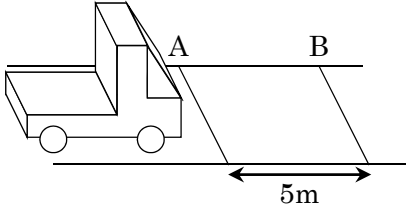


## 第1章 練習問題

ただし、重力加速度は  $10[\text{m/s}^2]$  を使用すること。

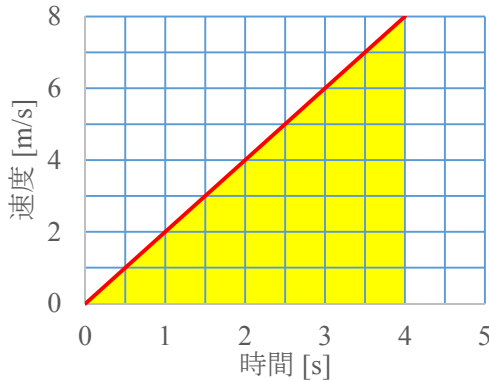
- 止まっていた自動車が一定の加速度で動き始めて  $4$  秒後に  $8[\text{m/s}]$  になった。
  - この自動車の加速度を求めよ。
  - この  $4$  秒間の移動距離を求めよ。
- 止まっていた自動車が一定の加速度で動き始めて  $4$  秒間で  $10[\text{m}]$  進んだ。
  - 走り始めて  $4$  秒後の自動車の速度を求めよ。
  - この自動車の加速度を求めよ。
- $10[\text{m/s}]$  で走っていた自動車がブレーキをかけて一定の加速度で減速し、 $4$  秒後に停止した。
  - この自動車の加速度を求めよ。
  - ブレーキをかけてから停止するまでに進んだ距離を求めよ。
- $20[\text{m/s}]$  で走っていた自動車がブレーキをかけて一定の加速度で減速し、 $40[\text{m}]$  進んで停止した。
  - ブレーキをかけてから停止するまでの時間を求めよ。
  - この自動車の加速度を求めよ。
- 真っ直ぐな線路を  $5[\text{m/s}]$  で走っていた電車が一定の加速度で加速し  $20$  秒後に  $15[\text{m/s}]$  になった。
  - この電車の加速度を求めよ。
  - この  $20$  秒間で電車が進んだ距離を求めよ。
- 東西に走る真っ直ぐなレールの上の点Aを西向きに  $12[\text{m/s}]$  で通過した車両が一定の割合で速度を変え  $10$  秒後には別の点Bを  $8[\text{m/s}]$  の速さで東向きに通過した。ただし、西向きを正とする。
  - この車両の加速度を求めよ。
  - 車両の速度がゼロになるのは何秒後か。
  - 車両の速度がゼロになった点Cは点Aから何  $[\text{m}]$  離れているか。
  - BC間の距離を求めよ。
- 直線上の道路に、A、B の 2 本の線が  $5.0[\text{m}]$  の間隔で道路に垂直に交差して引かれている。この線上を一定の加速度で運動しているトラックが通過する。トラックの先端が A を通過してから後端が B を通過するまでの時間は  $0.80[\text{s}]$  であった。また、トラックの先端が A、B を通過するときの速さはそれぞれ  $12[\text{m/s}]$  と  $13[\text{m/s}]$  であった。
  - トラックの加速度の大きさと向きを求めなさい。
  - トラックの先端が A を通過してから、先端が B を通過するまでの時間を求めよ。
  - このトラックの長さを求めよ。
  - トラックの後端が B を通過するときの速度を求めよ。
- 高さ  $80[\text{m}]$  のビルの屋上から静かに手を離して小石を落とした。ただし、上向きを正とする。
  - 小石は何秒後に地面に衝突するか。
  - 小石が地面に衝突するときの速度を求めよ。
- 小石を真上に向かって初速度  $30[\text{m/s}]$  で投げ上げた。ただし、小石を投げた人の身長は無視し、上向きを正とする。
  - 小石が最高点に達するのは何秒後か。
  - 小石が達する最高点の高さを求めよ。
  - 小石が地面に落ちてくるまでに何秒かかるか。
  - 小石が地面に衝突するときの速度を求めよ。
- 小石を真上に向かって初速度  $v_0[\text{m/s}]$  で投げ上げた。ただし、小石を投げた人の身長は無視し、上向きを正とする。また、この問題では重力加速度の大きさを  $g[\text{m/s}^2]$  とする。
  - 小石を投げってから  $t$  秒後の速度を求めよ。
  - 小石を投げってから  $t$  秒後の高さを求めよ。

