1. **Các định luật Newton**
2. **Định luật I Newton**

Khi không có tác dụng của ngoại lực, tất cả các vật nếu đang đứng yên sẽ đứng mãi, còn nếu đang chuyển động sẽ chuyển động thẳng đều.

1. **Định luật II Newton**

Gia tốc mà chất điểm thu được dưới tác dụng của lực thì tỉ lệ với cường độ của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.



1. **Định luật III Newton**

Phản lực luôn bằng độ lớn nhưng ngược chiều với lực.



1. **Các lực liên kết:**
2. **Trọng lực:**  ,  là gia tốc trọng trường.
3. **Phản lực pháp tuyến và lực ma sát**

* ***Lực ma sát tĩnh*** **,** μs là hệ số ma sát tĩnh, Fmsncd = μs.N
* ***Lực ma sát động*** **,** μk là hệ số ma sát động,
* **Theo lý thuyết** , nếu đề bài không cho μs thì lực ma sát nghỉ cực đại bằng lực ma sát động luôn.
* Lực căng dây.
* Lực đàn hồi.

**Dạng 1: Lực ma sát**

**Có 2 loại lực ma sát:**

* Lực ma sát tĩnh: Khi vật chưa chuyển động, ko có công thức tính. Muốn tính lực ma sát tĩnh ta dùng định luật II Newton.
* Nếu đề bài không cho hệ số ma sát nghỉ thì Fmsncd = Fmst
* Nếu đề bài cho hệ số ma sát tĩnh là μs thì Fmsncd = μs.N
* Lực ma sát động: khi vật chuyển động. 

**Câu 12:** Một vật có khối lượng m = 2,2 kgđang nằm yên trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng μ = 0,1. Cho g = 10 m/s2*.* Tác dụng lên vật một lực ngang F1 = 1 N và lực thẳng đứng F2 = 2 Nnhư hình vẽ. Lực ma sát tác dụng lên vật là:





A. 2,2 N. B. 1 N. C. 2 N. D. 0,2 N.

**Hướng dẫn giải:**

Ox

Oy

**Lực ma sát tĩnh hay động?**











**B1: Xét xem vật chuyển động chưa?**

* **Lực kéo: **
* **Lực ma sát nghỉ cực đại: **

**Oy: N+F2 – P=m.ay=0 do ay=0 (vì vật không chuyển động trên trục Oy)**

**Fk < Fmsncd n** **ên v** ật ko chuy ển đ ộng. N ên l ực ma s át ở đ ây l à ma s át t ĩnh. Mu ốn t ìm ma s át t ĩnh ta d ùng ĐL II Newton

**B2: Tính lực ma sát.**

**vẬT không chuyển động: Fk – Fms = ma=0(vì vật đứng yên) -> Fms = Fk = 1N.**

**Câu 50 :** Một vật có trọng lượng 40 N đang nằm yên trên mặt phẳng ngang. Kéo vật bằng một lực 12 N nằm ngang. Nếu hệ số ma sát tĩnh và ma sát động lần lượt là µs = 0,5 và µk = 0,4 thì độ lớn của lực ma sát tác dụng lên thùng là bao nhiêu ?

1. 8 N. B. 12 N. C. 16 N. D. 20 N.

**Hướng dẫn giải:**

**B1: Xét xem vật chuyển động chưa?**









* **Lực kéo: **
* **Lực ma sát nghỉ cực đại:  20 N**
* **V** ật ko chuy ển ddoonjg n ên ma s át ở đ ây l à ma s át ngh ỉ

**B2: Tính lực ma sát.**

**Fk – Fms = ma=0(vì vật đứng yên) -> Fms = Fk = 12N.**

**Câu 52 :** Một vật đang nằm yên trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát tĩnh và động giữa vật và mặt phẳng ngang lần lượt là là µs = 0,5 và µk = 0,4. Kéo vật bằng một lực không đổi nằm ngang đủ để cho vật chuyển động. Gia tốc của vật bằng bao nhiêu ?

1. 0 B. 0,98 m/s2. C. 3,3 m/s2. D. 4,5 m/s2.

***Hướng dẫn giải :***

Kéo vật bằng một lực không đổi nằm ngang **đủ để cho vật chuyển động** nghĩa là lực kéo bằng lực ma sát tĩnh cực đại.

