

[解答]

転がる加速度が大きいものから並べていけばよい。慣性モーメントを I 、加速度を α 、角加速度を β とする。また、摩擦力を F とする。

並進の運動方程式は、

$$M\alpha = Mg \sin \theta - F$$

回転の運動方程式は、

$$I\beta = Fa$$

すべらず回転するので、

$$\alpha = a\beta$$

以上を解いて、

$$\alpha = \frac{Mga^2 \sin \theta}{I + Ma^2}$$

したがって、 I が小さいほど、 α は大きくなる。慣性モーメントは、

$$\text{ア} : I = Ma^2, \text{イ} : I = \frac{1}{2}Ma^2, \text{ウ} : I = \frac{1}{3}Ma^2$$

となるので、距離の長い順にウ、イ、ア。

[ポイント]

慣性モーメントが大きいほど回転が遅くなるため、上の解答で運動方程式を使って示したことは、ほとんど明らかです。なお、力学的エネルギー保存則を使った方が、多少計算が速いかもしれません。