**Chương IV. CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN**

**A. KIẾN THỨC CƠ BẢN (điền khuyết vào chỗ trống cho hợp lý)**

***1. Động lượng là gì?***

*Phát biểu:* Động lượng  của một vật là một ………………….cùng hướng với………………..và được xác định bởi công thức:…………

*Trong đó :*

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

***2. Định luật bảo toàn động lượng của hệ cô lập?***

*Phát biểu:* Động lượng của……………………….là……………………………….

*Biểu thức*:……………………………………………..

*Trong đó :*

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

***3. Hệ kín là*** ……………………………………………………………………………………………………

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

*Một hệ vật được coi là kín khi…………………………………………………………………………………*

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

***4. Xung lượng của lực.***

Khi một ………………….tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian Δt thì ………………. được định nghĩa là xung lượng của ……………. trong khoảng thời gian Δt ấy.

Độ ………………………………………………. của một vật trong khoảng thời gian nào đó bằng ……………………………………………………. tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

*Biểu thức*:……………………………………………..

*Trong đó :*

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

***5. Tổng động lượng của hệ hai vật ?***

Khi  (cùng phương, cùng chiều) thì tổng động lượng:………………………..

Khi  (cùng phương, ngược chiều) thì tổng động lượng:………………………..

Khi  (vuông góc) thì tổng động lượng:……………………….

***6. Định nghĩa công trong trường hợp tổng quát?***

*Phát biểu:* Nếu ………………..tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó……………………………theo hướng ………………………………… thì công của lực  được tính theo công thức :

*Biểu thức:* .........................................

*Trong đó :*

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

***7. Công suất là gì?***

*Phát biểu:* Công suất là................................... trong...................................

*Biểu thức:......................................................*

*Trong đó :*

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

*Biểu thức khác để tính công suất tại một thời điểm:......................................................*

*Trong đó :*

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

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

***8. Định nghĩa động năng?***

*Phát biểu:* Động năng là dạng…………………của một vật có được do nó……………….và được xác định theo công thức: *…………………………………*

*Trong đó :*

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

***9. Định lý động năng?***

*Phát biểu:* Độ biến thiên động năng …………………………………. tác dụng vào vật, công này…………. thì động năng của vật………, công này…….thì động năng của vật……….

*Biểu thức:……………………………….*

***10. Thế năng trọng trường?***

*Phát biểu:* Thế năng trọng trường của một vật là dạng………………………… giữa…………. và vật, nó phụ thuộc vào………………… trong…………….

*Biểu thức:……………………….*

*Trong đó :*

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

***11. Công của trọng lực và hiệu thế năng?***

Khi một vật chuyển động ……………………… từ vị trí M đến vị trí N thì ………………………. có giá trị bằng --------……………………….. tại M và tại N.

*Biểu thức:……………………….*

*Trong đó :*

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

***12 Cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường?***

*Phát biểu:* Cơ năng của vật chuyển động dưới……………………….. bằng…………………………………

*Biểu thức:………………………….*

***13. Sự bảo toàn cơ năng của vật chuyển động chỉ dưới tác dụng của trọng lực?***

*Phát biểu:* Khi một vật chuyển động trong………………chỉ chịu………………………. thì cơ năng của vật là …………………………….

*Biểu thức:…………………………*

*Trong đó :*

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

***14. Thế năng đàn hồi.***

Thế năng đàn hồi là ………………………của một vật chịu tác dụng của ……………………….

Biểu thức:……………………….

***15. Công của lực đàn hồi và hiệu thế năng?***

Khi một vật chuyển động ……………………… từ vị trí M đến vị trí N thì ………………………. có giá trị bằng --------……………………….. tại M và tại N.

*Biểu thức:……………………….*

*Trong đó :*

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

***16. Cơ năng của vật chịu tác dụng của lực đàn hồi.***

Phát biểu: Cơ năng của vật chuyển động dưới……………………….. bằng…………………………………

Biểu thức:………………………….

***17. Sự bảo toàn cơ năng của vật chuyển động chỉ dưới tác dụng của lực đàn hồi?***

*Phát biểu:* Khi một vật chuyển động trong………………chỉ chịu………………………. thì cơ năng của vật là …………………………….

*Biểu thức:…………………………*

*Trong đó :*

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

***18. Sự bảo toàn cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của cả lực đàn hồi và trọng lực?***

*Phát biểu:* Khi một vật chuyển động ………………và………………………. thì cơ năng của vật là …………………………….

