

**1**

次の(1)～(4)の計算をなさい。(5)～(10)は指示に従って答えなさい。

(1)  $5 + (-12)$

(2)  $7 - 8 \times (-2)$

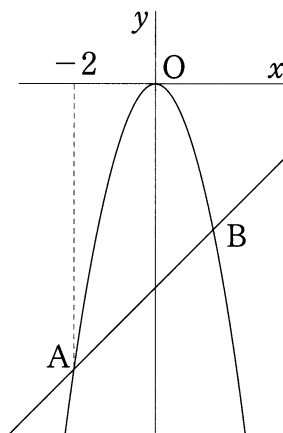
(3)  $\frac{2}{3} ab \div (-4b) \times 9a$

(4)  $(\sqrt{3} - \sqrt{5})^2$

(5) 連立方程式  $\begin{cases} x + 5y = 11 \\ 3x + 2y = -6 \end{cases}$  を解きなさい。

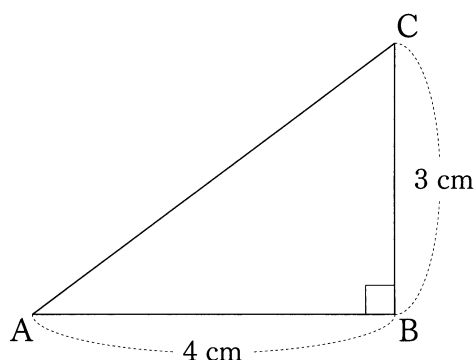
(6) 方程式  $x(x + 2) = 48$  を解きなさい。

(7) 図のように、関数  $y = ax^2$  のグラフと関数  $y = x - 5$  のグラフが2点A、Bで交わっています。点Aのx座標が-2であるとき、定数aの値を求めなさい。ただし、原点をOとします。

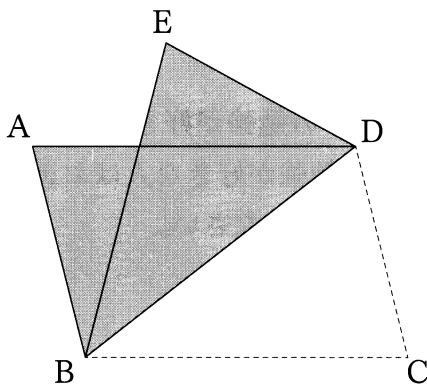


(8) 3枚の10円硬貨を同時に投げるとき、1枚は表で、2枚は裏となる確率を求めなさい。  
ただし、表と裏の出方は同様に確からしいものとします。

(9) 図のような、 $AB = 4\text{ cm}$ 、 $BC = 3\text{ cm}$ 、 $\angle ABC = 90^\circ$  の  $\triangle ABC$  があります。  
 $\triangle ABC$  を直線  $AB$  を軸として1回転させてできる立体の体積を  $V\text{ cm}^3$  とし、  
 $\triangle ABC$  を直線  $BC$  を軸として1回転させてできる立体の体積を  $W\text{ cm}^3$  とする  
とき、体積の比  $V : W$  を最も簡単な整数の比で表しなさい。



(10) 図のように、平行四辺形  $ABCD$  の紙を対角線  $BD$  で折ったとき、点  $C$  が移動した  
点を  $E$  とします。このとき、4点  $A$ 、 $B$ 、 $D$ 、 $E$  は一つの円周上にありますか。解答欄の  
 に「ある」または「ない」のいずれかを書きなさい。また、そのように判断した  
理由も答えなさい。



2

太郎さんと花子さんは、通っている中学校で標本調査を行いました。(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の□には、それぞれ全数調査、標本調査のいずれかが入ります。標本調査が入るのは、ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア 中学校の健康診断は、生徒一人一人の健康状態を知る必要があるため、□で行われる。

