Phần một: **Động học chất điểm**

A.tóm tắt lý thuyết

I.Vận tốc trung bình



II.Vận tốc tức thời



III.Gia tốc

 .  cùng hướng với 

-Trong chuyển động biến đổi đều thì gia tốc là một hằng số.

-Độ lớn: a=

-Vận tốc tức thời: vt=v0+at

-Đường đi S=v0t+at2.

-Toạ độ x=x0+S=x0+v0t+at2.

-Liên hệ vận tốc, gia tốc và đường đi:

 vt2+v02=2aS

-Rơi tự do:

Chọn trục ox thẳng đứng, chiều dương từ trên xuống. Gốc toạ độ là vị trí vật bắt đầu rơi.

 vt=gt

 x=h=gt2

 vt2=2gh

B.Một số bài toán thí dụ và phương pháp giải

**Bài toán 1.1**

Hai ôtô chuyển động đều cùng một lúc từ A đến B, AB=S. Ôtô thứ nhất đi nửa quãng đường đầu với vận tốc v1, nửa quãng đường sau với vận tốc v2. Ôtô thứ hai đi với vận tốc v1 trong nửa thời gian đầu và với vận tốc v2 trong nửa thời gian còn lại.

a)Tính vtb của mỗi ôtô trên cả quãng đường.

b) Hỏi ôtô nào đến B trước và đến trước bao nhiêu?

c) Khi một trong hai ôtô đã đến B thì ôtô còn lại cách B một khoảng bao nhiêu?

**Giải**

a)

+ Ôtô 1: =v1.t1⇒t1=.

 =v2.t2 ⇒ t2=

Thời gian đi cả quãng đường là: t=t1+t2=.

 vtb1=.

+ Ôtô 2:

 vtb2=

b)

+ Ôtô 1 đi hết AB trong khoảng thời gian là: tA=.

+ Ôtô 2 đi hết AB trong khoảng thời gian là: tB=.

 tB-tA=<0 chứng tỏ tB<tA nên xe 2 đến B trước.

c)

+ Trường hợp 1: Ôtô thứ 2 đến B thì ôtô thứ nhất đang trên nửa quãng đường sau:

 S0=v2.(tA-tB)=; điều kiện: S­0<v2<3v1.

+ Trường hợp 2: Ôtô thứ 2 đến B thì ôtô thứ nhất đang trên nửa quãng đường đầu:

 S0=vtb1(tB-tA)=; điều kiện: S0>v2>3v1.

+ Trường hợp 3: S0= khi v2=3v1.

**Bài toán 1.2:**

Một chiếc xe chạy lên đồi với vận tốc 40km/h rồi chạy xuống dốc với vận tốc 60 km/h. Tính vận tốc trung bình cho toàn bộ đường đi.

**Giải:**

 Ta có vtb=. Thay số: vtb=48 km/h.

**Bài toán 1.3:**

Một người chạy được bao xa trong 16s, nếu đồ thị vận tốc - thời gian của anh ta được trình bày như hình 1

**Giải:**

Quãng đường S có số đo bằng số đo diện tích của hình đa giác giới hạn bởi đường biểu diễn v, trục Ot, đường tung Ov và đường hoành t=16. Đếm các ô trên đồ thị thì diện tích đa giác là 25 ô. Vậy S=25.4=100m.

 v(m/s)

8

4

 t

 0 2 4 6 8 10 12 14 16

 Hình 1

**Bài toán 1.4:**

Một hạt có vận tốc 18m/s và sau 2,4 s nó có vận tốc 30m/s theo chiều ngược lại.

a)Gia tốc trung bình của hạt trong khoảng thời gian 2,4s là bao nhiêu?

b) Vẽ đồ thị v theo t và chỉ ra cách tìm tốc độ trung bình trên đồ thị.

**Giải:**

a)

 =-20m/s

b)

Biểu thức v theo t có dạng như hình 2.

 v=v0+at=18-20t.

 v=0 lúc t=0,9s.

Trên đồ thị biểu diễn v theo t thì quãng đường S1 vật đi dược từ 0 đến 0,9s có giá trị bằng diện tích hình tam giác OAB và quãng đường S2 vật đi được từ 0,9s đến 2,4s-bằng diện tích hình tam giác BCD.

S1=(OAxOB)=0,5(18.0,9)=8,1m

 v(m/s)

 18 A

 0.9 2,4

 0 B D t(s)

 -30 C

 Hình 2

S2=0,5(DCxBD)=0,5[30(2,4-0,9)]=22,5m.

Quãng đường đi được từ 0 đến 2,4s là

S=S1+S2=8,1+22,5=30,6m.

