

Chương 2:

ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

Nội dung chính

2.1. Các Định luật Newton.

2.2. Các định lý về động lượng.

2.3. Các lực cơ học.

2.4. Hai bài toán cơ bản của động lực học.

2.5. Mômen động lượng.

2.1. Các định luật Newton

2.1.1. Lực

Lực là gì?



2.1. Các định luật Newton

2.1.1. Lực



Lực là đại lượng đặc trưng cho tương tác giữa các vật, hệ quả là làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật (làm vật có gia tốc) hoặc làm vật bị biến dạng.

Kí hiệu: \vec{F} , Đơn vị: Niuton (N),

2.1. Các định luật Newton

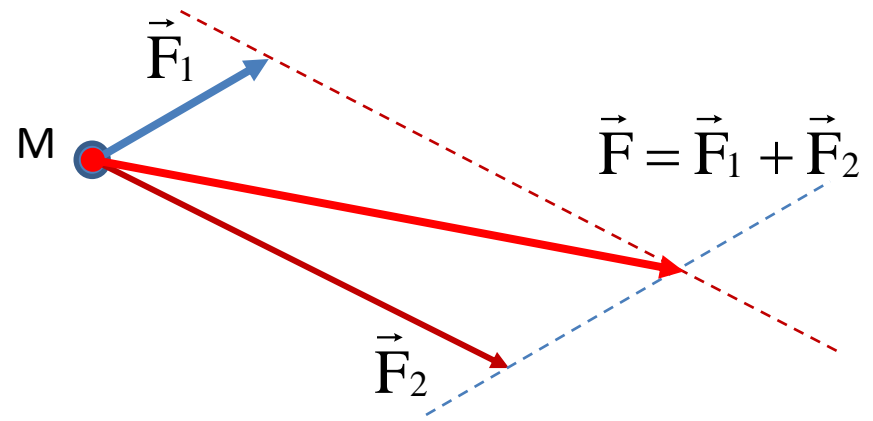
**Lực được biểu
diễn bằng gì?**



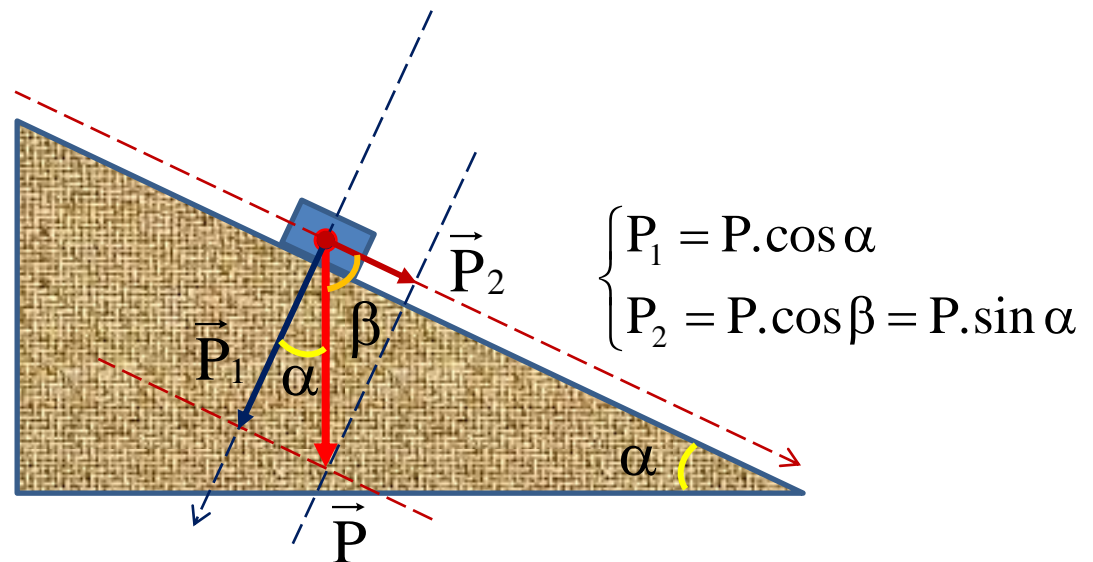
2.1. Các định luật Newton



\vec{F}_{hd}



$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$$



$$\begin{cases} P_1 = P \cdot \cos \alpha \\ P_2 = P \cdot \cos \beta = P \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

2.1. Các định luật Newton

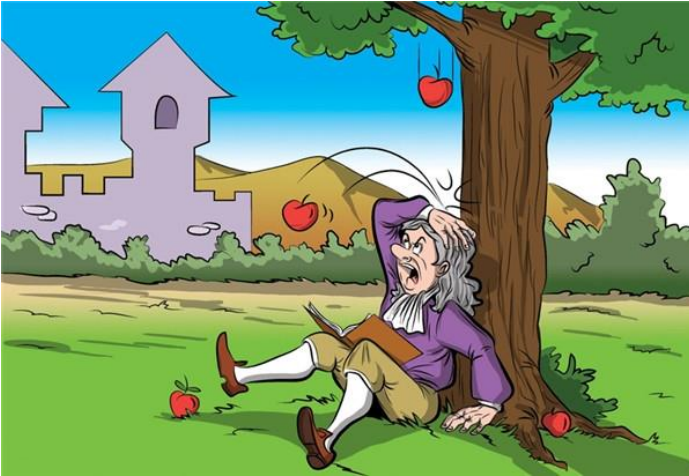
2.1.2. Khối lượng

Khối lượng là gì?



2.1. Các định luật Newton

2.1.2. Khối lượng



Khối lượng vừa là đặc tính, vừa là thước đo khả năng chống lại gia tốc của vật (mức quán tính). Khối lượng của một vật cũng xác định sức mạnh lực hấp dẫn của nó đối với các vật thể khác.

Ký hiệu: m

Đơn vị: kilôgam (kg)

2.1. Các định luật Newton

2.1.3. Định luật Newton thứ nhất

**Nếu một vật
không chịu tác
dụng của lực nào,
nó sẽ chuyển động
ra sao?**



2.1. Các định luật Newton

2.1.3. Định luật Newton thứ nhất

Khi một chất điểm cô lập (không chịu một tác động nào từ bên ngoài) nếu đang đứng yên, nó sẽ tiếp tục đứng yên, nếu đang chuyển động thì chuyển động của nó là thẳng đều.

