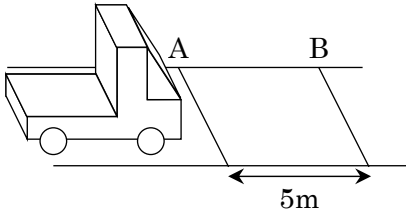


第1章 練習問題

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

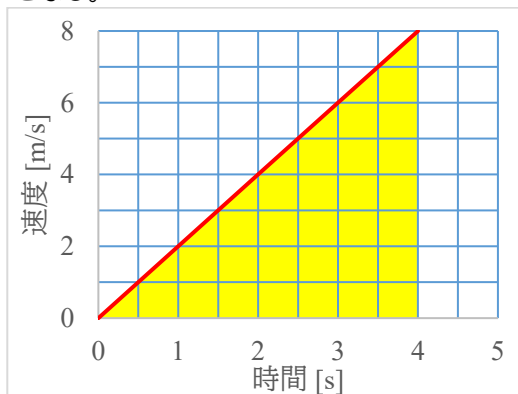
- 止まっていた自動車が一定の加速度で動き始めて 4 秒後に $8[\text{m/s}]$ になった。
 - この自動車の加速度を求めよ。
 - この 4 秒間の移動距離を求めよ。
- 止まっていた自動車が一定の加速度で動き始めて 4 秒間で $10[\text{m}]$ 進んだ。
 - 走り始めて 4 秒後の自動車の速度を求めよ。
 - この自動車の加速度を求めよ。
- $10[\text{m/s}]$ で走っていた自動車がブレーキをかけて一定の加速度で減速し、4 秒後に停止した。
 - この自動車の加速度を求めよ。
 - ブレーキをかけてから停止するまでに進んだ距離を求めよ。
- $20[\text{m/s}]$ 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。
 - 小石を投げてから t 秒後の速度を求めよ。
 - 小石を投げてから t 秒後の高さを求めよ。

第1章 練習問題(解答)

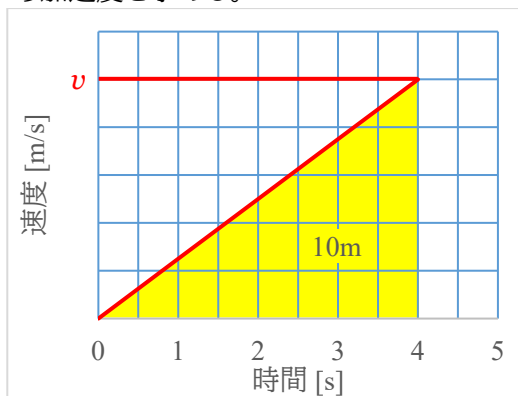
1.
 - (1) $2[\text{m/s}^2]$
 - (2) $16[\text{m}]$
2.
 - (1) $5[\text{m/s}]$
 - (2) $1.25[\text{m/s}^2]$
3.
 - (1) $-2.5[\text{m/s}^2]$
 - (2) $20[\text{m}]$
4.
 - (1) $4[\text{s}]$
 - (2) $-5[\text{m/s}^2]$
5.
 - (1) $0.5[\text{m/s}^2]$
 - (2) $200[\text{m}]$
6.
 - (1) $-2[\text{m/s}^2]$
 - (2) $6[\text{s}]$
 - (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)

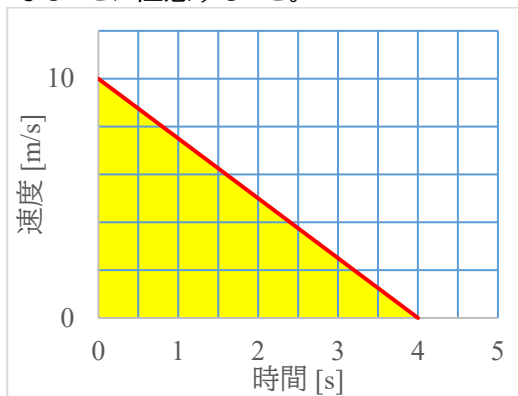
1. 停止状態(速度 $0[m/s]$)から一定の加速度で動き始めたので、グラフは下図のようにになる。グラフの傾きが加速度、囲まれた面積が移動距離となる。



2. 下図のグラフの囲まれた面積が $10[m]$ 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。

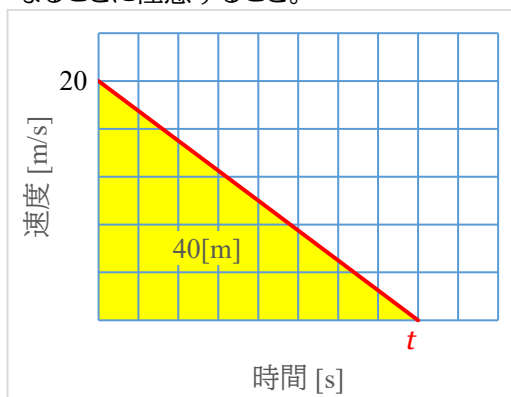


3. 走行状態($10[m/s]$)から一定の加速度で減速し停止(速度 $0[m/s]$)するので、グラフは下図のようにになる。グラフの傾きが加速度、囲まれた面積が移動距離となる。減速するので、傾きが負となることに注意すること。

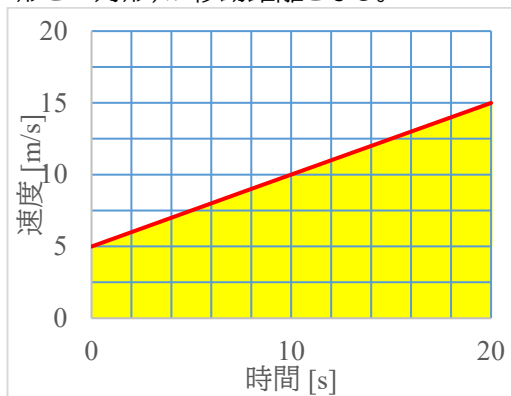


4. 下図のグラフの囲まれた面積が $40[m]$ となるので、三角形の高さから速度を、その時の傾きか

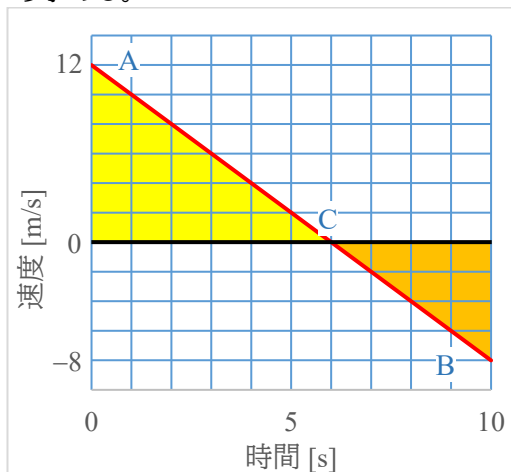
ら加速度を求める。減速するので、傾きが負となることに注意すること。



5. 時刻 $0[s]$ の時の速度が $5[m/s]$ 、 $20[s]$ の時の速度が $15[m/s]$ なので、グラフは下図のようにになる。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。



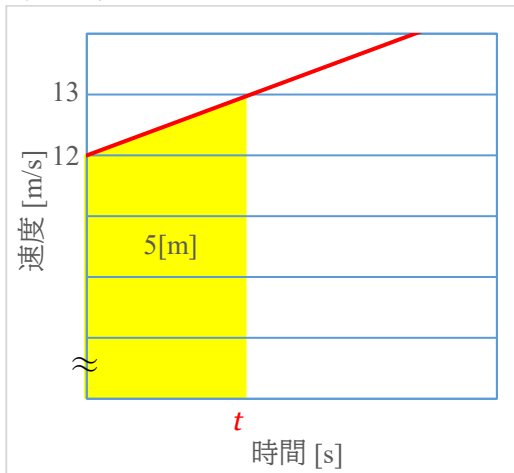
6. 西向きに $12[m/s]$ ($+12[m/s]$)から $10[s]$ で東向きに $8[m/s]$ ($-8[m/s]$)になったので、グラフは下図のようにになる。加速度はグラフの傾きから、速度がゼロとなるC点は横軸と交わったところから、AC、BCの距離はそれぞれの三角形の面積から求める。



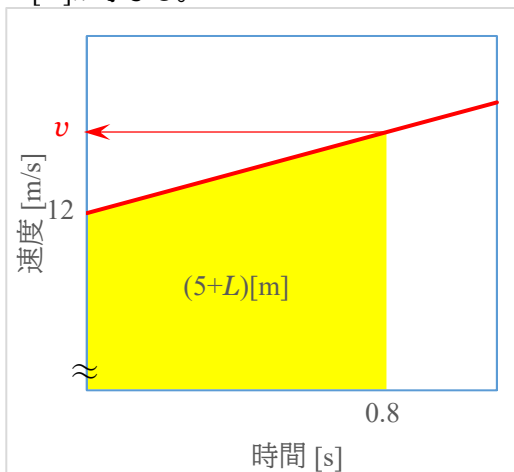
7. 問題文には次の①～③の状態が与えられている。

- 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 $t=0.80[\text{s}]$

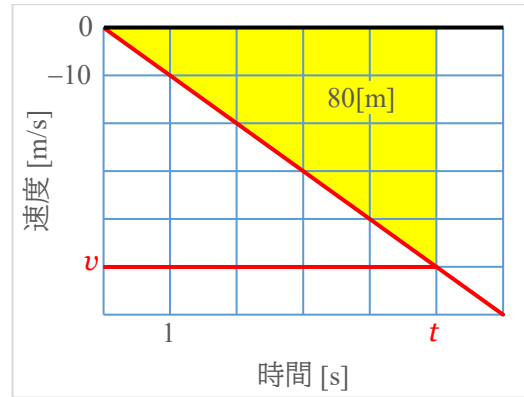
トラックの進行方向を正として、①と②より $12[\text{m/s}]$ から $13[\text{m/s}]$ まで速度が変化するとき $5[\text{m}]$ 移動するのに必要な時間 $t[\text{s}]$ を求める。時間 $t[\text{s}]$ がわかれば、グラフの傾きより加速度を求める。



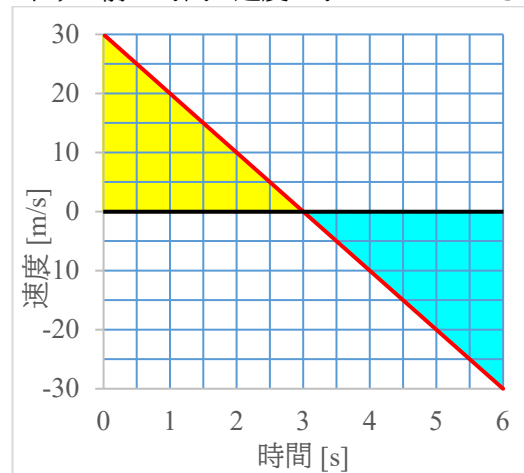
①と③より、トラックの長さを $L[\text{m}]$ とすると、 $0.8[\text{s}]$ の間に $(5+L)[\text{m}]$ だけ移動していることになる。前に求めた加速度と組み合わせて考えると、 $L[\text{m}]$ が求まる。



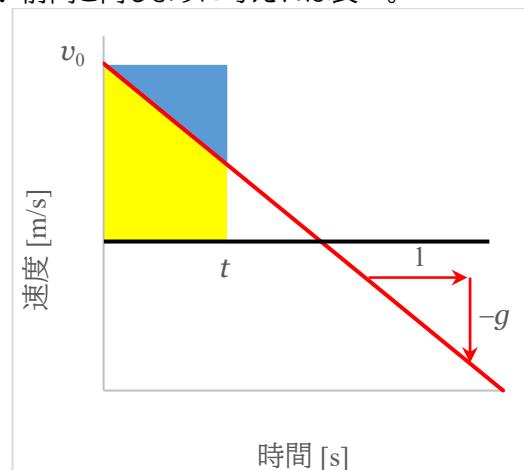
8. 静かに手を離すので初速度は $0[\text{m/s}]$ である。自由落下なので傾きは重力加速度 $-10[\text{m/s}^2]$ (下向きなので負)で、 $80[\text{m}]$ 落下するということは三角形の面積が $80[\text{m}]$ である。ここから地面に落ちるまでの時間と、そのときの速度を求める。



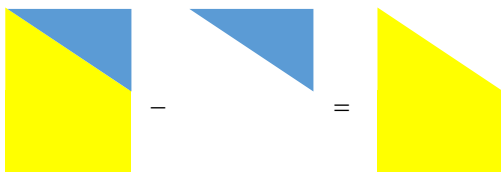
9. $30[\text{m/s}]$ で上向きに投げ上げたので、初速度は $+30[\text{m/s}]$ である。投げ上げられた瞬間から小石は重力加速度 $-10[\text{m/s}^2]$ (下向きなので負)に従って速度が変化するので、グラフは下図のようになる。小石が最高点に達したときから速度は下向き(負)になるので、横軸と交わるまでの時間が最高点まで達するのにかかる時間、そこまでの三角形の面積が最高点の高さとなる。地面に落ちるといことは、上がった高さと同じだけ落ちるといことになり、同じ面積の三角形を横軸よりも下に作れば良いことになる。そこから落下する前の時間と速度を求めることができ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



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、

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