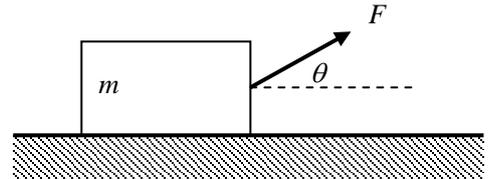


課題 3. 摩擦を伴う運動

必要な場合は重力加速度を g としなさい。

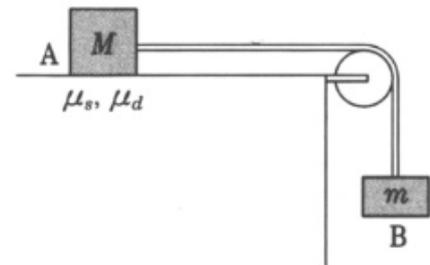
1. 斜面(傾き: θ)に置いた物体(質量: m)が斜面下向きに滑り出さないためには、傾き θ はどのような条件を満たさなければならないか。静止摩擦係数は μ_s とする。
2. 物体(質量: m)を初速度 V で斜面上向きに打ち出した(傾き: θ)。物体は斜面上を滑りながら、どれだけの距離を上がることができるか。動摩擦係数は μ_d とする。

3. 図のように、水平面上を物体(質量: m)が一定の速度で動いている。物体には水平面からの角度 θ ($0 < \theta < \pi/2$) の方向に大きさ F の力が働いており、面と物体との間の動摩擦係数は μ ($0 < \mu < 1$) である。

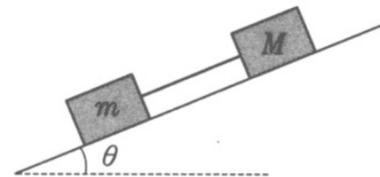


- (1) 力 F を他の文字を用いて表しなさい。
- (2) 一定の速度を保つのに必要な力 F が最小になる角度 θ を求めなさい。

4. 図のように、粗い水平面に質量 M の物体 A が置かれ、それが滑車を通して質量 m の物体 B とつながれている。水平面の静止摩擦係数を μ_s 、動摩擦係数を μ_d とする。 m を増していつてある値になったとき2物体は動き出した。そのときの物体 B の質量 m を求めよ。また、そのときの2物体の加速度を求めよ。

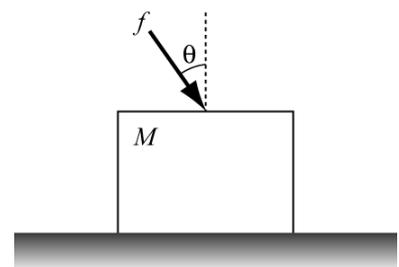


5. 水平からの角度が θ である斜面に糸でつながれた2つの物体が上下に離して置いてある。質量 M の上側の物体は粗い底面をもち、斜面との静止摩擦係数は μ_s である。質量 m の下側の物体は滑らかな底面をもっている。 θ を増加させて滑りがはじまるときの θ の値を求めよ。



6. 水平な粗い床の上に質量 M の物体を置き、物体の上面に鉛直と角 θ をなす方向に大きさ f の力を加えて押さえつける。床と物体の間の静止摩擦係数を μ_s とする。

- (1) f をどんなに大きくしても物体がすべり出さないためには、 θ はどのような範囲にななければならないか。
- (2) θ を増していつて物体がちょうどすべり出すときの、比 f/Mg の値を求めよ。



7. 水平からの角度が α である斜面上を、傾斜が最大の方に初速 V_0 で滑り下りはじめた物体がある。斜面と物体の間の動摩擦係数を μ_d とする。

- (1) 物体が止まらずに滑り続けるための条件を求めよ。
- (2) L だけの距離を滑ったのちの速度を求めよ。