- ✓ $\left. \begin{array}{l} \text{đứng yên} \Rightarrow \vec{v} = 0 \\ \text{thẳng đều} \Rightarrow \vec{v} \text{ không đổi} \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{v} \text{ không đổi} \Rightarrow \text{bảo toàn trạng thái} \Rightarrow \text{mức quán tính} \Rightarrow \text{định luật quán tính}$
- ✓ **Hệ quy chiếu quán tính:** là hệ quy chiếu mà trong đó chất điểm cô lập đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều. Trong hệ quy chiếu này không xuất hiện lực quán tính.
- ✓ **Hệ quy chiếu phi quán tính:** là hệ quy chiếu chuyển động có gia tốc đối với hệ quy chiếu quán tính. Trong hệ quy chiếu này có xuất hiện lực quán tính.

2.1. Các định luật Newton

2.1.4. Định luật Newton thứ hai

Nếu khi chuyển động, vật chịu tác dụng của lực, vật sẽ chuyển động như thế nào?



2.1. Các định luật Newton

2.1.4. Định luật Newton thứ hai

$$\left. \begin{array}{l} \text{Nếu } m \text{ không đổi } |\vec{a}| \sim |\vec{F}| \\ \text{Nếu } |\vec{F}| \text{ không đổi } |\vec{a}| \sim 1/m \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$



Gia tốc mà vật thu được luôn tỷ lệ thuận với lực tác dụng lên vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật đó.

✓ Là phương trình cơ bản của động lực học chất điểm.

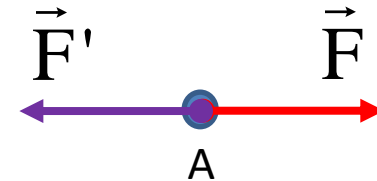
✓ $\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i$

2.1. Các định luật Newton

2.1.5. Định luật Newton thứ ba

Khi chất điểm A tác dụng lên chất điểm B một lực \vec{F}_{AB} , thì đồng thời chất điểm B cũng tác dụng lên chất điểm A một lực \vec{F}_{BA} , hai lực này cùng phương, ngược chiều và cùng độ lớn.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

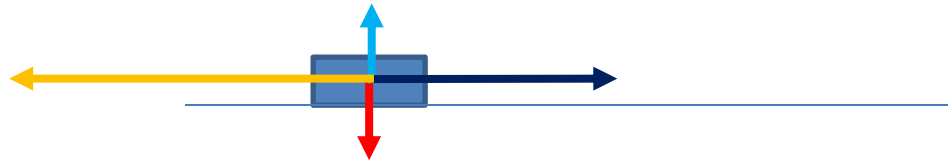


- ✓ Hai lực cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn, đặt trên hai vật khác nhau gọi là hai lực trực đối.
- ✓ Hai lực cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn, đặt trên cùng một vật gọi là hai lực cân bằng.

2.1. Các định luật Newton

Ví dụ (BT7). Một huấn luyện viên bóng đá ngồi trên một xe trượt tuyết trong khi hai cầu thủ tập thể lực bằng cách kéo xe trượt ngang bằng những sợi dây. Lực ma sát tác dụng lên xe là 1000N, lực kéo của hai người là như nhau và góc giữa hai sợi dây là 20° . Lực kéo của mỗi người là bao nhiêu để kéo được huấn luyện viên với tốc độ không đổi 2m/s?

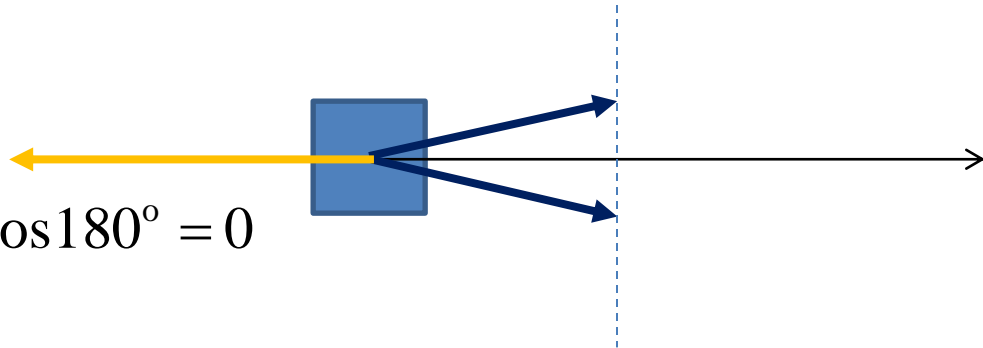
$$\vec{P} + \vec{N} = 0$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_{ms} = m\vec{a} = 0$$

$$F_1 \cos 10^\circ + F_2 \cos 10^\circ + F_{ms} \cos 180^\circ = 0$$

$$F_1 = F_2 = 507,71 \text{ (N)}$$



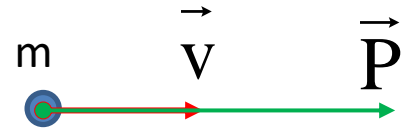
2.2. Các định lý về động lượng

2.2.1. Động lượng

Vector động lượng của vật được định nghĩa: $\vec{P} = m\vec{v}$

Độ lớn: $p = mv$

Đơn vị hệ SI: kg.m/s



* Định lý 1

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}$$

Đạo hàm động lượng của một chất điểm đối với thời gian có giá trị bằng lực (hay tổng hợp các lực) tác dụng lên chất điểm.

* Định lý 2

$$\Delta\vec{P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1 = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F}.dt$$

Độ biến thiên động lượng của chất điểm trong một khoảng thời gian nào đó có giá trị bằng xung lượng của lực (hay tổng hợp các lực) tác dụng lên chất điểm trong khoảng thời gian đó.

2.2. Các định lý về động lượng

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1 = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F}.dt$$

2.2.2. Hệ quả

✓ \vec{F} không đổi $\Rightarrow \Delta \vec{P} = \vec{F}.\Delta t$

✓ $\vec{F} = 0 \Rightarrow \Delta \vec{P} = 0$, tức là động lượng bảo toàn $\rightarrow \begin{cases} \text{định luật 1} \\ \text{hệ chất điểm (chương 3)} \end{cases}$

2.2. Các định lý về động lượng

Ví dụ (BT19). Một viên đạn 10g bay với vận tốc 1000 m/s xuyên qua tấm gỗ. Sau đó vận tốc của viên đạn là 500 m/s. Thời gian viên đạn xuyên qua tấm gỗ là 0.01 s.

