

ĐỀ VẬT LÝ KHOA HỌC GIÁO DỤC – ĐHQGHN 2023-2024

- Câu 1[NB]** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là I . Công suất toả nhiệt \mathcal{P} trên R được tính bằng công thức nào sau đây?
A. $\mathcal{P} = IR^2$. **B.** $\mathcal{P} = I^2R$. **C.** $\mathcal{P} = IR$. **D.** $\mathcal{P} = I^2R^2$.
- Câu 2[NB]** Khi có sóng dừng trên dây thì khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là
A. một phần tư bước sóng. **B.** một bước sóng.
C. một phần ba bước sóng. **D.** một nửa bước sóng.
- Câu 3[NB]** Một sóng cơ hình sin lan truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 4\cos\left(2\pi t - \frac{2\pi x}{5}\right)$ (cm). Biên độ của sóng là
A. 2 cm. **B.** 0,5 cm. **C.** 4 cm. **D.** 2,5 cm.
- Câu 4[NB]** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở R . Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = I\sqrt{2}\cos\omega t$ ($I > 0$). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là
A. $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$. **B.** $u = U\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.
C. $u = U\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. **D.** $u = U\cos\omega t$.
- Câu 5[NB]** Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là
A. kx^2 . **B.** $-\frac{1}{2}kx$. **C.** $\frac{1}{2}kx^2$. **D.** $-kx$.
- Câu 6[NB]** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở Z của đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?
A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. **B.** $Z = \sqrt{Z_C^2 + (Z_L + R)^2}$.
C. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$. **D.** $Z = \sqrt{Z_C^2 + (Z_L - R)^2}$.
- Câu 7[NB]** Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn kết hợp là hai nguồn dao động
A. cùng tần số nhưng khác phương dao động.
B. cùng biên độ nhưng khác tần số dao động.
C. cùng phương, cùng tần số và có hiệu số pha không thay đổi theo thời gian.
D. cùng phương, cùng biên độ nhưng có hiệu số pha thay đổi theo thời gian.
- Câu 8[NB]** Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = I_0\cos(\omega t + \varphi)$ với $I_0 > 0$. Đại lượng I_0 được gọi là
A. tần số góc của dòng điện. **B.** pha ban đầu của dòng điện.
C. cường độ dòng điện cực đại. **D.** cường độ dòng điện hiệu dụng.
- Câu 9[NB]** Một con lắc lò xo có vật nhỏ khối lượng m dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là
A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$. **B.** $\frac{1}{2}m\omega A^2$. **C.** $m\omega^2 A^2$. **D.** $m\omega A^2$.
- Câu 10[NB]** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Biết sóng truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Ở mặt nước, M là điểm cực tiểu giao thoa cách hai nguồn những khoảng là d_1 và d_2 . Công thức nào sau đây đúng?
A. $d_2 - d_1 = k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **B.** $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{3}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **D.** $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- Câu 11[NB]** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cảm kháng của cuộn cảm là
A. $Z_L = \frac{1}{\omega L}$. **B.** $Z_L = \omega^2 L$. **C.** $Z_L = \omega L$. **D.** $Z_L = \frac{1}{\omega^2 L}$.
- Câu 12[NB]** Một chiếc đàn ghita, một chiếc đàn violon và một chiếc kèn saxô cùng phát ra một nốt la, ở cùng một độ cao. Người ta phân biệt được ba âm trên bằng đặc trưng nào sau đây của âm?

A. Độ cao của âm. B. Cường độ âm. C. Mức cường độ âm. D. Âm sắc.

Câu 13[NB] Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = k\frac{\lambda}{5}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$
C. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{5}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Câu 14[NB] Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Nếu $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ thì

- A. $\tan \varphi = \frac{\omega C}{R}$. B. $\tan \varphi = \frac{\frac{1}{\omega C} - \omega L}{R}$. C. $\tan \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$. D. $\tan \varphi = \frac{\omega L}{R}$.

Câu 15[NB] Cường độ dòng điện $i = 4 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A) có pha ban đầu là

- A. $\frac{\pi}{3}$ rad. B. 120π rad. C. $\frac{\pi}{6}$ rad. D. 4 rad.

