

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

$$10 - 7 \times 2$$

$$\frac{1}{2} - \frac{3}{5}$$

$$3(x+1) - 2(x-4)$$

$$(-a)^2 \times 8a$$

(2) $\sqrt{18} - \frac{8}{\sqrt{2}}$ を計算しなさい。

(3) 二次方程式 $(x-2)^2 = -2x+7$ を解きなさい。

(4) A、B 2つのさいころを同時に投げ、Aのさいころの出た目の数を a 、Bのさいころの出た目の数を b とする。

このとき、次の問いに答えなさい。

$ab = 12$ となる場合は、何通りあるか求めなさい。

$\sqrt{3(a+b)}$ が整数となる確率を求めなさい。

(5) 図1は、1辺の長さが2cmの正三角形を底面とする三角柱である。図2の四角すいが、図1の三角柱と体積、高さともに等しいとき、四角すいの底面積を求めなさい。

図1

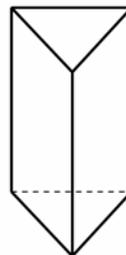
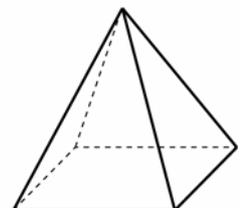


図2



(6) 「 x の値が 1 から 3 まで増加したときの変化の割合が -2 である。」という条件にあてはまる関数の式を、次の ~ の中からすべて選び、記号で答えなさい。

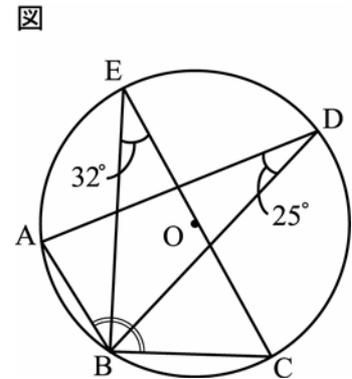
$$y = -2x$$

$$y = x - 2$$

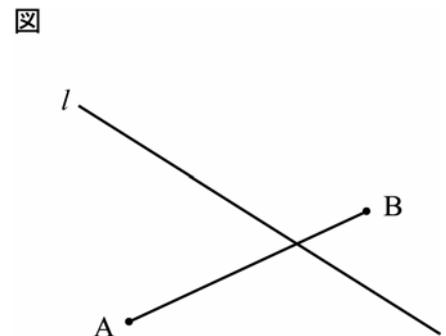
$$y = -2x^2$$

$$y = \frac{6}{x}$$

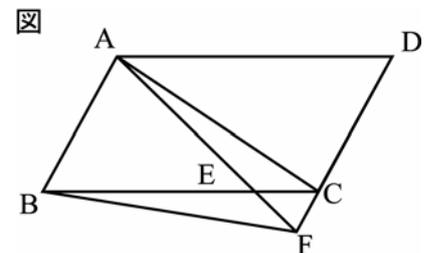
(7) 右の図で、 $\angle ADB = 25^\circ$ 、 $\angle BEC = 32^\circ$ のとき、 $\angle ABC$ の大きさを求めなさい。



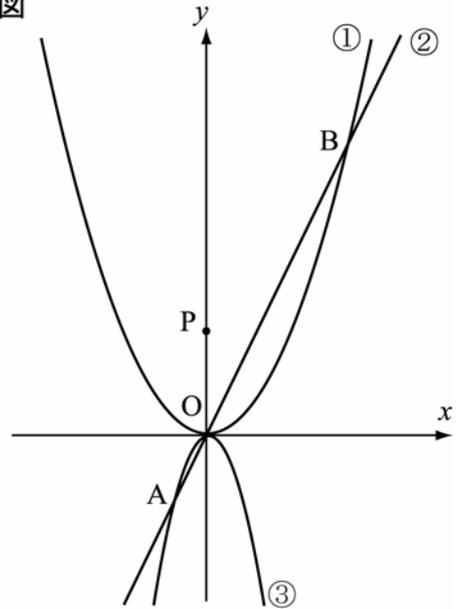
(8) 右の図のように、線分 AB と直線 l が交わっている。直線 l 上に点 P をとり、 $\angle APB = 90^\circ$ の直角三角形を定規とコンパスを用いて 1 つ作図しなさい。なお、作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。



(9) 右の図の平行四辺形 ABCD において、辺 BC 上に点 E をとり、直線 AE と辺 DC の延長との交点を F とする。このとき、 $\triangle AEC$ と $\triangle BEF$ の面積が等しいことを証明しなさい。



