

TẶNG VĂN GIÁP

**8 PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH VẬT LÝ 12
BẰNG MÁY TÍNH CASIO**

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

MỤC LỤC

Lời nói đầu	5
Phương pháp 1: Ứng dụng tích phân trong máy tính casio giải nhanh dao động cơ và điện xoay chiều	5
Phương pháp 2: Kỹ thuật dò đáp án	30
Phương pháp 3: Giải quyết bài toán cho phương án gần đúng	42
Phương pháp 4: Gán dữ liệu	57
Phương pháp 5: Kỹ thuật bảng	67
Phương pháp 6: Ứng dụng số phức	86
Phương pháp 7: Tìm bội số chung nhỏ nhất trong giao thoa ánh sáng	182
Phương pháp 8: Tìm bước sóng đa sắc trong giao thoa ánh sáng	197

PHƯƠNG PHÁP 1:

ỨNG DỤNG TÍCH PHÂN TRONG MÁY TÍNH CASIO

GIẢI NHANH DAO ĐỘNG CƠ VÀ ĐIỆN XOAY CHIỀU

PHƯƠNG PHÁP

Giả sử một chất điểm dao động điều hòa với phương trình:
 $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Khi đó phương trình vận tốc: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Khi $\Delta t \rightarrow 0$ thì $v = \frac{dx}{dt} = x' = -\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi) (*)$

Từ (*), ta có: $dx = v dt = [-\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi)] \cdot dt (**)$

Gọi S là quãng đường mà chất điểm đi được trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 . Thông thường thì $\Delta t = t_2 - t_1$ là lớn nên để tính được S dựa vào (**) ta tiến hành chia khoảng thời gian Δt thành những rất nhỏ, lúc đó:

Từ (**) ta có: $S = \int_{t_1}^{t_2} |v| dt = \int_{t_1}^{t_2} |-\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi)| dt$

(Để $S > 0$ nên ta phải lấy $|v|$)

Tới đây, bài toán quãng đường đã được giải quyết. Tuy nhiên nó còn mắc một nhược điểm nhỏ là "mất thời gian" vì máy tính xử lý lâu. Để khắc phục nhược điểm này, ta phân tích khoảng thời gian:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t', \text{ với } \begin{cases} \Delta t' < \frac{T}{2} \\ N \in \mathbb{N} \end{cases}$$

Khi đó: $S = n \cdot 2A + \int_{t_1 + n \cdot \frac{T}{2}}^{t_2} |-\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi)| dt$

Đánh giá: Đây là một phương pháp khá hay, giúp học sinh giải được bài tính quãng đường.

- ✓ Với Δt có giá trị bất kì.
- ✓ Chỉ đòi hỏi người học có kiến thức cơ bản về môn Vật lý và biết sử dụng máy tính.
- ✓ Tính chính xác cao

Kiểu 1: Tích phân trong dao động điều hòa**MINH HỌA**

Câu 1 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:
 $x = 2\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm. Tính quãng đường vật đi được từ lúc
 $t_1 = 5/12$ s đến $t_2 = 2/3$ s?

- A. 2,73 cm. B. 3 cm. C. 4,5 cm. D. 3,89 cm.

Giải

Li độ: $x = 2\cos(2\pi t - \pi/2) \rightarrow v = -4\pi \cdot \sin(2\pi t - \pi/2)$

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,5(s) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = \frac{2}{3} - \frac{5}{12} = \frac{1}{4}(s) < 0,5(s) \end{aligned} \right\} \rightarrow S = \left| \int_{\frac{5}{12}}^{\frac{2}{3}} -4\pi \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) dt \right|$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

$\int \frac{\square}{\square}$ SHIFT INV

$\frac{\square}{\square}$ 4 SHIFT $\times 10^2$ sin 2 SHIFT $\times 10^2$ ALPHA)

$\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^2$ $\frac{\square}{\square}$ 2 $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ 5 $\frac{\square}{\square}$

1 2 $\rightarrow$ $\rightarrow$ 2 $\frac{\square}{\square}$ 3 $\frac{\square}{\square}$

$$\left| \int_{\frac{5}{12}}^{\frac{2}{3}} -4\pi \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) dt \right|$$

2.732050808

Đáp số: 2,73 cm.

Câu 2 [TG]. Li độ của một vật dao động điều hòa có biểu thức:
 $x = 8\cos(2\pi t - \pi)$ cm. Độ dài quãng đường mà vật đi được
 trong khoảng thời gian 8/3 s tính từ thời điểm ban đầu là

- A. 80cm B. 82cm C. 84cm D. $80 + 2\sqrt{3}$ cm.

Giải

Li độ: $x = 8\cos(2\pi t - \pi) \rightarrow v = -2\pi \cdot 8\sin(2\pi t - \pi)$

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = 1(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,5(s) \\ \Delta t &= \frac{8}{3} - 0 = \frac{8}{3}(s) \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 5 \cdot \frac{T}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{T}{2}$$

$$S = 5 \cdot 2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |v| dt = 5 \cdot 2 \cdot 8 + \int_{5,0,5}^{\frac{8}{3}} |-8 \cdot 2\pi \cdot \sin(2\pi t - \pi)| dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1
 5 X 2 X 8 +
 1/2 SHIFT hyp
 - 8 X 2 SHIFT x10² X sin 2 SHIFT x10²
 ALPHA) - SHIFT x10⁻²) ►► 5 X
 0 . 5 ►► 8 1/2 3 =

5x2x8+ 3
 5x.5 |-8x►
 84

Chọn: C.

Câu 3 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:
 $x = 2,57\cos 20\pi t$ cm. Tính độ dài quãng đường mà vật đi được
 trong khoảng thời gian từ $t_1 = 6,239$ s đến $t_2 = 7,24$ s.

A. 102,9 cm B. 123,8 cm C. 99,2 cm D. 323,5 cm

Giải

Theo đề: $x = 2,57\cos(20\pi t) \rightarrow v = -2,57 \cdot 20\pi \cdot \sin(20\pi t)$ cm/s

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,05(s)$$

$$\rightarrow \frac{\Delta t}{\frac{T}{2}} = \frac{t_2 - t_1}{\frac{T}{2}} = \frac{7,24 - 6,239}{0,05} = 20 + \frac{1}{50} \rightarrow \Delta t = 20 \cdot \frac{T}{2} + \frac{1}{50} \cdot \frac{T}{2}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1
 1/2 SHIFT hyp
 - 2 . 5 7 X 2 0 SHIFT x10²
 sin 2 0 SHIFT x10²) ►► 6 .
 2 3 9 + 2 0 X 0 . 0 5
 ►► 7 . 2 4 =

7.24
 6.239+20x.05 |-►
 0.09895464161

Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian trên:

$$S = 20 \cdot 2,57 + 0,09895 = 102,9 \text{ (cm)}$$

Câu 4 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình:
 $x = 10\cos 2\pi t$, với x tính bằng cm và t tính bằng s. Trong khoảng
 thời gian 0,2 s thì quãng đường vật đi được gần bằng?

- A. 6,91 cm. B. 7,21 cm. C. 2,11 cm. D. 13 cm.

Giải

Theo đề: $x = 10\cos 2\pi t \rightarrow v = -20\pi \cdot \sin 2\pi t$ cm/s

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ta thấy: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1(s) \\ \Delta t = t_2 - t_1 = 0,251 - 0 = 0,2(s) \end{array} \right\} \rightarrow \Delta t < \frac{T}{2}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

$\int_0^x$ SHIFT hyp

= 2 0 X SHIFT $\times 10^2$ X sin 2 SHIFT

$\times 10^2$ ENG))

► ► 0 ► 0 . 2 =

$$\int_0^{0.2} -20 \times \pi \times \sin(2\pi t) dt = 6.909830056$$

Kết luận: Quãng đường vật đi được trong khoảng thời
 gian $\Delta t = 0,2$ s là: $S \approx 6,91$ cm.

Đáp án A.

Câu 5 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình:
 $x = 5\cos 8\pi t$, với x tính bằng cm và t tính bằng s. Kể từ thời
 điểm $t = 1,17$ s đến 1,23 s thì quãng đường vật đi được gần bằng.

- A. 3,06 cm. B. 5 cm. C. 6,51 cm. D. 4,33 cm.

Giải

Theo đề: $x = 5\cos(8\pi t) \rightarrow v = -40\pi \cdot \sin 8\pi t$ cm/s

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ta thấy: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{8\pi} = \frac{1}{4}(s) \\ \Delta t = t_2 - t_1 = 1,23 - 1,17 = 0,06(s) \end{array} \right\} \rightarrow \Delta t < \frac{T}{2}$$

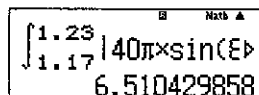
THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

√² SHIFT hyp- 4 0 X SHIFT x10⁻² X sin 8 SHIFTx10⁻² ENG))

▶▶ 1 . 1 7 ▶▶ 1 . 2 3 =



Kết luận: Quãng đường vật đi được gần bằng $S \approx 6,51$ cm.

Đáp án C.

Câu 6 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình:
 $x = 3\cos 10\pi t$, với x tính bằng cm và t tính bằng s. Kể từ thời điểm
 ban đầu đến 2,21 s thì quãng đường vật đi được gần bằng.

A. 100,61 cm. B. 133,51 cm. C. 132,15 cm. D. 124,12 cm.

Giải

Theo đề: $x = 3\cos 10\pi t$ cm $\rightarrow v = -30\pi \cdot \sin 10\pi t$ cm/s

$$\left. \begin{aligned} \text{Ta thấy: } T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = \frac{1}{5} \text{ (s)} \rightarrow \frac{T}{2} = \frac{1}{10} \text{ (s)} \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 2,21 - 0 = 2,21 \text{ (s)} \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 2,2 + \frac{1}{100} \text{ (s)} \quad 22\frac{T}{2}$$

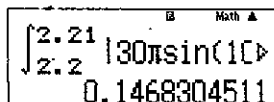
THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

√² SHIFT hyp- 3 0 X SHIFT x10⁻² X sin 1 0 SHIFTx10⁻² ENG))

▶▶ 2 . 2 ▶▶ 2 . 2 1 =



Kết luận:

$$S = 22 \cdot (2A) + 0,1468 = 22 \cdot (2 \cdot 3) + 0,1468 = 132,1468 \text{ (cm)}$$

Đáp án C.

Câu 7 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình có dạng là: $x = 20\cos(\pi t - 3\pi/4)$, với x tính bằng cm và t tính bằng giây. Tính quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 0,5s$ đến $t_2 = 6s$?

- A. 211,72cm. B. 201,2 cm. C. 228,28 cm. D. 202,2 cm.

Giải

Theo đề: $x = 20\cos(\pi t - 3\pi/4)$ cm $\rightarrow v = -20\pi \cdot \sin(\pi t - 3\pi/4)$ cm/s

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2(s) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 6 - 0,5 = 5,5(s) \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 5 + 0,5(s) \quad s \cdot \frac{T}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} S_1 = 5.2A = 200(\text{cm}) \\ t_{1x} = t_1 + 5 = 5,5(s) \\ t_2 = 6(s) \end{cases}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

$\int_0^x$ SHIFT hyp

$\int_0^x$ 2 0 $\times$ SHIFT $\times 10^2$ $\times$ sin SHIFT

$\times 10^2$ ENG) $\int_0^x$ 3 SHIFT $\times 10^2$ $\int_0^x$ 4 $\rightarrow$)

$\rightarrow$ $\rightarrow$ 5 $\cdot$ 5 $\rightarrow$ 6 $\equiv$

$\int_0^6$ 5.5 $\int_0^x$ -20 π $\times$ sin(π)
11.71572875

Kết luận: Quãng đường vật đi được gần bằng:

$$S \approx 200 + 11,72 = 211,72 \text{ cm}$$

Đáp án A.

Câu 8 [TG]. Một vật dao động điều hòa theo phương trình: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/4)$, với x tính bằng cm và t tính bằng s. Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian từ $t_1 = 1s$ đến $t_2 = 4,625s$ là:

- A. 15,5 cm/s B. 17,4 cm/s C. 2,4 cm/s D. 19,7 cm/s

Giải

Phương trình $x = 5\cos(2\pi t - \pi/4)$ cm $\rightarrow v = -10\pi \cdot \sin(2\pi t - \pi/4)$ cm/s

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,5(s) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 4,625 - 1 = 3,625(s) \end{aligned} \right\}$$

$$\rightarrow \Delta t = 3,5 + 0,25 \rightarrow \left\{ \begin{aligned} S &= 7,2A = 70(\text{cm}) \\ t_{ix} &= t_1 + \frac{7T}{2} = 4,5(s) \\ t_2 &= 4,625(s) \end{aligned} \right.$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

SHIFT MODE 1 1

√² SHIFT hyp

1 0 X SHIFT x10² X sin 2 SHIFT

x10² ENG 7 = SHIFT x10² 4 ►)

► ► 4 . 5 ► ► 4 . 6 2 5 =

$$\left. \begin{aligned} &4.625 \\ &4.5 \end{aligned} \right| -10\pi \sin \left(\frac{\pi}{4} \right) = 1.464466094$$

Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian trên:

$$S = 70 + 1,4645 = 71,4645 (\text{m}) \rightarrow \bar{v} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{71,4645}{3,625} \approx 19,7 \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}} \right)$$

Đáp án D.

Câu 9 [TG]. Một vật dao động điều hoà với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$, với x tính bằng cm, t tính bằng giây. Tính quãng đường vật đi được từ lúc $t = 1/24$ s đến thời điểm $77/48$ s?

A. 72cm. B. 76,2cm. C. 18cm. D. 22,2cm

Giải

$x = 6\cos(4\pi t + \pi/3) \rightarrow v = -24\pi \cdot \sin(4\pi t + \pi/3)$

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,25(s) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = \frac{77}{48} - \frac{1}{24} = \frac{25}{16}(s) \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 1,5 + \frac{1}{16}$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{aligned} S &= 6,2A = 72(\text{cm}) \\ t_{ix} &= t_1 + \frac{6T}{2} = \frac{37}{24}(s) \\ t_2 &= \frac{77}{48}(s) \end{aligned} \right.$$

THAO TÁC

SHIFT MODE 1 1

[$\frac{\pi}{2}$] SHIFT hyp= 2 4 X SHIFT $\times 10^2$ X sin 4 SHIFT $\times 10^2$ ENG) + SHIFT $\times 10^2$ [] 3 []

[] [] 3 7 [] 2 4 [] [] 7 7

[] 4 8 =

MÀN HÌNH

$$\left| \frac{37}{24} \right| - 24 \times \pi \times \sin \left(\frac{\pi}{6} \right)$$

4.242640687

Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian trên:

$$S = 72 + 4,243 = 76,243 \text{ (m)}$$

Câu 10 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:

$x = 10\cos(5\pi t + \pi/6)$ cm. Tìm quãng đường vật đi từ thời điểm

$t_1 = 1/7$ s đến $t_2 = 5/9$ s?

A. 40,23 cm. B. 38,12 cm. C. 62,3 cm. D. 40,54 cm.

Giải

$$x = 10\cos(5\pi t + \pi/6) \rightarrow v = -50\pi \cdot \sin(5\pi t + \pi/6)$$

$$\left. \begin{aligned} T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4 \text{ (s)} \rightarrow \frac{T}{2} = 0,2 \text{ (s)} \\ \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{5}{9} - \frac{1}{7} = \frac{26}{63} \text{ (s)} \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 0,4 + \frac{4}{315}$$

$$\rightarrow \begin{cases} S = 2.2A = 40 \text{ (cm)} \\ t_{1x} = t_1 + \frac{6T}{2} = \frac{19}{35} \text{ (s)} \\ t_2 = \frac{5}{9} \text{ (s)} \end{cases}$$

THAO TÁC

SHIFT MODE 1 1

[$\frac{\pi}{2}$] SHIFT hyp= 5 0 X SHIFT $\times 10^2$ X sin 5 SHIFT $\times 10^2$ ENG) + SHIFT $\times 10^2$ [] 6 [] []

[] 1 9 [] 3 5 [] [] 5 [] 9 =

MÀN HÌNH

$$\left| \frac{19}{35} \right| - 50 \times \pi \times \sin \left(\frac{\pi}{6} \right)$$

0.5393400437

$$S = 40 + 0,54 = 40,54 \text{ cm.}$$

Câu 11 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:
 $x = 2\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được trong 1,11 s đầu tiên là?

- A. 39,2683 cm. B. 15,4253 cm. C. 42,1576 cm. D. 44,4863 cm.

Giải

$$x = 2\cos(10\pi t - \pi/3) \rightarrow v = -20\pi \cdot \sin(10\pi t - \pi/3)$$

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,1(s) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 1,11 - 0 = 1,11(s) \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta t = 1,1 + 0,1 \cdot \frac{T}{2}$$

$$\begin{aligned} S &= 11 \cdot 2A = 44(\text{cm}) \\ \rightarrow \left\{ \begin{aligned} t_{1x} &= t_1 + \frac{11T}{2} = 1,1(s) \\ t_2 &= 1,11(s) \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

2nd SHIFT hyp

2 0 X SHIFT x10³ X sin 1 0 SHIFT

x10³ ENG) - SHIFT x10³ 3 >)

> > 1 . 1 > 1 . 1 1 =

$$\int_{1.1}^{1.11} -20 \times \pi \times \sin x \, dx = 0.486289651$$

Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian trên:

$$S = 44 + 0,4863 = 44,4863 (\text{m})$$

Câu 12 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:
 $x = 4\cos(20\pi t - 5\pi/6)$ cm. Tính độ dài quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian từ $t_1 = 5$ s đến $t_2 = 10,225$ s?

- A. 837,213 cm. B. 832 cm. C. 880 cm. D. 837,464 cm.

Giải

$$x = 4\cos(20\pi t - 5\pi/6) \rightarrow v = -80\pi \cdot \sin(20\pi t - 5\pi/6)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,05(s) \left. \vphantom{\frac{T}{2}} \right\} \rightarrow \Delta t = 5,2 + 0,025$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 10,225 - 5 = 5,225(s) \quad 104 \cdot \frac{T}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} S = 104.2A = 832(\text{cm}) \\ t_{1x} = t_1 + \frac{104T}{2} = 10,2(s) \\ t_2 = 10,225(s) \end{cases}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

1/2 SHIFT hyp

= 8 0 X SHIFT x10² X sin 2 0 SHIFTx10² ENG) = 5 SHIFT x10² 6)

▶ ▶ 1 0 . 2 ▶

1 0 . 2 2 5 =

10.225
10.2
5.464101615

Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian trên:

$$S = 832 + 5,464 = 837,464(\text{cm})$$

Câu 13 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:

$x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Tính quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2,125$ s đến $t_2 = 3$ s?

- A. 38,42cm B. 39,99cm C. 39,80cm D. 40,80 cm.

Giải

Phương trình: $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm $\rightarrow v = -24\pi \cdot \sin(4\pi t + \pi/3)$ cm/s

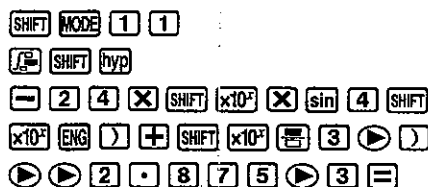
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5(s) \rightarrow \frac{T}{2} = 0,25(s) \left. \vphantom{\frac{T}{2}} \right\} \rightarrow \Delta t = 0,75 + 0,125$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 3 - 2,125 = 0,875(s) \quad 3 \cdot \frac{T}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} S = 3.2A = 36(\text{cm}) \\ t_{1x} = t_1 + \frac{3T}{2} = 2,875(s) \\ t_2 = 3(s) \end{cases}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian trên:

$$S = 36 + 3,8038 = 39,8038 \text{ (m)}$$

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình:

$x = 6\cos(20t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian $t = 13\pi/60$ (s), kể từ khi bắt đầu dao động là

- A. 6cm. B. 90cm. C. 102cm. D. 54cm.

Câu 2 [TG]. 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 3 [TG]. Một vật dao động điều hòa 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 4 [TG]. 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 5 [TG]. Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox 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

Câu 6 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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 7 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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 8 [TG]. Vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos\omega t$ cm. Sau thời gian $t_1 = 2/3$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 12,5 cm. Sau khoảng thời gian $t_2 = 29/6$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường

- A. 97,5 cm. B. 100 cm. C. 90,625 cm. D. 82,5 cm.

Câu 8 [TG]. Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O. Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) vật đi qua O theo chiều dương. Sau khoảng thời gian $t_1 = \pi/15$ s (kể từ thời điểm $t = 0$) vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ giảm một nửa so với tốc độ ban đầu. Sau khoảng thời gian $t_2 = 0,3\pi$ (s) kể từ thời điểm đầu, vật đi được 12cm. Vận tốc ban đầu v_0 của vật có giá trị là bao nhiêu?

- A. 60 cm/s. B. 20 cm/s. C. $\frac{60}{4+\sqrt{2}}$ cm/s. D. $\frac{60}{4-\sqrt{2}}$ cm/s.

Câu 9 [TG]. Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kỳ 1 s. Từ thời điểm vật qua vị trí có li độ 3,5 cm theo chiều dương đến khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu lần thứ hai, vật có tốc độ trung bình là

- A. 27,3 cm/s. B. 28,0 cm/s. C. 27,0 cm/s. D. 26,7 cm/s.

Câu 10 [TG]. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình vận tốc: $v = 10\pi\cos(\pi t + \pi/3)$ cm/s. Tốc độ trung bình của vật trên quãng đường từ thời điểm ban đầu tới thời điểm động năng của vật bằng 3 lần thế năng lần thứ 3 là

- A. 13,33 cm/s. B. 17,56 cm/s. C. 15 cm/s. D. 20 cm/s.

Câu 11 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Tính quãng đường vật đi được sau 0,5 s kể từ thời điểm ban đầu?

- A. 18 cm B. 12 cm C. 24 cm D. 48 cm

Câu 12 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 12\cos(\pi t + \pi/13)$ cm, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Tính quãng đường vật đi được sau 4 s kể từ thời điểm ban đầu?

- A. 96 cm B. 12 cm C. 24 cm D. 48 cm

Câu 13 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 2\cos(6\pi t + \pi/25)$ cm, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Tính quãng đường vật đi được sau 3000 s kể từ thời điểm ban đầu.

- A. 4 m B. 800 cm C. 80 m D. 10 m

Câu 14 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 3\cos(5\pi t + \pi/16)$ cm, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Quãng đường vật đi được kể từ thời điểm ban đầu là 120 cm. Hãy tìm thời điểm vật đi được quãng đường đó?

- A. 3 s. B. 10 s. C. 4 s. D. 5 s.

Câu 15 [TG]. Chất điểm có phương trình dao động: $x = 8\sin(2\pi t + \pi/2)$ cm.

Quãng đường mà chất điểm đi được từ $t_0 = 0$ đến $t_1 = 1,5$ s là

- A. 0,48m B. 32cm C. 40cm D. 0,56m

Câu 16 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:

$x = 10\cos(7\pi t + \pi/32)$, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Hãy tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian 4 s bất kì?

- A. 400 cm. B. 700 cm. C. 720 cm. D. không xác định

Câu 17 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:

$x = 6\cos(4\pi t + \pi/5)$ cm, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Xác định thời điểm vật đi được quãng đường?

- A. 5,25 s. B. 10 s. C. 5 s. D. 5 s.

Câu 18 [TG]. Li độ của một vật dao động điều hòa có biểu thức:

$x = 8\cos(2\pi t - \pi)$ cm. Độ dài quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian $8/3$ s tính từ thời điểm ban đầu là

- A. 80cm B. 82cm C. 84cm D. $80 + 2\sqrt{3}$ cm.

Câu 19 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình

$x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Tính quãng đường vật đi được sau 2,125 s kể từ thời điểm ban đầu?

- A. 104 cm B. 104,78cm C. 104,2cm D. 100 cm

Câu 20 [TG]. 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 hòa với biên độ 5 cm.

Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,175\pi$ (s) đầu tiên là

- A. 5 cm B. 35 cm C. 30 cm D. 25 cm

Câu 21 [TG]. 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 22 [TG]. Một chất điểm dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O, trên quỹ đạo $MN = 20\text{cm}$. Thời gian chất điểm đi từ M đến N là 1s. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Quãng đường mà chất điểm đã đi qua sau 9,5s kể từ lúc $t = 0$ là

- A. 180cm. B. 190cm. C. 200cm. D. 160cm.

Câu 23 [TG]. 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 24 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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 25 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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 26 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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 27 [TG]. Một vật dao động điều hoà 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

Câu 28 [TG]. Một vật dao động điều hòa với phương trình:
 $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Xác định quãng đường vật đi được sau $7T/12$ s kể từ thời điểm ban đầu?

- A. 12cm B. 10 cm C. 20 cm D. 12,5 cm

Câu 29 [TG]. Quả cầu của con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Quãng đường quả cầu đi được trong 2,25s đầu tiên là:

- A. $16 + \sqrt{2}$ cm B. 18cm C. $16 + 2\sqrt{2}$ cm D. $16 + 2\sqrt{3}$ cm

Câu 30 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là: $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm;s). Quãng đường, tốc độ trung bình vật đi trong khoảng thời gian từ $t_1 = 1$ s đến $t_2 = 3$ s là

- A. 20 cm; 10cm/s. B. 40cm; 20cm/s.
C. 30 cm; 10cm/s. D. 50 cm; 20cm/s.

Câu 31 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là: $x = 10\cos(2\pi t + 5\pi/6)$ (cm;s). Quãng đường, tốc độ trung bình vật đi trong khoảng thời gian từ $t_1 = 1$ s đến $t_2 = 2,5$ s là

- A. 60 cm; 40 cm/s. B. 40cm; 40cm/s.
C. 30 cm; 90cm/s. D. 50 cm; 90cm/s.

Câu 32 [TG]. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 6cm và chu kì 1s. Tại $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Tổng quãng đường đi được của vật trong khoảng thời gian 2,375s tính từ thời điểm được chọn làm gốc là:

- A. 55,76cm. B. 48cm. C. 50cm. D. 42cm.

Câu 33 [TG]. Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox.

Phương trình dao động của chất điểm: là $x = 3\cos(10t - \pi/3)$ (cm;s).

Sau khoảng thời gian $t = 0,157s$, kể từ lúc vật bắt đầu chuyển động ($t = 0$), quãng đường, tốc độ trung bình vật đi được là

A. 1,5cm; 12,1cm/s.

B. 4,5cm; 21,1cm/s.

C. 4,1cm; 21,1cm/s.

D. 1,9cm; 12,1cm/s.

ĐÁP ÁN

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

Kiểu 2: Tích phân trong điện xoay chiều**MINH HỌA**

Câu 1 [TG]. Cường độ dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn dây dẫn là: $i = 4\cos(100\pi t + \pi/6)$; trong đó t tính bằng s và i tính bằng A. Điện lượng đi qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một phân tư chu kì kể từ lúc $i = 0$ là

- A. 0,006 C. B. 0,025 C. C. 0,04 C. D. $1/25\pi$ C.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} (s)$$

Khi $i = 0$ thì: $4\cos(100\pi t + \pi/6) = 0 \rightarrow 100\pi t + \pi/6 = \pi/2 + k\pi$ với $k \in \mathbb{Z}$

Không mất tính tổng quát, ta chọn khi $t = 1/300$ s thì $i = 0$. Khi đó, sau $T/4$ thì $t' = 1/300 + T/4 = 1/120$ (s)

Điện lượng đi qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một phân tư chu kì kể từ lúc $i = 0$ là: $q = \int_{\frac{1}{300}}^{\frac{1}{120}} 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) dt$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

$\int$ SHIFT hyp

4 cos 1 0 0 SHIFT $\times 10^3$ ALPHA) +

SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\square}{\square}$ 6 $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ 1 $\frac{\square}{\square}$

3 0 0 $\rightarrow$ $\rightarrow$ 1 $\frac{\square}{\square}$ 1 2 0 =

$$\int_{\frac{1}{300}}^{\frac{1}{120}} 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) dt$$

0.01273239545

Đáp án: D. $q = 1/25\pi$ C.

Câu 2 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 4\cos(100\pi t + \pi/5)$ (A) đi qua điện trở $R = 40\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra từ thời điểm $t_1 = 0,05$ s đến thời điểm $t_2 = 0,07$ s?

- A. 0. B. 22,4 J. C. 16 J. D. 6,4 J.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} (\text{s})$$

$$\text{Nhiệt lượng tỏa ra: } Q = \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = \int_{\frac{1}{20}}^{\frac{7}{20}} 40 \cdot \left(4 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{5} \right) \right)^2 dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

(SHIFT) (MODE) 1 1 (1/x²)
 4 0 (X) (C) 4 (COS) 1 0 0 (SHIFT) (x10²)
 (ALPHA) (>) (+) (SHIFT) (x10²) (=) 5 (>) (>) (x²)
 (>) (>) 1 (=) 2 0 (>) (>) 7 (=)
 1 0 0 (=)

$$\int_{\frac{1}{20}}^{\frac{7}{20}} 40 \times \left(4 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{5} \right) \right)^2 dt = 6.4$$

Đáp số: Nhiệt lượng tỏa ra là $Q = 6,4 \text{ J}$

Câu 3 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 2\cos(100\pi t + \pi/11) \text{ (A)}$ đi qua điện trở $R = 100\Omega$. Trong khoảng thời gian 1476 s đầu thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,29 kJ B. 4 J.

C. 4 kJ.

D. 0,3 MJ.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} (\text{s})$$

$$\text{Thời gian: } t = 1476 \text{ s} = 73800T$$

Nhiệt lượng tỏa ra trong 1T:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = \int_0^{\frac{1}{50}} 100 \cdot \left(2 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{11} \right) \right)^2 dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

(SHIFT) (MODE) 1 1 (1/x²)
 1 0 0 (X) (C) 2 (COS) 1 0 0
 (SHIFT) (x10²) (ALPHA) (>) (+) (SHIFT) (x10²) (=) 1 1
 (>) (>) (x²) (>) 0 (>) 0 (.) 0 2 (=)

$$\int_0^{\frac{1}{50}} 100 \times \left(2 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{11} \right) \right)^2 dt = 4$$

Trong khoảng thời gian 1476 s thì nhiệt lượng tỏa ra:

$$Q = 73800.4 = 295200 \text{ J} = 0,2952 \text{ MJ}$$

Câu 4 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 2,2\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A) đi qua điện trở $R = 15\Omega$. Trong khoảng thời gian 4 ms đầu thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,22 kJ B. 3 J. C. 3 kJ. D. 0,22 J.

Giải

Nhiệt lượng tỏa ra trong khoảng thời gian 4 ms:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = \int_0^{0,004} 15 \cdot \left(2,2 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \right)^2 dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1 $\frac{1}{x}$

1 5 (2 . 2 cos 1 0 0 SHIFT $\times 10^3$

ALPHA) - SHIFT $\times 10^3$ = 3 >)) x^2

> 0 > 0 . 0 0 4 =

$\int_0^{0,004} 15 \times (2,2 \cos \dots)^2$
0.2187315927

Trong khoảng thời gian 4ms đầu điện trở tỏa nhiệt lượng: $Q = 0,22 \text{ J}$.

Câu 5 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều $i = 5\cos(100\pi t - \pi/8)$ A đi qua điện trở $R = 200\Omega$. Trong khoảng thời gian 2,6 s đến 85,921 s thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 208 KJ B. 4,69 J. C. 4,69 kJ. D. 0,208 MJ.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} (\text{s})$$

$$\Delta t = \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{85,921 - 2,6}{\frac{1}{50}} = 4166.T + \frac{1}{1000} \rightarrow t_{1x} = t_1 + \frac{1}{1000} = 2,601 (\text{s})$$

Nhiệt lượng tỏa ra:

$$\begin{aligned}
 Q &= \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = 4166 \int_0^T R \cdot i^2 \cdot dt + \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt \\
 &= 4166 \cdot \underbrace{\int_0^{0,02} 200 \cdot \left(5 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{8} \right) \right)^2 dt}_{208300} + \underbrace{\int_{2,6}^{2,6 + \frac{1}{1000}} 200 \cdot \left(5 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{8} \right) \right)^2 dt}_{4,691055528} \\
 &= 208304,69 \text{ (J)} = 0,208 \text{ (MJ)}
 \end{aligned}$$

Câu 6 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều $i = 3 + 7\cos(100\pi t - \pi/4)$ A đi qua điện trở $R = 26\Omega$. Trong khoảng thời gian 22 phút đầu, điện trở tỏa ra nhiệt lượng có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 1,1 MJ. B. 17,42 J. C. 32 J. D. 1,1 KJ.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02 \text{ (s)}$$

$$\Delta t = 22 \text{ phút} = 1320 \text{ giây} = 66000T$$

Trong một chu kì điện trở tỏa nhiệt lượng:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = \int_0^{0,02} 26 \cdot \left(3 + 7 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) \right)^2 dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1 $\int$
 2 6 (3 + 7 cos 1 0 0 SHIFT $\times 10^{-2}$
 ALPHA) - SHIFT $\times 10^2$ = 4 ►))
 x^2 ► 0 ► 0 . 0 2 =

$\int_0^{0,02} 26 \times (3 + 7 \cos(\dots))^2$
 17.42

Trong 22 phút, điện trở tỏa: $66000 \cdot 17,42 = 1149720 \text{ J} = 1,2 \text{ MJ}$

Câu 7 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều $i = 5 + 4\cos(100\pi t - \pi/12)$ A đi qua điện trở $R = 55\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra từ thời điểm $t_1 = 0,125 \text{ s}$ đến thời điểm $t_2 = 0,145 \text{ s}$

- A. 36,3 J. B. 272,5 J. C. 236,2 J. D. 152,3 J.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ (s)}$$

Nhiệt lượng tỏa ra:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} R \cdot i^2 \cdot dt = \int_{0,125}^{0,145} 55 \cdot \left(5 + 4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{12} \right) \right)^2 dt$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 1 1

∫= SHIFT hyp

5 5 × (5 + 4 cos 1 0 0

SHIFT ×10² ALPHA) - SHIFT ×10² = 1 2

▶)) x² ▶ 0 . 1 2 5

▶ 0 . 1 4 5 =

∫_{0.125}^{0.145} 55 × (5 + 4 cos)
363
10

Đáp số: Nhiệt lượng tỏa ra là $Q = 36,3 \text{ J}$

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Cường độ dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn dây dẫn là $i = 2\cos 100\pi t$; trong đó t tính bằng s và i tính bằng A. Điện lượng đi qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một phần tư đầu tiên là

- A. 25 mC. B. 4,32 mC. C. 0,04 C. D. 6,37 mC.

Câu 2 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 3 + 7\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A) đi qua điện trở $R = 26\Omega$. Trong khoảng thời gian 22 phút đầu, điện trở tỏa ra nhiệt lượng có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 41,7 KJ. B. 25,4 KJ. C. 24,6 J. D. 0,12 MJ.

Câu 3 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 2 - 5\sin(100\pi t + \pi/4)$ (A) đi qua điện trở $R = 92\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra từ thời điểm $t_1 = 6,135 \text{ s}$ đến thời điểm $t_2 = 6,145 \text{ s}$

- A. 7,2 J. B. 1,3 J. C. 6,9 J. D. 9,1 J.

Câu 4 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 7\sin(100\pi t + \pi/2)$ (A) đi qua điện trở $R = 10\Omega$. Trong khoảng thời gian 1476 s đầu thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 3,6 kJ B. 5,2 J. C. 4 MJ. D. 0,36 MJ.

Câu 5 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều $i = 5\sin 100\pi t$ A đi qua điện trở $R = 40\Omega$. Trong khoảng thời gian 2,6 s đến 85,921 s thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 208 KJ B. 0,208 MJ. C. 4,69 kJ. D. 4,69 J.

Câu 6 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 3\sin(120\pi t - 3\pi/4)$ (A) đi qua điện trở $R = 120\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra từ thời điểm $t_1 = 0,01$ s đến thời điểm $t_2 = 0,015$ s?

- A. 1,1 J. B. 5,3 J. C. 2,3 J. D. 2,7 J.

Câu 7 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 0,5\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A) đi qua điện trở $R = 150\Omega$. Trong khoảng thời gian 1 ms đầu thì nhiệt lượng tỏa ra có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,17 J. B. 5 mJ. C. 6 J. D. 13 mJ.

Câu 8 [TG]. Cho dòng điện xoay chiều: $i = 9 + 2\cos 100\pi t$ (A) đi qua điện trở $R = 108\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra từ thời điểm $t_1 = 0,255$ s đến thời điểm $t_2 = 0,258$ s?

- A. 52,3 J. B. 31,7 J. C. 9 KJ. D. 26 MJ.

ĐÁP ÁN

- 1.D. 2.A. 3.C. 4.D. 5.B. 6.D. 7.D. 8.B.

PHƯƠNG PHÁP 2: KỸ THUẬT DÒ ĐÁP ÁN

PHƯƠNG PHÁP

Nếu câu hỏi trắc nghiệm có đáp án chính xác là một trong 4 phương án A, B, C thì ta sử dụng kỹ thuật dò đáp án sẽ hiệu quả nhất. Phương pháp:

Với mong muốn bạn dễ hiểu, tôi sẽ minh họa bằng một ví dụ cơ bản:

Giải phương trình $3 = 2x + 6(*)$

Bước 1: Gán vế phải bằng Y, nghĩa là $Y = 2x + 6$ (Khi ta thay các đáp án của x vào vế phải mà cho $Y = 3$ thì đáp án đó là phương án đúng).

Bước 2: Hiển thị "Y" với thao tác **[ALPHA]** **[S_WD]**

Bước 2: Hiển thị dấu "=" với thao tác **[ALPHA]** **[CALC]**

Bước 3: Hiển thị " $2x + 6$ " với thao tác **[2]** **[X]** **[ALPHA]** **[)]** **[+]** **[6]**

Bước 4: **[SHIFT]** **[CALC]**

Bước 5: Nhập số liệu phương án A

Bước 6: **[=]**

Lưu ý: Nếu phương án A chưa cho kết quả đúng ta bấm phím = và lặp lại bước 5 và 6 như trên với các phương án B hoặc C hoặc D

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở thuần r hệ số tự cảm L nối tiếp với một tụ điện có điện dung C được mắc vào một hiệu điện thế xoay chiều. Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện qua mạch đo được 0,2 A. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch, giữa hai đầu cuộn dây, giữa hai đầu tụ điện có giá trị lần lượt là 120 V, 160 V, 56 V. Điện trở thuần trong cuộn dây

A. 128 Ω.

B. 480 Ω.

C. 96 Ω.

D. 300 Ω.

Giải

$$\begin{cases} I = 0,2(A); \\ U = 120(V) \\ U_d = 160(V) \\ U_c = 56(V) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_d^2 = U_r^2 + U_L^2 \\ U^2 = U_r^2 + (U_L - U_c)^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow U^2 = U_r^2 + \left(\sqrt{U_d^2 - U_r^2} - U_c \right)^2$$

$$\text{Thay số: } 120^2 = (0,2.r)^2 + \left(\sqrt{160^2 - (0,2r)^2} - 56 \right)^2$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1

ALPHA S+D ALPHA CALC

(0 . 2 X ALPHA)) x² + (√ 1 6 0 x² - (0

. 2 X ALPHA)

) x² ► - 5 6) x²

CALC 1 2 8 = (≠ 120² → Không phải phương án đúng)

$$Y = (.2 \times X)^2 + (\sqrt{160 \times X^2} - 56)^2$$

11046.8631

= CALC 4 8 0 = (= 120² → Phương án đúng)

$$Y = (.2 \times X)^2 + (\sqrt{160 \times X^2} - 56)^2$$

14400

= CALC 9 6 = (≠ 120² → Không phải phương án đúng)

$$Y = (.2 \times X)^2 + (\sqrt{160 \times X^2} - 56)^2$$

10945.49186

= CALC 3 0 0 = (≠ 120² → Không phải phương án đúng)

$$Y = (.2 \times X)^2 + (\sqrt{160 \times X^2} - 56)^2$$

12123.71539

Đáp án đúng là B.

Câu 2 [TG]. Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $40\ \Omega$, tụ điện có điện dung C thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm L nối tiếp nhau theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V và tần số 50 Hz . Khi điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_m thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng 75 V . Điện trở thuần của cuộn dây là

- A. $24\ \Omega$. B. $16\ \Omega$. C. $30\ \Omega$. D. $40\ \Omega$.

Giải

Hiệu điện thế giữa hai đầu MB là:

$$U_{MB} = I \cdot Z_{MB} = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$= \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$$

Từ biểu thức trên cho ta thấy, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị nhỏ nhất khi $Z_L = Z_{Cm}$. Khi đó:

$$U_{MB\min} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2}}} \rightarrow 75 = \frac{200}{\sqrt{1 + \frac{40^2 + 2 \cdot 40r}{r^2}}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1
 ALPHA S=0 ALPHA CALC
 2 0 0 $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ 1 + $\frac{\square}{\square}$ 4 0 $\times^2$ + 2 $\times$ 4 0 $\times$ ALPHA)
 ▼ ALPHA) $\times^2$

CALC 2 4 $\frac{\square}{\square}$ (= 75 $\rightarrow$ Phương án đúng)

$$\frac{200}{\sqrt{1 + \frac{40^2 + 2 \times 40 \times X}{X^2}}} = 75$$

Đáp án đúng là A.

