**BÀI TẬP ÔN THI HỌC SINH GIỎI – ĐỘNG HỌC**

**Bài 1:** Một chất điểm chuyển động theo phương x với vận tốc v thay đổi theo thời gian như hình vẽ.

1. Tính gia tốc trong mỗi đoạn. Vẽ đồ thi a(t).

V(m/s)

0)

1. Tính quãng đường đi được sau 3 giây. Vẽ đồ thị x(t).

2

C

1

B

t(s)

0)

0

5

4

3

-1

2

1

6

-2

D

**Bài 2:**Một chất điểm chuyển động theo đường thẳng có vận tốc đầu v0= 2m/s, chuyển động đều trong khoảng thời gian t1 = 3s, chuyển động với gia tốc a2 = 2m/s2 trong thời gian t2 = 2s, với gia tốc a3 = 1m/s2 trong thời gian t3 = 5s, với gia tốc a4 = -3m/s2 trong thời gian t4= 2s và cuối cùng chuyển đều trong thời gian 3s.

1. Tính vận tốc cuối vc và quãng đường đi được s.
2. Vẽ đồ thị phụ thuộc của vận tốc theo thời gian. Từ đó tìm ra quãng đường đi được s.

**Bài 3:** Một ô tô đi đến điểm A thì tắt máy. 2 giây đầu tiên sau khi đi qua A nó đi được quãng đường AB dài hơn quãng đường BC đi được trong 2 giây tiếp theo 4m. Biết rằng đi qua A được 10s thì ô tô mới dừng lại tại D. Tính vận tốc ô tô tại A và quãng đường ô tô còn đi được sau khi tắt máy.

**Bài 4:** Ba giây sau khi bắt đầu lên dốc tại A vận tốc của xe máy còn vB = 10m/s. tim thời gian từ luc xe bắt đầu lên dốc cho đến lúc nó dừng lại tại C. Cho biết từ lúc lên dốc xe chuyển động chậm dần đều và đã đi được đoạn dốc dài 62,5m.

**Bài 5:** Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 14,4 km/h thì hãm phanh để vào ga. 10s đầu tiên sau khi phanh nó đi được đoạn đường AB dài hơn đoạn đường đi được trong 10s tiếp theo bC là 5m. Hỏi sau bao lâu sau khi hãm phanh thi tàu dừng lại? Tìm đoạn đường tàu còn đi được sau khi hãm phanh.

 **Bài 6:** Một người đứng gần đường ra quan sát một đoàn tàu chạy qua trước mặt mình. Đoàn tàu gồm đầu máy kéo 4 toa, chiều dài của đầu tàu và mỗi toa đều bằng nhau l = 10m. Người đó thấy toa thứ 3 đi qua trong 2 giây và toa cuối cùng đi qua trong 1,9 giây. Hỏi người đó thấy cả đoàn tàu đi qua trong bao lâu?

**Bài 7:** một ô tô đang chạy với gia tốc a = 0,5m/s2, thì đuổi kịp một đoàn tàu dài 100m, chạy cùng chiều với vận tốc không đổi 18km/h. khi vừa vượt qua đoàn tàu thì ô tô đạt vận tốc 54km/h. Tính: vận tốc của ô tô l đuổi kịp đoàn tàu, thời gian ô tô vượt qua đoàn tàu và quãng đường ô tô đi được khi vượt qua doàn tàu.

**Bài 8:** Một đoàn tàu đang chạy đều với vận tốc 18km/h thì móc nối toa cuối của tàu bị đứt, tàu tiếp tục chayj đều với vận tốc cũ. Còn toa cuối chạy chậm dần rồi dừng hẳn, khi đó nó cách đoàn tàu 150m. tính gia tốc của toa cuối và thời gian để toa cuối dừng hẳn.

**Bài 9:** Một xe máy chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đoạn đường AD dài 28m, sau khi đi qua A được 1s, xe đến B với vận tốc 6m/s, 1s trước khi tới D, xe ở D với vận tốc 8m/s. Tính gia tốc của xe, thời gian xe đi trên đoạn đường AD và chiều dài đoạn CD.

**Bài 10:** Hai người đi xe đạp khởi hành từ A và tới B sau 2h. Xe 1 đi với nữa đoạn đường đầu với vận tốc kh ông đổi 15km/h và nữa đoạn đường sau với vận tốc không đổi 22,5km/h. Còn xe 2 đi cả quãng đường với gia tốc không đổi.

1. Tính vận tốc xe 2 khi tới B.
2. Tại thời điểm nào 2 xe có vận tốc bằng nhau.
3. Trên đường đi có khi nào xe nọ vượt xe kia không.

