****

****

**MỤC LỤC**

[DAO ĐỘNG CƠ PHƯƠNG PHÁP VÒNG TRÒN LƯỢNG GIÁC 457](#_Toc519524631)

[HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA KHÁC TẦN SỐ GẶP NHAU 483](#_Toc519524632)

[HAI CHẤT ĐIỂM DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA TRÊN HAI ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG CÁCH NHAU MỘT KHOẢNG d 492](#_Toc519524633)

[GÓC LỆCH PHA CỰC ĐẠI 495](#_Toc519524634)

**Kinh Nghiệm luyện thi Lý 12**

**TUYỂN CHỌN MỘT SỐ BÀI TOÁN DAO ĐỘNG CƠ HAY – MỚI - LẠ**

## DAO ĐỘNG CƠ PHƯƠNG PHÁP VÒNG TRÒN LƯỢNG GIÁC

**Câu 1.** Chất điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn (C), P là hình chiếu của M trên một đường kính d của (C). Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng Δt thì P và M lại gặp nhau. Sau thời điểm gặp nhau bao lâu thì tốc độ của P bằng 0,5 tốc độ của M.

**A.** Δt/6. **B.** Δt/3. **C.** Δt/9. **D.** Δt/9.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Hai chất điểm gặp nhau tại các vị trí biên và Δt  .  \* Khi  Chọn A |  |

**Câu 2.** Hai chất điểm có khối lượng m1 = 2m2 dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của hai chất điểm nằm trên cùng đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Biên độ A1 = 4 cm, A2 = 2cm. Trong quá trình dao động khi động năng của chất điểm 1 bằng 3/4 cơ năng của nó thì khoảng cách giữa hai chất điểm theo phương Ox là nhỏ nhất, khi đó tỉ số động năng Wđ1/Wđ2 và độ lệch pha của hai dao động có thể nhận giá trị nào sau đây?

**A.** 0,5 và π/3. **B.** 6 và π/6. **C.** 6 và 7π/12. **D.** 6 và 0.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Theo bài ra:  nên    Chọn C. |  |

**Câu 3.** Hai chất điểm M và N chuyển động tròn đều, cùng chiều trên một đường tròn tâm O, bán kính 10 cm với cùng tốc độ dài 1 m/s với góc MON = 30°. Gọi K là trung điểm của MN. Hình chiếu của K xuống một đường kính của đường tròn có tốc độ trung bình trong một chu kì **gần giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 30,8 m/s. **B.** 86,6 m/s. **C.** 61,5 m/s. **D.** 100 cm/s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Tần số góc dao động điều hòa = Tốc độ góc của chuyển động tròn đều:    \* Biên độ dao động điều hòa của K:  A = OK = R cos 15° = 0,0966 (m)  \* Tốc độ trung bình dao động điều hòa trong 1 chu kì:  Chọn C. |  |

**Câu 4.** Môt vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc  (cm/s). Hãy tính vận tốc của vật ở thời điểm t + 1/3 (s)

**A.** (cm/s). **B.** (cm/s). **C.** cm/s). **D.**  (cm/s).

***Hướng dẫn***





 Chọn A.

**Câu 5.** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox với chu kì 0,4 s. Lấy π2 = 10. Lúc vật có tốc độ 15n cm/s thì vật có gia tốc 10 m/s2. Tốc độ trung bình cực đại vật thực hiện trong 2T/3 là:

**A.** 52,36 cm/s. **B.** 104,72 cm.s. **C.** 78,54 cm/s **D.** 56,25cm/s.

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6.** (150158BT) Một con lắc đơn có quả cầu có khối lượng 100g, dây treo dài 5 m. Đưa quả cầu sao cho sợi dây lệch so với vị trí cân bằng một 0,05 rad rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa.Lấy g = 10 m/s2. Chọn gốc thời gian là lúc buông vật, chiều dương là chiều khi bắt đầu chuyển động. Vận tốc của con lắc sau khi buông một khoảng  là?  **A.** m/s. **B.** π/8 m/s. **C.** −π/8 m/s. **D.**  m/s |  |

***Hướng dẫn***

\* Chu kỳ: 

\* Từ vị trí biên âm sang thời gian  thì vật đến li độ  và có vận tốc:



Chọn D.

**Câu 7.** (150115BT) Một vật dao động điều hòa trên trục Ox (O là vị trí cân bằng), hai lần liên tiếp vận tốc của nó triệt tiêu là 1s. Tại thời điểm t vật có vận tốc là  cm/s. Hãy tính li độ của vật đó tại thời điểm (t + 0,5) s.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

Khoảng thời gian hai lần liên tiếp vận tốc triệt tiêu là 

Vì  nên  Chọn A.

**Câu 8.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k, vật nặng 200g dao động với chu kì T và biên độ 4 cm. Trong 1 chu kì khoảng thời gjan để độ lớn gia tốc không nhỏ hơn  cm/s2 là T/2. Tính k?

**A.** 50 N/m. **B.** 100 N/m. **C.**  75 N/m. **D.** 25 N/m.

***Hướng dẫn***





 Chọn A.

**Câu 9.** Khảo sát dao động điều hòa của một con lắc lò xo nằm ngang với chiều dài cực đại của lò xo trong quá trình dao động là 38 cm và chiều dài tự nhiên của lò xo là 30 cm. Khi vật đến vị trí M thì động năng bằng n lần thế năng và khi vật đến vị trí N thì thế năng bằng n lần động năng. Giá trị nhỏ nhất của MN là 4 cm. Giá trị lớn nhất của n **gần với giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 8 B.3. **C.**  5. **D.** 12

***Hướng dẫn***

\* Tại M: 

\* Tại N: 

 Chọn B.

**Câu 10.** Môt con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục Ox nằm ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 90 cm và 80 cm. Gia tốc a (m/s2) và li độ X (m) của con lắc tại cùng một thời điểm liên hệ với nhau qua hệ thức x = − 0,025A**.** Tại thời điểm t = 0,25 s vật ở li độ x = − 2,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương, lấy π2 = 10, phương trình dao động của con lắc là

**A.**  **B.**  **C.**   **D.** 

***Hướng dẫn***

\* Tính: 

\* Khi t =0,25 s thì: 

 Chọn C.

**Câu 11.** Hai dao động điều hòa  và  sao cho . Gọi t1 và t2 lần lượt là khoảng thời gian ngắn nhất để hai dao động gặp nhau và khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc bằng nhau. Chọn phương án đúng.

**A.** t1 +12 = π/ω. **B.** t1 + t2 = π/ω. **C.**  t1 + 2t2 = π /ω. **D.** 2t1 + t2 = π/ω

***Hướng dẫn***

\* Ta chọn: 



 Hai lần liên tiếp Δx = 0 hoặc Δv = 0 là T/2 = π/ω

 Chọn B.

**Câu 12.** Tai một nơi hai con lắc đơn có cùng khối lượng dao động điều hòa với cùng cơ năng. Chiều dài dây treo con lắc thứ nhất gấp đôi chiều dài dây treo con lắc thứ hai. Nếu biên độ dài của con lắc thứ nhất là 2 cm thì biên độ dài của con lắc thứ 2 là

**A.** 4cm. **B.** 472 cm. **C.**  cm. **D.** 72 cm.

***Hướng dẫn***

\* Từ 

 Chọn D.

**Câu 13.** Môt chất điểm dao động điều hòa với biên độ 2 cm với chu kì T. Trong một chu kì khoảng thời gian mà vận tốc của vật có giá trị thỏa mãn  cm/s là T/4. Tính T.

