

Chương 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

PHẦN 1: CON LẮC Lò XO (CLLX)

Chu kì dđ T (s) Tần số dđ f (Hz) Tần số góc ω (rad/s)

Chương 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

PHẦN 1: CON LẮC Lò XO (CLLX)

Chu kì: T (s) 5s

N t
 2 dđ $\rightarrow$ 10s
 1 dđ $\rightarrow T$ (s)

$T = \frac{t}{N} = 5s$

1s $\rightarrow$ 4 dđ $\Rightarrow f = 4$ (Hz)

1/ Chu kì dđ T (s)
 Là thời gian thực hiện 1 dđ

$$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f}$$

2/ Tần số dđ f (Hz = Héc)
 Là số dđ trong 1s $\Rightarrow f = 1/T$

3/ Tần số góc ω (rad/s) Ômega
 Là vận tốc góc trong 1s

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

- 1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

Chương 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

PHẦN 1: CON LẮC Lò XO (CLLX)

I. Công thức tần số, chu kỳ

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

k : Độ cứng lò xo (N/m)

m : Khối lượng (kg) $g = 10 \text{ m/s}^2$

Δl_{CB} : Độ giãn lò xo ở VTCB (m)

t : Thời gian thực hiện N (nhiều) đđ (s)

N : Số đđ



$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_{CB}}{g}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

- 1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT1: Một CLLX có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$, vật có khối lượng $m = 200 \text{ g}$, treo thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

Tìm: $0,2 \text{ kg}$

1/ Tần số góc ω (rad/s) $\rightarrow$ 10 (rad/s)

2/ Chu kỳ đđ T (s) $\rightarrow$ $\pi/5$ (s)

3/ Tần số đđ f (Hz) $\rightarrow$ $5/\pi$ (Hz)

4/ Độ giãn lò xo ở VTCB Δl_{CB} (m) $\rightarrow$ $0,1$ (m)

5/ Thời gian thực hiện 5 đđ t (s) $\rightarrow$ $t = T.N = ?$ (s)

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì dd T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số dd f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT2: Một CLLX có độ cứng $k = 25\text{N/m}$, vật thực hiện 200dd toàn phần mất 1ph40s. $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm:

N

 $t = 100\text{s}$

1/ Tần số góc ω (rad/s) $\rightarrow 4\pi$ (rad/s)

2/ Chu kì dd T (s) $\rightarrow 0,5$ (s)

3/ Tần số dd f (Hz) $\rightarrow 2$ (Hz)

4/ Độ dẫn lò xo ở VTCB Δl_{CB} (m) $\rightarrow 1/16$ (m)

5/ Khối lượng m của vật m (kg) $\rightarrow 5/32$ (kg)

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì dd T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số dd f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT3: Một CLLX có độ cứng k , vật $m = 40\text{g}$, dđh với tần số 5Hz. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm: 0,04kg

f

1/ Tần số góc ω (rad/s) $\rightarrow 10\pi$ (rad/s)

2/ Chu kì dd T (s) $\rightarrow 0,2$ (s)

3/ Độ cứng k (N/m) $\rightarrow 40$ (N/m)

4/ Độ dẫn lò xo ở VTCB Δl_{CB} (m) $\rightarrow 0,01$ (m)

5/ Thời gian thực hiện 8dd t (s) $\rightarrow 1,6$ (s)

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

- 1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT4: Một CLLX có độ cứng $k = 30\text{N/m}$, độ dẫn ở VTCB là 4cm . Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm:

$$\Delta l_{CB} = 0,04\text{m}$$

1/ Tần số góc ω (rad/s) $\rightarrow 5\pi$ (rad/s)

2/ Chu kỳ T (s) $\rightarrow 0,4$ (s)

3/ Tần số f (Hz) $\rightarrow 2,5$ (Hz)

4/ Khối lượng m của vật $\rightarrow 0,12$ (kg)

5/ Thời gian thực hiện 150 đ $\rightarrow 60$ (s)

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

- 1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).
 2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.
 3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT5: Một CLLX có độ cứng k , $m = 50\text{g}$, dđh với tần số 10π (rad/s). Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm:

$$0,05\text{kg}$$

$$\omega$$

1/ Tìm Δl_{CB} $\rightarrow 0,01$ (m)

2/ Chu kỳ T (s) $\rightarrow 0,2$ (s)

3/ Tần số f (Hz) $\rightarrow 5$ (Hz)

4/ Độ cứng của lò xo $\rightarrow 50$ (N/m)

