**§9. Các định luật bảo toàn**

**Câu 1:** Một viên đạn khối lượng 1 kg đang bay theo phương thẳng đứng với vận tốc 500 m/s thì nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau. Mảnh thứ nhất bay theo phương ngang với vận tốc 500m/s. Hỏi mảnh thứ hai bay theo phương nào với vận tốc bao nhiêu?

**Hướng dẫn:**

Xét hệ gồm hai mảnh đạn trong thời gian nổ, đây được xem là hệ kín nên ta áp dụng định luật bảo toàn động lượng.









O

Động lượng trước khi đạn nổ:



Động lượng sau khi đạn nổ:



Theo hình vẽ, ta có:



Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Nhập máy: Q)dQr4O500d+(500

s2$)dqr=

Kết quả hiển thị:



Suy ra: v2 = 1224,744871 m/s.

Bấm tiếp qJz=



Góc hợp giữa  và phương thẳng đứng là: 

Nhập máy: qw3a500s2RJQz=qj=x

Kết quả hiển thị:



Suy ra: 

**Câu 2:** Một khẩu súng đại bác nằm ngang khối lượng ms = 1000kg, bắn một viên đoạn khối lượng mđ = 2,5kg. Vận tốc viên đoạn ra khỏi nòng súng là 600m/s. Vận tốc của súng sau khi bắn.

A. 2,5 m/s. B. 1,5 m/s. C. 3,5 m/s. D. 0,5 m/s.

 ***Hướng dẫn giải:***

Động lượng của súng khi chưa bắn là bằng 0.

Động lượng của hệ sau khi bắn súng là: 

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: 

Vận tốc của súng là: 

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy: 1000OQ)+2.5O600Qr

0qr=

Kết quả hiển thị:

****

Vậy , dấu “-” có nghĩa là sau khi bắn súng bị giật lùi với vận tốc 1,5 m/s.

*Chọn B*

**Câu 3:** Một xe ôtô có khối lượng m1 = 3 tấn chuyển động thẳng với vận tốc v1 = 1,5m/s, đến tông và dính vào một xe gắn máy đang đứng yên có khối lượng m2 = 100kg. Vận tốc của các xe.

A. 2,5 m/s. B. 0,5 m/s. C. 3,5 m/s. D. 1,5 m/s.

**Hướng dẫn:**

Xem hệ hai xe là hệ cô lập. Áp dụng địmh luật bảo toàn động lượng của hệ.



cùng phương với vận tốc .

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy: 3000O1.5Qr(3000+1

.5)OQ)qr=

Kết quả hiển thị:

****

Vận tốc của mỗi xe là: 

*Chọn D*

**Câu 4:** Một người khối lượng m1 = 50kg đang chạy với vận tốc v1 = 4m/s thì nhảy lên một chiếc xe khối lượng m2 = 80kg chạy song song ngang với người này với vận tốc v2 = 3m/s. sau đó, xe và người vẫn tiếp tục chuyển động theo phương cũ. Vận tốc xe sau khi người này nhảy lên nếu ban đầu xe và người chuyển động cùng chiều.

A. 2,95 m/s. B. 3,5 m/s. C. 3,39 m/s. D. 1,95 m/s.

**Hướng dẫn:**

Xét hệ: Xe + người là hệ kín.

Khi người nhảy cùng chiều, theo định luật Bảo toàn động lượng thì:



Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy: 50O4+80O3Qr(50+80

)OQ)qr=

Kết quả hiển thị:

****

Suy ra: Vậy xe tiếp tục chuyển động theo chiều cũ với vận tốc 3,39 m/s.

*Chọn C*

**Câu 5:** Một vật có khối lượng  nằm yên trên mặt phẳng nằm không ma sát. Tác dụng lên vật lực kéo  hợp với phương ngang một góc . Công do lực thực hiện sau thời gian 5s.

A. 781,25 J. B. 781,02 J. C. 780,25 J. D. 780,02 J.

**Hướng dẫn:**

******Chọn trục tọa độ như hình vẽ:

Các lực tác dụng lên vật:, , 

Theo định luật II Newton:  (1)

Chiếu (1) xuống trục ox: 

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy:qw35Ok30)Q

r0.3OQ)qr=

Kết quả hiển thị:

****

Vậy 

Bấm tiếp qJx= (Lưu vào biến B)

****

Vật dưới tác dụng của lực  thì vật chuyển động nhanh dần đều.

Quãng đường vật đi được trong 5s là: 

Bấm nhập máy: a1R2$OJQxO5d=

Kết quả hiển thị:

****

Vậy 

Bấm tiếp qJc= (Lưu vào biến C)

****

Công của lực kéo: 

Bấm nhập máy: 5OJQcOk30)=n

Kết quả hiển thị:

****

Vậy 

*Chọn A*

**Câu 6:** Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang AB dài 100m, khi qua A vận tốc ô tô là 10m/s và đến B vận tốc của ô tô là 20m/s. Biết độ lớn của lực kéo là 4000N.

 a. Tìm hệ số ma sát 1 trên đoạn đường AB.

 b. Đến B thì động cơ tắt máy và lên dốc BC dài 40m nghiêng 30o so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trên mặt dốc là 2 = . Hỏi xe có lên đến đỉnh dốc C không?

 c. Nếu đến B với vận tốc trên, muốn xe lên dốc và dừng lại tại C thì phải tác dụng lên xe một lực có hướng và độ lớn thế nào?