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

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Trong giây đàu tiên đi được quãng đường: S1 = 30 cm = 2A + A nên 1 s = 2T/3 = 1,5 s.  \* Trong giây thứ 2, thứ 3 quãng đường đi được là S2 = 2,5A; S3 =2,5A.  \* Vì 2015 = 3.671 + 2 nên quãng đường đi được trong giây thứ 2015 là S = S2 = 2,5A = 25 cm  → Tốc độ trung bình: s/t = 25 cm/s  → Chọn B. |  |

**Câu 15.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình vận tốc v = 10πcos(πt + π/3) cm/s.Tốc độ trung bình của vật ưên quãng đường từ lúc t = 0 đến thời điểm lần thứ 3 động năng bằng 3 lần thế năng là

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

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Phương trình li độ: x = 10cos(πt − π/6) cm.  \* Khi Wđ = 3 Wt thì x = ±A/2 → Lần thứ 3 thì góc quét là  (thời gian tưong ứng  và quãng đường đi được S = 4A − (A/2 + A) = 26,34 cm  → Tốc độ trung bình:  Chọn C. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 16.** Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của vận tốc của hai con lắc lò xo dao động điều hòa: con lắc 1 đường 1 và con lắc 2 đường 2. Biết biên độ dao động của con lắc thứ 2 là 9 cm. Xét con lắc 1, tốc độ trung bình của vật hên quãng đường từ lúc t = 0 đến thời điểm lần thứ 3 động năng bằng 3 lần thế năng là  **A.** 15 cm/s. **B.** 13,33 cm/s. **C.**  17,56 cm/s **D.** 20 cm/s |  |

***Hướng dẫn***

\* Tần số góc của con lắc 2:



\* Phương trình vận tốc con lắc 1:  cm/s.

\* Phương trình li độ con lắc 1:  cm.

\* Khi Wđ = 3 Wt thì x = ±A/2 → Lần thứ 3 thì góc quét là  (thời gian tương ứng  = 1,5 s) và quãng đường đi được

 = 26,34 cm

→ Tốc độ trung bình:

 Chọn C

**Câu 17.** Một vật dao động điều hoà trên trục Ox với phương trình . Trong thời gian 0,5 s đầu tiên vật đi được quãng đường 3 cm, trong khoảng thời gian 1 s tiếp theo vật đi được quãng đường 9 cm và trong 1 s tiếp theo nữa vật đi được quãng đường là S. Giá trị S có thể là

**A.** 4 cm. **B.** 9 cm. **C.**  7,5 cm. **D.** 3 cm.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Chu kì:  = 1,5 s → 0,5 s + 1 S = T → Quãng đường đi được là 4A = 3 + 9→A = 3 cm. |  |

\* Vì t1 = 0,5 s = T/3 vật đi được quãng đường S1 = 3 cm = A nên khi t = 0 vật ở li độ x = ± A/2 và đang đi về phía biên → Trong thời gian t = T đến t = T+ 1 s = T + 2T/3 vật đi được quãng đường: S = A + 1,5A = 2,5A = 7,5cm

→ Chọn C.

**Câu 18.**(150118BT)Môt vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Gia tốc của vật bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp là t1 = 15,375 s và t2 = 16,875 s. Nếu tại thời điểm t = 0 vật đang chuyển động về biên dưcmg thì thời điểm lần thứ 2017 vật có li độ x = 5 cm là

**A.** 3024,625 s. **B.** 3025,625 s. **C.**  3034,375 s. **D.** 3035,375s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Hai thời điểm liên tiếp gia tốc bằng 0 chính là hai lần hên tiếp vật qua VTCB: = 16,875−15,375  → T = 3(s)  Vì  và lúc t = 0 vật đang chuyển động về biên dương nên lúc t = 0 vật ở vị trí như trên vòng tròn.  Mỗi chu kì qua vị trí x = 5 cm = A/2 hai lần và vì 2017 = 1008.2 + 1 nên t = 1008T + t1 = 1008T + (T/8 + T/12)= 3024,675s → Chọn A. |  |

**Câu 19.** Môt vật dao động theo phương trình x = 20cos(5πt/3 – π/6) cm. Kể từ lúc t = 0 đến lúc vật đi qua vị trí x = −10 cm lần thứ 2017 theo chiều âm thì lực hồi phục sinh công dương trong thời gian

**A.** 1209,9 x. **B.** 1208,7 s. **C.**  1207,5 s. **D.** 2415,8s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Lực hồi phục luôn luôn hướng về VTCB, lực hồi phục sinh công dương khi vật chuyển động về VTCB và sinh công âm khi chuyển động ra VT biên.  Trong một chu kỉ, một nửa thời gian (T/2) lực hồi phục sinh công âm một nửa thời gian (T/2) sinh công dương.  Dựa vào VTLG ta xác định được:  Lần 1, vật qua li độ x = −10 cm theo chiều âm ứng với góc quét từ −π/6 đến 2π/3. Trong giai đoạn này khoảng thời gian sinh công dương là T/4 (ứng với phần gạch chéo).  Để đến thời điểm lần thứ 2017, vật qua li độ x = −10 cm theo chiều âm thì cần quét thêm 2016 vòng và thời gian sinh công dương có thêm là 2016.T/2 = 1008T. |  |

Tổng thời gian: T/4 + 1008T = 1209.9 s

→ Chọn A.

**Câu 20.** Một vật dao động điều hòa với A = 10 cm, gia tốc của vật bằng không tại hai thời điểm liên tiếp là t1 = 41/16 s và t2 = 45/16 s. Biết tại thời điểm t = 0 vật đang chuyển động về biên dương. Thời điểm vật qua vị frí X = 5 cm lần thứ 2018 là

**A.** 504,3 s.  **B.** 503,8 s. **C.** 503,6s. **D.** 503,3s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Thời gian hai lần liên tiếp có gia tốc bằng không (hai lần liên tiếp qua vị trí cân bằng) là T/2 nên: T/2 =45/16 − 41/16, suỵ ra: T = 0,5 s, ω = 2π/T = 4π (rad/s).  Từ t = 0 đến t1 = 41/16 s phải quét một góc:  Vì tai thời điểm t = 0,vật qua đi theo chiều dương nên pha ban đàu của dao động Tính từ thời điểm t = 0, lần 2 vật có li độ x = 5 cm là , |  |

để có lần thứ 2018 = 2 + 2.1008 thì từ thời điểm t = 13/48 s quay thêm 1008 vòng



→ Chọn A.

**Câu 21.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10 cm, gia tốc của vật đổi chiều tại hai thời điểm liên tiếp là t = 41/16 s và t = 45/16 s. Biết tại thời điểm t = 0 vật đang chuyển động về biên dương, thời điểm vật qua li độ x = 5 cm lần 2017 là

**A.** 504,104 s. **B.** 503,625 s: **C.**  503,708 s. **D.** 503,604 s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Hai thời điểm liên tiếp gia tốc của vật đổi chiều chính là hai lần liên tiếp gia tốc bằng 0 (hai lần liên tiếp vật qua VTCB) là T/2 = t2 – t1→ T = 0,5 s.  Từ t = 0 đến t = 41/16 s quét thêm được góc:  Vì khi t = 0 vật đang chuyển động về biên dương nên tại thời điểm t = 41/16 svật qua VTCB theo chiều dương. Do đó, khi t = 0, vật qua li độ  theo chiều dương. Lần đầu tiên vật đến x = A/2 là t1 = T/8 + T/12 = 5T/24.  Vì 2017/2 = 1008 dư 1 nên t2017 = 1008T + t1 = 1008T + 5T/24 = 504,104 s  → Chọn D. |  |

**Câu 22.** (150095BT) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc ω. Độ cứng của lò xo là 25 N/m. Tại thời điểm t = 0, vật nhỏ qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm t = 402,85 s, vận tốc v và gia tốc b của vật nhỏ thỏa mãn a = − ωv lần thứ 2015. Lấy π2 = 10. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng là

**A.** 100 g. **B.** 200 g.  **C.**  50 g. **D.** 150 g.

***Hướng dẫn***

Thay x = Asinωt; v = x’ = ωAcosωt; a = v’ = −ω2Asinωt vào a = ωv ta được: tanωt = +1 → ωt = π/4 + nπ (t > 0 → n = 0,1,2,...).

Lần thứ 2015 ứng với n = 2014

→ (0.402,85 = 7T/4 + 20147t → ω = 5π rad/s → m = k/ω2 = 100 g

→ Chọn A.

