



**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

**Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!**

**8A. ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC VÕ 3 – BẮC NINH – LẦN 1 - NĂM 2020**

**Thời gian: 50 phút**

**Câu 1:** Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- B. và hướng không đổi.
- C. không đổi nhưng hướng thay đổi.
- D. tỉ lệ thuận với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 2:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước đối với hai nguồn cùng pha, vị trí các điểm cực đại cùng pha với nguồn sẽ cách nhau

- A. một số nguyên lần nửa bước sóng.
- B. một số nguyên chẵn lần bước sóng.
- C. một số nguyên lẻ lần bước sóng.
- D. một số nguyên chẵn lần nửa bước sóng.

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A,  $\omega$  và  $\varphi$  lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức li độ của vật theo thời gian t là

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

**Câu 4:** Đặc điểm nào sau đây là **đúng** trong dao động cưỡng bức

- A. Tần số của dao động cưỡng bức là tần số của ngoại lực
- B. Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực mà không phụ thuộc vào tần số của ngoại lực
- C. Dao động cưỡng bức là dao động không điều hòa
- D. Để có dao động cưỡng bức thì phải cần có ngoại lực không đổi tác dụng vào hệ.

**Câu 5:** Điều kiện để có giao thoa sóng là

- A. có hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.
- B. có hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi.
- C. có hai sóng cùng bước sóng giao nhau.
- D. có hai sóng cùng biên độ, cùng tốc độ giao nhau.

**Câu 6:** Một điện tích điểm +q dịch chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường, hiệu điện thế giữa hai điểm là  $U_{MN}$ . Công của lực điện thực hiện khi điện tích +q dịch chuyển từ M đến N là

- A.  $\frac{U_{MN}}{q}$
- B.  $q^2 \cdot U_{MN}$
- C.  $\frac{U_{MN}}{q^2}$
- D.  $q \cdot U_{MN}$

**Câu 7:** Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Sóng cơ lan truyền được trong chân không.
- B. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.
- C. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.
- D. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí.

**Câu 8:** Trong sóng cơ, công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v, bước sóng  $\lambda$  chu kì T của sóng là

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

**Câu 9:** Một hệ dao động điều hòa với tần số dao động riêng 2Hz. Tác dụng vào hệ dao động đó một ngoại lực có biểu thức  $f = F_0 \cdot \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  thì

- A. hệ sẽ dao động với biên độ cực đại vì khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.
- B. hệ sẽ dao động cưỡng bức với tần số dao động là 4Hz.
- C. hệ sẽ ngừng dao động do hiệu tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng bằng 0.
- D. hệ sẽ dao động với biên độ giảm dần rất nhanh do ngoại lực có tác dụng cản trở dao động.

**Câu 10:** Điều nào sau đây là đúng:

- A. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn tỷ lệ thuận với  $\sqrt{g}$

B. Chu kỳ con lắc lò xo tỷ lệ nghịch với  $\sqrt{k}$

C. Chu kỳ con lắc lò xo và con lắc đơn đều phụ thuộc vào khối lượng vật.

D. Chu kỳ con lắc đơn khi dao động nhỏ không phụ thuộc vào khối lượng hòn bi treo vào dây treo.

**Câu 11:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình  $u = A\cos(20\pi t - \pi x)$ ; với  $t$  tính bằng  $s$ . Tần số của sóng này bằng

A.  $10\pi\text{Hz}$ .

B.  $10\text{Hz}$ .

C.  $20\text{Hz}$ .

D.  $20\pi\text{Hz}$ .

**Câu 12:** Phát biểu nào sau đây đúng? Trong từ trường, cảm ứng từ tại một điểm

A. ngược hướng với đường sức từ

B. nằm theo hướng của lực từ

C. nằm theo hướng của đường sức từ

D. ngược hướng với lực từ

**Câu 13:** Dao động cơ tắt dần

A. có biên độ tăng dần theo thời gian.

B. luôn có lợi

C. có biên độ giảm dần theo thời gian.

D. luôn có hại

**Câu 14:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$ , vật nhỏ khối lượng  $100\text{g}$ , dao động điều hòa với tần số góc  $20\text{ rad/s}$ . Giá trị của  $k$  là

A.  $20\text{N/m}$ .

B.  $80\text{N/m}$ .

C.  $40\text{N/m}$ .

D.  $10\text{N/m}$ .

**Câu 15:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược 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 cùng pha

**Câu 16:** Có hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$ , chúng đẩy nhau. Khẳng định nào sau đây là đúng?

A.  $q_1 < 0$  và  $q_2 > 0$ .

B.  $q_1 \cdot q_2 > 0$ .

C.  $q_1 > 0$  và  $q_2 < 0$ .

D.  $q_1 \cdot q_2 < 0$ .

**Câu 17:** Một vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí biên có tọa độ dương về vị trí cân bằng thì

A. li độ vật có giá trị dương nên vật chuyển động nhanh dần.

B. li độ vật giảm dần nên gia tốc của vật có giá trị dương.

C. vật đang chuyển động nhanh dần vì vận tốc của vật có giá trị dương.

D. vật đang chuyển động ngược chiều dương và vận tốc có giá trị âm.

**Câu 18:** Giao thoa ở mặt nước được tạo bởi hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai vị trí  $S_1$  và  $S_2$ . Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng  $6\text{ cm}$ . Trên đoạn thẳng  $S_1S_2$ , hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau

A.  $3\text{ cm}$ .

B.  $6\text{ cm}$ .

C.  $1,5\text{ cm}$ .

D.  $12\text{ cm}$ .

**Câu 19:** Một con lắc đơn có chiều dài  $121\text{cm}$ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

A.  $2,2\text{ s}$

B.  $1\text{ s}$

C.  $0,5\text{ s}$

D.  $2\text{ s}$

**Câu 20:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $40\text{N/m}$  đang dao động điều hòa với biên độ  $5\text{ cm}$ . Khi vật đi qua vị trí có li độ  $3\text{ cm}$ , con lắc có động năng bằng

