

問1 次の計算をした結果として正しいものを、それぞれあとの1～4の中から1つずつ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $-1 - (-7)$

1. -8

2. -6

3. 6

4. 8

(イ) $-\frac{3}{7} + \frac{1}{2}$

1. $-\frac{13}{14}$

2. $-\frac{1}{14}$

3. $\frac{1}{14}$

4. $\frac{13}{14}$

(ウ) $12ab^2 \times 6a \div (-3b)$

1. $-24a^2b$

2. $-24ab^2$

3. $24a^2b$

4. $24ab^2$

(エ) $\frac{3x+2y}{7} - \frac{2x-y}{5}$

1. $\frac{x-17y}{35}$

2. $\frac{x-3y}{35}$

3. $\frac{x+3y}{35}$

4. $\frac{x+17y}{35}$

(オ) $(\sqrt{6}+5)^2 - 5(\sqrt{6}+5)$

1. $6-5\sqrt{6}$

2. $6+5\sqrt{6}$

3. $6+10\sqrt{6}$

4. $6+15\sqrt{6}$

問2 次の問いに対する答えとして正しいものを、それぞれあとの1～4の中から1つずつ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $(x-5)(x+3)-2x+10$ を因数分解しなさい。

1. $(x-3)(x+3)$ 2. $(x-5)(x+1)$ 3. $(x-5)(x+5)$ 4. $(x+5)(x-1)$

(イ) 2次方程式 $7x^2+2x-1=0$ を解きなさい。

1. $x = \frac{-1 \pm 2\sqrt{2}}{7}$ 2. $x = \frac{-1 \pm 4\sqrt{2}}{7}$ 3. $x = \frac{1 \pm 2\sqrt{2}}{7}$ 4. $x = \frac{1 \pm 4\sqrt{2}}{7}$

(ウ) 関数 $y = -2x^2$ について、 x の値が -3 から -1 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

1. -8 2. -4 3. 4 4. 8

(エ) 十の位の数に4である3桁の自然数がある。この自然数の、百の位の数と一の位の数との和は10であり、百の位の数と一の位の数を入れかえた数はこの自然数より396大きい。

このとき、この自然数の一の位の数をも求めなさい。

1. 6 2. 7 3. 8 4. 9

(オ) $\frac{3780}{n}$ が自然数の平方となるような、最も小さい自然数 n の値をも求めなさい。

1. $n = 35$ 2. $n = 70$ 3. $n = 105$ 4. $n = 210$

問3 次の問いに答えなさい。

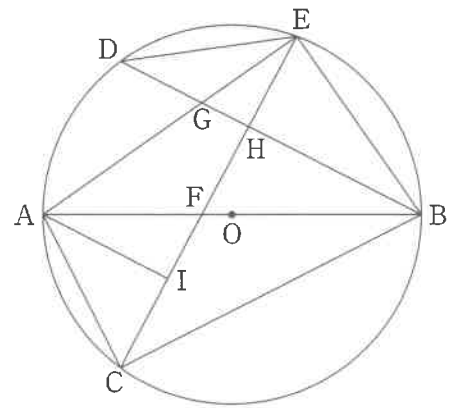
(ア) 右の図1のように、線分ABを直径とする円Oの周上に、2点A, Bとは異なる点Cを、 $AC < BC$ となるようにとり、点Cを含まない \widehat{AB} 上に点Dを、 $\angle ABC = \angle ABD$ となるようにとる。

また、点Aを含まない \widehat{BD} 上に、2点B, Dとは異なる点Eをとり、線分ABと線分CEとの交点をF、線分AEと線分BDとの交点をG、線分BDと線分CEとの交点をHとする。

さらに、線分CE上に点Iを、 $DB \parallel AI$ となるようにとる。

このとき、次の(i), (ii)に答えなさい。

図1



(i) 三角形AIFと三角形EHGが相似であることを次のように証明した。 ~ に最も適するものを、それぞれ選択肢の1~4の中から1つずつ選び、その番号を答えなさい。

[証明]

$\triangle AIF$ と $\triangle EHG$ において、

まず、 $DB \parallel AI$ より、平行線の同位角は等しいから、

よって、 $\angle AIF = \angle EHG$ ①

次に、仮定より、

$\angle ABC = \angle ABD$ ②

また、 \widehat{AC} に対する円周角は等しいから、

$\angle ABC = \angle AEC$ ③

さらに、 $DB \parallel AI$ より、平行線の錯角は等しいから、

.....④

②, ③, ④より、 $\angle AEC = \angle BAI$

よって、 $\angle FAI = \angle GEH$ ⑤

①, ⑤より、 から、

$\triangle AIF \sim \triangle EHG$

(a), (b)の選択肢

1. $\angle ABD = \angle BAI$
2. $\angle AIE = \angle BHC$
3. $\angle AIE = \angle DHE$
4. $\angle EAI = \angle EGB$

(c)の選択肢

1. 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい
2. 2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい
3. 3組の辺の比がすべて等しい
4. 2組の角がそれぞれ等しい

(ii) 次の の中の「あ」「い」にあてはまる数字をそれぞれ0~9の中から1つずつ選び、その数字を答えなさい。

$\angle BDE = 35^\circ$, $\angle DBE = 28^\circ$ のとき、 $\angle CAI$ の大きさは $^\circ$ である。

(イ) ある中学校で1学年から3学年まであわせて10クラスの生徒が集まり生徒総会を開催した。生徒総会では生徒会から3つの議案X, Y, Zが提出され、それぞれの議案について採決を行った。

右の資料1は議案Xに賛成した人数を、資料2は議案Yに賛成した人数を、それぞれクラスごとに記録したものである。資料3は議案Zに賛成した人数をクラスごとに記録し、その記録の平均値、中央値、四分位範囲をまとめたものである。

このとき、次の(i), (ii)に答えなさい。

資料1 (単位：人)

19	21	13	17	25
24	17	17	23	14

資料2 (単位：人)

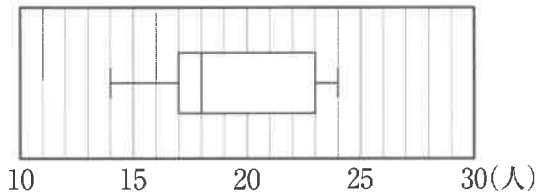
20	26	19	27	25
24	20	15	24	20

資料3 (単位：人)

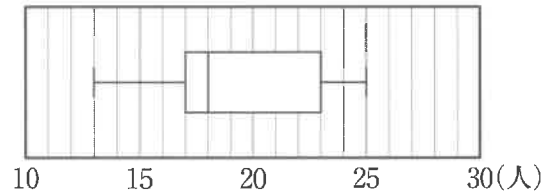
平均値	23
中央値	21
四分位範囲	6

(i) 資料1の記録を箱ひげ図に表したのものとして最も適するものを次の1～4の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

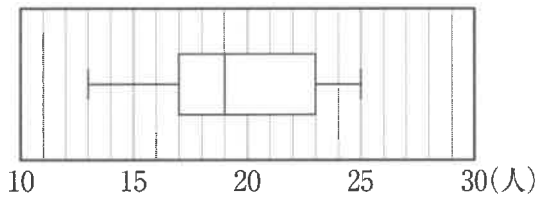
1.



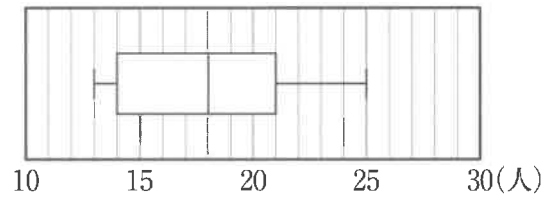
2.



3.



4.



(ii) 資料2と資料3から読み取れることがらを、次のA～Dの中からすべて選んだときの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

- A. 議案Yに賛成した人数の最頻値は20人である。
- B. 賛成した人数の合計は、議案Zより議案Yの方が多い。
- C. 賛成した人数の中央値は、議案Zより議案Yの方が大きい。
- D. 賛成した人数の四分位範囲は、議案Zより議案Yの方が小さい。

1. A, B

2. A, C

3. B, D

4. C, D

5. A, B, C

6. A, C, D

(ウ) 学校から駅までの道のりは2400mであり、その途中にかもめ図書館といちよう図書館がある。AさんとBさんは16時に学校を出発し、それぞれが図書館に立ち寄ってから駅まで移動する中で一度すれ違ったが、駅には同時に到着した。

Aさんは、かもめ図書館に5分間立ち寄って本を借り、駅まで移動した。Bさんは、いちよう図書館に15分間立ち寄って借りたい本を探したが見つからなかったため道を引き返し、かもめ図書館に5分間立ち寄って本を借り、駅まで移動した。

次の図2は、学校、かもめ図書館、いちよう図書館、駅の間の道のりを示したものである。図3は、16時に学校を出発してから x 分後の、学校からの道のりを y mとして、Aさんが駅に到着するまでの x と y の関係をグラフに表したものであり、Oは原点である。

このとき、AさんとBさんがすれ違った時間帯として最も適するものをあとの1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。ただし、AさんとBさんの、それぞれの移動中の速さは常に一定であり、図書館での移動は考えないものとする。

図2

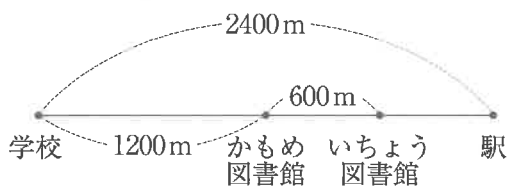
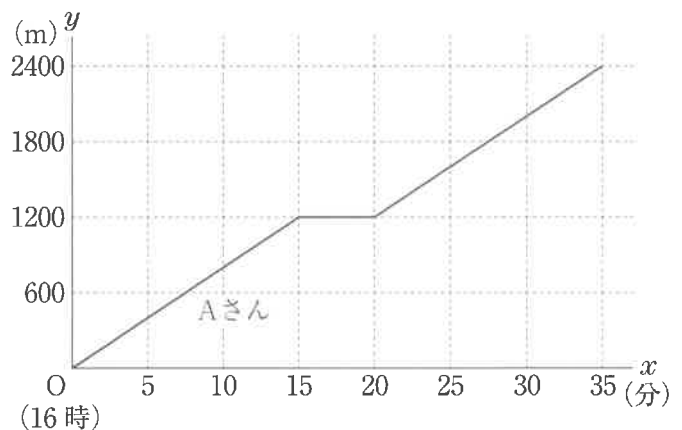


図3



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 16時19分から16時21分までの間 | 2. 16時21分から16時23分までの間 |
| 3. 16時23分から16時25分までの間 | 4. 16時25分から16時27分までの間 |
| 5. 16時27分から16時29分までの間 | 6. 16時29分から16時31分までの間 |

(エ) 次の の中の「う」「え」にあてはまる数字をそれぞれ $0 \sim 9$ の中から1つずつ選び、その数字を答えなさい。

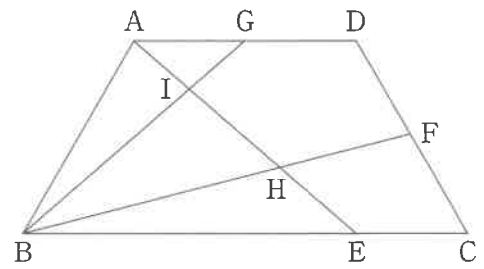
右の図4において、四角形 ABCD は $AB = CD = DA$ 、 $AB : BC = 1 : 2$ の台形である。

また、点 E は辺 BC 上の点で $BE : EC = 3 : 1$ であり、点 F, G はそれぞれ辺 CD, DA の中点である。

さらに、線分 AE と線分 BF との交点を H、線分 AE と線分 BG との交点を I とする。

三角形 BHI の面積を S、四角形 CFHE の面積を T とするとき、S と T の比を最も簡単な整数の比で表すと、 $S : T = \text{う} : \text{え}$ である。

図4



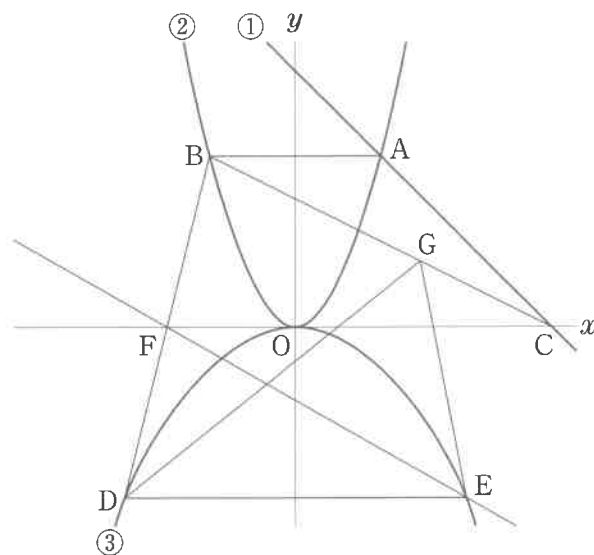
問4 右の図において、直線①は関数 $y = -x + 9$ のグラフであり、曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフ、曲線③は関数 $y = -\frac{1}{6}x^2$ のグラフである。

点Aは直線①と曲線②との交点で、その x 座標は3である。点Bは曲線②上の点で、線分ABは x 軸に平行である。点Cは直線①と x 軸との交点である。

また、2点D, Eは曲線③上の点で、点Dの x 座標は-6であり、線分DEは x 軸に平行である。

さらに、点Fは線分BDと x 軸との交点である。

原点をOとすると、次の問いに答えなさい。



(ア) 曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値として正しいものを次の1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

1. $a = \frac{1}{4}$

2. $a = \frac{1}{3}$

3. $a = \frac{2}{5}$

4. $a = \frac{1}{2}$

5. $a = \frac{2}{3}$

6. $a = \frac{3}{4}$

(イ) 直線EFの式を $y = mx + n$ とするときの(i) m の値と、(ii) n の値として正しいものを、それぞれ次の1～6の中から1つずつ選び、その番号を答えなさい。

(i) m の値

1. $m = -\frac{5}{6}$

2. $m = -\frac{5}{7}$

3. $m = -\frac{2}{3}$

4. $m = -\frac{4}{7}$

5. $m = -\frac{1}{3}$

6. $m = -\frac{1}{6}$

(ii) n の値

1. $n = -\frac{18}{7}$

2. $n = -\frac{5}{2}$

3. $n = -\frac{7}{3}$

4. $n = -\frac{13}{6}$

5. $n = -\frac{15}{7}$

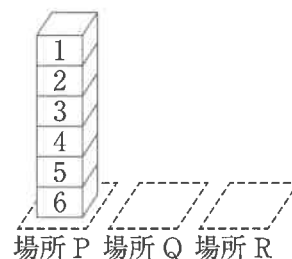
6. $n = -2$

(ウ) 次の の中の「お」「か」「き」「く」にあてはまる数字をそれぞれ0～9の中から1つずつ選び、その数字を答えなさい。

線分BC上に点Gを、三角形BDGと三角形DEGの面積が等しくなるようにとる。このときの、点Gの x 座標は おか きく である。

問5 右の図1のように、場所P、場所Q、場所Rがあり、場所Pには、1, 2, 3, 4, 5, 6の数が1つずつ書かれた6個の直方体のブロックが、書かれた数の大きいものから順に、下から上に向かって積まれている。

図1



大, 小2つのさいころを同時に1回投げ, 大きいさいころの出た目の数を a , 小さいさいころの出た目の数を b とする。出た目の数によって, 次の【操作1】, 【操作2】を順に行い, 場所P, 場所Q, 場所Rの3か所にあるブロックの個数について考える。

【操作1】 a と同じ数の書かれたブロックと, その上に積まれているすべてのブロックを, 順番を変えずに場所Qへ移動する。

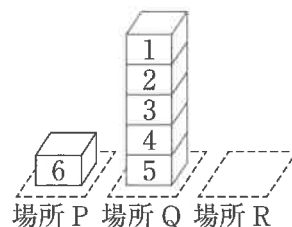
【操作2】 b と同じ数の書かれたブロックと, その上に積まれているすべてのブロックを, b と同じ数の書かれたブロックが場所P, 場所Qのどちらにある場合も, 場所Rへ移動する。

例

大きいさいころの出た目の数が5, 小さいさいころの出た目の数が1のとき, $a=5, b=1$ だから,

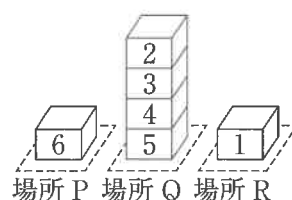
【操作1】 図1の, 5が書かれたブロックと, その上に積まれているすべてのブロックを, 順番を変えずに場所Qへ移動するので, 図2のようになる。

図2



【操作2】 図2の, 1が書かれたブロックを, 場所Rへ移動するので, 図3のようになる。

図3



この結果, 3か所にあるブロックの個数は, 場所Pに1個, 場所Qに4個, 場所Rに1個となる。

いま, 図1の状態では, 大, 小2つのさいころを同時に1回投げるとき, 次の問いに答えなさい。ただし, 大, 小2つのさいころはともに, 1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) 次の の中の「け」「こ」「さ」にあてはまる数字をそれぞれ0~9の中から1つずつ選び, その数字を答えなさい。

