一般

令和6年度学力検査問題

（第2日第2限）

数　学

（注　意）

1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
2 問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{5}$ まであり、14ページまでです。
3 「始め」の合図があったら、まず解答用紙に受検番号を書きなさい。
4 答えは、すべて解答用紙にかきなさい。
5 計算などは、問題用紙の余白を利用しなさい。
6 印刷がはっきりしないでわからないときは、黙って手を挙げなさい。
7 「やめ」の合図で、すぐに鉛筆を置き、解答用紙を裏返しにして机の上に置きなさい。
8 答えに $\sqrt{}$ が含まれるときは、$\sqrt{}$ を用いたままにしておきなさい。
また、$\sqrt{}$ の中は最も小さい整数にしなさい。
9 円周率は π を用いなさい。
10 検査終了後、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)〜(7)の各問いに答えなさい。

(1) (ア)〜(エ)の計算をしなさい。

(ア) $4 - 11$

(イ) $4(2x + y) - 3(x - 3y)$

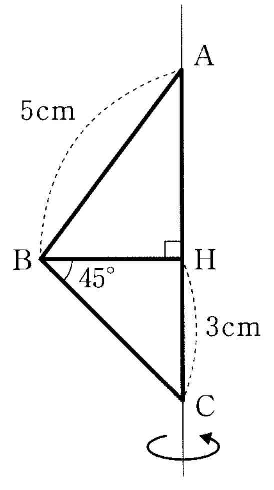
(ウ) $(-6xy^3) \div (-2xy)$

(エ) $\sqrt{27} - \sqrt{12}$

(2) $x^2 - 3x - 40$ を因数分解しなさい。

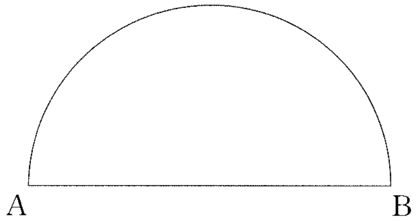
(3) 二次方程式 $3x^2 + x - 1 = 0$ を解きなさい。

(4) 下の図のような△ABCがある。頂点Bから辺ACに垂線をおろし、辺ACとの交点をHとする。AB = 5 cm、CH = 3 cm、∠CBH = 45° であるとき、△ABCを、辺ACを回転の軸として、1回転させてできる立体の体積を求めなさい。



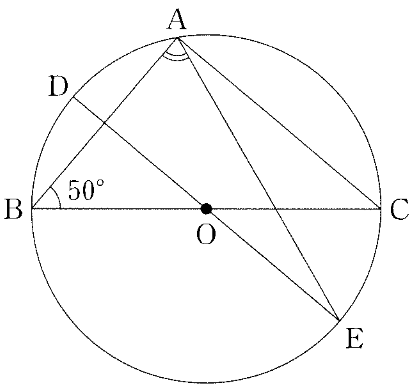
(5) 下の図のように、線分ABを直径とする半円がある。$\overset{\frown}{AB}$ 上に、$\overset{\frown}{AP}:\overset{\frown}{PB}=3:1$ となるような点Pを作図しなさい。また、点Pの位置を示す文字Pも図の中にかき入れなさい。

ただし、作図には定規とコンパスを用い、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

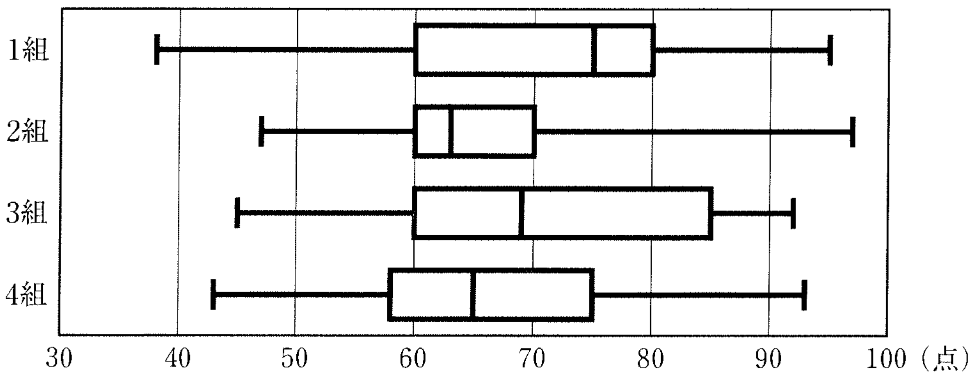


(6) 下の図のように、点Oを中心、線分BCを直径とする円がある。この円周上に3点A、D、Eがあり、線分DEは点Oを通り、線分ACと平行である。

このとき、∠BAEの大きさを求めなさい。



(7) 下の図は1組から4組の各30人の生徒に対して数学のテストを行い、その得点をクラス別に箱ひげ図に表したものである。この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを、あとのア～オの中からすべて選び、記号を書きなさい。