Tốc độ trung bình là: vtb==12,75m/s.

**Bài toán 1.5:**

Một vật có gia tốc không đổi là +3,2m/s2. Tại một thời điểm nào đó vận tốc của nó là +9,6m/s. Hỏi vận tốc của nó tại thời điểm:

a)Sớm hơn thời điểm trên là 2,5s.

b)Muộn hơn thời điểm trên 2,5s

là bao nhiêu?

**Giải:**

1. v=v0+at=v0+3,2t

9,6 =v0+3,2t (1)

v- =v0+ 3,2(t-2,5) (2)

Trừ vế với vế của (2) cho (1) ta được: v-=9,6-3,2.2.5=1,6m /s.

 b) v+=v0+3,2(t+2,5) (3).

Trừ vế với vế của (3) cho (1) ta được: v+=9,6+3,2.2,5=17,6m/s.

**Bài toán 1.6:**

Một người đứng ở sân ga nhìn đoàn tầu chuyển bánh nhanh dần đều. Toa (1) đi qua trước mặt người ấy trong t(s). Hỏi toa thứ n đi qua trước mặt người ấy trong bao lâu?

 Áp dụng bằng số:t=6, n=7.

**Giải:**

 Gọi chiều dài mỗi toa tầu là l. Theo bài ra ta có:

l =at2 (1)

nl = at”2 (2) với t” là thời gian đoàn tầu đi hết qua trước mặt người ấy.

Từ (1) và (2) suy ra t”=t. (3)

Tương tự: (n-1)l=at’2 (4) với t’ là thời gian (n-1) toa tầu đi hết qua trước mặt người ấy.

Do đó, thời gian toa thứ n đi qua là:

t=t”-t’=(t.

**Bài toán 1.7.(Đề thi chuyên LS)**

**Câu 1(2,5 điểm):** Một người đứng tại điểm M cách một con đường thẳng một khoảng h=50m để chờ ôtô; khi thấy ôtô còn cách mình một khoảng a= 200m thì người ấy bắt đầu chạy ra đường để gặp ôtô (hình 1). Biết ôtô chạy với vận tốc v1= 36km/giờ. Hỏi:

1. Người ấy phải chạy theo hướng nào để gặp đúng ôtô? Biết rằng người chạy với vận tốc v2=10,8 km/giờ.
2. Người phải chạy với vận tốc nhỏ nhất bằng bao nhiêu để có thể gặp được ôtô?

M

h

H

a

Hình 1





A

B

M

h

H

a

Hình 1

**Câu1 *(2,0 điểm)***

1. Muốn gặp đúng ôtô tại B thì thời gian

 người chạy từ M tới B phải bằng thời gian ôtô

chạy từ A tới B: . (1)...................................................................***(0,5điểm)***

Trong tam giác AMB có: . (2)

Với sin. Từ (1) và (2) ta rút ra =0,833=56030’ hoặc =123030’.....................................................................................................***(0,5điểm)***

b) Để có thể gặp được Ôtô thì phải có .........................................***(0,5điểm)***

 v2min=v1=2,5m/s...................................................................................***(0,5điểm)***

**II - Các bài toán về chuyển động tương đối**

**Bài 2.1 (4.16\*-GTVL10T1)**

**H**ai chiếc tầu chuyển động với cùng vận tốc đều v hướng đến O theo quỹ đạo là những đường thẳng hợp với nhau góc =600. Xác định khoảng cách nhỏ nhất giữa các tầu. Cho biết ban đầu chúng cách O những khoảng l1=20km và l2=30 km.

**Giải**

Giả sử khoảng cách nhỏ nhất giữa 2 tầu khi chúng đă đi được thời gian là t. Vậy AO=20-vt, BO = 30 – vt, y2= AO2+BO2-2AO.BO.cos60

Hàm y2 đạt cực tiểu tại (-b’/a ; -’/a). Vậy (y2)Min=75 hay yMin=5(km)

 **Bài 2.2 (4.20\*GTVL10T1)**

Hai tầu A và B ban đầu cách nhau một khoảng l. Chúng chuyển đông thẳng đều cùng một lúc với các vận tốc có độ lớn lần lượt là v1 và v2.

 A

 

  l

 H B

 C

Tầu A chuyển động theo hướng AC tạo với AB một góc  như hình vẽ.

a)Hỏi tầu B phải đi theo hướng nào để có thể gặp được tầu A. Sau bao lâu kể từ lúc chúng ở các vị trí A và B thì 2 tầu gặp nhau?

b)Muốn 2 tầu gặp nhau ở H (xem hình)thì các độ lớn vận tốc v1 và v2­ phải thoả mãn điều kiện gì?

