

NỘI DUNG ÔN TẬP KHỐI 10

TIẾT 1: ÔN TẬP ĐƠN VỊ VÀ SAI SỐ TRONG VẬT LÝ

A. HỆ THỐNG LÝ THUYẾT VÀ CÔNG THỨC

I. Đại lượng Vật Lí

1. **Đại lượng Vật Lí** là các thể hiện về mặt định lượng bản chất Vật Lí **có thể đo lường được** của một vật thể hay hiện tượng tự nhiên như khối lượng, trọng lượng, thể tích, vận tốc, lực ... Khi đo đạc một đại lượng, giá trị đo được là một số theo sau bởi một **đơn vị đo**, ta gọi đơn vị này là thứ nguyên của đại lượng Vật Lí.

2. Các đại lượng Vật Lí có thể được chia thành hai loại:

- **Đại lượng vô hướng**: Xác định một đại lượng vô hướng nghĩa là **xác định giá trị** của nó. Những đại lượng vô hướng không âm như: khối lượng m , thể tích V , thời gian t , ... Cũng có những đại lượng vô hướng mà giá trị của nó có thể âm hay dương như: điện tích q , hiệu điện thế U , ... Tính toán các đại lượng vô hướng tuân theo các **qui tắc đại số** thông thường.
- **Đại lượng hữu hướng (vector)**: Xác định một đại lượng hữu hướng nghĩa là **xác định: điểm đặt, phương, chiều và độ lớn** của vector đặc trưng cho đại lượng đó. Những đại lượng hữu hướng trong Vật Lí như: lực $\vec{F}$, vận tốc $\vec{v}$, gia tốc $\vec{a}$, động lượng $\vec{p}$, cường độ điện trường $\vec{E}$, cảm ứng từ $\vec{B}$... Tính toán các đại lượng hữu hướng tuân theo các **qui tắc của tính vector**.

II. Hệ đơn vị SI, đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất

- Hệ **đơn vị đo lường quốc tế SI** (Système International d'unités) được xây dựng trên cơ sở của 7 đơn vị cơ bản.

Bảng 3.1. Các đơn vị cơ bản trong hệ SI

STT	Đơn vị	Kí hiệu	Đại lượng
1	Mét	m	Chiều dài
2	Kilôgam	kg	Khối lượng
3	Giây	s	Thời gian
4	Kelvin	K	Nhiệt độ
5	Ampe	A	Cường độ dòng điện
6	Mol	mol	Lượng chất
7	Candela	cd	Cường độ ánh sáng

Bảng 3.2. Tên và kí hiệu tiếp đầu ngữ của bội số, ước số thập phân của đơn vị

Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số	Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số
Y	yotta	10^{24}	y	yokto	10^{-24}
Z	zetta	10^{21}	z	zepto	10^{-21}
E	eta	10^{18}	a	atto	10^{-18}
P	peta	10^{15}	f	femto	10^{-15}
T	tera	10^{12}	p	pico	10^{-12}
G	giga	10^9	n	nano	10^{-9}
M	mega	10^6	μ	micro	10^{-6}
k	kilo	10^3	m	mili	10^{-3}
h	hecto	10^2	c	centi	10^{-2}
da	deka	10^1	d	deci	10^{-1}

- Ngoài 7 **đơn vị cơ bản**, những đơn vị còn lại được gọi là **đơn vị dẫn xuất**. Mỗi đơn vị dẫn xuất có thể phân tích thành các đơn vị cơ bản dựa vào mối liên hệ giữa các đại lượng tương ứng.

III. Các phép đo trong vật lí

Phép đo các đại lượng vật lí là phép so sánh chúng với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị.

- **Phép đo trực tiếp:** giá trị của đại lượng cần đo được đọc trực tiếp trên dụng cụ đo (ví dụ như đo khối lượng bằng cân, đo thể tích bằng bình chia độ)

- **Phép đo gián tiếp:** giá trị của đại lượng cần đo được xác định thông qua công thức liên hệ các đại lượng được đo trực tiếp.

IV. Cách xác định sai số của phép đo

1. Tính sai số và ghi kết quả đo

B1 Tính giá trị trung bình của đại lượng cần đo khi tiến hành phép đo nhiều lần:

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

B2 Sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo:

$$\Delta A_i = |\bar{A} - A_i|$$

→ Sai số tuyệt đối trung bình của n lần đo được xác định theo công thức

$$\overline{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$$

→ Sai số tuyệt đối của phép đo: $\Delta A = \overline{\Delta A} + \Delta A_{dc}$

Trong đó sai số dụng cụ ΔA_{dc} thường được xem có giá trị bằng một nửa độ chia nhỏ nhất với những dụng cụ đơn giản như thước kẻ, cân bàn, bình chia độ,...

B3 Giá trị A của một đại lượng vật lí thường được ghi dưới dạng

$$A = \bar{A} \pm \Delta A$$

B4 Sai số tương đối (tỉ đối) được xác định bằng tỉ số giữa hai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng cần đo theo công thức

$$\delta A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} \cdot 100\%$$

Sai số tương đối (tỉ đối) cho biết mức độ chính xác của phép đo

2. Nguyên tắc xác định sai số trong phép đo gián tiếp

• Sai số tuyệt đối của một tổng hoặc hiệu bằng tổng sai số tuyệt đối của các số hạng:	Nếu $F = x \pm y \pm z \dots$ thì $\Delta F = \Delta x \pm \Delta y \pm \Delta z \dots$
• Sai số tương đối của một tích hoặc thương bằng tổng sai số tuyệt đối của các thừa số:	Nếu $F = x^m y^n z^k$ thì $\delta F = m \cdot \delta x + n \cdot \delta y + k \cdot \delta z$

3. Lưu ý:

- **Quy ước viết giá trị:** Sai số tuyệt đối ΔA thường được viết đến một hoặc hai chữ số có nghĩa. Còn giá trị trung bình $\bar{A}$ được viết đến bậc thập phân tương ứng.

Ví dụ: $s = 1,52723 \text{ m}$; $\Delta s = 0,002 \text{ m}$ thì: $s = (1,527 \pm 0,002) \text{ m}$.

- **Nguyên tắc đếm số chữ số có nghĩa:**

Nguyên tắc 1 Tất cả các số khác 0 là chữ số có nghĩa.

