

令和 6 年度
県立高等学校入学者選抜
学力検査問題

数 学

注 意

- 1 「始め」の合図があるまでは、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題用紙は、表紙を入れて11ページあります。
また、問題は大問【1】から【11】まであります。
- 3 答えは、最も簡単な形で表し、すべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
- 4 分数形で答える場合は、それ以上約分できない形にしなさい。
- 5 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ の中をできるだけ小さい自然数にしなさい。
- 6 答えが比のときは、最も簡単な整数の比にしなさい。
- 7 「やめ」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

【1】 次の計算をなさい。

(1) $-8 + 3$

(2) $9 \div \left(-\frac{3}{2}\right)$

(3) $3 + 6 \div 2$

(4) $\sqrt{3} \times 2\sqrt{6}$

(5) $(-2a)^2 \times 5a^3$

(6) $5(2x - y) - 2(3x - y)$

【2】 次の に最も適する数または式を入れなさい。

(1) 一次方程式 $5x + 3 = 4x - 6$ の解は、 $x =$ である。

(2) 連立方程式 $\begin{cases} x + 3y = -5 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$ の解は、 $x =$, $y =$ である。

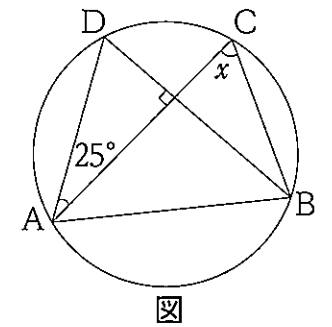
(3) $(x - 3y)^2$ を展開して整理すると、 である。

(4) $x^2 - 25$ を因数分解すると、 である。

(5) 二次方程式 $x^2 - 7x + 1 = 0$ の解は、 $x =$ である。

(6) $\frac{5}{\sqrt{2}}$ の分母を有理化すると、 である。

(7) 右の図のように円周上に4点A, B, C, Dがあるとき、 $\angle x =$ $^\circ$ である。



(8) 下の表は、ある中学生100人の靴のサイズを調べた結果である。

サイズ (cm)	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	計
人数 (人)	1	8	15	28	25	10	8	3	2	100

最頻値は、 cm である。

(9) ある養殖池にいるエビの総数を調べるために、網でエビを捕獲した。捕獲したエビは30匹で、これらのエビすべてに印をつけてから養殖池に戻した。10日後再び同じ網で捕獲するとエビが28匹とれ、その中に印のついたエビが6匹いた。この養殖池にいるエビの総数はおよそ 匹と推定される。

【3】 下の図1は、札幌市、横浜市、那覇市について、2022年における、降水量が1 mm 以上であった日の月ごとの日数をすべて調べ、箱ひげ図にまとめたものである。
このとき、次の各問いに答えなさい。

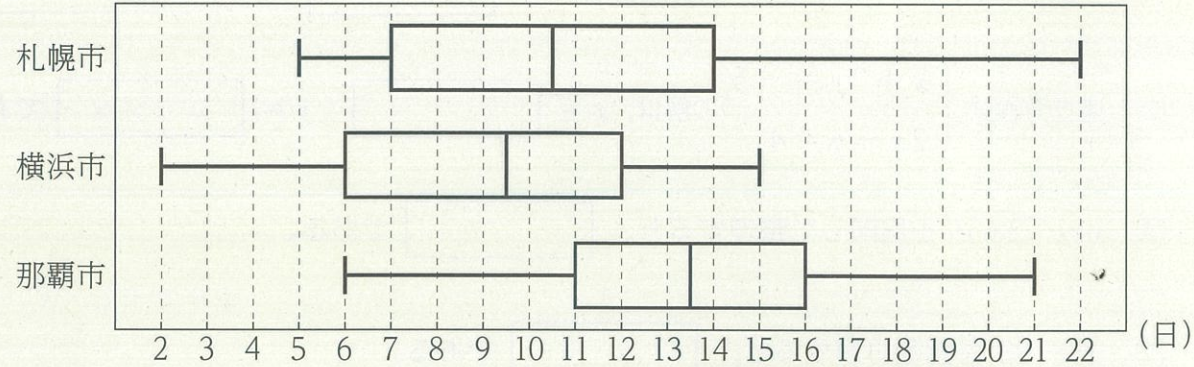


図1

問1 那覇市の月ごとのデータについて、四分位範囲を求めなさい。

問2 図1から読み取れることとして正しいものを次のア～エのうちからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 1年間に降った降水量が最も多いのは札幌市である。
- イ 札幌市、横浜市、那覇市いずれも9日以上が半数以上あった。
- ウ 那覇市は10日以上14日未満の月が3か月以上あった。
- エ データの四分位範囲が最も小さいのは横浜市である。