**Hướng dẫn:**

a. Xét trên đoạn đường AB

Các lực tác dụng lên ô tô là: 

Theo định lí động năng:

AF + Ams = mFsAB – 1mgsAB= m()

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy: 4000O100pQ)O2000

O10O100Qra1R2$(20dp10

d)qr=

Kết quả hiển thị:

****

Vậy 

b. Xét trên đoạn đường dốc BC

Giả sử xe lên dốc và dừng lại tại D

Theo định lí động năng:

AP + Ams = m = m

 - mghBD – 2mgsBDcos- m

 gsBDsin + 2gsBDcos

gsBD(sin + 2cos) = 

Bấm nhập: qw310OQ)(j30)+a1R

5s3$$k30))Qra1R2$O20dqr=

Kết quả hiển thị:

****

Bấm tiếp qJj=

****

Suy ra sBD = m < sBC. Vậy xe không thể lên đến đỉnh dốc C.

c. Tìm lực tác dụng lên xe để xe lên đến đỉnh dốc C

Giả sử xe chỉ lên đến đỉnh dốc: v­C­ = 0, SBC = 40m

Khi đó ta có:

AF + Ams + Ap = - m

FsBC - mghBC – 2mgsBCcos- m

 FsBC = mgsBC(sin + 2cos- m

Bấm nhập máy: Q)OJQjQr2000O10O

JQjO(j30)+a1R5s3$$Ok30))pa1R2$O20dqr==

Kết quả hiển thị:

****

Vậy động cơ phải tác dụng một lực tối thiểu là 11994 N thì ô tô mới chuyển động lên tới đỉnh C của dốc.

**Câu 7:** Một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc là 20m/s từ độ cao h so với mặt đất. Khi chạm đất vận tốc của vật là 30m/s, bỏ qua sức cản không khí. Lấy g = 10m/s2. Độ cao h có giá trị.

A. 26 m B. 25 m B. 28 m D. 29 m

**Hướng dẫn:**

a. Chọn gốc thế năng tại mặt đất (tạiB).

 + Cơ năng tại O (tại vị trí ném vật): W(O) = 

 Cơ năng tại B (tại mặt đất).

H

h

z

O

A

B

 W(B) = 

 Theo định luật bảo toàn cơ năng.

 W(O) = W(B)

  =  = 

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy: a1R2$O20d+10OQ)Qr

a1R2$O30dqr=

Kết quả hiển thị:

****

Vậy 

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1:** Một người nhấc một vật có khối lượng 6 kg lên độ cao 1 m rồi mang vật đó đi ngang được một độ dời 30 m. Công tổng cộng mà người đó là

 **A**. 1860 J. **B**. 1800J. **C**. 160 J. **D**. 60 J.

**Câu 2:** Công suất của một người kéo một thùng nước chuyển động đều khối lượng 15 kg từ giếng sâu 6 m lên trong 20 giây (g = 10 m/s2) là

 **A**. 90 W. **B**. 45 W. **C**. 15 W. **D**. 4,5 W.

**Câu 3:** Ôtô có khối lượng 1 tấn chạy với vận tốc 72 km/h có động năng

 **A**. 72.104 J. **B**. 106 J. **C**. 40.104 J. **D**. 20.104 J.

**Câu 4:** Một vật được ném thẳng đứng từ mặt đất lên cao với vật tốc 8 m/s, bỏ qua sức cản không khí, lấy g = 10 m/s2. Độ cao cực đại mà vật đạt được là

 **A**. 80 m. **B**. 0,8 m. **C**. 3,2 m. **D**. 6,4 m.

**Câu 5:** Một vật được ném thẳng đứng lên cao từ mặt đất với vận tốc 6 m/s, bỏ qua sức cản không khí, lấy g = 10 m/s2. Vị trí mà thế năng bằng động năng có độ cao là

 **A**. 0,9 m. **B**. 1,8 m. **C**. 3 m. **D**. 5 m.

**Câu 6:** Một máy công suất 1500 W, nâng một vật khối lượng 100 kg lên độ cao 36 m trong vòng 45 giây. Lấy g = 10 m/s2. Hiệu suất của máy là

 **A**. 5,3%. **B**. 48%. **C**. 53%. **D**. 65%.

**Câu 7:** Một vật có khối lượng 40 kg gắn vào đầu lò xo nằm ngang có độ cứng 500 N/m. Tính cơ năng của hệ nếu vật được thả không vận tốc ban đầu từ vị trí lò xo có độ biến dạng Δ*l* = 0,2 m. Bỏ qua ma sát.

 **A**. 5 J. **B**. 10 J. **C**. 20 J. **D**. 50 J