- Tính độ biến thiên động lượng và lực cản trung bình của gỗ.
- Tính độ dày tối thiểu của tấm gỗ để viên đạn không thể xuyên qua?

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1 \rightarrow \Delta P = P_2 - P_1 = m(v_2 - v_1) = 0,01(500 - 1000) = -5 \text{ kg m / s}$$

$$\Delta \vec{P} = \vec{F} \Delta t \rightarrow -\Delta P = F \Delta t \Rightarrow F = -\Delta P / \Delta t = -5 / 0,01 = -500 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{\text{ms}} = m\vec{a} \rightarrow -F_{\text{ms}} = ma \rightarrow a = -F_{\text{ms}} / m = -500 / 0,01 = -50000 \text{ m / s}^2$$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0^2 - 1000^2}{2(-50000)} = 10 \text{ (m)}$$

2.3. Các lực cơ học

- Lực hấp dẫn
- Lực căng dây
- Lực đàn hồi
- Lực ma sát
- Lực hướng tâm
- Lực quán tính

2.3. Các lực cơ học

2.3.1. Lực hấp dẫn

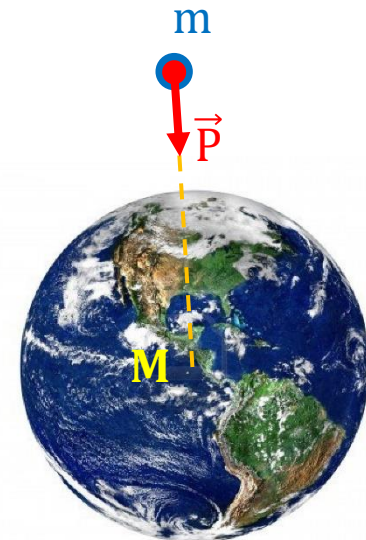
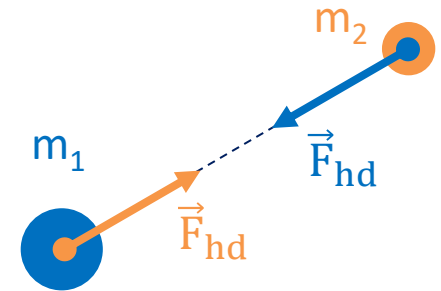
$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$$

✓ **Trọng lực** $P = G \frac{M}{(R+h)^2} m \equiv mg$

$$g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$$

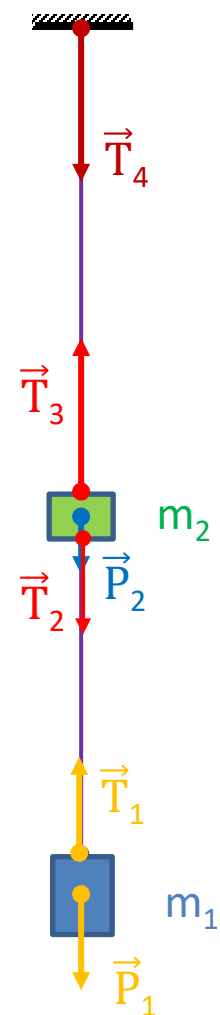
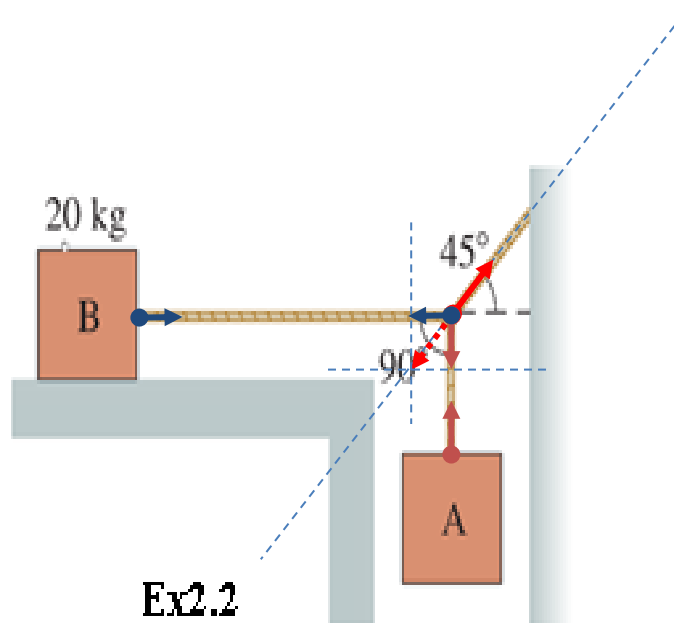
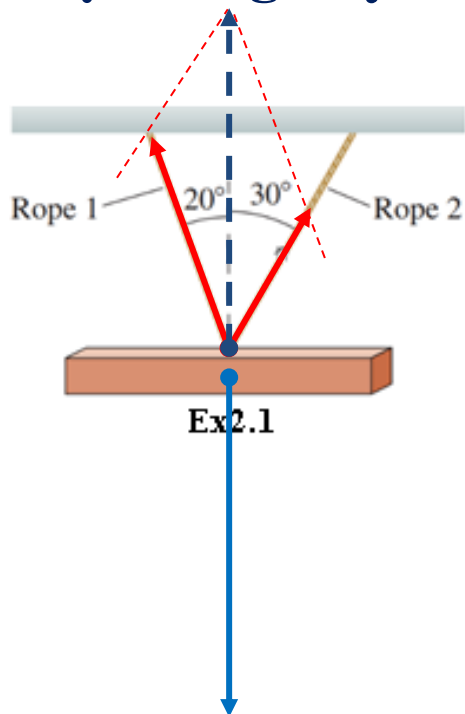
✓ **Trọng lượng**

- là sức nặng của vật, được thể hiện qua giá trị đo của cân lò xo hay lực kế lò xo.
- Vật đứng yên: trọng lượng bằng độ lớn trọng lực.



