

1

次の問いに答えなさい。

1 次の式を計算しなさい。途中の計算式も書くこと。

(1) $4 - (-8) - 5$

(2) $\frac{2}{5} \div \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{1}{3}$

(3) $(6a^2 - 15ab) \div 3a$

(4) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 - \sqrt{24}$

2 2次方程式 $(x+2)(x-3) = x+9$ を解きなさい。解き方も書くこと。

3 右の図のように、袋の中に、整数の、2、1、-1、-2、-3を1つずつ書いた玉が5個入っている。いま、この袋から、同時に2個の玉を取り出し、それぞれの玉に書かれている整数の積を求めるときその積が-2以上になる確率を求めなさい。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からいものとする。



- 4 ある中学校で、卒業記念として校庭に桜の木を1本植えることにし、植える位置については、下の【条件】の、をともにみたすこととした。図は、校庭を上から見たものである。桜の木を植える位置をAとし、定規とコンパスを使って、図に位置Aを作図しなさい。ただし、作図に使った線は残しておくこと。なお、モミの木と松の木の位置は点で示しており、図のモミの木と松の木を通る直線は東西にのびている。

【条件】

桜の木は、モミの木の真北に植える。
桜の木とモミの木との距離は、モミ木と松の木との距離の2倍とする。

図

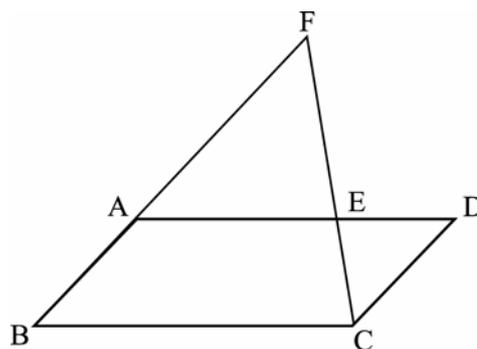


《選択問題》

- 5 次のA、Bのどちらか1問を選び、答えなさい。

A 関数 $y = ax^2$ について、 x の値が1から3まで増加するときの変化の割合が2であった。このとき、 a の値を求めなさい。

B 右の図で、平行四辺形 ABCD の辺 AD 上に点 E があり、線分 CE を E のほうへ延長した線と線分 BA を A のほうへ延長した線との交点が F である。AB = 4cm、AE = 5cm、DE = 3cm であるとき、AF の長さを求めなさい。



2

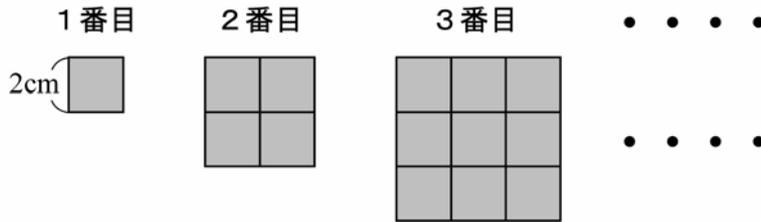
次の問いに答えなさい。

- 1 明美さんは、1 辺が 1cm、2cm の 2 種類の正方形のシールを並べることによってさまざまな大きさの正方形ができることに興味をもち、次の、の方法でシールを並べてみることにした。ただし、シールはすき間や重なりがないように並べるものとする。

【方法】

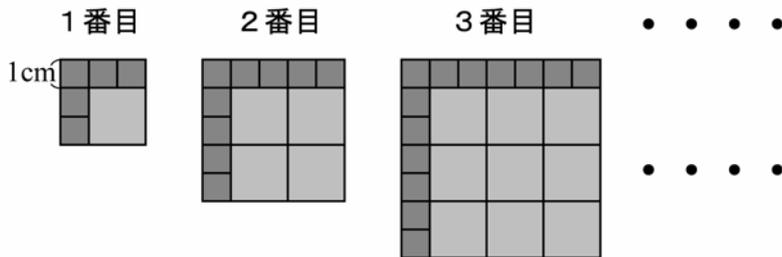
はじめに、1 辺が 2cm の正方形のシールだけを使い、図 1 のように、シールを並べて、1 辺の長さが 2cm ずつ大きくなるように、1 番目、2 番目、3 番目、...の順に正方形をつくる。