イ 食品を出荷する前の品質検査は、検査に使った食品は商品として売ることができないため、□で行われる。

ウ テレビの視聴率調査は、少ない時間や労力、費用で、目的にあう程度に正確な結果が得られるため、□で行われる。

エ 日本に住んでいるすべての人が調査対象となっている国勢調査は、国内の人口や世帯の実態を明らかにするため、□で行われる。

(2) 太郎さんは、全校生徒 300 人について、数学の勉強が好きかどうかの調査をするために、全校生徒 300 人を母集団として、50 人を無作為に抽出する標本調査を行いました。①、②に答えなさい。

① 標本の選び方に関して述べた X、Y、Z の文について、内容の正誤を表したものとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ答えなさい。

X 全校生徒に通し番号をつけ、乱数表を使って 50 人を選ぶ。

Y 1 年生 98 人全員に通し番号をつけ、くじ引きで 50 人を選ぶ。

Z 全校生徒にアンケート用紙を配布し、回答をくれた順に 50 人を選ぶ。

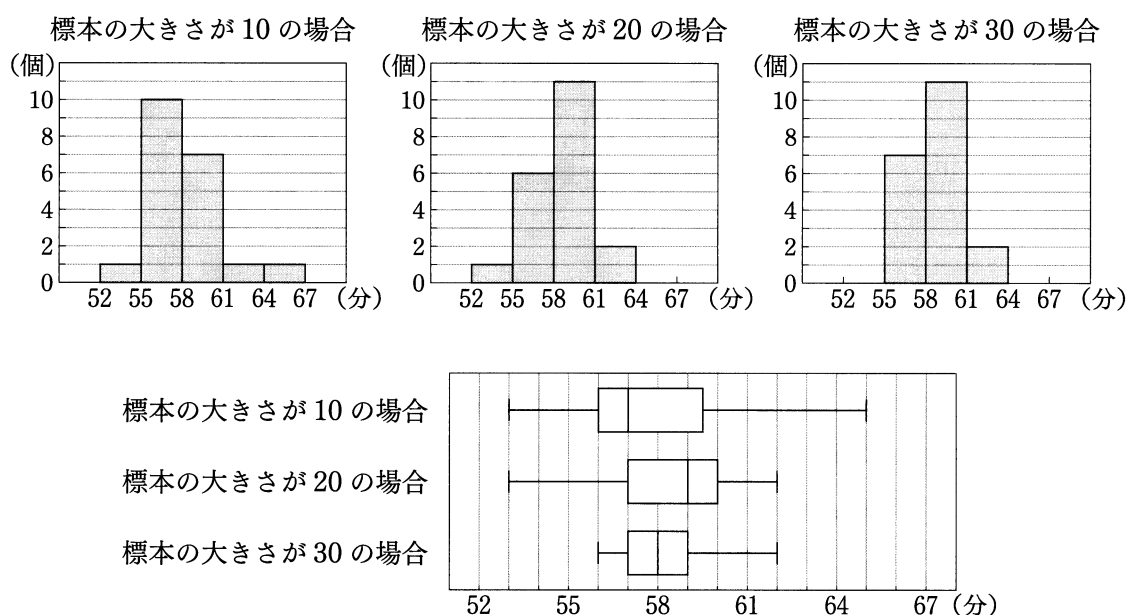
ア Xのみ正しい。                      イ Yのみ正しい。                      ウ Zのみ正しい。

エ XとYのみ正しい。                      オ XとZのみ正しい。                      カ YとZのみ正しい。

② 調査した 50 人のうち、数学の勉強が好きと答えた人は 28 人でした。このとき、全校生徒 300 人のうち数学の勉強が好きなのはおよそ何人と推定されるかを答えなさい。ただし、解答欄には式も書きなさい。

(3) 花子さんは、3年生107人に対して、平日1日あたりの数学の学習時間を調べ、標本調査から母集団の平均値を推定しようとしています。

- 〈手順〉
1. 107個のデータから、標本の大きさを10として無作為に抽出し、それらの平均値を求める。
  2. 手順1を20回行い、得られた20個のデータについて、その分布をヒストグラムと箱ひげ図に表す。
  3. 標本の大きさを20、30に変えて、手順1、2を行う。