A.  $0,032\text{ J}$

B.  $0,018\text{ J}$

C.  $0,050\text{ J}$

D.  $0,024\text{ J}$

**Câu 21:** Một sóng cơ học lan truyền từ nguồn  $O$  đến  $M$  trên một phương truyền sóng với vận tốc  $1\text{ m/s}$ . Phương trình sóng của nguồn  $O$  là  $u_0 = 3\cos(\pi t)\text{ cm}$ . Biết  $MO = 25\text{ cm}$ . Phương trình sóng tại điểm  $M$  là:

A.  $u_M = 3\cos(\pi t - 0,25\pi)\text{ cm}$

B.  $u_M = 3\cos(\pi t - 0,5\pi)\text{ cm}$

C.  $u_M = 3\cos(\pi t + 0,5\pi)\text{ cm}$

D.  $u_M = 3\cos(\pi t + 0,25\pi)\text{ cm}$

**Câu 22:** Dao động của một vật có khối lượng  $100\text{g}$  là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 5\cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)\text{ (cm)}$  và  $x_2 = 5\cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)\text{ (cm)}$  ( $t$  tính bằng  $s$ ). Động năng cực đại của vật là

A.  $12,5\text{ mJ}$

B.  $25\text{ mJ}$

C.  $37,5\text{ mJ}$

D.  $50\text{ mJ}$

**Câu 23:** Một con lắc đơn chiều dài  $20\text{cm}$  dao động với biên độ góc  $60^\circ$  tại nơi có  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ góc  $30^\circ$  theo chiều dương thì phương trình li giác của vật là

A.  $\alpha = \frac{\pi}{30}\sin\left(7t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ rad}$

B.  $\alpha = \frac{\pi}{30}\cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right)\text{ rad}$

C.  $\alpha = \frac{\pi}{60}\cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right)\text{ rad}$

D.  $\alpha = \frac{\pi}{30}\cos\left(7t + \frac{\pi}{3}\right)\text{ rad}$

**Câu 24:** Ở mặt nước, tại hai điểm  $A$  và  $B$  có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng.  $ABCD$  là hình vuông nằm ngang. Biết trên  $CD$  có 3 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại. Trên  $AB$  có tối đa bao nhiêu vị trí mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại?

A. 13

B. 7

C. 11

D. 9

**Câu 25:** Phương trình li độ của một vật là:  $x = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$  kể từ khi bắt đầu dao động đến khi  $t = 3,6 \text{ s}$

thì vật đi qua li độ  $x = 1 \text{ cm}$ :

A. 7 lần.

B. 9 lần.

C. 6 lần.

D. 8 lần.

**Câu 26:** Cho hai điện tích điểm đặt trong chân không. Khi khoảng cách giữa hai điện tích là  $r$  thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là  $F$ . Khi khoảng cách giữa hai điện tích là  $3r$  thì lực tương tác điện giữa chúng có độ

lớn là: A.  $9F$

B.  $\frac{F}{3}$

C.  $3F$

D.  $\frac{F}{9}$

**Câu 27:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên:  $E = 12V$ ;  $R_1 = 4\Omega$ ;  $R_2 = R_3 = 10\Omega$

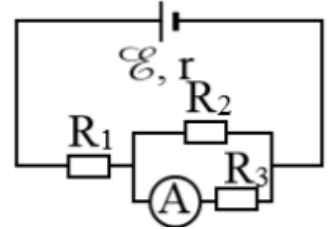
. Bỏ qua điện trở của ampe kế  $A$  và dây nối. Số chỉ của ampe kế là  $0,6A$ . Giá trị điện trở trong  $r$  của nguồn điện là

A.  $1,2\Omega$

B.  $1,6\Omega$

C.  $0,5\Omega$

D.  $1\Omega$



**Câu 28:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo vào hai điểm ở cùng độ cao, cách nhau  $3 \text{ cm}$ . Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương

thẳng đứng với phương trình lần lượt là  $x_1 = 3\cos(\omega t) \text{ cm}$  và  $x_2 = 6\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng

A.  $5,2 \text{ cm}$

B.  $9 \text{ cm}$

C.  $8,5 \text{ cm}$

D.  $6 \text{ cm}$

**Câu 29:** Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới có gắn vật  $m = 100 \text{ g}$ , độ cứng  $25 \text{ N/m}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn trục  $Ox$  thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật

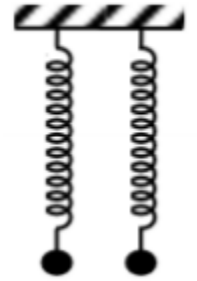
dao động với phương trình:  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Thời điểm lúc vật qua vị trí lò xo bị dãn  $2 \text{ cm}$  lần đầu tiên

là: A.  $\frac{1}{5} \text{ s}$

B.  $\frac{1}{25} \text{ s}$

C.  $\frac{1}{15} \text{ s}$

D.  $\frac{1}{30} \text{ s}$



**Câu 30:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$ . Kể từ lúc  $t = 0$ , quãng đường vật đi được sau  $12,375 \text{ s}$  bằng

A.  $247,5 \text{ cm}$ .

B.  $245,46 \text{ cm}$ .

C.  $235 \text{ cm}$ .

D.  $246,46 \text{ cm}$ .

**Câu 31:** Một cuộn cảm có độ tự cảm  $0,2 \text{ H}$ . Khi cường độ dòng điện trong cuộn cảm giảm đều từ  $I$  xuống  $0$  trong khoảng thời gian  $0,05 \text{ s}$  thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn là  $8 \text{ V}$ . Giá trị của  $I$  là: A.  $1,25 \text{ A}$  B.  $0,8 \text{ A}$  C.  $2,0 \text{ A}$  D.  $0,04 \text{ A}$

**Câu 32:** Một chất điểm dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài  $14 \text{ cm}$  với chu kì  $1 \text{ s}$ . Tốc độ trung bình của chất điểm từ thời điểm  $t_0$  chất điểm qua vị trí có li độ  $3,5 \text{ cm}$  theo chiều dương đến thời điểm gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại lần thứ 3 (kể từ  $t_0$ ) là

A.  $27,3 \text{ cm/s}$

B.  $28 \text{ cm/s}$

C.  $27 \text{ cm/s}$

D.  $26,7 \text{ cm/s}$

**Câu 33:** Một thấu kính hội tụ có tiêu cự  $30 \text{ cm}$ . Vật sáng  $AB$  đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo và cách vật  $40 \text{ cm}$ . Khoảng cách từ  $AB$  đến thấu kính có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A.  $60 \text{ cm}$ .

