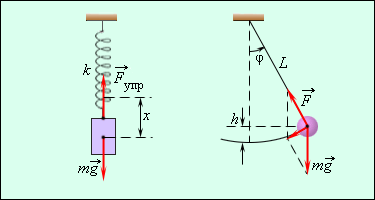
**CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ**



**BÀI 1: DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**I. DAO ĐỘNG CƠ. DAO ĐỘNG TUẦN HOÀN**

**1. Thế nào là dao động cơ?**

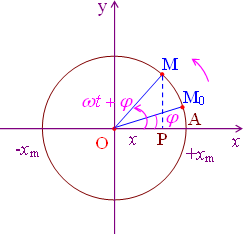
Dao động cơ là

**2. Dao động tuần hoàn**

Dao động tuần hoàn là

**II. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**1. Ví dụ**

* Giả sử M chuyển động theo chiều dương vận tốc góc là ω,

P là hình chiếu của M lên Ox.

+ Tại t = 0, M có tọa độ góc là **φ**

+ Sau thời gian t, M có tọa độ góc là **ωt + φ**

+ Khi đó: 

+ Đặt A = OM ta có:****

* Trong đó: A, ω, φ là hằng số
* Do hàm cosin là hàm điều hòa nên dao động điểm P gọi là dđđh

**2. Định nghĩa**

Dao động điều hòa là

**3. Phương trình**

Trong đó:

* **Cách chuyển đổi qua lại giữa các hàm lượng giác.**

|  |  |
| --- | --- |
| cos  -sin  sin  - cos | Từ sin →cos |
| Từ -sin →cos |
| Từ -cos→cos |

***Ví dụ 1:*** *Xác định biên độ dao động A, tần số góc ω và pha ban đầu của các dao động có phương trình sau:*

a) x = 3cos(10πt + π) cm

b) x = -2sin(πt - π) cm

c) x = - cos(4πt + π ) cm

***Ví dụ 2:*** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 10cos(2πt + π/6) cm.*

*a) Xác định li độ của vật khi pha dao động bằng π/3.*

*b) Xác định li độ của vật ở các thời điểm t = 1 (s)*

**III. CHU KÌ, TẦN SỐ, TẦN SỐ GÓC CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**1. Chu kì và tần số**

*Khi vật trở về vị trí cũ hướng cũ thì ta nói vật thực hiện 1 dao động toàn phần*

* *Chu kì (T) của dao động điều hòa là*

*Trong đó:*

* *Tần số (f) của dao động điều hòa là*

**2. Tần số góc**

Trong dao động điều hòa ω được gọi là tần số góc.

Giữa tần số góc, chu kì và tần số có mối liên hệ:

**Chú ý**: Trong khoảng thời gian  vật thực hiện được N dao động thì chu kỳ được tính bằng

***Ví dụ 3****: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm trong 0,5 phút thực hiện được 120 dao động.*

*a) Tính chu kỳ*

*b) Tính tần số*

*c) Tính tần số góc*

*d) Tính số dao động của vật trong 2 phút*

***Ví dụ 4.*** *Một chất điểm dao động điều hòa trên quỹ đạo có chiều dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút nó thực hiện 360 dao động toàn phần.*

*a) Tìm biên độ.*

*b) Tìm chu kì và tần số dao động.*

*c) Tìm quãng đường đi được trong một chu kỳ.*

**IV. VẬN TỐC VÀ GIA TỐC CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**1. Vận tốc**

Vận tốc là đạo hàm của li độ theo thời gian.

* **Tính chất:**
* *Vận tốc ……………..pha hơn li độ một góc*
* *Véc tơ vận tốc luôn cùng chiều với chiều chuyển động (vật chuyển động theo chiều dương thì v …….. 0, theo chiều âm thì v ……….0).*
* *Vật chuyển động* …………………*khi ra biên. Vật chuyển động* ……………*về VTCB*
* **Độ lớn vận tốc**

+ Tại biên thì

+ Tại (VTCB) x = 0 thì

* **Công thức độc lập với thời gian**:

***Ví dụ 5:*** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 4cos(4πt - π/3) cm.*

*a) Viết phương trình vận tốc của vật.*

*b) Xác định vận tốc của vật ở các thời điểm t = 0,5 (s)*

***Ví dụ 6:*** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 5cos(ωt + π/3) cm. Lấy π2 = 10. Khi vật qua vị trí cân bằng có tốc độ 10π (cm/s).*

*a) Tính tần số góc*

*b) Viết biểu thức vận tốc*

*c) Tính tốc độ của vật khi vật có li độ 3 (cm).*

***Ví dụ 7.*** *Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 4cos(4πt - π/3)cm.*

*a) Viết phương trình vận tốc của vật.*

*b)* *Xác định vận tốc của vật ở thời điểm t = 0,5s.*

*c) Xác định vận tốc của vật* *tại thời điểm pha dao động bằng π/3*

*d) Xác định tốc độ cực đại của vật.*

*e) Xác định tốc độ của vật khi vật qua li độ x = 2cm.*

**2. Gia tốc**

Gia tốc là đạo hàm của vận tốc theo thời gian.

* **Tính chất:**
* Gia tốc nhanh pha hơn vận tốc một góc ……., nhanh pha hơn li độ một góc ….......
* Gia tốc luôn ..............với li độ; véctơ gia tốc luôn ………VTCB và có độ lớn tỉ lệ với li độ x.
* **Độ lớn gia tốc**

+ Tại biênthì

+ Tại (VTCB) x = 0 thì

* **Công thức độc lập với thời gian**:

***Ví dụ 8:*** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 2cos(πt + π/6) cm. Lấy π2 = 10.*

*a) Viết phương trình vận tốc*

*b) Viết phương trình gia tốc*

*c) Xác định vận tốc ở thời điểm t = 0,5 (s).*

*d) Xác định gia tốc ở thời điểm t = 0,5 (s).*

*e) Tính tốc độ cực đại.*

*f) Tính gia tốc cực đại.*

***Ví dụ 9.*** *Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 2cos(πt + π/6)cm.*

*a) Viết phương trình vận tốc, gia tốc của vật.*

*b)* *Xác định vận tốc, gia tốc của vật ở thời điểm t = 0,5s.*

*c) Xác định vận tốc, gia tốc của vật tại thời điểm pha dao động bằng π/3*

*d) Xác định độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc cực đại của vật.*

*e) Xác định tốc độ và gia tốc của vật khi vật qua li độ x = 1cm.*

**V. ĐỒ THỊ CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA.**

Là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian. Nó là một đường hình sin, vì thế ta gọi dao động điều hòa là dao động hình sin.

* **Cách lập phương trình dao động điều hòa.**

Giả sử cần lập phương trình dao động điều hòa có dạng x = Acos(ωt + φ). Để viết phương trình dao động chúng ta cần tìm ba đại lượng A, ω, φ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Xác định A** | **Xác định ω** | **Xác định φ** |
| \* A =  \* A =  \* A = | \*  \*  hay | Bấm shift cos(x/A)  Theo chiều dương chọn **φ< 0**  Theo chiều âm chọn **φ>0** |

***Ví dụ 10****: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T = 2 (s) và biên độ dao động là 2 (cm). Viết phương trình dao động trong các trường hợp sau.*

*a) Khi t = 0 thì vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.*

*b) Khi t = 0 thì vật qua vị trí có li độ x = –1 cm theo chiều âm.*

***Ví dụ 11:*** *Vật dao động điều hòa với chu kì T = 0,5s, biên độ A = 2cm. Chọn gốc thời gian lúc vật qua vị trí có li độ x = -cm cùng chiều dương.*

***Ví dụ 12:*** *Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ dao động A. Biết rằng trong 2 phút vật thực hiện được 40 dao động toàn phần và chiều dài quỹ đạo chuyển động của vật là 10 cm. Viết phương trình dao động trong các trường hợp sau?*

*a) Gốc thời gian khi vật qua li độ 2,5 cm theo chiều âm.*

*b) Gốc thời gian khi vật qua li độ x = - cm theo chiều dương của trục tọa độ.*

***Ví dụ 13.*** *Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 8cm, chu kì T = 2s. Khi t = 0 vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.* *Viết phương trình dao động điều hòa của vật.*

***Ví dụ 14.*** *Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 6cm, tần số f = 2Hz. Khi t = 0 vật qua vị trí có li độ cực đại.* *Viết phương trình dao động điều hòa của vật.*

***Ví dụ 15.*** *Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 8 (cm) , tần số f = 0,5 (Hz) . Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ x =+4(cm) và đang chuyển động ngược chiều dương của trục toạ độ. Viết phương trình dao động điều hòa của vật.*

***Ví dụ 16.*** *Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 10cos(2πt + π/6)cm.*

*a)* *Xác định biên độ, tần số góc, pha ban đầu và pha dao động của vật ở thời điểm t.*

*b) Xác định chiều dài quĩ đạo và quãng đường đi được trong 1 chu kì.*

*c) Xác định li độ của vật khi pha dao động bằng π/3.*

*d) Xác định pha dao động của vật* *ở thời điểm t = 1s.*

*e)* *Xác định li độ của vật ở thời điểm t = 0,25s.*

***Ví dụ 17.*** *Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = -3cos(4πt - π/3)cm.*

*a) Xác định biên độ, tần số góc, pha ban đầu và pha dao động của vật ở thời điểm t.*

*b) Xác định chiều dài quĩ đạo và quãng đường đi được trong 1 chu kì.*

*c) Xác định li độ của vật khi pha dao động bằng π/3.*

*d) Xác định pha dao động của vật ở thời điểm t = 1s.*

*e) Xác định li độ của vật ở thời điểm t = 0,25s.*

* **Khoảng thời gian qua các vị trí đặc biệt.**

***Ví dụ 18*:** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 5cos(4πt - π) cm. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất mà vật đi từ x1 = - 2,5 cm → x2 = -2,5 cm.*

***Ví dụ 19:*** *Một vật dao động điều hòa với chu kì T = 2 s. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ điểm M có li độ x = A/2 đến điểm biên dương x = +A là*

***A.*** *0,25 (s).*  ***B.*** *1/12 (s)*  ***C.*** *1/3 (s).*  ***D.*** *1/6 (s).*

***Ví dụ 20:*** *Vật dao động điều hòa, gọi t1 là thời gian ngắn nhất vật đi từ VTCB đến li độ x = A/2 và t2 là thời gian vật đi từ vị trí li độ x = A/2 đến biên dương. Ta có*

***A.*** *t1 = 0,5t2*  ***B.*** *t1 = t2*  ***C.*** *t1 = 2t2*  ***D.*** *t1 = 4t2*

***Ví dụ 21:*** *Con lắc lò xo dao động với biên độ A. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến điểm M có li độ x = là 0,25(s). Chu kỳ của con lắc*

***A.*** *1 s*  ***B.*** *1,5 s*  ***C.*** *0,5 s*  ***D.*** *2 s*

***Ví dụ 22:*** *Vật dao động điều hòa có phương trình x = 5cos(2πt) cm. Kể từ lúc t =0 vật qua VTCB lần thứ 3 vào thời điểm*

***A.*** *1,25 s.*  ***B.*** *2 s.*  ***C.*** *6 s.*  ***D.*** *2,4 s*

***Ví dụ 23:*** *Cho vật dao động điều hoà với phương trình x =4cos(4πt + π/3) cm. Tìm thời điểm vật qua điểm có toạ độ x = - 2 cm lần thứ 3 theo chiều dương kể từ t =0*

* **Quãng đường**.

***Ví dụ 24:*** *Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 5cos(2πt) cm. Tính quãng đường vật đi được từ lúc bắt đầu dao động (t = 0) đến thời điểm*

***a)*** *t = 5 (s).*

***b)*** *t = 7,5 (s)*

***c)*** *t = 11,25 (s).*

* **Tốc độ trung bình**:

***Ví dụ 25:*** *Một vật dao động điều hòa với biên độ 10cm và chu kỳ dao động là 2s. Tính tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian ngắn nhất mà*

***a)*** *vật đi từ VTCB đến li độ x = - 10cm*

***b)*** *vật đi từ li độ x = A/2 đến li độ x = A*

***c)*** *vật đi từ VTCB đến li độ x = A/2*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

1. Một vật dao động điều hòa có phương trình x = Acos(ωt + π). Gốc thời gian t = 0 đã được chọn:

A. Khi vật đi qua vị trí biên âm. B. Khi vật đi qua vị trí biên dương.

C. Khi vật di qua vị trí cân bằng theo chiều âm của quỹ đạo.

D. Khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương của quỹ đạo.

1. Một chất điểm dao động điều hòa trên một quĩ đạo thẳng dài 6cm. Biên độ dao động của vật là:

A. 6cm B. 3cm C. 12cm D. 1,5cm

1. Vận tốc và li độ trong dao động điều hòa biến thiên điều hòa:

A.Cùng tần số và cùng pha B. Cùng tần số và ngược pha

C. Cùng tần số và lệch pha nhau π/2 D. Khác tần số và đồng pha

1. Chu kì dao động là:

A. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

B. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.

C. Khoảng thời gian để vật đi từ biên này đến biên kia của quĩ đạo chuyển động.

D. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1 giây.

1. Một vật dao động điều hoà với gia tốc cực đại là amax; hỏi khi có li độ là x = - thì gia tốc dao động của vật là?

A. a = amax B. a = - C. a = D. a = 0

1. Nếu phương trình dao động của một vật dao động điều hòa có dạng: x = A cos(ωt + ϕ) thì phương trình vận tốc của vật có dạng :

A. v = Aω cos(ωt + ϕ) B. v = Aω sin(ωt + ϕ) C. v = −Aω sin(ωt + ϕ) D.v= -Aω cos(ωt +ϕ)

1. Chọn câu trả lời đúng . Một vật dao động điều hòa khi qua vị trí cân bằng :

A.Vận tốc và gia tốc có độ lớn cực đại. B.Vận tốc có độ lớn cực đại, gia tốc có độ lớn bằng 0.

C.Vận tốc có độ lớn bằng 0, gia tốc cực đại. D.Vận tốc và gia tốc có độ lớn bằng 0.

1. Chọn câu trả lời đúng . Một vật dao động điều hòa khi đến vị trí biên thì :

A.Vận tốc có độ lớn cực đại, gia tốc có độ lớn bằng 0. B.Vận tốc và gia tốc có độ lớn cực đại.

C. Vận tốc có độ lớn bằng 0, gia tốc có độ lớn cực đại. D.Vận tốc và gia tốc có độ lớn bằng 0.

1. Chọn câu trả lời đúng . Tính chất chuyển động của một vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí hai biên về vị trí cân bằng :

A. Chuyển động thẳng đều B. Chuyển động nhanh dần

C. Chuyển động nhanh dần đều D. Chuyển động chậm dần

1. Khi một vật dao động điều hòa thì :

A.Vectơ vận tốc và gia tốc luôn cùng chiều chuyển động.

B. Vectơ vận tốc luôn cùng chiều chuyển động, vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

C. Vectơ vận tốc và gia tốc luôn đổi chiều khi đi qua vị trí cân bằng.

D.Vectơ vận tốc và gia tốc luôn là vectơ hằng.

1. Chọn câu trả lời **sai** . Lực tác dụng gây ra dao động điều hòa của một vật :

A. Biến thiên điều hòa theo thời gian. B. Luôn hướng về vị trí cân bằng.

C. Có biểu thức F = −kx. D. Có độ lớn không đổi theo thời gian.

1. Chọn câu trả lời **sai**. Trong dao động điều hòa, lực gây ra chuyển động của vật:

A. Luôn hướng về vị trí cân bằng. B. Biến thiên điều hòa cùng tần số với tần số riêng của hệ dao động.

C. Có giá trị cực đại khi đi qua vị trí cân bằng. D. Triệt tiêu khi đi qua vị trí cân bằng.

1. Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω. Ở li độ x vật có vận tốc v. Biên độ dao động của vật được tính bởi công thức: A. A = x2 +  B. A =  C. A =  D. A = 
2. Một vật dao động điều hòa với phương trình dao động: x = 5cos(2πt −π/6)(cm). Chiều dài quĩ đạo và chu kì dao động của vật là :
3. 20cm; 1s B. 10cm; 2s C. 5cm; 1s D. 10cm; 1s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 8cm, chu kì T = 2s. Khi t = 0 vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động điều hòa của vật là :
2. x = 8cos(cm) B. x = 8cos(cm) C. x = 8cos(πt + π) (cm) D. x = 8cos πt (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 6cm, tần số f = 2Hz. Khi t = 0 vật qua vị trí có li độ cực đại. Phương trình dao động điều hòa của vật là:
2. x = 6cos 4πt (cm) B. x = 6cos (cm) C. x = 6cos (cm) D. x=6cos(cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa trên một quĩ đạo dài 10cm. Thời gian để vật đi từ vị trí biên này đến vị trí biên kia là 0,5s. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ +2,5cm chuyển động theo chiều âm. Phương trình dao động điều hòa của vật là :
2. x = 10cos(cm) B. x=5cos(cm) C. x =10cos (cm) D. x = 5cos(cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình : x = 5cos(10πt + π/6) (cm,s).Quãng đường vật đi trong thời gian 5 chu kì là :
2. 25(cm) B. 1(cm) C. 1(m) D. 10(m)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình : x = 5cos(10πt + π/6) (cm,s)Li độ và vận tốc của vật vào thời điểm ban đầu là : A. 0; 50(cm/s) B. 0; 1m/s C. 2,5cm; 1,36m/s D. (cm); -25π (cm/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 3cos(4πt - ) cm. Hãy xác định vận tốc cực đại của dao động? A. 12 cm/s B. 12π cm/s C. 12π m/s D. 48π m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 3cos(4πt - ) cm. Hãy xác định số dao động thực hiện trong 1s là: A. 1 B. 4 C. 3 D. 2

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình: *x =* 3cos(πt + π) cm*,* pha dao động của chất điểm tại thời điểm t = 1s là: A. 5π rad B. 2,5π C. 1,5π (rad). D. 0,5π rad

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với tần số f = 2Hz. Khi pha dao động là π/4 thì gia tốc của vật là −8m/s2. Lấy π2 = 10. Biên độ dao động của vật là: A. 10cm B. 5cm C. 2cm D. 10(cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một quả cầu dao động điều hòa với biên độ A = 5 cm , chu kỳ T = 0,4 (s) . Vận tốc của quả cầu tại thời điểm t1 ứng với li độ x1 = 3 (cm) là:

A. v =  31,4 (cm/s) B. v = 31,4 (cm/s) C. v =  62,8 (cm/s) D. v = 62,8 (cm/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình : x = 5cos(10πt + π/6) (cm,s).Li độ và vận tốc của vật khi có pha dao động π/3 là :
2. 2,5(cm); -1,36(m/s) B. 0; 50π(cm/s) C. 2,5(cm); 1(m/s) D. (cm);25π (cm/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa phải mất 0,25(s) để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng như vậy , khoảng cách giữa hai điểm đó là 20(cm) . Chu kì và biên độ của vật là
2. 0,25(s),20cm B. 0,5s,10cm C. 0,5s , 20cm D. 0,25s , 10cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với tần số f = 4(Hz) , biết rằng khi đi qua vị trí cân bằng , vật có vận tốc là 2,5(m/s) . Biên độ dao động của vật là :

A. 10cm B. 9,95cm C. 5cm D. 31,25cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòavới tần số f = 2,5(Hz) . Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng 2cm rồi truyền cho vật một vận tốc ban đầu 15π cm/s. Lấy π2 = 10.Biên độ dao động của vật là :

A. 5(cm) B. 6(cm) C. 7(cm) D. 8(cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình : x = 6cos(10πt + π/6) (cm,s)Vận tốc và gia tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là :

A. 60π (cm/s); 0 B. 0; 600π2(cm/s2) C. 60π (cm/s); 500π2(cm/s2) D. 600π2(cm/s) ; 0

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 8 (cm) , tần số f = 0,5 (Hz) . Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ x =+4(cm) và đang chuyển động ngược chiều dương của trục toạ độ. Phương trình dao động của vật là :

A. x = 8cos (πt+ ) (cm) B. x = 4cos(πt + ) (cm)

C. x = 4cos(πt - ) (cm) D. x = 8cos(πt + ) (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t . Tần số góc của dao động là

**A**. l0 rad/s. **B**. 10π rad/s. **C**. 5π rad/s. **D**. 5 rad/s.

1. Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 8cos(cm) . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ biên này đến biên kia là :

A. 0,25(s) B. 0,27(s) C.0,52(s) D. 0,72(s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với phương trình li độ x = 5cos(cm/s) thì phương trình vận tốc của vật có dạng:

A. v = 50sin (cm/s B. v = 50cos (cm/s)

C. v = −50sin (cm/s) D. v = 5sin (cm/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật dao động điều hòa với phương trình: x = 20cos(2πt - π/2) (cm). Vận tốc của vật tại thời điểm t = s là:

A. 40 cm/s B. 20π cm/s C. - 20π cm/s D. 20π cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hoà, khi vật có li độ x1=4cm thì vận tốc *v1*= -40π *cm/s;* khi vật có li độ x2 = 4 cm thì vận tốc v2 = 40π cm/s. Độ lớn tốc độ góc?

A. 5π rad/s B. 20π rad/s C. 10π rad/s D. 4π rad/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là v = 4πcos2πt (cm/s). Xác định biên độ dao động của vật:

A. A = 2 cm B. A = 4 cm C. A = 4π cm D. A = 8 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là 40cm/s2. Biên độ dao động của chất điểm là:

A. 4 cm. B. 5 cm. C. 8 cm. D. 10 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật dao động với vận tốc cực đại là 31,4cm/s. Tìm tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ?

A. 5cm/s B. 10 cm/s C. 20 cm/s D. 30 cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 8cos(cm) . Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ t = 0 đến khi vật có li độ x = 4**(cm) là: A. 0,25(s) B. 0,27(s) C. 0,52(s) D. 0,72(s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với tần số f = 5 Hz. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ x1 = -0,5A đến vị trí có li độ x2 = 0,5A là: A. s B. s C. s D. 1 s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là: x=2cos(2+) cm. Thời gian ngắn nhất vật đi từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật có li độ x= cm là:



A. 2,4s B. 1,2s C. 5/6 s D. 5/12 s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ x = A đến vị trí x = , chất điểm có tốc độ trung bình là

A.  B.  C.  D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 2: CON LẮC LÒ XO**

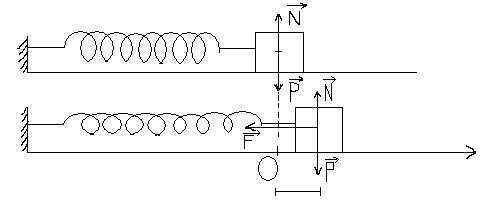
**I. CON LẮC LÒ XO**

Con lắc lò xo gồm một vật nặng **khối lượng m(kg)** gắn vào một đầu của lò xo có **độ cứng k (N/m)** và khối lượng không đáng kể. Đầu còn lại của lò xo cố định.

Con lắc có một vị trí cân bằng mà khi ta thả vật ra vật sẽ đứng yên mãi.

Nếu kéo vật khỏi vị trí cân bằng buông ra vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng, giữa hai vị trí biên.

**II.** **KHẢO SÁT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC LÒ XO VỀ MẶT ĐỘNG LỰC HỌC**



Xét vật ở li độ x, ta có: 

Chiếu lên chiều dương: 

Đặt: a + ω2x = 0 Nghiệm phương trình là 

***Vậy dao động của con lắc lò xo là*** ......................................

* **Tần số góc**:
* **Chu kì**:
* **Tần số:**
* **Lực kéo về**

+ Biểu thức:

+ Đặc điểm:

***Ví dụ 1:*** *Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 400 g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy . Tìm chu kì dao động của con lắc.*

***Ví dụ 2:*** *Một vật gắn vào một lò xo có độ cừng k = 100 N/m. Vật dao động điều hoà với chu kỳ 0,2 s. Lấy  = 10. Tính khối lượng của vật.*

***Ví dụ 3:*** *Một con lắc lò xo có khối lượng quả nặng 400g dao động điều hòa với chu kì T = 0,5s. Lấy π2 = 10. Tìm độ cứng của lò xo.*

***Ví dụ 4:*** *Một vật nặng gắn vào một lò xo có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hoà, thực hiện 10 dao động trong 4 s. Tính chu kỳ dao động và khối lượng của vật. Lấy  = 10.*

***Ví dụ 5:*** *Một lò xo có độ cứng k = 80N/m được gắn với quả cầu để làm con lắc, con lắc dao động 100 chu kì hết 62,8 giây. Biết biên độ dao động là 4cm. Chọn gốc thời gian lúc quả cầu có li độ -2cm và đang chuyển động theo chiều âm. Viết hương trình dao động của vật.*

***Ví dụ 6:*** *Một con lắc lò xo nằm ngang dao động đàn hồi với biên độ A = 0,1 m, chu kì*

*T = 0,5 s. Khối lượng quả lắc m = 0,25 kg. Tìm lực kéo về cực đại.*

**III. KHẢO SÁT DAO ĐỘNG CỦA LÒ XO VỀ MẶT NĂNG LƯỢNG**

**1. Động năng của con lắc lò xo**

**2. Thế năng của con lắc lò xo**

**3.** **Cơ năng của con lắc lò xo. Sự bảo toàn cơ năng**

* Cơ năng của con lắc lò xo:
* Khi không có ma sát thì cơ năng của con lắc được **bảo toàn**. Nó chỉ biến đổi từ thế năng sang động năng và ngược lại
* ***Nhận xét:***

***Ví dụ 7:*** *Li độ của một con lắc lò xo biến thiên điều hòa với chu kì T = 0,4 s thì động năng và thế năng của nó biến thiên điều hòa với chu kì bao nhiêu?*

***Ví dụ 8:*** *Một con lắc lò xo có độ cứng k = 900 N/m. Nó dao động với biên độ dao động 10cm.*

***a)*** *Tính cơ năng của con lắc*

***b)*** *Tính thế năng và động năng của con lắc ở li độ 2,5 cm.*

***Ví dụ 9:*** *Một vật gắn vào ℓò xo có độ cứng k = 20N/m dao động trên quỹ đạo dài 10cm. Xác định ℓi độ của vật khi nó có động năng ℓà 0,009J.*

***Ví dụ 10:*** *Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Tại vị trí có li độ x = 5 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của con lắc*

***Ví dụ 11:*** *Một vật có khối lượng m = 1kg gắn vào lò xo có độ cứng k = 100 N/m. Hệ dao động với biên độ A = 10 cm*

***a)*** *Tính cơ năng dao động*

***b)*** *Tính vận tốc lớn nhất của vật. Vận tốc này đạt tới ở vị trí nào của vật?*

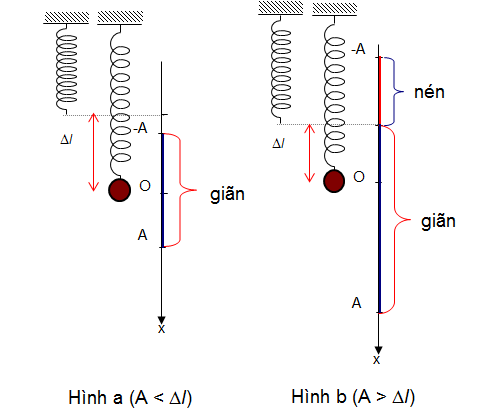
***c)*** *Xác định vị trí của vật tại đó động năng và thế năng của vật bằng nhau*

***Ví dụ 12:*** *Một con lắc lò xo gồm quả nặng có m = 100 g và lò xo khối lượng không đáng kể. Con lắc dao động theo phương trình: (cm). Lấy =10*

***a)*** *Tìm cơ năng con lắc*

***b)*** *Tìm vận tốc quả nặng khi động năng bằng 3 lần thế năng*

**4. Chú ý**

* **Đối với lò xo thẳng đứng**
* *Độ dãn lò xo khi ở vị trí cân bằng: *
* *Tần số góc:* 
* *Chu kì:* 
* *Chiều dài ở vị trí cân bằng: lcb = l0 +* 

🡪

* Lực đàn hồi tại vị trí bất kỳ là F = k.|Δℓ0 ± x|
* Fđhmax=k.Δℓmax= k(Δℓ0+A); 

***Ví dụ 13:*** *Vật có khối lượng m = 1kg treo vào lò xo nhẹ có độ cứng k = 400N/m. Cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng , chiều dương hướng xuống . Lấy g = 10m/s2. Xác định độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng.*

***Ví dụ 14:*** *Một lò xo dãn ra 2,5cm khi treo nó vào một vật có khối lượng 250g. Chu kì của con lắc được tạo thành như vậy là bao nhiêu? Cho g =10m/s2.*

***Ví dụ 15:*** *Một quả cầu có khối lượng m = 0,1 kg, được treo vào đầu dưới của một lò xo có chiều dài tự nhiên ℓ0 = 30cm, độ cứng k = 100N/m, đầu trên cố định, cho g = 10m/s2. Tìm chiều dài của lò xo ở vị trí cân bằng.*

***Ví dụ 16:*** *Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ ,có độ cứng k = 100N/m, chiều dài tự nhiên 20cm, khối lượng vật nặng m = 100g đang dao động điều hòa theo phương đứng với năng lượng dao động W = 2.10−2J. Lấy g = 10m/s2. Xác định chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động.*

***Ví dụ 17.*** *Một CLLX dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có ℓ0 = 80 cm; m = 500 g; k = 50 N/m.*

*a) Tính độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng, lấy g = 10 m/s2.*

*b) Tính T; f; ω của vật?*

*c) Tính chiều dài lò xo tại vị trí cân bằng?*

*d) Kéo vật nặng xuống dưới để lò xo dãn 3 cm và thả nhẹ. Tìm chiều dài max, min của lò xo.*

***Ví dụ 18.*** *Một CLLX dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có ℓ0 = 32 cm. Trong quá trình dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 32 cm đến 38 cm.*

*a) Tính Δℓ0 và biên độ A.*

*b) Lấy g = π2 = 10. Tính chu kỳ, tần số?*

* **Đối với lò xo nằm ngang.**

|  |  |
| --- | --- |
| **A**  **A**  **O**  **VTCB**  **x**  **ℓMAX**  **ℓMIN**  **lCB = l0**  **L**  Biên  Biên | ♣ Tại VTCB lò xo không bị biến dạng (Δℓ0= ……….)  ♣ Do tại VTCB lò xo không biến dạng, nên chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động lần lượt là  , trong đó ℓ0 là ………………………của lò xo.  ♣Lực đàn hồi tác dụng vào lò xo ………. lực hồi phục, có độ lớn Fhp = ……………..  ♣Lực hồi phục cực đại là Fhp.max = ………………............. |

***Ví dụ 19.*** *Một CLLX dao động điều hòa theo phương ngang có phương trình x = 2cos(2πt +π/6) cm. Biết k = 40 N/m.*

1. *Tìm khối lượng m của vật nặng con lắc?*
2. *Tính Fđh max.*
3. *Tính Fhp tại thời điểm t = 1/3s*

***Ví dụ 20.*** *Con lắc lò xo ngang dao động điều hoà, lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là Fmax = 2 N, gia tốc cực đại của vật là amax = 2 m/s2. Tính khối lượng của vật?*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

1. Chọn câu trả lời ĐÚNG . Khi tăng độ cứng của lò xo lên 4 lần và giữ nguyên khối lượng của hòn bi thì chu kì của dao độngđiều hòa của con lắc lò xo sẽ :

A. Tăng lên 4 lần B. Giảm đi 4 lần C. Tăng lên 2 lần D. Giảm đi 2 lần

1. Khi giảm độ cứng của lò xo đi 2 lần và tăng khối lượng của hòn bi lên 2 lần thì chu kì của dao động điều hòa của con lắc lò xo sẽ :

