

質量 m の質点に対し、 x 軸（水平方向）の正の方向に力 F を加えたところ、大きさ f の摩擦抵抗が働いた。質点に働く垂直抗力は N である。運動方程式を完成させよ。

運動方程式は、Newton の運動 3 法則の第 2 法則を表す方程式であり、その中身は、

物体に働く力の和と加速度は比例する、

ことである。したがって、物体に働く力の和 ($\sum F_i$) と物体の加速度 a が比例し、その比例計数（慣性質量という）を m とすると、

$$ma = \sum F_i$$

となる。ここで、物体に働く加速度は、 x 方向の 1 次元運動であれば、

$$a = \frac{d^2x}{dt^2}$$

である。

この問題の場合、物体に働く力は、

$$\begin{cases} \text{正方向} & \cdots & F \\ \text{負方向} & \cdots & f \text{ (摩擦力)} \end{cases}$$

である。ここで、摩擦抵抗は常に運動を妨げる方向に働くことに注意をする。この場合、力が正の方向に働いているのだから、摩擦抵抗がなかったならば、物体は正方向に運動をすることとなる。

以上により、求めるべき運動方程式は、

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = F - f$$

となる。