| 高 |
|---|
| 平 27 |

# 数　　学　（４５分）

※ 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

---

**1**　次の①～④の計算をしなさい。⑤～⑧は指示に従って答えなさい。

①　$(-3)-(-7)$

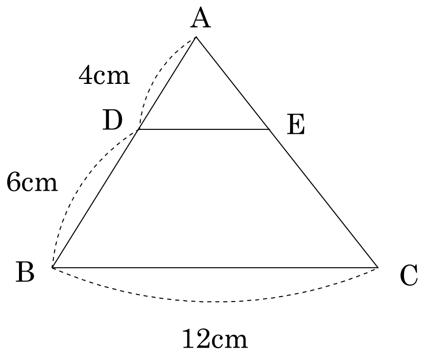
②　$(-8)\div(-2)$

③　$8ab\times\dfrac{3}{2}ab^2$

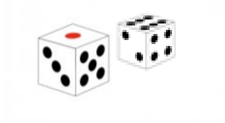
④　$(2\sqrt{3}-1)^2$

⑤　２次方程式　$x^2=2x+3$　を解きなさい。

⑥　次の図のように，三角形 ABC があり，BC // DE であるとき，線分 DE の長さを求めなさい。




⑦　次の図のような，正しく作られた大小２つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の積が 20 以上となる確率を求めなさい。



⑧　右の表は，８人の陸上部員 A～H に対して，一週間に飲んだスポーツドリンクの本数を調べてまとめたものである。（ア），（イ）を求めなさい。

（ア）　平均値

（イ）　中央値

| 陸上部員 | 本数（本） |
|---|---|
| A | 2 |
| B | 5 |
| C | 1 |
| D | 2 |
| E | 6 |
| F | 3 |
| G | 0 |
| H | 5 |

**2**　花子さんは，濃度が 8%の食塩水と 15%の食塩水と水を混ぜ合わせ，重さが 700 g の食塩水をつくることにした。混ぜ合わせる 8%の食塩水の重さを $x$ g，15%の食塩水の重さを $y$ g として，①，②に答えなさい。

①　水を加えず，8%の食塩水と 15%の食塩水を混ぜ合わせ 10%の食塩水をつくるとき，それぞれ何 g ずつ混ぜ合わせればよいかを求めるために，次のように連立方程式をつくった。

$$\begin{cases} x+y=700 & \cdots\cdots(1) \\ \boxed{\phantom{xxxxxxxx}} & \cdots\cdots(2) \end{cases}$$

(1)は，「混ぜ合わせる食塩水の重さの合計」に着目してつくった式である。(2)の式をつくるのに，着目する必要がある数量として最も適当なのは，（ア）～（エ）のうちではどれですか。一つ選びなさい。また，選んだ数量をもとに，$x$ と $y$ を使って，$\boxed{\phantom{xxxx}}$ に適当な式を書き入れなさい。

（ア）　混ぜ合わせる食塩水の重さの合計

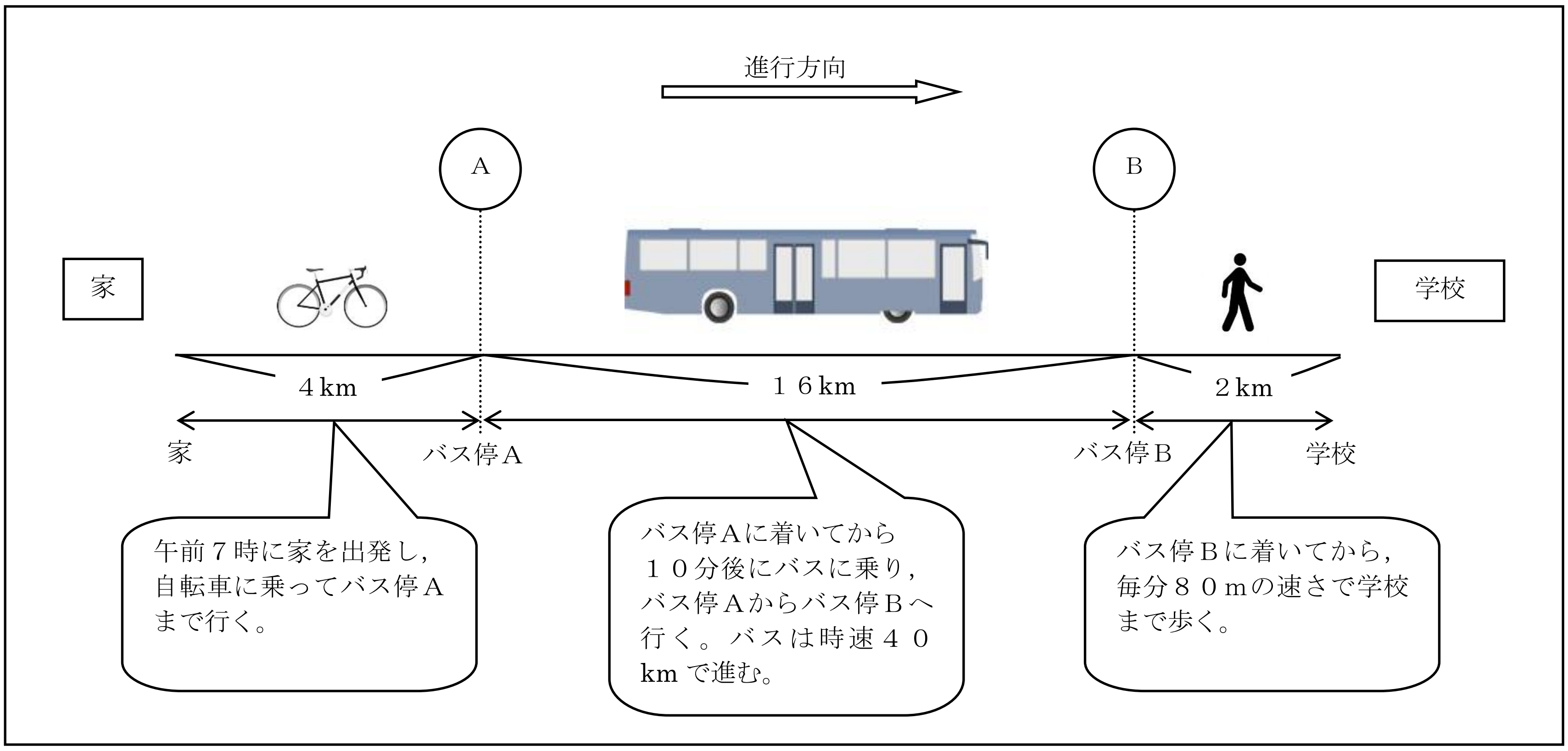
（イ）　混ぜ合わせる食塩水の重さの差

（ウ）　混ぜ合わせる食塩の重さの合計

（エ）　混ぜ合わせる食塩の重さの差

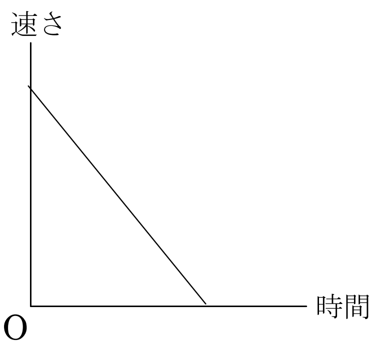
②　8%の食塩水と 15%の食塩水の重さの比が 3 : 4 になるように混ぜ合わせ，さらに水を加えて 6%の食塩水をつくるとき，8%の食塩水と 15%の食塩水をそれぞれ何 g ずつ混ぜ合わせればよいか。答えを求める過程も書いて答えなさい。

**3** 次は，次郎さんが家から学校へ行くまで自転車，バス，徒歩の順で通学する様子を模式的に表したものである。①～③に答えなさい。

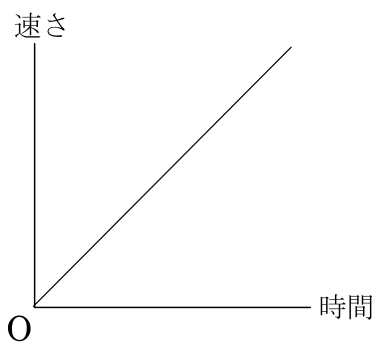



① 自転車の速さと家からバス停Ａに行くまでにかかる時間の関係を表したグラフとして最も適当なのは，(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，横軸は家からバス停Ａまで行くのにかかる時間，縦軸は自転車の速さを表す。

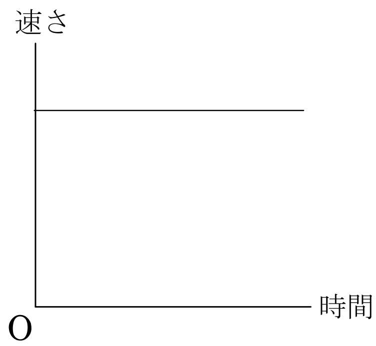
(1)



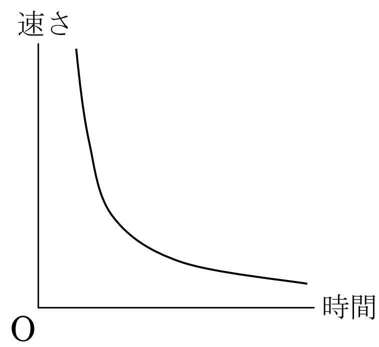

(2)




(3)




(4)




② バス停Ｂについてから歩き始めて $x$ 分後の次郎さんと学校までの距離を $y$ ｍとするとき，$y$ を $x$ の式で表しなさい。また，その関数のグラフをかきなさい。ただし，$x$ の変域は $x \geqq 0$ とする。

③ 自転車の速さが分速２００ｍだったとする。上の図のように自転車，バス，徒歩の順で通学した場合，ちょうど午前８時になったとき，次郎さんから学校までの距離は残り何ｍであるかを求めなさい。

**4** 太郎さんたちは，三角形の３つの辺に接する円の中心の求め方について，次のように考えた。①～④に答えなさい。

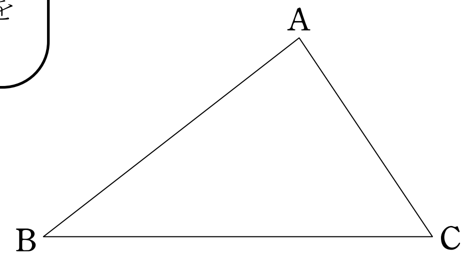
＜太郎さんの考え＞

定規とコンパスを使えば求められるよ。

＜桃子さんの考え＞

直角三角形なら，方程式をつくって求められるよ。

① ＜太郎さんの考え＞にあるように，定規とコンパスを使って，右の図のような△ABC において∠B の二等分線を作図しなさい。作図に使った線は消さないで残しておきなさい。




② ①の△ABC において，角の二等分線を利用してできることは，（1）～（4）のうちではどれですか。<u>当てはまるものをすべて答えなさい</u>。

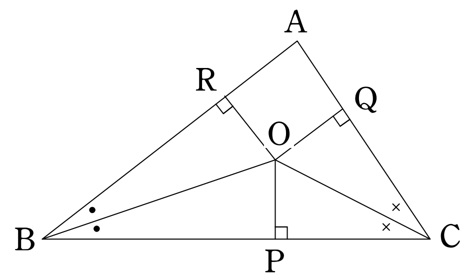
（1） △ABC の面積を二等分すること。

（2） 辺 AB が辺 AC にぴったり重なるように折るときの折り目の線を引くこと。

（3） 線分 BC の長さを４等分すること。

（4） ∠A の大きさを４等分すること。

③ 右の図のように，∠B の二等分線と∠C の二等分線の交点を O とする。O から辺 BC，CA，AB に引いた垂線をそれぞれ OP，OQ，OR とする。O が，三角形の３つの辺に接する円の中心であることを，次のように証明した。（ア），（イ）に当てはまるものは，（1）～（6）のうちではどれですか。それぞれ一つずつ答えなさい。




【証明】

△COP と△COQ で，

仮定より ∠OCP ＝ （ア） ……①

∠OPC ＝ ∠OQC （＝90°）……②

CO は共通だから CO＝CO ……③

よって，①，②，③ より，直角三角形において （イ） がそれぞれ等しいので，

△COP ≡ △COQ

同様に，△BOP ≡ △BOR

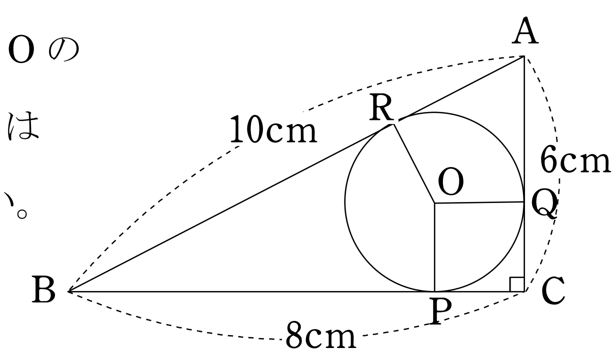
合同な図形では，対応する辺は等しいので，OP＝OQ＝OR

よって，O は三角形の３つの辺に接する円の中心である。

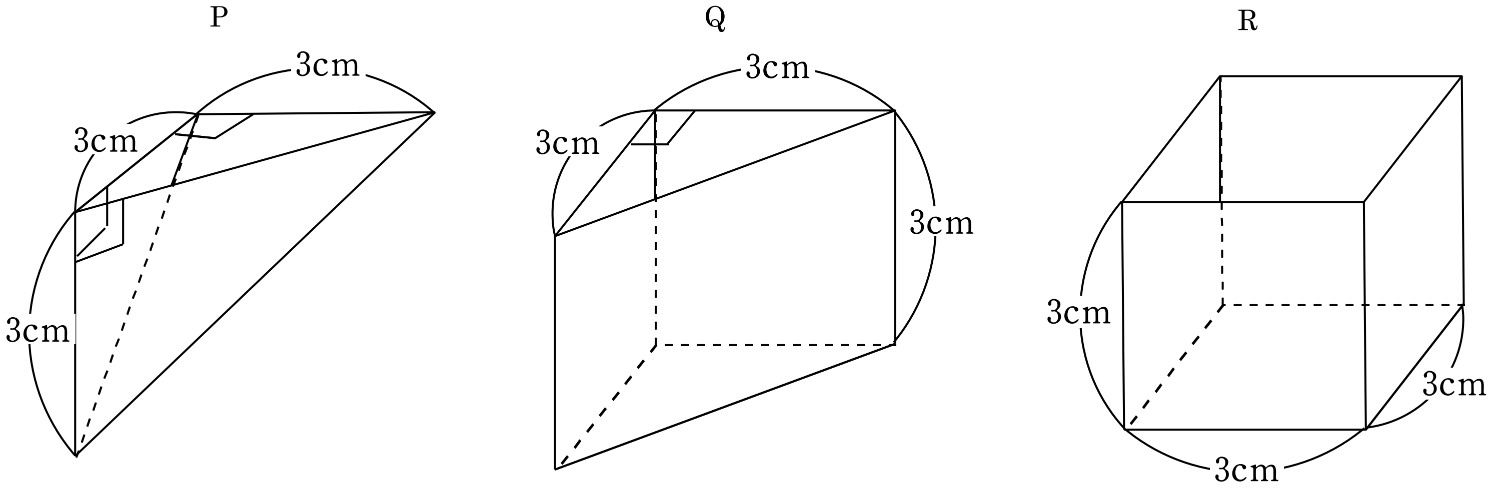
（1）∠PCQ　（2）∠OCQ　（3）∠OBC

（4） ２辺とその間の角　（5） 斜辺と１つの鋭角　（6） 斜辺と他の１辺

④ ＜桃子さんの考え＞にあるように，三角形の３つの辺に接する円 O の中心を求める。右の図のような直角三角形において，点 P，Q，R はそれぞれ円と辺との接点である。このとき，円の半径を求めなさい。解答は，解答欄の書き出しに続けて書き，完成させなさい。

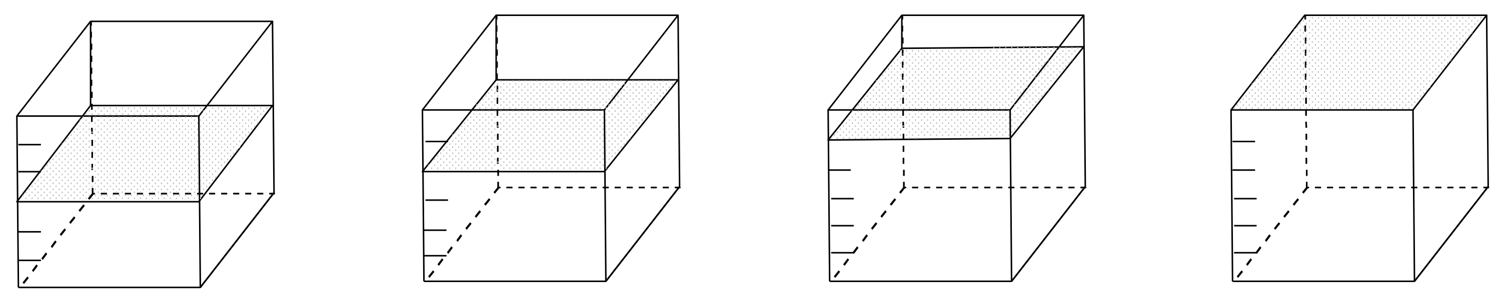


**5** 次の図ような，三角錐（すい）の容器 P，三角柱の容器 Q，立方体の容器 R がある。① 〜 ④に答えなさい。ただし，容器は傾けないこととし，容器の厚さは考えないものとする。




① P の容器いっぱいに入れた水の体積を求めなさい。