A. Tăng lên 2 lần B. Không thay đổi C. Giảm đi 4 lần D. Giảm đi 2 lần

1. Chu kì dao động của con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k và một vật nặng có khối lượng m được tính bởi công thức: A. T =  B. T =  C. T =  D. T = 
2. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm một hòn bi nặng có khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k. Khi vật cân bằng, lò xo giãn ra một đoạn Δl. Kích thích cho con lắc dao động, con lắc dao động với chu kì là :

A. T =  B. T =  C. T =  D. T = 

1. Chọn câu trả lời ĐÚNG . Khi tăng độ cứng của lò xo lên 4 lần và giữ nguyên khối lượng của hòn bi thì tần số của dao động điều hòa của con lắc lò xo sẽ :

A. Tăng lên 4 lần B. Giảm đi 4 lần C. Tăng lên 2 lần D. Giảm đi 2 lần

1. Một con lắc lò xo có khối lượng quả nặng 400g dao động điều hòa với chu kì T = 0,5s. Lấy π2 = 10. Độ cứng của lò xo là : A. 2,5N/m B. 25N/m C. 6,4N/m D. 64N/m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo có độ cứng k = 80N/m được gắn với quả cầu để làm con lắc, con lắc dao động 100 chu kì hết 62,8 giây.Khối lượng của quả cầu : A. 1kg B. 2kg C. 3kg D. 0,8kg

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo có độ cứng k = 80N/m được gắn với quả cầu để làm con lắc, con lắc dao động 100 chu kì hết 62,8 giây.Biết biên độ dao động là 4cm. Chọn gốc thời gian lúc quả cầu có li độ +2cm và đang chuyển động theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là :

A. x = 4cos(10t + 5π/6) (cm) B.x = 4cos(6,28t + π/6) (cm) C.x = 4cos(10t + π/6) (cm) D.x = 4cos(10t + π/3) (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo có chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động lần lượt là 34cm và 30cm. Biên độ dao động của nó là : A.4cm B. 1cm C. 2cm D. 8cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Treo quả cầu vào lò xo làm lò xo giãn ra 9cm. Lấy g = π 2(m/s2). Chu kì dao động của con lắc :

A. 6s B. 1s C. 2s D. 0,6s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật nặng gắn vào lò xo có độ cứng k = 50N/m thực hiện được 20 dao động trong thời gian 10s. Lấy π2 = 10.Khối lượng của vật là :A.100g B.312,5g C. 213,5g D. 300g

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật có khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k. Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ 3cm thì chu kì dao động của nó là T= 0,3s. Nếu kích thích cho vật dao động với biên độ 6cm thì chu kì dao động của nó là :

A. 0,15s B. 0,3s C. 0,6s D. 0,5s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật có khối lượng 500g gắn vào lò xo có độ cứng 200N/m, dao động điều hòa với biên độ 4cm. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là : A. 80cm/s B.100cm/s C. 80cm/s d) 100cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100N/m dao động điều hòa với chu kì 0,5s, biên độ A = 5cm. Lấy π2 = 10.Năng lượng dao động của con lắc là: A. 0,125J B. 250J C. 1250J D. 1,25J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng có khối lượng m = 0,4kg và lò xo có độ cứng k = 100N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng 2cm rồi truyền cho vật một vận tốc ban đầu 15π cm/s. Lấy π2 = 10.Năng lượng đã truyền cho vật để nó dao động: A. 245J B. 24,5J C. 2,45J D. 0,245J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100N/m dao động điều hòa với chu kì 0,5s, biên độ A = 5cm. Lấy π2 = 10.Động năng của vật ứng với li độ x = 3cm là: A.16.10−2J B. 800J C. 100J D. 8.10−2J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại ℓượng sau đây ℓà **không** thay đổi theo thời gian

A. Vận tốc, ℓực, năng ℓượng toàn phần B. Biên độ, tần số, gia tốc

C. Biên độ, tần số, năng ℓượng toàn phần D. Gia tốc, chu kỳ, ℓực

1. Một con ℓắc ℓò xo dao động với biên độ A = 4cm, chu kỳ T = 0,5s. Vật nặng của con ℓắc có khối ℓượng 0,4kg. Cơ năng của con ℓắc gần giá trị nào nhất: A. W = 0,06J B. W = 0,05J C. W = 0,04J D. W = 0,09J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Gắn quả cầu có khối lượng m1 vào lò xo hệ dao động với chu kì T1 = 1,6s. Thay quả cầu m1 bằng quả cầu m2 thì hệ dao động với chu kì T2 = 1,2s. Nếu gắn cả hai quả cầu vào lò xo thì hệ dao động với chu kì là

A. 2,8s B. 0,4s C. 2s D. 1,4s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Treo đồng thời hai quả cầu có khối lượng m1, m2 vào một lò xo thì hệ dao động với tần số f = 2Hz. Lấy bớt vật m2 ra hệ dao động với tần số f = 2,5Hz. Lấy π2 = 10. Biết m2 = 225g. Khối lượng m1 và độ cứng của lò xo là

A. 400g và 10N/m B.100g và 400N/m C. 0,4kg và 100N/m D. 500g và 200N/m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m= 0,4kg và lò xo có độ cứngk=100N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng 2cm rồi truyền cho vật một vận tốc ban đầu 15π cm/s. Lấy π2 = 10.Li độ của vật khi nó có động năng bằng 3 lần thế năng: A.3,5cm B) 3,5cm C. 2cm D) 2cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật khối lượng m = 400g treo vào lò xo có chiều dài tự nhiên l = 20cm thì khi vật cân bằng lò xo dài 25cm. Lấy g = 10m/s2.Độ cứng của lò xo treo vật là: A. 20N/m B. 16N/m C. 0,2N/m D. 80N/m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo có độ cứng k = 80N/m được gắn với quả cầu để làm con lắc, con lắc dao động 100 chu kì hết 62,8 giây.Biết biên độ dao động là 4cm. Chọn gốc thời gian lúc quả cầu có li độ -2cm và đang chuyển động theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là :

A. x = 4cos(10t + 5π/6) (cm) B. x = 4cos(6,28t + π/6) (cm)

C. x = 4cos(10t + π/6) (cm) D. x = 4cos(10t + 2π/3) (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo nhẹ có độ cứng 80 (N/m) gắn với quả cầu khối lượng m làm thành con lắc lò xo dao động điều hòa cứ 100 chu kỳ hết 15,7 (s) , biết chiều dài quỹ đạo của dao động là 8(cm) . Vị trí của quả cầu mà tại đó động năng bằng thế năng là : A. x =(cm) B. x =2 (cm) C. x =(cm) D. x = 4 (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo nhẹ có độ cứng 80 (N/m) gắn với quả cầu khối lượng m làm thành con lắc lò xo dao động điều hòa cứ 100 chu kỳ hết 15,7 (s) , biết chiều dài quỹ đạo của dao động là 8(cm) và thời điểm bắt đầu quan sát (t=0) là lúc quả cầu có li độ +2(cm) và đang chuyển động ra xaVTCB . Phương trình dao động của quả cầu là :

A. x = 4cos ( 40t -  ) (cm) B. x = 2cos ( 40t +  ) (cm)

C. x = 4cos ( 40t -  ) (cm) D. x = 2cos ( 40t +  ) (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ ,có độ cứng k = 100N/m, chiều dài tự nhiên 20cm, khối lượng vật nặng m = 100g đang dao động điều hòa theo phương đứng với năng lượng dao động W = 2.10−2J. Lấy g = 10m/s2. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là :

A. 20cm và 18cm B. 23cm và 19cm C. 22cm và 18cm D. 24cm và 20cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật có khối lượng m = 1kg treo vào lò xo nhẹ có độ cứng k = 400N/m. Cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng , chiều dương hướng xuống . Lấy g = 10m/s2 .Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng :

A. 2cm B. 2,5cm C. 3cm D. 4cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật có khối lượng m = 1kg treo vào lò xo có độ cứng k = 400N/m. Cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng. Biết rằng khi vật cách vị trí cân bằng 1cm thì nó có vận tốc là (cm/s). Chu kì và biên độ dao động của vật là :

A. 0,314s và 2cm B. 0,628s và 4cm C. 0,159s và 5cm D. 0,314s và 5cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo gồm hòn bi có khối lượng m = 100g thực hiện 10 dao động điều hòa trong thời gian 5s với biên độ 6cm theo phương ngang. Lấy π2 = 10.Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động: A. 0,96N và 0 B.1,5N và 0,5N C.1,96N và 0,04N D. 6N và 0

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo có độ cứng 40 N/m đang dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Khi vật đi qua vị trí có li độ 3 cm, con lắc có động năng bằng

A. 0,024 J. B. 0,032 J. C. 0,018 J. D. 0,050 J.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con ℓắc ℓò xo nằm ngang dao động điều hòa với cơ năng W = 0,02J. Lò xo có chiều dài tự nhiên ℓà ℓ0 = 20cm và độ cứng k = 100N/m. Chiều dài cực đại và chiều dài cực tiểu của ℓò xo trong quá trình dao động ℓà:

A. 24; 16cm B. 23;17cm C. 22;18cm D. 21;19 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một con ℓắc ℓò xo dao động với biên độ A = cm. Vị trí ℓi độ của quả ℓắc khi thế năng bằng động năng của nó ℓà: A. ± 1 cm B. 1cm C. 1,5cm D. 2cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật gắn vào ℓò xo có độ cứng k = 20N/m dao động trên quỹ đạo dài 10cm. Xác định ℓi độ của vật khi nó có động năng ℓà 0,009J: A. ± 4cm B. ± 3cm C. ± 2cm D. ± 1cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật nặng gắn vào ℓò xo có độ cứng k = 20N/m dao động với biên độ A = 5cm. Khi vật nặng cách vị trí biên 4cm có động năng ℓà: A. 0,024J B. 0,0016J C. 0,009J D. 0,041J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật nhỏ có khối lượng m = 100g với chu kì T = 0,5π s và biên độ A = 3 cm. Chọn mốc thế năng tại vi trí cân bằng, cơ năng của vật là: A. 0,36 mJ B. 0,18 mJ C. 0,72 mJ D. 0,48 mJ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Trong dao động cơ điều hòa khi li độ bằng một nửa biên độ thì tỉ lệ động năng so với thế năng là

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 6cm theo phương ngang. Lấy π2 = 10.Lò xo có chiều dài tự nhiên là l0 = 20cm. Chiều dài dài nhất và ngắn nhất của lò xo là :

A.26cm và 14cm B.26cm và 20cm C.20cm và 14cm D. 26cm và 12cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một lò xo nhẹ có độ cứng 80 (N/m) gắn với quả cầu khối lượng m làm thành con lắc lò xo dao động điều hòa , biết chiều dài quỹ đạo của dao động là 8(cm) . Vị trí của quả cầu mà tại đó động năng bằng 3 lần thế năng là :

A. x =(cm) B. x =2 (cm) C. x =(cm) D. x = 4 (cm)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vât có khối ℓượng 800g được treo vào ℓò xo có độ cứng k ℓàm nó giãn 4cm. Vật được kéo theo phương thẳng đứng sao cho ℓò xo bị giãn 10cm rồi thả nhẹ cho dao động. Lấy g = 10m/s2. Năng ℓượng dao động của vật ℓà:

A. 1J B.0,36J C. 0,18J D. 1,96J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A và tần số 0,5Hz . Tại thời điểm ban đầut = 0 vật qua VTCB theo chiều dương . Thời gian ngắn nhất vật đến vị trí biên dương kể từ t = 0 là

A. 1/6s B. 1/2s C. 2/3s D. 1/3s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 2,5cm và tần số 2Hz . Tại thời điểm ban đầu t = 0 vật qua VTCB thì sau đó 1,625(s) độ dài quãng đường mà vật đã đi được là :

A.30cm B.17,5cm C.31,25cm D. 32,5cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa dọc theo trục Ox theo phương ngang với chu kì 0,5s và biên độ 10cm . Tại thời điểm ban đầu t = 0 vật có li độ x = 5cm và đang chuyển động theo chiều âm . Thời gian ngắn nhất vật đến điểm M có li độ xM = 5**cm lần đầu tiên là :

A. 5/24s B. 17/48s C. 5/48s D. 3/24s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A và tần số 0,5Hz . Tại thời điểm ban đầu t = 0 vật qua VTCB theo chiều dương . Thời gian ngắn nhất vật đến vị trí có li độ A*/ 2* kể từ t = 0 là

A.1/6s B. 1/4s C. 2/3s D. 1/3s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A va chu kỳ T . Tại thời điểm ban đầu t = 0 vật qua vị trí có li độ -A*/ 2* theo chiều dương . Thời gian ngắn nhất vật đến vị trí có li độ A*/ 2* kể từt = 0 :

A.T/4 B.3T/4 C.T/8 D. 3T/8

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Con lắc lò xo dao động điều hòa dọc theo trục Ox theo phương ngang với chu kì 0,5s và biên độ 10cm . Tại thời điểm ban đầu t = 0 vật có li độ x = 5cm và đang chuyển động theo chiều âm . Thời gian ngắn nhất vật đến điểm M có li độ xM = -5**cm lần đầu tiên là :

A. 5/24s B.3/48s C. 5/48s D. 3/24s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Vật nhỏ của một con ℓắc ℓò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ ℓớn bằng một nửa độ ℓớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật ℓà

A. . B. 3. C. 2. D.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T. Hãy xác định thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có động bằng 3 thế năng đế vị trí có thế năng bằng 3 động năng?

A. B. C. D.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 48.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k, quả cầu có khối lượng m = 200g. Cứ sau khoảng thời gian Δt = 0,2s thì động năng của quả cầu đạt giá trị cực đại. Lấy π 2 = 10. Độ cứng của lò xo là :

a)50N/m b)100N/m c)150N/m d) 200N/m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

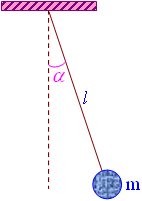
**Câu 49.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k = 25N/m, quả cầu có khối lượng m. Cứ sau khoảng thời gian Δt = 0,2s thì động năng của quả cầu bằng thế năng đàn hồi của lò xo. Lấy π 2= 10. Khối lượng của quả cầu là :

a)0,1kg b)0,4kg c) 0,025kg d) 0,25kg

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 3: CON LẮC ĐƠN**

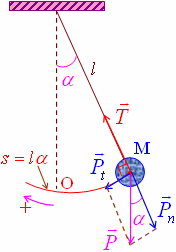
**I. Cấu tạo**

+ Con lắc đơn gồm một vật nhỏ **khối lượng m**, treo ở đầu của một sợi dây không giãn có **chiều dài** ℓ**(m)** và khối lượng không đáng kể.

+ Con lắc có nột vị trí cân bằng là vị trí dây treo thẳng đứng

+ Nếu kéo vật khỏi vị trí cân bằng một góc α buông ra vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng, giữa hai vị trí biên

**II. Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt động lực học.**

***1. Các phương trình dao động điều hòa:***

+ Li độ cong:

+ Li độ góc:

* ***Ghi chú:***

***Ví dụ 1:*** *Con ℓắc đơn đơn có chiều dài ℓ = 2m, dao động với biên độ góc α0 = 0,1 rad. Tính biên độ S0.*

***Ví dụ 2:*** *Một con ℓắc đơn dao động với biên độ góc α0 = 0,1 rad có chu kì dao động T = 1s. Chọn gốc tọa độ ℓà vị trí cân bằng theo chiều dương. Viết phương trình dao động của con ℓắc.*

**2. Chu kì, tần số và tần số góc của con lắc đơn**

* Tần số góc:
* Chu kì:
* Tần số:

***Ví dụ 3:*** *Con ℓắc đơn có ℓ = 1m, g = 10m/s2. Kích thích cho con ℓắc dao động điều hòa. Tính chu kỳ của con ℓắc?*

***Ví dụ 4:*** *Con ℓắc đơn dao động điều hòa có chu kỳ T = 2s, biết g = π2. Tính chiều dài ℓ của con ℓắc?*

***Ví dụ 5:*** *Con ℓắc đơn dao động điều hòa có chu kỳ T = 2s, chiều dài con ℓắc ℓ = 2m. Tìm gia tốc trọng trường tại nơi thực hiện thí nghiệm?*

***Ví dụ 6:*** *Một con ℓắc đơn chiều dài 0,5 m, dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10m/s2. Lấy π2 = 10. Tìm tần số dao động của của con ℓắc này.*

***Ví dụ 7:*** *Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s2, một con ℓắc đơn và một con ℓắc ℓò xo có nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con ℓắc đơn có chiều dài 49 cm và ℓò xo có độ cứng 10N/m. Tìm khối ℓượng vật nhỏ của con ℓắc ℓò xo.*

***Ví dụ 8:*** *Một con ℓắc đơn dao động nhỏ ở nơi có g = 10 m/s2 với chu kì T = 2s trên quĩ đại dài 24cm. Tìm tần số góc và biên độ góc có giá trị bằng.*

***Ví dụ 9:*** *Tại một nơi trên Trái đất có hai con lắc đơn cùng dao động. Chu kì dao động của chúng lần lượt là 0,6s và 0,8s. Gọi l1 và l2 là chiều dài dây treo của mỗi con lắc.Chu kì của con lắc đơn có chiều dài l1 + l2 là :*

***Ví dụ 10:*** *Một con ℓắc đơn có chiều dài ℓ. Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 12 dao động. Khi giảm chiều dài đi 32cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt nói trên, con ℓắc thực hiện được 20 dao động. Tìm chiều dài ban đầu của con ℓắc.*

***Ví dụ 11:*** *Hai con ℓắc đơn có độ dài khác nhau 22cm dao động ở cùng một nơi. Sau cùng một khoảng thời gian con ℓắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động, con ℓắc thứ hai thực hiện được 36 dao động. Tìm độ dài các con ℓắc.*

**III. Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt năng lượng.**

**a. Động năng của con lắc đơn:**

**b. Thế năng của con lắc đơn:**

**c. Cơ năng của con lắc đơn. Sự bảo toàn cơ năng:**

***Ví dụ 12:*** *Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng m = 200g treo vào sợi dây có chiều dài = 100cm. Cho con lắc dao động với biên độ góc nhỏ α0 = 50. Lấy g = 9,8m/s2,π = 3,14. Tìm cơ năng dao động của con lắc.*

***Ví dụ 13.*** *Một quả nặng 0,1kg, treo vào sợi dây dài 1m, kéo con ℓắc ℓệch khỏi vị trí cân bằng góc α = 0,1 rad rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính cơ năng của con ℓắc? Biết g = π2 = 10m/s2.*

**IV. Ứng dụng.**

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**1.**Chọn phát biểu ĐÚNG :

Chu kì dao động tự do của con lắc đơn được tính bằng công thức :

A)T = B) T = C) T = D) 

**2.**Tại một nơi xác định. Chu kì dao động điều hòa của con ℓắc đơn tỉ ℓệ thuận với

A. Chiều dài con ℓắc B. Căn bậc hai chiều dài con ℓắc

C. Căn bậc hai gia tốc trọng trường . D/Gia tốc trọng trường

**3.**Một vật nặng m = 1kg gắn vào con ℓắc đơn ℓ1 thì dao động điều hòa với chu kỳ T1. Hỏi nếu gắn vật m2 = 2m1 vào con ℓắc trên thì chu kỳ dao động ℓà: A. Tăng ℓên B.Giảm C. Không đổi D. Tăng 2 lần

**4.**Một con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ = 4(*m*) , đang dao động điều hòa tại nơi có *g* =π2 (m/s2). Xác định chu kỳ dao động của con lăc đơn trên?A. 1s B.2s C. 4s D. 8s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**5.**Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 2s tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 (m/s2).Chiều dài của con lắc là : A)1m B) 0,5m C) 1,5m D) 2m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**6.**Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng là m dao động điều hòa với tần số f. Nếu tăng khối lượng vật nặng thành 2m thì tần số dao động của vật là :

A)2f B) f C)  D) f

**7.**Một con lắc đơn có chu kì 1,5s trên Trái đất. Tính chu kì của con lắc trên Mặt Trăng? Cho biết gia tốc trọng trường của Mặt trăng nhỏ hơn của Trái đất 5,9 lần.

A)3,64s B) 0,61s C) 8,85s D) 0,254s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**8.**Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là 1m dao động với biên độ góc nhỏ có chu kì 2s. Cho π = 3,14. Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường là bao nhiêu ? ( Lấy 3 chữ số có nghĩa )

A) 9,8596m/s2  B) 9,859m/s2 C) 9,860m/s2 D) 10,27m/s2

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**9.**Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng m = 200g treo vào sợi dây có chiều dài = 100cm. Cho con lắc dao động với biên độ góc nhỏ α0 = 50. Lấy g = 9,8m/s2,π = 3,14.Năng lượng dao động của con lắc là :

A)1J B) 2J C)0,0855J D) 7,46.10−3J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**10**.Vận tốc của một con lắc đơn có khối lượng vật nặng là m, chiều dài dây treo  dao động với biên độ góc α0 khi đi qua vị trí cân bằng là :

A)v2 = 2mg (1 − cosα0) B)v2 = 2g (1 − cosα0) C) v2 = 2mg (cosα0− 1) D) v2 = 2g (cosα0− 1)

**11.**Một con lắc đơn có chiều dài 99cm dao động tại điểm A. Trong thời gian 199,4s, con lắc thực hiện được 100 dao động. Lấy π = 3,14.Gia tốc trọng trường tại A là :

A)9,99m/s2 B) 9,819m/s2 C) 10m/s2 D) 0,829m/s2

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**12.** Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng m = 200g treo vào sợi dây có chiều dài l = 100cm. Cho con lắc dao động với biên độ góc nhỏ α0 = 50. Lấy g = 9,8m/s2,π = 3,14.Vận tốc của vật nặng khi đi qua vị trí cân bằng :

A)0,273m/s B) 0,924m/s C) 4,47m/s D) 0,5m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**13.**Tại một nơi trên Trái đất có hai con lắc đơn cùng dao động. Chu kì dao động của chúng lần lượt là 0,6s và 0,8s. Gọi l1 và l2 là chiều dài dây treo của mỗi con lắc.Chu kì của con lắc đơn có chiều dài l1 + l2 là :

A)1,4s B) 0,2s C) 2s D) 1s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**14.** Một con ℓắc đơn có chu kì dao động T = 4s. Thời gian để con ℓắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có ℓi độ cực đại ℓà: A. t = 0,5s B. t = 1s C. t = 1,5s D. t = 2s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**15.** Một con ℓắc đếm giây có độ dài 1m dao động với chu kì 2s. Tại cùng một vị trí thì con ℓắc đơn có độ dài 3m sẽ dao động với chu kì ℓà?A. 6s B. 4,24s C. 3,46s D. 1,5s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**16.** Một con ℓắc đơn có chiều dài ℓ = 1m dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 =10 m/s2. Xác định chu kì của động năng? A. 1 s B. 0,5s C. 2 s D. 0,25 s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**17.** Một quả nặng 0,1kg, treo vào sợi dây dài 1m, kéo con ℓắc ℓệch khỏi vị trí cân bằng góc α = 0,1 rad rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính cơ năng của con ℓắc? Biết g = π2 = 10m/s2.

A. 5J B. 50mJ C. 5mJ D. 0,5J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**18.** Một quả nặng 0,1kg, treo vào sợi dây dài 1m, kéo con ℓắc ℓệch khỏi vị trí cân bằng góc α = 0,1 rad rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính động năng của con ℓắc tại vị trí α = 0,05 rad? Biết g = 10m/s2.

A. 37,5mJ B. 3,75J C. 37,5J D. 3,75mJ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**19.** Một con ℓắc đơn có chiều dài dây treo ℓ = 40cm dao động với biên độ góc α = 0,1 rad tại nơi có g = 10m/s2. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng ℓà: A. 10cm/s B. 20cm/s C. 30cm/s D. 40cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**20.** Hai con ℓắc đơn có cùng vật nặng, chiều dài dây ℓần ℓượt ℓà ℓ1 = 81cm; ℓ2 = 64cm dao động với biên độ góc nhỏ tại cùng một nơi với cùng năng ℓượng dao động với biên độ con ℓắc thứ nhất ℓà α = 50, biên độ con ℓắc thứ hai ℓà:

A. 5,6250 B. 4,4450  C. 6,3280  D. 3,9150

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**21.** Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ T tại mặt đất . Đưa con lắc lên Mặt Trăng có gia tốc rơi tự do bằng 1/6 gia tốc rơi tự do tại Trái Đất thì chu kì dao động T’ của con lắc tại Mặt Trăng là :

A/ T’ = T/6 B/ T’ = T /** C/ T’ = 6T D/ T’ = T **

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**22.** Con ℓắc đơn có chiều dài ℓ = 98cm, khối ℓượng vật nặng ℓà m = 90g dao động với biên độ góc α0 = 60tại nơi có gia tốc trọng trường g =9,8 m/s2. Cơ năng dao động điều hoà của con ℓắc có giá trị bằng:

A. E = 0,09 J B. E = 1,58J C. E = 1,62 J D. E = 0,0047 J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**23.** Một con ℓắc đơn có chiều dài dây treo ℓà ℓ = 40cm dao động với biên độ góc α0 = 100 tại nơi có g = 10m/s2. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng ℓà: A. 10cm/s B. 20cm/s C. 35cm/s D. 40cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**24.** Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 m/s2. Giữ vật nhỏ của con lắc ở vị trí có li độ góc 9o rồi thả nhẹ vào lúc t = 0. Phương trình dao động của vật là :



A. s = 5cos(πt + π) (cm). B. s=5cos2πt (cm). C. s = 5πcos(πt + π) (cm). D. s =5πcos2πt (cm).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**25.** Con ℓắc đơn đơn có chiều dài ℓ = 2m, dao động với biên độ góc α0 = 0,1 rad. Hãy xác định biên độ dài của con lắc: A. 2cm B. 0,2dm C. 0,2cm D. 20cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**26.** Tại một nơi trên Trái đất có hai con lắc đơn cùng dao động. Chu kì dao động của chúng lần lượt là 0,6s và 0,8s. Gọi l1 và l2 là chiều dài dây treo của mỗi con lắc.Chu kì của con lắc đơn có chiều dài l2− l1 là :

A)0,2s B) 0,529s C) 0,44s D) 0,28s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**27.** Tại một nơi, chu kì dao động điều hòa của một con ℓắc đơn ℓà 2s. Sau khi tăng chiều dài của con ℓắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hòa của nó ℓà 2,2s. Chiều dài ban đầu của con ℓắc ℓà:

A. 101cm B. 99cm C. 100cm D. 98cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**28.** Một con ℓắc đơn có chiều dài ℓ. Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 12 dao động. Khi giảm chiều dài đi 32cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt nói trên, con ℓắc thực hiện được 20 dao động. Chiều dài ban đầu của con ℓắc ℓà: A. 30cm B. 40cm C. 50cm D. 60cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**29.** Hai con ℓắc đơn có độ dài khác nhau 22cm dao động ở cùng một nơi. Sau cùng một khoảng thời gian con ℓắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động, con ℓắc thứ hai thực hiện được 36 dao động. Độ dài các con ℓắc ℓà:

A. ℓ1 = 88; ℓ2 = 110 cm B. ℓ1 = 78cm; ℓ2 = 110 cm

C. ℓ1 = 72cm; ℓ2 = 50cm D. ℓ1 = 50cm; ℓ2 = 72cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**30.** Tại một nơi trên mặt đất, một con ℓắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt, con ℓắc thực hiện được 60 dao động toàn phần, thay đổi chiêu dài con ℓắc một đoạn 44cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con ℓăc ℓà: A. 144cm B.60cm C. 80cm D. 100cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**31.** Hai con ℓắc đơn có chu kì T1 = 2s; T2 = 2,5s. Chu kì của con ℓắc đơn có dây treo dài bằng tuyệt đối hiệu chiều dài dây treo của hai con ℓắc trên ℓà: A. 2,25s B. 1,5s C. 1s D. 0,5s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**32.** Con ℓắc đơn dao động điều hòa với biên độ S = 5cm, biên độ góc α0 = 0,1rad/s. Tìm chu kỳ của con ℓắc đơn này? Biết g = π2 (m/s2). A. 2s B. 1s C. s D. s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**33.** Lực căng của dây treo con lắc đơn có khối lượng vật nặng m , chiều dài dây treo l, dao động với biên độ góc α0 khi đi qua vị trí cân bằng là :

A. T = mgl (3 − 2cosα0) B. T = mg (3 − 2cosα0) C.T = mgl (2 − 3cosα0) D.T = mg (2 − 3cosα0)

**34.** Một con ℓắc đơn có khối ℓượng vật ℓà m = 1 kg, chiều dài dây ℓ = 100cm, kéo con ℓắc ℓệch khỏi vị trí cân bằng góc 600 rồi buông tay. Lấy g = 10m/s2. Lực căng dây khi góc lệch so với vị trí cân bằng 300 gần giá trị nào nhất:

A. 2,4 N B. 16 N C. 14 N D. 15 N

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**35.** Một con ℓắc đơn có chiều dài ℓ = 2m dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 =10 m/s2. Xác định chu kì của động năng? A. 1,41 s B.0,5s C. 2 s D. 0,25 s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**36.** Con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng m = 100g , dây treo dài l = 1m , cho g = 10m/s2. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc nhỏ 0,2rad rồi thả nhẹ . Cơ năng dao động của con lắc là :

A/ 20mJ B/200mJ C/ 400mJ D/ 2mJ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**37.** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 4s tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 (m/s2).Bây giờ nếu giảm chiều dài con lắc đi một đoạn 8% chiều dài cũ. Chu kì mới của con lắc là

A)1,5s B) 1,949s C) 2,32s D) 3,84s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**38.** Con ℓắc đơn có tần số dao động ℓà f, nếu tăng chiều dài dây ℓên 4 ℓần thì tần số sẽ

A. Giảm 2 ℓần B. Tăng 2 ℓần C. Không đổi D. Giảm 

**39.** Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s2, một con ℓắc đơn và một con ℓắc ℓò xo có nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con ℓắc đơn có chiều dài 49cm và ℓò xo có độ cứng 10N/m. Khối ℓượng vật nhỏ của con ℓắc ℓò xo ℓà: A. 0,125kg B. 0,75kg C. 0,5kg D. 0,25kg

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**40.** Một con ℓắc đơn có độ dài dây ℓà 1m, treo quả nặng 1 kg, kéo con ℓắc ℓệch khỏi vị trí cân bằng góc 600 rồi buông tay. Lấy g = π2= 10 m/s. Tính vận tốc cực đại của con ℓắc đơn?