**Bài 11:** Hai tàu hỏa có chiều dài bằng nhau là 100m, chuyển động ngược chiều nhau trên 2 đường ray song song. Đoàn tàu 1 chuyển động vơi

S vận tốc 14,4km/h, còn tàu 2 chuyển động nhanh dần đều với gia tốc không đổi là 0,1m/s2. Khi 2 tàu gặp nhau, và bắt đầu qua nhau , đoàn tàu 2 có vận tốc 10,8km/h. Tính vận tốc đoàn tàu 2 khi nó đi hết chiều dài đoàn tàu 1.

**Bài 12:** Một người đi xe đạp đang đi với vận tốc 7,2km/h thì xuống dốc chuyển động nhanh dần đều với gia tốc 0,2m/s2, cùng lúc đó một ô tô đang chạy với vận tốc 72km/h thì lên dốc chuyển động chậm dầm đều với gia tốc 0,4 m/s2.

1. Xác định vị trí tại A khi 2 xe bắt đầu đi ngang qua nhau và quãng đường dốc xe đạp đã đi được cho đến lúc đó. Biết quãng đường dốc dài 570m.
2. Xác định vị trí 2 xe khi chúng cách nhau 170m.

**Bài 13:** Hai ô tô chuyển động đều khởi hành cùng một lúc ở hai bến cách nhau 50km. Nếu chúng đi ngược chiều nhau thì sau 20 phút sẽ gặp nhau. Nếu chúng đi cùng chiều thì sau 2h sẽ đuổi kịp nhau. Tìm tốc độ của mỗi xe

**Bài 14:** Hai vật xuất phát cùng một lúc chuyển động trên cùng một đường thẳng với các vận tốc không đổi v1 = 15m/s và v2 = 24m/s theo hai hướng ngược nhau để gặp nhau. Khi gặp nhau quãng đường vật thứ nhất đi được là s1 = 90m. Xác định khoảng cách ban đầu giữa hai vật.

**Bài 15:**. Khi thử súng, một chiến sĩ dùng súng bắn thẳng vào một cái bia ở xa. Thời gian từ lúc bắn cho đến lúc đạn trúng bia là 0,45s, từ lúc bắn cho đến lúc nghe thấy tiếng nổ trúng mục tiêu là 2s. Coi như đạn chuyển động thẳng đều. Biết vận tốc truyền âm trong không khí bằng 340m/s. Tính:

a) khoảng cách từ chỗ bắn đến chỗ bia b) vận tốc của viên đạn

**Bài 16:** Một vật chuyển động trên đường thẳng từ A đến B trong thời gian t = 20 phút. Trong 1/3 đoạn đường đầu vật chuyển động với vận tốc v1, thời gian còn lại vật tăng tốc chuyển động với vận tốc v2 = 3v1, trong thời gian này quãng đường vật đi được là s2 = 60m. Tìm v1 và v2

**Bài 17:** Hai xe chuyển động thẳng đều trên cùng một đường thẳng với các vận tốc không đổi. Nếu đi ngược chiều thì sau 20 phút, khoảng cách giữa hai xe giảm 30 km. Nếu đi cùng chiều thì sau 20 phút, khoảng cách giữa hai xe chỉ giảm 6km. Tìm tốc độ mỗi xe

**Bài 18.** Hai xe máy chuyển động thẳng đều từ A đến B cách nhau 75km. Xe (1) có vận tốc 15km/h và đi liên tục không nghỉ. Xe (2) khởi hành sớm hơn 1 giờ nhưng nghỉ ở dọc đường mất 2 giờ. Hỏi xe thứ (2) phải có vận tốc nào để đến B cùng lúc với xe (1)

**Bài 19:** Trên một tuyến xe buýt, các xe coi như chuyển động thẳng đều với vận tốc 36km/h, hai chuyến xe liên tiếp khởi hành cách nhau 15 phút. Một người đi xe máy theo hướng ngược lại gặp hai chuyến xe buýt liên tiếp cách nhau một khoảng thời gian 10 phút. Tìm vận tốc của người đi xe máy.

**Bài 20:** Trên một tuyến xe buýt chạy từ A đến B, các xe coi như chuyển động thẳng đều với vận tốc 36km/h, hai chuyến xe liên tiếp khởi hành cách nhau 15 phút. Một người đi xe máy theo hướng ngược lại ( từ B về A với AB = 200km)với vận tốc 18km/h. Hỏi khi về đến A, xe máy gặp mấy chuyến xe buýt

**Bài 21:** Một vật bắt đầu trượt từ đỉnh dốc đến chân dốc nhanh dần đều hết 5s và tại chân dốc vật có vận tốc 10m/s. Nó tiếp tục chạy chậm dần đều 10s nữa thì dừng lại. Tính gia tốc của vật trên mỗi đoạn đường.

