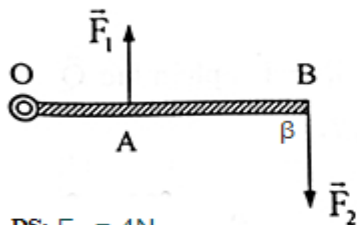


**LỜI GIẢI  
PHIẾU BÀI SỐ 6**

**CHƯƠNG 3:  
CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN**

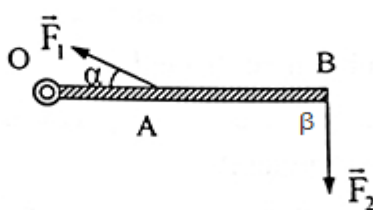
**Bài tập 1** Thanh nhẹ OB có thể quay quanh trục O. Tác dụng lên thanh các lực  $F_1; F_2$  đặt tại A và B. Biết  $F_1 = 20N$ ;  $OA = 10cm$ ;  $AB = 40cm$ . Thanh cân bằng, véc tơ  $F_1; F_2$  hợp với AB góc  $\alpha; \beta$  như hình vẽ. Xác định giá trị của  $F_2$  trong các trường hợp sau

a/  $\alpha = \beta = 90^\circ$



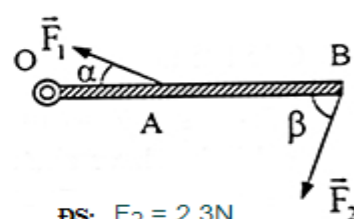
ĐS:  $F_2 = 4N$

b/  $\alpha = 30^\circ; \beta = 90^\circ$



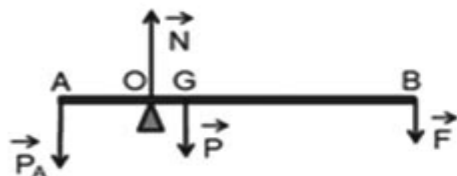
ĐS:  $F_2 = 2N$

c/  $\alpha = 30^\circ; \beta = 60^\circ$



ĐS:  $F_2 = 2,3N$

**Bài tập 2** Một thanh AB nặng 30 kg, dài 9 m, trọng tâm tại G biết  $BG=6m$ . Trục quay tại O biết  $AO=2m$ , Người ta phải tác dụng vào đầu B một lực  $F=100N$  xác định khối lượng vật treo vào đầu A để thanh nằm cân bằng. Xác định độ lớn của lực tác dụng vào O. lấy  $g=10m/s^2$ .



**Lời giải tham khảo**

$AO=2m$ ;  $AB=9m$ ;  $BG=6m$ ,  $m=30kg$ ;  $F=100N$

Tâm quay tại O thanh AB cân bằng  $\Rightarrow M_A = M_G + M_B$

$M_A = M_G + M_B \Rightarrow m_A g \cdot AO = mg \cdot OG + F \cdot OB \Rightarrow m_A = 50kg$

$N = P_A + P + F = 900N$ .

**Bài tập 3** Thanh AB khối lượng 25 kg, dài 7,5 m trọng tâm tại G biết  $GA=1,2m$ . Thanh AB có thể quay quanh trục đi qua O biết  $OA=1,5m$ . Để giữ thanh cân bằng nằm ngang thì phải tác dụng lên đầu B một lực bằng bao nhiêu? Khi đó trục quay sẽ tác dụng lên thanh một lực bằng bao nhiêu? Lấy  $g=10m/s^2$ .

**Lời giải tham khảo**

$GA=1,2m$ ;  $m=25kg$ ,  $AB=7,5m$ ,  $OA=1,5m$ ;  $g=10m/s^2$

Trục quay đi qua điểm O  $\Rightarrow$  thanh nằm cân bằng  $M_G = M_B$

Giải

$M_G = M_B \Rightarrow mg \cdot GO = F \cdot OB \Rightarrow F = 12,5N$ .

$N = P + F = 262,5N$ .



**Bài tập 4** Một thanh gỗ nặng 12 kg dài 1,5 m, một đầu được gắn cố định đi qua điểm A, thanh gỗ có thể quay xung quanh trục đi qua A, đầu còn lại được buộc vào một sợi dây sao cho phương của sợi dây thẳng đứng và giữ cho tấm gỗ nằm nghiêng hợp với phương ngang một góc  $\alpha$ . Biết trọng tâm của thanh gỗ cách đầu A khoảng 50 cm. Tính lực căng của sợi dây và lực tác dụng điểm A của thanh gỗ. Lấy  $g=10m/s^2$ .

