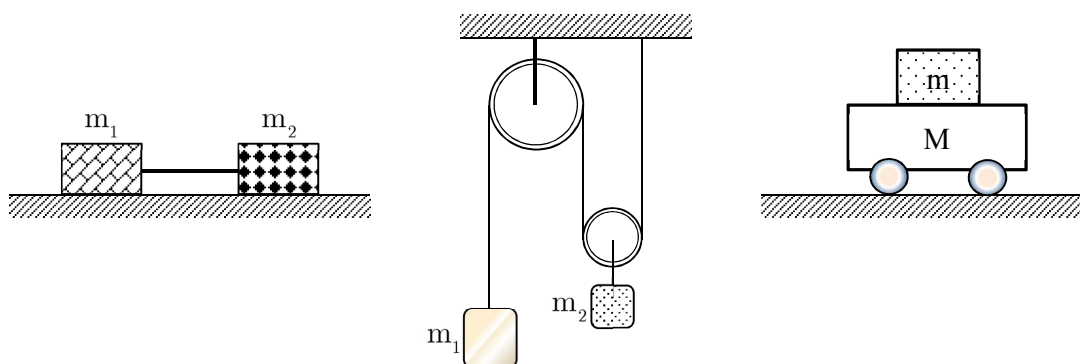


Dạng 3. Chuyển động của hệ vật



- Hệ vật: là tập hợp gồm hai vật trở lên liên kết với nhau.
- Đối với hệ vật, lực tác dụng bao gồm:
 - + Nội lực: lực tác dụng giữa các vật trong hệ.
 - + Ngoại lực: lực tác dụng của vật bên ngoài hệ lên các vật bên trong hệ.
- Gia tốc chuyển động của hệ:
$$\vec{a}_{\text{hệ}} = \frac{\sum \vec{F}_{\text{ng}}}{m_{\text{hệ}}} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$
- Các hệ thường gặp: Hệ vật liên kết với nhau bằng dây nối, hệ vật liên kết qua ròng rọc, hệ vật chồng lên nhau,.....



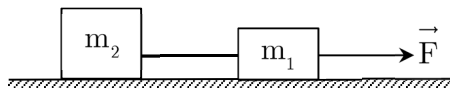
- Nếu các vật liên kết với nhau bằng dây nối, dây không giãn, nhẹ thì các vật trong hệ sẽ chuyển động cùng một gia tốc của hệ (gia tốc bằng nhau):
$$\vec{a}_{\text{hệ}} = \frac{\sum \vec{F}_{\text{ng}}}{m_{\text{hệ}}} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$
 với $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots$ là các ngoại lực tác dụng lên các vật trong hệ. Lúc này, ta khảo sát riêng lẻ từng vật trong hệ với $a_1 = a_2 = \dots = a_{\text{hệ}}$. Từ đó xác định các lực khác theo yêu cầu của đề bài.
- Nếu các vật trong hệ liên kết với nhau qua ròng rọc, ta cần chú ý: đầu dây luôn qua ròng rọc động đi được quãng đường s thì vật treo vào ròng rọc động đi được quãng đường là $\frac{s}{2}$. Vận tốc và gia tốc cũng theo tỉ lệ đó.
- Nếu hệ gồm hai vật chồng lên nhau thì khi có chuyển động tương đối, ta cần khảo sát từng vật riêng rẽ. Khi không có chuyển động tương đối, ta có thể xem hệ là một vật khi khảo sát.
- Cần phối hợp với các công thức động học và động lực học để giải bài toán.

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 573. Một đầu máy xe lửa có khối lượng $M = 40$ tấn kéo theo một toa xe khối lượng 20 tấn chuyển động trên đường nằm ngang với gia tốc không đổi $0,25 \left(\text{m/s}^2 \right)$. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường ray là $\mu = 0,025$. Cho $g = 10 \left(\text{m/s}^2 \right)$. Tính lực phát động của đầu máy và lực căng của thanh nối đầu máy với toa xe ?

ĐS: $F_k = 30000(N)$; $T = 10000(N)$.

Bài 574. Cho hệ như hình vẽ bên: $m_1 = 2(kg)$; $m_2 = 3(kg)$. Hệ số ma sát giữa các vật và mặt bàn đều có giá trị bằng 0,2. Một lực kéo $F = 12(N)$ đặt vào vật khối lượng m_1 theo phương song song với mặt bàn. Cho $g = 10(m/s^2)$. Hãy tính:



a/ Gia tốc của mỗi vật ?

b/ Lực căng của dây ?

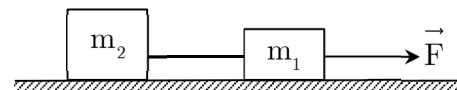
c/ Biết dây chịu một lực căng tối đa là $10(N)$. Hỏi lực kéo F có trị số tối đa là bao nhiêu để dây không bị đứt ?

ĐS: a/ $a_1 = a_2 = 0,4(m/s^2)$. b/ $T = 7,2(N)$. c/ $F = 16,6(N)$.

Bài 575. Cho hai vật $m_1 = 5(kg)$; $m_2 = 10(kg)$ nối với nhau bằng một dây nhẹ, đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Tác dụng lúc nằm ngang $F = 18(N)$ lên vật m_1 . Lấy $g = 10(m/s^2)$.

a/ Phân tích lực tác dụng lên từng vật và dây ? Tính vận tốc và quãng đường mỗi vật sau khi bắt đầu chuyển động $2(s)$?

b/ Biết dây chịu lực căng tối đa là $15(N)$. Hỏi khi hai vật chuyển động, dây có bị đứt hay không ?



c/ Tìm độ lớn lực kéo F để dây bị đứt ?

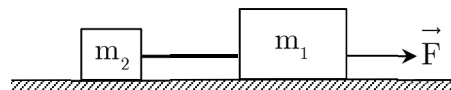
d/ Kết quả câu c có thay đổi không, nếu hệ số ma sát trượt giữa m_1 và m_2 với sàn là μ ?

ĐS: a/ $v = 2,4(m/s)$; $s = 2,4(m)$. b/ Không. c/ $F \geq 22,5(N)$. d/ Không.

Bài 576. Cho hệ như hình vẽ bên: $m_1 = 50(kg)$; $m_2 = 10(kg)$. Bỏ qua ma sát. Lấy $g = 10(m/s^2)$.

a/ Tính lực căng của dây, vận tốc và quãng đường đi được sau $2(s)$ kể từ lúc bắt đầu chuyển động ?

b/ Nếu dây chịu lực tối đa $5(N)$ thì dây có đứt không ?



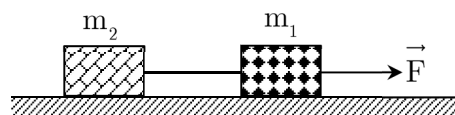
c/ Tìm độ lớn của F để dây bị đứt ?

d/ Nếu cho hệ số ma sát giữa hai mặt phẳng tiếp xúc của vật và đường là $\mu = 0,1$. Tìm lực căng của dây và vận tốc của vật sau $2(s)$?

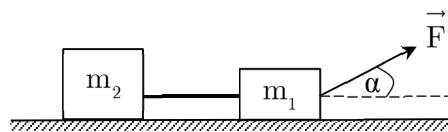
ĐS: a/
$$\begin{cases} T = 3(N) \\ v = 0,6(m/s) \\ s = 0,6(m) \end{cases} \quad c/ F = 30(N). \quad d/ \begin{cases} T = 3(N) \\ v = 0,4(m/s) \end{cases}$$

Bài 577. Cho cơ hệ như hình vẽ. Biết khối lượng m_1, m_2 , hệ số ma sát trượt của hai vật μ_1, μ_2 và lực căng tối đa T_o của dây. Tìm độ lớn của lực \vec{F} đặt lên m_1 (\vec{F} hướng dọc theo dây) để dây không bị đứt ?

ĐS: $F \leq \frac{(m_1 + m_2)T_o + m_1 m_2 (\mu_1 - \mu_2)g}{m_2}$.



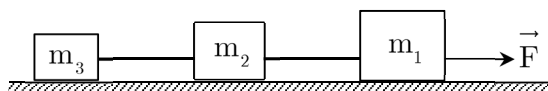
Bài 578. Cho hệ như hình vẽ bên, biết $m_1 = 1(\text{kg})$; $m_2 = 2(\text{kg})$; $F = 6(\text{N})$; $\alpha = 30^\circ$ và lấy $g = 10(\text{m/s}^2)$; $\sqrt{3} = 1,7$; hệ số ma sát giữa vật và sàn là $\mu = 0,1$.



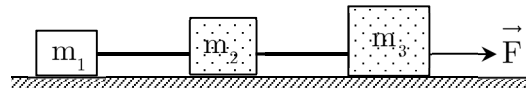
- a/ Tính gia tốc của mỗi vật và lực căng của dây ?
 b/ Tính quãng đường mỗi vật đi được trong giây thứ 3 kể từ khi bắt đầu chuyển động ?
ĐS: $a_1 = a_2 = 0,8(\text{m/s}^2)$; $T = 3,6(\text{N})$.

Bài 579. Cho hệ như hình vẽ bên, biết $m_1 = 3(\text{kg})$; $m_2 = 2(\text{kg})$; $m_3 = 1(\text{kg})$; $F = 12(\text{N})$. Bỏ qua ma sát và khối lượng dây nối. Tính gia tốc của mỗi vật và lực căng của dây nối các vật ?

ĐS: $\begin{cases} a_1 = a_2 = a_3 = 2(\text{m/s}^2) \\ T_1 = 6(\text{N}); T_2 = 2(\text{N}) \end{cases}$

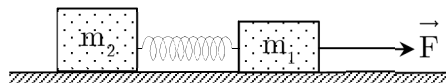


Bài 580. Ba vật nằm trên mặt phẳng nằm ngang, ma sát giữa vật tiếp xúc không đáng kể và được nối với nhau như hình vẽ. Chúng được kéo về phía phải bởi một lực có độ lớn $F = 67(\text{N})$. Cho biết $m_1 = 12(\text{kg})$; $m_2 = 24(\text{kg})$; $m_3 = 31(\text{kg})$.



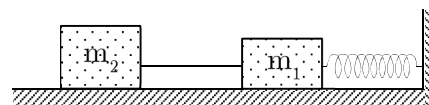
- a/ Tính gia tốc của từng vật và của hệ ?
 b/ Tính các sức căng của các sợi dây ?
ĐS: a/ $a = 1(\text{m/s}^2)$. b/ $T_1 = 12(\text{N})$; $T_2 = 36(\text{N})$.

Bài 581. Cho hệ vật như hình bên, biết $m_1 = 7(\text{kg})$; $m_2 = 5(\text{kg})$; $F = 9(\text{N})$ tác dụng vào vào m_2 thì lò xo dãn ra $3(\text{cm})$.



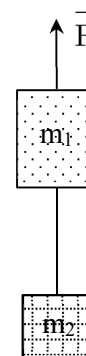
- a/ Tính độ cứng của lò xo ?
 b/ Nếu thay lò xo bằng một sợi dây chịu được lực căng cực đại là $4,5(\text{N})$ thì dây có đứt không ? Bỏ qua khối lượng của lò xo và ma sát.
ĐS: $k = 175(\text{N/m})$.

Bài 582. Trên mặt phẳng ngang nhẵn có hai vật $m_1 = 1(\text{kg})$; $m_2 = 2(\text{kg})$ nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ không dãn như hình vẽ. Vật m_1 bị kéo theo phương ngang bởi một lò xo đang bị dãn thêm một đoạn $\Delta x = 2(\text{cm})$. Độ cứng của lò xo là $k = 300(\text{N/m})$.



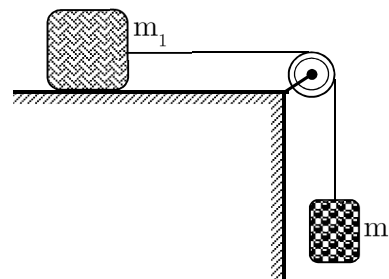
- a/ Tính gia tốc của của các vật ?
 b/ Tính lực do dây tác dụng lên vật có khối lượng m_2 ?
ĐS: $2(\text{m/s}^2)$; $2(\text{N})$.

Bài 583. Cho hệ như hình vẽ, biết $m_1 = 1(\text{kg})$; $m_2 = 0,5(\text{kg})$. Cho $g = 10(\text{m/s}^2)$. Tính độ lớn của lực kéo F và lực căng dây nối trong các trường hợp sau:
 a/ Các vật đi lên với vận tốc không đổi.



b/ Vật có khối lượng m_2 đi lên nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ đạt vận tốc $0,5 \text{ (m/s)}$ sau khi đi được 25 (cm) .

ĐS: a/ $\begin{cases} F = 15 \text{ (N)} \\ T = 5 \text{ (N)} \end{cases}$ b/ $\begin{cases} F = 15,75 \text{ (N)} \\ T = 5,25 \text{ (N)} \end{cases}$



Bài 584. Cho cơ hệ như hình vẽ, biết

$m_1 = 1,6 \text{ (kg)}$; $m_2 = 0,4 \text{ (kg)}$.

a/ Bỏ qua ma sát, tìm lực căng dây và lực nén lên trục ròng rọc ?

b/ Nếu hệ số ma sát giữa mặt phẳng ngang và m_1 là $\mu = 0,1$. Tìm lực căng dây và vận tốc các vật sau khi bắt đầu chuyển động được $0,5 \text{ (s)}$. Tính lực nén lên trục ròng rọc ?

ĐS: a/ $\begin{cases} T = 3,2 \text{ (N)} \\ Q = 4,25 \text{ (N)} \end{cases}$ b/ $\begin{cases} T = 3,52 \text{ (N)} \\ v = 0,6 \text{ (m/s)} \\ Q = 5 \text{ (N)} \end{cases}$

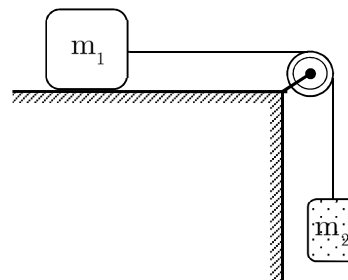
Bài 585. Cho cơ hệ như hình vẽ, biết $m_1 = 1 \text{ (kg)}$; $m_2 = 250 \text{ (g)}$.

Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc, bỏ qua ma sát ở ròng rọc, hệ số ma sát giữa vật m_1 và sàn là $\mu = 0,4$. Ban đầu hệ được giữ đứng yên.

a/ Thả cho hệ tự do, hệ có chuyển động không ?

b/ Người ta thay m_2 bằng $m_3 = 500 \text{ (g)}$. Tính gia tốc và lực căng dây khi hệ chuyển động ?

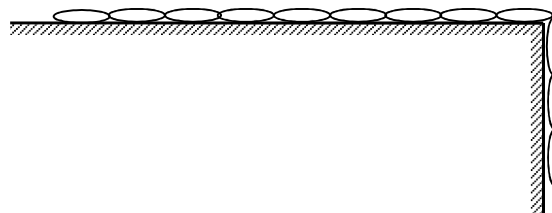
ĐS: $a = \frac{2}{3} \text{ (m/s}^2\text{)}$; $T = \frac{14}{3} \text{ (N)}$.



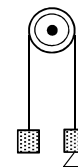
Bài 586. Xích có chiều dài $l = 1 \text{ (m)}$ nằm trên mặt bàn, một phần chiều dài l' thông xuống cạnh bàn. Hệ số ma sát giữa xích và bàn là $\mu = \frac{1}{3}$.

Tìm l' để xích bắt đầu trượt khỏi bàn ?

ĐS: $l' = 0,25 \text{ (m)}$.



Bài 587. Ở hai đầu dây vắt qua một ròng rọc nhẹ cố định, người ta treo hai vật có khối lượng bằng nhau là 240 (g) . Phải thêm một khối lượng bằng bao nhiêu vào một trong hai đầu dây để hệ thống chuyển động được 160 (cm) trong 4 (s) . Lấy $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$.



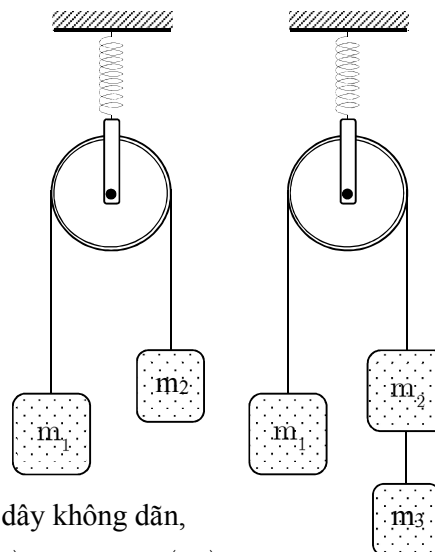
ĐS: $m = 10(g)$.

Bài 588. Một ròng rọc được treo vào đầu của một lò xo như hình

vẽ bên, biết $m_1 = 1,3(kg)$; $m_2 = 1,2(kg)$, dây không dẫn, bỏ qua ma sát, khối lượng dây và ròng rọc. Cho $g = 10(m/s^2)$.

- a/ Tính gia tốc của mỗi vật và lực căng dây ?
b/ Tính độ cứng của lò xo, biết lò xo dãn một đoạn $\Delta x = 2(cm)$?

ĐS: $0,4(m/s^2)$; $k = 1248(N/m)$.



Bài 589. Cho cơ hệ như hình vẽ: lò xo có độ cứng $k = 250(N/m)$, dây không dẫn, ròng rọc có khối lượng không đáng kể, $m_1 = m_2 = 0,5(kg)$, $m_3 = 0,2(kg)$

. Lấy $g = 10(m/s^2)$. Hãy tính:

- a/ Gia tốc của hệ thống ?
b/ Độ dãn của lò xo ?
c/ Sau khi đi được $3(s)$, dây nối giữa m_1 và m_2 bị đứt, hệ thống sẽ chuyển động ra sao ?

ĐS: a/ $a = \frac{5}{3}(m/s^2)$. b/ $\Delta l = 4,7(cm)$.

c/ Vật đi tiếp quãng đường $1,25(m)$ trong $0,5(s)$.

Bài 590. Cho cơ hệ như hình vẽ 1, biết $m_1 = m_2 = 1(kg)$ và có độ cao chênh nhau $2(m)$. Đặt thêm vật $m' = 500(g)$ lên vật m_1 . Bỏ qua ma sát, khối lượng của dây và ròng rọc. Tìm vận tốc của vật khi chúng ở ngang nhau ?

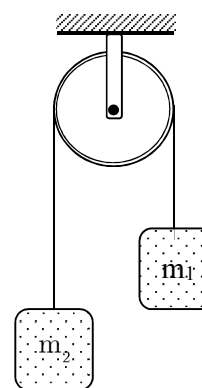
Lấy $g = 10(m/s^2)$.

ĐS: $v = 2(m/s)$.

Bài 591. Cho hệ như hình vẽ 1, biết $m_1 = 2m_2$ và lực căng của dây treo ròng rọc là $52,3(N)$. Tìm gia tốc chuyển động của mỗi vật, lực căng của dây và khối lượng của mỗi vật ? Cho $g = 9,8(m/s^2)$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của dây và ròng rọc.

ĐS: $a = 3,27(m/s^2)$; $T = 26,15(N)$; $m_1 = 4(kg)$; $m_2 = 2(kg)$.

Bài 592. Cho cơ hệ như hình vẽ 2, biết $m_1 = 3(kg)$; $m_2 = 12(kg)$ trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$, lấy $g = 10(m/s^2)$. Dây nhẹ không co dãn, bỏ qua ma sát ở ròng rọc. Ban đầu hệ được giữ yên, sau đó được thả tự do.



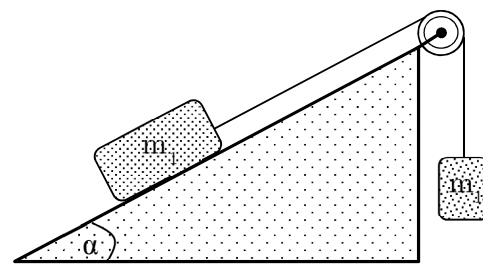
Hình 1

a/ Tìm gia tốc của vật m_1 và m_2 ?

b/ Tìm lực căng dây ?

ĐS: a/ $a = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. b/ $T = 36 \text{ (N)}$.

Bài 593. Cho cơ hệ như hình 2 : $m_1 = 130 \text{ (g)}$; m_2 trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng $\alpha = 30^\circ$, cho $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Dây nhẹ không dẫn, bỏ qua ma sát ở ròng rọc, người ta thấy m_2 đi lên dốc của mặt phẳng nghiêng với gia tốc không đổi $1,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$.



Hình 2

a/ Tính khối lượng m_2 và lực căng của dây ?

b/ Để vật m_2 có thể đứng yên trên mặt phẳng nghiêng thì ta phải thay đổi góc nghiêng của mặt phẳng nghiêng như thế nào ?

ĐS: a/ $m_2 = 170 \text{ (g)}$; $T = 1,105 \text{ (N)}$. b/ $\alpha = 50^\circ$.

Bài 594. Cho cơ hệ như hình vẽ 2, biết $m_1 = 2 \text{ (kg)}$; $m_2 = 5 \text{ (kg)}$, hệ số ma sát giữa m_2 và mặt phẳng nghiêng $\mu = 0,1$ và góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

a/ Vật m_2 sẽ chuyển động theo chiều nào khi bỏ qua ma sát ? Tìm quãng đường của mỗi vật sau 2 (s) ?

b/ Tính gia tốc của chuyển động (có ma sát) ? Suy ra vận tốc, quãng đường đi của mỗi vật sau 1 (s) đầu tiên ?

ĐS: $1,43 \text{ (m)}$; $0,069 \text{ (m/s}^2\text{)}$; $0,096 \text{ (m/s)}$; $0,048 \text{ (m)}$.

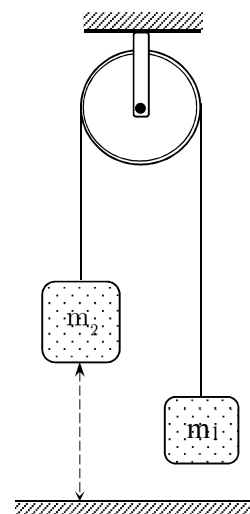
Bài 595. Cho hệ như hình vẽ, biết $m_1 = 2 \text{ (kg)}$; $m_2 = 3 \text{ (kg)}$. Bỏ qua ma sát của ròng rọc, khối lượng của dây nối không đáng kể, dây không co giãn. Lúc đầu hệ thống đứng yên, m_2 cách mặt đất $0,6 \text{ (m)}$. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

a/ Tính vận tốc của m_2 khi nó sắp chạm vào mặt đất ?

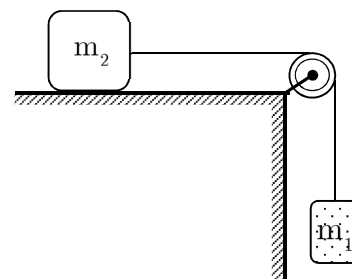
b/ Tính thời gian kể từ lúc hệ bắt đầu chuyển động đến khi m_2 sắp chạm đất ?

c/ Giả sử lúc vật m_2 đạt vận tốc 2 (m/s) thì dây nối bị đứt. Mô tả chuyển động của từng vật và tính độ cao cực đại mà m_1 đạt được ? Cho lúc bắt đầu chuyển động thì vật m_1 cách mặt đất $0,5 \text{ (m)}$.

ĐS: a/ $v = 1,55 \text{ (m/s)}$. b/ $t = 0,77 \text{ (s)}$. c/ $h_{\max} = 0,8 \text{ (m)}$.



Bài 596. Một vật có khối lượng $m_1 = 1,5 \text{ (kg)}$ nối với vật có khối lượng $m_2 = 2,5 \text{ (kg)}$ bằng một sợi dây không dẫn vắt qua một ròng rọc cố định và kéo vật này chuyển động trên mặt bàn nằm ngang có hệ số ma sát trượt $\mu = 0,2$. Lúc đầu giữ cho hệ vật nằm yên, sau đó thả cho hệ chuyển động tự do như hình vẽ. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$.



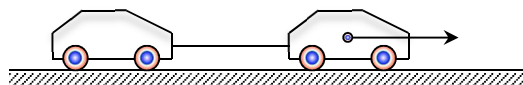
a/ Hỏi khi hai vật đạt vận tốc 2 (m/s) thì độ dời của vật bao nhiêu ?

b/ Tìm thời gian chuyển động của hệ vật ?

c/ Sau $2(s)$ dây bị đứt, tìm quãng đường vật 2 đi được sau khi đứt dây ?

ĐS: $0,08(m)$; $0,8(s)$; $2,5(m)$.

Bài 597. Hai xe có khối lượng $m_1 = 500(kg)$; $m_2 = 1000(kg)$ nối với nhau bằng một dây xích nhẹ, chuyển động trên đường nằm ngang. Hệ số ma sát lăn của mặt đường và xe (I), xe (II) lần lượt là $\mu_1 = 0,1$ và $\mu_2 = 0,05$. Xe (I) kéo xe (II) và sau khi bắt đầu chuyển động $10(s)$ hai xe đi được quãng đường $25(m)$.

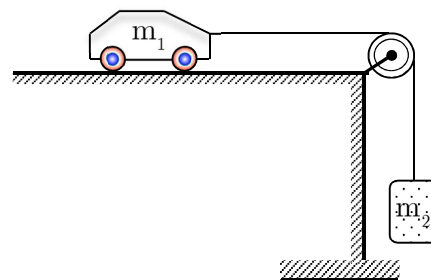


a/ Tìm lực kéo của động cơ xe (I) và lực căng của dây ?

b/ Sau đó xe (I) tắt máy. Hỏi xe (II) phải hãm phanh với lực hãm bao nhiêu để dây xích chùng nhưng xe (II) không tiến lại gần xe (I)? Khi này xe sẽ đi thêm quãng đường bao nhiêu trước khi dừng lại ?

ĐS: a/ $F_k = 1750(N)$; $T = 1000(N)$. b/ $F_h = 500(N)$; $s = 12,5(m)$.

Bài 598. Xe lăn $m_1 = 500(g)$ và vật $m_2 = 200(g)$ nối bằng dây qua ròng rọc nhẹ như hình vẽ. Tại thời điểm ban đầu, m_1 và m_2 có vận tốc $v_0 = 2,8(m/s)$, m_1 đi sang trái và m_2 đi lên. Bỏ qua mọi ma sát và lấy $g = 9,8(m/s^2)$.

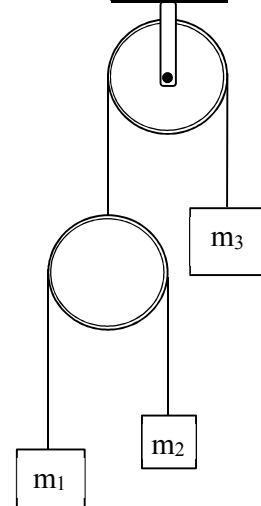


a/ Độ lớn và hướng của vận tốc xe lúc $t = 2(s)$?

b/ Vị trí xe lúc $t = 2(s)$ và quãng đường xe đã đi được sau thời gian $2(s)$?

ĐS: a/ $v = -2,8(m/s)$; hướng sang phải. b/ $x = 0$ (gốc tọa độ) và $s = 2,8(m)$.

Bài 599. Cho hệ như hình vẽ: $m_1 = 3(kg)$; $m_2 = 2(kg)$; $m_3 = 5(kg)$. Tìm gia tốc mỗi vật và lực căng của các dây nối. Lấy $g = 10(m/s^2)$.



ĐS: a/
$$\begin{cases} a_1 = -1,8(m/s^2) \\ a_2 = 2,2(m/s^2) \\ a_3 = 0,2(m/s^2) \end{cases}$$

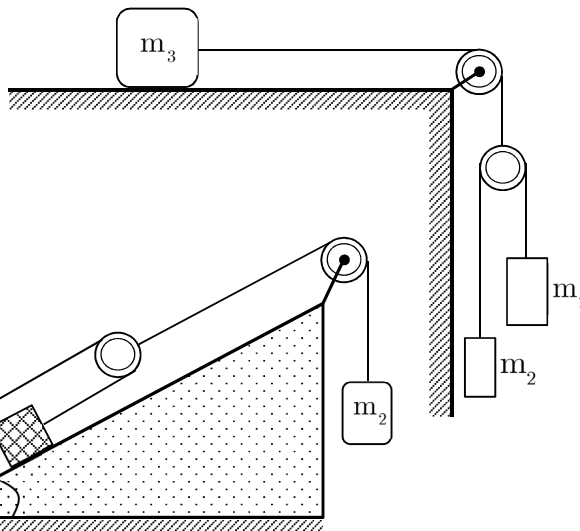
b/
$$\begin{cases} T_1 = T_2 = 24(N) \\ T_3 = 48(N) \end{cases}$$

Bài 600. Cho cơ hệ như hình vẽ:

$$m_1 = 1(\text{kg}); m_2 = 2(\text{kg}); m_3 = 4(\text{kg}).$$

Bỏ qua ma sát. Tìm gia tốc của vật m_1 ? Cho $g = 10(\text{m/s}^2)$.

ĐS: $a_1 = 2(\text{m/s}^2)$.

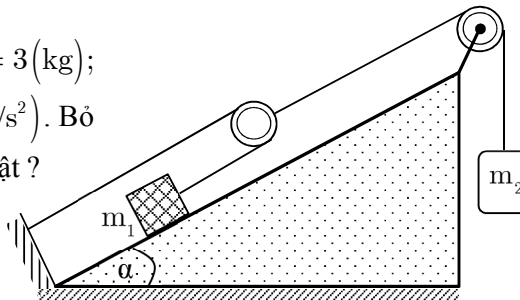


Bài 601. Cho cơ hệ như hình vẽ, biết: $m_1 = 3(\text{kg})$;

$$m_2 = 2(\text{kg}); \alpha = 30^\circ; g = 10(\text{m/s}^2).$$

Bỏ qua ma sát. Tính gia tốc của mỗi vật?

ĐS: $\begin{cases} a_1 = -1,42(\text{m/s}^2) \\ a_2 = -0,71(\text{m/s}^2) \end{cases}$.



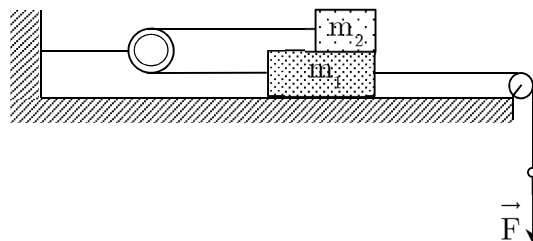
Bài 602. Cho cơ hệ như hình vẽ: $m_1 = m_2$. Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 , giữa m_1 và sàn là $\mu = 0,3$;

$$F = 60(\text{N}), a = 4(\text{m/s}^2).$$

a/ Tìm lực căng T của dây nối ròng rọc với tường?

b/ Thay F bằng vật có $P = F$. Lực căng T có thay đổi không?

ĐS: a/ $T = 2T_2 = 42(\text{N})$. b/ Không.



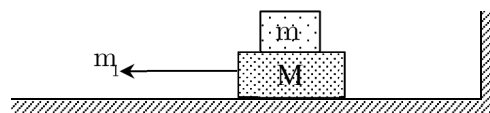
Bài 603. Cho cơ hệ như hình vẽ. Hệ số ma sát giữa m và M, giữa M và sàn là μ . Tìm F để M chuyển động đều, nếu:

a/ m đứng yên trên M?

b/ m nối với tường bằng một sợi dây nằm ngang?

c/ m nối với M bằng một sợi dây nằm ngang qua một ròng rọc gắn vào tường?

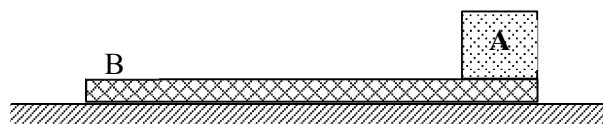
ĐS: a/ $F = \mu(M + m)g$. b/ $F = \mu(M + 2m)g$. c/ $F = \mu(M + 3m)g$.



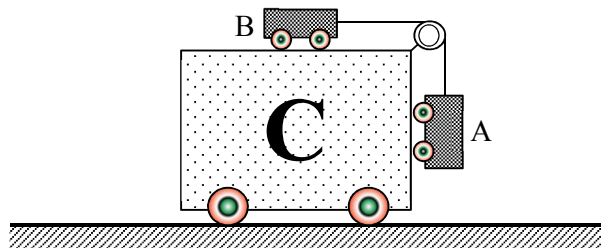
Bài 604. Vật A bắt đầu trượt từ đầu tấm ván B nằm ngang. Vận tốc ban đầu của A là $3(\text{m/s})$, của B là 0. Hệ số ma sát giữa A và B là $\mu = 0,25$. Mặt sàn là nhẵn. Chiều dài của tấm ván B là $1,6(\text{m})$. Vật A có khối lượng $m_1 = 200(\text{g})$, vật B có khối lượng $m_2 = 1,0(\text{kg})$. Hỏi A có trượt hết tấm ván B không? Nếu không, quãng đường đi được của A trên tấm ván là bao nhiêu và hệ thống sau đó chuyển động ra sao? Lấy $g = 10(\text{m/s}^2)$.

ĐS: $s = 1,5(\text{m}) < l = 1,6(\text{m}) \Rightarrow A$

không đi hết chiều dài tấm ván. Hệ trượt đều với vận tốc bằng $0,5(\text{m/s})$.

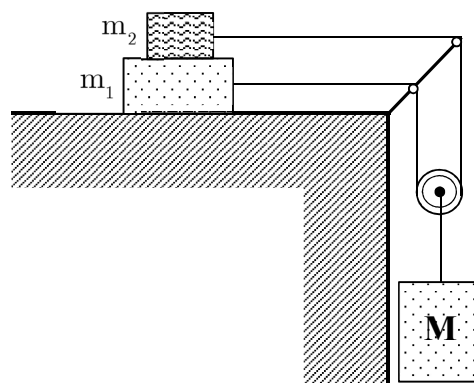


Bài 605. Cho cơ hệ như hình vẽ: $m_A = 300(g)$; $m_B = 200(g)$; $m_C = 1500(g)$. Tác dụng lên C lực \vec{F} nằm ngang sao cho A và B đứng yên đối với C. Tìm chiều, độ lớn của \vec{F} và lực căng của dây nối A, B. Bỏ qua ma sát, khối lượng của dây và ròng rọc. Lấy $g = 10(m/s^2)$.



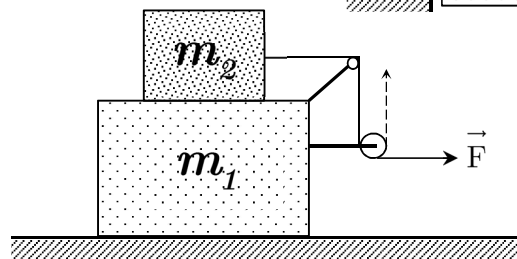
ĐS: Lực \vec{F} hướng sang phải và có độ lớn $F = 30(N)$, lực căng nối A và B là $T = 3(N)$.

Bài 606. Cho hệ như hình vẽ: $M = m_1 + m_2$, bàn nhẵn, hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là μ . Tính $\frac{m_1}{m_2}$ để chúng không trượt lên nhau?



ĐS: $(1 - 4\mu) \leq \frac{m_1}{m_2} \leq (1 + 4\mu)$.

Bài 607. Cho hệ như hình vẽ: $m_1 = 15(kg)$; $m_2 = 10(kg)$. Bàn nhẵn, hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,6$ và $F = 80(N)$. Tính gia tốc của m_1 trong mỗi trường hợp sau:

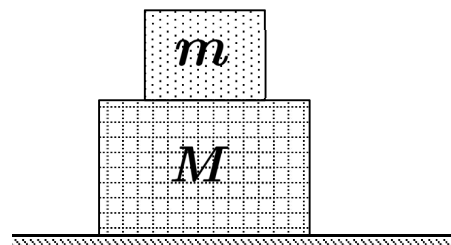


a/ \vec{F} nằm ngang.

b/ \vec{F} thẳng đứng, hướng lên.

ĐS: a/ $a_1 = 3,2(m/s^2)$. b/ $a_1 = -1,33(m/s^2)$.

Bài 608. Cho hệ như hình vẽ. Hệ số ma sát giữa m và M là μ_1 , giữa M và sàn là μ_2 . Tìm độ lớn của lực \vec{F} ngang:

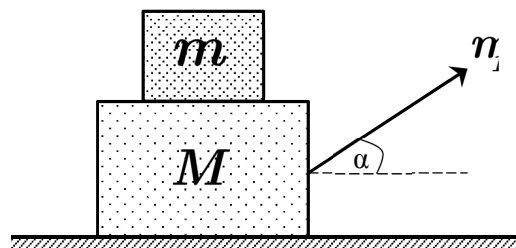


a/ Đặt lên m để m trượt trên M?

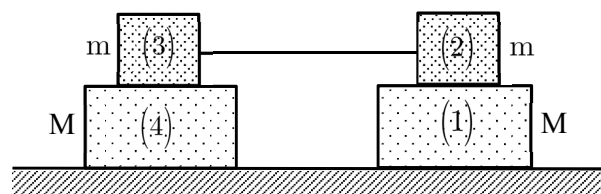
b/ Đặt lên M để M trượt khỏi m?

ĐS: $\begin{cases} \text{a/ } F > (\mu_1 - \mu_2)(M + m) \frac{mg}{M} \\ \text{b/ } F > (\mu_1 - \mu_2)(M + m)g \end{cases}$

Bài 609. Cho hệ như hình vẽ: $m = 0,5(kg)$; $M = 1(kg)$. Hệ số ma sát giữa m và M là $\mu_1 = 0,1$, giữa M và sàn là $\mu_2 = 0,2$. Khi thay đổi góc α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$), tìm F nhỏ nhất để M thoát khỏi m và tính góc α khi này?



ĐS: $F_{\min} \approx 4,14(N)$; $\alpha \approx 11^\circ$.

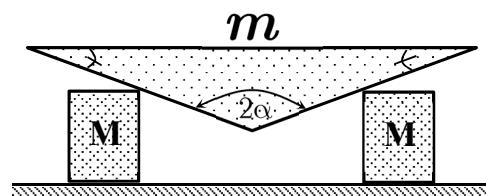


Bài 610. Cho hệ như hình vẽ. Biết M, m, F , hệ số ma sát giữa M và m là μ , mặt bàn nhẵn. Tìm gia tốc của các vật trong hệ ?

ĐS:
$$\begin{cases} \text{Khi } F \leq \frac{2\mu m(M+m)g}{(M+2m)} \Rightarrow a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = \frac{F}{2(M+m)} \\ \text{Khi } F > \frac{2\mu m(M+m)g}{(M+2m)} \Rightarrow a_1 = \frac{F - \mu mg}{M}; a_2 = a_3 = a_4 = \frac{\mu mg}{(M+2m)} \end{cases}$$

Bài 611. Cho cơ hệ như hình vẽ. Ma sát giữa M và m là nhỏ. Hệ số ma sát giữa M và sàn là μ . Tính gia tốc của vật M ?

ĐS:
$$a_2 = \frac{mg \tan \alpha (1 - \mu \tan \alpha) - 2\mu Mg \tan^2 \alpha}{m(1 - \mu \tan \alpha) + 2M \tan^2 \alpha}$$



Bài 612. Cho cơ hệ như hình vẽ: $m_1 = 1,2(\text{kg})$, $m_2 = 0,6(\text{kg})$, $m_3 = 0,2(\text{kg})$, $\alpha = 30^\circ$. Bỏ qua kích thước các vật, khối lượng ròng rọc và dây, ma sát.

Dây nối m_2 và m_3 dài $2(\text{m})$. Khi hệ bắt đầu chuyển

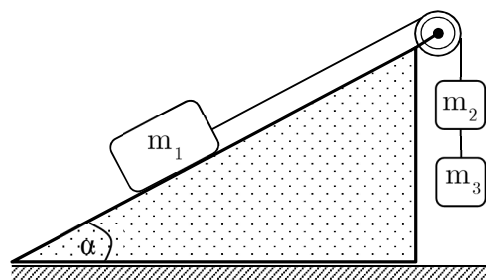
động, m_3 cách mặt đất $2(\text{m})$. Cho $g = 10(\text{m/s}^2)$.

a/ Tìm gia tốc chuyển động, lực căng của các dây và thời gian chuyển động của m_3 ?

b/ Tính thời gian từ lúc m_3 chạm đất đến khi m_2 chạm đất và lực căng của dây trong giai đoạn này ?

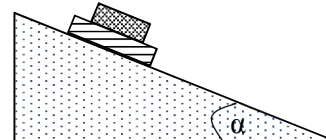
c/ Bao lâu kể từ lúc m_2 chạm đất, m_2 bắt đầu đi lên ?

ĐS: a/ $a = 1(\text{m/s}^2)$, $T_{23} = 1,8(\text{N})$, $T_{12} = 7,2(\text{N})$ b/ $t_2 = 1(\text{s})$, $T'' = 6(\text{N})$ c/ $t'' = 0,8(\text{s})$.



Bài 613. Trên mặt phẳng nghiêng góc α có một tấm ván khối lượng M trượt xuống với hệ số ma sát μ . Trên tấm ván có một vật khối lượng m trượt không ma sát. Tìm giá trị của m để ván chuyển động đều ?

ĐS:
$$m = \frac{M}{\mu} (\tan \alpha - \mu)$$

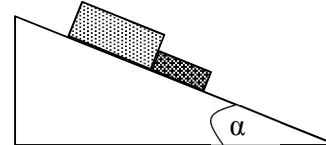


Bài 614. Cho cơ hệ như hình vẽ. Biết m_1, m_2, μ_1, μ_2 ($\mu_1 > \mu_2$). Tìm:

a/ Lực tương tác giữa m_1 và m_2 khi chuyển động ?

b/ Giá trị nhỏ nhất của α để hai vật trượt xuống ?

ĐS: a/ $F = \frac{m_1 m_2 (\mu_1 - \mu_2) g \cos \alpha}{m_1 + m_2}$. $\tan \alpha_{\min} = \frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2}$.



Bài 615. Cho cơ hệ như hình vẽ. Hệ số ma sát giữa m_1 và mặt phẳng nghiêng là μ_1 , giữa m_2 và m_1 là μ_2 . Trong tất cả trường hợp có thể xảy ra giữa m_1 và m_2 , hãy xác định điều kiện mà μ_1 và μ_2 phải thỏa

ĐS: TH1: m_1, m_2 đứng yên thì $\mu_1 > \tan \alpha$; $\mu_2 > \tan \alpha$.

TH2: để m_1 trượt, m_2 đứng yên thì $\mu_1 < \tan \alpha$ và $\mu_2 > \mu_1$.

TH3: m_1 đứng yên, m_2 trượt thì $\mu_2 < \tan \alpha$ và $\mu_1 \geq \frac{m_1 \tan \alpha + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2}$

