

GIẢI NHANH TRẮC NGHIỆM VẬT LÝ 12 NHỜ MÁY TÍNH:

CASIO Fx-570ES & Fx-570ES Plus; VINACAL Fx-570ES Plus

PHẦN I: ỨNG DỤNG CỦA SỐ PHỨC TRONG BÀI TOÁN VẬT LÝ

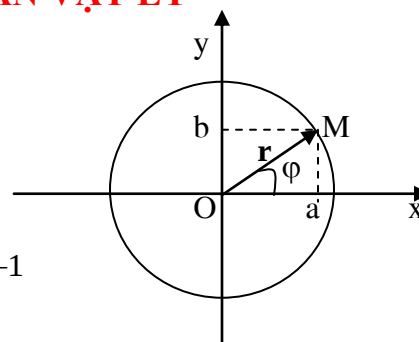
- Dùng số phức trong bài toán viết phương trình dao động điều hòa
- Dùng số phức trong phép tổng hợp các hàm điều hoà .
- Dùng số phức trong các bài toán điện xoay chiều.

I. KHÁI NIỆM VỀ SỐ PHỨC:

1- Số phức $\bar{x}$ là số có dạng $\bar{x} = a + bi$

a là phần thực: $\text{Re } \bar{x} = a$; b là phần ảo: $\text{Im } \bar{x} = b$, i đơn vị ảo: $i^2 = -1$

2- Biểu diễn số phức $\bar{x} = a + bi$ trên mặt phẳng phức:



OM= r: môđun của số phức , $r = \sqrt{a^2 + b^2}$. φ : argumen của số phức, $\tan \varphi = \frac{b}{a} = \frac{\text{Im } \bar{x}}{\text{Re } \bar{x}}$

3- Dạng lượng giác của số phức:

Theo công thức Ôlê: $\bar{x} = a + bi = r(\cos \varphi + i \sin \varphi) = r.e^{i\varphi} = A \angle \varphi$ $\begin{cases} * & a = r \cos \varphi \\ * & b = r \sin \varphi \end{cases}$

4- Biểu diễn một hàm điều hoà dưới dạng số phức:

Hàm điều hoà $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ biểu diễn vector quay tại $t = 0$: $x = A \cos(\omega t + \varphi) \xrightarrow{t=0} \vec{A}$: $\begin{cases} |\vec{A}| = OM = A \\ (Ox, \vec{OM}) = \varphi \end{cases}$

Ta thấy: $a = A \cos \varphi$, $b = A \sin \varphi \Rightarrow$ tại $t = 0$,biểu diễn x bởi : $\bar{x} = a + bi = A(\cos \varphi + i \sin \varphi) = A e^{i\varphi}$

Vậy một hàm điều hoà (xét tại $t = 0$) có thể viết dưới các dạng số phức như sau:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi) \xrightarrow{t=0} \bar{x} = A e^{j\varphi} = \mathbf{a + bi} = A(\cos \varphi + i \sin \varphi) = \mathbf{A \angle \varphi}$$

$$\text{Với : } a = A \cos \varphi, \quad b = A \sin \varphi, \quad \begin{cases} A = \sqrt{a^2 + b^2} \\ \tan \varphi = \frac{b}{a} \end{cases}$$

II-VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA:

$$\text{1- Cơ sở lý thuyết: } \begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \xrightarrow{t=0} \begin{cases} x_{(0)} = A \cos \varphi \\ v_{(0)} = -\omega A \sin \varphi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{(0)} = A \cos \varphi = a \\ -\frac{v_{(0)}}{\omega} = A \sin \varphi = b \end{cases}$$

$$\text{Vậy } x = A \cos(\omega t + \varphi) \xrightarrow{t=0} \bar{x} = a + bi, \quad \begin{cases} a = x_{(0)} \\ b = -\frac{v_{(0)}}{\omega} \end{cases}$$

$$\text{2- Phương pháp giải: Biết lúc } t = 0 \text{ có: } \begin{cases} a = x_{(0)} \\ b = -\frac{v_{(0)}}{\omega} \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = x_{(0)} - \frac{v_{(0)}}{\omega} i \rightarrow \mathbf{A \angle \varphi} \Rightarrow x = \mathbf{A \cos(\omega t + \varphi)}$$

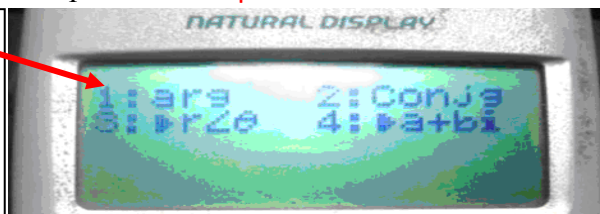
3. Chọn chế độ thực hiện tính số phức của máy: CASIO fx-570ES, 570ES Plus, VINA CAL Fx-570ES Plus

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Hiện thị dạng toạ độ cực: r∠θ	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiện thị số phức dạng A ∠φ
Hiện thị dạng đề các: a + ib .	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiện thị số phức dạng a+bi
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiện thị chữ R
Hoặc (Chọn đơn vị đo góc là độ (D))	Bấm: SHIFT MODE 3	(Màn hình hiện thị chữ D)
Nhập ký hiệu góc: ∠	Bấm SHIFT (-)	Màn hình hiện thị kí hiệu ∠

-Thao tác trên máy tính: Mode 2, và dùng đơn vị R (radian), **Bấm nhập :** $x_{(0)} - \frac{v_{(0)}}{\omega} i =$

- Với máy fx 570ES, fx 570ESPlus: Muốn xuất hiện biên độ **A** và pha ban đầu **φ**: Làm như sau:

Bấm **SHIFT** **2** màn hình xuất hiện như hình bên
 Nếu bấm tiếp phím **3** **=** **kết quả** dạng cực (**r ∠ θ**)
 Nếu bấm tiếp phím **4** **=** **kết quả** dạng phức (**a+bi**)
 (đang thực hiện phép tính)



-Với máy fx 570MS : bấm tiếp **SHIFT** **+** (**▷ r∠θ (A∠θ)**), **=** (**Re-Im**): hiện **A**, **SHIFT** **=** (**Re-Im**) : hiện **φ**.

Lưu ý: Nếu máy Fx570ES đã cài lệnh **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** dạng: **A∠φ** thì không cần bấm **SHIFT** **2** **3**

4- Thí dụ:

Ví dụ 1. Vật m dao động điều hòa với tần số 0,5Hz, tại gốc thời gian nó có li độ $x_{(0)} = 4\text{cm}$, vận tốc $v_{(0)} = 12,56\text{cm/s}$, lấy $\pi = 3,14$. Hãy viết phương trình dao động.

Giải: Tính $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 0,5 = \pi$ (rad/s)

$$t = 0: \begin{cases} a = x_{(0)} = 4 \\ b = -\frac{v_{(0)}}{\omega} = -4 \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = 4 - 4i. \text{ Nhập: } 4 - 4i = \text{SHIFT } 23 = 4\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 4\sqrt{2} \cos(\pi t - \frac{\pi}{4})\text{cm}$$

Ví dụ 2 . Vật m gắn vào đầu một lò xo nhẹ, dao động điều hòa với chu kỳ 1s. người ta kích thích dao động bằng cách kéo m khỏi vị trí cân bằng ngược chiều dương một đoạn 3cm rồi buông. Chọn gốc tọa độ ở VTCB, gốc thời gian lúc buông vật, hãy viết phương trình dao động.

Giải: $\omega = 2\pi/T = 2\pi/1 = 2\pi$ (rad/s)

$$t = 0: \begin{cases} a = x_{(0)} = -3 \\ b = -\frac{v_{(0)}}{\omega} = 0 \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = -3; \text{ Nhập: } -3, = \text{SHIFT } 23 = 3 \angle \pi \Rightarrow x = 3 \cos(2\pi t + \pi)\text{cm}$$

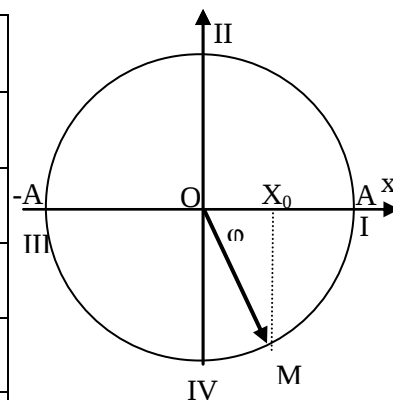
Ví dụ 3. Vật nhỏ $m = 250\text{g}$ được treo vào đầu dưới một lò xo nhẹ, thẳng đứng $k = 25\text{N/m}$. Từ VTCB người ta kích thích dao động bằng cách truyền cho m một vận tốc 40cm/s theo phương của trục lò xo. Chọn gốc tọa độ ở VTCB, gốc thời gian lúc m qua VTCB ngược chiều dương, hãy viết phương trình dao động.

Giải:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\text{rad/s}; \begin{cases} a = x_{(0)} = 0 \\ b = -\frac{v_{(0)}}{\omega} = 4 \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = 4i. \text{ Nhập: } 4i, = \text{SHIFT } 23 = 4 \angle \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 4 \cos(10t + \frac{\pi}{2})\text{cm}$$

5. Chú ý các vị trí đặc biệt: (Hình vẽ bên phải)

Vị trí của vật lúc đầu $t=0$	Phần thực: a	Phần ảo: bi	Kết quả: $a+bi = A\angle\varphi$	Phương trình: $x=A\cos(\omega t+\varphi)$
Biên dương(I): $x_0 = A; v_0 = 0$	$a = A$	0	$A\angle 0$	$x=A\cos(\omega t)$
Theo chiều âm (II): $x_0 = 0; v_0 < 0$	$a = 0$	$bi = Ai$	$A\angle \pi/2$	$x=A\cos(\omega t+\pi/2)$
Biên âm(III): $x_0 = -A; v_0 = 0$	$a = -A$	0	$A\angle \pi$	$x=A\cos(\omega t+\pi)$
Theo chiều dương (IV): $x_0 = 0; v_0 > 0$	$a = 0$	$bi = -Ai$	$A\angle -\pi/2$	$x=A\cos(\omega t-\pi/2)$
Vị trí bất kỳ:	$a = x_0$	$bi = -\frac{v_0}{\omega}i$	$A\angle \varphi$	$x=A\cos(\omega t+\varphi)$



Hình

6. **Tiện lợi: Nhanh**, HS chỉ cần tính ω , viết đúng các điều kiện ban đầu và vài thao tác bấm máy.

III.GIẢI NHANH TỔNG HỢP DAO ĐỘNG:

A.TỔNG HỢP CÁC DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1.Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số :

$x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ thì: $x = x_1 + x_2$ ta được $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

Với: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$;

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \quad [\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2 ; \text{nếu } \varphi_1 \leq \varphi_2]$$

2. Nếu một vật tham gia đồng thời nhiều dao động điều hoà cùng phương cùng tần số:

$x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$, $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ và $x_3 = A_3\cos(\omega t + \varphi_3) \dots$ thì dao động tổng hợp cũng là dao động điều hoà cùng phương cùng tần số: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

Chiều lên trục Ox và trục Oy trong hệ xOy. Ta được: $A_x = A\cos \varphi = A_1\cos \varphi_1 + A_2\cos \varphi_2 + A_3\cos \varphi_3 + \dots$

$$\text{và } A_y = A\sin \varphi = A_1\sin \varphi_1 + A_2\sin \varphi_2 + A_3\sin \varphi_3 + \dots$$

Biên độ: $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ và **Pha ban đầu φ :**

$$\tan \varphi = \frac{A_y}{A_x} \quad \text{với } \varphi \in [\varphi_{\text{Min}}, \varphi_{\text{Max}}]$$

3. **Khi biết dao động thành phần** $x_1=A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và dao động tổng hợp $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì dao động thành phần còn lại là $x_2 = x - x_1$. **với $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$.**

Biên độ: $A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2A_1A\cos(\varphi - \varphi_1)$; **Pha** $\tan \varphi_2 = \frac{A\sin \varphi - A_1 \sin \varphi_1}{A\cos \varphi - A_1 \cos \varphi_1}$ với $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2$ (nếu $\varphi_1 \leq \varphi_2$)

4.Nhược điểm của phương pháp trên khi làm trắc nghiệm:

-Xác định A và φ của dao động tổng hợp theo phương pháp trên mất nhiều thời gian. Việc biểu diễn giản đồ vectơ là phức tạp với những tổng hợp từ 3 dao động trở lên, hay đi tìm dao động thành phần!

-Xác định góc φ hay φ_2 thật sự khó khăn đối với học sinh bởi vì cùng một giá trị $\tan \varphi$ luôn tồn tại hai giá trị của φ (ví dụ: $\tan \varphi = 1$ thì $\varphi = \pi/4$ hoặc $-3\pi/4$). Vậy chọn giá trị nào cho phù hợp với bài toán!.

- Đặc biệt φ trong phạm vi : $-180^\circ < \varphi < 180^\circ$ hay $-\pi < \varphi < \pi$ rất phù hợp với bài toán tổng hợp dao động. Vậy tổng hợp các dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số đồng nghĩa với việc:

$$\text{Cộng các số phức: } A_1\angle\varphi_1 + A_2\angle\varphi_2 = A\angle\varphi$$

$$\text{và Trừ các số phức: } A\angle\varphi - A_2\angle\varphi_2 = A_1\angle\varphi_1; A\angle\varphi - A_1\angle\varphi_1 = A_2\angle\varphi_2$$

B. GIẢI PHÁP: Dùng máy tính CASIO fx-570ES, 570ES Plus hoặc CASIO fx-570MS.

1. Cơ sở lý thuyết: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ biểu diễn bằng vector quay $\vec{A}$ với biên độ A và pha ban đầu φ , hoặc biểu diễn bằng số phức: $\bar{x} = a + bi = A(\cos \varphi + i \sin \varphi) = A.e^{i\varphi}$. (với môđun: $A = \sqrt{a^2 + b^2}$)

+Trong máy CASIO fx-570ES; 570MS kí hiệu là: $r \angle \theta$ (ta hiểu là: $A \angle \varphi$).

2. Chọn chế độ thực hiện phép tính số phức của máy: CASIO fx-570ES, 570ES Plus

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Hiển thị dạng toạ độ cực: $r \angle \theta$	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiển thị số phức dạng $A \angle \varphi$
Hiển thị dạng đề các: $a + ib$.	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiển thị số phức dạng $a+bi$
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiển thị chữ R
Hoặc Chọn đơn vị đo góc là độ (D)	Bấm: SHIFT MODE 3	Màn hình hiển thị chữ D
Nhập ký hiệu góc $\angle$	Bấm: SHIFT (-) .	Màn hình hiển thị $\angle$

Ví dụ: Cách nhập: $x = 8\cos(\omega t + \pi/3)$ sẽ được biểu diễn với số phức: $8 \angle 60^\circ$ hay $8 \angle \frac{\pi}{3}$ ta làm như sau:

Máy CASIO fx-570ES; 570ES Plus Bấm: **MODE** **2** xuất hiện **CMPLX**

+Chọn đơn vị góc là độ (**D**) bấm: **SHIFT** **MODE** **3** hiển thị **D** Nhập máy: **8** **SHIFT** **(-)** **60** hiển thị: $8 \angle 60$

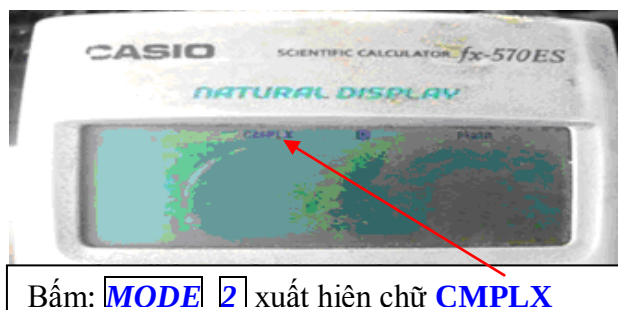
+Chọn đơn vị góc là Rad(**R**) bấm: **SHIFT** **MODE** **4** màn hình hiển thị **R**

Nhập máy: **8** **SHIFT** **(-)** **(π:3)** sẽ hiển thị là: $8 \angle \frac{1}{3}\pi$

Kinh nghiệm: Nhập với đơn vị **độ** nhanh hơn đơn vị **rad** (Vì nhập theo đơn vị rad phải có dấu ngoặc đơn ‘(‘), hoặc phải nhập dạng phân số nên thao tác nhập lâu hơn).

Ví dụ: Nhập **90** độ thì nhanh hơn nhập $(\pi/2)$ hay $\frac{\pi}{2}$

Tuy nhiên để dễ nhìn và thân thiện ta nên nhập theo **đơn vị rad (R)**



Bảng chuyển đổi đơn vị góc: $\varphi(\text{Rad}) = \frac{\varphi(\text{D}) \cdot \pi}{180}$

Đơn vị góc (Độ)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	360
Đơn vị góc (Rad)	$\frac{1}{12}\pi$	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{1}{4}\pi$	$\frac{1}{3}\pi$	$\frac{5}{12}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{7}{12}\pi$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	$\frac{11}{12}\pi$	π	2π

3. Lưu ý: Kết quả có thể hiển thị dạng đại số: $a + bi$ (hoặc dạng cực: $A \angle \varphi$).

-Chuyển từ dạng: $a + bi$ sang dạng: $A \angle \varphi$, bấm **SHIFT** **2** **3** **=**

Ví dụ: Nhập: **8** **SHIFT** **(-)** **(π:3)** -> Nếu hiển thị: $4 + 4\sqrt{3}i$, muốn chuyển sang dạng cực $A \angle \varphi$:

Bấm **SHIFT** **2** **3** **=** kết quả: $8 \angle \frac{1}{3}\pi$

Ví dụ: Nhập: **8** **SHIFT** **(-)** **(π:3)** -> Nếu hiển thị: $8 \angle \frac{1}{3}\pi$, muốn chuyển sang dạng phức $a + bi$:

Bấm **SHIFT** **2** **4** **=** kết quả: $4 + 4\sqrt{3}i$

Bấm **SHIFT** **2** màn hình xuất hiện như hình bên

Nếu bấm tiếp phím **3** **=** kết quả dạng cực ($r \angle \theta$)

Nếu bấm tiếp phím **4** **=** kết quả dạng phức ($a + bi$)

(đang thực hiện phép tính)



4. Tìm dao động tổng hợp xác định A và φ bằng cách thực hiện phép **CỘNG**:

a. Với máy FX570ES; 570ES Plus : Bấm: **MODE** **2** màn hình xuất hiện: **CMPLX**.

Chọn đơn vị góc là Rad bấm: **SHIFT** **MODE** **4** màn hình hiển thị **R**

(hoặc chọn đơn vị góc là độ bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**)

Thực hiện phép cộng số phức: $A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2 = A \angle \varphi$ Ta làm như sau:

-Nhập: **A₁** **SHIFT** **(-)** **φ₁** **+** **A₂** **SHIFT** **(-)** **φ₂** **=** hiển thị kết quả.: **a+bi** (hoặc: **A∠φ**)

(Nếu hiển thị số phức dạng: **a+bi** thì bấm **SHIFT** **2** **3** **=** hiển thị kết quả: **A∠φ**)

b. Với máy FX570MS : Bấm **MODE** **2** màn hình xuất hiện chữ: **CMPLX**.