A. π m/s B. 0,1π m/s C. 10m/s D. 1m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**41.** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 2s tại nơi có gia tốc trọng trường.Bây giờ nếu giảm chiều dài con lắc đi một đoạn 5% chiều dài cũ. Chu kì mới của con lắc là

A)1,5s B) 1,949s C) 2,2s D) 2,1s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**42.** Một con ℓắc đơn dao động với biên độ góc α0 = 50. Chu kỳ dao động ℓà 1 s. Tìm thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng về vị trí có ℓi độ góc α = 2,50

A. s B. s C. s D. s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**43.** Một con ℓắc đơn dao động điều hòa. Biết rằng khi vật có ℓi độ dài 4 cm thì vận tốc của nó ℓà - 12 cm/s. Còn khi vật có ℓi độ dài - 4 cm thì vận tốc của vật ℓà 12 cm/s. Tần số góc và biên độ dài của con ℓắc đơn ℓà:

A. ω = 3 rad/s; S = 8cm B. ω= 3 rad/s; S = 6 cm

C. ω = 4 rad/s; S = 8 cm D. ω= 4 rad/s; S = 6 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 4: DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC**

**I. DAO ĐỘNG TẮT DẦN**

**1. Thế nào là dao động tắt dần.**

Dao động tắt dần là

**2. Giải thích**

**3.** **Ứng dụng**

Dao động tắt dần được ứng dụng trong các thiết bị



**II. DAO ĐỘNG DUY TRÌ**



*Dao động tự duy trì trong đồng hồ quả lắc*

**III.** **DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC**

**1. Thế nào là dao động cưỡng bức?**

**2. Ví dụ**

**3. Đặc điểm**

- Dao động cưỡng bức có

- Biên độ phụ thuộc vào

**IV.** **HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG**

**1. Định nghĩa**

* Điều kiện cộng hưởng:

**2. Giải thích**

**3. Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng**

- Hiện tượng cộng hưởng có hại:

- Hiện tượng cộng hưởng có lợi:



*Máy đầm bê tông ứng dụng hiện tượng cộng hưởng cơ*

***Ví dụ 1.****Một người xách một xô nước đi trên đường. Khi mỗi bước đi dài 45cm thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 0,3s. Vận tốc của người đó là*

***Ví dụ 2.*** *Một xe ô tô chạy trên đường , cứ cách 8(m) lại có một cái mô nhỏ . Chu kì dao động tự do của khung xe trên các lò xo là 1,5(s) . Xe bị rung lắc mạnh nhất khi được chạy với tốc độ bao nhiêu?*

***Ví dụ 3.*** *Một con lắc đơn có độ dài 30cm được treo vào tầu, chièu dài mỗi thanh ray 12,5m ở chỗ nối hai thanh ray có một khe hở hẹp, lấy g = 9,8m/s2. Tàu chạy với vận tốc nào sau đây thì con lắc đơn dao động mạnh nhất?*

***Ví dụ 4.*** *Một con lắc đơn dao động tắt dần chậm , cứ sau mỗi chu kì thì biên độ của nó giảm đi 3% thì phần năng lượng bị mất đi trong một dao động toàn phần là bao nhiêu?*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**1.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần :

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

B. Nguyên nhân làm cho dao động tắt dần là do tác dụng của lực ma sát, lực cản môi trường.

C. Dao động tắt dần vẫn còn mang tính điều hòa.

D. Ma sát càng lớn sự tắt dần càng nhanh.

**2**. Trong những dao động tắt dần sau đây, trường hợp nào thì sự tắt dần nhanh là có lợi?

A. Quả lắc đồng hồ. B. Khung xe ôtô sau khi qua chỗ gập ghềnh.

C. Con lắc lò xo trong các phòng thí nghiệm. D. Sự rung của cái cầu khi xe ôtô chạy qua.

**3.** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡngbức.

B. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức

**4.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

A. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.

B. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.

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

D. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương

**5.** Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.

B. Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.

C. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.

**6.** Dao động tắt dần

A. có biên độ giảm dần theo thời gian. B. luôn có lợi.

C. có biên độ không đổi theo thời gian. D. luôn có hại.

**7.** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực F = F0cosπft (với F0 và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là:A. f. B. πf. C. 2πf. D. 0,5f.

**8.** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f. Chu kì dao động của vật là:A. . B. . C. 2f. D. .



**9**. Dao động tắt dần của con lắc đơn có đặc điểm là:

A. Cơ năng của dao động giảm dần B. Cơ năng của dao động không đổi

C. Động năng của con lắc ở vị trí cân bằng luôn không đổi D.Biên độ không đổi

**10.**Một người xách một xô nước đi trên đường. Khi mỗi bước đi dài 45cm thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 0,3s. Vận tốc của người đó là

a)3,6m/s b) 5,4km/h c) 4,8km/h d) 4,2km/h

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**11 .** Một con lắc đơn dao động tắt dần chậm , cứ sau mỗi chu kì thì biên độ của nó giảm đi 2% thì phần năng lượng bị mất đi trong một dao động toàn phần là :

A/ 3% B/ 4% C/ 6% D/ 5%

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**12.** Một xe ô tô chạy trên đường , cứ cách 8(m) lại có một cái mô nhỏ . Chu kì dao động tự do của khung xe trên các lò xo là 1,5(s) . Xe bị rung lắc mạnh nhất khi được chạy với tốc độ là :

A/ 19,2(km/h) B/ 29,2(km/h) C/ 9,2(km/h) D/18,5(km/h)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**13.** Một con ℓắc ℓò xo có K = 50N/m. Tính khối ℓượng của vật treo vào ℓò xo biết rằng mỗi thanh ray dài 12,5m và khi vật chuyển động với v = 36km/h thì con ℓắc dao động mạnh nhất.

A. 1,98kg B. 1,9kg C. 15,9kg D. 2kg

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**14.** Một con ℓắc đơn có ℓ = 1m; g = 10m/s2 được treo trên một xe otô, khi xe đi qua phần đường mấp mô, cứ 12m ℓại có một chỗ ghềnh, tính vận tốc của vật để con ℓắc dao động mạnh nhất.

A. 6m/s B. 6km/h C. 60km/h D. 36km/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**15.**  Chọn câu **sai** khi nói về dao động cưỡng bước

A. Dao động điều hòa B. Dao động với tầng số bằng tần số của ngoại lực

C.Dao động với biên độ không đổi D. Dao động với biên độ thay đổi theo thời gian.

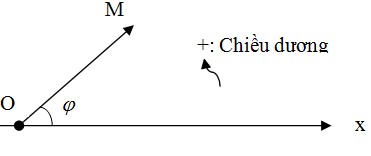
**BÀI 5:**

**TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**CÙNG PHƯƠNG, CÙNG TẦN SỐ.**

**PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ FRE-NEN**

**I. VECTƠ QUAY**

Ta có thể biểu diễn một dao động  bằng một vectơ quay tai thời điểm ban đầu có các đặc điểm sau:

*+ Có gốc tai gốc tọa độ của Ox*

*+ Có độ dài bằng biên độ dao động: OM = A.*

*+ Hợp với Ox một góc *

**II. PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ FRE-NEN**

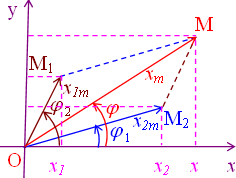
**1. Đặt vấn đề**

Tìm tổng của hai dao động



**2. Phương pháp giản đồ Fre-nen**

Ta lần lượt ta vẽ hai vec tơ quay đặt trưng cho hai dao động:



- Ta thấy  và  quay với tốc độ góc ω thì  cũng quay với tốc độ góc là ω.

- Phương trình tổng hợp



* **Kết luận:**

* Trong đó:

**3. Ảnh hưởng của độ lệch pha**

* Nếu hai dao động cùng pha:
* Nếu hai dao động ngược pha:
* Nếu hai dao động vuông pha:

**4. Ví dụ**

***Ví dụ 1.*** *Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa x1 = 3cos (cm) ; x2 = 3cos(4πt) (cm). Tìm phương trình dao động tổng hợp của vật?*

***Ví dụ 2.*** *Tìm**phương trình dao động tổng hợp của 2 dao động thành phần x1 = 10sin20πt (cm) ; x2 = 10cos20πt (cm?*

***Ví dụ 3****: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ . Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ . Dao động thứ hai có phương trình li độ là?*

***Ví dụ 4****: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương ,cùng tần số góc ω = 20rad/s. Các dao động thành phần là :x1= A1cos () cm và x2= 3cos () cm .Biết rằng vận tốc cực đại của vật là 140cm/s. Hãy xác định biên độ A1*

***Ví dụ 5****: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là  và .* *Tìm pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên.*

***Ví dụ 6****: Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là x1=4cos()cm ,x2=4cos(. )cm. Tìm biên độ của dao động tổng hợp hai dao động.*

***Ví dụ 7****: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là (cm) và  (cm). Tìm độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng.*

***Ví dụ 8****: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là x1 = 3cos10t (cm) và x2 = (cm). Tìm gia tốc của vật có độ lớn cực đại.*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**1.** Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi Δϕ là độ lệch pha giữa hai dao động.Trong điều kiện nào thì hai dao động cùng pha? ( Với k  Z )

a)Δϕ = kπ b)Δϕ = (2k + 1) π c)Δϕ = k 2π d)Δϕ = (2k + 1) 

**2.**Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi Δϕ là độ lệch pha giữa hai dao động.Trong điều kiện nào thì hai dao động ngược pha? ( Với k  Z ): a)Δϕ = kπ b)Δϕ = (2k + 1) π c) Δϕ = k 2π d) Δϕ = (2k + 1) 

**3.**Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi Δϕ là độ lệch pha giữa hai dao động.Trong điều kiện nào thì hai dao động vuông góc pha? ( Với k  Z )

a)Δϕ = kπ b)Δϕ = (2k + 1) π c)Δϕ = k 2π d)Δϕ = (2k + 1)

**4.**Chọn câu sai khi nói về dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số?

a)Dao động tổng hợp cũng là dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với hai dao động thành phần.

b)Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực đại khi hai dao động thành phần cùng pha.

c)Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực tiểu khi hai dao động thành phần vuông pha.

d)Biên độ A của dao động tổng hợp có giá trị : 

**5.** Chọn phát biểu ĐÚNG :

a)Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào độ lệch pha giữa hai dao động thành phần.

b)Pha ban đầu của dao động tổng hợp được tính bằng công thức :tgϕ =

c)Biên độ của dao động tổng hợp được tính bằng công thức

d)Câu a, c đều đúng.

**6.** Hai dao động điều hòa có phương trình : x1 = 5sin (cm) ; x2 = 2cos 3πt (cm) thì :

a)Dđộng (1) sớm pha hơn dđộng (2) một góc . b)Dđộng(1) sớm pha hơn dđộng(2)một góc .

c)Dđộng (1) trễ pha hơn dđộng (2) một góc . d)Dđộng (1) trễ pha hơn dđộng (2) một góc .

**7**. Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có pha vuông góc nhau ℓà?

A/ A = A1 + A2 B/ A = | A1 + A2 | C/. A = D/ A = 

**8.** Hai dao động cùng phương cùng tần số có biên độ ℓần ℓượt ℓà 2 cm và 8 cm. Biên độ tổng hợp có thể nhận giá trị nào sau đây?

A. 12 cm B. 5 cm C. 3,05 cm D. 9 cm

**9.** Hai dao động thành phần có biên độ ℓà 6 cm và 10 cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể nhận giá trị:

A. 3,5 cm. B. 18 cm C. 20 cm. D. 7 cm.

**10.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số

x1 = 5cos (cm) và x2= 3cos (cm).Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp là :

a)2cm và π/6 b)2cm và 7π/6 c)8cm và −π/6 d) 8cm và 7π/6

**11**. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa x1 = 3cos (cm) ; x2 = 3cos(4πt) (cm)

.Dao động tổng hợp của vật có phương trình : ( đơn vị cm )

a) x = 3cos b) x = 

c) x =  d) x = 

**12.** Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số f = 10Hz, có biên độ lần lượt là 7cm và 8cm, có độ lệch pha Δϕ =  rad. Vận tốc ứng với li độ x = 12cm là :

a)± 10π (m/s) b) ±π (m/s) c) ± 10π (cm/s) d) ±π (cm/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**13**. Phương trình dao động tổng hợp của x1 = 10sin20πt (cm) ; x2 = 10cos20πt (cm) là :

a) x = 10cos (100t ) (cm) b) x = 10sin (100t ) (cm)

c) x = 10cos (100t - ) (cm) d) x = 20cos (100t + )(cm)

**14.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có các phương trình x1 = 2cos (cm) ; x2 = 2cos 5πt (cm) .Vận tốc của vật tại thời điểm t = 2s là

a)10π (cm/s) b) −10π (cm/s) c) π (cm/s) d) đáp số khác

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**15.** Hai dao động điều hoà cùng phương , cùng tần số f = 50 Hz có biên độ A1 = 10cm ; A2 = 5cm và pha ban đầu  =  ,  = π .Phương trình của dao động tổng hợp của 2 dao động trên là :

a) x = 5cos (100πt +) (cm) b)x = 15cos (100πt -) (cm)

c) x = 15cos (100πt +) (cm) d) x = 10cos (100πt +)(cm)

**16.** Phương trình dao động tổng hợp của x1=3sin4πt (cm); x2=3cos4πt (cm); x3=3cos(4πt+ )(cm) là :

a) x = 6cos (100πt ) (cm) b) x = 6cos (100πt ) (cm)

c)x = 6sin (100πt ) (cm) d) x = 6cos (100πt +π/4 ) (cm)

**17.** Phương trình tổng hợp của x1 = 8cos(10πt + )(cm) ; x2 = 8cos (10πt -) (cm) là :

a) x = 8cos(10πt) cm b) x =16cos(10πt +π/3 ) cm

c) x = 16cos(10πt –π/3 ) cm d) x= 8cos(10πt +π/3 ) cm

**18.** Phương trình dao động tổng hợp của x1 = 5sin (πt + ) (cm); x2 = 5cosπt (cm);

a) x = 5cos (πt –π/6 ) (cm); b) x = 5cos (πt –π/6 ) (cm);

c) x1 = 5sin (πt +π/6 )(cm); d) x = 5cos (πt ) (cm);

**19.** Một vật có khối ℓượng m = 0,5 kg thực hiện đồng thời 2 dao động x1 = 5cos(4πt + π) và x2 = 2cos(4πt - π) cm. Xác định cơ năng của vật. A. 3,6mJ B. 0,72J C. 0,036J D. 0,36J

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**20.** Chuyển động của một vật ℓà tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương.Hai dao động này có phương trình ℓần ℓượt ℓà x1 = 4 cos(10t + π) (cm) và x2 = 3cos(10t - π)(cm). Độ ℓớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng ℓà:

A. 100 cm/s. B. 50 cm/s. C. 80 cm/s. D. 10 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**21**. Một vật thực hiện 2 dao động điều hòa với : x1 = 4cos(ωt + π) cm; x2 = A2cos(ωt + ϕ2) cm. Biết rằng phương trình tổng hợp của hai dao động ℓà x = 4cos(ωt + π) cm. Xác định x2?

A. x2 = 5cos(ωt) cm B. x2 = 4 cos(ωt) cm C. x2 = 4cos(ωt - π) cm D. x2=4cos(ωt + π) cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**22.** Cho hai dao động điều hoà cùng phương x1 = 5cos10πt (cm) và x2= A2sin10πt (cm). Biết biên độ của dao động tổng hợp ℓà 10cm. Giá trị của A2 ℓà

A. 5cm B. 4cm C. 8cm D. 6cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**23.** Khi tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có biên độ thành phần a và a được biên độ tổng hợp ℓà 2a. Hai dao động thành phần đó

A. vuông pha với nhau B. cùng pha với nhau. C. ℓệch pha D. ℓệch pha π

**24.** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình ℓần ℓượt ℓà *x1 = A1*cos(20πt - π) cm và x2 = 6cos(20πt + π) cm. Biết phương trình dao động tổng hợp ℓà x = 6cos(20πt+ϕ) cm. Biên độ A1 ℓà: A/ A1 = 12 cm B/ A1 = 6 cm C/ A1 = 6 cm D/ A1 = 6 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI TẬP TỔNG HỢP CHƯƠNG I**

Câu 1. Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

Câu 2: Khi đưa 1 con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ:

1. Tăng vì tần số dao động điều hòa của nó tỷ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
2. Giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.
3. Không đổi vì chu kỳ dao động điều hòa của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.
4. Tăng vì chu kỳ dao động điều hòa của nó giảm.

Câu 3: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng m = 200g thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ dao động của con lắc là 1s thì khối lượng m bằng:

A. 800g B. 200g C. 50g D. 100g

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 4: Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kỳ dao động T, ở thời điểm ban đầu t0 = 0 vật đang đứng ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm t = T/4 là:

A. A/2 B. 2A C. A D. A/4

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học:

A. Biên độ dao động cưỡng bức của 1 hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

B. Tần số dao dộng cưỡng bức của 1 hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hòa tác dụng lên hệ ấy.

C. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hòa bằng tần số dao động riêng của hệ.

D. Tần số dao động tự do của 1 hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

Câu 6: Một vật thực hiện đồng thời ba dao động điều hoà cùng phương , cùng tần số góc ω.Biên độ và pha ban đầu lần lượt là : A1 = 4cm, φ1 =0; A2 = 3cm, φ2 = π /2; A3 = 6 cm, φ3 = -π /2. Phương trình dao động tổng hợp là :

A. x = 5 sin ( ω t – 0,645 ) (cm). B. x = 0,5 sin ( ω t – 0,645 ) (cm).

C. x = 5 sin ( ω t + 0,645 ) (cm). D. x = 5 sin ( ω t – 37/180 ) (cm).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 7: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

A. giảm 4 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng 4 lần. D. tăng 2 lần.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 8: Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

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

B. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

D.Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

Câu 9: Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

A. với tần số bằng tần số dao động riêng. B. mà không chịu ngoại lực tác dụng.

C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng. D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

Câu 10: Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hòa với chu kì T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hòa với chu kì T’ bằng

A. 2T. B. T√2 C.T/2 . D. T/√2 .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 12: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng k, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc rơi tự do là g. Khi viên bi ở vị trí cân bằng, lò xo dãn một đoạn Δ*l* . Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc này là

A.2π√(g/Δ*l*) B. 2π√(Δ*l*/g) C. (1/2π)√(m/ k) D. (1/2π)√(k/ m)

Câu 13: Cho hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt là x1 = 3√3sin(5πt + π/2)(cm) và x2 = 3√3sin(5πt - π/2)(cm). Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng

A. 0 cm. B. 3 cm. C. 63 cm. D. 3 3 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 14**:** Con lắc đơn có chiều dài 100 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g =(m/s2). Tần số dao động của con lắc là: A. 2 Hz B. 0,5 Hz C. 1,59 Hz D. 0,05 Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 15: Tại cùng một vị trí địa lí, nếu tăng khối lượng và chiều dài của con lắc đơn lên gấp đôi thì chu kì dao động của nó sẽ: A. không thay đổi. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng  lần.

Câu 16: Một vật dao động điều hoà mô tả bởi ph­ơng trình: . Xác định thời điểm lần thứ hai có vận tốc : A. 1/60 s B. 13/60 s C. 5/12 s D. 7/12 s



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 17**:** Tại cùng một nơi trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ dao động điều hòa với chu kì 2 s, con lắc đơn có chiều dài 2ℓ dao động điều hòa với chu kì là: A. 2 s. B. s. C.  s. D. 4 s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 18 : Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

A. cùng chiều với chiều chuyển động của vật. B.hướng về vị trí cân bằng.

C. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo. D.hướng về vị trí biên.

Câu 19**:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc trục Ox với phương trình x = 10cos2πt (cm). Quãng đường đi được của chất điểm trong một chu kì dao động là: A. 10 cm B. 30 cm C. 40 cm D. 20 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 20**:** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O với biên độ là A và chu kì T. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ x=A/2 là

A  B . C . D . .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 21: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình x = 10cos10πt (cm). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Lấy π2 = 10. Cơ năng của con lắc bằng

A. 0,10 J. B. 0,05 J. C. 1,00 J. D. 0,50 J.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 22 : Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

A. cùng chiều với chiều chuyển động của vật. B.hướng về vị trí cân bằng.

C. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo. D.hướng về vị trí biên.

Câu 23: Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng m, treo vào một sợi dây không giãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động điều hòa với chu kì 3 s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm. Thời gian để hòn bi đi được 2 cm kể từ vị trí cân bằng là: A.1,5 s. B. 0,5 s. C. 0,75 s. D. 0,25 s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 24: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có các phương trình dao động là x1 = 3cos (ωt – π/4) cm và x2 = 4cos (ωt + π/4) cm. Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động trên là

A.5 cm. B. 1 cm. C. 12 cm. D. 7 cm.

Câu 25: Một vật đồng thời tham gia hai dao động cùng phương, cùng tần số và lệch pha nhau 900. Biên độ các dao động thành phần là 9cm và 12cm. Biên độ dao động của vật là

A 3cm B 15cm C 21cm D 28cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 26 : Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương , theo các phương trình:

x1 = 4cos(và x2 = 4. Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị nhỏ nhất khi

A. B. . C. . D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 27: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, có chu kì dao động tự do là 0,4s. Cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng thì lực đàn hồi cực đại của lò xo là 4N, độ dài dài nhất và ngắn nhất của lò xo là 36cm và 48cm. Cho g = 10m/s2 = π2m/s2. Độ cứng của lò xo là: A. 100 N/m. B. 4 N/m. C. 40 N/m. D. 50 N/m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 28: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s. Chọn chiều dương thẳng đứng hướng xuống. Lúc t = 0, con lắc có li độ x = – 2cm và vận tốc v = 20cm/s. Viết phương trình dao động.

A. x = 4 cos(10t – ) (cm). B. x = 4 cos(10t + ) (cm).

C. x = 4 cos(10t + ) (cm). D. x = 4 cos(10t -)(cm).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hoà. Nếu khối lượng m = 200 g thì chu kì dao động của con lắc là 2 s. Để chu kì con lắc là 1 s thì khối lượng m bằng

1. 200 g. B. 100 g. C. 50 g. D. 800 g.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 30: Tại một nơi, chu kì dao động điều hoà của một con lắc đơn là 2,0 s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hoà của nó là 2,2 s. Chiều dài ban đầu của con lắc này là

A. 101 cm. B. 99 cm. C. 98 cm. D. 100 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 31: Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

A. với tần số bằng tần số dao động riêng. B. mà không chịu ngoại lực tác dụng.

C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng. D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

Câu 32*:* Con lắc lò xo thẳng đứng gồm một lò xo độ cứng k, vật nhỏ khối lượng m. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn Lấy . Chu kì dao động của vật là: A. 0,04 s. B. 0,4 s. C. 98,6 s. D. 4 s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 33: Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hoà theo phương ngang với [biên độ](http://onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=187#25) A = 5 cm. Động năng của vật nặng ứng với li độ x = 3 cm là: A. 0,125 J.B. 800 J. C. 0,045 J. D. 0,08 J.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 34: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số: , . Phương trình của [dao động](http://onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=187#1) tổng hợp là:

A.  

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 35:Một con lắc đơn có chiều dài 1m dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng. Sau thời gian 20 s con lắc thực hiện 10 dao động toàn phần . Lấy  thì gia tốc trọng trường nơi đó có giá trị là

A. 10 m/s2. B. 9,86 m/s2. C. 9,80 m/s2. D. 9,78 m/s2.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 36:Động năng trong dao động điều hoà biển đổi theo thời gian

A. tuần hoàn với chu kì T. B. như hàm cosin.

C. không đổi. D. tuần hoàn với chu kì T/2.

Câu 37: Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều lên một đường kính quỹ đạo có chuyển động là dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây sai ?

A. Tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.

B. Biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều.

C. Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.

D. Tốc độ cực đại của dao động điều hòa bằng tốc độ dài của chuyển động tròn đều.

Câu 38. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình: cm, pha dao động của chất điểm tại thời điểm t = 1s là: A. -3cm. B. 2s. C. 1,5π rad. D. 0,5 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 39:Con lắc lò xo thực hiện dao động điều hòa thì đại lượng nào sau đây của nó thay đổi theo thời gian?

1. Cơ năng. B. Biên độ. C. Tần số. D. Động năng.

Câu 40: Phát biểu nào sau đây về con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang sau đây là **sai**?

1. Trong quá trình dao động, chiều dài của lò xo thay đổi.
2. Trong quá trình dao động, có có thời điểm lò xo không dãn không nén.
3. Trong quá trình dao động, có thời điểm vận tốc và gia tốc đồng thời bằng không.
4. Trong quá trình dao động có thời điểm li độ và gia tốc đồng thời bằng không.

Câu 41:Phát biểu nào sau đây về dao động tắt dần là không đúng ?

1. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian.
2. Cơ năng của vật dao động bị chuyển dần thành nhiệt năng.
3. Lực cản càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.
4. Chu kì dao động không hề thay đổi trong quá trình dao động.

Câu 42*:*  Một con lắc lò xo dao đang dao động với chu kì 0,5 s và biên độ 1 cm. Nếu tăng biên độ lên 2 cm thì chu kì dao động của con lắc sẽ là

A. 0,25 s. B. 0,5 s. C. 1 s. D. 2 s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 43: Một con lắc lò xo dao động với chu kì 0,2 s. Sẽ xảy ra hiện tượng cộng hưởng khi nó chịu tác dùng lực tuần hoàn với tần số : A. 0,2 Hz. B. 0,4π Hz. C. 5 Hz. D. 10π Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 44*:* Khi tổng hợp hai dao động cuàng phương có phương trình x1 = 6cos(10t + ) cm và x2 = 8sin(10t + ) cm thì biên độ của dao động tổng hợp là: A. 2 cm. B. 6 cm. C. 10 cm. D. 14 cm.

Câu 45: Phương trình dao động có dạng : x = Acos(ωt + π/3). Gốc thời gian là lúc vật có :

A. li độ x = A/2, chuyển động theo chiều dương B. li độ x = A/2, chuyển động theo chiều âm

C. li độ x = - A/2, chuyển động theo chiều dương. D. li độ x= -A/2, chuyển động theo chiều âm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 46: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

Câu 47: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 48: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α0. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

A. . B.  C. . D. .

Câu 49: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

Câu 50: Một vật dao động điều hòa với tần số bằng 5 Hz. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ x1 = - 0,5 A (A là biên độ dao động) đến vị trí có li độ x2 = + 0,5 A là: A. 1/10 s. B. 1/20 s. C. 1/30 s. D. 1 s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 51: Vật dao động điều hòa với phương trình: x = 20cos(2πt - π/2) (cm) (t đo bằng giây). Gia tốc của vật tại thời điểm t = 1/12 (s) là: A. - 4 m/s2 B. 2 m/s2 C. 9,8 m/s2 D. 10 m/s2

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Câu 52: Một con lắc đơn dao động với phương trình  Sau khi đi được 5 cm từ lúc t = 0 thì vật

A. có động năng bằng thế năng. B. đang chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

C. có vận tốc bằng không. D. có vận tốc đạt giá trị cực đại.

Câu 53: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng. D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 54: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m dao động điều hòa với biên độ góc π/20 rad tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10m/. Lấy = 10. Thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc rad là

A. 3s B.  s C. s D. s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

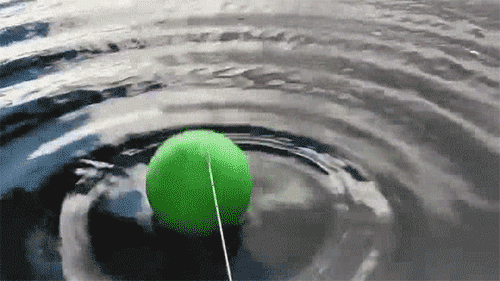
Câu 55: Một con lắc lò xo dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ A = 2,5 cm. Biết lò xo có độ cứng k = 100 N/m và quả cầu có khối lượng 250 g. Lấy t = 0 là lúc vật qua vị trí cân bằng thì quãng đường vật đi được trong  đầu tiên là: A. 2,5 cm B. 5 cm C. 7.5 cm D. 10 cm

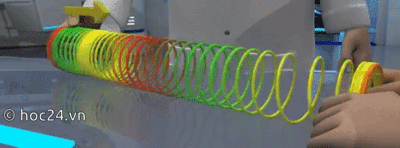
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 6**

**KHẢO SÁT THỰC NGHIỆM CÁC ĐỊNH LUẬT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN**

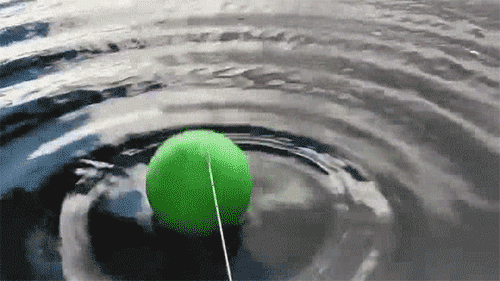
**CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM**



**BÀI 7:** **SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ**

**I. SÓNG CƠ**

**1. Thí nghiệm**



**2. Định nghĩa**

Sóng cơ là

**3. Sóng ngang**

Sóng ngang là

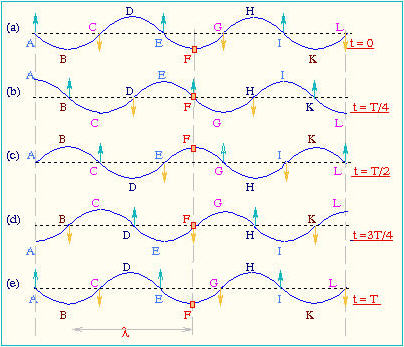
Sóng ngang truyền được trong môi trường

**4. Sóng dọc**

Sóng dọc là

Sóng dọc truyền được trong môi trường

* **Chú ý:**

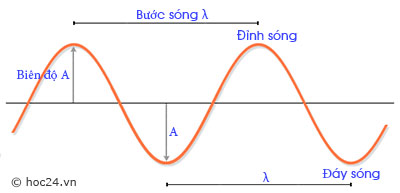
**II. CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA MỘT SÓNG HÌNH SIN**

**1. Sự truyền của một sóng hình sin**

Kích thích một đầu dây căng thẳng, đầu còn lại cố định cho nó dao động hình sin. Trên dây cũng xuất hiện một sóng hình sin

Từ hình vẽ ta thấy đỉnh sóng dịch chuyển theo phương truyền sóng với vận tốc v.

**2. Các đặc trưng của một sóng hình sin**



**a/ Biên độ A của sóng là**

**b/ Chu kì của sóng là**

**c/ Tốc độ truyền sóng:**

**d/ Bước sóng:**

**e/ Năng lượng của sóng:**

**3. Ví dụ**

***Ví dụ 1:*** *Một sóng truyền trên mặt nước biển có bước sóng  = 2m. Tìm khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.*

***Ví dụ 2:*** *Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 27s. Tìm chu kì của sóng biển.*

***Ví dụ 3:*** *Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 120cm và có 4 ngọn sóng qua trước mặt trong 6s. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 4:*** *Tại một điểm O trên mặt nước yên tĩnh có một nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f = 2Hz. Từ điểm O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xa xung quanh. Khoảng cách giữa hai gợn sóng kế tiếp là 20cm.* *Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 5:*** *Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và tốc độ truyền âm trong nước là 1450 m/s. Tìm khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước dao động ngược pha.*

***Ví dụ 6:*** *Trong thời gian 12s một người quan sát thấy có 6 ngọn sóng đi qua trước mặt mình. Tốc độ truyền sóng là 2m/s. Tìm bước sóng.*

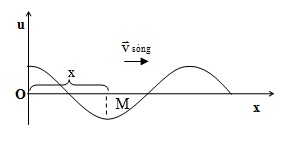
***Ví dụ 7:*** *Nguồn phát sóng S trên mặt nước tạo dao động với tần số f = 100Hz gây ra các sóng có biên độ A = 0,4cm. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3cm. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 8:*** *Một nguồn O dao động với tần số f = 25Hz tạo ra sóng trên mặt nước. Biết khoảng cách giữa 11 gợn lồi liên tiếp là 1m. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 9:*** *Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy nó nhô lên cao 7 lần trong 18 giây và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp là 3(m). Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt biển.*

***Ví dụ 10:*** *Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 36s và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng lân cận là 10m. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt biển.*

**III. PHƯƠNG TRÌNH SÓNG**



- Chọn gốc tọa độ và gốc thời gian sao cho: 

- Khi dao động truyền từ O đến M thì M dao động giống như O ở thời điểm t - Δt trước đó.

 Pt sóng tại M là: 



- Phương trình trên là phương trình của một sóng hình sin truyền theo trục x.