Câu 3 [TG]. Cho mạch RLC nối tiếp theo thứ tự, cuộn dây thuần cảm. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng $U = 200V$, tần số $f = 50Hz$. Nếu nối tắt cuộn dây thì công suất $P = 80W$ và công suất này tăng khi R tăng nhẹ. Mở K, khi $L = 2,5/\pi H$ thì U_{Lmax} . Hãy tìm giá trị của R ?

- A. 80Ω . B. 90Ω . C. 120Ω . D. 100Ω

Giải

$$\text{Khi nối tắt: } P = I^2 R = \frac{U^2}{R^2 + Z_c^2} \cdot R \quad (1)$$

$$\text{Khi mở khóa K: } U_{Lmax} \leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_c^2}{Z_c} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } Z_L = \frac{\frac{U^2 R}{P}}{\sqrt{\frac{U^2 R}{P} - R^2}} \leftrightarrow 250 = \frac{125R}{\sqrt{125R - R^2}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE **1**

ALPHA **S/D** **ALPHA** **CALC**

1 **2** **5** **X** **ALPHA** **)** **⏏** **√** **1** **2** **5** **X** **ALPHA** **)** **=** **ALPHA** **)** **x²**

CALC **8** **0** **=** ($\neq 200 \rightarrow$ Phương án sai)

$$125 \times \frac{x}{\sqrt{125x - x^2}} = \frac{500}{3}$$

= **CALC** **9** **0** **=** ($\neq 200 \rightarrow$ Phương án sai)

$$125 \times \frac{x}{\sqrt{125x - x^2}} = 200.4459314$$

= **CALC** **1** **2** **0** **=** ($\neq 200 \rightarrow$ Phương án sai)

$$125 \times \frac{x}{\sqrt{125x - x^2}} = 612.3724957$$

= **CALC** **1** **0** **0** **=** ($= 250 \rightarrow$ Phương án đúng)

$$125 \times \frac{x}{\sqrt{125x - x^2}} = 250$$

Đáp án đúng là D.

Câu 4 [TG]. Cho mạch RLC mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm $L = 1,5/\pi$, điện trở R và tụ C . E là điểm giữa cuộn dây và điện trở. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$, với u đơn vị là V và t tính bằng s. Thay đổi C thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn mạch EB đạt cực đại bằng 200V. Tìm điện trở R ?

- A. 200 Ω . B. 300 Ω . C. 50 Ω . D. 100 Ω .

Giải

Thay đổi C thì hiệu điện thế hiệu dụng đoạn EB đạt cực đại, khi đó biểu thức giữa hai đầu đoạn EC là:

$$U_{EC\max} = U_{RC\max} = \frac{2UR}{\sqrt{Z_L^2 + 4R^2} - Z_L} \leftrightarrow 200 = \frac{2 \cdot 100R}{\sqrt{150^2 + 4R^2} - 150}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1

ALPHA S/D ALPHA CALC

2 X 1 0 0 X ALPHA) = √ 1 5 0 X² + 4 X ALPHA)

CALC 2 0 0 = (≠ 200 → Phương án sai)

$$Y = 2 \times 100 \times \frac{2}{\sqrt{150^2 + 4} - 150} = 144.3000468$$

= CALC 3 0 0 = (≠ 200 → Phương án sai)

$$Y = 2 \times 100 \times \frac{3}{\sqrt{150^2 + 4} - 150} = 128.0776406$$

= CALC 5 0 = (≠ 200 → Phương án sai)

$$Y = 2 \times 100 \times \frac{5}{\sqrt{150^2 + 4} - 150} = 330.2775638$$

= CALC 1 0 0 = (= 200 → Phương án đúng)

$$Y = 2 \times 100 \times \frac{1}{\sqrt{150^2 + 4} - 150} = 200$$

Đáp án đúng là D.

Câu 5 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm R nối tiếp L, biết cuộn

dây thuần cảm có $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}(\text{H})$. Giả sử, đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 400\cos^2(50\pi t + \pi)$ (V) thì thấy ampe kế chỉ $1,5\sqrt{2}$ A. Điện trở thuần có giá trị là

- A. 200Ω B. 150Ω C. 100Ω D. $I = \frac{3}{\sqrt{2}}$ A.

Giải

Theo đề: $u = 400\cos^2(50\pi t + \pi) = 200 + 200\cos(100\pi t)$

Ta biết chỉ có thành phần xoay chiều là bị cuộn cảm cản trở,

khi đó cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{\sqrt{3}}{\pi} = 100\sqrt{3}(\Omega)$

Cường độ dòng điện không đổi: $I_{\text{không đổi}} = 200/R$

Theo định nghĩa cường độ dòng điện hiệu dụng:

$$RI^2 = RI_1^2 + RI_2^2 \Leftrightarrow I^2 = \frac{U^2}{R^2 + Z_L^2} + \frac{U_2^2}{R^2}$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{\left(\frac{200}{\sqrt{2}}\right)^2}{R^2 + (100\sqrt{3})^2} + \frac{200^2}{R^2} \Leftrightarrow 4,5^2 = \frac{20000}{R^2 + 30000} + \frac{40000}{R^2}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1

ALPHA S/D ALPHA CALC

2 0 0 0 0 $\frac{\square}{\square}$ ALPHA $\square$ x^2 + 3 0 0 0 0 $\rightarrow$ + 4 0
0 0 0 $\frac{\square}{\square}$ ALPHA $\square$ x^2

CALC 2 0 0 $\frac{\square}{\square}$ ($\neq 4,5 \rightarrow$ Phương án sai)

$\frac{\square}{\square}$ CALC 1 5 0 $\frac{\square}{\square}$ ($\neq 200 \rightarrow$ Phương án sai)

$\frac{\square}{\square}$ CALC 1 0 0 $\frac{\square}{\square}$ ($= 4,5 \rightarrow$ Phương án đúng)

$$Y = \frac{\text{CMPLX } 20000}{x^2 + 30000} + \frac{\text{MATH } 4000}{x^2} \rightarrow \frac{9}{7}$$

$$Y = \frac{\text{CMPLX } 20000}{x^2 + 30000} + \frac{\text{MATH } 4000}{x^2} \rightarrow \frac{136}{63}$$

$$Y = \frac{\text{CMPLX } 20000}{x^2 + 30000} + \frac{\text{MATH } 4000}{x^2} \rightarrow 4.5$$

Đáp án đúng là C.

Câu 6 [TG]. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch nhỏ AM và MB mắc nối tiếp với nhau. Đoạn mạch AM gồm điện trở $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 1/10\pi$ mF. Đoạn mạch MB là cuộn dây không thuần cảm. Khi đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AM có biểu thức: $u_{AM} = 160\sin 100\pi$ V; còn điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có biểu thức $u_{MB} = 100\cos 100\pi t$ V. Xác định điện trở trong của cuộn dây?

- A. 38,2 Ω . B. 42,9 Ω . C. 100 Ω . D. 62,5 Ω .

Giải

$$\text{AM: } \begin{cases} R = 100\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 100\sqrt{2}\Omega \rightarrow I = I_{AM} = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = 0,8\text{A} \\ \tan \varphi_{AM} = -\frac{Z_C}{R} = -1 \rightarrow \varphi_{AM} = -\frac{\pi}{4} = \varphi_{u(AM)} - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \quad (1) \end{cases}$$

$$\Delta \varphi = \varphi_{u(MB)} - \varphi_{u(AM)} = 0 - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } \varphi_{u(BM)} - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \rightarrow \tan \varphi_{BM} = 1 \rightarrow Z_L = r$$

$$\begin{cases} U^2 = I^2 \cdot \left((R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 \right) \\ Z_L = r \\ \overline{U_{AM}} \perp \overline{U_{MB}} \end{cases}$$

$$\rightarrow U_{AM}^2 + U_{MB}^2 = I^2 \cdot \left((R+r)^2 + (r - Z_C)^2 \right) \rightarrow r = 62,5\Omega$$

$$\left(\frac{160}{\sqrt{2}} \right)^2 + \left(\frac{100}{\sqrt{2}} \right)^2 = 0,8^2 \cdot \left((100+r)^2 + (r-100)^2 \right)$$

$$\Leftrightarrow 27812,5 = (100+r)^2 + (r-100)^2$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1

ALPHA S $\div$ D ALPHA CALC(1 0 0 + ALPHA)) x^2 + (ALPHA) = 1 0 0) x^2 CALC 3 8 . 2 = ($\neq 27812,5$)

→ Phương án sai)

$$Y = (100 + X)^2 + (X - 1)$$

$$22918.48$$

= CALC 4 2 . 9 = ($\neq 27812,5$)

→ Phương án sai)

$$Y = (100 + X)^2 + (X - 1)$$

$$23680.82$$

= CALC 1 0 0 = ($\neq 27812,5$)

→ Phương án sai)

$$Y = (100 + X)^2 + (X - 1)$$

$$40000$$

= CALC 6 2 . 5 = (= 27812,5)

→ Phương án đúng)

$$Y = (100 + X)^2 + (X - 1)$$

$$\frac{55625}{2}$$

Đáp án đúng là D.

Câu 7 [TG]. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có cuộn dây, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Đặt vào giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp 175 V – 50 Hz thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn AM là 25 (V), trên đoạn MN là 25 (V) và trên đoạn NB là 175 (V). Xác định điện áp điện trở của cuộn dây

A. 20 V.

B. 32 V.

C. 40 V.

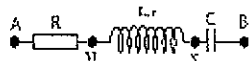
D. 24 V

Giải

Theo đề bài, ta có hình vẽ về mạch

RLC và giản đồ vectơ:

Từ giản đồ vectơ:

Xét tam giác $\triangle MNE$: $NE = \sqrt{25^2 - x^2}$ 

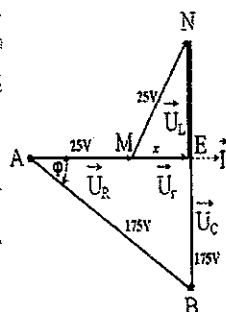
Dựa vào hình vẽ:

$$EB = NB - NE = 175 - \sqrt{25^2 - x^2}$$

Xét tam giác $\triangle AEB$:

$$AB^2 = AE^2 + EB^2$$

$$\rightarrow AB = \sqrt{(25+x)^2 + (175 - \sqrt{25^2 - x^2})^2}$$



Đến đây ta có nhận xét quan trọng như sau:

$$\sqrt{AB} = 175$$

$\sqrt{x}$ là một trong 4 phương án trên, vì vậy nếu ta tiến hành thay lần lượt 4 phương án trên vào biểu thức AB thì có một phương án sẽ cho $AB = 175$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 1

ALPHA S/D ALPHA CALC $\sqrt{}$ (2 5 + ALPHA)) x^2 + (1 7 5

- $\sqrt{}$ 2 5 x^2 - ALPHA) x^2 ►) x^2 ►

CALC 2 0 = ($\neq 175 \rightarrow$ Không phải phương án đúng)

Math Δ
 $Y = \sqrt{(25+X)^2 + (175)^2}$
 166.2077014

= CALC 3 2 = ($\neq 175 \rightarrow$ Không phải phương án đúng)

Math
 Math ERROR
 [AC] : Cancel
 [◀] [▶] : Goto

AC ► CALC 4 0 = ($\neq 175 \rightarrow$ Không phải phương án đúng)

Math
 Math ERROR
 [AC] : Cancel
 [◀] [▶] : Goto

AC ► CALC 2 4 = (= 175 $\rightarrow$ Không phải phương án đúng)

Math Δ
 $Y = \sqrt{(25+X)^2 + (175)^2}$
 175

Đáp án đúng là D.

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có L , đoạn mạch MB là tụ điện có điện dung C . Đặt vào A, B điện áp xoay chiều $u_{AB} = 80\sqrt{5} \cos 100\pi t$ V thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là $120\sqrt{2}$ V và $U_R = U_L$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

- A. 40 V. B. $80\sqrt{2}$ V. C. 50 V. D. 100 V.

Câu 2 [TG]. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch nhỏ AM và MB mắc nối tiếp với nhau. Đoạn mạch AM gồm điện trở $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 1/10\pi$ mF. Đoạn mạch MB là cuộn dây không thuần cảm. Khi đặt vào giữa hai đầu A, B một điện áp xoay chiều thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AM có biểu thức: $u_{AM} = 160 \sin 100\pi t$ V; còn điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có biểu thức: $u_{MB} = 100 \cos 100\pi t$ V. Tìm điện trở của cuộn dây?

- A. 125Ω . B. $62,5\Omega$. C. $50\sqrt{2}\Omega$. D. 100Ω .

Câu 3 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Khi nối tắt tụ C thì điện áp hiệu dụng trên điện trở R tăng 2 lần và dòng điện trong hai trường hợp này vuông pha nhau. Hệ số công suất của đoạn mạch lúc sau bằng

- A. $\frac{2}{\sqrt{5}}$. B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. C. $\frac{1}{\sqrt{5}}$. D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 4 [TG]. Khi có một dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây có điện trở thuần 50Ω thì hệ số công suất của cuộn dây bằng 0,8. Cảm kháng của cuộn dây đó bằng

- A. $45,5\Omega$. B. $91,0\Omega$. C. $37,5\Omega$. D. $75,0\Omega$.

Câu 5 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C . Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị R_1 lần lượt là U_{C_1} , U_{R_1} và $\cos\varphi_1$; khi biến trở có giá trị R_2 thì các giá trị tương ứng nói trên là U_{C_2} , U_{R_2} và $\cos\varphi_2$. Biết $U_{C_1} = 2U_{C_2}$, $U_{R_2} = 2U_{R_1}$. Giá trị của $\cos\varphi_1$ và $\cos\varphi_2$ là:

- A. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$. B. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$, $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$.
 C. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$, $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$. D. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$, $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 6 [TG]. Cho đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn dây D và tụ điện C mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức: $u = 64\sqrt{2} \cos \omega t$ V. Các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử có giá trị lần lượt là $U_R = 16$ V; $U_D = 16$ V; $U_C = 64$ V. Tỷ số giữa hệ số công suất của cuộn dây và hệ số công suất của mạch bằng

- A. 15/17. B. 8/32. C. 8/17. D. 15/8.

Câu 7 [TG]. Cho mạch điện RLC nối tiếp, tụ điện C có điện dung thay đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa các bản tụ đạt cực đại thì hệ số công suất của mạch bằng 0,50. Khi đó, ta có hệ thức nào sau đây?

- A. $R^2 = Z_L \cdot Z_C$. B. $R = \sqrt{3} Z_L$. C. $Z_C = 3Z_L$. D. $Z_C = \sqrt{3} R$.

Câu 8 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch L, R, C mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch chứa L, R và R, C lần lượt có biểu thức: $u_{LR} = 150\cos(100\pi t + \pi/3)$ V và $u_{RC} = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - \pi/12)$ V. Cho $R = 25\Omega$. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 3,0 A. B. $3\sqrt{2}$ A. C. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ A. D. 3,3 A.

Câu 9 [TG]. Một cuộn cảm có điện trở r và hệ số tự cảm L ghép nối tiếp với một tụ điện có điện dung C rồi mắc vào mạch điện xoay chiều có tần số f . Dùng vôn kế nhiệt đo hiệu điện thế ta thấy hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện là 37,5 V; giữa hai đầu cuộn cảm 50 V; giữa hai bản tụ điện 17,5 V. Dùng ampe kế nhiệt đo cường độ dòng điện ta thấy $I = 0,1$ A. Khi tần số f thay đổi đến giá trị $f_m = 330$ Hz thì cường độ dòng điện trong mạch điện đạt giá trị cực đại. Tần số f lúc ban đầu là

- A. 50 Hz. B. 100 Hz. C. 60 Hz. D. 500 Hz.

Câu 10 [TG]. Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung điều chỉnh được. Khi dung kháng là 100Ω thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại là 100W. Khi dung kháng là 200Ω thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là $100\sqrt{2}$ V. Giá trị của điện trở thuần là:

- A. 100Ω . B. 150Ω . C. 160Ω . D. 120Ω .

Câu 11 [TG]. Đặt điện áp 150 V - 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn dây có điện trở thuần R , có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Thay đổi C để điện áp giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại thì giá trị đó bằng 250 V. Lúc này, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng

- A. 238 V. B. 100 V. C. $100\sqrt{2}$ V. D. $150\sqrt{2}$ V.

ĐÁP ÁN

- 1.B. 2.B. 3.A. 4.C. 5.C. 6.D. 7.B. 8.A. 9.D. 10.A. 11.A.

PHƯƠNG PHÁP 3: GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN CHO PHƯƠNG ÁN GẦN ĐÚNG

PHƯƠNG PHÁP

Tuy nhiên những năm gần đây, nhiều câu trong đề thi cho các phương án *gần đúng* với kết quả của phương trình thì *Phương pháp 2* không còn nhiều hữu dụng trong dạng bài *gần đúng*. Để chọn được phương án đúng bắt buộc các bạn phải giải ra chính xác kết quả của phương trình, sau đó dựa trên kết quả đó ta tìm phương án có giá trị gần nhất.

Với mong muốn bạn đọc dễ hiểu, tôi sẽ minh họa bằng một ví dụ cơ bản:

Giải phương trình: $2x + 6 = 3$ (**)

THAO TÁC

KẾT QUẢ

2 **ALPHA** **)** **+** **6** **ALPHA** **CALC** **3** **SHIFT** **CALC** **=**

	°	Math
$2x+6=3$		
$x=$		-1.5
$L-R=$		0

Hướng dẫn chi tiết thao tác máy tính:

Bước 1: Nhập biểu thức về trái.

Bước 2: **SHIFT** **CALC**

Bước 3: Nhập biểu thức về phải dấu bằng

Bước 4: Bấm **SHIFT** **CALC**

Bước 5: Nhập một số bất kì (thường ta lấy một trong các đáp án)

Bước 6: Bấm **=**

Màn hình hiện kết quả

Lưu ý:

- ✓ Với những bài toán đơn giản thì ta có thể bỏ qua bước 5.
- ✓ Với những bài toán mà phương trình có nhiều hơn 1 nghiệm mà muốn máy tính xử lí nhanh thì bước 5 bạn nên chọn nhập một trong các đáp án A, B, C hay D.

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Đặt điện áp: $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V vào hai đầu một đoạn mạch gồm một điện trở thuần mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần là 120V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị gần đúng là:

- A. 120 V. B. 200 V. C. 190 V. D. 152 V.

Giải

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch: $U = 200$ V.

Áp dụng biểu thức: $U^2 = U_R^2 + U_L^2 \leftrightarrow 200^2 = 120^2 + U_L^2$

THAO TÁC

2 0 0 x^2 ALPHA CALC 1 2 0 x^2 +
ALPHA) x^2 SHIFT CALC 1 2 0 =

MÀN HÌNH

$200^2 = 120^2 + X^2$ Math
X= 160
L-R= 0

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là D. 152 V.

Câu 2 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 80V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở có giá trị gần đúng

- A. 40,6 V. B. 63,5 V. C. 200,8 V. D. 160,9 V.

Giải

Áp dụng biểu thức: $U^2 = U_C^2 + U_R^2 \rightarrow 100^2 = 80^2 + U_R^2$.

THAO TÁC

1 0 0 x^2 ALPHA CALC 8 0 x^2 + ALPHA
) x^2 SHIFT CALC 2 0 =

MÀN HÌNH

$100^2 = 80^2 + X^2$ Math
X= 60
L-R= 0

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là 63,5 V

Câu 3 [TG]. Cho mạch điện gồm điện trở thuần $R = 100\sqrt{3} \Omega$, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng là Z_L và tụ điện có dung kháng là 200Ω , ba phần tử này mắc nối tiếp với nhau. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ V}$ thì thấy ampe kế chỉ 1A và mạch có tính dung kháng. Giá trị gần đúng của cảm kháng?

- A. 300Ω B. 98Ω C. 141Ω D. 173Ω

Giải

$$Z = \frac{U}{I} \rightarrow \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U}{I} \rightarrow \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (Z_L - 200)^2} = \frac{200}{1}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

$\sqrt{\square}$ $($ 1 0 0 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ $)$ x^2 $+$ $($
 ALPHA $)$ $-$ 2 0 0 $)$ x^2 $\rightarrow$ ALPHA CALC
 2 0 0 = 1 SHIFT CALC 0 =

$\sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (X - 200)^2}$
 $X = 100$
 $L - R = 0$

Đáp án: Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là B. 98Ω

Hỏi: Tại sao lại bấm 0= mà không phải 300= ?

Trả lời: Nếu nhập là 300= thì

THAO TÁC

MÀN HÌNH

$\sqrt{\square}$ $($ 1 0 0 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ $)$ x^2 $+$ $($
 ALPHA $)$ $-$ 2 0 0 $)$ x^2 $\rightarrow$ ALPHA CALC
 2 0 0 = 1 SHIFT CALC 3 0 0 =

$\sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (X - 200)^2}$
 $X = 300$
 $L - R = 0$

Khi đó $x = 300$ nghĩa là $Z_L = 300 \Omega > Z_C$, dẫn tới điều vô lí $\rightarrow$ Mất thời gian vô ích khi làm bài trắc nghiệm dạng này.

Hỏi: Làm thế nào để giảm được thời gian chết này?

Trả lời: Đọc kĩ đề - hiểu bản chất vật lí - rèn luyện nhiều bài.

Câu 4 [TG]. Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở thuần r hệ số tự cảm L nối tiếp với một tụ điện có điện dung C được mắc vào một hiệu điện thế xoay chiều. Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện qua mạch đo được là $0,2$ A. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch, giữa hai đầu cuộn dây, giữa hai đầu tụ điện có giá trị lần lượt là 120 V, 160 V, 56 V. Giá trị gần đúng của điện thuần trong cuộn dây là:

- A. 128Ω . B. 478Ω . C. 96Ω . D. 300Ω .

Giải

$$\begin{cases} I = 0,2 \text{ (A)}; \\ U = 120 \text{ (V)} \\ U_d = 160 \text{ (V)} \\ U_c = 56 \text{ (V)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_d^2 = U_r^2 + U_L^2 \\ U^2 = U_r^2 + (U_L - U_c)^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow U^2 = U_r^2 + (\sqrt{U_d^2 - U_r^2} - U_c)^2$$

$$\text{Thay số: } 120^2 = (0,2 \cdot r)^2 + (\sqrt{160^2 - (0,2r)^2} - 56)^2$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

1 2 0 x^2 ALPHA CALC (0 $\cdot$ 2

ALPHA)) x^2 + ($\sqrt{\square}$ 1 6 0 x^2

= (0 $\cdot$ 2 ALPHA))

x^3 ► = 5 6) x^2

SHIFT CALC 0 =

$$\begin{aligned} 120^2 &= (0,2x)^2 + (\sqrt{160^2 - (0,2x)^2} - 56)^2 \\ x &= 480 \\ L - R &= 0 \end{aligned}$$

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là B. 478Ω

Đáp án là B.

Câu 5 [TG]. Mạch điện gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L có độ tự cảm thay đổi được và tụ điện C mắc nối tiếp vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Ban đầu, điện áp

hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử R, L, C lần lượt là $U_R = 60V$; $U_L = 120V$; $U_C = 40V$. Thay đổi L để điện áp hiệu dụng trên nó là 100V, khi đó điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R có giá trị gần đúng là:

- A. 72 V. B. 80V. C. 100 V. D. 180 V.

Giải

Theo đề:
$$\begin{cases} U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{60^2 + (120 - 40)^2} = 100(V) \\ \frac{U_C}{U_R} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{Z_C}{R} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

Khi thay đổi L thì:

$$\left. \begin{aligned} U &= 100V \\ U'_L &= 100V \\ \frac{Z_C}{R} = \frac{2}{3} = \frac{U'_C}{U'_R} \rightarrow U'_C &= \frac{2U'_R}{3} \\ U^2 &= (U'_R)^2 + (U'_L - U'_C)^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow 100^2 = (U'_R)^2 + \left(100 - \frac{2U'_R}{3}\right)^2$$

THAO TÁC

1 0 0 x^2 ALPHA CALC ALPHA) x^2 + (
 1 0 0 - 2 ALPHA) = 3 ►) x^2
 SHIFT CALC 6 1 =

MÀN HÌNH

100^2 = X^2 + (100 - 2/3 X)^2
X = 92.30769231
L-R = 0

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng C. 100 V.

Lưu ý: Nếu bạn bấm 0 = thì kết quả 0

THAO TÁC

1 0 0 x^2 ALPHA CALC ALPHA) x^2 +
 (1 0 0 - 2 ALPHA) = 3 ►)
 x^2 SHIFT CALC 0 =

MÀN HÌNH

100^2 = X^2 + (100 - 2/3 X)^2
X = 0
L-R = 0

Ở đây, tôi xin nhấn mạnh một lần nữa, kĩ năng chọn số ở bước 5 rất quan trọng, nó sẽ giúp chúng ta giảm thời gian rất nhiều!

Câu 6 [TG]. Mạch RLC mắc nối tiếp, trong đó $R = 100 \Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều: $u = 200\cos(100\pi t + \pi/12)$ V thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 100 W. Giá trị gần đúng của hệ số công suất $\cos\phi$?

- A. 0. B. 0,5. C. 1. D. 0,86

Giải

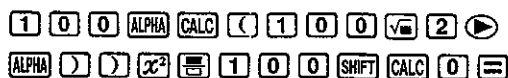
$$\text{Hiệu điện thế hiệu dụng: } U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}$$

Công suất của đoạn mạch:

$$P = UI \cos\phi = \frac{(U \cos\phi)^2}{R} \rightarrow 100 = \frac{(100\sqrt{2} \cdot \cos\phi)^2}{100}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



$$\begin{aligned} 100 &= \frac{(100\sqrt{2} \cdot \cos\phi)^2}{100} \\ X &= 0.7071067812 \\ L-R &= 0 \end{aligned}$$

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là D. 0,86

Câu 7 [TG]. Đặt điện áp: $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ V vào đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, trong đó R là biến trở có giá trị nằm trong khoảng từ 100Ω đến 300Ω , cuộn dây thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 200\Omega$, tụ điện có điện dung $Z_C = 100 \Omega$. Để công suất của mạch là 40 W thì giá trị gần đúng của điện trở là

- A. 150 Ω . B. 180 Ω . C. 190 Ω . D. 250 Ω .

Giải

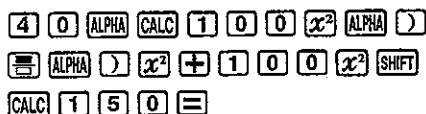
Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là:

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ (V)}$$

Công suất của đoạn mạch:

$$P = UI \cos\phi = \frac{U^2 R}{Z} = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \leftrightarrow 40 = \frac{100^2 R}{R^2 + 100^2}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH

$$4U = \frac{U}{x^2 + 100^2}$$

$$X = 200$$

$$L-R = 0$$

Từ màn hình hiển thị, ta thấy phương án đúng là C. 190Ω

Câu 8 [TG]. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $R = 40 \Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có $L = 0,4/\pi$ H, đoạn mạch MB là tụ điện có điện dung C. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều $u_{AB} = 80\sqrt{5} \cos 100\pi t$ V thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là $120\sqrt{2}$ V. Công suất tiêu thụ trên AB có giá trị gần bằng

A. 40W hoặc 160W.

B. 79 W hoặc 319 W.

C. 79 W hoặc 159 W.

D. 159 W hoặc 319W.

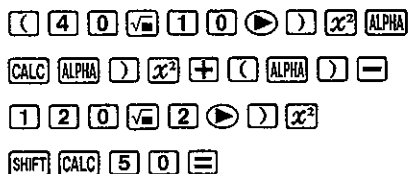
Giải

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch

$$U_{AB} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{80\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = 40\sqrt{10} \text{ (V)}$$

$$\begin{cases} R = Z_L \\ U_R = U_L \\ U_{AB}^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \end{cases} \Leftrightarrow (40\sqrt{10})^2 = U_R^2 + (U_R - 120\sqrt{2})^2$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH

$$(40\sqrt{10})^2 = X^2 + (X - 120\sqrt{2})^2$$

$$X = 56.56854249$$

$$L-R = 0$$

Nghiệm thứ nhất: $40\sqrt{2}$ V

THAO TÁC

MÀN HÌNH

≡ 1 2 0 ≡

$(40\sqrt{10})^2 = X^2 + (X-1)^2$
 $X = 113.137085$
 $L-R = 0$

Nghiem thứ nhất: $80\sqrt{2}$ V

Khi đó công suất của mạch là

$$\checkmark \text{ Với } U_R = 40\sqrt{2}\text{V thì } P = I^2 R = \frac{U_R^2}{R} = \frac{(40\sqrt{2})^2}{40} \cdot 40 = 80(\text{W})$$

$$\checkmark \text{ Với } U_R = 80\sqrt{2}\text{V thì } P = I^2 R = \frac{U_R^2}{R} = \frac{(80\sqrt{2})^2}{40} \cdot 40 = 320(\text{W})$$

Câu 9 [TG]. (ĐH - 2009) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là 100Ω . Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$. Các giá trị R_1 và R_2 có giá trị gần đúng lần lượt là:

A. 49Ω và 110Ω .

B. 49Ω và 249Ω .

C. 49Ω và 198Ω .

D. 25Ω và 100Ω .

Giải

Vì mạch chỉ có RC nên $R_1 R_2 = (Z_C)^2 = 100^2$ (1)

$$U_{C_1} = 2U_{C_2} \rightarrow I_1 = 2I_2 \rightarrow Z_2 = 2Z_1$$

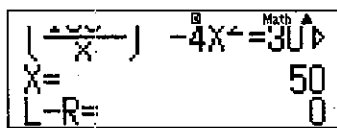
$$\rightarrow R_2^2 + Z_C^2 = 4(R_1^2 + Z_C^2) \rightarrow R_2^2 - 4R_1^2 = 30000 \text{ (2).}$$

$$\text{Thế (1) vào (2): } \left(\frac{100^2}{R_1}\right)^2 - 4R_1^2 = 30000 \text{ (3)}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Thế $R_1 = 50 \Omega$ vào (1): $R_2 = 200 \Omega$

Đáp án là C.

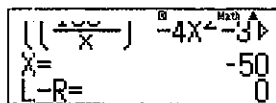
Hỏi: Liệu phương trình (3) còn nghiệm nữa không?

Trả lời: Còn một nghiệm nữa là $R_1 = -50 \Omega$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Nhưng nghiệm này không thỏa mãn nên loại.

Kinh nghiệm làm bài trắc nghiệm: Khi bấm máy mà thấy có một đáp án duy nhất thì ta không cần tìm nghiệm tiếp theo.

Câu 10 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm biến trở R ,

cuộn dây có hệ số tự cảm L ứng với $L = \frac{1}{2\pi}(\text{H})$; điện trở trong

$r = 10 \Omega$ và tụ điện có dung kháng $C = \frac{1}{15\pi}(\text{mF})$. Đặt một điện

áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch: $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ V}$.
Xác định giá trị gần đúng của biến trở để công suất tiêu thụ trên
đoạn mạch là 40 W ?

A. 200Ω và 100Ω .

B. 200Ω và 80Ω .

C. 50Ω và 200Ω .

D. 100Ω và 50Ω .

Giải

Theo đề bài, ta có:

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{2\pi} = 50(\Omega) \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{15\pi} \cdot 10^{-3}} = 150(\Omega) \end{cases}$$

$$(R+r)^2 - \frac{U^2}{P}(R+R) + (Z_L - Z_C)^2 = 0$$

$$\rightarrow (R+10)^2 - \frac{100^2}{40}(R+10) + (50-150)^2 = 0$$

THAO TÁC

($\square$) (ALPHA) ($\square$) (+) (1) (0) ($\square$) (x^2) (=)
 (1) (0) (0) (x^2) (=) (4) (0) ($\square$) ($\square$) (ALPHA) ($\square$)
 (+) (1) (0) ($\square$) (+) ($\square$) (5) (0)
 (=) (1) (5) (0) ($\square$) (x^2) (ALPHA) (CALC) (0)
 (SHIFT) (CALC) (2) (0) (0) (=)

MÀN HÌNH

$(X+1U)^2 - \frac{U^2}{40} (X+1U) + (50-150)^2 = 0$
 $X = 190$
 $L-R = 0$

Nghiệm thứ nhất $R = 190 \Omega$. Để tìm nghiệm thứ hai, ta thao tác trên máy tính tiếp theo như sau

THAO TÁC

(=) (0) (=)

MÀN HÌNH

$(X+1U)^2 - \frac{U^2}{40} (X+1U) + (50-150)^2 = 0$
 $X = 40$
 $L-R = 0$

Nghiệm thứ hai: $R = 40 \Omega$

Đáp án là C.

Câu 11 [TG]. Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần có $R = 100 \Omega$, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = \frac{1}{\pi}(\text{H})$ và tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{3} \cos \omega t$, có tần số f biến đổi. Điều chỉnh tần số để điện áp trên cuộn thuần cảm cực đại.

Biết giá trị cực đại này là $U_{L\max} = 100\sqrt{2}$ V. Giá trị của điện dung gần bằng

A. $C = \frac{10^{-6}}{\pi}$ (F)

B. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F)

C. $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F)

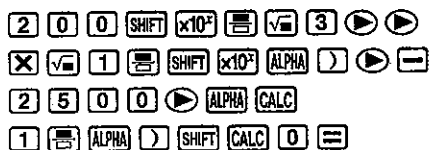
D. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)

Giải

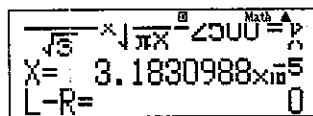
Điều chỉnh f để U_L đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại có biểu thức:

$$U_{L\max} = \frac{U \cdot \frac{L}{C}}{R \cdot \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{4}}} \rightarrow 100\sqrt{2} = \frac{100\sqrt{3} \cdot \frac{1}{\pi}}{\sqrt{2} \cdot \frac{1}{C}} \\ \rightarrow \frac{200\pi}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{1}{\pi C} - 2500} = \frac{1}{C}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



$$C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$$

Đáp án là D.

Câu 12 [TG]. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm $R = 100\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,58$ H và tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức: $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$, tần số dòng điện thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại khi tần số dòng điện xoay chiều bằng 50Hz. Điện dung có giá trị gần bằng

A. $20 \mu\text{F}$.

B. $2 \mu\text{F}$.

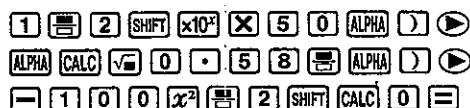
C. $4/\pi \mu\text{F}$.

D. $40/\pi \mu\text{F}$.

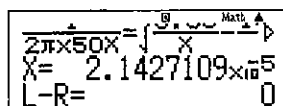
Giải

$$U_{L\max} \leftrightarrow \frac{1}{2\pi f \cdot C} = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \rightarrow \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot C} = \sqrt{\frac{0,58}{C} - \frac{100^2}{2}}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



$$C = 20 \mu\text{F}$$

Đáp án là A.

Câu 13 [TG]. Cho mạch điện RLC , tụ điện có điện dung C thay đổi.

Điều chỉnh điện dung sao cho điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 75 V. Khi điện áp tức thời hai đầu mạch là $75\sqrt{6}$ (V) thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch RL là $25\sqrt{6}$ (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị gần bằng

- A. 183 V. B. 130 V. C. 140 V. D. 212 V..

Giải

Thay đổi C để hiệu điện thế giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại:

$$U_{C(\text{MAX})} \leftrightarrow \vec{U}_0 \perp \vec{U}_{ORL} \rightarrow \begin{cases} \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{u_{RL}}{U_{ORL}}\right)^2 = 1 \\ \frac{1}{U_0^2} + \frac{1}{U_{ORL}^2} = \frac{1}{U_{OR}^2} \end{cases}$$

$$\rightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + u_{RL}^2 \cdot \left(\frac{1}{U_{OR}^2} - \frac{1}{U_0^2}\right) = 1$$

$$\text{Thay số: } \left(\frac{75\sqrt{6}}{U\sqrt{2}}\right)^2 + (25\sqrt{6})^2 \cdot \left(\left(\frac{1}{75\sqrt{2}}\right)^2 - \left(\frac{1}{U\sqrt{2}}\right)^2\right) = 1$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

7 5 $\sqrt{\square}$ 6 $\rightarrow$ $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ ALPHA $\rightarrow$ $\sqrt{\square}$ 2
 $\rightarrow$ $\rightarrow$ x^2 + $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 2 5 $\sqrt{\square}$ 6 $\rightarrow$ $\rightarrow$
 x^2 $\times$ $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 7 5 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ $\rightarrow$
 x^2 - 1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ ALPHA $\rightarrow$ $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ $\rightarrow$ x^2 $\rightarrow$
 ALPHA CALC 1 SHIFT CALC 7 5 =

$\left(\frac{x\sqrt{2}}{2}\right)$ $\left(\frac{20\sqrt{2}}{2}\right)$ Math $\rightarrow$
 $x=$ 150
 $-R=$ 0

Đáp án là C.

Câu 14 [TG]. Cho mạch không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 20\Omega$, tụ điện có điện dung C , cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm L thay đổi. Đặt vào giữa hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ V. Khi $L = L_0$ thì vôn kế hai đầu tụ điện chỉ $20\sqrt{5}$ V; vôn kế hai đầu cuộn cảm chỉ giá trị cực đại $100\sqrt{5}$ V. Cường độ dòng điện hiệu dụng có giá trị gần bằng?

A. 4,47 A B. 4,14 A C. 3,46 A D. 5,55 A.

Giải

Thay đổi L mà để vôn kế hai đầu cuộn cảm chỉ giá trị cực đại thì

$$\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{RC}^2} + \frac{1}{U^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{(20I)^2} = \frac{1}{(20I)^2 + (20\sqrt{5})^2} + \frac{1}{(20I)^2 + (100\sqrt{5} - 20\sqrt{5})^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{400I^2} = \frac{1}{400I^2 + 2000} + \frac{1}{400I^2 + 32000}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 4 0 0 ALPHA $\rightarrow$ x^2 $\rightarrow$ ALPHA CALC
 1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 4 0 0 ALPHA $\rightarrow$ x^2 +
 2 0 0 0 $\rightarrow$ + 1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$
 4 0 0 ALPHA $\rightarrow$ x^2 + 3 2 0 0 0
 SHIFT CALC 0 =

$400x^2 - (20x)^2 + (20\sqrt{5})^2$
 $x=$ 4.472135955
 $-R=$ 0

$I = 5,477$ A

Đáp án là A.

Câu 15 [TG]. (Chuyên Vinh 2016) Cho mạch điện nối tiếp theo thứ tự gồm tụ điện C , điện trở R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều: $u = U_0 \cos 2\pi f t$, với f cũng thay đổi được. Ban đầu, tần số được giữ là $f = f_1$, thay đổi L để hiệu điện thế U_{RL} đạt giá trị cực đại, trong đó thỏa mãn $L > \frac{R^2 C}{2}$. Sau đó, cho f thay đổi đến khi $f = f_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} f_1$ thì hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Bây giờ muốn cường độ dòng điện trong mạch đạt cực đại cần phải tăng hay giảm tần số bao nhiêu lần so với f_2 ?

A. Tăng $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ lần.

B. Tăng $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ lần.

C. Giảm $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ lần.

D. Giảm $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ lần.

Giải

f	Z_C	Z_L
f_1	1	x
$f_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} f_1$	$Z_{C_2} = \sqrt{2}$	$Z_{L_2} = \frac{x}{\sqrt{2}}$
Mạch xảy ra cộng hưởng: $f_3 = m f_1$	$Z_{C_3} = \frac{1}{m}$	$Z_{L_2} = mx$

Với f_1 , thay đổi L để hiệu điện thế U_{RL} đạt giá trị cực đại:

$$Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4R^2}}{2} \leftrightarrow x = \frac{1 + \sqrt{1 + 4R^2}}{2} \quad (1)$$

Sau đó, cho f thay đổi đến khi $f = f_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} f_1$ thì U_{Cmax} :

Khi đó f thay đổi U_{Cmax} thỏa mãn:

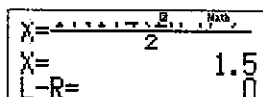
$$Z_{L_2} = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \rightarrow R^2 = 2(Z_{L_2} \cdot Z_{C_2} - Z_{L_2}^2)$$

$$\text{Khi đó: } R^2 = 2 \left[\frac{x}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{2} - \left(\frac{x}{\sqrt{2}} \right)^2 \right] = 2 \left(x - \frac{x^2}{2} \right) = 2x - x^2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } x = \frac{1 + \sqrt{1 + 4(2x - x^2)}}{2} \quad (3)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Từ màn hình, ta thấy $x = 1,5$.

