

学籍番号 _____

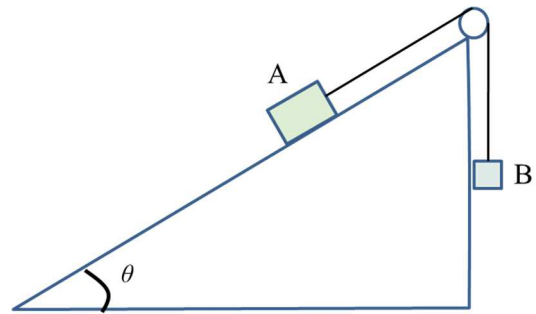
氏名 _____

問題1. 右図のように軽い伸び縮みしない糸の一端に質量 m [kg] の小物体 A をつなぎ、傾角 θ の斜面におき、滑らかな滑車を経て質量 M [kg] の小物体 B をつるした。空気の抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とせよ。

(1) 斜面が滑らかであったとき、A は斜面を滑り上がった。このときの A の加速度を求めよ。

ヒント: A については、斜面平行に x 軸をとり上向きを正、

B については、鉛直方向に x 軸を取り、下向きを正とせよ。



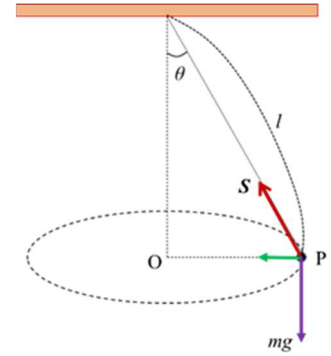
(2) (1) の状況で、A が斜面に沿って L [m] 上ったところで糸が切れた。このときの A の速さを求めよ。

(3) 斜面が粗く、静止摩擦係数が μ 動摩擦係数が μ' であるとする。

(a) A、B とも静止するには μ はどのような大きさでなければならないか。

(b) 摩擦があるにもかかわらず A、B とも動き出したとする。このときの加速度を求めよ。

問題2. 天井から長さ l [m]の軽くて伸びない糸をたらし、その先に質量 m [kg]のおもりをつけ、糸を鉛直下方から θ だけ傾けながら、おもりを水平面内で等速円運動させた。ここで、重力加速度の大きさを g [m/s²]とし、空気の抵抗は無視できるとする。



- (1) おもりにはたらく鉛直方向の力のつり合いの式を書き、張力 S を求めよ。
- (2) おもりが円運動することから、円運動の速さを v [m/s]とおいて、おもりにはたらく向心力の大きさを求めよ。
- (3) (2)で求めた向心力は張力 S [N]の水平方向の成分が向心力と等しいことから、円運動の速さ v [m/s]を求めよ。
- (4) 円運動の速さと円運動の半径から、円運動の周期を求めよ。

問題3. 質量 M [kg]の自動車が、半径 R [m]の円形をした水平な道路上を速さ v [m/s]で走っている。重力加速度の大きさを g [m/s²]として以下の問いに答えよ。

- (1) この車に作用している向心力を求めよ。
- (2) 車輪と路面との静止摩擦係数を μ とすると、この円形の道路をすべらずに走れる最大の速さを求めよ。

(3) この道路に勾配をつけ、規定の速さ v [m/s]で走れば、車が路面から横向き力を受けずにすむようにしたい。

右図がその条件をみたしているとして、車が受ける重力 Mg 、路面から受ける力 F 、およびこれらの二力の合力 C を図に書き込め。ここでこれらの力の始点はすべて車の重心 G とする。

(4) このときの路面の勾配 θ を求めよ。