**Giải**

a)Để gặp đươc tầu A thì tầu B phải đi theo hướng hợp với AB một góc **** như hình vẽ: **=(**, ).

 A

 

  l

 H **** B

 

 C

Giả sử 2 tầu gặp nhau ở C. Gọi t là thời gian 2 tầu đi để gặp nhau.

Theo định lý hàm số sin ta có:

 

Theo định lý hàm số cos ta có:

 AC2=BC2+AB2-2BC.AB.cos****

và BC2=AC2+AB2-2AC.AB.cos

Tức là v12t2=v22t2+l2-2.v2.t.l.cos**** (1)

và v22t2=v12t2+l2-2.v1.t.l.cos (2)

 Từ (1) và (2) ta được t=.

b)Để 2 tầu gặp nhau tại H tức là tan=

**III- Công thức cộng vận tốc**

**Bài 3.1**

 B C

 M

 

 A

Hình 3.1

 Một người muốn chèo thuyền qua sông có dòng nước chảy. Nếu người ấy chèo thuyền theo hướng từ vị trí A sang vị trí B (ABvới dòng sông, hình3.1) thì sau thời gian t1=10min thuyền sẽ tới vị trí C cách B một khoảng s=120m. Nếu người ấy chèo thuyền về hướng ngược dòng thì sau thời gian t2=12,5 min thuyền sẽ tới đúng vị trí B. Coi vận tốc của thuyền đối với dòng nước không đổi. Tính:

a) Bề rộng l của con sông.

b) Vận tốc v của thuyền đối với dòng nước.

c) Vận tốc u của dòng nước đối với bờ.

d) Góc 

**Giải:**

 B

 

 

 

 A

 Hình 3.1.b

 B s C

  

 

 A

Hình 3.1.a

- Thuyền tham gia đồng thời 2 chuyển động: chuyển động cùng với dòng nướcc với vận tốc  và chuyển động so với dòng nước với vận tốc . Chuyển động tổng hợp chính là chuyển động của thuyền đối với bờ sông với vận tốc:

 =+

a) Trường hợp 1 ứng với hình 3.1.a; trường hợp 2 ứng với hình 3.1.b:

Theo các hình vẽ ta có các phường trình sau:

s=ut1; l=vt1; u=vsin; l=(vcos)t2.

Từ 4 phương trình trên ta tính được

a)l=200m; b) v=0,33m/s; c) u=0,2m/s; d) =336052’

**Bài 3.2**

Người ta chèo một con thuyền qua sông theo hướng vuông góc với bờ với vận tốc 7,2km/h. Nước chảy đã đem con thuyền về phía xuôi dòng một đoạn 150m. Tìm:

1. Vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.
2. Thời gian cần để thuyền qua được sông. Cho biết chiều rộng của dòng sông bằng l=0,5km .

**Giải:** Ta có v=7,2km/h=2m/s.

Thời gian cần thiết để qua sông là t1==250s.

Vận tốc của dòng nước đối với bờ là: u==0,6m/s.

**Bài 3.3**

Một xe du lịch đang chạy theo hướng Đông-Tây với vận tốc v1=40km/h; người lái xe cảm thấy gió thổi theo hướng Bắc-Nam với vận tốc 40km/h.

1) Xác định vận tốc và hướng gió.

2) Sau đó xe đổi hướng, chạy theo hướng Tây-Bắc nhưng người lái xe vẫn cảm thấy gió vẫn giữ nguyên hướng như trước. Hỏi khi đó vận tốc của xe bằng bao nhiêu và người lái xe cảm thấy gió có vận tốc là bao nhiêu? cho biết gió không đổi hướng và vận tốc.

  

 450 **B**

 **T Đ**

 

 **N**

 

 v

 450

  

 

**Giải:**

1) Vận tốc của xe so vứi đất vxd=40km/h. Vận tốc của đất so với xe =-. vận tốc của gió so với xe vgx=40km/h và ;

Ta có =+, và giản đồ vectơ như hình vẽ. Vì vxd=vgx nên gió có hướng Tây-Nam và có vận tốc vgd=40km/h.

2) Khi xe chuyển hướng mà gió không chuyển hướng thì , với là vận tốc mới của xe đối với đất. Ta cũng có . Theo bài ra giữ nguyên hướng cũ, nghĩa là  hợp với một góc 450 như ở hình trên đây. Theo hình này ta có: =+; từ đó suy ra v’gx=vgd=80km/h và v’dx=v’xd=vgd=40km/h: xe chạy với tốc độ 40km/h và người lái xe cảm thấy gió coa vận tốc 80km/h.

