

問いと図で確かめる

等加速度運動をグラフの面積で求める

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

速度グラフの下での面積が移動を表すのはなぜ？。横軸：時間 t [s]。縦軸：速度 v [m/s]。線の下での面積は何の量？

01

横軸：時間 t [s]

02

縦軸：速度 v [m/s]

03

線の下での面積
は何の量？

問題 2

初速度0、加速度 2m/s^2 で3秒間直進。速度時間グラフの三角形から変位を求めよう

01

初速度0、加速度 2m/s^2 で3秒間直進。
速度時間グラフの三角形から変位を求めよう。

問題 3

初速度 2m/s 。加速度 $2\text{m/s}^2 \cdot 3\text{秒}$ 。変位は？

01

初速度 2m/s

02

加速度 $2\text{m/s}^2 \cdot 3\text{秒}$

03

変位は？

解答と理由

等加速度運動をグラフの面積で求める

問題 1 の解答

速度と時間を掛けると変位になるため、速度グラフの符号付き面積が変位を表します。

一定速度では長方形の面積 $v\Delta t$ がその間の変位です。速度が変わる場合も短い時間ごとの変位を足し合わせます。初速度0、加速度 2 m/s^2 、3秒間なら三角形の面積は 9 m です。

01

速度×短い
時間を足す

02

面積＝符号付
きの変位

03

今回は三角形で 9 m

問題 2 の解答

底辺 3 s ・高さ 6 m/s 。三角形： $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$ 。正方向の変位 9 m

底辺 3 s ・高さ 6 m/s 。三角形： $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$ 。正方向の変位 9 m

01

底辺 3 s ・高さ 6 m/s

02

三角形：
 $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$

03

正方向の変位 9 m

問題 3 の解答

長方形： $2 \times 3 = 6\text{ m}$ 。三角形： $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$ 。合計 15 m

長方形： $2 \times 3 = 6\text{ m}$ 。三角形： $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$ 。合計 15 m

01

長方形： $2 \times 3 = 6\text{ m}$

02

三角形：
 $3 \times 6 \div 2 = 9\text{ m}$

03

合計 15 m

要点と解説をつなぐ

等加速度運動をグラフの面積で求める

速度と三角形の面積

$v=0+2\times3=6$ m/s。変位は $(1/2)\times3\text{ s}\times6\text{ m/s}=9$ mです。

初速度がある場合

初速度2 m/sなら、長方形 $2\times3=6$ mを加え、変位は $6+9=15$ mです。

傾きと面積を混ぜない

速度グラフの傾きは速度の時間変化、すなわち加速度です。面積の単位は $(\text{m/s})\times\text{s}=\text{m}$ 、傾きの単位は $(\text{m/s})/\text{s}=\text{m/s}^2$ であり、求める量を単位でも区別できます。

固定する条件の確認

横軸は時間[s]、縦軸は速度[m/s]。。例は正向き of 等加速度運動。負の速度の部分は符号付きで加え、道のりとは区別する。

01

速度×短い
時間を足す

02

面積＝符号付
きの変位

03

今回は三角形で9m