ア　1～4組全体の最高得点の生徒がいるのは2組である。

イ　平均点が最も高いのは3組である。

ウ　四分位範囲が最も大きいのは1組である。

エ　箱が示す区間に含まれているデータの個数は1組よりも2組の方が少ない。

オ　2組において、70点以上の人数は8人以上である。

2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) アオイさんとリョウさんはバスケットボール部に所属しており、ある試合が終わった後に、次のような**【会話】**をしている。
【会話】を踏まえて、(ア)～(ウ)の各問いに答えなさい。

【会話】

アオイ：今日の試合では、私たちのチームの得点は61点だったね。

リョウ：コーチから聞いたけど、この試合では、シュートと得点が1点のフリースローを合計85本放っていて、シュートのうち3点シュートと2点シュートは同じ本数を放ったみたいだよ。チーム全体の3点シュートの成功率が30％、2点シュートとフリースローの成功率はどちらも40％だったそうだよ。

アオイ：それぞれの種類のシュートとフリースローが何本成功したのかを計算してみよう。3点シュートと2点シュートを放った本数をそれぞれx本、フリースローを放った本数をy本として**【表】**のようにまとめたよ。

【表】

		放った本数（本）	成功率（%）	得点（点）
シュート	3点シュート	x	30	$\boxed{①}$
	2点シュート	x	40	$2 \times \frac{40}{100}x$
フリースロー（1点）		y	$\boxed{②}$	$\boxed{③}$

(ア) **【表】**の中の $\boxed{①}$ ～ $\boxed{③}$ にあてはまる数や式の組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	①	②	③
ア	$3 \times \frac{30}{100}x$	40	$1 \times \frac{30}{100}y$
イ	$3 \times \frac{40}{100}x$	30	$1 \times \frac{40}{100}y$
ウ	$3 \times \frac{30}{100}x$	40	$1 \times \frac{40}{100}y$
エ	$3 \times \frac{30}{100}x$	30	$1 \times \frac{30}{100}y$

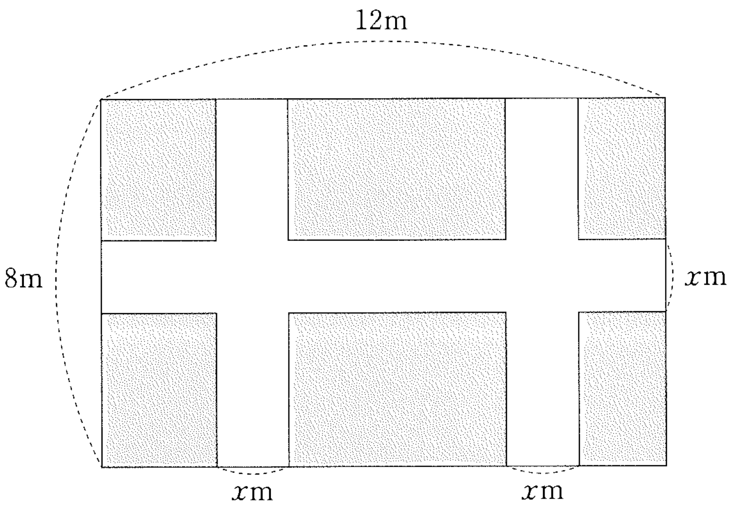
(イ)　x、yについての連立方程式を次のようにつくった。このとき、$\boxed{④}$と$\boxed{⑤}$にあてはまる式をx、yを用いてそれぞれ表しなさい。

$$\begin{cases} \boxed{\quad ④ \quad} = 85 \\ \boxed{\quad ⑤ \quad} = 61 \end{cases}$$

