

## 2 運動方程式

図に示すように、なめらかに回る軽い滑車に軽くて伸び縮みしない糸をかけ、物体 A と物体 B をつなぐ。なめらかで水平な台の上に板状の物体 C を置き、その上に物体 B をのせる。物体 C の上下面はともに水平で、物体 C と台との間の摩擦は無視できるが、物体 B と物体 C との間には摩擦力がはたらく。物体 B を手で支え、糸をたるみの無い状態にした後にその手を静かに離れたところ、物体 A は落下を開始し、物体 B はすぐに物体 C の上を右向きに滑り始め、物体 C も右向きに動き出した。

物体 A の質量は  $M$  [kg] で、物体 B と物体 C の質量はともに  $m$  [kg] である。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、物体 B と物体 C との間の動摩擦係数を  $\mu'$  として、以下の問に答えよ。

- (1) 物体 A と物体 B の加速度の大きさを  $a$  [m/s<sup>2</sup>]、物体 C の加速度の大きさを  $a'$  [m/s<sup>2</sup>]、糸の張力の大きさを  $T$  [N] として、物体 A、B および C の運動方程式をそれぞれ書け。
- (2) 物体 A と物体 B の加速度の大きさ  $a$  [m/s<sup>2</sup>] を、 $m$ 、 $M$ 、 $g$  および  $\mu'$  のうち必要なものを用いて表せ。
- (3) 物体 C の加速度の大きさ  $a'$  [m/s<sup>2</sup>] を  $m$ 、 $M$ 、 $g$  および  $\mu'$  のうち必要なものを用いて表せ。
- (4) 糸の張力の大きさ  $T$  [N] を、 $m$ 、 $M$ 、 $g$  および  $\mu'$  のうち必要なものを用いて表せ。
- (5) 物体 A が  $L$  [m] だけ落下したときの物体 C の移動距離を、 $m$ 、 $M$ 、 $g$ 、 $\mu'$  および  $L$  のうち必要なものを用いて表せ。ただし、物体 C は十分に長いのでこの間に物体 B が C から落ちることはなく、また台も十分長いので物体 C が台から落ちることもない。