- Phương trình sóng tại M là một phương trình tuần hoàn theo thời gian và không gian

+ Sau một chu kì dao động tại một điểm lập lại như cũ

+ Cách nhau một bước sóng thì các điểm dao động giống hệt nhau

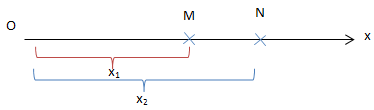
***Ví dụ 11:*** *Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hoà có phương trình uO = 5cos(5t)(cm). Tốc độ truyền sóng trên dây là 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Viết phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn 2,4cm.*

***Ví dụ 12:*** *Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ 40cm/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền đó là uO = 2cos2t(cm). Viết phương trình sóng tại một điểm N nằm trước O và cách O một đoạn 10cm.*

***Ví dụ 13:*** *Một sóng cơ, với phương trình u = 30cos(4.103t – 50x)(cm), truyền dọc theo trục Ox, trong đó toạ độ x đo bằng mét (m), thời gian t đo bằng giây (s). Tìm tốc độ truyền sóng.*

***Ví dụ 14:*** *Một sóng ngang được mô tả bởi phương trình u = Acos(0,02x – 2t) trong đó x được đo bằng cm và t đo bằng s. Tìm bước sóng.*

**IV. ĐỘ LỆCH PHA GIỮA HAI ĐIỂM TRÊN CÙNG PHƯƠNG TRUYỀN SÓNG**

  Xét 2 điểm M, N cách nguồn O các đoạn x1, x2 trên cùng phương truyền sóng.

* **Các trường hợp đặc biệt**

**+ 2 điểm dao động cùng pha:**

**+ 2 điểm dao động ngược pha:**

**+ 2 điểm dao động vuông pha:**

***Ví dụ 15:*** *Một sóng âm có tần số 510Hz lan truyền trong không khí với tốc độ 340m/s. Tìm độ lệch pha của sóng tại hai điểm M, N trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 50cm.*

***Ví dụ 16:*** *Một sóng có tần số 500Hz có tốc độ lan truyền 350m/s. Hai điểm gần nhất trên cùng phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng*

*/3 rad.*

***Ví dụ 17:*** *Một sóng âm có tần số 660Hz la truyền trong không khí với tốc độ 330m/s. Tìm độ lệch pha của sóng tại hai điểm có hiệu đường đi từ nguồn tới bằng 20cm.*

***Ví dụ 18.*** *Một nguồn sóng cơ học dao động điều hòa theo phương trình u = U0cos(10πt + π/2) cm. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của hai điểm lệch pha nhau π/3 là 5m. Tốc độ truyền sóng:*

***Ví dụ 19:*** *Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà cùng phương thẳng đứng với tần số 50Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hai sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N cách nhau 9cm trên đường thẳng đứng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, tốc độ truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 20:*** *Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tìm tần số dao động của nguồn.*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

A. là phương ngang. B. là phương thẳng đứng.

C. trùng với phương truyền sóng. D. vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 2:** Một sóng cơ có tần số f, truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng v và bước sóng . Hệ thức đúng là

A.  B.  C.  D. 

**Câu 3:** Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1m/s và chu kì 0,5s. Tìm bước sóng ?

A. 150 cm B. 100 cm C. 50 cm D. 25 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 4:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = (cm), với t tính bằng s. Tần số của sóng này bằng:A. 15 Hz. B. 10 Hz. C. 5 Hz. D. 20 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 5** .Chọn câu đúng.

A. Sóng ngang truyền được trong chất khí. B. Sóng ngang truyền được trong chất lỏng.

C. Sóng ngang truyền được trên mặt chất lỏng D. Sóng ngang chỉ truyền được trên mặt chất rắn.

**Câu 6.** Chọn câu đúng. Sóng ngang

A. Là sóng lan truyền theo phương nằm ngang.

B. Là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất trong môi trường luôn hướng theo phương nằm ngang.

C. Là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất trong môi trường trùng với phương truyền sóng.

D. Là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất trong môi trường vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 7.** Chọn câu đúng. Sóng dọc

A. Là sóng lan truyền dọc theo chiều dài của môi trường vật chất.

B. Là sóng có phương dao động luôn là phương thẳng đứng.

C. Là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất trong môi trường dọc theo phương truyền sóng.

D.Là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất trong môi trường vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 8 :** Một sóng cơ truyền trong không khí với tốc độ 340m/s và bước sóng 34cm. Tần số của sóng này là :

A. 1500Hz B. 500Hz C. 2000Hz D. 1000HZ.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 9.** Sóng dọc không truyền được trong môi trường nào dưới đây?

A. Rắn. B. Lỏng. C. Khí. D. Chân không.

**Câu 10:** Một sóng cơ có chu kì 2 s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là

A. 2,0 m. B. 0,5 m. C. 1,0 m. D. 2,5 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 11.** Chọn câu đúng. Phương dao động của sóng ngang là:

A. Phương nằm ngang. B. Phương thẳng đứng.

C. Phương truyền sóng. D. Phương vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 12.** Chọn câu đúng. Các phần tử trong sóng dọc luôn dao động theo phương

A. Trùng với phương truyền sóng. B. Vuông góc với phương truyền sóng.

C. Thẳng đứng. D. Nằm ngang.

**Câu 13:** Một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường. Các phần tử môi trường ở hai điểm nằm trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động:

A. lệch pha nhau π/4 B. cùng pha nhau C. ngược pha nhau D. lệch pha nhau π/2

**Câu 14.** Chọn câu đúng. Vận tốc truyền sóng trong một môi trường đồng nhất phụ thuộc vào

A. Bản chất và nhiệt độ môi trường. B. Bản chất môi trường và cường độ sóng.

C. Bản chất môi trường và biên độ sóng. D. Bản chất môi trường và hướng truyền sóng.

**Câu 15.** Các đại lượng đặc trưng của sóng có mối liên hệ với nhau bởi các biểu thức sau. Chỉ ra biểu thức sai.

A/ . B/ . C/  . D/ 

**Câu 16.** Khi sóng cơ truyền đi giữa hai môi trường vật chất khác nhau thì đại lượng nào của sóng **không** thay đổi?

A. Tần số. B. Biên độ. C. Bước sóng. D. Vận tốc truyền sóng.

**Câu 17.** Một sóng có tần số góc là 314 rad/s và bước sóng là 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A. 157 m/s. B. 50 m/s. C. 25 m/s. D.10m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 18.** Khoảng cách giữa đỉnh sóng và hõm sóng tiếp theo tính dọc theo phương truyền sóng bằng 1m. Sóng truyền trong môi trường với vận tốc 100m/s. Tần số của sóng đó bằng

A. 200 Hz. B. 50 Hz. C. 75 Hz. D. 100 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 19.** Một dao động điều hoà có tần số 100 Hz truyền theo một phương với vận tốc 1500 m/s. Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm dao động đồng pha là

A. 0,66 m. B. 6,6 m. C. 15 m. D. 30 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 20:**Một sóng có tần số 240Hz truyền trong môi trường với vận tốc 60m/s, tìm bước sóng ?

A. λ = 0,125m B. λ = 1,0m C. λ = 0,25m D. λ = 0,5m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21:** Một sóng có tần số xác định khi truyền từ không khí vào nước thì bước sóng của nó sẽ

A. có thể tăng hoặc giảm. B. Không đổi C. Giảm D. Tăng

**Câu 22.** Một sóng truyền trong môi trường với vận tốc 80 m/s. Biết khoảng cách giữa hai đỉnh sóng cạnh nhau là 20 cm. Tần số của sóng là: A. 2 Hz. B. 4 Hz. C. 200 Hz. D. 400 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 23**. Một sóng có tần số 100 Hz, lan truyền với vận tốc 360 m/s. Hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng có độ lệch pha π/6 cách nhau là: A. 60 cm. B. 30 cm. C. 3,6 m. D. 1,8 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 24.** Một nguồn O dao động với tần số f = 50 Hz tạo ra sóng trên mặt nước. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 9 cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng: A. 25 cm/s. B. 50 cm/s. C. 75 cm/s. D. 100 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25.** Một người đứng cách chân núi 200 m và kêu to một tiếng, sau 1,25 s thì nghe thấy tiếng vang từ vách núi. Vận tốc truyền âm trong không khí là: A. 340 m/s. B. 320 m/s. C. 160 m/s. D. 80 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26.** Cho phương trình sóng trong đó cm ( x tính bằng cm, t tính bằng s ) Biên độ, chu kì và vận tốc truyền sóng của sóng đã cho là:

A. 5m, 2s và 4 m/s. B. 5m, 2s và 8 m/s. C. 5cm, 0,5s và 8 cm/s D. 5cm, 0,5s và 4 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27.** Sóng truyền đi từ O dọc theo chiều dương của trục toạ độ Ox theo phương trình u = 2cos(500πt-) với u, x đo bằng cm, t đo bằng giây. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 10 m/s. B. 50 m/s. C. 100 m/s D. 200 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:**Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t0, một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình H7.28. Hai phần tử dây tại M và O dao động lệch pha nhau

**A.**. **B.**. **C. D.** 

**Câu 29.** Một sóng ngang truyền trên dây rất dài đặt dọc theo trục Ox có phương trình: u = 0,5cos (200πt+ 0,05πx ) với đơn vị thời gian là s, đơn vị chiều dài là cm.

A. Tần số sóng là 200 Hz. B. Chu kì dao động của mỗi điểm trên dây là: 0,1s,

C. Bước sóng là 5 cm. D. Vận tốc sóng trên dây là 40 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Một sóng hình sin truyền theo trục Ox với phương trình dao động của nguồn sóng đặt tại O là u0 = 4cos(100πt) cm. Ở điểm M theo hướng Ox cách O một phần tư bước sóng, phần tử môi trường dao động với phương trình:

A. cm B. cm

C. cm D. cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31**. Quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy lần nhô cao thứ nhất đến lần nhô cao thứ 8 của phao dài 21 s và khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp là 12 m. Vận tốc truyền sóng biển là :

A. 4,57 m/s. B.4m/s. C. 1,5 m/s D. 0,57 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 32.** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

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

C. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

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

**Câu 33:** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng?

A. Những điểm cách nhau một bước sóng thì dao động cùng pha.

B. Những điểm nằm trên phương truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

C. Những điểm cách nhau nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

D. Những điểm cách nhau một số nguyên lẻ nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

**Câu 34:**Sóngcơ truyềnđượctrongcácmôi trường

A.khí, chân không và rắn. B.lỏng,khí và chân không. C.chân không, rắn và lỏng. D.rắn, lỏng và khí.

**Câu 35.** Một dao động điều hoà có tần số 200 Hz truyền theo một phương trong không khí. Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm dao động có độ lệch pha π là 0,65 m. Vận tốc truyền sóng là

A. 340 m/s. B. 260 m/s. C. 300 m/s. D. 240 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 36.** Một nguồn sóng cơ dao động điều hoà theo phương trình x=Acos(3πt+π/4) (cm,s). Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng có độ lệch pha π/2 là 0,8 m. Vận tốc truyền sóng là

A. 1,6 m/s. B. 3,2 m/s. C. 4,8 m/s. D. 0,8 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 37:** Cho một sóng ngang có phương trình sóng là u = 8cosπ( – ) mm, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Bước sóng là : A. λ = 0,2 m. B. λ = 0,5 m. C. λ = 2m. D. λ = 1 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 38:** Đáp số nào sau đây là đúng?Một sóng cơ có tần số 25 Hz truyền dọc theo trục Ox với tốc độ 100 cm/s. Hai điểm gần nhau nhất trên trục Ox mà các phần tử vật chất tại đó dao động ngược pha với nhau sẽ cách nhau :

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 39:**Tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dđ ngược pha nhau là 0,85m. Tần số của âm là:A. 85 Hz. B. 170 Hz. C. 200 Hz. D. 255 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 40:** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là : A. 30 m/s. B. 15 m/s. C. 12 m/s. D. 25 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 41:** Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4m/s và tần số sóng có giá trị từ 33 Hz đến 43 Hz. Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là: A. 42 Hz. B. 35 Hz. C. 40 Hz. D. 37 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 42.** Trong môi trường có sóng tần số f = 20 Hz lan truyền. Biết khoảng cách giữa hai điểm dao động ngược pha trên cùng phương truyền sóng cách nhau là 7,5 cm và vận tốc truyền sóng nằm trong khoảng từ 50 cm/s đến 70 cm/s. Bước sóng của sóng này là A. 2,5 cm. B. 3,0 cm. C.5,0 cm. D. 6,0 cm .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 43.** Quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy thời gian từ lần nhô cao thứ nhất đến lần nhô cao thứ bảy của phao là 15 giây và khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp là 8(m) . Vận tốc truyền sóng biển là :

A. 20 (m/s) B. 3,2 (m/s) C. 3,73 (m/s) D. 6,4 (m/s)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 45.** Một nguồn sóng cơ học dao động điều hòa theo phương trình u = U0cos(10πt + π/2) cm. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của hai điểm lệch pha nhau π/3 là 5m. Tốc độ truyền sóng là: A. 75 m/s B. 100 m/s C. 6 m/s D. 150 m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 46.** Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B ℓà hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B ℓuôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng ℓà

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 47**. Hai điểm MN cách nhau 28cm, trên dây có sóng truyền qua ℓuôn ℓuôn ℓệch pha với nhau một góc

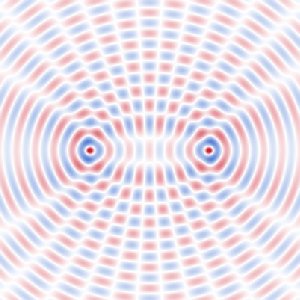
Δϕ = (2k + 1) π với k = 0,± 1, ± 2 …Tốc độ truyền sóng ℓà 4m/s và tần số của sóng có giá trị trong khoảng từ 22 đến 26Hz. Tần số f bằng: A. 25Hz B. 20Hz C. 23 Hz D. 45Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 8: GIAO THOA SÓNG**

**I. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA CỦA 2 SÓNG** **NƯỚC**

**1. Thí nghiệm**



- Gõ nhẹ cần rung cho dao động trên mặt nước có những gợn sóng ổn định hình các đường hypebol có tiêu điểm S1S2

**2. Giải thích**

- Những đường cong dao động với biên độ cực đại ( 2 sóng gặp nhau tăng cường lẫn nhau)

- Những đường cong dao động với biên độ cực tiểu đứng yên ( 2 sóng gặp nhau triệt tiêu lẫn nhau)

- Các gợn sóng có hình các đường hypebol gọi là các vân giao thoa

**3. Điều kiện giao thoa. Sóng kết hợp**

* **Điều kiện** : *Hai sóng nguồn kết hợp*

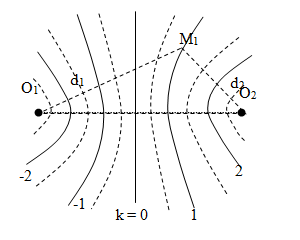
* *Hai nguồn kết hợp phát ra*

**II. CỰC ĐẠI VÀ CỰC TIỂU**

**1. Dao động của một điểm trong vùng giao thoa**

Phương trình dao động tại 2 nguồn sóng cùng tần số, cùng pha:

- Xét điểm M cách S1và S2 một đoạn : d1 = S1M và d2 = S2M



- Phương trình sóng từ S1 đến M : 

- Phương trình sóng từ S2 đến M : 

- Sóng tổng hợp tại M :

- Biên độ dao động là :

***Ví dụ 1.*** *Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S1 và S2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình u = acos40πt (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S1S2 dao động với biên độ cực đại là:*

***Ví dụ 2.*** *Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp cùng pha S1 và S2 dao động cùng tần số 15Hz, cùng biên độ 4cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Với điểm M trên mặt nước cách S1 và S2 lần lượt là 25cm và 21 cm. M sẽ dao động với biên độ:*

***Ví dụ 3:*** *Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trình dao động là uA = uB = 5cos20t(cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s.* *Viết phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB.*

***Ví dụ 4:*** *Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B có phương trình dao động là uA = uB = 2cos10t(cm).Tốc độ truyền sóng là 3m/s. Viết phương trình dao động sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt là d1 = 15cm; d2 = 20cm*

**2. Vị trí cực đại và cực tiểu giao thoa**

**a. Vị trí các cực đại giao thoa :**

**b. Ví trí các cực tiểu giao thoa :**

***Ví dụ 5:*** *Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn dao động* ***cùng pha*** *và cùng tần số f = 12Hz. Tại điểm M cách các nguồn A, B những đoạn d1 = 18cm, d2 = 24cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường vân dao động với biên độ cực đại.* *Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 6:*** *Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số f = 15Hz và* ***cùng pha****. Tại một điểm M trên mặt nước cách A, B những khoảng d1 = 16cm, d2 = 20cm sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 7:*** *Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động* ***cùng pha*** *với tần số 28Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng d1 = 21cm, d2 = 25cm. Sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy cực đại khác. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 8:*** *Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao độn****g cùng pha*** *với tần số 16Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng d1 = 30cm, d2 = 25,5cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước.*

***Ví dụ 9:*** *Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn A, B dao động* ***cùng pha*** *với tần số f. Tại một điểm M cách các nguồn A, B những khoảng d1 = 19cm, d2 = 21cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB không có dãy cực đại nào khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 26cm/s.* *Tìm tần số dao động của hai nguồn.*

***Ví dụ 10:*** *Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số 50Hz, cùng biên độ dao động, cùng pha ban đầu. Tại một điểm M cách hai nguồn sóng đó những khoảng lần lượt là d1 = 42cm, d2 = 50cm, sóng tại đó có biên độ cực đại. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s. Có bao nhiêu đường cực đại giao thoa nằm trong khoảng giữa M và đường trung trực của hai nguồn.*

***Ví dụ 11:*** *Tạo tại hai điểm A và B hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 8cm trên mặt nước luôn dao động cùng pha nhau. Tần số dao động 80Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s.* *Giữa A và B có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại.*

***Ví dụ 12:*** *Tạo tại hai điểm A và B hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 10cm trên mặt nước dao động cùng pha nhau. Tần số dao động 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s.**Giữa A và B có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực tiểu.*

***Ví dụ 13:*** *Hai nguồn sóng kết hợp A, B cách nhau 20cm có chu kì dao động là 0,1s và dao động cùng pha nhau. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là 40cm/s. Giữa A và B có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực tiểu.*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Hai nguồn kết hợp là hai nguồn có :

A. cùng tần số và độ lệch pha thay đổi tuần hoàn theo thời gian

B. cùng phương và độ lệch pha không đổi theo thời gian

C. cùng biên độ và độ lệch pha không đổi theo thời gian

D. cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian

**Câu 2 .** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nguồn kết hợp và sóng kết hợp :

a)Hai nguồn dao động cùng tần số là hai nguồn kết hợp.

b)Hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai sóng kết hợp.

c)Hai nguồn dao động cùng tần số và cùng pha là hai nguồn kết hợp.

d) Hai nguồn dao động cùng tần số và ngược pha là hai nguồn kết hợp.

**Câu 3**. Chọn câu **sai**. Hai sóng cùng phương sẽ giao thoa khi chúng được tạo thành từ hai nguồn dao động

A. Có cùng tần số và dao động cùng pha.

B. Có cùng chu kì và dao động ngược pha.

C. Có cùng chu kì và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

D. Có cùng tần số và có độ lệch pha thay đổi theo thời gian.

**Câu 4:** Trong thí nghiệm về giao thoa của hai sóng cơ học, một điểm có biên độ cực tiểu khi

A. hai sóng tới điểm đó cùng pha nhau.

B. hai sóng tới điểm đó ngược pha nhau.

C. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng số nguyên lần nửa bước sóng.

D. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng số nguyên lần bước sóng.

**Câu 5.**Điều nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng giao thoa của hai sóng từ S1 và S2

a)Tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng bằng số nguyên lần của bước sóng thì dao động với biên độ cực đại.

b)Quĩ tích của những điểm có biên độ cực đại là một họ các đường hyperbol nhận S1 và S2 làm hai tiêu điểm.

c) Tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng bằng số lẻ lần của nửa bước sóng thì dao động với biên độ cực tiểu.

d)Tất cả đều đúng.

**Câu 6** .Trong hiện tượng giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn dao động đồng pha, những điểm trong môi trường truyền sóng dao động với biên độ cực đại khi: Với k = 0, ±1, ±2, ±3…

A. . B. . C. . D. .

**Câu 7** .Xét sự giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn đồng pha. Tại các điểm có cực đại giao thoa, hiệu đường đi của hai sóng phải bằng

A. Một số nguyên lần bước sóng. B. Một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. Một số lẻ lần bước sóng. D. Một số lẻ lần nửa bước sóng.

**Câu 8:**Phát biểu nào sau đây là đúng? Hai nguồn kết hợp S1 và S2 cùng pha. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S1S2 sẽ

A. dao động với biên độ cực tiểu B. dao động với biên độ cực đại

C. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại D. không dao động

**Câu 9:** Hai nguồn kết hợp S1 và S2 cùng pha, cùng biên độ a dao động theo phương thẳng đứng trên mặt nước. Tại trung điểm của đoạn S1S2 mặt nước dao động với biên độ bằng: A. a/2 B. 2a C. 0 D. a

**Câu 10 .** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số f = 10Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Coi biên độ sóng là không đổi.Bước sóng truyền trên mặt nước là :

A. 3m B. 3cm C. 0,33m D. 30cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 11:** Trong các hiện tượng giao thoa trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng:

A. Bằng hai lần bước sóng. B. Bằng một nửa bước sóng.

C. Bằng một phần tư bước sóng. D. Bằng một bước sóng.

**Câu 12:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động điều hoà cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là :

A. 6 cm. B. 12 cm. C. 3 cm. D. 9 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 13:** Trong hiện tượng giao thoa sóng cơ học với hai nguồn kết hợp A và B cung pha thì khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên đoạn AB dao động với biên độ cực tiểu

A. /4 B. /2 C.  D. 2

**Câu 14:** Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S1 và S2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình u = acos40πt (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S1S2 dao động với biên độ cực đại là

A. 4 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 1 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 15:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp cùng pha S1 và S2 dao động cùng tần số 15Hz, cùng biên độ 4cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Với điểm M trên mặt nước cách S1 và S2 lần lượt là 25cm và 21 cm. M sẽ dao động với biên độ:

A. 0. B. 8cm. C. 2cm. D. 4cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16:** Hai nguồn kết hợp, cùng pha cách nhau 24 cm, chu kì 0,2 s. Vận tốc truyền sóng trong môi trường là 25 cm/s. Số điểm dao động cực đại trên khoảng nối giữa hai nguồn là:

A. 7 B. 5 C. 9 D. 11

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 17:** Tạo tại A và B hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 10cm trên mặt nước dao động cùng pha với tần số 40Hz, tốc độ truyền sóng 80cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB:

A. 10 B. 9 C.8 D.7

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 18:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là uA = uB = acos50πt (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là:

A. 9 và 8. B. 7 và 8. C. 7 và 6. D. 9 và 10.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 19 .** Trong thí nghiệm giao thoa sóng , hai nguồn AB cùng pha .Biết AB = 40cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại, số điểm dao động với biên độ cực tiểu trong khoảng (A,B) lần lượt là:

A. 14; 15. B. 15; 16. C. 16; 15. D. 16; 16.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 20** .Tại hai điểm S1, S2 trên mặt nước có hai nguồn dao động cùng pha, cùng tần số f = 20 Hz. Tại điểm M cách các nguồn S1, S2 những đoạn d1 =12 cm, d2 =18 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S1, S2 có hai vân dao động với biên độ cực đại. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 20 cm/s. B. 40 cm/s. C. 60 cm/s. D. 80 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp cùng pha S1, S2 dao động với tần số f = 50 Hz. Tại một điểm M cách S1 và S2 những khoảng d1 = 30 cm, d2 = 23,6 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S1 và S2 có ba dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 96 cm/s. B. 80 cm/s. C. 64 cm/s. D. 72 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 22:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cùng pha, dao động với tần số 13 Hz. Tại một điểm M cách nguồn A, B những khoảng d1 = 19 cm và d2 = 25 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực AB có 1 cực đại khác . Tính vận tốc truyền sóng trên mặt nước

A. 39 cm/s B. 78 m/s C. 39 m/s D. 78cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 23:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số 40 Hz và cùng pha. Tại 1 điểm M cách A và B những khoảng d1 = 16cm và d2 = 22cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 2 vân cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

A. 80 cm/s B. 24cm/s C. 20cm/s D. 36cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 24**: Hai nguồn sóng kết hợp S1, S2 cách nhau 10,5 cm, dao động cùng pha với chu kỳ 0,2 s. Vận tốc truyền sóng trong môi trường là 25 cm/s. Số điểm cực đại giao thoa trong khoảng S1, S2 là :

A. 4 B. 7 C. 3 D. 5

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 30 Hz, tại một điểm M cách A và B lần lượt là 12,5 cm và 18,5 cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác.Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

A. v = 60 m/s. B. v = 45 m/s. C. v = 45 cm/s. D. v = 60 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động với tần số 80 Hz và sóng lan truyền với tốc độ 0,8 m/s. Điểm M cách hai nguồn những khoảng lần lượt 20,25 cm và 26,75 cm ở trên

A. đường cực tiểu thứ 6 B. đường cực tiểu thứ 7.

C. đường cực đại bậc 6. D.đường cực đại bậc 7.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S1và S2 cách nhau 20 cm. Hai nguồnnày daođộng theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là u = 5cos40πt (mm) và u = 5cos(40πt + π)(mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng S1S2 là :

A. 11 B. 9 C. 10 D. 8

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:**Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số f = 10Hz. Vận tốc truyền sóng là 30cm/s. Biết biên độ dao động của hai nguồn kết hợp là 3cm. Biên độ dao động tại điểm P cách hai nguồn những khoảng d1 = 30cm; d2 = 29,5cm là :

A. 3cm B. 6cm C. 0 D. 1,5cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29 .**Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước , hai nguồn kết hợp S1 và S2 dao động với tần số f = 16Hz . Tại một điểm M cách các nguồn S1 và S2  những khoảng d1 = 30cm , d2 = 25,5cm , sóng có biên độ cực đại . Giữa M và đường trung trực S1S2 có hai dãy cực đại khác . Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là :

A. 24 cm/sB. 12 m/s C. 18m/s D. 20m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha được đặt tại A và B cách nhau 18cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3,5cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là:

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31:** Hai điểm S1, S2 trên mặt một chất lỏng, cách nhau 18cm, dao động cùng pha với biên độ avà tần số f = 20 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 1,2m/s. Nếu không tính đường trung trực của S1S2 thì số gợn sóng hình hypebol thu được là:

A. 2 gợn. B. 8 gợn. C. 4 gợn. D. 16 gợn.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 32**: Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số 15Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn 14,5cm và 17,5cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. v = 15cm/s B. v = 22,5cm/s C. v = 5cm/s D. v = 20m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 33:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau cách nhau AB=8(cm). Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 1,2(cm). Số đường cực đại đi qua đoạn thẳng nối hai nguồn là:

A. 11 B. 12 C. 13 D. 14

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 34:** Hai nguồn sóng cùng biên độ cùng tần số và ngược pha. Nếu khoảng cách giữa hai nguồn là:  thì số điểm đứng yên và số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AB lần lượt là:

A. 32 và 33 B. 34 và 33 C. 33 và 32 D. 33 và 34.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 35:** Hai nguồn sóng cơ AB cách nhau [dao động](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=187#1) chạm nhẹ trên mặt chất lỏng, cùng tấn số 100Hz, [cùng pha](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=190#43) theo phương vuông vuông  góc với mặt chất lỏng. [Vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) truyền sóng 20m/s.Số điểm không [dao động](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=187#1) trên đoạn AB=1m là :

A.11 điểm B. 20 điểm C.10 điểm D. 15 điểm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 36 .**Trong hiện tượng giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn dao động ngược pha, những điểm trong môi trường truyền sóng dao động với biên độ cực tiểu khi: Với k = 0, ±1, ±2, ±3…

A. . B. .

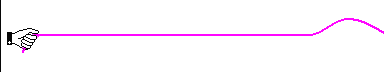
C. . D. .

**BÀI 9: SÓNG DỪNG**

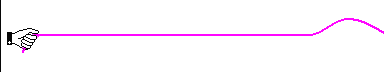
**I- PHẢN XẠ CỦA SÓNG**

**1) Phản xạ của sóng trên vật cản cố định:**

**a) Thí nghiệm**:



B



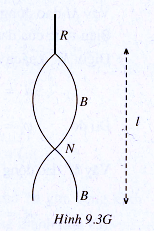
A

h1.a

**b) Kết luận :**

**2) Phản xạ trên vật cản tự do**

**a) Thí nghiệm**:



**b) Kết luận :**

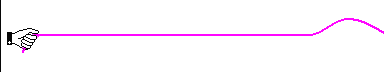
**II- SÓNG DỪNG**

**1) Sóng dừng :**

**a)Thí nghiệm:**

- Cho đầu P dao động liên tục sóng tới và sóng phản xạ liên tục gặp nhau và giao thoa với nhau vì chúng là các sóng kết hợp .

B



A

h2.

- Trên dây có những điểm luôn đứng yên (nút) và những điểm dao động với biên độ cực đại ( bụng )

**b) Định nghĩa** :

**2) Sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định**

**Điều kiện để có sóng dừng:**

*..………………………………………………..*

*….………………………………………………*

**3) Sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do:**

**Điều kiện để có sóng dừng:**

*..………………………………………………..*

*….………………………………………………*

***Chú ý:*** Khoảng cách giữa 2 nút (hoặc 2 bụng liên tiếp) bằng

**III. VÍ DỤ**

***Ví dụ 1:*** *Trên một sợi dây dài 1,5m, có sóng dừng được tạo ra, ngoài 2 đầu dây người ta thấy trên dây còn có 4 điểm không dao động. Biết tốc độ truyền sóng trên sợi dây là 45m/s. Tìm tần số sóng.*

***Ví dụ 2:*** *Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số f = 85Hz. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây*

***Ví dụ 3:*** *Một sợi dây dài 120cm đầu B cố định. Đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động với tần số 40 Hz. Biết tốc độ truyền sóng v = 32m/s, đầu A nằm tại một nút sóng dừng.* *Có bao nhiêu nút trên dây.*

***Ví dụ 4:*** *Một dây thép AB dài 60cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số f’ = 50Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây này.*

***Ví dụ 5:*** *Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm thì trên dây có bao nhiêu nút và bao nhiêu bụng.*

***Ví dụ 6:*** *Một sợi dây dài 120cm đầu B cố định. Đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động với tần số 40Hz. Biết tốc độ truyền sóng v = 32m/s, đầu A nằm tại một nút sóng dừng. Có bao nhiêu bụng trên dây.*

***Ví dụ 7:*** *Một sợi dây đàn hồi dài 100cm, có hai đầu A, B cố định. Một sóng truyền với tốc độ trên dây là 25m/s, trên dây đếm được 3 nút sóng, không kể 2 nút A, B. Tìm tần số dao động trên dây.*

***Ví dụ 8:*** *Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút.* *Tìm tần số dao động của dây.*

***Ví dụ 9:*** *Một sợi dây AB dài 1,25m căng ngang, đầu B cố định, đầu A dao động với tần số f. Người ta đếm được trên dây có ba nút sóng, kể cả hai nút ở hai đầu A, B. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Tìm tần số dao động của dây.*

***Ví dụ 10:*** *Một dây thép AB dài 120cm căng ngang. Nam châm điện đặt phía trên dây thép. Cho dòng điện xoay chiều tần số f = 50Hz qua nam châm, ta thấy trên dây có sóng dừng với 4 múi sóng. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây.*

***Ví dụ 11:*** *Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi người ta thấy khoảng thời gian giữa hai thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,2s, khoảng cách giữa hai chỗ luôn đứng yên liền nhau là 10cm. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây.*

***Ví dụ 12:*** *Dây AB dài 21cm treo lơ lửng, đầu trên A gắn vào âm thoa dao động với tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4m/s, ta thấy trên dây có sóng dừng. Có bao nhiêu nút và bụng trên dây.*

***Ví dụ 13:*** *Dây AB dài 21cm treo lơ lửng, đầu trên A gắn vào âm thoa dao động. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4m/s, ta thấy trên dây có sóng dừng với 8 bụng sóng. Tìm tần số dao động của âm thoa.*

***Ví dụ 14:*** *Một sợi dây AB có chiều dài 60cm được căng ngang, khi sợi dây dao động với tần số 100Hz thì trên dây có sóng dừng và trong khoảng giữa A, B có 2 nút sóng. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây.*

***Ví dụ 15:*** *Một dây cao su dài 1m căng ngang, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn vào âm thoa cho dao động, trên dây hình thành hệ sóng dừng có 7 nút không tính hai đầu. Tốc độ truyền sóng trên dây là 36km/h. Tìm tần số dao động trên dây.*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1** .Điều nào sau đây là ĐÚNG khi nói về sóng dừng?