Khi có cộng hưởng xảy ra:

$$Z_{C_3} = Z_{L_3} \rightarrow \frac{1}{m} = mx \rightarrow m = \frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{1,5}}$$

$$\rightarrow f_3 = \frac{f_1}{\sqrt{1,5}} \rightarrow \frac{f_3}{f_2} = \frac{\frac{f_1}{\sqrt{1,5}}}{\frac{f_1}{\sqrt{2}}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

Bây giờ muốn cường độ dòng điện trong mạch đạt cực đại cần phải tăng $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ lần so với tần số f_2 .

PHƯƠNG PHÁP 4: GÁN DỮ LIỆU

PHƯƠNG PHÁP

Trong quá trình giải điện xoay chiều ta thường sử dụng một hằng số lặp đi lặp lại rất nhiều. Nếu hằng số này là dễ nhớ thì không không gây trở ngại đối với người học tuy nhiên nếu là một số khó nhớ thì đó quả là một thách thức với người học. Trong phần này, tôi xin giới thiệu với các bạn tuyệt chiêu gán sẽ loại bỏ khó khăn này:

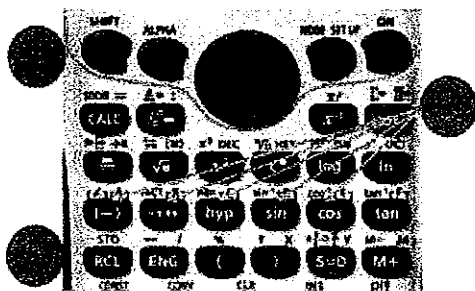
Kĩ thuật bấm:

Bước 1: Giả sử, ta có hằng số 20,348564279

Bước 2: **[SHIFT]** **[RCL]**

Bước 3: Chọn kí hiệu gán A, B, C, D, E, F, ... bất kì trên máy tính

Lưu ý: Kĩ thuật này tập trung vào thao tác: Nhập dữ liệu và tìm đáp án chính xác.



MINH HỌA

Câu 16 [TG]. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ V vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 100 \, \Omega$, cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C. Điện áp giữa hai đầu tụ điện vuông pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Tìm giá trị của C?

- A. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. B. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. C. $\frac{10^{-4}}{\sqrt{2}\pi}$ F. D. $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F.

Giải

Vì điện áp giữa hai đầu tụ điện vuông pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch nên xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Khi

$$\text{đó: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 \cdot L} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot \frac{1}{\pi}} (1)$$

THAO TÁC

1 $\frac{1}{x}$ (1 0 0 SHIFT $\times 10^2$) x^2
 $\times$ 1 $\frac{1}{x}$ SHIFT $\times 10^2$ =

KẾT QUẢ

$(100\pi)^2 \times \frac{1}{\pi}$
 3.183098862×10^5

Khi các bạn làm đến đây, ta thấy không giống đáp án nào. Thao tác đơn giản tiếp theo:

THAO TÁC

SHIFT RCL (-)

KẾT QUẢ

Ans $\rightarrow$ A
 3.183098862×10^5

Như vậy, ta đã gán kết quả trên bằng A. Sau đó ta tiến hành gọi nó ra và chia cho các đáp án ở trên và thấy đáp án B là đúng.

THAO TÁC

ALPHA (-) $\frac{1}{x}$ 1 0 x^a - 4 $\rightarrow$ $\frac{1}{x}$ SHIFT $\times 10^2$ =

KẾT QUẢ

$\frac{A}{\frac{10^{-4}}{\pi}}$

Như vậy ta đã giải quyết được vấn đề tìm đáp án ra khá đơn giản. Nâng độ khó thêm chút nữa nhé!

Câu 17 [TG]. Cho đoạn mạch điện nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được, tụ điện có điện dung

$C = \frac{1}{6\pi}$ mF và điện trở 20Ω . Điện áp đặt vào giữa hai đầu

đoạn mạch là: $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Xác định độ tự cảm của cuộn dây để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch chứa RC đạt giá trị cực đại?

- A. $0,6/\pi$ H. B. $0,8/\pi$ H. C. $0,4/\pi$ H. D. $0,3/\pi$ H.

Giải

$$U_{RC} = I_{\max} \cdot Z_{RC} = \frac{U}{R + \frac{1}{\omega C}} \cdot \sqrt{Z_C^2 + R^2} = \max \leftrightarrow Z_L = Z_C$$

$$\rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 \cdot C} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot \frac{1}{6\pi} \cdot 10^{-3}}$$

THAO TÁC

1 $\frac{\square}{\square}$ (1 0 0 SHIFT $\times 10^3$)
 x^2 $\times$ 1 $\frac{\square}{\square}$ 6 $\times$ SHIFT $\times 10^3$ ►
 $\times$ 1 0 x^2 = 3 =

KẾT QUẢ

Math ▲
 $(100\pi)^2 \times \frac{1}{6\pi} \times 10^{-3}$
 0.1909859317

Khi các bạn làm đến đây, ta thấy không giống đáp án nào. Thao tác đơn giản tiếp theo:

THAO TÁC

SHIFT RCL (←)

KẾT QUẢ

Math ▲
 Ans→A
 0.1909859317

Như vậy ta đã gán kết quả trên bằng A. Sau đó ta tiến hành gọi nó ra và chia cho các đáp án ở trên và thấy đáp án A là đúng.

THAO TÁC

ALPHA (←) $\frac{\square}{\square}$ 0 . 6 $\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^3$ =

KẾT QUẢ

Math ▲
 $\frac{A}{\frac{0.6}{\pi}}$
 1

Chắc hẳn hai ví dụ đơn giản vừa rồi đã làm em quen thao tác và nhớ những phím đó rồi phải không. Chúng ta sẽ tới những ví dụ tiếp theo để khẳng định độ mạnh của kỹ thuật này.

- Câu 18 [TG].** Đặt một điện áp: $u = 20\sqrt{2} \cdot \cos 100\pi t$ (V), (t đo bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với cuộn dây có hệ số tự cảm $L = \frac{3}{25\pi}$ H và điện trở thuần 9Ω thì điện áp hiệu dụng trên R là $5\sqrt{5}$ V. Hãy tính điện trở R ?
- A. 30Ω . B. 25Ω . C. 20Ω . D. 15Ω .

Giải

$$\frac{U_L}{U_r} = \frac{\omega L}{r} = \frac{4}{3} \rightarrow U_L = \frac{4}{3} U_r \rightarrow U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2$$

$$\rightarrow 400 = (5\sqrt{5} + U_r)^2 + \frac{16}{9} U_r^2 (*)$$

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP 3

KẾT QUẢ

Tôi tin rằng bạn sẽ sử dụng kỹ thuật (2) để giải phương trình (*), và kết quả máy tính trả về:

Đến đây bạn sẽ làm như nào? Ghi ra giấy kết quả của U_r với giá trị vô hạn u ??? Bạn cứ ghi nhé, còn tôi sẽ sử dụng kỹ thuật gán:

THAO TÁC

KẾT QUẢ

SHIFT RCL (-)

Tiếp tục giải bài toán:

Ta có tỉ số: $\frac{U_R}{U_r} = \frac{R}{r} \rightarrow R = r \cdot \frac{U_R}{U_r} = 9 \cdot \frac{5\sqrt{5}}{A}$

THAO TÁC

KẾT QUẢ

9 X 5 5 (sqrt) (alpha) (-) =

Đáp án ra là D.

Kết quả máy tính trả về rất đẹp phải không? Còn kết quả của bạn như thế nào? Nó có đẹp như trên? Có nhanh như trên không?

Bây giờ tôi tiếp tục lấy một ví dụ tiếp theo max khó, nó cỡ điểm 10 trong đề thi.

Câu 19 [TG]. Cho đoạn mạch AB theo thứ tự gồm điện trở R , tụ điện C và cuộn dây có điện trở thuần $r = R$, độ tự cảm L (với $L = CR^2$). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V), trong đó ω có thể thay đổi. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp giữa 2 đầu cuộn dây sớm pha hơn điện áp toàn mạch AB một góc α_1 và có giá trị hiệu dụng U_1 . Khi $\omega = \omega_2$ thì các giá trị tương ứng nói trên là α_2 và U_2 . Biết: $\alpha_1 + \alpha_2 = \pi/2$ và $3U_1 = 4U_2$. Hệ số công suất của đoạn mạch khi $\omega = \omega_1$ là

A. $\cos \phi_1 = 0,75$. B. $\cos \phi_1 = 0,64$. C. $\cos \phi_1 = 0,96$. D. $\cos \phi_1 = 0,48$.

Giải

$$\text{Theo đề bài: } L = CR^2 \leftrightarrow \frac{L}{C} = R^2 \xrightarrow{\omega_1} Z_C \cdot Z_{L_1} = R^2 \quad (1)$$

Vì: $\alpha_1 + \alpha_2 = \pi/2$ và $3U_1 = 4U_2$ nên ta có thể hoán đổi vị trí cho nhau, nghĩa là

$$3(ULr)1 = 4(URC)1 \rightarrow r^2 + Z_{L_1}^2 = \frac{16}{9}(R^2 + Z_C^2)(2).$$

Mặt khác, theo đề: $R = r$ nên không mất tính tổng quát ta cho $R = r = 1$. Khi đó:

$$\left. \begin{aligned} Z_C \cdot Z_{L_1} &= 1 \quad (3) \\ 1 + Z_{L_1}^2 &= \frac{16}{9}(1 + Z_C^2) \quad (4) \end{aligned} \right\} \rightarrow 1 + Z_{L_1}^2 = \frac{16}{9} \left(1 + \frac{1}{Z_{L_1}^2} \right) \quad (5)$$

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP 3

KẾT QUẢ

Để giải (5) cho kết quả nhanh, chắc chắn ta dùng PHƯƠNG PHÁP 3 rồi đúng không nào và kết quả máy tính trả về:

$$\begin{array}{l} 1 + \frac{1}{X^2} = \frac{16}{9} \times \left(1 + \frac{1}{X^2} \right) \\ X = 1.333333333 \\ L - R = 0 \end{array}$$

Đến đây bạn sẽ làm như thế nào? Ghi ra giấy kết quả của Z_{L_1} với giá trị vô hạn u ??? Bạn cứ ghi nhé, còn tôi sẽ sử dụng kĩ thuật gán:

THAO TÁC

SHIFT **RCL** **(←)**

(Sau khi gán thì máy cho về kết quả 4/3, quá đẹp!)

Tiếp tục giải bài toán:

$$\text{Từ (3): } Z_{C_1} = \frac{1}{Z_{L_1}} = \frac{1}{A}$$

THAO TÁC

1 **=** **ALPHA** **(←)** **=**

KẾT QUẢ

Ans→A
 $\frac{4}{3}$

KẾT QUẢ

$\frac{1}{A}$
 $\frac{3}{4}$

Tiếp tục gán kết quả màn hình bằng phím B

THAO TÁC

SHIFT **RCL** **000**

KẾT QUẢ

Ans→B
 $\frac{4}{3}$

Như vậy ta đã gán $Z_{L_1} = A$; $Z_{C_1} = B$. Tiếp tục giải :

Hệ số công suất:

$$\cos \varphi_1 = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2}} = \frac{1+1}{\sqrt{(1+1)^2 + (A-B)^2}} = 0,96$$

Đáp án: C.

Bạn thấy đấy, tôi đã trình bày khá chi tiết. Nhìn trình bày thì nhiều chữ bấm máy tính không tới 20 giây đâu. Không tin, bạn thử bấm xem.

Câu 20 [TG]. Cho đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R , tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm L , điện trở r . Biết $L = CR^2 = Cr^2$. Đặt vào đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ V thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch RC gấp $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,866. B. 0,657. C. 0,785. D. 0,5.

Giải

Theo đề: $L = CR^2 = Cr^2 \rightarrow Z_L Z_C = R^2 = r^2 \quad (1)$

Không mất tính tổng quát, gán $R = r$ thì: $Z_L = \frac{1}{Z_C} \quad (2)$

Mặt khác:

$$U_{RC} = \sqrt{3}U_L \Leftrightarrow Z_{RC}^2 = 3Z_L^2 \Leftrightarrow 1 + Z_C^2 = 3(Z_L^2 + 1) \\ \Leftrightarrow -3Z_L^2 + Z_C^2 = 2 \quad (3)$$

Từ (2) và (3): $\frac{-3}{Z_C^2} + Z_C^2 = 2 \quad (4)$

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP 3

KẾT QUẢ

Để giải (4) cho kết quả nhanh, chắc chắn ta dùng PHƯƠNG PHÁP 3 rồi đúng không nào và kết quả máy tính trả về:

Gán kết quả trên:

THAO TÁC

KẾT QUẢ

SHIFT **RCL** **(←)**

Khi đó, từ (2): $Z_L = \frac{1}{A}$, rồi gán kết quả

THAO TÁC

KẾT QUẢ

Ans→B

0.5773502692

Như vậy là ta đã gán: $Z_C = A$ và $Z_L = B$. Ta tính hệ số công suất:

$$\cos \varphi = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{1+1}{\sqrt{(1+1)^2 + (B-A)^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866.$$

Câu 21 [TG]. Một đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần $r = 10 \Omega$ và độ tự cảm $L = 1/10\pi$ H mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 20 \Omega$ và tụ điện $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế: $u = 180\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện và tổng trở là

- A. $-\pi/4$; $30\sqrt{2} \Omega$. B. $-3\pi/4$; $30\sqrt{3} \Omega$.
C. $3\pi/4$; $30\sqrt{2} \Omega$. D. $\pi/4$; $30\sqrt{2} \Omega$.

Giải

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} = 10\Omega \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+(-)} A = 10$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{4\pi}} = 40\Omega \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+} B = 40$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r} = \frac{A-B}{20+10} = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(20+10)^2 + (A-B)^2} = 30\sqrt{2}\Omega$$

Câu 22 [TG]. Cho mạch điện xoay chiều gồm ba phần tử mắc nối tiếp: Điện trở R , cuộn cảm $L = 1/4\pi$ H và tụ điện C . Cho biết điện áp

tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là: $u = 90\cos(\omega t + \pi/6)$ V.
 Khi $\omega = \omega_1$ thì cường độ dòng điện trong mạch là: $i = \sqrt{2} \cos(240\pi t - \pi/12)$ A, t tính bằng giây. Cho tần số góc ω thay đổi đến giá trị mà trong mạch có cộng hưởng dòng điện, biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện đến lúc đó là

- A. $u_C = 45\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ V. B. $u_C = 45\sqrt{2} \cos(120\pi t - \pi/3)$ V.
 C. $u_C = 60\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. D. $u_C = 60\cos(120\pi t - \pi/3)$ V.

Giải

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 25\Omega$

$$\text{Khi } \omega = \omega_1 \text{ thì } \begin{cases} Z = \frac{U}{I} = 45\sqrt{2} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ \tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} R = 45\Omega \\ Z_C = 15\Omega \end{cases}$$

Điện dung: $C = \frac{1}{\omega \cdot Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 15} \xrightarrow{\text{SHIFT+RCL+(-)}} A = C$

Khi có cộng hưởng, cường độ dòng điện:

$$\begin{cases} I_0 = \frac{U_0}{R} = 2(A) \\ \omega = \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4\pi} \cdot A}} = 120\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \xrightarrow{\text{SHIFT+RCL+,,,}} B = \omega_2 \end{cases}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu khi tụ điện đó:

$$U_{C_0} = I_0 Z_C = 2 \cdot \frac{1}{A \cdot B} = 60(V)$$

Điện áp tức thời giữa hai bản tụ:

$$u = 60\cos(100\pi t + \pi/6 - \pi/2) = 60\cos(120\pi t - \pi/3) \text{ V.}$$

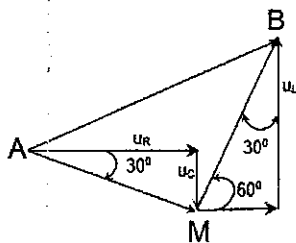
Câu 23 [TG]. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $R_1 = 50\sqrt{3} \Omega$

mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = 1/5\pi(\text{mF})$, đoạn mạch MB là một cuộn dây. Đặt điện áp xoay chiều: $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB vuông pha với điện áp trên đoạn mạch AM và có giá trị hiệu dụng $U_{MB} = 100\sqrt{3}$ V. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB là

- A. 100 W. B. 90 W. C. $100\sqrt{3}$ W. D. 180 W.

Giải

$$\begin{cases} R_1 = 50\sqrt{3}\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega \\ U_{MB} = 100\sqrt{3}(\text{V}) \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} U_r = U_{MB} \cdot \cos(60^\circ) = 50\sqrt{3}(\text{V}) \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+(-)} A = U_r \\ U_L = U_{MB} \cdot \sin(60^\circ) = 150(\text{V}) \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+,,} B = U_L \end{cases}$$

$$U_{AB}^2 = (U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2 \leftrightarrow 200^2 = (U_R + A)^2 + \left(B - \frac{U_R}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$\rightarrow U_R = 50\sqrt{3}(\text{V}) \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+\text{hyp}} C = U_R$$

$$\text{Cường độ dòng điện: } I = \frac{C}{R} = 1(\text{A}) \xrightarrow{\text{SHIFT}+\text{RCL}+[\sin]} D = I$$

Công suất của mạch:

$$P = I^2(R + r) = I \cdot (U_R + U_r) = D \cdot (C + A) = 100\sqrt{3} \text{ (W)}.$$

PHƯƠNG PHÁP 5: KỸ THUẬT BẢNG

PHƯƠNG PHÁP

Bước 1: Viết biểu thức cường độ

Bước 2: Thay số liệu vào biểu thức và rút gọn biểu thức về tối giản nhất.

Bước 3: **MODE** **7**

Bước 4: Nhập biểu thức tối giản trên vào máy tính

Bước 5: Gán

	1	20	1

Bước 6: Phân tích kết quả hiện trên màn hình.

Lưu ý: các số gán cho **Start**; **End**; **Step** có thể thay đổi tùy theo dữ kiện đề bài. Độc giả có thể xem các phần minh họa để hiểu rõ hơn.

MINH HỌA

Kiểu 1: Sóng cơ học

Câu 24 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với hai đầu cố định. Khi tần số của sóng trên dây là 27Hz thì người ta đếm có 5 nút (kể cả hai đầu cố định A, B). Nếu ta tăng tần số từ 27 Hz đến 50 Hz thì có thêm bao nhiêu tần số làm sợi dây có sóng dừng?

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

Giải

Theo đề: Vì sóng dừng với hai đầu cố định nên: $k = 5 - 1 = 4$
Mặt khác:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \rightarrow k \cdot \frac{v}{2f} = k' \cdot \frac{v}{2f'} \rightarrow f' = k' \cdot \frac{f}{k} = k' \cdot \frac{27}{4} = 6,75k'$$

THAO TÁC

MODE 7
 6 . 7 5 X ALPHA)
 = = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

x	F(x)
4	27
5	33,75
	40,5
7	47,25
8	54

Kết luận: Nếu ta tăng tần số từ 27 Hz đến 50 Hz thì có thêm 3 lần tần số làm sợi dây có sóng dừng.

Câu 25 [TG]. Hai đầu của đoạn dây AB = 1,2m được giữ cố định.

Biết trên dây có sóng dừng xảy ra và tốc độ truyền sóng trên dây là 240m/s. Hỏi khi tần số sóng thay đổi từ 399 Hz đến 999 Hz sẽ có bao nhiêu lần trên dây có sóng dừng xảy ra?

- A. 4. B. 7. C. 5. D. 6.

Giải

Vì sóng dừng xảy ra với hai đầu cố định cho nên chiều dài

$$\text{đoạn dây AB: } \ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2\ell} = k \cdot \frac{240}{2 \cdot 1,2} = 100k$$

THAO TÁC

MODE 7
 1 0 0 X ALPHA)
 = = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

x	F(x)
3	300
4	400
5	500
6	600
7	700
8	800
9	900
10	1000

Kết luận: Khi tần số sóng thay đổi từ 399 Hz đến 999 Hz sẽ 6 lần trên dây có sóng dừng xảy ra.

Câu 26 [TG]. Dây AB hai đầu cố định dài ℓ , trên dây có sóng dừng với A và B là các nút sóng, tốc độ truyền sóng trên dây 250 m/s. Nếu tăng chiều dài lên gấp đôi và hai đầu A, B vẫn cố định thì trên dây có 10 bụng sóng. Nếu tăng chiều dài thêm 30 cm và hai đầu A, B vẫn cố định thì trên dây có 8 nút sóng. Hỏi khi dây có chiều dài ℓ mà người ta thay đổi tần số từ 300Hz đến 400Hz thì ứng với những tần số nào trên dây lại xảy ra sóng dừng?

- A. 500 Hz. B. 1000/3 Hz. C. 500/3 Hz. D. 350 Hz.

Giải

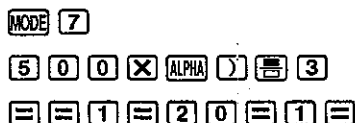
$$\left\{ \begin{array}{l} 2\ell = k \frac{\lambda}{2} \rightarrow 2\ell = 10 \cdot \frac{\lambda}{2} \\ k = 10 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{\ell + 0,3}{2\ell} = \frac{7}{10} \rightarrow \ell = 0,75(\text{m})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \ell + 0,3 = k \frac{\lambda}{2} \rightarrow \ell + 0,3 = 7 \frac{\lambda}{2} \\ k = 8 - 1 = 7 \end{array} \right\}$$

Theo đề: $\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \rightarrow f = k \frac{v}{2\ell} = k \cdot \frac{250}{2 \cdot 0,75} = \frac{500k}{3}$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Kết luận: Khi dây có chiều dài ℓ mà người ta thay đổi tần số từ 300Hz đến 400Hz thì ứng với những tần số $f = 1000/3$ (Hz) thì trên dây lại xảy ra sóng dừng.

Câu 27 [TG]. Quan sát hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây có chiều dài $\ell = 36\text{cm}$, người ta thấy trên sợi có sóng dừng, trong đó có 2 nút nằm tại hai đầu sợi dây. Khoảng thời gian giữa hai lần

gần nhất mà sợi dây duỗi thẳng là $t = 0,6s$. Hỏi vận tốc của sóng bằng bao nhiêu để trên dây có sóng dừng, biết vận tốc truyền sóng trên sợi dây nằm trong khoảng từ 4 cm/s đến 5 cm/s ?

- A. $v = 30/7 \text{ cm/s}$ hoặc $v = 5 \text{ cm/s}$.
 B. $v = 30/7 \text{ cm/s}$ hoặc $v = 60/13 \text{ m/s}$.
 C. $v = 30/7 \text{ m/s}$ hoặc $v = 60/13 \text{ m/s}$.
 D. $v = 30/7 \text{ cm/s}$ hoặc $v = 60/13 \text{ cm/s}$.

Giải

Khoảng thời gian giữa 2 lần sợi dây duỗi thẳng là:

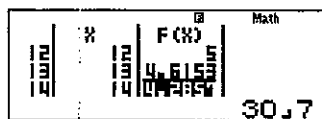
$$t = \frac{T}{2} = 0,6(s) \rightarrow T = 1,2(s)$$

$$\text{Áp dụng công thức: } \ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v \cdot T}{2} \rightarrow v = \frac{2\ell}{kT} = \frac{2 \cdot 36}{k \cdot 1,2} = \frac{60}{k}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Kết luận: Để trên dây có sóng dừng thì $v = 30/7 \text{ cm/s}$ hoặc $v = 60/13 \text{ m/s}$.

Câu 28 [TG]. Một học sinh làm thí nghiệm với hiện tượng sóng dừng trên dây có hai đầu cố định. Biết sợi dây dài 2m , trong suốt quá trình làm thí nghiệm thì sợi dây luôn được kích thích dao động với tần số không đổi $f = 100 \text{ Hz}$. Hỏi khi tăng dần lực căng của sợi dây từ 1 N đến 10 N sẽ có bao nhiêu lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng? Biết mật độ khối lượng của dây là $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}$.

- A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

Giải

$$\text{Tốc độ truyền sóng trên dây: } v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

(với μ là mật độ khối lượng của dây, đơn vị là kg/m)

Khi có sóng dừng với hai đầu cố định thì:

$$\ell = k \cdot \frac{v}{2f} = k \cdot \frac{\sqrt{\frac{T}{\mu}}}{2f} \rightarrow T = \mu \left(\frac{2f\ell}{k} \right)^2 = \frac{288}{5k^2}$$

THAO TÁC

MODE 7
 2 8 8 $\frac{\square}{\square}$ 5 $\times$ ALPHA) x^2
 $\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$ 2 0 $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$

MÀN HÌNH

	14,4
3	6,4
4	3,6
5	2,304
6	1,6
7	1,1755
	0,9

Kết luận: Khi tăng dần lực căng của sợi dây từ 1 N đến 10 N sẽ có 5 lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng.

Câu 29 [TG]. Trên sợi dây thẳng có sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và nút thứ 4 bên phải nó là 15 cm. Tìm độ dài đoạn MN để hai điểm này dao động vuông pha với nhau? Biết rằng $10 \text{ cm} \leq MN \leq 15 \text{ cm}$.

A. 13,125 cm. B. 12,250 cm. C. 15 cm. D. 11,785 cm.

Giải

$$\text{Bước sóng: } 2\lambda = 15 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 7,5 \text{ cm}$$

Vì hai điểm M, N là bất kì trên sợi dây có độ lệch pha thỏa

$$\text{mãn: } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1) \cdot \frac{\pi}{2} \rightarrow d = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4} = 1,875(2k+1)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

1 . 8 7 5 X (2 ALPHA)

+ 1)

= = 1 = 2 0 = 1 =

LINE	X	F(X)	Math
LINE		13.125	

Kết luận: Khoảng cách $MN = 13,125 \text{ cm}$.

Câu 30 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với hai đầu cố định.

Khi tần số của sóng trên dây là 20Hz thì người ta đếm có 4 nút (kể cả hai đầu cố định A, B). Nếu ta tăng tần số từ 20 Hz đến 50 Hz thì tần số lớn nhất để có hiện tượng sóng dừng xảy ra là

A. 40 Hz. B. $140/3 \text{ Hz}$. B. 50 Hz. D. $135/3 \text{ Hz}$.

Giải

Theo đề: Vì sóng dừng với hai đầu cố định nên: $k = 4 - 1 = 3$

$$\text{Mặt khác: } \ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \rightarrow k \cdot \frac{v}{2f} = k' \cdot \frac{v}{2f'} \rightarrow f' = k' \cdot \frac{f}{k} = \frac{20k'}{3}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

2 0 X ALPHA) = 3

= = 1 = 2 0 = 1 =

LINE	X	F(X)	Math
LINE		140.3	

Kết luận: Khi ta tăng tần số từ 20 Hz đến 50 Hz thì tần số lớn nhất để có hiện tượng sóng dừng xảy ra là $f = 140/3 \text{ Hz}$.

Câu 31 [TG]. Một sợi dây đàn hồi dài 60cm treo lơ lửng vào một cần rung. Tốc độ truyền sóng trên dây 8,0 m/s. Cần rung dao động theo phương ngang với tần số f thay đổi từ 80Hz đến 120Hz. Trong quá trình thay đổi, có bao nhiêu giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây?

A. 7. B. 6. C. 4. D. 3.

Giải

$$\ell = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = (2k+1)\frac{v}{4f} \rightarrow f = (2k+1)\frac{v}{4\ell} = (2k+1) \cdot \frac{8}{4 \cdot 0,6} = \frac{10(2k+1)}{3}$$

THAO TÁC

MODE 7

1 0 X (2 ALPHA) + 1) = 3
 = = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

	76,666
12	86,33
13	90
14	96,666
15	103,33
16	110
17	116,66
	123,33

Kết luận: Có 6 giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây.

Câu 32 [TG]. Một đoạn dây AB dài 50cm, đầu A treo vào một nhánh của âm thoa, còn đầu B để tự do. Khi âm thoa rung với tần số 100Hz thì trên dây có sóng dừng xảy ra. Coi A là nút sóng và B là bụng sóng. Để trên dây không có sóng dừng thì vận tốc truyền sóng bằng

- A. 8 m/s B. 200/19 m/s C. 40 m/s D. 5 m/s

Giải

Theo đề:

$$\ell = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = (2k+1)\frac{v}{4f} \rightarrow v = \frac{4\ell f}{(2k+1)} = \frac{4 \cdot 0,5 \cdot 100}{(2k+1)} = \frac{200}{2k+1}$$

THAO TÁC

MODE 7

1 0 X (2 ALPHA) + 1) = 3
 = = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

18	H	F (X2)	Math
19	18	5.0050	
20	20	4.878	
		200.39	

Kết luận: Từ màn hình máy tính ta thấy, ứng với $v = 5$ m/s sẽ không có hiện tượng sóng dừng xảy ra.

Câu 33 [TG]. Một học sinh làm thí nghiệm với hiện tượng sóng dừng trên dây có một đầu cố định và một đầu tự do. Biết sợi dây dài 3m, trong suốt quá trình làm thí nghiệm thì sợi dây luôn được kích thích dao động với tần số không đổi $f = 200 \text{ Hz}$. Hỏi khi tăng dần lực căng của sợi dây từ 10 N đến 50 N sẽ có bao nhiêu lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng? Biết mật độ khối lượng của dây là $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}$.

A. 4.

B. 2.

C. 3.

D. 1.

Giải

Tốc độ truyền sóng trên dây: $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

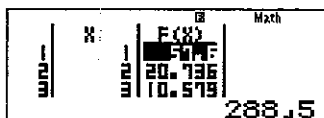
(với μ là mật độ khối lượng của dây, đơn vị là kg/m)

Khi có sóng dừng với hai đầu cố định thì :

$$\ell = (2k+1) \cdot \frac{v}{2f} = (2k+1) \cdot \frac{\sqrt{\frac{F}{\mu}}}{2f} \rightarrow F = \mu \left(\frac{2f\ell}{2k+1} \right)^2 = \frac{2592}{5(2k+1)^2}$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 7

2 5 9 2 $\frac{\square}{\square}$ 5 X(2 ALPHA) + 1) x^2 $\square \square 1 \square 2 0 \square 1 \square$ 

Kết luận: Khi tăng dần lực căng của sợi dây từ 10 N đến 50 N sẽ có 2 lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng

Câu 34 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với một đầu cố định và một đầu tự do. Khi tần số của sóng trên dây là 100Hz thì người ta đếm có 10 bụng (kể cả bụng ở đầu dây). Nếu ta giảm tần số từ 100 Hz thì tần số lớn nhất để trên dây có hiện tượng sóng dừng

A. 1500/19 Hz B. 1700/19 Hz C. 1800/19 Hz D. 1600/19 Hz

Giải

Theo đề: Vì sóng dừng với một đầu cố định và một đầu tự do
 $k = 10 - 1 = 9$

$$\ell = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f} \rightarrow (2k+1) \frac{v}{4f} = (2k'+1) \frac{v}{4f'}$$

$$\rightarrow f' = (2k'+1) \cdot \frac{f}{2k+1} = (2k'+1) \cdot \frac{100}{2 \cdot 9 + 1} = \frac{100(2k'+1)}{19}$$

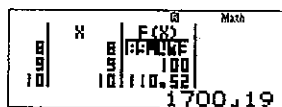
THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 7

1 0 0 X (2 ALPHA) + 1

1 9

= = 1 = 2 0 = 1 =



Math
 1700.19

Kết luận: Nếu ta giảm tần số từ 100 Hz thì tần số lớn nhất
 $f = 1700/19$ Hz để trên dây lại có hiện tượng sóng dừng.

Kiểu 2: Điện xoay chiều

Câu 35 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ, gồm điện trở $R = 190 \Omega$, cuộn dây có $L = 1/\pi$ H và điện trở trong $r = 10 \Omega$, tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos \omega t$ (V), tần số f có thể thay đổi được. Thay đổi tần số f để U_{AN} đạt giá trị cực đại. Giá trị gần đúng của $U_{AN(max)}$ và tần số tương ứng

A. 217,237 V; 57 Hz.

B. 216,91 V; 50 Hz.

C. 217,178 V; 60 Hz.

D. 219,485 V; 62 Hz.

Giải

$$U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = U \cdot \frac{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 200 \cdot \frac{\sqrt{200^2 + (2f)^2}}{\sqrt{200^2 + \left(2f - \frac{1}{4f \cdot 10^{-4}}\right)^2}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7
 2 0 0 $\times$ $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ 2 0 0 x^2 +
 (2 ALPHA)) x^2 ∇ $\sqrt{\square}$ 2 0 0
 x^2 + (2 ALPHA) - 1 $\frac{\square}{\square}$ 4 ALPHA
) $\times$ 1 0 x^n - 4 $\blacktriangleright$ $\blacktriangleright$) x^2
 = = 5 0 = 6 0 = 1

	X	F(X)	Math
7	56	217.22	
8	57	217.22	
9	58	217.22	
		217.2367358	

Đáp án là: A.

Thủ thuật:

Rất nhiều bạn sẽ đặt câu hỏi: "Tại sao lại chọn $START = 50$; $END = 60$; $STEP = 1$ mà không phải những cặp số khác"

Trả lời:

THAO TÁC

MÀN HÌNH

Thông thường thì các bạn sẽ chọn cặp:

$START = 0$

$END = 20$

$STEP = 1$

Thì các bạn sẽ thấy, với khi x tăng từ 1 tới 20 thì ta thấy $f(x)$ cũng tăng từ 15,9625 tới 187,7114

	X	F(X)	Math
18	18	180.7	
19	19	180.39	
20	20	187.7114125	

Đến đây sẽ hình thành suy nghĩ:

✓ Với những cặp x và $f(x)$ đó, không phù hợp với đáp án A; B; C; D.

✓ $F(x) = 187,7114$ Có phải là giá trị lớn nhất?

Khi đó các bạn sẽ nghĩ ngay tới $x > 20$, và ta lại tiếp tục tăng x từ 21 tới 40; từ 41 đến 60; 61 đến 80... và ta nhận thấy cặp từ 41 đến 60.

THAO TÁC

MÀN HÌNH

Thông thường thì các bạn sẽ chọn cặp:

START = 41

END = 60

STEP = 1

X		F(X)		Math
41	57	214,9728		
42	58	217,2263		
43	59	217,17456		
44	60	217,2367358		

Nhìn vào bảng kết quả, ta thấy:

✓ Khi x tăng từ 41 tới 57 thì $F(x)$ tăng từ 214,9728 tới 217,2367

✓ Khi x tăng từ 58 tới 60 thì $F(x)$ tăng từ 217,2263 tới 217,17456

Như vậy, là giá trị cực đại của $f(x)$ sẽ nằm cận 217,2367 khi $x = 57$.

Đến đây bạn đọc có thể khảo sát tiếp những giá trị ứng với START = 57; END = 58; STEP = 0,1 và nhiều cặp giá trị khác nữa để có kinh nghiệm làm các bài tương tự.

Câu hỏi: Nếu như x là một số rất lớn thì việc thử như vậy sẽ mất rất nhiều thời gian. Kinh nghiệm giải nhanh những bài như vậy?

Trả lời: Có!

Tác giả mô tả chi tiết thao tác như vậy để bạn đọc hiểu rõ, với những bài cho x lớn thì ta thường dựa vào các đáp án. Ví dụ:

✓ Theo đề các phương án A. $f = 57$ Hz; B. $f = 50$ Hz; C. $f = 60$ Hz; D. $f = 62$ Hz thì ta cho x chạy từ 50 đến 60.

✓ Nếu đều không cho các giá trị f mà chỉ cho các giá trị hiệu điện thế thì ta phải dựa vào kinh nghiệm làm bài điện xoay chiều. Nghĩa là tần số dòng điện xoay chiều trong đời sống thường từ 50 đến 60, ta sẽ thử các giá trị này đầu tiên.

Câu 36 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số f (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm

điện trở thuần 50Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $2/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $2/5\pi$ mF. Điều chỉnh tần số thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại gần bằng

- A. 180 V. B. 150 V. C. 170 V. D. 210 V.

Giải

Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện:

$$U_C = I Z_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \cdot \frac{1}{\omega C}$$

$$= \frac{120}{\sqrt{50^2 + \left(\omega \cdot \frac{2}{\pi} - \frac{1}{\omega \cdot \frac{2}{5\pi} \cdot 10^{-3}}\right)^2}} \cdot \omega \cdot \frac{2}{5\pi} \cdot 10^{-3}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

1 2 0 $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ 5 0 x^2 $\frac{\square}{\square}$ (ALPHA)

$\times$ 2 $\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$ (ALPHA)

$\times$ 2 $\frac{\square}{\square}$ 5 SHIFT $\times 10^{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ $\times$ 1 0 x^2 $\frac{\square}{\square}$

3 $\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ x^2 $\frac{\square}{\square}$ $\times$ 1 $\frac{\square}{\square}$ (ALPHA)

$\times$ 2 $\frac{\square}{\square}$ 5 SHIFT $\times 10^{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ 1 0 x^2 $\frac{\square}{\square}$ 3

$\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ 8 0 $\frac{\square}{\square}$ 9 9 $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$

X		F(X)		Math
15	11	181.42	181.42	
181.42	181.42	181.42	181.42	
181.4211068				

Dựa vào kết quả hiện trên màn hình máy tính thì U_{Cmax} sẽ gần 181,42 V nhất. So với đáp án ta thấy đáp án A. 180 V là chính xác.

Câu 37 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V, tần số f (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 60Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $1/8\pi$ mF. Điều chỉnh tần số thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần đạt giá trị cực đại gần bằng

- A. 350 V. B. 400 V. C. 300 V. D. 512 V.

Giải

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần:

$$U_L = I Z_L = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_L = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \cdot \omega L$$

$$= \frac{220}{\sqrt{60^2 + \left(\omega \cdot \frac{1}{\pi} - \frac{1}{\omega \cdot \frac{1}{8\pi} \cdot 10^{-3}}\right)^2}} \cdot \omega \cdot \frac{1}{\pi}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7
 2 2 0 $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ 6 0 x^2 + (ALPHA)
 X 1 $\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^{\square}$ $\rightarrow$ - 1 $\frac{\square}{\square}$ ALPHA)
 1 $\frac{\square}{\square}$ 8 SHIFT $\times 10^{\square}$ $\rightarrow$ 1 0 x^2 - 3
 $\rightarrow$ $\rightarrow$) x^2 $\rightarrow$ $\rightarrow$ X ALPHA) X 1
 $\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^{\square}$
 $\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ 3 1 0 $\frac{\square}{\square}$ 3 2 9 $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$

9	10	11	Y	F (CH)	Math
1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1	2
348.122263					

Dựa vào kết quả hiện trên màn hình máy tính thì $U_{L\max}$ sẽ gần 348,12 V nhất. So với đáp án ta thấy đáp án A. 350 V là chính xác.

Câu 38 [TG]. Đặt điện áp: $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U và ω thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây và tụ điện. Biết cuộn dây có hệ số công suất 0,8 và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi U_a và U_c là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và giữa hai đầu tụ điện. Điều chỉnh C để $(U_a + U_c)$ đạt giá trị cực đại, khi đó tỉ số của cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch là

- A. 0,6. B. 0,71. C. 0,5. D. 0,8.

Giải

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi_d = \frac{r}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} = 0,8 \rightarrow \frac{r}{Z_L} = \frac{4}{3}$$

$$(U_d + U_c) = I \left(\sqrt{r^2 + Z_L^2} + Z_c \right) = U \cdot \frac{\sqrt{r^2 + Z_L^2} + Z_c}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_c)^2}}$$

$$= U \cdot \frac{\sqrt{\left(\frac{r}{Z_L}\right)^2 + 1} + \frac{Z_c}{Z_L}}{\sqrt{\left(\frac{r}{Z_L}\right)^2 + \left(1 - \frac{Z_c}{Z_L}\right)^2}}$$

$$\rightarrow (U_d + U_c) = U \cdot \frac{\frac{5}{3} + \frac{Z_c}{Z_L}}{\sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(1 - \frac{Z_c}{Z_L}\right)^2}}$$

$$\rightarrow (U_d + U_c)_{\max} \leftrightarrow y = \frac{\frac{5}{3} + \frac{1}{x}}{\sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(1 - \frac{1}{x}\right)^2}} = \max$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

Math	
X	F(X)
0.5	2.2
0.6	2.21
0.7	2.236067977

Ta nhận thấy: Khi $\frac{Z_L}{Z_c} = 0,6 \rightarrow y_{\max} = 2,23606 \rightarrow (U_d + U_c)_{\max}$

Đáp án là: A.

Thủ thuật:

Rất nhiều bạn sẽ đặt câu hỏi: “Tại sao lại chọn $START = 0$; $END = 1$; $STEP = 1$ mà không phải những cặp số khác”

Trả lời:

THAO TÁC

MÀN HÌNH

Thông thường thì các bạn sẽ chọn cặp:

$START = 1$

$END = 20$

$STEP = 1$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math

Thì các bạn sẽ thấy, với $x = 2$ thì $f(x) = 2$

Đến đây sẽ hình thành suy nghĩ:

✓ $x = 1$ không trùng với các đáp án A; B; C; D ở đề bài.

✓ $F(x) = 2$ Có phải là giá trị lớn nhất?