**BÀI TẬP ÔN THI HỌC SINH GIỎI – ĐỘNG LỰC HỌC VÀ TĨNH HỌC**

**α**

**β**

**m**

**Hình 1**

**Câu 1:** Một viên bi chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu,

xuất phát trên đỉnh một máng nghiêng dài 10m và trong giây thứ năm nó đi được

quãng đường bằng 36cm. Hãy tính:

1. Gia tốc của bi khi chuyển động trên máng.
2. Thời gian để vật đi hết 1 mét cuối cùng trên máng nghiêng.

**Câu 2:** Trên mặt phẳng ngang nhẵn có một chiếc nêm với góc nêm α. Vật nhỏ khối lượng m trượt xuống với gia tốc có hướng hợp với mặt phẳng ngang góc β (Hình 1), gia tốc trọng trường g. Xác định khối lượng của nêm và gia tốc trong chuyển động tương đối của vật đối với nêm. Bỏ qua mọi ma sát.

**α**



**Hình 2**

**Câu 3:** Một vật có trọng lượng P=100N được giữ đứng yên trên mặt phẳng nghiêng

góc α bằng lực F có phương nằm ngang (hình 2). Biết tanα=0,5 và hệ số ma sát trượt μ=0,2.

Lấy g=10m/s2.

1. Tính giá trị lực F lớn nhất.
2. Tính giá trị lực F nhỏ nhất

**Câu 4:** Một quả cầu nặng m=100g được treo ở đầu một sợi dây nhẹ, không co dãn,

dài *l*=1m (đầu kia của dây cố định). Truyền cho quả cầu ở vị trí cân bằng một vận tốc đầu v0 theo phương ngang. Khi dây treo nghiêng góc α =30o so với phương thẳng đứng thì gia tốc của quả cầu có phương ngang. Cho g=10m/s2, bỏ qua mọi ma sát.

1. Tìm vận tốc v0.
2. Tính lực căng dây và vận tốc của vật tại vị trí có góc lệch α = 40o

**Câu 5:** Vật có khối lượng M = 0,5kg được treo vào đầu dưới của lò xo nhẹ có độ cứng K = 100N/m, đầu trên lò xo treo vào giá cố định, chiều dài tự nhiên của lò xo là l0 = 30cm. Một vật nhỏ có khối lượng m = 100g chuyển động theo phương ngang với vận tốc v0 = 6m/s tới va chạm đàn hồi với vật M đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Hãy xác định độ cao (so với vị trí cân bằng) của vật M và độ giãn của lò xo khi M lên tới điểm cao nhất. Bỏ qua lực cản không khí. Lấy g = 10m/s2.

α

v0

**Câu 6:** Một băng chuyền nghiêng góc α so với phươngngang, đang chuyển động

với vận tốc vo xuống dưới. Một viên gạch có khối lượng m nằm trên băng chuyền

và được giữ yên bằng một sợi dây như hình vẽ. Người ta cắt đứt sợi dây. Tính công của lực

ma sát tác dụng lên viên gạch cho đến thời điểm viên gạch đạt vận tốc vo của băng chuyền.

Cho hệ số ma sát giữa viên gạch và băng chuyền là k.

A

B

α0

O

**Câu 7:** Một vật nhỏ trượt với vận tốc đầu v0 = 1m/s không ma sát từ đỉnh A một vòm cầu tâm O bán kính R =5 m tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s2. Khi vật trượt tới vị trí B có OB hợp với phương thẳng đứng một góc α0 thì vật rời khỏi mặt cầu và chuyển động như vật ném xiên.

a. Tính góc α0.

b. Tính thời gian vật trượt trên mặt cầu ( đi từ A đến B).

A

L

)

B

α

**Câu 8:** Thang AB đồng nhất khối lượng m=20 kg dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng α. Hệ số ma sát giữa thang và sàn là . Lấy g = 10 m/s2.

a) Thang đứng yên cân bằng, tìm các lực tác dụng lên thang khi .

b) Tìm giá trị của α để thang đứng yên không trượt trên sàn.

c) Một người có khối lượng m1=40 kg leo lên thang khi . Hỏi người này lên tới vị trí O' nào trên thang thì thang sẽ bị trượt. Biết thang dài *l* = 2 m.



**Câu 9:** Cho cơ hệ như Hình 3. Ròng rọc có khối lượng không đáng kể, dây nối nhẹ và không dãn, *m1=2kg; m3=1kg*; hệ số ma sát trượt giữa *m*3 và mặt bàn cố định là k=0,2; hệ số ma sát trượt giữa *m2* với *m3* là *ko=0,4*; lấy *g=10m/s2*. Hệ được thả cho chuyển động từ trạng thái nghỉ.