(ウ)　この試合で、3点シュートは何本成功したか求めなさい。

(2) 縦の長さが 8 m、横の長さが 12 m の長方形の土地がある。下の図のように、縦に 2 本、横に 1 本の同じ幅の通路がある花だんをつくりたい。

通路の幅を x m とするとき、(ア)〜(ウ)の各問いに答えなさい。



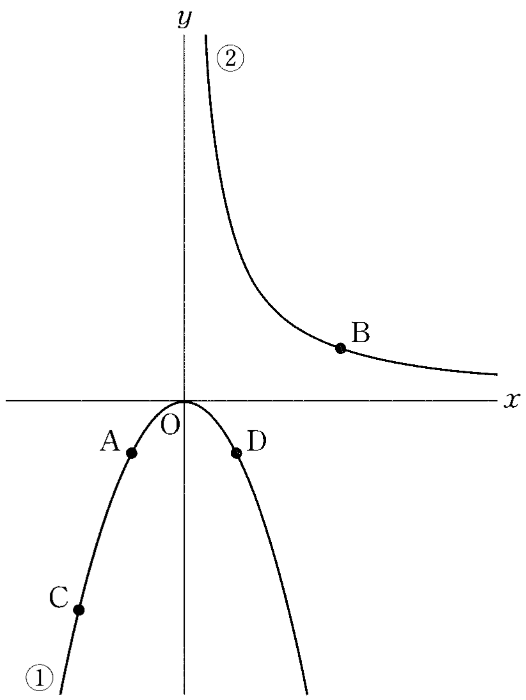
(ア) 通路の幅を 1 m とするとき、通路の面積を求めなさい。

(イ) 通路の面積を、x を用いて表しなさい。

(ウ) 通路の面積と花だんの面積が等しいとき、通路の幅は何 m か求めなさい。
ただし、x についての方程式をつくり、答えを求めるまでの過程も書きなさい。

3 下の図のように、関数 $y = ax^2$ …① のグラフは点A$(-2,\ -2)$ を通り、関数 $y = \dfrac{b}{x}$ $(x > 0)$ …② のグラフは点B$(6,\ 2)$ を通る。関数①のグラフ上には2点C、Dがあり、それぞれの x 座標は -4、2である。

このとき、(1)〜(7)の各問いに答えなさい。



(1) a の値を求めなさい。

(2) b の値を求めなさい。

(3) 点Cの座標を求めなさい。

(4) 直線CDの式を求めなさい。

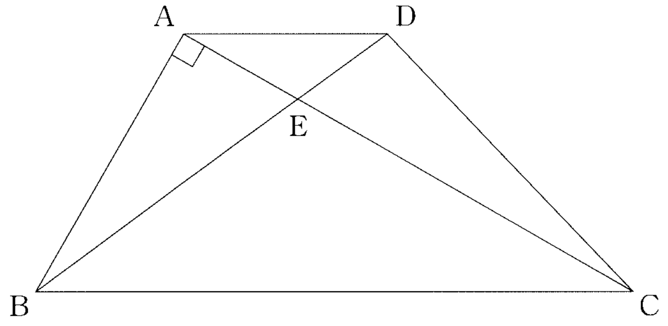
(5) 関数②のグラフ上には、x 座標と y 座標がともに自然数となるような点は何個あるか求めなさい。

(6) △ABCの面積を求めなさい。

(7) 直線BC上に点Pをとる。△ACPの面積を S、△ADPの面積を T とするとき、$S : T = 3 : 2$ となるような点Pの x 座標をすべて求めなさい。

4 下の図のように、AD // BC、AD = 2 cm、BC = 6 cm、AB = 3 cm の台形ABCDがある。線分ACと線分BDの交点をE、∠BAE = 90° とする。

このとき、(1)〜(3)の各問いに答えなさい。

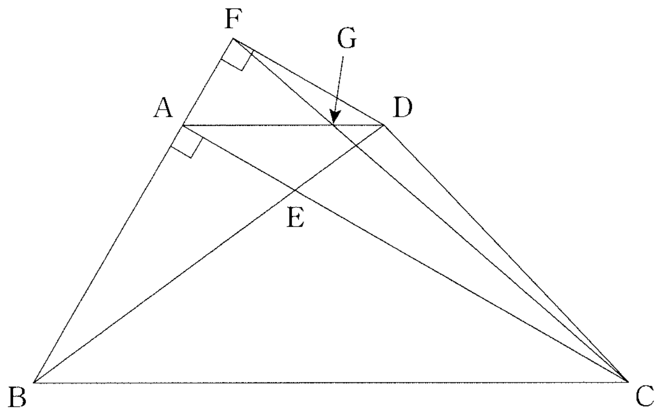


(1) 線分ACの長さを求めなさい。

(2) 線分CEの長さを求めなさい。

(3) 点 D を通り直線 AC に平行な直線と、直線 AB との交点を F とする。また、線分 CF と線分 AD との交点を G とする。

このとき、(ア)～(ウ)の各問いに答えなさい。



(ア) △DFG ∽ △ACG であることを証明しなさい。

(イ) △DFG の面積を S とするとき、△ACG の面積を、S を用いて表しなさい。

(ウ) △DFG の面積を S、△BCD の面積を T とするとき、$S：T$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。