Khi đó các bạn sẽ nghĩ ngay tới $x < 1$:

THAO TÁC

MÀN HÌNH

Thông thường thì các bạn sẽ chọn cặp:

$START = 0$

$END = 1$

$STEP = 0,1$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	/	%	$\frac{\square}{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	$\square^{\square}$	Math

Thì các bạn sẽ thấy, với $x = 0,6$ thì

$f(x) = 2,236067977$

Như vậy là với $x = 0,6$ phù hợp với đáp án A. Tất nhiên các bạn có thể chọn cặp $START = 0,5$; $END = 0,7$; $STEP = 0,05$ và các cặp khác.

Lưu ý: Đây là một ví dụ minh họa công dụng **MODE** **7** trong máy tính, giành cho các em không cần phải nhớ quá nhiều công thức mà vẫn có thể giải được bài khó. Tuy nhiên, với những em có kiến thức vật lý tốt có thể giải bằng phương pháp đại số.

- Câu 39 [TG].** Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với đoạn mạch MB, trong đó đoạn mạch AM chứa cuộn dây có điện trở $r = 20 \Omega$, đoạn mạch MB chứa điện trở $R = 50 \Omega$ nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1 = \frac{200}{\pi} (\mu F)$ thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Điều chỉnh $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt cực đại, giá trị cực đại đó xấp xỉ bằng
- A. 323,6 V. B. 262,6 V. C. 225,8 V. D. 283,8 V.

Giải

Dung kháng của mạch khi $C = C_1$:

$$Z_{C1} = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{200}{\pi}} = 50 \Omega$$

Vì mạch xảy ra cộng hưởng nên: $Z_L = Z_{C1} = 50 \Omega$

Hiệu dụng của đoạn mạch MB:

$$\begin{aligned} U_{MB} = U_{RC} &= \frac{U \sqrt{R^2 + Z_{C2}^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} \\ &= \frac{200 \sqrt{50^2 + Z_{C2}^2}}{\sqrt{(50+20)^2 + (50 - Z_{C2})^2}} = \frac{200 \sqrt{50^2 + Z_{C2}^2}}{\sqrt{70^2 + (50 - Z_{C2})^2}} \end{aligned}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

$\frac{1}{x}$ 2 0 0 $\times \sqrt{\square}$ 5 0 x^2 + ALPHA

) x^2 ∇ $\sqrt{\square}$ 7 0 x^2 + (5 0

= ALPHA)) x^2

$\frac{1}{x}$ $\frac{1}{x}$ 1 $\frac{1}{x}$ 2 0 0 $\frac{1}{x}$ 2 0 $\frac{1}{x}$

		B		Math
5	H	F(X)		
7	101	250.24		
8	121	250.51		
	141	250.51		
262.6231682				

Dựa vào bảng kết quả hiện trên máy tính ta thấy, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt cực đại gần bằng 262,62 V → Đáp án B. 262,6

Hỏi: Tại sao tác giả lại chọn $start = 1$; $End = 200$ và $Step = 20$.

Trả lời: Do đề không nói rõ Z_C , nên ta cần dựa vào kinh nghiệm giải điện xoay chiều. Ta thấy dung kháng thường có giá trị là từ 50 tới 200 nên chọn $start = 1$; $End = 200$. Tránh quá tải cho máy tính casio mà lại thu được bảng nhiều giá trị nên chọn $Step = 20$.

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với hai đầu cố định.

Khi tần số của sóng trên dây là 40Hz thì người ta đếm có 20 nút (kể cả hai đầu cố định A, B). Nếu ta tăng tần số từ 40 Hz đến 60 Hz thì có thêm bao nhiêu tần số làm sợi dây có sóng dừng?

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

Câu 2 [TG]. Hai đầu của đoạn dây AB = 2m được giữ cố định. Biết trên dây có sóng dừng xảy ra và tốc độ truyền sóng trên dây là 100m/s. Hỏi khi tần số sóng thay đổi từ 80 Hz đến 180 Hz sẽ có bao nhiêu lần trên dây có sóng dừng xảy ra

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 3 [TG]. Dây AB hai đầu cố định dài l , trên dây có sóng dừng với A và B là các nút sóng, tốc độ truyền sóng trên dây 250 m/s. Nếu tăng chiều dài lên gấp đôi và hai đầu A, B vẫn cố định thì trên dây có 10 bụng sóng. Nếu tăng chiều dài thêm 30 cm và hai đầu A, B vẫn cố định thì trên dây có 8 nút sóng. Hỏi khi dây có chiều dài $2l$ mà người ta thay đổi tần số từ 300Hz đến 400Hz thì ứng với những tần số nào trên dây lại xảy ra sóng dừng?

- A. 500 Hz. B. 1000/3 Hz. C. 500/3 Hz. D. 350 Hz.

Câu 4 [TG]. Quan sát hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây có chiều dài $\ell = 36\text{cm}$, người ta thấy trên sợi có sóng dừng, trong đó có 2 nút nằm tại hai đầu sợi dây. Khoảng thời gian giữa hai lần gần nhất mà sợi dây duỗi thẳng là $t = 0,6\text{s}$. Hỏi vận tốc của sóng bằng bao nhiêu để trên dây có sóng dừng? Biết vận tốc truyền sóng trên sợi dây nằm trong khoảng từ 550 cm/s đến 700 cm/s .

- A. 500 cm/s ; 750 cm/s . B. $1700/3\text{ cm/s}$; $1800/3\text{ cm/s}$.
C. $1751/5\text{ cm/s}$; $2000/7\text{ cm/s}$. D. $1750/3\text{ cm/s}$; $2000/3\text{ cm/s}$.

Câu 5 [TG]. Một đoạn dây AB dài 100cm , đầu A treo vào một nhánh của âm thoa, còn đầu B để tự do. Khi âm thoa rung với tần số 333Hz thì trên dây có sóng dừng xảy ra. Coi A là nút sóng và B là bụng sóng. Để trên dây không có sóng dừng thì vận tốc truyền sóng bằng

- A. $266,5\text{ m/s}$ B. 148 m/s C. $88,8\text{ m/s}$ D. 50 m/s

Câu 6 [TG]. Một học sinh làm thí nghiệm với hiện tượng sóng dừng trên dây có một đầu cố định và một đầu tự do. Biết sợi dây dài $1,1\text{ m}$, trong suốt quá trình làm thí nghiệm thì sợi dây luôn được kích thích dao động với tần số không đổi $f = 50\text{ Hz}$. Hỏi khi tăng dần lực căng của sợi dây từ $2 \cdot 10^{-3}\text{ N}$ đến $3 \cdot 10^{-3}\text{ N}$ sẽ có bao nhiêu lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng? Biết mật độ khối lượng của dây là $3,6 \cdot 10^{-4}\text{ kg/m}$.

- A. 6. B. 4. C. 9. D. 3.

Câu 7 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với một đầu cố định và một đầu tự do. Khi tần số của sóng trên dây là 150Hz thì người ta đếm có 20 bụng (kể cả bụng ở đầu dây). Nếu ta giảm tần số từ 150 Hz thì tần số lớn nhất để trên dây có hiện tượng sóng dừng

- A. $1750/11\text{ Hz}$. B. $1850/13\text{ Hz}$. B. $1650/12\text{ Hz}$. D. $1550/12\text{ Hz}$.

Câu 8 [TG]. Một học sinh làm thí nghiệm với hiện tượng sóng dừng trên dây có hai đầu cố định. Biết sợi dây dài 1 m, trong suốt quá trình làm thí nghiệm thì sợi dây luôn được kích thích dao động với tần số không đổi $f = 50$ Hz. Hỏi khi tăng dần lực căng của sợi dây từ 0,5 N đến 1 N sẽ có bao nhiêu lần trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng? Biết mật độ khối lượng của dây là $3,6 \cdot 10^{-4}$ kg/m.

- A. 6. B. 7. C. 8. D. 9.

Câu 10 [TG]. Trên sợi dây thẳng có sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và nút thứ 4 bên phải nó là 15 cm. Tìm độ dài đoạn MN để hai điểm này dao động vuông pha với nhau? Biết rằng $39\text{cm} \leq MN \leq 40\text{ cm}$.

- A. 39,375 cm. B. 39,500 cm. C. 39 cm. D. 40 cm.

Câu 11 [TG]. Một âm thoa kích thích sợi dây AB với hai đầu cố định. Khi tần số của sóng trên dây là 130Hz thì người ta đếm có 6 nút (kể cả hai đầu cố định A, B). Nếu ta tăng tần số từ 130 Hz đến 200 Hz thì tần số lớn nhất để có hiện tượng sóng dừng xảy ra là

- A. 180 Hz. B. 195 Hz. B. 200 Hz. D. 198 Hz.

Câu 12 [TG]. Một sợi dây đàn hồi dài 100cm treo lơ lửng vào một cần rung. Tốc độ truyền sóng trên dây 10,0 m/s. Cần rung dao động theo phương ngang với tần số f thay đổi từ 50Hz đến 80Hz. Trong quá trình thay đổi, có bao nhiêu giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây?

- A. 7. B. 6. C. 4. D. 3.

ĐÁP ÁN

- 1.B. 2.D. 3.B. 4.D. 5.D. 6.B. 7.B. 8.B 9.A 10.B. 11.B.

PHƯƠNG PHÁP 6. ỨNG DỤNG SỐ PHỨC

A. CƠ SỞ PHƯƠNG PHÁP

Một bài toán vật lý học sinh thường có nhiều phương pháp để giải như gặp bài liên quan tới hàm điều hòa trong dao động cơ, sóng cơ, điện xoay chiều hay sóng điện từ thì phương pháp mà các em thường nghĩ tới là giản đồ vectơ Fresnel – nên, phương pháp lượng giác. Tuy nhiên các phương pháp này thường phải biến đổi dài, làm mất nhiều thời gian của học sinh. Với sự hỗ trợ của máy tính cầm tay Casio, ta có thể giải những bài toán trên nhanh hơn.

1. Phương pháp sử dụng số phức

Ta biết rằng lũy thừa chẵn của mỗi số thực đều không âm, do đó trong tập hợp $\mathbb{R}$ không thể khai căn bậc chẵn của một số âm.

Ví dụ: Phương trình: $x^2 + 1 = 0$ vô nghiệm thực.

Vì vậy, ta đưa một lớp số mới vào nhằm mở rộng trường số thực.

$$\bar{x} = a + bi \quad (*) \quad \left\{ \begin{array}{l} a, b \in \mathbb{R} \\ a \text{ là phần thực} \\ b \text{ là phần ảo} \\ i \text{ là đơn vị ảo} \\ (i^2 = -1) \end{array} \right.$$

Kí hiệu: $a = \operatorname{Re} z$, $b = \operatorname{Im} z$. Như vậy: $\bar{x} = a + bi = \operatorname{Re} z + i(\operatorname{Im} z)$

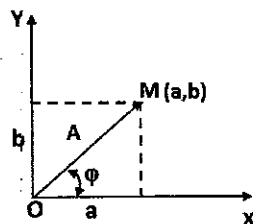
Các dạng biểu diễn của số phức:

a) Dạng đại số

Cách viết $\bar{x} = a + bi$ còn gọi là dạng đại số hay dạng nhị thức của số phức.

b) Biểu diễn hình học:

Mọi số phức $\bar{x} = a + bi$ đều có thể biểu diễn trên mặt phẳng Oxy dưới dạng điểm $A(a, b)$ với hoành độ a và tung độ b , và ngược lại, mọi điểm $M(a, b)$ của mặt phẳng Oxy đều có thể xem như là ảnh của số phức $a + bi$.



✓ Nếu $\bar{x} = a$: Thì $M(a,0)$ nằm trên trục Ox. Vì vậy, trục Ox còn được gọi là trục thực.

✓ Nếu $\bar{x} = bi$: Thì $M(0,b)$ nằm trên trục Oy. Vì vậy, trục Oy còn được gọi là trục ảo.

✓ Hai số phức liên hợp được biểu diễn bởi hai điểm đối xứng với nhau qua trục Ox.

Nội điểm $A(a,b)$ với gốc tọa độ, ta được vector $\overrightarrow{OA}$. Trong nhiều trường hợp, người ta xem vector $\overrightarrow{OA}$ như là biểu diễn hình học của số phức $\bar{x} = a + bi$. Mặt khác, một vectơ quay có thể biểu diễn bằng một hàm điều hòa nên ta có thể biểu diễn hàm điều hòa thông qua số phức $\bar{x} = a + bi$.

c) Dạng lượng giác của số phức

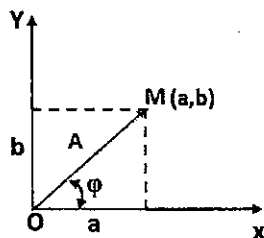
$$\begin{aligned}\bar{x} = a + bi &= r(\cos\varphi + i\sin\varphi) \quad \checkmark & a &= r\cos\varphi \\ & \checkmark & b &= r\sin\varphi\end{aligned}$$

Theo công thức ole ta có $\bar{x} = a + bi = r(\cos\varphi + i\sin\varphi) = re^{i\varphi} = A\angle\varphi$

Hàm điều hòa: $x = A\cos(\omega t +$

$\varphi)$ vào thời điểm t bất kì thì

$$\vec{A} = \begin{cases} |\vec{A}| = OA = A \\ (Ox, \vec{A}) = \varphi \end{cases}$$



Ta thấy: $a = A\cos\varphi$ và $b = A\sin\varphi \rightarrow$ tại t biểu diễn x bằng số phức có dạng:

$$\bar{x} = a + bi = A(\cos\varphi + i\sin\varphi) = Ae^{i\varphi} = A\angle\varphi$$

Vậy một hàm dao động điều hòa (xét tại thời điểm t) có thể viết dưới dạng số phức: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$:

$$\bar{x} = a + bi = A(\cos\varphi + i\sin\varphi) = Ae^{i\varphi} = A\angle\varphi$$

Ví dụ: Ta có dao động điều hòa sau

STT	DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA	DẠNG PHỨC
1	$x = 4\cos(2\pi t + \pi/2) \text{ cm}$	$\bar{x} = 2e^{i\frac{\pi}{2}} = 2\angle\frac{\pi}{2}$
2	$x = 8\cos(2\pi t) \text{ cm}$	$\bar{x} = 8 = 8\angle 0$
3	$x = 2\cos(2\pi t - \pi/3) \text{ cm}$	$\bar{x} = 1 - \sqrt{3}i$

Như vậy, khi biểu diễn hàm điều hòa ở số phức ta có thể tính toán dựa theo các tính chất của số phức.

B. BIỂU DIỄN VÀ THAO TÁC MÁY TÍNH

1. Nút lệnh

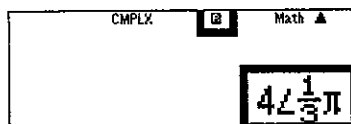
Trong máy tính casio fx 570ES có các nút lệnh sau:

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa – kết quả
Thực hiện phép toán số phức	MODE [2]	Màn hình hiện chữ COMPLEX
Chọn đơn vị đo là độ (D)	SHIFT MODE [3]	Màn hình hiện chữ D
Chọn đơn vị đo là rad (R)	SHIFT MODE [4]	Màn hình hiện chữ R
Nhập kí hiệu góc $\angle$	SHIFT [<->]	Màn hình hiện $\angle$

Ví dụ:

MÀN HÌNH

Hiệu



- Biên độ là 4
- Pha ban đầu là $\pi/3$ (rad)

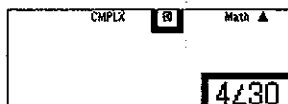
Ví dụ:

MÀN HÌNH



Hiệu

- Biên độ là 4
- Pha ban đầu là $\pi/3$ (rad)



- Biên độ là 4
- Pha ban đầu là 30 (độ)

Thông qua ví dụ trên thì ta biết có những trường hợp thì pha ban đầu ϕ hiện ở máy tính có đơn vị là độ có những trường hợp thì pha ban đầu ϕ hiện ở máy tính có đơn vị là rad và không phải khi nào cũng nhập được dữ liệu dạng phức! Vậy chúng ta sang mục tiếp theo.

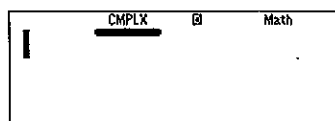
2. Thao tác máy tính

Để máy tính có thể nhập và sử dụng số liệu dạng phức thì:

THAO TÁC

MODE **2**

MÀN HÌNH



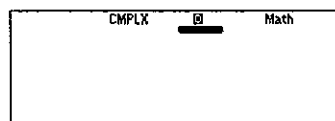
Nhập pha ban đầu ϕ :

THAO TÁC

SHIFT **MODE** **3**

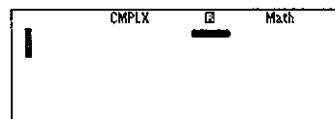
(Pha ban đầu nhập bằng đơn vị độ)

MÀN HÌNH



SHIFT **MODE** **4**

(Pha ban đầu nhập bằng đơn vị radian)



Ví dụ 1: Hãy nhập vào máy tính dao động điều hòa $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ cm dưới dạng phức. Trong đó t tính bằng giây; x tính bằng cm; pha ban đầu tính bằng rad.

Hướng dẫn

Theo đề bài, thì pha ban đầu ϕ tính bằng rad nên ta thao tác máy tính như sau:

THAO TÁC

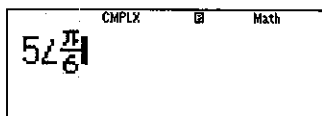
MODE 2

SHIFT MODE 4

5 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\pi}{6}$ 6

(Pha ban đầu nhập bằng đơn vị radian)

MÀN HÌNH



Ví dụ 2: Hãy nhập vào máy tính dao động điều hòa $x = 15\cos(6t + 30^\circ)$ cm dưới dạng phức. Trong đó t tính bằng giây; x tính bằng cm; pha ban đầu tính bằng độ.

Hướng dẫn

Theo đề bài, thì pha ban đầu ϕ tính bằng rad nên ta thao tác máy tính như sau:

THAO TÁC

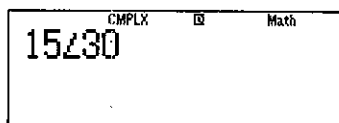
MODE 2

SHIFT MODE 4

1 5 SHIFT (←) 3 0

(Pha ban đầu nhập bằng đơn vị độ)

MÀN HÌNH



C. ỨNG DỤNG GIẢI DAO ĐỘNG CƠ

Chủ đề 1: Ứng dụng máy tính Casio giải nhanh một số bài tổng hợp dao động.

Đề cho: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$ cm và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$ cm (với t đo bằng giây). Hãy tìm dao động tổng hợp

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2$

Vì hai dao động cùng phương, cùng ω nên dao động tổng hợp:

$$x = A \cos(\omega t + \phi)$$

Tìm A và ϕ , sẽ có hai phương pháp:

PHƯƠNG PHÁP CỘNG SỐ THỰC

Dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2$$

$$= A_1 \cos(\omega t - \phi_1) + A_2 \cos(\omega t + \phi_2) \quad (1)$$

Để giải được (1) thì ta có thể:

- Cộng lượng giác.
- Dùng giản đồ véctơ Fresnel.

PHƯƠNG PHÁP CỘNG SỐ PHỨC

Dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2 = A_1 \angle \phi_1 +$$

$$A_2 \angle \phi_2 \quad (2)$$

Để giải được (2) thì ta có thể sử dụng máy tính.

Việc cộng số thực ta đã khá quen, trong phần này tác giả sẽ tập trung vào việc ứng dụng của số phức trong máy tính Casio.

Muốn tìm được dao động tổng hợp của (2) thì ta làm thứ tự theo các bước sau:

THAO TÁC

Bước 1: **MODE** **2**

Bước 2: **SHIFT** **MODE** **4**

(Nếu ϕ đó là độ thì thao tác:

SHIFT **MODE** **3**)

Bước 4: Nhập $A_1 \angle \phi_1 + A_2 \angle \phi_2$

Bước 5: **SHIFT** **2** **3** **=**

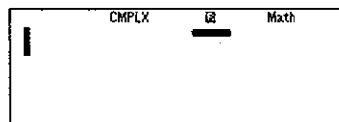
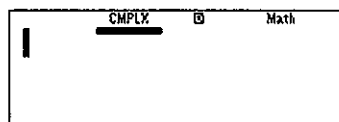
Khi đó trên màn hình máy tính Casio sẽ trả về kết quả: $A \angle \phi$

Vậy phương trình dao động: $x = A \cos(\omega t + \phi)$

Lưu ý:

- Vì hai dao động x_1, x_2 cùng phương, cùng ω nên dao động tổng hợp cũng có tần số góc ω do đó trong suốt quá trình thao tác máy tính ta cần cần để ý tới đại lượng vật lý này.
- Với hơn 2 dao động trở lên ta cũng tiến hành làm tương tự như trên, chỉ lưu ý ở bước 4 là ta nhập hơn 2 dao động.

MÀN HÌNH



Kiểu 1. Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số.

PHƯƠNG PHÁP

Giả sử hai dao động điều hòa:

✓ Dao động thứ nhất: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$

✓ Dao động thứ hai: $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \phi)$

Muốn tìm dao động tổng hợp, thao tác máy tính như sau:

Bước 1: **MODE** **2**

Bước 2: $A_1 \angle \phi_1 + A_2 \angle \phi_2$

Bước 3: **SHIFT** **2** **3** **=**

Kết quả màn hình:

✓ $A \angle \phi$: thì dao động tổng hợp là $x = A \cos(\omega t + \phi)$

✓ A : thì dao động tổng hợp là $x = A \cos(\omega t)$

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Một vật dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = 8 \cos(10t - \pi/2)$ (cm); $x_2 = 8 \cos 10t$ (cm).
Hãy xác định phương trình dao động tổng hợp

A. $x = 8 \cos(10t + \pi/4)$ cm.

B. $x = 8\sqrt{2} \cos(100t + \pi/8)$ cm.

C. $x = 8\sqrt{2} \cos(10t - \pi/4)$ cm.

D. $x = 8 \cos(10t + 3\pi/4)$ cm

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE **2**
SHIFT **MODE** **4**
8 **SHIFT** **(-)** **SHIFT** **$\times 10^x$** **=** **2** **▶** **+** **8**
SHIFT **2** **3** **=**

CMPLX **8** **Math** **▲**
 $8 \angle -\frac{\pi}{2} + 8 \angle 0$
 $8\sqrt{2} \angle -\frac{1}{4}\pi$

Dao động tổng hợp: $x = 8\sqrt{2} \cos(10t - \pi/4)$ cm.

Chọn C.

Câu 2 [TG]. Một vật dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = 6\cos(2\pi t - \pi/4)$ (cm); $x_2 = 6\cos(2\pi t + \pi/4)$ (cm). Hãy xác định phương trình dao động tổng hợp

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

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

6 SHIFT (→) = SHIFT $\times 10^2$ = 4 → +

6 SHIFT (→) SHIFT $\times 10^2$ = 4

SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math ▲
 $6\angle -\frac{\pi}{4} + 6\angle \frac{\pi}{4} \rightarrow r \angle \theta$
 $6\sqrt{2}$

Dao động tổng hợp: $x = 6\sqrt{2} \cos(2\pi t)$ cm.

Chọn B.

Lưu ý: Từ ví dụ trên cho ta thấy, khi $\phi = 0$ thì trên màn hình máy tính chỉ hiện biên độ dao động là $A = 6\sqrt{2}$ cm.

Câu 3 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là: $x_1 = 2\sqrt{3} \sin\left(10\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm) và $x_2 = -\sqrt{3} \cos 10\pi t$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của 2 dao động là

- A. $x = 2\cos 10\pi t$ cm B. $x = 3\cos(10\pi t + \pi/2)$ cm
C. $x = 2\sqrt{3} \cos(10\pi t + 5\pi/6)$ cm D. $x = \sqrt{15} \cos 10\pi t$ cm

Giải

Ta thấy:

$$x_1 = 2\sqrt{3} \sin\left(10\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) = 2\sqrt{3} \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$$

$$x_2 = -\sqrt{3} \cos 10\pi t = \sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi) (\text{cm})$$

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
2 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 3
 $\rightarrow$ + $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^2$
SHIFT 2 3 $\square$

CMPLX GS Math $\blacktriangle$
 $2\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{3} + \sqrt{3} \angle \pi \rightarrow r \angle \theta$
 $3 \angle \frac{1}{2} \pi$

Dao động tổng hợp: $x = 3 \cos(10\pi t + \pi/2) \text{cm}$

Chọn B.

Câu 4 [TG]. Phương trình tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình: $x = 3 \cos(\pi t - 5\pi/6)$ cm. Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5 \cos(\pi t + \pi/6)$ cm. Dao động thứ hai có phương trình li độ là

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

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 \rightarrow x_2 = x - x_1 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
3 SHIFT $(\leftarrow)$ - 5 SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 6 $\rightarrow$ -
5 SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 6 $\rightarrow$
SHIFT 2 3 $\square$

CMPLX GS Math $\blacktriangle$
 $3 \angle -\frac{5\pi}{6} - 5 \angle \frac{\pi}{6} \rightarrow r \angle \theta$
 $8 \angle -\frac{5}{6} \pi$

Dao động tổng hợp: $x_2 = 3 \cos(10\pi t + \pi/2) \text{cm}$

Chọn B.

Câu 5 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là $\pi/3$ và $-\pi/6$ (phương trình dạng cos). Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng

- A. $-\pi/2$. B. $\pi/4$. C. $\pi/6$. D. $\pi/12$.

Giải

Theo đề: $x_1 = a \cos(\omega t + \pi/3)$ cm và $x_2 = a \cos(\omega t - \pi/6)$ cm

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = a[\cos(\omega t + \pi/3) + \cos(\omega t - \pi/6)]$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
1 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 3 ► +
1 SHIFT (←) - SHIFT $\times 10^2$ 6 ►
SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math ▲
 $1 \angle \frac{\pi}{3} + 1 \angle -\frac{\pi}{6} \rightarrow r \angle \theta$
 $\sqrt{2} \angle \frac{1}{12} \pi$

Dao động tổng hợp: $x_2 = a\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/12)$ cm

Chọn B.

Câu 6 [TG]. Cho hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số, biên độ lần lượt là a và $a\sqrt{3}$ và pha ban đầu tương ứng là $\phi_1 = 2\pi/3$; $\phi_2 = \pi/6$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp là:

- A. $\pi/2$. B. $\pi/3$. C. $-\pi/2$. D. $2\pi/3$.

Giải

Theo đề: $x_1 = a \cos(\omega t + 2\pi/3)$ cm và $x_2 = a\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/6)$ cm

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = a[\cos(\omega t + 2\pi/3) + \sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/6)]$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
1 SHIFT (←) 2 SHIFT $\times 10^2$ 3 ► +
 $\sqrt{\square}$ 3 ► SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 6 ►
SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math ▲
 $1 \angle \frac{2\pi}{3} + \sqrt{3} \angle \frac{\pi}{6} \rightarrow r \angle \theta$
 $2 \angle \frac{1}{3} \pi$

Dao động tổng hợp: $x_2 = 2a \cos(\omega t + \pi/3)$ cm

Chọn B.

Câu 7 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số $x_1 = \cos(100\pi t + \phi)$ (cm); $x_2 = 6\sin(100\pi t + \pi/3)$ (cm). Dao động tổng hợp $x = 6\sqrt{3} \cos 100\pi t$ (cm;s). Giá trị của a và ϕ là

A. 6cm ; $-\pi/3$ radB. 6cm ; $\pi/6$ radC. 6cm; $\pi/3$ radD. $6\sqrt{3}$ cm ; $2\pi/3$ rad**Giải**Ta có: $x_2 = 6\sin(100\pi t + \pi/3) = 6\cos(100\pi t - \pi/6)$ cmDao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 \rightarrow x_1 = x - x_2 = \cos(\omega t + \phi)$ **THAO TÁC****MÀN HÌNH**

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 6 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ = 6 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^3$
 3 $\rightarrow$
 SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math $\blacktriangle$
 $6\sqrt{3} - 6\angle \frac{\pi}{6} \rightarrow r \angle \theta$
 $6\angle \frac{1}{6}\pi$

Dao động tổng hợp: $x_2 = 6\cos(100\pi t + \pi/6)$ cmChọn B. 6cm ; $\pi/6$ rad

Câu 8 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có dạng $x_1 = 4\cos(10t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 6\cos(10t + \pi)$ cm. Tìm vận tốc cực đại của vật?

A. 100 cm/s. B. $10\sqrt{3}$ cm/s. C. $15\sqrt{3}$ cm/s. D. $20\sqrt{7}$ cm/s**Giải**Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \phi)$ **THAO TÁC****MÀN HÌNH**

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 4 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^3$ 3 $\rightarrow$ +
 6 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^3$
 SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math $\blacktriangle$
 $4\angle \frac{\pi}{3} + 6\angle \pi \rightarrow r \angle \theta$
 $2\sqrt{7} \angle -2.42786827$

Ta thấy: $A = 2\sqrt{7}$ cm $\rightarrow$ Vận tốc cực đại: $v_{\max} = \omega A = 20\sqrt{7}$ cm/s

Đáp số D.

Câu 9 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương có phương trình: $x_1 = 8\cos(20t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 3\cos(20t + \pi/3)$ cm (với t đo bằng giây). Hãy xác định gia tốc cực đại của vật?

- A. 3,3 m/s². B. 2 m/s². C. 2,8 m/s². D. 4,1 m/s².

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
8 SHIFT (→) - SHIFT x10³ 3 ► +
3 SHIFT (→) SHIFT x10² 3 ►
SHIFT 2 3 =

CMPLX 0i Math ▲
84- $\frac{\pi}{3}$ +34- $\frac{\pi}{3}$ ►r∠θ
74-0.6669463445

Ta thấy: $A = 7$ cm → Vận tốc cực đại $a_{\max} = \omega^2 A = 2800$ cm/s²

Đáp số C.

Câu 10 [TG]. Dao động của một chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là:

$$x_1 = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm và } x_2 = 3\sqrt{3}\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right) \text{ cm (} x_1 \text{ và } x_2 \text{ tính}$$

bằng cm, t tính bằng s). Tại các thời điểm $x_1 = x_2$, li độ của dao động tổng hợp là

- A. $\pm 5,79$ cm. B. $\pm 5,19$ cm. C. ± 6 cm. D. ± 3 cm.

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
3 SHIFT (→) - SHIFT x10² 2 ► +
3 $\sqrt{}$ 3 ►
SHIFT 2 3 =

CMPLX 0i Math ▲
34- $\frac{\pi}{2}$ +34 $\sqrt{3}$ ►r∠θ
64- $\frac{1}{6}\pi$

Phương trình dao động tổng hợp: $x = 6 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm.

$$\text{Khi } x_1 = x_2 \rightarrow 3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$$

$$\Leftrightarrow 3 \sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right) = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$$

$$\rightarrow \tan\left(\frac{2\pi}{3}t\right) = \sqrt{3} = \tan \frac{\pi}{6} \rightarrow \frac{2\pi}{3}t = \frac{\pi}{6} + k\pi \rightarrow t = \frac{1}{4} + \frac{3k}{2} +$$

Vậy:

$$x = 6 \cos\left[\frac{2\pi}{3}\left(\frac{1}{4} + \frac{3k}{2}\right) - \frac{\pi}{6}\right] = 6 \cos\left[k\pi - \frac{\pi}{6}\right] = \pm 3\sqrt{3} \text{ cm} = \pm 5,19 \text{ cm}$$

Chọn: B.

Kiểu 2. Tổng hợp ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số.

PHƯƠNG PHÁP

Giả sử hai dao động điều hòa:

✓ Dao động thứ nhất: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$

✓ Dao động thứ hai: $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$

✓ Dao động thứ hai: $x_3 = A_3 \cos(\omega t + \phi_3)$

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 + x_3 = A \cos(\omega t + \phi)$

Muốn tìm dao động tổng hợp, thao tác máy tính như sau:

Bước 1: **MODE** **2**

Bước 2: $A_1 \angle \phi_1 + A_2 \angle \phi_2 + A_3 \angle \phi_3$

Bước 3: **SHIFT** **2** **3** **=**

Kết quả màn hình:

✓ $A \angle \phi$: thì dao động tổng hợp là $x = A \cos(\omega t + \phi)$

✓ A: thì dao động tổng hợp là $x = A \cos(\omega t)$

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Một vật tham gia đồng thời ba dao động cùng phương, cùng tần số có dạng lần lượt là $x_1 = 4\sqrt{2} \cos 4\pi t$ (cm), $x_2 = 4\cos(4\pi t + 0,75\pi)$ (cm) và $x_3 = 3\cos(4\pi t + 0,25\pi)$ (cm). Biên độ dao động tổng hợp có giá trị gần bằng

- A. 7,5 cm. B. 6,5 cm. C. 8 cm. D. 7,15 cm

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 + x_3 = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
4 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ + 4 SHIFT (-)
0 $\cdot$ 7 5 SHIFT $\times 10^3$
+ 3 SHIFT $\times 10^3$ 0 $\cdot$ 2 5 SHIFT $\times 10^3$
SHIFT 2 3 =

CMPLX 0 Math $\blacktriangle$
 $4\sqrt{2} + 4\angle 0.75\pi + 3\angle \blacktriangleright$
 $7\angle \frac{1}{4}\pi$

Đáp số D.

Câu 2 [TG]. Ba dao động điều hòa cùng phương: $x_1 = 10\cos(10t + \pi/2)$ (cm), $x_2 = 12\cos(10t + \pi/6)$ (cm) và $x_3 = A_3\cos(10t + \phi_3)$ (cm). Biết dao động tổng hợp của ba dao động trên có phương trình là: $x = 6\sqrt{3} \cos 10t$ (cm). Biểu thức x_3 là

- A. $x_3 = 17\cos(10t - \pi/4)$ cm. B. $x_3 = 17\cos(10t + \pi/4)$ cm.
C. $x_3 = 16\cos(10t + \pi/2)$ cm. D. $x_3 = 16\cos(10t - \pi/2)$ cm.

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow x_3 = x - x_1 - x_2 = A_3 \cos(\omega t + \phi_3)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
6 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ - 1 0 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^3$
= 2 $\rightarrow$
- 1 2 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^3$ = 6 $\rightarrow$
SHIFT 2 3 =

CMPLX 0 Math $\blacktriangle$
 $6\sqrt{3} - 10\angle \frac{\pi}{2} - 12\angle \frac{\pi}{6} \blacktriangleright$
 $16\angle -\frac{1}{2}\pi$

Đáp số D.

Câu 3 [TG]. Một vật có khối lượng 0,5 kg thực hiện đồng thời ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình:

$$x_1 = 2\sqrt{3} \cos(10t + \pi/3) \text{ cm}; x_2 = 4 \cos(10t + \pi/6) \text{ cm};$$

$x_3 = 8 \cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$ (với t đo bằng s). Tính cơ năng của vật?

- A. 8 J. B. 0,9 J. C. 0,08 J. D. 0,09 J.

Giải

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 + x_3 = A \cos(\omega t + \phi)$

THAO TẮC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

2 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^3$ $\square$ 3 $\rightarrow$ +

4 SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 6 +

8 SHIFT $(\leftarrow)$ - SHIFT $\times 10^1$ $\square$ 2

SHIFT 2 3 =

$$2\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{3} + 4 \angle \frac{\pi}{6} + 8 \angle -\frac{\pi}{2} \rightarrow 6 \angle -\frac{1}{6} \pi$$

Biên độ động tổng hợp của vật là: $A = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$

Cơ năng của vật là: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 10^2 \cdot 0,06^2 = 0,09 \text{ (J)}$

Chọn: D.

Kiểu 3. Khoảng cách giữa hai vật

PHƯƠNG PHÁP

Giả sử hai vật dao động điều hòa:

✓ Dao động của vật thứ nhất: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$

✓ Dao động của vật thứ hai: $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$

Khoảng cách giữa hai vật: $\Delta x = |x_1 - x_2| = |A \cos(\omega t + \phi)|$

Muốn tìm khoảng cách giữa hai vật, thao tác máy tính như sau:

Bước 1: MODE 2

Bước 2: $A_1 \angle \phi_1 - A_2 \angle \phi_2$

Bước 3: SHIFT 2 3 =

Kết quả màn hình: $A \angle \phi$

✓ Nếu hai vật xa nhau nhất: $\Delta x = A$

✓ Nếu hai vật gặp nhau: $\Delta x = 0$

D. Độ dài đại số MN biến đổi điều hòa với tần số góc 2ω , biên độ $A\sqrt{3}$ và vuông pha với dao động của N

Giải

Theo đề bài: $x_1 = A\sqrt{3} \cos(\omega t - \pi/2)$ và $x_2 = A \cos \omega t$

Độ dài MN = $|x_1 - x_2| = A |\sqrt{3} \cos(\omega t - \pi/2) - \cos \omega t| = A \cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

$\sqrt{\square}$ 3 SHIFT ($\leftarrow$) = SHIFT $\times 10^3$ $\square$ 2 $\rightarrow$ = 1

SHIFT 2 3 =

$\sqrt{3} \angle -\frac{\pi}{2} - 1 \angle \theta$
 $2 \angle -\frac{2}{3}\pi$

Khoảng cách MN là: $MN = |2A \cos(\omega t - 2\pi/3)|$

Chọn: C.

Câu 3 [TG]. Cho hai chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O, với phương trình dao động là: $x_1 = 10 \cos(5\pi t + \pi/6)$ cm và $x_2 = 10 \cos(5\pi t - \pi/2)$ cm. Tính từ thời điểm ban đầu, xác định thời điểm khi hai chất điểm ở xa nhau nhất lần thứ 2 và khoảng cách xa nhất của hai chất điểm trong quá trình dao động?

A. 1/30 s. B. 7/15 s. C. 1/6 s. D. 1/3 s.

Giải

Độ dài là: $MN = |x_1 - x_2| = A \cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

1 0 SHIFT ($\leftarrow$) SHIFT $\times 10^3$ $\square$ 6 $\rightarrow$ =

1 0 SHIFT ($\leftarrow$) = SHIFT $\times 10^3$ $\square$ 2

SHIFT 2 3 =

$10 \angle \frac{\pi}{6} - 10 \angle -\frac{\pi}{2} \rightarrow \angle \theta$
 $10 \sqrt{3} \angle \frac{1}{3}\pi$

Khoảng cách MN là: $MN = |10\sqrt{3} \cos(5\pi t + \pi/3)|$ cm

Khi hai chất điểm xa nhau nhất thì:

$$MN = 10\sqrt{3} \text{ cm} \rightarrow |\cos(5\pi t + \pi/3)| = 1 \rightarrow t = \frac{k}{5} - \frac{1}{15}$$

Vì $t \geq 0 \rightarrow t = \frac{k}{5} - \frac{1}{15} \geq 0 \rightarrow k \geq \frac{1}{3}$, do k chỉ nhận giá trị nguyên

nên lần thứ hai xa nhau nhất ứng với $k = 2 \rightarrow t = 1/3$ s.

Chọn: C.

Câu 4 [TG]. Cho hai chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, quanh vị trí cân bằng O, với phương trình dao động là $x_1 = 6\cos(10\pi t - \pi/2)$ cm và $x_2 = 2\sqrt{3}\cos(10\pi t)$ cm. Tính thời điểm lần thứ 5 chúng gặp nhau?

- A. 31/60 s. B. 5/12 s. C. 37/60 s. D. 7/60 s.

Giải

Độ dài là: $MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

6 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\square}{\square}$ 2 $\rightarrow$ = 2 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$

SHIFT 2 3 $\equiv$

62- $\frac{\pi}{2}$ -2 $\sqrt{3}$ $\rightarrow$ $\angle \theta$
4 $\sqrt{3}$ $\angle$ - $\frac{2}{3}\pi$

Khoảng cách MN là: $MN = |4\sqrt{3} \cos(10\pi t - 2\pi/3)|$ cm

Khi hai chất điểm gặp nhau thì:

$$MN = 0 \rightarrow |\cos(10\pi t - 2\pi/3)| = 0 \rightarrow t = \frac{k}{10} + \frac{7}{60}$$

Vì $t \geq 0 \rightarrow t = \frac{k}{10} + \frac{7}{60} \geq 0 \rightarrow k \geq -1,6$; do k chỉ nhận giá trị

nguyên nên lần thứ 5 hai vật gặp nhau ứng với $k = 4 \rightarrow t = 31/60$ s.

Chọn: A.

Câu 5 [TG]. Hai vật dao động trên hai đường thẳng song song với trục Ox và rất gần nhau với toạ độ của chúng có phương trình lần lượt là $x_1 = 10\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm; $x_2 = 10\sqrt{2}\cos(4\pi t + \pi/12)$ cm. Hai chất điểm cách nhau 10 cm ở thời điểm đầu tiên kể từ $t = 0$ là

- A. 73/200 s. B. 1/24 s C. 173/200 s. D. 27/50 s.

Giải

$$\text{Độ dài MN} = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
1 0 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$ 3 $\rightarrow$ +
1 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT $\times 10^2$ 1 2 $\rightarrow$
SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math Δ
 $10\angle\frac{\pi}{3} + 10\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{12} \rightarrow r \rightarrow$
 $10\sqrt{5}\angle 0.5835499422$

Khoảng cách MN là: $MN = |10\sqrt{5}\cos(4\pi t + 0,5835499422)|$ cm

Hai chất điểm cách nhau 10 cm ở thời điểm đầu tiên kể từ $t = 0$ là:

$$MN = 0 \rightarrow |10\sqrt{5}\cos(4\pi t + 0,5835499422)| = 10 \rightarrow t = 1/24 \text{ (s)}$$

Chọn: B.