 **1.** Hỏi *m2* bằng bao nhiêu để nó không trượt trên m3 khi hệ chuyển động?

 **2.** Tính m2 để gia tốc của *m3* bằng một nửa gia tốc của m2. Khi đó gia tốc của *m2* bằng bao nhiêu?

**Câu 10:** Vật A được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao  so với mặt đất với vận tốc ban đầu . Sau đó  vật B được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao  so với măt đất với vận tốc ban đầu  Bỏ qua sức cản không khí, lấy . Chọn gốc toạ độ ở mặt đất, chiều dương hướng thẳng đứng lên trên, gốc thời gian là lúc ném vật A.

a.Viết phương trình chuyển động của các vật A, B?

b.Tính thời gian chuyển động của các vật?







c.Thời điểm nào hai vật có cùng độ cao?Xác định vận tốc các vật tại thời điểm đó?

 **Câu 11:** Vật khối lượng *m* được kéo đi lên trên mặt phẳng nghiêng với lực ,  hợp với mặt phẳng nghiêng góc . Mặt phẳng nghiêng góc  so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là .

a) Tìm biểu thức tính F khi vật đi lên đều theo mặt phẳng nghiêng.

b) Với *m = 5kg,* , , lấy *g = 10m/s2*. Xét vật đi lên đều, tìm  để *F* nhỏ nhất, tìm giá trị lực *F* nhỏ nhất đó.







**Câu 12.** Vật khối lượng *m* được kéo đi lên trên mặt phẳng nghiêng với lực ,  hợp với mặt phẳng nghiêng góc . Mặt phẳng nghiêng góc  so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là .

a) Tìm biểu thức tính F khi vật đi lên đều theo mặt phẳng nghiêng.

b) Với *m = 5kg,* , , lấy *g = 10m/s2*. Xét vật đi lên đều, tìm  để *F* nhỏ nhất, tìm giá trị lực *F* nhỏ nhất đó.

|  |
| --- |
| **Câu 13.** Một bán cầu có khối l­ượng M đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Một vật nhỏ có khối lượng m bắt đầu trư­ợt không ma sát, không vận tốc đầu từ đỉnh bán cầu. Gọi là góc hợp giữa bán kính nối vật với tâm bán cầu với phư­ơng thẳng đứng khi vật bắt đầu rời khỏi bán cầu (Hình 3).**α****Hình 3****1.** Bán cầu được giữ cố định. Khi , tìm biểu thức xác định áp lực của bán cầu lên mặt phẳng ngang.**2.**Giả sử bỏ qua ma sát giữa bán cầu và mặt phẳng ngang. Hãy tính α0. Biết M = 10m. |

## **Câu 14.**Hai chất điểm chuyển động thẳng đều trên hai trục Ox và Oy vuông góc với nhau. Tại thời điểm t = 0, vật 1 đang ở A cách O một đoạn l1, vật 2 đang ở B cách O một đoạn l2, hai vật cùng chuyển động hướng về O với các vận tốc v1 và v2.

a. Tìm điều kiện để hai vật đến O cùng một lúc.

b. Cho l1 = 100 m, v1 = 4 m/s, l2 = 120 m, v2 = 3 m/s. Tìm khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm t = 10 s.

c. Với các dữ kiện như câu b. Tìm khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vật? Khi đó vật 1 cách O một đoạn bằng bao nhiêu?

α

A

B

C

## **Câu 15.**Một vật nhỏ được truyền cho vận tốc ban đầu bằng v0 = 4 m/s để đi lên trên một mặt phẳng nghiêng, góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng với phương nằm ngang là α = 300, v0 hướng dọc theo mặt phẳng nghiêng. Khi vật đi lên đến điểm cao nhất vật lại trượt xuống dọc theo mặt phẳng nghiêng. Cho hệ số ma sát giữa vật với mặt phẳng nghiêng là μ.

 a. Tìm biểu thức tính gia tốc của vật khi đi lên và khi đi xuống theo g, α và μ.

 b. Biết thời gian đi xuống bằng 1,2 lần thời gian đi lên. Tìm độ cao cực đại mà vật đi lên được.