**IV - Chuyển động rơi tự do**

**IV.I-Tính thời gian rơi, quãng đường rơi và vận tốc rơi**

**Phương pháp**

* + - * Thường chọn chiều dương hướng xuống
			* áp dụng các công thức:

s=gt2 ; v=gt ; v2=2gs

**Bài tập 4.1.1.** Một vật được buông rơi tự do tại nơi có g=9,8m/s2.

1. Tính quãng đường vật rơi được trong 3 s và trong giây thứ 3.
2. Lập biểu thức quãng đường vật rơi trong n giây và trong giây thứ n.

**Giải:**

a)

b)Quãng đường vật rơi trong n giây và trong giây thứ n:

 sn=gn2=g; sn-1=g(n-1)2

Suy ra sn=sn-sn-1=[n2-(n-1)2]=g.

**Bài tập 4.1.2** Một vật rơi tự do tại nơi có g=10m/s2. Thời gian rơi là 10s. Hãy tính:

1. Thời gian rơi một mét đầu tiên.
2. Thời gian rơi một mét cuối cùng

**Giải:**

a) Quãng đường rơi trong thời gian t: s=gt2. Suy ra s1=1m thì t1==0,45s.

b) Thời gian rơi (s-1) mét cuối cùng là:

s’=s-1=gt’2 

Thời gian rơi mét cuối cùng:

 t=t-t’=10-=0,01s.

**Bài tập 4.1.3:** Vật A đặt trên mặt phẳng nghiêng của một cái nêm như hình vẽ. Hỏi phải truyền cho nêm một gia tốc bao nhiêu theo phương nằm ngang để vật A rơi xuống dưới theo phương thẳng đứng?

**Bài tập 4.1.4.** Một bán cầu có bán kính R trượt đều theo một đường nằm ngang. Một quả cầu nhỏ cách mặt phẳng ngang một khoảng bằng R. Ngay khi đỉnh bán cầu đi qua quả cầu nhỏ thì nó được buông rơi tự do.

Tìm vận tốc nhỏ nhất của bán cầu để nó không cản trở chuyển động rơi tự do của quả cầu nhỏ. Cho R=40cm.

**Giải**

**Bài 4.1.3.**

 h

 

 

Trong khoảng thời gian t nêm dời: s=at2.

Khoảng trống tạo ra ở phía dưới vật: h=s.tan.

Quãng đường rơi của vật trong khoảng thời gian t là: s’=gt2.

Ta phải có: h > s’ suy ra 

**Bài 4.1.4**

Gọi v là vận tốc trượt của bán cầu

Quãng dường dịch chuyển của bán cầu trong thời gian t là : s1= vt.

Trong thời gian đó, vật rơi dược là: s2=gt2.

Để quả cầu không bị vướng vào bán cầu thì: s1> s2

 hay s1> 

 s21>OA2-OB2  (1)

 A

 S2

 **B C**

 **R**

 **O**

Với OA=R, OB=OA-AB=(R-s2)

 (1) s21> R2-(R-s2)2

 s21> 2Rs2-s22

 s12+s22-2Rs2>0

 (s12-2Rs2)+s12> 0 (2)

Để (2) luôn đúng ta phải có (s12-2Rs2)> 0

 s12> 2Rs2

 v2t2 > 2Rgt2

 v.

Vậy, để vật rơi tự do mà không bị cản trở bởi bán cầu thì vận tốc nhỏ nhất của bán cầu là vmin=

**IV.2.Liên hệ giữa quãng đường, thời gian, vận tốc của 2 vật rơi tự do**

**Phương pháp**

-áp dụng các công thức về sự rơi tự do cho mỗi vật và suy ra sự liên hệ về đại lượng cần xác định.

Nếu gốc thời gian không trùng với lúc buông vật, phương trình quãng đường rơi là: **s=**(t-t0)2

-Có thể coi một vật là hệ quy chiếu và nghiên cứu cứu chuyển động tương đối của vật kia.

Ta luôn có: .

Hai vật rơi tự do luôn chuyển động thẳng đều đối với nhau.

**Bài tập 4.2.1** Hai giọt nước rơi từ cùng một vị trí, giọt nọp sau giọt kia o,5s.

a)Tính khoảng cách giữa 2 giọt nước sau khi giọt trước rơi được0,5s, 1s, 1,5s.

Hai giọt nước rơi tới đất cách nhau một khoảng thời gian bao nhiêu? (g=10m/s2)

**Giải**

Chọn gốc thời gian lúc giọt thứ nhất rơi.