**Câu 23.** (150096BT)Môt chất điểm dao động điều hòa với phương trình x = 20cos(πt – 5π/6) cm. Tại thời điểm t1 gia tốc của chất điểm cực tiểu. Tại thời điểm t2 = t1 + Δt (trong đó Δt < 2015T) thì tốc độ của chất điểm là  cm/s. Giá trị lớn nhất của Δt là

**A.** 4028,75 s. **B.** 4028,25 s. **C.**  4029,25 s **D.** 4029,75 s.

***Hướng dẫn***

***Cách 1:***

Tại thời điểm t1 gia tốc của chất điểm cực tiểu (vật ở biên dương).

Ta chọn lại gốc thời gian tại thời điểm này:  (cm/s).

Giải phương trình 



Vì 0 < t < 2015T = 4030s nên 

 Chọn D.

***Cách 2:***



Khi 

Tại thời điểm t1 gia tốc của chất điểm cực tiểu (vật ở biên dương).

Vì Δt < 2015T nên Chọn D.

**Câu 24.** (150097BT)Môt chất điểm dao động điều hòa với phương trình  cm. Tại thời điểm t1 gia tốc của chất điểm cực tiểu. Tại thời điểm t2 = t1 + Δt (trong đó t2 < 2015T) thì tốc độ của chất điểm là  cm/s. Giá trị lớn nhất của Δt là

**A.** 4029,75 s. **B.** 4024,25 s. **C.**  4025,25 s. **D.** 4028,75 s.

***Hướng dẫn***



Vì t2 = t1 + Δt < 2013T nên khi Atmax thì t1min.

Tại thời điểm t1 gia tốc của chất điểm cực tiểu (vật ở biên dương).

Tại thời điểm ban đầu t = 0, vật ở li độ  và đang đi theo chiều dương nên t1min = T/6 + T/4 = 5T/12.

Để  thì 

Tại thời điểm ban đầu t = 0, vật ở li độ x0 = /2 và đang đi theo chiều dương thì thời điểm t = 2015T vật cũng như vật.

Tại thời điểm t2 vật có li độ ± A/2 mà t2 < 2015T.

Suy ra, t1max = 2015T − T/12 − T/8

 = 2015T − T/12 − T/8 − 5T/12 = 4028,75 s

 Chọn D.

**Câu 25.** (150100BT) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp t1 = 1,75 s và t2 = 2,5 s; tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. ở thời điểm t = 0, chất điểm có li độ x0 (cm) và có vận tốc v0 (cm/s). Chọn hệ thức đúng.

**A.**. **B.**. **C.** **D.** 

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vì vận tốc bằng 0 tại hai vị trí biên, thời gian đi từ biên này đến biên kia là T/2 và quãng đường đi tương ứng là 2A:  \* Nếu tại thời điểm t1 chất điểm ở biên dương thì: |  |



\* Nếu tại thời điểm t1 chất điểm ở vị trí biên âm thì: 



 Chọn D.

**Câu 26.** (50101BT)Môt dao động điều hoà mà 3 thời điểm liên tiếp t1, t2, t3 với t3 – t1 = 3(t3 −t2), li độ thỏa mãn x1 = x2 = −x3 = 6 (cm). Biên độ dao động là

**A.** 12 cm. **B.** 8 cm. **C.** 16 cm. **D.** 10 cm.

***Hướng dẫn***



Không làm mất tính tổng quát có thể xem ở thời điểm ti vật có li độ x0 và đang tăng, đến thời điểm t2 vật có li độ x0 và đang giảm, đến thời điểm t3 vật có li độ −x0.

Theo bài ra: 

Thay  và  vào công thức  ta tính được A = 12 cm  Chọn A.

**Câu 27.** (150102BT)Môt dao động điều hoà mà 3 thời điểm liên tiếp t1, t2, t3 với t3 – t1 = 3(t3 −t2)), vận tốc có cùng độ lớn là v1 = v2 = −v3 = 20(cm/s). Vật có vận tốc cực đại là

**A.** 28,28 cm/s. **B.** 40,00 cm/s. **C.**  32,66 cm/s. **D.** 56,57 cm/s.

***Hướng dẫn***

Không làm mất tính tổng quát có thể xem ở thời điểm t1 vật có vận tốc v0 và đang tăng, đến thời điểm t2 vật có vận tốc v0 và đang giảm, đến thời điểm t3 vật có vận tốc –v0.

Theo bài ra:

Thay Δt = T/8 vào công thức  ta tính ra được: vmax = 40 cm/s



→ Chọn B.

**Câu 28.** (150103BT)Môt chất điểm dao động điều hòa, ba thời điểm liên tiếp t1, t2, t3 có gia tốc lần lượt là a1, a2, a3. Biết t3 – t1 = 2(t3 − t2) = 0,1π (s), a1 = −a2 = −a3 = 1 m/s2. Tính tốc độ cực đại của dao động điều hòa.

**A.** 0,1(m/s). **B.** 0,2  (m/s). **C.** 0,2 (m/s) **D.** 0,1 (m/s)

***Hướng dẫn***

***Cách 1:*** Không làm mất tính tổng quát có thể xem ở thời điểm t1 vật có gia tốc a0 và đang giảm, đến thời điểm t2 vật có gia tốc –a0 và đang giảm, đến thời điểm t3 vật có gia tốc –a0 và đang tăng.



Theo bài ra: 

Thay a0 = 100 cm/s2, ω =2π/T = 10 rad/s và Δt = 0,025π rad/s vào hệ thức:

a0 =  ta tính ra được  cm/s

→ Chọn A.

***Cách 2:*** Không làm mất tính tổng quát có thể xem ở thời điểm t1 vật ở li độ −x0 và đang đi theo chiều dương, đến thời điểm t2 vật có li độ x0 và đang đi theo chiều dương, đến thời điểm t3 vật ờ li độ x0 và đang đi theo chiều âm.

Theo bài ra:







Thay a0 = 100 cm/s2, ω =2π/T = 10 rad/s và Δt = 0,025π rad/s vào hệ thức:

a0 =  ta tính ra được  cm/s

***Cách 3:*** Dựa vào đồ thị gia tốc theo thời gian:



 ; 





→ Chọn A.

**Câu 29.** (150104BT) Một chất điểm đang dao động điều hòa.Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 1,8 J. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chỉ còn 1,5 J và nếu đi thêm đoạn S nữa thì động năng bây giờ là bao nhiêu? Biết rằng vật chưa đổi chiều chuyển động.

**A.** 0,9J. **B.** 1,0J. **C.**  0,8 J. **D.** 1,2J.

***Hướng dẫn***

  Chọn B.

**Câu 30. (**4150105BT)Môt chất điểm đang dao động điều hòa.Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn s động năng của chất điểm là 0,091 J. Đi tiếp một đoạn 2S thì động năng chỉ còn 0,019 J và nếu đi thêm đoạn S (biết A > 3S) nữa thì động năng bây giờ là bao nhiêu?

**A.** 0,042 J. **B.** 0,096 J. **C.**  0,036 J. **D.** 0,032 J.

***Hướng dẫn***



Khi đi được quãng đường 3S = 0,9A, lúc này vật cách vị tri biên là 0,1A**.**

Nếu đi tiếp một quãng đường S = 0,3A thì vật sẽ đến li độ x sao cho  = 0,8 A.

Do đó, động năng lúc này là:  0,036(7)  Chọn C.

**Câu 31.** (150106BT)Một chất điểm đang dao động điều hòa.Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 16 J. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng 9 J và nếu đi thêm đoạn S (biết 2A > 3S) nữa thì động năng bây giờ là bao nhiêu? Chọn các phương án đúng.

**A.** 4,2J. **B.** 24J. **C.** 2,5J. **D.** 3,2J

***Hướng dẫn***

Áp dụng công thức;  cho các trường hợp:

\* Nếu 2S > A  (đặt S = nA) thì:



Khi đi được quãng đường 3S = 3.0,6A = 2,8A, lúc này vật cách vị trí cân bằng  = 2A−3S = 0,2A.

Do đó, động năng lúc này là:

\* Nếu  thì:



Khi đi được quãng đường, lúc này vật cách vị trí biên là 0,07026A, tức là cách vị trí cân bằng.

Do đó, động năng lúc này là: 

→ Chọn C.