5/ Thời gian thực hiện 50 đ $\rightarrow 10$ (s)

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

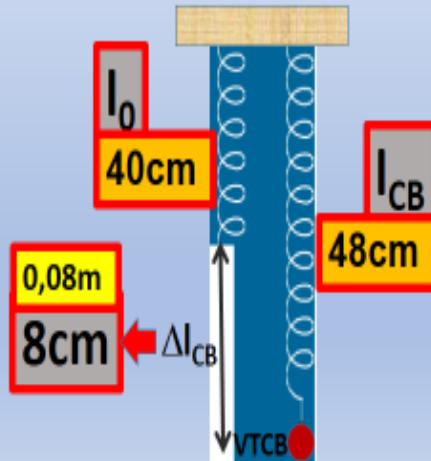
$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT6: Một lò xo có **chiều dài tự nhiên 40cm**, treo thẳng đứng, độ cứng **50N/m**, đầu trên cố định. Đầu dưới lò xo ta treo vật m , khi **vật cân bằng thì lò xo dài 48cm**. Ta cho CLLX dđh theo phương thẳng đứng. **Tìm m .**

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$



$$\omega = \sqrt{\frac{10}{0,08}} = ? \text{ rad/s} = \sqrt{\frac{50}{m}}$$

$$m = ? \text{ (kg)}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

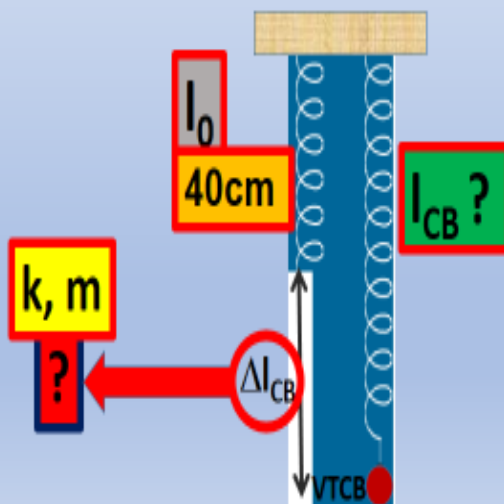
$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT7: Một lò xo có **chiều dài tự nhiên 40cm**, treo thẳng đứng, độ cứng **50N/m**, đầu trên cố định. Đầu dưới lò xo ta treo vật $m = 500g$. **Tìm chiều dài của lò xo khi vật cân bằng.**

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$



$$\omega = \sqrt{\frac{50}{0,5}} = 10 \text{ rad/s}$$

$$10 = \sqrt{\frac{10}{\Delta l_{CB}}}$$

$$l_{CB} = 50 \text{ cm}$$

$$\Delta l_{CB} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

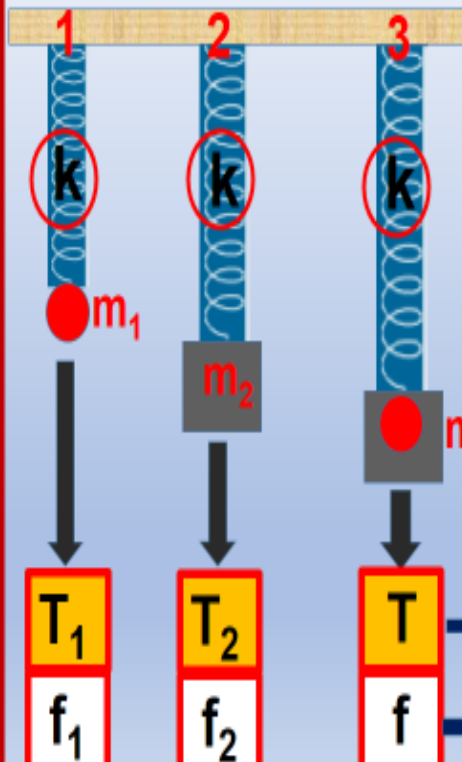
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).

2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.

3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.



CHỨNG MINH CT

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} \Rightarrow m_1 = \frac{k \cdot T_1^2}{4\pi^2}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}} \Rightarrow m_2 = \frac{k \cdot T_2^2}{4\pi^2}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1+m_2}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{kT_1^2+kT_2^2}{k \cdot 4\pi^2}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kỳ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).

2/ Tần số f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.