Các quãng đường rơi: s1=gt2; s2=g(t-0,5)2.

1. Khoảng cách d=s1-s2=(2t-0,5).
2. Thời gian rơi bằng nhau nên thời diểm chạm đất cách nhau 0,5s.

**IV.3** **Chuyển động của vật được ném thẳng đứng hướng xuống**

**Phương pháp**

**-** Chuyển động có: \*gia tốc: 

 **\***vân tốc đầu: cùng hướng với 

Chuyển động nhanh dần đều.

Phương trình:

s = gt2 + v0t

( Chiều dương hướng xuống )

Nội dung bài toán được giải quyết bằng cách

\*Thiết lập các phương trình và thực hiện tính toán theo đề bài.

\* Xét chuyển động tương đối nếu có nhiều vật chuyển động

**4.3.1**.Ở một tầng tháp cách mặt đất 45m, một người thả rơi một vật. Một giây sau, người đó ném vật thứ hai xuống theo hướng thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính vận tốc ném vật thứ hai (g = 10m/s2).

**Giải**

Ta có các phương trình chuyển động:

S1=gt2 =5t2 (1)

S2=g(t-1)2+v02(t-1) (2)

Với S1=45m suy ra t==3s.

Vì S1=S2 nên ta dược v02=12,5m/s.

**Bài tập 4.3.2**

 Phải ném một vật theo phương thẳng đứng từ độ cao h=40m với vận tốc v0 bằng bao nhiêu để nó rơi tới mặt đất:

1. Trước 1s so với trường hợp rơi tự do.
2. Sau 1s so với trường hợp rơt tự do.

Lấy g=10m/s2.

**Giải**

Chọn trục toạ độ Ox hướng xuống dưới

Các phương trình đường đi:

S= gt2 (rơi tự do) (1)

S’=gt’2 +v0t’ (2)

a) Theo bài ra S=S’=h suy ra t’<t nên v0>0: phải ném hướng xuống.

Khi chạm đất t==. Với t-t’=1, Thay vào (2) ta được v0=12,7m.

1. t’>t nên v0<0: phải ném vật thẳng đứng lên trên.

Với t= và t’-t=1, thay vào (2) ta được v0=-8,7m/s

**Bài tập 4.3.3**

 Một vật được buông rơi tự do từ độ cao h. Một giây sau, cũng tại đó, một vật khác được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc v0. hai vật chạm đất cùng một lúc. Tính h theo v0 và g.

**Giải**

 A

 B

 C

  

 

 M

Các phương trình đường đi:

S1=gt2 =5t2 (1)

S2=g(t-1)2+v0(t-1) (2)

Hai vật chạm đất khi S1=S2 suy ra t=.

Độ cao h=gt2 =.

**Bài tập 4.3.4**

Từ 3 điểm A, B, C trên một vòng tròn, người ta đồng thời thả rơi 3 vật. Vật thứ nhất rơi theo phương thẳng đứng AM qua tâm vòng tròn, vật thứ hai theo dây BM, vật thứ 3 theo dây CM. Hỏi vật nào tới m trước tiên, nếu bỏ qua ma sát?

**Giải**

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ nhất: S1=2R, a1=g.

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ hai: S2=2Rcos(AMB), a2=gcos(AMB).

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ ba: S3=2Rcos(AMC), a3=gcos(AMC).

áp dụng phương trình đường đi của chuyển động biến đổi đều ta suy ra thời gian rơi của mỗi vật đều bằng t=.

**V - Các định luật Niu-tơn và các lực cơ học**

**V.1 Lực đàn hồi, định luật I Niu tơn**

**V.1.1 Tính độ cứng của lò xo**

Một lò xo khối lượng nhỏ không đáng kể, được treo vào điểm cố định O có độ dài tự nhiên OA =l0. Treo một vật khối lượng m1=100g vào lò xo thì độ dãn của nó là l1=31cm. Treo thêm một vật khối lượng m2=100g thì độ dài của nó là l2=32cm. Tính độ cứng K và độ dài tự nhiện l0 của lò xo. Lấy g=10m/s2.

**V.1.2 Hai lò xo mắc song song**

**I-**Hai lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là k1= 100N/m và k2=150N/m có cùng độ dài tự nhiên l0=20cm, được treo thẳng đứng như hình vẽ. Đầu dưới 2 lò xo nối với một vật khối lượng m=1kg. Lấy g=10m/s2. Tính chiều dài các lò xo khi vật cân bằng.