Thực hiện phép cộng số phức: $A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2 = A \angle \varphi$ Ta làm như sau:

Nhập **A₁** **SHIFT** **(-)** **φ₁** **+** **A₂** **SHIFT** **(-)** **φ₂** **=**

Bấm tiếp **SHIFT** **+** **=** hiển thị kết quả : **A**. **SHIFT** **=** hiển thị kết quả : **φ**

c. Lưu ý Chế độ hiển thị màn hình kết quả: Sau khi nhập ta ấn dấu **=** có thể hiển thị kết quả dưới dạng: **phân số, vô tỉ, hữu tỉ,...** muốn kết quả dưới dạng **thập phân** ta ấn **SHIFT** **=** (hoặc dùng phím **S⇄D**) để chuyển đổi kết quả **Hiển thị**.

d. Các ví dụ:

Ví dụ 1: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình:

$x_1 = 5\cos(\pi t + \pi/3)$ (cm); $x_2 = 5\cos \pi t$ (cm). Dao động tổng hợp của vật có phương trình

A. $x = 5\sqrt{3}\cos(\pi t - \pi/4)$ (cm)

B. $x = 5\sqrt{3}\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm)

C. $x = 5\cos(\pi t + \pi/4)$ (cm)

D. $x = 5\cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)

Đáp án B

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng số phức
Biên độ: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2.A_1.A_2.\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$ Pha ban đầu φ: $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$ Thế số: $A = \sqrt{5^2 + 5^2 + 2.5.5.\cos(\pi/3)} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$ $\tan \varphi = \frac{5.\sin(\pi/3) + 5.\sin 0}{5.\cos(\pi/3) + 5.\cos 0} = \frac{5.\sqrt{3}/2}{5.\frac{1}{2} + 5} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow$ $\varphi = \pi/6. \text{ Vậy } : x = 5\sqrt{3}\cos(\pi t + \pi/6) \text{ (cm)}$	-Với máy FX570ES: Bấm: MODE 2 -Đơn vị góc là độ (D) Bấm: SHIFT MODE 3 Nhập: 5 SHIFT (-) ∠ (60) + 5 SHIFT (-) ∠ 0 = Hiển thị $5\sqrt{3} \angle 30 \Rightarrow x = 5\sqrt{3}\cos(\pi t + \pi/6)$(cm) (Nếu Hiển thị dạng đề các: $\frac{15}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{2}i$ thì Bấm SHIFT 2 3 = Hiển thị: $5\sqrt{3} \angle 30$) -Đơn vị đo góc là Rad (R) bấm: SHIFT MODE 4 Nhập: 5 SHIFT (-) ∠ (π/3) + 5 SHIFT (-) ∠ 0 = Hiển thị: $5\sqrt{3} \angle \frac{1}{6}\pi$

Ví dụ 2: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số

$x_1 = \cos(2\pi t + \pi)$ (cm), $x_2 = \sqrt{3}.\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm). Phương trình của dao động tổng hợp

A. $x = 2.\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ (cm)

B. $x = 4.\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm)

C. $x = 2.\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm)

D. $x = 4.\cos(2\pi t + 4\pi/3)$ (cm)

Giải: Với **FX570ES;570ES Plus**: Bấm **MODE** **2** , Chọn đơn vị góc **(R)**: Bấm **SHIFT** **MODE** **4**

-Nhập máy: $1 \text{ [SHIFT] } (-) \angle \pi + \sqrt{3} \text{ [SHIFT] } (-) \angle (-\pi/2) =$ Hiện thị: $2\angle -\frac{2}{3}\pi$. **Đáp án A**

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng dọc theo trục x'Ox có li độ

$$x = \frac{4}{\sqrt{3}} \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})(\text{cm}) + \frac{4}{\sqrt{3}} \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm}).$$
 Biên độ và pha ban đầu của dao động là:

- A. $4 \text{ cm}; \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$ B. $2 \text{ cm}; \frac{\pi}{6} \text{ rad.}$ C. $4\sqrt{3} \text{ cm}; \frac{\pi}{6} \text{ rad.}$ D. $\frac{8}{\sqrt{3}} \text{ cm}; \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$ **Đáp án A**

Giải 1: Với FX570ES, 570ES Plus: Bấm $\text{[MODE]} \text{ [2]}$ Chọn đơn vị góc (R): $\text{[SHIFT] [MODE] [4]}$

Nhập máy: $\frac{4}{\sqrt{3}} \text{ [SHIFT] } (-) \angle (\pi/6) + \frac{4}{\sqrt{3}} \text{ [SHIFT] } (-) \angle (\pi/2) =$ Hiện thị: $4 \angle \frac{1}{3}\pi$

Ví dụ 4: Ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt: $x_1 = 4 \cos(\pi t - \pi/2) (\text{cm})$, $x_2 = 6 \cos(\pi t + \pi/2) (\text{cm})$ và $x_3 = 2 \cos(\pi t) (\text{cm})$. Dao động tổng hợp của 3 dao động này có biên độ và pha ban đầu là

- A. $2\sqrt{2} \text{ cm}; \pi/4 \text{ rad}$ B. $2\sqrt{3} \text{ cm}; -\pi/4 \text{ rad}$ C. $12 \text{ cm}; +\pi/2 \text{ rad}$ D. $8 \text{ cm}; -\pi/2 \text{ rad}$

Giải: Với FX570ES; 570ES Plus: Bấm $\text{[MODE]} \text{ [2]}$. Chọn đơn vị góc (R). $\text{[SHIFT] [MODE] [4]}$

Tìm dao động tổng hợp, nhập máy:

$4 \text{ [SHIFT] } (-) \angle (-\pi/2) + 6 \text{ [SHIFT] } (-) \angle (\pi/2) + 2 \text{ [SHIFT] } (-) \angle 0 =$ Hiện thị: $2\sqrt{2} \angle \pi/4$. **Chọn A**

Ví dụ 5: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số

$$x_1 = a\sqrt{2} \cos(\pi t + \pi/4)(\text{cm}) \text{ và } x_2 = a \cos(\pi t + \pi)(\text{cm})$$
 có phương trình dao động tổng hợp là

- A. $x = a\sqrt{2} \cos(\pi t + 2\pi/3)(\text{cm})$ B. $x = a \cos(\pi t + \pi/2)(\text{cm})$
C. $x = 3a/2 \cos(\pi t + \pi/4)(\text{cm})$ D. $x = 2a/3 \cos(\pi t + \pi/6)(\text{cm})$

Chọn B

Giải: Với FX570ES; 570ES Plus: Bấm $\text{[MODE]} \text{ [2]}$: **CMPLX**. Chọn đơn vị góc (D) Bấm: $\text{[SHIFT] [MODE] [3]}$

(Lưu ý : Không nhập a) Nhập máy: $\sqrt{2} \text{ [SHIFT] } (-) \angle 45 + 1 \text{ [SHIFT] } (-) \angle 180 =$ Hiện thị: $1 \angle 90$.

Ví dụ 6: Tìm dao động tổng hợp của bốn DĐĐH cùng phương sau:

$$x_1 = 10 \cos(20\pi t - \frac{\pi}{6})(\text{cm}), \quad x_2 = 6\sqrt{3} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})(\text{cm})$$

$$x_3 = -4\sqrt{3} \cos(20\pi t)(\text{cm}), \quad x_4 = 10 \cos(20\pi t + \frac{\pi}{6})(\text{cm})$$

Giải: $x_1 = 10 \cos(20\pi t - \frac{\pi}{6}) \leftrightarrow \overline{x_1} = 10e^{-i\frac{\pi}{6}}, x_2 = 6\sqrt{3} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{2}) \leftrightarrow \overline{x_2} = 6\sqrt{3}e^{-i\frac{\pi}{2}}$

$$x_3 = -4\sqrt{3} \cos(20\pi t) \leftrightarrow \overline{x_3} = -4\sqrt{3}, x_4 = 10 \cos(20\pi t + \frac{\pi}{6}) \leftrightarrow \overline{x_4} = 10e^{i\frac{\pi}{6}}$$

Bấm: $10 \angle -\frac{\pi}{6} + 6\sqrt{3} \angle -\frac{\pi}{2} - 4\sqrt{3} + 10 \angle \frac{\pi}{6}$, **SHIFT, 2, 3** = hiện thị: $6\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 6\sqrt{6} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{4})(\text{cm})$

Ví dụ 7: Hai chất điểm M_1, M_2 chuyển động trên hai đường thẳng song song, theo phương Ox song song với hai đường thẳng trên, chúng lần lượt có các phương trình $x_1 = 3(\cos 2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ và $x_2 = 3\sqrt{3} \cos 2\pi t (\text{cm})$. Tìm khoảng cách giữa M_1 và M_2 theo phương Ox trên.

Giải: $x_1 = 3 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}), x_2 = 3\sqrt{3} \cos(2\pi t)$ Ta có: $M_1 M_2 = |\Delta x| = |x_2 - x_1| \Rightarrow \overline{\Delta x} = 3\sqrt{3} - 3 \angle -\frac{\pi}{2}$

Bấm máy: $3\sqrt{3} - 3 \angle -\frac{\pi}{2}$; **SHIFT 2 3** = $6 \angle \frac{\pi}{6}$ Vậy: $M_1 M_2 = |6 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})| (\text{cm})$

e. Trắc nghiệm vận dụng :

Câu 1: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số theo các phương trình: $x_1 = a \cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) và $x_2 = a \sqrt{3} \cos(\pi t)$ (cm). Phương trình của dao động tổng hợp

A. $x = 2a \cos(\pi t + \pi/6)$ (cm)

B. $x = 2a \cos(\pi t - \pi/6)$ (cm)

C. $x = 2a \cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)

D. $x = 2a \cos(\pi t + \pi/3)$ (cm) (Lưu ý không nhập a) **Đáp án A**

5. Tìm dao động thành phần (xác định A_2 và φ_2) bằng cách thực hiện phép TRỪ:

Ví dụ tìm dao động thành phần x_2 : $x_2 = x - x_1$ với : $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ Xác định A_2 và φ_2

a. Với máy FX570ES; 570ES Plus: Bấm **MODE** **2** màn hình xuất hiện: **CMPLX**

Thực hiện phép trừ số phức: $A \angle \varphi - A_2 \angle \varphi_2 = A_1 \angle \varphi_1$; hoặc $A \angle \varphi - A_1 \angle \varphi_1 = A_2 \angle \varphi_2$

Nhập **A** **SHIFT** **(-)** **φ** **=** (chú ý dấu trừ), Nhập **A₁** **SHIFT** **(-)** **φ₁** **=** kết quả.

(Nếu hiển thị số phức thì bấm **SHIFT** **2** **3** **=** kết quả trên màn hình: $A_2 \angle \varphi_2$

b. Với máy FX570MS Bấm **MODE** **2** màn hình xuất hiện: **CMPLX**

Thực hiện phép trừ số phức: $A \angle \varphi - A_2 \angle \varphi_2 = A_1 \angle \varphi_1$; hoặc $A \angle \varphi - A_1 \angle \varphi_1 = A_2 \angle \varphi_2$

Nhập **A** **SHIFT** **(-)** **φ** **=** (chú ý dấu trừ), Nhập **A₁** **SHIFT** **(-)** **φ₁** **=**

Bấm tiếp **SHIFT** **+** **=** hiển thị kết quả: A_2 bấm **SHIFT** **=** hiển thị kết quả : φ_2

c. Các ví dụ :

Ví dụ 8: Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình dao động tổng hợp $x = 5\sqrt{2} \cos(\pi t + 5\pi/12)$ (cm) với các dao động thành phần cùng phương là $x_1 = A_1 \cos(\pi t + \varphi_1)$ và $x_2 = 5 \cos(\pi t + \pi/6)$ (cm), Biên độ và pha ban đầu của dao động 1 là:

A. 5cm; $\varphi_1 = 2\pi/3$

B. 10cm; $\varphi_1 = \pi/2$

C. $5\sqrt{2}$ (cm) $\varphi_1 = \pi/4$

D. 5cm; $\varphi_1 = \pi/3$

Giải: Với FX570ES; 570ES Plus: Bấm **MODE** **2** **CMPLX**. Chọn đơn vị góc là rad: **SHIFT** **MODE** **4**.

- Nhập máy: **5** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(5π/12)** **◀** **5** **SHIFT** **(-)** **∠** **(π/6)** **=** Hiển thị: $5 \angle \frac{2}{3}\pi$. chọn A

Ví dụ 9: Một vật đồng thời tham gia 3 dao động cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động: $x_1 = 2\sqrt{3} \cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm), $x_2 = 4 \cos(2\pi t + \pi/6)$ (cm) và $x_3 = A_3 \cos(\pi t + \varphi_3)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp có dạng $x = 6 \cos(2\pi t - \pi/6)$ (cm). Tính biên độ dao động và pha ban đầu của dao động thành phần thứ 3:

A. 8cm và $-\pi/2$.

B. 6cm và $\pi/3$.

C. 8cm và $\pi/6$.

D. 8cm và $\pi/2$.

Chọn A

Giải: Với FX570ES; 570ES Plus: Bấm chọn **MODE** **2** màn hình xuất hiện : **CMPLX**

Chọn đơn vị đo góc là rad (R) **SHIFT** **MODE** **4**. Tìm dao động thành phần thứ 3: $x_3 = x - x_1 - x_2$

Nhập máy: **6** **SHIFT** **(-)** **∠** **(-π/6)** **◀** **2** **√3** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(π/3)** **◀** **4** **SHIFT** **(-)** **∠** **(π/6)** **=** Hiển thị: $8 \angle -\frac{1}{2}\pi$.

d. Trắc nghiệm vận dụng:

Câu 1: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình $x = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). Biết dao

động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

A. $x_2 = 8 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). B. $x_2 = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). C. $x_2 = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). D. $x_2 = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm).

Câu 2: Một vật đồng thời tham gia 2 dao động cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động: $x_1 = 8 \cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos(\pi t + \varphi_2)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp có dạng $x = 8\sqrt{2} \cos(2\pi t + \pi/4)$ (cm). Tính biên độ dao động và pha ban đầu của dao động thành phần thứ 2:

A. 8cm và 0.

B. 6cm và $\pi/3$.

C. 8cm và $\pi/6$.

D. 8cm và $\pi/2$.

Câu 3: Một vật đồng thời tham gia 3 dao động cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động: $x_1 = 8\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm), $x_2 = 2\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm) và $x_3 = A_3 \cos(2\pi t + \varphi_3)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp có dạng $x = 6\sqrt{2} \cos(2\pi t + \pi/4)$ (cm). Tính biên độ dao động và pha ban đầu của dao động thành phần thứ 3:

- A.** 6cm và 0. **B.** 6cm và $\pi/3$. **C.** 8cm và $\pi/6$. **D.** 8cm và $\pi/2$.

Câu 4: Một vật đồng thời tham gia 3 dao động cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động: $x_1 = a.\cos(2\pi t + \pi/2)$, $x_2 = 2a.\cos(2\pi t - \pi/2)$ và $x_3 = A_3 \cos(2\pi t + \varphi_3)$. Phương trình dao động tổng hợp có dạng $x = a\sqrt{2} \cos(2\pi t - \pi/4)$ (cm). Tính biên độ dao động và pha ban đầu của dao động thành phần thứ 3:

- A.** a và 0. **B.** 2a và $\pi/3$. **C.** $a\sqrt{2}$ và $\pi/6$. **D.** $2a\sqrt{2}$ và $\pi/2$.

IV. BÀI TOÁN CÔNG (TRỪ) ĐIỆN ÁP TRONG MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU:

1.Công điện áp: Xét đoạn mạch nối tiếp: $u = u_1 + u_2$. Với $u_1 = U_{01} \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $u_2 = U_{02} \cos(\omega t + \varphi_2)$

a.Cách 1: Phương pháp giản đồ véc tơ: Ta có tổng hợp các dao động điều hoà:

-Điện áp tổng trong đoạn mạch nối tiếp: $u = u_1 + u_2 = U_{01}\cos(\omega t + \varphi_1) + U_{02}\cos(\omega t + \varphi_2)$

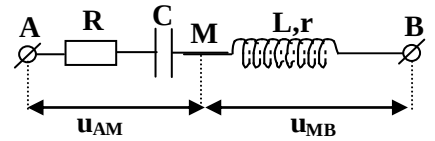
-Điện áp tổng có dạng: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$

$$\text{Với: } U_0^2 = U_{01}^2 + U_{02}^2 + 2.U_{02}.U_{01} \cdot \cos(\varphi_1 - \varphi_2); \quad \tan \varphi = \frac{U_{01}\sin \varphi_1 + U_{02}.\sin \varphi_2}{U_{01}\cos \varphi_1 + U_{02}\cos \varphi_2}$$

Ví dụ 1 : Cho mạch gồm: Đoạn AM chứa: R, C mắc nối tiếp với đoạn MB chứa cuộn cảm L, r. Tìm $u_{AB} = ?$

Biết: $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V) $\rightarrow U_{0AM} = 100\sqrt{2}$ (V), $\varphi_1 = -\frac{\pi}{3}$

$u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V) $\rightarrow U_{0MB} = 100\sqrt{2}$ (V), $\varphi_2 = \frac{\pi}{6}$



Hình

Bài giải: Dùng công thức tổng hợp dao động: $u_{AB} = u_{AM} + u_{MB}$

$$+ U_{0AB} = \sqrt{(100\sqrt{2})^2 + (100\sqrt{2})^2 + 2.100.\sqrt{2}.100\sqrt{2}.\cos(-\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6})} = 200(V) \Rightarrow U_{0AB} = 200(V)$$

$$+ \tan \varphi = \frac{100\sqrt{2} \sin(-\frac{\pi}{3}) + 100\sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{6})}{100\sqrt{2} \cos(-\frac{\pi}{3}) + 100\sqrt{2} \cos(\frac{\pi}{6})} \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{12} \text{ . Vậy } u_{AB} = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12}) \text{ (V)}$$

b.Cách 2: Dùng máy tính CASIO fx – 570ES ; 570ES Plus, VINA CAL Fx-570ES Plus: RẤT NHANH!

Chọn chế độ của máy tính:

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Cài đặt ban đầu (Reset all):	Bấm: SHIFT 9 3 = =	Reset all (có thể không cần thiết)
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Dạng toạ độ cực: r∠θ	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiện thị số phức dạng: A ∠φ
Hiện thị dạng đề các: a + ib.	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiện thị số phức dạng: a+bi
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiện thị chữ R
Hoặc Chọn đơn vị đo góc là độ (D)	Bấm: SHIFT MODE 3	Màn hình hiện thị chữ D
Nhập ký hiệu góc ∠	Bấm: SHIFT (-)	Màn hình hiện thị ∠

2.Ví dụ cách nhập máy: Cho: $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V), biểu diễn **$100\sqrt{2} \angle -60^\circ$** hoặc **$100\sqrt{2} \angle -\frac{1}{3}\pi$**

Chọn chế độ: Bấm **MODE** **2** xuất hiện **CMPLX**, Chọn đơn vị góc là độ bấm: **SHIFT** **MODE** **3** hiển thị **D**

Nhập: **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **-60** hiển thị : **$100\sqrt{2} \angle -60$**

-Chọn đơn vị đo góc là Rad (**R**) bấm: **SHIFT** **MODE** **4** màn hình hiện thị **R**

Nhập: $100\sqrt{2}$ $\rightarrow$ SHIFT $(-)$ $(-\pi:3)$ hiển thị: $100\sqrt{2} \angle -\frac{1}{3}\pi$

-Cần chọn chế độ mặc định theo dạng toạ độ cực $r \angle \theta$ (ta hiểu là $A \angle \phi$)

- Chuyển từ dạng : $a + bi$ sang dạng $A \angle \phi$, ta bấm SHIFT 2 3 =

3. Xác định U_0 và ϕ bằng cách bấm máy tính: FX570ES; 570ES Plus , VINACAL 570EsPlus

$u_{AM} + u_{MB} = u_{AB} \Rightarrow U_{01} \angle \phi_1 + U_{02} \angle \phi_2 = U_0 \angle \phi$ để xác định U_0 và ϕ .

+Với máy FX570ES; 570ES Plus ,VINACAL 570EsPlus: Bấm MODE 2 xuất hiện: CMPLX.

-Nhập U_{01} SHIFT $(-)$ ϕ_1 + U_{02} SHIFT $(-)$ ϕ_2 = kết quả.

(Nếu hiển thị số phức dạng: $a+bi$ thì bấm SHIFT 2 3 = hiển thị kết quả : $A \angle \phi$

+Với máy FX570MS : Bấm MODE 2 màn hình xuất hiện : CMPLX.

Nhập U_{01} SHIFT $(-)$ ϕ_1 + U_{02} SHIFT $(-)$ ϕ_2 =

Sau đó bấm SHIFT + = hiển thị kết quả là: A SHIFT = hiển thị kết quả là: ϕ

+Lưu ý Chế độ hiển thị kết quả trên màn hình:

Sau khi nhập, ấn dấu = hiển thị kết quả dưới dạng vô tỉ, muốn kết quả dưới dạng thập phân ta ấn SHIFT = (hoặc dùng phím S $\leftrightarrow$ D) để chuyển đổi kết quả Hiển thị.

4.Ví dụ 1 ở trên : Tìm $u_{AB} = ?$ với: $u_{AM} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V) $\rightarrow U_{0AM} = 100\sqrt{2}$ (V), $\phi_1 = -\frac{\pi}{3}$

$$u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$$
 (V) $\rightarrow U_{0MB} = 100\sqrt{2}$ (V) , $\phi_2 = \frac{\pi}{6}$

Giải 1: Với máy FX570ES ;570ES Plus,VINACAL 570Es Plus : Bấm MODE 2 xuất hiện: CMPLX

Chọn đơn vị đo góc là D (độ): SHIFT MODE 3

Tìm u_{AB} ? Nhập máy: $100\sqrt{2}$ $\rightarrow$ SHIFT $(-)$ $\angle$ (-60) + $100\sqrt{2}$ $\rightarrow$ SHIFT $(-)$ $\angle$ 30 = kết quả : $200 \angle -15$.