##

## **Câu 16.**Một ngọn đèn khối lượng m = 2 kg được treo vào tường bởi dây BC và thanh AB. Thanh AB gắn vào tường bởi bản lề A. Cho α = 300. Tìm lực căng của dây BC và lực của tường tác dụng lên thanh AB trong các trường hợp:

 a. Bỏ qua khối lượng của thanh AB.

 b. Khối lượng của thanh AB là M = 1 kg.

 c. Trong phần b nếu giả thiết thanh AB chỉ tựa vào tường ở A. Hỏi hệ số ma sát giữa AB với tường phải bằng bao nhiêu để nó cân bằng.

l0

d

p0

## **Câu 17.** Một cột không khí chứa trong một ống nhỏ, dài, tiết diện đều. Cột không khí được ngăn cách với khí quyển bên ngoài bởi cột thuỷ ngân có chiều dài d = 150 mm. Áp suất khí quyển là p0 = 750 mmHg. Chiều dài của cột không khí khi ống nằm ngang là l0 = 144 mm. Hãy tìm chiều dài của cột không khí khi ống:

 a. Ống thẳng đứng, miệng ống ở trên.

 b. Ống đặt nghiêng góc α = 300 so với phương ngang, miệng ống ở dưới.Coi nhiệt độ của khí là không đổi và bỏ qua mọi ma sát.

**Câu 18:** Trên trục Ox một chất điểm chuyển động biến đổi đều theo chiều dương có hoành độ ở các thời điểm  tương ứng là: . Biết rằng: . Hãy tính gia tốc theo  và t, cho biết tính chất chuyển động.

**Câu 19:** Hai khối A và B có khối lượng mA=9kg, mB=40kg đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát giữa mặt phẳng ngang và mỗi khối đều là µ=0,1. Hai

m

khối được nối với nhau bằng một lò xo nhẹ, độ cứng k=150N/m.

Khối B dựa vào tường thẳng đứng. Ban đầu hai khối nằm yên và

lò xo không biến dạng. Một viên đạn có khối lượng m=1kg bay

theo phương ngang với vận tốc v đến cắm vào trong khối A. Cho g=10m/s2.

1. Cho v=10m/s. Tìm độ co lớn nhất của lò xo.
2. Viên đạn có vận tốc v là bao nhiêu thì khối B có thể dịch chuyển sang trái ?

**Câu 20:** Có n cục gỗ như nhau, khối lượng mỗi cục là m, xếp trên bàn ngang thành một đường thẳng từ trái sang phải và cách đều nhau một khoảng L (khúc gỗ cuối cùng cách mép bàn khoảng L). Hệ số ma sát trượt giữa mặt bàn và các cục gỗ là μ. Đầu tiên cục gỗ thứ nhất chuyển động sang phải với vận tốc đầu v0, các cục khác đứng yên. Sau mỗi lần va chạm các cục gỗ đều dính vào nhau và chuyển động theo. Cuối cùng cục gỗ thứ n chuyển động tới mép bàn thì vừa dừng lại.

A

B

L

L

L

L

1. Tính động năng tiêu hao trong toàn bộ quá trình va chạm.
2. Tính tỉ số động năng tiêu hao trong va chạm lần thứ i (i<n-1) và động năng trước khi va chạm lần thứ i.

**Câu 21 :** Cho thanh AB đồng chất, khối lượng m, dài L. Hai đầu thanh dùng hai sợi dây cũng dài L treo vào một điểm O như hình vẽ. Tại đầu B, treo một trọng vật có khối lượng m. Tìm góc lệch của thanh so với phương nằm ngang khi thanh cân bằng và tính lực căng dây TA, TB ở hai đầu dây.

n

1

Hình câu 3

Hình câu 4

Ѳ

m

**Câu 22:** Một xilanh đặt nằm ngang, hai đầu kín, có thể tích *2V0* và chứa

khí lí tưởng ở áp suất *p0*. Khí trong xilanh được chia thành hai phần bằng

nhau nhờ một pit-tông mỏng, cách nhiệt có khối lượng *m*. Chiều dài của xilanh là 2*l*. Ban đầu khí trong xilanh có nhiệt độ là *T0*, pit-tông có thể chuyển động không ma sát dọc theo xi lanh.

1. Nung nóng chậm một phần khí trong xilanh để nhiệt độ tăng thêm *ΔT* và làm lạnh chậm phần còn lại để nhiệt độ giảm đi *ΔT*. Hỏi pit-tông dịch chuyển một đoạn bằng bao nhiêu khi có cân bằng?
2. Đưa hệ về trạng thái ban đầu (có áp suất *p0*, nhiệt độ *T0*). Cho xilanh chuyển động nhanh dần đều theo phương ngang dọc theo trục của xi lanh với gia tốc *a* thì thấy pit-tông dịch chuyển một đoạn *x* so với vị trí cân bằng ban đầu. Tìm gia tốc *a.* Coi nhiệt độ không đổi khi pit-tông di chuyển và khí phân bố đều

**Câu 23.** Hai vật nhỏ giống nhau đặt cách nhau *d = 1,6 m* trên mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng so với phương ngang là *α=300*. Vật ở dưới cách chân mặt phẳng nghiêng là *L=90cm* (Hình 1). Thả đồng thời cho hai vật trượt xuống không vận tốc đầu. Bỏ qua ma sát. Lấy *g = 10 m/s2*.