Câu 16[NB] Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, một sóng âm có cường độ âm I. Biết cường độ âm chuẩn là I_0 . Mức cường độ âm L của sóng âm này tại vị trí đó là

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

Câu 17[NB] Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với tần số góc ω , biên độ S_0 và pha ban đầu là φ . Phương trình dao động của con lắc là

- A. $s = \omega \cos(\omega t + S_0)$ B. $s = \omega \cos(S_0 t + \varphi)$
C. $s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$ D. $s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Câu 18[NB] Khi đến mỗi bến xe, xe buýt chỉ tạm dừng nên không tắt máy. Hành khách trên xe nhận thấy thân xe dao động. Dao động của thân xe lúc này là

- A. dao động duy trì. B. dao động tự do. C. dao động tắt dần. D. dao động cưỡng bức.

Câu 19[NB] Máy phát điện xoay chiều một pha khi hoạt động tạo ra suất điện động $e = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của suất điện động này là

- A. 100π V. B. 100 V. C. $120\sqrt{2}$ V. D. 120 V.

Câu 20[NB] Một sóng cơ có chu kỳ T, lan truyền trong một môi trường với tốc độ v. Bước sóng λ được xác định bằng công thức nào sau đây?

- A. $\lambda = \frac{v}{T}$. B. $\lambda = vT$. C. $\lambda = 2vT$. D. $\lambda = \frac{T}{v}$.

Câu 21[NB] Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là

- A. 0,4 cm. B. 0,8 m. C. 0,4 m. D. 0,8 cm.

Câu 22[NB] Một sợi dây AB dài 100 cm, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 7 nút, 6 bụng. B. 3 nút, 2 bụng. C. 9 nút, 8 bụng. D. 5 nút, 4 bụng.

Câu 23[NB] Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Tại một điểm có cường độ âm là 10^{-5} W/m^2 thì mức cường độ âm tại đó là

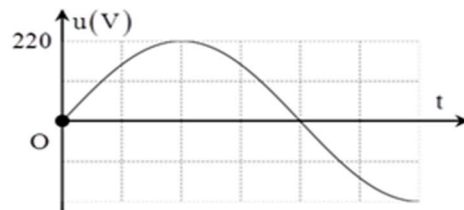
- A. 9 B B. 5 B C. 7 B D. 12 B

Câu 24[NB] Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ (cm) (x đo bằng mét, t đo bằng s). Tốc độ truyền sóng của sóng cơ này là

- A. 60 m/s. B. 30 m/s. C. 3,0 m/s. D. 6,0 m/s.

Câu 25[NB] Hình bên dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều u ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian t . Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch bằng

- A. $110\sqrt{2} \text{ V}$. B. $220\sqrt{2} \text{ V}$.
C. 110 V . D. 220 V .



Câu 26[NB] Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm . Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm . Trên đoạn AB , số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

- A. 9. B. 11. C. 10. D. 12.

Câu 27[NB] Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn AB , khoảng cách giữa hai cực tiểu giao thoa liên tiếp là $0,5 \text{ cm}$. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là

- A. $2,0 \text{ cm}$. B. $4,0 \text{ cm}$. C. $1,0 \text{ cm}$. D. $0,25 \text{ cm}$.

Câu 28[NB] Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là $0,25 \text{ m}$. Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A. $0,5 \text{ m}$. B. $2,0 \text{ m}$. C. $1,0 \text{ m}$. D. $1,5 \text{ m}$.

Câu 29[NB] Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức $e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$, vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng

- A. 180° . B. 90° . C. 45° . D. 150° .

Câu 30[TH] Một nguồn âm điểm đặt tại O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và phản xạ âm. Hai điểm M và N cách O lần lượt là r và $r - 50 \text{ (m)}$ có cường độ âm tương ứng là I và $4I$. Giá trị của r bằng

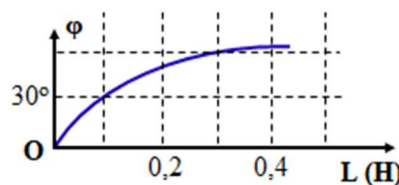
- A. 66 m . B. 142 m . C. 60 m . D. 100 m .

Câu 31[TH] Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{6}\cos\omega t \text{ (V)}$ (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $100\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh ω để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt cực đại I_{\max} . Giá trị của I_{\max} bằng

- A. $2\sqrt{2} \text{ A}$ B. 3 A C. 2 A D. $\sqrt{6} \text{ A}$

Câu 32[TH] Đặt điện áp xoay chiều u có tần số góc $173,2 \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Gọi i là cường độ dòng điện trong đoạn mạch, φ là độ lệch pha giữa u và i . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của φ theo L . Giá trị của R là

- A. 15Ω . B. $31,4\Omega$. C. $15,7\Omega$. D. 30Ω .