**Lời giải tham khảo**

$AG=50cm$ ;  $AB=1,5m$ ,  $m=12kg$ ;

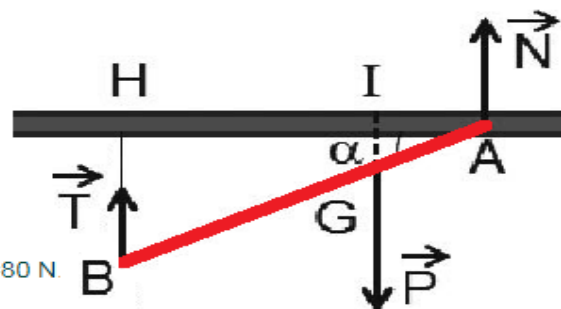
Tâm quay tại A

Cánh tay đòn của trọng lực P là  $AI = AG \cos \alpha$

Cánh tay đòn của lực căng T là  $AH = AB \cos \alpha$

Thanh nằm cân bằng  $M_P = M_T \Rightarrow P \cdot AG \cos \alpha = T \cdot AB \cos \alpha \Rightarrow T = 40N$ .

Giả sử trục quay đi qua B  $\Rightarrow M_P = M_N \Rightarrow P \cdot BG \cos \alpha = N \cdot AB \cdot \cos \alpha \Rightarrow N = 80N$ .



**Bài tập 5.** Một người nâng một tấm gỗ nặng 60 kg dài 1,5 m, Biết lực nâng hướng thẳng đứng lên trên tấm gỗ hợp với mặt đất nằm ngang một góc  $\alpha$ , trọng tâm của tấm gỗ cách đầu mà người đó nâng 120 cm. Tính lực nâng của người đó và phản lực của mặt đất lên tấm gỗ. Lấy  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

**Lời giải tham khảo**

$m=60\text{kg}; AB=1,5\text{m}; GB=1,2\text{m}$

Tâm quay tại A

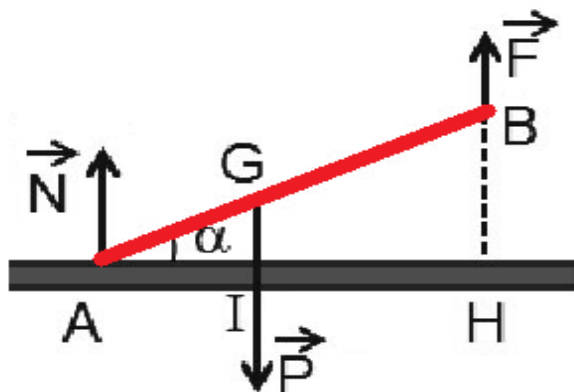
Cánh tay đòn của lực F:  $AH=AB.\cos\alpha$

Cánh tay đòn của lực P:  $AI=GA.\cos\alpha$

$$M_P=M_F \Rightarrow P.AG\cos\alpha=F.AB\cos\alpha \Rightarrow F=120 \text{ N.}$$

Xét trục quay đi qua G, ta có:

$$M_N=M_F \Rightarrow N.AG\cos\alpha=F.BG\cos\alpha \Rightarrow N=480 \text{ N.}$$



**Bài tập 6.** Một người nâng một tấm gỗ nặng 30 kg dài 1,5 m, lực nâng vuông góc với tấm gỗ và giữ cho nó hợp với mặt đất nằm ngang một góc  $\alpha=30^\circ$ . Biết trọng tâm của tấm gỗ cách đầu mà người đó nâng 120 cm. Tính lực nâng của người đó.