**II-** Hai lò xo L1 và L2 có cùng độ dài tự nhiên. Khi treo vật nặng m vào lò xo l1 thì nó dãn ra l1=1cm và treo vật nặng ấy vào L2 thì nó dãn ra l2=2cm. Nối 2 lò xo bằng cả 2 đầu để chúng luôn có cùng độ dài rồi treo vật nặng m nói trên vào thì 2 lò xo cùng dãn ra l’ bằng bao nhiêu?

**V.1.3 Vật nằm giữa 2 lò xo**

 L1 L2

**H**ai lò xo L1 và L2 độ cứng lần lượt là k1 và k2 được móc vào một quả cầu khối lượng m=50g (xem hình). Cho biết tỉ số và 2 lò xo đều ở trạng thái tự nhiên. Nếu dùng một lực 5N thf có thể đẩy quả cầu theo phương ngang đi một đoạn 1cm. Tính độ cứng k1 và k2 của 2 lò xo.

 k1 k2

**V.1.4 Tìm độ cứng của lò xo tương đương hệ lò xo ghép.**

 k1 k2

 **I -** Hệ 2 lò xo được ghép theo một trong 2 cách sau. Tìm độ cứng của lò xo tương đương.

 k1 k1

 m

 k2 k2

 m

**II - M**ột hệ thống gồm 2 lò xo được gắn vào vật, được cố định ở một đầu như hình vẽ. Tìm độ cứng của lò xo tương đương, từ đó suy ra trường hợp tổng quát cho hệ lò xo mắc nối tiếp và ghép song song.

**V.1.5** Một lò xo nhẹ được treo thẳng đứng, độ cứng k và độ dài tự nhiên l0.

1)Tính độ cứng k của nửa lò xo ấy (l0/2).

2)Treo 2 vật nặng cùng khối lượng m vào điểm cuối B và điểm chính giữa C của lò xo thì chiều dài l của lò xo là bao nhiêu?

**V.1.6Chứng minh rằng độ cứng của lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài của nó**

Lò xo có cấu tạo đồng đều, có độ dài tự nhiên l0 và hệ số đàn hồi k0. Khi chịu tác dụng của một lực F thì dãn ra một đoạn l0. Mỗi đơn vị chiều dài của nó dãn ra một đoạn . Ta có: k0l0=F

Một đoạn lò xo ấy có chiều dài l1 thì khi ấy bị dãn một độ dãn l1=l1.

Do đó ta có k1l1 =k1l1=F.

Tương tự cho đoạn lò xo có chiều dài l2:

 k2l2=k2l2 = F.

So sánh các đẳng thức trên ta được:

 k0l0= k1l1=k2l2

Suy ra k0l0=k1l1=k2l2.

Như vậy ta đã chứng minh được là 

**V.2 - Lực ma sát. Định luật II Niu tơn**

**V.2.1 Chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng**

Một vật được đặt trên một mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc =40. Hỏi:

 A

 

 m

 B

 

1. Giới hạn của hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng để vật có thể trượt xuống được trên mặt phẳng nghiêng đó.
2. Nếu hệ số ma sát bằng 0,03 thì gia tốc của vật bằng bao nhiêu? Khi đó muốn vật trượt hết quãng đường s=100m, vật phải mất thời gian bao lâu?
3. Trong điều kiện câu hỏi (b), vận tốc của vật ở cuối quãng đường 100m là bao nhiêu?

  

 

  

  

***Giải tóm tắt***:

1. F=mgsin-kPcos>0 hay k<tan
2. a==g(sin-kcos)=0,39 m/s2.

t==22,7 (s).

1. Vận tốc vật ở cuối quãng đường 100m: v=at=0,39.22,7=8,85m/s.

**V.2.2- Chuyển động của vật khi phương của lực không trùng phương chuyển động**

**I -** Vật khối lượng m=1kg được kéo chuyển động ngang bởi lực hợp góc =300 với phương ngang, độ lớn F=2N. Biết sau khi chuyển động được 2s, vật đi được quãng đường 1,66m. Cho g=10m/s2.

 y

  

   x

 

a)Tính hệ số ma sát trượt k giữa vật và sàn.

b)Tính lại k nếu với lực  nói trên, vật chuyển động thẳng đều.

***Lược giải***

1. Fcos-k(mg-Fsin)=ma (1)

Trong đó a==0,83 (m/s2).

Từ (1) suy ra k=0,1

1. Gia tốc chuyển động a=0 ta được k=0,19.

**II -**  Cho hệ như hình vẽ: m1=1kg, m2=2kg, k1=k2=0,1, F=6N, =300, g=10m/s2.

 m2 m1 

 

Tính gia tốc chuyển động và lực căng của dây.