問3 下の表のデータは、宮古島市について、2022年における、降水量が1 mm 以上であった日の月ごとの日数を小さい順に並べたものである。宮古島市のデータを表した箱ひげ図を下の図2のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

表 宮古島市の降水量が1 mm 以上であった日の月ごとの日数(日)

8	8	10	11	14	15	16	16	18	18	18	25
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

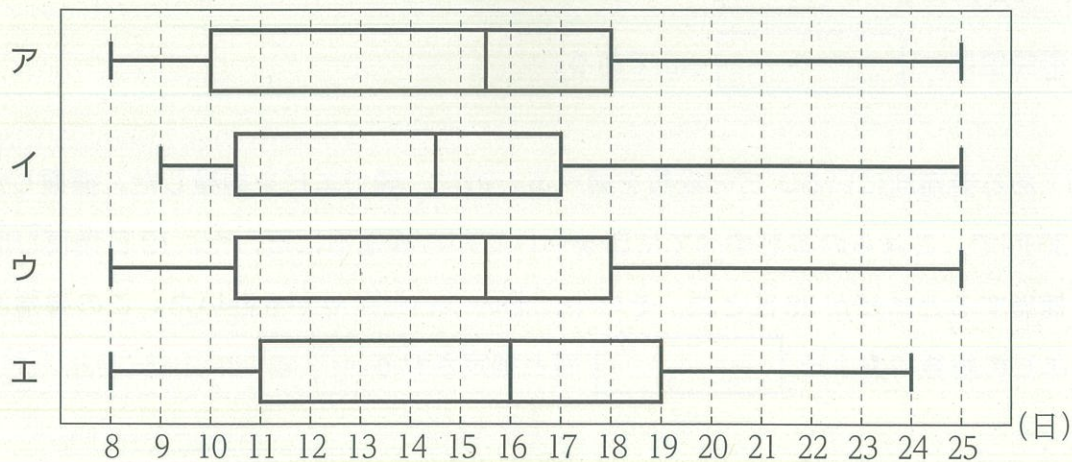


図2

【4】 A, B, C, Dの4人がプレゼントを一つずつ持ちより、交換会を開く。プレゼントはすべて異なるものとし、A, B, C, Dの4人が用意したプレゼントをそれぞれa, b, c, dとする。交換の方法は、外見が同じギフト箱を4人分用意し、各箱にプレゼントを一つずつ入れたうえで、よく混ぜて4人に箱を一つずつ配り、4人は配られた箱の中のプレゼントを受け取る。交換の結果によっては自分が用意したプレゼントを受け取ることもある。

このとき、次の各問いに答えなさい。

ただし、ギフト箱の配り方は、同様に確からしいものとする。

問1 プレゼントの受け取り方は全部で何通りあるか答えなさい。

問2 Aさんがaではないプレゼントを受け取る確率を求めなさい。

問3 A, B, C, Dの4人全員が、自分で用意したプレゼントを受け取らない確率を求めなさい。

【5】 翔子さんの学校では、卒業の記念に文集を作成することにした。A社とB社の文集作成にかかる代金を調べ、下の表にまとめた。

表

	基本料金	製本料金	印刷料金
A社	5000円	1冊50円	1冊30円
B社	10000円	1冊50円	1冊30円 ただし、51冊以上注文すると50冊を超えた冊数分の印刷料金は無料

代金は基本料金と製本料金と印刷料金の合計金額とする。

例えば、60冊注文した場合、A社では $5000 + 50 \times 60 + 30 \times 60 = 9800$ であるため、代金は9800円となり、B社では $10000 + 50 \times 60 + 30 \times 50 = 14500$ であるため、代金は14500円となる。