図 1



次に、でつくった正方形について、それぞれ、1 辺の長さが 1cm 大きい正方形となるように、図 2 のように、1 番目、2 番目、3 番目、...の順に、でつくった正方形のとなり合う 2 辺にそって、1 辺が 1cm の正方形のシールを並べる。

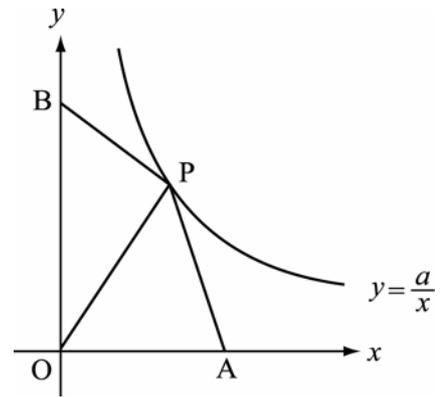
図 2



このとき、方法の でつくる正方形について、次の(1)、(2)、(3)の問いに答えなさい。

- (1) 4 番目につくる正方形では、1 辺が 1cm の正方形の 1 シールが何枚必要か、答えなさい。
- (2) 明美さんは、 n 番目につくる正方形では、1 辺が 1cm の正方形のシールが何枚必要か、考えてみた。 n 番目につくる正方形では、1 辺が 1cm の正方形のシールが何枚必要か、 n を使って表しなさい。
- (3) 次に、明美さんは、 n 番目につくる正方形の面積を考えてみた。 n 番目につくる正方形の面積を、 n を使って表しなさい。

- 2 右の図のように、反比例 $y = \frac{a}{x}$ ($a > 0$) のグラフ上に点Pがあり、点Pの x 座標は4である。また、 x 軸上の点(6, 0)をA、 y 軸上の点(0, 9)をBとする。OAPとOBPの面積が等しいとき、 a の値を求めなさい。

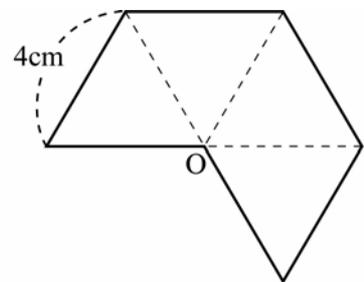


- 3 ある中学校の第3学年の男子生徒と女子生徒、合わせて150人が、修学旅行で、野球観戦とミュージカル鑑賞の2つのグループに分かれて研修を行うことになり、その選択の希望調査が150人全員を対象に行われ、全員の回答が得られた。

その結果、野球観戦を選択したのは、男子生徒の70%と女子生徒の20%で、男子生徒のほうが女子生徒よりも33人多かった。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) この調査における、男子生徒全員の人数を x 人、女子生徒全員の人数を y 人として、連立方程式をつくり、男子生徒全員の人数と女子生徒全員の人数を、それぞれ求めなさい。解き方は書かなくてよい。
- (2) この調査において、野球観戦を選択した生徒の人数は、男子生徒と女子生徒を合わせて何人か、求めなさい。計算式は書かなくてよい。

- 4 右の図は、頂点をOとする角すいの展開図における、もとの角すいの側面にあたる部分の図であり、1辺が4cmの正三角形が4個つながった図形となっている。このとき、あとの問いに答えなさい。



- (1) もとの角すいの底面積を求めなさい。
- (2) もとの角すいの体積を求めなさい。

3

図1のように、直方体の容器があり、 $AB = 12\text{cm}$ 、 $AC = 6\text{cm}$ 、 $AD = 10\text{cm}$ である。この容器には、2つの排水口ア、イがあり、容器は、面ADECに対して平行に固定された長方形の仕切り板FGHIによって、底面からFGの高さまで、排水口アのある側と排水口イのある側とが分かれている。また、排水口アのある側には給水管があり、水面の高さを測る目盛りが刻まれている。