2 右の図の ① は関数 $y = ax^2$ 、② は原点 O を通る直線、③ は関数 $y = -2x^2$ のグラフである。点 A は ①、② の交点であり、 x 座標は -1 である。点 B は ②、③ の交点で、 $OA : OB = 1 : 4$ である。このとき、次の各問いに答えなさい。



(1) 点 B の座標を求めなさい。また、 a の値を求めなさい。

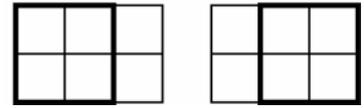
(2) 点 A と y 軸について対称な点を C とする。 AB を対角線とする平行四辺形 $ACBD$ を作るとき、点 D の座標を求めなさい。

(3) y 軸上に、 y 座標が正の数である点 P をとる。 ABP の面積が平行四辺形 $ACBD$ の面積の半分になるとき、点 P の y 座標を求めなさい。

(4) (3) で求めた点 P を通る直線のうち、平行四辺形 $ACBD$ の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。

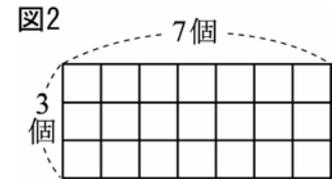
3 1辺1cmの正方形を縦横に並べて長方形をつくり、その長方形の中に図1
形の個数について考える。

例えば、縦に2個、横に3個並べた長方形では、その中にあ
る正方形の個数は、1辺1cmの正方形が6個、1辺2cmの正方
形が図1のように2個あり、全部で8個である。このように考
えるとき、次の各問いに答えなさい。



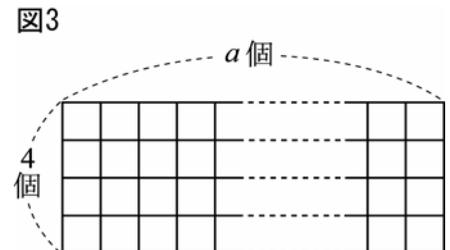
(1) 図2は、1辺1cmの正方形を縦に3個、横に7個並べた長
方形である。

1辺2cmの正方形は何個あるか求めなさい。



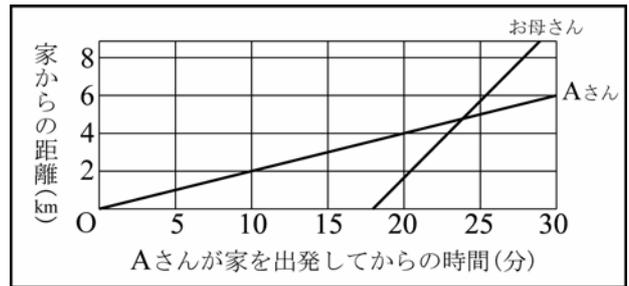
正方形は全部で何個あるか求めなさい。

(2) 図3は、1辺1cmの正方形を縦に4個、横に a 個並べた長
方形である。このとき、正方形は全部で120個であった。 a
の値を求めなさい。



4 Aさんは、自転車で家を出発して、6 km離れた学校に一定の速さで向かった。お母さんは、Aさんが忘れものをしていることに気がつき、18分後に車でAさんを追いかけた。お母さんの車の速さは、常に時速48 kmとする。

右上のグラフは、Aさんとお母さんについて、Aさんが家を出発してからの時間と家からの距離の関係を表したものである。このとき、次の各問いに答えなさい。

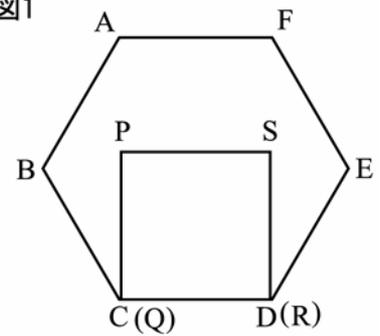


(1) Aさんの速さは、毎分何 m か、グラフから読みとって答えなさい。

(2) お母さんが、Aさんに追いつくのは、家から何 m の地点か求めなさい。

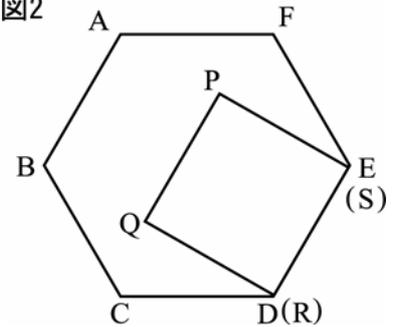
(3) Aさんは途中のS地点で忘れものをしたことに気がつき、すぐに家に向かって、行きの1.5倍の速さで引き返した。2人が出会ったのは、お母さんが家を出てから4分後であった。このとき、Aさんの家からS地点までは何 m あるか求めなさい。

