|  |  |
| --- | --- |
| **CHỦ ĐỀ**  **1** | **ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA** |

**I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**1. Các khái niệm cơ bản của dao động:**

+ Dao động là chuyển động của một vật qua lại quanh một vị trí đặc biệt gọi là vị trí cân bằng.

+ Dao động tuần hòa là loại dao động mà cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau (gọi là chu kì T) thì vật trở lại vị trí cũ, theo hướng cũ.

+ Dao động điều hòa là dao động mà li độ của vật được biểu diễn dưới dạng hàm cos hoặc sin theo thời gian.

**a. Li độ:**

+ Li độ của vật dao động điều hòa được xác định bởi biểu thức x = Acos(ωt + φ).

Trong đó:

* A được gọi là biên độ của dao động, luôn không đổi.
* ω là tần số góc của dao động, có đơn vị là rad/s.
* ωt + φ là pha của dao động và φ là pha của dao động ứng với t = 0 hay còn gọi là pha ban đầu.

**b. Vận tốc:**

+ Vận tốc của con lắc được xác định bằng đạo hàm bậc nhất của li độ theo thời gian:

..

+ Từ biểu thức của gia tốc ta có thể suy ra:

* Khi vật ở vị trí cân bằng thì 
* Khi vật ở vị trí biên thì 
* Vận tốc sớm pha hơn li độ một góc 0,5π.

**c. Gia tốc:**

+ Gia tốc của con lắc được tính bằng đạo hàm bậc hai theo thời gian của li độ:

+ Từ biểu thức trên ta có thể suy ra rằng:

* Khi vật ở vị trí cân bằng thì 
* Khi vật ở vị trí biên thì 
* Gia tốc sớm pha hơn vận tốc một góc 0,5π và ngược pha với li độ.

**Bài tập minh họa 1:** **(Quốc gia – 2015)** Một vật nhỏ dao động theo phương trình x = 5cos(ωt + 0,5π)cm. Pha ban đầu của dao động là

**A**. π **B.** 0,5π **C.** 0,25π **D.** 1,5π

**Hướng dẫn:**

+ Pha ban đầu ứng với φ0 = 0,5π rad.

* **Đáp án B**

**Bài tập minh họa 2: (Quốc gia – 2015)** Một chất điểm dao động theo phương trình x = 6cosωt cm. Dao động của chất điểm có biên độ là:

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

**Hướng dẫn:**

+ Biên độ dao động của chất điểm A = 6 cm.

* **Đáp án B**

**Bài tập minh họa 3: (Quốc gia – 2015)** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

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

**Hướng dẫn:**

+ Tần số góc dao động điều hòa của con lắc lò xo.

* **Đáp án D**

**Bài tập minh họa 4: (Quốc gia – 2012)** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại vmax. Tần số góc của vật dao động là

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

**Hướng dẫn:**

+ Tốc độ cực đại của vật dao động điều hòa vmax = ωA → .

* **Đáp án A**

**Bài tập minh họa 5:** **(Quốc gia – 2014)** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình x = 6cosπt (x tính bằng cm; t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s **B.** Chu kì của dao động là 0,5 s

**C.** Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s2 **D.** Tần số của dao động là 2 Hz

**Hướng dẫn:**

+ Tốc độ cực đại của chất điểm vmax = ωA = 18,8 cm/s.

* **Đáp án A**

**2. Biểu diễn bằng đồ thị các đại lượng li độ, vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa:**

Trạng thái dao động của một vật được xác định bằng ba đại lượng là li độ x, vận tốc v và gia tốc a. Phương trình đại số của các đại lượng trên:

→ .

+ Với gốc thời gian được chọn là lúc vật đang ở vị trí biên dương → ta tiến hành biểu diễn bằng độ thị các đại lượng trên:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| ***Đồ thị li độ x theo thời gian t*** |
|  |
| ***Đồ thị vận tốc v theo thời gian t*** |
|  |
| ***Đồ thị gia tốc a theo thời gian t*** |

**2. Năng lượng trong dao động điều hòa:**

+ Trong quá trình dao động điều hòa, cơ năng của con lắc được tính bằng tổng động năng và thế năng (với gốc tính thế năng là tại vị trí cân bằng)



+ Trong đó:

*  → Nếu con lắc dao động điều hòa với chu kì T và tần số f thì động năng của vật sẽ biến đổi tuần hoàn theo chu kì 0,5T và tần số 2f.
*  → Nếu con lắc dao động điều hòa với chu kì T và tần số f thì thế năng của vật sẽ biến đổi tuần hoàn theo chu kì 0,5T và tần số 2f.

