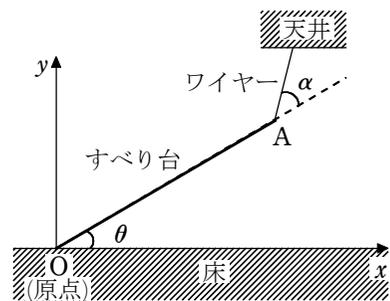


1.

図に示すように、摩擦のある水平な床の上に置かれた質量 M [kg]、長さ $2L$ [m] の密度が均一な剛体の台の片方を重さの無視できるワイヤーで天井に固定してすべり台を作る。すべり台の左端を O 端、右端を A 端、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。



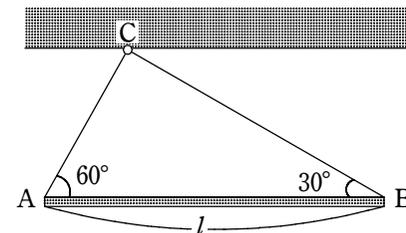
ただし、図の床にそった方向を x 軸、それに垂直な方向を y 軸とし、すべり台は図のように x - y 平面内で原点 O を中心として回転するだけで、水平および鉛直方向の移動はないものとする。また、すべり台の厚さはないものとする。

図のように、ワイヤーによって A 端を床から持ち上げ、すべり台と床とのなす角度が θ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) となったところで静止させた。このとき、すべり台につながれたワイヤーの張力の大きさ T [N] を次の (1) から (6) の手順にしたがって求めよ。ただし、すべり台の延長線とワイヤーのなす角度は α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) であり、 $0^\circ < \alpha + \theta < 90^\circ$ とする。

- (1) A 端において、すべり台 OA に対して垂直な力の成分とすべり台 OA に対して平行な力の成分をそれぞれ T , α を用いて表せ。
- (2) すべり台が O 端において床から受ける鉛直上向きの抗力を N [N] としたとき、すべり台にはたらく鉛直方向の力のつりあいの関係を考えて、 N を T , L , M , g , θ , α のうち、必要なものを用いて表せ。
- (3) O 端において、すべり台が床から受ける摩擦力の大きさ F [N] を T , θ , α を用いて表せ。また、摩擦力の向きは x 軸の正あるいは負、いずれの向きかを答えよ。
- (4) O 端を中心とした重力によるモーメントの大きさを L , M , g , θ , α のうち、必要なものを用いて表せ。
- (5) O 端を中心としたワイヤーの張力 T によるモーメントの大きさを T , L , g , θ , α のうち、必要なものを用いて表せ。
- (6) (4) と (5) から、ワイヤーに加わる張力の大きさ T [N] を L , M , g , θ , α のうち、必要なものを用いて表せ。

2.

図のように、密度が不均一な質量 M 、長さ l の細い棒の両端 A , B に糸をつけ、棒 AB が水平になるように点 C に固定した。糸と棒の角度はそれぞれ 60° , 30° になった。糸は点 C ですべらないものとする。



- (1) 棒の左端 A から棒の重心 G までの距離 x を表す式として正しいものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。 $x = \boxed{1}$
- ① $\frac{1}{\sqrt{3}}l$ ② $\frac{1}{3}l$ ③ $\frac{1}{2\sqrt{3}}l$ ④ $\frac{1}{4}l$ ⑤ $\frac{1}{6}l$ ⑥ $\frac{1}{8}l$
- (2) 糸 AC の張力の大きさ T_1 と、糸 BC の張力の大きさ T_2 を表す式の組合せとして正しいものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを g とする。 $\boxed{2}$

	T_1	T_2
①	$\frac{1}{2}Mg$	$\frac{2}{\sqrt{3}}Mg$
②	$\frac{1}{2}Mg$	$\frac{\sqrt{3}}{2}Mg$
③	$\frac{2}{\sqrt{3}}Mg$	$\frac{1}{2}Mg$
④	$\frac{2}{\sqrt{3}}Mg$	$\frac{\sqrt{3}}{2}Mg$
⑤	$\frac{\sqrt{3}}{2}Mg$	$\frac{1}{2}Mg$
⑥	$\frac{\sqrt{3}}{2}Mg$	$\frac{2}{\sqrt{3}}Mg$