*Biểu thức:…………………………*

*Trong đó :*

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

***19. Lực thế là*** …………………mà công của chúng không phụ thuộc vào ……………………và……………

mà chỉ phụ thuộc vào…………………………………và……………………………

Quỹ đạo là đường cong kín thì công của các lực thế ……………………

*+ Có hai loại lực thế đã học là:* ………………… và …………………

***20. Biến thiên cơ năng?***

*Phát biểu:* Độ biến thiên cơ năng……………………….. bằng…………………………………

*Biểu thức:………………………….*

*Trong đó :*

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

**B. BÀI TẬP( Giải bài tập bằng kiến thức của chương CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN)**

**Bài 1.** Hệ gồm 2 vật .Vật 1 có khối lượng 1 kg có vận tốc hướng nằm ngang và có độ lớn 4 m/s. Vật 2 có khối lượng 2 kg có vận tốc độ lớn là 2 m/s. Tính tổng động lượng của hệ trong các trường hợp sau:

a/ cùng hướng với  b.  ngược hướng với 

c/  hướng chếch lên trên,hợp với  góc 900 d/  hướng chếch lên trên, hợp với  góc 1200

**Bài** **2**. Một vật có khối lượng 150g được thả từ độ cao 45m so với mặt đất. Lấy g = 10 m/s2.

a/ Tính cơ năng của vật tại vị trí thả. b./Tìm vận tốc của vật ở độ cao 30m.

c/ Tính động năng và vận tốc của vật khi chạm đất.

**Bài 3**. Từ độ cao 20m, một vật 100g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 30m/s. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí, lấy g = 10m/s2. Vận dụng định luật bảo toàn cơ năng hãy tính

a/ Cơ năng của vật? và độ cao cực đại mà vật đạt được?

b/ Tìm độ cao mà vật có thế năng bằng động năng?

c/ Vận tốc tại điểm B cách điểm cao nhất 5m và vận tốc của vật khi thế năng gấp 4 lần động năng?

**Bài 4.** Một xe tải khối lượng 1,2 tấn đang đi với vận tốc 36(km/h) thì tăng tốc nhờ lực kéo của động cơ là 5.104(N) . Lấy g=10m/s2. Biết hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là 0,05.

a/ Tính quãng đường xe tải đi được đến khi đạt vận tốc 180 km/h?

b/ Sau khi đạt vận tốc 180km/h, xe tắt máy và chạy chậm dần đều. Tính thời gian từ lúc tắt máy đến khi xe dừng hẳn?

**Bài 5.** Một vật 12g được ném thẳng đứng xuống dưới từ độ cao 30m cách mặt đất, với vận tốc 2,5m/s. Lấy g=10m/s2. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Tính:

a/ Độ cao mà vật có động năng bằng thế năng? b/ Vận tốc của vật khi chạm đất?

**Bài 6.** Một hành khách bắt đầu kéo một vali nặng 25 kg đi trong sân bay trên quãng đường dài 30 m với lực kéo có độ lớn 80 N hợp với phương ngang một góc 300. Hệ số ma sát giữa vali và mặt đường là 0,01. Cho g=10m/s2. Hãy tính

a/ Lực ma sát? b/ Công của mỗi lực và tốc độ của vali khi đi hết quãng đường 30m?

**Bài 7.** Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh dốc nghiêng dài 10m, cao 6m. Lấy g = 10m/s2. Tính vận tốc của vật ở chân dốc trong 2 trường hợp:

a/ Bỏ qua ma sát? b/ Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ = 0,2?

**Bài 8.** Một tên lửa khối lượng M = 10 tấn (kể cả khí nhiên liệu) xuất phát theo phương thẳng đứng. Vận tốc của khí phụt ra đối với trái đất là v1 = 1000 m/s. Biết khối lượng khí của tên lửa là m =2 tấn được phụt ra tức thời. Tính vận tốc xuất phát của tên lửa?

**Bài 9.** Một ô tô khối lượng 1,5 tấn đang chuyển động với vận tốc 54 km/h thì gặp một chướng ngại vật trên đường cách xe 50m nên hãm phanh gấp. Sau 6 s xe dừng lại.

a. Tính độ biến thiên động lượng của ô tô ? b. Tính lực hãm phanh ? c. Xe có đâm vào chướng ngại vật không

**Bài 10**. Một vật có khối lượng 1kg thả rơi không vận tốc ban đầu từ điểm M cách mặt đất một khoảng H = 20 m. Ở chân đường thẳng đứng đi qua vật có một cái hố sâu h = 5 m. Cho g = 10 m/s2.

a) Tính thế năng của vật khi chọn gốc thế năng là đáy hố.

b) Với gốc thế năng là mặt đất thì thế năng của vật khi nằm ở đáy hố bằng bao nhiêu?

c) Tính công của trọng lực từ lúc thả đến khi chạm mặt đất trong hai trường hợp trên.

d) Nếu vật được ném thẳng đứng lên với vận tốc ban đầu 20m/s thì kết quả câu c) như thế nào ?