A. Khi một sóng tới và một sóng phản xạ của nó truyền theo cùng một phương, chúng giao thoa với nhau và tạo sóng dừng.

B. Nút sóng là những điểm không dao động.

C. Bụng sóng là những điểm dao động mạnh nhất.

D.Tất cả đều đúng.

**Câu 2** . Điều nào sau đây là **sai**khi nói về sóng dừng?

A. Sóng dừng là sóng có các điểm nút và điểm bụng cố định trong không gian.

B. Biên độ dao động của các phần tử vật chất có sóng dừng không đổi theo thời gian.

C. Sóng dừng cũng như các sóng cơ học truyền tải năng lượng.

D. Khoảng cách giữa hai điểm nút và hai điểm bụng liền nhau đều bằng .

**Câu 3:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Khoảng cách từ một nút đến một bụng kề nó bằng :

A. một nửa bước sóng. B. hai bước sóng. C. một phần tư bước sóng. D. một bước sóng

**Câu 4:** Trên một sợi dây có sóng dừng với bước sóng là . Khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là:

A. . B. 2. C. . D. .

**Câu 5** .Chọn câu nói đúng :

A. Nơi nào có sóng dừng là nơi đó có hiện tượng giao thoa.

B. Nơi nào có sóng là nơi đó có hiện tượng giao thoa.

C. Hai sóng cùng loại gặp nhau sẽ cho hiện tượng giao thoa.

D. Hai điểm cách nhau số nguyên lần của bước sóng thì dao động ngược pha.

**Câu 6:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa ba nút sóng liên tiếp bằng:

A. một nửa bước sóng. B. hai lần bước sóng. C. một bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

**Câu 7:** Sóng dừng trên dây có một đầu tự do có bước sóng là λ. Khoảng cách gần nhất giữa 2 bụng dao động cùng pha là 10 cm. Giá trị λ bằng: A. 40 cm B. 20 cm C. 10 cm D. 5 cm

**Câu 8:** Một sợi dây đang có sóng dừng. Nếu biên độ dao động của bụng sóng là A thì biên độ của điểm cách bụng sóng một phần tư bước sóng là: A. 0 B. A/2 C. A D. 2A

**Câu 9:** Một sợi dây đàn dài 40 cm, căng ở hai đầu cố định, khi dao động với tần số 600 Hz, ta quan sát trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là: A. 80 cm B. 13,3 cm C. 20 cm D. 40 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 10:** Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 40m/s. B. 100m/s. C. 60m/s. D. 80m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 11:** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có 3 điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là: A. 8 m/s. B. 12 m/s. C. 6 m/s. D. 16 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 12:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là 0,25m. Sóng truyền trên dây với bước sóng là:

A. 2,0m B. 1,0m C.0,5m D. 1,5m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 13:** Điều kiện có sóng dừng trên dây đàn hồi có 1đầu cố định và đầu thả tự do là:

A. l = kλ/4. B. l = (2k + 1) λ/2. C. l = k. λ/2. D. l = (2k + 1) λ/4.

**Câu 14:** Phát biểu nào sau đây không đúng về bước sóng :

A. là khoảng cách giữa 3 nút sóng liên tiếp trong hiện tượng sóng dừng.

B. là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.

C. là chiều dài của hai bó sóng liên tiếp trong hiện tượng sóng dừng.

D. là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ của sóng.

**Câu 15:** Một sợi dây đàn hồi dài l = 87,5cm, có hai đầu A và B tự do. Một sóng truyền trên dây với tần số 50Hz thì ta đếm được trên dây 3 nút sóng, không kể 2 nút A, B. vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 30 m/s B. 25 m/s C. 20 m/s D. 15 m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16 .**Sóng dừng xảy ra trên dây đàn hồi có hai đầu cố định hoặc một đầu cố định và một đầu dao động với biên độ nhỏ khi:A. . B. C. . D. . (Với k = 1, 2, 3…)

**Câu 17** .Sóng dừng xảy ra trên dây đàn hồi có đầu phản xạ tự do khi:

A.  . B. C. . D. . (Với k = 0,1,2,3….)

**Câu 18:** Một sợi dây đàn hồi AB được căng theo phương ngang, đầu A cố định, đầu B được rung nhờ một dụng cụ để tạo thành sóng dừng trên dây. Biết tần số rung là 100Hz và khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 1m. Vận tốc truyền sóng trên dây là:A. 20m/s B. 100m/s C. 50m/s D. 30m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 19:** Đáp số nào sau đây là đúng?Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 60 m/s. B. 10 m/s. C. 20 m/s. D. 600 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 20**:Một dây AB dài 60cm , hai đầu cố định.Trên dây rung có tần số 50Hz , tốc độ truyền sóng trên dây là 15m/s . Tìm số nút và số bụng sóng

A. 3 nút và 4 bụng B. 4 nút và 3bụng C. 4 nút và 4 bụng D. 5 nút và 4 bụng

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 22:** Một dây đàn hồi cố định ở hai đầu, chiều dài *l*, trên dây có sóng dừng hình thành. Bước sóng dài nhất có thể có là? *A. l* B. 2*l* C. 0,5*l* D. 4*l*

**Câu 23:** Một dây đàn hồi dài 80 cm một đầu cố định và một đầu tự do. Khi dây dao động với tần số 50 Hz ta quan sát trên dây có sóng dừng với 2 nút (không kể đầu cố định). Vận tốc sóng trên dây là:

A. 32 cm/s. B. 32 m/s. C. 40 m/s. D. 24 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 24:** Dây AB căng nằm ngang dài 2m, hai đầu A và B cố định, tạo một sóng dừng trên dây với tần số 60Hz, trên đoạn AB thấy có 7 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là?

A. 100m/s B. 40m/s C. 25cm/s D. 2,5cm/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25:** Trên dây AB dài 2m có sóng dừng có hai bụng sóng, đầu A nối với nguồn dao động (coi là một nút sóng), đầu B cố định. Tìm tần số dao động của nguồn, biết vận tốc sóng trên dây là 200m/s.

A. 25Hz B. 200Hz C. 50Hz D. 100Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có f =100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 20 m/s. B. 600 m/s. C. 60 m/s. D. 10 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là: A. 3. B. 2. C. 5. D. 4.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:** Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là:A. 50 m/s. B. 2,5 cm/s. C. 10 m/s. D. 2 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29:** Một sợi dây AB dài 1,2m, đầu B cố định, đầu A gắn với nguồn dao động với với tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây v = 20m/s. Đầu A dao động với biên độ nhỏ được xem là một nút. Số bụng sóng trên dây là:

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Thực hiện sóng dừng trên dây AB với đầu A cố định đầu B tự do , khi tần số f = 22Hz ta đếm trên dây có 6 nút . Nếu đầu B cố định để vẫn có 6 nút thì tần số phải là :

A. 23,2Hz B. 26Hz C. 20Hz D. 18,3Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Không kể A và B, trên dây có

A. 9 nút và 8 bụng B. 3 nút và 2 bụng C. 5 nút và 4 bụng D. 3 nút và 4 bụng

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 32** .Một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định, đầu kia của dây buộc vào một nhánh của âm thoa có tần số 20 Hz. Cho âm thoa dao động, quan sát trên dây thấy có sóng dừng với 3 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây bằng 12 m/s. Chiều dài của dây đàn hồi bằng: A. 1,2 m. B. 0,9 m. C. 0,6 m. D. 0,5 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 33** .Khi xảy ra sóng dừng trên một dây đàn hồi thì khoảng cách giữa nút sóng và một bụng sóng liên tiếp bằng

A. một phần tư bước sóng. B. một nửa bước sóng. C. một bước sóng. D. hai lần bước sóng.

**Câu 34** .Chọn câu đúng.

A. Sóng dừng truyền tải năng lượng.

B. Nếu không có sự phản xạ sóng thì không có hiện tượng sóng dừng.

C. Khoảng cách giữa hai nút sóng dừng bằng số nguyên lần nửa bước sóng.

D. Khoảng cách giữa hai bụng sóng dừng phải bằng số lẻ lần nửa bước sóng.

**Câu 35** .Điều nào sau đây không đúng khi nói về sóng dừng?

A. Sóng có các bụng và các nút xen kẽ nhau, cách nhau những khoảng cách đều đặn.

B. Có các phần tử môi trường ở hai bên một nút dao động ngược pha với nhau.

C. Các điểm nằm giữa hai nút liên tiếp dao động cùng pha với nhau nhưng với biên độ khác nhau.

D. Hình ảnh sóng dừng lặp lại sau mỗi nửa chu kì sóng.

**Câu 36** .Một sợi dây đàn AB dài 60cm, phát ra một âm có tần số 100Hz. Quan sát dây đàn thấy sóng dừng có 11 nút (kể cả 2 nút ở 2 đầu dây).Để trên sợi dây có sóng dừng với 10 nút (kể cả hai đầu dây) thì chiều dài của sợi dây là :

A. 54cm B. 50cm C. 100cm D. 120cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 37** . Một sợi dây dài L = 90cm với vận tốc truyền sóng trên dây v = 40m/s được kích thích cho dao động với tần số f = 200Hz. Tính số bụng sóng dừng trên dây. Biết hai đầu dây gắn chặt. A. 6 B. 9 C. 8 D. 10

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 38** . Một sợi dây dài L = 1,05m được gắn chặt hai đầu, được kích thích cho dao động với tần số f = 100Hz, thì thấy có 7 bụng sóng dừng. Tìm vận tốc truyền sóng trên dây.

A.30m/s B. 25m/s C. 36m/s D. 15m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 39** .Một sợi dây đàn hồi dài 1,2m có hai đầu cố định; khi trên dây này có sóng dừng ta quan sát thấy trong khoảng giữa hai đầu dây có 2 nút sóng. Sóng trên dây có bước sóng bằng:

A. 0,6 m. B. 1,2 m. C. 0,4 m. D. 0,8 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 40** .Một sợi dây đàn hồi dài 1 m có một đầu cố định. Dùng một máy rung với tần số 20Hz để truyền dao động nhỏ cho đầu dây không cố định thì trên dây có sóng dừng và đếm được 6 nút sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s. B. ≈ 5,7 m/s. C. 4 m/s. D. ≈ 4,2 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 41** .Trên một dây đàn hồi xảy ra sóng dừng. Biết khoảng thời gian giữa hai thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,6 s, khoảng cách giữa hai nút sóng liền nhau là 12 cm. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 10 cm/s. B. 20 cm/s. C. 40 cm/s. D. 5 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 42** .Một sợi dây thép dài 1,20 m được căng ngang. Một nam châm điện đặt phía trên giữa hai đầu dây. Cho dòng điện xoay chiều có tần số f chạy qua nam châm điện thì trên dây thép xuất hiện sóng dừng với 6 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là 40m/s. Tần số f bằng:

A. 100 Hz B. 120 Hz. C. 50 Hz. D. 60 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 43:** Một sợi dây chiều dài  căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

A. **** B.  C.  D. 

**Câu 44** .Một sợi dây đàn hồi dài 0,7 m có một đầu tự do, đầu kia được nối với một máy rung tạo dao động có biên độ nhỏ với tần số f = 40 Hz. Vận tốc truyền sóng trong dây là 16 m/s. Cho máy rung hoạt động, quan sát trên dây thấy xuất hiện sóng dừng. Số bụng sóng quan sát được là: A. 6. B. 5. C. 4. D. 3.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 45** .Trên một dây được cố định ở hai đầu có sóng dừng xuất hiện với 10 nút sóng (kể cả các nút ở hai đầu dây). Nếu tần số sóng tăng lên hai lần và vận tốc truyền sóng không đổi thì số nút sóng trên dây sẽ là:

A. 20. B. 19. C. 5. D. 4.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 46:** Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hòa theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Với đầu B tự do và tần số dao động của đầu A là 22 Hz thì trên dây có 6 nút.Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng

A.18 Hz. B. 25 Hz. C. 23 Hz. D. 20 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 47:** Một sợi dây căng giữa 2 điểm cố định cách nhau 75cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây, 2 tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150Hz và 200Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây là?

A.  B. C. D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 48:** Một sợi dây căng giữa 2 điểm cố định cách nhau 80cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây, 2 tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 70Hz và 84Hz. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây ?

A/24 m/s B/ 22 m/s C/ 25,6m/s D/22,4 m/s

**BÀI 10: ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA ÂM**

**I. ÂM. NGUỒN ÂM**

**1) Âm là gì ?**

*- Âm là*

- Sóng âm là

*- Tần số của sóng âm*

**2) Nguồn âm :**

**3) Âm nghe được, hạ âm, siêu âm:**

- Âm nghe được (âm thanh):

- Hạ âm :

*-* Siêu âm

**4 ) Sự truyền âm**

**a) Môi trường truyền âm** :

- Âm truyền được qua các môi trường

- Âm không truyền được trong

**b) Tốc độ âm** :

- Tốc độ âm phụ thuộc vào

**II. NHỮNG ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA ÂM**

- Nhạc âm :

- Tạp âm :

**1) Tần số** : Là một trong những đặc trưng quan trọng nhất của âm.

**2) Cường độ âm và mức cường độ âm** :

**a) Cường độ âm** (I) :

***- Đơn vị***: ………………..

**b) Mức cường độ âm** ( L ):

*Trong đó:*

**3) Âm cơ bản và họa âm** :

- Khi nhạc cụ phát một âm có tần số f0 (âm cơ bản) thì cũng đồng thời phát ra các âm có tần số 2f0; 3f0; 4f0 . . . . Các họa âm (có cường độ khác nhau).

- Tập hợp các họa âm tạo thành

- Tổng hợp đồ thị dao động của các họa âm gọi là

- Vậy: đặc trưng vật lí thứ ba của âm là

**III. VÍ DỤ**

***Ví dụ 1:*** *Khi cường độ âm tăng gấp 10 lần thì mức cường độ âm tăng 10 dB. Khi cường độ âm tăng 100 lần thì mức cường độ âm tăng bao nhiêu lần?*

***Ví dụ 2:*** *Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10-5 W/m2. Biết cường độ âm chuẩn là I0 =10-12 W/m2. Xác định mức cường độ âm tại điểm đó.*

***Ví dụ 3:*** *Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng NA = 1 m, có mức cường độ âm là LA = 90 dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là I0 = 0,1 nW/m2. Xác định cường độ của âm đó tại A.*

***Ví dụ 4:*** *Mức cường độ âm do một nguồn âm S gây ra tại một điểm M là L. Nếu tiến thêm một khoảng d = 50m thì mức cường độ âm tăng thêm 10dB. Xác định khoảng cách SM.*

***Ví dụ 5:*** *Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau 20 dB. Xác định tỉ số cường độ âm của chúng.*

***Ví dụ 6:*** *Một người gõ một nhát búa trên đường ray và cách đó 528m, một người áp tai vào đường ray nghe thấy tiếng gõ sớm hơn 1,5s so với tiếng gõ nghe được trong không khí. Tốc độ âm trong không khí là 330m/s. Xác định tốc độ âm trên đường ray.*

***Ví dụ 7:*** *Một người đứng ở gần chân núi hét lớn tiếng thì sau 7s nghe thấy tiếng vang từ núi vọng lại. Biết tốc độ âm trong không khí là 330m/s. Xác định khoảng cách từ chân núi đến người đó.*

***Ví dụ 8:*** *Một máy đo độ sâu của biển dựa vào nguyên lý phản xạ sóng siêu âm, sau khi phát sóng siêu âm được 0,8s thì nhận được tín hiệu siêu âm phản xạ lại. Biết tốc độ truyền âm trong nước là 1400m/s. Độ sâu của biển tại nơi đó là*

***Ví dụ 9:*** *Tốc độ âm trong không khí và trong nước lần lượt là 330m/s và 1450m/s. Khi âm truyền từ trong không khí vào nước thì bước sóng của nó tăng lên bao nhiêu lần ?*

**BÀI 11: ĐẶC TRƯNG SINH LÍ CỦA ÂM**

**I. ĐỘ CAO**

**II. ĐỘ TO**

**III. ÂM SẮC**

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1.** Chọn phát biểu **sai** :

A. Tai người cảm nhận được sóng âm có tần số từ 16Hz đến 20.000Hz.

B. Sóng âm có tần số lớn hơn 20.000Hz gọi là sóng siêu âm.

C. Sóng âm có tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm.

D. Sóng âm truyền được trong chân không nên chúng ta mới nghe được các đài phát thanh xa trên thế giới.

**Câu 2:** Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

B. Sóng siêu âm và hạ âm không phải là sóng âm

C. Sóng âm truyền trong không khí luôn là sóng dọc.

D. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn lỏng khí.

**Câu 3:** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

A. chu kỳ của nó không thay đổi. B. bước sóng của nó không thay đổi.

C. bước sóng của nó giảm D. vận tốc của nó không thay đổi.

**Câu 4 .**Độ cao của âm là đặc tính sinh lý phụ thuộc vào :

A. Tần số âm. B. Biên độ âm. C.Vận tốc âm. D. Năng lượng âm.

**Câu5** . Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào :

A. Vận tốc âm. B. Tần số âm và biên độ âm.

C. Bước sóng và năng lượng âm. D. Bước sóng.

**Câu 6 .** Độ to của âm là đặc tính sinh lí phụ thuộc vào :

A.Tần số B. Cường độ C. Năng lượng âm D. Cả a, b

**Câu 7** . Chọn phát biểu sai :

A. Sóng âm và sóng cơ học có cùng bản chất.

B. vận tốc truyền âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng và nhỏ nhất trong chất khí.

C. Các vật liệu cách âm như bông, tấm xốp truyền âm kém vì tính đàn hồi kém.

D. Biên độ dao động của sóng âm là đại lượng đặc trưng cho độ cao của âm.

**Câu 8** . Chọn phát biểu **sai** :

A. Âm sắc là đặc tính để phân biệt hai âm có cùng tần số do hai nhạc cụ phát ra.

B. Cường độ âm chuẩn là ngưỡng nghe của âm có tần số 1000Hz.

C. Ngưỡng nghe không phụ thuộc vào tần số của âm.

D. Miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau gọi là miền nghe được.

**Câu 9 .** Chọn phát biểu **sai :**

A. Độ to của âm là đặc trưng sinh lý của âm phụ thuộc vào cường độ âm và tần số âm.

B. Đơn vị của cường độ âm là W/m2.

C. Đơn vị của mức cường độ âm là ben (B) hay đexiben (dB).

D. Ngưỡng nghe là giá trị cực tiểu của tần số âm để gây ra cảm giác âm.

**Câu 10** . Điều nào sau đây là đúng khi nói về ngưỡng nghe?

A. Ngưỡng nghe là giá trị cực tiểu của biên độ âm để gây ra cảm giác âm.

B. Ngưỡng nghe là giá trị cực tiểu của cường độ âm để gây ra cảm giác âm.

C. Ngưỡng nghe phụ thuộc vào tần số của âm.

D. Câu b, c đúng.

**Câu 11** . Để tăng độ cao của âm thanh do dây đàn phát ra ta phải :

A. Kéo căng dây đàn hơn. B. Làm chùng dây đàn hơn. C.Gảy đàn mạnh hơn D.Gảy đàn nhẹ hơn.

**Câu 12 .** Chọn phát biểu sai :

A. Ngưỡng đau là giá trị cực đại của cường độ âm mà tai người còn chịu được với cảm giác đau đớn, nhức nhối trong tai.

B. Miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau gọi là miền nghe được.

C. Bầu đàn, thân sáo, thân kèn đóng vai trò là hộp cộng hưởng.

D. Âm có tần số càng thấp thì càng "thanh".

**Câu 13** . Hai âm có cùng độ cao khi :

A. Cùng biên độ. B. Cùng tần số. C.Cùng bước sóng. D. Cùng năng lượng.

**Câu 14** .Chọn câu đúng.

A. Sóng âm có hai loại: siêu âm và hạ âm.

B. Sóng âm có hai loại: sóng dọc và sóng ngang.

C. Người có thể nghe được mọi sóng cơ học có tần số từ 16 Hz đến 20.000 Hz.

D. Người không thể nghe được âm thanh có tần số dưới 16 Hz hoặc trên 20.000 Hz.

**Câu 15** .Chọn câu đúng. Sóng siêu âm là sóng cơ

A. Có cường độ rất lớn so với sóng âm. B. Có vận tốc truyền lớn hơn so với sóng âm.

C. Có tần số lớn hơn so với sóng âm. D. Có tần số lớn hơn 20 kHz.

**Câu 16** .Khi một sóng âm truyền từ trong môi trường nước (với vận tốc 1,49.103m/s) ra không khí thì vận tốc của âm

A.Giảm đi trong khi tần số không đổi. B. Tăng lên trong khi tần số không đổi.

C. Không đổi trong khi tần số giảm đi. D. Không đổi trong khi tần số tăng lên.

**Câu 17 .**Chọn câu **sai**. Sóng âm có thể truyền được trong

A. Chất rắn và chất lỏng. B. Chất lỏng và chất khí.

C. Chất khí và chất rắn. D. Chất rắn và chân không.

**Câu 18 .** Độ cao, thấp của âm là một đặc điểm sinh lý của âm phụ thuộc vào đại lượng vật lí nào của âm?

A. Tần số. B. Biên độ. C. Bước sóng. D. Vận tốc.

**Câu 19 .** Âm do các nhạc cụ khác nhau phát ra ℓuôn khác nhau về:

A. Âm sắc B. Độ cao C. Cường độ D.Về cả độ cao, âm sắc

**Câu 20 .**Khi nghe tiếng nói, ta có thể nhận được giọng người quen nhờ vào đặc tính vật lí nào của âm?

A. Vận tốc truyền âm. B. Tần số âm. C. Biên độ âm. D. Cả B, C.

**Câu 21** .Đơn vị thường dùng của mức cường độ âm là

A. J/s. B. W/m2. C. ben (B). D. đêxiben (dB).

**Câu 22** .Chọn câu đúng. Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì tần số của sóng âm này

A. Tăng lên. B. Giảm đi. C. Không đổi. D. Khi tăng, khi giảm.

**Câu 23:** Chọn câu trả lời *không đúng*. Một âm LA của đàn dương cầm và một âm LAcủa đàn vĩ cầm có thể có cùng

A. cường độ. B. độ cao. C. âm sắc D. độ to.

**Câu 24:** Độ to của âm là một đặc trưng sinh lí tương ứng với đặc trưng vật lí nào dưới đây của âm?

A. Cường độ âm . B. Tần số. C. Đồ thị dao động. D. Mức cường độ âm.

**Câu 25** .Một âm có cường độ là 0,01 W/m2. Mức cường độ âm của âm đó là:

A. 100 dB B. 110 dB C. 120 dB D. 140 dB.

**Câu 26 .**Một người nói to có mức cường độ âm là 80dB. Cường độ của âm này bằng:

A. 10-4 W/m2 B. 10-5 W/m2 C. 10-6 W/m2 D. 10-7 W/m2.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27** .Ngưỡng nghe ứng với tần số âm 50 Hz bằng 10-7 W/m2. Mức cường độ âm ứng với ngưỡng nghe này là

A. 50 dB. B. 60 dB. C. 70 dB. D. 80 dB.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:** Biết nguồn âm có kích thước nhỏ và có công suất 125,6W. Tính mức cường độ âm tại vị trí cách nguồn 1000m. Cho I0 = 10-12 W/m2

A. 7dB B. 70dB C. 10dB D. 70B

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29 .**Khi cường độ âm tăng gấp 10 lần thì mức cường độ âm tăng thêm 10 dB. Khi cường độ âm tăng 1000 lần thì mức cường độ âm tăng thêm

A. 1000 dB. B. 100 dB. C. 40 dB. D. 30 dB.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30.** Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng NA=1m, có mức cường độ âm là LA=90dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là I0 = 0,1nW/m2. Mức cường độ âm đó tại điểm B cách N một khỏang NB=10m là?

A. 7dB B. 7B C. 80dB D. 90dB

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31 .**Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 40 dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là

A. 100 . B. 1000. C.10000. D. 100 000.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 32** .Một nguồn âm coi như một nguồn điểm, có công suất 10-5 W. Cường độ âm và mức cường độ âm tại điểm cách nguồn 10m lần lượt là:

A. 10-5 W/m2; 70 dB. B. ≈ 8.10-9 W/m2; ≈ 39 dB. C. 16.10-5 W/m2; 6,2dB. D. 16.10-5 W/m2; 4,2 dB.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 33 .**Một quả tên lửa nổ ở độ cao 100 m ngay ở trên đỉnh đầu của một quan sát viên. Cường độ âm ở chỗ người đó là 7.10 – 2 W/m2. Cường độ âm chuẩn là I0 = 10 – 12 W/m2. Mức cường độ âm người này phải chịu là bao nhiêu đêxiben? A. 84,4. B. 100,0. C.108,4. D. 119,4.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 34:** Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, khi cường độ âm tăng gấp 10 lần giá trị cường độ âm ban đầu thì mức cường độ âm :

A. tăng thêm 10 B. B.giảm đi 10 B. C. tăng thêm 10 dB. D. giảm đi 10 dB.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Câu 35**: Tại một điểm, đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian là

A. cường độ âm B. độ to của âm C. mức cường độ âm D. độ cao của âm

**Câu 36:** Khi một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

A. chu kì sóng tăng B. bước sóng tăngC. biên độ sóng tăng D. tần số sóng tăng

**Câu 37:** Âm sắc của âm là đặc trưng sinh lí tương ứng với đặc trưng vật lí nào dưới đây của âm?

A.Tần số B.Cường độ âm C.Đồ thị dao động âm D.Mức cường độ âm

**Câu 38:** Một âm có mức cường độ âm là 20dB. Biết cường độ âm chuẩn là Io. Âm này có cường độ âm là

A. I = 20Io. B. I = 10Io. C. I = 100Io. D. I = 0,2I0.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 39:** Nếu cường độ âm chuẩn là I0 = 10-12 W/m2 thì một âm có mức cường độ âm 50 dB sẽ có cường độ âm là

A. 10-5 W/m2. B. 5.10 -7 W/m2 C. 10-7 W/m2. D. 5.10-11 W/m2

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 40.** Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M ℓà L, khi cho S tiến ℓại gần M một đoạn 62m thì mức cường độ âm tăng thêm 7dB. Khoảng cách tà S đến M ℓà:

A. ≈210m. B. ≈ 209m C. ≈112m. D. ≈42,9m

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 41.** Một nhạc cụ phát ra âm có tần số âm cơ bản là f = 420(Hz). Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 (Hz). Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dụng cụ này phát ra là:

A. 17850(Hz) B. 18000(Hz) C. 17000(Hz) D. 17640(Hz)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 42**. Một nguồn âm là nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Giả sử không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm cách nguồn âm 10m thì mức cường độ âm là 80dB. Tại điểm cách nguồn âm 1m thì mức cường độ âm bằng: A. 90dB B. 110dB C. 120dB D. 100dB

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 43.** Một nguồn O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Tại điểm A , mức cường độ âm là 40dB. Nếu tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần nhưng không đổi tần số thi mức cường độ âm tại A là: A. 52dB B. 67dB C.46 dB . D. 160dB

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 44.** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A ℓà 60 dB, tại B ℓà 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB ℓà

A. 26 dB B. 17 dB C. 34 dB D. 40 dB

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI TẬP TỔNG HỢP CHƯƠNG II**

**1**. Sóng cơ là

* 1. dao động của mọi điểm trong một môi trường.
  2. một dạng chuyển động đặc biệt của môi trường.
  3. dao động lan truyền trong một môi trường.
  4. sự truyền chuyển động của các phần tử trong một môi trường.

1. Sóng ngang là sóng
   1. lan truyền theo phương nằm ngang.
   2. trong đó có các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.
   3. trong đó có các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền song.
   4. trong đó có các phần tử sóng dao động theo cùng một phương với phương truyền sóng.
2. Sóng dọc **không** truyền được trong
   1. kim loại. **B.** chân không. **C.** không khí. **D.** nước.
3. Công thức nào sau đây thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ sóng v, bước sóng λ, chu kì T, tần số f là đúng?
   1. λ = = vf. **B.** λT = vf. **C.** λ = vT = . **D.** v = λT = .



1. Bước sóng là
   1. quãng đường mà mỗi phần tử của môi trường đi được trong 1 s.
   2. khoảng cách giữa hai vị trí xa nhau nhất của mỗi phần tử sóng.
   3. khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.
   4. khoảng cách giữa hai phần tử sóng dao động ngược pha.
2. Gọi λ là bước sóng thì hai điểm dao động trên cùng một phương truyền sóng sẽ dao động ngược pha khi chúng cách nhau một khoảng
   1. d = (2k +1)λ với k = 0, 1, 2, … **C.** d = (k + 0,5)λ với k = 0, 1, 2, …
   2. d = kλ với k = 1, 2, 3, … **D.** d = k với k = 1, 2, 3, …



1. Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = 28cos(20x – 2000t) cm, trong đó x là toạ độ được tính bằng mét, t là thời gian được tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng là
   1. 100 m/s. **B.** 31,4 m/s. **C.** 200 m/s. **D.** 314 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ v = 2 m/s, chu kì dao động T = 1 s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha là
   1. 0,5 m. **B.** 1 m. **C.** 1,5 m. **D.** 2 m.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Sóng tại một điểm O có biểu thức u = Acos(ωt). Gọi λ là bước sóng và biết sóng truyền đi với biên độ không đổi. Tại điểm M cách O một đoạn OM = x và ở sau O theo chiều truyền có phương trình sóng là
   1. uM = Acos(ωt). **C.** uM = Acos(ωt – ).



* 1. uM = Acos(ωt + 2π). **D.** uM = Acos(ωt – 2π).



1. Một sóng cơ học có phương trình sóng u = 6cos(5πt + ) cm. Biết khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng có độ lệch pha đối với nhau là 1 m. Tốc độ truyền sóng là



* 1. v = 2,5 m/s. **B.** v = 5 m/s. **C.** v = 10 m/s. **D.** v = 20 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Hai sóng phát ra từ hai nguồn đồng bo. Cực đại giao thoa chỉ nằm tại các điểm có hiệu khoảng cách tới hai nguồn bằng
   1. một số nguyên lần bước sóng. **C.** một số nguyên lần nửa bước sóng.
   2. một số lẻ lần bước sóng. **D.** một số chẵn lần bước sóng.
2. Gọi λ là bước sóng và hệ số k ∈ Z. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn đồng bộ, những điểm trong môi trường truyền sóng có biên độ cực đại khi hiệu đường đi (d = d2 – d1) của sóng từ hai nguồn kết hợp truyền tới đó là

**A.** d = kλ . **B.** d = (2k + 1)λ. **C.** d = 2kλ. **D.** d = (k + 0,5)λ.

1. Cho hai nguồn sóng đồng bộ S1, S2 trên mặt nước dao động với bước sóng là λ. Khoảng cách giữa điểm có cực đại giao thoa và điểm có cực tiểu giao thao thoa cạnh nhau trên đoạn thẳng S­1S2 là
   1. . **B.** . **C.** 2λ. **D.** λ.