B.  $43 \text{ cm}$ .

C.  $26 \text{ cm}$ .

D.  $10 \text{ cm}$

**Câu 34:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $5^\circ$ . Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ chặt điểm chính giữa của dây treo, sau đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Giá trị của  $\alpha_0$  bằng:

A.  $7,1^\circ$

B.  $3,5^\circ$

C.  $10^\circ$

D.  $2,5^\circ$



## ĐÁP ÁN

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

## HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

### Câu 1: D

#### Phương pháp:

+ Công thức lực kéo về:  $F_{kv} = -k.x$

Lực kéo về có chiều luôn hướng về VTCB

#### Cách giải:

Độ lớn lực kéo về:  $|F_{kv}| = k.|x|$

Vậy lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

### Câu 2: B

#### Phương pháp:

Phương trình sóng tại hai nguồn:  $u_1 = u_2 = A.\cos(\omega t)$

Phương trình sóng giao thoa:  $u_M = 2A.\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left( \omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$

#### Cách giải:

Phương trình sóng giao thoa tại M:  $u_M = 2A.\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left( \omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$

Để phần tử tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn thì:

$$\begin{cases} \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = 1 \\ \Delta\varphi = 2n\pi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = 2n.\pi \\ \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} = 2m.\pi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = 2n.\lambda \\ d_2 + d_1 = 2m.\lambda \end{cases} (n; m \in Z)$$

Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước đối với hai nguồn cùng pha, vị trí các điểm cực đại cùng pha với nguồn sẽ cách nhau một số nguyên lần bước sóng.

### Câu 3: D

#### Phương pháp:

Phương trình dao động điều hòa:  $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$

#### Cách giải:

Biểu thức li độ của vật theo thời gian là:  $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$

### Câu 4: A

#### Phương pháp:

Dao động cưỡng bức:

+ Là dao động chịu tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

+ Là dao động điều hòa

+ Có biên độ không đổi, phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức và độ chênh lệch tần số giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng.

+ Tần số bằng tần số của ngoại lực

#### Cách giải:

Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực

### Câu 5: B

#### Phương pháp:

Điều kiện để có giao thoa sóng:

+ Dao động cùng phương, cùng chu kì (tần số)

+ Có hiệu số pha không đổi theo thời gian.



**Cách giải:**

Điều kiện để có giao thoa sóng là có hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi.

**Câu 6: D**

Công của lực điện thực hiện khi điện tích +q dịch chuyển từ M đến N là:  $A = q.U_{MN}$

**Câu 7: A****Phương pháp:**

Sóng cơ là những dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

Sóng cơ truyền được trong các môi trường: rắn, lỏng, khí. Sóng cơ không truyền được trong chân không.

**Cách giải:**

Sóng cơ không lan truyền được trong chân không. Vậy phát biểu sai là: Sóng cơ lan truyền được trong chân không.

**Câu 8: C**

Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng, bước sóng và chu kì là:  $\lambda = v.T$

**Câu 9: A****Phương pháp:**

- Dao động cưỡng bức:

+ Là dao động chịu tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

+ Là dao động điều hoà

+ Có biên độ không đổi, phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức và độ chênh lệch tần số giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng.

+ Tần số bằng tần số của ngoại lực

- Điều kiện có cộng hưởng: Tần số ngoại lực bằng tần số dao động riêng của vật.

**Cách giải:**

Tần số dao động riêng:  $f_0 = 2Hz$

Tần số của ngoại lực:  $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2Hz$

Do tần số của ngoại lực bằng tần số dao động riêng của vật nên xảy ra hiện tượng cộng hưởng và hệ sẽ dao động với biên độ cực đại.

**Câu 10: B****Phương pháp:**

Công thức xác định chu kì dao động của con lắc đơn:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Công thức xác định chu kì dao động của con lắc lò xo:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

**Cách giải:**

Chu kì dao động của con lắc lò xo:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow T \sim \sqrt{k}$

**Câu 11: B****Phương pháp:**

Tần số:  $f = \frac{\omega}{2\pi}$

**Cách giải:**

Tần số của sóng này bằng:  $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20\pi}{2\pi} = 10Hz$

**Câu 12: C****Phương pháp:**

Vecto cảm ứng từ  $\vec{B}$  tại một điểm có hướng trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.

**Cách giải:**

Trong từ trường, cảm ứng từ tại một điểm nằm theo hướng của đường sức từ.

**Câu 13: C****Phương pháp:**

+ Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian

+ Dao động tắt dần có thể có lợi, có thể có hại.

**Cách giải:**

Dao động cơ tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 14: C**

**Phương pháp:**

Công thức xác định tần số góc của con lắc lò xo :  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Cách giải :**

Ta có :  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m \cdot \omega^2 = 0,1 \cdot 20^2 = 40N / m$

**Câu 15: D**

**Phương pháp:**

+ Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha

+ Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong 1 chu kì.

**Cách giải:**

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 16 : B**

**Phương pháp :**

Các điện tích cùng loại (dấu) thì đẩy nhau. Các điện tích khác loại (dấu) thì hút nhau.

**Cách giải :**

Hai điện tích  $q_1$  và  $q_2$  đẩy nhau nên chúng nhiễm điện cùng loại (dấu). Vậy  $q_1 q_2 > 0$

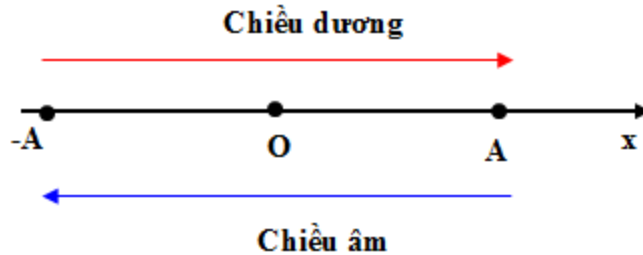
**Câu 17: D**

**Phương pháp:**

Vật chuyển động theo chiều dương:  $v > 0$  . Vật chuyển động ngược chiều dương:  $v < 0$

**Cách giải:**

Ta có hình vẽ:



Khi vật đi từ vị trí biên có tọa độ dương về vị trí cân bằng thì vật đang chuyển động ngược chiều dương và vận tốc có giá trị âm.