**Câu 32.** Môt vật dao động điều hòa với phương trình  cm. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng a bằng với khoảng thời gian ngắn nhât giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng b (a > b). Trong một chu kỳ khoảng thời gian mà tốc độ của vật không vượt quá 2π(a − b) cm/s bằng 1/3 s. Tỉ số giữa a và b gần với **giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 3,7. **B.** 2,7. **C.** 2,7. **D.** 2,2.

***Hướng dẫn***

\* Hình vẽ 1: 

\* Góc quét: 

\* Hình vẽ 2: 

\* Từ (1) và (2)  Chọn D.



**Câu 33.** Một vật dao động điều hòa với phưcmg trình  cm. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng a bằng với khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng b (b < a < b). Trong một chu kỳ khoảng thời gian mà tốc độ của vật không vượt quá  cm/s bằng 2/3 s. Tỉ số giữa a và b gần với **giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 0,6. **B.** 0,5. **C.** 0,3. **D.** 0,4.

***Hướng dẫn***



\* Hình vẽ 1: 

\* Góc quét: 

\* Hình vẽ 2: 

\* Từ (1) và (2)  Chọn D.

**Câu 34.** (150108BT)Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ  cm/s với độ lớn gia tốc 96π2 cm/s2, sau đó một khoảng thời gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc 24π cm/s. Biên độ dao động của vật là?

A. **B.** 8 cm. **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp có động năng bằng thế năng Δt = T/4.

Hai thời điểm vuông pha thì 



 Chọn C.

**Câu 35.** (150109BT)Môt chất điểm dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 15 cm. Chất điểm đi hết đoạn đường dài 7,5 cm trong thời gian ngắn nhất là t1 và dài nhất là t2. Nếu t2 – t1 = 0,1 s thì thời gian chất điểm thực hiện một dao động toàn phần là

**A.** 0,4 s. **B.** 0,6 s. **C.** 0,8 s. **D.** 1 s.

***Hướng dẫn***

Biên độ: 

***Cách 1:***

Từ công thức: 

 Chọn B.

***Cách 2:***

Vì 

 Chọn B.

**Câu 36.** (150110BTl) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì 1 s. Gọi Smax và Smin là quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật đi được trong thời gian Δt (với Δt < 0,5 s). Để (Smax − Smin) đạt cực đại thì Δt bằng?

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

***Hướng dẫn***

Xét hiệu: 



 Chọn C.

## TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

**Câu 37.** Hai dao động điều hoà cùng phưong, cùng tần số có phương trình  (cm) và  (cm) (t đo bằng giây). Dao động tổng hợp có phương trình  (cm). Trong số các giá trị hợp lý của A1 và A2 tìm giá trị của A1 để A2 có giá trị cực đại.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***



 Chọn B

**Câu 38.** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, nhưng vuông pha nhau, có biên độ tương ứng là A1 và A2. Biết dao động tổng hợp có phương trình x = 16cosωt (cm) và lệch pha so với dao động thứ nhất một góc α1 . Thay đổi biên độ của hai dao động, trong đó biên độ của dao động thứ hai tăng lên lần (nhưng vân giữ nguyên pha của hai dao động thành phần) khi đó dao động tổng hợp có biên độ không đổi nhưng lệch pha so với dao động thứ nhât một góc α2 , với . Giá trị ban đầu của biên độ A2 là

**A.** 4 cm. **B.** 13 cm. **C.** 9 cm. **D.** 6 cm.

***(Trích đề thì thử chuyển Vinh lần 3 − 2017)***

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Tính  Chọn A |  |

**Câu 39.** Tồng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là  cm và  cm là dao động có phương trình x = 5cos(10t + π/6) cm. Chọn phương án đúng.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

***Cách 1:***

\* Mọi t thì



 Chọn D.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cách 2:***  \* Tính  Chọn D. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 40.** Cho ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt  (cm);  (cm) và  (cm) với. Gọi x12 = x1 + x2 và x23 = x2 + x3. Biết đồ thị sụ phụ thuộc x12 và x23 theo thời gian như hình vẽ Tính A2.  **A.** A2 = 3,17 cm. **B.** A2 = 6,15 cm.  **C.**  A2 = 4,87 cm. **D.** A2 = 8,25 cm. |  |

***Hướng dẫn***

Từ đồ thị: T/4 = 0,5 s → T = 2 s → ω = 2π/T = π (rad/s).

Tại thời điểm t = 0,5 s, đồ thị x12 ở vị trí nửa biên âm đi xuống và đồ thị x23 ở vị trí biên âm nên:





Mặt khác: 

nên  và 

Tương tự: 



 Chọn C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 41.** (150179B) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có đồ thị li độ phụ thuộc vào thời gian như hình vẽ. Tốc độ cực đại của vật là  **A.** 10,96 cm/s. **B.** 8,47 cm/s.  **C.** 11,08 cm/s. **D.** 9,61 cm/s. |  |

***Hướng dẫn***

Chu kỳ (ứng với 12 ô): 

\* Đường x1 cắt trục hoành sớm hơn đường x2 cắt trục hoành 1 ô 

 sớm pha hơn x2 là π/6.

\* Tại điểm cắt: 



 Chọn C.

**Câu 42.** (0180BT)Môt vật thực hiện đồng thời ba dao động cùng phương: ; . Tại thời điểm t1 các giá trị li độ lần lượt là: − cm; 15cm; 30 /3 cm. Tại thời điểm t2 các giá trị li độ là . Biên độ dao động tổng hợp là

**A.** 40 cm. **B.** 15 cm. **C.**  cm **D.** 50 cm.

***Hướng dẫn***

Vì x1 vuông pha với x2 nên khi x2 = 0 thì  . Tại thời điểm t2 thì x2 = 0

Nên 

Cũng vị x1 vuông pha với x2 nên:



Vì x3 ngược pha với x1 và tại thời điểm t1 có  thì tại thời điểm đó  hay 

Tổng hợp dao động điều hòa bằng phương pháp số phức:



 Chọn D.

**Câu 43.** Hai chất điểm dao động điều hòa hên hai đường thẳng song song rất gần nhau, vị trí cân bằng trùng tại gốc tọa độ 0 với phương trình lần lượt là x1 = 6cos(4πt + π/6) cm, x2 = 8cos(4πt + 2π/3) cm. Tại thời điểm khoảng cách giữa hai chất điểm lớn nhất, vận tốc tương đối của chất điểm 1 so với chất điểm 2 là

**A.** 19,2πt (cm/s). **B.** −19,2π (cm/s). **C.** 25,2π (cm/s). **D.** 0 (cm/s).

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 44.** Hai chất điểm dao động điều hòa vị trí cân bằng là gốc tọa độ. Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian li độ cùa hai chất điểm. Tỉm khoána cách lớn nhất giữa hai chất điểm trong quá trình dao động.  **A.** 8cm. **B.**  **C.**  **D.** |  |

***Hướng dẫn***

\* Chu kì T = 3 s. Khoảng thời gian từ 2,5s đến 3,0s là 0,5s = T/6 → Tọa độ khi gặp nhau ở thời điểm t = 3s là 0,5A /3 . Lúc này một đồ thị đi theo chiều dương một theo chiều âm nên 

 Chọn C.

**Câu 45.** Hai chất điếm M và N dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của chúng lần lượt là: x1 = 10cos2πt cm và x2 = ) cm. Thời điểm hai chất điểm gặp nhau lần thứ 2016 là

**A.** 1007,42 s. **B.** 1007,92 s. **C.**  1006,92 s. **D.** 1007,42 s.

***Hướng dẫn***

\* Tính 



 Chọn B.

**Câu 46.** Hai chất điểm M và N dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động cùa chúng lần lượt là: x1 = 4cos(4πt − π/3) cm và x2= 4cos(4πt + π/6) cm. Thời điểm hai chất điểm gặp nhau lần thứ 2016 là

**A.** 24145/48s. **B.** 24181/48s. **C.** 24193/48s. **D.** 24169/48 s.

***Hướng dẫn***

\* Tính 



 Chọn B.