2.3. Các lực cơ học

2.3.2. Lực căng dây



2.3. Các lực cơ học

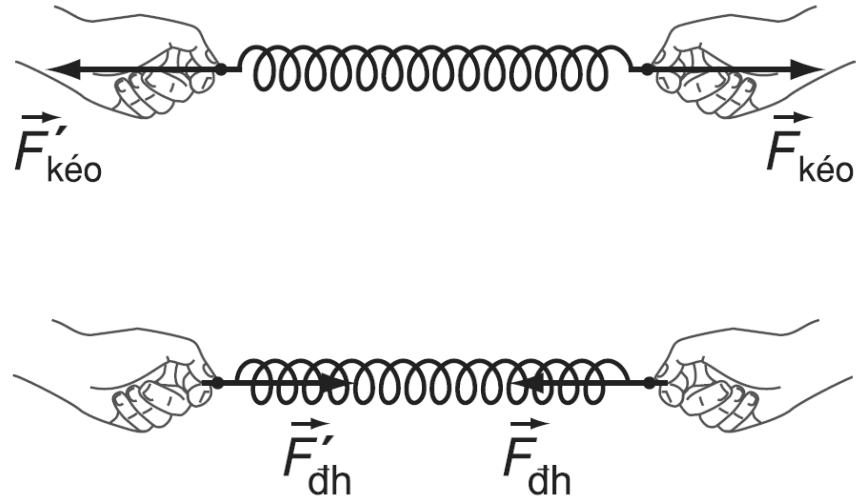
2.3.3. Lực đàn hồi

$$\vec{F}_{\text{dh}} = -k \cdot \Delta \vec{\ell}$$

$$F_{\text{dh}} = k \cdot \Delta \ell$$

k là độ cứng

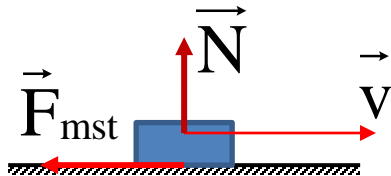
$\Delta \ell$ là độ biến dạng



2.3. Các lực cơ học

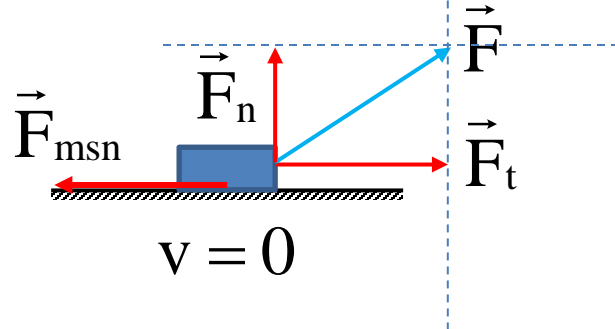
2.3.4. Lực ma sát

Ma sát động



$$\vec{F}_{mst, \ell} = \mu_{t, \ell} \cdot \vec{N}$$

Ma sát tĩnh (nghỉ)



$$F_{msn} = F_t$$

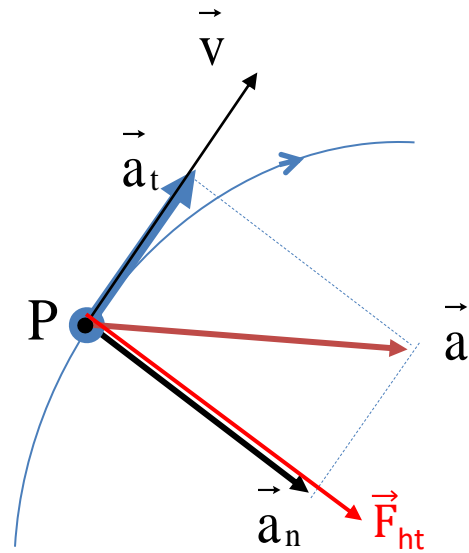
Ma sát nhớt



$$\vec{F}_{msnh} = -\vec{r} \cdot \vec{v}$$

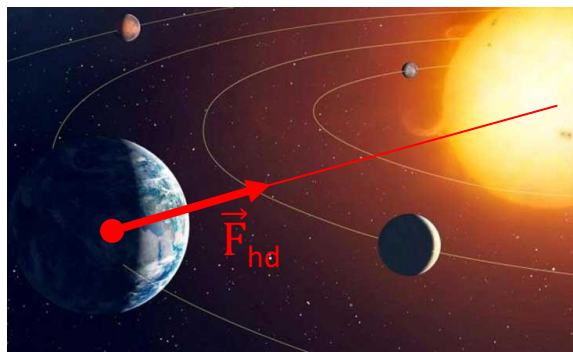
2.3. Các lực cơ học

2.3.5. Lực hướng tâm

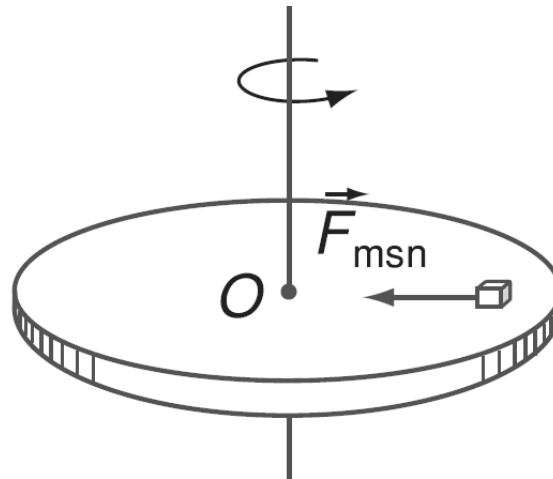


$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t \Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_{ht} + \vec{F}_t$$

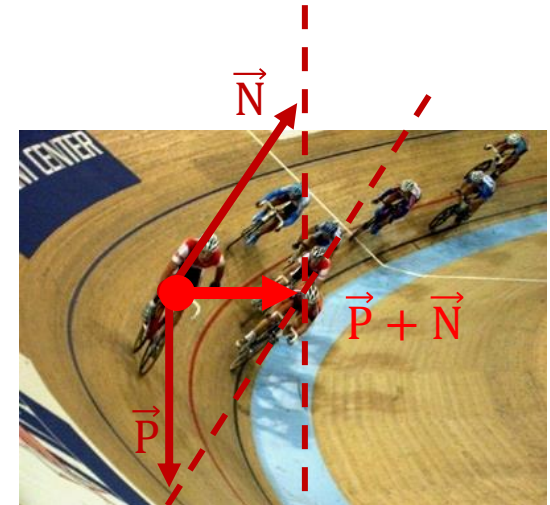
$$\vec{F}_{ht} = m\vec{a}_n, \quad F_{ht} = m.a_n = m \frac{v^2}{R}$$