2つの排水口を閉じて、排水口アのある側にあらかじめ2cmの高さまで水を入れておいた状態から、給水管を開き、一定の割合で給水し、容器全体が満水になるまで水を入れていく。水面の高さは、排水口アのある側で目盛りによって測るものとして、あとの問いに答えなさい。

ただし、容器は水平に固定されており、容器の厚さと排水口のふたの厚さ、および仕切り板の厚さは、考えないものとする。

1 水を入れ始めてから x 秒後の、目盛りによって測られる水面の高さを y cmとして、水を入れ始めてから、容器全体が満水になるまでの x と y の関係をグラフに表すと図2のようになった。

(1) 図2のグラフをもとに、仕切り板の高さFGは何cmか、答えなさい。

(2) 図2のグラフにおいて、 x の変域が $7 \leq x \leq 13$ のときの、 x と y の関係を式に表しなさい。

(3) 給水管から1秒間に給水される水の量を求めなさい。

(4) AFの長さを求めなさい。

2 容器全体が満水の状態から、2つの排水口を同時に開き、1つの排水口につき1秒間に 36cm^3 の割合で排水し、容器から完全に水がなくなるまで排水する。排水を始めてから x 秒後の、目盛りによって測られる水面の高さを y cmとして、排水を始めてから完全に水がなくなるまでの x と y の関係を表すグラフを、図3にかきなさい。

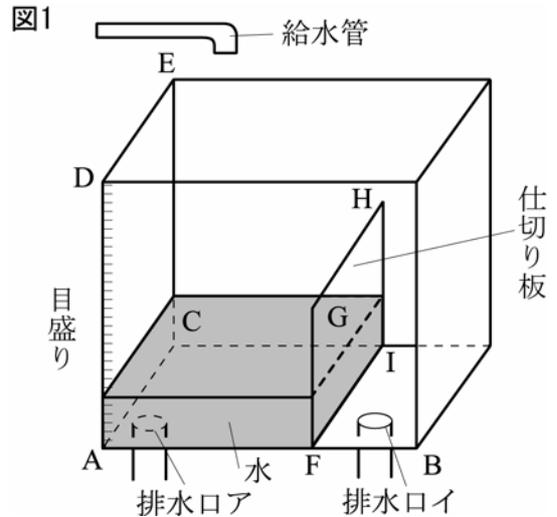


図2

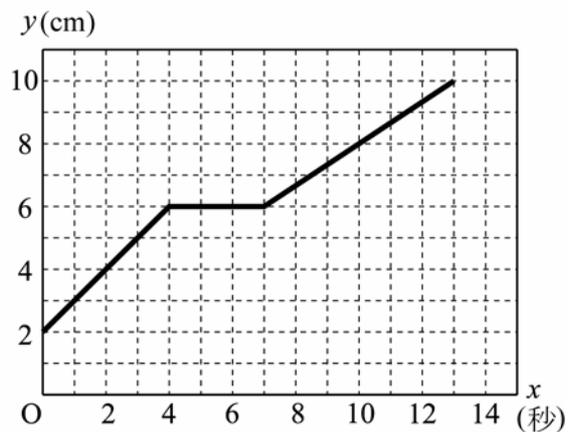
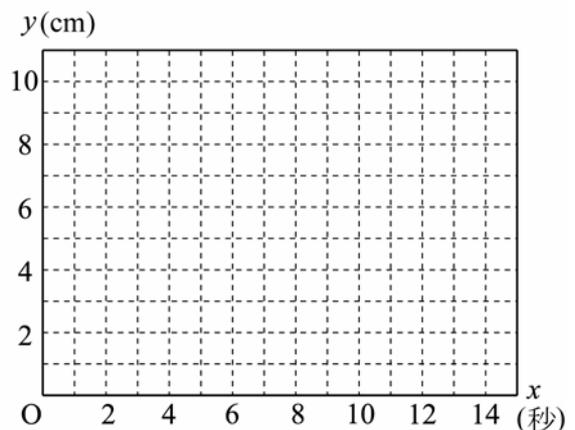


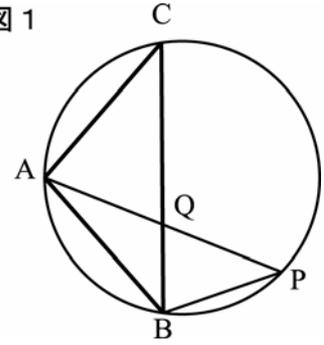
図3



4

図1の $\triangle ABC$ は、3点 A 、 B 、 C を同じ円周上にとったもので、 $AB = AC$ の二等辺三角形である。点 A をふくむ弧 BC を除いた円周上に点 P をとり、線分 AP と線分 BC との交点を Q とする。あとの問いに答えなさい。

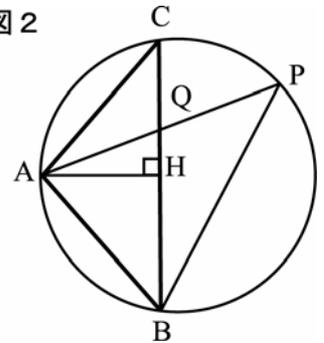
図1



1 図1において、 $\triangle ABO$ と $\triangle APB$ が相似であることを証明しなさい。

2 図2は、図1で、 $PA = PB$ となるように点 P をとったときのものである。点 A から BC にひいた垂線と BC との交点を H とし、 $AB = AC = 4\text{cm}$ 、 $BC = 6\text{cm}$ であるとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図2



(1) AH の長さを求めなさい。

(2) $\triangle ABQ$ の面積を求めなさい。

3 図1で、 $AB = AC = BP$ となるように4点 A 、 B 、 C 、 P をとったとき、点 A をふくまない2つの弧、弧 BP と弧 PC の長さの比が $1 : 3$ であった。このとき、 $\angle CQP$ の大きさを求めなさい。

【解答】

1

1

(1) 7

(2) $-\frac{4}{15}$

(3) $2a - 5b$

(4) $5 - 4\sqrt{6}$

2

$$x^2 - x - 6 = x + 9$$

$$x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$(x - 5)(x + 3) = 0$$

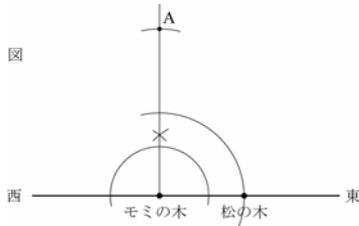
$$x = 5, -3$$

3 $\frac{7}{10}$

4 右図

5A $a = \frac{1}{2}$

5B $x = \frac{20}{3}$



2

1

(1) 17 枚

(2) $4n + 1$ (枚)

(3) $(2n+1)^2$ (cm²)

2 $a = 24$

3

(1)
$$\begin{cases} x + y = 150 \\ 0.7x - 0.2y = 33 \end{cases}$$

男子 70 人、女子 80 人

(2) 65 人

4

(1) 16 cm^2

(2) $\frac{32\sqrt{2}}{3} \text{ cm}^3$

3

1

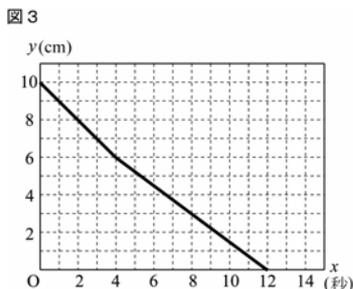
(1) 6cm

(2) $y = \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$

(3) 48 cm^3

(4) 8cm

2 右図



4

1

(証明)

ABQ と APB において、
共通な角だから、

$$\angle BAQ = \angle PAB \dots\dots$$

また、仮定より $AB = AC$ だから、

弧 AB = 弧 AC

等しい弧に対する円周角は等しいから

$$\angle ABQ = \angle APB \dots\dots$$

、より 2 組の角がそれぞれ等しいので、

$$\angle ABQ = \angle APB$$

2

(1) $\sqrt{7} \text{ cm}$

(2) $2\sqrt{7} \text{ cm}^2$

3 120°