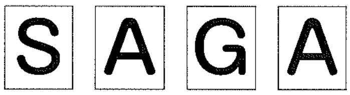
$\boxed{5}$ 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) $\boxed{\text{S}}$、$\boxed{\text{A}}$、$\boxed{\text{G}}$、$\boxed{\text{A}}$、$\boxed{2}$、$\boxed{0}$、$\boxed{2}$、$\boxed{4}$と書かれた合計８枚のカードがある。アルファベットが書かれたカード４枚（$\boxed{\text{S}}$、$\boxed{\text{A}}$、$\boxed{\text{G}}$、$\boxed{\text{A}}$）は**【図１】**のようにこの順に机の上に並べ、数字が書かれたカード４枚（$\boxed{2}$、$\boxed{0}$、$\boxed{2}$、$\boxed{4}$）は**【図２】**のように袋の中に入れる。

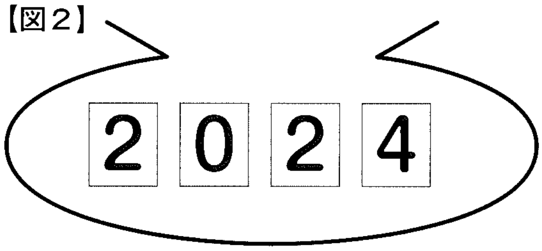
下の**【操作】**を２回行うとき、**【例】**を参考にして、(ア)～(エ)の各問いに答えなさい。

ただし、どのカードの取り出し方も同様に確からしいとし、取り出したカードはもとにもどさない。また、**【操作】**によって回転させたカードはもとにもどさない。

【図１】



【図２】



【操作】

① **【図２】**の袋の中からカードを１枚取り出す。

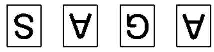
② 取り出したカードの数字に従って、以下のようにアルファベットが書かれたカード４枚すべてを回転させる。

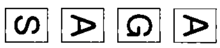
・$\boxed{0}$を取り出したとき、時計回りに 180° 回転させる。

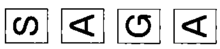
・$\boxed{2}$を取り出したとき、時計回りに 90° 回転させる。

・$\boxed{4}$を取り出したとき、反時計回りに 90° 回転させる。

【例】 **【図１】**の状態から

・$\boxed{0}$を取り出したとき 

・$\boxed{2}$を取り出したとき 

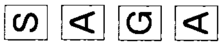
・$\boxed{4}$を取り出したとき 

(ア)　**【図１】**の状態から２回**【操作】**を行った。取り出したカードが１回目に $\boxed{2}$、２回目に $\boxed{0}$ のカードであったとき、アルファベットが書かれたカードの状態として正しいものを、次のア～エの中から１つ選び、記号を書きなさい。

ア　$\boxed{\text{S}}$ $\boxed{\text{A}}$ $\boxed{\text{G}}$ $\boxed{\text{A}}$　　　イ　$\boxed{\text{S}}$ $\boxed{∀}$ $\boxed{⅁}$ $\boxed{∀}$

ウ　　　　エ　

(イ)　２回**【操作】**を行うとき、１度も $\boxed{0}$ のカードを取り出さない確率を求めなさい。

(ウ)　**【図１】**の状態から２回**【操作】**を行った後、アルファベットが書かれたカードの状態が  となる確率を求めなさい。

(エ)　**【図１】**の状態から２回**【操作】**を行うとき、１回目の操作後と２回目の操作後で、アルファベットが書かれたカードの状態が１度も $\boxed{\text{S}}$ $\boxed{∀}$ $\boxed{⅁}$ $\boxed{∀}$ とならない確率を求めなさい。

(2) 白い石と黒い石を、次の【ルール】に従って、下のように並べていく。また、あとの【表】は、白い石の個数をX、黒い石の個数をYとして、白い石の個数から黒い石の個数を引いたX − Yの値についてまとめたものである。