Câu 6 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là: $x_1 = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và

$x_2 = 10\sqrt{3}\cos(10\pi t + \pi)$ (cm). Tại thời điểm $t = 1,563$ s thì

khoảng cách giữa hai vật là

- A. 8,6 cm. B. 15,482 cm. C. 6,878 cm. D. 1,724 cm.

Giải

$$\text{Khoảng cách giữa hai chất điểm: } MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
SHIFT MODE 4
5 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$ 3 $\rightarrow$ -
1 0 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$
SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math Δ
 $5\sqrt{3}\angle\frac{\pi}{3} - 10\sqrt{3}\angle\pi \rightarrow r \rightarrow$
 $5\sqrt{21}\angle 0.33347317$

Vậy, khoảng cách $MN = |5\sqrt{21} \cos(10\pi t + 0,33347)|$ cm

Vào thời điểm $t = 1,563$ s thì $MN = |5\sqrt{21} \cos(10\pi \cdot 1,563 + 0,33347)| = 15,48$ cm

Chọn B.

Câu 7 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là: $x_1 = 5\cos(3\pi t)$ cm và $x_2 = 8\cos(3\pi t - 3\pi/4)$ cm.

Tại thời điểm $t = 1,1$ s thì khoảng cách giữa hai vật gần bằng

- A. 2,168 cm. B. 1,687 cm. C. 4,1904 cm. D. 13 cm.

Giải

Khoảng cách giữa hai chất điểm: $MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

5 = 8 - 3π/4 = 20

12.06517893/0.4

SHIFT 2 3 =

Vậy, khoảng cách $MN = |12,06517893\cos(3\pi t + 0,4879972836)|$ cm

Vào thời điểm $t = 1,1$ s thì $MN = |12,06517893\cos(3\pi t + 0,4879972836)| = 1,687$ cm

Chọn B.

Câu 8 [TG]. Hai vật dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = 2\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm và $x_2 = 3\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần khoảng cách của hai vật là 2,5 cm?

- A. 1/3 s. B. 1/4 s. C. 1/8 s. D. 1/6 s.

Giải

Khoảng cách giữa hai chất điểm: $MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

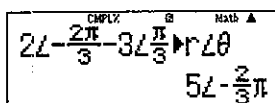
MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

2 SHIFT (-) = 2 SHIFT $\times 10^3$ 3 $\rightarrow$ =3 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^3$ 3 $\rightarrow$

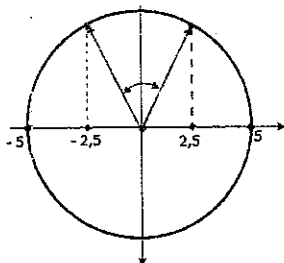
SHIFT 2 3 =



Vậy, khoảng cách $MN = |5\cos(2\pi t - 2\pi/3)|$ cm

Từ hình vẽ, ta thấy khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần khoảng cách của hai vật là 2,5 cm:

$$t = \frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} = \frac{1}{6} \text{ (s)}$$



Đáp án: D.

Câu 9 [TG]. Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 6\cos(8\pi t + 3\pi/4)$ cm và $x_2 = 10\cos(8\pi t - \pi/4)$ cm. Sau khoảng thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì hai vật cách nhau 8 cm?

- A. 3/32 s. B. 11/96 s. C. 5/48 s. D. 7/96 s.

Giải

Khoảng cách giữa hai chất điểm: $MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

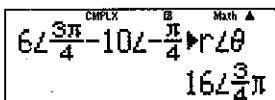
MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

6 SHIFT (-) 3 SHIFT $\times 10^3$ 4 $\rightarrow$ =1 0 SHIFT (-) = SHIFT $\times 10^3$ 4 $\rightarrow$

SHIFT 2 3 =

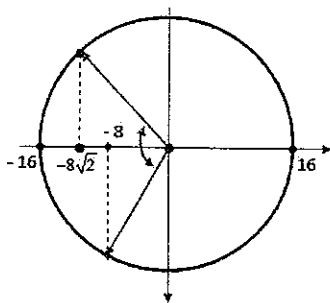


Vậy, khoảng cách $MN = |16\cos(8\pi t + 3\pi/4)|$ cm

$$t = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 16 \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) = -8\sqrt{2} \text{ (cm)} \\ v = -16.8\pi \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) < 0 \end{cases}$$

Từ đường tròn, ta thấy để hai vật cách nhau 8 cm thì mất khoảng thời

$$\text{gian là: } t = \frac{T}{8} + \frac{T}{6} = \frac{7T}{24} = \frac{7}{96} \text{ (s)}$$



Chọn D.

Câu 10 [TG]. Hai vật dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là: $x_1 = 4\cos(\pi t + \pi/2)$ cm và $x_2 = 2\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Kể từ thời điểm ban đầu thì sau 4 s sẽ có bao nhiêu lần khoảng cách giữa hai vật là 3 cm?

A. 12.

B. 6.

C. 4.

D. 8.

Giải

Khoảng cách giữa hai chất điểm: $MN = |x_1 - x_2| = A\cos(\omega t + \phi)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2

SHIFT MODE 4

4 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ $\frac{\square}{\square}$ 2 $\rightarrow$ =

2 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^2$ $\frac{\square}{\square}$ 2 $\rightarrow$ =

SHIFT 2 3 $\frac{\square}{\square}$

$$4\angle\frac{\pi}{2} - 2\angle-\frac{\pi}{2} \rightarrow r\angle\theta$$

$$6\angle\frac{1}{2}\pi$$

Vậy, khoảng cách $MN = |6\cos(\pi t + \pi/2)|$ cm

Chu kì dao động là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \text{ (s)} \rightarrow t = 4 \text{ (s)} = 2T$

Như vậy, sau khoảng thời gian $t = 2T$ sẽ có $4.2 = 8$ lần khoảng cách giữa hai vật là 3 cm.

Đáp án: D.

Kiểu 4. Cho dao động tổng hợp tìm dao động thành phần

PHƯƠNG PHÁP

Giả sử ba dao động điều hòa có dạng:

✓ Dao động thứ nhất: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$

✓ Dao động thứ hai: $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$

✓ Dao động thứ hai: $x_3 = A_3 \cos(\omega t + \phi_3)$

Gọi $x_{12} = x_1 + x_2$; $x_{23} = x_2 + x_3$; $x_{13} = x_1 + x_3$; $x_{123} = x_1 + x_2 + x_3$

Khi đó:

$$x_{12} + x_{13} - x_{23} = (x_1 + x_2) + (x_1 + x_3) - (x_2 + x_3) = 2x_1$$

$$\rightarrow x_1 = \frac{x_{12} + x_{13} - x_{23}}{2}$$

Tương tự:

$$x_2 = \frac{x_{12} + x_{23} - x_{13}}{2}; x_3 = \frac{x_{12} + x_{23} - x_{12}}{2}; x_{123} = \frac{x_{12} + x_{13} + x_{23}}{2}$$

Tùy vào câu hỏi của bài mà ta sử dụng CÔNG THỨC nào cho phù hợp. Thao tác máy tính thì tương tự như trên.

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Trong hiện tượng dao động điều hòa, nếu $x_{12} = 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3)$ cm là sự tổng hợp của x_1 và x_2 , $x_{13} = 10 \cos(\omega t - \pi/3)$ cm là sự tổng hợp của x_1 và x_3 , $x_{23} = 5(\sqrt{3} - 1) \cos(\omega t - \pi/2)$ cm là sự tổng hợp của x_2 và x_3 . Hãy xác định biểu thức của x_1 ?

A. $x_1 = 4,3 \cos(\omega t + \pi/24)$ cm. B. $x_1 = 5,27 \cos(\omega t + 0,6279)$ cm.

C. $x_1 = 5,27 \cos(\omega t - 0,6279)$ cm. D. $x_1 = 4 \cos(\omega t - \pi/24)$ cm.

Giải

Dao động thành phần thứ nhất:

$$x_1 = \frac{x_{12} + x_{13} - x_{23}}{2} = 0,5(x_{12} + x_{13} - x_{23}) = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X ()
 5 $\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ SHIFT () SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 3 $\rightarrow$
 + 1 0 SHIFT () - SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 3 $\rightarrow$
 - 5 ($\sqrt{\square}$ 3 $\rightarrow$ - 1) SHIFT ()
 - SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 2 $\rightarrow$)
 SHIFT 2 3 =

$$\begin{array}{l}
 \text{CMPLX} \quad \text{D} \quad \text{Math} \quad \Delta \\
 .5 \times \left(5\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{3} + 10\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4} \right) \\
 4.304593346 \angle \frac{1}{24} \pi
 \end{array}$$

Dao động $x_1 = 4,3\cos(\omega t + \pi/24)$ cm

Chọn: A.

Câu 2 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình x_1 , x_2 , x_3 . Biết: $x_{12} = 6\cos(\pi t + \pi/6)$ cm; $x_{23} = 6\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm; $x_{13} = 6\sqrt{2}\cos(\pi t + \pi/4)$ cm. Xác định biểu thức li độ x_1 ?

- A. $x_1 = 3\sqrt{6}\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ cm. B. $x_1 = 2,2\cos\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ cm.
 C. $x_1 = 8,3\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. D. $x_1 = 3\sqrt{2}\cos\left(\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ cm.

Giải

Dao động thành phần thứ nhất:

$$x_1 = \frac{x_{12} + x_{13} - x_{23}}{2} = 0,5(x_{12} + x_{13} - x_{23}) = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X ()
 6 SHIFT () SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 6 $\rightarrow$ +
 6 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT () SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 4 $\rightarrow$
 - 6 SHIFT () 2 SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 3 $\rightarrow$)
 SHIFT 2 3 =

$$\begin{array}{l}
 \text{CMPLX} \quad \text{D} \quad \text{Math} \quad \Delta \\
 .5 \times \left(6\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} + 6\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4} - 6\sqrt{2} \angle \frac{2\pi}{3} \right) \\
 3\sqrt{6} \angle \frac{1}{12} \pi
 \end{array}$$

Dao động $x_1 = 3\sqrt{6} \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ cm.

Chọn: A.

Câu 3 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình x_1 , x_2 , x_3 . Biết $x_{12} = 6\cos(\pi t + \pi/6)$ cm; $x_{23} = 6\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm; $x_{13} = 6\sqrt{2} \cos(\pi t + \pi/4)$ cm. Xác định biểu thức li độ x_3 ?

- A. $x_3 = 3\sqrt{6} \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ cm. B. $x_3 = 2,2 \cos\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ cm.
C. $x_3 = 8,3 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. D. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ cm.

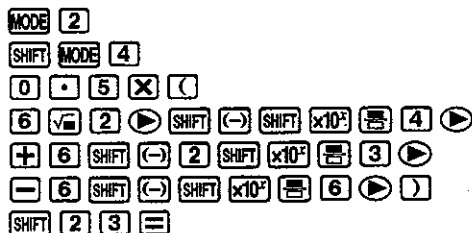
Giải

Dao động thành phần:

$$x_3 = \frac{x_{12} + x_{23} - x_{13}}{2} = 0,5(x_{12} + x_{23} - x_{13}) = A_3 \cos(\omega t + \varphi_3)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Calculator screen showing the result of the calculation:

$$.5 \times \left(6\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4} + 6 \angle \frac{2\pi}{3} \right) \triangleright$$

$$3\sqrt{2} \angle \frac{7}{12} \pi$$

Dao động $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ cm.

Chọn: D.

Câu 4 [TG]. Dao động tổng hợp của 2 trong 3 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x_{12} = 2\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm, $x_{23} = 2\sqrt{3} \cos(2\pi t + 5\pi/6)$ cm, $x_{13} = 2\cos(2\pi t + \pi)$ cm. Biên độ dao động của thành phần thứ 2 là

- A. 1 cm. B. 3 cm. C. 4 cm. D. $\sqrt{3}$ cm.

Giải

Dao động thành phần

$$x_2 = \frac{x_{12} + x_{23} - x_{13}}{2} = 0,5(x_{12} + x_{13} - x_{23}) = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X ()
 2 SHIFT () SHIFT $\times 10^2$ 3) +
 2 SHIFT () SHIFT $\times 10^2$ =
 2 $\sqrt{\square}$ 3) SHIFT () 5 SHIFT $\times 10^2$ 6
)
 SHIFT 2 3 =

CMPLX DE Math Δ
 .5X(2L $\frac{\pi}{3}$ +2L π -2L $\sqrt{3}$ Δ
 1

Biên độ dao động của thành phần thứ 2: A = 1 cm

Chọn: A.

Câu 5 [TG]. Dao động tổng hợp của 2 trong 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số lần lượt là: $x_{12} = 10\cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm), $x_{13} = 6\cos 10\pi t$ (cm) và $x_{23} = 2\cos(10\pi t - \pi/2)$ (cm). Biên độ dao động tổng hợp x_{123} là

A. 8 cm. B. 10 cm. C. 5 cm. D. 4 cm.

Giải

Dao động tổng hợp:

$$x_{123} = 0,5.(x_{12} + x_{13} + x_{23}) = A_{123} \cdot \cos(\omega t + \varphi_{123})$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X ()
 1 0 SHIFT () SHIFT $\times 10^2$ 2) + 6
 2 SHIFT () = SHIFT $\times 10^2$ 2))
 SHIFT 2 3 =

CMPLX DE Math Δ
 .5X(10L $\frac{\pi}{2}$ +6+2L $-\frac{\pi}{2}$ Δ
 5L0.927295218

Từ màn hình, ta thấy $A_{123} = 5$ cm.

Đáp án C.

Câu 6 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số x_1, x_2, x_3 . Biết $x_{12} = 4\sqrt{2} \cos(5\pi t - 3\pi/4)$ cm; $x_{23} = 3\cos(5\pi t)$ cm; $x_{13} = 5\sin(5\pi t - \pi/2)$ cm. Vào thời điểm $t = 0$ thì li độ dao động của x_2 là:

- A. 4 cm. B. 2 cm. C. 7 cm. D. -1 cm.

Giải:

$$x_{13} = 5\sin(5t - \pi/2) \text{ cm} = 5\cos(5t - \pi)$$

$$\text{Ta có: } x_2 = 0,5.(x_{12} + x_{23} - x_{13}) = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X ()
 4 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT () = 3 SHIFT $\times 10^3$ $\square$
 4 $\rightarrow$ + 3 - 5 SHIFT () - SHIFT $\times 10^2$
) SHIFT 2 3 $\square$

$$.5 \times \left(4\sqrt{2} \angle -\frac{3\pi}{4} + 3 - 5 \right) \rightarrow 2\sqrt{2} \angle -\frac{1}{4}\pi$$

Phương trình dao động thành phần thứ 2: $x = 2\sqrt{2} \cos(5\pi t - \pi/4)$ cm

Khi $t = 0$ thì $x = 2\sqrt{2} \cos(5\pi t \cdot 0 - \pi/4) = 2$ cm.

Đáp án B.

Câu 7 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số x_1, x_2, x_3 . Biết $x_{12} = 10\sin(3\pi t + \pi)$ (cm), $x_{13} = 12\cos(3\pi t + \pi/6)$ (cm) và $x_{23} = 16\sin 3\pi t$ cm. Biết dao động tổng hợp của ba dao động trên có phương trình là $x = 6\sqrt{3} \cos 10t$ (cm). Khi dao động $x_{23} = 0$ thì dao động tổng hợp x bằng bao nhiêu?

- A. 4 cm. B. $3\sqrt{3}$ cm. C. 0 D. -16 cm.

Giải

$$x_{12} = 10\sin(3\pi t + \pi) = 10\cos(3\pi t + \pi/2) \text{ cm.}$$

$$x_{23} = 16\sin(3\pi t) = 16\cos(3\pi t - \pi/2) \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } x_{123} = \frac{x_{12} + x_{13} + x_{23}}{2} = A_{123} \cos(\omega t + \varphi_{123}).$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2
 SHIFT MODE 4
 0 . 5 X C
 1 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 2 ► +
 1 2 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^4$ 6 ► +
 1 6 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^2$ 2 ►
) SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math ▲
 $.5 \times (10 \angle \frac{\pi}{2} + 12 \angle \frac{\pi}{6} + \triangleright$
 $3\sqrt{3}$

Phương trình dao động tổng hợp: $x = 3\sqrt{3} \cos 3\pi t$ cm

Ta thấy, hai dao động x và x_{23} vuông pha với nhau nên khi $x_{23} = 0$ thì $x = 3\sqrt{3}$ cm.

Đáp án B.

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có các phương trình dao động sau: $x_1 = 9\cos 10\pi t$ và $x_2 = 9\cos(10\pi t + \pi/3)$. Phương trình dao động tổng hợp của vật là:

- A. $x = 9\sqrt{2} \cos(10\pi t + \pi/4)$ (cm). B. $x = 9\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/6)$ (cm).
 C. $x = 9\cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm). D. $x = 9\cos(10\pi t + \pi/6)$ (cm).

Câu 2 [TG]. Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa có các phương trình: $x_1 = 4\cos 10\pi t$ (cm) và $x_2 = 4\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm). Phương trình nào sau đây là phương trình dao động tổng hợp của vật:

- A. $x = 8\cos(10\pi t + \pi/3)$ (cm) B. $x = 8\sqrt{2} \cos(10\pi t - \pi/3)$ (cm)
 C. $x = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \pi/3)$ (cm) D. $x = 4\cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm)

Câu 3 [TG]. Một vật đồng thời tham gia hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình dao động lần lượt

là: $x_1 = 4\cos(\omega t - \pi/6)(\text{cm})$; $x_2 = 4\sin\omega t(\text{cm})$. Tìm phương trình dao động tổng hợp của vật?

- A. $x = 4\sqrt{3} \sin(\omega t + \pi/6)(\text{cm})$ B. $x = 4\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/3)(\text{cm})$
 C. $x = 4\sqrt{3} \cos(\omega t - \pi/12)(\text{cm})$ D. $x = 4\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/6)(\text{cm})$.

Câu 4 [TG]. Một vật chịu đồng thời của 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Biết phương trình dao động tổng hợp của vật là: $x = 5\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/3) \text{ cm}$ và phương trình của dao động thứ nhất là: $x_1 = 5\cos(10\pi t + \pi/6) \text{ cm}$. Phương trình dao động thứ 2 là

- A. $x_2 = 10\cos(10\pi t + \pi/6) \text{ cm}$. B. $x_2 = 5\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/6)$
 C. $x_2 = 5\cos(10\pi t + \pi/2) \text{ cm}$. D. $x_2 = 3,66\cos(10\pi t + \pi/6) \text{ cm}$.

Câu 5 [TG]. Có ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 4\cos(\omega t + \pi/6)$; $x_2 = 4\cos(\omega t + 5\pi/6)$; $x_3 = 4\cos(\omega t - \pi/2)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A. $x = 0$. B. $x = 4\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ cm}$.
 C. $x = 4\cos(\omega t - \pi/3) \text{ cm}$. D. $x = 4\cos(\omega t + \pi/3) \text{ cm}$.

Câu 6 [TG]. Có ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 5\cos(\omega t - \pi/2)$; $x_2 = 10\cos(\omega t + \pi/2)$; $x_3 = 5\cos\omega t$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A. $x = 10\cos(\omega t + \pi/4)$ B. $x = 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/4)$
 C. $x = 5\cos(\omega t - \pi/3)$ D. $x = 5\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/3)$

Câu 7 [TG]. Một vật tham gia đồng thời 3 dao động có phương trình lần lượt là: $x_1 = 4\sqrt{2} \cos 4\pi t \text{ cm}$; $x_2 = 4\cos(4\pi t + 3\pi/4) \text{ cm}$ và $x_3 = 3\cos(4\pi t + \pi/4) \text{ cm}$. Hãy tìm dao động tổng hợp của vật?

- A. $x = 7\cos(4\pi t + \pi/6) \text{ cm}$. B. $x = 7\cos(4\pi t + \pi/4) \text{ cm}$.
 C. $x = 8\cos(4\pi t + \pi/6) \text{ cm}$. D. $x = 8\cos(4\pi t - \pi/6) \text{ cm}$.

Câu 8 [TG]. Có bốn dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 5\cos(\omega t - \pi/4)$; $x_2 = 10\cos(\omega t + \pi/4)$; $x_3 = 10\cos(\omega t + 3\pi/4)$; $x_4 = 5\cos(\omega t + 5\pi/4)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A. $x = 10\cos(\omega t + \pi/4)$ B. $x = 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/2)$
C. $x = 10\sqrt{2} \cos(\omega t - \pi/2)$ D. $x = 5\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/6)$

Câu 9 [TG]. Một vật có khối lượng $m = 200\text{g}$ thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà có phương trình: $x_1 = 4\cos 10t(\text{cm})$ và $x_2 = 6\cos 10t(\text{cm})$. Lực tác dụng cực đại gây ra dao động tổng hợp của vật là:

- A. 0,02N. B. 0,2N. C. 2N. D. 20N.

Câu 10 [TG]. Có ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 10\cos(4\pi t + \pi/3)$; $x_2 = 8\cos(4\pi t + 2\pi/3)$; $x_3 = 4\cos(4\pi t - \pi/2)$. Dao động tổng hợp của chúng có li độ bằng bao nhiêu tại thời điểm $t = 1,5\text{s}$?

- A. 1. B. 2. C. 4. D. 6.

ĐÁP ÁN

1.B. 2.A. 3.A. 4.C. 5.A. 6.B. 7.B. 8.B. 9.C. 10.A.

Chủ đề 2. Viết phương trình dao động cơ

PHƯƠNG PHÁP

Vật dao động điều hòa có được mô tả bằng phương trình li

$$\text{độ và vận tốc: } \begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \xrightarrow{t=0} \begin{cases} x_0 = A \cos \varphi \\ -\frac{v_0}{\omega} = A \sin \varphi \end{cases}$$

Mặt khác, theo phần cơ sở lí thuyết:

$$\bar{x} = A(\cos \varphi + i \sin \varphi) = A \angle \varphi$$

Cho nên: $t = 0 \rightarrow \bar{x} = x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i$

Bước 1: Bấm tổ hợp phím **SHIFT** **MODE** **4**

Bước 2: Bấm tổ hợp phím **MODE** **2**

Bước 3: Xác định tần số góc ω

Bước 4: Xác định x_0 ; v_0 ứng với thời điểm $t = 0$

Bước 5: Nhập $x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i$

Bước 6: Tổ hợp phím **SHIFT** **2** **3** **=**

Lưu ý:

➤ Nếu pha ban đầu tính bằng độ thì ta bấm tổ hợp phím

SHIFT **MODE** **3**

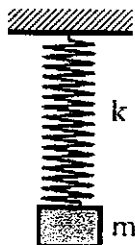
➤ Nếu màn hình đã chuyển về **R** thì ta có thể bỏ qua bước 1.

➤ Nếu đề bài cho biết vào thời điểm $t = 0$: v_0 ; a_0 thì ta nhập ở bước 5 sẽ là

$$-\frac{a_0}{\omega^2} - \frac{v_0}{\omega} \cdot i$$

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Cho con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, vật nặng kích thước nhỏ có khối lượng $m = 500 \text{ g}$. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí có li độ $x = 2,5 \text{ cm}$ với tốc độ $25\sqrt{3} \text{ cm/s}$ theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới. Chọn trục tọa độ Ox theo phương thẳng đứng, chiều dương hướng lên trên, gốc O trùng với vị trí cân bằng của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Viết phương trình dao động của vật?



A. $x = 5\cos(10t - \pi/3) \text{ cm}$ B. $x = 5\cos(10t + \pi/6) \text{ cm}$

C. $x = 5\cos(10t - \pi/6) \text{ cm}$ D. $x = 5\cos(10t + \pi/3) \text{ cm}$

Giải

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,5}} = 10 \text{ rad/s}$$

$$\text{Ta có: } x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = 2,5 - \frac{-25\sqrt{3}}{10} \cdot i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 4

MODE 2

2 . 5 - = 2 5 √ 3

1 0 > X SHIFT ENG

2 3 =

Kết luận: Phương trình dao động là D. $x = 5\cos(10t + \pi/3) \text{ cm}$

Câu 2 [TG]. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là $40\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi = 3,14$. Phương trình dao động của chất điểm là

- A. $x = 6\cos(20t - \pi/6)$ cm B. $x = 4\cos(20t + \pi/3)$ cm
C. $x = 4\cos(20t - \pi/3)$ cm D. $x = 6\cos(20t + \pi/6)$ cm

Giải

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi \frac{N}{\Delta t} = 20 \text{ rad/s}$$

$$\text{Ta có: } x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = 2 - \frac{40\sqrt{3}}{20} \cdot i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 4

MODE 2

2 = 4 0 √ 3

▼ 2 0 ► × SHIFT ENG

2 3 =

$$2 - \frac{40\sqrt{3}}{20} \times i \rightarrow \angle \theta$$

$$4 \angle \frac{1}{3} \pi$$

Kết luận: Phương trình dao động là: $x = 4\cos(20t + \pi/3)$ cm

Câu 3 [TG]. Một vật dao động điều hòa với chu kì là 2s. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua li độ 1cm, có vận tốc là $\pi\sqrt{3}$ cm/s và đang hướng theo chiều dương. Hãy viết phương trình dao động của vật?

- A. $x = 1\cos(\pi t + \pi/6)$ cm B. $x = 2\cos(\pi t - \pi/3)$ cm
C. $x = 1\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm D. $x = 2\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm

Giải

$$\text{Tần số góc của dao động điều hòa: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Ta có: } x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = 1 - \frac{\pi\sqrt{3}}{\pi} \cdot i$$

THAO TÁC

SHIFT MODE 4
 MODE 2
 1 = $\frac{\square}{\square}$ SHIFT $\times 10^3$ $\sqrt{\square}$ 3
 ∇ SHIFT $\times 10^2$ $\blacktriangleright$ $\times$ SHIFT ENG
 2 3 =

MÀN HÌNH

$$1 - \frac{\pi\sqrt{3}}{\pi} \times i \angle \theta$$

$$2\angle -\frac{1}{3}\pi$$

Kết luận: Phương trình dao động của vật là: $x = 2\cos(\pi t - \pi/3)\text{cm}$

Câu 4 [TG]. Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì $T = 1\text{ s}$. Tại thời điểm bắt đầu dao động, chất điểm có vị trí li độ $x = -2\text{cm}$ và vận tốc $v = -4\pi\sqrt{3}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$. Phương trình dao động của chất điểm là

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

Giải

Tần số góc của dao động điều hòa là $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Ta có: $x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = -2 - \frac{-4\pi\sqrt{3}}{2\pi} \cdot i$

THAO TÁC

SHIFT MODE 4
 MODE 2
 = 2 = $\frac{\square}{\square}$ = 4 SHIFT $\times 10^2$ $\sqrt{\square}$ 3
 ∇ 2 SHIFT $\times 10^2$ $\blacktriangleright$ $\times$ SHIFT ENG
 2 3 =

MÀN HÌNH

$$-2 - \frac{-4\pi\sqrt{3}}{2\pi} \times i \angle \theta$$

$$4\angle \frac{2}{3}\pi$$

Kết luận: Phương trình dao động của chất điểm là:
 $x = 4\cos(2\pi t + 2\pi/3)\text{ cm}$.

Câu 5 [TG]. Một vật dao động điều hòa thực hiện 50 dao động trong khoảng thời gian 1 phút 40 giây. Tại thời điểm $t = 0$ thì $x = -1,5\text{ cm}$ và $v = 1,5\pi\sqrt{3}\text{ cm}$. Hãy viết phương trình dao động của vật?

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

Giải

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi \frac{N}{\Delta t} = 2\pi \frac{50}{1.60 + 40} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$\text{Ta có: } x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = -1,5 - \frac{1,5\pi\sqrt{3}}{\pi} \cdot i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 4

MODE 2

= 1 . 5 = 1 . 5 SHIFT $\times 10^2$ $\sqrt{}$ 3 ∇ SHIFT $\times 10^2$ $\blacktriangleright$ $\times$ SHIFT ENG

2 3 =

$$\begin{array}{c} \text{CMPLX} \quad \text{B} \quad \text{Math} \quad \blacktriangle \\ -1.5 - \frac{1.5\sqrt{3}\pi}{\pi} \times i \blacktriangleright \blacktriangleright \\ 3\angle -\frac{2}{3}\pi \end{array}$$

Kết luận: Phương trình dao động của vật là: $x = 3\cos(\pi t - 2\pi/3)$ cm

Câu 6 [TG]. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, chọn gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của vật. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí cân bằng là 1s. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm ban đầu, $t = 0$ vật có gia tốc $a_0 = -0,1 \text{ m/s}^2$ và vận tốc $v_0 = -\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 0,9\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. B. $x = 2\cos(\pi t - \pi/3)$ cm.
C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. D. $x = 0,9\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm.

Giải

$$\text{Tần số góc: } T = 2\Delta t = 2(\text{s}) \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$\text{Ta có: } x_0 - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = -\frac{a_0}{\omega^2} - \frac{v_0}{\omega} \cdot i = -\frac{-10}{\pi^2} - \frac{-\pi\sqrt{3}}{\pi} \cdot i = 1 + \sqrt{3} \cdot i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

SHIFT MODE 4

MODE 2

1 + $\sqrt{}$ 3 $\blacktriangleright$ $\times$ SHIFT ENG

2 3 =

$$\begin{array}{c} \text{CMPLX} \quad \text{B} \quad \text{Math} \quad \blacktriangle \\ 1 + \sqrt{3} \times i \blacktriangleright \blacktriangleright \theta \\ 2\angle \frac{1}{3}\pi \end{array}$$

Kết luận: Phương trình dao động của vật là: $x = 2\cos(\pi t + \pi/3)$ cm.

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Một vật dao động điều hoà khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc $v = 20 \text{ cm/s}$ và gia tốc cực đại của vật là $a = 2\text{m/s}^2$. Chọn $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Phương trình dao động của vật là?

- A. $x = 2\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$ B. $x = 10\cos(2t - \pi/2) \text{ cm}$
C. $x = 10\cos(2t + \pi/4) \text{ cm}$ D. $x = 10\cos(2t) \text{ cm}$

Câu 2 [TG]. Một vật dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí $x = 3 \text{ cm}$ vật đạt vận tốc 40 cm/s , biết rằng tần số góc của dao động là 10 rad/s . Viết phương trình dao động của vật? Biết gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng.

- A. $x = 3\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$ B. $x = 5\cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$
C. $x = 5\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$ D. $x = 3\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$

Câu 3 [TG]. Vật dao động điều hòa khi vật qua vị trí cân bằng có vận tốc là 40cm/s . Gia tốc cực đại của vật là $1,6\text{m/s}^2$. Viết phương trình dao động của vật, lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm?

- A. $x = 5\cos(4\pi t + \pi/2) \text{ cm}$ B. $x = 5\cos(4t + \pi/2) \text{ cm}$
C. $x = 10\cos(4\pi t + \pi/2) \text{ cm}$ D. $x = 10\cos(4t + \pi/2) \text{ cm}$

Câu 4 [TG]. Vật dao động điều hòa với tần số $2,5 \text{ Hz}$, vận tốc khi vật qua vị trí cân bằng là $20\pi \text{ cm/s}$. Viết phương trình dao động lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

- A. $x = 5\cos(5\pi t - \pi/2) \text{ cm}$ B. $x = 8\cos(5\pi t - \pi/2) \text{ cm}$
C. $x = 5\cos(5\pi t + \pi/2) \text{ cm}$ D. $x = 4\cos(5\pi t - \pi/2) \text{ cm}$

Câu 5 [TG]. Một vật dao động điều hoà khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc $v = 20 \text{ cm/s}$ và gia tốc cực đại của vật là $a = 2\text{m/s}^2$.

Chọn $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 2\cos(10t + \pi/2)$ cm

B. $x = 10\cos(2t - \pi/2)$ cm

C. $x = 10\cos(2t + \pi/4)$ cm

D. $x = 10\cos 2t$ cm

ĐÁP ÁN

1.A. 2.C. 3.D. 4.D. 5.A.

D. ỨNG DỤNG SỐ PHỨC GIẢI ĐIỆN XOAY CHIỀU

Kiểu 1: Mối liên hệ giữa các đại lượng phụ thuộc thời gian

PHƯƠNG PHÁP

Gọi u ; u_R ; u_L ; u_C lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch; hai đầu điện trở; hai đầu tụ điện.

Mối liên hệ: $u = u_R + u_L + u_C$

✓ **Bước 1:** **MODE** **2**

✓ **Bước 2:** Pha ban đầu

ĐƠN VỊ RAD

SHIFT **MODE** **4**

ĐƠN VỊ ĐỘ

ALPHA **MODE** **3**

✓ **Bước 4:** Nhập dữ liệu vào máy tính (thao tác này sẽ nói rõ ở phần bài tập minh họa)

✓ **Bước 5:** Bấm máy **SHIFT** **2** **3** **=**

Nếu màn hình:

✓ Hiện thị $U_0 \angle \varphi$ thì ta hiểu biểu thức điện áp (hoặc dòng điện): $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$

✓ Hiện thị U_0 thì ta hiểu biểu thức điện áp (hoặc dòng điện): $u = U_0 \cos(\omega t)$

Lưu ý: Một số thao tác quan trọng

THAO TÁC MÁY TÍNH

SHIFT **(-)**

SHIFT **$\times 10^2$**

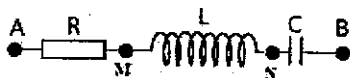
HIỂN THỊ MÁY TÍNH

($\angle$)

(π)

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Cho đoạn mạch như hình vẽ, đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì: $u_{AN} = 100\cos(100\pi t + \pi/3)$ V và $u_{NB} = 100\cos(100\pi t - \pi/2)$ V. Hãy xác định điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB?



- A. $u_{AB} = 51,76\cos(100\pi t - \pi/12)$ V. B. $u_{AB} = 62,5\cos(100\pi t - \pi/6)$ V.
C. $u_{AB} = 50\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. D. $u_{AB} = 51,76\cos(100\pi t + \pi/12)$ V.

Giải

$$\text{Ta có: } u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} = 100\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) + 100\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

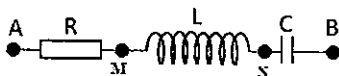
1 0 0 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$ 3 > + 1 0 0SHIFT (-) = SHIFT $\times 10^2$ 2 > SHIFT 2 3 =
$$100\angle\frac{\pi}{3} + 100\angle\frac{\pi}{2} \rightarrow$$

$$51.76380902\angle-\frac{1}{12}$$

$$u_{AB} = 51,76\cos(100\pi t - \pi/12) \text{ V.}$$

Đáp án là A

Câu 2 [TG]. Cho đoạn mạch như hình vẽ, đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều: $u = 400\cos(100\pi t - \pi/3)$ V thì thấy $u_{AM} = 200\cos 100\pi t$ V. Hãy xác định điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB?



- A. $u_{MB} = 200\cos(100\pi t - \pi/2)$ V. B. $u_{MB} = 200\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/6)$ V.
C. $u_{MB} = 200\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V. D. $u_{MB} = 400\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V.

Giải

Ta có: $u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} \rightarrow u_{MB} = u_{AB} - u_{AM}$

$$= 400 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) - 200 \cos(100\pi t)$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4

4 0 0 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\square}{\square}$ 3 ►

= 2 0 0

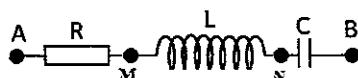
SHIFT 2 3 =

COMPLX B Math ▲
 $400\angle -\frac{\pi}{3} - 200\angle 0$
 $346.4101615\angle -\frac{1}{2}\pi$

$$u_{MB} = 200\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/2) \text{ V.}$$

Đáp án là C

Câu 3 [TG]. Cho đoạn mạch như hình vẽ, đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì $u_{AN} = 100\cos(100\pi t + \pi/3)$ V và $u_{BN} = 100\cos(100\pi t - \pi/2)$ V. Hãy xác định điện áp giữa hai đầu đoạn AB?



- A. $u_{AB} = 51,76\cos(100\pi t - \pi/12)$ V. B. $u_{AB} = 193,2\cos(100\pi t + 5\pi/12)$ V.
 C. $u_{AB} = 50\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. D. $u_{AB} = 51,76\cos(100\pi t + \pi/12)$ V.

Giải

$$\text{Ta có: } u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} = 100 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) + 100 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4

1 0 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\square}{\square}$ 3 ►

= 1 0 0 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^3$ $\frac{\square}{\square}$ 2

► SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

COMPLX B Math ▲
 $100\angle \frac{\pi}{3} + 100\angle -\frac{\pi}{2}$
 $193.1851653\angle \frac{5}{12}\pi$

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch:

$$u_{AB} = 51,76 \cos(100\pi t - \pi/12) \text{ V.}$$

Đáp án là A.

Câu 4 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm L ; tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở là: $u_R = 100 \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ V}$; giữa hai đầu cuộn cảm thuần là: $u_L = 120 \cos(100\pi t + 3\pi/4) \text{ V}$; giữa hai đầu tụ điện là: $u_C = 20 \cos(100\pi t - \pi/4) \text{ V}$. Biểu thức giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A. $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2) \text{ V}$. B. $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t - 1,43) \text{ V}$.
C. $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t + 1,43) \text{ V}$. D. $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2) \text{ V}$.

Giải

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

$$\begin{aligned} u &= u_R + u_L + u_C \\ &= 100 \cos(100\pi t + \pi/4) + 120 \cos(100\pi t + 3\pi/4) + 20 \cos(100\pi t - \pi/4) \end{aligned}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
1 0 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 4 ►
+ 1 0 0
SHIFT (←) 3 SHIFT $\times 10^2$ 4 ► + 2 0
SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^2$ 4 ► SHIFT 2 3 =

CMPLX G MATH A
 $100\angle\frac{\pi}{4} + 120\angle\frac{3\pi}{4} + 20\angle\frac{1}{2}\pi$
141.4213562 $\angle\frac{1}{2}\pi$

$$u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2) \text{ V.}$$

Đáp án là A.

Câu 5 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm L ; tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - 7\pi/12) \text{ V}$ thì điện áp tức thời giữa hai

đầu cuộn cảm thuần là: $u_L = 40\cos(100\pi t + \pi/6)$ V; giữa hai đầu tụ điện là: $u_C = 240\cos(100\pi t - 5\pi/6)$ V. Biểu thức giữa hai đầu điện trở thuần là:

- A. $u_R = 100\cos(100\pi t - \pi/6)$ V. B. $u_R = 200\cos(100\pi t - \pi/3)$ V.
C. $u_R = 200\cos(100\pi t + \pi/3)$ V. $u_R = 200\cos(100\pi t + \pi/6)$ V.

Giải

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

$$u = u_R + u_L + u_C$$

$$\rightarrow u_R = u - u_L - u_C$$

$$= 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - 7\pi/12) - 40\cos(100\pi t + \pi/6) - 240\cos(100\pi t - 5\pi/6)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

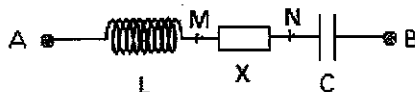
MODE 2 SHIFT MODE 4
2 0 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT (-) = 7
SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 1 2 $\rightarrow$ = 4 0 SHIFT (-)
SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 6 $\rightarrow$ = 2 4 0 SHIFT (-)
= 5 SHIFT $\times 10^2$ $\square$ 6 $\rightarrow$
SHIFT 2 3 =

$$200\sqrt{2} \angle -\frac{7\pi}{12} - (40 \angle \frac{\pi}{6} + 240 \angle -\frac{5\pi}{6})$$

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

Đáp án là A.

Câu 6 [TG]. (ĐH – 2013) Đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Khi đặt vào hai đầu A, B điện áp: $u_{AB} = U_0\cos(\omega t + \phi)$ V (U_0 , ω và ϕ không đổi) thì: $LC\omega^2 = 1$, $U_{AN} = 25\sqrt{2}$ V và $U_{MB} = 50\sqrt{2}$ V, đồng thời u_{AN} sớm pha $\pi/3$ so với u_{MB} . Giá trị của U_0 là



- A. $25\sqrt{14}$ V. B. $25\sqrt{7}$ V. C. $12,5\sqrt{14}$ V. D. $12,5\sqrt{7}$ V.

Giải

Ta thấy: $u_{AN} = 50\sqrt{2} \cos(\omega t) (V) \rightarrow u_{MB} = 100\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) (V)$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch: $u = u_L + u_C + u_X (1)$

Theo đề bài: $\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C (2)$

Từ (1) và (2): $u = u_X (3)$

$$2u_X = 2u_X \rightarrow 2u_X = u_L + u_C + 2u_X \rightarrow u_X = \frac{1}{2}[(u_L + u_X) + (u_C + u_X)]$$

$$\rightarrow u_X = \frac{u_{LX} + u_{CX}}{2} = 0,5(u_{AN} + u_{MB}) = 0,5 \cdot \left(50 + 100\angle -\frac{\pi}{3}\right)$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 2 SHIFT MODE 4

0 . 5 (5 0 + 1 0 0 SHIFT (→)

= SHIFT x10¹ 3 ►

SHIFT 2 3 =

CMPLX $\frac{1}{i}$ Math Δ

.5(50+100 $\angle$ - $\frac{\pi}{3}$) ►►

25 $\sqrt{2}$ $\angle$ -0.7137243 ►

$$u_X = 25\sqrt{2} \cos(\omega t - 0,7137) V = u \rightarrow U_0 = 25\sqrt{2} V$$

Đáp án là B.

