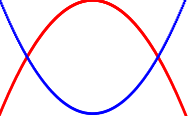
**BUỔI 8 NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ**

**1. Động năng, thế năng, cơ năng**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Động năng** | **Thế năng** |
| Công thức |  |  |
| Sự phụ thuộc |  |  |
| Dạng lượng giác |  |  |
| Cơ năng | là tổng động năng và thế năng (hoặc cơ năng = động năng cực đại = thế năng cực đại) = hằng số | |

**2. Đồ thị**



W

x

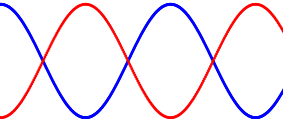
0

– A

A

Wt

Wđ



W

t

0

Wđ

Wt









***Nhận xét:***

**+** Trong dao động điều hòa có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng là cơ năng thì không thay đổi.

+ Động năng của vật đạt giá trị cực đại khi vật ở vị trí cân bằng, lúc đó thế năng của hệ bằng không.

+ Thế năng đạt giá trị cực đại khi vật ở vị trí biên, lúc đó động năng của vật bằng không.

***Chú ý:*** Động năng và thế năng biến thiên điều hoà với:

tần số góc ω’ = 2ω; tần số f’ = 2f và chu kì T’=T/2

**3. Con lắc lò xo và con lắc đơn**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Con lắc lò xo** | **Con lắc đơn** |
| **Cấu tạo** | Gồm: 1 lò xo nhẹ có độ cứng k  1 vật nhỏ có khối lượng m | Gồm: 1 sợi dây nhẹ, ko dãn có chiều dài *l* và 1 vật nhỏ có khối lượng m |
| **Tần số góc** |  |  |
| **Chu kì** | Chu kì phụ thuộc cấu tạo con lắc, ko phụ thuộc biên độ | Chu kì phụ thuộc chiều dài, gia tốc trọng trường, vị trí địa lí đặt vật, nhiệt độ, ngoại lực, ko phụ thuộc biên độ và khối lượng của con lắc |
| **Tần số** |  |  |
| **Lực tác dụng** | **Lực đàn hồi của lò xo:**  Fđh = k.Δ*l*  (Fđh)max = k.(Δ*l0* + A)  (Fđh)min = k.(Δ*l0 -* A) nếu Δ*l* >A  (Fđh)min = 0 nếu Δ*l* ≤ A | **Lực căng của dây treo**  τ = mg(3cosα - 2cosα0)  Tại VTCB: τmax = mg(3 - 2cosα0)  Tại VT biên: τmin = mgcosα0 |
| **Cơ năng** | Thế năng:  Cơ năng: | Thế năng:  Wt = mg*l*(1-cosα) =  Cơ năng:  mg*l*(1-cosα0) |

**Bài 1:** Một vật có khối lượng m = 200 g đang dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s với biên độ A = 10 cm. Lấy . Xác định :

a) Cơ năng của của con lắc.

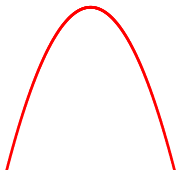
b) Động năng của con lắc tại li độ x = 8 cm.

c) Li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng thế năng của hệ.

d) Li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng 3 lần thế năng của hệ.

e) Li độ của vật tại thời điểm thế năng của hệ bằng 3 lần động năng của vật.

g) Tần số góc của động năng và thế năng.



Wd(mJ)

80

4

– 4

0

x

**Bài 2:** Đồ thị hình bên mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của của quả cầu có khối lượng 0,4 kg trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Xác định:

a) Cơ năng của con lắc.

b) Tốc độ cực đại của quả cầu.

c) Thế năng của con lắc khi quả cầu ở vị trí có li độ 2 cm

** Bài 3:** Cho đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật dđđh như hình vẽ. Biết rằng khối lượng của vật m = 0,2 kg. Hãy xác định:

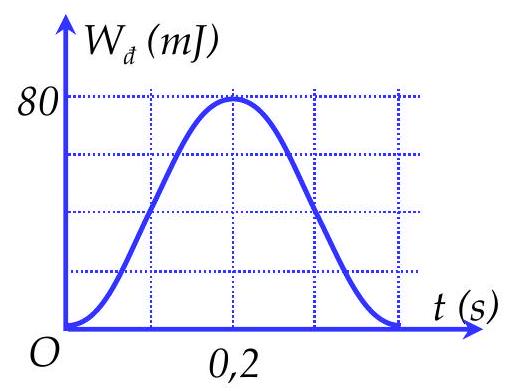
a) Chu kì và tần số góc của con lắc.

b) Độ lớn vận tốc cực đại của vật.

c) Cơ năng của con lắc.

d) Biên độ dao động của vật.

**Bài 4:** Một chất điểm khối lượng m dđđh trên trục Ox theo phương trình . Động năng của chất điểm có biểu thức là: **A.** . **B.** .