**Bài 11**. Một xe chở cát khối lượng 38 kg đang chạy trên một đường nằm ngang không ma sát với vận tốc 1m/s. Một vật nhỏ khối lượng 2 kg bay theo phương ngang với vận tốc 7 m/s (đối với mặt đất) đến chui vào cát và nằm yên trong đó. Xác định vận tốc mới của xe và nhiệt tỏa ra khi va chạm trong hai trường hợp:

a) Vật bay đến ngược chiều xe chạy. b) Vật bay đến cùng chiều xe chạy.

**Bài 12**. Một khẩu súng trường có khối lượng tổng cộng( súng+ đạn) là 4kg. Sau đó súng bắn ra viên đạn có khối lượng m=10g bay ra khỏi nòng theo phương ngang với vận tốc v1=103 m/s:

1. Tính vận tốc của súng sau khi súng bắn nếu

a) Người không tỳ súng vào vai b) Người bắn súng có khối lượng 56kg và khi bắn tỳ súng vào vai

2. Khi đạn có khối lượng m=10g đang bay với vận tốc v1=900 m/s thì gặp bức tường.

a) Sau khi xuyên qua bức tường thì vận tốc của viên đạn còn lại là v2=400 m/s. Tính độ biến thiên động lượng và lực cản trung bình của bức tường lên viên đạn. Biết thời gian xuyên thủng tường là 0,01 s.

b) Giả sử đạn xuyên vào tấm bê tông một đoạn rồi nằm yên trong đó. Thời gian xuyên bê tông là 0,05s. Tính lực cản trung bình của bê tông.

**Bài 13:** Một quả đạn có khối lượng m đang bay theo phương nằm ngang với vận tốc 250 ms-1 thì nổ thành hai mảnh có khối lượng m2=3m1.

1. Nếu mảnh thứ nhất bay theo hướng cũ với vận tốc v1 =300 ms-1 thì mảnh hai bay theo hướng nào, với vận tốc là bao nhiêu?

2. Nếu mảnh 1 bay lệch theo phương nằm ngang một góc 300 hướng lên với vận tốc 500ms-1 thì mảnh 2 bay theo hướng nào, với vận tốc là bao nhiêu?

**Bài 14.** Một con lắc lò xo nằm ngang, lò xo có k=100N/m, vật nhỏ có khối lượng m=200g . Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là µ=0,05. Ban đầu ép vật để lò xo nén 10cm rồi thả nhẹ nhàng.

1. Tính công của các lưc tác dụng vào vật khi :

a/ Vật đi từ vị trí ban đầu đến vị trí lò xo nén 5cm b/ Vật đi từ vị trí ban đầu đến vị trí lò xo dãn 5cm

c/ Vật đi từ vị trí ban đầu đến vị trí lò xo không biến dạng

2. Treo lò xo thẳng đứng, rồi đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10cm rồi thả nhẹ. Bỏ qua lực cản không khí. Tính công của các lực tác dụng vào vật khi vật di chuyển từ vị trí ban đầu đến :

a/ Vị trí cân bằng b/ Vị trí lò xo không biến dạng c/ Vị trí lò xo nén cực đại

**Bài 15**. Một viên đạn khối lượng 50 g bay ngang với vận tốc không đổi 200 m/s.

a/ Viên đạn đến xuyên qua một tấm gỗ dày và chui sâu vào gỗ 4cm. Tính lực cản trung bình của gỗ.

b/ Trường hợp tấm gỗ đó chỉ dày 2 cm thì viên đạn chui qua tấm gỗ và bay ra ngoài. Xác định vận tốc của đạn lúc ra khỏi tấm gỗ.

**Bài 16**. Một vật nhỏ có khối lượng m=160 g gắn vào đầu của một lò xo đàn hồi có độ cứng k=100 N/m, khối lượng không đáng kể; đầu kia của của lò xo được giữ cố định. Tất cả nằm trên một mặt ngang. Vật được đưa về vị trí mà tại đó lò xo dãn 5cm. Sau đó vật được thả nhẹ nhàng để vật bắt đầu chuyển động.

1. Khi không có ma sát . Xác định:

a) Vận tốc của vật khi vật về tới vị trí lò xo dãn 3 cm. b) Vận tốc cực đại.

c) Quãng đường vật đi được đến khi vật dừng lại lần thứ nhất

2. Khi có ma sát μ=0,2. Xác định:

a) vận tốc của vật khi vật về tới vị trí lò xo dãn 3 cm lần thứ nhất.

b) vận tốc cực đại lần 1 và cực đại lần 2. c) vận tốc vật khi qua vị trí lò xo không biến dạng lần đầu

d) Tính quãng đường vật đi được đến khi vật dừng lại lần thứ nhất, lần thứ hai

e) Tìm quãng đường vật đi được đến khi dừng hẳn. Giả sử vật dừng lại ở vị trí lò xo không biến dạng

**Bài 17** Một con lắc đơn gồm một hòn bi A có khối lượng m = 5kg treo trên một sợi chỉ dài

0,8m

A

B



L= 1m. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc α =300 rồi thả ra không vận tốc đầu.