**Câu 18: A**

**Phương pháp:**

Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại là  $\frac{\lambda}{2}$

**Cách giải:**

Bước sóng:  $\lambda = 6cm$

Hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau  $\frac{\lambda}{2} = \frac{6}{2} = 3cm$

**Câu 19: A**

**Phương pháp:**

Chu kì dao động của con lắc đơn là:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Cách giải:**

Chu kì dao động của con lắc là:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1,21}{\pi^2}} = 2,2s$

**Câu 20: A****Phương pháp:**

$$\text{Động năng: } W_d = W - W_t = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}.k(A^2 - x^2)$$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} k = 40N/m \\ A = 5cm = 0.05cm \\ x = 3cm = 0,03cm \end{cases}$$

Động năng của con lắc khi vật đi qua vị trí có li độ 3cm là:

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2}.k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}.40.(0,05^2 - 0,03^2) = 0,032J$$

**Câu 21: A****Phương pháp:**

Phương trình sóng tại nguồn:  $u_0 = A\cos(\omega t + \varphi)$

$$\text{Phương trình sóng tại điểm } M \text{ là: } u_M = A\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi.OM}{\lambda}\right)$$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} v = 1m/s = 100cm/s \\ \omega = \pi(rad/s) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi} = 2s \Rightarrow \lambda = v.T = 200cm \end{cases}$$

$$\text{Phương trình sóng tại } M \text{ là: } u_M = 3\cos\left(\pi t - \frac{2\pi.25}{200}\right) = 3\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{4}\right)cm$$

**Câu 22: B****Phương pháp:**

$$\text{Động năng cực đại: } W_{dmax} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

$$\text{Công thức tính biên độ dao động tổng hợp: } A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2.\cos\Delta\varphi}$$

**Cách giải:**

Biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\Delta\varphi} = \sqrt{5^2 + 5^2 + 2.5.5 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)} = 5\sqrt{2}cm = 0,05\sqrt{2}m$$

$$\text{Động năng cực đại của vật là: } W_{dmax} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}.0,1.10^2.(0,05\sqrt{2})^2 = 0,025J = 25mJ$$

**Câu 23: B****Phương pháp:**

$$\text{Đổi từ độ sang } rad: 1^\circ = \frac{\pi}{180}rad.$$

$$\text{Tần số góc của con lắc đơn: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Sử dụng VTLG xác định pha ban đầu.

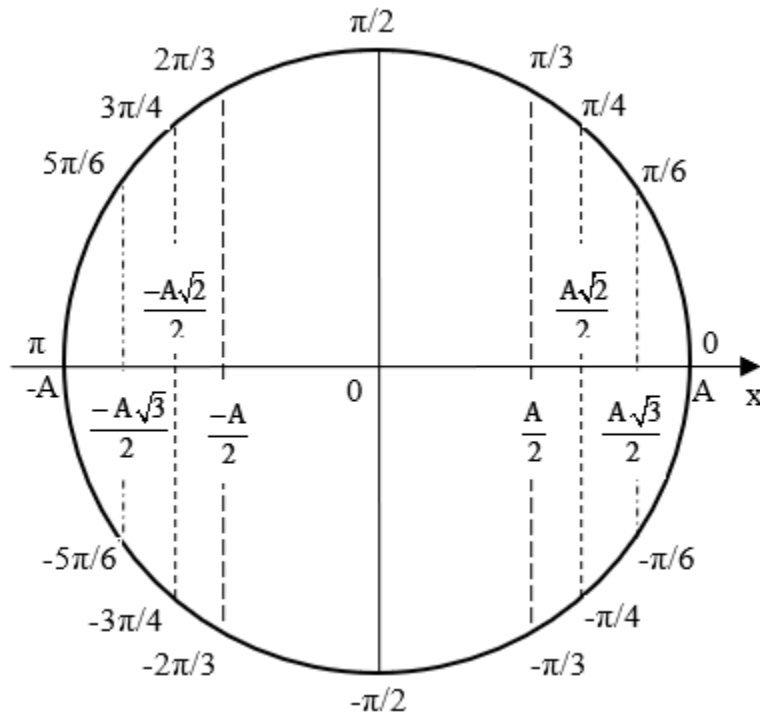
**Cách giải:**

$$\text{Biên độ góc: } \alpha_0 = 6^\circ = \frac{6.\pi}{180} = \frac{\pi}{30}rad$$

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,2}} = 7rad/s$$

Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ góc 30 theo chiều dương.





Sử dụng VTLG ta xác định được pha ban đầu:  $\varphi = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$

Vậy phương trình li giác của vật là:  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos\left(7t - \frac{\pi}{3} \text{ rad}\right)$

**Câu 24: D**

**Phương pháp :**

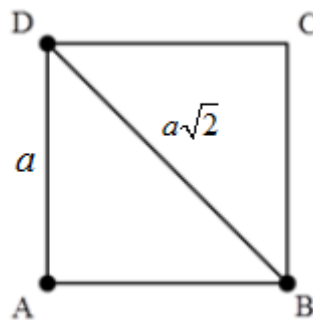
Điều kiện có cực đại giao thoa trong giao thoa sóng hai nguồn cùng pha :  $d_2 - d_1 = k\lambda$

Số cực đại giao thoa trên đoạn AB bằng số giá trị k nguyên thoả mãn :  $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$

**Cách giải :**

Gọi a là độ dài cạnh hình vuông ABCD

Áp dụng định lí Pitago ta có :  $BD = \sqrt{AD^2 + AB^2} = \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}$



Trên CD có 3 vị trí 3 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại nên :

$$BD - AD \leq 2\lambda \Leftrightarrow a\sqrt{2} - a \leq 2\lambda \Rightarrow \lambda \geq \frac{a\sqrt{2} - a}{2}$$

$$\text{Ta xét tỉ số : } \frac{AB}{\lambda} = \frac{a}{\lambda} \leq \frac{a}{\frac{a\sqrt{2} - a}{2}} \Leftrightarrow \frac{AB}{\lambda} \leq 4,8$$

Vậy:  $-4,8 \leq k \leq 4,8 \Rightarrow k = -4; -3; \dots; 4$

Vậy trên AB có tối đa 9 cực đại.