α

Fk = Fmsncd = μs.N = μs.mg = 0,5.m.9,8=4,9m, m l à kh ối l ư ợng.

Oy : N – P=0

Sau khi vật **chuyển động** rồi, ma sát ở đây là **ma sát động**. Định luật II Newton có : Fk-Fmst=ma

 suy ra a.

D ạng 2 : ph ân t ích l ực cho 4 tr ư ờng h ợp:

* V ật n ằm ngang: Fk, Fms, N, P. Đ ặc bi ệt, Fk hu ư ớng xi ên.
* V ật chuy ển đ ộng th ẳng đ ứng
* M ặt ph ẳng nghi êng.
* R òng r ọc
* B ữa sau share m àn h ình

|  |
| --- |
| **VÍ DỤ 2**: Một người cầm tay vào đầu càng xe và dịch chuyển chiếc xe với vận tốc không đổi. Cho biết chiếc xe có trọng lượng bằng 2500 N, càng xe hợp với phương ngang một góc 30o, hệ số ma sát của bánh xe và mặt đường là k = 0,3.  a) Hãy xác định lực kéo mà người đó phải tác dụng lên càng xe khi kéo xe về phía trước?  b) Nếu muốn đẩy xe về phía sau thì người đó phải tác dụng lên càng xe một lực đẩy lớn hơn hoặc nhỏ hơn bao nhiêu lần so với lực kéo? |

***Hướng dẫn giải:***

1. Khi xe kéo về phía trước. Các lực tác dụng lên xe như hình vẽ. Áp dụng phương trình cơ bản động lực học đối với chuyển động của xe.

α

.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Vì vận tốc của xe không đổi nên gia tốc. Chiếu phương trình (1) lên phương chuyển động ta có:

Ox

Oy

Oy: N – P + Fsinα = 0 - > N=mg – Fsinα (t ìm N, đ ể t ính ma s át)

Fy

Fx

α

Do vận tốc không đổi nên a = 0



1. Khi đẩy xe về phía sau. Các lực tác dụng lên xe như hình vẽ. Áp dụng phương trình cơ bản động lực học đối với chuyển động của xe.

Oy

Ox

α



Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Vì vận tốc của xe không đổi nên gia tốc . Chiếu phương trình (2) lên phương chuyển động ta có:

Oy: N – F’sinα – mg = 0

Ox:  (v=hs)

Suy ra .

**Câu 6:** Vật có khối lượng m = 1 kg chuyển động trên mặt sàn ngang bởi một lực đẩy và lực kéo như hình vẽ. Biết F1 = F2 = F=2 N; hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt sàn là μ = 0,1; góc nghiêng α = 60o, gia tốc trọng trường g = 10 m/s2. Tìm gia tốc của vật?

m

α

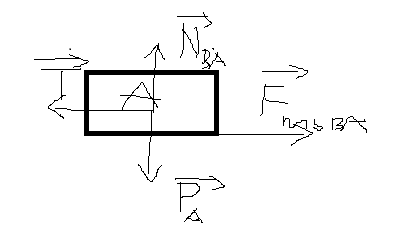
α

**Câu 24:** Cho hệ như hình vẽ. Khối lượng các vật đều bằng 1 kg. Hệ số ma sát giữa các bề mặt đều bằng 0,1. Cho g = 10 m/s2. Sợi dây không co giãn. Khi lực làm B chuyển động thì lực ma sát tác dụng lên A bằng:

A

B

1. 3 N. B. 1 N. C. 2 N. D. 4 N.