→ Thay vào biểu thức của cơ năng ta thu được: 

Đồ thị biểu diễn động năng, thế năng và cơ năng của vật theo thời gian (gốc thời gian t = 0 lúc vật đang ở vị trí biên)

|  |
| --- |
|  |
| ***Đồ thị động năng Ed và thế năng Et theo thời gian t*** |

**Bài tập minh họa 1:** **(Quốc gia – 2014)** Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

**A.** 7,2 J. **B.** 3,6.10-4 J. **C.** 7,2.10-4 J. **D.** 3,6 J.

**Hướng dẫn:**

+ Động năng cực đại của con lắc chính bằng cơ năng của nó J

* **Đáp án B**

**Bài tập minh họa 2: (Quốc gia – 2009)** Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g. Lấy π2 = 10. Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số

**A.** 6 Hz. **B.** 3 Hz. **C.** 12 Hz. **D.** 1 Hz.

**Hướng dẫn:**

+ Tần số góc của dao động Hz, vậy động năng của con lắc sẽ biến thiên với tần số 6 Hz

* **Đáp án A**

**II. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CỦA CON LẮC LÒ XO, DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CỦA CON LẮC ĐƠN**

**1. Khảo sát dao động của con lắc lò xo:**

|  |  |
| --- | --- |
| **a. Con lắc lò xo nằm ngang:**  Xét con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, vật m được đặt trên mặt sàn nằm ngang, cho rằng ma sát giữa vật và mặt sàn là nhỏ và có thể bỏ qua. Kéo vật lệch ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn rồi thả nhẹ. Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật.  → Phương trình định luật II Niuton cho vật trong quá trình dao động:  Theo phương Ox ta thu được phương trình đại số:, hay:  → Phương trình này cho nghiệm dưới dạng: |  |

 trong đó 

+ Kết quả trên cho thấy rằng dao động của con lắc lò xo nằm ngang (trường hợp bỏ qua ma sát) là một dao động điều hòa với chu kì .

|  |  |
| --- | --- |
| **b. Con lắc lò xo thẳng đứng:**  Xét con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m, một lò xo có độ cứng k được treo thẳng đứng. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bẳng rồi thả nhẹ (cho rằng trong quá trình dao động của vật lực cản rất nhỏ có thể bỏ qua). Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật.  → Phương trình định luật II Niuton cho vật:  Theo phương Ox ta thu được phương trình đại số:  → , hay : |  |

→ Phương trình này cho nghiệm dưới dạng:  với 

+ Kết quả trên cũng cho thấy rằng dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng (trường hợp bỏ qua các lực cản) là một dao động điều hòa với chu kì 

**2. Khảo sát dao động điều hòa của con lắc đơn**

|  |  |
| --- | --- |
| Xét con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m và dây treo có chiều dài l. Kéo vật lên ra khỏi vị trí cân bằng một góc α0 rồi thả nhẹ cho vật dao động, cho rằng trong quá trình dao động của vật các lực cản có độ lớn không đáng kể, có thể bỏ qua:  + Phương trình định luật II Niuton cho vật:.  → Theo phương của quỹ đạo chiều dương hướng từ trái sang phải, ta thu được phương trình đại số:  Trong tường hợp con lắc dao động với li độ góc nhỏ, khi đó:  → Thay vào biểu thức trên: |  |

+ Phương trình này cho nghiệm dưới dạng: trong đó 

Từ mối liên hệ s = lα ta cũng có phương trình tương đương: 

→ Các kết quả trên cho thấy rằng, dao động nhỏ của con lắc đơn là dao động điều hòa với chu kì 

**III. CÁC BÀI TOÁN ĐIỂN HÌNH:**

**1. Bài toán liên quan đến các đại lượng đặc trưng trong dao động điều hòa:**

**Bài tập minh họa: (Quốc gia – 2009)** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt, con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

**A.** 144 cm. **B.** 60 cm. **C.** 80 cm. **D.** 100 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Chu kì là thời gian để con lắc thực hiện được một dao động toàn phần

→  → → l = 100 cm.

* **Đáp án D**

**Bài tập minh họa 2:** Tại cùng một nơi trên Trái Đất con lắc có chiều dài l1 dao động với chu kì T1, con lắc cho chiều dài l2 dao động với chu kì T2. Hỏi con lắc có chiều dài l = l1 + l2 sẽ dao động với chu kì bao nhiêu?

**A.** T1 + T2. **B.** T1 – T2. **C.** . **D.** .

**Hướng dẫn:**

+ Ta có → → .

Tương tự như vậy ta cũng có → 

+ Nhận thấy rằng  hệ số tỉ lệ a trong mối quan hệ tỉ lệ giữ T và  không ảnh hưởng đến kết quả bài toán → Ta có thể giải bài toán này theo một quy trình nhanh hơn.

Với → .

* **Đáp án D**

**Bài tập minh họa 3: (Quốc gia – 2012)** Tại một vị trí trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài l1 dao động điều hòa với chu kì T1; con lắc đơn có chiều dài l2 (l2 < l1) dao động điều hòa với chu kì T2. Cũng tại vị trí đó, con lắc đơn có chiều dài l1 – l2 dao động điều hòa với chu kì là

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

**Hướng dẫn:**

+ Với → .

* **Đáp án B**

**Bài tập minh họa 4: (Quốc gia – 2012)** Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là l1, l2 và T1, T2. Biết .Hệ thức **đúng** là

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

**Hướng dẫn:**

+ Nhận thấy rằng → .

* **Đáp án C**

**Bài tập minh họa 5:** **(Quốc gia – 2013)** Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Lấy . Chu kì dao động của con lắc là:

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

**Hướng dẫn:**

+ Chu kì dao động cua con lắc đơn s.

* **Đáp án D**

**2. Bài toán liên quan đến viết phương trình của một dao động điều hòa:**

**Bài tập minh họa 1:** Một con lắc đơn dao động điều hòa có chiều dài l = 20 cm. Tại t = 0, từ vị trí cân bằng truyền cho con lắc một vận tốc ban đầu 14 cm/s theo chiều dương của trục tọa độ. Lấy g = 9,8 m/s2. Phương trình dao động của con lắc là:

**A.** cm. **B.** cm.

**C.** cm. **D.** cm.

**Hướng dẫn:**

Tần số góc của dao động rad/s.

+ Tốc độ của vật tại vị trí cân bằng là tốc độ cực đại v0 = ωS0 → cm.

+ Tại t = 0, ta có → → → .

→ Phương trình dao động của con lắc cm.

* **Đáp án D**

**Bài tập minh họa 2:** **(Quốc gia – 2013)** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kì 2 s. Tại thời điểm t = 0 s vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Hướng dẫn:**

Tần số góc của dao động rad/s.

+ Tại t = 0, ta có x = Acosφ0 = 0 → φ0 = ±0,5π rad.

Vật chuyển động theo chiều dương → v = –Aωsinφ0 > 0 → φ0 = –0,5π rad.

→ Phương trình dao động .

* **Đáp án D**

**Bài tập minh họa 3:** **(Quốc gia – 2014)** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad; tần số góc 10 rad/s và pha ban đầu 0,79 rad. Phương trình dao động của con lắc là

**A.** α = 0,1cos(20πt – 0,79) rad **B.** α = 0,1cos(20πt + 0,79) rad

**C.** α = 0,1cos(10t – 0,79) rad **D.** α = 0,1cos(10t + 0,79) rad

**Hướng dẫn :**

+ Phương trình dao động của con lắc α = 0,1cos(10t + 0,79) rad.

* **Đáp án D**

**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 8 cm. Biên độ dao động của vật là bao nhiêu?

**A.** 2 cm. **B.** 8 cm. **C.** 4 cm. **D.** 16 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Biên độ dao động của vật A = 0,5L = 4 cm.

* **Đáp án C**

**Câu 2:** Đơn vị nào sau đây **không phải** là đơn vị của tần số góc?

**A.** độ.s-1. **B.** độ/s. **C.** rad.s. **D.** rad/s.

**Hướng dẫn:**

+ rad.s không phải đơn vị của tần số góc ω.

* **Đáp án C**

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 9cos(ωt + φ)cm. Chọn gốc thời gian (t = 0) là lúc vật đi qua vị trí cm và đang chuyển động về vị trí cân bằng. Giá trị của φ là?

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

**Hướng dẫn:**

+ Tại t = 0, ta có → rad.

Vật đang chuyển động về vị trí cân bằng → → rad.

* **Đáp án A**

**Câu 4:** Một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** ở vị trí biên thì tốc độ cực đại. **B.** ở vị trí biên thì gia tốc bằng 0.

**C.** ở vị trí cân bằng thì tốc độ bằng 0. **D.** ở vị trí cân bằng thì gia tốc bằng 0.

**Hướng dẫn:**

+ Ở vị trí cân bằng, gia tốc của vật bằng 0.

* **Đáp án D**

**Câu 5:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa với chu kì 0,4 s. Khi vật nhỏ của con lắc ở vị trí cân bằng, lò xo có độ dài 68 cm. Lấy g = 10 = π2 m/s2. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

**A.** 72 cm. **B.** 46 cm. **C.** 44 cm. **D.** 64 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng ↔ → Δl0 = 4 cm.

→ Chiều dài tự nhiên của lò xo l0 = 68 – 4 = 64 cm.

* **Đáp án D**

**Câu 6:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình li độ cm. Tại thời điểm t = 0,25 s, chất điểm có li độ

**A.**  cm. **B.**  cm. **C.** – 2 cm. **D.** 2 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Tại t = 0,25 s, ta có cm.

* **Đáp án C**

**Câu 7:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình x = Acos10t (t tính bằng s). Tại t = 2 s, pha của dao động là

**A**. 5 rad **B.** 10 rad. **C**. 40 rad **D.** 20 rad.

**Hướng dẫn:**

+ Tại t = 2 s, pha của dao động là φ = 20 rad.

* **Đáp án D**

**Câu 8:** Xét một vật nhỏ có khối lượng m, dao động điều hòa trên quỹ đạo dài L, tần số góc là ω. Cơ năng của vật bằng

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

**Hướng dẫn:**

+ Cơ năng của con lắc .

* **Đáp án A**

**Câu 9:** Một vật dao đông điều hòa có phương trình vận tốc  cm/s. Tại thời điểm t = 0 thì

**A.** x = 2,5 cm,  cm/s. **B.**  cm, v = 10 cm/s.

**C.** x = 2,5 cm,  cm/s. **D.**  cm,  cm/s.

**Hướng dẫn:**

+ Phương trình li độ cm.

→ Tại t = 0, ta có x = 2,5 cm;  cm/s.

* **Đáp án A**

**Câu 10:** Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s2, một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc 70. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là 95 g và chiều dài dây treo là 1,5 m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 10 mJ. **B.** 9 J. **C.** 10 J. **D.** 9 mJ.

**Hướng dẫn:**

+ Cơ năng của con lắc E = mgl(1 – cosα0) = 10 mJ.

* **Đáp án A**

**Câu 11:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

**A**. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

**B.** tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

**C**. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

**D**. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

**Hướng dẫn:**

+ Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật đến vị trí cân bằng.

* **Đáp án C**

**Câu 12:** Gắn vật nặng có khối lượng m = 81 g vào một lò xo lí tưởng thì tấn số dao động của vật là 10 Hz. Gắn thêm một gia trọng có khối lượng Δm = 19 g vào vật m thì tần số dao động của hệ bằng:

**A.** 8,1 Hz. **B.** 11,1 Hz. **C.** 12,4 Hz. **D.** 9 Hz.

**Hướng dẫn:**

+ Ta có → Hz.

* **Đáp án D**

**Câu 13:** Một con lắc đơn có chiều dài 120 cm, dao động điều hoà với chu kỳ T. Để chu kỳ con lắc giảm 10%, chiều dài con lắc phải

**A.** tăng 22,8 cm. **B.** giảm 28,1 cm. **C.** giảm 22,8 cm. **D.** tăng 28,1 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Ta có → → → cm.

Vậy phải giảm chiều dài của con lắc đi 22,8 cm.

* **Đáp án C**

**Câu 13:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  Lấy π2 = 10. Gia tốc cực đại của vật là:

**A.** 24π cm/s2. **B.** 9,6 cm/s2. **C.** 9,6 m/s2. **D.** 24π2 cm/s2.

**Hướng dẫn:**

+ Gia tốc cực đại của vật amax = ω2A = 9,6 m/s2.

* **Đáp án C**

**Câu 14:** Chất điểm dao động điều hòa với phương trình  Chiều dài quỹ đạo dao động của chất điểm là:

**A.** 10 cm. **B.** 40 cm. **C.** 0,2 m. **D.** 20 m.

**Hướng dẫn:**

+ Chiều dài của quỹ đạo L = 2A = 0,2 m.

* **Đáp án C**

**Câu 15:** Chất điểm dao động điều hòa với phương trình  Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng  là:

**A.** – 2,5 cm. **B.** 5 cm. **C.** 0 cm. **D.** 2,5 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Li độ của chất điểm tương ứng với pha dao động là  cm.

* **Đáp án A**

**Câu 16**: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, trong quá trình dao động của vật lò xo có chiều dài biến thiên từ 12 cm đến 20 cm. Biên độ dao động của vật là:

**A.** 8 cm. **B.** 4 cm. **C.** 16 cm. **D.** 10 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Biên độ dao động của vật  cm.

* **Đáp án B**

**Câu 17:** Trong một khoảng thời gian, một con lắc đơn thực hiện được 30 dao động nhỏ. Nếu tăng chiều dài của nó thêm 90 cm thì cũng trong khoảng thời gian đó, con lắc thực hiện được 20 dao động nhỏ. Bỏ qua mọi ma sát. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

**A.** 36 cm. **B.** 48 cm. **C.** 108 cm. **D.** 72 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Chu kì dao động của con lắc:→ → l = 72 cm.

* **Đáp án D**

**Câu 18:** Một lò xo dãn ra 2,5 cm khi treo vào nó một vật có khối lượng 250 g. Chu kì của con lắc được tạo thành như vậy là bao nhiêu? Cho g = 10 m/s2.

**A.** 0,31 s. **B.** 10 s. **C.** 1 s. **D.** 126 s.

**Hướng dẫn:**

+ Chu kì dao động của con lắc s.

* **Đáp án A**

**Câu 19:** Vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là 1 m/s và gia tốc cực đại của nó là 1,57 m/s2. Chu kì dao động của vật là:

**A.** 4 s. **B.** 2 s. **C.** 6,28 s. **D.** 3,14 s.

**Hướng dẫn:**

+ Ta có: → → s.

* **Đáp án A**

**Câu 20:** Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 5cosπt cm. Tốc độ cực đại của vật có giá trị

**A.** – 5 cm/s. **B.** 50 cm/s. **C.** 5π cm/s. **D.** 5 cm/s.

**Hướng dẫn:**

+ Tốc độ cực đại của vật vmax = ωA = 5π cm/s.

* **Đáp án C**

**Câu 21:** Chọn đáp án đúng. Biết rằng li độ x = Acosωt của dao động điều hòa bằng A vào thời điểm ban đầu t = 0. Pha ban đầu φ có giá trị bằng:

**A.** 0. **B.** 0,5π **C.** 0,25π **D.** π

**Hướng dẫn:**

+ Pha dao động của vật tại t = 0 là φ0 = 0.

* **Đáp án A**

**Câu 22:** Một vật khối lượng 5 kg treo vào một lò xo và dao động theo phương thẳng đứng với chu kì 0,5 s. Hỏi độ dãn của lò xo khi vật qua vị trí cân bằng là bao nhiêu? Lấy g = 10 m/s2.

**A.** 0,75 cm. **B.** 6,2 cm. **C.** 1,5 cm. **D.** 3,13 cm.

**Hướng dẫn:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng ↔ → Δl0 = 6,2 cm.

* **Đáp án B**

**Câu 23:** **(Quốc gia – 2014)** Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

**A.** 7,2 J. **B.** 3,6.10-4 J. **C.** 7,2.10-4 J. **D.** 3,6 J.

+ Động năng cực đại của con lắc chính bằng cơ năng của nó J

* **Đáp án B**

**Câu 24:** **(Quốc gia – 2015)** Một lò xo đồng chất tiết diện đều được cắt thành ba lò xo có chiều dài tự nhiên l cm; cm và cm. Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với các vật nhỏ khối lượng m thì được ba con lắc lò xo có chu kì dao động riêng tương ứng là 2 s; s và T. Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị của T là

**A.** 1,00 s **B.** 1,28 s **C.** 1,41 s **D.** 1,50 s

**Hướng dẫn :**

Mối liên hệ giữa độ cứng và chiều dài của lò xo 

+ Mặc khác : →  → l = 40 cm

→ → s.

* **Đáp án C**

**Câu 25:** **(Quốc gia – 2016)** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động của con lắc

**A.** tăng gấp lần **B.** giảm 2 lần **C.** không đổi **D.** tăng 2 lần

**Hướng dẫn:**

+ Tần số dao động của con lắc lò xo → không phụ thuộc vào biên độ

* **Đáp án C**

**Câu 26:** Tại cùng một vị trí, con lắc đơn chiều dài l1 dao động điều hòa với chu kì T1 = 2 s, con lắc đơn chiều dài l2 dao động điều hòa với chu kì T2 = 1 s. Tại nơi đó con lắc có chiều dài l3 = 2l1 + 3l2 dao động điều hòa với chu kì

**A.** 5 s. **B.** 3,3 s. **C.** 3,7 s. **D.** 2,2 s.

**Hướng dẫn:**

+ Ta có  s.

* **Đáp án B**

**Câu 27:** Một vật có khối lượng m = 400 g được treo vào lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng k = 40 N/m. Đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ, vật dao động điều hoà. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 10cos(10t – 0,5π) cm. **B.** x = 10cos(10t + π) cm.

**C.** x = 5cos(10t – π) cm. **D.** x = 5 cos(10t) cm.

**Hướng dẫn:**

+ Tần số góc của dao động rad/s.

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  cm.

Nâng vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ → vật sẽ dao động với biên độ A = Δl0 = 10 cm.

→ Ban đầu vật ở vị trí biên âm → φ0 = π → x = 10cos(10t + π) cm.

* **Đáp án B**

**Câu 28:** Ba lò xo cùng chiều dài tự nhiên, có độ cứng lần lượt là k1, k2, k3,đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là W1 = 0,1 J, W2 = 0,2 J và W3. Nếu k3 = 2,5k1 + 3k2 thì W3 bằng

**A.** 19,8 mJ. **B.** 14,7 mJ. **C.** 25 mJ. **D.** 24,6 mJ.

**Hướng dẫn:**

+ Nâng vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ →  → → .

Vậy với k3 = 2,5k1 + 3k2 →  ↔ → E3 = 25 mJ.

* **Đáp án C**

**Câu 29:** Hai con lắc đơn A, B có cùng khối lượng vật nặng, chiều dài dây treo tương ứng là lA và lB với 16lA = 9lB, dao động với cơ năng như nhau tại một nơi trên Trái Đất. Nếu biên độ của con lắc A là 3,6o thì biên độ của con lắc B là:

**A.** 4,8o. **B.** 2,4o. **C.** 6,4o. **D.** 2,7o.

**Hướng dẫn:**

+ Ta có → .

* **Đáp án D**

**Câu 30:** Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 4cos(ωt + φ) cm. Chọn gốc thời gian t = 0 là lúc vật đi qua vị trí  cm và đang chuyển động theo chiều dương. Giá trị của φ là:

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

**Hướng dẫn:**

+ Tại t = 0, ta có → .

Vật chuyển động theo chiều dương → .

* **Đáp án B**

**Câu 31: (Chuyên Biên Hòa – 2017)** Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Nếu chỉ thay đổi cách chọn gốc thời gian thì

**A.** cả biên độ, chu kì và pha của dao động đều không thay đổi.

**B.** biên độ và chu kì thay đổi còn pha không đổi.

**C.** cả biên độ, chu kì và pha của dao động đều thay đổi.

**D.** biên độ và chu kì không đổi còn pha thay đổi.

**Hướng dẫn:**

+ Nếu chỉ thay đổi cách chọn gốc thời gian thì biên độ, chu kì không đổi, pha sẽ thay đổi.

* **Đáp án D**