**Câu 25: A**

**Phương pháp:**

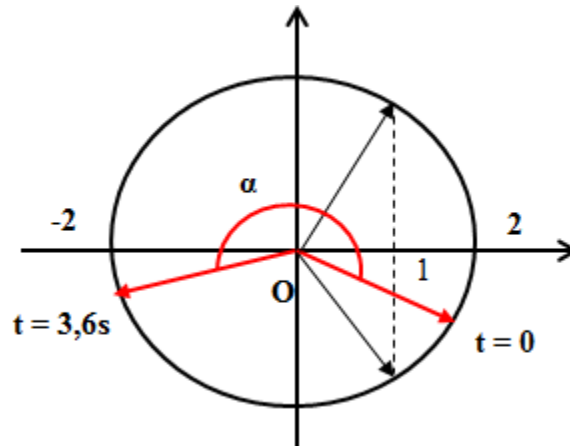
Chu kì:  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  Sử dụng VTLG.

**Cách giải:**

Chu kì dao động của vật:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s$

Ta có:  $t = 3,6s = 3T + 0,6s$

Góc quét thêm được sau 0,6s là:  $\alpha = \omega \cdot \Delta t = 2\pi \cdot 0,6 = 1,2\pi$



Sau 1 chu kì vật đi qua li độ  $x = 1\text{ cm}$  2 lần. Sau 3 chu kì vật qua li độ  $x = 1\text{ cm}$  6 lần. Vật tiếp tục đi thêm 0,6s nữa sẽ qua vị trí  $x = 1\text{ cm}$  thêm 1 lần nữa.

Vậy kể từ khi bắt đầu dao động đến khi  $t = 3,6s$  thì vật đi qua li độ  $x = 1\text{ cm}$  7 lần.

**Câu 26: D**

**Phương pháp:**

Lực tương tác giữa hai điện tích đặt trong chân không:  $F = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{r^2}$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} F = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{r^2} \\ F' = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{(3r)^2} = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{9r^2} \end{cases} \Rightarrow F' = \frac{F}{9}$$

**Câu 27: D**

**Phương pháp:**

Định luật Ôm đối với toàn mạch:  $I = \frac{E}{R_N + r}$

$$\text{Đối với đoạn mạch mắc nối tiếp: } \begin{cases} R_{nt} = R_1 + R_2 \\ I = I_1 = I_2 \\ U = U_1 + U_2 \end{cases}$$

$$\text{Đối với đoạn mạch mắc song song: } \begin{cases} R_{//} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \\ I = I_1 + I_2 \\ U = U_1 = U_2 \end{cases}$$

**Cách giải:**

Mạch ngoài gồm:  $R_{nt}(R_2 // R_3)$

Điện trở tương đương của mạch ngoài là:  $R_N = R_1 + R_{23} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 4 + \frac{10 \cdot 10}{10 + 10} = 9\Omega$

Số chỉ của ampe kế là  $0,6A \Rightarrow I_3 = 0,6A \Rightarrow U_3 = I_3 R_3 = 0,6 \cdot 10 = 6V$

Do  $R_1 \text{ nt } (R_2 // R_3) \Rightarrow U_{23} = 6V \Rightarrow I_{23} = \frac{U_{23}}{R_{23}} = \frac{6}{5} = 1,2A \Rightarrow I = I_{23} = 1,2A$

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch ta có:

$$I = \frac{E}{R_N + r} \Leftrightarrow 1,2 = \frac{12}{9 + r} \Leftrightarrow 9 + r = 10 \Rightarrow r = 1 \Omega$$

**Câu 28: D**

**Phương pháp:**

Khoảng cách giữa hai vật nhỏ trong quá trình dao động là:  $d = \sqrt{3^2 + (x_2 - x_1)^2}$

Khoảng cách này lớn nhất là  $d_{\max} \Leftrightarrow (x_2 - x_1)_{\max}$

**Cách giải:**

Khoảng cách giữa hai vật nhỏ trong quá trình dao động là:  $d = \sqrt{3^2 + (x_2 - x_1)^2}$

Ta có:  $x_2 - x_1 = 6 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) - 3 \cos(\omega t) = 3\sqrt{3} \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$

Suy ra:  $(x_2 - x_1)_{\max} = 3\sqrt{3} \text{ cm} \Leftrightarrow \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 1$

Vậy khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ là:  $d = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} = 6 \text{ cm}$

**Câu 29: C**

**Phương pháp:**

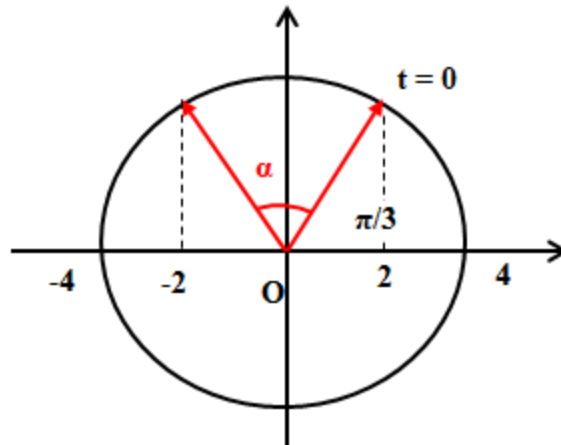
Độ dãn của lò xo tại VTCB:  $\Delta l = \frac{mg}{k}$

Sử dụng VTLG.

**Cách giải:**

Độ dãn của lò xo tại VTCB:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{25} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$

Thời điểm  $t = 0$  và thời điểm vật qua vị trí lò xo bị dãn 2cm lần đầu tiên được biểu diễn trên VTLG:



Góc quét được là:  $\alpha = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

Vậy thời điểm lúc vật qua vị trí lò xo bị dãn 2cm lần đầu tiên là:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{5\pi} = \frac{1}{15} \text{ s}$

**Câu 30: D**

**Phương pháp:**

Ta có:  $t = nT + \Delta t$

Quãng đường vật đi được trong 1 chu kì là  $4A$ . Quãng đường vật đi trong  $n$  chu kì là:  $n \cdot 4A$

Sử dụng VTLG tính quãng đường vật đi trong  $\Delta t$ .