Ví dụ: 1,13 có 3 chữ số có nghĩa;

299792458 có 9 chữ số có nghĩa.

Nguyên tắc 2

Các số 0 ở giữa các số khác 0 là các số có nghĩa.

Ví dụ: 1001 có 4 chữ số có nghĩa;

1,03 có 3 chữ số có nghĩa.

Nguyên tắc 3

Các số 0 ở cuối của số thập phân là các số có nghĩa.

Ví dụ: 1,30 có 3 chữ số có nghĩa;

12,400 có 5 chữ số có nghĩa.

Nguyên tắc 4

Các số 0 ở đầu là các số không có nghĩa.

Ví dụ: 001 có 1 chữ số có nghĩa;

0,13 có 2 chữ số có nghĩa;

0,00005 có 1 chữ số có nghĩa.

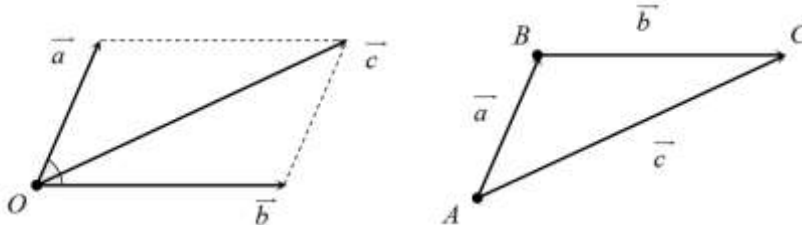
V. Các phép tính trên vector:

Cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ có chung gốc tại O , trong đó $a = |\vec{a}|$ và $b = |\vec{b}|$ ta có các phép tính cơ bản đối với

hai vector như sau:

1. Phép cộng hai vector:

Vector tổng $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ được xác định theo các quy tắc sau:



- **Quy tắc hình bình hành:** Nếu hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ lần lượt tạo thành hai cạnh của một hình bình hành thì đường chéo kẻ từ điểm chung gốc biểu diễn vector $\vec{c}$.
- **Quy tắc ba điểm:** Với ba điểm A , B và C bất kì, trong đó $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{BC}$ và $\vec{c} = \overrightarrow{AC}$ ta luôn có $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$.
- Nếu $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$, là góc hợp bởi vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thì độ lớn vector $\vec{c}$ tính theo định lí hàm cos:

$$c = |\vec{c}| = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cdot \cos \alpha}$$

Chú ý: Hiệu của hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$, kí hiệu $\vec{a} - \vec{b}$ là tổng của vectơ $\vec{a}$ với vectơ đối của vectơ $\vec{b}$, tức là

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

Ví dụ:

- Lực tổng hợp $\vec{F}_t$ nằm trên đường chéo của hình bình hành với 2 cạnh là 2 lực thành phần $\vec{F}_1, \vec{F}_2$;
Lực tổng hợp $\vec{F}_t = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ có độ lớn:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

Với $\alpha = (\vec{F}_1; \vec{F}_2)$

- Điều kiện của hợp lực : $|\vec{F}_1 - \vec{F}_2| \leq F \leq F_1 + F_2$

- Một số trường hợp đặc biệt:

$$\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2 \text{ thì } F = F_1 + F_2$$

$$\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2 \text{ thì } F = |F_1 - F_2|$$

$$\vec{F}_1 \perp \vec{F}_2 \text{ thì } F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

2. Phép nhân vectơ với một số:



Phép nhân vectơ với một số

Phép nhân vectơ $\vec{a}$ với một số k là một vectơ $\vec{c} = k\vec{a}$. Vectơ $\vec{c}$ có:

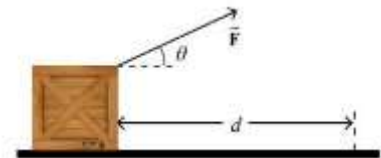
- độ lớn $c = |\vec{c}| = ka$
- chiều: cùng chiều với $\vec{a}$ nếu $k > 0$ và ngược chiều với $\vec{a}$ nếu $k < 0$.

3. Tích vô hướng hai vectơ:

Tích vô hướng của hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ là một số c , kí hiệu $c = \vec{a} \cdot \vec{b}$, được xác định bằng biểu thức:

$$c = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$$

Ví dụ: Công A là một đại lượng vô hướng, có thể mô tả là tích của lực $\vec{F}$ với độ dịch chuyển $\vec{d}$ mà nó gây ra. Công thức $A = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cdot \cos(\vec{F}, \vec{d})$



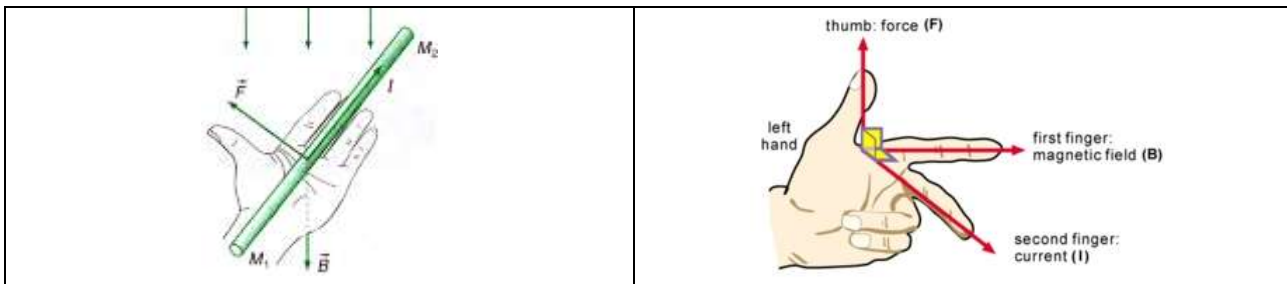
4. Tích hữu hướng hai vectơ:

Tích hữu hướng của hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ là một vectơ $\vec{c}$, kí hiệu $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$. Vectơ $\vec{c}$ có:

- phương vuông góc với mặt phẳng tạo bởi hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
- chiều được xác định theo quy tắc bàn tay trái (hoặc quy tắc tam diện thuận).
- độ lớn $c = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\vec{a}, \vec{b})$

Ví dụ: Xác định vectơ lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng chiều dài là L có dòng điện không đổi cường độ I đi qua, dây dẫn đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với dòng điện một góc α .