Câu 7 [TG]. Cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 2/\pi$ H mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 0,6\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Tìm hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch X?

A. 240 V. B. $120\sqrt{3}$ V. C. $60\sqrt{2}$ V. D. 120 V.

Giải

$$u_X = u - u_L = u - i \cdot \overline{Z_L} = 120\sqrt{2} - \left(0,6\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{6}\right) \cdot 200i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 2 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ $\leftarrow$ 0 $\cdot$ 6 $\sqrt{\square}$
 2 $\rightarrow$ SHIFT $\leftarrow$ $\rightarrow$ SHIFT $\times 10^{\square}$ 6 $\rightarrow$)
 X 2 0 0 $\sqrt{\square}$ ENG
 SHIFT 2 3 $\equiv$

120 $\sqrt{2}$ - (6 $\sqrt{2}$ $\angle$ - $\frac{\pi}{6}$)
 169.7056275 $\angle$ - $\frac{1}{3}\pi$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

$$U_0 = 120\sqrt{2}(\text{V}) \rightarrow U = 120(\text{V})$$

Đáp án là D.

Câu 8 [TG]. Cho một đoạn mạch xoay chiều AB như hình vẽ. Đặt vào hai đầu mạch AB một điện áp xoay chiều: $u = 300\cos(\omega t + \pi/2)$ V (ω không thay đổi; t tính bằng s) thì $LC\omega^2 = 1$; điện áp tức thời $u_{AN} = 200\sqrt{3}\sin(\omega t + 5\pi/6)$ V. Hãy xác định điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch MB?



- A. $u_{MB} = 200\cos(\omega t + 2\pi/3)$ V B. $u_{MB} = 200\sqrt{3}\cos(\omega t - 2\pi/3)$ V
 C. $u_{MB} = 200\cos(\omega t - \pi/3)$ V D. $u_{MB} = 200\sqrt{3}\cos(\omega t + 2\pi/3)$ V

Giải

Ta thấy: $u_{AN} = 200\sqrt{3}\sin(\omega t + 5\pi/6) = 200\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/3)$ V

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch: $u = u_L + u_C + u_X$ (1)

Theo đề bài: $\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C$ (2)

Từ (1) và (2): $u = u_X$ (3)

$$2u_X = 2u_X \rightarrow 2u_X = u_L + u_C + 2u_X \rightarrow u_X = \frac{1}{2}[(u_L + u_X) + (u_C + u_X)]$$

$$\rightarrow u_X = \frac{u_{LX} + u_{CX}}{2} = \frac{u_{AN} + u_{MB}}{2} = u$$

$$\rightarrow u_{MB} = 2u - u_{AN} = 2.300\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) - 200\sqrt{3}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{V})$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 X 3 0 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^3$ 2 (→)- 2 0 0 $\sqrt{}$ 3 (→) SHIFT (←) SHIFT $\frac{\square}{\square}$ 3

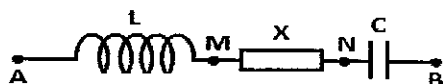
(→) SHIFT 2 3 =

2 $\times$ 300 $\angle\frac{\pi}{2}$ -200 $\sqrt{3}\angle\frac{\pi}{3}$
 346.4101615 $\angle\frac{2}{3}\pi$

$$u_{MB} = 200\sqrt{3} \cos(\omega t + 2\pi/3) \text{ V}$$

Đáp án là D.

Câu 9 [TG]. Cho một đoạn mạch xoay chiều AB như hình vẽ. Đặt vào hai đầu mạch AB một điện áp xoay chiều: $u = 100\sin(\omega t + 2\pi/3) \text{ V}$ (ω không thay đổi; t tính bằng s) thì dòng điện vuông pha với điện áp giữa hai đầu đoạn NB; điện áp tức thời $u_{MB} = 100\cos(\omega t - \pi/6) \text{ V}$. Hãy xác định điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch NA?



- A. $u_{NA} = 100\sqrt{3} \cos(\omega t - 2\pi/3) \text{ V}$ B. $u_{NA} = 100\cos(\omega t + 2\pi/3) \text{ V}$
 C. $u_{NA} = 100\cos(\omega t + \pi/3) \text{ V}$ D. $u_{NA} = 100\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ V}$

Giải

Ta thấy: $u = 100\sin(\omega t + 2\pi/3) = 100\cos(\omega t + \pi/6) \text{ V}$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch: $u = u_L + u_C + u_X \quad (1)$

Vì dòng điện trong mạch cùng pha với hiệu điện thế giữa 2 đầu đoạn mạch cho nên mạch xảy ra cộng hưởng điện:

$$\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C \quad (2)$$

Từ (1) và (2): $u = u_X \quad (3)$

$$2u_X = 2u_X \rightarrow 2u_X = u_L + u_C + 2u_X \rightarrow u_X = \frac{1}{2}[(u_L + u_X) + (u_C + u_X)]$$

$$\rightarrow u_X = \frac{u_{LX} + u_{CX}}{2} = \frac{u_{AN} + u_{MB}}{2} = u$$

$$\rightarrow u_{AN} = 2u - u_{MB} = 2.100\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) - 100\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (V)}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 X 1 0 0 SHIFT (←) SHIFT x10°

6 ► - 1 0 0 SHIFT (←) -

SHIFT x10° 6 ►

SHIFT 2 3 =

CMPLX $\square$ Math $\triangle$

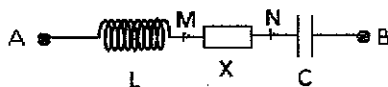
$2 \times 100 \angle \frac{\pi}{6} - 100 \angle -\frac{\pi}{6} \triangleright$

$173.2050808 \angle \frac{1}{3}\pi$

$$u_{AN} = 100\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ V} = -u_{AN} \rightarrow u_{AN} = 100\sqrt{3} \cos(\omega t - 2\pi/3) \text{ V}$$

Đáp án là A.

Câu 10 [TG]. Đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Khi đặt vào hai đầu A, B điện áp: $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t + \phi) \text{ V}$ (U_0 , ω và ϕ không đổi) thì dòng điện vuông pha với điện áp giữa hai đầu AM, $U_{AN} = 25\sqrt{2} \text{ V}$ và $U_{MB} = 50\sqrt{2} \text{ V}$, đồng thời u_{AN} trễ pha 60° so với u_{MB} . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 21 V. B. 30 V. C. 61 V. D. 43 V.

Giải

Ta thấy: $u_{AN} = 25\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)} \rightarrow u_{MB} = 50\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (V)}$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch: $u = u_L + u_C + u_X \quad (1)$

Vì dòng điện vuông pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM nên mạch xảy ra cộng hưởng điện:

$$\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C \quad (2)$$

Từ (1) và (2): $u = u_X \quad (3)$

$$2u_x = 2u_x \rightarrow 2u_x = u_L + u_C + 2u_x \rightarrow u_x = \frac{1}{2}[(u_L + u_x) + (u_C + u_x)]$$

$$\rightarrow u_x = \frac{u_{Lx} + u_{Cx}}{2} = 0,5(u_{AN} + u_{MB}) \quad (4)$$

$$u_L = u_{AN} - u_x \quad (5)$$

Từ (4) và (5):

$$u_L = u_{AN} - 0,5(u_{AN} + u_{MB}) = 0,5(u_{AN} - u_{MB})$$

$$= 0,5 \left(50\sqrt{2} \cos(\omega t) - 100\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \right)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 0 . 5 (5 0 $\sqrt{\square}$ 2 ► =
 1 0 0 $\sqrt{\square}$ 2 ► SHIFT (←) SHIFT $\times 10^x$
 = 3 ►
) SHIFT 2 3 =

CMPLX 0 Math ▲
 .5(50√2-100√2∠5/3)
 61.23724357∠-1/2π

$$u_L = 61,237 \cos(\omega t - \pi/2) \text{ V}$$

Đáp án là D.

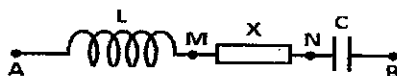
Câu 11 [TG]. Cho một đoạn mạch không phân nhánh gồm cuộn cảm thuần, hộp kín X, tụ điện C mắc như hình vẽ. Đặt vào hai đầu mạch AB một điện áp xoay chiều thì

• Điện áp giữa hai đầu hộp X là $u_x = 300 \cos(\omega t + \pi/2) \text{ V}$ (ω không đổi; t tính bằng s)

• Điện áp tức thời $u_{AN} = 200\sqrt{3} \sin(\omega t + 5\pi/6) \text{ V}$.

Hệ số công suất của toàn mạch $\cos \phi = 1$

Hãy xác định điện áp giữa hai đầu tụ điện?



A. $u_C = 200 \cos(\omega t - 2\pi/3) \text{ V}$ B. $u_C = 100\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi) \text{ V}$

C. $u_C = 200\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ V}$ D. $u_C = 100 \cos(\omega t + 2\pi/3) \text{ V}$

Giải

$$\text{Ta thấy: } u_{AN} = 200\sqrt{3} \sin(\omega t + 5\pi/6) = 200\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ V}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch: $u = u_L + u_C + u_X$ (1)

Hệ số công suất của toàn mạch $\cos\phi = 1$ thì mạch xảy ra cộng hưởng điện, nghĩa là:

$$\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2): $u = u_X$ (3)

$$2u_X = 2u_X \rightarrow 2u_X = u_L + u_C + 2u_X$$

$$\rightarrow u_X = \frac{1}{2}[(u_L + u_X) + (u_C + u_X)] \rightarrow u_X = \frac{u_{Lx} + u_X + u_C}{2}$$

$$\rightarrow u_C = 2u_X - (u_{Lx} + u_X) = u_X - u_{Lx}$$

$$= 300 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) - 200\sqrt{3} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 2 SHIFT MODE 4

3 0 0 SHIFT (←) SHIFT x10³ 2 ► =

2 0 0 √ 3 ► SHIFT (←) SHIFT 3 ►

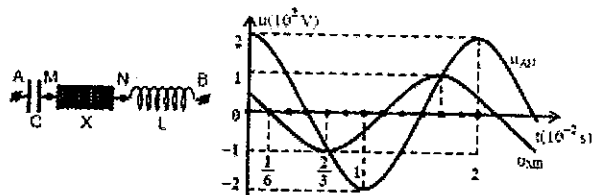
SHIFT 2 3 =

COMPLEX DE Math ▲
300∠ $\frac{\pi}{2}$ - 200√3∠ $\frac{\pi}{3}$ ►
173.2050808∠π

$$u_C = 100\sqrt{3} \cos(\omega t + \pi) \text{ V}$$

Đáp án là B.

Câu 12 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là



- A. 173V. B. 86 V. C. 122 V. D. 102 V.

Giải

$$u_{AN} = 200 \cos 100\pi t \text{ (V)}; u_{MB} = 100 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ (V)}$$

$$\begin{cases} 2u_{AN} = 2u_C + 2u_X \\ 3u_{MB} = 3u_L + 3u_X \end{cases} \rightarrow 2u_{AN} + 3u_{MB} = 2u_C + 3u_L + 5u_X$$

$$2Z_C = 3Z_L \rightarrow 2u_C + 3u_L = 0$$

$$\rightarrow u_X = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5} = \frac{2 \cdot 200 + 3 \cdot 100 \angle \frac{\pi}{3}}{5}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 X 2 0 0 + 3 X 1 0 0

SHIFT (←) SHIFT x10³ 3 ▾ 5 ▸

SHIFT 2 3 =

2X200+3X100Z 3
5
20√37 40.4413064

Khi đó điện áp hiệu dụng giữa 2 điểm M và N là:

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{37}}{\sqrt{2}} = 86 \text{ (V)}$$

Đáp án là B.

Kiểu 2: Sử dụng máy tính để viết biểu thức u hoặc i

PHƯƠNG PHÁP

Bước 1: Biểu diễn các đại lượng sang dạng phức

DẠNG THỰC	DẠNG PHỨC
Điện trở thuần: R	Điện trở thuần: R
Điện trở cuộn dây: r	Điện trở cuộn dây: r
Cảm kháng: $Z_L = \omega L$	Cảm kháng: $\overline{Z_L} = Z_L \cdot i = \omega L \cdot i$
Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$	Dung kháng: $\overline{Z_C} = -Z_C \cdot i = -\frac{1}{\omega C} \cdot i$
Tổng trở toàn mạch khi cuộn dây có điện trở:	Tổng trở toàn mạch khi cuộn dây có điện trở:
$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$	$\overline{Z} = (R+r) + (Z_L - Z_C) \cdot i$
Mối liên hệ giữa: $i \neq \frac{u}{Z}$ (với $Z \neq R$)	Mối liên hệ $\overline{i} = \frac{\overline{u}}{\overline{Z}} (*)$

Bước 2: Nhập các biểu thức của (*) lên máy tính.

Bước 3: Thao tác **SHIFT** **2** **3** **=**

Khi đó màn hình sẽ hiện: $U_0 \angle \phi$ (hoặc $I_0 \angle \phi$) thì ta dễ dàng viết được biểu thức của hiệu điện thế và cường độ dòng điện.

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. (ĐH - 2013). Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 100 \Omega$, tụ điện có $C = 1/20\pi$ mF và cuộn cảm thuần có $L = 1/\pi$ H. Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

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

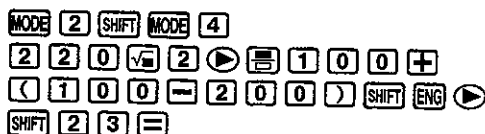
Giải

Theo đề, $R = 100 \Omega$; Cảm kháng $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$;

dung kháng

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{20\pi} \cdot 10^{-3}} = 200\Omega$$

$$\text{Ta có: } \vec{i} = \frac{\vec{u}}{\vec{Z}} = \frac{220\sqrt{2}\angle 0}{100 + (100 - 200)i}$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

$$u_{MB} = 2,2\cos(100\pi t + \pi/4) \text{ V}$$

Đáp án là C.

Câu 2 [TG]. Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm $R = 20 \Omega$, cuộn cảm thuần có $L = 0,7/\pi \text{ H}$ và $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi \text{ F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức là: $i = \sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (A)}$. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là?

A. $u = 40\cos 100\pi t \text{ V}$

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

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

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

Giải

$$R = 20\Omega$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,7}{\pi} = 70\Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega$$

$$\vec{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$$

$$\rightarrow \vec{u} = \vec{i} \cdot \vec{Z} = \sqrt{2} \cdot (20 + (70 - 50)i)$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 √ 2 ► X (2 0 + (7 0
 = 5 0) X SHIFT ENG)
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

CMPLX $\sqrt{2} \times (20 + (70 - 50) \times \sqrt{2} \angle \frac{1}{4}\pi$

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

Đáp án là B.

Câu 3 [TG]. Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh AB gồm

$R = 30\sqrt{3} \Omega$, cuộn cảm thuần có $L = 1/2\pi \text{ H}$ và tụ $C = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$.

Đặt vào hai đầu A, B của đoạn mạch hiệu điện thế là $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6) \text{ V}$. Biểu thức dòng điện trong mạch là?

- A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ A}$ B. $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6) \text{ A}$
 C. $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6) \text{ A}$ D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2) \text{ A}$

Giải

$$\left. \begin{aligned} R &= 30\sqrt{3}\Omega \\ Z_L &= \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{2\pi} = 50\Omega \\ Z_C &= \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 20\Omega \\ \bar{Z} &= R + (Z_L - Z_C)i \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{-\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}}{30\sqrt{3} + (50 - 20)i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 2 0 √ 2 ► SHIFT (→) SHIFT ×10²
 6 3 0 √ 3 ► + (5 0
 = 2 0) X SHIFT ENG)
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

CMPLX $120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}$
 $30\sqrt{3} + (50 - 20) \times i$
 2.828427125

Khi máy tính hiện như hình, thì ta hiểu là $\phi_i = 0$

và $I_0 = 2,828427125 \text{ A} = 2\sqrt{2} \text{ A}$

Biểu thức dòng điện trong mạch là: $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (A)}$

Đáp án là A.

Câu 4 [TG]. Mạch RLC mắc nối tiếp với $R = 100 \Omega$, $C = 31,8 \mu\text{F}$, cuộn dây thuần cảm có giá trị $L = 2/\pi \text{ H}$. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là: $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ V}$. Biểu thức dòng điện trong mạch có dạng:

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

Giải

$$\left. \begin{aligned} R &= 100\Omega \\ Z_L &= \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200\Omega \\ Z_C &= \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100\Omega \\ \bar{Z} &= R + (Z_L - Z_C)i \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{200\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{100 + (200 - 100)i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 0 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$
 4 ∇ 1 0 0 + (2 0 0 =
 1 0 0) $\times$ SHIFT ENG $\rightarrow$
 SHIFT 2 3 =

$$\begin{array}{l} \text{CMPLX} \quad \angle \frac{\pi}{4} \quad \text{Math} \quad \Delta \\ 200\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4} \\ \hline 100 + (200 - 100)i \quad \rightarrow \\ 2 \end{array}$$

Khi máy tính hiện như hình, thì ta hiểu là $\phi_i = 0$ và $I_0 = 2 \text{ A}$

Biểu thức dòng điện trong mạch: $i = 2 \cos 100\pi t \text{ (A)}$

Đáp án là B.

Câu 5 [TG]. Một đoạn mạch gồm cuộn dây có $r = 10 \Omega$, độ tự cảm $L = 25 \cdot 10^{-2}/\pi \text{ H}$ mắc nối tiếp với một điện trở thuần $R = 15 \Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ V}$. Viết phương trình dòng điện trong mạch?

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

Giải

$$r = 10\Omega$$

$$R = 15\Omega$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{25 \cdot 10^{-2}}{\pi} = 25\Omega$$

$$\bar{Z} = (R + r) + Z_L \cdot i$$

$$\rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{100\sqrt{2}}{(10+15) + 25i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 √ 2 ▾ (1 0
 + 1 5) + 2 5 × SHIFT ENG ►
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

CMPLX 100√2
 (10+15)+25xi ►r/z
 4∠-1/4π

Biểu thức dòng điện trong mạch: $i = 4 \cos(100\pi t - \pi/4)$ A

Đáp án là C.

Câu 6 [TG]. Mạch điện có LC có $L = 2/\pi$ H, $C = 31,8$ μ F mắc nối tiếp.

Hiệu điện thế đặt vào giữa hai đầu mạch là: $u = 100\cos 100\pi t$ (V).

Biểu thức dòng điện trong mạch là:

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

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

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

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

Giải

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200\Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100\Omega$$

$$\bar{Z} = (Z_L - Z_C) \cdot i$$

$$\rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{100}{(200-100)i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 ▾ (2 0 0 =
 1 0 0) × SHIFT ENG ►
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

CMPLX 100
 (200-100)xi ►r/z
 1∠-1/2π

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

Đáp án là C.

Câu 7 [TG]. Đặt vào hai đầu cuộn dây có điện trở $r = 100\Omega$, $L = 1/\pi(H)$ một hiệu điện thế: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)(V)$. Dòng điện trong mạch có biểu thức:

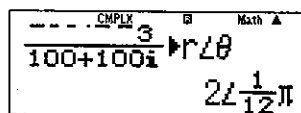
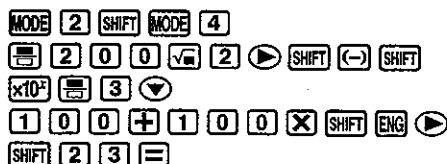
- A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/12)A$ B. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/12)A$
 C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)A$ D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/12)A$

Giải

$$\left. \begin{aligned} r &= 100\Omega \\ Z_L &= \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega \\ \bar{Z} &= r + Z_L \cdot i \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{200\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{3}}{100 + 100i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Biểu thức dòng điện trong mạch: $i = 2\cos(100\pi t + \pi/12)A$

Đáp án là B

Câu 8 [TG]. Điện trở $R = 80\Omega$ nối tiếp với cuộn thuần cảm $L = 0,8/\pi(H)$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)(V)$. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. $i = 1,5 \cos(100\pi t + \pi/2)(A)$ B. $i = 1,5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)(A)$
 C. $i = 1,5\sqrt{2} \cos 100\pi t (A)$ D. $i = 1,5\cos 100\pi t (A)$

Giải

$$\left. \begin{aligned} R &= 80\Omega \\ Z_L &= \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,8}{\pi} = 80\Omega \\ \bar{Z} &= R + Z_L \cdot i \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{80 + 80i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 2 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT (←) SHIFT $\times 10^{\square}$
 4 ∇ 8 0 + 8 0 $\times$ SHIFT ENG $\rightarrow$
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

$$\frac{120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{80+80i} \rightarrow r \angle \theta \quad \frac{3}{2}$$

Biểu thức dòng điện trong mạch: $i = 1,5\cos 100\pi t$ (A)

Đáp án là D.

Câu 9 [TG]. Điện trở $R = 100\Omega$ nối tiếp với cuộn thuần cảm

$L = 1/\pi$ (H). Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây là: $u_L = 200\cos 100\pi t$ (V).

Biểu thức dòng điện trong mạch là:

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

Giải

$$\left. \begin{array}{l} R = 100\Omega \\ Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega \\ \overline{Z}_L = Z_L \cdot i \end{array} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{\overline{u_L}}{Z_L} = \frac{200}{100i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 0 0 ∇ 1 0 0 $\times$ SHIFT ENG $\rightarrow$
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

$$\frac{200}{100i} \rightarrow r \angle \theta \quad 2 \angle -\frac{1}{2}\pi$$

Biểu thức dòng điện trong mạch là: $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/2)$ (A)

Đáp án là A.

Câu 10 [TG]. Một cuộn dây có điện trở thuần $r = 25\Omega$ và độ tự cảm

$L = 1/4\pi$ (H), mắc nối tiếp với 1 điện trở $R = 5\Omega$. Cường độ dòng điện trong mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Biểu thức hiệu điện áp giữa hai đầu cuộn dây là:

- A. $u_d = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) B. $u_d = 100\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V)
 C. $u_d = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V) D. $u_d = 100\cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V)

Giải

$$r = 25\Omega$$

$$R = 5\Omega$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 25\Omega$$

$$\bar{Z}_d = r + Z_L \cdot i$$

$$\left. \begin{array}{l} r = 25\Omega \\ R = 5\Omega \\ Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 25\Omega \\ \bar{Z}_d = r + Z_L \cdot i \end{array} \right\} \rightarrow \bar{u}_d = \bar{i} \cdot \bar{Z}_d = 2\sqrt{2} \cdot (25 + 25i)$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ $\times$ (2 5 +2 5 $\times$ SHIFT ENG)

SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math $\blacktriangle$

$2\sqrt{2} \times (25+25i) \rightarrow r \angle \theta$

$100 \angle \frac{1}{4}\pi$

Biểu thức $u_d = 100\cos(100\pi t + \pi/4)(V)$

Đáp án là A.

Câu 11 [TG]. Mạch gồm: $R = 50\Omega$, cuộn thuần cảm $L = 0,318(H)$ và $C = 2.10^{-4}/\pi(F)$ nối tiếp vào nguồn có $U = 120V$; $f = 50Hz$. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp có biểu thức như sau $u = U_0 \cdot \cos \omega t$. Biểu thức của dòng điện trong mạch là

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

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

C. $i = 2,4\cos(100\pi t - \pi/3) A$

D. $i = 2,4\cos(100\pi t - \pi/4) A$

Giải

$$R = 50\Omega$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot 0,318 \approx 100\Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega$$

$$\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$$

$$\left. \begin{array}{l} R = 50\Omega \\ Z_L = \omega L = 100\pi \cdot 0,318 \approx 100\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega \\ \bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i \end{array} \right\} \rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{120\sqrt{2}}{50 + (100 - 50)i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

1 2 0 $\sqrt{\square}$ 2 ∇ 5 0 + (1 0 0 - 5 0) $\times$ SHIFT ENG $\blacktriangleright$

SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math ▲
120√2
50+(100-50)i $\blacktriangleright$ r∠θ
12/5 $\angle$ -1/4π

Biểu thức $i = 2,4\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V)

Đáp án là D.

Câu 12 [TG]. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu một cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 0,25/\pi$ (H) thì cường độ dòng điện qua cuộn dây có biểu thức: $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Nếu đặt hiệu điện thế xoay chiều nói trên vào giữa hai bản tụ của tụ điện có điện dung $C = 31,8 \mu\text{F}$ thì biểu thức nào trong các biểu thức sau đúng với biểu thức dòng điện?

A. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - 7\pi/6)$ A B. $i = \cos(100\pi t + 5\pi/6)$ A

C. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/6)$ A D. $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \pi/2)$ A

Giải

Trường hợp 1:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 25\Omega \rightarrow \bar{u} = i \cdot \bar{Z}_L = 4\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} \cdot 25i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

4 $\sqrt{\square}$ 2 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^i$ 6 $\blacktriangleright$ $\times$ 2 5

SHIFT ENG SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math ▲
4√2 ∠ π/6 × 25i $\blacktriangleright$ r∠θ
141.4213562 ∠ 2/3π

Biểu thức $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (V).

Trường hợp 2:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100\Omega \rightarrow \vec{i} = \frac{\vec{u}}{Z_C} = \frac{100\sqrt{2} \angle \frac{2\pi}{3}}{-100i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 √ 2 ► SHIFT (←) 2 SHIFT ×10³
 3 ▼ = 1 0 0 × SHIFT ENG ►
 SHIFT 2 3 =

--- CMPLX 3 IB Math ▲
 -100×i ► r∠θ
 √2 ∠ -5/6 π

$$i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - 5\pi/6) \text{ A}$$

Đáp án: C.

Câu 13 [TG]. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu của một tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu\text{F}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn dây có biểu thức: $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Nếu đặt hiệu điện thế xoay chiều nói trên vào cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H thì biểu thức nào trong các biểu thức sau đúng với biểu thức dòng điện?

- A. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + 5\pi/6)$ A B. $i = 4\cos(100\pi t - \pi/6)$ A
 C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - 5\pi/6)$ A D. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ A

Giải

Trường hợp 1:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100\Omega \rightarrow \vec{u} = \vec{Z}_L \cdot \vec{i} = -100i \cdot 4\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 = 1 0 0 SHIFT ENG × 4 √ 2 ►
 SHIFT (←) SHIFT ×10³ 6 ►
 SHIFT 2 3 =

CMPLX IB Math ▲
 -100i × 4√2 ∠ π/6 ► r∠θ
 565.6854249 ∠ -1/3 π

$$\text{Biểu thức } u = 400\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (V)}$$

Trường hợp 2:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega \rightarrow \bar{i} = \frac{\bar{u}}{Z_L} = \frac{400\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{3}}{100.i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 4 0 0 √ 2 ► SHIFT (←) = SHIFT ×10³
 3 ▼ 1 0 0 × SHIFT ENG ►
 SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math ▲
 100i 3 ► r∠θ
 4√2 ∠ -5/6π

$$i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - 5\pi/6) \text{ A}$$

Đáp án: C.

Câu 14 [TG]. Một đoạn mạch gồm cuộn dây cảm thuần có $L = 1/5\pi$ H mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 1/6\pi$ mF. Dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ A. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ V. B. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ V.

C. $u = 80 \cos(100\pi t - \pi/6)$ V. D. $u = 80 \cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

Giải

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{5\pi} = 20(\Omega); \quad Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{6\pi} \cdot 10^{-3}} = 60(\Omega)$$

$$\text{Hiệu điện thế: } \bar{u} = i \cdot \bar{Z} = 2\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{3} (20 - 60)i$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 √ 2 ► SHIFT (←) SHIFT ×10³ 3
 ► × (2 0 - 6 0)) ×
 SHIFT ENG SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math ▲
 2√2 ∠ π/3 × (20-60) × j ►
 80√2 ∠ -1/6π

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là: $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ V.

Đáp án A.

Câu 15 [TG]. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$, cuộn dây thuần cảm $L = 1/\pi$ H, có độ tự cảm và tụ điện có điện dung $C = 1/20\pi$ mF mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu tụ điện có biểu thức: $u_C = 60\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ V. B. $u = 30\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.
C. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/12)$ V. D. $u = 30\cos(100\pi t - \pi/12)$ V.

Giải

$$Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{20\pi} \cdot 10^{-3}} = 200(\Omega); Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$$

$$\bar{u} = i\bar{Z} = \frac{\bar{u}_C}{Z_C} \cdot (R + (Z_L - Z_C)i) = \frac{60\angle -\frac{\pi}{3}}{-200i} \cdot (100 + (100 - 200)i)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 6 0 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^3$ 3 ∇
 2 0 0 SHIFT ENG ► $\times$
 (1 0 0 + (1 0 0 =
 2 0 0) $\times$ SHIFT ENG)
 SHIFT 2 3 =

$$\frac{-200i}{30\sqrt{2}\angle -\frac{1}{12}\pi}$$

Điện áp giữa hai đầu mạch là: $u = 30\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V)

Đáp án D.

Câu 16 [TG]. Khi đặt hiệu điện thế không đổi 40 V vào giữa hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì dòng điện ổn định trong mạch có cường độ 1 A. Biết hệ số tự cảm của cuộn dây là $2/5\pi$ H. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp: $u = 160\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

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

Giải

$$\begin{cases} R = \frac{U}{I} = 40\Omega \\ Z_L = \omega L = 40\Omega \\ u = 160\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)} \end{cases} \rightarrow \vec{i} = \frac{\vec{u}}{Z} = \frac{160\sqrt{2}}{40 + 40i}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]

[1] [6] [0] [√] [2] [▼] [4] [0] [+] [4] [0]

SHIFT [ENG] [▶]

SHIFT [2] [3] [=]

COMPLX	DR	Math ▲
$\frac{160\sqrt{2}}{40+40i} \rightarrow r\angle\theta$		
$4\angle -\frac{1}{4}\pi$		

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch:

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

Đáp án: A.

Câu 17 [TG]. Mạch điện gồm điện trở $R = 30\sqrt{3}\Omega$ nối tiếp với tụ điện $C = 1/3\pi \text{ mF}$. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức: $u = 120\sqrt{2} \cdot \cos 100\pi t \text{ V}$. Dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức

A. $i = 2\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ A.}$ B. $i = 3\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ A.}$

C. $i = 2\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ A.}$ D. $i = 3\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ A.}$

Giải

Điện dung của tụ điện là: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{3\pi} \cdot 10^{-3}} = 30(\Omega)$

Dòng điện trong đoạn mạch: $\vec{i} = \frac{\vec{u}}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{30\sqrt{3} - 30i}$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 2 0 √ 2 ▾ 3 0 √ 3 ►
 - 3 0 SHIFT ENG ►
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

12042
 30√3 - 30i
 2√2 ∠ 1/6 π

Biểu thức dòng điện trong mạch: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Đáp án A.

Câu 18 [TG]. Đoạn mạch xoay chiều AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với MB. Cho dòng điện có cường độ $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A chạy qua mạch, thì điện áp giữa 2 đầu các đoạn mạch AM, MB có biểu thức lần lượt là: $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ V; $u_{MB} = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t - \pi/3)$ V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

A. 315 W. B. 400 W. C. 300 W. D. 350 W.

Giải

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB:

$$u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} = 100\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{2} + 100\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{3}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 √ 2 ► SHIFT (→) - SHIFT ×10²
 2 ► + 1 0 0 √ 6 ► SHIFT
 (→) - SHIFT ×10² 3 ►
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

100√2 ∠ -π/2 + 100√6
 374.1657387 ∠ -1.1

$$u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} = 374,166 \angle -1,237$$

$$\rightarrow P = UI \cos \varphi = \frac{374,166 \cdot 2\sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot 2} \cos\left(-1,237 - \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right) = 400,11 \text{ (W)}$$

Đáp án: B.

Câu 19 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều: $u = 200\cos(100\pi t + \pi/3)$ V vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng 50Ω , điện trở thuần 50Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 100Ω . Viết biểu thức dòng điện trong mạch?

- A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$ A. B. $i = 2\cos(100\pi t - \pi/12)$ A.
C. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/10)$ A. D. $i = 4\cos(100\pi t + \pi/12)$ A.

Giải

$$\text{Cường độ dòng điện: } \bar{i} = \frac{\bar{u}}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{R + i(Z_L - Z_C)} = \frac{200 \angle \frac{\pi}{3}}{50 + i(100 - 50)}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 0 0 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$ 3

5 0 + (1 0 0 - 5 0)

ALPHA ENG

SHIFT 2 3

$$\frac{200 \angle \frac{1}{3}\pi}{50 + (100 - 50)i} = 2\sqrt{2} \angle \frac{1}{12}\pi$$

Biểu thức cường độ dòng điện: $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$ A.

Đáp án là A.

Câu 20 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 15 \Omega$, cuộn thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 25 \Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 10 \Omega$. Nếu dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ thì biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 60\cos(100\pi t + 5\pi/12)$ V. B. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ V.
C. $u = 60\cos(100\pi t - \pi/4)$ V. D. $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V.

Giải

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$\bar{u} = \bar{i} \cdot \bar{Z} = \left(2\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} \right) \cdot (15 + i(25 - 10))$$

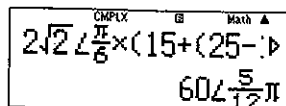
THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 $\sqrt{}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 6 $\rightarrow$ $\times$ (1 5 + (2 5 - 1 0)

SHIFT 2 3 =



$$2\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} \times (15 + (25 - j12))$$

$$60 \angle \frac{5}{12} \pi$$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$u = 60\cos(100\pi t + 5\pi/12) \text{ V.}$$

Đáp án là A.

Câu 21 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần L có cảm kháng 30Ω , điện trở thuần $R = 30 \Omega$ và tụ điện C có dung kháng 60Ω . Dòng điện qua mạch có biểu thức: $i = \sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ A}$. Viết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch LR?

A. $u_{LR} = 60\cos(100\pi t + 5\pi/12) \text{ V.}$ B. $u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + 5\pi/12) \text{ V.}$

C. $u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) \text{ V.}$ D. $u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ V.}$

Giải

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch LR là:

$$\overline{u_{LR}} = i \cdot \overline{Z_{LR}} = \sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} \cdot (30 + 30i)$$

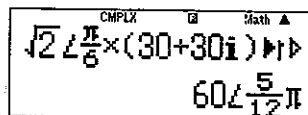
THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

 $\sqrt{}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^{\square}$ $\square$ 6 $\rightarrow$ $\times$ (3 0 + 3 0 $\times$ SHIFT ENG)

SHIFT 2 3 =



$$\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6} \times (30 + 30i)$$

$$60 \angle \frac{5}{12} \pi$$
Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch RL: $u_{LR} = 60\cos(100\pi t + 5\pi/12) \text{ V.}$

Đáp án A.

Câu 22 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều: $u = 220\sqrt{2} \cdot \cos 100\pi t$ V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 55 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 440 W. Biểu thức cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

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

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

Công suất của mạch:

$$P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2} \rightarrow 440 = \frac{220^2 \cdot 55}{55^2 + Z_C^2} \rightarrow Z_C = 55 \Omega$$

Cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch là: $\hat{i} = \frac{\bar{u}}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{55 + 55i}$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]

[2] [2] [0] [√] [2] [▼] [5] [5] [+] [5] [5]

SHIFT ENG ►

SHIFT [2] [3] [=]

$$\frac{220\sqrt{2}}{55+55i} \rightarrow r/\theta$$

$$4\angle -\frac{1}{4}\pi$$

Cường độ dòng điện qua mạch là: $i = 4\cos(100\pi t + \pi/4)$ A.

Đáp án C.

Câu 23 [TG]. Một đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần $100\sqrt{3} \Omega$, có độ tự cảm $1/\pi$ H nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = 50/\pi \mu\text{F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ V. Biểu thức điện áp tức thời giữa 2 đầu cuộn dây là:

A. $u_{cd} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/12)$ V.

B. $u_{cd} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V.

C. $u_{cd} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V.

D. $u_{cd} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/12)$ V.

Giải

$$Z_L = \omega L = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200\Omega$$

$$\overline{u_{cd}} = i \overline{Z_{cd}} = \frac{\overline{u}}{Z} \cdot \overline{Z_{cd}} = \frac{200\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4}}{100\sqrt{3} + i(100 - 200)} \cdot (100\sqrt{3} + i100)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

2 2 0 √ 2 ► SHIFT (-)

= SHIFT ×10² 4 ▼ 1 0 0 √ 3

► + (1 0 0 - 2 0 0)

× SHIFT ENG ► × (1 0 0 √ 3

► + 1 0 0 SHIFT ENG)

SHIFT 2 3 =

CMPLX	u	Max/VA
100√3 + (100 - 200)i		
282.8427125 ∠ 1/12 π		

Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây là:

$$u_{cd} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/12) \text{ V.}$$

Đáp án A.

Câu 24 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = 1/\pi$ mF mắc nối tiếp. Nếu biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện là $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ V thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + 3\pi/4)$ A. B. $i = 5\sqrt{2} \cos 100\pi t$ A.

C. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ A. D. $i = 5 \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ A.

Giải

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = 10\Omega \rightarrow \vec{i} = \frac{\overline{u_C}}{Z_C} = \frac{50\sqrt{2} \angle -\frac{3\pi}{4}}{-50i}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 5 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ SHIFT (-) =
 3 SHIFT $\times 10^{\square}$ 4 $\blacktriangledown$ = 5 0
 X SHIFT ENG $\blacktriangleright$
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

--- CMPLX B Math $\blacktriangle$
 $\frac{4}{-50 \times i} \blacktriangleright r \angle \theta$
 $\sqrt{2} \angle -\frac{1}{4} \pi$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4) \text{ A.}$$

Đáp án C.

Câu 25 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều nối tiếp đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần 1 có độ tự cảm $L_1 = 1/10\pi$ H, điện trở thuần 40Ω và cuộn cảm thuần 2 có độ tự cảm $L_2 = 0,3/\pi$ H. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch $u = 160\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Viết biểu thức dòng điện qua mạch và tính điện áp hiệu dụng U_{RL_2} trên đoạn mạch chứa RL_2 ?

A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ và $U_{RL_2} = 100\sqrt{2}$ V.

B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ và $U_{RL_2} = 60$ V.

C. $i = 4\cos(100\pi t - \pi/6)$ và $U_{RL_2} = 100$ V.

D. $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ A và $U_{RL_2} = 100\sqrt{2}$ V.

Giải

$$Z_{L_1} = \omega L_1 = 100\Omega; Z_{L_2} = \omega L_2 = 30\Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện: } \bar{i} = \frac{\bar{u}}{Z} = \frac{160\sqrt{2}}{40 + i(10 + 30)}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 6 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangledown$ 4 0 +
 (1 0 3 0) X SHIFT ENG $\blacktriangleright$
 SHIFT 2 3 =

MÀN HÌNH

CMPLX B Math $\blacktriangle$
 $\frac{160\sqrt{2}}{40 + (10 + 30)i} \blacktriangleright r \angle \theta$
 $4\sqrt{2} \angle -\frac{1}{4} \pi$

Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch: $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ A

Điện áp hiệu dụng U_{RL2} trên đoạn mạch chứa RL_2 :

$$U_{RL_2} = I \cdot Z_{RL_2} = 2\sqrt{2} \cdot 50 = 100\sqrt{2} \text{ (V)}$$

Đáp án: D. $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ A và $U_{RL_2} = 100\sqrt{2}$ V.

Câu 26 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần 100Ω , cuộn cảm thuần có cảm kháng 100Ω và tụ điện có dung kháng 200Ω . Biết điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có biểu thức: $u_L = 100\cos(100\pi t - \pi/6)$ V. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB là:

A. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - 11\pi/12)$ A.

B. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + 11\pi/12)$ A.

C. $u = 50\cos(100\pi t + \pi/12)$ A.

D. $u = 50\cos(100\pi t - \pi/12)$ A.

Giải

$$\text{Điện áp: } \bar{u} = i \cdot \bar{Z} = \frac{\bar{u}_L}{Z_L} \cdot \bar{Z} = \frac{100 \angle -\frac{\pi}{6}}{100i} (100 + i(100 - 200))$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 SHIFT (←) = SHIFT $\times 10^1$ 6
 1 0 0 $\times$ SHIFT ENG $\rightarrow$ $\times$
 (1 0 0 + (1 0 0 =
 2 0 0) SHIFT ENG)
 SHIFT 2 3 =

----- CMPLX i Math $\blacktriangle$
 $\frac{6}{100 \times i} \times (100 + (100 - 200)i)$
 141.4213562 $\angle -\frac{11}{12}$

Điện áp giữa hai đầu mạch AB: $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - 11\pi/12)$ A

Đáp án A.

