

## <ボールコースター>

### 慣性の法則

静止しているものは、力を加えない限り静止をし続け、動いているものは、力を加えない限り等速で直線運動を続ける。

例1：テーブルの上にテーブルクロスを置き、その上にグラスを乗せます。テーブルクロスを勢いよく引くと、グラスは下に落ちずに、テーブルの上に残ります。

例2：平らな机の上で小さなドライアイス（二酸化炭素の固体）を滑らすと、滑らかに運動を続ける。（ドライアイスが気体になり、机との摩擦が小さくなるため）

### 力学的エネルギー保存の法則

力学的エネルギー＝運動エネルギー＋位置エネルギー

この法則を使って、図1のように、質量200gのボールを1mの高さに持ち上げ、斜面上に静かに離した時、B地点（高さ0.6m）でのボールの速度を求めてみよう。ただし斜面とボールの摩擦は無視できる程小さいものとする。

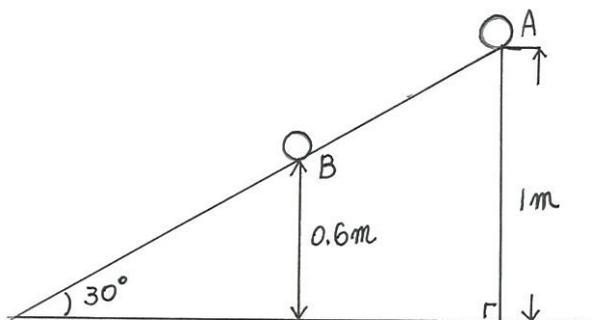


図1

A地点での位置エネルギー＝ $m g h$ で求めることができる。初速0m/s

$$m = 0.2\text{kg} \quad g = 9.8\text{m/s}^2 \quad h = 1\text{m}$$

そこで、B地点（高さ0.6m）でのボールの高さを求めてみると、 $h' = 0.6\text{m}$

力学的エネルギー保存の法則により

A地点での位置エネルギー＝B地点での位置エネルギー＋B地点での運動エネルギー

$$\begin{aligned} m g h &= m g h' + \frac{1}{2} m v^2 \\ \frac{1}{2} m v^2 &= m g h - m g h' \\ v^2 &= \frac{2 g h - 2 g h'}{2} \\ v &= \sqrt{2g(h - h')} \end{aligned}$$

各数字を代入すると

$$v = 2.8$$

よって B地点でのボールの速さは2.8 m/sとなる。