

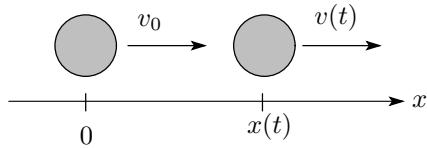
問題

■ 演習

★

【1】

x 軸上を運動する物体を考える。この物体は時刻 $t = 0$ に速度 v_0 で原点を通過し、その後は速度と平行な方向に力を受け続けて、一定の加速度 a で運動をする。以下の問いに答えよ。



- (1) $t \geq 0$ における $v-t$ グラフを描け。ただし、 v_0 と a はともに正の場合を考えよ。
- (2) (1) で描いた $v-t$ グラフから、時刻 t における物体の位置 $x(t)$ を求めよ。
- (3) $t = 0$ での位置が原点でなく $x = x_0$ である場合は、時刻 t における物体の位置が (2) の $x(t)$ とは異なる。この場合の位置 $x(t)$ を求めよ。

★
【2】

断面が図1のような摩擦のない斜面がある。物体は斜面上の点Sを出発し斜面上の点Dに到達した。物体が点Sを出発してからの経過時間 t [s] と進行方向の速さ v [m/s] との関係は図2のグラフのように表される。以下の問いに答えよ。

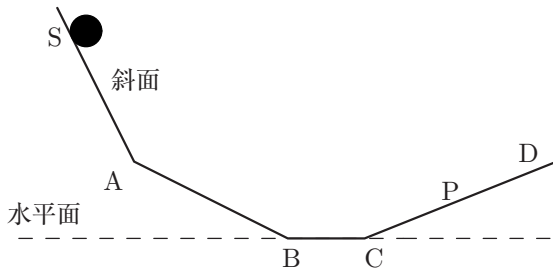


図1

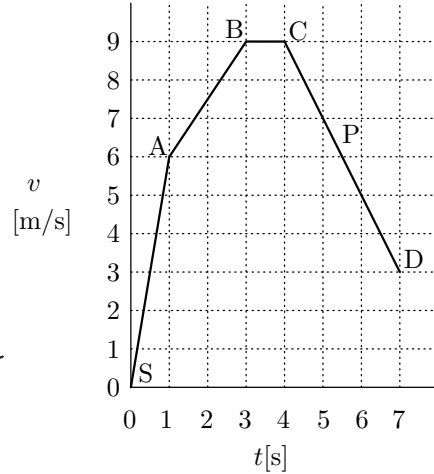


図2

- (1) 斜面 SA 上で運動しているときの、物体の加速度の大きさを求めよ。
- (2) 点 A から点 B までの距離を求めよ。
- (3) 斜面 CD 上の任意の点 P での物体の速さ v [m/s] を t [s] の関数として表せ。
- (4) 斜面 CD 上の任意の点 P で、点 C から点 P までの距離 \overline{CP} を t の関数として表せ。

★
【3】

図1のように、なめらかな水平面の一直線上で運動している質量 m の物体 A と B がある。時刻 $t = 0$ において、物体 A と B は 4m 離れていて、ある外力を受けて $v - t$ グラフ (図2) のような等加速度直線運動をしている。ある時間後、物体 A と B は衝突する。物体 A と B の衝突前について、次の各問いに答えよ。ただし、時刻 $t = 0$ における物体 A の位置を原点として、右向きを正とした x 軸をとるものとする。

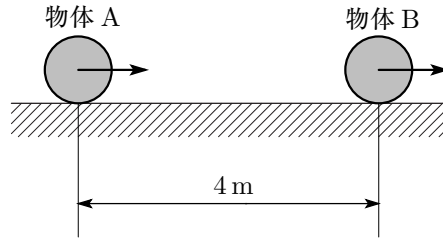


図 1

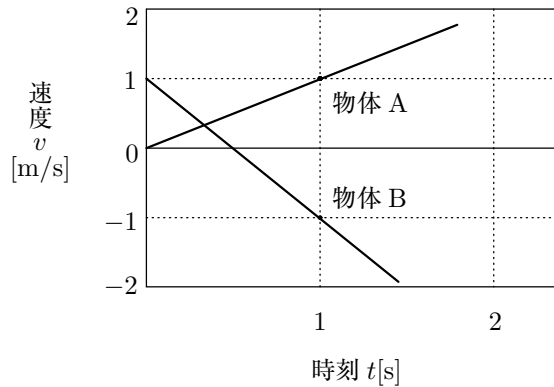


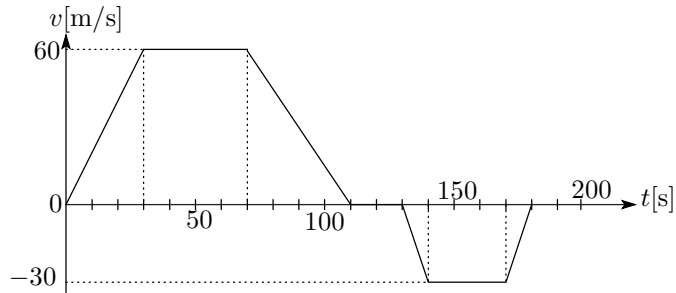
図 2

- (1) 時刻 t における物体 A と B の位置を求めよ。
- (2) 物体 A と B が衝突する時刻を答えよ。
- (3) 物体 A と B が衝突する直前の相対速度の大きさを求めよ。

(弘前大 改)

★★
【4】

電車が A 駅を出てから B 駅に到着するまでの速度 v [m/s] と経過時間 t [s] の関係を測定したところ、下図のような $v - t$ グラフが得られた。このグラフから、電車は B 駅を通過していったん停止し、再び動き出して B 駅に到着したことが分かる。この電車の運動について、以下の問いに答えよ。



- (1) 発車後、30 秒間の加速度の大きさ a [m/s²] を求めよ。
- (2) 初めて B 駅に近づいたときの減速中の加速度の大きさ b [m/s²] を求めよ。
- (3) B 駅を通過していったん停止した場所の A 駅からの距離を求めよ。
- (4) A 駅と B 駅間の距離を求めよ。
- (5) 別の電車で、A 駅を出発後、 a [m/s²] で加速し最高速度 60m/s でしばらく移動して b [m/s²] で減速した。ちょうど B 駅で停止するためには、出発後何秒から減速を始めれば良いか。