## 第1章 練習問題(解答)

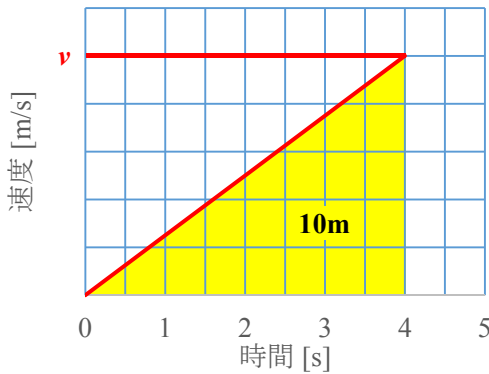
1.
  - (1)  $2[\text{m/s}^2]$
  - (2)  $16[\text{m}]$
2.
  - (1)  $5[\text{m/s}]$
  - (2)  $1.25[\text{m/s}^2]$
3.
  - (1)  $-2.5[\text{m/s}^2]$
  - (2)  $20[\text{m}]$
4.
  - (1)  $4[\text{s}]$
  - (2)  $-5[\text{m/s}^2]$
5.
  - (1)  $0.5[\text{m/s}^2]$
  - (2)  $200[\text{m}]$
6.
  - (1)  $-2[\text{m/s}^2]$
  - (2)  $6[\text{s}]$
  - (3)  $36[\text{m}]$
  - (4)  $16[\text{m}]$
7.
  - (1)  $2.5[\text{m/s}^2]$ 、トラックの進行方向
  - (2)  $0.40[\text{s}]$
  - (3)  $5.4[\text{m}]$
  - (4)  $14[\text{m/s}]$
8.
  - (1)  $4[\text{s}]$
  - (2)  $-40[\text{m/s}]$
9.
  - (1)  $3[\text{s}]$
  - (2)  $45[\text{m}]$
  - (3)  $6[\text{s}]$
  - (4)  $-30[\text{m/s}]$
10.
  - (1)  $v_0 - gt[\text{m/s}]$
  - (2)  $v_0 t - \frac{1}{2}gt^2[\text{m}]$

## 第1章 練習問題(解説)

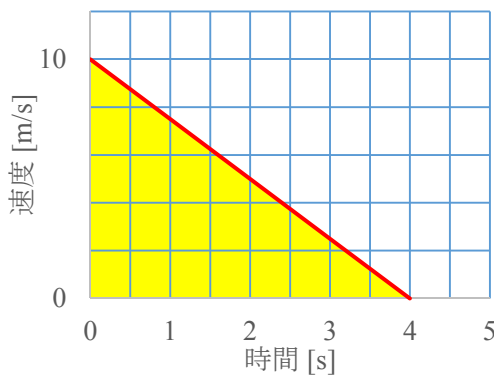
1. 停止状態(速度  $0[\text{m/s}]$ )から一定の加速度で動き始めたので、グラフは下図のようになる。グラフの傾きが加速度、囲まれた面積が移動距離となる。



2. 下図のグラフの囲まれた面積が  $10[\text{m}]$ となるので、三角形の高さから速度を、その時の傾きから加速度を求める。

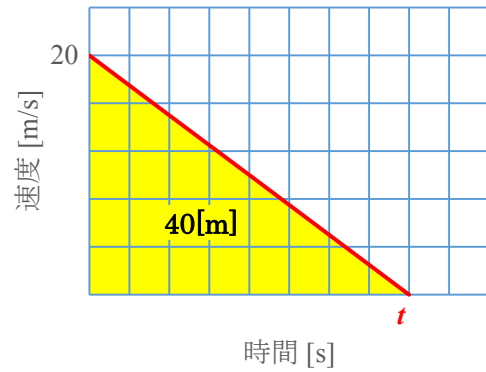


3. 走行状態( $10[\text{m/s}]$ )から一定の加速度で減速し停止(速度  $0[\text{m/s}]$ )するので、グラフは下図のようになる。グラフの傾きが加速度、囲まれた面積が移動距離となる。減速するので、傾きが負となることに注意すること。