Câu 33[TH] Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t) \text{ (V)}$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Tổng trở của đoạn mạch lúc này bằng

- A. R . B. $2R$. C. $3R$. D. $0,5R$.

Câu 34[TH] Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có cảm kháng với giá trị bằng R . Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng

- A. $\frac{\pi}{3}$. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $\frac{\pi}{6}$. D. $\frac{\pi}{4}$.

Câu 35[TH] Điện áp ở hai đầu đoạn mạch có biểu thức là $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ (V)}$ (t tính bằng s). Giá trị của u ở thời điểm $t = 5 \text{ ms}$ là

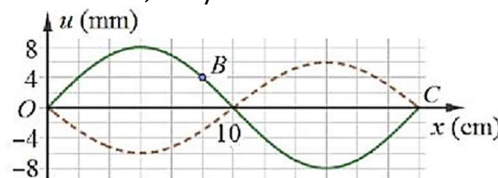
- A. -220 V . B. 220 V . C. $-110\sqrt{2}$ D. $110\sqrt{2}\text{ V}$.

Câu 36[TH] Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định, một đầu tự do đang có sóng dừng. Kê cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là $0,25\text{ s}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. $1,2\text{ m/s}$. B. $2,9\text{ m/s}$. C. $2,4\text{ m/s}$ D. $2,6\text{ m/s}$.

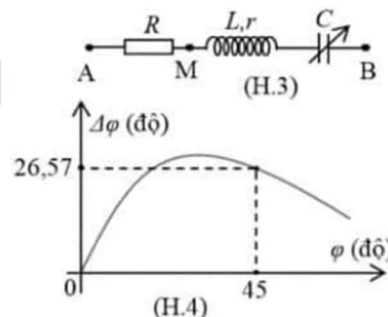
Câu 37[TH] Trên một sợi dây đàn hồi OC đang có sóng dừng ổn định với tần số f . Hình ảnh sợi dây tại thời điểm t (nét đứt) và thời điểm $t + \frac{1}{4f}$ (nét liền) được cho như hình vẽ. Biên độ dao động của phần tử tại B là

- A. 5 cm . B. 4 cm . C. 5 mm . D. 4 mm .



Câu 38[VDC] Đặt điện áp xoay chiều $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ (H.3). Điện dung C của tụ điện thay đổi được. Gọi độ lớn của độ lệch pha giữa điện áp u_{MB} và u_{AB} là $\Delta\varphi$; độ lớn của độ lệch pha giữa điện áp u_{AB} và cường độ dòng điện là φ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta\varphi$ vào φ như hình vẽ (H.4). Khi $\Delta\varphi$ đạt giá trị cực đại thì tỉ số điện áp hiệu dụng $\frac{U}{U_{AM}}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 2,35. B. 1,98. C. 1,69. D. 1,35.



Câu 39[VDT] Tại trường THPT Khoa học Giáo dục, để đo tốc độ truyền âm trong một thanh nhôm có chiều dài là $43,1\text{ m}$. Một học sinh dùng búa gõ vào một đầu ống nhôm. Học sinh thứ hai ở đầu kia áp tai vào thanh nhôm và nghe được âm của tiếng gõ hai lần (một lần qua không khí, một lần qua thanh nhôm). Khoảng thời gian giữa hai lần nghe được là $0,12\text{ s}$. Biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s . Tốc độ âm trong nhôm có giá trị gần nhất với giá trị

- A. 5365 m/s . B. 6420 m/s . C. 3194 m/s . D. 1800 m/s .

Câu 40[VDT] Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1,5}{\pi}\text{ H}$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}\text{ F}$. Tại thời điểm t_1 điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch RL có giá trị 150 V , đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{75}\text{ s}$ điện áp hai đầu tụ điện cũng có giá trị 150 V . Giá trị của U_0 là

- A. $100\sqrt{3}\text{ V}$. B. 300 V . C. 150 V . D. $150\sqrt{3}\text{ V}$.

ĐỀ VẬT LÝ KHOA HỌC GIÁO DỤC – ĐHQGHN 2023-2024

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là I . Công suất tỏa nhiệt \mathcal{P} trên R được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $\mathcal{P} = IR^2$.