- Hình minh họa cách xác định vectơ lực từ $\vec{F}$, vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$, vectơ dòng điện $\vec{IL}$
- Độ lớn lực từ F : theo biểu thức: $\vec{F} = \vec{B} \times \vec{IL}$ có thể tính độ lớn $F = BIL \sin \alpha$



B. Củng cố kiến thức

Câu 1. Gọi $\bar{A}$ là giá trị trung bình, $\Delta A'$ là sai số dụng cụ, $\overline{\Delta A}$ là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

A. $\delta A = \frac{\Delta \bar{A}}{\bar{A}} \cdot 100\%$

B. $\delta A = \frac{\Delta A'}{\bar{A}} \cdot 100\%$

C. $\delta A = \frac{\bar{A}}{\Delta A} \cdot 100\%$

D. $\delta A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} \cdot 100\%$

Câu 2. Đơn vị đo độ dài trong hệ thống đo lường chính thức ở nước ta là:

A. đềximét (dm)

B. mét (m)

C. centimét (cm)

D. milimét (mm).

Câu 3. Chọn phát biểu **sai**? Sai số dụng cụ $\Delta A'$ có thể

A. lấy nửa độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

B. lấy bằng một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

C. được tính theo công thức do nhà sản xuất quy định

D. loại trừ khi đo bằng cách hiệu chỉnh khi đo.

Câu 4. Một hộp quả cân có các quả cân loại 2 g, 5 g, 10 g, 50 g, 200 g, 200 mg, 500 g, 500 mg. Để cân một vật có khối lượng 257,5 g thì có thể sử dụng các quả cân nào?

A. 200 g, 200 mg, 50 g, 5 g, 50 g.

B. 2 g, 5 g, 50 g, 200 g, 500 mg.

C. 2 g, 5 g, 10 g, 200 g, 500 g.

D. 2 g, 5 g, 10 g, 200 mg.

Câu 5. Cách ghi kết quả đo của một đại lượng vật lý

A. $x = \bar{x} \pm \Delta x$

B. $x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$

C. $x = \frac{\Delta x}{x}$

D. $x = \Delta x \cdot \bar{x}$

Câu 6. Sau đây đơn vị nào không phải là cả áp suất

A. Pa

B. N/m²

C. Bar

D. N/m³

Câu 7. Chọn đáp án sai. Đại lượng vật lý và đơn vị tương ứng của chúng là

A. Cường độ dòng điện có đơn vị là A.

B. Diện tích có đơn vị đo là m².

C. Thể tích có đơn vị đo là m³.

D. Nhiệt độ có đơn vị là K⁻¹.

Câu 8. Một người dùng bình chia độ (h.vẽ) để đo thể tích của chất lỏng. Hãy chỉ ra cách ghi kết quả **đúng** trong các trường hợp dưới đây.

A. 10,2 cm³

B. 10,50 cm³

C. 10,5 cm³

D. 10



Câu 9. Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 16\text{N}$ và $F_2 = 12\text{N}$. Hợp lực của chúng không thể có độ lớn là

A. 20N

B. 3N

C. 10N

D. 25N

Câu 10. Từ thực nghiệm khảo sát phương và chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường (SGK Vật lí 12 trang 67 bộ CTST), công thức xác định vector lực từ $\vec{F}$ theo vector cảm ứng từ $\vec{B}$ và vector dòng điện $\vec{IL}$ là $\vec{F} = \vec{B} \times \vec{IL}$. Biểu thức nào sau đây xác định độ lớn của F ?

- A. $F = BIL \cdot \cos(\vec{B}, \vec{IL})$ B. $F = BIL \cdot \sin(\vec{B}, \vec{IL})$ C. $F = BIL$ D. $F = \frac{IL}{B}$

C. BÀI TẬP VÍ DỤ

Câu 1. Dùng thước thẳng có giới hạn đo là 20cm và độ chia nhỏ nhất là 0,5cm để đo chiều dài chiếc bút máy. Nếu chiếc bút có độ dài cỡ 15cm thì phép đo này sai số tỷ đối là bao nhiêu %?

Câu 2: Trong giờ thực hành, một học sinh đo chu kì dao động của con lắc đơn bằng đồng hồ bấm giây. Kết quả 5 lần đo được cho ở bảng sau

Lần đo	1	2	3	4	5
Chu kì T (s)	2,01	2,11	2,05	2,03	2,00

Cho biết thang chia nhỏ nhất của đồng hồ là 0,02s.

- Tính giá trị trung bình của chu kì dao động ?
- Tính sai số tuyệt đối và sai số tỷ đối của phép đo ?
- Biểu diễn kết quả đo kèm sai số ? Kết quả đo lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân.

Câu 3: Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = F_2 = 30\text{N}$. Hãy tính độ lớn hợp lực của hai lực khi chúng hợp với nhau một góc $\alpha = 0^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 120^\circ; 180^\circ$. Vẽ hình biểu diễn cho mỗi trường hợp.

Câu 4: Cho hai lực đồng quy có độ lớn là $F_1 = 12\text{N}$ và $F_2 = 16\text{N}$. Hợp lực có giá trị là 20N. Hỏi góc giữa hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ là bao nhiêu?

Câu 5: Một người kéo một khối gỗ trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp với phương ngang một góc 60° . Lực $\vec{F}$ tác dụng lên dây độ lớn 150N. Tính công A của lực đó thực hiện được khi khối gỗ có độ dịch chuyển $\vec{d}$ là 10 mét?

D. LUYỆN TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Hình 1.1 thể hiện nhiệt kế đo nhiệt độ t_1 ($^\circ\text{C}$) và t_2 ($^\circ\text{C}$) của một dung dịch trước và sau khi đun.



Hình 1.1. Nhiệt kế: a) trước; b) sau khi đun dung

- Giá trị đo nhiệt độ t_1 ($^\circ\text{C}$) của một dung dịch trước khi đun là $t_1 = 24,0 \pm 0,5^\circ$
- Giá trị đo nhiệt độ t_2 ($^\circ\text{C}$) của một dung dịch sau khi đun là $t_2 = 68,0 \pm 0,05^\circ\text{C}$.
- Sai số tuyệt đối của phép đo nhiệt độ này là $1,5^\circ\text{C}$
- Kết quả độ tăng nhiệt độ của dung dịch là: $t = t_2 - t_1 = 44,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$.