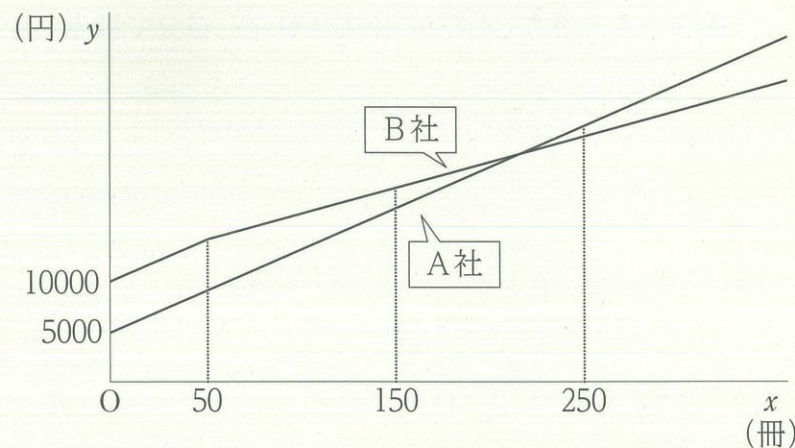
このとき、次の各問いに答えなさい。

ただし、消費税は考えないものとする。

問1 B社に100冊注文するときの代金を求めなさい。

問2 A社に x 冊注文するときの代金を y 円とするとき、 y を x の式で表しなさい。

問3 翔子さんはA社とB社の文集作成にかかる代金を比較するため、卒業文集を x 冊注文するときの代金を y 円として x と y の関係を下の図のようにグラフで表した。このグラフから、150冊注文したときは、A社の方が安いですが、250冊注文したときは、B社の方が安くなることが分かった。何冊以上の卒業文集を注文した場合にB社の方が安くなるか、最も小さな整数で答えなさい。



図

【6】 図1のように自然数を1段に5個ずつ並べた表がある。この表で、図2のような図形で5つの数を囲む。例えば、図1の場合、上の数は2、左の数は6、真ん中の数は7、右の数は8、下の数は12となる。

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

図1

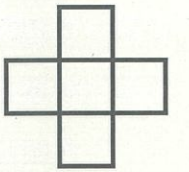


図2

健人さんは、囲まれた5つの数について、次の規則に従って計算した。その結果がどんな値になるかを調べた。

規則 左の数と右の数の積から、上の数と下の数の積をひく。

健人さんは囲みの場所を変え、いくつか計算した結果、次のように予想した。

<健人さんの予想1> 規則に従って計算すると、

$$2, 6, 7, 8, 12 \text{ のとき, } 6 \times 8 - 2 \times 12 = 48 - 24 = 24$$

$$9, 13, 14, 15, 19 \text{ のとき, } 13 \times 15 - 9 \times 19 = 195 - 171 = 24$$

$$19, 23, 24, 25, 29 \text{ のとき, } 23 \times 25 - 19 \times 29 = 575 - 551 = 24$$

となるので、5つの数を図形で囲むとき、左の数と右の数の積から、上の数と下の数の積をひいた値はいつでも24になる。

上記の<健人さんの予想1>が成り立つことは、次のように説明できる。

<説明> 上の数を n とすると、左の数は $n+4$ 、右の数は $n+6$ 、下の数は $n+10$ と表される。よって、

$$\begin{aligned} (n+4)(n+6) - n(n+10) &= (n^2 + 10n + 24) - (n^2 + 10n) \\ &= n^2 + 10n + 24 - n^2 - 10n \\ &= 24 \end{aligned}$$

となる。したがって、図2のような図形で囲まれた5つの数について、左の数と右の数の積から、上の数と下の数の積をひいた値はいつでも24になる。

次に、健人さんは、図3のように1段に並べる自然数の個数を6個に変えて考えた。このとき、次の各問いに答えなさい。

問1 健人さんは、図3においても図2のような図形で囲まれた5つの数について **規則** に従って計算した。囲みの場所を変え、いくつか計算した結果、次のように予想した。
 にあてはまる **最も適する値** を答えなさい。

<健人さんの予想2>

囲みの場所を変えても左の数と右の数の積から、上の数と下の数の積をひいた値はいつでも になる。

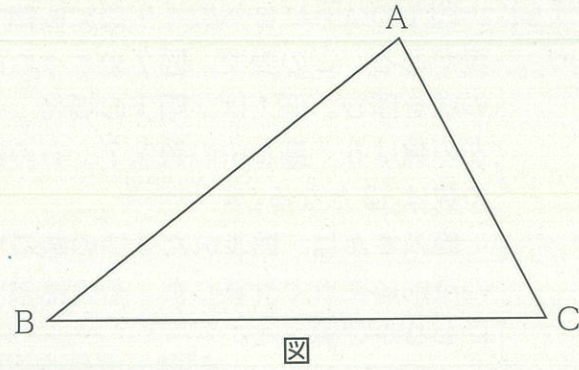
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48