ヒストグラムと箱ひげ図から読み取れることを次のように整理したとき、 (あ)  (い) に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

標本の大きさが  (あ) 方が、標本の平均値の範囲や四分位範囲が  (い) 傾向にあり、母集団の平均値を推定しやすくなる。

- ア (あ) 大きい      (い) 大きくなる      イ (あ) 大きい      (い) 小さくなる  
 ウ (あ) 小さい      (い) 大きくなる      エ (あ) 小さい      (い) 小さくなる

3

太郎さんと花子さんは、カレンダーを見て気づいたことを話し合っています。  
 (1)～(4)に答えなさい。

カレンダー

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

太郎：あれっ？カレンダーで6の倍数の日の前の日と次の日は素数になっているね。

花子：よく見て。そうっていない日もあるよ。

太郎：見落としていたよ。でも、6日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合、それらには含まれた日は6の倍数になっているね。

花子：確かにそうだね。いつでも、そうになっているのかな？

太郎：確かめようよ。まず、2より大きい素数は  だから、前の日と次の日がどちらも素数の場合、それらには含まれた日は  になるね。

花子：それから、連続する三つの自然数には、3の倍数が含まれているよね。3より大きい素数は3の倍数でないから、6日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合、それらには含まれた日は3の倍数になるね。

太郎：なるほど。6日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合、それらには含まれた日は2の倍数であって、3の倍数でもあるから、6の倍数になるね。

(1) 次のことがらは正しくありません。反例を書きなさい。

6以上31以下の自然数  $m$  が6の倍数ならば、 $m-1$  と  $m+1$  はどちらも素数である。

- (2) 下線部のことがらを次のように整理したとき、、に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

2より大きい素数はだから、6以上の自然数 $n$ について、 $n-1$ と $n+1$ がどちらも素数の場合、 $n$ はになる。

- ア (あ) 偶数 (い) 偶数      イ (あ) 偶数 (い) 奇数  
ウ (あ) 奇数 (い) 偶数      エ (あ) 奇数 (い) 奇数

- (3) 連続する三つの自然数 $a$ 、 $a+1$ 、 $a+2$ について、 $a$ を3で割ったときの商を $b$ 、余りを1とします。①、②に答えなさい。

- ①  $a$ 、 $b$ の関係を正しく表しているのは、ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア  $a+1=3b$       イ  $a-3b=1$       ウ  $a<3b+1$       エ  $a>3b$

- ②  $a+2$ を3で割ったときの余りを求めなさい。

- (4) 31より大きい2桁の自然数のうち、その自然数より1小さい数と1大きい数がどちらも素数であるものを一つ答えなさい。

4

太郎さんは、看護師等が使う「ナースウォッチ」とよばれる脈拍測定機能付きの時計について調べました。(1)～(3)に答えなさい。

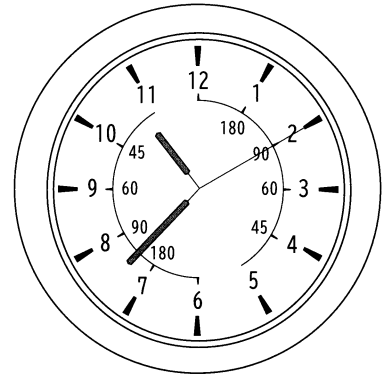
<太郎さんが調べたこと>

ナースウォッチは、関数の関係を利用して、1分間の脈拍をより短い時間で測定することができる時計です。

ナースウォッチには、文字盤の内側に数字があり、その数字を読み取ることで脈拍の測定ができます。

[ナースウォッチを使った脈拍の測り方]