Câu 2. Hai người cùng đo chiều dài của cánh cửa sổ, kết quả thu được như sau:

- Người thứ nhất: $d = 120 \pm 1\text{ cm}$
- Người thứ hai: $d = 120 \pm 2\text{ cm}$

a) Sai số tỷ đối được xác định bằng tỉ số giữa hai số tuyệt đối và giá trị trung bình của chiều dài cánh cửa sổ:

$$\delta d = \frac{\Delta d}{\bar{d}} \cdot 100\%$$

b) Sai số tỷ đối của phép đo của người thứ nhất là 8,3%

c) Sai số tỷ đối của phép đo của người thứ hai là 1,67%

d) Người thứ hai đo chính xác hơn người thứ nhất vì sai số tỉ đối của người thứ nhất lớn hơn.

Câu 3. Hợp lực của hai lực có độ lớn F và $2F$ thì

a) độ lớn có thể nhỏ hơn F

b) độ lớn có thể lớn hơn $3F$

c) độ lớn có thể bằng $3F$ hoặc bằng F

d) phương có thể vuông góc với lực $\vec{F}$

E. LUYỆN TẬP TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Trong ghi thời gian một quả banh rơi 3 lần liên tiếp

Thời gian rơi (s)		
Lần 1	Lần 2	Lần 3
2,15	2,25	2,35

Giá trị trung bình của thời gian rơi là bao nhiêu giây? Kết quả bài toán lấy 3 chữ số có nghĩa.

Câu 2. Bảng sau Ghi thời gian một vật rơi giữa hai điểm cố định.

Thời gian rơi (s)				
Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5
0,2027	0,2024	0,2023	0,2023	0,2022

Tìm sai số tuyệt đối trung bình theo đơn vị $10^{-4} s$. Kết quả bài toán lấy 2 chữ số có nghĩa.

Câu 3. Lực $\vec{F}$ tác dụng lên một tiết diện hình vuông cạnh L . Nếu sai số tỉ đối trong xác định L là 2%.

Sai số tỉ đối trong xác định xác định F là 4% thì sai số tỉ đối của phép đo áp suất (áp suất $p = \text{lực } F \div \text{diện tích bề mặt } S$) là bao nhiêu % ?

F. BÀI TẬP TỰ LUẬN (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

Câu 1. Kết quả đo đường kính của một đường tròn là $D = (40,1 \pm 0,2) \text{ cm}$. Sai số tuyệt đối của phép đo diện tích này bằng bao nhiêu ? tính theo đơn vị 10^3 cm^2 . (Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

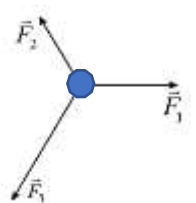
Câu 2. Bảng thể hiện kết quả đo khối lượng của một túi trái cây bằng cân đồng hồ. Biết sai số dụng cụ là 0,1 kg.

Lần đo	m (kg)
1	4,2
2	4,4
3	4,4
4	4, 2



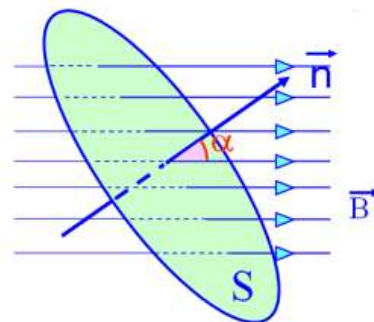
Sai số tuyệt đối của phép đo là bao nhiêu kg ?(Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Câu 3: Một hạt phấn hoa trong thí nghiệm chuyển Brown (xem SGK Vật lí 12 CTST trang 38) được xem là chất điểm chịu tác dụng của ba lực đồng phẳng của ba phân tử nước. Biết ba lực này từng đôi tạo với nhau một góc



120⁰ và độ lớn của các lực là $F_1 = F_2 = 5N$; $F_3 = 10N$. Tìm độ lớn hợp lực tác dụng lên chất điểm?

Câu 4. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có vector diện tích $\vec{S}$ được xác định: hướng là hướng vector pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây dẫn $\vec{n}$, độ lớn của diện tích $S = 30 \text{ cm}^2$. Vòng dây được đặt trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ $\vec{B}$ độ lớn $B = 0,2 \text{ T}$. Gọi α là góc hợp bởi chiều của vector pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây dẫn và chiều của cảm ứng từ như hình vẽ. Tính từ thông ϕ - (đơn vị từ thông là weber Wb; $1\text{Wb} = 1\text{T}.1\text{m}^2$) - qua diện tích giới hạn bởi vòng dây dẫn theo công thức liên hệ $\phi = \vec{B}.\vec{S}$ trong các trường hợp sau đây:



- Góc $\alpha = 30^0$
- Góc $\alpha = 90^0$

NỘI DUNG ÔN TẬP KHỐI 11

TIẾT 2_CHỦ ĐỀ: ĐIỆN TRƯỜNG

A. HỆ THỐNG LÝ THUYẾT VÀ CÔNG THỨC

I. Khái niệm điện trường

- Là một dạng vật chất bao quanh điện tích và gắn liền với điện tích.
- Điện trường tác dụng lực điện lên các điện tích khác đặt trong nó.

II. Đường sức điện trường

1/ Định nghĩa

Là đường mà tiếp tuyến tại mỗi điểm là giá của vector cường độ điện trường tại điểm đó. Nói cách khác, đường sức điện là đường mà lực điện tác dụng dọc theo đó.

2/ Các đặc điểm của đường sức điện

- Qua mỗi điểm trong điện trường có một đường sức điện và chỉ một mà thôi.
- Đường sức điện là những đường có hướng.
- Đường sức điện của điện trường tĩnh là đường cong không khép kín.
- Nơi nào điện trường lớn vẽ đường sức điện mau và ngược lại nơi điện trường nhỏ vẽ đường sức điện thưa.

III. Cường độ điện trường

1/ Định nghĩa

- Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của điện trường tại điểm đó về phương diện tác dụng lực. Được xác định bằng công thức $E = \frac{F}{|q|}$

- Đơn vị là V/m hoặc N/C.