**Câu 47.** Hai chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, vị trí cân bằng của chúng lần lượt là O1 và O2. Gốc tọa độ O trùng với O1 và chiều dương hướng từ O1 đến O2. Phương trình dao động lần lượt là x1 = 4cos(4πt + π/3) cm và x2 = 12 + 4cos(4πt − π/6) cm. Trong quá trình dao động khoảng cách gần nhất giữa hai chất điểm là

**A.** 10,53 cm. **B.** 6,34 cm. **C.**  8,44 cm. **D.** 5,25 cm.

***Hướng dẫn***

\* Khoảng cách đại số: 

 Chọn B.

**Câu 48.** Hai điểm sáng dao động động trên hai trục tọa độ vuông góc Oxy (O là vị trí cân sáng) với phương trình lằn lượt là x1 = 4cos( 10πt + π/6) cm và x1 = 4cos(10πt + π/3) cm. Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm sáng là

**A.** 5,86cm. **B.** 2,07cm. **C.** 5,66cm **D.** 5,46 cm.

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

**Câu 49.** Hai điểm sáng dao động trên hai trục tọa độ vuông góc Oxy (O là vị trí cân bằng của hai điểm sáng) với phương trình lần lượt là  cm và  cm. Tính từ lúc t = 0, thời điểm lần thứ 2017 khoảng cách giữa hai điểm sáng là

**A.** 18143 s. **B.** 18147 s. **C.** 18153 s. **D.** 18150 s.

***Hướng dẫn***

\* Khoảng cách: 





**Câu 50.** Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là A1 và A2 = 3 cm, lệch pha nhau một góc  sao cho . Khi t = t1 thì dao động 1 có li độ −2 cm và dao động tổng hợp có li độ −3,5 cm. Khi t = t2 thì dao động 2 và dao động tổng họp đều có li độ 1,5 V3 cm. Tìm biên độ dao động tổng hợp.

**A.** 6,1 cm. **B.** 4,4 cm. **C.** 2,6 cm. **D.** 3,6 cm.

***Hướng dẫn***



\* Mọi thời điểm thì x = x1 + x2.

\*Khi t = t2 thì x2 = x – x1 = 0 và  nên véc tơ A1 và A2 có vị trí như hình b.

\*Tính được  và 

\* Khi t = t1 thì x2 = x – x 1 = − 1,5 = −A2/2 nên véc tơ A1 và A2 có vị trí như hình a, tính được 

 Chọn D.

**Câu 51.** (150175BT)Haì dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, biên độ dao động thứ nhất là A1 = 10 cm. Khi x1 = −5 cm thì li độ tổng hợp x = −2 cm. Khi x2 = 0, thì . Độ lệch pha của dao động của hai dao động nhỏ hơn π/2. Tính biên độ của dao động tổng hợp.

**A.** 14 cm. **B.** 20 cm. **C.**  cm. **D.**  cm.

***Hướng dẫn***



Ta luôn có x = x1 + x2 . Khi x2 = 0 thì 

Nghĩa là lúc này véc tơ  hợp với trục hoành một góc π/2 và véc tơ  hợp với chiều dương của trục hoành một góc 5π/6. Vậy x1 sớm pha hơn x2 lả π3.

Khi x1 = −5cm = −A1/2 véc tơ  hợp với chiều dương của trục hoành một góc 2π/2 và x2 = x – x1 = −2 – (−5) = 3 cm>0. Lúc này  hợp với chiều dương của trục hoành một góc π/3 nên x2 =A2cosπ/3

Biên độ dao động tổng hợp:

 Chọn A

**Câu 52.** (150176BT) Hai con lắc lò xo giống hệt nhau dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang dọc theo hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. Biên độ của con lắc 1 là 3 cm, của con lắc 2 là 6 cm. Trong quá trình dao động khoảng cách lớn nhất giữa hai vật theo phương Ox là  cm. Khi động năng con lắc1 là cực đại bằng w thì động năng của con lắc 2 là

**A.** 2W. **B.** W/2. **C.**  2W/3. **D.** W.

***Hướng dẫn***

Có thể chọn: 

  Chọn D.

**Câu 53.** (150178BT) Ba vật giống hệt nhau dao động điều hòa cùng phương (trong quá trình dao động không va chạm nhau) với phương trình lần lượt là x1 = Acos(ωt + φ1) (cm), x2 = Acos(ωt + φ2) (cm), x3 = Acos(ωt + φ3) (cm). Biết tại mọi thời điểm thỉ động năng của chất điểm thứ nhất luôn bằng thế năng của chất điểm thứ hai và li độ của ba chất điểm thỏa mãn (trừ khi đi qua vị trí cân bằng). Tại thời điểm mà  thì tỉ số giữa động năng của chất điểm thứ nhất so với chất điểm thứ ba là:

**A.** 0,95. **B.** 0,97. **C.** 0,94. **D.** 0,89.

***Hướng dẫn***

Vì mọi thời điểm thì động năng của chất điểm thứ nhất luôn bằng thế năng của chất điểm thứ hai nên x1 vuông pha với x2:

 mà  suy ra 

Tỉ số giữa động năng của chất điểm thứ nhất so với chất điểm thứ ba:

 Chọn B.

**Câu 54.** (150120BT)Hai con lắc lò xo giống hệt nhau, đầu trên của mỗi lò xo được cố định trên một giá đỡ nằm ngang. Vật nặng của mỗi con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ của con lắc 1 là A, của con lắc 2 là . Trong quá trình dao động chênh lệch độ cao lớn nhất là A.Khi động năng của con lắc 1 cực đại và bằng 0,12 J thì động năng của con lắc 2 là

**A.** 0,27 J. **B.** 0,12 J. **C.**  0,08 J. **D.** 0,09 J.

***Hướng dẫn***

Động năng cực đại của con lắc 1: 

Trong quá trình dao động chênh lệch độ cao lớn nhất là A, đây chính là khoảng cách cực đại theo phương thẳng đứng của hai vật trong quá trình dao động.

Mà khoảng cách cực đại tính theo công thức 



Có thể chọn:  và khi động năng con lắc 1 cực đại chọn t = 0.



 Chọn A.

**Câu 55.** (150123BT) Hai vật cùng dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục Ox, vị trí cân bằng của hai vật đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biết phương trình dao động của hai vật lần lượt là x1 = 4cos(4πt + π/3) cm và x2 = cos(4πt + π/12) cm. Tính từ thời điểm t1 = 1/24 s đến thời điểm t2 = 1/3 s thì thời gian khoảng cách giữa hai vật theo Ox không nhỏ hơn  cm là bao nhiêu?

**A.** 1/3 s. **B.** 1/8 s. **C.** 1/6 s. **D.** 1/12 s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Khoảng cách đại số hai vật:  Theo bài ra:  Khi t = t1 = 1/24s thì Δx = − 4cm.  Khi t = t2 = 1/3 s thì Δx  Góc quét từ t1 đến t2 là:  Tổng số góc quét theo yêu cầu bài toán là: |  |

 Chọn B.

**Câu 56.** (150116BT) Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng chu kì T, lệch pha nhau π/3 với biên độ lần lượt là A2, A2 trên hai trục tọa độ song song cùng chiều, gốc tọa dộ nằm trên đường vuông chuna với hai trục.Khoảng thời gian nhỏ nhất giữa hai lần chúng ngang nhau là

**A.** T/2. **B.** T/6. **C.** T/4. **D.** 2T/3.

***Hướng dẫn***

Vì Δx = x2 – x1 luôn có dạng Δx = Acos(2πt/T + φ) nên khoảng thời gian hai lần liên tiếp để Δx = 0 là T/2  Chọn A.

**Câu 57.** (15017BT) Hai chất điểm dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của chúng lần lượt là: x1 = 4cos(πt + π/6) cm và x2 = 8cos(πt + π/2) cm. Hai chất điểm cách nhau 6 cm ở thời điểm lần thứ 2016 kể từ lúc t = 0 là

**A.** 1008,5 s. **B.** 1007,5 s. **C.**  6043/6 s. **D.** 1006,5 s.

***Hướng dẫn***

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

Hai chất điểm cách nhau 6 cm thì và vòng tròn lượng giác.

Đẻ tìm các thời điểm để ta dùng vòng tròn lượng giác.