1. 秒針が文字盤の6、もしくは、12を指したところから脈拍を15回数える。
2. 脈拍が15回を数えたときに、秒針が指した文字盤の内側の数字が1分間の脈拍となる。

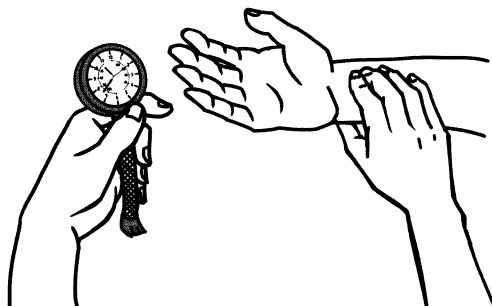


図

図は、秒針が文字盤の12を指したところから脈拍が15回を数えたときの秒針の位置を表しています。この図では、秒針が文字盤の2、内側の数字は90を指しているため、脈拍が15回を数えるまでにかかった時間は10秒、1分間の脈拍は90回と測定します。

一般成人の1分間の脈拍は、安静時60～100回が正常の目安です。

また、ナースウォッチには、脈拍を20回数えて測定するものもあり、脈拍を15回数えて測定するものとは文字盤の内側の数字が異なります。



(1)  $y$ が $x$ の関数であるものは、ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア 毎分  $x$  m の速さで 10 km の道のりを走るときにかかる時間  $y$  分

イ 周の長さが  $x$  cm の長方形の面積  $y$  cm<sup>2</sup>

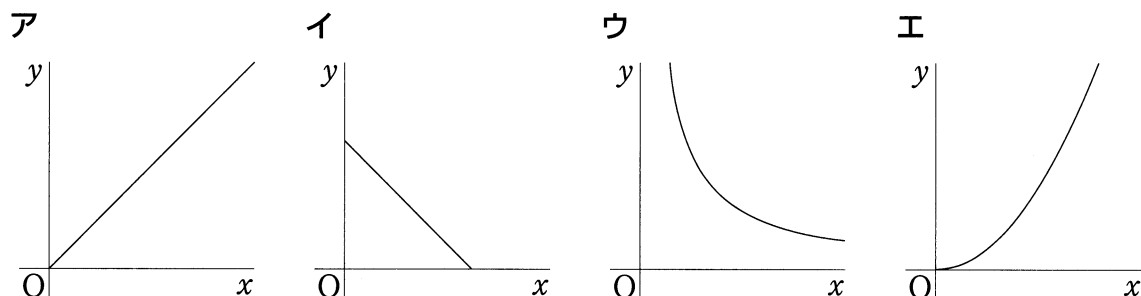
ウ 1500 円を出して、1 個  $x$  円の品物を 10 個買ったときのおつり  $y$  円

エ 半径が  $x$  cm の円の面積  $y$  cm<sup>2</sup>

(2) 脈拍が 15 回を数えるまでにかかった時間を  $x$  秒、1 分間の脈拍を  $y$  回とします。

①、②に答えなさい。

①  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、原点を  $O$  とします。



② 次の  に適当な数を書きなさい。

$x$  の変域が   $\leq x \leq 15$  のとき、 $y$  の変域は  $60 \leq y \leq 100$  である。

(3) 脈拍を 20 回数えて測定するナースウォッチについて、文字盤の 3 の内側にある数字を答えなさい。ただし、脈拍の測り方は次のとおりとします。

1. 秒針が文字盤の 6、もしくは、12 を指したところから脈拍を 20 回数える。
2. 脈拍が 20 回を数えたときに、秒針が指した文字盤の内側の数字が 1 分間の脈拍となる。

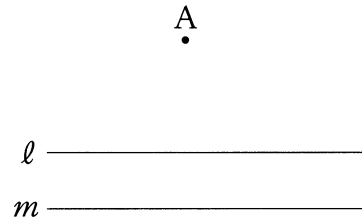


5

太郎さんと花子さんは、次の【問題】を考えています。(1)～(4)に答えなさい。

## 【問題】

右の図のように、平行な2直線  $l$ 、 $m$  と点  $A$  がある。二つの頂点  $B$ 、 $C$  がそれぞれ直線  $l$ 、 $m$  上にあるような正三角形  $ABC$  を作図しなさい。