B. $\mathcal{P} = I^2 R$.

C. $\mathcal{P} = IR$.

D. $\mathcal{P} = I^2 R^2$.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 2: Khi có sóng dừng trên dây thì khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là

A. một phần tư bước sóng.

B. một bước sóng.

C. một phần ba bước sóng.

D. một nửa bước sóng.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 3: Một sóng cơ hình sin lan truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 4\cos\left(2\pi t - \frac{2\pi x}{5}\right)$ (cm). Biên độ của sóng là

A. 2 cm.

B. 0,5 cm.

C. 4 cm.

D. 2,5 cm.

Hướng dẫn

$A = 4\text{cm}$. **Chọn C**

Câu 4: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở R . Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = I\sqrt{2}\cos\omega t$ ($I > 0$). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$.

B. $u = U\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

C. $u = U\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

D. $u = U\cos\omega t$.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 5: Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là

A. kx^2 .

B. $-\frac{1}{2}kx$.

C. $\frac{1}{2}kx^2$.

D. $-kx$.

Hướng dẫn

$F = -kx$. **Chọn D**

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở Z của đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

B. $Z = \sqrt{Z_C^2 + (Z_L + R)^2}$.

C. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$.

D. $Z = \sqrt{Z_C^2 + (Z_L - R)^2}$.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 7: Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn kết hợp là hai nguồn dao động

A. cùng tần số nhưng khác phương dao động.

B. cùng biên độ nhưng khác tần số dao động.

C. cùng phương, cùng tần số và có hiệu số pha không thay đổi theo thời gian.

D. cùng phương, cùng biên độ nhưng có hiệu số pha thay đổi theo thời gian.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 8: Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = I_0\cos(\omega t + \varphi)$ với $I_0 > 0$. Đại lượng I_0 được gọi là

A. tần số góc của dòng điện.

B. pha ban đầu của dòng điện.

C. cường độ dòng điện cực đại.

D. cường độ dòng điện hiệu dụng.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 9: Một con lắc lò xo có vật nhỏ khối lượng m dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$. B. $\frac{1}{2}m\omega A^2$. C. $m\omega^2 A^2$. D. $m\omega A^2$.

Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2. \text{ Chọn A}$$

Câu 10: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Biết sóng truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Ở mặt nước, M là điểm cực tiểu giao thoa cách hai nguồn những khoảng là d_1 và d_2 . Công thức nào sau đây đúng?

- A. $d_2 - d_1 = k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{3}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cảm kháng của cuộn cảm là

- A. $Z_L = \frac{1}{\omega L}$. B. $Z_L = \omega^2 L$. C. $Z_L = \omega L$. D. $Z_L = \frac{1}{\omega^2 L}$.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 12: Một chiếc đàn ghita, một chiếc đàn viôlon và một chiếc kèn saxô cùng phát ra một nốt la, ở cùng một độ cao. Người ta phân biệt được ba âm trên bằng đặc trưng nào sau đây của âm?

- A. Độ cao của âm. B. Cường độ âm. C. Mức cường độ âm. D. Âm sắc.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 13: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = k\frac{\lambda}{5}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$
C. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{5}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Nếu $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ thì

- A. $\tan\varphi = \frac{\omega C}{R}$. B. $\tan\varphi = \frac{1}{\omega C} - \frac{\omega L}{R}$. C. $\tan\varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$. D. $\tan\varphi = \frac{\omega L}{R}$.

Hướng dẫn

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}. \text{ Chọn C}$$

Câu 15: Cường độ dòng điện $i = 4\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A) có pha ban đầu là

- A. $\frac{\pi}{3}$ rad. B. 120π rad. C. $\frac{\pi}{6}$ rad. D. 4 rad.

Hướng dẫn

$$\varphi = \frac{\pi}{3}. \text{ Chọn A}$$

Câu 16: Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, một sóng âm có cường độ âm I . Biết cường độ âm chuẩn là I_0 . Mức cường độ âm L của sóng âm này tại vị trí đó là

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

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 17: Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với tần số góc ω , biên độ S_0 và pha ban đầu là φ . Phương trình dao động của con lắc là

A. $s = \omega \cos(\varphi t + S_0)$ B. $s = \omega \cos(S_0 t + \varphi)$
C. $s = S_0 \cos(\varphi t + \omega)$ D. $s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 18: Khi đến mỗi bến xe, xe buýt chỉ tạm dừng nên không tắt máy. Hành khách trên xe nhận thấy thân xe dao động. Dao động của thân xe lúc này là