**Cách giải:**

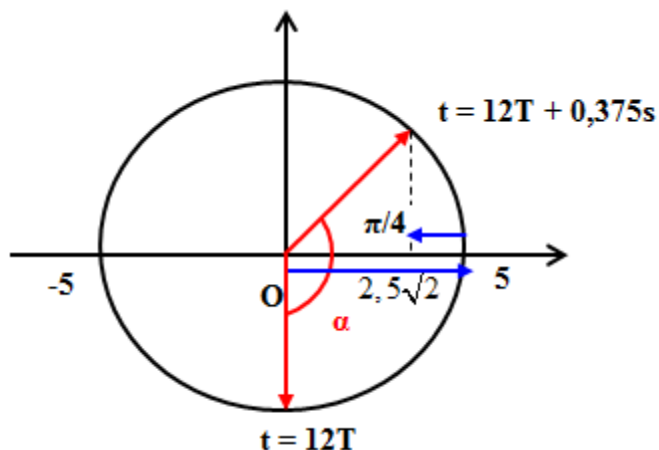
Chu kì dao động:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1 \text{ s}$

Ta có:  $t = 12,375 \text{ s} = 12 T + 0,375 \text{ s}$

Quãng đường vật đi được trong  $12T$  là:  $S_1 = 12.4A = 12.4.5 = 240 \text{ cm}$

Góc quét được trong  $0,375 \text{ s}$  là  $\alpha = \omega \Delta t = 2\pi \cdot 0,375 = \frac{3\pi}{4} \text{ rad}$

Biểu diễn trên VTLG:



Quãng đường vật đi được trong  $0,375 \text{ s}$  là:  $S_2 = 5 + (5 - 2,5\sqrt{2}) = 6,46 \text{ cm}$

Vậy tổng quãng đường vật đi được:  $S = S_1 + S_2 = 240 + 6,46 = 246,46 \text{ cm}$

**Câu 31: C**

**Phương pháp:**

Độ lớn suất điện động tự cảm:  $|e_{tc}| = L \cdot \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right|$

**Cách giải:**

Độ lớn suất điện động tự cảm:  $|e_{tc}| = L \cdot \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| \Leftrightarrow |e_{tc}| = L \cdot \left| \frac{I - 0}{0,05} \right| \Leftrightarrow 8 = 0,2 \cdot \frac{I}{0,05} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$

**Câu 32: C**

**Phương pháp:**

Chiều dài quỹ đạo:  $L = 2 A$

Tốc độ trung bình:  $v_{tb} = \frac{S}{t}$  trong đó S là quãng đường vật đi được trong thời gian t.

Công thức tính độ lớn gia tốc:  $|a| = \omega^2 x$

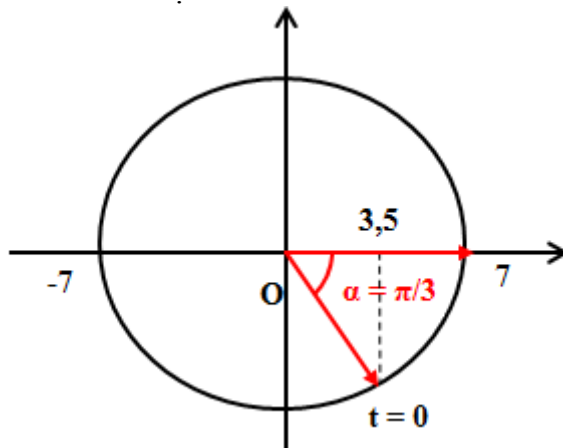
**Cách giải:**

Biên độ dao động:  $A = \frac{L}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$

Gia tốc có độ lớn cực đại khi qua biên.

Sau 1 chu kì chất điểm qua vị trí biên 2 lần do đó sau 1 chu kì gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại 2 lần.

Chất điểm có độ lớn gia tốc cực đại lần thứ 3 được biểu diễn trên VTLG:



Góc quét được:  $\alpha = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{T}{6}$

Vậy tổng thời gian là:  $t = T + \Delta t = T + \frac{T}{6} = \frac{7T}{6} = \frac{7}{6}s$

Tổng quãng đường chất điểm đi được:  $S = 4A + 3,5 = 4.7 + 3,5 = 31,5cm$

Tốc độ trung bình:  $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{31,5}{\frac{7}{6}} = 27cm/s$

**Câu 33: C**

**Phương pháp:**

Công thức thấu kính:  $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

Khoảng cách giữa ảnh và vật là:  $|d + d'|$

Vật thật:  $d > 0$ ; Ảnh thật:  $d' > 0$ ; Ảnh ảo:  $d' < 0$

**Cách giải:**

Tiêu cự của kính:  $f = 30cm$

Công thức thấu kính:  $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo và cách vật là  $40cm$ . Ta có:

$$|d + d'| = 40cm \Rightarrow \begin{cases} d + d' = 40cm \\ d + d' = -40cm \end{cases}$$

TH1:  $d + d' = 40cm \Rightarrow d' = 40 - d$

Thay vào công thức thấu kính ta có:  $\frac{1}{d} + \frac{1}{40-d} = \frac{1}{30} \Rightarrow d = -30cm$  (loại)

TH2:  $d + d' = -40cm \Rightarrow d' = -40 - d$

Thay vào công thức thấu kính ta có:  $\frac{1}{d} - \frac{1}{40+d} = \frac{1}{30} \Rightarrow d = 20(t/m)$

Khoảng cách từ AB đến thấu kính có giá trị **gần nhất** với giá trị  $26cm$ .