3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT8: Một lò xo có một đầu treo cố định, đầu còn lại lần lượt treo các quả nặng m_1, m_2 thì chu kỳ dao động của m_1, m_2 lần lượt là **1,2s** và **1,6s**. Tính **chu kỳ** dao động khi treo đồng thời 2 quả nặng m_1 và m_2 vào lò xo trên.

$$T_1 = 1,2s$$

$$T_2 = 1,6s$$

$$T = ? s$$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 2s$$

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì đđ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).2/ Tần số đđ f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

BT9: Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m_1 thì con lắc dđh với tần số **1Hz**, còn nếu ta treo vào đầu lò xo trên một vật m_2 thì con lắc dđh với tần số **2Hz**. Hỏi nếu ta treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo trên thì con lắc dđh với **chu kỳ** là bao nhiêu?

$$f_1 = 1\text{Hz}$$

$$f_2 = 2\text{Hz}$$

$$T = ? \text{ s}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

$$= ? \text{ Hz}$$

$$T = 1/f = ? \text{ s}$$

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}$$

1/ Chu kì đđ T (s): Là thời gian 1 dao động (1 vòng).2/ Tần số đđ f (Hz = Héc): Là số dao động trong 1s.3/ Tần số góc ω (rad/s): Là vận tốc góc trong 1s.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_{CB}}{g}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

BT: CLLX

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_{CB}}}$$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

ÔN TẬP – ADCT - CLLX

1. Một quả cầu có khối lượng 90g, treo vào đầu một lò xo có độ cứng 9N/m và dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Tính ω , f , T .
Đs: 10 rad/s ; 5/ π Hz ; $\pi/5$ s
2. Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m thì con lắc dđđh với chu kỳ π (s).
a) Tìm tần số góc, tần số đđ.
Đs: 2 rad/s và 1/ π .
b) Cho $m = 100$ g. Tìm k .
Đs: 0,4N/m
3. Một con lắc lò xo đđ với tần số 20 rad/s, khối lượng vật là 40g. Tìm T , f , k .
Đs: 0,1 π s ; 10/ π Hz ; 16 N/m
4. Một con lắc lò xo đđ với tần số 40 Hz, độ cứng lò xo là 320N/m. Tìm T , ω , m .
Đs: 0,025 s ; 80 π rad/s ; 0,005 kg.
5. Treo quả cầu 200g vào đầu lò xo thẳng đứng thì lò xo dài thêm 10cm. Kích thích cho quả cầu dao động điều hòa. Tính ω , T , f , k .
Đs: 10 rad/s ; $\pi/5$ s ; 5/ π Hz ; 20 N/m
6. Treo quả cầu m vào đầu lò xo thẳng đứng có độ cứng 30N/m thì lò xo co lại 4cm. Kích thích cho quả cầu dao động điều hòa. Tính ω , T , f , k .
Đs: 5 π rad/s ; 0,4 s ; 2,5 Hz ; 0,12 kg.
7. Một con lắc lò xo có độ cứng k , chiều dài tự nhiên là 40cm, đầu trên cố định thẳng đứng. Đầu dưới ta treo vật $m = 200$ g, khi cân bằng lò xo có chiều dài 42,5cm. Ta kích thích cho con lắc dđđh theo phương thẳng đứng. Tìm ω , T , f , k .
Đs: 20 rad/s ; 0,1 π s ; 10/ π Hz ; 80N/m.
8. Một con lắc lò xo có độ cứng 40N/m, chiều dài tự nhiên 50cm, đầu dưới của lò xo được cố định thẳng đứng, đầu trên của lò xo ta treo vật m thì lò xo cân bằng chiều dài của nó là 40cm. Ta kích thích cho con lắc dđđh theo phương thẳng đứng. Tìm ω , T , f , m .
Đs: 10 rad/s ; $\pi/5$ s ; 5/ π Hz ; 0,4 kg
9. Một con lắc lò xo có độ cứng 30N/m, chiều dài tự nhiên là 40cm, đầu trên cố định thẳng đứng. Đầu dưới ta treo vật 300g. Tìm chiều dài lò xo khi ở VTCB.
Đs: 50cm