$$\vec{F}_{hd} \equiv \vec{F}_n$$



$$\vec{F}_{msn} \equiv \vec{F}_n$$

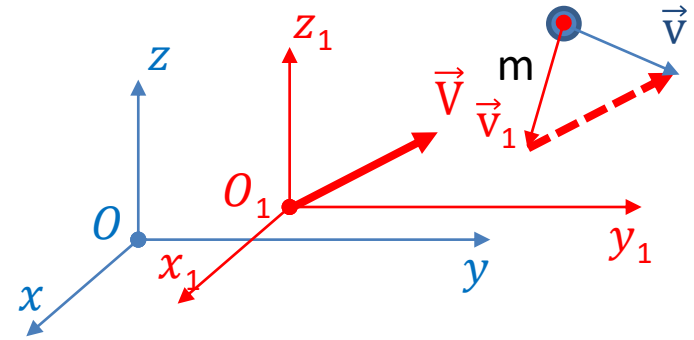


$$\vec{P} + \vec{N} \equiv \vec{F}_n$$

2.3. Các lực cơ học

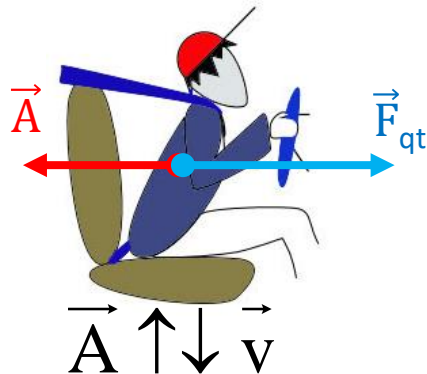
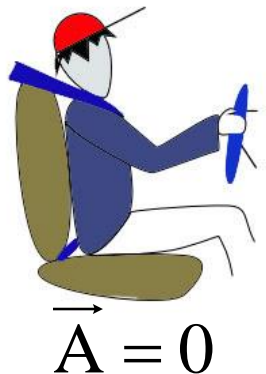
2.3.6. Lực quán tính

- ✓ Oxyz là HQC quán tính, đứng yên
- ✓ $O_1x_1y_1z_1$ là HQC phi quán tính, gia tốc \vec{A}

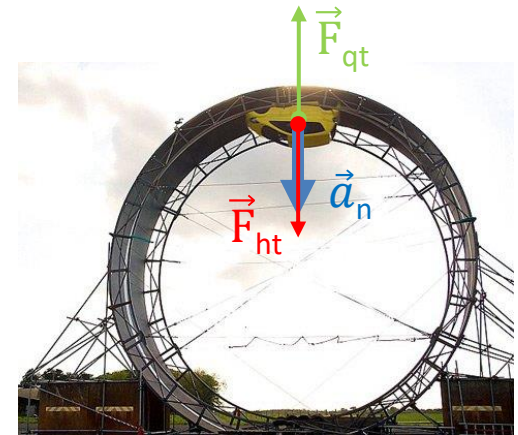


$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{V} \Rightarrow \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\vec{v}_1}{dt} + \frac{d\vec{V}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = \vec{a}_1 + \vec{A} \Rightarrow m\vec{a} = m\vec{a}_1 + m\vec{A}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + m\vec{A} \Rightarrow \vec{F}_1 = \vec{F} + (-m\vec{A}), \quad \boxed{\vec{F}_{qt} = -m\vec{A}}$$

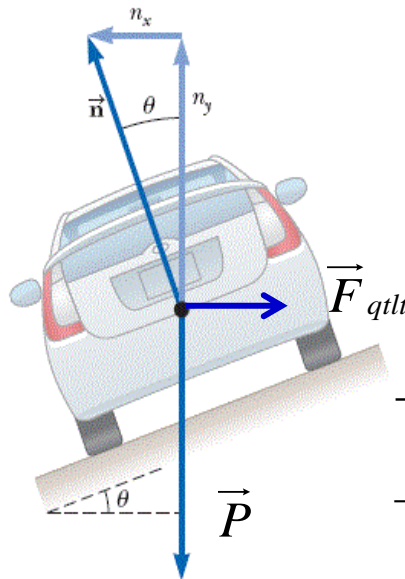
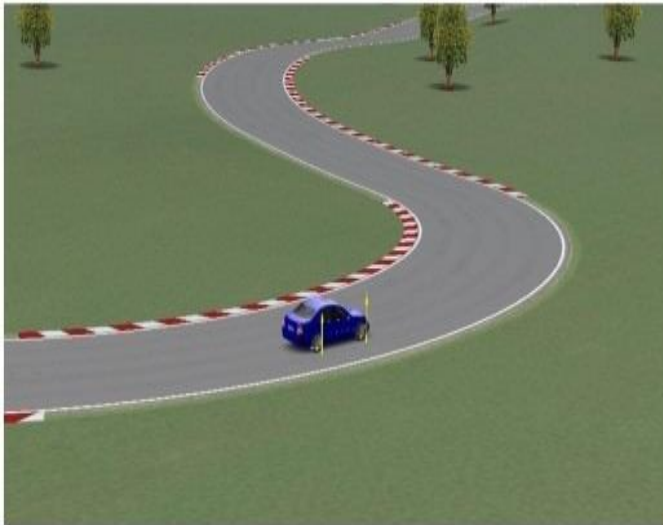


$$\boxed{\vec{A} = 0}$$



Bài tập ví dụ về lực quán tính

Một kỹ sư xây dựng muốn thiết kế một đoạn đường cong để xe ô tô không lệ thuộc vào lực ma sát mà vẫn không bị trượt khi chuyển động trên đoạn đường đó. Nghĩa là, một chiếc xe chuyển động với vận tốc quy định có thể đi qua được đoạn đường cong này ngay cả khi đoạn đường phủ đầy băng. Một đoạn đường đáp ứng được những tiêu chí này cần được làm nghiêng, hướng vào bên trong đường cong như hình. Giả sử vận tốc quy định trên đường là 13,4 m/s và bán kính cong là 35,0 m. Xác định góc nghiêng của mặt đường. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.



$$\vec{P} + \vec{n} + \vec{F}_{qtl} = 0$$

$$\rightarrow \vec{n} + \vec{F}_{qtl} = -\vec{P}$$

$$\rightarrow \tan \theta = \frac{F_{qtl}}{P} = \frac{mv^2}{mgR} = \frac{13,4^2}{10 \cdot 35} = 0,513$$

$$\rightarrow \theta = 27,6^\circ$$

2.4. Hai bài toán cơ bản của động lực học

2.4.1. Bài toán thuận: *Cho biết các lực tác dụng. Yêu cầu xác định các yếu tố còn lại của chuyển động (s ; v ; a)*

- ❖ **Bước 1:** Chọn hệ quy chiếu và viết các dữ liệu của bài toán.
- ❖ **Bước 2:** Biểu diễn các lực tác dụng vào vật.
- ❖ **Bước 3:** Xác định gia tốc a theo biểu thức của định luật II Newton
- ❖ **Bước 4:** Xác định các yếu tố của chuyển động.