Câu 27 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB theo đúng thứ tự gồm điện trở thuần $R = 25\sqrt{3} \, \Omega$, cuộn cảm thuần L có cảm kháng $75 \, \Omega$ và tụ điện C có dung kháng $100 \, \Omega$. Biết điện áp tức thời giữa 2 đầu đoạn mạch RL có biểu thức: $u_{RL} = 90\cos(100\pi t + \pi/6) \, \text{V}$. Viết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB?

A. $u = 30\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/3) \, \text{V}$. B. $u = 30\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) \, \text{V}$.

C. $u = 30\sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/6) \, \text{V}$. D. $u = 30\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6) \, \text{V}$.

Giải

$$\text{Điện áp: } u = i\bar{Z} = \frac{u_L}{Z_{RL}} \cdot \bar{Z} = \frac{90 \angle \frac{\pi}{6}}{25\sqrt{3} + 75i} \cdot (25\sqrt{3} + i(75 - 100))$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

9 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 6 ▾

2 5 $\sqrt{}$ 3 ► + 7 5 SHIFT ENG ►

$\times$ () 2 5 $\sqrt{}$ 3 ► + () 7 5

− 1 0 0) $\times$ SHIFT ENG)

SHIFT 2 3 =

CMPLX 0 Math ▲

$$\frac{25\sqrt{3} + 75i}{30\sqrt{3} \angle -\frac{1}{3}\pi}$$

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB: $u = 30\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/3) \, \text{V}$.

Đáp án A.

Kiểu 3: Xác định phần tử trong hộp đen X bằng máy tính**PHƯƠNG PHÁP**

Một hộp X chứa hai trong ba phần tử ghép nối tiếp là điện trở thuần R; cuộn cảm thuần L; tụ điện C. Đặt vào hộp X một dòng điện xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ thì dòng điện chạy trong mạch là: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Hỏi hộp X chứa những phần tử gì?

Bước 1: Nhập biểu thức: $\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{i} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{I_0 \angle \varphi_i}$

Bước 2: Phân tích kết quả hiện trên màn hình

- ✓ Màn hình hiển thị: $a + bi$ thì hộp X chứa điện trở R và cuộn cảm thuần L với $R = a$; $Z_L = b$.
- ✓ Màn hình hiển thị: $a - bi$ thì hộp X chứa điện trở R và tụ điện C với $R = a$; $Z_C = b$.
- ✓ Màn hình hiển thị: $b.i$ thì hộp X chứa tụ điện C và cuộn cảm thuần L với $Z_L - Z_C = b$; mạch có tính cảm kháng.
- ✓ Màn hình hiển thị: $-b.i$ thì hộp X chứa tụ điện C và cuộn cảm thuần L với $Z_L - Z_C = -b$; mạch có tính dung kháng.

Lưu ý: Nếu hộp X chỉ chứa một trong 3 phần tử R; L; C thì

- ✓ Màn hình hiển thị: a thì hộp X chứa điện trở R; $R = a$.
- ✓ Màn hình hiển thị: $b.i$ thì hộp X chứa cuộn cảm thuần L; $Z_C = b$.
- ✓ Màn hình hiển thị: $-b.i$ thì hộp X chứa tụ điện C; $Z_C = b$.
- ✓ Trong đó a, b là những hằng số

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/24)$ V vào hai đầu một hộp kín X thì dòng điện chạy qua hộp có biểu thức: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{24}\right)$ (A). Biết

hộp X chỉ chứa một trong ba phần tử là: Điện trở thuần R; cuộn dây thuần cảm L; tụ điện có điện dung C. Hộp X chứa:

- A. tụ điện, $C = \frac{1}{11\pi}$ (mF) B. điện trở thuần, $R = 110\sqrt{2} \Omega$.
C. cuộn cảm thuần, $L = \frac{11}{10\pi}$ H. D. điện trở thuần, $R = 110 \Omega$.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{-u}{i} = \frac{220\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{24}}{2\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{24}}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 2 0 2 SHIFT (-)
 SHIFT $\times 10^2$ 2 4 2 2
 SHIFT (-) SHIFT $\times 10^2$
 2 4

MÀN HÌNH

$$\frac{220\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{24}}{2\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{24}} = 110$$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp X chứa điện trở thuần $R = 110 \Omega$

Đáp án là D. điện trở thuần, $R = 110 \Omega$.

Câu 2 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều có biểu thức:

$u = 250\cos(100\pi t - \pi/56)$ V vào hai đầu một hộp kín X thì dòng

điện chạy qua hộp có biểu thức $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{29\pi}{56}\right)$ (A).

Biết hộp X chỉ chứa một trong ba phần tử là: Điện trở thuần R; cuộn dây thuần cảm L; tụ điện có điện dung C. Hộp X chứa:

A. cuộn dây thuần cảm, $L = 5/4\pi$ H.

B. điện trở thuần, $R = 125 \Omega$.

C. tụ điện, $C = \frac{1}{12500\pi}$ F.

D. cuộn dây thuần cảm, $L = 1/4\pi$ H.

Giải

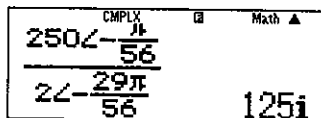
Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{250\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{56}}{2\angle -\frac{29\pi}{56}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 [] 2 5 0 SHIFT (←) = SHIFT
 [x10⁻²] [] 5 6 [v] 2 SHIFT (←) =
 2 9 SHIFT [x10⁻²] []
 5 6 [=]



Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp X chứa cuộn cảm thuần có cảm kháng: $Z_L = 125 \Omega \rightarrow$ Hệ số tự cảm

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{125}{100\pi} = \frac{5}{4\pi} (\text{H})$$

Đáp án là A. Cuộn dây thuần cảm, $L = 5/4\pi$ H.

Câu 3 [TG]. Đặt một điện áp xoay chiều có biểu thức:

$$u = 100\cos(100\pi t + \pi/30) \text{ V}$$

vào hai đầu một hộp kín X thì dòng

$$\text{điện chạy qua hộp có biểu thức: } i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{8\pi}{15}\right) (\text{A}). \text{ Biết}$$

hộp X chỉ chứa một trong ba phần tử là: Điện trở thuần R; cuộn dây thuần cảm L; tụ điện có điện dung C. Hộp X chứa

A. cuộn dây thuần cảm, $L = 1/2\pi$ H.

B. điện trở thuần, $R = 50 \Omega$.

C. tụ điện, $C = 1/5\pi$ mF.

D. cuộn dây thuần cảm, $L = 3/4\pi$ H.

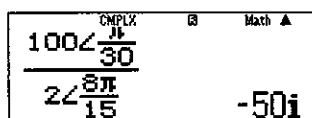
Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{100 \angle \frac{\pi}{30}}{2 \angle \frac{8\pi}{15}}$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [1] [0] [0] SHIFT (←) SHIFT ×10³
 [3] [0] [2] SHIFT (←) [8] SHIFT
 ×10³ [1] [5] [=]



Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp X chứa tụ điện $Z_L = 50 \Omega$

$$\rightarrow \text{Điện dung của tụ: } C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 50} = \frac{1}{5\pi} \cdot 10^{-3} (\text{F})$$

Đáp án là C. tụ điện, $C = 1/5\pi \text{ mF}$.

Câu 4 [TG]. Hộp kín X chỉ chứa một trong ba phần tử R, L, C. Nếu đặt vào hai đầu hộp kín điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp là $i = 2,2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A). Hộp X chứa

A. $C = 1/10\pi \text{ mF}$. B. $L = 1/\pi \text{ H}$. C. $R = 110 \Omega$. D. $R = 220 \Omega$.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức:

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{220\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}}{2,2\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{3}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [2] [2] [0] [√] [2] [▶] SHIFT [←]
 SHIFT [×10³] [6] [▼] [2] [.] [2] [√] [2]
 [▶] SHIFT [←] [=] SHIFT [×10³] [6] [3] [=]

CMPLX 0 Math ▲

$$\frac{220\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}}{2.2\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{3}} \quad 100i$$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra cảm kháng $Z_L = 100 \Omega$

$$\text{Độ tự cảm: } L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{100}{100\pi} = \frac{1}{\pi} (\text{H})$$

Như vậy, hộp kín X chứa cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi} (\text{H})$

Đáp án là B.

Câu 5 [TG]. Một hộp kín chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ V}$ thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\cos 100\pi t \text{ A}$. Tính giá trị của các đại lượng trong hộp kín đó?

- A. $R = 50\Omega$ và $Z_L = 100\Omega$ B. $R = 100\Omega$ và $Z_L = 100\Omega$.
 C. $R = 100\Omega$ và $Z_L = 50\Omega$. D. $R = 50\Omega$ và $Z_L = 50\Omega$.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{100\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{2}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [1] [0] [0] [√] [2] [▶] SHIFT [←]
 SHIFT [×10³] [4] [▼] [2] [=]

CMPLX 0 Math ▲

$$\frac{100\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{2} \quad 50+50i$$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp kín chứa hai phần tử:

✓ Điện trở thuần: $R = 50 \Omega$

✓ Cuộn cảm thuần $Z_L = 50 \Omega$

Đáp án là D.

Câu 6 [TG]. Một hộp kín chỉ chứa hai trong ba phần tử R , L , C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp den là: $i = 2\cos 100\pi t$ A. Hãy tính giá trị của các phần tử chứa trong hộp đó?

A. $R = 50\Omega$ và $Z_C = 100\Omega$ B. $R = 100\Omega$ và $Z_C = 100\Omega$.

C. $R = 100\Omega$ và $Z_C = 50\Omega$. D. $R = 50\Omega$ và $Z_C = 50\Omega$.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{200\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4}}{2}$$

THAO TÁC

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [2] [0] [0] [√] [2] [▶] SHIFT [←]
 [−] SHIFT [×10²] [4] [▼] [2] [=]

MÀN HÌNH

CMPLX B Math ▲

$$\frac{200\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4}}{2}$$

 100-100i

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp X chứa hai phần tử là

✓ Điện trở thuần $R = 100\Omega$

✓ Tự điện có dung kháng $Z_C = 100\Omega$.

Đáp án là B.

Câu 7 [TG]. Một hộp kín X được mắc nối tiếp với một điện trở R_0 . Biết hộp kín X chỉ chứa một trong ba phần tử sau: Điện trở thuần; tụ điện; cuộn cảm thuần. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều: $u = 200\cos(100\pi t - 3\pi/4)$ V và $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/2)$ A. Điều nào sau đây đúng khi nói về phần tử trong hộp X?

- A. Hộp X chứa điện trở thuần $R = 50 \Omega$.
 B. Hộp X chứa cuộn cảm thuần, $Z_L = 50 \Omega$.
 C. Hộp X chứa tụ điện, $Z_C = 50 \Omega$.
 D. Hộp X chứa cuộn cảm thuần và tụ điện, $Z_C = Z_L = 50 \Omega$.

Giải

$$\text{Tổng trở dưới dạng phức: } \bar{Z} = \frac{\bar{u}}{i} = \frac{200\angle -\frac{3\pi}{4}}{2\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{2}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]

[2] [0] [0] SHIFT [(-)] [=] [3] SHIFT [$\times 10^{-1}$]

[4] [2] [2] [✓] [2] [▶] SHIFT [(-)] [=]

SHIFT [$\times 10^2$] [2] [=]

CMPLX 03 Math ▲

$$\frac{200\angle -\frac{3\pi}{4}}{2\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{2}} = 50-50i$$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

- ✓ Điện trở thuần $R_0 = 50 \Omega$
 ✓ Tụ điện có dung kháng $Z_{C_0} = 50 \Omega$

Vậy hộp X chỉ chứa một phần tử là tụ điện có dung kháng:

$$Z_{C_0} = 50 \Omega$$

Đáp án là C.

Câu 8 [TG]. Một hộp kín chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều

$u = 200\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp đen là $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Tính giá trị của những phần tử chứa trong hộp kín đó?

A. $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và $Z_L = 100\Omega$

B. $R = 150\Omega$ và $Z_L = 100\Omega$.

C. $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và $Z_L = 150\Omega$.

D. $R = 150\Omega$ và $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega$.

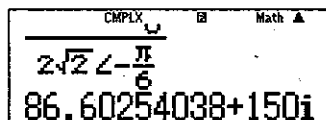
Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{200\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{6}}{2\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{6}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

✓ Điện trở thuần $R = 50\sqrt{3} \Omega$

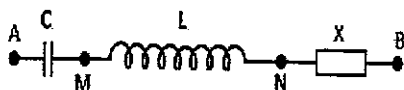
✓ Cuộn cảm thuần có dung kháng $Z_L = 150\Omega$.

Như vậy, hộp X chứa hai phần tử là điện trở thuần và cuộn cảm thuần: $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và $Z_L = 150\Omega$.

Đáp án là C.

Câu 9 [TG]. Cho đoạn mạch điện như hình vẽ. Biết $C = 1/10\pi$ mF, $L = 2/\pi$ H. Biết đặt vào hai đầu đoạn mạch một 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. Xác định các đại lượng trong hộp X?



- A. $R_0 = 50\Omega$ và $C_0 = 1/10\pi$ mF B. $R_0 = 50\Omega$ và $C_0 = 1/20\pi$ mF
 C. $R_0 = 100\Omega$ và $C_0 = 1/10\pi$ mF D. $R_0 = 50\Omega$ và $L_0 = 1/10\pi$ mH

Giải

Theo đề:

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200(\Omega);$$

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} \cdot 10^{-3}} = 100\Omega < Z_L$$

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{i} = \frac{200}{4}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 0 0 ▾ 4 =

CMPLX 0 Math ▲
 $\frac{200}{4}$
 50

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra thấy

✓ Điện trở $R_T = 50\Omega \rightarrow R_0 = 50\Omega$.

✓ Hiệu $Z_L - Z_C = 0 \rightarrow$ Hộp X phải chứa tụ điện C_0 , khi đó

$$Z_C + Z_{C_0} = Z_L \leftrightarrow 100 + Z_{C_0} = 200 \rightarrow Z_{C_0} = 100\Omega$$

$$\rightarrow C_0 = \frac{1}{Z_{C_0} \cdot \omega} = \frac{1}{100 \cdot 100\pi} (\text{F}) = \frac{1}{10\pi} (\text{mF})$$

Như vậy, hộp kín X chứa điện trở thuần $R_0 = 50\Omega$ và $C_0 = 1/10\pi$ mF
Đáp án là A.

Câu 10 [TG]. 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 $u = 200\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp là: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Hộp kín chứa:

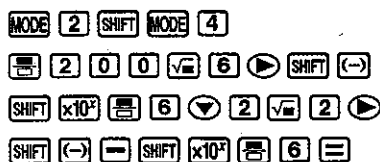
- A. $R = 150\Omega$ và $C = 1/5\pi$ mF. B. $R = 50\sqrt{3}\Omega$ và $L = \frac{3}{2\pi}$ H.
C. $R = 150\Omega$ và $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H. D. $R = 50\sqrt{3}\Omega$ và $L = \frac{1}{15\pi}$ mH.

Giải

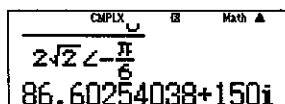
Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{200\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{6}}{2\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{6}}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

✓ Điện trở thuần $R = 50\sqrt{3}\Omega$

✓ Cuộn cảm thuần có dung kháng $Z_L = 150\Omega \rightarrow L = \frac{3}{2\pi}$ H.

Như vậy, hộp kín X chứa điện trở thuần $R = 50\sqrt{3}\Omega$ và $L = \frac{3}{2\pi}$ H

Đáp án là B.

Câu 11 [TG]. 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: $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp là: $i = 3\cos(100\pi t + \pi/2)$ A. Hộp kín chứa:

- A. $R = 40\Omega; C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F. B. $R = 40\Omega; L = \frac{2}{5\pi}$ H.
 C. $R = 20\sqrt{2}\Omega; C = \frac{10^{-3}}{2\sqrt{2}\pi}$ F. D. $R = 20\sqrt{2}\Omega; L = \frac{\sqrt{2}}{5\pi}$ H.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{3 \angle \frac{\pi}{2}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

1 2 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\rightarrow$ SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT 4

$\times 10^3$ 4 ∇ 3 SHIFT $(\leftarrow)$ SHIFT $\times 10^3$ $\square$

2 $\square$

CHPLX $\frac{120\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}}{3 \angle \frac{\pi}{2}} = 40-40i$

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra hộp kín X chứa hai phần tử:

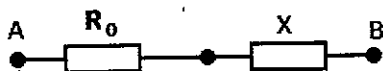
- ✓ Điện trở thuần $R = 40\Omega$
- ✓ Tự điện có dung kháng $Z_C = 40\Omega$

$$\rightarrow C = \frac{1}{Z_C \cdot \omega} = \frac{1}{40 \cdot 100\pi} = \frac{1}{4\pi} \cdot 10^{-3} \text{ (F)}$$

Như vậy, hộp kín X chứa điện trở thuần $R = 40\Omega$ và $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F.

Đáp án là A.

Câu 12 [TG]. Mạch điện như hình vẽ. Biết $R_0 = 100\Omega$, hộp kín X chỉ chứa hai trong ba phần tử R' , L' , C' . Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{6}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$ thì cường độ dòng điện qua hộp là $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)A$. Hộp X chứa



A. $R = 150\Omega; C = \frac{10^{-3}}{5\sqrt{3}\pi} F$.

B. $R = 150\Omega; L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} H$.

C. $R = 50\Omega; C = \frac{10^{-3}}{5\sqrt{3}\pi} F$.

D. $R = 50\Omega; L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} H$.

Giải

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{100\sqrt{6}\angle\frac{\pi}{12}}{\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{12}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]

[1] [0] [0] [√] [6] [▶] SHIFT [←] SHIFT [×10²] [÷]

[1] [2] [▼] [√] [2] SHIFT [←] [=] SHIFT [×10¹] [÷]

[1] [2] [=]

CMPLX $\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{12}$
150+86.60254038i

Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

✓ Điện trở thuần $R = 150\Omega > R_0 \rightarrow R + R' = 150\Omega$

$\rightarrow R' = 150 - 100 = 50\Omega$

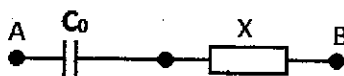
✓ Cảm kháng $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega \rightarrow$ Hệ số tự cảm

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50\sqrt{3}}{100\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} (H)$$

Như vậy, hộp X chứa hai phần tử là điện trở R' và cuộn cảm thuần L

Đáp án là D.

Câu 13 [TG]. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $C_0 = 1/10\pi$ mF hộp kín X chỉ chứa hai trong ba phần tử R, L, C . Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều: $u = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/4)$ V thì cường độ dòng điện qua hộp là: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/12)$ A. Hộp X chứa



A. $R = 50\sqrt{3}\Omega; C = \frac{10^{-3}}{15\pi}$ F. B. $R = 50\sqrt{3}\Omega; L = \frac{1,5}{\pi}$ H.

C. $R = 50\sqrt{3}\Omega; C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ F. D. $R = 50\sqrt{3}\Omega; L = \frac{1}{2\pi}$ H.

Giải

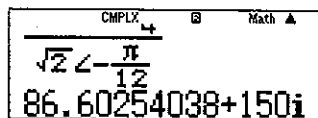
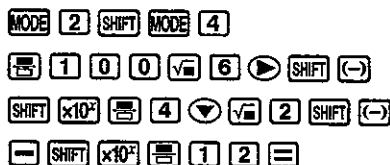
Dung kháng tụ điện: $Z_{C_0} = \frac{1}{\omega C_0} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} \cdot 10^{-3}} = 100\Omega$

Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{100\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{4}}{\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{12}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Từ kết quả hiện trên màn hình máy tính, ta suy ra:

✓ Hệ số thức: $50\sqrt{3} \rightarrow$ Điện trở thuần $R = 50\sqrt{3} \Omega$

✓ Hệ số ảo: $150 \rightarrow Z_L - Z_C = 150 \rightarrow Z_L = 150 - 100 = 50 \Omega$. Khi

đó, hệ số tự cảm của hộp đen X sẽ là: $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50}{100\pi} = \frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$

Như vậy, hộp X chứa hai phần tử là điện trở R và cuộn cảm thuần L

Đáp án là D. $R = 50\sqrt{3}\Omega; L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.

Câu 14 [TG]. Hộp kín X chỉ chứa một trong ba phần tử R, L, C.

Nếu đặt vào hai đầu hộp kín điện áp xoay chiều: $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) \text{ V}$ thì cường độ dòng điện qua hộp là: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) \text{ A}$. Hộp X chứa

A. $C = 1/10\pi \text{ mF}$. B. $L = 1/\pi \text{ H}$. C. $R = 110 \Omega$. D. $R = 220 \Omega$.

Giải

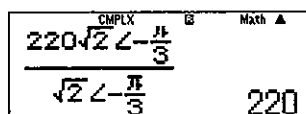
Tổng trở của mạch điện xoay chiều biểu diễn dạng phức

$$\bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{220\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{3}}{\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{3}}$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



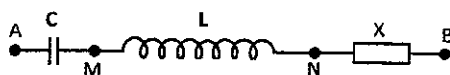
Từ màn hình, ta thấy hộp X chứa điện trở thuần $R = 220 \Omega$.

Đáp án D.

Câu 15 [TG]. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $C = 1/10\pi \text{ mF}$;

$L = 2/\pi \text{ H}$ Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 200\cos 100\pi t \text{ V}$ thì cường độ dòng điện qua hộp là

$i = 4\cos 100\pi t$ A. X là đoạn mạch gồm hai trong ba phần tử (R_0 , L_0 , C_0) mắc nối tiếp. Hộp X chứa



A. $R_0 = 50\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. B. $R_0 = 50\sqrt{3}\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F.

C. $R_0 = 100\Omega$; $C_0 = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. D. $R_0 = 50\Omega$; $L = \frac{1}{\pi}$ H.

Giải

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} \cdot 10^{-3}} = 100(\Omega)$$

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200 \Omega.$$

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{\bar{u}}{i} = \frac{200}{4}$$

THAO TÁC

MODE 2 SHIFT MODE 4
2 0 0 $\frac{\square}{\square}$ 4 =

MÀN HÌNH

200
4
50

Hộp X chứa điện trở thuần $R = 50\Omega$; vì mạch AB chứa cả L và C nên khi này mạch xảy ra cộng hưởng:

$$\begin{aligned} \sum Z_L = \sum Z_C \xrightarrow{Z_L=200 > Z_C=100} 200 &= 100 + Z_{C_0} \rightarrow Z_{C_0} = 100(\Omega) \\ &\rightarrow C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F.} \end{aligned}$$

Đáp án: A.

Câu 16 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp hộp kín X. Hộp kín X hoặc tụ điện hoặc cuộn cảm thuần hoặc điện trở thuần. Biết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn

mạch và dòng điện trong mạch lần lượt là: $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V và $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ A. Hộp kín X chứa

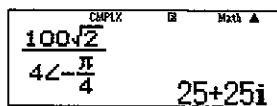
- A. điện trở thuần $R = 50 \Omega$.
- B. cảm thuần với cảm kháng $Z_L = 25 \Omega$.
- C. tụ điện với dung kháng $Z_C = 50 \Omega$.
- D. cảm thuần với cảm kháng $Z_L = 50 \Omega$

Giải

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{100\sqrt{2}}{4\angle -\frac{\pi}{4}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Ta thấy, hộp kín chỉ chứa cuộn cảm thuần $Z_L = 25 \Omega$

Đáp án B.

Câu 17 [TG]. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,6/\pi$ H, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C . Biết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch lần lượt là: $u = 240\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V và $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Giá trị của R và C lần lượt là

- A. 30Ω và $1/3\pi$ mF.
- B. 75Ω và $1/\pi$ mF.
- C. 150Ω và $1/3\pi$ mF.
- D. $30\sqrt{3} \Omega$ và $1/3\pi$ mF.

Giải

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 60 \Omega$

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{\bar{u}}{\bar{i}} = \frac{240\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{6}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 4 0 √ 2 ▾ 4 √ 2 ► =
 SHIFT (←) = SHIFT ×10³ 6 =

4√2 ∠ $\frac{\pi}{6}$
 51.96152423+30i

Từ màn hình, ta thấy: $R = 30\sqrt{3}(\Omega)$ và

$$60 - Z_C = 30\Omega \rightarrow Z_C = 30\Omega \rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{3\pi}(\text{F})$$

Đáp án: D.

Câu 18 [TG]. Đặt vào hai đầu hộp kín X (chỉ gồm các phần tử mắc nối tiếp) một điện áp xoay chiều: $u = 100\cos(100\pi t + \pi/6)$ V thì cường độ dòng điện qua mạch: $i = 2\cos(100\pi t + 2\pi/3)$ A. Nếu thay điện áp trên bằng điện áp khác có biểu thức $u = 400\sqrt{2}\cos(200\pi t + \pi/3)$ V thì cường độ dòng điện $i = 5\sqrt{2}\cos(200\pi t - \pi/6)$ A. X có thể chứa

A. $R = 25 \Omega$, $L = 2,5/\pi$ H và $C = 1/10\pi$ mF.

B. $L = 0,7/\pi$ H và $C = 1/12\pi$ mF.

C. $L = 1,5/\pi$ H và $C = 3/2\pi$ mF.

D. $R = 25 \Omega$, $L = 5/12\pi$ H.

Giải

$$\text{Trường hợp 1: Với } \begin{cases} Z_{L0} = \omega_0 L \\ Z_{C0} = \frac{1}{\omega_0 C} \end{cases}$$

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{-u}{i} = \frac{100 \angle \frac{\pi}{6}}{2 \angle \frac{2\pi}{3}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 1 0 0 SHIFT (←) SHIFT ×10³ 6 ▾
 2 SHIFT (←) 2 SHIFT ×10³ 3 =

100 ∠ $\frac{\pi}{6}$
 2 ∠ $\frac{2\pi}{3}$ -50i

Từ màn hình: $Z_L - Z_C = -50$ (1)

$$\text{Trường hợp 2: } \begin{cases} Z_L = \omega L = 2\omega_0 L = 2Z_{L_0} \\ Z_C = \frac{1}{2\omega_0 C} = \frac{Z_{C_0}}{2} \end{cases}$$

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{-u}{i} = \frac{400\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{3}}{5\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{6}}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 4 0 0 SHIFT (←) SHIFT $\times 10^2$ 3 ▾
 5 $\sqrt{}$ 2 ► SHIFT (←) - SHIFT $\times 10^2$ 6 =

CHPLX 0 Math ▲
 $\frac{400\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{3}}{5\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{6}} \quad 80i$

$$\begin{aligned} \bar{Z} = R + i(Z_L - Z_C) = \frac{u}{i} = \frac{100\angle\frac{\pi}{6}}{2\angle\frac{2\pi}{3}} = -50i &\rightarrow \begin{cases} R = 0 \\ Z_L - Z_C = -50 \end{cases} \\ \bar{Z} = R + i\left(2Z_L - \frac{Z_C}{2}\right) = \frac{u}{i} = \frac{400\angle\frac{\pi}{3}}{5\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{6}} = 80i &\rightarrow \begin{cases} R = 0 \\ 2Z_L - \frac{Z_C}{2} = 80 \end{cases} \\ \rightarrow \begin{cases} Z_L = 70\Omega \\ Z_C = 120\Omega \end{cases} \rightarrow \begin{cases} L = \frac{Z_L}{100\pi} = \frac{7}{10\pi} \text{ (H)} \\ C = \frac{1}{12\pi} \text{ (mF)} \end{cases} \end{aligned}$$

Từ màn hình: $Z_L - Z_C = 80 \rightarrow 2Z_{L_0} - 0,5Z_{C_0} = 80$ (2)

$$\text{Từ (1) và (2): } \begin{cases} Z_L = 70\Omega \\ Z_C = 120\Omega \end{cases} \rightarrow \begin{cases} L = \frac{Z_L}{100\pi} = \frac{7}{10\pi} \text{ (H)} \\ C = \frac{1}{12\pi} \text{ (mF)} \end{cases}$$

Đáp án B.

Câu 19 [TG]. Đoạn mạch AM gồm điện trở $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 1/10\pi$ mF. Đoạn mạch MB là cuộn dây không thuần cảm. Khi đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AM có biểu thức: $u_{AM} = 160\sin 100\pi t$ V; còn điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có biểu thức $u_{MB} = 100\cos 100\pi t$ V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

- A. 132 W. B. 94 W. C. 126 W. D. 104 W

Giải

$$R = 100 \Omega; Z_C = 100 \Omega; u_{AM} = 160\sin 100\pi t = 160\cos(100\pi t - \pi/2) \text{ V}$$

$$\text{Cường độ dòng điện: } \bar{i} = \frac{\overline{u_{AM}}}{Z_{AM}} = \frac{160\angle -\frac{\pi}{2}}{100 - 100i}$$

THAO TÁC

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [1] [6] [0] SHIFT [←] [=] SHIFT [x10⁻¹] [=] [2]
 [1] [0] [0] [=] [1] [0] [0] [x] SHIFT [ENG]
 ALPHA [2] [3] [=]

MÀN HÌNH

$$\frac{160-160i}{100-100i} \rightarrow r\angle\theta$$

$$\frac{4\sqrt{2}}{5} \angle -\frac{1}{4}\pi$$

$$\text{Cường độ dòng điện: } I_0 = \frac{4\sqrt{2}}{5} (\text{A}) \rightarrow I = 0,8 (\text{A})$$

$$\text{Tổng trở dạng phức: } \bar{Z} = \frac{\overline{u_{AM}} + \overline{u_{MB}}}{\bar{i}} = \frac{160\angle -\frac{\pi}{2} + 100}{\frac{4\sqrt{2}}{5} \angle -\frac{\pi}{4}}$$

THAO TÁC

MODE [2] SHIFT MODE [4]
 [1] [6] [0] SHIFT [←] [=] SHIFT [x10⁻¹] [=] [2]
 [1] [0] [0] [v] [4] [√] [2] [=] [5] [v]
 SHIFT [←] [=] SHIFT [x10⁻¹] [=] [4] [=]

MÀN HÌNH

$$\frac{4\sqrt{2}}{5} \angle -\frac{\pi}{4}$$

$$\frac{325}{2} - \frac{75}{2}i$$

$$\text{Từ màn hình: } R + r = \frac{325}{2} (\Omega)$$

$$\text{Công suất toàn mạch: } P = I^2 (R + r) = 104 \text{ W.}$$

Câu 20 [TG]. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $R_1 = 40 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = 1/4\pi \text{ mF}$, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. 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 $u_{AM} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 7\pi/12) \text{ V}$ và $u_{MB} = 150 \cos 100\pi t \text{ V}$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là:

- A. 0,86. B. 0,84. C. 0,95. D. 0,71.

Giải

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40(\Omega)$$

Tổng trở dạng phức:

$$\begin{aligned} \overline{Z_{AB}} &= \frac{u_{AB}}{i} = \frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}} \cdot \overline{Z_{AM}} = \left(1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}} \right) \cdot \overline{Z_{AM}} \\ &= \left(1 + \frac{150}{50\sqrt{2} \angle -\frac{7\pi}{12}} \right) \cdot (40 - 40i) \end{aligned}$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE [2] SHIFT MODE [4]

([1] + [1] 5 0 [5] 0 [√] 2)

= [7] SHIFT [x10³] [1] 2 [] [X]

([4] 0 - [4] 0 [X] SHIFT ENG [] =

$$\left[1 + \frac{150}{50\sqrt{2} \angle -\frac{7\pi}{12}} \right] \times (40 - 40i) = 100 + 63.92304845i$$

Từ màn hình, ta thấy: $R = 100 \Omega$ và $Z_L - Z_C = 63,92304845 \Omega$

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8425$$

Đáp án: B

Câu 21 [TG]. Mạch điện áp xoay chiều 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 dung kháng 50Ω , đoạn MB là cuộn dây có điện trở thuần r và có độ tự cảm L . Biết biểu thức điện áp trên đoạn AM và trên đoạn MB lần lượt là $u_{MB} = 80\cos 100\pi t$ V và $u_{MB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + 7\pi/12)$ V. Giá trị r và cảm kháng Z_L lần lượt là:

- A. 125Ω và $1,38$ H. B. 75Ω và $0,69$ H.
C. 125Ω và $0,689$ H. D. $176,8 \Omega$ và $0,976$ H.

Giải

$$\text{Ta có: } \overline{Z_{MB}} = i \cdot \overline{Z_{AM}} = \frac{\overline{u_{MB}}}{\overline{u_{AM}}} \cdot \overline{Z_{AM}} = \frac{200\sqrt{2} \angle \frac{7\pi}{12}}{80} (50 - 50i)$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4
 2 0 0 $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ SHIFT (-)
 7 SHIFT $\times 10^x$ 1 2 $\blacktriangledown$ 8 0 $\blacktriangleright$
 X (5 0 - 5 0 X SHIFT ENG) =

200 $\sqrt{2}$ $\angle$ $\frac{7\pi}{12}$
 80 $\times$ (50-50i)
 125+216.5063509i

Từ kết quả màn hình:
$$\begin{cases} r = 125\Omega \\ Z_L = 216,506\Omega \rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = 0,689(\text{H}) \end{cases}$$

Đáp án là C.

Câu 22 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều: $u_{AB} = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ V vào mạch RLC nối tiếp theo thứ tự là điện trở R , cuộn dây thuần cảm có L thay đổi được và C . Khi $L = L_1 = 1/\pi$ H hay $L = 3L_1$ thì mạch có cùng công suất nhưng dòng điện i_1 và i_2 lệch pha nhau $2\pi/3$. Biểu thức của hiệu điện thế u_{MB} (M là điểm nằm giữa cuộn dây và tụ điện) khi $L = L_1$ là:

- A. $u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + 2\pi/3)$ V.
B. $u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - 2\pi/3)$ V.
C. $u_{MB} = 244,95\cos(100\pi t - \pi/6)$ V.
D. $u_{MB} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ V.

Giải

Cảm kháng: $Z_{L_1} = \omega L_1 = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$

Mạch có L thay đổi mà có cùng công suất P thì

$$\begin{cases} Z_C = \frac{Z_{L_1} + Z_{L_2}}{2} = 2Z_{L_1} = 200(\Omega) \\ \varphi_{i_1/i_2} = 2\alpha = \frac{2\pi}{3} \end{cases} \rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3} \rightarrow R = \frac{Z_{L_1}}{\sqrt{3}} = \frac{100}{\sqrt{3}}(\Omega)$$

Điện áp: $\overline{u_{MB}} = i \cdot \overline{Z_{MB}} = \frac{100\sqrt{2}}{\frac{100}{\sqrt{3}} + (100 - 200)i} \cdot (-200i)$

THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 2 SHIFT MODE 4

1 0 0 $\sqrt{}$ 2 ∇ 1 0 0 $\frac{\square}{\square}$

$\sqrt{}$ 3 $\rightarrow$ $\rightarrow$ + $\leftarrow$ 1 0 0 =

2 0 0 $\rightarrow$ SHIFT ENG $\rightarrow$ X $\leftarrow$ =

2 0 0 X SHIFT ENG $\rightarrow$

SHIFT 2 3 =

CMPLX B Math $\blacktriangle$
 $\frac{100}{\sqrt{3}} + (100 - 200) \times i$
 244.9489743 $\angle$ $-\frac{1}{6}\pi$

Đáp án: C.

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V (với t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 100 \Omega$, cuộn

cảm thuần $L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$ (H) và tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi\sqrt{3}}$ (F) mắc nối tiếp.

Trong một chu kì, khoảng thời gian điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sinh công dương cung cấp điện năng cho mạch bằng

- A. 15 ms. B. 7,5 ms. C. 40/3 ms. D. 20/3 ms.

Câu 2 [TG]. Mạch điện xoay chiều AB nối tiếp gồm các phần tử tụ điện, cuộn cảm thuần, và tụ điện. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $50\ \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có dung kháng $50\ \Omega$. Biểu thức điện áp giữa 2 đầu đoạn AM và giữa 2 đầu đoạn MB lần lượt là: $u_{AM} = 80\cos(100\pi t - \pi/4)\text{ V}$ và $u_{MB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ V}$. Tính tổng trở của đoạn MB và độ lệch pha của điện áp trên MB so với dòng điện?

A. $250\ \Omega$ và $\pi/4$.

B. $250\ \Omega$ và $-\pi/4$.

C. $125\sqrt{2}\ \Omega$ và $-\pi/2$.

D. $125\sqrt{2}\ \Omega$ và $\pi/2$.

Câu 3 [TG]. Đoạn mạch điện xoay chiều A, B gồm một điện trở thuần $R = 100\sqrt{3}\ \Omega$, cuộn thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ nối tiếp với tụ có điện dung $C = 15,9(\mu\text{F})$ theo đúng thứ tự. Gọi M là điểm nối giữa R và L. Đặt vào hai đầu A, B điện áp xoay chiều thì thấy điện áp giữa hai đầu MB có dạng $u_{MB} = 200\cos\left(100\pi - \frac{\pi}{6}\right)(\text{V})$.

Lấy $\frac{1}{\pi} = 0,318$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu A, B của mạch là

A. $u_{AB} = 400\cos 100\pi(\text{V})$.

B. $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi + \frac{\pi}{6}\right)(\text{V})$.

C. $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi - \frac{\pi}{6}\right)(\text{V})$.

D. $u_{AB} = 400\cos\left(100\pi + \frac{\pi}{6}\right)(\text{V})$.

Câu 4 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều AB không phân nhánh gồm cuộn cảm thuần, một tụ điện có điện dung C thay đổi được, một điện trở thuần hoạt động $100\ \Omega$. Giữa AB có một

điện áp xoay chiều luôn ổn định: $u = 110\cos(120\pi t - \pi/3)$ V.
 Khi $C = 125/3\pi \mu\text{F}$ thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị lớn nhất. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là:

- A. $u_L = 264\cos(120\pi t + \pi/6)$ V. B. $u_L = 220\cos(120\pi t + \pi/6)$ V.
 C. $u_L = 220\cos(120\pi t + \pi/2)$ V. D. $u_L = 110\sqrt{2}\cos(120\pi t + \pi/2)$ V.

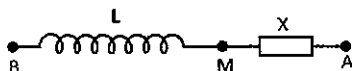
Câu 5 [TG]. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng 50Ω và điện trở thuần $R_1 = 50 \Omega$ mắc nối tiếp. Đoạn mạch MB gồm tụ điện có điện dung C và điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là $u_{AM} = 200\cos(100\pi t + \pi/6)$ V và $u_{MB} = 100\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. Tính hệ số công suất của đoạn mạch AB.

- A. 0,279. B. 0,5. C. 1. D. 0,96.

Câu 6 [TG]. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch R, L thuần cảm, C mắc nối tiếp thì điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch chứa LC là $u_1 = 60\cos(100\pi t + \pi/2)$ V và điện áp giữa hai đầu R là $u_2 = 60\cos(100\pi t)$ V. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch RLC là:

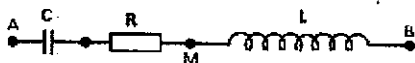
- A. $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ V B. $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ V
 C. $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ V D. $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ V

Câu 7 [TG]. Cho đoạn mạch 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 $u_{AM} = 15\sqrt{2}\cos(200\pi t - \pi/3)$ V và $u_{MB} = 15\sqrt{2}\cos 200\pi t$ V. Biểu thức điện áp giữa A và B có dạng:



- A. $u = 15\sqrt{6}\cos(200\pi t - \pi/6)$ V B. $u = 15\sqrt{6}\cos(200\pi t + \pi/6)$ V
 C. $u = 15\sqrt{6}\cos(200\pi t - \pi/6)$ V D. $u = 15\sqrt{6}\cos 200\pi t$ V

Câu 8 [TG]. Hai đầu đoạn mạch CRL mắc nối tiếp nhau. Đặt một điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V), điện áp giữa hai đầu MB là $u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$ V. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM là

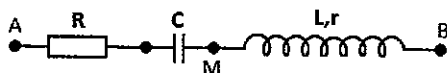


- A. $u_{AM} = 100 \cos(100\pi t + \pi/2)$ V B. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ V
 C. $u_{AM} = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$ V D. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ V

Câu 9 [TG]. Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp nhau một hiệu điện thế xoay chiều. Biết $R = 10\Omega$, cuộn dây là thuần cảm $L = 1/10\pi$ H, tụ điện có $C = 1/2\pi$ mF và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần có dạng $u_L = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ V. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

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

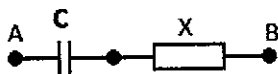
Câu 10 [TG]. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ) một hiệu điện thế xoay chiều thì $u_{AM} = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V và $u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V. Biểu thức điện áp hai đầu AB là:



- A. $u_{AB} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ V B. $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t + \pi/6)$ V
 C. $u_{AB} = 120\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V D. $u_{AB} = 240 \cos(100\pi t + \pi/4)$ V

Câu 11 [TG]. Cho đoạn mạch như hình vẽ, biết $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V, $C = 1/10\pi$ mF. Hộp X chỉ chứa một trong ba phần tử hoặc cuộn dây thuần cảm), dòng điện trong mạch sớm pha $\pi/3$ so với điện

áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Tính các giá trị của các phần tử chứa trong hộp X?