**Câu 34: A**

**Phương pháp:**

Tần số góc của con lắc đơn:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Tốc độ cực đại:  $v_{max} = \omega S_0 = \omega \alpha_0 l$

**Cách giải:**

Ban đầu con lắc dao động điều hoà với tần số góc:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Sau khi giữ chặt điểm chính giữa của dây treo con lắc dao động điều hoà với:

$$\omega' = \sqrt{\frac{g}{l'}} = \sqrt{\frac{g}{\frac{l}{2}}} = \sqrt{2} \cdot \omega$$

Khi vật đi qua VTCB tốc độ cực đại của vật không đổi và bằng:

$$v_{max} = \omega \alpha_0 l = \omega' \alpha_0' l' \Leftrightarrow \omega \alpha_0 l = \sqrt{2} \omega \alpha_0' \cdot \frac{l}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha_0' = \frac{2\alpha_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \cdot 5 = 7,1^\circ$$

**Câu 35: B**

**Phương pháp:**

Định luật khúc xạ ánh sáng:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

Định luật phản xạ ánh sáng:  $i = i'$

Công thức chiết suất:  $n = \frac{c}{v} = \frac{cT}{vT} = \frac{cT}{\lambda} \Rightarrow n \sim \frac{1}{\lambda}$

**Cách giải:**

Ta có:  $\begin{cases} n = \frac{c}{v} = \frac{cT}{\lambda} \Rightarrow n \sim \frac{1}{\lambda} \Rightarrow n_d < n_c \\ \lambda_d > \lambda_c \end{cases}$

Lại có:  $\begin{cases} \sin i = n \sin r \Rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = n \Rightarrow r_d > r_c \\ n_d < n_c \end{cases}$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng và dữ kiện tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ ta có:

$\begin{cases} i = i' = 53^\circ \\ r_d = 90^\circ - i' \end{cases} \Rightarrow r_d = 37^\circ$

Góc giữa tia khúc xạ màu chàm và tia khúc xạ màu đỏ là  $0,5^\circ$  nên:  $r_c = r_d - 5 = 37 - 5 = 36,5^\circ$

$\Rightarrow n_c = \frac{\sin i}{\sin r_c} = \frac{\sin 53}{\sin 36,5} = 1,343$

**Câu 36: B**

Phương pháp:

Chu kì của con lắc đơn:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Con lắc đang chạy nhanh, muốn nó chạy đúng thì phải tăng T nghĩa là ta phải tăng chiều dài.

Sự thay đổi chu kì của con lắc đơn theo chiều dài dây:  $\frac{|\Delta T|}{T} = \frac{|\Delta l|}{2l}$

Cách giải:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Chu kì của con lắc đơn:

Đồng hồ đang chạy nhanh, muốn nó chạy đúng thì phải tăng T nghĩa là ta phải tăng chiều dài.

Trong 1 tuần nó chạy nhanh 2 phút. Vậy trong 1 giây nó chạy nhanh  $\frac{|\Delta T|}{T} = \frac{2.60}{7.24.3600} = \frac{1}{5040} s$

$\Rightarrow \frac{|\Delta T|}{T} = \frac{|\Delta T|}{2l} = \frac{1}{5040} = \frac{|\Delta l|}{l} = \frac{1}{2520} = 0,04\%$

Vậy cần tăng chiều dài 0,04%

**Câu 37: C**

Phương pháp:

Bước sóng:  $\lambda = vT = v \cdot \frac{2\pi}{\omega}$

Số cực đại trên AB bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$

Diện tích hình chữ nhật ABCD:  $S = AB \cdot BC \Rightarrow S_{min} \Leftrightarrow BC_{min}$

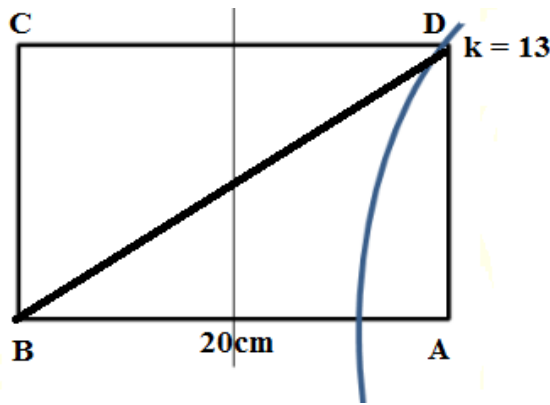
**Cách giải:**

Bước sóng:  $\lambda = vT = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 15 \cdot \frac{2\pi}{20\pi} = 1,5cm$

Số cực đại trên AB bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{20}{1,5} < k < \frac{20}{1,5} \Rightarrow -13,33 < k < 13,33$





Diện tích hình chữ nhật ABCD:

$$S = AB \cdot BC \Rightarrow S_{\min} \Leftrightarrow BC_{\min} \Leftrightarrow k \text{ thuộc cực đại ứng với } k = 13$$

Suy ra:  $DB - DA = 13$ .  $\lambda = 13 \cdot 1,5 = 19,5 \text{ cm} \quad (1)$

Áp dụng định lí Pitago ta có:  $BD^2 - DA^2 = AB^2 = 20^2 \Leftrightarrow (BD - DA)(BD + DA) = 20^2 \Rightarrow BD + DA = \frac{800}{39} \text{ cm}$

(2)

Giải hệ phương trình gồm hai phương trình (1) và (2) ta có: 
$$\begin{cases} BD = 20,0064 \text{ cm} \\ DA = 0,5064 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy diện tích nhỏ nhất của hình chữ nhật ABCD là:  $S = AB \cdot BC = 20 \cdot 0,5064 = 10,128 \text{ cm}^2$

**Câu 38: C**

**Phương pháp:**

Tần số góc và chu kì dao động: 
$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \\ T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \end{cases}$$

Độ giãn của lò xo tại VTCB:  $\Delta l = \frac{mg}{k}$

V sớm pha hơn x góc  $\frac{\pi}{2}$

**Cách giải:**

Do độ cứng của lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó nên khi điểm chính giữa của lò xo được giữ cố định thì chiều dài của con lắc còn một nửa do vậy độ cứng k tăng gấp 2 lần:

$k = 2k_0 = 2 \cdot 12,5 = 25 \text{ (N/m)}$

Tần số góc và chu kì dao động: 
$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,1}} = 5\pi \text{ (rad/s)} \\ T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4 \text{ s} \end{cases}$$

Khi giữ lò xo VTCB của vật cách vị trí lò xo không biến dạng đoạn:

$\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{25} = 0,04 = 4 \text{ cm}$

Vậy ngay sau khi giữ lò xo thì vật đang cách VTCB đoạn  $x_1 = x_0 = 4 \text{ cm}$

Ta có:  $t_2 - t_1 = 0,21 - 0,11 = 0,1 \text{ s} = \frac{T}{4}$  nên so với  $t_1$  pha của vận tốc ở thời điểm  $t_2$  tăng thêm một góc  $\frac{\pi}{2}$  Do