**Lời giải tham khảo**

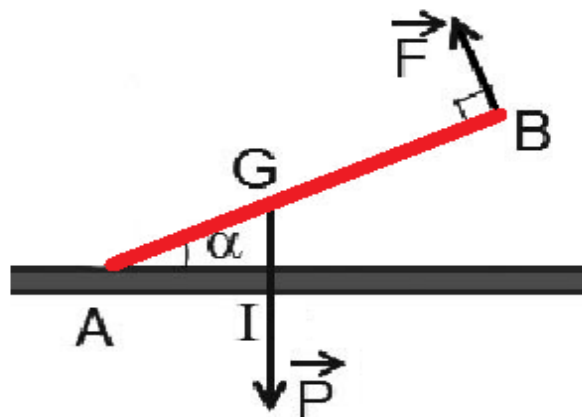
$m=30\text{kg}; AB=1,5\text{m}; \alpha=30^\circ; GB=1,2\text{m}$

Cánh tay đòn của lực F:  $AB=1,5\text{m}$

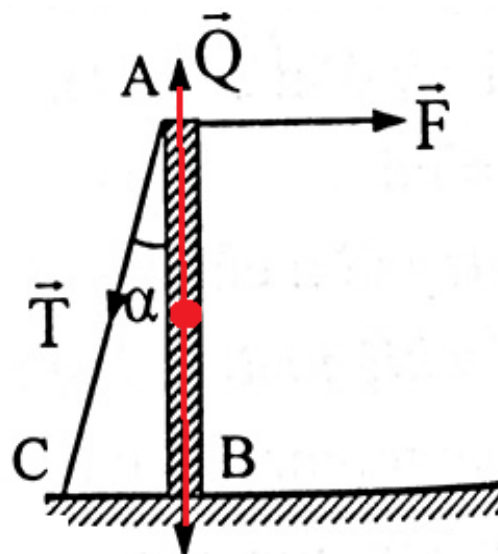
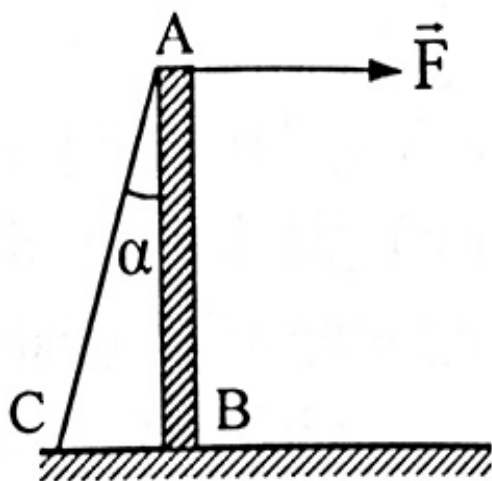
Cánh tay đòn của trọng lực P:  $AI=AG\cos\alpha$

Xét trục quay đi qua A, ta có:

$$M_P=M_F \Rightarrow P.AG\cos\alpha=F.AB \Rightarrow F=30\sqrt{3} \text{ N.}$$



**Bài tập 7.** Một thanh nhẹ gắn vào sàn tại B như hình vẽ. Tác dụng lên đầu A lực kéo  $F = 100\text{N}$  theo phương ngang. Thanh được giữ cân bằng nhờ dây AC. Tìm lực căng của dây biết  $\alpha = 30^\circ$ .

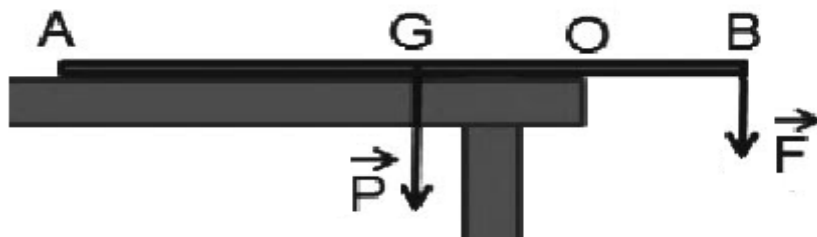


Áp dụng qui tắc mômen lực với trục quay qua B ta có

$$M_F = M_T \Rightarrow F.AB = T.AB.\sin\alpha \Rightarrow T = 200\text{N}$$

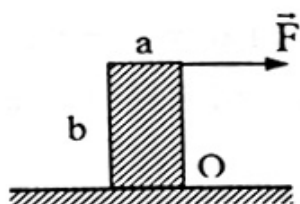
**Bài tập 8** Thanh kim loại có chiều dài / khối lượng m đặt trên bàn nhô ra một đoạn bằng 1/4 chiều dài thanh. Tác dụng lực có độ lớn 40N hướng xuống thì đầu kia của thanh kim loại bắt đầu nhô lên, lấy  $g=10m/s^2$ . Tính khối lượng của thanh kim loại.