**VI - CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU- LÒ XO**

**VI.1(ĐH CĐ 99-00)**

1)Một lò xo R có độ dài tự nhiên l0=24,3 cm và độ cứng k=100N/m, có đầu O gắn với một thanh cứng, nằm ngang T(Xem hình vẽ), đầu kia có gắn một vật nhỏ A, khối lượng m=100g. Thanh T xuyên qua tâm vật A, và A có thể trượt không ma sát theo T. Cho biết gia tốc rơi tự do là g=10m/s2. Cho thanh T quay đều quanh trục thẳng đứng Oy, với vận tốc góc =10rad/s. Tính độ dài của R. Xác định phương, chiều và cường độ của lực do R tác dụng vào điểm O.

 y

 R A

O T

 y

 R A R’ B

O T

2)Gắn thêm vào A một lò xo R’ giống hệt R, và cũng mang vật B, giống như vật A. Cho hệ quay quanh Oy cũng với vận tốc =10rad/s. Tính độ dài của lò xo R, R’ và lực tác dụng vào O.

**VI.2 (ĐH KTQD 99-00)**

**M**ột đĩa phẳng tròn có bán kính R=10cm, nằm ngang, quay đều quanh một trục thẳng đứng đi qua tâm của đĩa.

1)Nếu cứ mỗi giây đĩa quay được 1,5 vòng thì vận tốc dài của một điểm ở mép đĩa là bao nhiêu?

2)Trên mặt đĩa có đặt một vật kích thước nhỏ, hệ số ma sát giữa vật và đĩa là k=0,1. Hỏi với những giá trị nào của vận tốc góc  của đĩa thì vật đặt trên đĩa dù ở vị trí nào cũng không bị trượt ra phía ngoài đĩa. Cho gia tốc trọng trường là g=10m/s2.

3)Treo một con lắc đơn vào đầu thanh AB cắm thẳng đứng trên mặt đĩa, đầu B cắm vào đĩa tại điểm cách tâm quay R/2. Cho AB=2R.

a) CMR khi đĩa quay đều thì phương dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  nằm trong mặt phẳng chứa AB và trục quay.

b)Biết chiều dài con lắc là l=R, tìm vận tốc góc  của đĩa quay để =300.

**VI.3 (ĐH Dược HN-99-00)**

**1)M**ột quả cầu khối lượng m được gắn vào đầu của một sợi dây, mà đầu kia của dây được buộc vào đầu một thanh thẳng đứng đặt cố định trên một bàn quay nằm ngang.Bàn sẽ quay với vận tốc góc bằng bao nhiêu, nếu dây tạo với phương vuông góc của mặt bàn một góc =450  Biết rằng dây l = 6cm và khoảng cách từ thanh thẳng đứng đến trục quay là r=10cm.

 

 h l

 m

2)Một quả cầu khối lượng m, treo trên một dây dài l. Quả cầu quay đều trên một vòng tròn nằm ngang (con lắc cônic). Dây tạo một góc  với phương thẳng đứng. Hãy tính thời gian để quả cầu quay được một vòng.

**VI.4 (ĐH HH-HP 99-00)**

**V**ệ tinh địa tĩnh dùng trong thông tin liên lạc là vệ tinh đứng yên so với mặt đất và ở trong mặt phẳng xích đạo. Biết bán kính Quả đất R=6370 km, khối lượng quả đất M=6.1024kg, hằng số hấp dẫn G=6,67.10-11(N.m2/kg2)

a)Tính độ cao của vệ tinh so với mặt đất.

b)Tính vận tốc dài của vệ tinh trên quỹ đạo của nó đối với hệ quy chiếu là tâm Quả đất.

c)Giả sử đường thẳng nối vệ tinh và tâm Quả đất đi qua kinh độ số 0. Hỏi những vùng nào nằm trên xích đạo trong khoảng kinh độ nào nhận được tín hiệu của vệ tinh nếu vệ tinh phát sóng cực ngắn (Cho cos81020’0,15055).

**Giải:**

**Bài 8**

 A

 

 

 

 B 

 

**1)**Goi l là độ dài lò xo thì lực hướng tâm tác dụng vào vật A trong chuyển động tròn là: fht=maht=m2l

Lực này chính bằng lực đàn hồi của lò xo: fđh=kl=k(l-l0)

Do đó, m2l=k(l-l0). Thay số vào tìm được l=27 cm.

Lực f do lò xo R tác dụng vào điểm O cũng chính là lực hướng tâm fht (hoặc lực fđh) ở trên và hướng từ O đến vật A.