Lực ma sát của B tác dụng lên A: FmsBA = μ.NBA=μ mAg

Lực ma sát mặt đường tác dụng lên B: Fms = μ.N = μ(mBg+NAB)=μ(mBg+mAg)

Lực ma sát A tác dụng lên B: Fms = μ.NAB=μ mAg

L ực c ăng d ây b ằng: T- FmsBA=0 suy ra T = μ mAg

B

c24-**Câu 3**:Một vật khối lượng m trượt với hệ số ma sát là μ trên một máng tròn thẳng đứng trong trọng trường bán kính R. Vận tốc của vật ở vị trí thấp nhất là v. Độ lớn lực ma sát ở vị trí thấp nhất có giá trị bằng:

**A.** fms = μm(g – v2/R).



**B.** fms = μm(g +v2/R).

**C.**fms= μmg.



***Hình 2.15***

**D.** fms = μmv/R2.

Hướng dẫn giải:

Vật trượt rồi nên ma sát ở đay là ma sát trượt: Fmst = μN -> B

Chiếu lên phương huưướng tâm ta có: N – mg =mv2/R

|  |
| --- |
| **VÍ DỤ 1:** Một vật M được đặt trên mặt phẳng nghiêng AB hợp với mặt phẳng ngang một góc bằng 4o. Hãy xác định:  a) Gía trị tới hạn của hệ số ma sát giữa vật M và mặt AB để vật M có thể trượt trên mặt AB. Cho biết .  b) Gia tốc của vật M trượt trên mặt AB nếu hệ số ma sát trượt bằng 0,03.  c) Thời gian để vật M trượt hết đoạn đường dài 1,5m trên mặt AB và vận tốc của vật M ở cuối đoạn đường này trong cùng điều kiện của câu b. Lấy gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s2. |

***Hướng dẫn giải:***

Oy

Ox

1. Các lực tác dụng lên M như hình vẽ. Áp dụng phương trình cơ bản của động lực học đối với vật M ta có:

α

 (1)

Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Chiếu phương trình trên lên phương chuyển động ta có:

α

Oy: N – mgcosα=0 -> N=mgcosα (vật ko chuyểển động trên trục Oy)

Ox: (2)

Điều kiện để vật M trượt trên mặt AB là  suy ra 

Vậy hệ số ma sát có giá trị giới hạn cực đại là  Theo phương trình (2), gia tốc vật M là :

1. Khi vật trượt: .
2. Vật M trượt nhanh dần đều xuống chân mặt phẳng nghiêng với gia tốc

. Áp dụng phương trình chuyển động thẳng nhanh dần đều , với vận tốc ban đầu  Thời gian vật M trượt hết đoạn đường s=1,5 m là .

Vận tốc của vật M ở cuối đoạn đường .

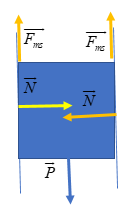
**Câu 37 :** Một bản gỗ phẳng A có khối lượng 5 kg bị ép giữa hai mặt phẳng thẳng đứng song song. Lực ép vuông góc với mỗi mặt của bản gỗ bằng 150 N. Hệ số ma sát tại mặt tiếp xúc là 0,2. Lấy gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s2. Hãy xác định lực kéo nhỏ nhất cần để dịch chuyển bản gỗ A khi hạ nó xuống

A. 109 N. B. 11 N. C. 20 N. D. 15 N.

***Hướng dẫn giải:***

**m = 5 kg**

**N = 150 N**





**μ = 0,2**



Để vật chuyển động đi xuống 

|  |
| --- |
| **VÍ DỤ 3:** Ba quả nặng được nối với nhau bằng 2 sợi dây không giãn và vắt ngang qua ròng rọc như hình vẽ. Khối lượng của các quả nặng lần lượt là m1 = 300g, m2 = 150g, m3 = 100g. Bỏ qua khối lượng của ròng rọc và của các sợi dây. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s2. Hãy xác định:  a) Gia tốc của các quả nặng?  b) Lực căng của các sợi dây và lực nén tác dụng lên trục của ròng rọc? |

***Hướng dẫn giải:***

a) Vì các sợi dây không bị giãn nên gia tốc của hệ gồm ba quả nặng là giống nhau. Áp dụng phương trình cơ bản của động lực học đối với chuyển động của hệ này, ta có:

 (1)

Chiếu phương trình (1) lên hướng chuyển động của hệ, ta có:



vd3 

b) Phương trình cơ bản của động lực học đối với các quả nặng và ròng rọc:

Quả nặng m1:



Quả nặng m2:



Quả nặng m3:



***Hình 2.3***

m1, m2, m3 cùng gia tốc vì m1 đi xuống quãng đường bao nhiêu thì m2, m3 đi lên quãng đường bấy nhiêu.