図3

問2 <健人さんの予想2>が成り立つことを説明しなさい。

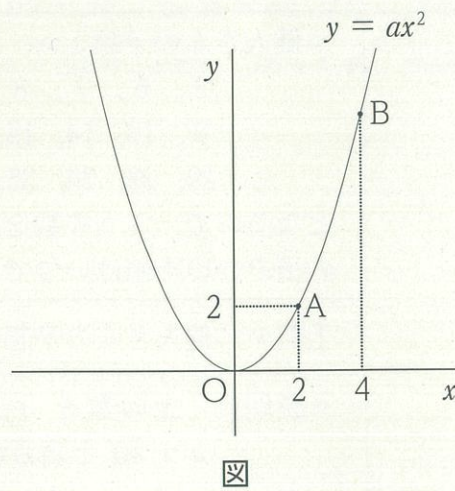
【7】 右の図のような△ABCがある。△ABCで辺BCを底辺とみたときの高さをAPとすると、点Pを定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、点を示す記号Pをかき入れ、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



【8】 右の図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に2点A, Bがある。点Aの座標は(2, 2)であり、点Bのx座標は4である。

このとき、次の各問いに答えなさい。



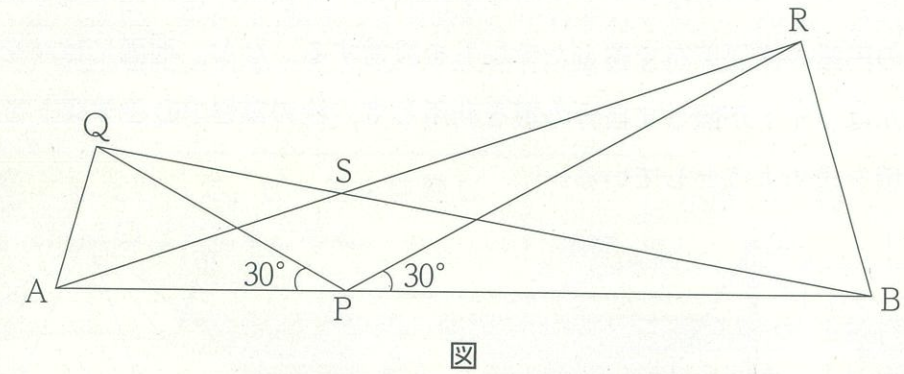
問1 aの値を求めなさい。

問2 関数 $y = ax^2$ において、xの値が-2から4まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問3 関数 $y = ax^2$ のグラフ上にx座標が-2である点Cをとる。このとき、2点B, Cを通る直線の式を求めなさい。

問4 y軸上に点Pをとり、線分APと線分BPの長さの和 $AP + BP$ が最も小さくなるとき、 $AP + BP$ の長さを求めなさい。

【9】 下の図のように、点Pは線分AB上にある。PA = PQ, PB = PR, $\angle APQ = \angle BPR = 30^\circ$ とする2つの二等辺三角形△PAQと△PBRを直線ABに関して同じ側につくる。また、線分ARと線分BQの交点をSとすると、次の各問いに答えなさい。



問1 $\angle QPR$ の大きさを求めなさい。

問2 $\triangle PAR \equiv \triangle PQB$ を証明しなさい。

問3 次のア~エのうちいつでも正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 4点P, B, R, Sはすべて一つの円周上にある。
- イ 4点A, P, R, Qはすべて一つの円周上にある。
- ウ $\angle ASP = 75^\circ$ である。
- エ $\angle ARB = 85^\circ$ である。

【10】 図1のように、先端にライトのついた柱が地面に対して垂直に立っており、周辺を照らしている。ただし、ライトが照らす範囲の地面に高低差はなく、照らす範囲の形は円とする。この円の中心をPとし、柱の先端をQとする。

