**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**VỀ CẮT GHÉP LÒ XO**

**2.1. Phương pháp**

Ta cần chú ý một số kiến thức sau:

\* **Cắt lò xo:**

Giả sử ta có một lò xo có chiều dài  có độ cứng . Cắt lò xo này thành *n* đoạn có chiều dài và độ cứng lần lượt là  Khi đó ta luôn có



|  |
| --- |
| **Nhận xét** |
| Lò xo có chiều dài tăng bao nhiêu lần thì độ cứng giảm đi bấy nhiêu lần và ngược lại |

**\* Ghép lò xo**

***a) Trường hợp ghép nối tiếp***

2 lò xo ghép nối tiếp thì độ cứng của hệ lò xo (độ cứng tương đương):



****

**Chứng minh:**

Xét khi vật ở vị trí cách vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng) một đoạn . Độ biến dạng và lực đàn hồi của các lò xo thành phần là  Tại điểm nối giữa hai lò xo lực đàn hồi do lò xo 1 tác dụng lên lò xo 2 tại điểm nối bằng với lực đàn hồi do lò xo 2 tác dụng lên lò xo do 1 tại điểm nối, tức là ta có

.

Gọi độ biến dạng và lực đàn hồi của lò xo tương đương là  Ta có



***b) Trường hợp ghép song song***

Khi 2 lò xo có độ cứng  ghép song song thì độ cứng của hệ lò xo (độ cứng tương đương) được xác định bởi .

******

**Chứng minh:**

Xét khi vật ở vị trí cách vị trí cân bằng (vị trí cân bằng chọn là vị trí lò xo không biến dạng) một đoạn . độ biến dạng và lực đàn hồi của các lò xo thành phần là 

Độ biến dạng và lực đàn hồi của lò xo tương đương là  Ta có



**2.2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Một lò xo có độ dài = 50 cm, độ cứng *k* = 50 N/m. Cắt lò xo làm 2 phần có chiều dài lần lượt là = 20 cm, = 30 cm. Tìm độ cứng của mỗi đoạn

**A.** 150 N/m; 83,3 N/m. **B.** 125 N/m; 133,3 N/m. **C.** 150 N/m; 135,3 N/m. **D.** 125 N/m; 83,33 N/m.

**Lời giải**

Ta có 

**Đáp án D.**

**Ví dụ 2:** Một vật có khối lượng *m* gắn vào lò xo 1 có độ cứng  thì vật dao động điều hòa với chu kì , gắn vật đó vào lò xo 2 có độ cứng  thì vật dao động điều hòa với chu kì . Khi gắn vật *m* vào 2 lò xo trên ghép *nốí tiếp* thì chu kì, tần số dao động của vật được xác định bởi biểu thức nào?

**Lời giải**

Vì hệ lò xo ghép nối tiếp nên độ cứng tương đương là (1)

Mặt khác, ta có 

Tức là  tỉ lệ thuận với , nên kết hợp với (1) ta được 

Suy ra tần số dao động được xác định bởi biểu thức .

**Ví dụ 3:** Một vật có khối lượng *m* gắn vào lò xo 1 có độ cứng  thì vật dao động điều hòa với chu kì , gắn vật đó vào lò xo 2 có độ cứng  thì vật dao động điều hòa với chu kì . Khi gắn vật *m* vào 2 lò xo trên ghép *song song* thì chu kì, tần số dao động của vật được xác định bởi biểu thức nào?

**Lời giải**

Vì hệ lò xo ghép nối tiếp nên độ cứng tương đương là (2)

Mặt khác, ta có 

Tức là  tỉ lệ thuận với , nên kết hợp với (1) ta được .

Suy ra tần số dao động được xác định bởi biểu thức 

**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo khi gắn vật m với lò xo thì chu kì là = 3s. Nếu gắn vật m đó vào lò xo  thì dao động với chu kì = 4s. Tm chu kì của con lắc lò xo ứng với các trường hợp ghép nối tiếp và song song hai lò xo với nhau

**A.** 5s; 1s. **B.** 6s; 4s. **C.** 5s; 2,4s. **D.** 10s; 7s.

**Lời giải**

Khi hai lò xo mắc nối tiếp ta có 

Khi hai lò xo ghép song song ta có 

**Đáp án C.**

**Ví dụ 5:** Một lò xo có độ dài , độ cứng **= 100 N/m. Cắt lò xo làm 3 đoạn tỉ lệ 1:2:3. Xác định độ cứng của mỗi đoạn.

**A.** 200; 400; 600 N/m. **B.** 100; 300; 500 N/m. **C.** 200; 300; 400 N/m. **D.** 200; 300; 600 N/m.

**Lời giải**

Ta có khi cắt lò xo thì tích của độ cứng và chiều dài là không đổi



Vì ta cắt lò xo làm 3 đoạn có tỉ lệ 1:2:3 nên ta có:



Như vậy độ cứng của lò xo thứ nhất là



Tương tự ta tính được = 300 N/m và = 200 N/m.

**Đáp án D.**

**Ví dụ 6:** Lò xo thứ nhất có độ cứng = 400 N/m, lò xo thứ hai có độ cứng là = 600 N/m. Hỏi nếu ghép song song hai lò xo trên thì độ cứng là bao nhiêu?

**A.** 600 N/m. **B.** 500 N/m. **C.** 1000 N/m. **D.** 2400 N/m.

**Lời giải**

Vì hai lò xo ghép song song nên có độ cứng tương đương là

= 400 + 600 = 1000 N/m 

**Đáp án C.**

**Ví dụ 7:** Lò xo 1 có độ cứng = 400 N/m, lò xo 2 có độ cứng là = 600 N/m. Hỏi nếu ghép nối tiếp 2 lò xo trên thì độ cứng của hệ là bao nhiêu?

**A.** 600 N/m. **B.** 500 N/m. **C.** 1000 N/m. **D.** 240 N/m.

**Lời giải**

Vì 2 lò xo mắc nối tiếp nên ta có độ cứng tương đương là

(N/m)

**Đáp án D.**

**Ví dụ 8:** Một lò xo đồng chất, tiết diện đều được cắt thành ba lò xo có chiều dài tự nhiên là ,(cm), (-10) (cm) và (- 20) (cm). Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với vật nhỏ khối lượng m thì được ba con lắc có chu kì dao động riêng tương ứng là 2s, 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.

**Lời giải**

Vì độ cứng lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên, nên ta có:



**Đáp án C.**

**2.3. Bài tập tự luyện**

**Câu 1:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng *m* treo dưới lò xo dài. Chu kỳ dao động là *T.* Chu kỳ dao động là bao nhiêu nếu giảm độ dài lò xo xuống 2 lần:

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

**Câu 2:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng m treo dưới lò xo dài. Chu kỳ dao động là *T.* Chu kỳ dao động là bao nhiêu nếu tăng độ dài lò xo lên 2 lần:

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

**Câu 3:** Có *n* lò xo khi treo cùng một vật nặng vào mỗi lò xo thì chu kì dao động tương ứng của mỗi lò xo là  nếu mắc nối tiếp *n* lò xo trên rồi treo cùng một vật nặng thì chu kỳ hệ là:

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**D.** 

**Câu 4:** Có *n* lò xo khi treo cùng một vật nặng vào mỗi lò xo thì chu kì dao động tương ứng của mỗi lò xo là  nếu ghép song song *n* lò xo trên rồi treo cùng một vật nặng thì chu kì hệ là:

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**D.** 

**Câu 5:** Một con lắc lò xo có độ dài tự nhiên , độ cứng là . Nếu cắt lò xo làm 4 đoạn với tỉ lệ 1:2:3:4 thì độ cứng của mỗi đoạn là bao nhiêu?

**A.** 500; 400; 300; 200.  **B.** 500; 250; 166,67; 125.

**C.** 500; 166,7; 125; 250. **D.** 500; 250; 450; 230.

**Câu 6:** Có hai lò xo  và . Gắn nối tiếp hai lò xo trên vào vật . Tìm chu kỳ dao động của hệ?

**A.** 0,760 s. **B.** 0,789 s. **C.** 0,350 s. **D.** 0,379 s.

**Câu 7:** Gắn vật *m* vào lò xo  thì vật dao động với tần số ; gắn vật *m* vào lò xo  thì nó dao động với tần số . Hỏi nếu gắn vật m vào lò xo có độ cứng  thì tần số sẽ là bao nhiêu?

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

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

**Câu 8:** Gắn vật *m* vào lò xo  thì vật dao động với chu kỳ , gắn vật *m* vào lò xo  thì dao động với chu kỳ . Hỏi nếu gắn vật m vào lò xo  song song  thì chu kỳ của hệ là?

**A.** 0,20 s. **B.** 0,17 s. **C.** 0,50 s. **D.** 0,24 s.

**Câu 9:** Hai lò xo có độ cứng là ,  và một vật nặng  Khi mắc hai lò xo song song thì tạo ra một con lắc dao động điều hòa với , khi mắc nối tiếp hai lò xo thì con lắc dao động với . Giá trị của  là

**A.** 200; 300.  **B.** 250; 250.

**C.** 300; 250.  **D.** 250; 350.

**Câu 10:** Hai lò xo  và  có cùng độ dài. Khi treo vật m vào lò xo  thì chu kỳ dao động của vật là , khi treo vật vào lò xo  thì chu kỳ dao động của vật là 0,8s. Nối hai lò xo với nhau ở cả hai đầu để được một lò xo cùng độ dài rồi treo vật vào hệ hai lò xo thì chu kỳ dao động của vật là

**A.** 1,000 s.  **B.** 0,240 s.

**C.** 0,692 s.  **D.** 0,480 s.

**Câu 11:** Khi mắc vật m vào lò xo  thì vật dao động điều hòa với chu kỳ , khi mắc vật m vào lò xo  thì vật dao động điều hòa với chu kỳ . Khi mắc m vào hệ hai lò xo  mắc nối tiếp thì chu kì dao động của vật là?

**A.** 1,000 s.  **B.** 0,240 s.

**C.** 0,693 s.  **D.** 0,480 s.

**Câu 12:** Treo quả nặng m vào lò xo thứ nhất, thì con lắc tương ứng dao động với chu kì 0,24s. Nếu treo quả nặng đó vào lò xo thứ 2 thì con lắc tương ứng dao động với chu kì 0,32s. Nếu mắc song song 2 lò xo rồi gắn quả nặng m thì con lắc tương ứng dao động với chu kì?

**A.** 0,400 s. **B.** 0,370 s. **C.** 0,137 s. **D.** 0,192 s.

**Câu 13:** Có hai lò xo giống hệt nhau độ cứng .Nối hai lò xo song song rồi treo quả nặng 200g vào và cho vật dao động tự do. Chu kỳ dao động của vật là?

**A.** 2,80 s. **B.** 1,99 s. **C.** 2,50 s. **D.** 1,40 s.

**Câu 14:** Cho một hệ lò xo như hình vẽ, , , . Khi vật ở vị trí cân bằng tổng độ dãn của hai lò xo là 5cm. Kéo vật tới vị trí lò xo *l* có chiều dài tự nhiên, sau đó thả vật dao động điều hòa. Biên độ và tần số góc của dao động là (bỏ qua mọi ma sát):



**A.** 25cm;   **B.** 3cm; 

**C.** 3cm;   **D.** 5cm ; 

**Câu 15:** Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là ,  được treo nối tiếp thẳng đứng. Độ cứng của hệ hai lò xo trên là?

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

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

**Câu 16:** Hệ hai lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là ,  đặt nằm ngang nối tiếp, bỏ qua mọi ma sát. Vật nặng có khối lượng . Lấy . Tần số dao động của hệ là?

**A.** 4,00 Hz. **B.** 1,00 Hz. **C.** 3,00 Hz. **D.** 2,05 Hz.

**Câu 17:** Một vật có khói lượng m khi treo vào lò xo có độ cứng  thì dao động với chu kỳ  Nếu mắc vật m trên vào lò xo có độ cứng  thì nó dao động với chu kỳ là . Mắc hệ nối tiếp 2 lò xo thì chu kỳ dao động của hệ là bao nhiêu?

**A.** 0,3100 s.  **B.** 0,7340 s.

**C.** 0,5392 s.  **D.** Đáp án khác.

**Câu 18:** Một vật có khối lượng m khi treo vào lò xo có độ cứng  thì dao động với chu kỳ . Nếu mắc vật m trên vào lò xo có độ cứng  thì nó dao đọng với chu kỳ là s. Mắc hệ song song 2 lò xo thì chu kỳ dao động của hệ là bao nhiêu?

**A.** 0,3100 s. **B.** 0,7340 s.

**C.** 0,5392 s.  **D.** Đáp án khác.

**Câu 19:** Một lò xo có chiều dài tự nhiên , độ cứng , được cắt thành hai lò xo có chiều dài . Độ cứng  của hai lò xo  lần lượt là:

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

**C.**   **D.** Đáp án khác.

**Câu 20:** Một lò xo có độ dài *l*, độ cứng . Cắt lò xo làm 3 phần với tỉ lệ 1:2:3 tính độ cứng của mỗi đoạn:

**A.** 600, 300, 200 . **B.** 200, 300, 500 

**C.** 300, 400, 600   **D.** 600, 400, 200 

**Câu 21:** Một lò xo có độ cứng , cắt lò xo làm hai phần với tỉ lệ 2:3. Tìm độ cứng của mỗi đoạn

**A.** , 

**B.** ****,

**C.** , 

**D.** , 

**Câu 22:** Một lò xo có , dài . Cắt lò xo thành 3 phần tỉ lệ 1:2:2. Tìm độ cứng của mỗi đoạn?

**A.** 500, 200; 200.  **B.** 500; 250; 200.

**C.** 500; 250; 250.  **D.** 500; 200; 250.

**Câu 23:** Hai lò xo có độ cứng ;  Độ cứng của lò xo tương đương khi 2 lò xo mắc song song là:

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

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

**Câu 24:** Hai lò xo giống nhau có cùng độ cứng . Mắc hai lò xo song song nhau rồi treo vật nặng khối lượng . Lấy . Chu kỳ dao động tự do của hệ là:

**A.** 1 s. **B.** 2 s. **C.**   **D.** 

**Câu 25:** Hai lò xo giống nhau có cùng độ cứng  Mắc hai lò xo nối tiếp nhau rồi treo vật nặng khối lượng . Lấy . Chu kì dao động tự do của hệ là:

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

**Câu 26:** Một hệ gồm 2 lò xo  có độ cứng ,  một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn vào vật *m* có thể dao động điều hòa theo phương ngang. Khi ở trạng thái cân bằng lò xo 1 bị nén 2cm. Lực đàn hồi tác dụng vào m khi vật có li độ 1cm là?

**A.** 4,0 N. **B.** 1,5 N. **C.** 2,0 N. **D.** 1,0 N.

**Câu 27:** Cho một lò xo có độ dài ,  Khối lượng không đáng kể, được cắt thành hai lò xo có độ cứng lần lượt , . Gọi  là chiều dài mỗi lò xo khi cắt. Tìm .

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

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

**Câu 28:** Hai lò xo giống hệt nhau có  mắc nối tiếp vào nhau. Gắn với vật  Dao động điều hòa. Tại thời điểm vật có gia tốc  thì nó có vận tốc . Xác định biên độ.