ÔN TẬP – ADCT - CLLX

10. Một con lắc lò xo có độ cứng 160N/m, chiều dài tự nhiên là , đầu dưới cố định thẳng đứng. Đầu trên ta treo vật 100g. Khi cân bằng lò xo có chiều dài là 45cm. Tìm chiều dài tự nhiên.
Đs: 44,375 cm.
11. Một quả cầu nặng 100g được gắn vào một đầu lò xo và dao động điều hòa với tần số 5Hz. Xác định độ cứng k của lò xo.
Đs: 100 N/m
12. Một lò xo nhẹ có độ cứng 80N/m, gắn với một quả cầu nhỏ để làm con lắc. Con lắc dao động 100 chu kỳ hết 15,7s. Xác định khối lượng của con lắc.
Đs: 0,05kg
13. Một con lắc lò xo thực hiện 100 dao động hết 10s. Tính chu kỳ T .
Đs: 0,1 s
14. Một quả cầu nặng 100g, treo vào đầu một lò xo có độ cứng 40N/m. Cho quả cầu dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Tính thời gian để quả cầu thực hiện được 100 dao động toàn phần.
Đs: 31,4 s
15. Một con lắc gồm một quả cầu có khối lượng 200g gắn vào đầu một lò xo. Con lắc dao động 50 chu kỳ hết 15,7s. Nếu thay quả cầu trên bằng quả cầu khác có khối lượng 50g thì chu kỳ dao động của con lắc này bằng bao nhiêu?
Đs: 0,157 s
16. Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m_1 thì con lắc dđđh tần số 3Hz, còn nếu ta treo vào đầu lò xo trên một vật m_2 thì con lắc dđđh với tần số 4Hz. Hỏi nếu ta treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo trên thì con lắc dđđh với tần số là bao nhiêu?
Đs: 2,4 Hz
17. Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m_1 thì con lắc dđđh với tần số 0,5Hz. Còn nếu ta treo vào đầu lò xo trên một vật m_2 thì con lắc dđđh với chu kỳ T_2 . Còn nếu ta treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo trên thì con lắc dđđh với chu kỳ là s.
Tìm T_2 .
Đs: 1 s

 ÔN TẬP – ADCT - CLLX

- 18.** Lò xo có độ cứng 80N/m . Ta lần lượt treo hai quả cầu m_1, m_2 vào lò xo trên và kích thích cho m_1, m_2 dao động điều hòa. Trong cùng một khoảng thời gian t thì vật m_1 thực hiện được 10 dao động, vật m_2 thực hiện được 5 dao động. Gắn cả hai quả cầu m_1, m_2 vào lò xo trên thì hệ dao động với chu kỳ là $1,57\text{s}$. Tính m_1 và m_2
Đs: $m_1 = 1\text{ kg}$; $m_2 = 4\text{ kg}$
- 19.** Treo đồng thời hai quả cầu nhỏ khối lượng m_1, m_2 vào một lò xo thì hệ dao động với tần số 2Hz . Lấy bớt quả cầu m_2 ra để lại m_1 gắn vào lò xo, thì hệ dao động với tần số $2,5\text{Hz}$. Tính độ cứng của lò xo và m_1 . Biết $m_2 = 225\text{g}$.
Đs: 100 N/m ; 400g
- 20.** Một vật nặng có khối lượng m treo vào một đầu của lò xo và đầu còn lại được gắn vào một điểm cố định. Lúc đó vật dao động với tần số 5Hz . Treo thêm một gia trọng là 38g vào vật thì tần số dao động của hệ là $4,5\text{Hz}$. Tính m và độ cứng của lò xo.
Đs: 162g ; 162N/m
- 21.** Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m thì con lắc dđh với chu kỳ 2s , còn nếu ta treo thêm vào lò xo trên một gia trọng $\Delta m = 30\text{g}$ thì con lắc dđh với chu kỳ 4s . Tìm m và k .
Đs: 10g ; $0,1\text{ N/m}$
- 22.** Quả cầu có khối lượng m gắn vào một đầu của lò xo. Gắn thêm vào lò xo một vật $m_1 = 120\text{g}$ thì tần số dao động của hệ là $2,5\text{Hz}$. Lại gắn thêm một vật $m_2 = 180\text{g}$ thì tần số dao động của hệ là 2Hz . Tính khối lượng của quả cầu và độ cứng của lò xo.
Đs: 200g ; 80N/m
- 23.** Vật m treo vào lò xo có độ cứng k . Nếu treo thêm 300g thì hệ hai vật dao động với tần số $2,5\text{Hz}$. Treo thêm 500g thì hệ ba vật dao động với tần số $5/3\text{Hz}$. Tìm m và k .
Đs: 100g ; 100N/m
- 24.** Một con lắc lò xo có độ cứng k được cố định một đầu. Nếu ta gắn vào đầu còn lại của lò xo một vật có khối lượng m thì sau khoảng thời gian t , con lắc thực hiện được 20 dao động. Còn nếu ta treo thêm vào đầu lò xo trên một vật gia trọng 600g và cũng trong cùng khoảng thời gian như trên, con lắc thực hiện được 10 dao động. Tìm m .
Đs: 200g .