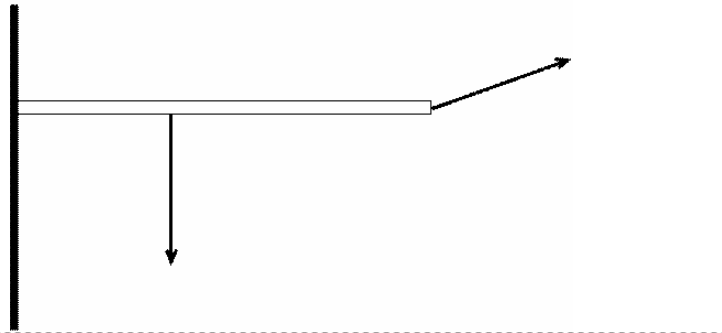


余白が足りない場合は裏面を使用すること。部分点を確保するため、途中計算は絶対に省略しないこと。

【問1】図のように自由に動く関節を使って左端を壁に固定されている軽くて丈夫な棒がある。この棒の左端から  $x$  メートルの所に  $20\text{ N}$  の力を垂直方向下向きに加えている。また、右端には水平面と  $\theta$  [rad] の角度をつけて取り付けられたひもを使い、 $10\text{ N}$  の力で引っ張っている。棒の長さは  $4\text{ m}$ 、質量は  $0$  として、以下の間に答えよ。



1.  $\theta = 60^\circ$  の時、左端の周りでの力のモーメントをそれぞれ求めよ。また、棒が図の状態です静止するための  $x$  の値を求めよ。

2.  $\theta = 30^\circ$  の時、左端の周りでの力のモーメントをそれぞれ求めよ。また、棒が図の状態です静止するための  $x$  の値を求めよ。

【問2】半径  $0.5\text{ m}$ 、慣性モーメント  $12$  の定滑車に糸をかけ、質量  $4\text{ kg}$  と  $3\text{ kg}$  のおもりをそれぞれ左右に吊して放した。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、糸は滑らないとする。滑車の回転加速度を  $\beta$  [rad/s<sup>2</sup>]、おもりの加速度を  $\alpha$  [rad/s<sup>2</sup>] とし、糸の張力を左右それぞれ  $T$ 、 $S$  [N] とおいて  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $T$ 、 $S$  を  $g$  を使ってあらわしたい。以下の間に答えよ。

1. 左の  $4\text{ kg}$  のおもりの運動方程式をかけ。

2. 右の  $3\text{ kg}$  のおもりの運動方程式をかけ。

3. 滑車の回転の運動方程式をかけ。

4.  $\alpha$  と  $\beta$  の関係式をかけ。

5. 上で求めた方程式を  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $T$ 、 $S$  について解き、それぞれ  $g$  を使ってあらわせ。(計算には裏面使用)

【問3】質量  $M$ 、半径  $R$  の球が水平面と  $\theta$  の角度をなす斜面上を転がる時の重心の加速度を求めよ。ただし、球の慣性モーメントは  $I$  としてよい。