Vậy $u_{AB} = 200 \cos(\omega t - 15^\circ)$ (V) Hay: $u_{AB} = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (V)

Giải 2: Chọn đơn vị đo góc là R (Radian): SHIFT MODE 4

Tìm u_{AB} ? Nhập máy: $100\sqrt{2}$ $\rightarrow$ SHIFT $(-)$ $\angle$ $(-\pi/3)$ + $100\sqrt{2}$ $\rightarrow$ SHIFT $(-)$ $\angle$ $(\pi/6)$ = kết quả: $200 \angle -\pi/12$.

Vậy $u_{AB} = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (V)

5. Nếu cho $u_1 = U_{01}\cos(\omega t + \phi_1)$ và $u = u_1 + u_2 = U_0\cos(\omega t + \phi)$.

Tìm dao động thành phần u_2 : (Ví dụ hình minh họa bên)

$u_2 = u - u_1$ với: $u_2 = U_{02}\cos(\omega t + \phi_2)$. Xác định U_{02} và ϕ_2

*Với máy FX570ES;570ES Plus,VINACAL 570EsPlus : Bấm MODE 2

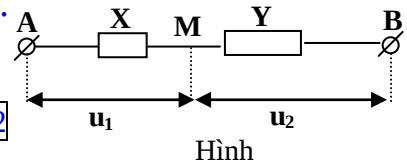
Nhập máy: U_0 SHIFT $(-)$ ϕ - (trừ) U_{01} SHIFT $(-)$ ϕ_1 = kết quả.

(Nếu hiển thị số phức thì bấm SHIFT 2 3 = kết quả trên màn hình là: $U_{02} \angle \phi_2$

*Với máy FX570MS : Bấm MODE 2

Nhập máy: U_0 SHIFT $(-)$ ϕ - (trừ) U_{01} SHIFT $(-)$ ϕ_1 =

bấm SHIFT (+) = , ta được U_{02} ; bấm SHIFT (=) ; ta được ϕ_2



Ví dụ 2: Nếu đặt vào hai đầu một mạch điện chứa một điện trở thuần và một cuộn cảm thuần mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{2}\cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$ (V), thì khi đó điện áp hai đầu điện trở thuần có biểu thức $u_R = 100\cos(\omega t)$ (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần sẽ là

A. $u_L = 100 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (V).

B. $u_L = 100 \sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$ (V).

C. $u_L = 100 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})(V).$

D. $u_L = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})(V).$

Giải 1: Với máy **FX570ES ;570ES Plus,VINACAL 570EsPlus** : Bấm **MODE** **2** xuất hiện : **CMPLX**

Chọn đơn vị đo góc là **D (độ)**: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình xuất hiện **D**

Tìm u_L ? Nhập máy: **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(45)** **□** **100** **SHIFT** **(-)** **∠** **0** **=**

Hiển thị kết quả : **100∠90** . Vậy $u_L = 100 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) (V)$

Chọn A

Giải 2: Chọn đơn vị đo góc là **R (Radian)**: **SHIFT** **MODE** **4**

Tìm u_L ? Nhập máy: **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(π/4)** **□** **100** **SHIFT** **(-)** **∠** **0** **=**

Hiển thị kết quả: **100∠π/2** . Vậy $u_L = 100 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})(V)$

Chọn A

Ví dụ 3: Nếu đặt vào hai đầu một mạch điện chứa một điện trở thuần và một tụ điện mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})(V)$, khi đó điện áp hai đầu điện trở thuần có biểu thức $u_R = 100 \cos(\omega t)(V)$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện sẽ là

A. $u_C = 100 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})(V).$

B. $u_C = 100 \sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})(V).$

C. $u_C = 100 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})(V).$

D. $u_C = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})(V).$

Giải 1: Với máy **FX570ES ;570ES Plus,VINACAL 570EsPlus**: Bấm **MODE** **2** xuất hiện **CMPLX**

Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**) : **SHIFT** **MODE** **3**

Tìm u_C ? Nhập máy: **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(-45)** **□** **100** **SHIFT** **(-)** **∠** **0** **=**

Hiển thị kết quả : **100∠-90** . Vậy $u_C = 100 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) (V)$

Chọn A

Giải 2: Chọn đơn vị đo góc là Radian (**R**): **SHIFT** **MODE** **4**

Tìm u_C ? Nhập máy: **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(-π/4)** **□** **100** **SHIFT** **(-)** **∠** **0** **=**

Hiển thị kết quả: **100∠-π/2** . Vậy $u_C = 100 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) (V)$

Chọn A

Ví dụ 4: Đoạn mạch AB có điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. M là một điểm trên đoạn AB với điện áp $u_{AM} = 10 \cos 100\pi t (V)$ và $u_{MB} = 10\sqrt{3} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) (V)$. Tìm biểu thức điện áp u_{AB} ?

A. $u_{AB} = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t)(V)$

B. $u_{AB} = 10\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$

C. $u_{AB} = 20 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$

D. $u_{AB} = 20 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(V)$

Chọn D

Giải : Chọn đơn vị đo góc là Radian (**R**): **SHIFT** **MODE** **4**

Tìm u_{AB} ? Nhập máy: **10** **SHIFT** **(-)** **∠** **0** **+** **10** **√3** **▶** **SHIFT** **(-)** **∠** **(-π/2)** **=**

Hiển thị kết quả: **20∠-π/3** . Vậy $u_C = 20 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) (V)$

Chọn D

6. Trắc nghiệm vận dụng :

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch R, L thuần cảm , C mắc nối tiếp thì điện áp đoạn mạch chứa LC là

$u_1 = 60 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$ (A) và điện áp hai đầu R đoạn mạch là $u_2 = 60 \cos(100\pi t)(V)$. Điện áp hai đầu đoạn mạch

là:

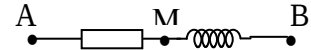
A. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)(V).$

B. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) (V)$

C. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ (V)}.$

D. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ (V)}.$ **Chọn C**

Câu 2: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều, điện áp tức thời giữa các điểm A và M, M và B có dạng: $u_{AM} = 15\sqrt{2} \cos(200\pi t - \pi/3) \text{ (V)}$



Và $u_{MB} = 15\sqrt{2} \cos(200\pi t) \text{ (V)}$. Biểu thức điện áp giữa A và B có dạng:

A. $u_{AB} = 15\sqrt{6} \cos(200\pi t - \pi/6) \text{ (V)}$

B. $u_{AB} = 15\sqrt{6} \cos(200\pi t + \pi/6) \text{ (V)}$

C. $u_{AB} = 15\sqrt{2} \cos(200\pi t - \pi/6) \text{ (V)}$

D. $u_{AB} = 15\sqrt{6} \cos(200\pi t) \text{ (V)}$

Câu 3(ĐH-2009): Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 10 \Omega$, cuộn cảm thuần có $L = 1/(10\pi) \text{ (H)}$, tụ điện có $C = \frac{10^{-3}}{2\pi} \text{ (F)}$ và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là $u_L = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2) \text{ (V)}$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

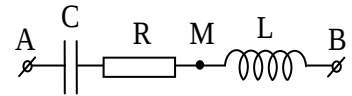
A. $u = 40 \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ (V)}.$

B. $u = 40\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4) \text{ (V)}.$

C. $u = 40\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ (V)}.$

D. $u = 40 \cos(100\pi t - \pi/4) \text{ (V)}.$ **Chọn D**

Câu 4: Hai đầu đoạn mạch CRL nối tiếp có một điện áp xoay chiều: $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$, điện áp giữa hai đầu MB là: $u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (V)}$.



Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn AM là:

A. $u_{AM} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ V}.$

B. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ V}.$

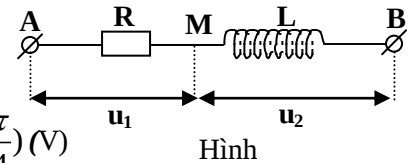
C. $u_{AM} = 100 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$

D. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}.$ **Chọn C**

Câu 5: Một mạch điện xoay chiều RLC (hình vẽ) có $R = 100 \Omega$;

$L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \text{ (H)}$. Điện áp hai đầu đoạn mạch AM chứa R có dạng:

$u_1 = 100 \cos 100\pi t \text{ (V)}$. Viết biểu thức tức thời điện áp hai đầu AB của mạch điện.



A. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$

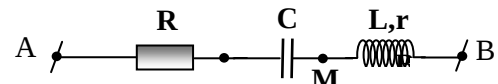
B. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (V)}$

C. $u = 200 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$

D. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (V)}.$ **Chọn C**

Câu 6: Ở mạch điện hình vẽ bên, khi đặt một điện áp xoay chiều vào AB thì $u_{AM} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$ và

$u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ V}$. Biểu thức điện áp hai đầu AB là:



A. $u_{AB} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}.$ **B.** $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ V}.$

C. $u_{AB} = 120\sqrt{6} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ V}.$ **D.** $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}.$

V. TÌM BIỂU THỨC i HOẶC u TRONG MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU:

1. Phương pháp giải truyền thống:

Cho R, L, C nối tiếp. Nếu cho $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$, viết i ? Hoặc nếu cho $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$, viết u ?

Bước 1: Tính tổng trở Z : Tính $Z_L = \omega L$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$ và $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Bước 2: Định luật Ôm: U và I liên hệ với nhau bởi $I = \frac{U}{Z}$; $I_0 = \frac{U_0}{Z}$;

Bước 3: Tính độ lệch pha giữa u hai đầu mạch và i : $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$; Suy ra φ

Bước 4: Viết biểu thức i hoặc u :

a) Nếu cho trước $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ thì i có dạng: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$.

b) Nếu cho trước $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ thì u có dạng: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$.

Ví dụ 1: Mạch điện xoay chiều gồm một điện trở thuần $R = 50\Omega$, một cuộn thuần cảm có hệ số tự cảm $L = \frac{1}{\pi} (H)$ và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} (F)$ mắc nối tiếp. Biết rằng dòng điện qua mạch có dạng $i = 5 \cos 100\pi t (A)$. Viết biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu mạch điện.

Giải 1: Bước 1: Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$; Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \dots = 50\Omega$

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$

Bước 2: Định luật Ôm: Với $U_0 = I_0 Z = 5 \cdot 50\sqrt{2} = 250\sqrt{2} V$;

Bước 3: Tính độ lệch pha giữa u hai đầu mạch và i : $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} (rad)$.

Bước 4: Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu mạch điện: $u = 250\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (V)$.

2. Phương pháp dùng máy tính FX-570ES, FX-570ES Plus, VINA CAL Fx-570ES Plus

a. Tìm hiểu các đại lượng xoay chiều dạng phức: Xem bảng liên hệ

ĐẠI LƯỢNG ĐIỆN	CÔNG THỨC	DẠNG SỐ PHỨC TRONG MÁY TÍNH FX-570ES
Cảm kháng Z_L	Z_L	$Z_L \mathbf{i}$ (Chú ý trước i có dấu cộng là Z_L)
Dung kháng Z_C	Z_C	$-Z_C \mathbf{i}$ (Chú ý trước i có dấu trừ là Z_C)
Tổng trở:	$Z_L = L\omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega C}$; $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$	$\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)\mathbf{i} = a + b\mathbf{i}$ (với $a=R$; $b=(Z_L - Z_C)$) - Nếu $Z_L > Z_C$: Đoạn mạch có tính cảm kháng - Nếu $Z_L < Z_C$: Đoạn mạch có tính dung kháng
Cường độ dòng điện	$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$	$\bar{i} = I_0^{i\varphi_i} = I_0 \angle \varphi_i$
Điện áp	$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$	$\bar{u} = U_0^{i\varphi_u} = U_0 \angle \varphi_u$
Định luật ÔM	$I = \frac{U}{Z}$	$\bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} \Rightarrow \bar{u} = \bar{i} \cdot \bar{Z} \Rightarrow \bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}}$

Chú ý: $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)\mathbf{i}$ (tổng trở phức $\bar{Z}$ có gạch trên đầu: R là phần thực, $(Z_L - Z_C)$ là phần ảo)

Cần phân biệt chữ i sau giá trị $b = (Z_L - Z_C)$ là phần ảo, khác với chữ i là cường độ dòng điện.

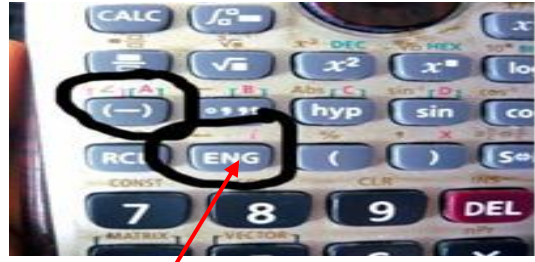
Cho nên trong biểu thức số phức cường độ dòng điện ký hiệu có chữ $\bar{i}$ gạch ngang trên đầu.

b. Chọn cài đặt máy tính: CASIO fx – 570ES ; 570ES Plus, VINACAL FX-570ES Plus

Chọn chế độ làm việc	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Dạng toạ độ cực: r∠θ	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiện thị số phức dạng: A ∠φ
Hiện thị dạng đề các: a + ib .	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiện thị số phức dạng: a+bi
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiện thị chữ R
Hoặc Chọn đơn vị đo góc là độ (D)	Bấm: SHIFT MODE 3	Màn hình hiện thị chữ D
Nhập ký hiệu góc ∠	Bấm: SHIFT (-)	Màn hình hiện thị ∠
Nhập ký hiệu phần ảo i	Bấm: ENG	Màn hình hiện thị i

b. Lưu ý Chế độ hiển thị kết quả trên màn hình:

Sau khi nhập, ấn dấu $\square$ có thể hiển thị kết quả dưới dạng số **vô tỉ**, muốn kết quả dưới dạng **thập phân** ta ấn **SHIFT** $\square$ (hoặc dùng phím **S↔D**) để chuyển đổi kết quả **Hiện thị**.



Phím **ENG** để nhập phần ảo i

c. Các Ví dụ :

Ví dụ 1 ở trên :

Giải: $Z_L = \omega L = \dots = 100\Omega$;

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \dots = 50\Omega. \quad \text{Và } Z_L - Z_C = 50\Omega$$

-Với máy **FX570ES; 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus** : Bấm **MODE** **2** xuất hiện : **CMPLX**.

-Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** : Cài đặt dạng toạ độ cực: (**A∠**)

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**

Ta có : $u = i \cdot \bar{Z} = I_0 \cdot \angle \varphi_i \times (R + (Z_L - Z_C)i) = 5\angle 0^\circ \times (50 + 50i)$ (**Phép NHÂN hai số phức**)

Nhập máy: $5 \text{ [SHIFT] } (-) 0 \text{ [X] } (100 + 100 \text{ [ENG] } i) \text{ []}$ Hiện thị: $353.55339\angle 45 = 250\sqrt{2} \angle 45$

Vậy biểu thức tức thời điện áp của hai đầu mạch: **$u = 250\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ (V)}$** .

Ví dụ 2: Một mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có $R = 100\Omega$; $C = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$; $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$. Cường độ

dòng điện qua mạch có dạng: $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (A)}$. Viết biểu thức điện áp tức thời của hai đầu mạch?

Giải: $Z_L = L \cdot \omega = \frac{2}{\pi} 100\pi = 200\Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100\Omega$. Và $Z_L - Z_C = 100\Omega$

-Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus**: Bấm **MODE** **2** màn hình xuất hiện : **CMPLX**.

-Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** : Cài đặt dạng toạ độ cực: (**r∠θ**)

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**

Ta có : $u = i \cdot \bar{Z} = I_0 \cdot \angle \varphi_i \times (R + (Z_L - Z_C)i) = 2\sqrt{2} \angle 0^\circ \times (100 + 100i)$ (**Phép NHÂN hai số phức**)

Nhập máy: $2\sqrt{2} \text{ [] [SHIFT] } (-) 0 \text{ [X] } (100 + 100 \text{ [ENG] } i) \text{ []}$ Hiện thị: $400\angle 45$

Vậy biểu thức tức thời điện áp của hai đầu mạch: **$u = 400\cos(100\pi t + \pi/4) \text{ (V)}$** .

Ví dụ 3: Cho đoạn mạch xoay chiều có $R = 40\Omega$, $L = \frac{1}{\pi} \text{ (H)}$, $C = \frac{10^{-4}}{0.6\pi} \text{ (F)}$, mắc nối tiếp điện áp 2 đầu mạch

$u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (V)}$, Cường độ dòng điện qua mạch là:

A. $i = 2,5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$

B. $i = 2,5 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$

$$C. i = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})(A)$$

$$C. i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$$

Giải: $Z_L = L.\omega = \frac{1}{\pi} 100\pi = 100\Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega.C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{0,6\pi}} = 60\Omega$. Và $Z_L - Z_C = 40\Omega$

-Với máy **FX570ES ,570ES Plus,VINACAL 570EsPlus**: Bấm **MODE** **2** xuất hiện : **CMPLX**.

-Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** : Cài đặt dạng toạ độ cực:(**r∠θ**)

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**

Ta có : $i = \frac{\bar{u}}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{(R + (Z_L - Z_C)i)} = \frac{100\sqrt{2} \angle 0}{(40 + 40i)}$. (Phép **CHIA** hai số phức)

Nhập **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **0** **:** **()** **40** **+** **40** **ENG** **i** **=** Hiển thị: **2,5∠-45**

Vậy : Biểu thức tức thời cường độ dòng điện qua mạch là: **i = 2,5 cos(100πt - π/4) (A)**. **Chọn B**

Ví dụ 4: Một đoạn mạch điện gồm điện trở $R = 50\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm $L = 0,5/\pi$ (H). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

A. $i = 2\cos(100\pi t - \pi/2)(A)$.

B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4) (A)$.

C. $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t (A)$.

D. $i = 2\cos 100\pi t (A)$.

Giải: $Z_L = L.\omega = \frac{0,5}{\pi} 100\pi = 50\Omega$; . Và $Z_L - Z_C = 50\Omega - 0 = 50\Omega$

-Với máy **FX570ES ,570ES Plus , VINACAL 570EsPlus**: Bấm **MODE** **2** xuất hiện: **CMPLX**.

Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** : dạng toạ độ cực:(**r∠θ**). Chọn đơn vị đo góc độ (**D**),

bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**

Ta có : $i = \frac{\bar{u}}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{(R + Z_L i)} = \frac{100\sqrt{2} \angle -45}{(50 + 50i)}$. (Phép **CHIA** hai số phức)

Nhập **100** **√2** **▶** **SHIFT** **(-)** **-45** **:** **()** **50** **+** **50** **ENG** **i** **=** Hiển thị: **2∠-90**

Vậy : Biểu thức tức thời cường độ dòng điện qua mạch là: **i = 2 cos(100πt - π/2) (A)**. **Chọn A**

Ví dụ 5(ĐH 2009): Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 1/4\pi$ (H) thì cường độ dòng điện 1 chiều là 1A. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t$ (V) thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 5\sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})(A)$ **B. $i = 5\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$** **C. $i = 5\sqrt{2}\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$** **D. $i = 5\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})(A)$**

Giải: Khi đặt hiệu điện thế không đổi (hiệu điện thế 1 chiều) thì đoạn mạch chỉ còn có R: $R = U/I = 30\Omega$

$Z_L = L.\omega = \frac{1}{4\pi} 120\pi = 30\Omega$; $i = \frac{u}{Z} = \frac{150\sqrt{2} \angle 0}{(30 + 30i)}$ (Phép **CHIA** hai số phức)

-Với máy **FX570ES ,570ES Plus,VINACAL 570EsPlus** : Bấm **MODE** **2** xuất hiện: **CMPLX**.

-Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **2** : Cài đặt dạng toạ độ cực:(**A∠φ**)

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị **D**

Nhập máy: **150** **√2** **▶** **:** **()** **30** **+** **30** **ENG** **i** **=** Hiển thị: **5∠-45**

Vậy: Biểu thức tức thời cường độ dòng điện qua mạch là: **i = 5cos(120πt - π/4) (A)**. **Chọn D**

3. Trắc nghiệm vận dụng:

Câu 1: Cho mạch điện xoay chiều có $R = 30\Omega$, $L = \frac{1}{\pi}$ (H), $C = \frac{10^{-4}}{0,7\pi}$ (F); điện áp hai đầu mạch là $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V), thì cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 4\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$ B. $i = 4\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})(A)$ C. $i = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})(A)$ D. $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$

Câu 2: Một mạch gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng bằng 10Ω mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} F$. Dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})A$. Biểu thức điện áp của hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) (V)$

B. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V)$

C. $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) (V)$

D. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{2\pi}{3}) (V)$

Câu 3: Một mạch gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng bằng 10Ω mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} F$. Dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t + \frac{\pi}{3} A$. Biểu thức điện áp của hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) (V)$

B. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V)$

C. $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) (V)$

D. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{2\pi}{3}) (V)$

VI. XÁC ĐỊNH HỘP ĐEN TRONG MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU:

1. Chọn cài đặt máy tính Fx-570ES, 570ES Plus, VINACAL 570ES Plus :

Chọn chế độ làm việc	Nút lệnh	Ý nghĩa - Kết quả
Cài đặt ban đầu (Reset all):	Bấm: SHIFT 9 3 = =	Clear? 3: All (xóa tất cả)
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Dạng tọa độ cực: $r\angle\theta$ ($A\angle\varphi$)	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiện thị số phức dạng $A\angle\varphi$
Tính dạng tọa độ đề các: $a + bi$.	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiện thị số phức dạng $a+bi$
Hoặc chọn đơn vị góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiện thị chữ R
Hoặc (Chọn đơn vị góc là độ (D))	Bấm: SHIFT MODE 3	Màn hình hiện thị chữ D
Nhập ký hiệu góc $\angle$	Bấm: SHIFT (-)	Màn hình hiện thị ký hiệu $\angle$
Chuyển từ $a + bi$ sang $A\angle\varphi$,	Bấm: SHIFT 2 3 =	Màn hình hiện thị dạng $A\angle\varphi$
Chuyển từ $A\angle\varphi$ sang $a + bi$	Bấm: SHIFT 2 4 =	Màn hình hiện thị dạng $a + bi$
Sử dụng bộ nhớ độc lập	Bấm: M+ hoặc SHIFT M+	MH xuất hiện M và ...M+ hoặc ...M-
Gọi bộ nhớ độc lập	Bấm: RCL M+	Màn hình xuất hiệnM
Xóa bộ nhớ độc lập	Bấm: SHIFT 9 2 = AC	Clear Memory? [=] : Yes (mất chữ M)

2. Xác định các thông số (Z , R , Z_L , Z_C) bằng máy tính:

-Tính Z : $\bar{Z} = \frac{u}{i} = \frac{U_0\angle\varphi_u}{I_0\angle\varphi_i}$ (Phép **CHIA** hai số phức)

Nhập máy: **U₀** **SHIFT** **(-)** **φ_u** **:** **I₀** **SHIFT** **(-)** **φ_i** **=**

-Với tổng trở phức: $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$, nghĩa là có dạng $(a + bi)$, với $a=R$; $b = (Z_L - Z_C)$

-Chuyển từ dạng $A\angle\varphi$ sang dạng $a + bi$: bấm **SHIFT** **2** **4** **=**

3. Các Ví dụ:

Ví dụ 1: Một hộp kín (đen) chỉ chứa hai trong ba phần tử R , L , C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(V)$ thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\cos(100\pi t)(A)$. Đoạn mạch chứa những phần tử nào? Giá trị của các đại lượng đó?

Giải: Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570ES Plus**: Bấm **MODE** **2** bấm: **SHIFT** **MODE** **3**

-Bấm **[SHIFT][MODE] [v] [3] [1]** : Cài đặt dạng tọa độ đề các: **(a + bi)**.

$$\bar{Z} = \frac{u}{i} = \frac{100\sqrt{2}\angle 45}{(2\angle 0)} \text{ Nhập: } [100][\sqrt{2}][\rightarrow][\text{SHIFT}][(-)][45]:[)][2][\text{SHIFT}][(-)][0][=] \text{ Hiển thị: } 50+50i$$

Mà $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$. Suy ra: **R = 50Ω; Z_L = 50Ω**. Vậy hộp kín (đen) chứa hai phần tử R, L.

Ví dụ 2: Một hộp kín (đen) chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V) thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\cos(100\pi t)$ (A). Đoạn mạch chứa những phần tử nào? Giá trị của các đại lượng đó?

Giải:

-Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus** : Bấm **[MODE] [2]** xuất hiện: **CMPLX**.

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm : **[SHIFT][MODE] [3]** màn hình hiển thị **D**

-Bấm **[SHIFT][MODE] [v] [3] [1]** : Cài đặt dạng tọa độ đề các: **(a + bi)**.

$$\bar{Z} = \frac{u}{i} = \frac{200\sqrt{2}\angle -45}{(2\angle 0)} : \text{Nhập } [200][\sqrt{2}][\rightarrow][\text{SHIFT}][(-)][45]:[)][2][\text{SHIFT}][(-)][0][=] \text{ Hiển thị: } 100-100i$$

Mà $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$. Suy ra: **R = 100Ω; Z_C = 100Ω**. Vậy hộp kín (đen) chứa hai phần tử **R, C**.

Ví dụ 3: Một hộp kín (đen) chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{6}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V) thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A). Đoạn mạch chứa những phần tử nào? Giá trị của các đại lượng đó?

Giải: - Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus** : Bấm **[MODE] [2]** xuất hiện : **CMPLX**.

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm : **[SHIFT][MODE] [3]** màn hình hiển thị chữ **D**

-Bấm **[SHIFT][MODE] [v] [3] [1]** : Cài đặt dạng tọa độ đề các: **(a + bi)**.

$$\bar{Z} = \frac{u}{i} = \frac{200\sqrt{6}\angle 30}{(2\sqrt{2}\angle -30)} : \text{Nhập } [200][\sqrt{6}][\rightarrow][\text{SHIFT}][(-)][30]:[)][2][\sqrt{2}][\rightarrow][\text{SHIFT}][(-)][(-30)][=]$$

Hiển thị: **86,6 + 150i = 50√3 + 150i**. Suy ra: **R = 50√3 Ω; Z_L = 150Ω**. Vậy hộp kín chứa hai phần tử **R, L**.

Ví dụ 4: Một hộp kín (đen) chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V) thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\cos(100\pi t)$ (A). Đoạn mạch chứa những phần tử nào? Giá trị của các đại lượng đó?

Giải:

- Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus** : Bấm **[MODE] [2]** màn hình xuất hiện **CMPLX**.

-Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm : **[SHIFT][MODE] [3]** màn hình hiển thị chữ **D**

-Bấm **[SHIFT][MODE] [v] [3] [1]** : Cài đặt dạng tọa độ đề các: **(a + bi)**.

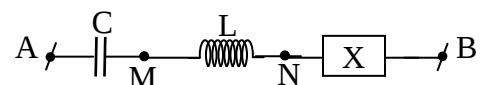
$$\bar{Z} = \frac{u}{i} = \frac{200\sqrt{2}\angle 45}{(2\angle 0)} : \text{Nhập } [200][\sqrt{2}][\rightarrow][\text{SHIFT}][(-)][45]:[)][2][\text{SHIFT}][(-)][0][=]$$

Hiển thị: **141.42...∠45**. bấm **[SHIFT] [2] [4] [=]** Hiển thị: **100+100i** Hay: **R = 100Ω; Z_L = 100Ω**.

Vậy hộp kín chứa hai phần tử **R, L**.

Ví dụ 5: Cho mạch điện như hình vẽ: **C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ (F); L = $\frac{2}{\pi}$ (H)**

Biết đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều



$u_{AB} = 200\cos 100\pi t$ (V) thì cường độ dòng điện trong mạch là

$i = 4\cos(100\pi t)$ (A); X là đoạn mạch gồm hai trong ba phần tử (R_0 , L_0 (thuần), C_0) mắc nối tiếp. Các phần tử của hộp X là:

A. $R_0 = 50\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) B. $R_0 = 50\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F) C. $R_0 = 100\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) D. $R_0 = 50\Omega$; $L_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)

Giải Cách 1: Trước tiên tính $Z_L = 200\Omega$; $Z_C = 100\Omega$

- Với máy **FX570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus**: Bấm **MODE** **2** màn hình xuất hiện **CMPLX**.

- Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: **SHIFT** **MODE** **3** màn hình hiển thị chữ **D**

- Bấm **SHIFT** **MODE** **▼** **3** **1**: Cài đặt dạng tọa độ đề các: (**a + bi**).

+ **Bước 1:** Viết $u_{AN} = iZ = 4x(i(200 - 100))$:

Thao tác nhập máy: **4** **x** **(** **ENG** **(** **200** **-** **100** **)** **)** **shift** **2** **3** **=** **M+** (Sử dụng bộ nhớ độc lập)

Kết quả là: **400** **∠** **90** => nghĩa là $u_{AN} = 400 \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V)

+ **Bước 2:** Tìm $u_{NB} = u_{AB} - u_{AN}$: Nhập máy: **200** **-** **RCL** **M+** (gọi bộ nhớ độc lập u_{AN} là **400** **∠** **90**)

SHIFT **2** **3** **=** Kết quả là: **447,21359** **∠** **-63,4349**. Bấm: **:** **4** (bấm chia 4: xem bên dưới)

+ **Bước 3:** Tìm Z_{NB} : $Z_{NB} = \frac{u_{NB}}{i}$. Nhập máy: **:** **4** kết quả: $\frac{447,21359 \angle -63,4349}{4} = 50 - 100i$

=> Hộp X có 2 phần tử nên sẽ là: **$R_0 = 50\Omega$; $Z_{C0} = 100\Omega$** . Suy ra: **$R_0 = 50\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)**. **Đáp án A**

Giải Cách 2: Theo đề cho thì u và i cùng pha nên mạch cộng hưởng => $Z = R_0 = U_0/I_0 = 200/4 = 50\Omega$ => **X có chứa R_0**

Tính $Z_L = 200\Omega$; $Z_C = 100\Omega$, do $Z_C = 100\Omega$, $< Z_L = 200\Omega$ => mạch phải chứa **C_0** sao cho: $Z_C + Z_{C0} = Z_L = 200\Omega$

=> $Z_{C0} = Z_L - Z_C = 200\Omega - 100\Omega = 100\Omega$ => **$C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)**. **Đáp án A**

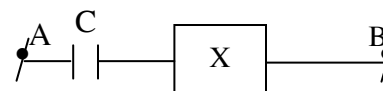
4. Trắc nghiệm:

Câu 1: Cho đoạn mạch như hình vẽ, biết $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Hộp kín X chỉ chứa một phần tử (R

hoặc cuộn dây thuần cảm), dòng điện trong mạch sớm pha $\pi/3$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Hộp X chứa gì? điện trở hoặc cảm kháng có giá trị bao nhiêu?

A. Chứa R; $R = 100/\sqrt{3} \Omega$

B. Chứa L; $Z_L = 100/\sqrt{3} \Omega$



C. Chứa R; $R = 100\sqrt{3} \Omega$

D. Chứa L; $Z_L = 100\sqrt{3} \Omega$

Câu 2: Cho đoạn mạch gồm hai phần tử X, Y mắc nối tiếp. Trong đó X, Y có thể là R, L hoặc C. Cho biết hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) và $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ (A). Cho biết X, Y là những phần tử nào và tính giá trị của các phần tử đó?

A. $R = 50\Omega$ và $L = 1/\pi$ H.

B. $R = 50\Omega$ và $C = 100/\pi \mu$ F.

C. $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và $L = 1/2\pi$ H.

D. $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và $L = 1/\pi$ H.

Câu 3: Mạch điện nối tiếp R, L, C trong đó cuộn dây thuần cảm ($Z_L < Z_C$). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V). Khi $R = 50\Omega$ công suất mạch đạt giá trị cực đại. Biểu thức dòng điện qua mạch lúc đó:

A. $i = 4\cos(100\pi t + \pi/2)$ (A)

B. $i = 4\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

D. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A)

Gợi ý: Khi $R = 50\Omega$ công suất mạch đạt giá trị cực đại. suy ra $R = Z_L - Z_C = 50\Omega$.

Mặt khác $Z_C > Z_L$ nên trong số phức ta có: $Z_L + Z_C = -50i$. Suy ra: $i = \frac{u}{Z} = \frac{200\sqrt{2} \angle (\pi/4)}{50 - 50i} = 4 \angle \frac{\pi}{2}$ **Chọn A**

VII. XÁC ĐỊNH HỆ SỐ CÔNG SUẤT TRONG MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU:

a. Hệ số công suất của đoạn mạch:

-Đoạn mạch RLC: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ hay $\cos \varphi = \frac{U_R}{U}$

-Đoạn mạch RrLC: $\cos \varphi = \frac{R+r}{Z}$ hay $\cos \varphi = \frac{U_R + U_r}{U}$

-Đoạn mạch chứa cuộn dây: $\cos \varphi_d = \frac{r}{Z_d} = \frac{r}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}$

-Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

-Tổng trở phức của đoạn mạch: $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$ **Lưu ý: i ở đây là số ảo!**

-Dùng công thức này: $\bar{Z} = \frac{u}{i}$ với $\bar{Z} = Z \angle \varphi$; i ở đây là cường độ dòng điện!

-Tổng trở phức của cuộn dây: $\bar{Z}_d = \frac{u_d}{i}$ với $\bar{Z}_d = Z_d \angle \varphi_d$

-Vấn đề là tính $\cos \varphi$ nhờ máy tính với: $\bar{Z} = Z \angle \varphi$; và tính $\cos \varphi_d$ với: $\bar{Z}_d = Z_d \angle \varphi_d$

Nhờ MÁY TÍNH CẦM TAY: CASIO fx-570ES ; 570ES Plus, VINACAL 570ES Plus

b. Chọn cài đặt máy tính:

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math .
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX
Hiển thị dạng toạ độ cực: $r \angle \theta$	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 2	Hiển thị số phức dạng: $A \angle \varphi$
Hiển thị dạng đề các: $a + ib$.	Bấm: SHIFT MODE ▼ 3 1	Hiển thị số phức dạng: $a+bi$
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiển thị chữ R
Hoặc Chọn đơn vị đo góc là độ (D)	Bấm: SHIFT MODE 3	Màn hình hiển thị chữ D
Nhập ký hiệu góc $\angle$	Bấm: SHIFT (-) .	Màn hình hiển thị $\angle$

- Với máy fx 570ES : Kết quả hiển thị:

Nếu đang thực hiện phép tính số phức:
 Bấm **SHIFT** **2** màn hình xuất hiện như hình bên
 Nếu bấm tiếp phím **1** = máy hiển thị: $\arg(\theta \text{ hay } \varphi)$
 Nếu bấm tiếp phím **2** = máy hiển thị: $\text{Conj}(a-bi)$
 Nếu bấm tiếp phím **3** = máy hiển thị: dạng cực ($r \angle \theta$)
 Nếu bấm tiếp phím **4** = máy hiển thị: dạng đề các ($a+bi$)



c. Các ví dụ:

Ví dụ 1: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi} (H)$. Đoạn MB là tụ điện có điện dung C . Biểu thức điện áp trên đoạn mạch AM và MB

lần lượt là: $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(V)$ và $u_{MB} = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})(V)$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB

là:

A. $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

B. $\cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$

C. 0,5

D. 0,75.

Giai 1: $Z_L = 100\Omega$; $Z_{AM} = 100\sqrt{2}\Omega$; $I = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = \frac{100}{100\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} (A)$; $Z_C = \frac{U_{MB}}{I} = \frac{100\sqrt{2}.2}{\sqrt{2}} = 200\Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\Omega \Rightarrow \cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{100}{100\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} . \quad \text{Chọn A}$$

Giai 2: Ta có: $Z_{AM} = (100+100i)$.

Tổng trở phức của đoạn mạch AB: $\overline{Z_{AB}} = \frac{u_{AB}}{i} = \left(\frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}} \right) Z_{AM} = \left(1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}} \right) Z_{AM}$

Dùng máy Fx570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus :

Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX..** bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]** xuất hiện: **(R)**

Nhập máy: $\left(1 + \frac{200\angle -\frac{\pi}{2}}{100\sqrt{2}\angle \frac{\pi}{4}} \right) X (100 + 100i)$ **Bấm dấu** **[=]** . **Hiện thị:** có 2 trường hợp: $\begin{cases} A\angle\varphi \\ a+bi \end{cases}$

(Ta không quan tâm đến dạng hiển thị này: **Ví dụ máy hiển thị:** **141,4213562** $\angle -\frac{\pi}{4}$ (**Dạng** **$A\angle\varphi$**))

Ta muốn lấy giá trị φ thì bấm tiếp: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **[=]** **Hiện thị:** **$-\frac{1}{4}\pi$** (**Đây là giá trị của φ**)

Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans -> Kết quả hiển thị:** **$\frac{\sqrt{2}}{2}$** **Đây là giá trị của $\cos\varphi$ cần tính** **$\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$** **Đáp án A**

Ví dụ 2: Đoạn mạch gồm 2 đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R_1 nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần $R_2 = 50\Omega$ nối tiếp tụ điện $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}F$. Biết điện áp tức thời $u_{AM} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{7\pi}{12})$ (V) và $u_{MB} = 80\cos(100\pi t)$ (V) . Tính hệ số công suất của đoạn mạch AB.

Giai 1: Tổng trở phức : $Z_{MB} = (50-50i)$.

Ta có thể tính i trước (hoặc tính gộp như bài trên): $i = \frac{u_{MB}}{Z_{MB}} = \frac{80}{50-50i} = \frac{4\sqrt{2}}{5}\angle\frac{\pi}{4} \Rightarrow i = 0,8\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) (A)$.

Dùng máy Fx 570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus :

Tổng trở phức của đoạn mạch AB: $\overline{Z_{AB}} = \frac{u_{AB}}{i} = \left(\frac{u_{AM} + u_{MB}}{i} \right)$

Cài đặt máy: Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX..** bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]** Chọn đơn vị là Rad **(R)**

Nhập máy: $\left(\frac{200\sqrt{2}\angle\frac{7\pi}{12} + 80}{0,8\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{4}} \right)$. **Bấm dấu** **[=]** . **Hiện thị** có 2 trường hợp: $\begin{cases} A\angle\varphi \\ a+bi \end{cases}$

(Ta không quan tâm đến dạng hiển thị này: **Ví dụ máy hiển thị:** **241,556132** $\angle 0,7605321591$ (**$A\angle\varphi$**))

Ta muốn lấy giá trị φ thì bấm tiếp: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **[=]** **0,7605321591** . (**Đây là giá trị của φ**)

Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans -> Kết quả hiển thị:** **0,7244692923** **Đây là giá trị của $\cos\varphi$ cần tính** **$\cos\varphi = 0,72$.**

Ví dụ 3: Đoạn mạch AB nối tiếp gồm chỉ các phần tử như điện trở thuần , cuộn cảm và tụ điện. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R = 50\Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung kháng

50 Ω . Biểu thức điện áp trên đoạn mạch AM và MB lần lượt là: $u_{AM} = 80 \cos(100\pi t)(V)$ và

$u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})(V)$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là:

A. 0,99

B. 0,84.

C. 0,86.

D. 0,95.

Giải: Dùng máy Fx -570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus.

Tổng trở phức của đoạn mạch AB: $\overline{Z_{AB}} = \frac{u_{AB}}{i} = (\frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}}) \overline{Z_{AM}} = (1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}}) \overline{Z_{AM}}$

Cài đặt máy: Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX..** bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]** Chọn đơn vị là Rad (**R**)

Nhập máy: $(1 + \frac{100 \angle \frac{\pi}{2}}{80}) X (50 - 50i) =$ (kết quả có 2 trường hợp: $\frac{225}{2} + \frac{25}{2}i$ hoặc $\frac{25\sqrt{82}}{2} \angle 0,1106572212$).

Ta muốn có φ , thì bấm tiếp: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **Hiện thị: arg(** Bấm tiếp **[=]** **Hiện thị: 0,1106572212. (Đây là giá trị của φ)**

Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **Hiện thị giá trị của $\cos\varphi$: 0,9938837347 = 0,99 $\Rightarrow$ Đáp án A.**

Ví dụ 4 (ĐH-2011): Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R_1 = 40 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{4\pi} F$, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc với cuộn thuần cảm. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là: $u_{AM} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{7\pi}{12})(V)$ và $u_{MB} = 150 \cos 100\pi t (V)$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

A. 0,84.

B. 0,71.

C. 0,86.

D. 0,95.

Giải cách 1: (Truyền thống)

+ Ta có $Z_C = 40\Omega$; $\tan\varphi_{AM} = -\frac{Z_C}{R_1} = -1 \rightarrow \varphi_{AM} = -\frac{\pi}{4}$

+ Từ hình vẽ: $\varphi_{MB} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan\varphi_{MB} = \frac{Z_L}{R_2} = \sqrt{3} \rightarrow Z_L = R_2 \sqrt{3}$

* Xét đoạn mạch AM: $I = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = \frac{50}{40\sqrt{2}} = 0,625\sqrt{2}$

* Xét đoạn mạch MB: $Z_{MB} = \frac{U_{MB}}{I} = 120 = \sqrt{R_2^2 + Z_L^2} = 2R_2 \Rightarrow R_2 = 60; Z_L = 60\sqrt{3}$

Hệ số công suất của mạch AB là: $\cos\varphi = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \approx 0,84 \Rightarrow$ **Đáp án A.**

Giải cách 2: Dùng máy Fx570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus.