2.4. Hai bài toán cơ bản của động lực học

2.4.2. Bài toán nghịch: *Biết các yếu tố của chuyển động. Yêu cầu xác định lực tác dụng.*

- ❖ **Bước 1:** Chọn hệ quy chiếu và viết các dữ liệu của bài toán.
- ❖ **Bước 2:** Xác định gia tốc (a) dựa trên các dữ kiện đề bài.
- ❖ **Bước 3:** Xác định lực F theo biểu thức định luật II Newton
- ❖ **Bước 4:** Xác định các lực thành phần.

2.4. Hai bài toán cơ bản của động lực học

2.4.3. Phương pháp chung

B1: **Đọc** đề, tóm tắt và đổi đơn vị.

B2: **Vẽ** hình và **phân tích** các lực tác dụng lên các vật.

B3: **Viết** phương trình định luật II Newton $\sum \vec{F} = m\vec{a}$.

B4: **Chọn** trục tọa độ Ox, chọn chiều dương là chiều chuyển động.

B5: **Chiếu** phương trình định luật II Newton lên trục tọa độ.

B6: **Giải** phương trình hoặc hệ phương trình.

B7: **Biện luận** nghiệm và chọn giá trị thích hợp.

2.5. Mômen động lượng

2.5.1. Mômen động lượng

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{P}$$

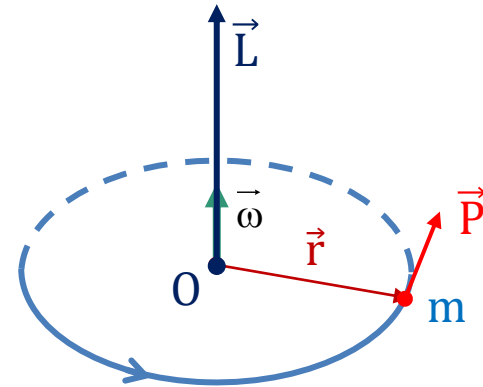
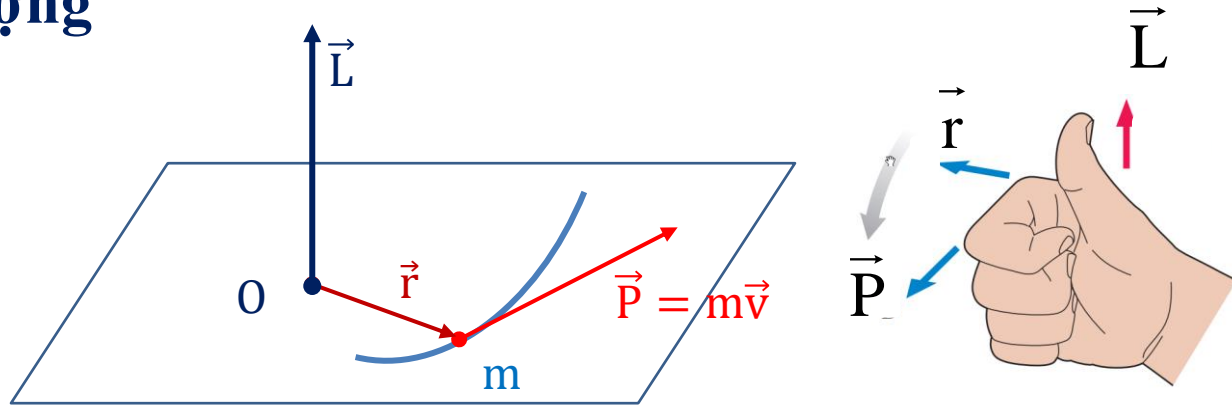
$$L = rmv$$

Đơn vị hệ SI: $\text{kg.m}^2/\text{s}$

* Chuyển động là tròn

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

$I = m.r^2$ gọi là mômen quán tính của chất điểm đối với gốc O



2.5. Mô men động lượng

2.5.2. Định lý 1

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{r} \wedge \vec{F} = \vec{M}$$

Đạo hàm theo thời gian của mômen động lượng đối với O của một chất điểm chuyển động bằng tổng mômen đối với O của các lực tác dụng lên chất điểm.

2.5.3. Định lý 2

$$\Delta\vec{L} = \vec{L}_2 - \vec{L}_1 = \int_{t_1}^{t_2} \vec{M}.dt$$

Độ biến thiên mômen động lượng của chất điểm chuyển động quay trong một hệ quy chiếu gốc O trong khoảng thời gian nào đó có giá trị bằng xung lượng của mômen lực tác dụng lên chất điểm trong khoảng thời gian đó.

TÓM TẮT

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$F_{\text{hd}} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\vec{F}_{\text{AB}} = -\vec{F}_{\text{BA}}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p}$$

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}$$

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

$$\vec{F}_{\text{dh}} = -k.\Delta\vec{\ell}$$

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{r} \wedge \vec{F} = \vec{M}$$

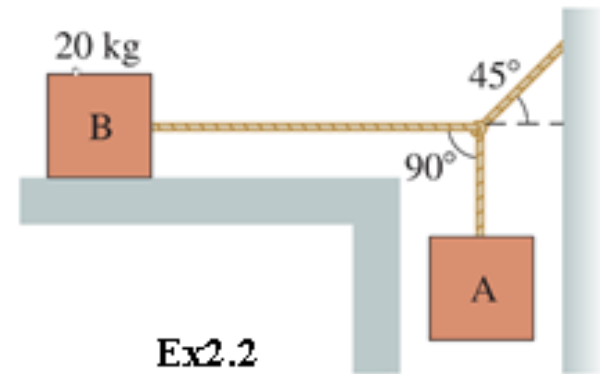
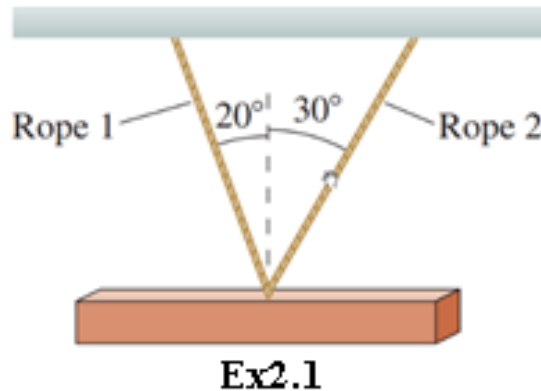
$$\vec{F}_{\text{ht}} = m\vec{a}_n$$

$$\vec{F}_{\text{qt}} = -m\vec{A}$$

Bài tập chương 2

1. Một dầm thép nặng 1000 kg trong hình Ex2.1 được treo bởi hai sợi dây. Lực căng của mỗi sợi dây là bao nhiêu? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 6397 N, 4376 N



