

運動方程式 初歩①

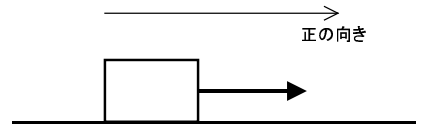
$F = m \cdot a$ を使えるようになろう!

※ 特に指示の無い場合、重力加速度は $9.8[m/s^2]$ としなさい。

運動方程式のポイント

- ① 一つの物体に注目し、その物体に働く力だけを考える。
- ② 運動する向きを正の向きとして①の力の合力を求める。
- ③ その合力を F に、注目した物体の質量を m に、加速度を a 代入する。
- ④ 複数の物体がある場合は、残りの物体について①からを繰り返す。
- ⑤ 連立方程式として、未知数となっている量を求める。

(1) 滑らかな水平な床の上に質量が $10[kg]$ の物体に力を $2.0[N]$ かけて水平に引いた。このときの物体の加速度はいくらになるか。また、 $10[m]$ 動くまでに何秒かかるか。



<解答例> 加速度を $a [m/s^2]$ として、右向きを正とする。ニュートンの運動の法則 $F = ma$ より [] が成立する。

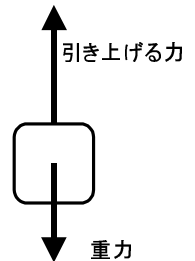
この方程式を解くと、加速度は $a = [] [m/s^2]$ である。物体はこの加速度で等加速度運動をして $10[m]$ 進む。その時間を t 秒として「等加速度運動の距離の公式」に当てはめると、進んだ距離 $10[m]$ より、 $10 = []$ がなりたつ。これより t を解くと、 $t = []$ 秒で、 $10[m]$ 進むことがわかる。

(2) 滑らかな水平な床の上に質量が $10[kg]$ の物体に力を $2.0[kg重]$ (単位に注意) かけて水平に引いた。このときの物体の加速度はいくらになるか。また、 $10[m]$ 動くまでに何秒かかるか。

<ヒント> (1)を参考にして同じ様に解くとよい。注意するところは、引く力が $kg重$ であることだけ
<解答>

(3) 質量 $5.0[kg]$ の物体に軽い糸をつけ、糸でぶら下げた。糸を上を $70[N]$ で引き上げたとき、物体が上昇する加速度はいくらになるか。

<ヒント> 物体に働く力は「糸の張力」と「重力」の二つである。その合力が $F = ma$ の F である、
<解答例> 上向きを+の向きとし、加速度を $a [m/s^2]$ とする。糸の張力は上向きの力だから $+70[N]$ であり、重力は下向きの力だから [] $[N]$ である。したがって、合力は [] $[N]$ になるので、ニュートンの運動の法則 $F = ma$ に代入して運動方程式を作ると、[]。これを解くと 物体の加速度は [] $[m/s^2]$ である。



(4) 質量 $5.0[kg]$ の物体に軽い糸をつけ、糸でぶら下げた。糸を上を $10[kg重]$ で引き上げたとき、物体が上昇する加速度はいくらになるか。

<ヒント> (3)と同じように解けばよい。注意するところは $kg重$ の単位だけ!
<解答>

(5) 傾斜角度 θ の滑らかな斜面がある。この斜面上部に質量 $m [kg]$ の物体が置かれている。手を離すと物体は下に滑り出した。重力加速度を $g [m/s^2]$ として、物体の加速度を求めなさい。

<ヒント> 物体に働く力は「重力」と「垂直抗力」の二つ。力を分解・整理して $F=ma$ に代入する。 F に代入する力はどれになるかが勝負のポイントだ!

<解答>