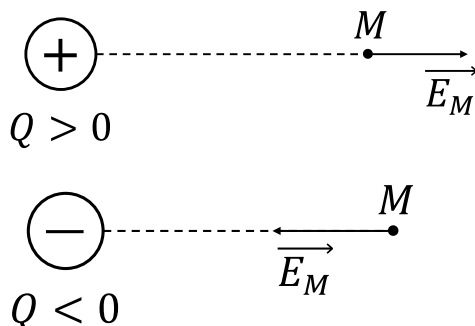
2/ Vector cường độ điện trường

- Phương: trùng với phương của lực điện tác dụng lên điện tích thử q.
- Chiều: Nếu $q > 0$ thì $\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{F}$; Nếu $q < 0$ thì $\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{F}$
- Độ lớn được tính bằng công thức $E = \frac{F}{|q|}$

3/ Vector cường độ điện trường do điện tích điểm Q gây ra tại một điểm cách điện tích một khoảng r

- Điểm đặt: tại điểm ta xét.
- Phương: đường thẳng nối điểm ta xét với điện tích
- Chiều: ra xa điện tích dương, hướng vào điện tích âm (như hình vẽ)
- Độ lớn: Trong chân không: $E = k \frac{|Q|}{r^2}$; Trong điện môi: $E = k \frac{|Q|}{\epsilon r^2}$

Hình vẽ



4/ Tổng hợp (chồng chất) cường độ điện trường

- Giả sử điện tích q_1 và q_2 đặt tại A và B. Điểm M thuộc đoạn AB, q_1 gây ra tại M cường độ điện trường là $\vec{E}_{1M}$ và q_2 gây ra tại M cường độ điện trường là $\vec{E}_{2M}$. Lúc này cường độ điện trường tổng hợp tại M là $\vec{E}_M$ có độ lớn theo công thức

+ Nếu $\vec{E}_{1M} \uparrow \uparrow \vec{E}_{2M}$ thì $E_M = E_{1M} + E_{2M}$

+ Nếu $\vec{E}_{1M} \uparrow \downarrow \vec{E}_{2M}$ thì $E_M = |E_{1M} - E_{2M}|$

+ Nếu $\vec{E}_{1M} \perp \vec{E}_{2M}$ thì $E_M = \sqrt{E_{1M}^2 + E_{2M}^2}$

Tổng quát $(\vec{E}_{1M}, \vec{E}_{2M}) = \alpha$ thì $E_M = \sqrt{E_{1M}^2 + E_{2M}^2 + 2E_{1M}E_{2M} \cdot \cos \alpha}$

5/ Điện trường triệt tiêu

- Giả sử điện tích q_1 và q_2 đặt tại A và B. Điểm M thuộc đoạn AB, q_1 gây ra tại M cường độ điện trường là $\vec{E}_{1M}$ và q_2 gây ra tại M cường độ điện trường là $\vec{E}_{2M}$. Lúc này cường độ điện trường tổng hợp tại M là $\vec{E}_M$. Để điện trường tại M triệt tiêu (cân bằng) thì $\vec{E}_M = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}_{1M} \uparrow \downarrow \vec{E}_{2M} \\ E_{1M} = E_{2M} \end{cases}$

IV. Điện trường đều

- Điện trường đều là điện trường có vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau. Điện trường đều có các đường sức điện song song, cách đều nhau.

B. CỦNG CỐ KIẾN THỨC

Câu 1. Điện trường được tạo ra bởi điện tích, là dạng vật chất tồn tại quanh điện tích và

- A. tác dụng lực lên mọi vật đặt trong nó.
- B. tác dụng lực điện lên mọi vật đặt trong nó.
- C. truyền lực cho các điện tích.
- D. truyền tương tác giữa các điện tích.

Câu 2. Cường độ điện trường tại một điểm đặc trưng cho điện trường tại điểm đó về

- A. phương của vector cường độ điện trường.
- B. phương điện tác dụng lực.
- C. chiều của vector cường độ điện trường.
- D. độ lớn của lực điện.

Câu 3. Đại lượng nào dưới đây **không** liên quan tới cường độ điện trường của một điện tích điểm Q đặt tại một điểm trong chân không?

- A. Khoảng cách r từ Q đến điểm quan sát.
- B. Hằng số điện của chân không.

C. Độ lớn của điện tích Q .

D. Độ lớn của điện tích đặt tại điểm quan sát.

Câu 4. Những đường sức điện của điện trường xung quanh một điện tích điểm $Q < 0$ có dạng là

A. những đường cong và đường thẳng có chiều đi vào điện tích Q .

B. những đường thẳng có chiều đi vào điện tích Q .

C. những đường cong và đường thẳng có chiều đi ra khỏi điện tích Q .

D. những đường thẳng có chiều đi ra khỏi điện tích Q .

Câu 5. Đơn vị của cường độ điện trường là:

A. V/m; C/N

B. V.m; N/C

C. V/m; N/C

D. V.m; C/N

Câu 6. Trong công thức định nghĩa cường độ điện trường tại một điểm $E = F/q$ thì F và q là gì?

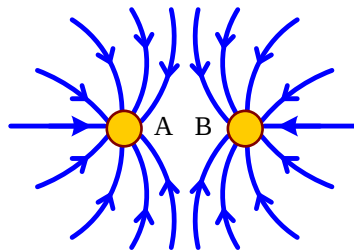
A. F là tổng hợp các lực tác dụng lên điện tích thử, q là độ lớn của điện tích gây ra điện trường.

B. F là tổng hợp các lực điện tác dụng lên điện tích thử, q là độ lớn của điện tích gây ra điện trường.

C. F là tổng hợp các lực tác dụng lên điện tích thử, q là độ lớn của điện tích thử.

D. F là tổng hợp các lực điện tác dụng lên điện tích thử, q là độ lớn của điện tích thử.

Câu 7. Trên hình bên có vẽ một số đường sức của hệ thống hai điện tích điểm A và B



Chọn kết luận **đúng**.

A. A là điện tích dương, B là điện tích âm.

B. A là điện tích âm, B là điện tích dương.

C. Cả A và B là điện tích dương.

D. Cả A và B là điện tích âm.

Câu 8. Trong các đại lượng vật lí sau đây, đại lượng nào là vectơ

A. Điện tích

B. Cường độ điện trường

C. Điện trường

D. Đường sức điện.

Câu 9. Cường độ điện trường là

A. Đại lượng vật lí đặt trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực

B. Đo bằng tích số giữa lực điện trường tác dụng lên điện tích thử và độ lớn của điện tích thử đặt tại điểm đó.

C. Đo bằng thương số giữa lực điện trường tác dụng lên điện tích thử và độ lớn điện tích thử đặt tại điểm đó.

D. A và C đúng

Câu 10. Khẳng định nào sau đây là **sai**?