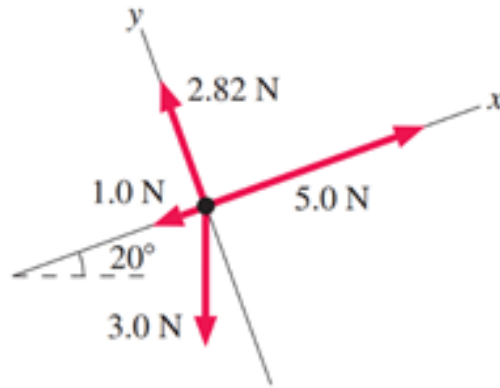
2. Hình Ex2.2 mô tả vật B đang đứng yên trên sàn có hệ số ma sát nghỉ và ma sát trượt lần lượt là 0.6 và 0.4. Các sợi dây có khối lượng không đáng kể. Khối lượng lớn nhất của vật A là bao nhiêu để hệ vẫn cân bằng?

Đáp án: 12kg

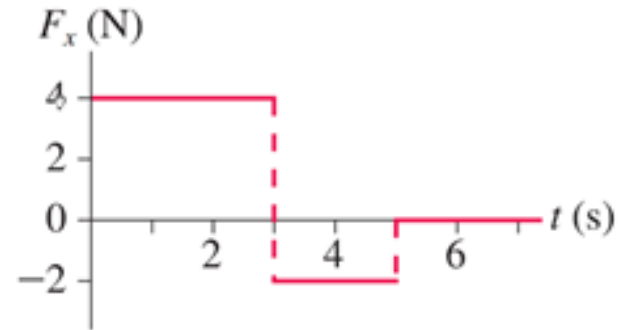
Bài tập chương 2

3. Các lực tác động lên một vật nặng 2 kg như trong hình Ex2.3. Tính giá trị của các thành phần gia tốc a_x và a_y ?

Đáp án: 1.5 m/s^2 , 0 m/s^2



Ex2.3



Ex2.4

4. Hình Ex2.4 biểu diễn đồ thị của lực tác dụng lên vật nặng 2 kg làm cho vật di chuyển dọc trục x. Vật ở trạng thái nghỉ lúc $t = 0 \text{ s}$. Gia tốc và vận tốc của vật ở $t = 6 \text{ s}$ bằng bao nhiêu?

Đáp án: 0 m/s^2 , 4 m/s

Bài tập chương 2

5. Một sợi dây nằm ngang kéo một cái hộp 50 kg trên mặt bằng không ma sát. Lực căng của sợi dây bằng bao nhiêu nếu:

- a. Hộp đứng yên.
- b. Hộp di chuyển đều với tốc độ 5 m/s.
- c. Hộp có $v_x = 5 \text{ m/s}$ và $a_x = 5 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: a. 0 N b. 0 N c. 250 N

6. Một hộp nặng 50 kg được treo bằng một sợi dây. Lực căng sợi dây là bao nhiêu nếu:

- a. Hộp đang đứng yên.
- b. Hộp di chuyển lên trên với tốc độ đều 5 m/s.
- c. Hộp có $v_y = 5 \text{ m/s}$ và đang tăng tốc với gia tốc 5 m/s^2 .
- d. Hộp có $v_y = 5 \text{ m/s}$ và đang giảm tốc với gia tốc 5 m/s^2 . Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: a. 490 N b. 490 N c. 740 N d. 240 N

Bài tập chương 2

7. Một huấn luyện viên bóng đá ngồi trên một xe trượt tuyết trong khi hai cầu thủ tập thể lực bằng cách kéo xe trượt ngang bằng những sợi dây. Lực ma sát tác dụng lên xe là 1000N, lực kéo của hai người là như nhau và góc giữa hai sợi dây là 20° . Lực kéo của mỗi người là bao nhiêu để kéo được huấn luyện viên với tốc độ không đổi 2 m/s?

Đáp án: 510 N

8. Các vật với khối lượng 1 kg, 2 kg, và 3 kg được nối với nhau thành hàng trên mặt bàn không ma sát. Cả ba vật được kéo đi bởi một lực 12 N tác dụng lên vật 1 kg.

- a. Lực mà vật 2 kg tác dụng lên vật 3 kg bằng bao nhiêu?
- b. Lực mà vật 2 kg tác dụng lên vật 1 kg bằng bao nhiêu?

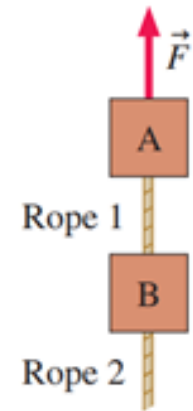
Đáp án: a. 6 N b. 10 N

Bài tập chương 2

9. Viết phương trình chuyển động của một viên đạn bay ngang trong không khí, nếu kể đến lực cản của không khí. Cho biết lực cản của không khí tỉ lệ với vận tốc của viên đạn, hệ số tỉ lệ là k , khối lượng viên đạn là m .

Đáp án: $x = mv_0/k(1 - \exp\{-kt/m\})$

10. Hình Ex2.10 mô tả hai vật A, B có khối lượng bằng nhau và bằng 1 kg được nối với nhau bởi một sợi dây. Sợi dây thứ hai được treo bên dưới vật B. Cả hai sợi dây có khối lượng như nhau và bằng 250 g. Cả hệ được gia tốc hướng lên với giá trị 3 m/s^2 bởi lực \vec{F} . Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Ex2.10

- Lực F bằng bao nhiêu?
- Lực căng ở đầu trên cùng của sợi dây 1 là bao nhiêu?
- Lực căng ở đầu dưới cùng của sợi dây 1 là bao nhiêu?
- Lực căng ở đầu trên cùng của sợi dây 2 là bao nhiêu?