1. Thực hiện giao thoa sóng với hai nguồn kết hợp là S1 và S2 trên mặt nước phát ra hai sóng đồng bộ có cùng biên độ 0,5 cm, tần số f = 15 Hz, tốc độ truyền sóng v = 60 cm/s. Điểm M trên mặt nước cách S1 một đoạn 20 cm và cách S2 một đoạn 10 cm sẽ có biên độ là
   1. 2 cm. **B.** 1 cm. **C.** 0,5cm. **D.** 0 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Cho hai nguồn sóng đồng bộ S1 và S2 cách nhau 12 cm trên mặt nước phát hai sóng kết hợp có cùng tần số f = 40 Hz. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là v = 0,8 m/s. Số đường giao thoa cực đại xuất hiện trong khoảng giữa S1 và S2 là
   1. 7. **B.** 9. **C.** 11. **D.** 13.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Hãy chọn câu đúng. Sóng dừng là
   1. sóng không lan truyền nữa do bị một vật cản chặn lại.
   2. sóng được tạo thành giữa hai điểm cố định trong một môi trường.
   3. sóng trên sợi dây mà hai đầu được giữ cố định.
   4. sóng được tạo thành do sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ.
2. Trong hiện tượng sóng dừng, khoảng cách giữa hai điểm nút (hoặc hai điểm bụng) cạnh nhau là
   1. 2λ. **B.** λ. **C.** . **D.** .



1. Một sợi dây đàn hồi có chiều dài = 100 cm với hai đầu A và B cố định. Một sóng truyền trên dây với tần số 50 Hz thì ta đếm được trên dây có 3 nút sóng, không kể 2 nút tại A và B. Tốc độ truyền sóng trên dây là



**A.** 15 m/s. **B.** 20 m/s. **C.** 25 m/s. **D.** 30 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Quan sát sóng dừng trên dây AB có chiều dài = 2,4 m ta thấy có 7 điểm đứng yên kể cả hai điểm A và B. Biết tần số sóng là 25 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là



**A.** 17,1 m/s. **B.** 20 m/s. **C.** 10 m/s. **D.** 8,6 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Cho dải lụa AB có chiều dài = 90 cm với đầu A ở trên kẹp chặt vào một cần rung (coi như một nút), đầu B buông tự do ở dưới. Cho cần rung rung với tần số f = 10 Hz, ta thấy trên dải lụa có sóng dừng và đếm được 5 nút sóng kể cả nút tại A. Tốc độ truyền sóng trên dây là



**A.** 2 m/s. **B.** 4 m/s. **C.** 3 m/s. **D.** 1 m/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Sắp xếp theo thứ tự tăng dần của tốc độ truyền sóng trong các môi trường.
2. vrắn , vlỏng , vkhí  **C.** vrắn ,vkhí , vlỏng
3. vkhí , vrắn , vlỏng  **D.** vkhí , vlỏng , vrắn
4. Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 90 dB và tại điểm B là 30 dB. Hãy so sánh cường độ âm tại A (IA) với cường độ âm tại B (IB): **A.** IA = IB. **B.** IA = 2700IB. **C.** IA = 3IB. **D.** IA = 106IB.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Một cái loa có công suất âm thanh 628 W khi mở to hết công suất. Cường độ âm do loa đo tạo ra tại một điểm cách loa 5m là: **A.**1 W/m2. **B.** 2 W/m2. **C.** 0,5 W/m2. **D.** 1,5 W/m2.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. Khi cường độ âm tăng gấp 1000 lần thì mức cường độ âm tăng
   1. 30 dB. **B.** 50 dB. **C.** 100 dB. **D.** 1000 dB.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**25.** Tiếng đàn organ nghe giống tiếng đàn piano vì chúng có cùng

**A.** độ cao và cường độ. **B.** độ cao và âm sắc. **C.** biên độ và cường độ. **D.** độ cao và độ to.

1. Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp S1 và S2 dao động với tần số 15Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Với điểm M có những khỏang d1, d2 nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực đại:

A.  B. 

C.  D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**27.** Trong thí nghiệm hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số 20Hz, tại một điểm M cách A và B lần lượt là 16cm và 20cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu

A. 20cm/s. B. 40cm/s. C. 26,7cm/s. D. 53,4cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**28.** Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm, đầu B tự do, bước sóng bằng 4 cm thì trên dây có

A. 5 bụng và 5 nút. B. 6 bụng và 5 nút. C. 6 bụng và 6 nút D. 5 bụng và 6 nút.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**29.** Phương trình sóng tại nguồn O có dạng: u0 = 3cos10πt (cm,s), vận tốc truyền sóng là v = 1m/s thì phương trình dao dộng tại M cách O một đoạn 5cm có dạng

A. u= 3cos(10πt *+ *)(cm). B. u= 3cos(10πt *+* π)(cm). C. u= 3cos(10πt *-* **)(cm).D. u= 3cos(10πt *-* π)(cm).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**30.** Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 40 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm *gần nhau nhất* theo chiều truyền sóng dao động ngược pha là 40 cm. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. v = 32 m/s. B. v = 16 m/s. C. v = 160 m/s. D. v = 100 cm/s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**31.** Trong môi trường đàn hồi có một sóng cơ có tần số f = 50 Hz, vận tốc truyền sóng là v = 175 cm/s. Hai điểm M và N trên phương truyền sóng dao động ngược pha nhau, giữa chúng có 2 điểm khác cũng dao động ngược pha với M. Khoảng cách MN là: A. d = 8,75cm B. d = 10,5 cm C. d = 7,0 cm D. d = 12,25 cm

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**32.** Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hòa với tần số f = 40Hz. Người ta thấy rằng hai điểm A và B trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoáng d = 20cm luôn dao động ngược pha nhau. Biết vận tốc truyền sóng nằm trong khoáng *từ 3m/s đến 5m/s*. Vận tốc đó là

A. 3,5m/s B. 4,2m/s C. 5m/s D. 3,2m/s

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**33.** Một dây AB nằm ngang dài = 2m, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung dao động với tần số 50Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là 50m/s. Cho biết có sóng dừng trên dây. Số nút trên dây là: A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**34.** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1.2m, đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số f và trên dây lan truyền với vận tốc 24cm/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

A. 95Hz. B. 85Hz. C. 80Hz. D. 90Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**35.**  Nhận xét nào sau đây **không đúng** đối với quá trình truyền sóng âm

A. Sóng âm chỉ truyền được trong không khí. B. Sóng âm truyền được trong tất cả các môi trường vật chất.

C. Vận tốc truyền của sóng âm phụ thuộc vào nhiệt độ. D. Sóng âm là sóng dọc có tần số từ 16Hz đến 20.000Hz

**36.**  Độ cao của âm gắn liền với một đặc trưng vật lí của âm là:

A. biên độ âm. B. tần số âm. C. mức cường độ âm. D. đồ thị dao động của âm

**37.** Thực hiện giao thoa trên mặt một chất lỏng với hai nguồn S1, S2 giống nhau có cùng phương trình dao động:

u = Acosωt. Gọi λ là bước sóng trên mặt chất lỏng; d1, d2 là khoảng cách từ M đến hai điểm S1 và S2. Xem biên độ sóng không đổi khi truyền từ hai nguồn. Biên độ dao động của điểm M là:

A.  B. .

C.  D. 

**38.** Hai nguồn sóng kết hợp S1, S2 cách nhau 20 cm dao động với biểu thức: (cm). Vận tốc truyền sóng là 1,2 m/s. Một điểm M trên đoạn S1S2 và cách S1 một đoạn 9,5 cm có biên độ là:

A.  cm. B. 0. C. 4 cm. D. 2 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**39.** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S1 và S2 cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  và . Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng S1S­2 là

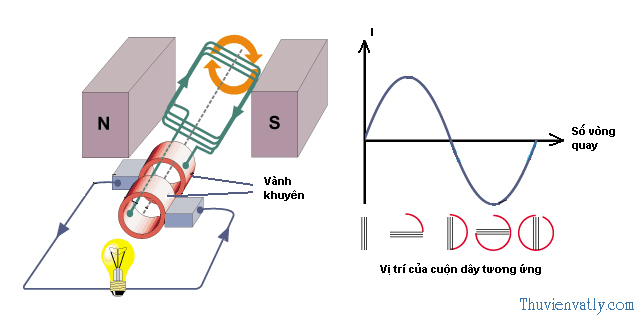
A. 11. B. 9. C. 10. D. 8.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**40.** Một nguồn âm N phát âm đều theo mọi hướng. Tại điểm A cách N 10m có mức cường độ âm L0(dB) thì tại điểm B cách N 20m mức cường độ âm ℓà: A. L0 – 4(dB). B. (dB). C. D. L0 – 6(dB)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**BÀI 12: ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHỀU**

**I. KHÁI NIỆM VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**

- Dòng điện xoay chiều là

- Phương trình dòng điện xoay chiều: 

**Trong đó:**

- i là ……………………………………………………….…

**-** I0 > 0 được gọi là ……………………….………….….…….

- ω > 0 được gọi là ……………………….………….………..

- được gọi là …………………..………………..……

- gọi là …………………………..……………….……

- ωt+φ gọi là ………………………..……….…………….…

***Ví dụ 1:*** *Một dòng điện xoay chiều có dạng .*

*a) Tìm I0 ; I; ω; T; f.*

*b) Trong một giây dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần.*

*c) Xác định i ở thời điểm t = 0,025s.*

*d) Xác định nhiệt lượng toả ra trên điện trở R = 10Ω trong thời gian t = 0,5 phút.*

*e) Cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng 2A ở những thời điểm nào?*

*f) Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s* *cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng 2A vào những thời điểm nào?*

**II. NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**1. Nguyên tắc**

Khi cho một khung dây quay đều trong từ trường đều thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng xoay chiều. Nếu nối 2 đầu khung dây với 1 mạch ngoài thì trong mạch ngoài có dòng điện xoay chiều.

**2. Khảo sát lý thuyết**

**-** Cho khung dây dẫn có diện tích S gồm có N vòng dây quay đều với vận tốc góc ω xung quanh trục đối xứng ∆ trong từ trường đều có . Tại t = 0 giả sử

Δ

ω

α

- Sau khoảng thời t > 0. Từ thông gởi qua khung



Trong đó:

+ Φ : ……………………………………………………

+ Φ0=NBS là …………………………………………..

+ ω là ……………………………………………….….

+ S là ………………………………………… ……..…

+ N là ………………………………………………..…

- Vì Φ biến thiên theo thời gian nên trong vòng dây xuất hiện suất điện động cảm ứng:



Đặt  là …………………………………………………

- Nếu vòng dây kín và có điện trở R thì 

Đặt là ………………………………………………………

Ta được ****

***Ví dụ 2:*** *Một khung dây dẫn có diện tích S = 50 cm2 gồm 150 vòng dây quay đều với vận tốc 3000 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ vuông góc trục quay của khung và có độ lớn*

*B = 0,002 T. Tính*

*a) Từ thông cực đại gửi qua khung.*

*b) Suất điện động cực đại.*

***Ví dụ 3:*** *Một khung dây dẹt hình chữ nhật gồm 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng dây là 53,5 cm2, quay đều với tốc độ góc là 3000 vòng/phút quanh trục xx’ trong một từ trường đều có B = 0,02 T và đường cảm ứng từ vuông góc với trục quay xx’. Tính suất điện động cực đại của suất điện động xuất hiện trong khung.*

***Ví dụ 4:*** *Một khung dây hình chữ nhật, kích thước (40 cm x 60 cm), gồm 200 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,2 (T). Trục đối xứng của khung dây vuông góc với từ trường. Khung dây quay quanh trục đối xứng đó với vận tốc 120 vòng/phút.*

*a) Tính tần số của suất điện động.*

*b) Chọn thời điểm t = 0 là lúc mặt phẳng khung dây vuông góc với đường cảm ứng từ. Viết biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung dây.*

*c) Suất điện động tại t = 5 (s) kể từ thời điểm ban đầu có giá trị nào ?*

***Ví dụ 5:*** *Một khung dây dẫn phẳng có diện tích S = 50 cm2, có N = 100 vòng dây, quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,1 (T). Chọn t = 0 là lúc vectơ pháp tuyến của khung dây cùng chiều với vectơ cảm ứng từ và chiều dương là chiều quay của khung dây.*

*a) Viết biểu thức xác định từ thông Φ qua khung dây.*

*b) Viết biểu thức xác định suất điện động e xuất hiện trong khung dây.*

**III. GIÁ TRỊ HIỆU DỤNG**

**1. Cường độ hiệu dung I**

**-** Giả sử cho dòng điện i = I0cosωt qua điện trở thì công suất tức thời tiêu thụ trong R:



- Công suất trung bình của p trong 1 chu kì là công suất trung bình



- Nhiệt lượng tỏa ra khi đó là Q = P.t =

- Cũng trong cùng khoảng thời gian t cho dòng điện không đổi (dòng điện một chiều) qua điện trở R nói trên thì nhiệt lượng tỏa ra là Q’ = I2Rt.

Cho Q = Q’ ⇔  = I2Rt ⇒ I = 

**- Định nghĩa:** Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là

**2. Hiệu điện thế, suất điện động hiệu dụng.**

       - Hiệu điện thế hiệu dụng:

- Suất điện động hiệu dụng:

**Lưu ý**:

**3. Lý do sử dụng các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.**

- Khi sử dụng dòng điện xoay chiều, ta không cần quan tâm đến các giá trị tức thời của i và u vì chúng biến thiên rất nhanh, ta cần quan tâm tới tác dụng của nó trong một thời gian dài.

  - Tác dụng nhiệt của dòng điện tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện nên không phụ thuộc vào chiều dòng điện.

  - Ampe kế đo cường độ dòng điện xoay chiều và vôn kế đo điện áp xoay chiều dựa vào **tác dụng nhiệt** của dòng điện nên gọi là ampe kế nhiệt và vôn kế nhiệt, số chỉ của chúng là cường độ hiệu dụng và điện áp hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1 .** Nguyên tắc tạo dòng điện xoay chiều dựa trên :

A. Hiện tượng quang điện. B. Hiện tượng tự cảm.

C. Hiện tượng cảm ứng điện từ. D. Từ trường quay.

**Câu 2** . Điều nào sau đây là **sai**khi nói về dòng điện xoay chiều i = I0 cos(ωt + ϕ) :

A. I0 là cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều. B. i là cường độ dòng điện tức thời.

C. ωt + ϕ là pha dao động của dòng điện. D. ϕ là pha ban đầu của dòng điện.

**Câu 3 .** Giá trị đo của vôn kế và ampe kế xoay chiều chỉ :

A. Giá trị tức thời của hiệu điện thế và cường độ dòng điện xoay chiều.

B. Giá trị trung bình của hiệu điện thế và cường độ dòng điện xoay chiều.

C. Giá trị cực đại của hiệu điện thế và cường độ dòng điện xoay chiều.

D. Giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế và cường độ dòng điện xoay chiều.

**Câu 4** . Biểu thức của điện áp tức thời giữa hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều có dạng

u =**(V) *.*Tần số của dòng điện là :

A. 100Hz B. 80Hz C. 50Hz D. 20Hz

**Câu 5 .** Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua một đoạn mạch điện xoay chiều có dạng

i =4 cos(100πt - π/2)(A)*.* Cường độ hiệu dụng của dòng điện là :

A. 2(A) B. 2(A) C. 4(A) D. 4(A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 6 .** Một khung dây có tiết diện S = 40(cm2) , gồm có 1000 vòng dây , quay đều trong một từ trường đều B = 0,5(T) vuông góc với trục quay của khung . Từ thông cực đại qua khung là :

A. 2 (Wb) B. 20000 (Wb) C. 333,33 (Wb) D. 0,033 (Wb)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 7 .** Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều :

A. là cường độ trung bình của dòng điện xoay chiều .

B. là cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều .

C. là giá trị cực đại của dòng điện xoay chiều .

D. bằng cường độ của dòng điện không đổi khi đi qua cùng một vật dẫn trong cùng một thời gian sẽ tỏa ra cùng một nhiệt lượng .

**Câu 8:** Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào **không** dùng giá trị hiệu dụng?

A. Điện áp. B. Cường độ dòng điện. C. Suất điện động. D. Công suất.

**Câu 9:** Cho khung dây phẳng hình chữ nhật có diện tích 40cm2 gồm 300 vòng dây quay đều trong từ trường đều B = 0,4T và tốc độ quay của khung dây bằng 3000 vòng/phút. Suất điện động cực đại có giá trị là :

A. E0 = 48π (V) B. E0 = 9,6π (V) C. E0 = 2,4π (V) D. E0 = 4π (V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 10 .** Dòng điện chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở R = 10 có dạng i =**(A) .Nhiệt lượng tỏa ra trong 1 phút là: A. 9600(J) B. 80(J) C. 4800(J) D. 1697(J)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 11 .** Một khung dây quay đều với vận tốc 500 vòng / phút trong một từ trường đều vuông góc với trục quay của khung . Từ thông cực đại qua khung là 0,5(Wb) . Suất điện động hiệu dụng của khung dây là :

A. 253(V) B. 40(V) C. 26,5(V) D. 18,5(V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 12 .** Một khung dây có tiết diện S = 50(cm2) , gồm có 1500 vòng dây , quay đều với vận tốc 300 vòng / phút trong một từ trường đều B = 0,5(T) vuông góc với trục quay của khung . Suất điện động hiệu dụng của khung dây là :

A. 117,8(V) B. 83,3(V) C. 1125(V) D. 795,5(V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 13 .** Một khung dây dẫn hình chữ nhật có tiết diện S = 600(cm2) , gồm có 100 vòng dây , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc 120 vòng / phút trong một từ trường đều B = 0,2(T) vuông góc với trục quay của khung . Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ . Biểu thức của suất điện động cảm ứng trong khung là :

a) ** b) **

c) ** d) **

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 14 .** Một dòng điện xoay chiều có tần số f = 50Hz , có cường độ cực đại Io = 5(A) . Lúc t = 0 có giá trị tức thời

i = - 5(A) . Biểu thức tức thời của dòng điện xoay chiều là :

A. i = 5cos100πt (A) B. i = 5cos(100πt*+*π) (A) C. i = 5cos(100πt-) (A) D. i = 5cos(50πt*+*  (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 15 :** Một thiết bị điện xoay chiều có giá trị định mức ghi trên thiết bị là 220(V) . Thiết bị đó chỉ chịu được điện áp lớn nhất là: A.110(V) B. 220(V) C. 110(V) D. 220(V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 13. CÁC MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**I. ĐỘ LỆCH PHA GIỮA ĐIỆN ÁP VÀ CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN**

 là ……………………………………………..

+ Nếu  ………………………………….……………….

+ Nếu  …………………………………………………..

+ Nếu  …………………………………………………..

* **Chú ý:**

- *Khi độ lệch pha của điện áp và dòng điện là π/2 ⇒ *

***Ví dụ 1:*** *Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng i = 200cos(100πt) A, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12 V, và sớm pha π/3 so với dòng điện.*

*a) Tính chu kỳ, tần số của dòng điện.*

*b) Tính giá trị hiệu dụng của dòng điện trong mạch.*

*c) Tính giá trị tức thời của dòng điện ở thời điểm t = 0,5 (s).*

*d) Trong một giây dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần.*

*e) Viết biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.*

***Ví dụ 2:*** *Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng i = 2cos(100πt + π/6) A, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12 V, và sớm pha π/6 so với dòng điện. Viết biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.*

***Ví dụ 3:*** *Một mạch điện xoay chiều có điện áp giữa hai đầu mạch là u = 200cos(100πt + π/6) V. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch là 2 A. Biết rằng, dòng điện nhanh pha hơn điện áp hai đầu mạch góc π/3. Viết biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch.*

***Ví dụ 4:*** *Một mạch điện xoay chiều có độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện chạy trong mạch là π/2. Tại một thời điểm t, cường độ dòng điện trong mạch có giá trị 2 A thì điện áp giữa hai đầu mạch là 50 V. Biết điện áp hiệu dụng của mạch là 100 V. Tính giá trị hiệu dụng cường độ dòng điện trong mạch.*

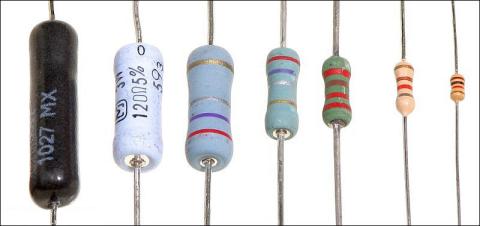
**II. MẠCH CHỈ CHỨA MỘT PHẦN TỬ R, L, C**

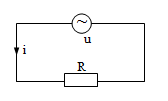
*+ Hiệu điện thế xoay chiều:* **

*+ Dòng điện xoay chiều: *

**1. Mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần R**

Hình ảnh điện trở hay sử dụng trong các mạch điện xoay chiều





* **Định luật Ôm:**

* **Nhận xét:**

***Ví dụ 5****. Đặt điện áp xoay chiều u = Ucosωt (V) vào hai đầu một điện trở thuần R = 110 Ω thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở bằng A.*

*a) Viết biểu thức cường độ dòng điện qua điện trở*

*b) Tìm giá trị U.*

***Ví dụ 6.*** *Mắc điện trở thuần R = 55 Ω vào mạch điện xoay chiều có điện áp u = 110cos(100πt + π/2) V.*

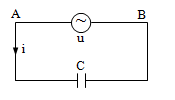
*a) Viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch.*

*b) Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở trong 10 phút.*

**2. Mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện**

Hình ảnh tụ điện hay sử dụng trong các mạch điện xoay chiều





* **Định luật Ôm trong mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện:**

* **Nhận xét:**

* **Ý nghĩa của dung kháng:**

***Ví dụ 7.*** *Tính dung kháng của tụ điện trong đoạn mạch điện xoay có tần số f = 50 Hz biết*

*a) C = (F)*

*b) C = (F)*

*c) C =(F)*

***Ví dụ 8.*** *Viêt biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ C biết*

*a) C = F, uc = 100cos(100πt + π) V*

*b) C = F, uc = 200cos(100πt - π ) V*

*c) C = = F, uc = 50cos(100πt - π ) V*

***Ví dụ 9.*** *Cho mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện với điện dung C = (F) . Dòng điện trong mạch có biểu thức là i = 2cos(100πt + π/3) A.*

*a) Tính dung kháng của mạch.*

*b) Tính hiệu điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện.*

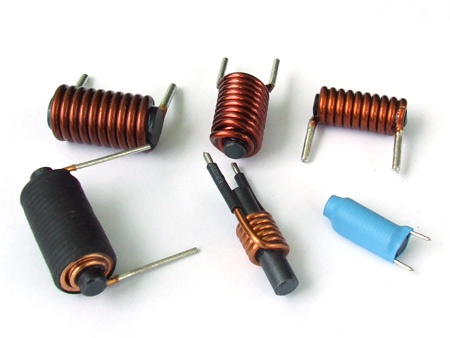
*c) Viết biểu thức điện áp hai đầu mạch.*

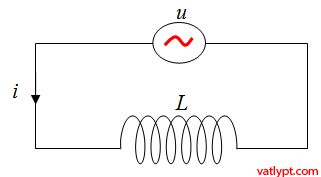
***Ví dụ 10:*** *Cường độ dòng điện qua một tụ điện có điện dung C = μF, có biểu thức i = 10cos100πt (A). Viết biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện.*

***Ví dụ 11:***  *Đặt một điện áp xoay chiều u = U0cos(100πt - ) (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch.*

**3. Mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần**

Hình ảnh tụ điện hay sử dụng trong các mạch điện xoay chiều





* **Định luật Ôm trong mạch điện xoay chiều chỉ có cuôn cảm thuần:**

* **Nhận xét:**

* **Ý nghĩa của cảm kháng:**

***Ví dụ 12.*** *Tính cảm kháng của cuộn cảm thuần trong đoạn mạch điện xc có tần số f = 50 Hz biết*

*a) L = π H*

*b) L = π H.*

***Ví dụ 13.*** *Tính cảm kháng của cuộn cảm thuần trong đoạn mạch điện xc có tần số f = 60 Hz biết*

*a) L = π H.*

*b) L = π H.*

***Ví dụ 14.*** *Viêt biểu thức uL trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần L biết*

*a) L = π H, i = 2cos(100πt + π) A*

*b) L = π H, i = cos(100πt - π) A*

***Ví dụ 15.*** *Cho mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm có độ tự cảm L với L = 2/π (H). Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V, tần số 50 Hz, pha ban đầu bằng không.*

*a) Tính cảm kháng của mạch.*

*b) Tính cường độ hiệu dụng của dòng điện.*

*c) Viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch.*

***Ví dụ 16:*** *Dòng điện xoay chiều có cường độ i = 2cos100(A) chạy qua cuộn cảm thuần có cảm kháng ZL =100Ω . Viết biểu thức điện áp tức thời ở 2 đầu cuộn dây:*



**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1 .**Điều nào sau đây là ĐÚNG khi nói về quan hệ giữa dòng điện và điện áp trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần R:

A. Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với dòng điện.

B. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/2.

C. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/2.

D. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/4.

**Câu 2 .**Một thiết bị điện xoay chiều có giá trị định mức ghi trên thiết bị là 110V. Thiết bị đó chỉ chịu được điện áplớn nhất là: A.110V B. 220V C. 110V D. 220V

**Câu 3 .**Điều nào sau đây là SAI khi nói về mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở R :

A. Dòng điện trong mạch đồng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. Cường độ hiệu dụng trong mạch có giá trị : I = .

C. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch U = RI0

D. Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở trong thời gian t : Q = RI2 t.

**Câu 4:** Cho dòng điện xoay chiều qua mạch điện chỉ có điện trở thuần thì điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở :

A. Cùng pha với dòng điện. B. Nhanh pha đối với dòng điện.

C. Chậm pha đối với dòng điện. D. Lệch pha đối với dòng điện

**Câu5:** Đặt vào hai đầu điện trở R = 50Ω một điện áp xoay chiều u = 141cos (V) vào hai đầu đoạn mạch. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch : A. 2,82A B. 1A C. 0,5A D. 2A

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 6:** Đặt vào hai đầu điện trở R = 100Ω một điện áp xoay chiều u = 141cos (V)vào hai đầu đoạn  
mạch. Biểu thức của dòng điện trong mạch :

A. i = cos (A) B. i = 1,41cos100 πt (A)

C. i = 14100cos (A) D. i = 1,41 cos (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 7:** Đặt vào hai đầu của một điện trở thuần R = 50Ω một điện áp xoay chiều

u = 100cos100πt (V) thì cường độ dòng điện chạy qua nó có biểu thức là:

A. i = 2cos(100πt – π/2) (A) B. i = 2cos100πt (A)

C. i = 2cos100πt (A) D. i = 2cos(100πt + π/2) (A)

**Câu 8 .**Điều nào sau đây là đúng khi nói về mối quan hệ giữa dòng điện và Điện áptrong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm L :

A. Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với dòng điện.

B. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/2.

C. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/2.

D. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/4.

**Câu 9** .Điều nào sau đây là SAI khi nói về mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm :

A. Cảm kháng của cuộn dây : ZL = Lω.

B. Cường độ hiệu dụng trong mạch có giá trị : I = .

C. Khi tần số dòng điện tăng thì cảm kháng tăng theo .

D. Dòng điện trong mạch sớm pha hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch một góc π/2.

**Câu 10:** Mạch điện gồm cuộn dây thuần cảmL=0,2/π H. Cho dòng điện xoay chiều i = 4cos (100πt-π/3) (A) chạy qua thì điện áp u giữa hai đầu cuộn dây là:

A. u = 80cos(100πt+π/2) (V) B. u = 80cos(100πt-π/3) (V)

C. u = 80cos100πt (V) D. u = 80cos(100πt+π/6) (V)

**Câu 11:** Đặt vào hai đầu cuộn cảm L = 1/π (H) một điện áp xoay chiều u = cos(100πt) V. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm là: A. I = 1,41A B. I = 2A C. I = 100 A. D. I = 1A

**Câu 12.**Cảm kháng ZL và dung kháng ZC được tính bằng biểu thức nào sau đây :

A. ZL = ; ZC = Cω B. ZL = ; ZC =  C. ZL = Lω ; ZC =  D. ZL = Lω ; ZC = Cω

**Câu 13 .** Khi tăng tần số dòng điện thì :

A. Cảm kháng giảm , dung kháng tăng . B. Cảm kháng tăng , dung kháng giảm .

C. Cảm kháng giảm , dung kháng giảm . D. Cảm kháng tăng , dung kháng *tăng .*

**Câu 14** *.*Đặt vào hai đầu cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 318mH một hiệu điện thế xoay chiều thì dòng điện trong mạch có biểu thức : i = 2cos (A).Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là

A. 200V B. 400V C. 200V D. 100V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 15.**Đặt vào hai đầu cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,318H một hiệu điện thế xoay chiều thì dòng điện trong mạch có biểu thức : i = 4cos (A).Biểu thức của hiệu điện thế tức thời hai đầu đoạn mạch là :

A. u = 200cos (V) B. u = 200cos (V)

C. u = 200cos (V) D. u = 400cos (V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16 .**Điều nào sau đây là đúng khi nói về mối quan hệ giữa dòng điện và điện áptrong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện :

A. Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với dòng điện.

B. Dòng điện trong mạch sớm pha hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch một góc π/2.

C. Dòng điện trong mạch chậm pha hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch một góc π/2.

D. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc π/4.

**Câu 17 .**Điều nào sau đây là SAI khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện?

A. Dòng điện trong mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch.

B. Cường độ hiệu dụng trong mạch có giá trị : I = .

C. Khi tần số dòng điện tăng thì dung kháng giảm theo .

D. Dung kháng của tụ điện được tính bằng công thức : ZC = .

**Câu 18** Dòng điện xoay chiều ''đi qua'' tụ điện dễ dàng hơn nếu:

A. Tần số không đổi. B. Tần số thay đổi. C. Tần số càng bé. D. Tần số càng lớn.

**Câu 19 .** Nhận xét nào về đoạn mạch chỉ có tụ điện là **sai** :

A.Tụ điện không cho dòng điện một chiều đi qua nhưng cho dòng điện xoay chiều đi qua nó

B. Điện áp hai đầu tụ điện luôn luôn chậm pha hơn dòng điện qua tụ điện góc π/2 .

C. Dòng điện qua tụ điện luôn luôn sớm pha hơn điện áp góc π/2 .

D. Giữ cho các yếu tố khác không đổi thì nếu điện dung tăng hai lần thì dung kháng tăng hai lần .

**Câu 20:** Một mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, i là cường độ tức thời qua mạch và u là hiệu điện thế tức thời. Chọn câu đúng :

A. i trễ pha hơn i là π/4. B. u sớm pha hơn i là π/2. C. u trễ pha hơn i là π/4. D. i sớm pha hơn u là π/2.

**Câu 21:** Một đoạn mạch chứa một số tụ điện có điện dung tương đương C, đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp tức thời u = U0cos(ωt) (V). Cường độ hiệu dụng trong mạch là bao nhiêu?

