

センサー 物理

Physics

物理基礎・物理・総合物理

スペシャル

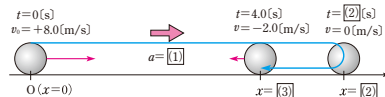
SP例題で、問題を読み解く力が身につきます。

問題文を読み取り、それを図式化し、問題を視覚的にとらえて、必要な公式を活用する。物理に必要な考え方を身につけるための例題を新設しました。

問題文を読み解く。

- 「初め 8.0 m/s の速さ」→初速度の大きさが 8.0 m/s
- 「(初め)右向きに進んでいた」→右向きを正(+)として考える。
- 「等加速度直線運動」→ $v = v_0 + at$, $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, $v^2 - v_0^2 = 2ax$ を利用。
- 「時刻 4.0 s に左向きに 2.0 m/s の速さ」→ $t = 4.0$ (s) で速度 $v = -2.0$ (m/s)

問題の状況を図にする。



単位時間当たりの加速度の変化のことを「加速度」という。

2 運動の表し方 9

SP例題 2 等加速度直線運動

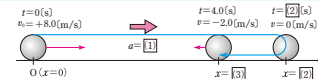
初め 8.0 m/s の速さで、一直線上を右向きに進んでいた物体が、時刻 $t = 0$ (s) に点 O を通過すると同時に等加速度直線運動をして、時刻 $t = 4.0$ (s) に左向きに 2.0 m/s の速さになった。

- 加速度の大きさと向きを求めよ。
- 物体が点 O から右に最も離れたときの時刻とその位置を答えよ。
- 時刻 4.0 s における物体の位置はどこか。

問題文を読み解く。

- 「初め 8.0 m/s の速さ」→初速度の大きさが 8.0 m/s
- 「(初め)右向きに進んでいた」→右向きを正(+)として考える。
- 「等加速度直線運動」→ $v = v_0 + at$, $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, $v^2 - v_0^2 = 2ax$ を利用。
- 「時刻 4.0 s に左向きに 2.0 m/s の速さ」→ $t = 4.0$ (s) で速度 $v = -2.0$ (m/s)

問題の状況を図にする。



センサーA

正の向きを決める。

初めの運動の向きを正の向きとするとよい。

センサーB

等加速度直線運動の問題では、どの式を用いるかがポイント。

未知の物理量と既知の物理量を明確にすると、用いるべき式が決まる。

センサーC

折り返し点では、 $v = 0$ 、 x が最大
出発点に戻ったとき、 $v = -v_0$, $x = 0$

求める x が負になった場合は出発点より左。

解説 右向きを正とする。

- 求める加速度 a (m/s²) とする。初速度 $v_0 = +8.0$ (m/s)、 $t = 4.0$ (s) で速度 $v = -2.0$ (m/s) だから、
 $-2.0 = 8.0 + a \times 4.0 \rightarrow v = v_0 + at$

$$4.0a = 10 \quad \text{ゆえに、} a = -2.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

ここで、右向きを正としたから、負の符号は左向きを表す。

■ 加速度の大きさは 2.5 m/s²、向きは左向き

- 右に最も離れた瞬間の速度は 0 だから、 $v = 0$ として、
 $0 = 8.0 - 2.5t \rightarrow v = v_0 + at$ ゆえに、 $t = 3.2$ (s)

また、求める位置を x_1 (m) として、 $0^2 - 8.0^2 = 2 \times (-2.5) x_1$
ゆえに、 $x_1 = 12.8 = 13$ (m)

■ 3.2 s、点 O より右へ 13 m の位置

- 求める位置を x_2 (m) として、
 $x_2 = 8.0 \times 4.0 + \frac{1}{2} \times (-2.5) \times 4.0^2 \rightarrow x = vt + \frac{1}{2} at^2$
 $= 12$ (m)

■ 点 O より右へ 12 m の位置

STEP3や実力問題の解答編には解法の指針を掲載

STEP3以上の問題には解法の指針をつけ、物理の考え方が身につくように工夫しました(別冊解答編)。

実力問題、特別演習など入試に対応した問題を掲載

Step3

72 (1) $\mu' mg \cos \theta$ [N] (2) $-\mu' mg (b+d) \cos \theta$ [J]
(3) $\frac{2mg (b+d) (\sin \theta - \mu' \cos \theta)}{b}$ [N/m]

指針 (1) 動摩擦力は $\mu' N$ で表される。(2) 動摩擦力の向きと変位が逆向きゆえ、仕事の符号は負となる。(3) 動摩擦力の仕事の分だけ力学的エネルギーが変化します。

解説 (1) 垂直抗力の大きさは $mg \cos \theta$ だから、 $F' = \mu' N$ より、動摩擦力の大きさ F' は、 $F' = \mu' mg \cos \theta$ [N]
(2) $W = Fx \cos \theta$ より、求める仕事 W は、
 $W = (\mu' mg \cos \theta) (b+d) \cos 180^\circ$
 $= -\mu' mg (b+d) \cos \theta$ [J]