光輝さんはこの柱を支柱として、図2のような大型のテントを設営することを考えている。ただし、テントの形はライトが照らす範囲の円を底面、柱の先端Qを頂点とする円錐とし、この円錐の側面を布で覆ったテントを設営する。なお、地面には布を敷かない。

光輝さんはライトが照らす自分の影を利用して、柱の高さPQとテントを張るのに必要な布の面積を求めようとしている。

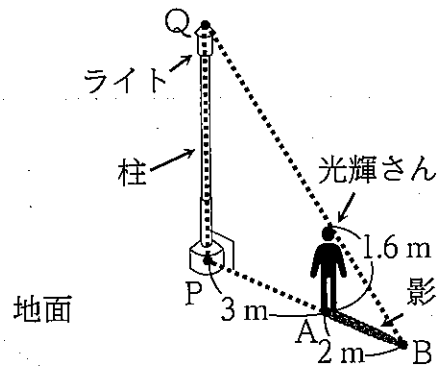


図1

光輝さんの身長は1.6mであり、地面に対して垂直に、まっすぐ立つものとする。

光輝さんは図1のように、ライトが照らす範囲の円周上に影の先端がくるような地点Aに立った。このとき2地点P、A間の距離を測ると3mであった。また、影の先端をBとして影の長さABを測ると2mであった。

このとき、次の各問いに答えなさい。

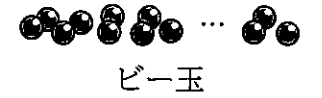
ただし、円周率は π とする。

問1 ライトが照らす範囲の円の円周の長さを求めなさい。

問2 柱の高さPQを求めなさい。

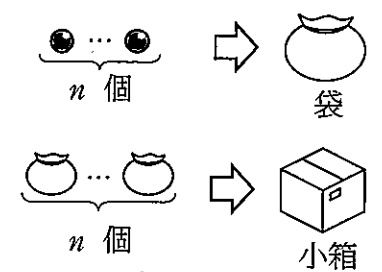
問3 テントを張るのに必要な布の面積、すなわち円錐の側面積を求めなさい。

【11】 桜子さんは次の「規則」にしたがって、たくさんあるビー玉を整理している。ただし、 n は2以上の自然数とする。



ビー玉

- 規則** ① まず、ビー玉を n 個ずつまとめて、それぞれ1つの袋に入れる。ただし、 $(n-1)$ 個以下のビー玉が余った場合はそのまましておく。
- ② 次に、袋を n 個ずつまとめて、それぞれ1つの小箱に入れる。ただし、 $(n-1)$ 個以下の袋が余った場合はそのまましておく。



「規則」にしたがって、ビー玉を整理した結果を右のような表にまとめる。

	小箱	袋	ビー玉
個数			

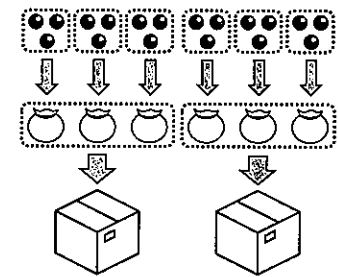
小箱の個数を記入

小箱に入らなかった袋の個数を記入

袋に入らなかったビー玉の個数を記入

例えば $n=3$ のとき、19個のビー玉を「規則」にしたがって整理した結果は、次のようになる。

例



- ① まず19個のビー玉を3個ずつまとめて、それぞれ1つの袋に入れる。袋が6個できて、ビー玉は1個余る。
- ② 次に6個の袋を3個ずつまとめて、それぞれ1つの小箱に入れる。小箱が2個できて、袋は余らない。
- よって、整理した結果をまとめた表は右のようになる。

	小箱	袋	ビー玉
個数	2	0	1

このとき、次の各問いに答えなさい。

問1 $n=3$ のとき、「規則」にしたがって13個のビー玉を整理した結果を解答用紙の表にまとめなさい。

表1

	小箱	袋	ビー玉
個数	2	1	2

問2 $n=3$ のとき、「規則」にしたがっていくつもあるビー玉を整理した結果をまとめると、右の表1のようになった。もとのビー玉の総数を求めなさい。

問3 桜子さんは n の値を3から別の値に変えて、「規則」にしたがって52個のビー玉を整理した。その結果を表にまとめると、右の表2のようになった。このときの n の値を求めなさい。

表2

	小箱	袋	ビー玉
個数	1	2	4