Tổng trở phức của đoạn mạch AB: $\overline{Z_{AB}} = \frac{u_{AB}}{i} = (\frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}}) \overline{Z_{AM}} = (1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}}) \overline{Z_{AM}}$

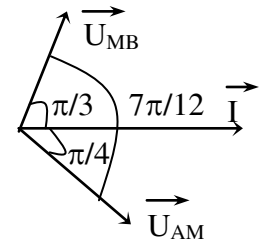
Cài đặt máy: Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX..** bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]** Chọn đơn vị là Rad (**R**)

Nhập máy: $(1 + \frac{150}{50\sqrt{2} \angle -\frac{7\pi}{12}}) X (40 - 40i) =$ **Hiện thị** có 2 trường hợp: $\begin{cases} A \angle \varphi \\ a + bi \end{cases}$ (Ta không quan tâm đến dạng hiện thị)

này. Nếu máy hiện dạng **a+bi** thì có thể bấm: **[SHIFT]** **[2]** **[3]** **[=]** **Kết quả: 118,6851133 $\angle$ 0,5687670898 ($A \angle \varphi$)**

Ta muốn **hiển thị** φ thì bấm: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **Hiện thị: arg(** Bấm **[=]** **Hiện thị: 0,5687670898 (Đây là giá trị của φ)**

Muốn tính $\cos\varphi$: Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans** **Hiện thị: 0,842565653 = 0,84** là giá trị của $\cos\varphi \Rightarrow$ **Đáp án A.**



Ví dụ 5: Mạch điện gồm một cuộn dây có điện trở R mắc nối tiếp với một tụ C. Mạch được đặt dưới điện áp u luôn ổn định. Biết giá trị hiệu dụng $U_C = \sqrt{3} U_{CD}$, độ lệch pha của điện áp hai đầu cuộn dây so với CĐ dòng điện qua mạch là $\pi/3$. Tính hệ số công suất của mạch.

Giải: Coi U_{CD} bằng 1 (đơn vị) $\Rightarrow U_C = \sqrt{3}$ và U_{CD} nhanh pha hơn dòng điện góc $\pi/3$: $u_{cd} = 1 \angle \frac{\pi}{3}$

Và uc chậm pha thua dòng điện góc $-\pi/2$: $u_c = \sqrt{3} \angle -\frac{\pi}{2}$. Ta có: $\overline{u} = \overline{u_{cd}} + \overline{u_c}$

Dùng máy Fx570ES, 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus:

Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX**. bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]**. Chọn đơn vị là Rad (**R**)

Nhập máy $\Rightarrow (1 \angle \frac{\pi}{3}) + (\sqrt{3} \angle -\frac{\pi}{2}) \xrightarrow{[SHIFT][2][3][=]} 1 \angle -\frac{\pi}{3}$ Ta muốn **hiển thị** φ thì bấm: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **Hiển**

thị : arg(Bấm **[=]** **Hiển thị :** $\frac{\pi}{3}$ (Đây là giá trị của φ). Muốn tính $\cos\varphi$: Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans**

Hiển thị : 0,5 , Hay $\cos\varphi = 0,5$. Vậy $U = U_{cd}$, $\varphi_{u/i} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow \cos\varphi = 0,5$

Ví dụ 6 : Một đoạn mạch xoay chiều gồm 3 phần tử mắc nối tiếp: điện trở thuần R, cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần r, tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều, khi đó điện áp tức thời ở hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện lần lượt có biểu thức $u_d = 80\sqrt{6} \cos(\omega t + \pi/6)V$, $u_c = 40\sqrt{2} \cos(\omega t - 2\pi/3)V$, điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là $U_R = 60\sqrt{3}V$. Hệ số công suất của đoạn mạch trên là

A. 0,862.

B. 0,908.

C. 0,753.

D. 0,664.

Giải 1: Nhìn vào giản đồ ta được :

$U_r = 40\sqrt{3}V$; $U_L = 120V \Rightarrow \cos\varphi = 0,908$. **Đáp án B**

Giải 2: Dùng máy Fx570ES , 570ES Plus, VINACAL 570EsPlus:

Ta có $u_R = 60\sqrt{3}\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{2})(V) = 60\sqrt{6} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})(V)$ Và $i = I_0 \cos(\omega t - \pi/6)(A)$ (Pha của i là $-\frac{\pi}{6}$)

Ta có: $u = u_R + u_d + u_c = 60\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{6} + 80\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{6} + 40\sqrt{2} \angle -\frac{2\pi}{3} = U_0 \angle \varphi_u$. Với $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{6}$

Bấm **[MODE]** **[2]** xuất hiện: **CMPLX..** bấm: **[SHIFT]** **[MODE]** **[4]** Chọn đơn vị là (**R**)

Cách 1: Nhập máy: $60\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{6} + 80\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{6} + 40\sqrt{2} \angle -\frac{2\pi}{3}$ Bấm **[=]** **Hiển thị :**(không quan tâm)

Bấm: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **Hiển thị : arg(** Bấm **[=]** **Hiển thị : - 0,09090929816** (Đây là giá trị của φ_u)

Bấm **[+]** **($-\frac{\pi}{6}$)** Bấm **[=]** **Hiển thị 0,4326894774** (Đây là giá trị của φ) .

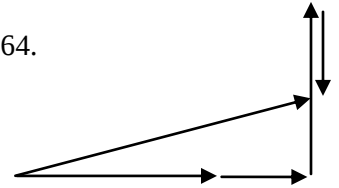
Muốn tính $\cos\varphi$: Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans** **Hiển thị : 0,907841299 = 0,908** .Chọn B

Cách 2: Vì đề không cho I_0 nên ta có thể cho bằng 1 đơn vị, nên: $i = I_0 \angle \varphi_i = 1 \angle -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \overline{Z} = \frac{u}{i}$

Nhập máy: $60\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{6} + 80\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{6} + 40\sqrt{2} \angle -\frac{2\pi}{3}$ Bấm **[=]** $(1 \angle -\frac{\pi}{6})$ Bấm **[=]** **Hiển thị :** (không quan tâm)

bấm: **[SHIFT]** **[2]** **[1]** **Hiển thị : arg(** Bấm **[=]** **Hiển thị : 0,4326894774** (Đây là giá trị của φ) .

Muốn tính $\cos\varphi$: Bấm tiếp: **[cos]** **[=]** **cos(Ans** **Hiển thị : 0,907841299 = 0,908** là giá trị của $\cos\varphi$. **Chọn B**



PHẦN HAI: DÙNG **MODE 7** GIẢI BÀI TẬP GIAO THOA SÓNG

Cài đặt máy : **Fx570ES , 570ES Plus,VINACAL 570EsPlus:**

Bấm:	SHIFT	9	3	=	Reset all (có thể không cần thiết)
Bấm:	SHIFT	MODE	1		Math (có thể không cần thiết)
Hoặc Bấm:	SHIFT	MODE	2		Line IO (có thể không cần thiết)
Bấm:	MODE	7	:		TABLE

I. DÙNG **(MODE 7)** GIẢI BÀI TẬP GIAO THOA SÓNG CƠ

Ví dụ ta có hàm số $f(x)=x^2 + \frac{1}{2}$

Bước 1: **(MODE 7) TABLE**

Bước 2: Nhập hàm số vào máy tính

Bước 3: bấm **=** nhập **1**

Bước 4: bấm **=** nhập **5**

Bước 5: bấm **=** nhập **1**

Bước 6: bấm **=**

Ta có bảng biến thiên: f(X)

f(x)= |^D

f(x)=x²+1₁ 2

Start?^D

End?^D
5

Step?^D
1

	x	^D f(x)	
1	1	1.5	
2	2	4.5	
3	3	9.5	1

a.Ví dụ 1: Sợi dây dài l = 1m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần rung theo phương ngang với tần số thay đổi từ 100Hz đến 120Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 8m/s. Trong quá trình thay đổi tần số rung thì số lần quan sát được sóng dừng trên dây là:

A. 5

B. 4

C. 6

D. 15

Cách giải truyền thống	Hướng dẫn bấm máy và kết quả																
$-l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = (2k+1)\frac{v}{4f}$ $\Rightarrow f=(2k+1)\frac{v}{4l}=(2k+1)2$ Do $100\text{Hz} \leq f \leq 120\text{Hz}$. Cho $k=0,1,2..\Rightarrow$ $k=24 \Rightarrow f =98\text{Hz}$ $k=25 \Rightarrow f =102\text{Hz}$ $k=26 \Rightarrow f =106\text{Hz}$ $k=27 \Rightarrow f =110\text{Hz}$ $k=28 \Rightarrow f =114\text{Hz}$ $k=29 \Rightarrow f =118\text{Hz}$ $k=30 \Rightarrow f =122\text{Hz}$ chọn A	MODE 7 : TABLE. $f(x) = f = (2k + 1)\frac{8}{4 \times 1} = (2X+1) \times 2 = (2X + 1) \times 2$ Nhập máy: (2) x ALPHA X + 1) x 2 = START 20 = END 30 = STEP 1 = √ kết quả Có 5 giá trị <table><tr><th>x=k</th><th>f(x) = f</th></tr><tr><td>24</td><td>98</td></tr><tr><td>25</td><td>102</td></tr><tr><td>26</td><td>106</td></tr><tr><td>27</td><td>110</td></tr><tr><td>28</td><td>114</td></tr><tr><td>29</td><td>118</td></tr><tr><td>30</td><td>122</td></tr></table>	x=k	f(x) = f	24	98	25	102	26	106	27	110	28	114	29	118	30	122
x=k	f(x) = f																
24	98																
25	102																
26	106																
27	110																
28	114																
29	118																
30	122																

b.Ví dụ 2: Một sợi dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động với tần số f và theo phương vuông góc với sợi dây. Biên độ dao động là 4cm, vận tốc truyền sóng trên dây là 4 (m/s). Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 28cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha với A một góc $\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$ với k = 0, ±1, ±2. Tính bước sóng λ? Biết tần số f có giá trị trong khoảng từ 22Hz đến 26Hz.

- A. 12 cm
- B. 8 cm
- C. 14 cm
- D. 16 cm

Cách giải truyền thống	Hướng dẫn bấm máy và kết quả												
$\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{\lambda} d$ $\Rightarrow d = (2k + 1)\frac{\lambda}{4} = (2k + 1)\frac{v}{4f}$ Do $22\text{Hz} \leq f \leq 26\text{Hz} \Rightarrow f = (2k + 1)\frac{v}{4d}$ Cho k=0,1,2,3.⇒ k=3 f=25Hz ⇒ λ=v/f=16cm chọn D	MODE 7 : TABLE $f(x) = f = (2k + 1)\frac{v}{4d} = (2X + 1)\frac{4}{4.0,28}$ Nhập máy: (2 × ALPHA) × (+ 1) × (1 : 0,28) START 0 END 10 STEP 1 kết quả Chọn f = 25 Hz ⇒ λ=v/f= $\frac{40}{25}$ =16cm <table> <tr> <th>x=k</th><th>f(x) = f</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3.517</td></tr> <tr> <td>1</td><td>10.71</td></tr> <tr> <td>2</td><td>17.85</td></tr> <tr> <td>3</td><td>25</td></tr> <tr> <td>4</td><td>32.42</td></tr> </table>	x=k	f(x) = f	0	3.517	1	10.71	2	17.85	3	25	4	32.42
x=k	f(x) = f												
0	3.517												
1	10.71												
2	17.85												
3	25												
4	32.42												

c.Ví dụ 3: Câu 50 - Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2011 - Mã đề 817

Câu 50: Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là

- A. 100 cm/s
- B. 80 cm/s
- C. 85 cm/s
- D. 90 cm/s

Cách giải truyền thống	Hướng dẫn bấm máy và kết quả										
$- d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2} = (2k + 1)\frac{v}{2f}$ Do $0,7 \text{ m/s} \leq v \leq 1 \text{ m/s.} \Rightarrow v = \frac{2df}{2k + 1}$ Cho k=0,1,2...⇒ v = 80 cm/s chọn B. với k=2	MODE 7 : TABLE $f(x) = v = \frac{2 \times 10 \times 20}{2k + 1}; \text{ Maus} = 2x \text{ ALPHA } + 1$ Nhập máy:...tương tự như trên.... (400 : (2 × ALPHA) × (+ 1) START 0 END 10 STEP 1 kết quả: 80 <table> <tr> <th>x=k</th><th>f(x) = v</th></tr> <tr> <td>0</td><td>400</td></tr> <tr> <td>1</td><td>133</td></tr> <tr> <td>2</td><td>80</td></tr> <tr> <td>3</td><td>57.142</td></tr> </table>	x=k	f(x) = v	0	400	1	133	2	80	3	57.142
x=k	f(x) = v										
0	400										
1	133										
2	80										
3	57.142										

Chú ý : -Chọn Start: Thông thường là bắt đầu từ 0 hoặc tùy theo bài
 -Chọn End: Tùy thuộc vào đề bài đã cho (nếu nhập số lớn quá thì không đủ bộ nhớ: Insufficient MEM)
 -Chọn Step: 1(vì k nguyên)

d.Trắc nghiệm vận dụng :

Câu 1.(ĐH) Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

A. 64Hz.

B. 48Hz.

C. 54Hz.

D. 56Hz.

Câu 2.(ĐH) Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 50Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, tốc độ truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 75cm/s.

B. 80cm/s.

C. 70cm/s.

D. 72cm/s.

Cài đặt máy : Fx570ES , 570ES Plus,VINACAL 570EsPlus:

Hoặc Chỉ cần bấm: **MODE 7 : TABLE**

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\text{ }\mu\text{m}$ đến $0,76\text{ }\mu\text{m}$. Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,76\text{ }\mu\text{m}$ còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

Cách giải truyền thống	Hướng dẫn bấm máy và kết quả																				
$k\lambda = k_1\lambda_1$ Do $0,40 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$. $\Rightarrow \lambda = \frac{k_1\lambda_1}{k}$ Cho $k=1,2,..$ $k=4 \Rightarrow \lambda = 0,76 \mu\text{m}$. (loại) $k=5 \Rightarrow \lambda = 0,608 \mu\text{m}$. $k=6 \Rightarrow \lambda = 0,506 \mu\text{m}$. $k=7 \Rightarrow \lambda = 0,434 \mu\text{m}$. $k=8 \Rightarrow \lambda = 0,38 \mu\text{m}$. chọn D	MODE 7 TABLE Nhập máy: $f(x) = \lambda = \frac{4 \times 0,76}{\text{mauso}}$ Mauso= ALPHA X Biến X là k Nhập máy:...tương tự như trên.... (4 x 0,76) : ALPHA X = START 0 = END 20 = STEP 1 = kết quả: <table border="1"> <thead> <tr> <th>x=k</th><th>f(x) = λ</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.04</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.52</td></tr> <tr><td>3</td><td>1.0133</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.608</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.506</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.434</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.3377</td></tr> </tbody> </table>	x=k	f(x) = λ	1	3.04	2	1.52	3	1.0133	4	0.76	5	0.608	6	0.506	7	0.434	8	0.38	9	0.3377
x=k	f(x) = λ																				
1	3.04																				
2	1.52																				
3	1.0133																				
4	0.76																				
5	0.608																				
6	0.506																				
7	0.434																				
8	0.38																				
9	0.3377																				

c.Ví dụ 3: Đề thi tuyển sinh cao đẳng khối A- 2011 .

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn phát ánh sáng gồm các bức xạ đơn sắc có bước sóng trong khoảng 0,40 μm đến 0.76 μm. Trên màn, tại điểm cách vân trung tâm 3,3 mm có bao nhiêu bức xạ cho vân tối?

- A. 6 bức xạ.
- B. 4 bức xạ.
- C. 3 bức xạ.
- D. 5 bức xạ.

Cách giải truyền thống	Hướng dẫn bấm máy và kết quả																				
Các bức xạ cho vân tối tại $x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D}; 0,4 \mu m \leq \lambda \leq 0,76 \mu m$ $\Leftrightarrow 0,4 \mu m \leq \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D} \leq 0,76 \mu m \Rightarrow 3,9 \leq k \leq 7,75$ Vậy k= 4;5;6;7: có 4 bức xạ. Hay $x = \frac{(k + 0,5) \cdot \lambda \cdot D}{a}$; Do $0,40 \mu m \leq \lambda \leq 0.76 \mu m$. $\Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) \cdot D}$ Cho k=0,1,2.. k=4 $\Rightarrow \lambda=0.733 \mu m$. k=5 $\Rightarrow \lambda=0.60 \mu m$. k=6 $\Rightarrow \lambda=0.507 \mu m$. k=7 $\Rightarrow \lambda=0.44 \mu m$. Chọn B :4 bức xạ.	MODE 7 TABLE Nhập máy: $f(x) = \lambda = \frac{2 \times 3.3}{mauso \times 2}$ Mauso= ALPHA X + 0,5 Biến X là k Nhập máy:...tương tự như trên.... (2 x 3,3) : (ALPHA X + 0,5) x 2) = START 0 = END 10 = STEP 1 = kết quả <table><tr><th>x=k</th><th>f(x) = λ</th></tr><tr><td>0</td><td>6.63</td></tr><tr><td>1</td><td>2.2</td></tr><tr><td>2</td><td>1.32</td></tr><tr><td>3</td><td>0.942</td></tr><tr><td>4</td><td>0.733</td></tr><tr><td>5</td><td>0.60</td></tr><tr><td>6</td><td>0.507</td></tr><tr><td>7</td><td>0.44</td></tr><tr><td>8</td><td>0.388</td></tr></table>	x=k	f(x) = λ	0	6.63	1	2.2	2	1.32	3	0.942	4	0.733	5	0.60	6	0.507	7	0.44	8	0.388
x=k	f(x) = λ																				
0	6.63																				
1	2.2																				
2	1.32																				
3	0.942																				
4	0.733																				
5	0.60																				
6	0.507																				
7	0.44																				
8	0.388																				

Chú ý : Cách chọn Start? End? Và Step?

- Chọn Start?: Thông thường là bắt đầu từ 0 hay 1 hoặc tùy theo bài
- Chọn End: Tùy thuộc vào đề bài đã cho (nếu nhập số lớn quá thì không đủ bộ nhớ: Insufficient MEM)
- Chọn Step : 1(vì k nguyên)

d.Trắc nghiệm vận dụng :

Câu 1: Trong thí nghiệm Young, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa 2 khe là a = 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là D = 1,5 m. Tìm những ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại điểm M cách vân trung tâm một khoảng x_M= 6mm. Biết ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,4μm đến 0,75μm

- A. 2 bức xạ.
- B. 3 bức xạ.
- C. 4 bức xạ.
- D. 5 bức xạ.

Câu 2: Trong thí nghiệm Young, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng trắng, khoảng cách giữa 2 khe là a = 0,3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là D = 2m. Tính xem tại đúng vị trí của vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ có những vạch sáng của ánh sáng đơn sắc nào trùng tại đó. (biết ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,4μm đến 0,76μm)

- A. 2 bức xạ.
- B. 3 bức xạ.
- C. 4 bức xạ.
- D. 5 bức xạ.

PHẦN III. TÌM GIÁ TRỊ TỨC THỜI CỦA HÀM ĐIỀU HÒA

1. TÌM LÝ ĐỘ TỨC THỜI TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA- ĐỘ LỆCH PHA.

Cho dao động điều hòa ly độ: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

-Tại thời điểm t_1 , vật có tọa độ x_1

-Hỏi tại thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$, vật có tọa độ $x_2 = ?$

Phương pháp giải nhanh:

* Tính độ lệch pha giữa x_1 và x_2 : $\Delta\varphi = \omega.\Delta t$ (x_2 lệch pha $\Delta\varphi$ so với x_1).