**1.** Tìm vận tốc của mỗi vật ở chân mặt phẳng nghiêng và thời gian trượt của mỗi vật trên mặt phẳng nghiêng.

**2.** Sau khi đến chân mặt phẳng nghiêng thì hai vật lại trượt sang mặt phẳng ngang theo cùng một đường thẳng với tốc độ không đổi bằng tốc độ của chúng ở chân mặt phẳng nghiêng. Hỏi khoảng cách giữa các vật bằng bao nhiêu khi vật phía trên đến chân mặt phẳng nghiêng. Tính khoảng cách từ vị trí hai vật gặp nhau đến chân mặt phẳng nghiêng.

**Câu 24.**Trên mặt phẳng ngang có một bán cầu khối lượng m. Từ điểm cao nhất của bán cầu có một vật nhỏ khối lượng m trượt không vận tốc đầu xuống. Ma sát giữa vật nhỏ và bán cầu có thể bỏ qua. Gọi α là góc giữa phương thẳng đứng và bán kính nối từ tâm bán cầu tới vật (Hình 2).

B

A

**1.** Giả sử bán cầu được giữ đứng yên.

a) Xác định vận tốc của vật, áp lực của vật lên mặt bán cầu khi vật chưa rời bán cầu, từ đó tìm góc αm khi vật bắt đầu rời bán cầu.

b) Xét vị trí có α < αm. Viết các biểu thức thành phần gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của vật theo g và α. Viết biểu thức tính áp lực của bán cầu lên mặt phẳng ngang theo m, g và α khi đó.

**2.** Giả sử giữa bán cầu và mặt phẳng ngang có hệ số ma sát là μ. Tìm μ biết rằng khi *α = 300* thì bán cầu bắt đầu bị trượt trên mặt phẳng ngang.

**3.** Giả sử không có ma sát giữa bán cầu và mặt phẳng ngang. Tìm góc α khi vật bắt đầu rời bán cầu.

**Câu 25.**

O

α

**Hình 2**

P

T

0

T0

2P0

**1**

**2**

**3**

**4**

Có *1 gam* khí Heli (coi là khí lý tưởng, khối lượng mol *M=4g/mol*) thực hiện một chu trình *1 - 2 - 3 - 4 - 1* được biểu diễn trên giản đồ P-T như Hình 3. *Cho P0 = 105Pa; T0 = 300K.*

**1.** Tìm thể tích của khí ở trạng thái 4.

**2.** Hãy nói rõ chu trình này gồm các đẳng quá trình nào. Vẽ lại chu trình này trên giản đồ P-V và trên giản đồ V-T (yêu cầu ghi rõ giá trị bằng số và chiều biến đổi của chu trình trên các giản đồ này).

**Câu 26.**Trên mặt phẳng nằm ngang đặt một thanh AB đồng chất. Người ta nâng nó lên một cách từ từ bằng cách đặt vào đầu B của nó một lực F luôn có phương vuông góc với thanh (lực F và thanh AB luôn nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng). Hỏi hệ số ma sát giữa thanh và mặt ngang có giá trị cực tiểu bằng bao nhiêu để dựng được thanh lên vị trí thẳng đứng mà đầu dưới của nó không bị trượt?

**Câu 27:** Một vật bắt đầu chuyển động nhanh dần đều từ điểm O trên trục Ox, theo chiều dương với gia tốc a. Sau khoảng thời gian to thì vật chuyển động với gia tốc –a. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động thì vật lại về đến điểm O? Cho biết tính chất của chuyển động sau khoảng thời gian to?

**Câu 28:** Một vật nhỏ có khối lượng m trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh một nêm có góc nghiêng α=300 so với phương ngang (hình 1). Hệ số ma sát giữa vật với mặt nêm là μ=0,2. Lấy g=10m/s2. Mốc thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng.

a) Nêm được giữ cố định. Khi vật đến chân nêm thì có bao nhiêu phần trăm cơ năng của vật chuyển hóa thành nhiệt năng?

2T0

P0

**Hình 3**

α

b) Nêm được kéo cho trượt sang trái với gia tốc không đổi a=2m/s2 trên sàn nằm ngang. Tìm gia tốc của m so với nêm khi nó được thả cho chuyển động.