A. dao động duy trì. B. dao động tự do. C. dao động tắt dần. D. dao động cưỡng bức.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 19: Máy phát điện xoay chiều một pha khi hoạt động tạo ra suất điện động $e = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của suất điện động này là

A. 100π V. B. 100 V. C. $120\sqrt{2}$ V. D. 120 V.

Hướng dẫn

$E = 120$ V. Chọn D

Câu 20: Một sóng cơ có chu kỳ T, lan truyền trong một môi trường với tốc độ v. Bước sóng λ được xác định bằng công thức nào sau đây?

A. $\lambda = \frac{v}{T}$. B. $\lambda = vT$. C. $\lambda = 2vT$. D. $\lambda = \frac{T}{v}$.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 21: Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là

A. 0,4 cm. B. 0,8 m. C. 0,4 m. D. 0,8 cm.

Hướng dẫn

$\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{360}{2 \cdot 450} = 0,4 \text{ m}$. Chọn C

Câu 22: Một sợi dây AB dài 100 cm, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 7 nút, 6 bụng. B. 3 nút, 2 bụng. C. 9 nút, 8 bụng. D. 5 nút, 4 bụng.

Hướng dẫn

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$

$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 100 = k \cdot \frac{50}{2} \Rightarrow k = 4$. Chọn D

Câu 23: Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Tại một điểm có cường độ âm là 10^{-5} W/m^2 thì mức cường độ âm tại đó là

A. 9 B B. 5 B C. 7 B D. 12 B

Hướng dẫn

$L = \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 7 \text{ B}$. Chọn C

- Câu 24:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5\cos(6\pi t - \pi x)(cm)$ (x đo bằng mét, t đo bằng s). Tốc độ truyền sóng của sóng cơ này là
- A. 60 m/s. B. 30 m/s. C. 3,0 m/s. D. 6,0 m/s.

Hướng dẫn

$$\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2m$$

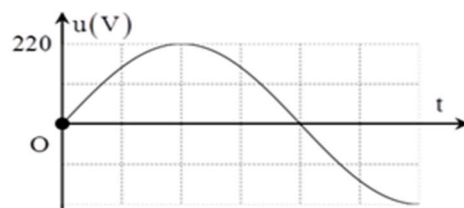
$$v = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 2 \cdot \frac{6\pi}{2\pi} = 6m/s. \text{ Chọn D}$$

- Câu 25:** Hình bên dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều u ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian t . Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch bằng

- A. $110\sqrt{2} V$. B. $220\sqrt{2} V$.
C. 110 V. D. 220 V.

Hướng dẫn

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{220}{\sqrt{2}} = 110\sqrt{2}V. \text{ Chọn A}$$



- Câu 26:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm. Trên đoạn AB , số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là
- A. 9. B. 11. C. 10. D. 12.

Hướng dẫn

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{16}{3} \approx 5,3 \rightarrow \text{có } 5.2 + 1 = 11 \text{ cực đại. Chọn B}$$

- Câu 27:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn AB , khoảng cách giữa hai cực tiểu giao thoa liên tiếp là 0,5 cm. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là
- A. 2,0 cm. B. 4,0 cm. C. 1,0 cm. D. 0,25 cm.

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = 0,5cm \Rightarrow \lambda = 1cm. \text{ Chọn C}$$

- Câu 28:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là 0,25 m. Sóng truyền trên dây có bước sóng là
- A. 0,5 m. B. 2,0 m. C. 1,0 m. D. 1,5 m

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{4} = 0,25m \Rightarrow \lambda = 1m. \text{ Chọn C}$$

- Câu 29:** Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức $e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$, vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng
- A. 180° . B. 90° . C. 45° . D. 150° .

Hướng dẫn

$$\varphi_\phi = \varphi_e + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi. \text{ Chọn A}$$

Câu 30: Một nguồn âm điểm đặt tại O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và phản xạ âm. Hai điểm M và N cách O lần lượt là r và $r - 50$ (m) có cường độ âm tương ứng là I và $4I$. Giá trị của r bằng

- A. 66 m. B. 142 m. C. 60 m D. 100 m.