* Xét độ lệch pha:

+Nếu (có 3 trường hợp đặc biệt):

$$\begin{cases} \Delta\varphi = k2\pi & \rightarrow 2 \text{ dao động cùng pha} \rightarrow \mathbf{x_2 = x_1.} \\ \Delta\varphi = (2k + 1)\pi & \rightarrow 2 \text{ dao động ngược pha} \rightarrow \mathbf{x_2 = -x_1.} \\ \Delta\varphi = (2k + 1)\pi/2 & \rightarrow 2 \text{ dao động vuông pha} \rightarrow \mathbf{x_1^2 + x_2^2 = A^2.} \end{cases}$$

+Nếu $\Delta\varphi$ bất kỳ (không thuộc ba trường hợp trên), ta sử dụng máy tính:

Chú ý: + Đơn vị tính pha là Rad $\rightarrow$ bấm phím: **SHIFT** **MODE** **4** Màn hình xuất hiện: **R**

+ Nhập phân số thì bấm phím: **SHIFT** **MODE** **1** Màn hình xuất hiện: **Math**

+ Nhập hàm số ngược: **SHIFT** **cos** Màn hình xuất hiện: **cos⁻¹**

[Qui ước trong tài liệu khi nhập **SHIFT **cos** màn hình hiện: **cos⁻¹** (ta hiểu: **SHIFT** **cos⁻¹**)**

*Tính x_2 : Ta có: $x_2 = A\cos[\omega(t_1 + \Delta t) + \varphi] = A\cos[\omega t_1 + \varphi + \omega\Delta t] = A\cos[\omega t_1 + \varphi + \Delta\varphi]$.

$$\text{Hay: } x_2 = A \cos \left[\pm \text{SHIFT} \cos^{-1} \left(\frac{x_1}{A} \right) + \Delta\varphi \right]$$

Quy ước dấu trước SHIFT: $\begin{cases} \text{dấu (+) nếu } x_1 \downarrow \\ \text{dấu (-) nếu } x_1 \uparrow \\ \text{Nếu đề không nói đang tăng hay đang giảm, ta lấy dấu +} \end{cases}$

Ví dụ 1: Vật dao động điều hòa $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Khi $t = t_1 \Rightarrow x_1 = -3$ cm. Hỏi $t = t_1 + 0,25$ s thì $x_2 = ?$

Giải:

Cách 1: Dùng độ lệch pha. Tính $\Delta\varphi = \omega.\Delta t = 4\pi.0,25 = \pi$ (rad) $\Rightarrow x_1$ và x_2 ngược pha $\Rightarrow x_2 = -x_1 = 3$ cm.

Cách 2: Bấm máy tính Fx570Es: Vì $x_2 = 5 \cos \left[\text{shift} \cos^{-1} \left(\frac{-3}{5} \right) + \pi \right]$

$$\Rightarrow \text{Bấm nhập máy tính như sau: } 5 \cos \left[\text{shift} \cos^{-1} \left(\frac{-3}{5} \right) + \pi \right] = 3 \Rightarrow x_2 = 3\text{cm.}$$

Ví dụ 2: Một dao động điều hòa $x = 10\cos(4\pi t - 3\pi/8)$ cm. Khi $t = t_1$ thì $x = x_1 = -6$ cm và đang tăng. Hỏi, khi $t = t_1 + 0,125$ s thì $x = x_2 = ?$

Giải:

Cách 1: Dùng độ lệch pha. Tính $\Delta\varphi = 4\pi.0,125 = \pi/2$ (rad) $\Rightarrow x_1$ và x_2 vuông pha.

$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = A^2 \Rightarrow x_2 = \pm \sqrt{10^2 - (-6)^2} = \pm 8 \text{ cm.} \quad \text{Mà } x_1 \uparrow \text{ nên } x_2 = 8 \text{ cm.}$$

Cách 2: Bấm máy tính Fx570Es: $10 \cos \left[-\boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{-6}{10} \right) + \frac{\pi}{2} \right] = 8 \Rightarrow x_2 = 8 \text{ cm.}$

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa $x = 5 \cos(4\pi t - \pi/6)$ cm. Khi $t = t_1$ thì $x = 3$ cm và đang tăng.

Hỏi, khi $t = t_1 + \frac{1}{12}$ s thì $x_2 = ?$

Giải 1: Dùng độ lệch pha: $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 4\pi \cdot \frac{1}{12} = \frac{\pi}{3} \rightarrow$ không đúng cho 3 trường hợp đặc biệt.

Giải 2: Bấm máy tính Fx570Es: $5 \cos \left[-\boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right) + \frac{\pi}{3} \right] \approx 4,964 \Rightarrow x_2 \approx 4,964 \text{ cm}$

2. TÌM GIÁ TRỊ TỨC THỜI TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU- ĐỘ LỆCH PHA.

a. Cho i , u , q dao động điều hòa.

Cụ thể: + Cho $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (A). Ở thời điểm t_1 : $i = i_1$, hỏi ở thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$ thì $i = i_2 = ?$

+ Cho $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V). Ở thời điểm t_1 : $u = u_1$, hỏi ở thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$ thì $u = u_2 = ?$

+ Cho $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (C). Ở thời điểm t_1 : $q = q_1$, hỏi ở thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$ thì $q = q_2 = ?$

b. Phương pháp giải nhanh: (giống cách giải nhanh của dao động điều hòa).

* Tính độ lệch pha giữa i_1 và i_2 : $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t$

(* Tính độ lệch pha giữa u_1 và u_2 : $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t$)

(* Tính độ lệch pha giữa q_1 và q_2 : $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t$)

* Xét độ lệch pha

+ Nếu (đặc biệt)

$$\begin{cases} i_2 \text{ và } i_1 \text{ cùng pha} & \rightarrow i_2 = i_1 \\ i_2 \text{ và } i_1 \text{ ngược pha} & \rightarrow i_2 = -i_1 \\ i_2 \text{ và } i_1 \text{ vuông pha} & \rightarrow i_1^2 + i_2^2 = I_0^2. \end{cases}$$

Tương tự: Xét độ lệch pha giữa u_1 và u_2 ; xét độ lệch pha giữa q_1 và q_2 ... như trên ...

+ Nếu $\Delta\varphi$ bất kỳ: Dùng máy tính

Ta có: $i_2 = I_0 \cos[\omega(t_1 + \Delta t) + \varphi] = I_0 \cos[\omega t_1 + \varphi + \omega \Delta t] = I_0 \cos[\omega t_1 + \varphi + \Delta\varphi]$.

Hay: $i_2 = I_0 \cos \left[\pm \boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{i_1}{I_0} \right) + \Delta\varphi \right]$

Quy ước dấu trước shift: $\begin{cases} \text{dấu (+) nếu } i_1 \downarrow \\ \text{dấu (-) nếu } i_1 \uparrow \\ \text{Nếu đề không nói đang tăng hay đang giảm, ta lấy dấu +} \end{cases}$

c. Các Ví dụ:

Ví dụ 1: Cho dòng điện xoay chiều $i = 4\cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A). vào thời điểm t_1 dòng điện có cường độ $i_1 = 0,7A$.

Hỏi sau đó 3s thì dòng điện có cường độ i_2 là bao nhiêu?

Giải : Tính $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 8\pi \cdot 3 = 24\pi$ (rad) $\rightarrow i_2$ cùng pha i_1 . $\rightarrow i_2 = 0,7(A)$

Ví dụ 2: Cho dòng điện xoay chiều $i = 4\cos(20\pi t)$ (A). Ở thời điểm t_1 : dòng điện có cường độ $i = i_1 = -2A$ và đang giảm, hỏi ở thời điểm $t_2 = t_1 + 0,025s$ thì $i = i_2 = ?$

Giải 1: Dùng độ lệch pha. Tính $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 20\pi \cdot 0,025 = \frac{\pi}{2}$ (rad) $\rightarrow i_2$ vuông pha i_1 .

$$\Rightarrow i_1^2 + i_2^2 = 4^2 \Rightarrow 2^2 + i_2^2 = 16 \Rightarrow i_2 = \pm 2\sqrt{3}(A). \text{ Vì } i_1 \text{ đang giảm nên chọn } i_2 = -2\sqrt{3}(A).$$

Giải 2: Bằng máy tính: $4\cos\left[\cos^{-1}\left(\frac{-2}{4}\right) + \frac{\pi}{2}\right] = -2\sqrt{3} \Rightarrow i_2 = -2\sqrt{3}(A)$

Ví dụ 3: (CĐ 2013): Điện áp ở hai đầu một đoạn mạch là $u = 160\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng giây). Tại thời điểm t_1 , điện áp ở hai đầu đoạn mạch có giá trị là 80V và đang giảm. đến thời điểm $t_2 = t_1 + 0,015s$, điện áp ở hai đầu đoạn mạch có giá trị bằng

A. $40\sqrt{3}V$

B. $80\sqrt{3}V$

C. 40V

D. 80V

Giải 1: $\cos 100\pi t_1 = \frac{u_1}{U_0} = \frac{1}{2} = \cos\left(\pm \frac{\pi}{3}\right)$; u đang giảm nên $100\pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{300}s$; $t_2 = t_1 + 0,015s = \frac{5,5}{300}s$;

$$\Rightarrow u_2 = 160\cos 100\pi t_2 = 160\cos \frac{5,5}{3}\pi = 160\cos \frac{\sqrt{3}}{2} = 80\sqrt{3} (V). \text{ Chọn B.}$$

Giải 2: $t_2 = t_1 + 0,015s = t_1 + 3T/4$. Với $3T/4$ ứng góc quay $3\pi/2$.
Nhìn hình vẽ thời gian quay $3T/4$ (ứng góc quay $3\pi/2$).

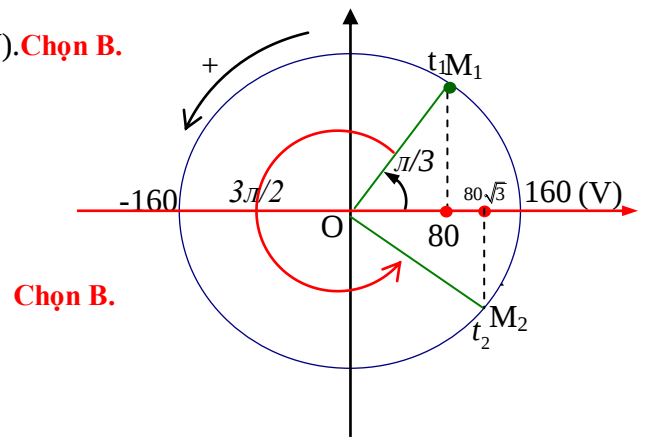
M_2 chiếu xuống trục u $\Rightarrow u = 80\sqrt{3}V$.

$$T = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02(s) \Rightarrow 0,015(s) = \frac{3T}{4}$$

$$\Rightarrow u_2 = 160\cos \frac{\pi}{6} = 160 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 80\sqrt{3}(V)$$

Giải 3: $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 100\pi \cdot 0,015 = 1,5\pi$ (rad)

$\Rightarrow$ Độ lệch pha giữa u_1 và u_2 là $3\pi/2$.



Chọn B.

Hình vẽ

Bấm máy tính Fx 570ES với chú ý: $\boxed{SHIFT} \boxed{MODE} \boxed{4}$: đơn vị góc là Rad.

Bấm nhập máy tính: $160\cos\left[\boxed{SHIFT} \cos^{-1}\left(\frac{80}{160}\right) + \frac{3\pi}{2}\right] = 80\sqrt{3}V$. **Chọn B.**

Ví dụ 4: (Đại học 2010) Tại thời điểm t, điện áp điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V) có giá trị $100\sqrt{2}$ (V)

và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}s$, điện áp này có giá trị là bao nhiêu?

Giải 1: Dùng độ lệch pha. $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 100\pi \cdot \frac{1}{300} = \frac{\pi}{3}$ (rad)

Giải 2: Bằng máy tính: $200\sqrt{2}\cos\left[\cos^{-1}\left(\frac{100\sqrt{2}}{200\sqrt{2}}\right) + \frac{\pi}{3}\right] \approx -141(V) \approx -100\sqrt{2}(V)$

3. TÌM ĐỘ LỆCH TỨC THỜI TẠI MỘT ĐIỂM CỦA SÓNG TRONG SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ.

Dạng 1: Hai điểm M và N cách nhau d cho phương trình sóng $u = a \cos(\omega t + \varphi)$

Ở thời điểm t: biết u_M , tìm u_N ? hoặc: biết V_M , tìm V_N ?

Phương pháp giải nhanh:

* Tính độ lệch pha giữa u_M và u_N ; (u_M nhanh pha hơn u_N): $\Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot d}{\lambda}$

* Xét độ lệch pha:

+ Đặc biệt: Nếu - Cùng pha: $\Delta\varphi = k2\pi \Leftrightarrow d = k\lambda \rightarrow u_M = u_N$.

- Ngược pha: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \Leftrightarrow d = (2k+1)\lambda/2 \rightarrow u_M = -u_N$.

- Vuông pha: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi/2 \Leftrightarrow d = (2k+1)\lambda/4 \rightarrow u_M^2 + u_N^2 = a^2$.

+ Nếu lệch pha bất kỳ: Dùng máy tính: $u_N = a \cos \left[\pm \boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{u_M}{a} \right) - \Delta\varphi \right]$

Quy ước dấu trước shift: $\begin{cases} \text{dấu (+) nếu } u_M \downarrow \\ \text{dấu (-) nếu } u_M \uparrow \\ \text{Nếu đề không nói đang tăng hay đang giảm, ta lấy dấu +} \end{cases}$

Ví dụ 1: Nguồn O dao động với $f = 10\text{Hz}$ và $v = 0,4\text{m/s}$. Trên phương truyền sóng có hai điểm P và Q với $PQ = 15\text{cm}$. Cho biên độ sóng là $a = 2\text{cm}$. Nếu tại một thời điểm có $u_P = 2\text{cm}$ thì $u_Q = ?$

Giải 1: Dùng độ lệch pha. $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,4}{10} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$

Độ lệch pha giữa P và Q: $\Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot d}{\lambda} = 2\pi \frac{15}{4} = 7,5\pi (\text{rad})$

Vậy u_P và u_Q vuông pha nhau $\rightarrow u_P^2 + u_Q^2 = a^2 \Leftrightarrow 2^2 + u_Q^2 = 2^2 \Rightarrow u_Q = 0$.

Giải 2: Bằng máy tính: $2 \cos \left[\boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{2}{2} \right) - 7,5\pi \right] = 0 \Rightarrow u_Q = 0$

Ví dụ 2: Một sóng ngang có phương trình $u = 10\cos(8\pi t + \pi/3)\text{cm}$. Vận tốc truyền sóng $v = 12\text{cm/s}$. Hai điểm M và Q trên phương truyền sóng cách nhau $MQ = d$. Tại thời điểm t có $u_M = 8\text{cm}$, hỏi khi ấy $u_Q = ?$ Xét trong các trường hợp

a/ $d = 4,5\text{cm}$.

b/ $d = 3,75\text{cm}$ và u_M đang giảm.

c/ $d = 6\text{cm}$.

d/ $d = 3,25\text{cm}$ và u_M đang tăng.

Giải : Ta có: $\lambda = vT = 12 \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 12 \cdot \frac{2\pi}{8\pi} = 3\text{cm}$.

Câu a. Dùng độ lệch pha: Tính: $\Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot d}{\lambda} = 2\pi \frac{4,5}{3} = 3\pi (\text{rad}) \rightarrow$ ngược pha $\Rightarrow u_Q = -u_M = -8\text{cm}$.

Giải bằng máy tính: $10\cos\left[\text{shift} \cos^{-1}\left(\frac{8}{10}\right) - 3\pi\right] = -8 \Rightarrow u_Q = -8\text{cm}$

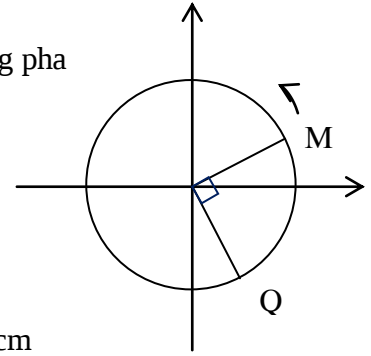
Câu b. Dùng độ lệch pha: Tính $\Delta\varphi = \frac{2\pi.d}{\lambda} = 2\pi \frac{3,75}{3} = 2,5\pi \text{ (rad)} \rightarrow$ vuông pha

$$\Rightarrow u_M^2 + u_Q^2 = a^2 \Leftrightarrow 8^2 + u_Q^2 = 10^2 \Rightarrow u_Q = \pm 6\text{cm}$$

Vì $u_M \downarrow \Rightarrow u_Q = 6\text{cm}$ (từ giản đồ)

Rõ ràng dùng phương pháp cũ ta gặp rắc rối ở dấu của u_Q .

Giải bằng máy tính: $10\cos\left[\text{shift} \cos^{-1}\left(\frac{8}{10}\right) - 2,5\pi\right] = 6 \Rightarrow u_Q = 6\text{cm}$



Câu c. Dùng độ lệch pha: Tính $\Delta\varphi = \frac{2\pi.d}{\lambda} = 2\pi \frac{6}{3} = 4\pi \rightarrow$ cùng pha $\Rightarrow u_Q = u_M = 8\text{cm}$.

Giải bằng máy tính: $10\cos\left[\text{shift} \cos^{-1}\left(\frac{8}{10}\right) - 4\pi\right] = 8 \Rightarrow u_Q = 8\text{cm}$.

Câu d. Dùng độ lệch pha.

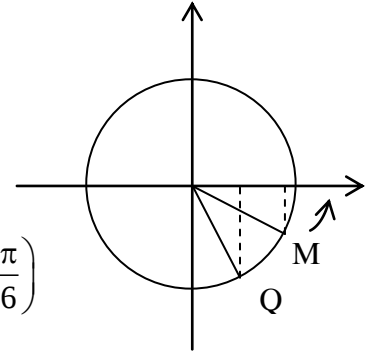
Tính $\Delta\varphi = \frac{2\pi.d}{\lambda} = 2\pi \frac{3,25}{3} = \frac{13\pi}{6} = 2\pi + \frac{\pi}{6} \rightarrow u_M$ và u_Q lệch pha $\pi/6 \text{ (rad)}$.

$$u_M = 10\cos\alpha = 8 \Rightarrow \cos\alpha = 0,8 \Rightarrow \sin\alpha = \pm 0,6 \text{ (với } \alpha = 8\pi t + \pi/3)$$

$$u_Q = 10\cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) = 10\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) = 10\left(\cos\alpha \cos\frac{\pi}{6} + \sin\alpha \sin\frac{\pi}{6}\right)$$

$$= 10\left(0,8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \pm 0,6 \cdot \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} u_Q = 9,92\text{cm} \\ u_Q = 3,93\text{cm} \end{cases}$$

Từ giản đồ: $u_Q = 3,93\text{cm}$



Giải bằng máy tính: $10\cos\left[-\text{shift} \cos^{-1}\left(\frac{8}{10}\right) - \frac{\pi}{6}\right] \approx 3,93 \Rightarrow u_Q = 3,93\text{cm}$ (Do đang tăng: dấu - trước SHIFT)

Dạng 2: Sóng truyền từ M đến N, với $MN = d$.

Ở thời điểm t , tốc độ tại điểm M là v_M , tìm tốc độ sóng tại N là v_N khi đó.

Phương pháp giải nhanh:

* Tính độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi.d}{\lambda} \rightarrow (v_M \text{ nhanh pha hơn } v_N)$.

* Xét độ lệch pha

$$+\text{Đặc biệt, nếu } \begin{cases} v_N \text{ và } v_M \text{ cùng pha} \rightarrow v_N = v_M \\ v_N \text{ và } v_M \text{ ngược pha} \rightarrow v_N = -v_M \\ v_N \text{ và } v_M \text{ vuông pha} \rightarrow v_N^2 + v_M^2 = v_0^2 \text{ (với } v_0 \text{ là vận tốc cực đại).} \end{cases}$$

$$+ \text{ Nếu } \Delta\varphi \text{ bất kỳ: dùng máy tính : } v_N = v_0 \cos \left[\pm \boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{v_M}{v_0} \right) - \Delta\varphi \right]$$

Quy ước dấu trước shift: $\begin{cases} \text{dấu (+) nếu } v_M \downarrow \\ \text{dấu (-) nếu } v_M \uparrow \\ \text{Nếu đề không nói đang tăng hay đang giảm, ta lấy dấu +} \end{cases}$

Ví dụ 1: Sóng truyền từ P $\rightarrow$ Q, với $PQ = \frac{17\lambda}{4}$. Ở thời điểm t: $v_P = 2\pi fA = v_0$; $v_Q = ?$

Giải: Dùng độ lệch pha. Tính $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\frac{17\lambda}{4}}{\lambda} = 8,5\pi \text{ (rad)} \rightarrow \text{vuông pha}$

Ta có: $v_P^2 + v_Q^2 = v_0^2$ mà $v_P = v_0 \Rightarrow v_Q = 0$.