**Câu 29:** Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m=100kg có thể quay tự do quanh một trục đi qua đầu A và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ (hình 2). Thanh được giữ cân bằng theo phương hợp với phương ngang một góc α=300 nhờ một lực  đặt vào đầu B, phương của  có thể thay đổi được.

m



**Hình 1**

A

α

a)  có phương nằm ngang. Tìm giá trị của F.

b) Tìm giá trị nhỏ nhất của lực F để có thể giữ thanh như đã mô tả.

**Câu 30:** Một vật có khối lượng 800g, chuyển động trên trục Ox theo phương trình x = t2-5t+2 (m), (t có đơn vị là giây). Xác định độ biến thiên động lượng của vật kể từ thời điểm t0=0 đến thời điểm t1=2s, t2=4s.

B



**Hình 2**

1

**Câu 31:** Hai quả bóng nhỏ đàn hồi có khối lượng m1 và m2 (m1<m2), quả 1 được đặt trên đỉnh quả 2 (với một khe hở nhỏ giữa chúng). Thả cho chúng rơi tự do từ độ cao h xuống sàn (hình 3).

a) Hỏi tỉ số  bằng bao nhiêu để quả bóng 1 nhận được phần cơ năng lớn nhất trong cơ năng toàn phần của hệ hai quả bóng?

b) Nếu m1 rất nhỏ so với m2 thì quả bóng 1 ở trên nảy lên được đến độ cao bao nhiêu?

**BÀI TẬP ÔN THI HỌC SINH GIỎI – CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN**

**1.** Người ta thả rơi tự do một vật 5 kg từ điểm A cách mặt đất 20 m. Cho g = 10 m/s2. Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

 a. Tìm cơ năng của vật tại điểm A. (1000 J)

 b. Tại B cách A là 15 m. Tìm thế năng, động năng, vận tốc của vật. (250 J; 750 J; 17,32 m/s)

 c. Tại mặt đất C. Tìm vận tốc lúc chạm đất, thế năng lúc chạm đất. (20 m/s; 0)

 d. Ở độ cao nào thế năng bằng động năng? (10 m)

 e. Ở độ cao nào thế năng bằng một nửa động năng? (6,67 m)

 f. Tìm vận tốc của vật khi thế năng bằng 2 lần động năng. (11,54 m/s)

**2.** Một vật có khối lượng 100 gam được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu là 40 m/s. Chọn gốc thế năng tại nơi bắt đầu ném vật. Cho g = 10 m/s2.

 a. Tại mặt đất. Tìm: thế năng, động năng, cơ năng của vật. (0; 80 J; 80 J)

 b. Tại vị trí cao nhất. Tìm: động năng, thế năng, độ cao cực đại của vật. (0; 80 J; 80 m)

 c. Tìm độ cao của vật khi thế năng bằng động năng. (40 m)

 d. Tìm độ cao của vật khi thế năng bằng ½ động năng. (26,67 m)

 e. Tìm vận tốc của vật khi thế năng bằng động năng. (28,28 m/s)

 f. Tìm vận tốc của vật khi thế năng gấp 2 lần động năng.(23,09 m/s)

**3.** Vật có khối lượng 100 gam rơi tự do không vận tốc đầu. Cho g = 10 m/s2.

 a. Sao bao lâu, khi vật bắt đầu rơi, vật có động năng là 5 J. (1 s)

 b. Quãng đường vật rơi là bao nhiêu, nếu vật có động năng là 1 J. (1 m)

**4.** Một vật có khối lượng 1kg trượt không ma sát , không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng dài 10 m và nghiêng một góc 300 so với mặt phẳng nằm ngang. Khi đến chân mặt phẳng nghiêng, vận tốc của vật có giá trị bao nhiêu? Cho g = 10 m/s2. (10 m/s)

**5.** Một vật có khối lượng 1 kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng BC dài 10 m và nghiêng một góc 300 so với mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát của vật trên mặt phẳng nghiêng là μ = 0,1, vận tốc của vật khi nó ở vị trí chính giữa M của mặt phẳng nghiêng có giá trị bao nhiêu? Cho g = 10 m/s2. (6,43 m/s)

**6.** Một vật có khối lượng 1 kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng BC dài 10 m và nghiêng một góc 300 so với mặt phẳng nằm ngang. Cho g = 10 m/s2. Tính vận tốc vật ở cuối chân dốc khi:

 a. Vật trượt không ma sát. (10 m/s)

 b. Vật trượt có ma sát, cho hệ số ma sát là 0,2. (8,08 m/s)

**7.** Một vật có khối lượng 2 kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh mặt phẳng nghiêng cao 5 m , góc nghiêng 300 so với phương ngang.

 a. Tìm công của lực ma sát, biết vận tốc ở cuối dốc là 8 m/s. (36 J)

 b. Tính hệ số ma sát. (0,36)

