**NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**I. LÍ THUYẾT CĂN BẢN**

**1. Động năng**

Động năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi công thức:****

**2. Cơ năng**

Ở lớp 10 chúng ta đã biết, động năng cực đại của vật chính bằng cơ năng của nó, động năng cực đại khi vận tốc có độ lớn cực đại. Do đó:

****

**3. Thế năng**

****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Động năng** | **Thế năng** |
|  Công thức |  |   |
| Sự phụ thuộc |  |  |
| Dạng lượng giác |  |  |
|  Cơ năng | = hằng số |

**4. 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.

**II. BÀI TẬP MINH HỌA**

**BÀI TẬP 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.

**BÀI TẬP 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:

Wd(mJ)

80

4

– 4

0

x

a) Cơ năng của con lắc.

b) Tốc độ cực đại của quả cầu.

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

**III. BÀI TẬP RÈN LUYỆN**

1. Một số tòa nhà cao tầng sử dụng các con lắc nặng trong bộ giảm chấn khối lượng để giảm thiểu sự rung động gây ra bởi gió hay những cơn địa chấn nhỏ. Giả sử vật nặng của con lắc có khối lượng 3,0.105 kg, thực hiện dao động điều hòa với tần số 15 Hz với biên độ dao động 15 cm. Thế năng cực đại của hệ con lắc trong bộ giảm chấn khối lượng là bao nhiêu?

***Bài làm***

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. **** Cho đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa 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 làm***

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình x = Acosωt. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

**A.**mωA2. **B.** mωA2. **C.** mω2A2.  **D.**  mω2A2.

1. Một chất điểm khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình . Động năng của chất điểm có biểu thức là

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

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

1. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình x = 10cos10πt (cm). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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 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 kì bằng chu kỳ dao động của vật.

1. 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.**.

1. 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.

1. 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.** .

1. Khi nói về cơ năng của một vật dao động 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.

1. 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.

1. **(THPTQG 2018).** 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.

1. Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. 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.** .

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. **** Hai vật dao động điều hòa có động năng biến thiên theo thời gian như đồ thị như hình vẽ bề. Tỉ số cơ năng của vật (1) so với vật (2) bằng

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

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

1. 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 dao động bằng

**A.** 0,16 J.  **B.** 4,39 J.

**C.** 0,40 J.  **D.** 0,04 J.

1. 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.

1. **(Sách GK KNTT).** 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).

1. Một vật nhỏ có khối lượng 2 kg dao động động điều hòa với tần số góc  (rad/s). Khi pha dao động 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.

1.  **(Sở GD Nam Định 2023).** 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.

1. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100 g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tính tại vị trí cân bằng­­. Từ thời điểm t1 = 0 đến s động năng của con lắc tăng từ 0,096 J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm t2, thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Biên độ dao động của con lắc là

**A.** 5,7 cm. **B.** 7,0 cm. **C.** 8,0 cm. **D.** 3,6 cm.

---HẾT---