2)Ký hiệu l1 là độ dài của lò xo R, l2 là độc dài của lò xo R’, lập luận tương tự như ở câu 1 ta có 2 phương trình:

Xét vật B: m(l1+l2)2=k(l2-l0) (1)

Đối với vật A: ml12=k(l1-l0)-k(l2-l0)=k(l1-l2) (2)

Thay số và giải (1) và (2) ta được l1=34,2 cm, và l2= 30,8 cm.

Lực tác dụng vào O chính là lực dàn hồi của lò xo R:

 f= k(l1-l0) =9,9 (N).

**Bài 9**

1) =23rad/s

 v=R=30 cm/s

2)Lực ma sát nghỉ có trị số lớn nhất fms=kmg

 Lực quán tính li tâm tác dụng lên vật đặt ở trên mặt đĩa có giá trị lớn nhất khi vật ở mép đĩa: Flt max=m2R

 Để vật không trượt ra khỏi đĩa phải có Flt max fms m2R kmg

 2 

**3**)

a)Vật m chịu tác dụng của trọnh lực P, lực căng T, lực li tâm (có giá đi qua trục quay). Muốn m nằm cân bằng (xét trong hệ quy chiếu gắn với đĩa) thì các lực P, Flt, T phải đồng phẳng, nghĩa là M nằm trong mặt phẳng chứa trục quay và thanh AB, khi đó dây treo AM hợp với phương thẳng đứng AB một góc .

b)Từ hình vẽ ta có: Flt=Ptg, suy ra m2 (OB+lsin)=mgtg

 7,6rad/s.

**Bài 10**

1)áp dụng định luật II Newton, 

Hoặc dựa vào hình vẽ các vectơ lực: m2R=P.tg=mgtg, với R=lsin+r

Từ đó, =8,3 rad/s

2)Lập luận và tính toán như câu 1, ta có

 m2(lsin)=P.tg=mgtg, 2= 

 Thời gian để quả cầu quay được một vòng là T=

Công thức này tương đương với công thức biểu diễn chu kỳ của con lắc đơn có cùng chiều dài h.

**Bài 11**

Muốn một vệ tinh ở trong mặt phẳng xích đạo và đứng yên so với mặt đát, nó phải chuyển động tròn xung quang Quả đất cùng chiều và cùng vận tốc góc  như Trái đất quay xung quanh trục của nó với chu kỳ T=24h.

Gọi vận tốc dài của vệ tinh trên quỹ đạo là v, độ cao của nó so với mặt đất là h. Vì chuyển động tròn nên vệ tinh có gia tốc hướng tâm bằng:

 Fht=, lực này chính là lực hấp dẫn của Trái đất đối với vệ tinh

 Fhd=. Từ hai biểu thức trên suy ra =

 Vì v=(h+R)2­. Chú ý rằng =, với T=24h ta có

 h+R==42322.10­3(m)=42322km

Vậy, độ cao của vệ tinh so với mặt đất là h=42322-6370=35952 km

b)Ta có:

 Vệ tinh

 h

 00

 A B

 R 

 O

 v=(h+R)==3,1.103m/s hay v=3,1 km/s

c)Đối với sóng cực ngắn, ta có thể xem như sóng truyền thẳng từ vệ tinh xuống mặt đất. Từ hình vẽ ta thấy vùng nằm giữa kinh tuyến đi qua A và B sẽ nhận được tín hiệu từ vệ tinh. Ta thấy ngay:

 cos==0,1505. Từ đó =81020’.

Như vậy, vùng nhận được tín hiệu từ vệ tinh nằm trong khoảng giữa 2 kinh độ 81020’ và 278040’

**Bài tập 12** (ĐH NT 98-99)

1)Một xe có khối lượng m=1600kg chyển động trên một đường tròn phẳng, có bán kính R=200m với một tốc độ không đổi 72 km/h. Hỏi giá trị của hệ số ma sát giữa lốp xe và mặt đường ít nhất phải bằng bao nhiêu để xe không trượt?

2)Nếu mặt đường nghiêng góc  (so với đường nằm ngang và mặt nghiêng hướng về tâm đường cong), để xe vẫn đi với tốc độ trên mà không cần tới lực ma sát thì góc  bằng bao nhiêu? Cho biết g=9,8 m/s2.

**Bài tập 13** (ĐH TSNT 98-99)

 Một vật nhỏ A bắt đầu trượt từ đỉnh của một mặt cầu bán kính R=90 cm xuống dưới; không vận tốc ban đầu, không ma sát. Tính vận tốc của vật A tại vị trí vật bắt đầu tách khỏi mặt cầu. Cho gia tốc trọng trường g=10m/s2.