**A.** 6,00 cm.  **B.** 4,00 cm.

**C.** 5,00 cm.  **D.** 3,97 cm.

**ĐÁP ÁN**

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

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** **Đáp án D.**

Khi giảm độ dài của con lắc lò xo xuống hai lần thì:



Áp dụng vào công thức tính chu kỳ của con lắc lò xo ta được:



**Câu 2:** **Đáp án C.**

Tương tự như câu 1 khi tăng độ dài lò xo lên 2 lần thì:



**Câu 3:** **Đáp án A.**

Gọi độ cứng của mỗi lò xo trong n lò xo là 

Từ công thức tính chu kỳ của lò xo:  ta suy ra được: 

Ta có khi mắc nối tiếp *n* lò xo trên rồi treo vào cùng một vật nặng thì ta được độ cứng của hệ con lắc lò xo dao động là:







**Câu 4:** **Đáp án C.**

Tương tự giống câu 3 nhưng đây là trường hợp các lò xo ghép song song nên ta được







**Câu 5:** **Đáp án B.**

Ta gọi độ dài và độ cứng của 4 đoạn lò xo khi bị cắt ra lần lượt là: 

Áp dụng công thức ta có: 

Vì theo đề bài thì người ta chia tỷ lệ:







**Câu 6:** **Đáp án A.**

Khi gắn nối tiếp hai lò xo trên thì độ cứng tổng hợp sẽ là:



Chu kỳ dao động của hệ là:



**Câu 7:** **Đáp án C**

Khi gắn *m* vào lò xo có độ cứng





**Câu 8:** **Đáp án D.**

Khi  song song với  thì lò xo sẽ dao động với chu kỳ:



**Câu 9:** **Đáp án A.**

Theo đề ta có:





**Câu 10:** **Đáp án D.**

Chu kỳ dao động của vật là:



**Câu 11:** **Đáp án A.**

Khi mắc *m* vào hệ hai lò xo nối tiếp thì chu kỳ dao động của vật là:



**Câu 12:** **Đáp án D.**

Khi mắc song song hai lò xo rồi gắn vào vật nặng *m* thì chu kỳ dao động của vật là:



**Câu 13:** **Đáp án D.**

Nối hai lò xo song song thì ta được một lò xo có độ cứng tổng hợp là:



Chu kỳ dao động của vật là:



**Câu 14:** **Đáp án C.**

Khi vật ở vị trí cân bằng thì tổng độ giãn của cả hai lò xo là 5 cm.

Vì vật được mắc ở giữa hai lò xo nên ta xem như hai lò xo đang treo song song với nhau.

Nên độ cứng tổng hợp sẽ là:



Suy ra tần số góc dao động là:



Ta có:  nên biên độ của dao động là 3cm.

**Câu 15:** **Đáp án C.**

Độ cứng của hệ hai lò xo trên là:



**Câu 16:** **Đáp án B.**

Tần số dao động của vật là:



**Câu 17:** **Đáp án B.**

Nếu mắc nối tiếp 2 lò xo trên thì chu kỳ dao động sẽ là:



**Câu 18:** **Đáp án A.**

Mắc hệ song song thì chu kỳ của dao động là:



**Câu 19:** **Đáp án A.**

Ta có:



; 

**Câu 20:** **Đáp án A.**

Cắt lò xo thành 3 phần thì ta được:



; ; .

**Câu 21:** **Đáp án A.**

Cắt lò xo làm hai phần theo tỉ lệ 



; 

**Câu 22:** **Đáp án C.**

Cách giải tương tự như các câu trên.

**Câu 23:** **Đáp án C.**

Độ cứng của lò xo là: 

**Câu 24:** **Đáp án C.**

Chu kỳ dao động tự do của con lắc đơn là:



**Câu 25:** **Đáp án C.**

Chu kỳ dao động của hệ là:



**Câu 26:** **Đáp án D.**

Độ cứng tổng hợp của lò xo là:



Khi ở trạng cân bằng lò xo 1 bị nén vào 2 cm.

**Câu 27:** **Đáp án B.**

Ta có: 

; 

**Câu 28:** **Đáp án A.**

Độ cứng tổng hợp của lò xo là:

 

Biên độ dao động của vật là:

