

【問1】

(1) 次の計算をせよ。

① $-5 - (-8)$

② $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \div \left(-\frac{1}{2}\right)$

③ $(3 - \sqrt{8})(\sqrt{2} + 7)$

④ $\frac{3x + y}{2} - \frac{x - 2y}{4}$

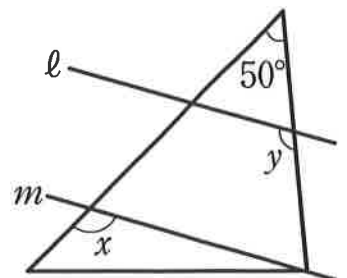
⑤ $(2a)^2 \times (-3ab^3)$

⑥ $999 \times 999 + 999$

(2) 2次方程式 $7 - 3x^2 = -8$ を解け。

(3) 3人の数学のテストの点数が、それぞれ a , b , c で、その平均点が d であった。
このとき、 a を b , c , d を使った式で表せ。

(4) 右の図で、 $l \parallel m$ である。 $\angle x + \angle y$ の大きさを求めよ。



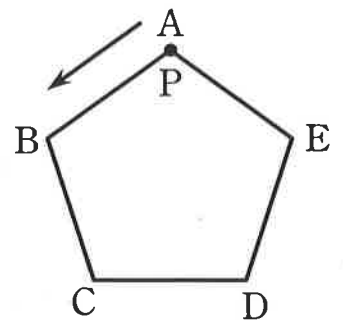
(5) 次の①, ②は引き算, 掛け算を筆算で計算したのもである。□A ~ □K に適する数を答えよ。

$$\begin{array}{r} \text{①} \quad \begin{array}{cccccc} \square A & 8 & 7 & \square B & 6 & \\ -) & 1 & 2 & \square C & 4 & \square D \\ \hline & 3 & \square E & 4 & 3 & 8 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{②} \quad \begin{array}{r} \begin{array}{cc} 2 & 9 \\ \times & \square F \square G \\ \hline & 5 & \square H \end{array} \\ \square I & 7 \\ \hline 9 & \square J & \square K \end{array} \end{array}$$

(6) 右の図のような正五角形 ABCDE があり, 点 P は頂点 A 上にある。2 個のさいころを同時に投げ, 出た目の和の分だけ, 点 P が頂点を矢印の方向 (反時計回り) に移動する。

- ① 点 P が頂点 A 上にある確率を求めよ。
- ② 点 P が頂点 C 上にない確率を求めよ。



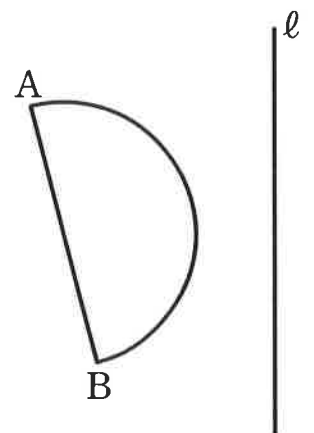
(7) 右の表は, あるクラスの生徒 35 人が 3 か月間に読んだ本の冊数を, 度数分布表にまとめたものである。

- ① 読んだ本の冊数が, 多い方から数えて 18 番目の生徒が入っている階級を答えよ。
- ② 読んだ本の冊数が 10 冊未満の生徒は, クラス全体の何 % か求めよ。

階級 (冊)	度数 (人)
0 以上 5 未満	11
5 ~ 10	3
10 ~ 15	9
15 ~ 20	8
20 ~ 25	4
計	35

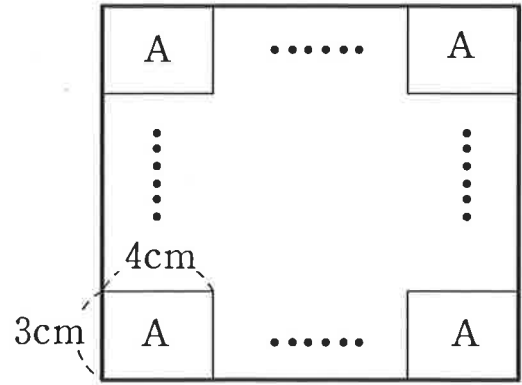
(8) 右の図のように, 線分 AB を直径とする半円と直線 l がある。以下の①, ②を定規とコンパスを用いて解答らんには作図せよ。なお, 作図に用いた線は消さないこと。

- ① この半円の中心 O
- ② この半円を, 直線 l を軸として対称移動した半円



【問2】

右の図のように、縦が 3 cm、横が 4 cm の長方形 A を、同じ向きにすきまなく並べて、1 つの四角形を作る。



- (1) A を縦に x 枚、横には縦より 1 枚多く並べる。四角形の面積が 144 cm^2 になるときの x の値と、使用する長方形 A の枚数を求めよ。
- (2) A を縦に a 枚、横に b 枚並べる。四角形の面積が 144 cm^2 になるような四角形のうち、周の長さが最も短くなるときの a 、 b の値と、周の長さを求めよ。

【問3】

古代ギリシャの数学者ディオファントスは方程式の研究をしていた。彼の詳しい生涯については不明であるものの、彼の墓には次のような内容の文章が刻まれているようである。

ディオファントスは、一生の $\frac{1}{6}$ の期間を少年として過ごした。その後、 $\frac{1}{12}$ の期間を青年として過ごし、さらに $\frac{1}{7}$ の期間を過ごして結婚した。結婚した 5 年後に子どもが生まれたが、その子はディオファントスの一生の半分しか生きられず、ディオファントスより 4 年早く亡くなった。

ディオファントスが何歳まで生きたか求めてみよう。

- (1) 次の ① ~ ⑥ に、適する式または、数字を、⑦ には、方程式を答えよ。

ディオファントスが x 歳まで生きたとする。少年として過ごした期間は、① 年であり、青年として過ごした期間は、② 年である。その後、結婚するまでの期間は、③ 年であり、結婚してから子どもが生まれるまでの期間は、④ 年である。更に、子どもが生きていた期間は、⑤ 年であり、子どもの死からディオファントスの死までの期間は、⑥ 年である。

以上より、⑦ という方程式をつくることができる。

- (2) ⑦を解いて、ディオファントスが何歳まで生きたか求めよ。

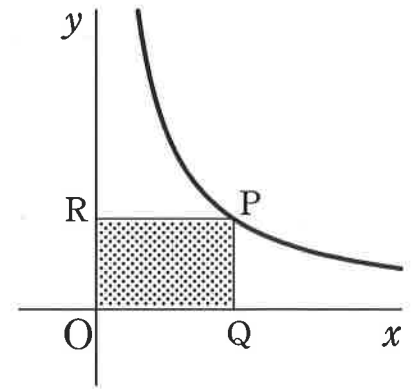
【問4】

(1) 右の図のように、 $y = \frac{a}{x}$ ($x > 0$) のグラフ上に点 P があり、

点 Q、点 R が、それぞれ x 軸上、 y 軸上にあるような、
長方形 OQPR を考える。

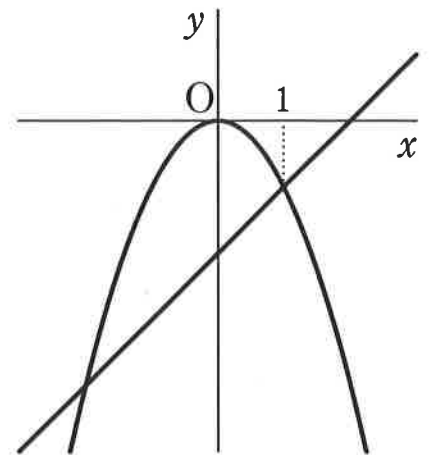
なお、座標の 1 めもりを 1 cm とする。

- ① 長方形 OQPR の面積が 18 cm^2 であるとき、
 a の値を求めよ。
- ② 点 P の x 座標、 y 座標がともに正の整数であるとき、
面積が 18 cm^2 である長方形 OQPR は何個できるか。



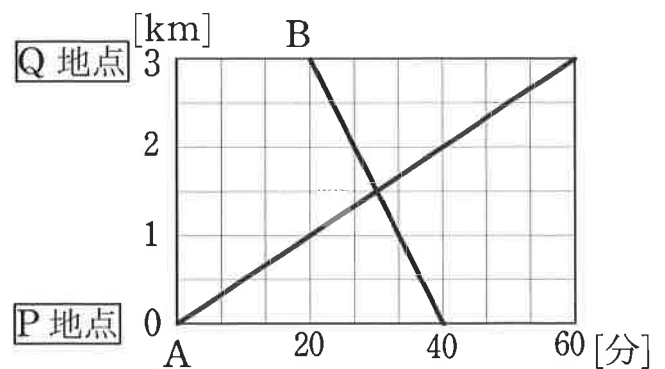
(2) 右の図のように、関数 $y = bx^2$ と関数 $y = x - 2$ のグラフが
2 点で交わっている。