đó vận tốc  $v_2$  sẽ ngược pha với li độ  $x_1$  tại thời điểm  $t_1$ . Ta có:

$\frac{x_1}{A} = -\frac{v_2}{\omega A} \Rightarrow |v_2| = \omega x_1 = 5\pi \cdot 4 = 20\pi \text{ (cm/s)}$

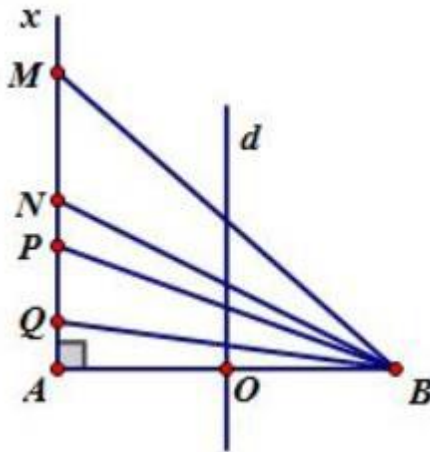
**Câu 39: B**

**Phương pháp:**

Điều kiện có cực đại giao thoa:  $d_2 - d_1 = k\lambda$

Số cực đại giao thoa trên đoạn thẳng nối hai nguồn:  $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$

**Cách giải:**



M, N, P là ba điểm có biên độ cực đại có  $k = 1; k = 2$  và  $k = 3$ .

Q là điểm có biên độ cực đại gần A nhất nên Q thuộc vân cực đại có k lớn nhất.

Ta có: 
$$\begin{cases} MB - MA = \lambda (*) \\ NB - NA = 2\lambda (**) \\ PB - PA = 3\lambda (***) \\ QB - QA = k\lambda \end{cases}$$

Đặt  $AB = d$

ta có:

$$\begin{cases} MB^2 - MA^2 = d^2 \Leftrightarrow (MB - MA)(MB + MA) = d^2 \Rightarrow MB + MA = \frac{d^2}{\lambda} (1) \\ NB^2 - NA^2 = d^2 \Leftrightarrow (NB - NA)(NB + NA) = d^2 \Rightarrow NB + NA = \frac{d^2}{2\lambda} (2) \\ PB^2 - PA^2 = d^2 \Leftrightarrow (PB - PA)(PB + PA) = d^2 \Rightarrow PB + PA = \frac{d^2}{3\lambda} (3) \end{cases}$$

Từ (\*) và (1)  $\Rightarrow MA = \frac{d^2}{2\lambda} - \frac{\lambda}{2} (4)$

Từ (\*\*) và (2)  $\Rightarrow NA = \frac{d^2}{4\lambda} - \lambda (5)$

Từ (\*\*\*) và (3)  $\Rightarrow PA = \frac{d^2}{6\lambda} - \frac{3\lambda}{2} (6)$

Có:  $MN = MA - NA = 22,25cm$ . Kết hợp (4) và (5) ta được:  $\frac{d^2}{2\lambda} + \lambda = 44,5 (7)$

Lại có:  $NP = NA - PA = 8,75cm$ . Kết hợp (5) và (6) ta được:  $\frac{d^2}{6\lambda} + \lambda = 17,5 (8)$

Giải hệ (7) và (8) được: 
$$\begin{cases} d = 18cm \\ \lambda = 4cm \end{cases}$$

Do hai nguồn cùng pha nên:  $-\frac{d}{\lambda} < k < \frac{d}{\lambda} \Leftrightarrow -4,5 < k < 4,5 = k_{\max} = 4$

Vậy điểm Q thuộc đường cực đại ứng với  $k = 4$ .

Ta lại có hệ: 
$$\begin{cases} QB - QA = 4\lambda \\ QB + QA = \frac{d^2}{4\lambda} \end{cases} \Rightarrow QA = \frac{d^2}{8\lambda} - 2\lambda = \frac{18^2}{8 \cdot 4} - 2 \cdot 4 = 2,125 \text{ cm}$$

**Câu 40: C**

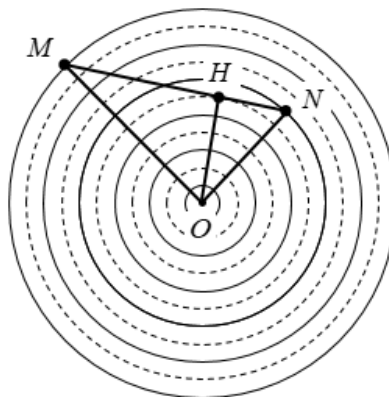
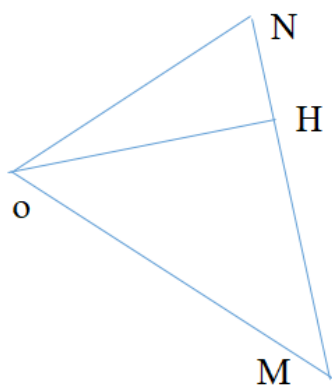
**Phương pháp:**

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là  $\lambda$ .

Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động ngược pha là  $\frac{\lambda}{2}$

Áp dụng định lí Pitago.

**Cách giải:**



Để dễ hình dung, ta biểu diễn các vị trí dao động cùng pha với nguồn tại cùng một thời điểm bằng các đường nét liền, các điểm dao động ngược pha với nguồn bằng các đường nét đứt. Trên OM có 5 điểm ngược pha, M là cực đại nên:  $OM = 5\lambda = 25 \text{ cm}$

Tương tự:  $ON = 3\lambda = 12,5 \text{ cm}$

Để trên MN có 3 cực đại thì H phải là chân của đường cao kẻ từ điểm O.

Mặt khác có  $OH = 2,5\lambda = 12,5 \text{ cm}$

Vậy:  $MN = MH + NH = \sqrt{25^2 - 12,5^2} + \sqrt{15^2 - 12,5^2} = 29,9 \text{ cm}$

**QUÝ THẦY (CÔ) CẦN FILE WORD BỘ ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA NĂM 2020 (KHOẢNG VÀI TRĂM ĐỀ CHUẨN CẤU TRÚC CỦA BỘ & CÓ GIẢI CHI TIẾT) + TÀI LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ THPT HÃY LIÊN HỆ SĐT: 0978.013.019 HOẶC FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC CHIA SẺ NHÉ!**