5 図1では、1辺6cmの正六角形ABCDEFと正方形PQRSが辺CDと図1
 正方形PQRSを点D(点R)を中心として矢印の方向に回転し、図2
 のように点Sが点Eに重なるようにする。これを1回の移動とする。
 次に、点E(点S)を中心として回転し、点Pが点Fに重なるようにす
 る。このように移動を繰り返すとき、次の各問いに答えなさい。



(1) この移動を繰り返し、点Sが再び図1の位置に戻るとき、正方形PQRSは、何回移動したか求めなさい。

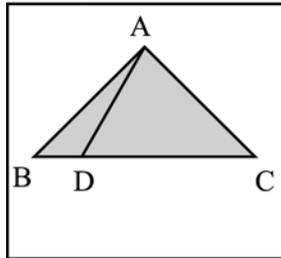
図2



(2) (1)のように、点Sが再び図1の位置に戻るまでの点Sの動いた距離を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

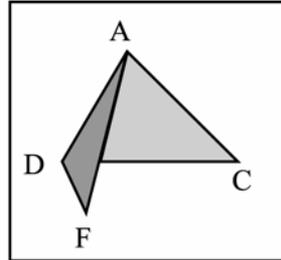
- 6 写真のような $\angle BAC = 90^\circ$ 、 $AB = AC = 4\sqrt{2}$ cm の直角二等辺三角形の紙がある。
 まず、辺 BC 上に点 D をとり、AD を折り目として折り返し、点 B が移動した点を F とする(写真)。
 次に、辺 AC が、AF と重なるように折り返し、その折り目を AE とする(写真)。

写真①



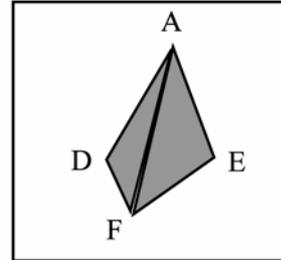
(折る前)

写真②



(折り目ADで折り返す)

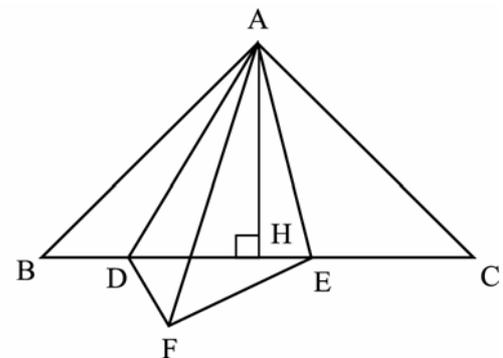
写真③



(ACをAFに重ねる)

図は、上の写真 ~ を模式的に表したものである。
 この図をもとにして、次の各問いに答えなさい。また、
 点 A から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点を H とする。

図



- (1) 図において、DE の長さを x cm とするとき、次の三角形の面積を x を用いて表しなさい。

ADE

DEF

- (2) 図において、 $BD = 1$ cm とする。
 DE の長さを求めなさい。

AD を折り目として、AFD を元の ABD の位置に戻すとき、AFD の通過した部分の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

【解答】

1

(1)

$$-4$$

$$-\frac{1}{10}$$

$$x+11$$

$$8a^3$$

(2) $-\sqrt{2}$

(3) $x=3,-1$

(4)

4 通り

$$\frac{1}{12}$$

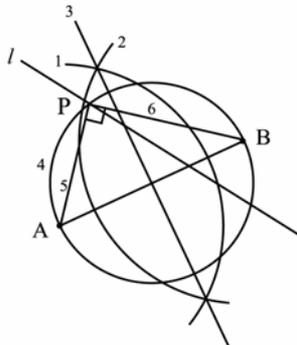
(5) $3\sqrt{3}$

(6) と

(7) $ABC = 123$ 度

(8)

図



(9)

[証明]

ABC と ABF は、
底辺が AB で共通。

AB//CF なので、高さも等しい。

よって、 $ABC = ABF$

$$AEC = ABC - ABE$$

$$BEF = ABF - ABE$$

よって、 $AEC = BEF$

2

(1) B(4,8) $a = \frac{1}{2}$

(2) D(2,8)

(3) 4

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

3

(1)

12 個

38 個

(2) $a = 13$

4

(1) 毎分 200m

(2) 4800m

(3) 3920m

5

(1) 12 回

(2) $6\pi + 3\sqrt{2}\pi$ cm

6

(1)

$$ADE = 2x\text{cm}^2$$

$$DEF = 16 - 4x\text{cm}^2$$

(2)

$$DE = \frac{25}{7}$$

$$\frac{8}{15}\pi \text{ cm}^3$$