- ① 一方の交点の x 座標が 1 であるとき、 b の値を求めよ。
- ② もう一方の交点の座標を求めよ。



(3) 右の図は、A 君が徒歩で P 地点から Q 地点に、
B 君が自転車で Q 地点から P 地点に、
向かって進んだときの時間と位置の関係を
表したグラフである。

- ① A 君が P 地点を出発してから x 分後の、
B 君の P 地点からの位置を y km とする。
 y を x の式で表せ。また、 x の変域も答えよ。
- ② A 君と B 君が出会ったのは、P 地点から何 km 離れた地点かを求めよ。



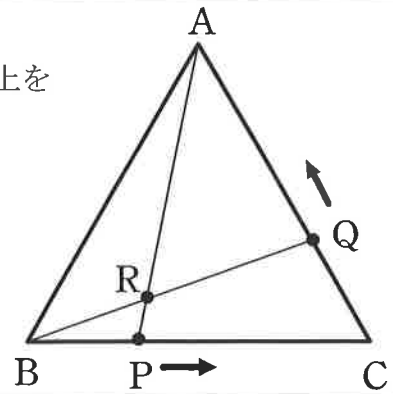
【問5】

右の図のような、1辺の長さが $2\sqrt{3}$ cm の正三角形 ABC において、点 P は辺 BC 上を B から C まで、点 Q は辺 CA 上を C から A まで $BP=CQ$ を満たしながら動く。

AP と BQ の交点を R とする。 $\angle ARB$ の大きさを求めよ。

また、点 R が動いてできる図形の長さを求めよ。

ただし、点 P と点 Q が出発するとき点 R と B は重なり、到着したとき点 R と A は重なるものとする。



以下は、小林さんと田中さんがこの問題を解きながらの会話である。

田中： $BP=CQ$ をどう使うかがカギだね。

小林： $\triangle ABP$ と $\triangle BCQ$ は合同じゃない？証明してみよう。

①

田中：ということは、 $\angle BAP = \angle$ ② ° なので、

$$\angle BRP = \angle BAP + \angle ABR = \angle \text{②} + \angle ABR = \text{③} \text{°}$$

だから、 $\angle ARB = \text{④} \text{°}$ となるね。次は、点 R が動いてできる図形の長さを求めよう。

$\angle ARB = \text{④} \text{°}$ で一定ということは、点 R が動いても

$\angle ARB$ の大きさが変わらないってことだね。

小林：辺 AB は一定で、 $\angle ARB$ の大きさも一定ってことは、点 R は 2 点 A, B を通る円周上を動くね。

つまり、 \widehat{AB} の長さを求めれば良いってことだ。

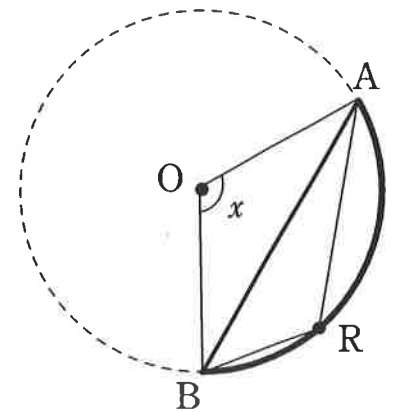
田中：円の中心を O とすると、 $\angle AOB$ (右図の x) = ⑤ °

だから、 $\angle OAB = \text{⑥} \text{°}$ となり、

$AB = 2\sqrt{3}$ cm より、円 O の半径 $OA = OB = \text{⑦}$ cm となるね。

小林：ということは、求める長さ \widehat{AB} は、円周率を π として、 $\widehat{AB} = \text{⑧} \pi$ cm だね。

だから、点 R が動いてできる図形の長さは、 ⑧ π cm ということになるね。



(1) ① に、 $\triangle ABP \equiv \triangle BCQ$ を証明せよ。

(2) ② に、適するアルファベットを答えよ。

(3) ③ ~ ⑧ に、適する数字を答えよ。