Thời điểm lần 1, lần 2, lần 3 và laanf 4 lần lượt là t1, t2, t3, t4 với 

Ta xét  dư 4  Chọn B.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 58.** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau, được kích thích dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song và song song với trục Ox, vị trí cân bằng của các con lắc nằm trên đường thẳng đi qua gốc tọa độ o và vuông góc với Ox. Đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ của các con lắc như hình vẽ (con lắc 1 là đường 1 và con lắc 2 là đường 2). Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, lấy π2 = 10. Khi hai vật dao động các nhau 3 cm theo phương Ox thì thế năng con lắc thứ nhất là 0,00144 J. Tính khối lượng vật nặng của mỗi con lắc.  **A.** 0,1 kg. **B.** 0,15 kg.  **C.** 0,2 kg **D.** 0,125 kg. |  |

***Hướng dẫn***

\* Phương trình: 

 Chọn D.

**Câu 59.** Ba vật cùng khối lượng dao động điều hòa cùng phương cùng tần số x1, x2, x3, với x3 = x1 + x2. có cơ năng tương ứng là W, 2W, 3W. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Tại thời điếm t, tỉ số độ lớn li độ của vật 2 và độ lớn li độ của vật 1 là 9/8 thì tỉ số tốc độ của vật 2 và tốc độ của vật 1 gần **giá trị nào nhất** sau đây?

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

***Hướng dẫn***



\* Không làm mất tính tổng quát ta có thể chọn: 

  Chọn B.

**Câu 60.** Môt vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số x1 = 2Acos(ωt + φ1) và x2 = 3Acos((ωt + φ2); vận tốc tương ứng là v1 và v2. Tại thời điểm t1, v2/v1 = 1 và x2/x1 = −2 thì li độ tổng hợp là  cm. Tại thời điểm t2, v2/v1 = −2 và x2/x1 = 1 thì độ lớn li độ tổng hợp là

**A.**cm. **B.** cm. **C.**  cm. **D.**  cm.

***Hướng dẫn***

· Từ 

\* Từ 

 Chọn D.

**Câu 61.** Môt vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số  và  vận tốc tương ứng là v1 và v2. Tại thời điểm t1, v/v1 = 2 và x2/x1 = 2/3 thì li độ tổng hợp là 2,5 cm. Tại thời điểm t2, v2/v1 = 2/3 và x2/x1 = 2 thì độ lớn li độ tổng hợp là

**A.** 4 cm. **B.** 3cm. **C.** cm. **D.** 1,5 cm.

***Hướng dẫn***

\* Từ 

\* Từ  Chọn D.

## HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA KHÁC TẦN SỐ GẶP NHAU

**Câu 62.** Hai vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với chu kì T1 = 4 s, T2 = 12 s. Ban đầu hai vật ở biên dương. Thời gian ngắn nhất để cả hai vật cùng đi qua vị trí cân bằng là

**A.** 3 s. **B.** 6 s. **C.**  2 s. **D.** 12 s.

***Hướng dẫn***



 Chọn A.

**Câu 63.** (150124BT)Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cạnh nhau, cùng song song với trục Ox. Hai vật dao động, cùng vị trí cân bằng O (toạ độ x = 0) với chu kỳ và biên độ làn lượt là T1 = 4,0 s, A1 = 5 cm và T2 = 4,8 s, A2 = 6 cm. Tại thời điểm ban đầu, chúng cùng qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Khi hai chất điểm cùng trở lai vị tri ban đầu thì tỷ số quãng đường mà chúng đi được là?

**A.** S1/S2 = 1,2. **B.** S2/S1 = 1,2. **C.** S1/S2 = l. **D.** S2/S1 = 1,5.

***Hướng dẫn***

Xét tỉ số:  Lần đầu tiên cả hai vật cùng trở về vị trí ban đầu thì vật 1 thực hiện được 6 dao động (S1 = 6.4A1) và vật 2 thực hiện được 5 dao động  Chọn C.

**Câu 64.** Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng được treo vào hai điểm gần nhau cùng một độ cao, cho hai con lắc dao động điều hoà trong hai mặt phẳng song song. Biết chu kì con lắc thứ nhất gấp đôi chu kì con lắc thứ hai; biên độ dài con lắc thứ 2 gấp đôi biên độ dài con lắc thứ nhất. Tại thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng 3 lần thế năng, khi đó tỉ số tốc độ con lắc 1 và tốc độ con lắc 2 bằng

**A.** 0,217. **B.** 4,610. **C.** 0,224. **D.** 4,472

***Hướng dẫn***

\* Khi 

 Chọn A.

**Câu 65.** Hai chất điểm M và N dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của chúng lần lượt là: x1 = 4cos(4πt − π/3) cm và x2 = 4cos(2πt + π/6) cm. Thời điểm hai chất điểm gặp nhau lần thứ 2016 là

**A.** 24145/48 s. **B.** 24181/48 s. **C.**  18169/36 s. **D.** 24169/48 s.

***Hướng dẫn***

\* Giải phương trình 



\* Lần thứ (4k – 2) sẽ thuộc họ thứ 2 ứng với n = k và 

\* Lần thứ (4k – 1) sẽ là: 

\* Lần thứ (4k – 0) sẽ là 

\* Vì  nên  Chọn B

**Câu 66.** (150167BT) Hai con lắc đơn (với tần số góc dao động điều hòa lần lượt là 10π/9 rad/s và 10π/8 rad/s) được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Tìm khoảng thời gian kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau lần thứ 2014.

**A.** 1611,5 s. **B.** 14486,44s. **C.** 14486,8s. **D.** 14501,2s.

***Hướng dẫn***

\* Phương trình dao động của chất điểm: 

\* Hai sợi dây song song với nhau thì  hay 

+ Họ nghiệm 1: 

+ Họ nghiệm 2: 

Từ lần 1 đến lần 17 thuộc họ nghiệm 1 với giá tri k tương ứng lần lượt: 1 ;2;3;4;5;6;7;8;9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17

Lần thứ 18 thuộc họ nghiệm 2 ứng với n = 1

……….

Lần thứ 2014 = 111.18 + 16;

Lần thứ 111.18 = 1998 thuộc họ nghiệm 2 ứng với n = 111 

Lần thứ16 thuộc họ nghiệm 1 ứng với k = 16 hay 

 Chọn A.

**Câu 67.** (150121BT)Hai chất điểm dao động điều hòa cùng biên độ 20 cm trên hai đường thẳng song song sát nhau và cùng song song với trục Ox với tần số lần lượt 2 Hz và 2,5 Hz. Vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng đi qua O và vuông góc với Ox. Tai thời điểm t = 0, chất điểm thứ nhất m1 qua li độ 10 cm và đang chuyển động nhanh dần, chất điểm thứ hai m2 chuyển động chậm dần qua li độ  cm. Thời điểm lần đầu tiên hai chất điểm gặp nhau và chuyển động ngược chiều nhau là ở li độ

**A.** −17,71 cm. **B.** 17,71 cm. **C.**  −16,71 cm. **D.** 17,66 cm.

***Hướng dẫn***

Phương trình dao động của các chất điểm: 

Ở mọi thời điểm gặp nhau thì:  hay  

Thời điểm lần đầu tiên hai chất điểm gặp nhau và chuyển động ngược chiều nhau thì:

 Chọn C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 68.** Hai chất điểm phát ánh sáng đỏ và xanh dao động điều hòa theo phưcmg thẳng đứng vị trí cân bằng có cùng độ cao với biên độ lần lượt là A và 2A tương ứng với chu kì là 3 s và 6 s. Hai điểm sáng đặt sau màn chắn song với mặt phẳng chứa các đoạn thẳng quỹ đạo dao động, trên màn chắn có khoét một khe hẹp nằm ngang đúng tại li độ x = A như hình vẽ. Mỗi khi các điểm sáng đi qua khe hẹp mắt người quan sát nhìn thấy ánh sáng. Nếu tại thời điểm t = 0, các chất điểm ở các vị trí cao nhất củachúng thì lần thứ 2015 người quan sáng nhìn thấy chớp sáng là  **A.** 3024,5 s. **B.** 3020,0 s. **C.**  3022,0 s. **D.** 3022,5 s. |  |

***Hướng dẫn***

\* Các thời điểm chất điểm qua 1 khe: 

\* Các thời điểm chất điểm qua 2 khe: 

\* Lần 1, lần 2, lần 3 lần lượt ứng với k1 = 0, k2 = 0, k3 = 0

\* Họ nghiệm thứ 3 là lớn nhất và mỗi lần k3 tăng 1 đơn vị thì số lần tăng thêm 4 nên lần thứ 2015 = 4.503 + 3 tương ứng với họ nghiệm thứ 3 và ứng với k3 = 503

 Chọn C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 69.** (150112BT) Hai chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Trên hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của pha dao động hai chất điểm. Từ thời điểm t = 0 đến thời điểm t = 2016 s, khoảng thời gian mà li độ của hai dao động cùng dấu là  **A.** 1008,5 s. **B.** 1005,7 s. **C.**  1008,0 s. **D.** 1006,8 s. |  |

***Hướng dẫn***

\* Pha dao động của hai chất điểm: 

Từ thời điểm t = 0 đên thời điểm t = 2 s, khoảng thời gian mà li độ cua hai dao động cùng dấu là 1 s.