花子：先生から条件の一つを外して考えてみたらと言われたよ。「頂点  $C$  が直線  $m$  上にある」という条件を外して考えてみようよ。

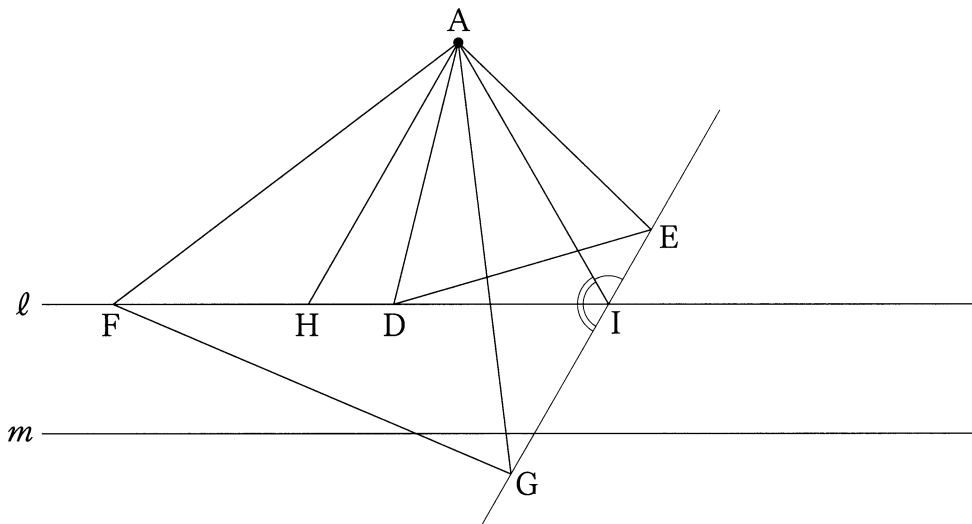
太郎：そうだね。一つの頂点が直線  $l$  上にある正三角形  $ADE$  や正三角形  $AFG$  をかいたよ。

花子：私は、<sup>(あ)</sup> $30^\circ$  の角の作図を使って、二つの頂点が直線  $l$  上にある正三角形  $AHI$  をかいたよ。

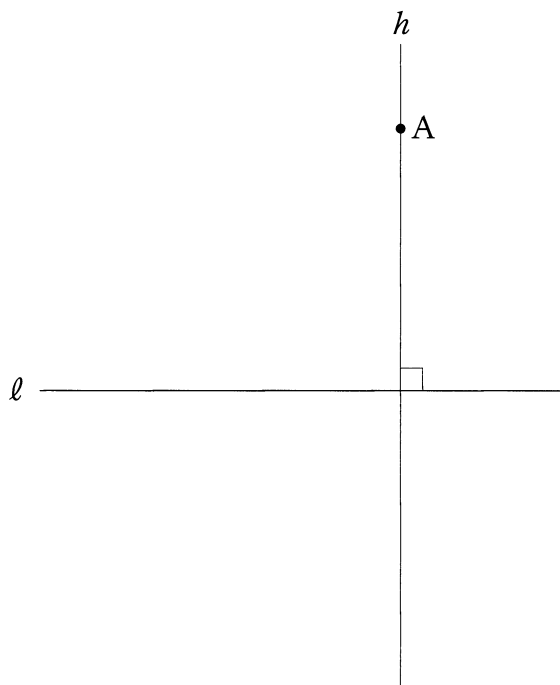
太郎：あれっ？ 3点  $E$ 、 $I$ 、 $G$  は一直線上にありそうだね。

花子：<sup>(い)</sup> $\triangle AHD$  と  $\triangle AIE$  は合同、 $\triangle AFH$  と  $\triangle AGI$  も合同だから、 $\angle AIE$  と <sup>(う)</sup> $\angle AIG$  の大きさが決まるね。このことから、3点  $E$ 、 $I$ 、 $G$  は一直線上にあるといえるね。

太郎：この直線と直線  $m$  の交点を  $C$  として、線分  $AC$  を1辺とする正三角形をかくと、直線  $l$  上に頂点がある正三角形がかけるね。この頂点が  $B$  だね。



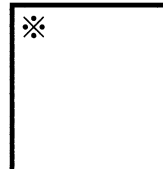
- (1) 下線部(あ)について、点 A から直線  $l$  へ下ろした垂線  $h$  を、点 A を中心として時計回りに  $30^\circ$  だけ回転移動させた直線を  $n$  とします。この直線  $n$  を定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。



- (2) 下線部(い)について、 $\triangle AHD \equiv \triangle AIE$  を証明しなさい。
- (3) 下線部(う)について、 $\angle AIG$  の大きさを求めなさい。
- (4) この【問題】において、点 A と直線  $l$  との距離が  $6\text{ cm}$ 、点 A と直線  $m$  との距離が  $9\text{ cm}$  のとき、正三角形 ABC の 1 辺の長さを求めなさい。

受検 番号	(算用数字)	志願校	
----------	--------	-----	--

# 解答用紙



- 注意** 1 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ をつけたままで答えなさい。  
 その際、 $\sqrt{\quad}$ の中の数は、できるだけ小さい自然数にしないさい。  
 2 答えに円周率を使うときは、 $\pi$ を用いなさい。

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	
	(7)	$a =$
	(8)	
	(9)	$V : W = \quad : \quad$
10	4点A、B、D、Eは一つの円周上に <input type="text"/> 。	
	【理由】	

2	(1)	
	(2)①	
	(2)②	(式)
	(3)	(答) およそ 人

3	(1)	
	(2)	
	(3)①	
	(3)②	
	(4)	

4	(1)	
	(2)①	
	(2)②	
	(3)	

5	(1)		
	(2)		
	(3)		(°)
	(4)		(cm)

# 数学 正答例

1

(1)	-7
(2)	23
(3)	$-\frac{3}{2}a^2$
(4)	$8 - 2\sqrt{15}$
(5)	$x = -4, y = 3$
(6)	$x = -8, x = 6$
(7)	$a = -\frac{7}{4}$
(8)	$\frac{3}{8}$
(9)	$V : W = 3 : 4$

4点 A, B, D, E は一つの円周上に ある。

【理由】

平行四辺形の対角はそれぞれ等しいから、

$$\angle A = \angle C \dots\dots ①$$

また、点 E は点 C が移動した点だから、

$$\angle E = \angle C \dots\dots ②$$

①、②から、

$$\angle A = \angle E$$

点 A, 点 E は、直線 BD について同じ側にあって、 $\angle A = \angle E$  だから、

4点 A, B, D, E は一つの円周上にある。

(10)

2

(1)	イ ウ
(2)①	ア
(2)②	(式) $300 \times \frac{28}{50} = 168$ (答) およそ 168 人
(3)	イ

3

(1)	$m$ が 24 のとき
(2)	ウ
(3)①	イ エ
(3)②	0
(4)	42

4

(1)	ア ウ エ
(2)①	ウ
(2)②	9
(3)	80

5

(1)

△AHD と △AIE において、  
△ADE、△AHI は正三角形だから、  
AD = AE …… ①  
AH = AI …… ②

また、  
 $\angle HAD = 60^\circ - \angle DAI$   
 $\angle IAE = 60^\circ - \angle DAI$

(2) よって、  
 $\angle HAD = \angle IAE \dots\dots ③$

①、②、③から、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので、  
 $\triangle AHD \cong \triangle AIE$

(3)	120	(°)
(4)	$2\sqrt{21}$	(cm)