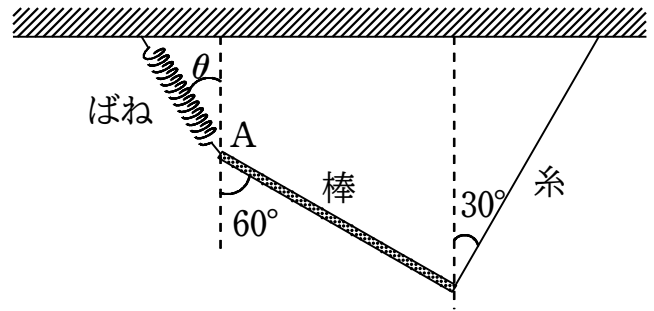


# 天井からつるされた棒のつりあい

[2010 群馬大]

質量  $m$  [kg], 長さ  $L$  [m] の一様な棒の一方の端にばね定数  $k$  [N/m] のばねを, もう一方の端に糸を取り付け, 天井からつるしたところ, 図のような状態で静止した。このときの力のつりあいについて, 次の問いに答えよ。ただし, 重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>], 糸の張力を  $T$  [N], ばねの自然の長さからの伸びを  $x$  [m] とし, 糸やばねの質量は無視できるものとする。



- (1) 水平方向と鉛直方向のそれぞれについて, 棒にはたらく力のつりあいの式を書け。
- (2) 棒の端 A のまわりの力のモーメント  $M_A$  [N·m] と, 重心のまわりの力のモーメント  $M_G$  [N·m] を表す式をそれぞれ書け。ただし, 力のモーメントの符号は反時計まわりに回転させる場合を正にすること。
- (3) 糸の張力  $T$ , ばねの伸び  $x$ , および  $\tan\theta$  を,  $m$ ,  $g$ ,  $k$  を用いて表せ。
- (4) 棒の端 A に鉛直下向きの力  $F$  [N] を加えて棒を水平にしたところ, ばねと糸の傾き (鉛直線となす角) がそれぞれ  $\theta'$  と  $\phi'$  になった。このとき,  $F$  を  $m$ ,  $g$ ,  $\theta'$ ,  $\phi'$  を用いて表せ。