Ròng rọc:(do ròng rọc nằm cân bằng)

Chọn chiều dương là chiều chuyển độngcủa mỗi vật. Chiếu phương trình lên phương chuyển động, ta có:



T – P2-T’ = m2.a

T’-P3 = m3a

Cộng vế theo vế ta có: P1 – P2 – P3 = (m1+m2+m3)a suy ra a = suy ra T ,T’







|  |
| --- |
| **VÍ DỤ 6**: Một quả cầu nhỏ khối lượng 200 g được treo ở đầu một sợi dây dài 40 cm. Quả cầu quay trong mặt phẳng ngang với vận tốc không đổi sao cho sợi dây treo nó vạch thành một mặt nón và hợp với trục của mặt nón một góc Bỏ qua lực cản không khí. Lấy gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s2. Hãy xác định:  a) Lực căng của sợi dây treo quả cầu?  b) Gia tốc hướng tâm, vận tốc dài và vận tốc góc của quả cầu? |

vd3***Hướng dẫn giải:***

Các lực tác dụng lên quả cầu như hình vẽ. Áp dụng phương trình cơ bản của động lực học đối với quả cầu chuyển động:

 (1)

Hình chiếu của tổng hợp lực trên mặt phẳng ngang đóng vai trò lực hướng tâm và gây ra gia tốc hướng tâm:



Chiếu phương trình (1) lên phương thẳng đứng:

***Hình 2.5***

 (3)

⇒ 

Từ (2) và (3), gia tốc hướng tâm:



Ta có: .

Vận tốc dài của quả cầu:

.

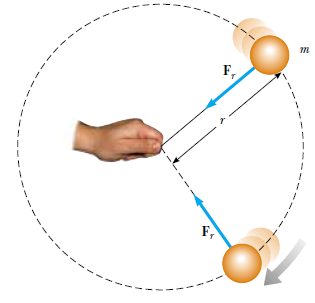
Vận tốc góc của quả cầu:



Homeworks:

* M ặt ph ẳng ngang: t ô ổtoongrquats c ó 4 l ư ực + chi ê ếu l ại + 24,
* M ặt ph ẳng nghi êng: 4 l ư ực (lực kéo, trọng lực , phản lực , lực ma sát )+ chiếu

**Câu 1 :** Một quả bóng có khối lượng 0,500 kg được gắn vào đầu dây dài 1,50 m. Quả bóng được xoáy trong một vòng tròn ngang như thể hiện trong hình. Nếu dây có thể chịu được tối đa lực căng 50,0 N, tốc độ tối đa là bao nhiêu bóng có thể được xoáy trước khi đứt dây? Giả sử rằng chuỗi vẫn nằm ngang trong quá trình chuyển động.



**Hình 2.**

1. 12,2 m/s. **B.** 10 m/s.
2. 11,2 m/s. **D.** 13,2 m/s

**Câu 2 :** Một chiếc xe nặng 500 kg di chuyển trên một con đường bằng phẳng, nằm ngang thì quẹo qua một đường cong, như trong hình 6.5. Nếu bán kính của đường cong là 35,0 m và hệ số ma sát tĩnh giữa các lốp xe và mặt đường khô là 0,500, tìm tốc độ tối đa của xe có thể có để xe không bị trượt ra khỏi đường ?



Hình 2.

1. 13,1 m/s. **B.** 12,2 m/s.

**C.** 15,5 m/s. **D.** 10 m/s.

**Câu 58**: Cho hệ thống như hình 2.36. Ban đầu khi khối lăng trụ M đứng yên thì vật m không trượt trên mặt phẳng nghiêng của khối lăng trụ. Tính lực ma sát giữa vật m và mặt phẳng nghiêng đó.

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

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

**Câu 59**: Cho hệ thống như hình 2.36. Khối lăng trụ M phải trượt theo phương ngang với gia tốc bao nhiêu thì m có thể trượt được trên mặt phẳng nghiêng?

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



***Hình 2.27 sử dụng cho câu 58***

***và câu 59***

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

**Câu 60**: Cho hệ như hình vẽ. Hệ ma sát giữa m và mặt phẳng thẳng đứng BC là k = 0,1. Bỏ qua ma sát giữa khối ABCD và sàn. Cho g = 10 m/s2. Để m không trượt xuống theo mặt BC, cần cho khối ABCD chuyển động sang phải theo phương ngang với gia tốc:



***Hình 2.28***

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**D.** Không tính được vì không biết khối lượng các vật.