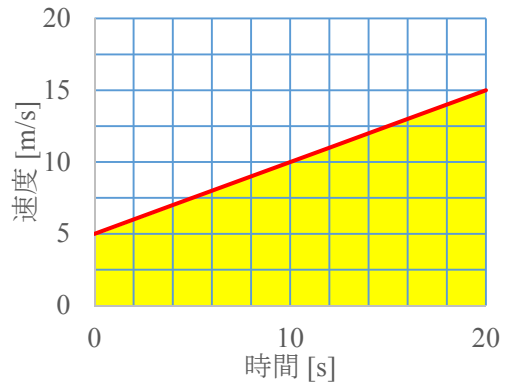


4. 下図のグラフの囲まれた面積が  $40[\text{m}]$ となるので、三角形の高さから速度を、その時の傾きから加速度を求める。減速するので、傾きが負となる

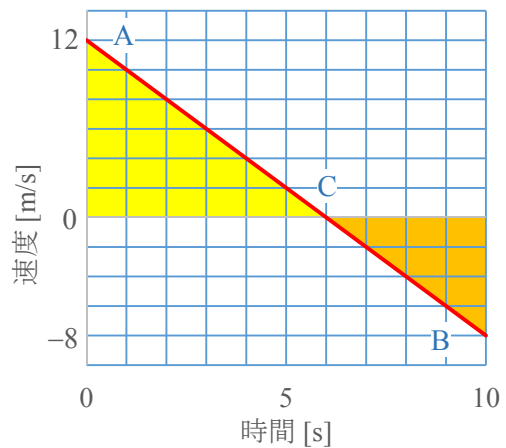
ことに注意すること。



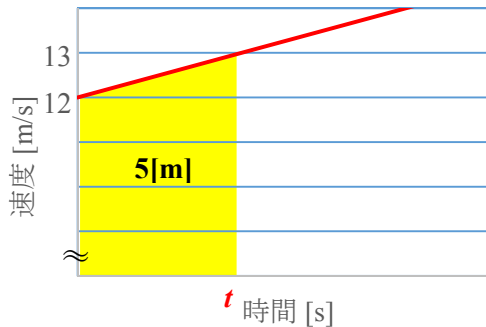
5. 時刻  $0[\text{s}]$ の時の速度が  $5[\text{m/s}]$ 、 $20[\text{s}]$ の時の速度が  $15[\text{m/s}]$ なので、グラフは下図のようになる。グラフの傾きから加速度、囲まれた面積(四角形と三角形)が移動距離となる。



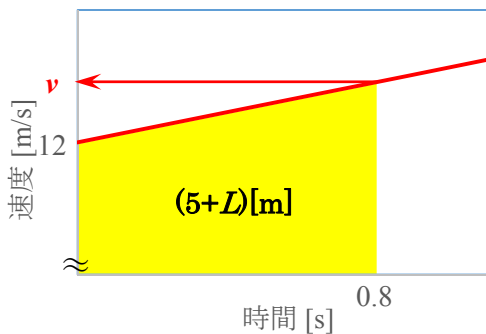
6. 西向きに  $12[\text{m/s}]$ ( $+12[\text{m/s}]$ )から  $10[\text{s}]$ で東向きに  $8[\text{m/s}]$ ( $-8[\text{m/s}]$ )になったので、グラフは下図のようになる。加速度はグラフの傾きから、速度がゼロとなるC点は横軸と交わったところから、A、C、BCの距離はそれぞれの三角形の面積から求める。