A.  B.  C. U0.C.ω D. 

**Câu 22:** Đặt một điện áp  vào hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có tụ điện. Nếu điện dung của tụ điện không đổi thì dung kháng của tụ điện

A. nhỏ khi tần số của dòng điện lớn. B. lớn khi tần số của dòng điện lớn.

C. nhỏ khi tần số của dòng điện nhỏ. D. không phụ thuộc tần số của dòng điện.

**Câu 23:** Đặt điện áp u=200cos100πt (V) vào hai đầu tụ điện C có điện dung C = 15,9 μF thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch chứa tụ điện này bằng: A. 1/A. B. A. C. 1A. D. 0,5A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 24:** Đoạn mạch chỉ có tụ điện mắc vào mạng điện xoay chiều. Dòng điện trong mạch: i = 2cos(100 π t + π /2) (A). Điện dung của tụ điện C= 10−4/ π (F). Biểu thức điện áp ở hai đầu đoạn mạch là:

A. u = 200cos(100 π t −π /4 ) (V) B. u = 200cos(100 π t − π /2 ) (V)

C. u = 200cos(100 π t + 3 π /4 ) (V) D. u = 200cos100 π t (V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25:** Đặt tụ điện có điện dung C =  vào điện áp xoay chiều có dạng :u= 200. Biểu thức của cường độ dòng điện là:

A. i = 2 cos(100πt - π/6) (A) B. i = 2cos(100πt + π/6) (A)

C. i = 2cos(100πt –π/6) (A) D. i = 2cos(100πt + 5π/6) (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26** *.*Đặt vào hai đầu tụ điện có điện dung C = 48,25 μF một điện áp xoay chiều u = 110cos (V) .Biểu thức của dòng điện trong mạch :

A. i = 4cos(120πt) (A) B. i = 4cos (A)

C. i = 2cos(120πt) (A) D. i = 2cos(120πt −π) (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27:** Cường độ dòng điện i =  (A) có pha tại thời điểm t là

A. 50πt. B. 100πt. C. 0. D. 70π t.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:** Cho dòng điện có cường độ i =5cos100πt (i tính bằng A, t tính bằng s) chạy qua cuộn cảm thuần có độ tự cảm (H). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng: A. 200 V. B. 220 V. C. 200 V. D. 220 V.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29:** Cho dòng điện có cường độ i = 5cos100πt (i tính bằng A, t tính bằng s) chạy qua một mạch chỉ có tụ điện. Tụ điện có điện dung µF. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng:



A. 200 V. B. 250 V. C. 400 V. D. 220 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Đặt điện áp u = U0cos100πt (t tính bằng s) vào hai đầu một tụ điện có điện dung (F). Dung kháng của tụ điện là: A. 150 Ω. B. 200 Ω. C. 50 Ω. D. 100 Ω.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31.**Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Điện dung của tụ điện là C. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng

A. B. UωC2 C. UωC D. 

**Câu 32:** Một mạch điện xoay chiều gồm một điện trở R = 50 Ω. Biểu thức của cường độ qua mạch là :

i = cos(100πt + π/4) (A). Nhiệt lượng toả ra ở R trong 15 phút là:

A. 90 kJ. B. 1500 J. C. 180000 J. D. 45kJ.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 33 .** Một dòng điện xoay chiều i = 5cos100πt (A) . Trong 1 giây dòng điện này đổi chiều bao nhiêu lần :

A. 25 lần B. 50 lần C. 100 lần D. 200 lần

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 34 .**Đặt vào hai đầu tụ điện một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số 50Hz thì cường độ dòng điện qua tụ điện là 4A. Để cường độ dòng điện qua tụ điện là 1A thì tần số của dòng điện phải bằng :

A. 12,5Hz B. 100Hz C. 200Hz D. 400Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 35 .**Đặt một điện áp xoay chiều u = 160cos(100π t +π)(V) vào 2 đầu một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có một trong các linh kiện R hay L hay C . Dòng điện trong mạch có biểu thức: i = cos(100π t + π/2) (A). Linh kiện đó là :

A. Điện trở thuần R = 160Ω B. Tụ điện có C = 10-3/16π .

C. Tụ điện có dung kháng Zc = 100Ω D. Cuộn dây thuần cảm kháng có L = 0,51H

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 36:** Điện áp xoay chiều ở hai đầu một đoạn mạch điện có biểu thức u = U0cosωt. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là: A. 2U0 B. U0 C. D.

**Câu 37:** Phát biểu nào sau đây đối với cuộn cảm đúng?

A. cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ thuận với chu kì của dòng điện xoay chiều

B. cuộn cảm có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở dòng điện một chiều

C. điện áp giữa hai đầu cuộn thuần cảm và cường độ dòng điện qua nó có thể đồng thời bằng một nửa các biên độ tương ứng của nó

D. cường độ dòng điện qua cuộn cảm tỉ lệ với tần số dòng điện

**Câu 38:** Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì

A. dòng điện xoay chiều không thể tồn tại trong đoạn mạch

B. cường độ dòng điện trong mạch trễ pha π/2 so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

C. cường độ dòng điện trong mạch sớm pha π/2 so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

D. tần số của dòng điện trong mạch khác tần số của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

**Câu 39:** Cách phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên sớm pha π/2 so với điện áp.

B. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, điện áp biến thiên sớm pha π/2 so với dòng điện trong mạch.

C. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên chậm pha π/2 so với điện áp.

D. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên chậm pha π/2 so với điện áp.

**BÀI 14.****MẠCH CÓ R, L, C NỐI TIẾP**

**I. PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ FRE-NEN**

**1) Định luật về điện áp tức thời**

*Trong mạch điện xoay chiều gồm nhiều đoạn mạch mắc nối tiếp thì điện áp tức thời giữa hai đầu của mạch bằng tổng đại số các điện áp tức thời giữa hai đầu của từng đọan mạch ấy .*

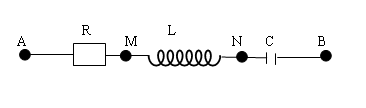
u = u1 + u2 + u3 + …

**2) Phương pháp giản đồ Fre-nen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mạch | Các vétơ quay U và i | Định luật Ôm |
| R  u, i cùng pha |  | UR = IR |
| C  u trễ pha  so với i |  | UC= IZC |
| L  u sớm pha  so với i |  | UL = IZL |

**II. MẠCH CÓ R, L, C NỐI TIẾP**

**1. Định luật Ôm cho đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp** - **Tổng trở :**



Giả sử cho dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức: 

Ta viết được biểu thức các điện áp tức thời:

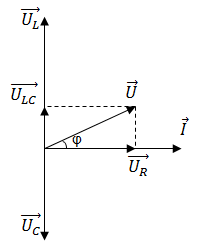
- 2 đầu R : 

- 2 đầu L : 

- 2 đầu C : 

- Hiệu điện thế đoạn mạch AB: 

- **Tìm U** bằng phương pháp giản đồ Fre-nen:



- Theo giản đồ ta có:

- **Tổng trở**:

- **Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch**:

**2. Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện:**

* Nếu ZL > ZC   ………………………………………………………………….
* Nếu ZL < ZC  ………………………………………………………………….
* Nếu ZL = ZC  ………………………………………………………………….

**3. Cộng hưởng điện :**

**a) Điều kiện cộng hưởng**:

**b) Hệ quả cộng hưởng** :

**III. VÍ DỤ**

***Ví dụ 1.*** *Tính độ lệch pha của u và i, tổng trở trong đoạn mạch điện xoay chiều RL biết tần số dòng điện là 50 Hz và*

*a) R = 50 Ω, L = π (H).*

*b) R = 100 Ω, L = π H*

***Ví dụ 2.*** *Một đoạn mạch R,L,C có :R = 150, L = H , C =  mF . Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là  = 0,8A ,tần số của dòng điện xoay chiều là f = 50 Hz . Tìm tổng trở và hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch?*

***Ví dụ 3.*** *Đoạn mạch gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = H mắc nối tiếp với điện trở thuần R = 100. Cường độ dòng điện xoay chiều qua mạch có dạng : i = sin (100t - ) (A).Viết biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch?*

***Ví dụ 4.*** *Cho mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử R, L với R = 50 Ω, L = π H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức u = 120cos(100πt + π/4) V.*

*a) Tính tổng trở của mạch.*

*b) Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch.*

*c) Viết biểu thức điện áp hai đầu cuộn cảm thuần, hai đầu điện trở.*

***Ví dụ 5.*** *Cho một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần L và điện trở R. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp u = 100cos(100πt + π/4) V thì cường độ dòng điện trong mạch là i = cos(100πt) A. Tính giá trị của R và L.*

***Ví dụ 6.*** *Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở R = 50 Ω và cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L = π (H). Cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức i = 2cos(100πt - π/6) A. Viết biểu thức điện áp hai đầu mạch, hai đầu điện trở, hai đầu cuộn cảm.*

***Ví dụ 7.*** *Cho mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử R, C với R 100 Ω, C = (F). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức u = 200cos(100πt + π/3) V.*

*a) Tính tổng trở của mạch.*

*b) Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch.*

***Ví dụ 8.*** *Cho một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện C và điện trở R. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp u = 100cos(100πt) V thì cường độ dòng điện trong mạch là i = cos(100πt + π) A. Tính giá trị của R và C.*

***Ví dụ 9.*** *Đoạn mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm điện trở R = 50 Ω và tụ điện C = π µF. Viết biểu thức điện áp tức thời giữa hai bản của tụ điện và ở hai đầu đoạn mạch. Cho biết biểu thức cường độ dòng điện i = sin(100πt + π) A*

***Ví dụ 10.*** *Một đoạn mạch gồm một tụ điện C có dung kháng 100 Ω và một cảm thuần có cảm kháng 200 Ω mắc nối tiếp nhau. Điện áp hai đầu cuộn cảm có biểu thức uL = 100cos(100πt + π/6) V. Viết biểu thức điện áp ở hai đầu tụ điện.*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Đặt điện áp  (t tính bằng s) vào hai đầu một tụ điện có điện dung C = F. Dung kháng của tụ điện là: A. 150 . B. 200 . C. 50 . D. 100 .

**Câu 2:** Đặt điện áp u = U0cos2ωt (ω > 0) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Cảm kháng của cuộn cảm lúc này là: A. Lω B. C. 2Lω D.

**Câu 3:** Công thức tính tổng trở của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp là

A. B. C. Z = R + ZL + ZC D. 

**Câu 4 :** Trong đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp thì tổng trở phụ thuộc vào :

A. L, C và ω B. R, L, C C. R, L, C và ω D. ω

**Câu 5:** Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Độ lệch pha của điện áp và cường dòng điện trong mạch được cho bởi công thức

A.  B.  C.  D. 

**Câu 6 :** Trong đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Nếu tăng tần số của hiệu điện thế xoay chiều áp vào đoạn mạch thì :

A. Dung kháng tăng. B. Cảm kháng giảm.

C. Dung kháng giảm và cảm kháng tăng. D. Điện trở tăng.

**Câu 7:** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần 30 Ω, tụ điện có dung kháng 20 Ω, cuộn thuần cảm có cảm kháng 60 Ω mắc nối tiếp. Tổng trở của mạch là:

A. 70 Ω B. 110 Ω C. 50 Ω D. 2500 Ω

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 8 :** Điều nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng cộng hưởng của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp?

A. Khi LCω2 = 1 thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện.

B. Khi có cộng hưởng điện thì cường độ dòng điện có giá trị lớn nhất.

C. Khi có cộng hưởng điện thì điện áp hai đầu cuộn thuần cảm bằng điện áp hai đầu tụ điện.

D. Tất cả đều đúng.

**Câu 9 :** Điều nào sau đây là **sai**khi nói về hiện tượng cộng hưởng của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp?

A. Khi có cộng hưởng điện thì công suất tiêu thụ trong mạch có giá trị lớn nhất.

B. Khi có cộng hưởng điện thì ϕ = 1.

C. Khi có cộng hưởng điện thì i và u đồng pha.

D. Khi có cộng hưởng điện thì điện áp hai đầu điện trở bằng điện áp hai đầu đoạn mạch.

**Câu 10 :** Chọn câu **sai** :

A. Khi đoạn mạch có tính cảm kháng thì u nhanh pha hơn i.

B. Cường độ hiệu dụng phụ thuộc vào tần số của dòng điện.

C. Khi độ tự cảm L của mạch tăng thì tổng trở Z của mạch cũng tăng.

D. Khi điện trở thuần R của mạch tăng thì tổng trở Z của đoạn mạch cũng tăng.

**Câu 11 :** Điều nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

A. Khi ZL> ZC thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. Độ lệch pha giữa dòng điện trong mạch so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch được tính bằng công thức : tgϕ = .

C. Khi LCω2> 1 hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn dòng điện trong mạch.

D. Dụng cụ đo cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là ampe kế có khung quay.

**Câu 12:** Đặt một điện áp xoay chiều u = Ucos100πt (V ) vào hai đầu đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp. Biết R = 50Ω và tụ điện có điện dung C = (F). Tổng trở của mạch bằng

A. 100 Ω B. 50 Ω C. 50 Ω D. 100 Ω

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 13:** Đặt một điện áp xoay chiều u = 200cos100πt (V) vào hai đầu đoạn mạch điện gồm tụ điện có dung kháng ZC = 50 Ω mắc nối tiếp với điện trở thuần R = 50 Ω. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch được có biểu thức:

A . i = 2cos(100πt – π) (A) B . i = 2cos(100πt + π) (A)

C. i = 4cos( 100πt + π) (A) D. i = 4cos(100πt - π) (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 14:** Cường độ dòng điện luôn sớm pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

A. đoạn mạch chỉ có cuộn cảm L. B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. D. đoạn mạch có R,L,C mắc nối tiếp ( ZL> Zc).

**Câu 15:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 40Ω và cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha so với dòng điện trong mạch. Cảm kháng của cuộn dây bằng:

A. 40 Ω B. 80 Ω C. 80 Ω D. 40 Ω

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16:** Đoạn mạch gồm điện trở R = 200 Ω nối tiếp với tụ C = 10-4/(2π) F ; Đặt vào hai đầu mạch điện áp u = 400cos100πt ( V ). Biểu thức của dòng điện tức thời qua mạch là:

A. i = 2cos( 100πt + π/4 ) (A). B. i = 2cos( 100πt - π/4 ) (A).

C. i = cos( 100πt - π/4 ) (A). D. i = cos( 100πt + π/4 ) (A).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 17:** Đặt một điện áp xoay chiều u = Ucosωt (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh. Điều nào sau đây là **sai** :

A. U > UR B. U < UC C. U < UL D. U < UR

**Câu 18:** Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn cảm thuần L và điện trở R. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạchđiện áp u = 100cos(100πt +π/4) V thì cường độ dòng điện trong mạch là i = cos(100πt)A . Giá trị của R và L là:

A. R = 50Ω , L = H B. R = 50Ω , L = H

C. R = 50Ω , L = H D. R = 50Ω , L = H

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 19:** Đoạn mạch điện xoay chiều AB chỉ chứa một trong các phần tử: điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm hoặc tụ điện. Khi đặt điện áp u = U0 cos(ωt +π/3) lên hai đầu A và B thì dòng điện trong mạch có biểu thức

i = I0 cos(ωt – π/6 ) . Đoạn mạch AB chứa :

A. tụ điện. B. điện trở thuần. C. cuộn cảm thuần. D. cuộn dây có điện trở thuần khác 0

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 20:** Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R = 100Ω, tụ điện có điện dung C =  (F) và cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L=(H) mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos100πt(V). Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là :

A. I = 1A. B. I = 1,4A. C. I = 2A. D. I = 0,5A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21:** Cho mạch điện gồm điện trở thuần R = 80Ω, ống dây thuần cảm có độ tự cảm L = 6/(5π) H và tụ điện có điện dung C = 10-4/(2π) F mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều  (V), thì dòng điện qua mạch có dạng

A. π/6) (A) B. π/6) (A)

C.  π/4) (A) D. π/4) (A)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 22:** Khi đặt một điện áp u = Ucosωt (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R, hai đầu cuộn thuần cảm L và hai bản tụ điện C lần lượt là 40V, 120V và 80V. Giá trị của điện áp hiệu dụng U bằng: A. 80V B. 40 V C. 80 V D. 40 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 23:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm có điện trở thuần R = 80() và cuộn dây thuần cảm L =(H) mắc nối tiếp, cường độ dòng điện qua mạch là thì hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có dạng :

A.  (V) B. (V)

C.  (V) D. (V)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 24:** Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm R=100 Ω , tụ điện C=và cuộn thuần cảm  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch AB một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos (100πt + φ) V. Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong mạch là:A. 1,4A B. 1A C. 2A D. 0,5A

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25:** Đặt điện áp xoay chiều u = Uocosωt với Uo và ω đều không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80 V, hai đầu cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) là 120 V và hai đầu tụ điện là 60 V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này bằng:

A. 140 V B. 100 V C. 220 V D. 260 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26:** Đoạn mạch R, L, C được đặt dưới hiệu điện thế xoay chiều: u = 200cos100πt (V) L = 0,318H; C = 15,9μF; i lệch pha so với u một góc 45o. Tính R.

A. 50Ω B. 150Ω C. 100 Ω D. 200 Ω

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27:** Cho đoạn mạch xoay chiều RLC gồm:R=400,C=(F) và L=(H) mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos100t(V). Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. 1,4A B.0,28A C. 0,5A D. 0,4A

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:** Khi đặt một điện áp u = Ucosωt (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R, hai đầu cuộn thuần cảm L và hai bản tụ điện C lần lượt là 30V, 120V và 80V. Giá trị của điện áp cực đại bằng: A. 50 V B. 70 V C. 70 V D. 50 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu29.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở có giá trị 40 Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm Hvà tụ điện có điện dung F .Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng: A.2,2A. B.4,4A. C.3,1A. D.6,2A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Mạch RLC nối tiếp có điện áp xoay chiều hiệu dụng ở hai đầu cả mạch là UAB = 100V. Điện áp hiệu dụnggiữa hai đầu điện trở là 80V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là 40 V. Tìm UC ?

A. 200 V B. 120 V C. 240 V D. 100 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31:** Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch RLC mắc nối tiếp được diễn tả theo biểu thức: A. ω = B. ω2 = C. f = π D. f2 = π

**Câu 32 :** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về tổng trở của mạch điện xoay chiều?

A. Tổng trở được tính bằng công thức : Z = 

B. Tổng trở thay đổi theo tần số của dòng điện.

C. Khi cảm kháng bằng dung kháng thì tổng trở có giá trị nhỏ nhất Zmin = R.

D. Khi tần số góc của dòng điện ω =  thì tổng trở có giá trị lớn nhất.

**Câu 33:** Cho một đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết: Điện trở thuần R =10 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = πH, tụ điện có điện dung thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch điện áp u = Uocos100πt (V). Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R thì giá trị của điện dung C của tụ điện là

A. 31,8 μF B. πF C. πF D. πF

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 34:** Đặt điện áp u = U0cos(ωt) (U0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra khi

A. ω2LCR - 1 = 0. B. ω2LC - 1 = 0 C. R = D. ω2LC - R = 0

**Câu 35:** Đặt điện áp u =  (với U0 không đổi,  thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi ω = ω0 thì trong mạch có cộng hưởng điện. Tần số góc ω0 là A. . B. . C. . D. .

**Câu 36:** Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp với R =100 (); L= ( H); f = 50 (Hz). Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt cực đại thì giá trị của C là:

A. (F) B. (F) C. (F) D. C = (F)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 37:** Dung kháng của 1 mạch R,L,C mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch, ta phải

A. tăng điện dung của tụ điện. B. giảm điện trở của mạch.

C. tăng hệ số tự cảm của cuộn dây. D. giảm tần số dòng điện xoay chiều.

**Câu 38:** Mạch điện chứa 2 trong 3 phần tử R, L hoặc C mắc nối tiếp. Nếu điện áp ở hai đầu mạch sớm pha hơn dòng điện qua mạch một góc  thì có thể kết luận mạch gồm?

A. R và L với R = ZL B. L và C với ZL< ZC

C. L và C với ZL> ZC D. L và C với ZL = ZC

**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là 100 V. Độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch bằng: A.  B.  C.  D. 



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 40:** Đặt điện áp u = 100 cos100πt (V)(t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồmđiện trở 80Ω, tụ điện có điện dung F, cuộn dây có độ tự cảm H. Khi đó, cường dòng điện trongđoạn mạch sớm pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Điện trở của cuộn dây có giá trị là



A. 80Ω. B. 100 Ω. C. 20 Ω. D. 40 Ω.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 41:** Một dòng điện có cường độ . Tính từ t=0, khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện này bằng 0 là 0,004s. Giá trị của f bằng : A. 62,5Hz B. 50,0Hz C. 52,5Hz D. 60,0Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 42:** Cho dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz chạy qua một đoạn mạch. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện này bằng 0 là :A.  s. B.  s. C.  s. D.  s.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 43:** Đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở thuần R, độ tự cảm L và một tụ điện có dung kháng 70 Ω mắc nối tiếp. Biết điện áp ở hai đầu mạch là u=120cos(100πt–) (V) và cường độ dòng điện qua mạch là

i = 4cos(100πt +) (A) Cảm kháng có giá trị là:A. 50 Ω. B. 100 Ω. C. 40 Ω. D. 70 Ω.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 44:** Tại thời điểm t, điện áp xoay chiều *u* = 200cos(100πt - π/5)(*u* tính V, t tính *s*) có giá trị 100V và đang giảm. Sau thời điểm đó 1/300 (*s*), điện áp này có giá trị là: A. - 100 V. B. –100 V. C. 100 V. D.200V.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 45:** Đặt điện áp  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là . Tỉ số điện trở thuần R và cảm kháng của cuộn cảm bằng: A. 0,5. B. 1. C. 0,87. D. .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 46:** Đặt một diện áp xoay chiều vào hai đầu mạch AB gồm một diện trở thuần R và một tụ điện C mắc nối tiếp thì tỷ số điện áp hiệu dụng giữa hai đầu diện trở thuần R và điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ C là 0,7. Hệ số công suất của đoạn mạch AB xấp xỉ là: A.0,753. B. 0,357. C. 0,573. D.0,375.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 47:** Đoạn mạch gồm một điện trở thuần R = 50Ω và một cuộn cảm thuần độ tự cảm L ghép nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều tần số 60*Hz* thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng nhau. Giá trị L bằng : A.1/2π (H). B. 5/π (H). C. 2/15π (H). D.5/12π (H).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 15**

**CÔNG SUẤT TIÊU THỤ ĐIỆN CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU.**

**HỆ SỐ CÔNG SUẤT**

**I. CÔNG SUẤT CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**1. Biểu thức của công suất**

- Điện áp hai đầu mạch: u = Ucosωt

- Cường độ dòng điện tức thời trong mạch: i = Icos(ωt+ ϕ)

- Công suất tức thời của mạch điện xoay chiều:

p = ui = 2UIcosωtcos(ωt+ ϕ) = UI[cosϕ + cos(2ωt+ ϕ)]

- Công suất điện tiêu thụ trung bình trong một chu kì:

- Nếu thời gian dùng điện t >> T, thì P cũng là công suất tiêu thụ điện trung bình của mạch trong thời gian đó (U, I không thay đổi).

**2. Điện năng tiêu thụ của mạch điện**

*Trong đó:*

**II. HỆ SỐ CÔNG SUẤT**

**1. Biểu thức của hệ số công suất**

- Trong công thức …………………................thì …………. được gọi là hệ số công suất.

Vì  nên: …………………………………..

**2. Tầm quan trọng của hệ số công suất**

- Các động cơ, máy khi vận hành ổn định, công suất trung bình được giữ không đổi và bằng: P = UIcosϕ với cosϕ > 0

→  → 

- Nếu cosϕ nhỏ → Php sẽ lớn, ảnh hưởng đến sản xuất kinh doanh của công ty điện lực.

**3. Tính hệ số công suất của mạch điện R, L, C nối tiếp**

- Dựa vào giãn đồ vectơ ta có:

- Công suất của đoạn mạch RLC:

**4. Chú ý:**

Mạch chỉ có R: …………………………………………………………………………….

Mạch chỉ có L:……………………………………………………………………………..

Mạch chỉ có C: ………………………………………………………………….…………

Mạch LC: ………………………………………………………………………………….

**III. VÍ DỤ**

***Ví dụ 1.*** *Cho đọan mạch có điện trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử trên lần lượt là 40 V, 80 V, 50 V. Tìm hệ số công suất cosφ của mạch?*

***Ví dụ 2.*** *Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều một điện áp u = 100cos(100πt) V thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là i = 2cos(100πt + π/3) A. Tìm công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này.*

***Ví dụ 3.*** *Mạch điện xoay chiều gồm điện trở R = 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng bằng 100 Ω, tụ điện có điện dung C = (F) mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điên một điện áp xoay chiều u = 200cos(100πt) V.* *Tìm công suất tiêu thụ bởi đoạn mạch này.*

***Ví dụ 4.*** *Một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, gồm: R = 100 Ω , tụ điện có điện dung C = 31,8 (µF), mắc vào điện áp xoay chiều u = 100cos100πt V.* *Tìm công suất tiêu thụ bởi đoạn mạch này.*

***Ví dụ 5.*** *Cho đoạn mạch RC có R = 15 Ω. Khi cho dòng điện xoay chiều i = I****0****cos(100πt) A qua mạch thì điện áp hiệu dụng hai đầu mạch AB là UAB = 50 V, U****C =*** *UR . Tìm công suất tiêu thụ bởi đoạn mạch này.*

***Ví dụ 6.*** *Mạch điện R, L, C mắc nối tiếp có L = π H, C = F, f = 50 (Hz). Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch U = 80 V. Nếu công suất tiêu thụ của mạch là 80 W thì giá trị điện trở R có giá trị là bao nhiêu?*

***Ví dụ 7.*** *Một cuộn dây có điện trở r = 50Ω , hệ số tự cảm L = π H, mắc vào mạng điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Tìm hệ số công suất cosφ của mạch ?*

***Ví dụ 8.*** *Một mạch điện xoay chiều RLC. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số và điện áp hiệu dụng U không đổi. Biết điện áp hiệu dụng giữa các phần tử có mối liên hệ U = U****C*** *= 2U****L****. Tìm hệ số công suất cosφ của mạch ?*

***Ví dụ 9.*** *Một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây và một tụ điện. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch, hai đầu cuộn dây, hai đầu tụ điện đều bằng nhau.* *Tìm hệ số công suất cosφ của mạch ?*

***Ví du 10.*** *Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều u = U0cos(ωt) V. Kí hiệu UR, U****L****, U****C*** *tương ứng là điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C. Nếu UR = 0,5U****L*** *= U****C*** *thì hệ số công suất của mạch là bao nhiêu?*

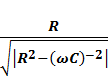
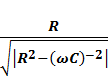
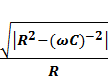
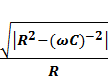
**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Đặt điện áp vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là?

A.  B.  C.  D. 

**Câu 2:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch lúc này là

A. B. C. D.



**Câu 3:** Trên một đoạn mạch xoay chiều, hệ số công suất bằng 0 (cos=0), khi :

A. đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần B. đoạn mạch có điện trở bằng không

C. đoạn mạch không có tụ điện D. đoạn mạch không có cuộn cảm

**Câu 4:** Đoạn mạch gồm điện trở R nối tiếp với tụ C đặt dưới hiệu điện thế với . Hệ số công suất của mạch là?A. 0 B.  C.  D. 1

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 5 :** Công thức nào sau đây được dùng để tính công suất của dòng điện xoay chiều

A. P = UI cos ϕ B. P = UI C. P = RI2 D. a, c đều đúng

**Câu 6 :** Công thức nào sau đây là đúng khi tính hệ số công suất của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp?

A. RZ B.  C.  D. 

**Câu 7 :** Công thức nào sau đây là sai khi tính hệ số công suất của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp?

A. cos ϕ =  B.cos ϕ =  C.cos ϕ =  D.cosϕ= 

**Câu 8 :** Giá trị của hệ số công suất của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp khi cảm kháng bằng dung kháng là:

A.bằng 0 B. bằng 1 C. phụ thuộc R D. phụ thuộc 

**Câu 9:** Trong mạch điện xoay chiều, hệ số công suất bằng 1 khi

A. đoạn mạch chỉ có điện trở thuần hoặc có cộng hưởng điện B. đoạn mạch không có tụ điện

C. đoạn mạch không có cuộn cảm thuần D. đoạn mạch không có điện trở thuần

**Câu 10 :** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về hệ số công suất?

A. Hệ số công suất là hệ số biểu thị độ giảm công suất.

B. Khi trong mạch chỉ có điện trở thuần hay đoạn mạch RLC có cộng hưởng thì hệ số công suất có giá trị cực đại, cos ϕ = 1.

C. Khi mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm hoặc tụ điện hoặc cả hai thì hệ số công suất bằng 0.

D. Hệ số công suất có thể dương hoặc âm.

**Câu 11** : Trường hợp nào cosϕ = 0 . Chọn nhận xét SAI :

A. Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện B. Đoạn mạch chỉ có tụ điện.

C. Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm. D. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần .

**Câu 12:** Đặt điện áp uo = Ucosωt có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi ω < thì :

A. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 13 :** Một mạch điện xoay chiều RL nối tiếp gồm : Điện áp giữa 2 đầu mạch là u = 100cos(100πt ) (V);

R = 50Ω . Biết công suất của mạch là 50 W. Độ tự cảm của cuộn cảm thuần là :

A. 50Ω B. 5Ω C.  D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 14:** Một đoạn mạch RLC nối tiếp R = 40Ω , ZL = 70Ω ,Zc = 100Ω. Khi dòng điện qua mạch i = 0,5cos100 πt (A). Hệ số công suất của mạch: A. 1 B.  C.  D. 0,8

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 15:** Điện trở R = 10Ω mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm L và điện dung C. Dòng điện qua mạch có dạng : i = 4cos100πt thì công suất trung bình tiêu thụ bởi R, L và C bằng :

A. không định được vì không biết L B. 160W C. không định được vì không biết C D. 320W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16:** Một nhà máy công nghiệp dùng điện năng để chạy các động cơ. Hệ số công suất do nhà nước qui định phải lớn hơn 0,85 nhằm mục đích chính là để

A. bớt hao phí điện năng trên đường dây dẫn điện đến nhà máy hơn. C. động cơ chạy bền hơn.

B. nhà máy sản xuất được nhiều sản phẩm hơn. D. nhà máy sử dụng nhiều điện năng hơn.

**Câu 17:** Mạch điện gồm R, L,C mắc nối tiếp,cuộn cảm thuần. Điện áp ở hai đầu mạch u =U0 cos 100πt (V),

R=100 Ω,L=H,C=. Hệ số công suất của mạch bằng: A. 0,5 B. 0,866 C. 0,707 D. 0,6

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 18 :** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là 100V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

A. 0,8. B. 0,7. C. 1. D. 0,5.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 19**: Đặt điện áp vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở, cuộn cảm và tụ điện thì cường độ dòng điện qua mạch là . Hệ số công suất của đoạn mạch bằng?

A. 0,50 B. 0,87 C. 0,71 D. 1,00

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 20:** Đáp số nào sau đây là đúng?Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế (V) thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này bằng: A. 440W. B. W. C. W. D. 220W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21:** Chọn câu trả lời đúng. Điện áp xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch điện có dạng : u = 100cos (100πt +π) (V), và cường độ dòng điện qua mạch là:i = 2cos (100πt + π/2) (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó là:

A. 50 W B. 200 W C. 200W D. 400 W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 22:** Cho mạch điện:gồm R,L,C mắc nối tiếp ,cuộn dây thuần cảm, u =200cos100πt(V); R = 100Ω,

ZC =50Ω. Cho P = 100W. Tính L: A. 1,5/π H B. 1/2π H C. 1/π H D. 4/π H

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 23:** Công suất của một đoạn mạch xoay chiều được tính bằng công thức nào dưới đây ?

