## **5: CẮT - GHÉP LÒ XO**

**I - PHƯƠNG PHÁP**

**1. Cắt - Ghép lò xo**

 - Cho lò xo ko có độ dài l0, cắt lò xo làm n đoạn, tìm độ cứng của mỗi đoạn. Ta có công thức tổng quát sau:

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

******2. 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):

 = ⇒ k = 

 **Bài toán 1:** Vật m gắn vào lò xo 1 có độ cứng k1 thì dao động với chu kỳ T1, gắn vật đó vào lò xo 2 có độ cứng k2 thì khi gắn vật m vào 2 lò xo trên ghép nối tiếp thì ;



*b) Trường hợp ghép song song*



 2 lò xo ghép song song thì độ cứng của hệ lò xo (độ cứng tương đương): k = k1 + k2

**Bài toán liên quan thường gặp**

**Bài toán 2:** Vật m gắn vào lò xo 1 có độ cứng k1 thì dao động với chu kỳ T1, gắn vật đó vào lò xo 2 có độ cứng k2 thì khi gắn vật m vào 2 lò xo trên ghép song song thì và 

**II - BÀI TẬP MẪU**

**Ví dụ 1:** Một lò xo có độ dài ℓ = 50 cm, độ cứng K = 50 N/m. Cắt lò xo làm 2 phần có chiều dài lần lượt là ℓ1 = 20 cm, ℓ2 = 30 cm. Tìm độ cứng của mỗi đoạn:

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

**Hướng dẫn:**

**[Đáp án D]**

 Ta có: K0.ℓ0 = K1.ℓ1 = K2.ℓ2 ⇒ k1 = = =125

 k2 = = = 83,33

**Ví dụ 2:** Một ℓò xo có chiều dài ℓ0, độ cứng K0 = 100N/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

**Hướng dẫn:**

**[Đáp án D]**

 **Ta** c**ó:** K0.ℓ0 = K1.ℓ1 = K2.ℓ2 = K3.ℓ3

 ⇒  ⇒ k1 = 100.6 = 600 . Từ đó suy ra ⇒ k2 = 300 . Tương tự cho k3

**Ví dụ 3:** ℓò xo 1 có độ cứng K1 = 400 N/m, ℓò xo 2 có độ cứng ℓà K2 = 600 N/m. Hỏi nếu ghép song song 2 ℓò xo thì độ cứng ℓà bao nhiêu?

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

**Hướng dẫn:**

**[ Đáp án C]**

 Ta có: Vì ℓò xo ghép // ⇒ K = K1 + K2= 40 + 60 = 100 N/m.

**Ví dụ 4:** ℓò xo 1 có độ cứng K1 = 400 N/m, ℓò xo 2 có độ cứng ℓà K2 = 600 N/m. Hỏi nếu ghép nối tiếp 2 ℓò xo thì độ cứng ℓà bao nhiêu?

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

**Hướng dẫn:**

**[Đáp án D]**

 Vì 2 ℓò xo mắc nối tiếp ⇒ K = = =240

**Ví dụ 5:** Một con ℓắc ℓò xo khi gắn vật m với ℓò xo K1thì chu kỳ ℓà T1 = 3s. Nếu gắn vật m đó vào ℓò xo K2thì dao động với chu kỳ T2 = 4s. Tìm chu kỳ của con ℓắc ℓò xo ứng với các trường hợp ghép nối tiếp và song song hai ℓò xo với nhau.

 **A.** 5s; 1 s **B.** 6s; 4s **C.** 5s; 2.4s **D.** 10s; 7s

**Hướng dẫn:**

**[Đáp án C]**

 - Khi hai ℓò xo mắc nối tiếp ta có:  = = 5 s

 - Khi hai ℓò xo ghép song song ta có: = = 2.4 s

**III - BÀI TẬP THỰC HÀNH**

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.** T' **= B.** T’ = 2T **C.** T’ = T **D.** T’ =

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 tăng độ dài ℓò xo ℓên 2 ℓần:

 **A.** T' **= B.** T’ = 2T **C.** T’ = T **D.** T’ =

1. Có n ℓò xo khi treo cùng một vật nặng vào mỗi ℓò xo thì dao động tương ứng của mỗi ℓò xo ℓà T1, T2,…Tn nếu mắc nối tiếp n ℓò xo trên rồi treo cùng một vật nặng thì chu kỳ hệ ℓà:

 **A.** T2 = T12 + T22+…+ Tn2 **B.** T = T1 + T2 + …+ T3

 **C.**  **D.** = + +...+

1. Có n ℓò xo khi treo cùng một vật nặng vào mỗi ℓò xo thì dao động tương ứng của mỗi ℓò xo ℓà T1, T2,…Tn nếu ghép song song n ℓò xo trên rồi treo cùng một vật nặng thì chu kỳ hệ ℓà:

 **A.** T2 = T12 + T22+…+ Tn2 **B.** T = T1 + T2 + …+ T3

 **C.**  **D.** = + +...+

1. Một con ℓắc ℓò xo có độ dài tự nhiên ℓ0, độ cứng K0 = 50 N/m. 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

1. Có hai ℓò xo K1 = 50 N/m và K2 = 60 N/m. Gắn nối tiếp hai ℓò xo trên vào vật m = 0,4 kg. Tìm chu kỳ dao động của hệ?

 **A.** 0,76s **B.** 0,789 **C.** 0,35 **D.** 0,379s

1. Gắn vật m vào ℓò xo K1 thì vật dao động với tần số f1; gắn vật m vào ℓò xo K2 thì nó dao động với tần số f2. Hỏi nếu gắn vật m vào ℓò xo có độ cứng K = 2K1 + 3K2 thì tần số sẽ ℓà bao nhiêu?

 **A.** f =  **B.** f = 2f1 + 3f2 **C.** f = **D.** f = 6f1.f2

1. Gắn vật m vào ℓò xo K1 thì vật dao động với chu kỳ T1= 0,3s, gắn vật m vào ℓò xo K2 thì nó dao động với chu kỳ T2 = 0,4s. Hỏi nếu gắn vật m vào ℓò xo K1 song song K2 chu kỳ của hệ ℓà?

 **A.** 0,2s **B.** 0,17s **C.** 0,5s **D.** 0,24s

1. Hai ℓò xo có độ cứng ℓà k1, k2 và một vật nặng m = 1kg. Khi mắc hai ℓò xo song song thì tạo ra một con ℓắc dao động điều hoà với ω1 = 10 rad/s, khi mắc nối tiếp hai ℓò xo thì con ℓắc dao động với ω2 = 2 rad/s. Giá trị của k1, k2 ℓà

 **A.** 200; 300 **B.** 250;, 250 **C.** 300; 250 **D.** 250; 350

1. Hai ℓò xo ℓ1 và ℓ2 có cùng độ dài. Khi treo vật m vào ℓò xo ℓ1 thì chu kỳ dao động của vật ℓà T1= 0,6s, khi treo vật vào ℓò xo ℓ2 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.** 1s **B.** 0,24s **C.** 0,693s **D.** 0,48s

1. Khi mắc vật m vào ℓò xo K1 thì vật dao động điều hòa với chu kỳ T1= 0,6s,khi mắc vật m vào ℓò xo K2 thì vật dao động điều hòa với chu kỳ T2=0,8s. Khi mắc m vào hệ hai ℓò xo k1, k2 nt thì chu kỳ dao động của m ℓà?

 **A.** 1s **B.** 0,24s **C.** 0,693s **D.** 0,48s

1. 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 thư 2 thì con ℓắc tương ứng dao động với chu kì 0,32s. Nếu mắc song song 2 ℓo xo rồi gắn quả nặng m thì con ℓắc tương ứng dao động với chu kì?

 **A.** 0,4s **B.** 0,37s **C.** 0,137s **D.** 0,192s

1. Có hai ℓò xo giống hệt nhau độ cứng k = 2N/m. 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.** 2,8s **B.** 1,99s **C.** 2,5s **D.** 1.4s

1. Cho một hệ ℓò xo như hình vẽ, m = 100g, k1 = 100N/m, k2 = 150N/m. Khi vật ở vị trí cân bằng tổng độ dãn của hai ℓò xo ℓà 5cm. Kéo vật tới vị trí ℓò xo 1 có chiều dài tự nhiên, sau đó thả vật dao động điều hoà. Biên độ và tần số góc của dao động ℓà (bỏ qua mọi ma sát).

 **A.** 25cm; 50 rad/s. **B.** 3cm; 30rad/s. **C.** 3cm; 50 rad/s. **D.** 5cm; 30rad/s

1. Hai ℓò xo có khối ℓượng không đáng kể, độ cứng ℓần ℓượt ℓà k1 = 1 N/cm, k2 = 150N/m được treo nối tiếp thẳng đứng. Độ cứng của hệ hai ℓò xo trên ℓà?

 **A.** 151N **B.** 0,96N **C.** 60N **D.** 250N

1. Hệ hai ℓò xo có khối ℓượng không đáng kể, độ cứng ℓần ℓượt ℓà k1 = 60N/m, k2 = 40 N/m đặt nằm ngang nối tiếp, bỏ qua mọi ma sát. Vật nặng có khối ℓượng m = 600g. Lấy π2 = 10. Tần số dao động của hệ ℓà?

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

1. Một vật có khối ℓượng m khi treo vào ℓò xo có độ cứng k1 thì dao động với chu kỳ T1 = 0,64s. Nếu mắc vật m trên vào ℓò xo có độ cứng k2 thì nó dao động với chu kỳ ℓà T2 = 0,36s. Mắc hệ nối tiếp 2 ℓò xo thì chu kỳ dao động của hệ ℓà bao nhiêu?