Từ thời điểm t = 0 đến thời điểm t = 2016 = 1008. 2 s, khoảng thời gian mà li độ của hai dao động cùng dấu là 1008 s

→ Chọn C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 70.** Hình vẽ là đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường liền nét) và chất điểm 2 (đường đứt nét). Tốc độ cực đại của chất điểm 1 là 3π cm/s. Không kể thời điểm t = 0, thời điểm hai chất điểm cùng li độ lần thứ 2016 là  **A.** 2268 s. **B.** 2418,75 s.  **C.** 2420,25 s. **D.** 2417,25 s. |  |

***Hướng dẫn***

\* Tần số góc: 

\* Cứ mỗi khoảng thời gian lặp:  gặp nhau 5 lần mà 

Nên  Chọn B.

**Câu 71.** Hai điểm sáng 1 và 2 dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ Ox với phương trình tương ứng là x1 = A1cos(ω1t + φ) (cm), x2 = A2cos(ω2t + φ) (cm) (với A1 < A2, ω1 < ω2 và 0 < φ <π/2). Khi t = 0 khoảng cách hai điểm sáng là . Khi t = Δt hai điểm sáng vuông pha nhau đồng thời hai điểm sáng cách nhau 2A.Khi t = 2Δt điểm sáng 1 mới lần đầu trở về vị trí ban đầu và khi đó hai điểm sáng cách nhau  A.Tỉ số ω2/ω1

**A.** 1,5 **B.** 1,6 **C.** 3,0 **D.** 2,5

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí các vectơ ở các thời điểm như hên hình vẽ ( quay chậm hơn):  Ở thời điểm t = 0, khoảng cách hai điểm sáng:  Ở thời điểm t = Δt, khoảng cách hai điểm sáng: 2  Ở thời điểm t = 2Δt, khoảng cách hai điểm sáng:    Trong khoảng thời gian Δt, véc tơ A1 và véc tơ A2 quét được các góc lần lượt là 5π/6 và 4π/3 nên tỉ số tần số góc   chọn B |  |

**Câu 72.** Hai điểm sáng 1 và 2 dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ Ox với phương trình tương ứng là x1 = A1cos(ω1t + φ) (cm), x2 = A2cos(ω2t + φ) (cm) (với A1 < A2, ω1 < ω2 và 0 < (p < φ <π/2). Khi t = 0 khoảng cách hai điểm sáng là. Khi t = Δt hai điểm sáng vuông pha nhau đồng thời hai điểm sáng cách nhau 2A.Khi t = 2Δt điểm sáng 1 mới lần đầu trở về vị trí ban đầu và khi đó hai điểm sáng cách nhau  A.Tỉ số ω2/ω1

**A.** 1,5 **B.** 1,6 **C.** 3,0 **D.** 2,5

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí các vectơ ở các thời điểm như hên hình vẽ ( quay chậm hơn):  Ở thời điểm t = 0, khoảng cách hai điểm sáng:  Ở thời điểm t = Δt, khoảng cách hai điểm sáng: 2  Ở thời điểm t = 2Δt, khoảng cách hai điểm sáng:    Trong khoảng thời gian Δt, véc tơ A1 và véc tơ A2 quét được các góc lần lượt là π/3 và 5π/6 nên tỉ số tần số góc  chọn B |  |

**Câu 73.** (150111BT)Haỉ chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình lần lượt là x1 = A1cosπt và x2 = A2cos(2πt + π/3). Từ thời điểm t = 0 đến thời điểm t = 2 s, khoảng thời gian mà li độ của hai dao động trái dấu là

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

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Ta nhận thấy: T1 = 2T2 = 2s.  Khi  thì  f  \* Khi x2 < 0 thì  \* Khoảng thời gian mà  \* Khoảng thời gian mà  Chọn A. |  |

## ĐẠO HÀM LÀM XUẤT HIỆN QUAN HỆ MỚI

**\* Cơ sở: **

**\* Hệ quả: **

**Câu 74.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với phương trình lần lượt là x1 = A1cos(ωt + φ1) cm và x2 = A2cos(ωt + φ2) cm. Gọi v1, v2 là vận tốc tức thời tương ứng với hai dao động thành phần x1 và x2. Biết luôn luôn có v2 =2ωx1. Khi  thì tốc độ dao động của vật là?

**A.** v = 5,26ω. **B.** v = 4,25ω. **C.** v = 3,46ω. **D.** v = 3,66ω

***Hướng dẫn***

***Cách 1:***

\* Lưu ý: x’ = v và v’ = a = .

\* Từ  đạo hàm hai vế theo thời gian  hay



→ Chọn D.

***Cách 2:***

\*Từ  suy ra x1 sớm pha hơn x2 la π/2 và A2 = 2A1

Và phương trình có thể chọn 



\* Cho 

 Chọn **D.**

**Câu 75.** (150177BT) Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với phương trình lần lượt là  (cm), (cm). Biết tại mọi thời điểm thì  . Tại thời điểm  thì x2 = 4cm và tốc độ dao động của vật **gần giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 5ω cm/s. **B.**  cm/s. **C.** 6ωcm/s **D.** 3ω cm.s

***Hướng dẫn***

***\**** Lưu ý:  và 

\* Từ  đạo hàm hai vế theo thời gian  hay

 Chọn A

**Câu 76.** Hai mạch dao động LC lý tường đang hoạt động. Tại thời điểm t, điện tích trên mỗi tụ là q1 và q2 và dòng điện trong hai mạch lần lượt là i1 = I01 cos(ωt + φ1 ) (A) ;  . Biết tại mọi thời điểm i2 = 2ωq1. Tại thời điểm i1 = 2mA thì i2 = 4mA, lúc này tổng điện tích trên hai bản tụ của hại mạch có độ lớn bao nhiêu?

**A.** 2/ω mC. **B.** 3/ω mC. **C.** 4/ω mC. **D.** 1,5/ω mC.

***Hướng dẫn***

\* Lưu ý i = q’ và 

\* Từ  hay  đạo hàm theo thời gian  hay 

 Chọn A.

**Câu 77.** (CĐ−2012) Hai vật dao động điều hòa dọc theo các trục song song với nhau. Phương trình dao động của các vật lần lượt là  (cm) và  (cm).

Biết . Tại thời điểm t, vật thứ nhất đi qua vị trí có li độ x1 = 3 cm với vận tốc  Khi đó vật thứ hai có tốc độ bằng:

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 24cm/s.

***Hướng dẫn***

\* Từ 

\* Đạohàm hai vế phương trình 

 Chọn B.

**Câu 78.** (ĐH − 2013): Hai mạch dao động điện từ lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là qi và q2 với

, q tính bằng C. Ở thời điểm t, điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện ưong mạch dao động thứ nhất lần lượt là 10−9 C và 6 mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng :

**A.** 10mA. **B.** 6 mA. **C.**  4 mA. **D.** 8 mA.

***Hướng dẫn***

\* Từ (1) lấy đạo hàm theo thời gian cả hai vế ta có:



Từ (1) và (2) thay các giá tri qi và ii tính được 12 = 8 mA → Chọn D.

**Câu 79.** Ba chất điểm dao động điều hòa, cùng phương, cùng biên độ A = 10 cm, cùng vị trí cân bằng là gốc tọa độ nhưng tần số khác nhau. Biết rằng, tại mọi thời điểm li độ (khác 0) và vận tốc (khác 0) của các chất điểm liên hệ với nhau bằng biểu thức  . Tại thời điểm t, chất điểm 1 cách vị trí cân băng là 6 cm, chất điểm 2 cách vị trí cân bằng 8 cm thì chất điểm 3 cách vị trí cân bằng là

**A.** 8,8 cm. **B.** 9,0 cm. **C.**  8,5 cm. **D.** 7,8 cm.

***Hướng dẫn***

\* Đạo hàm theo thời gian hai vế hệ thức  ta được:

 thay 



 Chọn A.

**Câu 80.**(150119BT)Ba điểm sáng dao động điều hòa trên trục Ox với cùng vị trí cân bằng o, cùng tốc độ cực đại 1 m/s. Biết rằng mọi thời điểm vận tốc (khác 0) và gia tốc (khác 0) liên hệ với nhau: . Tại thời điểm tốc độ của điểm sáng thứ nhất và thứ hai là 60 cm/s và 80 cm/s thì tốc độ điểm sáng thứ 3 là

**A.** 0,877 m/s. **B.** 0,777 m/s. **C.** 0,879m/s. **D.** 0,977 m/s.

***Hướng dẫn***

Đạo hàm (để ý  )



Từ  đạo hàm hai vế theo thời gian:

 Chọn A.

**Câu 81.** Hai vật dao động điều hòa cùng tần số góc ω, biên độ lần lượt là A1, A2. Biết A1 + A2 = 2 cm. Tại một thời điểm, vật 1 có li độ x1 và vận tốc v1 vật 2 có li độ x2 và vận tốc v2 thỏa mãn x1x2 = 8t cm2. Tìm giá trị nhỏ nhất của ω.

**A.** 1 rad/s. **B.** 2 rad/s. **C.** 4 rad/s. **D.**  rad/s.

***Hướng dẫn***

\* Đạo hàm theo t hai vế của phương trình 

Chọn 

 Chọn A.

## HAI CHẤT ĐIỂM DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA TRÊN HAI ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG CÁCH NHAU MỘT KHOẢNG d

\* Khoảng cách giữa hai chất điểm ở thời điểm t: 

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 82.** Ba chất điểm M2, M2 và M3 dao động điều hoà trên ba trục tọa độ song song với nhau đều nhau những khoảng a = 2 cm với vị trí cân bằng lần lượt O2, O2 và O3 nằm trên cùng đường thẳng vuông góc với ba trục tọa độ. Trong quá trình dao động ba chất điểm luôn luôn thẳng hàng. Biết phương trình dao động của M1 và M2 lần lượt là  (cm) và x2 = l,5cos(2πt + π/3) (cm). |  |

Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm M1 và M3 gần **giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 6,56 cm. **B.** 5,20 cm. **C.** 5,57 cm. **D.** 5,00 cm.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Vì ba chất điểm luôn thẳng hàng nên:    \* Khoảng cách đại số của M1 và M3 theo phương Ox là: |  |



 Chọn A.

**Câu 83.** Hai chất điểm M và N dao động điều hoà trên hai đường thẳng song song với nhau cách nhau 5 cm và cùng song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ các chất điểm cho trên hình vẽ. Nếu t2 – t1 = 1,5 s thì kể từ lúc t = 0, thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng 10 cm lần thứ 2016 là

**A.** 6047/3 s. **B.** 3023/3 s. **C.** 503,75 s. **D.** 1511,5 s.

***Hướng dẫn***

\* Vì  nên 

***Cách 1:***

\* Tính 



+ Họ 1: 

+ Họ 2: 

\* Lần lẻ họ 1 lần chẵn là họ 2 suy ra Lần 2016 thuộc họ 2 ứng với m = 1008.

 Chọn C.

***Cách 2:***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Tính    \* Vì dư 4 nên  Chọn C |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 84.** Hai chất điểm M và N dao động điều hoà hên hai đường thẳng song song với nhau cách nhau  cm và cùng song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng qua o và vuông góc với Ox. Đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ các chất điểm cho trên hình vẽ. Nếu t2 − t1 = 3 s thì kể từ lúc t = 0 (tính cả lúc t = 0) thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng 10 cm lần thứ 2016 là  **A.** 6047/6s s. **B.** 3023/3 s. **C.**  12095/12 s. **D.** 2015/2 s |  |

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Vì  nên T = 2s.  \* Tính    \* Vì  dư 4 nên  Chọn C. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 85.** Hai chất điểm M và N sao động điều hòa trên hai đường thẳng song song và cách nhau  và cùng song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ các chất điểm cho trên hình vẽ. Nếu t2 – t1 = 3 s thì kể từ lúc t = 0 (không tính lúc t = 0), thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng 10 cm lần thứ 2016 là |  |

**A.** 6046/3 s. **B.** 12094/3 s. **C.** 12095/12 s. **D.** 1008 s

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Vì  nên T = 2s.  \* Tính    \* Vì  dư 4 nên:  Chọn D. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 86.** Hai chất điểm M và N dao động điều hòa nhau cách nhau 5 cm và cùng song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ các chất điểm cho trên hình vẽ. Nếu t2 – t1 = 3 s thì kể từ lúc t = 0, thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng  cm lần thứ 2016 là ?  **A.** 6047/6 s. **B.** 3022/3 s. **C.**  12091/12 s. **D.** 1008s. |  |

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Từ  nên  \* Tính    \* Vì  dư 4 nên:  Chọn C. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 87.** Hai chất điểm 1 và 2 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số trên hai đường thẳng song song với nhau rất gần nhau và xem như trùng với trục Ox (vị trí cân bằng các chất điểm nằm tại O). Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2). Tại thời điểm t3 chất điểm 1 có li độ 2,2 cm và tốc độ đang giảm thì khoảng cách giữa hai chất điểm **gần giá trị nào nhất** sau đây?  **A.** 4,0 cm. **B.** 5,8 cm. **C.**  3,6 cm. **D.** 1,4 cm. |  |

***Hướng dẫn***

\* Vuông pha nên 

**Cách 1:**



**Cách 2:**

**** Chọn B

**Cách 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| \* Từ đồ thị nhận thấy x1 nhanh pha hơn x2 là π/2.  Khi x1 = 2,2 cm và tốc độ đang giảm → Dao động 1 thuộc góc phần tư thứ tu và dao động 2 thuộc góc phần tư thứ ba.    Chọn B |  |

## GÓC LỆCH PHA CỰC ĐẠI

**Câu 88.** Hai vật dao động điều hoà cùng phương cùng tần số với phương trình lần lượt là  và  . Gọi  và  . Biết biên độ dao động của x(+) gấp 3 lần biên độ dao động của x(−). Độ lớn độ lệch pha cực đại giữa x1 và x2 gần nhất vói giá trị nào sau đây?

**A.** 50°. **B.** 40°.  **C.** 30° **D.** 60°.

***Hướng dẫn***

\* Từ 

 Chọn B.

**Câu 89.** Hai chất điểm dao động điều hoà cùng phương cùng tần số trên hai đường thẳng song song với nhau và song song với trục Ox (vị trí cân bằng nằm trên đường thẳng qua o và vuông góc với Ox) với phương trình lần lượt là  và  sao cho . Gọi d1 là giá trị lớn nhất của x1  + x2 và gọi d2 là khoảng cách cực đại giữa hai chất điểm theo phương Ox. Nếu d1 = 2d2 thì độ lớn độ lệch pha cực đại giữa x1 và x2 **gần nhất với** giá trị nào sau đây?

**A.** 37°. **B.** 53°. **C.**  44° **D.** 87°.

***Hướng dẫn***

\* Từ d1 = 2d2 suy ra 

 Chọn B.