Giải bằng máy tính: Đặt $v_0 = 1 = 2\pi fA$, vì $v_P \downarrow$.

$$1 \cos \left[\boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{1}{1} \right) - \frac{\pi}{2} \right] = 0 \Rightarrow v_Q = 0.$$

V í dụ 2: Sóng truyền từ M $\rightarrow$ N, với $MN = \frac{7\lambda}{3}$. Ở thời điểm t: $v_M = 2\pi fA = v_0$; $v_N = ?$

Giải: Tính độ lệch pha: $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\frac{7\lambda}{3}}{\lambda} = \frac{14\pi}{3} = 4\pi + \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$

Giải bằng máy tính: Đặt $v_0 = 1 = 2\pi fA$, vì $v_P \downarrow$.

$$1 \cos \left[\boxed{\text{shift}} \cos^{-1} \left(\frac{1}{1} \right) - \frac{2\pi}{3} \right] = -\frac{1}{2} \rightarrow v_N = -\frac{1}{2} v_0 \Rightarrow v_N = -\pi fA.$$

PHẦN IV. DÙNG MÁY TÍNH TÌM BỘI CHUNG NHỎ NHẤT (BCNN) VÀ ƯỚC CHUNG LỚN NHẤT (UCLN) CỦA 2 SỐ.

(Áp dụng trong bài tập tìm khoảng vân trùng khi giao thoa ánh sáng với 2 hoặc 3 bức xạ đơn sắc).

1.Phương Pháp chung: Với 2 số (a,b) ta nhập máy a:b = kết quả là: c:d (c:d là phân số tối giản của a, b)

Để tìm BCNN ta lấy $a*d$; Để tìm UCLN ta lấy: $a:c$

Ví dụ: Tìm BCNN và UCLN của hai số 50 và 20

Nhập máy: **50 : 20 = 5/2 $\Rightarrow$ BCNN(50,20)=50*2=100; UCLN(50,20)=50: 5=10.**

2.Đặc biệt máy VINACAL fx-570ES Plus còn có thêm chức năng **SHIFT** **6** như sau:

1: Q,r (Chia tìm phần nguyên và dư)

2: LCM (Tìm bội chung nhỏ nhất: BCNN: The Least Common Multiple hay Lowest Common Multiple)

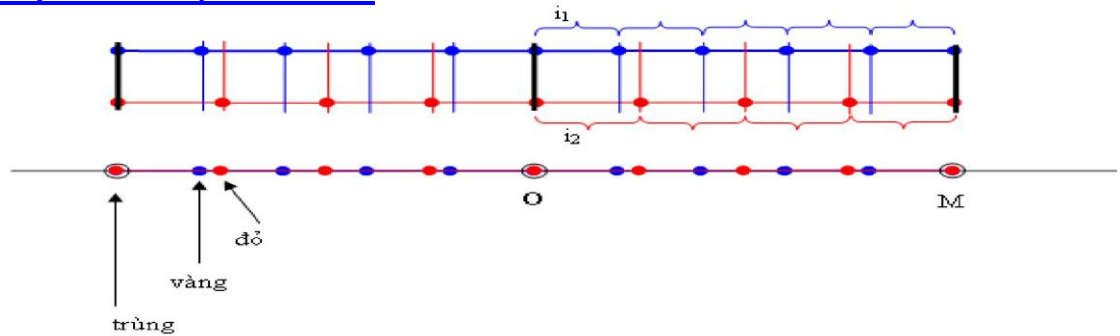
3: GCD (Tìm ước chung lớn nhất: UCLN)

4: FACT(phân tích ra thừa số nguyên tố)

Ví dụ: Tìm bội chung nhỏ nhất (BCNN) của 2 số 4 và 5: **SHIFT** **6** **2** **4** **,** **5** **=** **20**

3. Ví dụ minh họa: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young, ánh sáng dùng làm thí nghiệm gồm có hai thành phần đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$ (vàng) và $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ (đỏ). Khoảng cách giữa hai khe là $a = 1\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2\text{m}$.

a. Mô tả hình ảnh quan sát được trên màn:



- + Nếu dùng riêng ánh sáng đơn sắc đỏ thì trên màn thu được một hệ vân đỏ.
 - + Nếu dùng riêng ánh sáng đơn sắc vàng thì trên màn thu được hệ vân vàng.
 - + Khi dùng cả hai bức xạ trên thì trên màn thu được đồng thời cả hệ vân đỏ và hệ vân vàng.
- Vân trung tâm của hệ này trùng nhau, tạo ra màu tổng hợp của đỏ và vàng: **vân trùng**. Ngoài vân trung tâm là vân trùng, còn có các vị trí $\neq$ cũng là vân trùng (ví dụ như tại M). Vậy trên màn xuất hiện 3 loại vân KHÁC nhau: **màu đỏ**, **màu vàng** và màu tổng hợp của **đỏ và vàng**.

b. Xác định khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng gần nhất cùng màu với nó:

-Áp dụng công thức tính khoảng vân giao thoa, ta tính được: $i_1 = 1,2\text{mm}$ và $i_2 = 1,5\text{mm}$.

-Trên hình vẽ, khoảng vân trùng có độ dài bằng đoạn OM.

OM là bội số của i_1 và OM cũng là bội số của i_2 .

Vậy OM chính là bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của i_1 và i_2 : **$i_{\text{trung}} = \text{BCNN}(i_1, i_2)$**

-Muốn tìm i_{trung} , ta cần tính i_1 và i_2 , Sau đó tính bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của chúng.

-Để tính bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của hai số, ta có thể dùng **các phương pháp sau:**

i. Phương Pháp chung : Cho hai số a và b. Để tìm BCNN(a,b) và UCLN(a,b) và ta làm như sau:

Ta lấy $a/b = c/d$ (c/d là phân số tối giản của a/b)

Để tìm BCNN ta lấy $a \cdot d$

Để tìm UCLN ta lấy: a/c

Ví dụ: Tìm BCNN và UCLN của 50 và 20.

Ta có: $50/20 = 5/2$. BCNN(50;20) = $50 \cdot 2 = 100$; UCLN(50;20) = $50/5 = 10$.

Dùng máy tính với số liệu của bài tập ví dụ trên: Tìm (UCLN) và (BCNN) của 1,2 và 1,5

Nhập máy tính: $1,2 : 1,5 = 4 : 5$. Sau đó lấy $1,2 \times 5 = 6$ Vậy: **BCNN(1,2 ; 1,5) = $1,2 \cdot 5 = 6$**

ii. Hoặc dùng chức năng (LCM) của máy tính VINA CAL 570ES PLUS: **SHIFT** **6 2** **a** **,** **b** **=** **kết quả**

Lưu ý máy chỉ cho nhập số nguyên! Nhập máy **SHIFT** **6 2** **12** **,** **15** **=** **60** ta chia 10 **kết quả: 6**

iii. Hoặc Có thể tính BCNN của i_1 và i_2 bằng cách: phân tích các số này thành tích của các thừa số nguyên tố!

Ta có: $1,2 = 2^2 \cdot 3 \cdot 0,1$
 $1,5 = 3 \cdot 5 \cdot 0,1$

Bội số chung nhỏ nhất của 1,2 và 1,5 là: **$2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 6$** .

Vậy khoảng vân trùng trong bài toán này là: **$i_{\text{trung}} = 6\text{mm}$** .

Khoảng cách từ vân trung tâm đến vân gần nhất cùng màu với nó là **$OM = 6\text{mm}$** .

1,2	2	1,5	3
0,6	2	0,5	5
0,3	3	0,1	0,1
0,1	0,1		

c. Nếu trong thành phần của ánh sáng thí nghiệm trên có thêm ánh sáng tím có $\lambda_3 = 0,4\mu\text{m}$ thì khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng gần nhất, cùng màu với nó là bao nhiêu?

Ta tính được: $i_1 = 1,2\text{mm}$, $i_2 = 1,5\text{mm}$ và $i_3 = 0,8\text{mm}$.

Lưu ý bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của hai số **1,2 và 1,5 là 6**

Bây giờ ta tính bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của hai số **6** và **0.8** ta có thể làm như sau:

+Dùng Máy Tính VINA CAL 570ES PLUS **SHIFT** **6** **2** : (LCM)

Lưu ý: Bây giờ ta tính bội số chung nhỏ nhất (BCNN) của hai số **6** và **0.8**

Máy chỉ cho nhập số nguyên! Nhập máy **SHIFT** **6** **2** **60** **,** **8** **=** **120** ta chia **10**, **kết quả: 12**

Nhập dấu phẩy “,” là phím **SHIFT** **]** **và phải nhập số nguyên**

Nhập **60** **,** **8** **=** **kết quả: 120** **sau đó chia 10 bằng 12**

+**Hoặc có thể phân tích các số này thành tích của các thừa số nguyên tố**

như bảng sau: Ta có: $1,2 = 2^2 \cdot 3 \cdot 0,1$

$$1,5 = 3 \cdot 5 \cdot 0,1$$

$$0,8 = 2^3 \cdot 0,1$$

1,2	2	1,5	3	0,8	2
0,6	2	0,5	5	0,4	2
0,3	3	0,1	0,1	0,2	2
0,1	0,1			0,1	0,1

Bội số chung nhỏ nhất của 1,2; 0,8 và 1,5 là: $3 \cdot 0,1 \cdot 5 \cdot 2^3 = 12$

(Đó là tích số của những số có số mũ lớn nhất)

Vậy, nếu có thêm bức xạ tím, vân trung tâm sẽ là sự tổng hợp của 3 màu: **đỏ, vàng, tím.**

Khoảng cách từ vân trung tâm đến vân cùng màu với nó và gần nó nhất là 12mm.

Trong trường hợp này, trên màn quan sát **xuất hiện 7 loại vân** gồm:

3 loại đơn sắc : đỏ, vàng, tím

3 loại vân tổng hợp của 2 màu: (đỏ + vàng), (đỏ + tím) và (vàng + tím)

1 loại vân tổng hợp của 3 màu: đỏ + vàng + tím.

4. Vận dụng cũng lấy số liệu tương tự ví dụ trên:

Trong Thí Nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào 2 khe 1 chùm sáng đa sắc gồm 3 thành phần đơn sắc có bước sóng $\lambda_1=0.4\mu\text{m}$, $\lambda_2=0.6\mu\text{m}$, $\lambda_3=0.75\mu\text{m}$). Khoảng cách giữa hai khe là $a=2\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D=2\text{m}$. Tìm khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng gần nhất, cùng màu với nó?

Giải:

Vị trí các vân cùng màu với vân trung tâm: $x = k_1 i_1 = k_2 i_2 = k_3 i_3$ hay $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 = k_3 \lambda_3$

Thế số: $0,4 k_1 = 0,6 k_2 = 0,75 k_3$ hay $8k_1 = 12k_2 = 15k_3$

Tìm (BCNN) của 8, 12 và 15: Nhập máy 8: 12 = 2:3 => (BCNN) của 8, 12 là: 8 x 3 = 24

Nhập máy 24: 15 = 8:5 => (BCNN) của 24, 15 là: 24 x 5 = 120

Vậy BCNN) của 8, 12 và 15: 120

Suy ra: $k_1 = 15n$; $k_2 = 10n$; $k_3 = 8n$.

Khoảng giữa 2 vân sáng cùng màu với vân trung tâm gần nhau nhất $n=0$ và $n=1$ ($k_1 = 15$; $k_2 = 10$ và $k_3 = 8$)

Hay khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng gần nhất, cùng màu với nó là:

$$x = k_1 i_1 = k_2 i_2 = k_3 i_3 \quad \text{hay} : x_M = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow x_M = 15.n \frac{\lambda_1 D}{a} = 15.n \frac{0,4.2}{2} = 6.n \text{ (mm)}$$

Vậy khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng gần nhất khi $n=1$ => $x_M = 6\text{mm}$

PHẦN V. TÌM NHANH ĐẠI LƯỢNG CHƯA BIẾT TRONG BIỂU THỨC:
(VỚI MÁY TÍNH : CASIO: Fx-570ES & Fx-570ES Plus; VINA CAL Fx-570ES Plus)
1.Sử dụng SOLVE (Chỉ dùng trong COMP: **MODE** **1**) **SHIFT** **MODE** **1** Màn hình: **Math**

Chọn chế độ làm việc	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Dùng COMP	Bấm: MODE 1	COMP là tính toán chung
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math
Nhập biến X	Bấm: ALPHA)	Màn hình xuất hiện X .
Nhập dấu =	Bấm: ALPHA CALC	Màn hình xuất hiện =
Chức năng SOLVE :	Bấm: SHIFT CALC =	hiển thị kết quả X=

a)Ví dụ 1: Tính khối lượng m của con lắc lò xo dao động, khi biết chu kỳ T =0,1π(s) và độ cứng k=100N/m. Ta

dùng biểu thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng SOLVE
Ta có : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$ Suy ra: $m = \frac{k.T^2}{4\pi^2}$ Thế số: nhập máy để tính: $m = \frac{100.(0,1\pi)^2}{4\pi^2} = 0,25$ Vậy: khối lượng m của con lắc 0,25kg	-Bấm: MODE 1 -Bấm: 0.1 SHIFT X10^X π ALPHA CALC = 2 SHIFT X10^X π √ □ ALPHA) X ▽ 100 Màn hình xuất hiện: $0.1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{X}{100}}$ -Bấm tiếp: SHIFT CALC SOLVE = (chờ 6s) Màn hình hiển thị: X là đại lượng m Vậy : m= 0,25 kg $0.1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{X}{100}}$ X= 0.25 L--R = 0

Từ ví dụ này chúng ta có thể suy luận cách dùng các công thức khác!!!

b)Ví dụ 2: Tính độ cứng của con lắc lò xo dao động, khi biết chu kỳ T =0,1π(s) và khối lượng =0,25kg.

-Dùng biểu thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ làm như trên, cuối cùng màn hình xuất hiện: $0.1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{X}}$

-Tiếp tục bấm: **SHIFT** **CALC** **SOLVE** **=**

(chờ khoảng 6s),Màn hình hiển thị như hình bên :

X là đại lượng **k** cần tìm . Vậy : **k=100N/m**

$$0.1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{X}}$$

X= 100

L--R = 0

c)Ví dụ 3: Tính chiều dài của con lắc đơn dao động nhỏ , khi biết chu kỳ T = 2(s) và gia tốc trọng trường g=

$\pi^2(\text{m/s}^2)$. Ta dùng biểu thức : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng SOLVE
Ta có : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$ Suy ra: $l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ $l = \frac{\pi^2 2^2}{4 \cdot \pi^2} = 1(\text{m})$ Thế số: Vậy chiều dài của con lắc đơn l= 1(m)	Bấm: MODE 1 Ta có : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{X}{\pi^2}}$ -Bấm: 2 ALPHA CALC = 2 SHIFT X10^X π √ □ ALPHA □ X ▽ SHIFT X10^X π x² -Tiếp tục bấm:SHIFT CALC SOLVE □ (chờ khoảng 6s) Màn hình hiển thị: X là đại lượng l Vậy : l= 1(m) $2 = 2\pi\sqrt{\frac{X}{\pi^2}}$ X= 1 L--R = 0

c)Ví dụ 4: Tính gia tốc trọng trường tại nơi có con lắc đơn, khi biết chu kỳ T = 2(s) và chiều dài của con lắc

đơn dao động nhỏ là 1 m . Ta dùng biểu thức : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng SOLVE
Ta có : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$ Suy ra: $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ $g = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot 1}{2^2} = \pi^2 = 9,869\text{m/s}^2$ Thế số: Vậy gia tốc trọng trường tại nơi có con lắc đơn dao động g = = 9,869m/s²	Bấm: MODE 1 Ta có : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ thế số : $2 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{X}}$ -Bấm: 2 ALPHA CALC = 2 SHIFT X10^X π √ □ 1 ▽ ALPHA □ X . Tiếp tục bấm: SHIFT CALC SOLVE □ (chờ thời gian) Màn hình hiển thị: X là đại lượng g Vậy : g= 9,869m/s² $2 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{X}}$ X= 9.869604401 L--R = 0

c) **Ví dụ 5:** Điện áp đặt vào hai đầu một đoạn mạch R, L, C không phân nhánh. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch là 100V, hai đầu cuộn cảm thuần L là 120V, hai bản tụ C là 60V. Điện áp hiệu dụng hai đầu R là:

A. 260V B. 140V C. 80V D. 20V

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng SOLVE
<u>Giải:</u> Điện áp ở hai đầu R: Ta có: $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$ Biến đổi ta được ($\Rightarrow$) $U_R^2 = U^2 - (U_L - U_C)^2$ Tiếp tục biến đổi: $U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2}$ thế số: $\text{Nhập máy: } \sqrt{100^2 - (120 - 60)^2} = 80V$ Vậy: Điện áp hiệu dụng hai đầu R là: 80V Đáp án C.	-Bấm: MODE 1 Dùng công thức : $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$ -Bấm: 100 x² ALPHA CALC = ALPHA) x x² + (120 - 60) x² Màn hình xuất hiện: 100² = X² + (120-60)² -Tiếp tục bấm: SHIFT CALC SOLVE = Màn hình hiển thị: X là U_R cần tìm 100² = X² + (120-60)² X= 80 L--R = 0 Vậy : U_R = 80V

c) **Ví dụ 6:** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn cảm có độ tự cảm L . Mạch dao động có tần số riêng 100kHz và tụ điện có C= 5nF. Độ tự cảm L của mạch dao động là :

A. 5.10⁻⁵H. B. 5.10⁻⁴H. C. 5.10⁻³H. D. 2.10⁻⁴H.

Phương pháp truyền thống	Phương pháp dùng SOLVE
<u>Giải:</u> Công thức tần số riêng: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ Biến đổi ta có: $L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$ Thế số bấm máy: $L = \frac{1}{4\pi^2 .(10^5)^2 .5.10^{-9}} = 5.066.10^{-4} \text{ (H)}$ Đáp án B.	Bấm: SHIFT MODE 1 Màn hình hiển thị : Math Dùng công thức : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ -Bấm: X10^X 5 ALPHA CALC = $\frac{\Box}{\Box}$ 1 ▽ 2 SHIFT X10^X π √ ALPHA) x x 5 X10^X - 9 Màn hình xuất hiện: X10⁵ = $\frac{1}{2\pi\sqrt{X \times 5 \times 10^{-9}}}$ -Tiếp tục bấm: SHIFT CALC SOLVE = (chờ 6 giây) Màn hình hiển thị: X là L cần tìm X10⁵ = $\frac{1}{2\pi\sqrt{X \times 5 \times 10^{-9}}}$ X= 5.0660 x 10⁻⁴ L--R = 0 Vậy : L= 5.10⁻⁴H.

PHẦN VI: DÙNG CÁC HẰNG SỐ CÀI ĐẶT SẴN TRONG MÁY TÍNH:

I. Các hằng số VẬT LÝ và ĐỔI ĐƠN VỊ VẬT LÝ:

1.CÁC LỆNH: Các hằng số được cài sẵn trong máy tính Fx570MS; Fx570ES; 570ES Plus; VINACAL 570ES Plus bằng các lệnh: **[CONST] Number [0 ~40]** (xem các mã lệnh trên nắp của máy tính cầm tay) .

+Lưu ý : Khi tính toán dùng máy tính cầm tay, tùy theo yêu cầu đề bài có thể nhập trực tiếp các hằng số từ đề bài đã cho , hoặc nếu muốn kết quả chính xác hơn thì nên nhập các **hằng số** thông qua các mã lệnh **CONST [0~40]** đã được cài đặt sẵn trong máy tính! (*Xem thêm bảng HẰNG SỐ VẬT LÍ dưới đây*)

2.CÁC HẰNG SỐ VẬT LÝ:

Với máy tính cầm tay, ngoài các tiện ích như tính toán thuận lợi, thực hiện các phép tính nhanh, đơn giản và chính xác thì phải kể tới tiện ích **tra cứu một số hằng số vật lí** và đổi một số đơn vị trong vật lí. Các hằng số vật lí đã được cài sẵn trong bộ nhớ của máy tính với đơn vị trong hệ đơn vị SI. Các hằng số thường dùng là:

Hằng số vật lí	Mã số	Cách nhập máy :	Giá trị hiển thị
		Máy 570MS bấm: CONST 0~40 =	
		Máy 570ES bấm: SHIFT 7 0~40 =	
Khối lượng prôton (m _p)	01	Const [01] =	1,67262158.10 ⁻²⁷ (kg)
Khối lượng notron (m _n)	02	Const [02] =	1,67492716.10 ⁻²⁷ (kg)
Khối lượng êlectron (m _e)	03	Const [03] =	9,10938188.10 ⁻³¹ (kg)
Bán kính Bo (a ₀)	05	Const [05] =	5,291772083.10 ⁻¹¹ (m)
Hằng số Plăng (h)	06	Const [06] =	6,62606876.10 ⁻³⁴ (Js)
Khối lượng 1u (u)	17	Const [17] =	1,66053873.10 ⁻²⁷ (kg)
Điện tích êlectron (e)	23	Const [23] =	1,602176462.10 ⁻¹⁹ (C)
Số Avôgadrô (N _A)	24	Const [24] =	6,02214199.10 ²³ (mol ⁻¹)
Thể tích mol khí ở điều kiện tiêu chuẩn (V _m)	26	Const [26] =	0,022413996 (m ³)
Tốc độ ánh sáng trong chân không (C ₀) hay c	28	Const [28] =	299792458 (m/s)
Gia tốc trọng trường tại mặt đất (g)	35	Const [35] =	9,80665 (m/s ²)
Hằng số Rydberg R _H (R _∞)	16	Const [16] =	1,097373157.10 ⁷ (m ⁻¹)
Hằng số hấp dẫn (G)	39	Const [39] =	6,673.10 ⁻¹¹ (Nm ² /kg ²)

-Ví dụ1: Máy 570ES:

Các hằng số	Thao tác bấm máy Fx 570ES	Kết quả hiển thị màn hình	Ghi chú
Hằng số Plăng (h)	SHIFT 7 CONST 06 =	6.62606876 .10⁻³⁴ J.s	
Tốc độ ánh sáng trong chân không (C ₀) hay c	SHIFT 7 CONST 28 =	299792458 m/s	
Điện tích êlectron (e)	SHIFT 7 CONST 23 =	1.602176462 10⁻¹⁹ C	
Khối lượng êlectron (m _e)	SHIFT 7 CONST 03 =	9.10938188 .10⁻³¹ Kg	
Hằng số Rydberg R _H (R _∞)	SHIFT 7 CONST 16 =	1,097373157.10⁷ (m⁻¹)	

II. ĐỔI ĐƠN VỊ (không cần thiết lắm): Với các mã lệnh ta có thể tra bảng in ở nắp của máy tính.

- Máy 570ES bấm **Shift** **8** **Conv** [mã số] **=**

- Ví dụ 2: Từ 36 km/h sang ? m/s, bấm: **36** **Shift** **8** [**Conv**] **19** **=** **Màn hình hiển thị : 10m/s**

Máy 570MS bấm **Shift** **Const** **Conv** [mã số] **=**

III. VÍ DỤ VỀ CÁCH NHẬP CÁC HẲNG SỐ:

Ví dụ 1: Giới hạn quang điện của kẽm là $\lambda_0 = 0,35\mu\text{m}$. Tính công thoát của electron khỏi kẽm?

HD: Từ công thức: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,35 \cdot 10^{-6}} = 5,67857 \cdot 10^{-19} \text{ J} = \mathbf{3,549eV}$

BẤM MÁY: phân số $\frac{1}{x}$ **SHIFT** **7** **06** h **X** **SHIFT** **7** **28** Co **↓** **0,35** **X10x** **6** **=** **5.6755584x10⁻¹⁹J**

Đổi sang eV: Chia tiếp cho e: Bấm chia $\div$ **SHIFT** **7** **23** **=** **Hiển thị: 3,5424 eV**

Nhận xét: Hai kết quả trên khác nhau là do thao tác cách nhập các hằng số !!!

Ví dụ 2: Đổi đơn vị từ uc^2 sang **MeV**: $\mathbf{1\text{uc}^2 = 931,5\text{MeV}}$. Máy 570ES nhập như sau:

Nhập máy: **SHIFT** **7** **17** **X** **SHIFT** **7** **28** **X²** **:** **SHIFT** **7** **23** **:** **X10^x** **6** **=** **hiển thị 931,494...**
Vậy: $1\text{uc}^2 = 931,5\text{MeV}$

IV. VÍ DỤ VỀ CÁCH DÙNG LỆNH SOLVE:

Ví dụ 1: Bước sóng của các vạch **quang phổ** của nguyên tử hiđrô được tính theo **công** thức: $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$

Với $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ = hằng số Rittberg. Vạch đầu tiên có **bước sóng lớn nhất** (ứng với $m=1 \rightarrow n=2$)

của bức xạ trong dãy **Lyman** là: Ta dùng biểu thức $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ Với đại lượng chưa biết là: **λ (biến X)**

BẤM MÁY: $\frac{1}{X} = [\text{SHIFT}][7][16] \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) [\text{SHIFT}][\text{CALC}][=]$ **Hiển thị: X = $1,215 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,1215\mu\text{m}$**

Ví dụ 2: Một mẫu $^{24}_{11}\text{Na}$ tại $t=0$ có khối lượng 48g. Sau thời gian $t=30$ giờ, mẫu $^{24}_{11}\text{Na}$ còn lại 12g. Biết $^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- tạo thành hạt nhân con là $^{24}_{12}\text{Mg}$. Chu kì bán rã của $^{24}_{11}\text{Na}$ là

A: 15h

B: 15ngày

C: 15phút

D: 15giây

Ta dùng biểu thức: $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ Hay: $m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ Với đại lượng chưa biết là: **T (T là biến X)**

Nhập máy: $\mathbf{12 = 48 \cdot 2^{-\frac{30}{X}}}$ Bấm: **SHIFT** **CALC** **=** (chờ khoảng thời gian 6s) **Hiển thị: X = 15 .Chọn A**

Từ những ví dụ này chúng ta có thể suy luận cách dùng các công thức khác!!!

Nguyên tắc thành công: Suy nghĩ tích cực; Cảm nhận đam mê; Hành động kiên trì !

Chúc các em học sinh THÀNH CÔNG trong học tập!

Sưu tầm và chỉnh lý: GV: Đoàn Văn Lượng

✉ Email: doanvluong@yahoo.com ; doanvluong@gmail.com

☎ ĐT: 0915718188 – 0906848238

PHẦN VII: DÙNG TÍCH PHÂN TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA **(Nhờ máy tính Fx570ES ,Fx570ES Plus, VINACAL Fx570ES Plus)**

I.Xét bài toán tổng quát: Một vật dao động đều hoà theo quy luật: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (1)

Xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm t_1 đến t_2 : $t = t_2 - t_1$

-Để giải quyết bài toán này ta chia khoảng thời gian rất nhỏ thành những phần diện tích thể hiện quãng đường rất nhỏ, trong khoảng thời gian dt đó có thể coi vận tốc của vật là không đổi :

$$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

-Trong khoảng thời gian dt này, quãng đường ds mà vật đi được là: $ds = |v| dt = |-\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$

-Do đó, quãng đường S của vật từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 là:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} ds = \int_{t_1}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \quad (3)$$

-Tuy nhiên,việc tính (3) nhờ máy tính Fx 570ES rất chậm, tùy thuộc vào hàm số và pha ban đầu(nhiều phút).

-Do vậy ta có thể chia khoảng thời gian như sau:

$$t_2 - t_1 = nT + \Delta t;$$

$$\text{Hoặc: } t_2 - t_1 = mT/2 + \Delta t'$$

-Ta đã biết: +Quãng đường vật đi được trong 1 chu kỳ là 4A.

+Quãng đường vật đi được trong 1/2 chu kỳ là 2A.

-Nếu $\Delta t \neq 0$ hoặc $\Delta t' \neq 0$ thì việc tính quãng đường là khó khăn...-> Ta dùng máy tính hỗ trợ!

II.Ví dụ: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục 0x với phương trình $x = 6.\cos(20t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = 0,7\pi/6$ (s) là

A. 9cm

B. 15cm

C. 6cm

D. 27cm

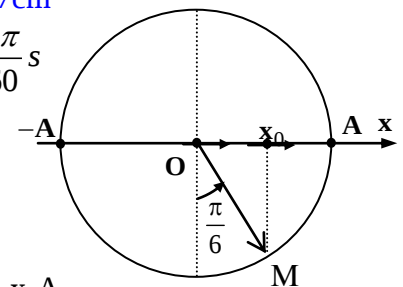
Giải 1: Chu kỳ $T = T = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10}$ s ; Thời gian đi : $t = t_2 - t_1 = t_2 - 0 = \frac{0,7\pi}{6} = \frac{7\pi}{60}$ s

$$n = \left[\frac{\frac{7\pi}{60} - 0}{\frac{\pi}{10}} \right] = \left[\frac{7}{6} \right] = 1 \text{ và } \frac{1}{6} T.$$

T/6 ứng với góc quay $\pi/3$ từ M đến A để thấy đoạn $X_0A = 3\text{cm}$ (Hình1)

Quãng đường vật đi được 1 chu kỳ là 4A và từ x_0 đến A ứng với góc quay $\pi/3$ là x_0A .

Quãng đường vật đi được : $4A + X_0A = 4.6 + 3 = 24 + 3 = 27\text{cm}$. Chọn D



Hình 1

Giải 2: Dùng tích phân xác định nhờ máy tính Fx570ES ,Fx570ES Plus, VINACAL Fx570ES Plus:

Vận tốc: $v = -120\sin(20t - \frac{\pi}{3})$ (cm/s).

Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian đã cho là : $S = \int_{t_1}^{t_2} ds = \int_0^{7\pi/60} \left| 120\sin(20x - \frac{\pi}{3}) \right| dx$

Nhập máy: Bấm: **SHIFT** **MODE** **4** Bấm $\int \square$, bấm: **SHIFT** **hyp** (Dùng trị tuyệt đối (Abs)). Với biểu thức trong dấu tích phân là vận tốc, cận trên là thời gian cuối, cận dưới là thời gian đầu, biến t là x, ta được biểu thức

như sau: $\int_0^{7\pi/60} \left| 120\sin(20x - \frac{\pi}{3}) \right| dx$ Bấm $\square$ (chờ khoảng trên 3 phút) hiển thị: **27. Chọn D**

Quá Lâu! Sau đây là cách khắc phục về thời gian!

III. Các trường hợp có thể xảy ra: $t_2 - t_1 = nT + \Delta t$; hoặc: $t_2 - t_1 = mT/2 + \Delta t'$

1. Trường hợp 1: Nếu đề cho $t_2 - t_1 = nT$ (nghĩa là $\Delta t = 0$) thì quãng đường là: $S = n.4A$

2. Trường hợp 2: Nếu đề cho $t_2 - t_1 = mT/2$ (nghĩa là $\Delta t' = 0$) thì quãng đường là: $S = m.2A$

3. Trường hợp 3: Nếu $\Delta t \neq 0$ hoặc: $\Delta t' \neq 0$

Dùng tích phân xác định để tính quãng đường vật đi được trong thời gian Δt hoặc $\Delta t'$:

$$\Rightarrow \text{Tổng quãng đường: } S = S_1 + S_2 = 4nA + S_2 \text{ với } S_2 = \int_{t_1+nT}^{t_2} ds = \int_{t_1+nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$$

$$\text{Hoặc: } S = S'_1 + S'_2 = 2mA + S'_2 \text{ với } S'_2 = \int_{t_1+mT/2}^{t_2} ds = \int_{t_1+mT/2}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$$

Tính S2 hoặc S2' dùng tích phân xác định nhờ máy tính Fx 570ES; Fx570ES Plus sau đây:

IV. Chọn chế độ thực hiện phép tính tích phân của MT CASIO fx-570ES, 570ES Plus

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm: SHIFT MODE 4	Màn hình hiển thị chữ R
Thực hiện phép tính tích phân	Bấm: Phím $\int \square$	Màn hình hiển thị $\int \square dx$
Dùng hàm trị tuyệt đối (Abs)	Bấm: SHIFT hyp	Màn hình hiển thị $\int \square dx$
Chú ý biến t thay bằng x	Bấm: ALPHA x	Màn hình hiển thị X
Nhập hàm $v = -\omega A \sin(\omega x + \varphi)$	Bấm: $v = -\omega A \sin(\omega x + \varphi)$	Hiển thị $\int \square \omega A \sin(\omega x + \varphi) dx$
Nhập các cận tích phân	Bấm: $\int_{t_1+nT}^{t_2} \square \dots$	Hiển thị $\int_{t_1+nT}^{t_2} \omega A \sin(\omega x + \varphi) dx$
Bấm dấu bằng (=)	Bấm: = chờ hơi lâu	Hiển thị kết quả:.....

V. CÁC BÀI TẬP :

BÀI TẬP 1: Cho phương trình dao động điều hoà $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)(\text{cm})$. Tìm tổng quãng đường vật đi được trong khoảng 0,25s kể từ lúc đầu.

Giai 1: Ta có Chu kỳ $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ s} = 0,5\text{s}$. Do đó thời gian đi được là 0,25s bằng 1 nửa chu kỳ nên quãng đường tương ứng là $2A$. $\Rightarrow$ **Quãng đường $S = 2A = 2.4 = 8\text{cm}$ (một nửa chu kỳ: $m = 1$)**

Giai 2: Từ phương trình li độ, ta có phương trình vận tốc: $v = -16\pi \sin(4\pi t + \pi/3)(\text{cm/s})$,

$$\text{Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian đã cho là: } S = \int_{t_1}^{t_2} ds = \int_0^{0,25} \left| 16\pi \sin\left(4\pi x + \frac{\pi}{3}\right) \right| dx$$

Nhập máy **Fx570ES**: Bấm: **SHIFT** **MODE** **4**: Bấm $\int \square$, bấm: **SHIFT** **hyp** Dùng hàm trị tuyệt đối (Abs). Với biểu thức trong dấu tích phân là phương trình vận tốc, cận trên là thời gian cuối, cận dưới là thời gian

đầu, biến t là x , ta được :

$$\int_0^{0,25} \left| 16\pi \sin\left(4\pi x + \frac{\pi}{3}\right) \right| dx \quad \text{Bấm } \boxed{=} \quad \text{chờ khá lâu... màn hình hiển thị: } 8 \Rightarrow \text{Quãng đường } S = 8\text{cm}$$

BÀI TẬP 2: Một vật chuyển động theo quy luật: $x = 2\cos(2\pi t - \pi/2)(\text{cm})$. Tính quãng đường của nó sau thời gian $t = 2,875\text{s}$ kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

GIẢI: Vận tốc $v = -4\pi \sin(2\pi t - \pi/2)(\text{cm/s})$

*Chu kỳ dao động $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1\text{s}$; *Số bán chu kỳ: $m = \left[\frac{2,875}{0,5} \right] = [5,75] = 5$ (chỉ lấy phần nguyên)

*Quãng đường trong 5 bán chu kỳ: $S'_1 = 2mA = 2.5.2 = 20\text{cm}$

*Quãng đường vật đi được trong $\Delta t'$: $S'_2(t_{1+\frac{mT}{2}} \rightarrow t_2)$ Với $t_1 + \frac{mT}{2} = 0 + \frac{5}{2} = 2,5\text{s}$

$$\text{Ta có: } S'_2 = \int_{t_1+mT/2}^{t_2} ds = \int_{2,5}^{2,875} \left| 4\pi \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \right| dt$$

Nhập máy tính **Fx570ES**: Bấm: **SHIFT** **MODE** **4** Bấm: $\int_{2,5}^{2,875} \left| 4\pi \sin\left(2\pi x - \frac{\pi}{2}\right) \right| dx \boxed{=}$

Chờ vài phút ..màn hình hiển thị: 2,585786438=2,6 $\Rightarrow$ Quãng đường $S = 2mA + S'_2 = 20 + 2,6 = 22,6\text{cm}$

BÀI TẬP 3: Một vật dao động điều hoà có phương trình: $x = 2\cos(4\pi t - \pi/3)(\text{cm})$

Tính quãng đường vật đi được từ lúc $t_1 = 1/12\text{s}$ đến lúc $t_2 = 2\text{s}$.

GIẢI: *Vận tốc $v = -8\pi \sin(4\pi t - \pi/3)(\text{cm/s})$ *Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{2}\text{s}$

*Số bán chu kỳ vật thực hiện được: $m = \left[\frac{2 - \frac{1}{12}}{\frac{1}{4}} \right] = \left[\frac{23}{3} \right] = 7$ (lấy phần nguyên) $\Rightarrow m = 7$

*Quãng đường vật đi được trong m nửa chu kỳ: $S'_1(t_1 \rightarrow t_{1+\frac{mT}{2}}) = 2mA = 2.7.2 = 28\text{cm}$

*Quãng đường vật đi được trong $\Delta t'$: $S'_2(t_{1+\frac{mT}{2}} \rightarrow t_2)$ Với $t_1 + \frac{mT}{2} = \frac{1}{12} + \frac{7}{4} = \frac{22}{12}\text{s} = 11/6\text{s}$

$$\text{Ta có: } S'_2 = \int_{t_1+mT/2}^{t_2} ds = \int_{11/6}^2 \left| 8\pi \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \right| dt$$

Nhập máy tính **Fx570ES**: Bấm: **SHIFT** **MODE** **4** Bấm: $\int_{11/6}^2 \left| 8\pi \sin\left(4\pi x - \frac{\pi}{3}\right) \right| dx \boxed{=}$

Chờ vài giây..màn hình hiển thị: 3 $\Rightarrow$ Quãng đường $S = S'_1 + S'_2 = 2mA + S'_2 = 28 + 3 = 31\text{cm}$

Qua các bài tập trên, chúng ta có thể đưa ra phương pháp chung để giải các bài toán tìm quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian $t_2 - t_1$:

1. Căn cứ vào phương trình dao động, xác định các đại lượng A, ω và T. Viết phương trình vận tốc của vật.

2. Chia khoảng thời gian: $t_2 - t_1 = nT + \Delta t$ hoặc: $t_2 - t_1 = mT/2 + \Delta t'$.

3. Sau đó tính quãng đường vật đi được trong số nguyên chu kì hoặc số nguyên bán chu kỳ, tương ứng với quãng đường trong khoảng thời gian NT là $S_1 = 4nA$ hoặc $mT/2$ là $S'_1 = 2mA$

4. Dùng tích phân xác định nhờ máy tính Fx570Es, Fx570ES Plus để tìm nhanh quãng đường đi trong $\Delta t < T$ là S_2 hoặc $\Delta t' < T/2$ là S'_2

5. Tính tổng quãng đường trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 : **$S=S_1+S_2$ hoặc: $S=S'_1+S'_2$**

VII. Trắc nghiệm vận dụng :

Câu 1: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 1,25\cos(2\pi t - \pi/12)$ (cm) (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được sau thời gian $t = 2,5$ s kể từ lúc bắt đầu dao động là

A. 7,9 cm. B. 22,5 cm. C. 7,5 cm. **D. 12,5 cm.**

Câu 2. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình : $x = 6\cos(20t + \pi/3)\text{cm}$. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian $t = 13\pi/60(\text{s})$, kể từ khi bắt đầu dao động là :

A. 6cm. B 90cm. C102cm. D. 54cm.

Câu 3. Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 40 N/m và vật có khối lượng 100 g , dao động điều hoà với biên độ 5 cm . Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,175\pi \text{ (s)}$ đầu tiên là

A. 5 cm **B. 35 cm** C. 30 cm D. 25 cm

Câu 4. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(8\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = 1,5$ (s) là

A. 15 cm B. 135 cm C. 120 cm D. 16 cm

Câu 5. Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 3\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = 2/3$ (s) là

A. 15 cm B. 13,5 cm C. 21 cm D. 16,5 cm

Câu 6. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2$ (s) đến thời điểm $t_2 = 19/3$ (s) là:

A. 42.5 cm B. 35 cm C. 22,5 cm D. 45 cm

Câu 7. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2$ (s) đến thời điểm $t_2 = 17/3$ (s) là:

A. 25 cm B. 35 cm C. 30 cm D. 45cm

Câu 8. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2$ (s) đến thời điểm $t_2 = 29/6$ (s) là:

A. 25 cm B. 35 cm **C. 27,5 cm** D. 45 cm

Câu 9. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 7\cos(5\pi t + \pi/9)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2,16$ (s) đến thời điểm $t_2 = 3,56$ (s) là:

A. 56 cm B. 98 cm C. 49 cm D. 112 cm