

運動の表し方

●●●学習のテーマ

●運動の記述、速度、加速度、等加速度運動などの物理量の表し方、公式を理解・習得していきます。

32201 基本事項

1. 運動の記述

(位置, 速度)

2. 直線的な運動

(1) 位置と変位

位置：座標を用いて表す

変位： $\Delta x = x_2 - x_1$

(2) 速度

1° 平均の速度 \bar{v}

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (\Delta t = t_2 - t_1)$$

2° (瞬間の) 速度 v

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

(3) 加速度

1° 平均の加速度 \bar{a}

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (\Delta v = v_2 - v_1)$$

2° (瞬間の) 加速度 a

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$$

(4) 等加速度運動

・直線の傾き=加速度 a

・ $t = 0$ での速度(初速度)を v_0 とすると

$$v = v_0 + at \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

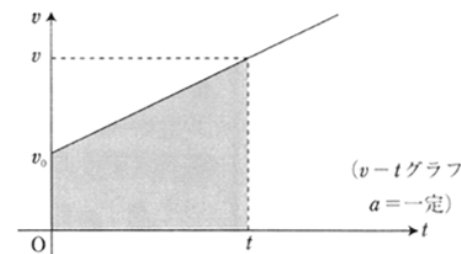
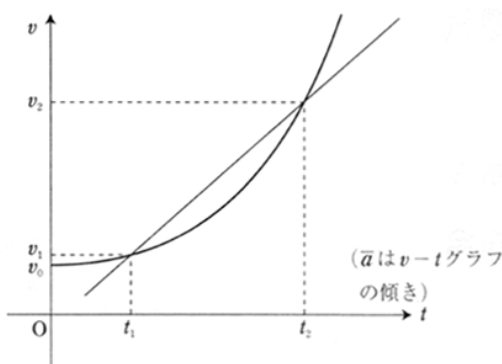
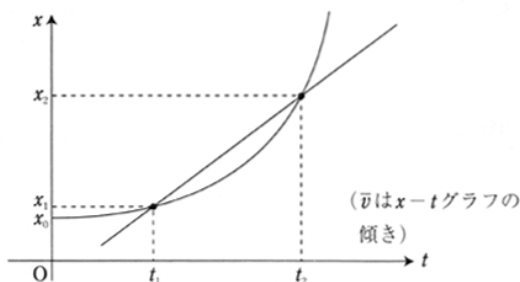
・時刻 t での位置 x は

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

・ $v-t$ グラフの斜線の面積=ある時間の変位

・①, ②より t を消去すると,

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x$$



32202 [第1問]

<メモ>

質量 0.50kg のおもりに軽くて細い棒をつけ、図のように棒のおもりに近い部分を手でつかんで静止させる。手の位置は変えずに力を少しゆるめ、摩擦力を一定に保ちながらおもりに等加速度運動をさせたところ、はじめの 1.0 秒間に 0.50m 降下した。ただし、重力加速度を 9.8m/s^2 とする。



図

32203 問1 おもりの加速度の大きさはいくらか。次の①～⑤のうちから正しいものを一つ選べ。 m/s^2

- ① 0.50 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 4.9 ⑤ 9.8

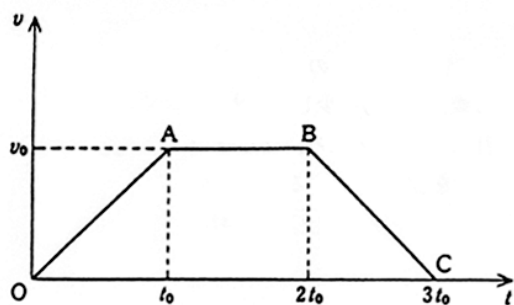
32204 問2 0.50m 降下したときのおもりの速さはいくらか。次の①～⑤のうちから正しいものを一つ選べ。 m/s

- ① 0.50 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 4.9 ⑤ 9.8

32205 [第2問]

人をのせたエレベーターにロープで鉛直上向きの力 F を加えて上昇させた。図は、エレベーターの上昇の速さ v が時間 t とともにどう変わったかを示している。エレベーターは、初め静止している状態の $O(t=0)$ から $A(t=t_0)$ までの間は等加速度で、 A から $B(t=2t_0)$ までの間は一定の速さ v_0 で上昇した。 B から $C(t=3t_0)$ までの間では再び等加速度で上昇し、 C で停止した。

エレベーターと人の質量の和を M 、 OA 間の加速度の大きさを a 、重力加速度の大きさを g として、次の問い(問1～3)の答えを、それぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、 a は g より小さいものとする。

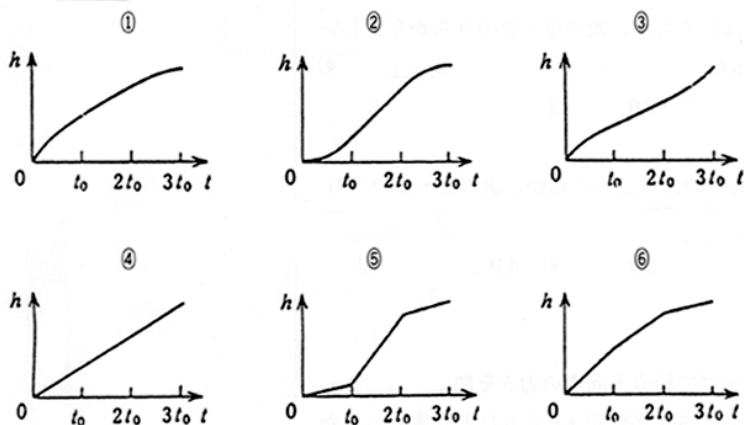


図

問1 OA間の加速度の大きさ a はいくらか。

- ① $\frac{v_0}{2t_0}$ ② $\frac{v_0}{t_0}$ ③ $\frac{2v_0}{t_0}$
 ④ $\frac{t_0}{2v_0}$ ⑤ $\frac{t_0}{v_0}$ ⑥ $\frac{2t_0}{v_0}$

32206 問2 エレベーターの上昇距離 h と時間 t との関係を表すグラフを選べ。



32207 問3 エレベーターが動きだしてから、停止するまでに上昇した距離はいくらか。

- ① $\frac{1}{2} v_0 t_0$ ② $v_0 t_0$ ③ $\frac{3}{2} v_0 t_0$
 ④ $2v_0 t_0$ ⑤ $\frac{5}{2} v_0 t_0$ ⑥ $3v_0 t_0$