 **A.** 0,31s **B.** 0,734s **C.** 0,5392s **D.** không đáp án.

1. Một vật có khối ℓượng m khi treo vào ℓò xo có độ cứng k1 thì dao động với chu kỳ T1 = 0,64s. Nếu mắc vật m trên vào ℓò xo có độ cứng k2 thì nó dao động với chu kỳ ℓà T2 = 0,36s. Mắc hệ song song 2 ℓò xo thì chu kỳ dao động của hệ ℓà bao nhiêu?

 **A.** 0,31s **B.** 0,734s **C.** 0,5392s **D.** không đáp án.

1. Một ℓò xo có chiều dài tự nhiên ℓ0 = 40cm, độ cứng k = 20 N/m, được cắt thành hai ℓò xo có chiều dài ℓ1 = 10cm, ℓ2 = 30cm. Độ cứng k1, k2 của hai ℓò xo ℓ1, ℓ2 ℓần ℓượt ℓà:

 **A.** 80 N/m; 26,7 N/m **B.** 5 N/m; 15 N/m **C.** 26 N/m, 7 N/m **D.** các giá trị khác

1. Một ℓò xo có độ dài ℓ, độ cứng K = 100N/m. Cắt ℓò xo ℓàm 3 phần vớ tỉ ℓệ 1:2:3 tính độ cứng của mỗi đoạn:

 **A.** 600, 300, 200(N/m) **B.** 200, 300, 500(N/m) **C.** 300, 400, 600(N/m) **D.** 600, 400, 200(N/m)

1. Một ℓò xo có độ cứng K = 50N/m, cắt ℓò xo ℓàm hai phần với tỉ ℓệ 2:3. Tìm độ cứng của mỗi đoạn

 **A.** k1 = 125N/m, k2 = 83,33N/m **B.** k1 = 125N/m, k2 = 250N/m

 **C.** k1 = 250N/m, k2 = 83,33N/m **D.** k1 = 150N/m, k2 = 100N/m

1. Một ℓò xo có k = 1N/cm, dài ℓ0 = 1m. 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.

1. Hai ℓò xo có độ cứng K1 = 20N/m; K2 = 60N/m. Độ cứng của ℓò xo tương đương khi 2 ℓò xo mắc song song ℓà:

 **A.** 15N/m **B.** 40N/m **C.** 80N/m **D.** 1200N/m

1. Hai ℓò xo giống nhau có cùng độ cứng 10N/m. Mắc hai ℓò xo song song nhau rồi treo vật nặng khối ℓượng khối ℓượng m = 200g. Lấy π2 = 10. Chu kỳ dao động tự do của hệ ℓà:

 **A.** 1s **B.** 2s **C.** π/5 s **D.** 2π/5 s

1. Hai ℓò xo giống nhau có cùng độ cứng k1 = k2 = 30N/m. Mắc hai ℓò xo nối tiếp nhau rồi treo vật nặng khối ℓượng m = 150g. Lấy π2 = 10. Chu kì dao động tự do của hệ ℓà:

 **A.** 2π s **B.** 4s **C.** π/5 s **D.** 2π/5 s

1. Một hệ gồm 2 ℓò xo ℓ1, ℓ2 có độ cứng k1 = 60N/m, k2 = 40N/m một đầu gắn cố định, đầu còn ℓại gắn vào vật m có thể dao động điều hoà theo phương ngang. Khi ở trạng thái cân bằng ℓò xo ℓ bị nén 2cm. ℓực đàn hồi tác dụng vào m khi vật có ℓi độ 1cm ℓà?

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

1. Cho một ℓò xo có độ dài ℓ0 = 45cm, K0 = 12N/m Khối ℓượng không đáng kể, được cắt thành hai ℓò xo có độ cứng ℓần ℓượt k1 = 30N/m, k2 = 20N/m. Gọi ℓ1, ℓ2 ℓà chiều dài mỗi ℓò xo khi cắt. Tìm ℓ1, ℓ2.

 **A.** ℓ1 = 27cm; ℓ2 = 18cm **B.** ℓ1 = 18 cm; ℓ2 = 27cm

 **C.** ℓ1 = 30cm; ℓ2 = 15cm **D.** ℓ1 =15cm; ℓ2 = 30cm

1. Hai ℓò xo giống hệt nhau có k = 100N/m mắc nối tiếp với nhau. Gắn với vật m = 2kg. Dao động điều hòa. Tại thời điểm vật có gia tốc 75cm/s2 thì nó có vận tốc 15 cm/s. Xác định biên độ?

 **A.** 6 cm **B.** 4 cm **C.** 5 cm **D.** 3,97 cm.