A. Đường sức điện là những đường cong không khép kín

B. Các đường sức điện không cắt nhau

C. Qua một điểm trong điện trường, ta chỉ vẽ được một đường sức điện

D. Trong trường hợp giới hạn, hai đường sức có thể tiếp xúc với nhau tại một điểm mà không cắt nhau

C. BÀI TẬP VÍ DỤ

Câu 1. Khi phát hiện một đám mây dông có kích thước nhỏ, một trạm quan sát thời tiết đã đo được khoảng cách từ đám mây đó đến trạm cỡ bằng 6350 m , người ta cũng xác định được cường độ điện trường do nó gây ra tại trạm cỡ bằng 450 V/m . Coi đám mây như một điện tích điểm. Hãy tính độ lớn điện tích của đám mây dông đó theo đơn vị C. Làm tròn 2 chữ số thập phân.

Câu 2. Đặt một điện tích $Q = 10^{-6} \text{ C}$ và một môi trường có hằng số điện môi bằng 3.

a. Xác định độ lớn của cường độ điện trường tại điểm M cách Q là 2 cm. (theo đơn vị MV/m)

b. Đặt tại M một điện tích $q = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Xác định lực điện tác dụng lên q. (Đs: 15N)

Câu 3. Tại điểm O đặt điện tích điểm Q. Trên tia Ox có ba điểm theo đúng thứ tự A, M, B. Độ lớn cường độ điện trường tại điểm A, M, B lần lượt là E_A, E_M, E_B . Nếu $E_A = 900(\text{V/m})$; $E_M = 225(\text{V/m})$ và M là trung điểm của AB thì E_B có giá trị bao nhiêu V/m?

D. LUYỆN TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Đặt điện tích điểm $q_1 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ tại điểm O trong không khí.

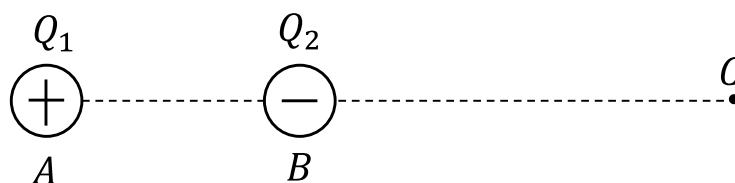
a) M cách q một đoạn $10\sqrt{2} \text{ cm}$. Cường độ điện trường tại M có độ lớn là 9000 V/m.

b) Đường sức điện của điện tích điểm q_1 là các đường thẳng, có hướng từ q_1 ra xa vô cùng.

c) Đặt tại M một điện tích điểm $q_2 = 3 \mu\text{C}$ thì lực tác dụng lên điện tích q_2 có độ lớn là 0,27N.

d) Nếu hướng của vector cường độ điện trường tại M hướng lên thì lực tác dụng lên điện tích điểm q_2 có chiều cũng hướng lên.

Câu 2. Trong chân không, ba điểm A, B, C nằm thẳng hàng theo thứ tự với $AB = 4 \text{ cm}$, $BC = 6 \text{ cm}$. Lần lượt đặt các điện tích điểm $Q_1 = 2 \text{ nC}$ và $Q_2 = -8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ tại A và B (như hình vẽ).



a) Vector cường độ điện trường do Q_2 gây ra tại điểm C ngược chiều với $\overrightarrow{AB}$

b) Cường độ điện trường do Q_1 gây ra tại điểm C có độ lớn là 0,180V/m.

c) Cường độ điện trường tổng hợp do Q_1 và Q_2 gây ra tại điểm C có độ lớn 200V/m.

d) Nếu đặt điện tích $q_0 < 0$ tại điểm C thì q_0 sẽ chuyển động theo phương ngang, từ trái sang phải.

E. LUYỆN TẬP TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Một điện tích điểm q đặt tại điểm O thì sinh ra điện trường tại điểm A với cường độ điện trường có độ lớn E_A . Cường độ điện trường tại điểm B là trung điểm của OA có độ lớn là E_B . Tỉ số $\frac{E_A}{E_B}$ bằng bao nhiêu?

Câu 2. Một quả cầu nhỏ A mang điện tích dương $Q = 10^{-7} \text{ C}$ đặt trong dầu hỏa có $\epsilon = 2$. Xác định độ lớn cường độ điện trường E của điện tích Q tại điểm M ở cách tâm quả cầu a một khoảng $r = 30 \text{ cm}$ theo đơn vị kV/m.

Câu 3. Khi làm thực nghiệm xác định điện trường tại một điểm M gần mặt đất, người ta dùng điện tích thử $q = 4 \cdot 10^{-16} \text{ C}$, xác định được lực điện tác dụng lên điện tích q có giá trị bằng $5 \cdot 10^{-14} \text{ N}$, có phương thẳng đứng hướng từ trên xuống dưới. Cường độ điện trường tại điểm M là bao nhiêu V/m?

Câu 4. Trong chân không, một điện trường đều có vector cường độ điện trường hướng thẳng đứng dưới lên. Một vật nhỏ có trọng lượng $3 \cdot 10^{-5} \text{ N}$, tích điện $q = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ nằm lơ lửng, cân bằng trong điện trường đều nói trên. Cường độ điện trường có độ lớn bằng bao nhiêu V/m?

Câu 5. Trong chân không có hai điện tích điểm $q_1 = 16q_2 = 12 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ đặt lần lượt tại hai điểm A và B cách nhau 24 cm. Gọi M là trung điểm của AB. Cường độ điện trường tổng hợp tại M có độ lớn bằng bao nhiêu V/m. Làm tròn đến hàng đơn vị.

Câu 6. Hai điện tích q (dương) và $-4q$ đặt tại A, B cách nhau 12 cm trong chân không. Để cường độ điện trường tổng hợp điểm M triệt tiêu thì điểm M được đặt cách B bao nhiêu? (theo đơn vị mét và đáp án lấy 2 chữ số có nghĩa).

F. BÀI TẬP TỰ LUẬN (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

Câu 1. Quả cầu nhỏ mang điện tích 10^{-9} C đặt trong không khí. Cường độ điện trường tại 1 điểm cách quả cầu 5 cm là bao nhiêu kV/m?

Câu 2. Trong không khí, có ba điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự O, M, A sao cho $OM = \frac{OA}{3}$. Khi tại O đặt điện tích điểm $9Q$ thì độ lớn cường độ điện trường tại A là 1000 V/m. Khi tại O đặt điện tích điểm $7Q$ thì độ lớn cường độ điện trường tại M là bao nhiêu V/m?

Câu 3. Vector cường độ điện trường tổng hợp của hai vector cường độ điện trường đồng quy $\vec{E}_1$ và $\vec{E}_2$ có độ lớn là E. Biết góc hợp bởi giữa hai vector $\vec{E}_1$ và $\vec{E}_2$ là β ($\cos\beta = \frac{5}{13}$). Nếu độ lớn của $\vec{E}_1$ và $\vec{E}_2$ lần lượt là $(E - 11) \text{ V/m}$ và $(E - 2) \text{ V/m}$ thì giá trị của E là bao nhiêu V/m?

Câu 4. Quả cầu nhỏ khối lượng 20g mang điện tích 10^{-7} C được treo bởi dây mảnh trong điện trường đều có vectơ $\vec{E}$ nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương đứng một góc $\alpha = 30^\circ$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn của cường độ điện trường là bao nhiêu V/m?

TIẾT 3: CÁC VẤN ĐỀ CƠ BẢN CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

A/ ÔN TẬP LÝ THUYẾT VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I/ Dao động điều hòa:

1/ Khái niệm:

Dao động điều hoà là dao động tuần hoàn mà li độ dao động của vật là một hàm cosin (hoặc sin) theo thời gian.

2/ Các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa:

- Li độ dao động là toạ độ của vật mà gốc toạ độ được chọn trùng với vị trí cân bằng. Biên độ dao động là độ lớn cực đại của li độ dao động.
- Chu kì dao động là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần.

$$T = \frac{t}{N}$$

- Tần số dao động được xác định bởi số dao động toàn phần mà vật thực hiện được trong một giây. Trong hệ SI, đơn vị của chu kì dao động là giây (s) và tần số dao động là héc (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Tần số góc của dao động là đại lượng đặc trưng cho tốc độ biến thiên của pha dao động. Đối với dao động điều hòa, tần số góc có giá trị không đổi và được xác định theo công thức:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

- Pha dao động là một đại lượng đặc trưng cho trạng thái của vật trong quá trình dao động. Độ lệch pha giữa hai dao động điều hoà cùng chu kì (cùng tần số) có độ lớn được xác định theo công thức:

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T}$$

Các trường hợp đặc biệt về độ lệch pha

- Khi hai dao động cùng pha: $\Delta\varphi = 2k\pi$
- Khi hai dao động ngược pha: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$
- Khi hai dao động vuông pha: $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

II. Phương trình li độ của vật dao động

Phương trình li độ của vật dao động điều hòa có dạng: $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$

Trong đó: x, A (m): lần lượt là li độ và biên độ dao động của vật.

ω là tần số góc của dao động, đơn vị rad/s

$\varphi = \omega t + \varphi_0$ là pha dao động tại thời điểm t, đơn vị rad

φ_0 là pha ban đầu của dao động, đơn vị rad

Chú ý:

+ Ở hai biên dương $x = +A$ và biên âm $x = -A$

+ Quỹ đạo là một đoạn thẳng dài $L = 2A$.

+ Mỗi chu kì vật qua vị trí biên 01 lần, qua các vị trí khác 02 lần (1 lần theo chiều dương và 1 lần theo chiều âm).

+ Li độ đổi dấu khi qua vị trí cân bằng.

***Xác định pha ban đầu:**

- Giá trị pha ban đầu đặc biệt:

+ Góc thời gian (t=0) tại vị trí biên dương $\varphi_0 = 0$

+ Góc thời gian (t=0) tại vị trí biên âm $\varphi_0 = \pi$

+ Góc thời gian (t=0) tại VTCB theo chiều âm $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$

+ Góc thời gian (t=0) tại VTCB theo chiều dương $\varphi_0 = -\frac{\pi}{2}$

Tính φ_0 dựa vào điều kiện ban đầu (ở đâu, chiều nào)

$$t_0=0 \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_0 = \frac{x_0}{A} \\ \sin \varphi_0 = \frac{-v_{\max}}{v_0} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_0 > 0 \Leftrightarrow v < 0 \\ \varphi_0 < 0 \Leftrightarrow v > 0 \end{cases}$$

Đổi hàm lượng giác:

$$\bullet \sin x = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\bullet -\sin x = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\bullet \cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\bullet -\cos x = \cos(x + \pi)$$

Quãng đường:

- Quãng đường đi trong 1 chu kì là $S_{1T} = 4A$; trong $\frac{1}{2}$ chu kì là $S_{T/2} = 2A$;

- Quãng đường đi trong $\frac{1}{4}$ chu kì là A khi vật đi từ VTCB đến vị trí biên hoặc ngược lại.

B/ Củng cố kiến thức

Câu 1 : Chu kì dao động là

A. thời gian chuyển động của vật.

B. thời gian vật thực hiện một dao động toàn phần.

C. số dao động toàn phần mà vật thực hiện được.

D. số dao động toàn phần mà vật thực hiện trong một giây.

Câu 2 : Chu kì dao động của một vật được xác định bởi biểu thức

A. $T=2\pi\omega$.

B. $T= 2\pi/\omega$.

C. $T= \pi\omega$.

D. $T= \pi/\omega$.

Câu 3 : Đơn vị của tần số dao động trong hệ đơn vị SI là

A. Hz.

B. s.

C. cm.

D. m.

Câu 4: Pha của dao động được dùng để xác định

A. biên độ dao động.

B. tần số dao động.

C. trạng thái dao động.

D. chu kì dao động.

Câu 5: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, đại lượng $(\omega t + \varphi)$ được gọi là

A. biên độ dao động.

B. tần số của dao động.

C. pha của dao động.

D. chu kì của dao động.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó ω là

A. biên độ của dao động.

B. chu kì của dao động.

C. tần số góc của dao động.

D. tần số của dao động.

Câu 7: Trong dao động điều hòa thì nhóm đại lượng nào sau đây không thay đổi theo thời gian?