**III. ĐỘNG LƯỢNG VÀ XUNG LƯỢNG CỦA CHẤT ĐIỂM**

**1. Động lượng của chất điểm**

 (2.6)

**2. Sự biến thiên của động lượng theo thời gian**

: Độ biến thiên động lợợng thì bằng xung lượng của lực (2.7)

**3. Sự biến thiên của động lượng bằng xung lượng**



**Câu 74**: Một viên đạn có khối lượng 9 g bay theo phương nằm ngang với vận tốc 400 m/s đến xuyên qua một bản gỗ dày 30 cm, sau đó bay ra ngoài với vận tốc 100 m/s. Tìm lực cản trung bình của bản gỗ đó lên viên đạn.

**Tóm tắt :**

M = 9 g

Vo = 400 m/s

V = 100 m/s

S = 30 cm

Tìm Fc

**Hướng dẫn giải :**

****

α

**A.** 2400 N. **B.** 2250 N.

**C.** 2100 N. **D.** 2000 N.

**Câu 75**: Một viên đạn có khối lượng 10 g chuyển động với vận tốc v = 200 m/s xuyên thẳng vào một tấm gỗ và chui sâu vào trong tấm gỗ một đoạn *l* = 4 cm. Tìm lực cản trung bình của gỗ.

**A.** 5500 N. **B.** 6200 N.

**C.** 4800 N. **D.** 5000 N.

**V. CƠ NĂNG CỦA CHẤT ĐIỂM - ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG**

**1. Công**  (2.11)



**B2: Tính công của trọng lực: ** **=mgh**

**B3: Định lý động năng.**

**2. Động năng**  (2.12)



**3. Định lý động năng**

(2.13)



α

**Công của lực kéo: Ak = F.s**

**Công lực ma sát: Ams = -Fms.s**

**AP = AN = 0**

α

**Công của lực kéo: Ak = F.s**

**Công lực ma sát: Ams = -Fms.s = -μmgcosα.s**

**AN = 0**



**4. Định lý thế năng:**

(2.14)



Có 2 loại thế năng:

- Thế năng trọng trường:  , z: khoảng cách từ gốc TN đến vật,

+ Vật nằm trên mốc thế năng: z > 0;

+ Vật nằm ngay gốc thế năng: z= 0;

+ Vật nằm dưới mốc thế năng z< 0.

- Thể năng lò xo: , x là khoảng cách từ vị trí cân bằng đến vật

**5. Bảo toàn cơ năng trong trường thế (ko ccos lực phi thế như lực ma sát)**

(2.15)



**6. Liên hệ giữa lực thế và thế năng**

(2.16)



**7. Bảo toàn năng lượng : E2 – E1 = Ams = Ac**

**Cơ năng : **

**Thế năng trọng trường : U = mgz ,** z là khoảng cách từ mốc thế năng đến vật, z > 0 khi vật nằm trên mốc thế năng, z < 0 nếu vật nằm dưới mốc thế năng.

**Thế năng đàn hồi lò xo :  ,** k là hệ số đàn hồi, Δl : độ dãn của lò xo.

**Câu 79**: Một chất điểm chuyển động từ vị trí (2m, 0m) đến vị trí (0m, 2m) dưới tác dụng của lực  Tính công mà lực thực hiện được:

**A.** 0 J. **B.** 2 J.

**C.** 6 J. **D.** 8 J.

Hướng dẫn giải :

 = 2 J.

C ông c ủa tr ọng l ực: 

Dấu + xảy ra khi vật chuyển động đi xuống và ngược lại.

**Câu 82**: Một vật khối lượng m = 1 kg được ném lên từ mặt đất với vận tốc đầu. Vật lên đến độ cao h = 19,4 m thì dừng lại. Cho g = 10 m/s2. **Công của lực cản** không khí và công của trọng lực bằng:

**Công của trọng lực:** 

* **Thay đổi độ cao: dùng cơ năng.**

**Nếu ko có ma sát thì cơ năng bảo toàn: **

**Nếu có ma sát: bảo toàn năng lượng: **

**M = 1 kg**



H = 19,4 m

V = 0 m/s



Tìm Ac

**Hướng dẫn giải:**

**Bảo toàn năng lượng**

Chọn gốc thế năng tại mặt đất.



