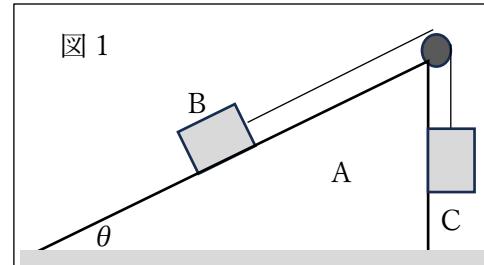


【関西学院大学】

図1のような、水平となす角が $\theta$ 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て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とする。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、次の問い合わせに答えよ。

[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、次の問い合わせに答えよ。

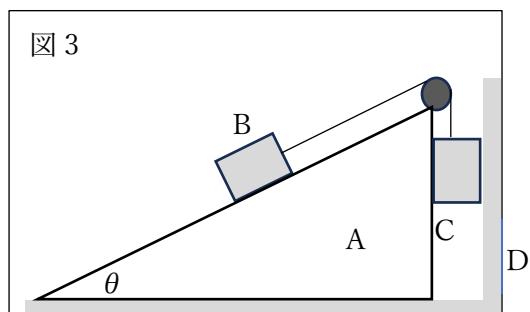
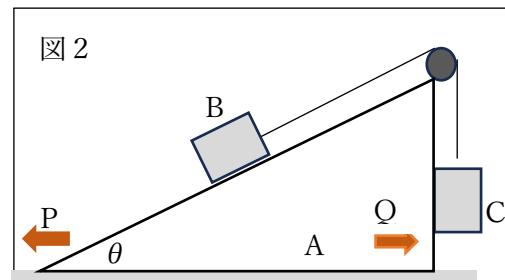
- (1) 小物体Cは上昇するか、下降するか。
- (2) 小物体Cの加速度の大きさを求めよ。
- (3) 糸が小物体Bを引く力の大きさを求めよ。
- (4) 糸が滑車を通して台Aを押す力の水平方向の成分の大きさを求めよ。



[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、次の問い合わせに答えよ。

- (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とする。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、次の問い合わせに答えよ。

- (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 $a_C$ とするとき、加速度の大きさの比 $\frac{a_C}{a_A}$ をM、m、 $\theta$ を用いて表せ。
- (2)  $a_C$ をM、m、g、 $\theta$ を用いて表せ。