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 12 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm hai hộp X, Y mắc nối tiếp. Trong đó mỗi X, Y chỉ có chứa một trong ba phần tử R, L, 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. 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 $C = 100/\pi \mu\text{F}$

C. $R = 50\sqrt{3}\Omega$ và $L = 1/2\pi$ H D. $R = 50\sqrt{3}\Omega$ và $C = 1/10\pi$ mF

Câu 13 [TG]. Cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 656\text{mH}$ mắc nối tiếp với đoạn mạch X, đoạn mạch X chứa 2 trong 3 phần tử R_0 , L_0 , C_0 mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 0,6\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Xác định 2 trong 3 phần tử đó?

A. $R_0 = 170\Omega$ và $L_0 = 31,8$ mH B. $R_0 = 173\Omega$ và $C_0 = 31,8$ mF

C. $R_0 = 17,3\Omega$ và $L_0 = 31,8$ H D. $R_0 = 173\Omega$ và $C_0 = 31,8 \mu\text{F}$

Câu 14 [TG]. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $u = 200\cos(100\pi t - \pi/2)$ V và cường độ dòng điện trong mạch là $i = 5\cos(100\pi t - \pi/3)$ A. Chọn đáp án đúng?

A. Đoạn mạch có 2 phần tử RL, tổng trở 20Ω .

- B. Đoạn mạch có 2 phần tử LC, tổng trở 40Ω .
C. Đoạn mạch có 2 phần tử RC, tổng trở 40Ω .
D. Đoạn mạch có 2 phần tử RL, tổng trở $20\sqrt{2}\Omega$.

Câu 15 [TG]. Cho một hộp đen X trong đó chứa 2 trong 3 phần tử R, L hoặc C mắc nối tiếp. Mắc hộp đen nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm có $L_0 = 318\text{mH}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ V thì cường độ dòng điện chạy trong mạch có biểu thức $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$. Xác định phần tử trong hộp X và tính giá trị của các phần tử?

- A. $R = 50\Omega$ và $C = 31,8\ \mu\text{F}$ B. $R = 100\Omega$ và $L = 31,8\ \text{mH}$.
C. $R = 50\Omega$ và $L = 3,18\ \mu\text{H}$. D. $R = 50\Omega$ và $C_0 = 318\ \mu\text{F}$

ĐÁP ÁN

- 1.C. 2.A. 3.D. 4.C 5.D. 6.C. 7.A. 8.C. 9.B. 10.C.
11.A. 12.C. 13.D. 14.C. 15.A.

PHƯƠNG PHÁP 7:
TÌM BỘI SỐ CHUNG NHỎ NHẤT
TRONG GIAO THOA ÁNH SÁNG

PHƯƠNG PHÁP

Sử dụng máy tính để xác định BỘI SỐ CHUNG NHỎ NHẤT:

Bước 1: Sắp xếp bước sóng (khoảng vân) tăng dần từ trái qua phải. Giả sử:

$$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$$

Bước 2: Lập tỉ số: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{a}{b}$

Bước 3: Xác định $\boxed{BC1}$ bằng cách: $\boxed{BC1} = b \cdot \lambda_1$

Bước 4: Lập tỉ số: $\frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{c}{d}$

Bước 5: Xác định $\boxed{BC2}$ bằng cách: $\boxed{BC2} = d \cdot \boxed{BC1} = \boxed{BCNN}$

Bước 6: Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_1 : $k_{1min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1}$

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$; $\lambda_3 = 750 \text{ nm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_1 ?

A. bậc 15

B. bậc 12

C. bậc 8

D. bậc 20

Giải**Bước 1:** $\lambda_1 = 400 \text{ nm} < \lambda_2 = 500 \text{ nm} < \lambda_3 = 750 \text{ nm}$ **Bước 2:** Lập tỉ số: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5}$ **Bước 3:** $\boxed{BC1} = 5.400 = 2000$ **Bước 4:** Lập tỉ số: $\frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{2000}{750} = \frac{8}{3}$ **Bước 5:** $\boxed{BC2} = 3.\boxed{BC1} = 3.2000 = 6000 = \boxed{BCNN}$ **Bước 6:** Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_1 : $k_{\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = \frac{6000}{400} = 15$ **Kết luận:** Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc 15 của bước sóng λ_1 **Câu 2 [TG].** Nguồn sáng trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng phát cùng lúc ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,48\mu\text{m}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_1 ?

- A. bậc 27 B. bậc 15 C. bậc 36 D. bậc 9

Giải**Bước 1:** $\lambda_3 = 0,48 \mu\text{m} < \lambda_2 = 0,54 \mu\text{m} < \lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$ **Bước 2:** Lập tỉ số: $\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{0,48}{0,54} = \frac{8}{9}$ **Bước 3:** $\boxed{BC1} = 9.\lambda_3 = 9.0,48 = 4,32$ **Bước 4:** Lập tỉ số: $\frac{\boxed{BC1}}{\lambda_1} = \frac{4,32}{0,64} = \frac{27}{4}$ **Bước 5:** $\boxed{BC2} = 4.\boxed{BC1} = 4.4,32 = 17,28 = \boxed{BCNN}$

Bước 6: Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_1 : $k_{\min} = \frac{\overline{BCNN}}{\lambda_1} = \frac{17,28}{0,64} = 27$

Kết luận: Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc 27 của bước sóng λ_1

Câu 3 [TG]. Nguồn sáng trong thí nghiệm Y-âng giao thoa ánh sáng phát cùng lúc ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,72\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,41\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_1 ?

- A. bậc 504 B. bậc 328 C. bậc 246 D. bậc 287

Giải

Bước 1: $\lambda_2 = 0,41\mu\text{m} < \lambda_3 = 0,63\mu\text{m} < \lambda_1 = 0,72\mu\text{m}$,

Bước 2: Lập tỉ số: $\frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{0,41}{0,63} = \frac{41}{63}$

Bước 3: $\overline{BC1} = 63 \cdot \lambda_2 = 63 \cdot 0,41 = 25,83$

Bước 4: Lập tỉ số: $\frac{\overline{BC1}}{\lambda_1} = \frac{25,83}{0,72} = \frac{287}{8}$

Bước 5: $\overline{BC2} = 4 \cdot \overline{BC1} = 8 \cdot 25,83 = 206,64 = \overline{BCNN}$

Bước 6: Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_1 : $k_{\min} = \frac{\overline{BCNN}}{\lambda_1} = \frac{206,64}{0,72} = 287$

Kết luận: Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc 287 của bước sóng λ_1

Câu 4 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, thực hiện đồng thời với ba ánh sáng đơn sắc, khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là $i_1 = 1,2\text{mm}$; $i_2 = 1,8\text{mm}$ và $i_3 = 2,4\text{mm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_3 ?

- A. bậc 6. B. bậc 4. C. bậc 3. D. bậc 2

Giải

Bước 1: $i_1 = 1,2\text{mm} < i_2 = 1,8\text{mm} < i_3 = 2,4\text{mm}$.

Bước 2: Lập tỉ số: $\frac{i_1}{i_2} = \frac{1,2}{1,8} = \frac{2}{3}$

Bước 3: $\boxed{BC1} = 3 \cdot i_1 = 3 \cdot 1,2 = 3,6$

Bước 4: Lập tỉ số: $\frac{\boxed{BC1}}{i_3} = \frac{3,6}{2,4} = \frac{3}{2}$

Bước 5: $\boxed{BC2} = 2 \cdot \boxed{BC1} = 2 \cdot 3,6 = 7,2 = \boxed{BCNN}$

Bước 6: Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_3 : $k_{\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{i_3} = \frac{7,2}{2,4} = 3$

Kết luận: Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc 3 của bước sóng λ_3

Câu 5 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, thực hiện đồng thời với ba ánh sáng đơn sắc, khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là $i_1 = 1,6\text{mm}$; $i_2 = 1,8\text{mm}$ và $i_3 = 0,4\text{mm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_2 ?

- A. bậc 9. B. bậc 36. C. bậc 16. D. bậc 8

Giải

Bước 1: $i_3 = 0,4\text{mm} < i_1 = 1,6\text{mm} < i_2 = 1,8\text{mm}$ và

Bước 2: Lập tỉ số: $\frac{i_3}{i_1} = \frac{0,4}{1,6} = \frac{1}{4}$

Bước 3: $\boxed{BC1} = 4 \cdot i_3 = 4 \cdot 0,4 = 1,6$

Bước 4: Lập tỉ số: $\frac{\boxed{BC1}}{i_2} = \frac{1,6}{1,8} = \frac{8}{9}$

Bước 5: $\boxed{BC2} = 9, \boxed{BC1} = 9,1,6 = 14,4 = \boxed{BCNN}$

Bước 6: Sự trùng nhau lần đầu tiên của ba vân sáng kể từ vân sáng trung tâm ứng với λ_3 : $k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{i_2} = \frac{14,4}{1,8} = 8$

Kết luận: Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc 8 của bước sóng λ_2

Qua 5 ví dụ minh họa vừa rồi, bạn đọc đã rèn luyện được kỹ năng cơ bản sử dụng máy tính để xác định BỘI SỐ CHUNG NHỎ NHẤT để vận dụng nó giải các bài vật lý liên quan. Sau đây tác giả sẽ giới thiệu với bạn đọc những ví dụ nâng cao.

Câu 6 [TG]. (Đề thi tuyển sinh BGD&ĐT 2011) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm thì ta quan sát được bao nhiêu vân sáng? Coi rằng hai bức xạ trùng nhau chỉ tính là một vân sáng.

A. 21.

B. 23.

C. 26.

D. 27.

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \rightarrow \boxed{BC1} = 4 \cdot \lambda_1 = 1,68 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{8}{3}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 3 \cdot \boxed{BC1} = 5,04 = \boxed{BCNN} \rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 12 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 9 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 8 \end{cases}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} \rightarrow \text{Có 2 giá trị } \lambda_{12}.$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} \rightarrow \text{có 3 giá trị } \lambda_{13}.$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{9}{8} \rightarrow \text{không có.}$$

Không có bức xạ của λ_2 trùng với λ_3 trong khoảng đang xét

Vậy số vân sáng cần tìm là $26 - 2 - 3 - 0 = 21$ vân

Kết luận: Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm thì ta quan sát được 21 vân vân sáng.

Câu 7 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: λ_1 (tím) = $0,42\mu\text{m}$; λ_2 (lục) = $0,56\mu\text{m}$; λ_3 (đỏ) = $0,70\mu\text{m}$. Hãy xác định số vân có màu tím và số vân có màu đỏ nằm giữa hai vân sáng liên tiếp kề trên?

A. 12 vân tím, 9 vân đỏ. B. 19 vân tím, 11 vân đỏ.

C. 16 vân tím, 9 vân đỏ. D. 12 vân tím, 6 vân đỏ.

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \rightarrow \boxed{BC1} = 4\lambda_1 = 1,68 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{12}{5}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 5\boxed{BC1} = 8,4 = \boxed{BCNN} \rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 20 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 15 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 12 \end{cases}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{12}{9} = \frac{16}{12} \rightarrow \text{có 4 giá trị } \lambda_{12}.$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{5}{3} = \frac{10}{6} = \frac{15}{9} \rightarrow \text{có 3 giá trị } \lambda_{13}.$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} \rightarrow \text{có 2 giá trị } \lambda_{23}.$$

✓ Vân có màu tím: $(20 - 1) - 4 - 3 = 12$

✓ Vân có màu đỏ: $(12 - 1) - 3 - 2 = 6$

Kết luận: Giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm có 12 vân tím và 6 vân đỏ.

Câu 8 [TG]. 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 $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,75 \mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa 3 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vạch sáng mà có sự trùng nhau của từ 2 vân sáng của 2 hệ vân trở lên là

A. 10.

B. 11.

C. 9.

D. 15.

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3} \rightarrow \boxed{BC1} = 3.\lambda_1 = 1,2 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{8}{5}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 5.\boxed{BC1} = 6 = \boxed{BCNN} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 15 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_2} = 10 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_3} = 8 \end{array} \right.$$

Trong khoảng giữa hai vạch sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} \rightarrow \text{có 4 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{12}.$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{15}{8} \rightarrow \text{Không có ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{13}.$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{5}{4} \rightarrow \text{có 1 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{23}.$$

Trên màn trong khoảng giữa 3 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vạch sáng mà có sự trùng nhau của từ 2 vân sáng của 2 hệ vân trở lên là: $4.2 + 1.2 + 1 = 11$

Kết luận: Trên màn trong khoảng giữa 3 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vạch sáng mà có sự trùng nhau của từ 2 vân sáng của 2 hệ vân trở lên là 11.

Câu 9 [TG]. [2016] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là: $0,4 \mu\text{m}$; $0,5 \mu\text{m}$ và $0,6 \mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là

A. 34

B. 20

C. 27

D. 14

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{5} \rightarrow \boxed{BC1} = 5.\lambda_1 = 2 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_3} = \frac{10}{3}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 3.\boxed{BC1} = 6 = \boxed{BCNN} \rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 15 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_2} = 12 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_3} = 10 \end{cases}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} \rightarrow \text{có 2 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{12}.$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} \rightarrow \text{có 4 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{13}.$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5} \rightarrow \text{có 1 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{23}.$$

Số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng:

$$N = (15 - 1) + (12 - 1) + (10 - 1) - 2 \cdot (2 + 4 + 1) = 20$$

Kết luận: Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là 20.

Câu 10 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Dùng nguồn sáng phát ra ba bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,45 \mu\text{m}$. Xác định khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa?

- A. 3,2 mm B. 4,2 mm C. 3,6 mm D. 4,8 mm

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{8}{9} \rightarrow \boxed{BC1} = 9 \cdot \lambda_1 = 3,6 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_2} = 6$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 3 \cdot \boxed{BC1} = 6 = \boxed{BCNN} \rightarrow k_{\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 9$$

$$i_{\min} = 9 \frac{\lambda_1 D}{a} = 9 \cdot \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{2 \cdot 10^{-3}} = 3,6 \cdot 10^{-3} (\text{m})$$

Kết luận: Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng, cùng màu với vân sáng chính giữa là 3,6 mm

Câu 11 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khe hẹp S phát ra đồng thời 3 bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 735 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 490 \text{ nm}$ và $\lambda_3 = 392 \text{ nm}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm ta quan sát được bao nhiêu vạch sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_2 ?

- A.11. B.9. C.7. D.6.

Giải

$$\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{4}{5} \rightarrow \boxed{BC1} = 5 \cdot \lambda_3 = 1960 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_1} = \frac{8}{3}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 3 \cdot \boxed{BC1} = 5880 = \boxed{BCNN} \rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 8 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_2} = 12 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_3} = 15 \end{cases}$$

Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm có sự trùng nhau:

$$\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} \rightarrow \text{có 2 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{23}.$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} \rightarrow \text{có 3 ánh sáng ứng với bức xạ } \lambda_{12}.$$

Vạch sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_2 : $(12 - 1) - (2 + 3) = 6$

Kết luận: Trên màn trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm ta quan sát được 6 vạch sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_2 .

Câu 12 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,70 \mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,56 \mu\text{m}$. Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm sẽ quan sát thấy tổng cộng có bao nhiêu vân sáng đơn sắc riêng lẻ của ba màu trên?

- A. 44 vân. B. 36 vân. C. 26 vân. D. 28 vân.

Giải

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{3}{4} \rightarrow \boxed{BC1} = 4 \cdot \lambda_1 = 1,68 \rightarrow \frac{\boxed{BC1}}{\lambda_2} = \frac{12}{5}$$

$$\rightarrow \boxed{BC2} = 5, \boxed{BC1} = 8, 4 = \boxed{BCNN} \rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_1} = 20 \\ k_{2\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_2} = 12 \\ k_{3\min} = \frac{\boxed{BCNN}}{\lambda_3} = 15 \end{cases}$$

Giữa hai vân liên tiếp cùng màu với vân trung tâm

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} \rightarrow \text{có 4 ánh sáng ứng với bậc xạ } \lambda_{13}.$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{9}{15} \rightarrow \text{có 3 ánh sáng ứng với bậc xạ } \lambda_{12}.$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} \rightarrow \text{có 2 ánh sáng ứng với bậc xạ } \lambda_{13}.$$

Vân sáng đơn sắc riêng lẻ của ba màu trên:

$$N = (20 - 1) + (12 - 1) + (15 - 1) - (3 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2) = 26$$

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 320 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$; $\lambda_3 = 760 \text{ nm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_3 ?

- A. bậc 475 B. bậc 304 C. bậc 200 D. bậc 121

Câu 2 [TG]. Nguồn sáng trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng phát cùng lúc ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,32 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,48 \mu\text{m}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_2 ?

- A. bậc 3 B. bậc 5 C. bậc 6 D. bậc 4

Câu 3 [TG]. Nguồn sáng trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng phát cùng lúc ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,5\mu\text{m}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_1 ?

- A. bậc 10 B. bậc 15 C. bậc 20 D. bậc 12

Câu 4 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, thực hiện đồng thời với ba ánh sáng đơn sắc, khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là $i_1 = 0,2\text{mm}$; $i_2 = 0,6\text{mm}$ và $i_3 = 0,4\text{mm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_2 ?

- A. bậc 2 B. bậc 3 C. bậc 4 D. bậc 6

Câu 5 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, thực hiện đồng thời với ba ánh sáng đơn sắc, khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là $i_1 = 0,6\text{mm}$; $i_2 = 0,8\text{mm}$ và $i_3 = 1,2\text{mm}$. Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của bước sóng λ_2 ?

- A. bậc 2 B. bậc 4 C. bậc 1 D. bậc 3

Câu 6 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,70\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,56\mu\text{m}$. Giữa ba vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm sẽ quan sát thấy tổng cộng có bao nhiêu vân sáng đơn sắc riêng lẻ của ba màu trên?

- A. 88 vân. B. 53 vân. C. 52 vân. D. 56 vân.

Câu 7 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Dùng nguồn sáng phát ra ba bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,45\mu\text{m}$. Xác định khoảng giữa 5 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm chính giữa?

- A. 10,8 mm B. 18 mm C. 14,4 mm D. 9 mm

Câu 8 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khe hẹp S phát ra đồng thời 3 bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 735 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 490 \text{ nm}$; $\lambda_3 = 392 \text{ nm}$. Trên màn trong khoảng giữa 10 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm ta quan sát được bao nhiêu vạch sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_2 ?

- A. 70. B. 54. C. 63. D. 60

Câu 9 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khe Y-âng có khoảng cách hai khe $a = 2 \text{ mm}$; từ màn ảnh đến mặt phẳng chứa hai khe $D = 2 \text{ m}$ chiếu đồng thời ba bức xạ $\lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,54 \mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,48 \mu\text{m}$ thì trên bề rộng giao thoa có $L = 40 \text{ mm}$ của màn ảnh có vân trung tâm ở giữa sẽ quan sát thấy mấy vân sáng của bức xạ λ_1 ?

- A. 45 vân. B. 44 vân. C. 42 vân. D. 41 vân.

Câu 10 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1 \text{ m}$. Nguồn S phát đồng thời 3 bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên khoảng từ M đến N với $MN = 6 \text{ cm}$ có bao nhiêu vân cùng màu với vân trung tâm biết rằng tại M và N là hai vân cùng màu với vân trung tâm?

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

Câu 11 [TG]. Trong thí nghiệm khe Young về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt: $0,40 \mu\text{m}$ (màu tím), $0,48 \mu\text{m}$ (màu lam) và $0,72 \mu\text{m}$ (màu đỏ). Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có bao nhiêu vân có màu đơn sắc lam và bao nhiêu vân có màu đơn sắc đỏ:

- A. 11 vân lam, 5 vân đỏ. B. 8 vân lam, 4 vân đỏ.
C. 10 vân lam, 4 vân đỏ. D. 9 vân lam, 5 vân đỏ.

Câu 12 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 1\text{mm}$, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1 khoảng $D = 2\text{m}$. Chiếu vào hai khe đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\text{ }\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,72\text{ }\mu\text{m}$. Hỏi trên đoạn MN về một phía so với vân trung tâm với $x_M = 1\text{cm}$ và $x_N = 10\text{ cm}$ có bao nhiêu vạch đen của 3 bức xạ trùng nhau?

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

Câu 13 [TG]. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng có $a = 1\text{mm}$ $D = 1\text{m}$ Khe S được chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 400\text{nm}$; $\lambda_2 = 500\text{nm}$; $\lambda_3 = 600\text{nm}$ Gọi M là điểm nằm trong vùng giao thoa trên màn quan sát cách vị trí trung tâm O một khoảng 7mm. Tổng số vân sáng đơn sắc của ba bức xạ quan sát được trên đoạn OM là

- A. 19. B. 25. C. 31. D. 42.

Câu 14 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khe S phát ra đồng thời 3 ánh sáng đơn sắc, có bước sóng tương ứng $\lambda_1 = 0,4\text{ }\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,48\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,64\text{ }\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu trùng với vân trung tâm, quan sát thấy số vân sáng không phải đơn sắc là

- A. 11. B. 9. C. 44. D. 35.

Câu 15 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 400\text{ nm}$; $\lambda_2 = 500\text{ nm}$; $\lambda_3 = 750\text{ nm}$. Giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm còn quan sát thấy có bao nhiêu loại vân sáng?

- A. 4. B. 7. C. 5. D. 6.

Câu 16 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe kết hợp là $a = 1\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là $D = 50\text{cm}$. Ánh sáng sử

dụng gồm 4 bức xạ có bước sóng: $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,54\mu\text{m}$; $\lambda_4 = 0,48\mu\text{m}$. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân cùng màu với vân sáng trung tâm là?

- A. 4,8mm. B. 4,32 mm. C. 0,864 cm. D. 4,32cm

ĐÁP ÁN

- 1.C. 2.C. 3.B. 4.A. 5.D. 6.C. 7.C. 8.B. 9.C. 10.C
11.B. 12.C. 13.B. 14.B. 15.C. 16.D.

PHƯƠNG PHÁP 8: TÌM BƯỚC SÓNG ĐA SẮC TRONG GIAO THOA ÁNH SÁNG

PHƯƠNG PHÁP

Trường hợp 1: Tại M là vân sáng

Để tìm bước sóng cho vân sáng tại điểm M ta làm như sau:

Bước 1: Vị trí M cho vân sáng thỏa mãn:

$$x = k \frac{D}{a} \lambda \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{k \cdot D}, k \in \mathbb{N}^* \quad (1)$$

Bước 2: Thao tác máy tính **MODE** **7**

Bước 3: Nhập hàm (1), lưu ý λ tương ứng với hàm $f(x)$.

Bước 4: Nhấn phím $=$, màn hình sẽ xuất hiện hàm $G(x)$,
ta nhấn phím **$\square$** **$\square$**

Bước 5: Khi màn hình xuất hiện **Start** thường nhập là

1 **$\square$** **$\square$**

Bước 6: Khi màn hình xuất hiện **End** thường nhập là

2 **0** **$\square$** **$\square$**

Bước 7: Khi màn hình xuất hiện **Step** thường nhập là

1 **$\square$** **$\square$**

Start?	End?	Step?
1	20	1

Lưu ý:

- ✓ Ánh sáng nhìn thấy có giá trị biến thiên từ 380nm đến 760nm.
- ✓ Nếu Start = 1 và End = 20 chưa có kết quả thì ta tiếp tục thử với giá trị Start và End khác.

Trường hợp 2: Tại M là vân tối

Để tìm bước sóng cho vân tối tại điểm M ta làm như sau:

Bước 1: Vị trí M cho vân tối thỏa mãn:

$$x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D}{a} \lambda \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D}, k \in \mathbb{N} \quad (2)$$

Bước 2: Thao tác máy tính **MODE** **7**

Bước 3: Nhập hàm (2), lưu ý λ tương ứng với hàm $f(x)$.

Bước 4: Nhấn phím **≡** (,) màn hình sẽ xuất hiện hàm $G(x)$,
ta nhấn phím **≡** **□**

Bước 5: Khi màn hình xuất hiện **Start** thường nhập là

1 **≡** **□**

Bước 6: Khi màn hình xuất hiện **End** thường nhập là

1 **9** **≡** **□**

Bước 7: Khi màn hình xuất hiện **Step** thường nhập là

1 **≡** **□**

Start? □ Pub	End? □ Math	Step? □ Num
0	19	1

Lưu ý:

- ✓ Ánh sáng nhìn thấy có giá trị biến thiên từ 380nm đến 760nm.
- ✓ Nếu $\text{Start} = 1$ và $\text{End} = 20$ chưa có kết quả thì ta tiếp tục thử với giá trị Start và End khác.

MINH HỌA

Câu 1 [TG]. (ĐH – 2010) 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 là 3mm của các bức xạ với bước sóng

- A. 0,48 μm và 0,56 μm B. 0,4 μm và 0,6 μm
C. 0,4 μm và 0,64 μm D. 0,45 μm và 0,6 μm

Giải

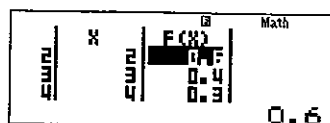
Tại vị trí cách vân sáng trung tâm 3 mm:

$$x_M = \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_M}{kD} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 2} = \frac{1,2}{k} \cdot 10^{-6} (\text{m}) = \frac{1,2}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Kết luận: Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm là 3mm của các bức xạ với bước sóng: $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$

Câu 2 [TG]. (Chuyên Vinh) Một nguồn sáng trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng có bước sóng từ $0,41 \mu\text{m}$ đến $0,64 \mu\text{m}$. Biết $a = 4\text{mm}$ và $D = 3\text{m}$, biết ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380nm đến 760nm . M là một điểm trên màn cách vân sáng trung tâm 3mm. Bước sóng của các bức xạ đơn sắc cho vân sáng tại M là

A. $0,57 \mu\text{m}$, $0,55 \mu\text{m}$, $0,48 \mu\text{m}$ B. $0,57 \mu\text{m}$, $0,50 \mu\text{m}$, $0,44 \mu\text{m}$

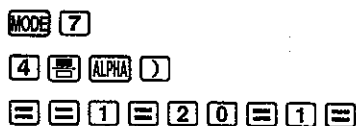
C. $0,62 \mu\text{m}$, $0,50 \mu\text{m}$, $0,48 \mu\text{m}$ D. $0,62 \mu\text{m}$, $0,55 \mu\text{m}$, $0,44 \mu\text{m}$

Giải

Gọi λ là bước sóng của ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại M:

$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{kD} = \frac{4}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH

6	0,666
7	0,5714
8	0,5
9	0,444
10	0,4

Kết luận: Bước sóng của các bức xạ đơn sắc cho vân sáng tại M: $\lambda = 0,57 \mu\text{m}$, $\lambda = 0,50 \mu\text{m}$, $\lambda = 0,44 \mu\text{m}$

Câu 3 [TG]. Trong thí nghiệm của Y - ăng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng trắng ($0,76 \mu\text{m} \geq \lambda \geq 0,38 \mu\text{m}$).

Xác định có những bức xạ nào cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,60 \mu\text{m}$?

- A. $\lambda_1 = 0,40 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$
 B. $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,54 \mu\text{m}$
 C. $\lambda_1 = 0,76 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$
 D. $\lambda_1 = 0,54 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,46 \mu\text{m}$

Giải

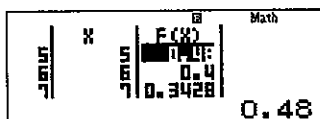
Vân sáng trùng với vân sáng bậc 4:

$$4 \frac{\lambda_v D}{a} = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = 4 \frac{\lambda_v}{k} = \frac{2,4}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Kết luận: $\lambda_1 = 0,40 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$ là những bức xạ cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,60 \mu\text{m}$.

Câu 4 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng, có bao nhiêu ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng với vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ ($\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$)? Biết rằng khi quan sát chỉ nhìn thấy các vân của ánh sáng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$.

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

Giải

- Vị trí vân sáng bậc 4 ứng với ánh sáng màu đỏ:

$$x_d = k \frac{\lambda_d D}{a} = 4 \cdot \frac{\lambda_d D}{a}.$$

- Vị trí vân sáng bậc k ứng với ánh sáng có bước sóng λ :

$$x = k \frac{\lambda D}{a}.$$

- Nếu vân này trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ trên thì: $x_k = x_4$ nên: $4 \cdot \frac{\lambda_d D}{a} = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{4\lambda_d}{k} = \frac{4 \cdot 0,75}{k} = \frac{3}{k} (\mu\text{m})$

THAO TÁC

MODE 7
3 ALPHA)
= = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

3	1
4	0,75
5	0,6
6	0,5
7	0,4285
8	0,375

Kết luận: Từ bảng số liệu cho ta thấy, có 3 ánh sáng đơn sắc nằm trùng với vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ ($\lambda_d = 0,75\mu\text{m}$)

Câu 5 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng bằng ánh sáng trắng ($0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,75\mu\text{m}$), khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai nguồn đến màn là 2m, khoảng cách giữa hai nguồn là 2mm. Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 4mm là:

- A. 4. B. 7. C. 6. D. 5

Giải

Tại vị trí M là vân sáng cho nên:

$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} \leftrightarrow 4 \cdot 10^{-3} = k \cdot \frac{\lambda \cdot 2}{2 \cdot 10^{-3}} \rightarrow \lambda = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{k} (\text{m}) = \frac{4}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC

MODE 7
4 ALPHA)
= = 1 = 2 0 = 1 =

MÀN HÌNH

5	0,8
6	0,666
7	0,5714
8	0,5
9	0,444
10	0,4

Kết luận: Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 4mm là 4.

Câu 6 [TG]. Thực hiện giao thoa ánh sáng với thiết bị của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe $a = 2\text{mm}$, từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn $D = 2\text{m}$. Người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng ($380\text{ nm} \leq \lambda \leq 760\text{ nm}$). Quan sát điểm M trên màn ảnh, cách vân sáng trung tâm 3mm . Tại M bức xạ cho vân sáng có bước sóng dài nhất bằng:

- A. 690 nm . B. 658 nm . C. 750 nm . D. 528 nm

Giải

Tại vị trí M là vân sáng:

$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} \leftrightarrow 3 \cdot 10^{-3} = k \cdot \frac{\lambda \cdot 2}{2 \cdot 10^{-3}} \rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{k} (\text{m}) = \frac{3}{k} (\mu\text{m})$$

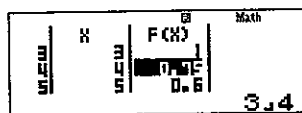
THAO TÁC

MÀN HÌNH

MODE 7

3 ALPHA

1 2 0 1



Kết luận: Tại M bức xạ cho vân sáng có bước sóng dài nhất bằng 750 nm .

Câu 7 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn $D = 2\text{m}$. Người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng. Biết ánh sáng đỏ có bước sóng $0,75\text{ }\mu\text{m}$ và ánh sáng tím có bước sóng $0,4\text{ }\mu\text{m}$. Hỏi ở vị trí có vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím, còn có bao nhiêu bức xạ đơn sắc cho vân sáng tại đó?

- A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.

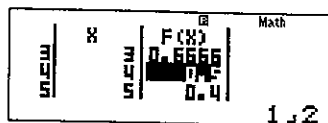
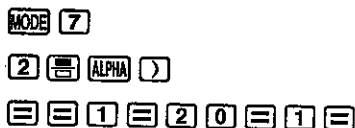
Giải

Tại vị trí có vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím, có ánh sáng đơn sắc ứng với bước sóng λ :

$$x_t = x \leftrightarrow k_t \frac{\lambda_t D}{a} = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{k_t \lambda_t}{k} = \frac{5 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}{k} (\text{m}) = \frac{2}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Kết luận: Ở vị trí có vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím, còn có 2 bức xạ đơn sắc cho vân sáng tại đó.

Câu 8 [TG]. (ĐH – 2010) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng $\lambda_d = 720 \text{ nm}$ và bức xạ màu lục có bước sóng λ_l (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Tính bước sóng λ_l của ánh sáng màu lục?

- A. 540 nm B. 630 nm C. 500 nm D. 560 nm

Giải

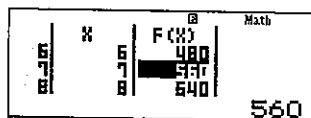
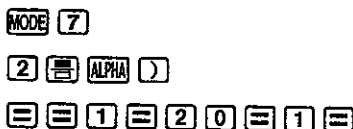
Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục nên vị trí trùng nhau sẽ: $k_l = 9$

Vị trí trùng nhau của ánh sáng màu đỏ và ánh sáng màu lục:

$$\lambda_n = \frac{k_d \lambda_d}{k_l} = 80 k_d.$$

THAO TÁC

MÀN HÌNH



Kết luận: Bước sóng của ánh sáng màu lục $\lambda_l = 560 \text{ nm}$

Câu 9 [TG]. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với chùm sáng trắng, biết $a = 1\text{mm}$, $D = 2,5\text{m}$ và bước sóng của ánh sáng trắng có giới hạn từ $0,40\mu\text{m}$ đến $0,70\mu\text{m}$. M là một điểm trên màn cách vân sáng trung tâm 4mm . Bước sóng của các bức xạ đơn sắc nào cho vân tối tại M?

A. $0,640\mu\text{m}$, $0,52\mu\text{m}$ B. $0,682\mu\text{m}$, $0,457\mu\text{m}$ C. $0,682\mu\text{m}$, $0,525\mu\text{m}$ D. $0,640\mu\text{m}$, $0,457\mu\text{m}$ **Giải**

Gọi λ là bước sóng của ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại M:

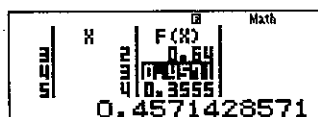
$$x_M = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{\left(k + \frac{1}{2}\right) D} = \frac{1,6}{\left(k + \frac{1}{2}\right)} (\mu\text{m}) \quad (*)$$

THAO TÁC**MÀN HÌNH**

MODE 7

1 0 6 ALPHA) + 1 2

= = 0 = 1 9 = 1 =



Kết luận: Bước sóng của các bức xạ đơn sắc cho vân tối tại M:

$$\lambda = 0,640\mu\text{m}, \lambda = 0,4571\mu\text{m}$$

Câu 10 [TG]. Hiện tượng giao thoa quan sát được trên màn E đặt song song và cách S_1S_2 là 2m , biết khoảng cách giữa hai khe là 2mm . Xác định số bước sóng của những bức xạ bị tắt tại vị trí cách vân sáng trung tâm $3,3\text{mm}$? Biết mắt ta có thể nhìn được từ 380 nm đến 760 nm .

A. 4.

B. 15.

C. 7.

D. 5.

Giải

Gọi λ là bước sóng của ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại M:

$$x_M = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{\left(k + \frac{1}{2}\right) D} = \frac{3,3}{\left(k + 0,5\right)} (\mu\text{m}) \quad (*)$$

THAO TÁC

MODE 7
 3 . 3 $\frac{\square}{\square}$ ALPHA) + 0 . 5
 = = 0 = 1 9 = 1 =

MÀN HÌNH

	0,9428
4	0,733
5	0,6
6	0,5076
7	0,44
8	0,3882
9	0,3473

Kết luận: Có 4 bước sóng của những bức xạ bị tắt tại vị trí cách vân sáng trung tâm 3,3mm.

Câu 11 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng, người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng 0,38μm đến 0,76μm. Biết khoảng cách giữa hai khe là: $S_1S_2 = 1,5\text{mm}$. Màn quan sát đặt cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng $D = 3\text{m}$. Những bức xạ cho vân tối tại điểm M cách vân trung tâm một đoạn 6mm là

- A. 0,6666 μm; 0,5454 μm; 0,4615 μm; 0,4 μm.
 B. 0,8571 μm; 0,5454 μm; 0,4615 μm; 0,4 μm.
 C. 0,6666 μm; 0,5454 μm; 0,4615 μm; 0,3529 μm.
 D. 0,6666 μm; 0,5 μm; 0,4615 μm; 0,4 μm.

Giải

Gọi λ là bước sóng của ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại M:

$$x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{x_t \cdot a}{\left(k + \frac{1}{2}\right) D} = \frac{6 \cdot 10^{-6}}{2k+1} \text{m} = \frac{6}{2k+1} \mu\text{m}$$

THAO TÁC

MODE 7
 6 2 ALPHA + 1
 = = 0 = 1 9 = 1 =

MÀN HÌNH

	0,8571
4	0,6666
5	0,5454
6	0,4615
7	0,4
8	0,3529
9	0,3473

Kết luận: Có 4 bước sóng cho vân tối tại điểm M cách vân trung tâm một đoạn 6mm.

Câu 12 [TG]. Trong một thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là $D = 1 \text{ m}$. Khi dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 để làm thí nghiệm thì đo được khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp nhau là 0,8 mm. Thay bức xạ có bước sóng λ_1 bằng bức xạ có bước sóng $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ bước sóng λ_1 ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2 . Xác định λ_2 ? Biết ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm .

- A. 0,38 μm B. 0,40 μm C. 0,53 μm D. 0,6 μm

Giải

$$i = \frac{L}{5-1} = 0,2\text{mm} \rightarrow \lambda_1 = \frac{a i}{D} = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

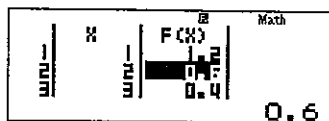
Khi thay bằng bức xạ thứ có bước sóng λ_2 thì:

$$3 \frac{\lambda_1 D}{a} = k \frac{\lambda_2 D}{a} \rightarrow \lambda_2 = \frac{3 \lambda_1}{k} = \frac{1,2}{k} (\mu\text{m})$$

THAO TÁC



MÀN HÌNH



Kết luận: Bức xạ $\lambda_2 = 0,066 \mu\text{m}$

VẬN DỤNG

Câu 1 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng, tìm những vạch sáng của ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng vào vị trí vân sáng bậc 4 ($k = 4$) của ánh sáng màu đỏ $\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$? Biết rằng khi quan sát chỉ nhìn thấy các vân của ánh sáng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$.

- A. Vân bậc 4, 5, 6 và 7. B. Vân bậc 5, 6, 7 và 8.
C. Vân bậc 6, 7 và 8. D. Vân bậc 5, 6 và 7.

Câu 2 [TG]. 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 1mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m . Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm là 3mm có bức xạ ứng với bước sóng nhỏ nhất mà mắt người quan sát được là của các bức xạ với bước sóng.

- A. $0,4 \mu\text{m}$. B. $0,5 \mu\text{m}$. C. $0,6 \mu\text{m}$. D. $0,375 \mu\text{m}$.

Câu 3 [TG]. (Chuyên Vinh) Một nguồn sáng trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng có bước sóng từ $0,41 \mu\text{m}$ đến $0,64 \mu\text{m}$. Biết $a = 4 \text{mm}$ và $D = 3 \text{m}$. Biết ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380nm đến 760nm . M là một điểm trên màn cách vân sáng trung tâm 3mm . Chọn đáp án đúng khi nói về bức xạ cho vân sáng tại điểm M?

- A. $1,3333 \mu\text{m}$. B. $0,5715 \mu\text{m}$. C. $0,8563 \mu\text{m}$. D. $0,3636 \mu\text{m}$.

Câu 4 [TG]. Trong thí nghiệm của Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng trắng ($0,76\mu\text{m} \geq \lambda \geq 0,38\mu\text{m}$). Có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 8 của ánh sáng vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,65\mu\text{m}$?

- A. 7. B. 6. C. 9. D. 8.

Câu 5 [TG]. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng. Có bao nhiêu ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng với vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ ($\lambda_d = 0,75\mu\text{m}$)? Biết rằng khi quan sát chỉ nhìn thấy các vân của ánh sáng có bước sóng từ $0,4\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$.

- A. 8 B. 9 C. 7 D. 11

Câu 6 [TG]. Trong thí nghiệm Y-âng bằng ánh sáng trắng ($0,4\mu\text{m} < \lambda < 0,75\mu\text{m}$), khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 3m, khoảng cách giữa hai nguồn là 1mm. Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 2,5 mm là:

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

ĐÁP ÁN

- 1.A. 2.B. 3.B. 4.A. 5.A 6.A

NHA XUẤT BẢN**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Giám đốc – Tổng Biên tập: (04)39715011

Hành chính: (04)39714899; Fax: (04)39724736

Kinh doanh: (04) 39729437

Biên tập: (04) 39714896

Chịu trách nhiệm xuất bản: Giám đốc – Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập xuất bản: ĐÌNH QUỐC THẮNG

Biên tập chuyên ngành: ĐÌNH THỊ THẢO

Chế bản: HỒNG SÂM

Trình bày bìa: NGỌC NAM

SÁCH LIÊN KẾT

**8 PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH VẬT LÝ 12
BẰNG MÁY TÍNH CASIO**

Mẫu số: 1L – 707 PT2016

In 1.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty Cổ phần in sách Việt Nam

Địa chỉ: 22B Hai Bà Trưng, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Số xuất bản: 4714 - 2016/CXBIPH/13 -362/ĐHQGHN, ngày 23/12/2016

Quyết định xuất bản số: 742 LK-TN/QĐ - NXB ĐHQGHN, ngày 29/12/2016

In xong và nộp lưu chiểu năm 2016.