Bỏ qua mọi lực cản môi trường và lực ma sát. Lấy g = 10 m/s2.

a.Tìm vận tốc của hòn bi khi qua vị trí cân bằng.

b. Khi đến vị trí cân bằng, bi A va chạm đàn hồi xuyên tâm với bi B khối lượng

m2=500g đang đứng yên trên mặt bàn. Tìm vận tốc của hai hòn bi ngay sau va chạm.

c. Giả sử bàn cao 0,8 m so với sàn nhà và bi B nằm ở mép bàn. Xác định qũy đạo

chuyển động của bi B. Sau bao lâu thì bi B rơi đến sàn nhà và điểm rơi cách chân bàn O bao nhiêu?

**Bài 18:** Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m=1 kg và lò xo có độ cứng K=50 N/m được

treo thẳng đứng. Dùng giá đỡ D nằm ngang nâng vật, khi giá đỡ D đứng yên thì lò xo giãn một đoạn

m

k

D

1 cm. Cho D chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc a=1 m/s2, và vận tốc ban đầu bằng không. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản, lấy g = 10 m/s2 .

1. Tính quãng đường mà vật đi được kể từ khi bắt đầu chuyển động đến lúc vật rời giá đỡ.

2. Khi rời giá đỡ. Tính độ dãn cực đại của lò xo, lực cực đại, cực tiểu mà lò xo tác dụng lên điểm treo

**Bài 19:** Một vật có khối lượng M=490g được nối với tường nhờ hai lò xo có độ cứng k1=150 N/m, và k2=75 N/m khối lượng không đáng kể mắc nối tiếp. Một viên đạn có khối lượng m= 10g đang bay theo phương ngang với vận tốc v0= 50 m/s đến va chạm xuyên tâm vào M rồi nằm yên trong đó. Bỏ qua mọi ma sát.





**M0**

k1

k2

m

a. Tính vận tốc của M và m ngay sau va chạm.

b. Tính độ nén cực đại của mỗi lò xo sau va chạm

**Bài 20:** Quả cầu nhỏ ( được xem là chất điểm) có khối lượng m = 500g được

treo vào điểm cố định 0 bằng dây treo mảnh, nhẹ, có chiều dài l= 1,0 m. Kéo

quả cầu tới vị trí dây treo tạo với phương thẳng đứng góc α = 900 rồi buông nhẹ. Lấy g = 10m/s2. Bỏ qua mọi ma sát

a) Tính lực căng dây, vận tốc của quả cầu khi nó đi qua vị trí dây treo tạo với phương thẳng đứng góc 300.

b) Hãy xác định góc mà dây treo tạo với phương thẳng đứng khi véc tơ gia tốc có phương nằm ngang.

**Bài 21:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m=200g, chiều dài dây l=25cm treo tại nơi có g=10(m/s2). Bỏ qua ma sát. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc α0=900 rồi thả không vận tốc đầu. Chọn mốc thế năng là mặt phẳng ngang đi qua VTCB của vật.

k

m­­­1­

m2

a) Tính vận tốc vật khi vật qua vị trí cân bằng và khi góc lệch dây treo là 600.

b) Tính góc lệch α khi động năng bằng 3 thế năng.

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­**Bài 22:** Một lò xo có độ cứng k=100N/m , chiều dài tự nhiên l0= 30cm. Đầu trên được gắn cố định, đầu

dưới treo một vật nhỏ có khối lượng m1. Vật m1 được nối với vật m2 bằng một sợi dây nhẹ, không dãn

(như hình vẽ 2). Bỏ qua khối lượng của lò xo và dây nối. Cho g=10m/s2, m2=2m1=200g.

a) Hệ đứng yên. Tính lực căng của dây và độ dãn của lò xo.

b) Hệ đứng yên. Đốt dây nối hai vật m1 và m2. Tính chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó.

**Bài 23:** Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ k=120N/m có một đầu cố định, đầu

kia gắn với vật nhỏ có khối lượng m. Ban đầu vật m được giữ ở vị trí để lò xo bị nén 8cm. Vật m’ có khối lượng bằng một nửa khối lượng vật m nằm sát m. Thả nhẹ m để hai vật chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát.

a) Hai vật tách khỏi nhau ở vị trí nào?

b) Tính độ dãn cực đại của lò xo sau khi hai vật tách khỏi nhau

----------------\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_HẾT\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-------------