② P と Q それぞれの容器いっぱいに入れた水を，R にすべて移したときの水の量を表した図として最も適当なのは，（1）〜（4）のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，図の目盛りは，R の高さを 6 等分したものである。




③ P と Q それぞれの容器の深さの半分まで水を入れた。それぞれの容器を真上から見た水面は三角形になる。このとき，P と Q の水面の面積の比は 1 : （ア） であり，P に入っている水の体積は，P の容器いっぱいに入れた水の体積の （イ） 倍である。
（ア），（イ） に適当な数を書き入れなさい。

④ 右の四角形 ABCD は，AB = 3 cm，AD = $3\sqrt{2}$ cm の長方形であり，点 A を中心とし，線分 AD を半径とする円と線分 BC との交点を E とし，点 A と点 E を結ぶ。線分 AD，BC の中点をそれぞれ S，T とする。線分 ST と線分 AE の交点を F とし，点 D と点 F を結ぶ。このとき，（Ⅰ）は （ウ） に，（Ⅲ）は （エ） に適当な数を書き入れ，（Ⅱ）は指示に従って答えなさい。

（Ⅰ） ∠DAE = （ウ） ° である。
（Ⅱ） △BAE ≡ △FAD を証明しなさい。
（Ⅲ） 弧 DE，線分 DF，線分 EF で囲まれた色のついた部分の面積は （エ） cm² である。