Hướng dẫn

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I}{I'} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{r-50}{r}\right)^2 \Rightarrow r = 100m. \text{ Chọn D}$$

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{6}\cos\omega t$ (V) (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $100\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh ω để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt cực đại I_{\max} . Giá trị của I_{\max} bằng

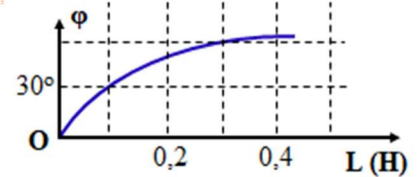
- A. $2\sqrt{2}$ A B. 3 A C. 2 A D. $\sqrt{6}$ A

Hướng dẫn

$$I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{200\sqrt{3}}{100\sqrt{3}} = 2A. \text{ Chọn C}$$

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều u có tần số góc $173,2$ rad/s vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Gọi i là cường độ dòng điện trong đoạn mạch, φ là độ lệch pha giữa u và i . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của φ theo L . Giá trị của R là

- A. 15Ω . B. $31,4\Omega$. C. $15,7\Omega$. D. 30Ω .



Hướng dẫn

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega L}{R} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{173,2 \cdot 0,1}{R} \Rightarrow R \approx 30\Omega. \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Tổng trở của đoạn mạch lúc này bằng

- A. R . B. $2R$. C. $3R$. D. $0,5R$.

Hướng dẫn

Cộng hưởng $\Rightarrow Z = R$. Chọn A

Câu 34: Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có cảm kháng với giá trị bằng R . Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng

- A. $\frac{\pi}{3}$. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $\frac{\pi}{6}$. D. $\frac{\pi}{4}$.

Hướng dẫn

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}. \text{ Chọn D}$$

Câu 35: Điện áp ở hai đầu đoạn mạch có biểu thức là $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V) (t tính bằng s). Giá trị của u ở thời điểm $t = 5$ ms là

- A. -220 V. B. 220 V. C. $-110\sqrt{2}$ V. D. $110\sqrt{2}$ V.

Hướng dẫn

$$u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3} - \frac{\pi}{4}\right) = 220V. \text{ Chọn B}$$

Câu 36: Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định, một đầu tự do đang có sóng dừng. Kề cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 1,2 m/s.

B. 2,9 m/s.

C. 2,4 m/s

D. 2,6 m/s.

Hướng dẫn

$$l = 7,5 \cdot \frac{\lambda}{2} = 90 \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm}$$

$$5 \cdot \frac{T}{2} = 0,25 \Rightarrow T = 0,1 \text{ s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{24}{0,1} = 240 \text{ cm/s} = 2,4 \text{ m/s} . \text{ Chọn C}$$

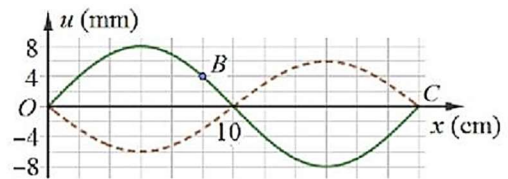
Câu 37: Trên một sợi dây đàn hồi OC đang có sóng dừng ổn định số f. Hình ảnh sợi dây tại thời điểm t (nét đứt) và thời điểm $t + \frac{1}{4f}$ (nét liền) được cho như hình vẽ. Biên độ dao động phần tử tại B là

A. 5 cm.

B. 4 cm.

C.

D. 4 mm.



với tần
điểm
của

5 mm.

Hướng dẫn

$$\Delta t = \frac{1}{4f} = \frac{T}{4} \Rightarrow \text{vuông pha} \Rightarrow A_b = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ cm}$$

$$A_b = \frac{A_b}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm} . \text{ Chọn A}$$

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ (H.3). Điện dung C của tụ điện thay đổi được. Gọi độ lớn của độ lệch pha giữa điện áp u_{MB} và u_{AB} là $\Delta\varphi$; độ lớn của độ lệch pha giữa điện áp u_{AB} và cường độ dòng điện là φ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta\varphi$ vào φ như hình vẽ (H.4). Khi $\Delta\varphi$ đạt giá trị cực đại thì tỉ số điện áp hiệu dụng $\frac{U}{U_{AM}}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

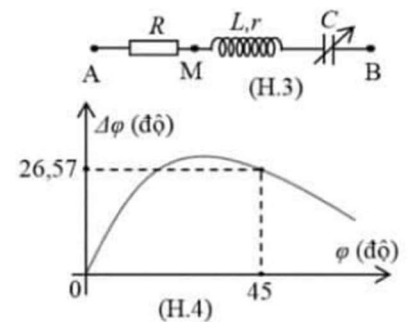
A. 2,35.