A. Li độ và thời gian.

B. Biên độ và tần số góc.

C. Li độ và pha ban đầu.

D. Tần số và pha dao động.

Câu 8: Tần số góc có đơn vị là

A. Hz.

B. cm.

C. rad.

D. rad/s.

Câu 9 : Một vật đang dao động với chu kì là 0,3 s, tần số dao động của vật là

A. 0,3 Hz.

B. 0,33 Hz.

C. 3,33 Hz.

D. 33 Hz.

Câu 10 : Một bạn học sinh quan sát thấy con lắc trong đồng hồ quả lắc thực hiện được 20 dao động trong 30 giây. Dao động của con lắc trong đồng hồ này có đặc điểm nào sau đây?

A. Dao động điều hoà, tần số là 1,5 Hz.

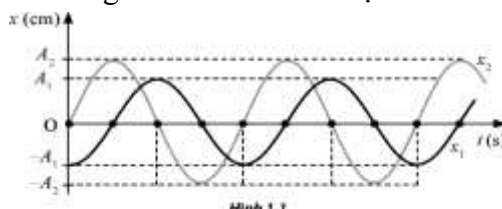
B. Dao động điều hoà, tần số là 0,7 Hz.

C. Dao động tuần hoàn, tần số là 1,5 Hz.

D. Dao động tuần hoàn, tần số là 0,7 Hz.

Câu 11 : Hai vật dao động điều hoà có li độ được biểu diễn trên đồ thị li độ - thời gian như Hình

1.1. Phát biểu nào dưới đây mô tả đúng tính chất của hai vật?



A. Hai vật dao động cùng tần số, cùng pha.

B. Hai vật dao động cùng tần số, vuông pha.

C. Hai vật dao động khác tần số, cùng pha.

D. Hai vật dao động khác tần số, vuông pha.

C. LUYỆN TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Một vật dao động điều hòa với phương trình có dạng: $x = 20\cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm thì

a) Tại gốc thời gian vật ở vị trí cân bằng và chuyển động theo chiều dương.

b) Quỹ đạo của vật dao động điều hòa là đường hình sin.

c) Trong một giây vật thực hiện được 5 dao động toàn phần.

d) Tại thời điểm $t = 2024$ s vật cách vị trí cân bằng 13,54 cm.

Câu 2. Đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hòa có dạng như hình bên. Dựa vào đồ thị ta thấy

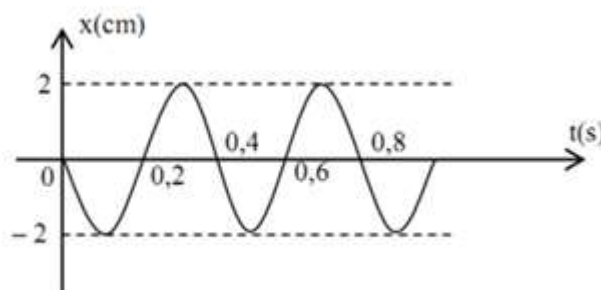
a) Vật có độ lớn li độ cực đại là -2cm.

b) Tần số góc của dao động là 5π rad/s.

c) Khi pha dao động là $\frac{2\pi}{3}$ rad thì vật có li độ

-1 m.

d) Tại thời điểm $t = 250$ s kể từ lúc bắt đầu chuyển động, vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm.



D. BÀI TẬP RÈN LUYỆN TỰ LUẬN

Câu 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = 2\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$. Hãy xác định:

a. Biên độ và pha ban đầu của dao động.

b. Pha và li độ của dao động khi $t = 2s$

Câu 2. Hình 2.1 là đồ thị dao động điều hòa của một vật.

Dựa vào đồ thị hãy xác định:

a. Biên độ, chu kì, tần số góc, chiều dài quỹ đạo của dao động.

b. Viết phương trình dao động điều hòa của vật.

b. Nêu thời điểm mà vật có li độ $x=0$; $x= -0,2m$.

Câu 3: Đồ thị li độ - thời gian của một con lắc đơn dao động điều hòa được mô tả trên Hình 1.3.

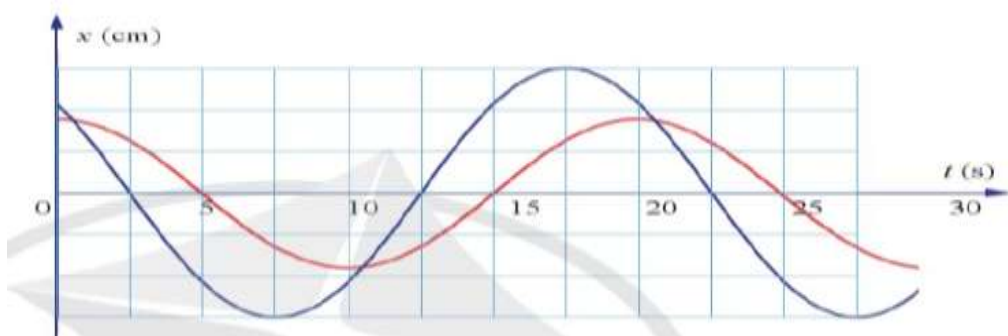
a. Hãy mô tả dao động điều hòa của con lắc đơn.

b. Xác định biên độ và li độ của con lắc ở các thời điểm $t = 0s$, $t = 1s$, $t = 2,0s$.

Câu 4. Vật dao động điều hòa theo phương trình

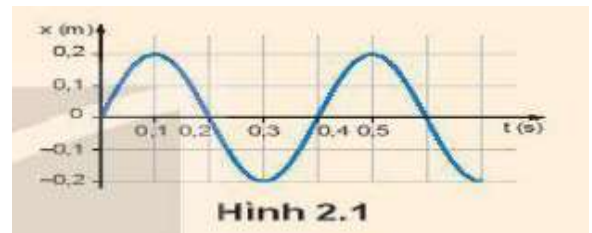
$x=4\cos(\pi t + \varphi)$ cm. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ 2cm và đang chuyển động ngược chiều dương của trục tọa độ. Pha ban đầu của dao động điều hòa là bao nhiêu ?

Câu 5: Xác định độ lệch pha của hai dao động được biểu diễn trong đồ thị li độ - thời gian ở hình dưới đây



Câu 6. Hai vật dao động điều hòa có phương trình lần lượt : $x_1 = 4\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm ,

$x_2 = -5\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm , hãy so sánh pha dao động của hai dao động này.



Hình 2.1