**8.** Một chiếc xe có khối lượng 2 tấn, bắt đầu chuyển động thẳng trên mặt phẳng nằm ngang từ điểm O dưới tác dụng của lực kéo động cơ không thay đổi 2400 N. Bỏ qua ma sát. Áp dụng định lý động năng tìm:

 a. Quãng đường đi được khi xe đến điểm K. Biết vận tốc của xe tại K là 6 m/s. (15 m)

 b. Vận tốc của xe tại điểm M sau khi đi được quãng đường OM = 60 m. (12 m/s)

**9.** Một chiếc xe đang chuyển động với vận tốc 20 m/s thì tắt máy, bắt đầu chuyển động thẳng chậm dần đều từ điểm O. Cho hệ số ma sát của chuyển động μ = 0,2 và g = 10 m/s 2. Áp dụng định lý động năng tìm:

 a. Quãng đường xe đi được kể từ khi tắt máy đến khi xe dừng hẳn tại điểm M. (100 m)

 b. Vận tốc khi xe đến điểm N, biết quãng đường ON = 75 m. (10 m/s)

**10.** Một chiếc xe có khối lượng 3,5 tấn, bắt đầu chuyển động thẳng trên mặt phẳng nằm ngang từ điểm O dướt tác dụng của lực kéo động cơ không thay đổi F = 21000 N. Cho hệ số ma sát của chuyển động μ = 0,4 và g = 10 m/s 2. Áp dụng định lý động năng tìm:

 a. Quãng đường xe đi được khi xe đến điểm M. Biết vận tốc của xe tại M là 10 m/s. (25 m)

 b. Vận tốc của xe tại điểm N sau khi đi được quãng đường ON = 100 m. (20 m/s)

 c. Quãng đường xe đi được từ N đến điểm K. Biết vận tốc của xe tại K là 25 m/s. (56,25 m)

**11.** Một vật có khối lượng 200 gam được thả rơi không vận tốc đầu từ điểm O cách mặt đất 80 m. Bỏ qua ma sát và cho g = 10 m/s 2.

 a. Vận tốc khi vật chạm đất tại điểm M. (40 m/s)

 b. Độ cao của vật khi nó rơi đến điểm N có vận tốc 20 m/s. (60 m)

 c. Động năng khi vật rơi đến điểm K, biết vật có động năng bằng 9 lần thế năng. (144 J)

**12.** Một vật được ném thẳng đứng từ điểm O tại mặt đất với vận tốc đầu 50 m/s. Bỏ qua ma sát, cho g = 10 m/s2. Tìm:

a. Độ cao cực đại mà vật đạt được khi nó đến điểm M. (125 m)

b. Vận tốc khi vật đến điểm N cách mặt đất 45 m. (40 m/s)

c. Giả sử vật có khối lượng 400 gam. Tìm thế năng khi nó đến điểm K. Biết tại K vật có động năng bằng thế năng. (250 J)

**13.** Một vật có khối lượng 900 gam trượt không vận tốc đầu từ đỉnh O của một dốc dài 75 m, cao 45 m. Bỏ qua ma sát, cho g = 10 m/s 2. Tìm:

 a. Vận tốc khi vật đến điểm M tại cuối dốc. (30 m/s)

 b. Thế năng khi vật đến điểm N. Biết tại đây vật có động năng bằng 2 lần thế năng. (135 J) c. Vận tốc khi vật đến điểm K cách M là 27 m. (24 m/s)

 b. Quãng đường vật trượt tới điểm G, biết vận tốc tại G là 12 m/s. (12 m)

**14.** Một vật có khối lượng 200 gam trượt không vận tốc đầu từ đỉnh O của một dốc dài 100 m, cao 40 m. Cho lực ma sát của chuyển động bằng 0,4 N và g = 10 m/s 2. Áp dụng định lý động năng tìm:

 a. Vận tốc khi vật đến điểm M tại cuối dốc. (20 m/s)

 b. Vị trí của vật khi nó trượt đến điểm N, biết vận tốc tại N là 12 m/s. (36 m)

**15.** Một vật có khối lượng 0,5 kg được thả rơi tự do từ độ cao h so với mặt đất. Biết cơ năng của vật là 100 J. Lấy g = 10 m/s2. Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

 a. Tính h. (20 m)

 b. Xác định độ cao của vật mà tại đó động năng gấp ba lần thế năng. (5 m)

 c. Khi chạm đất vật nảy lên và đạt độ cao cực đại thấp hơn h là 8 m. Hỏi tại sao có sự mất mát năng lượng? Phần năng lượng bị mất mát là bao nhiêu? (40 J)