B. 1,98.

C.

1,69.

D. 1,35.



Hướng dẫn

$$\varphi_{MB} = \Delta\varphi + \varphi = 26,57^\circ + 45^\circ = 71,57^\circ \rightarrow \tan \varphi_{MB} = \frac{Z_{LC}}{r} = 3 \xrightarrow{\text{chuẩn hóa}} \begin{cases} Z_{LC} = 3 \\ r = 1 \end{cases}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_{LC}}{R+r} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{3}{R+1} \Rightarrow R = 2$$

$$\tan \Delta\varphi = \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi_{AB}}{1 + \tan \varphi_{MB} \tan \varphi_{AB}} = \frac{\frac{Z_{LC}}{r} - \frac{Z_{LC}}{R+r}}{1 + \frac{Z_{LC}}{r} \cdot \frac{Z_{LC}}{R+r}} = \frac{R}{\frac{r(R+r)}{Z_{LC}} + Z_{LC}} \leq_{\text{Cos i}} \frac{R}{2\sqrt{r(R+r)}}$$

$$\text{Dấu = xảy ra khi } \frac{r(R+r)}{Z_{LC}} = Z_{LC} \Rightarrow Z_{LC} = \sqrt{r(R+r)} = \sqrt{1 \cdot (2+1)} = \sqrt{3}$$

$$\frac{U}{U_{AM}} = \frac{\sqrt{(R+r)^2 + Z_{LC}^2}}{R} = \frac{\sqrt{(2+1)^2 + 3}}{2} = \sqrt{3} \approx 1,73. \text{ Chọn C}$$

Câu 39: Tại trường THPT Khoa học Giáo dục, để đo tốc độ truyền âm trong một thanh nhôm có chiều dài là 43,1 m. Một học sinh dùng búa gõ vào một đầu ống nhôm. Học sinh thứ hai ở đầu kia áp tai vào thanh nhôm và nghe được âm của tiếng gõ hai lần (một lần qua không khí, một lần qua thanh nhôm). Khoảng thời gian giữa hai lần nghe được là 0,12 s. Biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s. Tốc độ âm trong nhôm có giá trị gần nhất với giá trị

- A. 5365 m/s. B. 6420 m/s. C. 3194 m/s. D. 1800 m/s.

Hướng dẫn

$$t_{kk} - t_{nh} = \frac{s}{v_{kk}} - \frac{s}{v_{nh}} \Rightarrow 0,12 = \frac{43,1}{340} - \frac{43,1}{v_{nh}} \Rightarrow v_{nh} \approx 6371 \text{ m/s}. \text{ Chọn B}$$

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1,5}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Tại thời điểm t_1 điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch RL có giá trị 150 V, đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{75}$ s điện áp hai đầu tụ điện cũng có giá trị 150 V. Giá trị của U_0 là

- A. $100\sqrt{3}$ V. B. 300 V. C. 150 V. D. $150\sqrt{3}$ V.

Hướng dẫn

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1,5}{\pi} = 150(\Omega) \text{ và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100(\Omega)$$

$$U_{0RL} = I_0 \sqrt{R^2 + Z_L^2} = I_0 \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 150^2} = 100I_0\sqrt{3} \text{ và } U_C = I_0 Z_C = 100I_0$$

$$\tan \varphi_{RL} = \frac{Z_L}{R} = \frac{150}{50\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi_{RL} = \frac{\pi}{3}$$

$$u_{RL1} \text{ sớm pha hơn } u_{C1} \text{ là } \varphi_{RL} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} \text{ và } u_{C2} \text{ sớm pha hơn } u_{C1} \text{ là } \omega(t_2 - t_1) = 100\pi \cdot \frac{1}{75} = \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow u_{C2} \text{ sớm pha hơn } u_{RL1} \text{ là } \frac{4\pi}{3} - \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{u_{RL1}^2}{U_{0RL}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} = 1 \Rightarrow \frac{150^2}{(100I_0\sqrt{3})^2} + \frac{150^2}{(100I_0)^2} = 1 \Rightarrow I_0 = \sqrt{3} \text{ (A)}$$

$$U_0 = I_0 \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + (150 - 100)^2} = 100\sqrt{3} \text{ (V)}. \text{ Chọn A}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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