphi_i) = 52 \cdot \cos(90^\circ - 22,62^\circ) = 20V$$

$$I_0 = \frac{U_{0r}}{r} = \frac{20}{5} = 4 \text{ (A)}$$

$$P = UI \cos \varphi = \frac{39}{\sqrt{2}} \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} \cdot \cos 22,62^\circ \approx 72W. \text{ Chọn B}$$



**Câu 40:** Một con lắc lò xo với vật nặng có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn gốc thế năng đàn hồi tại vị trí lò xo không biến dạng. Đồ thị động năng, thế năng đàn hồi của lò xo thời gian được cho như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng của vật nặng là

A. 0,25 kg

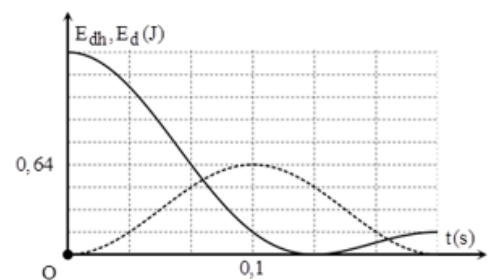
B. 0,5 kg

C. 1 kg

D. 0,8 kg

**Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)**

Từ  $W_t = 0$  đến  $W_{t_{\max}}$  thì  $T/4 = 0,1s \Rightarrow T = 0,4s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}$



$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(5\pi)^2} = 0,04m = 4cm$$

$$\begin{cases} W_{d\max} = \frac{1}{2}kA^2 = 0,64 \\ W_{dh\max} = \frac{1}{2}k(0,04 + A)^2 = 1,44 \end{cases} \Rightarrow k = 200N / m$$

$$m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{200}{(5\pi)^2} \approx 0,8kg . \text{ Chọn D}$$

### BẢNG ĐÁP ÁN

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