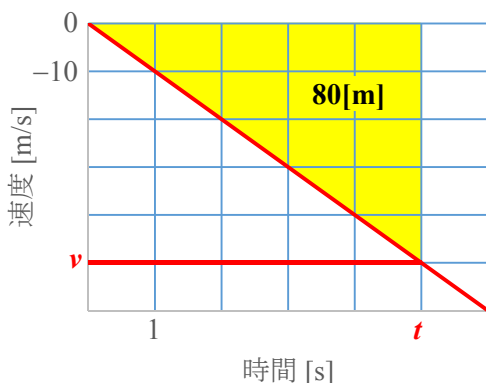
7. 問題文には①～③の状態が与えられている。
- ① トラックの先端が線 A を通過するときの速度は  $12[\text{m/s}]$
  - ② トラックの先端が線 B を通過するときの速度は  $13[\text{m/s}]$
  - ③ トラックの後端が線 B を通過する時刻は①の状態を  $t=0[\text{s}]$ としたとき  $t=0.80[\text{s}]$
- トラックの進行方向を正として、①と②より  $12[\text{m/s}]$  から  $13[\text{m/s}]$ まで速度が変化するとき  $5[\text{m}]$ 移動するのに必要な時間  $t[\text{s}]$ を求める。時間  $t[\text{s}]$ がわかれば、グラフの傾きより加速度を求める。



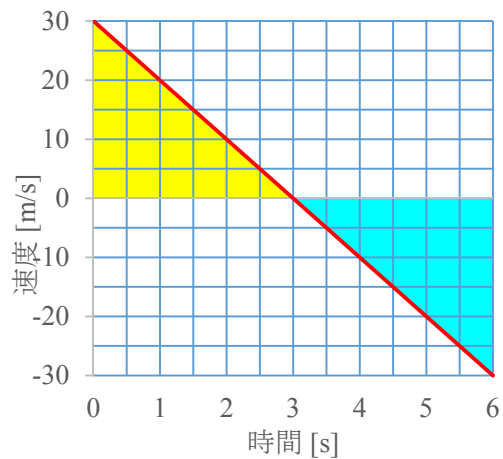
①と③より、トラックの長さを  $L[\text{m}]$ とすると、 $0.8[\text{s}]$ の間に  $(5+L)[\text{m}]$ だけ移動していることになる。前に求めた加速度と組み合わせて考えると、 $L[\text{m}]$ が求まる。



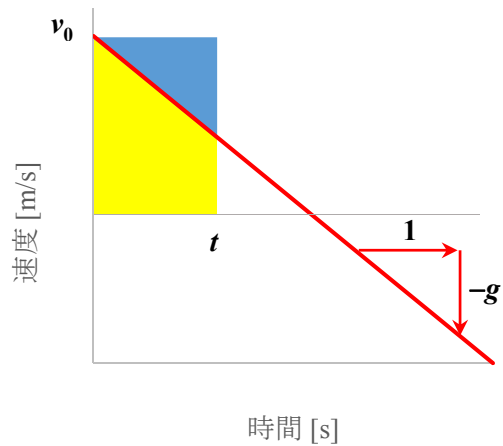
8. 静かに手を離すので初速度は  $0[\text{m/s}]$ である。自由落下なので傾きは重力加速度  $-10[\text{m/s}^2]$  (下向きなので負)で、 $80[\text{m}]$ 落下するということは三角形の面積が  $80[\text{m}]$ である。ここから地面に落ちるまでの時間と、そのときの速度を求める。



9.  $30[\text{m/s}]$ で上向きに投げ上げたので、初速度は  $+30[\text{m/s}]$ である。投げ上げられた瞬間から小石は重力加速度  $-10[\text{m/s}^2]$  (下向きなので負)に従って速度が変化するので、グラフは下図のようになる。小石が最高点に達したときから速度は下向き(負)になるので、横軸と交わるまでの時間が最高点まで達するのにかかる時間、そこまでの三角形の面積が最高点の高さとなる。地面に落ちるといことは、上がった高さと同じだけ落ちるといことになり、同じ面積の三角形を横軸よりも下に作れば良いことになる。そこから落下する前の時間と速度を求めることができる。



10. 前問と同じように考えれば良い。



$t$ 秒後までの移動距離は、



で求められるので、

$$v_0 \times t - t \times gt \div 2 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$