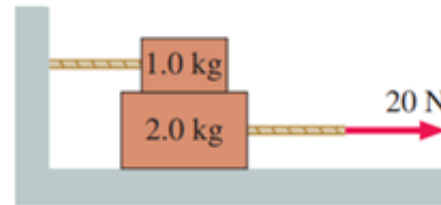
Đáp án: a. 32 N b. 19 N c. 16 N d. 3.2 N

Bài tập chương 2

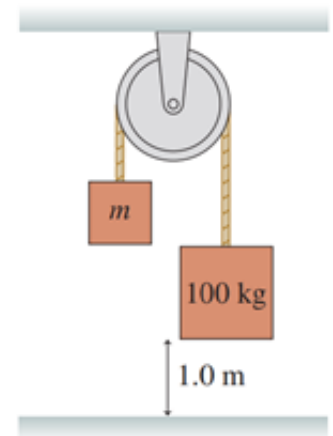
11. Một vật nặng 1 kg được buộc vào tường nhờ một sợi dây như hình Ex2.11. Vật này đặt trên một vật khác 2 kg. Vật 2 kg được kéo hướng sang phải với lực kéo 20 N. Hệ số ma sát trượt giữa ở mặt trên và mặt dưới vật 2 kg đều là 0.4. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- a. Tính lực căng của sợi dây được gắn với tường?
- b. Gia tốc của vật 2 kg là bao nhiêu?

Đáp án: a. 3.9 N b. 2.2 m/s^2



Ex2.11



Ex2.12

12. Vật nặng 100 kg trong hình Ex2.12 mất 6s để tới sàn nhà sau khi được thả từ trạng thái nghỉ. Khối lượng của vật bên trái là bao nhiêu? Bỏ qua khối lượng và ma sát ở ròng rọc. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 99 kg

Bài tập chương 2

13. Một máy bay phản lực với vận tốc 900 km/h. Giả sử phi công có thể chịu được sự tăng trọng lượng lên 5 lần. Tìm bán kính nhỏ nhất của vòng lượn mà máy bay có thể đạt được.

Đáp án: 1600m

14. Trán của bạn có thể chịu được tối đa một lực khoảng 6.0 kN, trong khi xương gò má của bạn chỉ có thể chịu được khoảng 1,3 kN. Giả sử một quả bóng chày 140 g di chuyển với tốc độ 30 m/s đập vào đầu bạn và dừng trong 1,5 ms.

- a. Độ lớn của lực dừng bóng chày là bao nhiêu?
- b. Bóng chày tác dụng lực lên đầu bạn là bao nhiêu? Tại sao?
- c. Bạn có nguy cơ bị gãy xương không nếu bóng đập vào trán bạn? Trên má?

Đáp án: a. 2800 N

b. 2800 N

c. không, có

Bài tập chương 2

15. Bob nặng 75 kg, có thể ném viên đá 500 g với tốc độ 30 m/s. Khoảng cách mà tay anh ta di chuyển khi tăng tốc viên đá từ trạng thái nghỉ đến khi thả tay là 1,0 m.

- a. Bob đã phải dùng lực bằng bao nhiêu để tác dụng lên viên đá?
- b. Nếu Bob đang đứng trên băng không ma sát, tốc độ giật lại của anh ta là bao nhiêu sau khi giải phóng viên đá?

Đáp án: a. 225 N b. 0.2 m/s

16. Zach nặng 80 kg, đứng trong một thang máy đang đi xuống với tốc độ 10 m/s. Thang máy mất 3 s để hãm và dừng ở tầng thứ nhất. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- a. Trọng lượng của Zach trước khi thang máy bắt đầu hãm là bao nhiêu?
- b. Trọng lượng của Zach trong khi thang máy hãm là bao nhiêu?

Đáp án: a. 784 N b. 1050 N

Bài tập chương 2

17. Một vật có khối lượng m trượt trên một mặt phẳng nghiêng từ trạng thái nghỉ. Mặt phẳng nghiêng có chiều dài 4 m, hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,35. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Gia tốc của vật trên mặt phẳng nghiêng?

b. Thời gian để vật trượt hết mặt phẳng nghiêng và vận tốc của vật ở cuối mặt phẳng nghiêng?

Đáp án: a. 2 m/s^2 b. 2s; 4 m/s

18. Một ô tô có khối lượng $m = 7$ tấn bắt đầu chuyển động trên đường thẳng nằm ngang, vận tốc tăng từ 0 đến 60 km/h trong thời gian 4 phút sau đó giữ nguyên, lực ma sát có độ lớn $F_{ms} = 500 \text{ N}$ tác dụng vào ô tô không đổi trong suốt quá trình chuyển động.

a. Tính lực kéo của động cơ để xe chuyển động đều?

b. Tính lực kéo của động cơ trong 4 phút trên?

c. Muốn xe dừng lại, tài xế tắt máy và hãm phanh, sau khi đi được 200 m thì dừng hẳn. Tính lực hãm phanh và thời gian hãm phanh?

Đáp án: a. 500 N b. 986 N c. 4361 N; 24 s.

Bài tập chương 2

19. Một viên đạn 10g bay với vận tốc 1000 m/s xuyên qua tấm gỗ. Sau đó vận tốc của viên đạn là 500 m/s. Thời gian viên đạn xuyên qua tấm gỗ là 0.01 s.

a. Tính độ biến thiên động lượng và lực cản trung bình của gỗ.

b. Tính độ dày của tấm gỗ để viên đạn không thể xuyên qua?

Đáp án: a. -5 kg m/s; -500 N b. 10 m

20. Xác định lực nén của phi công tác dụng vào ghế máy bay ở các điểm thấp nhất và cao nhất của vòng nhào lộn thẳng đứng. Nếu khối lượng của phi công $m = 75\text{kg}$, bán kính vòng nhào lộn $R = 200\text{m}$ và vận tốc của máy bay luôn luôn không đổi là 360km/h. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 4485 N; 3015 N

Bài tập chương 2 (bổ sung)

9. Chú chó đang kéo chiếc xe trượt tuyết A và B theo phương ngang như hình Ex2.10. Hệ số ma sát giữa xe và mặt tuyết là 0.1. Nếu lực căng của sợi dây 1 là 150 N thì lực căng sợi dây 2 là bao nhiêu? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 270 N

