

静力学 No.9 剛体のつり合い

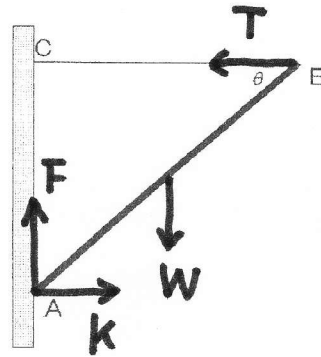
1. 長さ $l = 2.0 \text{ m}$, 重さ $W = 100 \text{ N}$ の一様な棒の一端 A を蝶番 (ちょうつがい) で壁に固定し, 他端 B に糸をつけ, これを A の真上の C に結ぶ. 糸 BC は水平とし, $\angle ABC = \theta = 45^\circ$ とすれば, 糸の張力 T [N] はどれだけか. また, A 点が壁から受ける壁に垂直な力 K [N] と壁に水平な力 F [N] を求めなさい.

x方向... $+K - T = 0$

y方向... $+F - W = 0$

A点のまわりのモーメント

$$+l \times T \sin \theta - \frac{l}{2} \times W \sin \theta = 0$$



以上から

$$F = W = 100 \text{ N}, \quad T = \frac{W}{2} = 50 \text{ N} = K$$

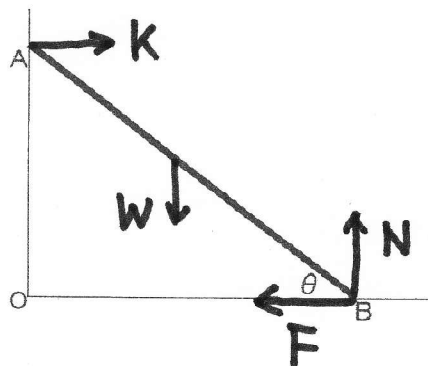
2. 長さ $l = 5.0 \text{ m}$, 重さ $W = 100 \text{ N}$ のハシゴを壁の A 点に立てかける. ハシゴの他端 B には床面から \vec{BO} 向きの水平な力 F [N] を加える. このとき, $OA = 3.0 \text{ m}$, $OB = 4.0 \text{ m}$ であった. A 点が壁から受ける垂直抗力 K [N], B 点が水平な床から受ける垂直抗力 N [N] および加えた力 F を求めなさい.

x方向... $+K - F = 0$

y方向... $+N - W = 0$

B点のまわりのモーメント

$$+\frac{l}{2} \times W \cos \theta - l \times K \sin \theta = 0$$



以上から

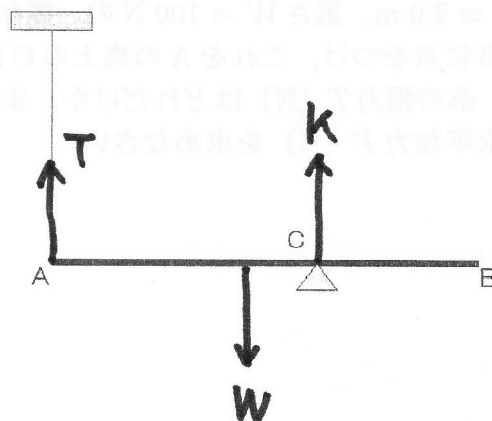
$$N = W = 100 \text{ N}, \quad F = K = \frac{W \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{200}{3} = 67 \text{ N}$$

3. 長さ $l = 1.2 \text{ m}$, $W = 4.9 \text{ N}$ の一様な棒の一端 A を鉛直な糸で吊り下げ、A から 0.70 m の点 C で支えた。このとき、糸の張力 T [N] はいくらか。また、点 C で棒を支える力 K [N] はいくらか。

方向... $T + K - W = 0$

A点のまわりのモーメント

$$+0.7 \times K - 0.6 \times W = 0$$



以上より、

$$K = 4.2 \text{ N}, T = 0.70 \text{ N}$$

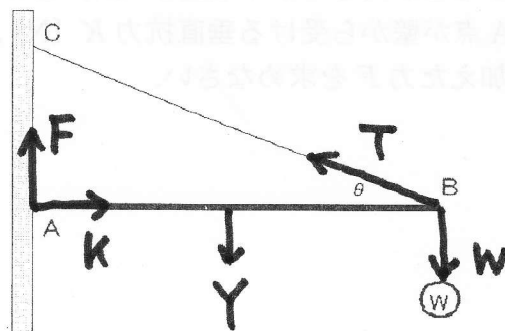
4. 長さ $l = 2.0 \text{ m}$, 重さ $Y = 100 \text{ N}$ の一様な棒の一端 A を壁に固定し、他端 B に重さ $W = 500 \text{ N}$ のおもりをかける。棒は角度 $\theta = 30^\circ$ となるようにひもで固定されている。このとき、ひもの張力 T [N] を求めなさい。また、A 点が壁から受ける壁に垂直な力 K [N] と壁に水平な力 F [N] を求めなさい。ただし、 $\sqrt{3} = 1.7$ とする。

方向... $K - T \cos \theta = 0$

方向... $F + T \sin \theta - Y - W = 0$

B点のまわりのモーメント

$$+ \frac{l}{2} \times Y - l \times F = 0$$



以上より、

$$F = 50 \text{ N}, T = 1100 \text{ N}, K = 550\sqrt{3} = 935 \text{ N}$$

5. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)