

学籍番号 _____

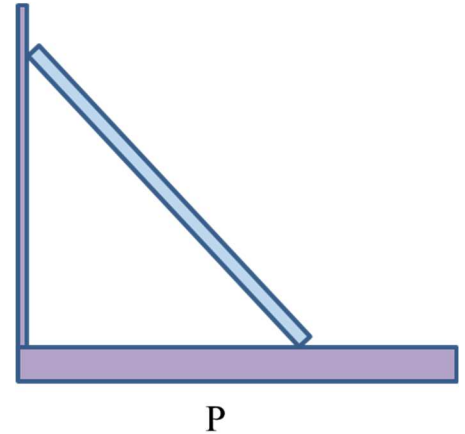
氏名 _____

1年生用

問1. 水平な床と垂直な壁があり、まっすぐで一樣な長さ l の細い棒が立てかけられている。棒が床面となす角度を θ とし、重力加速度の大きさを g とする。

(1) 棒にはたらく力を書きこめ(棒の質量を m とする)。

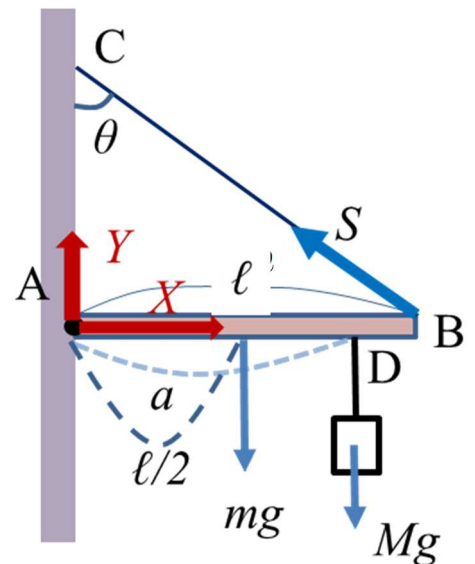
ヒント: 棒にはたらく力は、重力(mg)、床からの垂直抗力(N_f)と壁からの垂直抗力(N_w)、床からの摩擦力(F_f)との壁から摩擦力(F_w)の5つ。



(2) 壁がなめらかで棒と床との静摩擦係数が μ のとき、棒がすべらない最小の角度を求めよ。答えは棒と床との角度を θ として最小の $\tan\theta$ の値を答えるので良い(なぜなら $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ においては $\tan\theta$ は単調増加関数なので。もっとも \tan の逆関数を用いて答えてもよい)。

(3) 壁がなめらかで棒と床との静摩擦係数が μ とする。質量が $3m$ の物体をこの棒の上端から $1/3$ のところにぶら下げる時、棒がすべらないための最小の角度を求めよ。但し答え方は(2)にならう。

問2. 右図のように、質量 m の均質な長さ ℓ [m] の棒が、一端はピン A で壁に取り付けられ、他端は糸 BC で壁に結ばれて、水平になっている。糸と壁がなす角は θ である。いま、棒上の点 D ($AD=a$ [m]) に質量 M [kg] のオモリをつりさげた。重力加速度の大きさを g [m/s²] として以下の間に答えよ。ただし、図において X はピン A の抗力、 Y はピン A に壁に平行にはたらく力、 S は糸の張力を表す。答だけではなくどのように考えたかも分かるように書くこと。



(1) 棒が静止するために成り立つ条件を書け (M, m, g, a, ℓ, θ 以外に X, Y, S を用いて良い)

① 鉛直方向の力のつり合い:

② 水平方向の力のつり合い:

③ A 点周りの力のモーメントのつり合い:

(2) 糸 BC の張力 S [N] の大きさを求めよ。 M, m, g, a, ℓ, θ から適切なものを用いて表すこと。

(3) ピン A の抗力 X [N] の大きさを求めよ。 M, m, g, a, ℓ, θ から適切なものを用いて表すこと。

(4) ピン A に壁に平行にはたらく力 Y [N] の大きさを求めよ。 M, m, g, a, ℓ, θ から適切なものを用いて表すこと。