このとき、(ア)〜(エ)の各問いに答えなさい。

【ルール】
- 1段目に、白い石を1個置いたものを図形1とする。
- 図形1に続けて、2段目に、黒い石を3個並べたものを図形2とする。
- 図形2に続けて、3段目に、白い石を5個並べたものを図形3とする。
- 以下繰り返して、図形nに続けて、$(n+1)$段目に、n段目と色の異なる石を$(2n+1)$個並べたものを図形$(n+1)$とする。ただし、nは自然数とする。

	図形1	図形2	図形3	図形4	…
1段目	○	○	○	○	
2段目		●●●	●●●	●●●	
3段目			○○○○○	○○○○○	
4段目				●●●●●●●	
⋮					

【表】

	図形1	図形2	図形3	図形4	…
白い石の個数（X）	1	1	6	6	…
黒い石の個数（Y）	0	3	3	10	…
X − Y	1	−2	3	−4	…

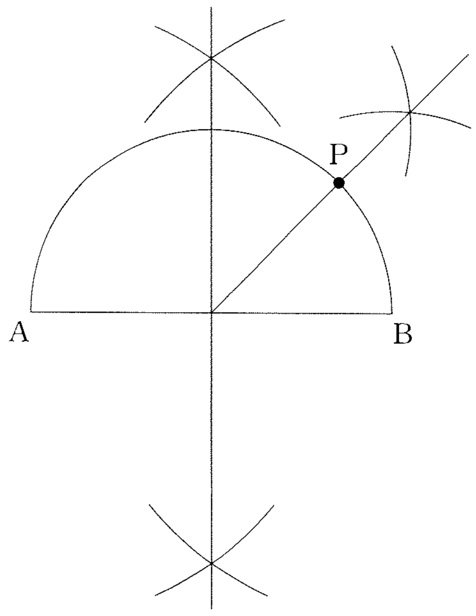
(ア) 図形5のとき、Xの値を求めなさい。

(イ) 図形6のとき、X − Yの値を求めなさい。

(ウ) X − Y = 9 のとき、X の値を求めなさい。

(エ) X + Y = 225 のとき、X と Y の値を求めなさい。

6 一般 数学解答(例) (その1)

問題番号			配点	解答(例)	
1	(1)	(ア)	1	-7	
		(イ)	1	$5x+13y$	
		(ウ)	1	$3y^2$	
		(エ)	1	$\sqrt{3}$	
	(2)		1	$(x+5)(x-8)$	
	(3)		1	$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$	
	(4)		1	21π	cm^3
	(5)		1	 	
	(6)		1	70	度
	(7)		1	ア , オ	
2	(1)	(ア)	1	ウ	
		(イ) ④	1	$2x+y$	
		(イ) ⑤	1	$3\times\dfrac{30}{100}x+2\times\dfrac{40}{100}x+1\times\dfrac{40}{100}y$	
		(ウ)	2	9	本
	(2)	(ア)	1	26	m^2
		(イ)	1	$-2x^2+28x$	m^2
		(ウ)	3	通路の面積と花だんの面積が等しいから、 $-2x^2+28x=(12-2x)(8-x)$ $x^2-14x+24=0$ $(x-2)(x-12)=0$ $x=2,\ 12$ $0<x<6$ だから、$x=12$ は問題にあわない。 $x=2$ は問題にあっている。 (答) 通路の幅は 2 m	

6　一般　数学解答（例）（その２）

問題番号			配点	解答（例）
3	(1)		1	$a=-\frac{1}{2}$
	(2)		1	$b=12$
	(3)		1	$(-4,\ -8)$
	(4)		1	$y=x-4$
	(5)		2	6　個
	(6)		2	20
	(7)		2	$-\frac{2}{5}$, 14
4	(1)		1	$3\sqrt{3}$　cm
	(2)		2	$\frac{9\sqrt{3}}{4}$　cm
	(3)	(ア)	3	△DFG と △ACG で、 対頂角は等しいから、 ∠DGF = ∠AGC　……① 平行線の錯角は等しいので、FD // AC から、 ∠DFG = ∠ACG　……② ①、②より、 2 組の角が、それぞれ等しいので、 △DFG ∽ △ACG
		(イ)	2	$9S$
		(ウ)	2	$S:T=$　1 : 36
5	(1)	(ア)	1	エ
		(イ)	1	$\frac{1}{2}$
		(ウ)	1	$\frac{1}{3}$
		(エ)	2	$\frac{7}{12}$
	(2)	(ア)	1	15
		(イ)	1	-6
		(ウ)	1	45
		(エ)	2	X　120　,　Y　105