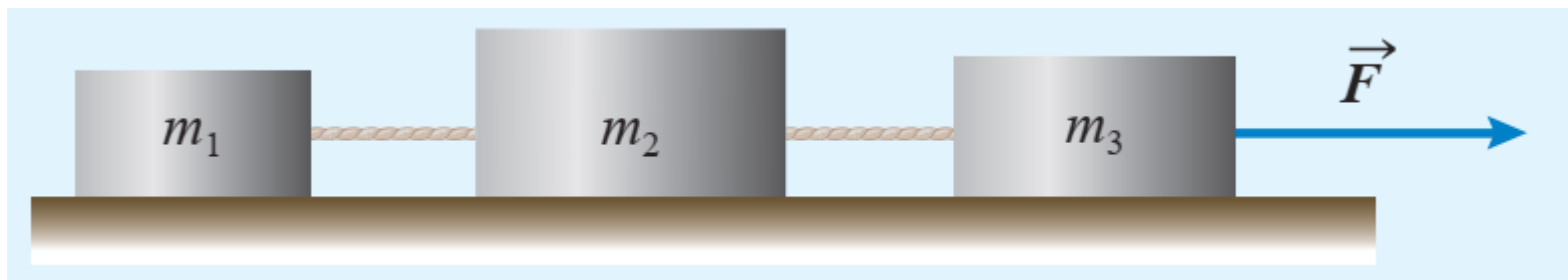
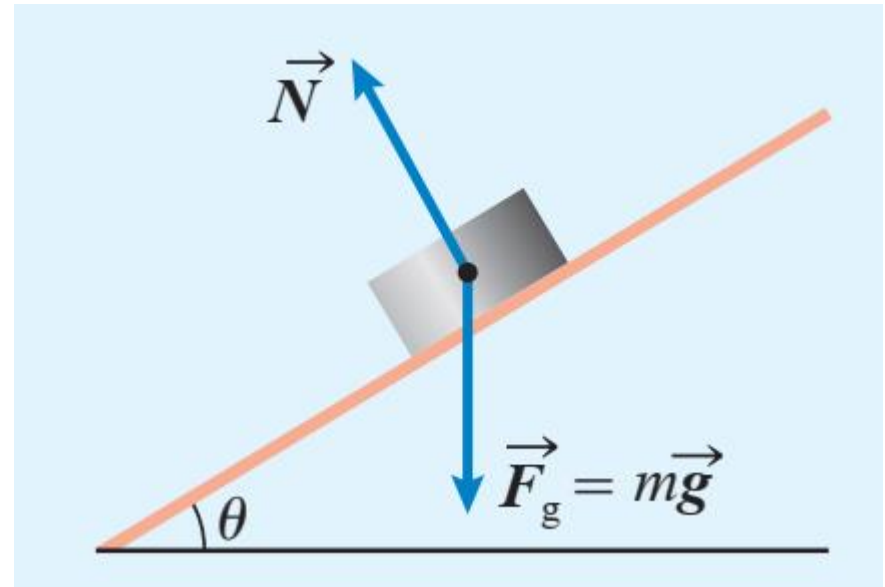


Chương 2

ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM



PGS.TS. Lê Công Hảo

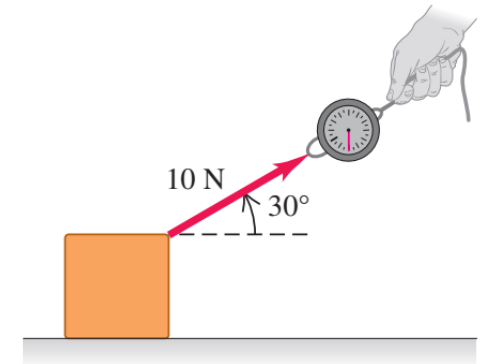
2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

1) Khái niệm về lực:

– Là **sự tương tác** của 2 đối tượng hoặc giữa nó với môi trường.

– Kí hiệu: \vec{F} (Force)

– Đơn vị đo: (N) $1 \text{ N} \equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$



2) Khái niệm về khối lượng:

– Là chỉ số về lượng vật chất tạo thành vật thể.

– Mức quán tính của vật và mức độ hấp dẫn của vật đối với vật khác.

– Kí hiệu: m

– Đơn vị: (kg)

$$a \propto \frac{1}{m}$$



3) Các lực trong tự nhiên

Fundamental Forces

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Forces/funfor.html>

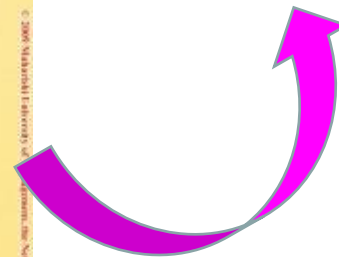
Strong		Force which holds nucleus together	Strength 1	Range (m) 10^{-15} (diameter of a medium sized nucleus)	Particle gluons, π (nucleons)
Electro-magnetic			Strength $\frac{1}{137}$	Range (m) Infinite	Particle photon mass = 0 spin = 1
Weak		neutrino interaction induces beta decay	Strength 10^{-6}	Range (m) 10^{-18} (0.1% of the diameter of a proton)	Particle Intermediate vector bosons W^+ , W^- , Z_0 , mass > 80 GeV spin = 1
Gravity			Strength 6×10^{-39}	Range (m) Infinite	Particle graviton ? mass = 0 spin = 2

Có 4 loại lực tương tác:

- Lực tương tác mạnh
- Lực tương tác yếu
- Lực tương tác điện từ
- Lực tương tác hấp dẫn



Cuộc sống & khám phá

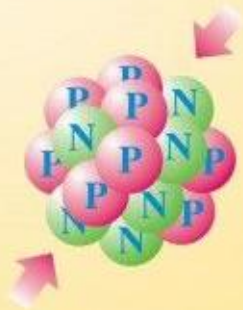


Electro-magnetism

Weak Interaction

Strong Interaction

Gravitation



2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

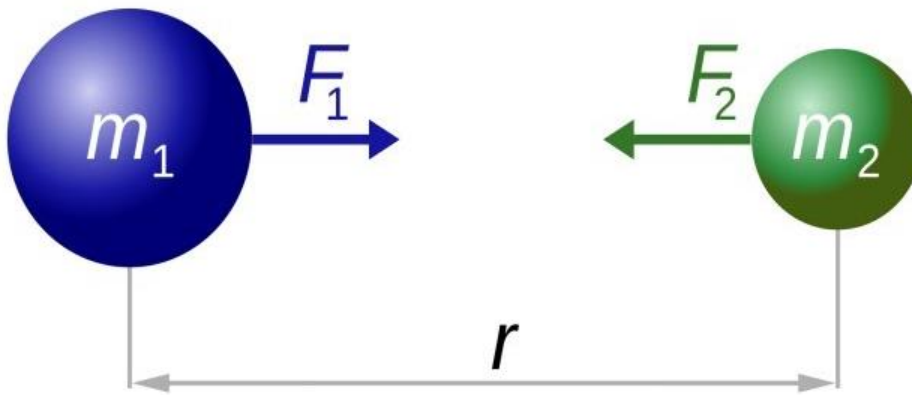
4) Các lực cơ học: a) Lực hấp dẫn – trọng lực:

Lực hấp dẫn giữa 2 chất điểm:

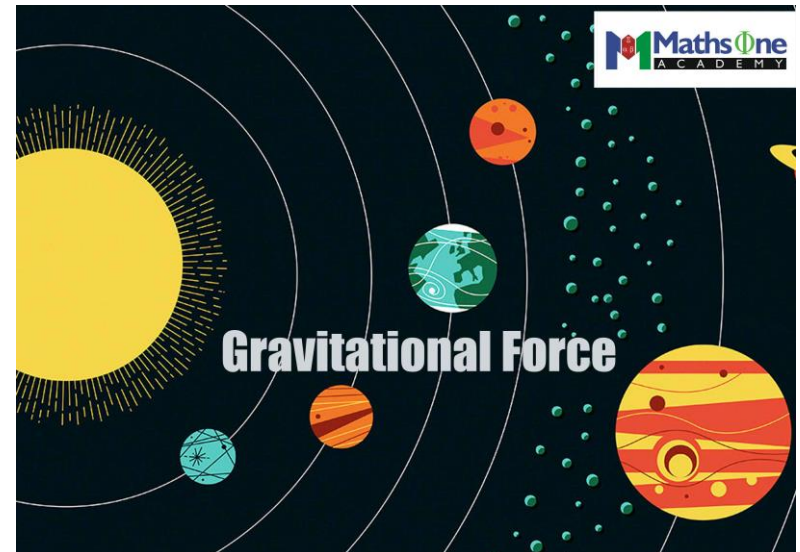
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\vec{F}_{\text{hd}} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

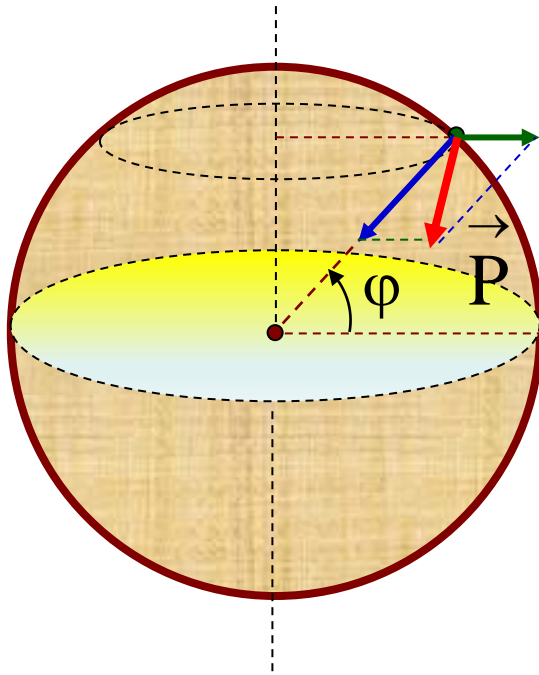


2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

4) Các lực cơ học: a) Lực hấp dẫn – trọng lực:

Trọng lực: Là lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng vào vật.

Ảnh hưởng của cỡ tự quay quanh trục của TĐ là không đáng kể,



$$P \approx F = G \frac{Mm}{r^2} = mg$$

$$g = G \frac{M}{r^2}$$

g là gia tốc trọng trường hay gia tốc rơi tự do.

Ở sát bề mặt TĐ:

Ở độ cao h :

$$g = G \frac{M}{(R + h)^2} = g_0 \frac{R^2}{(R + h)^2}$$

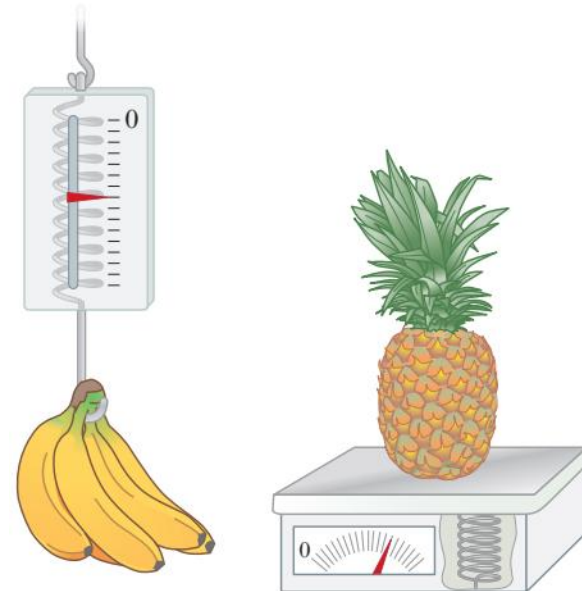
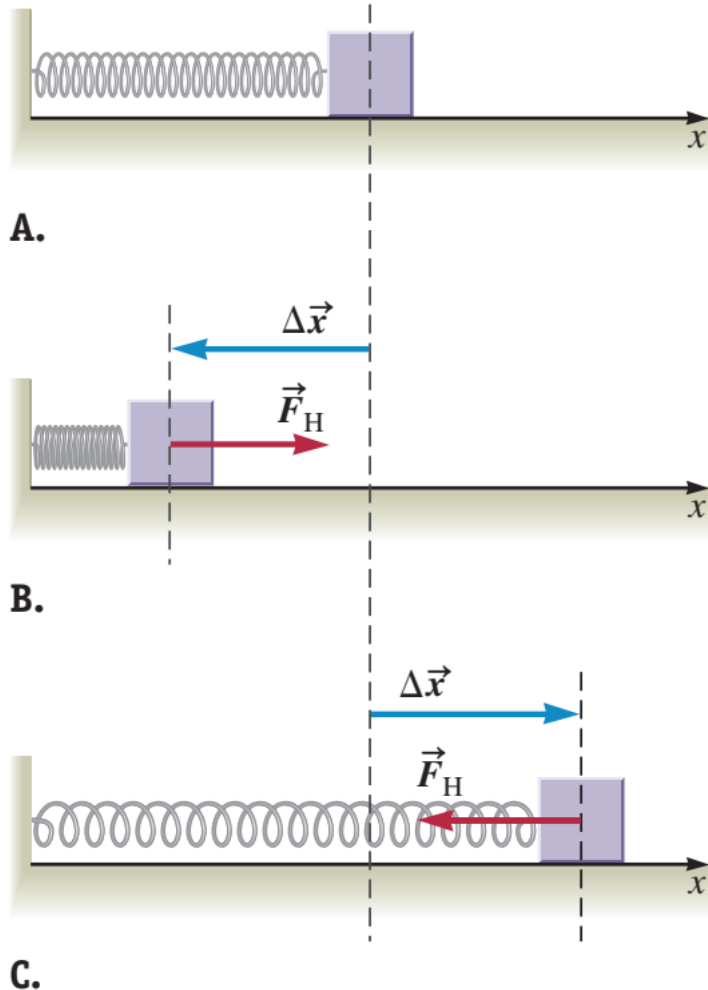
$$g_0 = G \frac{M}{R^2} \approx 9,8 \text{ m/s}^2$$

2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

4) Các lực cơ học: b) Lực đàn hồi:

- Xuất hiện khi vật bị biến dạng.
- Ngược chiều với chiều biến dạng.
- Tỉ lệ với độ biến dạng.

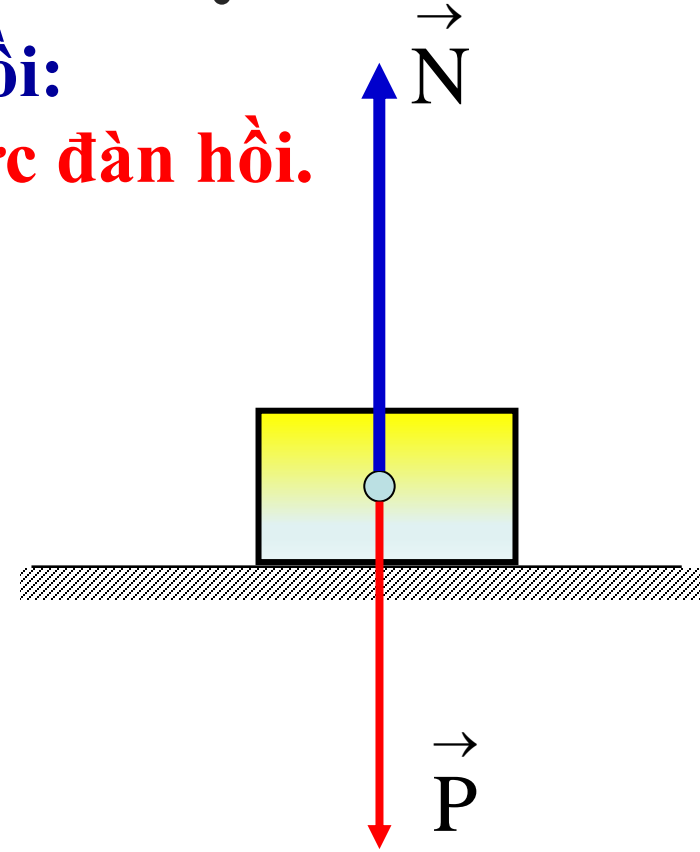
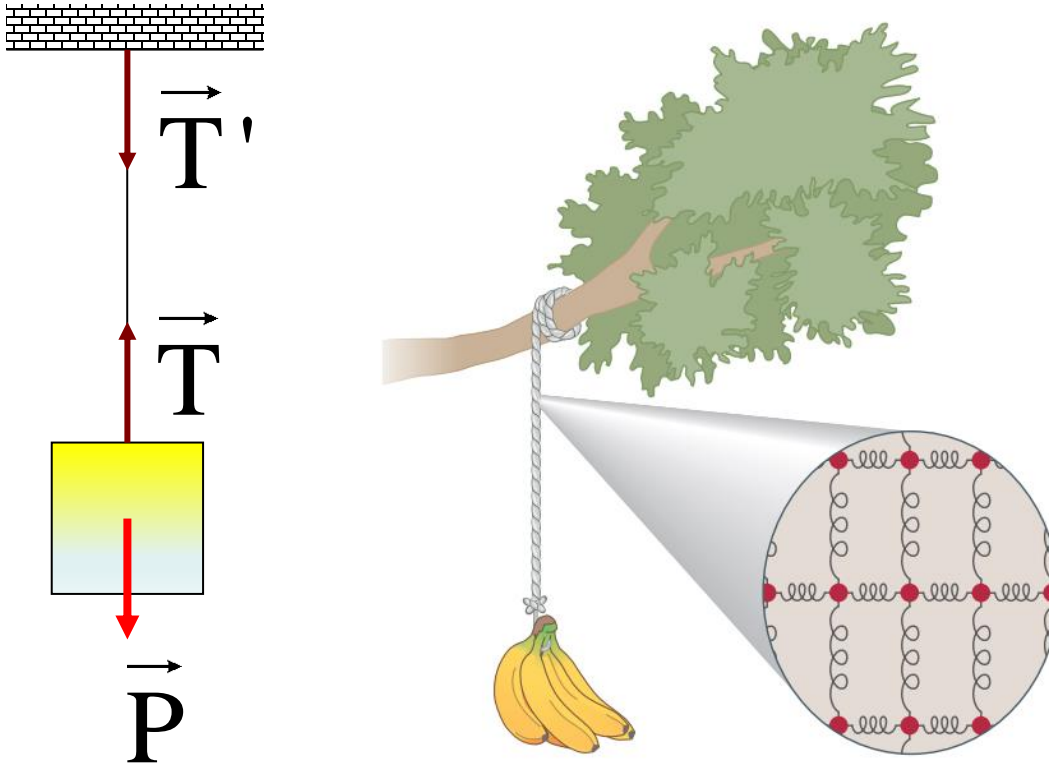
$$\vec{F}_{\text{dh}} = -k\Delta\vec{\ell} = -k\vec{x}$$



2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

4) Các lực cơ học: b) Lực đàn hồi:

Bản chất lực căng dây là lực đàn hồi.

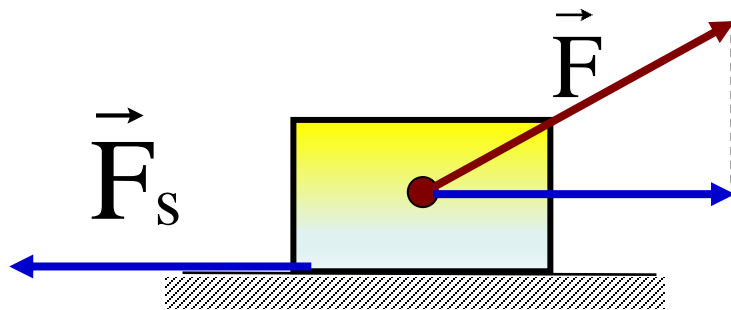
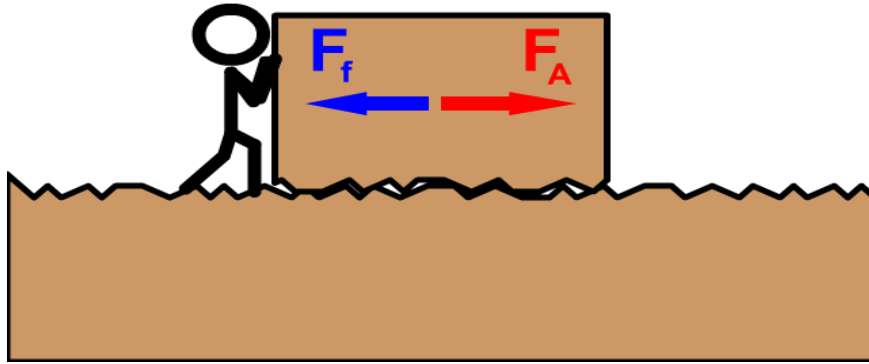


Lực tự nhiên (Phản lực pháp tuyến) của mặt tiếp xúc có bản chất là lực đàn hồi.

2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

c) Lực ma sát:

4) Các lực cơ học:



$$F_s = F_t \leq \mu_s N$$

- Cân bằng với thành phần tiếp tuyến của ngoại lực và có giá trị giới hạn.

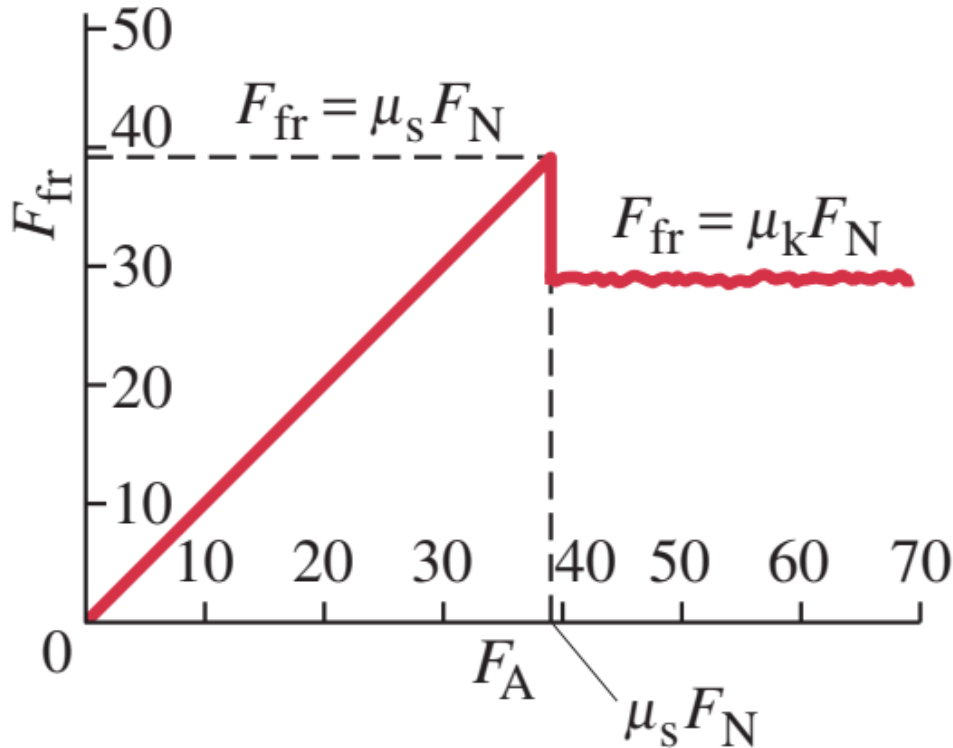


Lực ma sát tĩnh (nghỉ):

- Xuất hiện khi vật có xu hướng trượt trên mặt tiếp xúc.
- Ngược chiều với xu hướng chuyển động.

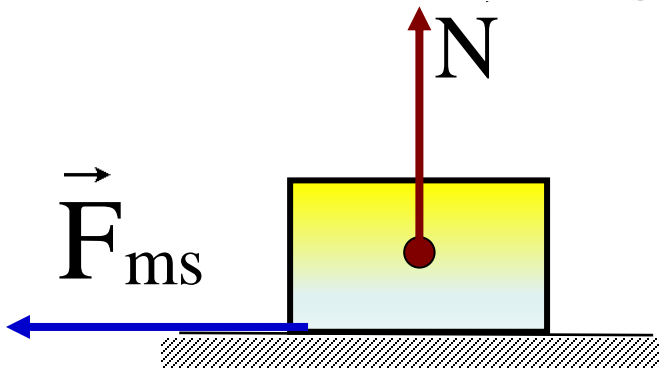
2.1- LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG

4) Các lực cơ học: c) Lực ma sát:



Lực ma sát động:

- Xuất hiện khi vật trượt (hoặc lăn) trên mặt tiếp xúc.
- Ngược chiều chuyển động.
- Tỷ lệ với áp lực của mặt tiếp xúc.



$$F_{fr} = \mu_k N$$

$$F_{msL} = \mu_L N$$

$$\mu_L < \mu_t \leq \mu_n$$

2.2. CÁC ĐỊNH LUẬT NEWTON

1. Định luật Newton I:

Một vật thể sẽ giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều nếu như không có một lực nào tác dụng lên nó hoặc nếu như tổng các lực tác dụng lên nó bằng 0

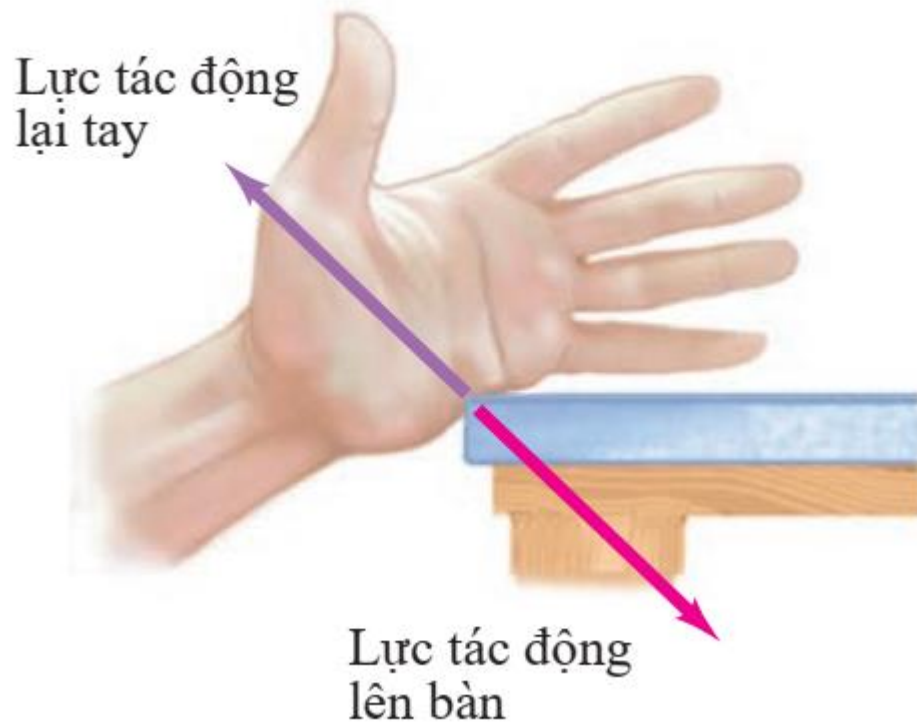
$$\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$$

2. Định luật Newton II:

Biến thiên động lượng của một vật theo thời gian tỉ lệ với tổng lực tác dụng lên vật, và có hướng là hướng của tổng lực.

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

3. Định luật Newton III:



$$\vec{\mathbf{F}} = -\vec{\mathbf{F}}'$$

2.2. TT Các lực cơ học:

Hấp dẫn –
trọng lực

$$\vec{F}_{\text{hd}} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$

$$P = G \frac{Mm}{r^2} = mg$$

Đàn hồi

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

Ma sát

Trượt

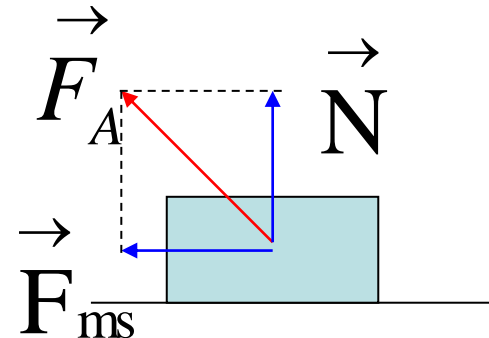
Nghỉ

Lăn

$$F_{\text{fr}} = \mu_k N$$

$$F_{\text{fr}} \leq \mu_s N$$

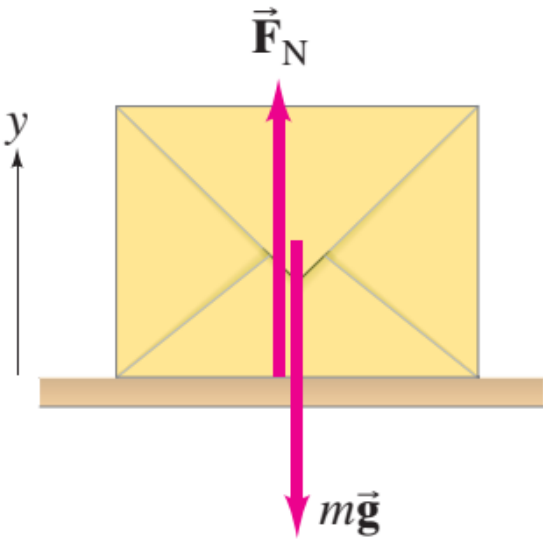
$$F_{\text{msL}} = \mu_L N$$



Chú ý đặc điểm và biểu thức định lượng của các lực.



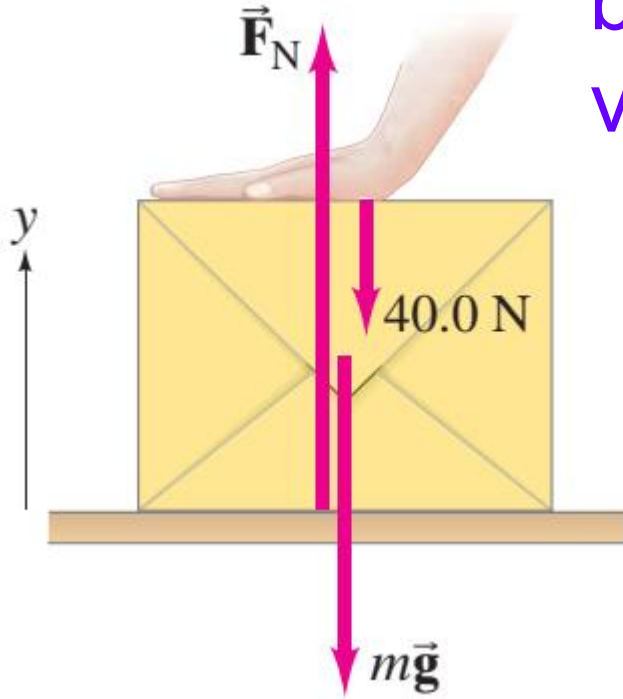
Tính lực cần thiết để dừng xe đang chạy với vận tốc $v_0 = 100 \text{ km/h}$ tại vị trí 55 m như hình vẽ?



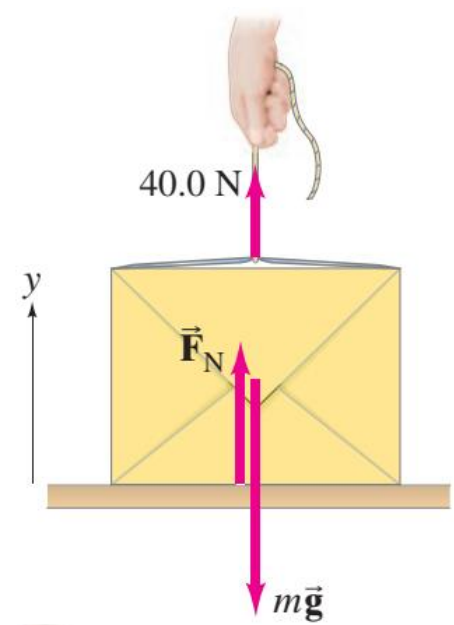
Một hộp quà có $m = 10 \text{ kg}$ được đặt đứng yên trên mặt bàn, cho $g \sim 9,8 \text{ m/s}^2$

a. Xác định trọng lực và lực tự nhiên?

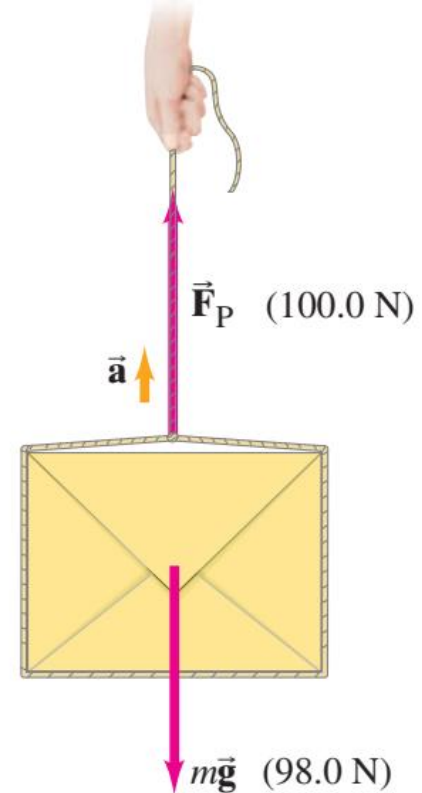
b. Tác động 1 lực 40 N xuống vật, xác định phản lực?

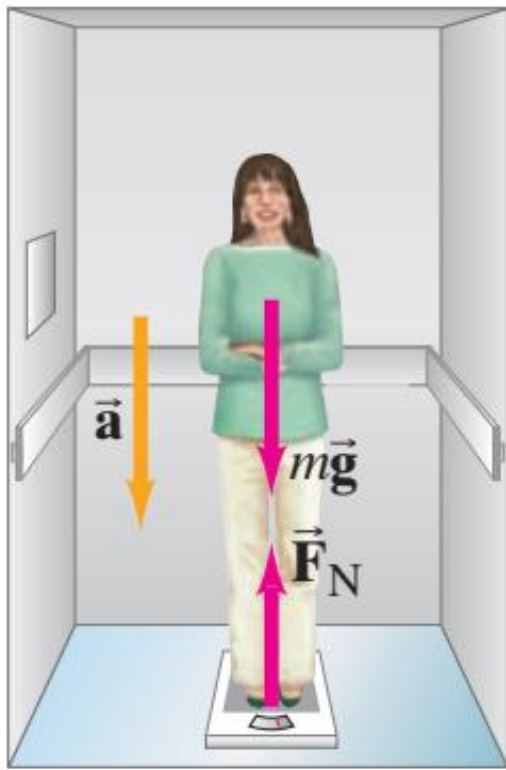


b. Kéo vật lên với 1 lực 40 N, xác định phản lực?



c. Kéo vật lên với 1 lực 100 N, xác định gia tốc?

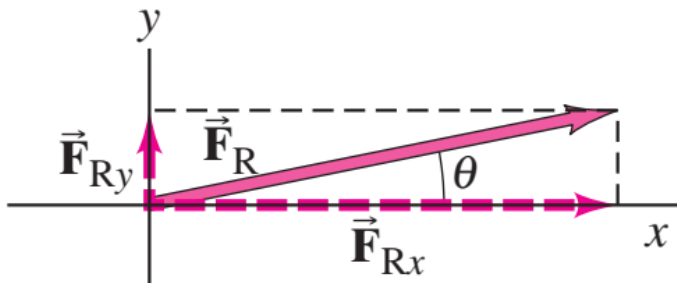
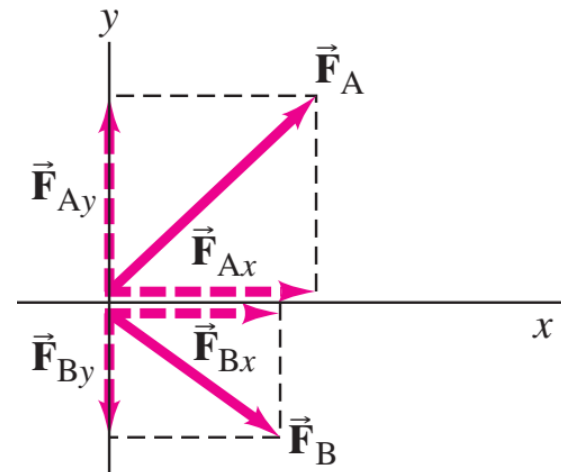
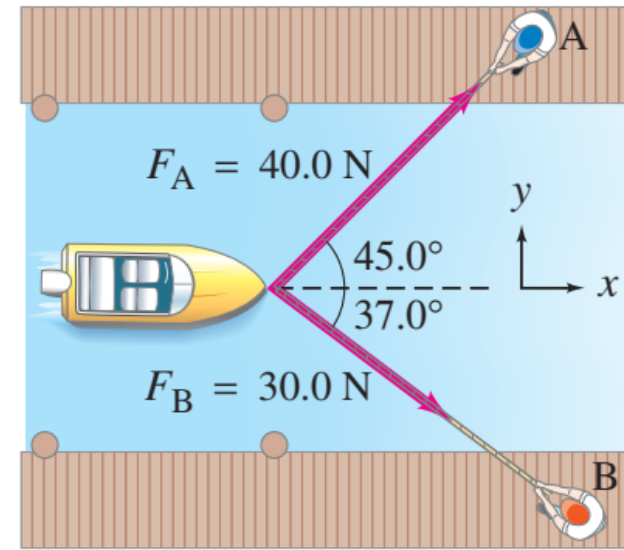




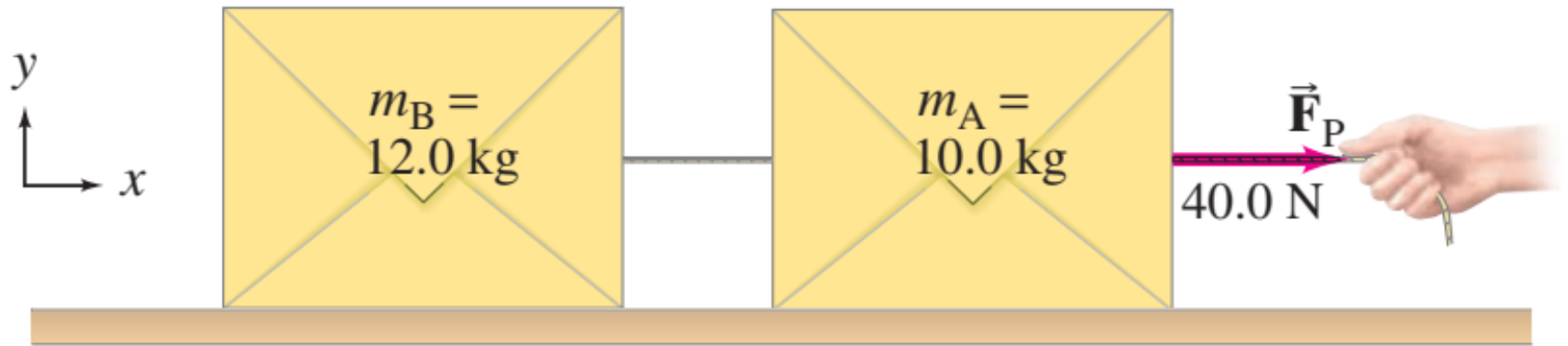
Một phụ nữ 65 kg đứng trên 1 cân điện tử và đang sử dụng thang máy đi xuống với gia tốc $0,2.g$.

- Hãy tính khối lượng mà cân đọc được?
- Giả sử thang máy xuống với vận tốc 2 m/s, hãy tính khối lượng cân đọc được?

Tính tổng lực tác động lên chiếc thuyền nhỏ theo hình vẽ?

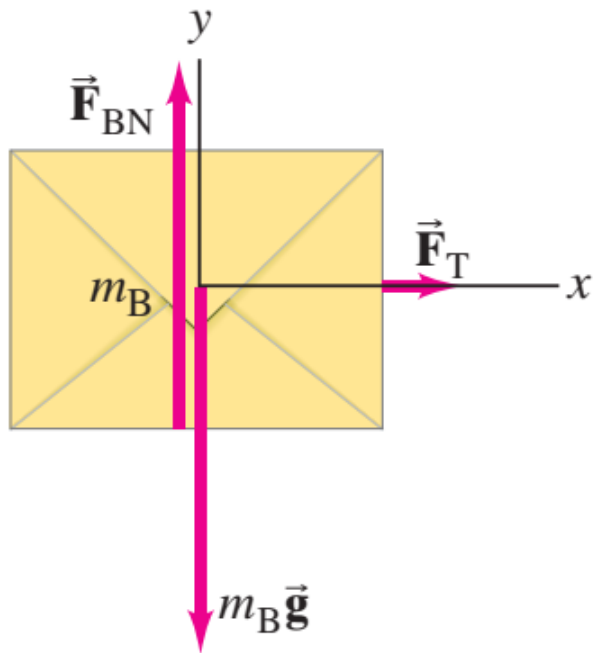
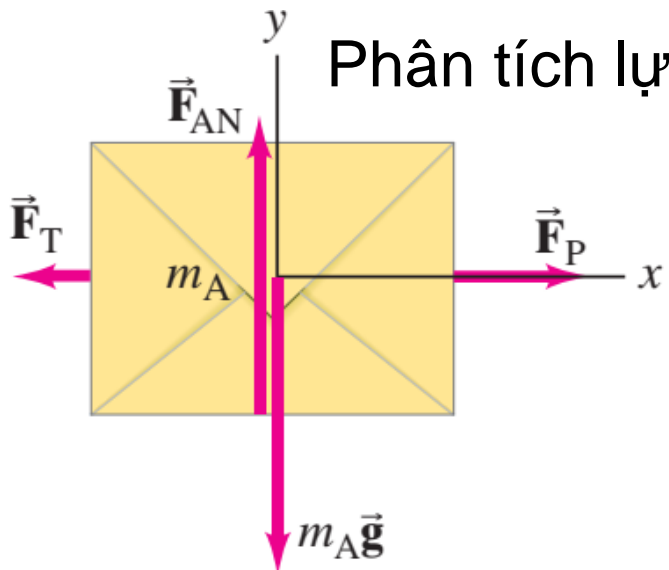


Bài toán bỏ qua lực ma sát.

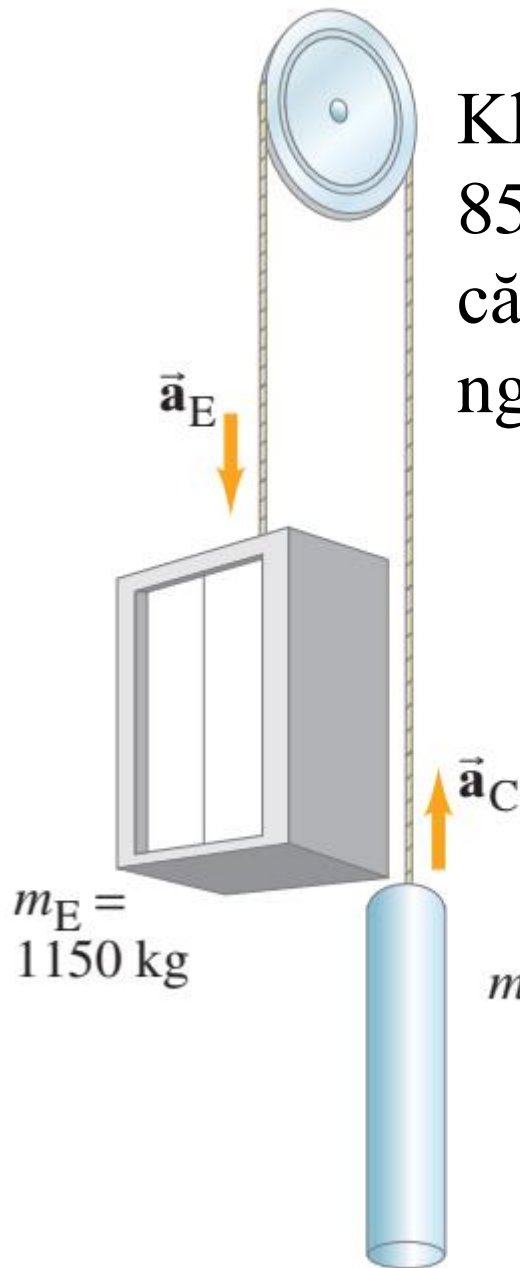


Hai vật A và B kết nối nhau bằng sợi dây có khối lượng không đáng kể nằm trên MP có ma sát không đáng kể. Tác động lực kéo 40 N như hình vẽ. Xác định gia tốc và lực căng dây nối hai vật này? Biết vật A có khối lượng 10 kg và vật B có khối lượng 12 kg .

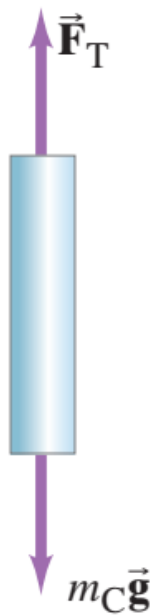
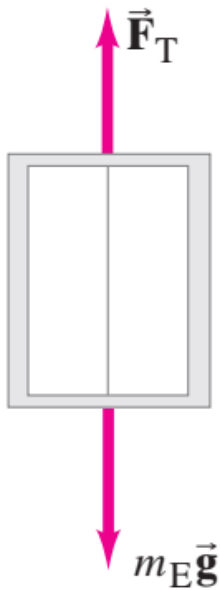
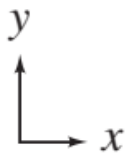
Phân tích lực:



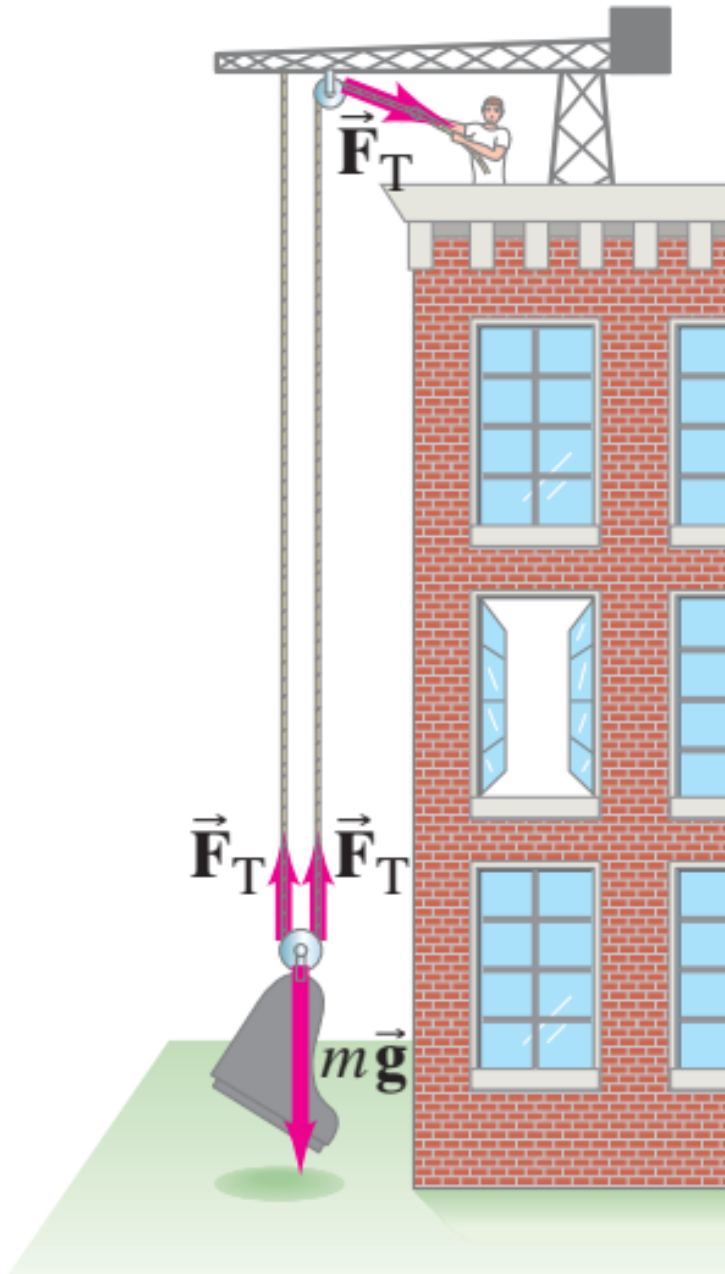
Khối lượng thang máy khi chưa có người là 850 kg. Hãy tính gia tốc thang máy và lực căng dây (bỏ qua 1 số hiệu ứng phụ) khi có người ~ 1150 kg

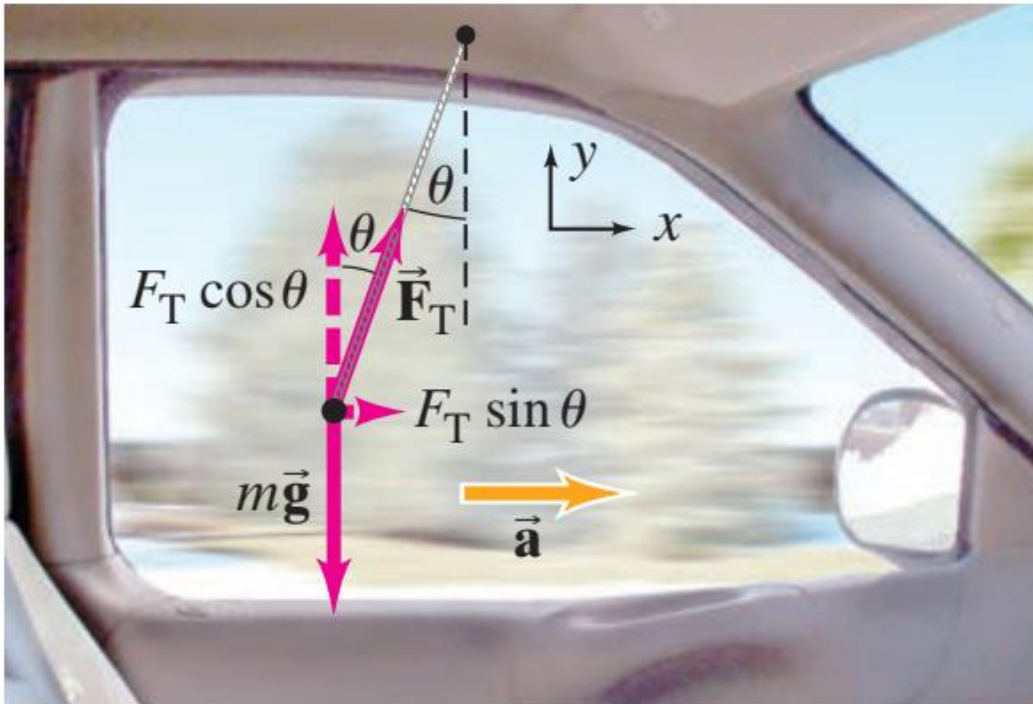
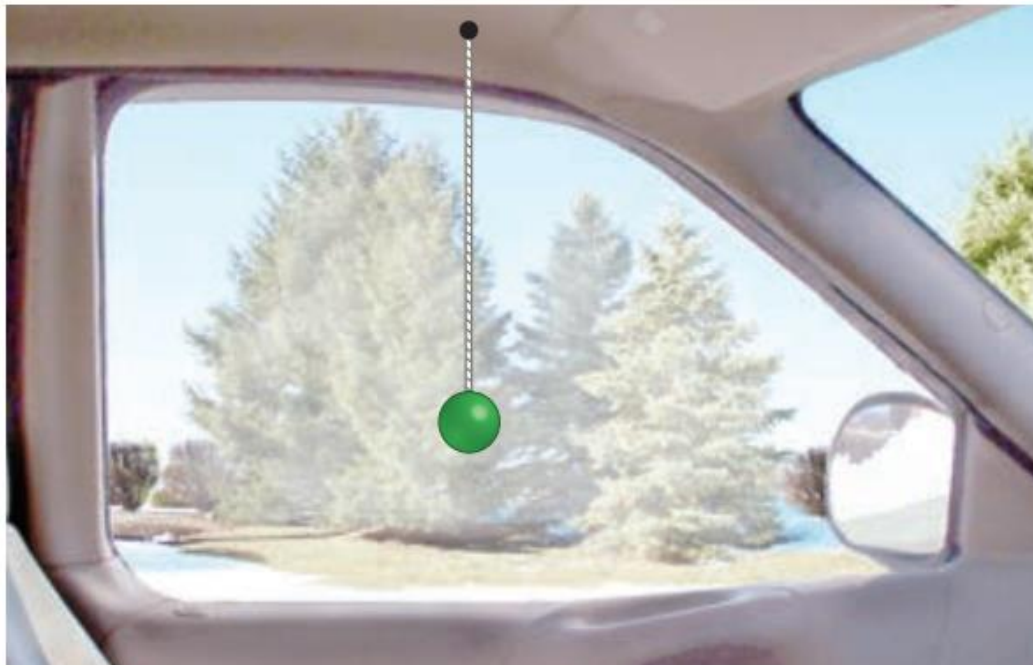


Chọn gốc tọa độ như hình vẽ



Lợi ích của ròng rọc





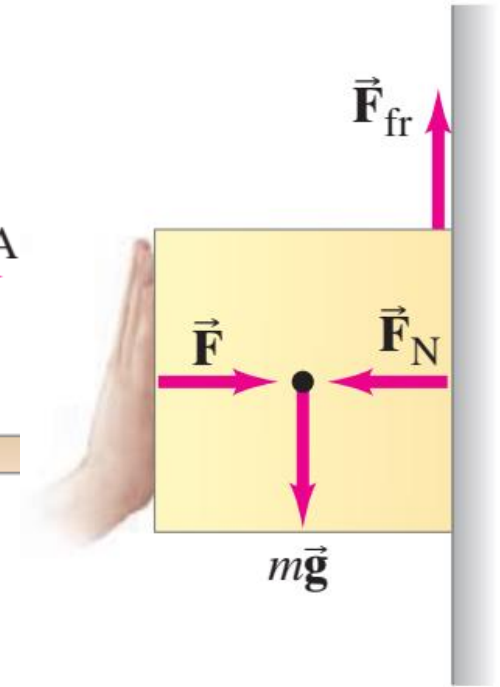
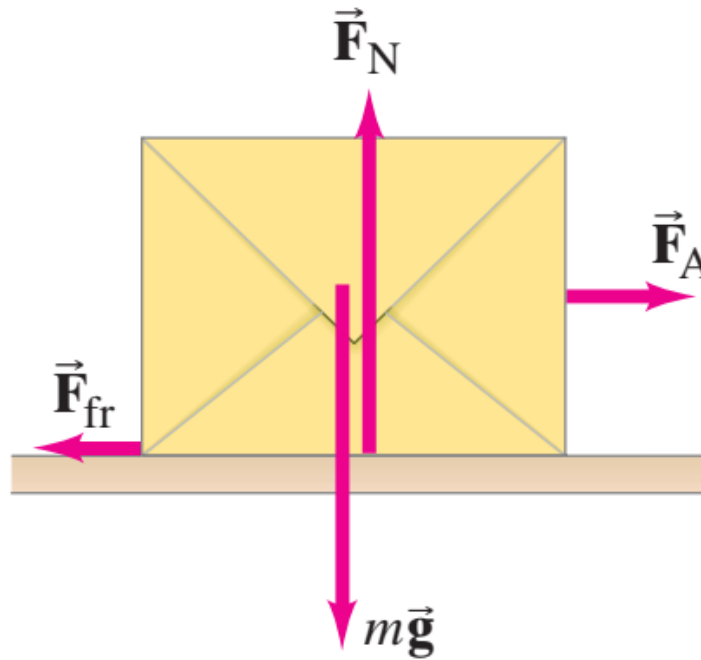
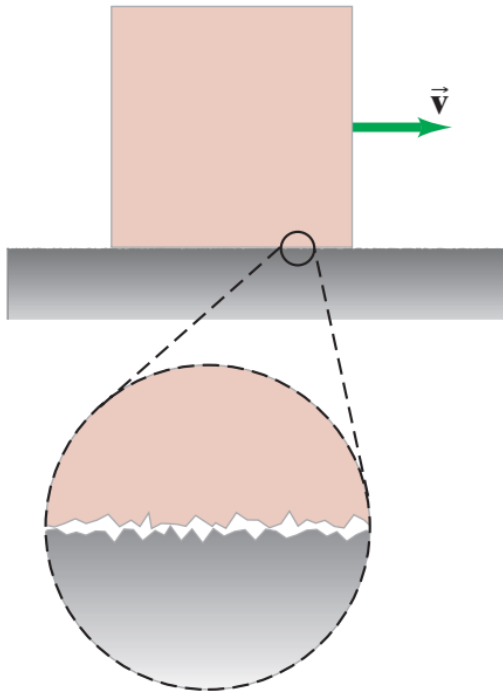
Tính góc θ :

- Xe có gia tốc hằng số $a = 1,2 \text{ m/s}^2$
- Xe chuyển động vận tốc không đổi $v = 90 \text{ km/h}$

a. Xe có gia tốc hằng số $a = 1,2 \text{ m/s}^2$

b. vận tốc không đổi $v = 90 \text{ km/h}$

Bài toán lực ma sát.

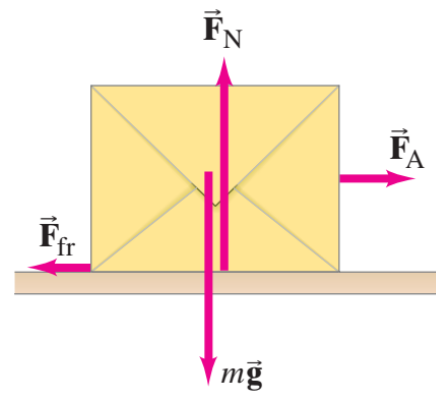


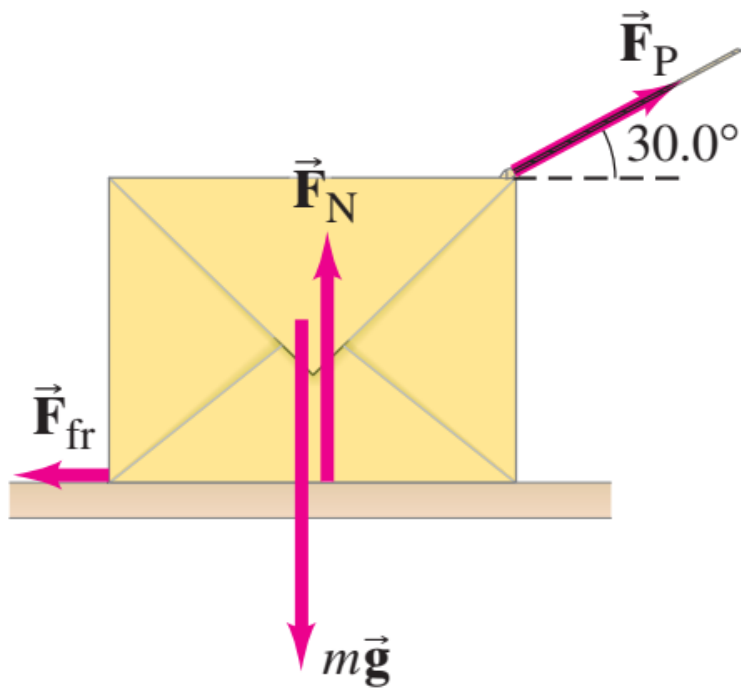
Cho $m = 10 \text{ kg}$, $\mu_s = 0,4$ và $\mu_k = 0,3$. Xác định lực ma sát khi F_A có độ lớn 0, 10, 20, 38 và 40 N?

fr = friction: ma sát

μ_s : ma sát nghỉ

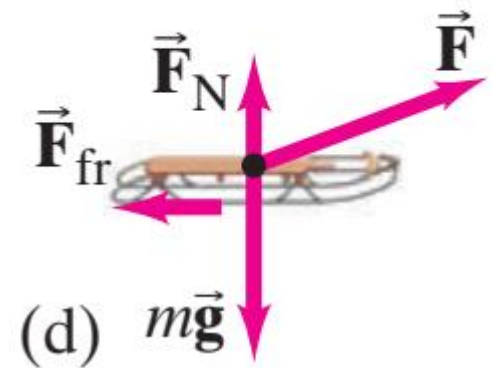
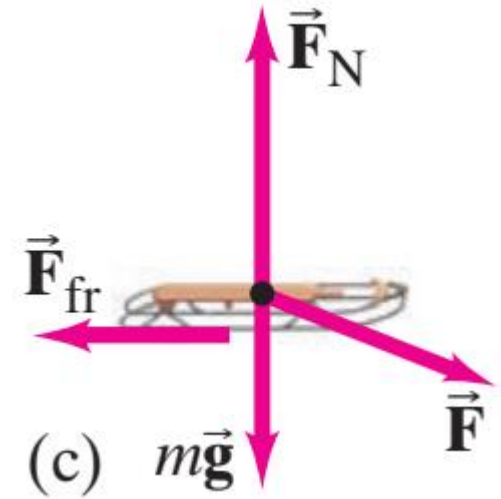
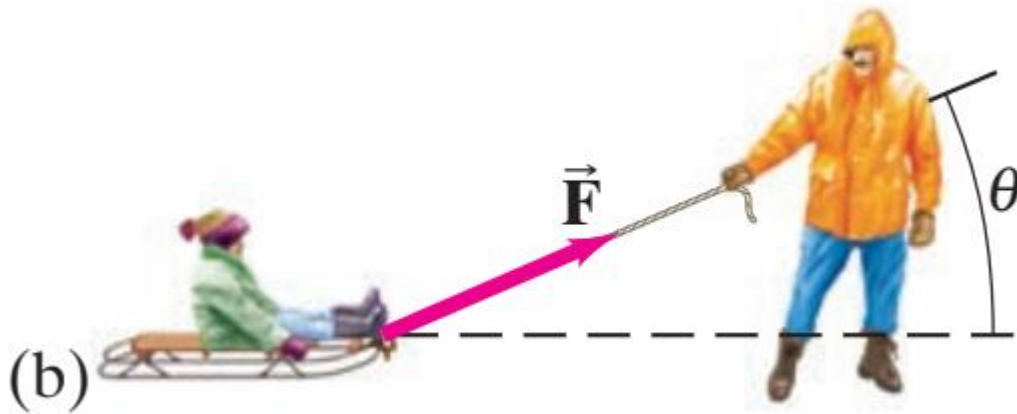
μ_k : ma sát trượt

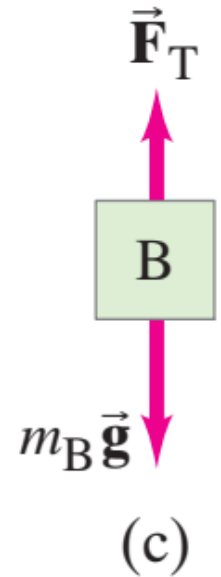
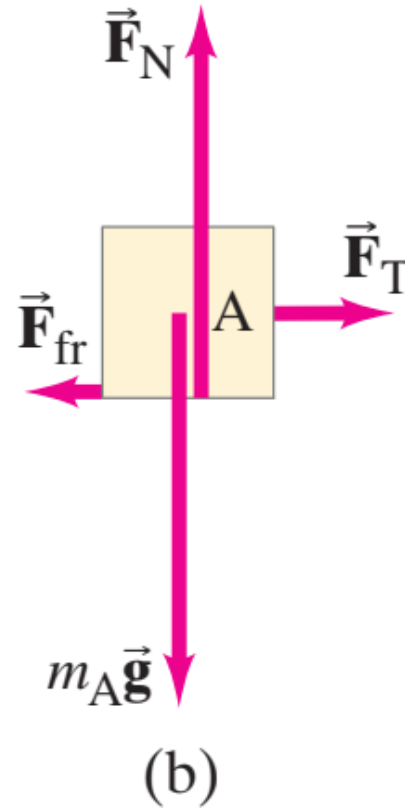
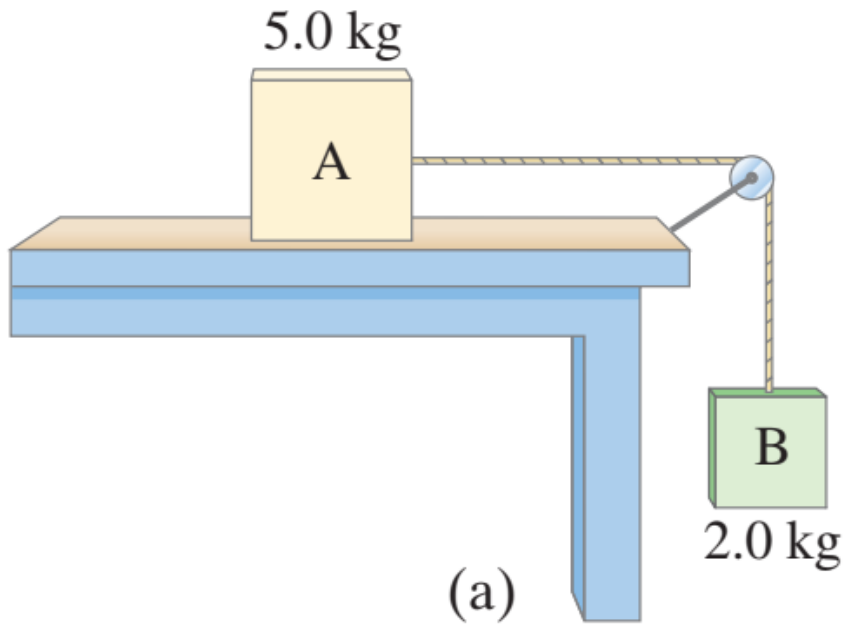




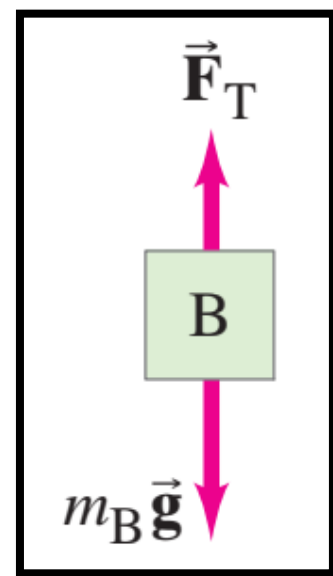
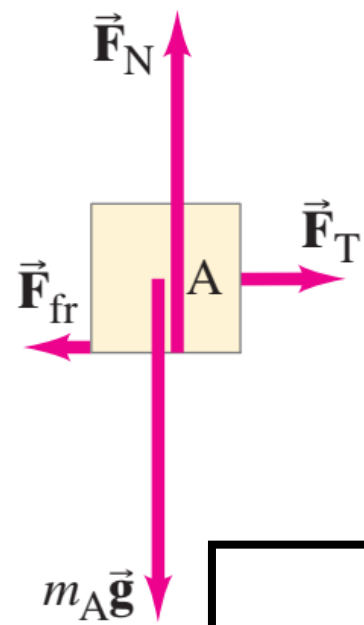
Cho $m = 10 \text{ kg}$, $\mu_k = 0,3$. Xác định lực ma sát và gia tốc khi F_p có độ lớn 40 N ?

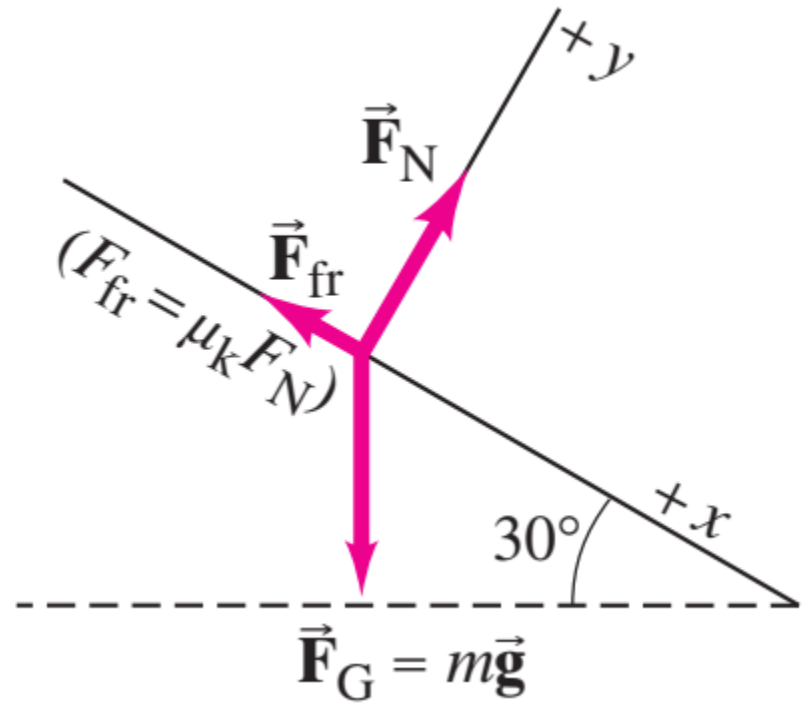
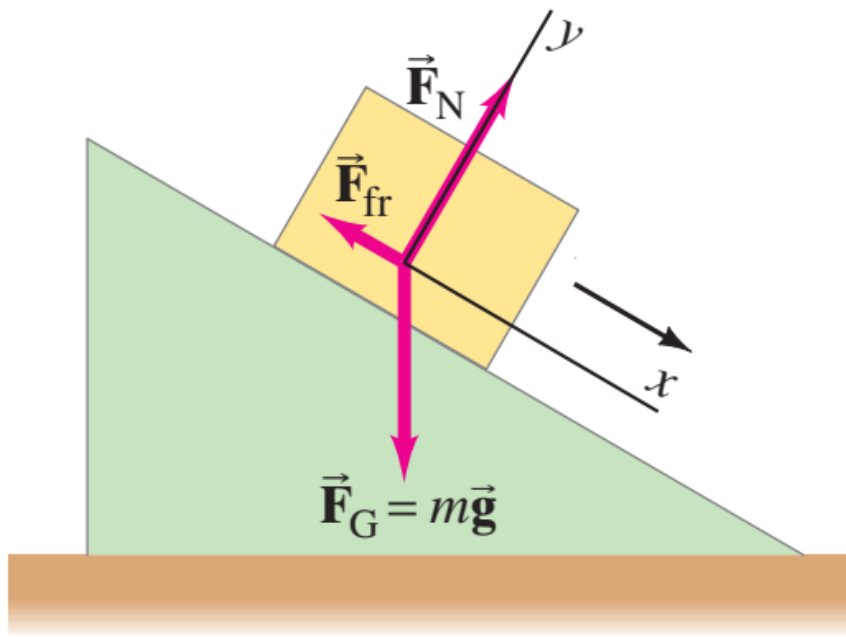
Vật di chuyển → Ma sát trượt, a hay b tốn ít lực?



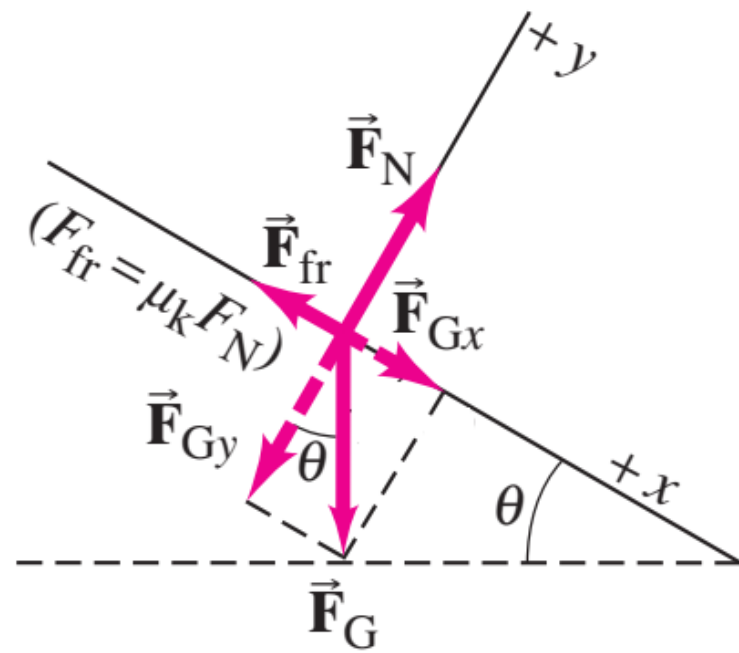


$\mu_k=0,2$. Xác định lực căng dây và gia tốc?





Tính gia tốc vật có khối lượng m trượt trên mp nghiêng 1 góc 30°



2.3. TT PP ĐỘNG LỰC HỌC

B1: Phân tích các lực tác dụng lên vật.

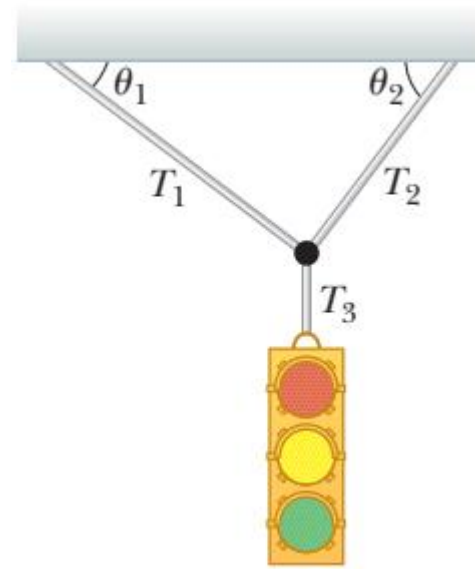
B2: Áp dụng phương trình cơ bản:

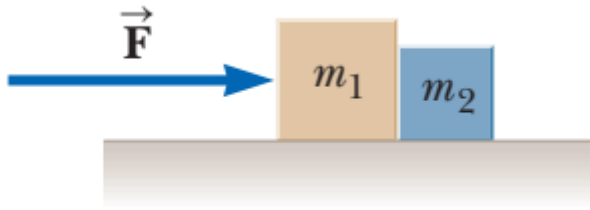
$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

B3: Chiếu lên các trục tọa độ.

B4: Giải hệ pt và biện luận kết quả.

Đèn tín hiệu giao thông được treo như hình vẽ, biết $\theta_1 = 37^\circ$ $\theta_2 = 53^\circ$, trọng lực 122 N, biết dây sẽ đứt khi vượt quá 100 N. Hỏi đèn giao thông có bị rơi không?

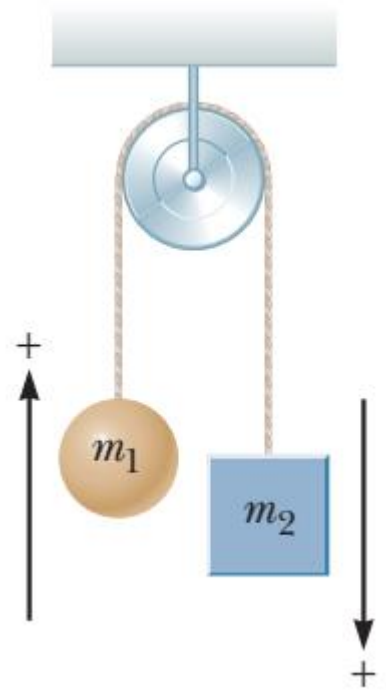




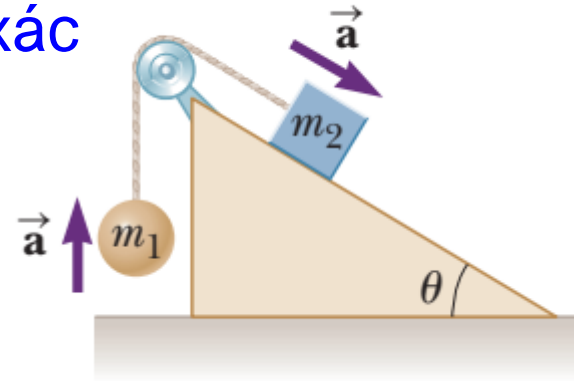
Cho hệ vật gồm m_1 và m_2 biết $m_1 > m_2$ tác động 1 lực F vào m_1 bỏ qua ma sát:

- Gia tốc hệ vật
- Xác định độ lớn lực tương tác giữa 2 vật?

Cho hệ vật gồm m_1 và m_2 và ròng rọc, xác định gia tốc hệ vật và lực căng dây?



Cho hệ vật gồm m_1 và m_2 và ròng rọc, xác định gia tốc hệ vật và lực căng dây?



Cho hệ vật gồm m_1 và m_2 và ròng rọc, m_1 được gia tốc a , xác định gia tốc hệ vật và lực căng dây?