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

**Bài 5:** Một vật khối lượng 400 g thực hiện dao động điều hòa. Đồ thị bên mô tả động năng Wđ vật theo thời gian t. Lấy . Biên độ dao động của vật là

**A.**cm. **B.** 8 cm.

**C.** 4 cm. **D.** 2 cm.

**Bài 6:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dđđh theo phương ngang với phương trình x = 10cos10πt (cm). Mốc thế năng ở VTCB. Lấy π2 = 10. Cơ năng của con lắc bằng: **A.** 0,10 J. **B.** 0,05 J. **C.** 1,00 J. **D.** 0,50 J.

**Bài 7:** Một vật có m = 500 g dao động điều hoà với phương trình dao động (cm). Lấy . Khi vật có li độ 1 cm thì thế năng của vật bằng

**A.** 0,01 J. **B.** 0,02 J. **C.** 2,5 mJ. **D.** 0,1 J.

**Bài 8:** Một vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s và biên độ 3 cm. Chọn mốc thế năng tại vi trí cân bằng. Cơ năng của vật là

**A.** 0,6 J. **B.** 18 mJ. **C.** 180 J. **D.** 36 mJ.

**Bài 9:** Một vật có m = 500 g dao động điều hoà với phương trình dao động (cm). Lấy 10. Tại thời điểm t = 0 thì động năng của vật bằng

**A.** 15,0 mJ. **B.** 7,5 mJ. **C.** 2,5 mJ. **D.** 75,0 J.

**Bài 10:** Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Gia tốc biến thiên điều hòa theo thời gian.

**B.** Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**C.** Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

**D.** Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**Bài 11:** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động theo phương trình x = 8cos10t (x tính bằng cm, t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng

**A.** 32 mJ. **B.** 64 mJ. **C.** 16 mJ. **D.** 128 mJ.

**Bài 12:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

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

**Bài 13:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tại vị trí vật có li độ 5 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của vật là

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

**Bài 14:** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa với chu kì 0,2 s và cơ năng là 0,18 J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); Lấy . Tại li độ cm, tỉ số động năng và thế năng là: **A.** 1. **B.** 4. **C.** 3. **D.** 2.

**Bài 15:** Một vật dao động đều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là: **A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Bài 16:** Khi nói về cơ năng của một vật dđ điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

**B.** Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**C.** Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

**D.** Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

**Bài 17:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng 0,75 lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn

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

**Bài 18:** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

**A.** 10 cm.  **B.** 14 cm.  **C.** 12 cm.  **D.** 8 cm.

**Bài 19:** Vật nhỏ của một con lắc lò xo dđđh theo phương ngang, mốc thế năng tại VTCB. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là: **A.** . **B.** 3. **C.** 2. **D.** .

**Bài 20:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là

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

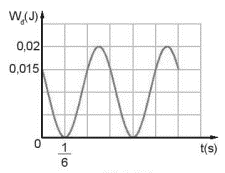
**Bài 21:** Một vật dao động điều hoà, thời điểm thứ hai vật có động năng bằng ba lần thế năng kể từ lúc vật có li độ cực đại là s. Chu kì dao động của vật là

**A.** 0,8 s. **B.** 0,2 s. **C.** 0,4 s. **D.** 0,5 s.

**Bài 22:** Một vật dao động điều hoà, cứ sau mỗi khoảng thời gian 0,5 s thì động năng lại bằng thế năng của vật. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng ba lần thế năng của vật là: **A.** s. **B.** s. **C.**  s. **D.**  s.

 **Bài 23:** Một vật có khối lượng 2 kg dao động điều hòa có đồ thị vận tốc theo thời gian như hình vẽ. Động năng cực đại của vật trong quá trình dđ bằng

**A.** 0,16 J. **B.** 4,39 J. **C.** 0,40 J. **D.** 0,04 J.

**Bài 24:** Đồ thị động năng theo thời gian của một vật có khối lượng 0,4 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương. Lấy . Phương trình dao động của vật có dạng

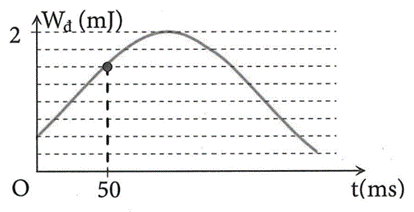
**A.**(cm).

**B.** (cm).

**C.** (cm).

**D.**(cm).

**Bài 25:** Một vật nhỏ có khối lượng 2 kg dđđh với tần số góc  (rad/s). Khi pha dđ là  thì vận tốc của vật là cm/s. Lấy . Khi vật qua vị trí có li độ  (cm) thì động năng của con lắc là: **A.** 0,36 J. **B.** 0,72 J. **C.** 0,03 J. **D.** 0,18 J.

**Bài 26:** Một chất điểm có khối lượng 160 g đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng Wđ của chất điểm theo thời gian t. Lấy . Biên độ dao động của chất điểm là

**A.** 1,50 cm. **B.** 0,75 cm.

**C.** 3,00 cm. **D.** 2,00 cm.