**Lời giải tham khảo**



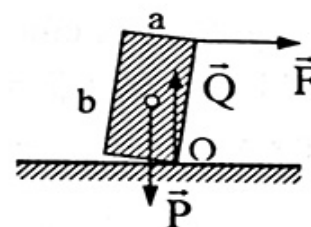
Tâm quay O. Lực F làm vật quay theo chiều kim đồng hồ, trọng lực P làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ.  
 $M_F = F \cdot OB$ ;  $M_P = P \cdot OG$        $AG = BG = 2OB \Rightarrow OB = OG = 1/4 \cdot AB$   
 áp dụng quy tắc mômen:  $M_F = M_P \Rightarrow F \cdot OB = P \cdot OG = mg \cdot OG \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$ .

**Bài tập 9** Tìm lực F để làm quay vật hình hộp đồng chất như hình vẽ, biết  $m = 10\text{kg}$  quay quanh tâm O. Cho  $a = 50\text{cm}$ ,  $b = 100\text{cm}$ .



**Lời giải tham khảo**

Để vật quay quanh trục đi qua O  $\Rightarrow M_F > M_P$   
 $\Rightarrow F \cdot b > P \cdot a/2 \Rightarrow F > P \cdot a/2b = 25\text{N}$



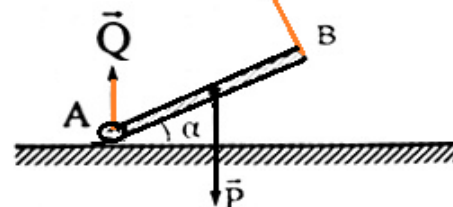
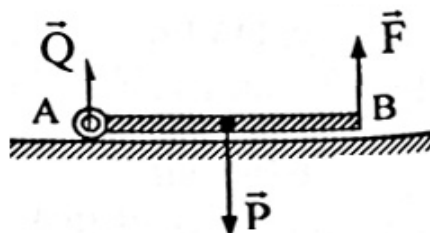
**Bài tập 10.** Thanh gỗ đồng chất AB, khối lượng 20kg có thể quay quanh trục A. Ban đầu thanh nằm ngang trên sàn. Tác dụng lên B lực nâng F luôn vuông góc với AB. Tìm F để

a/ nâng AB khỏi sàn.  
 b/ giữ AB nghiêng góc  $30^\circ$  so với mặt sàn.



**Lời giải tham khảo**

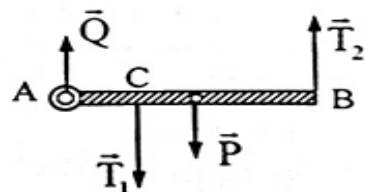
a/ Để nâng AB khỏi sàn  $\Rightarrow M_F \geq M_P$   
 $\Rightarrow F \cdot AB \geq P \cdot AB/2 \Rightarrow F \geq P/2 = 100\text{N}$



b/ Để giữ AB nghiêng góc  $30^\circ$  so với mặt sàn  
 $M_F = M_P$   
 $\Rightarrow F \cdot AB = P \cdot (AB \cos \alpha) / 2 \Rightarrow F = 86,7\text{N}$

**Bài tập 11.** Thanh AB ( $m = 100\text{g}$ ) có thể quay quanh A được bố trí như hình vẽ  $m_1 = 500\text{g}$ ;  $m_2 = 150\text{g}$ ,  $BC = 20\text{cm}$ . Tìm chiều dài của AB biết thanh cân bằng.

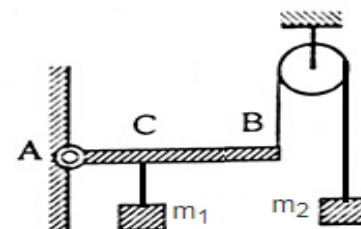
**Lời giải tham khảo**



$$M_{T2} = M_P + M_{P1}$$

$$\Rightarrow T_2 \cdot AB = P \cdot AB/2 + P_1 \cdot AC = P \cdot AB/2 + P_1 \cdot (AB - BC)$$

$$AB = 25\text{cm}$$



**Bài tập 12** Một vật khối lượng 4kg treo vào tường bởi dây BC và thanh AB.

Thanh AB gắn vào tường bằng bản lề A,  $\alpha = 30^\circ$

Tìm các lực tác dụng lên thanh AB nếu:

a/ bỏ qua khối lượng của thanh

b/ khối lượng thanh AB là 2kg

**Lời giải tham khảo**

a/ Bỏ qua khối lượng của thanh lực tác dụng lên thanh như hình vẽ

$$T' = T/\cos 30^\circ = mg/\cos 30^\circ = 46,2N$$

$$Q = T'\sin 30^\circ = 23,1N$$

b/ Khi tính khối lượng của thanh lực tác dụng vào thanh như hình vẽ

ÁP DỤNG định luật 1 Newton **TỔNG LỰC = 0**

Từ hình ta có tổng 4 lực = 0.

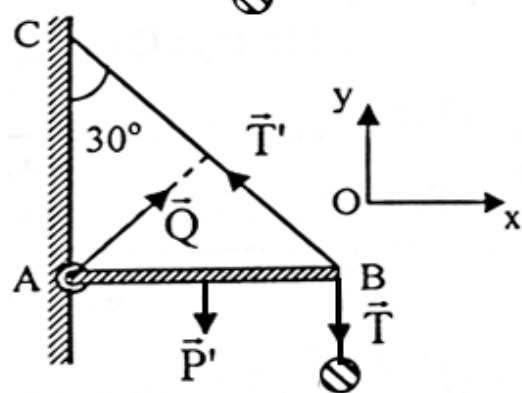
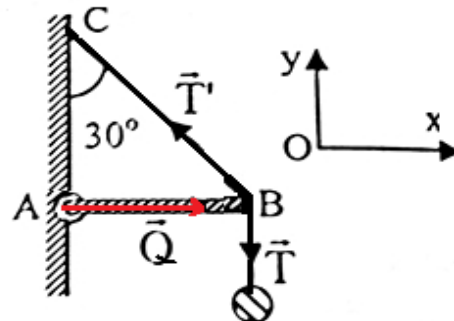
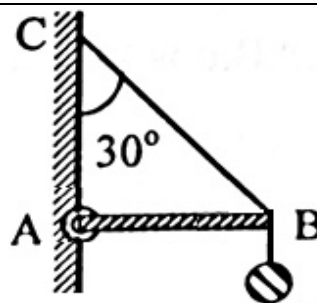
Chiều lên Ox, chiều lên Oy ta được  $\begin{cases} Q_x = T'\sin 30^\circ \\ Q_y = P + P' - T\cos 30^\circ \end{cases}$

VÀ PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG MÔMEN

$$M_{T'} = M_T + M_P \Rightarrow T'.AB\cos 30^\circ = T.AB + P'.AB/2 = AB(P + P'/2)$$

$$\Rightarrow T' = (m + m'/2)g/\cos 30^\circ = 57,7N$$

$$\begin{cases} Q_x = T'\sin 30^\circ = 28,85N \\ Q_y = P + P' - T\cos 30^\circ = 10N \end{cases} \Rightarrow Q = \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} = 30,5N$$



**Bài tập 13** Một thanh AB dài 2m khối lượng  $m=2kg$  được giữ nghiêng một góc  $\alpha$  trên mặt sàn nằm ngang bằng một sợi dây nằm ngang BC dài 2m nối đầu B của thanh với một bức tường đứng thẳng; đầu A của thanh tựa lên mặt sàn. Hệ số ma sát giữa thanh và mặt sàn bằng  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1) Tìm các giá trị của  $\alpha$  để thanh có thể cân bằng.

2) Tính các lực tác dụng lên thanh và khoảng cách AD từ đầu A của thanh đến góc tường D khi  $\alpha = 45^\circ$ . Lấy  $g=10m/s^2$

**Lời giải tham khảo**

Các lực tác dụng lên thanh như hình vẽ

xét tâm quay tại A  $M_P = M_T \Rightarrow T.AB\sin\alpha = P.AB/2.\cos\alpha$

$\Rightarrow T = 0,5mg.\cot\alpha$  theo phương ngang để thanh cân bằng thì

$$F_{ms} \leq T \Rightarrow \mu.mg \leq 0,5mg.\cot\alpha \Rightarrow \alpha \geq 30^\circ$$

$$\text{khi } \alpha = 45^\circ \Rightarrow F_{ms} = T = 10N; N = P = 20N$$

