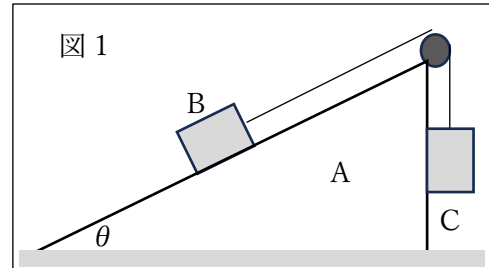


【関西学院大学】

図1のような、水平となす角が θ のなめらかな斜面となめらかな鉛直面からなる質量 M の台 A を考え、その斜面上に質量 m の小物体 B を置く。この小物体 B に軽くて伸びない糸の一端をつなぎ、それをこの斜面の上端に固定された軽くなめらかに回る滑車に通し、そのもう一方の端に質量 m の小物体 C をつないで、小物体 C を滑車から鉛直につり下げたとき台 A の鉛直面に接するようにする。小物体 B と滑車の間の糸は斜面に平行に保たれ、さらに、小物体 B と C はいずれも台 A の上端または下端に達しないとし、また、重力加速度の大きさを g とおく。空気の影響はないものとして、次の問いに答えよ。

[A]図1のように、台 A を水平面上に固定し、小物体 B を斜面上に止めた状態から静かにはなすと、小物体 B と C は動き始めた。このとき、次の問いに答えよ。

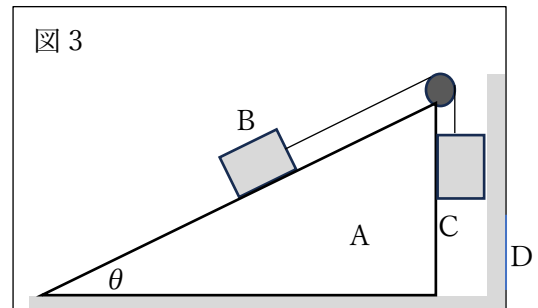
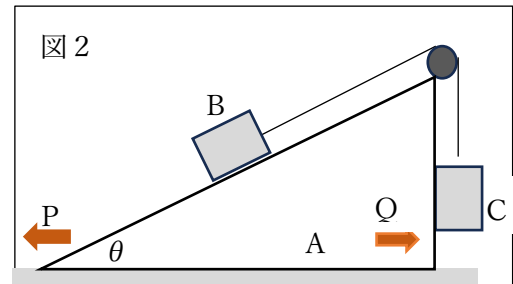
- (1) 小物体 C は上昇するか、下降するか。
- (2) 小物体 C の加速度の大きさを求めよ。
- (3) 糸が小物体 B を引く力の大きさを求めよ。
- (4) 糸が滑車を通して台 A を押す力の水平方向の成分の大きさを求めよ。



[B]図2のように、台 A をなめらかな水平面上に置き、それを水平に一定の力で引くことにより等加速度運動させると、小物体 B が斜面上のある位置に止まったままになった。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 台 A を引く力の向きは図2の矢印 P と Q のいずれの向きか。
- (2) 台 A の加速度の大きさを求めよ。
- (3) 小物体 B が台 A から受ける抗力の大きさを求めよ。
- (4) 台 A を引く力の大きさを求めよ。



[C]台 A がなめらかな水平面上を自由に動くことができるようにする。さらに、図3のように、小物体 C の右側になめらかな鉛直の壁 D を台 A に固定し、小物体 C が台 A の鉛直面に接しながら台 A に対し上下にのみなめらかに動くようにする。この状況で、小物体 B をその斜面上で動かないように支え、かつ、台 A を水平面上で動かないように支える。この状態から、台 A と小物体 B の支えを同時に静かに外すと、台 A および小物体 B と C は動き始めた。台 A に取りつけた壁 D からなる部分の質量はないものとして、次の問いに答えよ。

- (1) 台 A の加速度の大きさを a_A 、また、台 A に対して静止した（台 A とともに動く）観測者から見たときに、小物体

C が鉛直方向に動く加速度の大きさ a_C とすると、加速度の大きさの比 $\frac{a_C}{a_A}$ を M 、 m 、 θ を用いて表せ。

- (2) a_C を M 、 m 、 g 、 θ を用いて表せ。