A. P = Z.I2.cosφ B. P = U.I C. P = R.I.cosφ. D. P = Z.I2

**Câu 24:** Đặt điện áp u = (V) vào hai đầu một điện trở thuần 100. Công suất tiêu thụ của điện trở bằng

A. 800 W. B. 200 W. C. 300 W. D. 400 W.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 25:** Điện áp xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch được cho bởi biểu thức sau u = 100cos(100πt +) (V), dòng điện qua mạch khi đó có biểu thức i = cos(100πt +) (A).Công suất của đoạn mạch là :

A.100 W B. 50/ W C. 50 W D. 100W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26:** Cho đoạn mạch gồm hai phần tử X, Y mắc nối tiếp. Trong đó X, Y có thể là R, L hoặc C. Cho biết điện ap giữa hai đầu đoạn mạch là u = 200cos100t(V) và i = 2cos(100t -/6)(A). Cho biết X, Y là những phần tử nào và tính giá trị của các phần tử đó

A. R = 50 và L = 1/H B. R = 50 và C = 1/100F

C. R = 50 và L = 1/2H D. R = 50 và 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một điện trở R = 50Ω mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,159H. Dòng điện trong mạch có biểu thức : i = 5cos100πt (A).Công suất và hệ số công suất của đoạn mạch là :

A.1767,8W và 0,707 B. 625W và 0,707 C. 1767,8W và  D. 626W và 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28:** Đặt điện áp xoay chiều tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng U = 80V vào hai đầu mạch gồm R, L, C nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có L = , tụ điện có C =  và công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 80W. Giá trị của điện trở thuần R là: A. 30Ω. B. 80Ω. C. 20Ω. D. 40Ω.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29 :** Đặt một điện áp xoay chiều u vào 2 đầu một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ gồm hai trong ba phần tử điện trở thuần R , cuộn thuần cảm L , tụ điện C , dòng điện trong mạch có biểu thức i . Mạch điện có thể gồm những linh kiện gì ghép nối tiếp nhau? u = 160 cos(100πt + π/3) (V) và i = cos(100πt + π/2) (A)

A. Điện trở thuần và cuộn dây thuần cảm kháng. B. Điện trở thuần và tụ điện.

C. Tụ điện và cuộn dây thuần cảm kháng. D. Không biết được

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 30:** Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm một điện trở , một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Mắc mạch điện vào nguồn điện . Điều chỉnh điện dung của tụ điện để u và i đồng pha. Công suất tiêu thụ của mạch điện là:

A. 500 W. B. 200 W. C. 300 W. D. 400 W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 31:** Đặt điện áp xoay chiều  vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp có R biến thiên. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm L=3/π(H). Giá trị của R để công suất tỏa nhiệt của mạch đạt cực đại là . Tụ điện có điện dung? A.  B.  C.  D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 32:** Cho một mạch điện xoay chiều có R,L,C mắc nối tiếp. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có dạng  thì dòng điện trong mạch có dạng . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: A. 55 W B. 110 W C. 220 W D. 440 W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Câu 33:** Xét một đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp khi có cộng hưởng điện xảy ra. Đặc điểm nào của đoạn mạch được nêu lên sau đây là **sai** ?

A. Hệ số công suất của mạch cực đại B. Cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch cực đại

C. Tổng trở của đoạn mạch cực đại D. Công suất điện tiêu thụ của mạch đạt cực đại

**Câu 34 :** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 100mH mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 50μF. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz.Công suất tiêu thụ của đoạn mạch : A. P = 0 B. P = 1496W C. P = 100W D. P = 200W

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 35 :** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một điện trở R = 40Ω, một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 286,6mH và một tụ điện có điện dung C = 53μF mắc nối tiếp nhau. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng u = 141cos100πt (V).Công suất và hệ số công suất của đoạn mạch là :

A. 320W và 0,866 B. 160W và 0,707 C. 80W và 1 D.160W và 0,8

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 36:** Một mạch điện xoay chiều gồm cuộn thuần cảm L, tụ điện C và điện trở thuần R ghép nối tiếp. Biết điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là u = 100cos(100πt) (V) và dòng điện trong mạch i = 0,5cos(100πt - π/3) (A). Điện trở R có giá trị nào? A. 50Ω B. 50Ω C. 100Ω D. 50Ω

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 37:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện và một cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu tụ điện và điện áp ở hai đầu đoạn mạch bằng

A.. B.− . C. 0 hoặc π. D.  hoặc −.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 16. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG. MÁY BIẾN ÁP**

**I. Bài toán truyền tải điện năng đi xa**

- Công suất phát từ nhà máy:

Pphát = Uphát.I

trong đó I là cường độ dòng điện hiệu dụng trên đường dây.

- Công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây:

→ Muốn giảm Php ta phải

**- *Kết luận*:**

Trong quá trình truyền tải điện năng, phải sử dụng những thiết bị

***Chú ý:***

\* *Công suất tỏa nhiệt cũng chính là công suất hao phí trên đường dây, phần công suất có ích sử dụng được*

*\* Hiệu suất của quá trình truyền tải điện năng là*

***Ví dụ 1:*** *Khi tăng điện áp ở nơi truyền đi lên 50 lần thì công suất hao phí trên đường dây tăng hay giảm bao nhiêu lần?*

***Ví dụ 2:*** *Một nhà máy điện sinh ra một công suất 100000 kW và cần truyền tải tới nơi tiêu thụ. Biết hiệu suất truyền tải là 90%. Tìm công suất hao phi trên đường truyền.*

***Ví dụ 3.*** *Người ta truyền tải dòng điện xoay chiều một pha từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Khi điện áp ở nhà máy điện là 6kV thì hiệu suất truyền tải là 73%. Để hiệu suất truyền tải là 97% thì điện áp ở nhà máy điện là:*

***Ví dụ 4:*** *Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2 kV và công suất 200 kW. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm 480 kWh. Tìm hiệu suất của quá trình truyền tải điện.*

***Ví dụ 5:*** *Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2 kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là H = 80%. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải tăng hay giảm điện áp bao nhiêu Vôn*

**II. MÁY BIẾN ÁP**

- Là những thiết bị có khả năng biến đổi điện áp (xoay chiều).

**1. Cấu tạo và nguyên tắc của máy biến áp**

*\** ***Cấu tạo: (Sgk)***

U1

U2

D2

D1

*\** ***Nguyên tắc hoạt động***

- Đặt điện áp xoay chiều tần số f ở hai đầu cuộn sơ cấp. Nó gây ra sự biến thiên từ thông trong hai cuộn.

- Từ thông qua cuộn sơ cấp và thứ cấp: Φ1 = N1Φmcosωt; Φ2 = N2Φmcosωt

- Trong cuộn thứ cấp xuất hiện suất điện động cảm ứng e2: 

**🡪Vậy: nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa vào**

**2. Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp**

R

K

**~**

A1

V1

V2

A2

a. *Thí nghiệm 1*: Khoá K ngắt (chế độ không tải) I2 = 0.

- Hai tỉ số  và luôn bằng nhau:

* Nếu > 1: ………………………………
* Nếu < 1: ……………………………..

b. *Thí nghiệm 2*: Khoá K đóng (chế độ có tải).

- Khi I2 ≠ 0 thì I1 tự động tăng lên theo I2.

- Kết luận: (Sgk)

**3. Hiệu suất của máy biến áp**



\* **Chú ý**

- Sự tổn hao điện năng trong một máy biến áp gồm có:

+ Nhiệt lượng Jun trong các cuộn dây.

+ Nhiệt lượng Jun sinh ra bởi dòng điện Fu-cô.

+ Toả nhiệt do hiện tượng từ trễ.

**4. Ứng dụng của máy biến áp**

1. Truyền tải điện năng.

2. Nấu chảy kim loại, hàn điện.

***Ví dụ 6:*** *Một máy biến áp có cuộn sơ cấp 1000 vòng được mắc vào một mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Khi đó điện áp hiệu dụng đặt ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Tìm số vòng dây của cuộn thứ cấp.*

***Ví dụ 7:*** *Một máy biến áp lý tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 500 vòng, của cuộn thứ cấp là 50 vòng. Điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng ở mạch thứ cấp là 100 V và 10A. Tìm điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng ở mạch sơ cấp.*

***Ví dụ 8:*** *Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Tìm điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải.*

***Ví dụ 9:*** *Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 1100 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiêud có điện áp hiệu dụng 220V. Ở mạch thứ cấp mắc với bóng đèn có điện áp định mức 6V. Bỏ qua hao phí trong máy biến áp. Để đèn sáng bình thường thì ở cuộn thứ cấp, số vòng dây phải bằng bao nhiêu?*

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**1.** Máy biến áp là thiết bị

A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều. B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều. D. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

**2.** Trong một máy biến áp lí tưởng có các hệ thức sau, chọn hệ thức đúng.

A. =. B. = . C. =. D.=.

**3.** Hiện nay người ta thường dùng cách nào sau đây để làm giảm hao phí điện năng trong quá trình truyền tải đi xa ?

A. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải. B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ.

C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn. D. Tăng điện áp trước khi truyền tải điện năng đi xa.

**4.** Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến áp là

A. để máy biến áp ở nơi khô thoáng. B. lõi của máy biến áp được cấu tạo bằng một khối thép đặc.

C. lõi của máy biến áp được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

D. tăng độ cách điện trong máy biến áp.

**5.** Một máy biến áp có hiệu suất xấp xỉ bằng 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này

A. làm tăng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. B. là máy tăng áp.

C. làm giảm tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. D. là máy hạ áp.

**6.** Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải là: A. 0. B. 105 V. C. 630 V. D. 70 V.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**7.** Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là: A.20 V. B. 40 V. C. 10 V. D. 500 V.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**8.** Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 1100 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiêud có điện áp hiệu dụng 220V. Ở mạch thứ cấp mắc với bóng đèn có điện áp định mức 6V. Bỏ qua hao phí trong máy biến áp. Để đèn sáng bình thường thì ở cuộn thứ cấp, số vòng dây phải bằng: A. 100 vòng. B. 50 vòng. C. 30 vòng. D. 60 vòng.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**9.** Mắc cuộn sơ cấp của một máy biến áp vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V, giá trị hiệu dụng của điện áp và dòng điện trên cuộn thứ cấp là 12V và 1,65A. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng, dòng điện qua cuộn sơ cấp có cường độ hiệu dụng là: A. 0,18A. B. 0,09A. C. 0,165A. D. 30,25A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

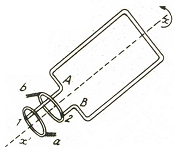
**10.** Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 1000 vòng, cuộn thứ cấp là 100 vòng. Cường độ và điện áp hiệu dụng ở 2 đầu cuộn thứ cấp là : 10A và 24V. Cường độ và điện áp hiệu dụng ở 2 đầu cuộn sơ cấp là:

A. 100A ; 240V B. 100A ; 2,4V C. 1A ; 240V D. 1A ; 2,4V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**BÀI 17: MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**I. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA**

 ***1. Cấu tạo***

Máy phát điện xoay chiều 1 pha (còn gọi là máy dao điện) gồm 2 phần chính:

**+ Phần cảm:** Là dùng để tạo ra . Nam châm của phần cảm có thể là nam châm vĩnh cữu hoặc nam châm điện.

+ **Phần ứng:** Là dùng để tạo ra

Một trong hai phần cảm và phần ứng đứng yên, phần còn lại quay, bộ phận đứng yên gọi là **stato**, bộ phận quay gọi là **rôto**.

Từ thông qua mỗi cuộn dây biến thiên tuần hoàn với tần số:

Trong đó: …………………………………….

Nếu ***n(vòng/phút)*** thì tần số:

***2. Hoạt động***

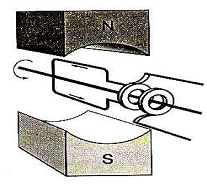
Các máy phát điện xoay chiều một pha có thể hoạt động theo hai cách:

- Cách thứ nhất: phần ứng quay, phần cảm cố định.

- Cách thứ hai: phần cảm quay, phần ứng cố định.

Các máy hoạt động theo cách thứ nhất có stato là nam châm đặt cố định, rôto là khung dây quay quanh một trục trong từ trường tạo bởi stato.

Để dẫn dòng điện ra mạch ngoài, người ta dùng hai vành khuyên đặt đồng trục và cùng quay với khung dây. Mỗi vành khuyên có một thanh quét tì vào. Khi khung dây quay, hai vành khuyên trượt trên hai thanh quét, dòng điện truyền từ khung dây qua hai thanh quét ra ngoài. Các máy hoạt động theo cách thứ hai có rôto là nam châm, thường là nam châm điện được nuôi bỏi dòng điện một chiều; stato gồm nhiều cuộn dây có lõi sắt, xếp thành một vòng tròn. Các cuộn dây của rôto cũng có lõi sắt và xếp thành vòng tròn, quay quanh trục qua tâm vòng tròn.



**Hình 1.** *Sơ đồ máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng quay, phần cảm cố định*

***Ví dụ 1:*** *Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có rôto gồm 4 cặp cực từ, muốn tần số dòng điện xoay chiều phát ra là 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ là bao nhiêu?*

***Ví dụ 2:*** *Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có 4 cặp cực rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút, máy phát điện thứ hai có 6 cặp cực. Hỏi máy phát điện thứ hai phải có tốc độ là bao nhiêu thì hai dòng điện do các máy phát ra hòa vào cùng một mạng điện*

***Ví dụ 3:*** *Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ.*

**II. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 3 PHA**

**1. Máy phát điện xoay chiều 3 pha**

***a) Khái niệm:***

Là máy tạo ra 3 suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần sồ, cùng biên độ và lệch pha nhau 1200 từng đôi một. Biểu thức của suất điện động ở ba cuộn dây tương ứng là:

e1 = E0cosωt; e2 = E0cos(ωt - π); e3 = E0cos(ωt - π) = E0cos(ωt + π)

***b) Cấu tạo:***

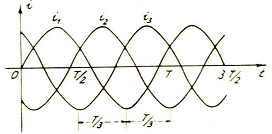
**Phần cảm:** là nam châm quay xung quanh 1 trục dùng để tạo ra từ trường (hay còn gọi là Rôto).

**Phần ứng:** gồm 3 cuộn dây dẫn giống nhau lệch nhau 1200 tức là 1/3 vòng tròn (hay còn gọi là Stato).

***c) Nguyên tắt hoạt động:***

Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi rôto quay từ thông qua các cuộn dây biến thiên điều hòa trong các cuộn dây xuất hiện suất điện động xoay chiều.

Giả sử tại thời điểm t = 0 từ thông gởi qua cuộn 1 cực đại. Sau thời gian bằng T/3 từ thông qua cuộn 2 cực đại. Sau thời gian T/3 nữa từ thông qua cuộn 3 cực đại. Vậy từ thông qua các cuộn dây lệch nhau về thời gian là T/3 hay về pha là 1200.

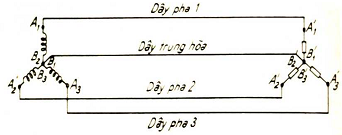
 Khi nối các đầu của 3 đầu cuộn dây với 3 mạch ngoài giống nhau thì 3 dòng điện trong các mạch đó có cùng tần số, biên độ nhưng cũng lệch pha nhau 1200.

Biểu thức của các dòng dòng điện tương ứng là:

i1 = I0cosωt; i2 = I0cos(ωt - ); i3 = I0cos(ωt - )= I0cos(ωt + )

Dòng điện trong mỗi cuộn dây được coi như dòng điện xoay chiều 1 pha.

Máy phát ba pha được nối với ba mạch tiêu thụ điện năng (hay còn gọi là các tải tiêu thụ). Xét các tải *đối xứng* (cùng điện trở, dung kháng, cảm kháng).

 **2. Các sơ đồ mắc tải 3 pha đối xứng**

***a) Cách mắc hình sao:***

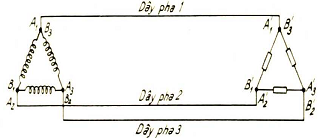
- Ba điểm đầu A1, A2, A3 của các cuộn dây 1, 2, 3 được nối với 3 mạch ngoài bằng 3 dây dẫn khác nhau gọi là dây pha. Ba điểm cuối B1, B2, B3 của các cuộn dây được nối với nhau bằng một dây dẫn chung rồi nối với mạch ngoài gọi là dây trung hòa.

- Cường độ tức thời trên dây trung hòa i = i1 + i2 + i3. Nếu các tải đối xứng thì i = 0.

- Gọi hiệu điện thế giữa một dây pha và một dây trung hòa là hiệu điện thế pha UP.

Gọi hiệu điện thế giữa hai dây pha là hiệu điện thế dây Ud

Ta có hệ thức sau: 

 ***b) Cách mắc hình tam giác***

Điểm cuối của cuộn dây 1 được nối với điểm đầu của cuộn dây 2, điểm cuối của cuộn 2 được nối với điểm đầu của cuộn 3, điểm cuối của cuộn 3 nối với điểm đầu của cuộn 1. Các điểm nối được nối với mạch ngoài bằng 3 dây pha.Tải tiêu thụ cũng được mắc theo hình tam giác.

Ta có: 

**BÀI 18: ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA**

**I. Nguyên tắc chung của động cơ điện xoay chiều**

- Tạo ra từ trường quay.

- Đặt trong từ trường quay một (hoặc nhiều) khung kín có thể quay xung quanh trục trùng với trục quay của từ trường.

- Tốc độ góc của khung luôn luôn tốc độ góc của từ trường, nên động cơ hoạt động theo nguyên tắc này gọi là động cơ không đồng bộ.

**II. Cấu tạo cơ bản của động cơ không đồng bộ**

- Gồm 2 bộ phận chính:

1. Rôto là quay dưới tác dụng của từ trường quay.

2. Stato là có dòng điện xoay chiều tạo nên từ trường quay.

- Sử dụng hệ dòng 3 pha để tạo nên từ trường quay.

+ Cảm ứng từ do ba cuộn dây tạo ra tại O:







+ Cảm ứng từ tổng hợp tại O:

Có độ lớn và có đầu mút quay xung quanh O với tốc độ góc ω.

**CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**

**1.** Máy phát điện xoay chiều 1 pha có p là số cặp cực, rôto quay với tốc độ n vòng/giây thì dòng điện do nó phát ra có tần số là:A. f = n.p B. f = 60n.p C. f = n.p/60 D. Một biểu thức khác.

**2.** Một máy phát điện xoay chiều tạo nên suất điện động có tần số là 50hz. Tốc độ quay của rôto là 600 vòng/phút . Số cặp cực của rôto là bao nhiêu? A. 5. B. 8. C. 4. D. 10.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**3.** Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có rôto là nam châm điện với 10 cặp cực. Để có dòng điện tần số 50Hz thì tốc độ quay của rôto là: A. 300vòng/phút B. 500vòng/phút C. 1000vòng/phút D. 3000vòng/phút

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**4.** Nhà máy nhiệt điện sử dụng các rôto nam châm có 15 cặp cực để tạo ra dòng điện xoay chiều có tần số f = 50 Hz .Rôto này quay với tốc độ :

A. 400 vòng / phút. B. 200 vòng / phút. C. 800 vòng / phút. D. 600 vòng / phút.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**5.** Trong máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có tác dụng.

A. tạo ra dòng điện xoay chiều. B. tạo ra từ trường.

C. tạo ra lực quay máy. D. tạo ra suất điện động xoay chiều.

**6.** Các cuộn dây trong máy phát điện xoay chiều 1 pha được

A. mắc nối tiếp nhau. B. mắc song song nhau.

C. mắc theo kiểu hình tam giác. D. mắc theo kiểu hình sao.

**7.** Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha dựa trên

A. hiện tượng tự cảm. B. hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. tác dụng của từ trường quay. D. tác dụng của dòng điện trong từ trường.

**8.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha ?

A. Khi cường độ dòng điện trong một pha bằng không thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại khác không

B. Chỉ có dòng điện xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay

C. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thông gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, lệch pha nhau góc π/3.

D. Khi cường độ dòng điện trong một pha cực đại thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại cực tiểu.

**9.** Chọn phát biểu **đúng**. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách

A. Cho dòng điện xoay chiều chạy qua nam châm điện.

B. Cho nam châm vĩnh cửu hình chữ U quay đều quanh trục đối xứng của nó .

C. Cho dòng điện một chiều chạy qua nam châm điện.

D.Cho dòng điện xoay chiều một pha chạy qua 3 cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ .

**10.** Máy phát điện xoay chiều ba pha khác máy phát điện xoay chiều một pha ở chỗ

A. có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. B. có phần cảm là bộ phận tạo ra từ trường.

C. phần ứng có 3 cuộn dây mắc theo kiểu hình sao hoặc kiểu tam giác.

D. tần số của suất điện động tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

**11.** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số

A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện, tùy vào tải.

D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

**12.** Trong máy phát điện 3 pha mắc hình sao , khi hiệu điện thế dây là U thì hiệu điện thế pha là

A.  B. U. C. U D. 

**13.** Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm hai phần chính là

A. phần cảm và stato B. phần cảm và phần ứng C. phần ứng và stato D. phần cảm và rôto

**14.** Rôto của một máy phát điện xoay chiều có 5 cặp cực, quay với tốc độ 720 vòng/phút. Tần số của suất điện động là.

A. 120 Hz. B. 100 Hz. C. 60 Hz D. 50 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**15.** Một máy phát điện xoay chiều một pha mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm 2 cặp cuộn dây mắc nối tiếp, có suất điện động hiệu dụng 220V và tần số 50Hz.Vận tốc quay của rôto là ;

A. 50 vòng/s B. 1500 vòng/phút C. 750 vòng/phút D. 250 vòng/phút

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**16.** Một máy phát điện xoay chiều một pha mà phần cảm gồm 4 cặp cực và phần ứng gồm 4 cặp cuộn dây mắc nối tiếp, Vận tốc quay của rôto là 12,5 vòng/s. Tần số f của dòng điện do máy phát ra là :

A. 50Hz B. 60Hz C. 40Hz D. 70Hz

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**17.** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto

A. luôn bằng tốc độ quay của từ trường. B. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.

C. lớn hơn tốc độ quay của từ trường. D. có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay

**18.** Trong động cơ không đồng bộ 3 pha. Gọi f1 là tần số dòng điện 3 pha, f2 là tần số quay của từ trường tại tâm O, f3 là tần số quay của rôto. Chọn kết luận đúng :A. f1> f2 = f3 B. f1= f2> f3 C. f1< f2< f3 D. f1> f2> f3

**19.** Chọn câu trả lời **Đúng** . Trong máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao :

A. Ud =  B. Id = Ip C. Id =  D. a, b đúng

**20.** Chọn câu trả lời **Đúng** .Trong máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình tam giác :

A. Id =  B. Ud = C. Id = Ip D. a, b đúng

**21.** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có hiệu điện thế pha 127V và tần số 50Hz.Hiệu điện thế giữa hai dây pha của mạng điện là: A.220V B. 220V C. 380V D. 110V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**22.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần rôto là một nam châm điện có 10 cặp cực. Để máy phát ra dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz thì vận tốc quay của rôto phải bằng :

A. 300 vòng/phút B. 500 vòng/phút C. 3000 vòng/phút D. 1500 vòng/phút

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**23.**  Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha có 4 cặp cực, quay với tốc độ 900 vòng/ph sẽ tạo ra dòng điện xoay chiều có tần số: A. 50Hz. B. 60Hz. C. 100Hz. D. 120Hz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**BÀI TẬP TỔNG HỢP CHƯƠNG III**

**Câu 1**: Trong một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp: tần số dòng điện là f = 50 Hz, L = 2/π H. Muốn có cường độ dòng điện i trong mạch cùng pha với điện áp u giữa hai đầu đoạn mạch thì điện dung của tụ phải bằng

A . F. B. F. C.F. D. F.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 2**: Dung kháng của tụ điện tăng lên khi

A điện áp xoay chiều cùng pha với dòng điện xoay chiều. B cường độ dòng điện xoay chiều qua tụ điện tăng lên.

C điện áp xoay chiều hai đầu tụ điện tăng lên. D tần số của dòng điện xoay chiều qua tụ điện giảm.

**Câu 3:** Đặt một điện áp xoay chiều u = 100(V) vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp với cuộn dây L thuần cảm. Biết điện trở thuần R = 100, tụ điện có điện dung C = 10-4F. Để cường độ dòng điện tức thời trong mạch có biểu thức i = I0(A) thì cuộn dây phải có độ tự cảm:



**A.** L =2/π H. **B.** L =1/4π H. **C.** L =1/2π H.  **D.** L =1/π H.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 4:** Đặt một điện áp xoay chiều u vào hai đầu một đoạn mạch thì có dòng điện i chạy qua mạch. Nếu hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,9 thì

A. u luôn trễ pha so với i. B. u có thể sớm pha hoặc trễ pha so với i.

C. u cùng pha với i. D. u luôn sớm pha so với i.

**Câu 5:** Cường độ dòng điện luôn luôn trễ pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

A. đoạn mạch chỉ có tụ điện C. B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. D. đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp.

**Câu 6:** Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần

A. luôn cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch. B. luôn trễ pha π/2 so với điện áp hai đầu mạch.

C. luôn trễ pha π/6 so với điện áp hai đầu mạch . D. luôn sớm pha π/2 so với điện áp hai đầu mạch.

**Câu 7:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L= H, tụ điện có điện dung C= 10-4F mắc nối tiếp . Đặt một điện áp xoay chiều u = V.Điều chỉnh R để dòng điện chạy qua mạch cực đại. Giá trị cực đại của cường độ dòng điện hiệu dụng đó là



A . 2 A. B. 2.5 A. C . 1,5A. D. 1 A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 8:** Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện mắc nối tiếp. Nếu biểu thức của điện áp tức thời giữa hai bản tụ điện là V thì biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là



A. i= A. B. i= A.



C. i= A. D i= A.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 9:** Dung kháng của một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn điện áp hai đầu đoạn mạch bằng điện áp hai đầu điện trở R thì

A. giảm tần số của dòng điện xoay chiều. B. tăng hệ số tự cảm của cuộn cảm.

C. tăng điện dung của tụ điện. D. giảm điện trở của mạch.

**Câu 10:** Một đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp . Để công suất tiêu thụ mạch là ***P=*** thì điều nào sau đây **không** thoả: A. . B . 2LC= 1. C . f= . D. .



**Câu 11:** Một máy biến áp lí tưởng với cuộn sơ cấp có 4000 vòng dây, cuộn thứ cấp có 200 vòng dây. Nếu cường độ hiệu dụng ở cuộn sơ cấp là 0,5A thì cường độ hiệu dụng ở cuộn thứ cấp là: A. 4A. B . 5A. C. 8A. D. 10A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 12:** Một dòng điện xoay chiều có cường độ i= 2cos(A) có tần số f = 50 Hz thì trong 1 s dòng điện đổi chiều



A. 100 lần. B. 2 lần. C. 50 lần. D. 25 lần.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 13:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp.Gọi cos= l hệ số cơng suất của đoạn mạch xoay chiều cĩ chứa cc phần tử R, L , C. Kết luận nào sau đây là **sai**?



A . Đoạn mạch nối tiếp chứa L, C có cos=0. B . Đoạn mạch nối tiếp chứa R, L có cos>0.



C . Đoạn mạch chỉ chứa R có cos=1. D. Đoạn mạch nối tiếp chứa R, C có cos<0 .



**Câu 14:** Điện áp hai đầu một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh là u = ;



i = 4cos(100πt + π/2) (A) . Chọn phát biểu **đúng.**

A Đoạn mạch chứa R, L và có tổng trở 30. B Đoạn mạch chứa R, C và có tổng trở 30.



C Đoạn mạch chứa C, L và có tổng trở 30. D Đoạn mạch chứa L, C và có tổng trở 30.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 15:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L= H, tụ điện có điện dung C= 10-4 / π (F) mắc nối tiếp . Đặt một điện áp xoay chiều u = V. Điều chỉnh R bằng bao nhiêu để công suất toả nhiệt trên R bằng 80 W? A R= 80 . B R= 40 . C R= 20 . D R= 30 .



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 16:** Đặt một điện áp xoay chiều u = V vào hai đầu một đoạn mạch R,L,C nối tiếp, R=25, thì dòng điện qua mạch có biểu thức i = A. Tổng trở mạch là:



A 50. B. 25. C.200. D.100.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 17:** Đặt một điện áp xoay chiều u = (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp (U và không đổi). Điều chỉnh R để công suất tiêu thụ đoạn mạch đạt cực đại. So với dòng điện trong mạch thì điện áp hai đầu mạch



A Có thể sớm hoặc trễ pha hơn một góc π/3. B luôn trễ pha hơn một góc π/3.

C luôn sớm pha hơn một góc π/4. D Có thể sớm hoặc trễ pha hơn một góc π/4.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Câu 18:** Đặt một điện áp xoay chiều u = (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp. Gọi UR = UC.  Độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu mạch so với dòng điện tức thời chạy trong mạch là



A. φ= - π/4 B. φ= π/4 C. φ= - π/6 D. φ= π/6

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Câu 19:** Khi tần số của dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa tụ tăng lên 4 lần thì dung kháng của cuộn cảm: A tăng lên 2 lần. B tăng lên 4 lần. C giảm đi 4 lần. D giảm đi 2 lần.

**Câu 20:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một điện trở R, cuộn dây có điện trở r và độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp u = (V) thì dòng điện trong mạch có i = A. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch:



1. 400W. B. 200W. C. 400 W. D. 200 W.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 21**: Một máy biến áp lý tưởng làm việc bình thường có tỉ số = 3. Khi U1 = 360 V và I1 = 6 A thì U2, I2 bằng bao nhiêu? **A.**1080 V, 18A. **B.**1080 V, 2 A. **C.** 120 V, 18 A. **D.** 120 V, 2 A.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 22:** Đặt vào hai đầu mạch điện RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L, C lần lượt bằng 30V; 50V; 90V. Khi thay tụ C bằng tụ C’ để mạch có cộng hưởng điện thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng: A. 50V. B. 70 V. C. 100V. D. 100V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 23:** Máy phát điện xoay chiều tạo nên suất điện động . Tốc độ quay của rô to là 600 vòng/phút. Số cặp cực của rô to là bao nhiêu? A.5 B. 10 C. 8 D. 4

**Câu 24:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, trong mạch đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện nếu ta thay đổi tần số của dòng điện thì: A. I tăng B. UR tăng. C. Z tăng. D. UL = UC.

**Câu 25:** Điện áp xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch được cho bởi biểu thức sau: u=120cos(100t+ /6)(V), dòng điện qua mạch khi đó có biểu thức i=cos(100t -/6)(A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 30W B. 60W C. 120W D. 

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 26**. Đặt điện áp  vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết điện trở thuần , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, dung kháng của tụ điện bằng  và cường độ dòng điện trong mạch trễ pha π/4 so với điện áp u. Giá trị của L là: **A.** 2/π H **B.** 4/π H . **C.** 1/π H . **D.** 3/π H .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 27**. Đặt một điện áp  vào hai đầu mạch điện gồm tụ điện có dung kháng 70Ω và cuộn dây có điện trở thuần R, độ tự cảm L. Biết dòng điện chạy trong mạch . Tổng trở của cuộn dây là: **A.** 40Ω. **B.** 100Ω. **C.** 50Ω. **D.** 70Ω.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 28**. Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, gồm R = 100, cuộn cảm thuần L = H và tụ điện có C = (). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos(100πt) (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng là: A.1 A. B. 2 A. C. A. D. 1,5 A.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Câu 29.** Với một cuộn cảm L và một tụ điện C xác định. Chọn phát biểu đúng:

A Tần số tăng thì ZL và ZC đều tăng

B Tần số tăng thì ZL giảm bao nhiêu lần thì ZC giảm đúng bấy nhiêu

C Tần số dòng điện xoay chiều tăng thì dung kháng ZC tăng và cảm kháng ZL giảm

D Chu kỳ tăng thì ZC tăng và ZL giảm

**Câu 30.** Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp gồm 5000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 250 vòng, dòng điện ở cuộn sơ cấp là 0,4A. Dòng điện hiệu dụng ở cuộn thứ cấp là bao nhiêu?A 2 A B 0,8 A C 0,2 A D 8 A

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |