

ĐỀ ÔN HỌC SINH GIỎI
PHẦN CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN

❖ Điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn

- Hệ lực bất kì tác dụng lên vật rắn tương đương với

+ Một tổng lực $\sum \vec{F}$ đặt tại G

+ Một ngẫu lực

- Điều kiện cân bằng tổng quát:

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\sum M = 0$$

$$v = 0, \omega_0 = 0$$

$\sum M$: tổng đại số các mômen đối với một trục quay bất kì

❖ Phương pháp:

- Trình tự khảo sát

+ Xác định vật cân bằng cần khảo sát, thường là những vật chịu tác dụng của những lực đã cho và cần tìm

+ Phân tích lực tác dụng lên vật

+ Viết phương trình cân bằng

Giải hệ thống phương trình tìm ẩn

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$$

$$\sum M = \sum M'$$

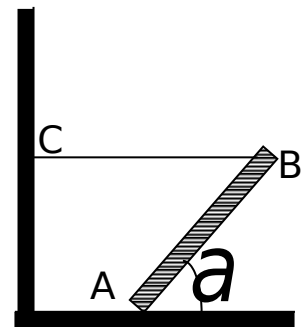
❖ Bài tập:

Bài 1: Một thanh sắt dài AB = 1,5m khối lượng m = 3kg được giữ nghiêng một góc α trên mặt sàn ngang bằng một sợi dây BC nằm ngang dài BC = 1,5m nối đầu trên B của thanh với một bức tường thẳng đứng, đầu dưới A của thanh tựa lên mặt sàn.

Hệ số ma sát giữa thanh và mặt sàn bằng $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1, Góc nghiêng α phải có giá trị bao nhiêu để thanh có thể cân bằng

2, tìm các lực tác dụng lên thanh và khoảng cách OA từ đầu A của thanh đến góc tường khi $\alpha = 45^\circ$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$



Bài 2: Một vật A hình hộp khối lượng m = 50kg, có thiết diện thẳng là hình chữ nhật ABCD (cạnh AB = CD = a = 1m; BC = AD = b = 0,7m) được đặt trên sàn nhà sao cho mặt CD tiếp xúc với sàn

1, Tác dụng vào giữa mặt BC một lực $\vec{F}$ theo phương nằm ngang.

Tìm giá trị của $\vec{F}$ để có thể làm vật bị lật.

Tìm hệ số ma sát giữa vật và sàn

2, Đặt lên sàn nhà vật B hình khối lập phương,

khối lượng m = 60kg, có thiết diện thẳng là hình vuông ABCD, cạnh a = 1m, mặt CD tiếp xúc với sàn.

Tác dụng vào A một lực $\vec{F}$ hướng xuống sàn và hợp

với AB một góc $\alpha = 30^\circ$. hệ số ma sát giữa vật B và

sàn phải bằng bao nhiêu để vật không tịnh tiến trên

sàn nhà? Tìm giá trị nhỏ nhất của $\vec{F}$ để có thể làm lật vật B. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

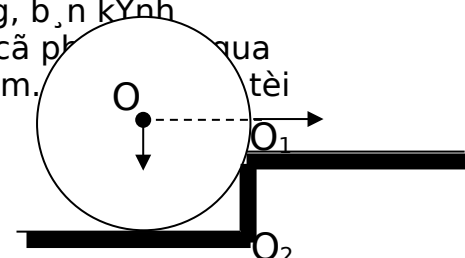
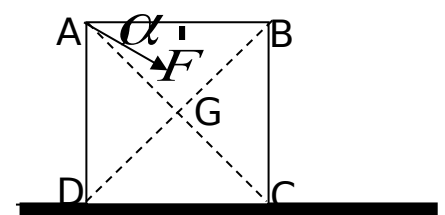
Bài 3: Một vật hình tròn bán kính kim loại cỡ nhỏ khối lượng m = 100kg, bán kính

tiết diện R = 10cm. Bức vòm hình tròn mét sợi dây ngang cắt qua

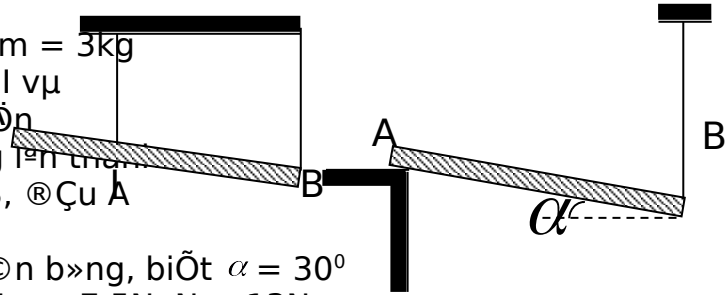
trục hình tròn ở độ cao h = 5cm. Bức thang cao O₁O₂ = 5cm.

thiếu của lực $\vec{F}$ cần dùng để giữ vật B. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

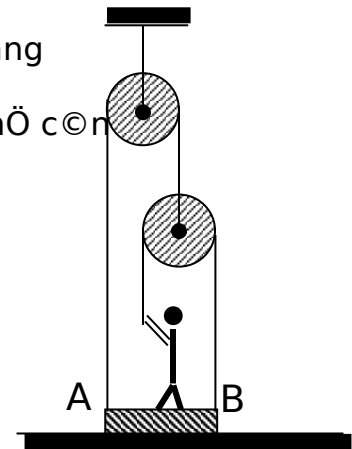
§S: $F \geq 1732\text{N}$



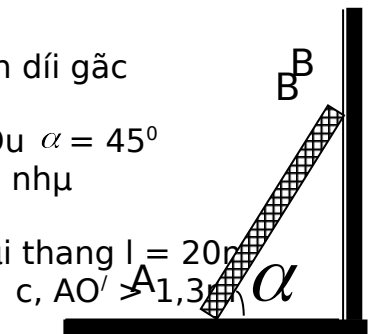
Bµi 4: Thanh AB chiÒu dµi $l = 2\text{m}$, khØi lÖng $m = 3\text{kg}$
 a, Thanh ®Êc treo c©n b»ng trªn hai d©y t¶i l vµ
 B nh h×nh ; $AI = 25\text{cm}$. DÒ trªn ®iÒu kÖn
 c©n b»ng cña vÛt r³/4n, tÝnh c¸c lùc t¸c ®éng lªn thanh
 b, Thanh ®Êc treo b»ng mét s©i d©y ẽ ®Çu B, ®Çu A
 tÒa trªn c¹nh b¶n.
 TÝnh c¸c lùc t¸c ®éng lªn thanh khi thanh c©n b»ng, biÕt $\alpha = 30^\circ$
 §S: a, $T_1 = 17, 14\text{N}$, $T_B = 12,86\text{N}$ b, $T = 15\text{N}$, $F_{ms} = 7,5\text{N}$, $N = 13\text{N}$



Bµi 5: Ng©i c¶ tr¶ng lÖng $P_1 = 500\text{N}$, ®éng trªn gh treo tr¶ng
 lÖng $P_2 = 300\text{N}$ nh h×nh v¶. ChiÒu dµi $AB = 1,5\text{m}$. H¶i ng©i
 cÇn kÐo d©y mét lùc bao nhiªu vµ ®éng ẽ v¶ trÝ nµo ®Ó h c©n
 b»ng? B¶ qua tr¶ng lÖng rÖng r¶c
 §S: $T = 200\text{N}$, $AC = 0,25\text{m}$



Bµi 6: Thang c¶ khØi lÖng $m = 20\text{kg}$ ®Êc dÒa vµo tÊng trªn nh½n d¶i g¶c
 nghiªng α . H sÒ ma s¸t gi÷a thang vµ s¶n lµ $\mu = 0,6$
 a, Thang ®éng yªn c©n b»ng, t×m c¸c lùc t¸c ®éng lªn thang nÕu $\alpha = 45^\circ$
 b, T×m c¸c gi¸ trÞ cña α ®Ó thang ®éng yªn kh«ng trît trªn s¶n nhµ
 b, Mét ng©i khØi lÖng $m' = 40\text{kg}$ leo lªn thang khi $\alpha = 45^\circ$.
 H¶i ng©i nµy lªn ®Õn v¶ trÝ O' nµo th× thang s¶ b¶ trît. ChiÒu dµi thang $l = 20\text{m}$
 §S: a, $N_A = 200\text{N}$; $N_B = F_{ms} = 100\text{N}$ b, $\alpha \geq 40^\circ$ c, $AO' \geq 1,3\text{m}$



Bµi 7: Ng©i ta ®Æt mét ®Ûa tr¶n c¶ ®Êng kÝnh 50cm vµ c¶ khØi lÖng 4kg
 ®éng th¼ng trªn mÆt ph¼ng nghiªng. Gi÷ ®Ûa b»ng mét s©i d©y n»m
 ngang mµ mét ®Çu buéc vµo ®iÓm A cao nhÊt trªn v¶nh ®Ûa, c¶n ®Çu
 kia buéc chÆt vµo ®iÓm C trªn mÆt ph¼ng nghiªng sao cho d©y
 n»m ngang vµ n»m trong mÆt cña ®Ûa. BiÕt g¶c nghiªng cña mÆt
 ph¼ng nghiªng lµ $\alpha = 30^\circ$, h sÒ ma s¸t gi÷a ®Ûa vµ mÆt ph¼ng
 nghiªng lµ μ
 a, H·y tÝnh lùc c¶ng cña d©y AC
 b, NÕu t¶ng g¶c nghiªng α mét lÖng rÊt nh¶ th× ®Ûa kh«ng c¶n ẽ
 tr¶nh th¶i c©n b»ng. H·y tÝnh gi¸ trÞ cña h sÒ ma s¸t μ