**A.** -6 J.

**B.** -200 J.

**C.** -194 J.

**D.** Không tính được vì không biết lực cản.

**Câu 138:** Một vật nhỏ A trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một máng trượt nhẵn có độ cao H. Phần cuối, máng trượt hướng theo phương nằm ngang và cách mặt phẳng nằm ngang một đoạn h. Hỏi độ cao h phải bằng bao nhiêu để khi bay ra khỏi máng trượt vật A đạt được khoảng cách s lớn nhất theo phương ngang?

H

h

s

1. h = H/2. B. h = H/3. C. h = 2H/3. D. h = 3H/2.



Hướng dẫn giải:

* Parabol:

Quãng đường rơi: 

**s phụ thuộc vào vo và h, đây là hàm 2 biến. Tìm vo theo h.**

**Gốc thế năng tại mặt đất. Áp dụng bảo toàn cơ năng (không ma sát) cho vật tại 2 điểm có độ cao h và H**

****

** . Như vậy ta có s(h). s max khi s’ = 0 ta suy ra h = H/2**

**Câu 158-160:** Một trái banh có khối lượng m được gắn vào một dây có chiều dài L và được giữ ở vị trí thẳng đứng. Gió thổi một lực không đổi F nằm ngang từ trái qua phải như hình vẽ biết m = 2 kg, L= 2 m và F = 14,7 N.

h

F

m

L

**Câu 158:** Tính công của lực gió khi quả banh lên độ cao h ?

1.  B..

C.  D. 

Công của gió: =F.x, với x là khoảng cách trên đường nằm ngang 

**Câu 159:** Nếu quả banh được thả ra từ trạng thái nghỉ. Tìm độ cao lớn nhất (vận tốc bằng 0) mà quả banh đạt được?

1. H = 1,44 m. B. H = 2 m. C. H = 1,7 m. D. H = 1 m.

Hướng dẫn giải:

****

**Câu 160**: Quả banh đạt trạng thái cân bằng ở độ cao bằng bao nhiêu?

1. 0,4 m. B. 0,5 m. C. 0,7 m. D. 1 m.

**Câu 83**: Nâng một vật có khối lượng m = 2 kg theo phương thẳng đứng lên độ cao h = 1 m bằng một lực không đổi. Cho biết lực đó đã thực hiện một công A = 78,5 J. Tìm gia tốc a của vật. Cho g = 9,8 m/s2.

**A.** 29,4 m/s2. **B.** 32,1 m/s2.

**C.** 27,6 m/s2. **D.** 25,9 m/s2.

**Hướng dẫn giải :**

A = F.s 

F – mg = ma - > A

**Câu 103**: Một vật khối lượng m trượt không ma sát từ đỉnh S của một nửa mặt cầu bán kính R = 90 cm và rơi xuống mặt phẳng ngang. Hãy xác định độ cao h1 của điểm M trên mặt cầu tại đó vật rời khỏi mặt cầu?



***Hình 2.35***



**A.** 60 cm. **B.** 90 cm.



**C.** 50 cm. **D.** 10 cm.

h1

***Hướng dẫn giải:***

**Chọn gốc thế năng ở mặt phẳng nằm ngang**

**E2 – E1 = Ams = Ac=0   (1)**

Điều kiện vật rời khỏi mặt cầu là N = 0

Định luật II Newton ta có: 

Chiếu (1) lên phương hướng tâm , ta có: 

Vật rời khỏi mặt cầu thì N=0, cosα = h1/R nên  (2)

h1 =

**Câu 114**: Một chiếc xe chuyển động từ đỉnh một dốc phẳng AB = s có độ cao h và dừng lại sau khi đi được đoạn nằm ngang BC = *l*. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường trên đoạn AB và BC đều như nhau. Tìm hệ số ma sát đó.

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

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

c78

α

α

Hướng dẫn giải:

Chọn gốc thế năng tại B.

Trên đoạn AB: 

Trên đoạn BC: *l*