ブロックの個数が3か所とも同じになる確率は $\frac{\text{け}}{\text{こさ}}$ である。

(イ) 次の の中の「し」「す」にあてはまる数字をそれぞれ0~9の中から1つずつ選び, その数字を答えなさい。

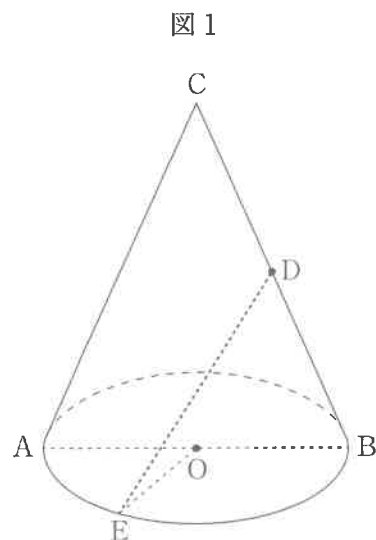
3か所のうち, 少なくとも1か所のブロックの個数が0個になる確率は $\frac{\text{し}}{\text{す}}$ である。

問6 右の図1は、線分ABを直径とする円Oを底面とし、線分ACを母線とする円すいである。

また、点Dは線分BCの中点である。

さらに、点Eは円Oの周上の点である。

AB=8cm, AC=10cm, $\angle AOE=60^\circ$ のとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。



(ア) この円すいの表面積として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

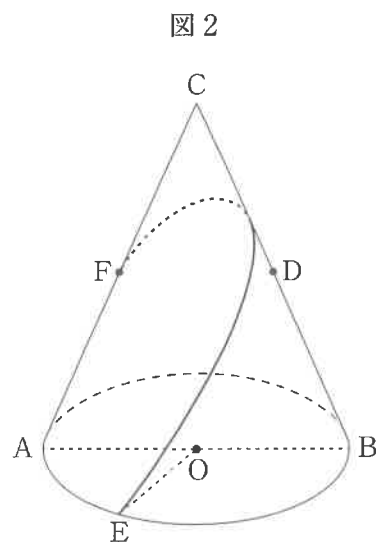
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. $24\pi \text{ cm}^2$ | 2. $28\pi \text{ cm}^2$ |
| 3. $40\pi \text{ cm}^2$ | 4. $48\pi \text{ cm}^2$ |
| 5. $56\pi \text{ cm}^2$ | 6. $84\pi \text{ cm}^2$ |

(イ) この円すいにおいて、2点D, E間の距離として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $\sqrt{43} \text{ cm}$ | 2. 7 cm |
| 3. $5\sqrt{2} \text{ cm}$ | 4. $\sqrt{57} \text{ cm}$ |
| 5. $3\sqrt{7} \text{ cm}$ | 6. 8 cm |

(ウ) 次の□の中の「せ」「そ」にあてはまる数字をそれぞれ0~9の中から1つずつ選び、その数字を答えなさい。

点Fが線分ACの中点であるとき、この円すいの側面上に、図2のように点Eから線分BCと交わるように、点Fまで線を引く。このような線のうち、長さが最も短くなるように引いた線の長さは $\square\sqrt{\square} \text{ cm}$ である。



(問題は、これで終わりです。)

Ⅲ 数学 正答表 (令和5年度)

問1	(ア)	3	3点
	(イ)	3	3点
	(ウ)	1	3点
	(エ)	4	3点
	(オ)	2	3点

問2	(ア)	2	4点
	(イ)	1	4点
	(ウ)	4	4点
	(エ)	2	4点
	(オ)	3	4点

問3	(ア)	(a)	3	両方 できて 3点	
		(i)	(b)		1
		(c)	4		2点
	(イ)	(ii)	あい	36°	4点
		(i)	2	2点	
		(ii)	6	3点	
		(ウ)	3	5点	
		(エ)	う : え	5 : 4	6点

問4	(ア)	5	4点	
	(イ)	(i)	4	両方 できて 5点
		(ii)	1	
	(ウ)	おか きく	$\frac{57}{13}$	6点

問5	(ア)	け こさ	$\frac{1}{18}$	5点
	(イ)	し す	$\frac{4}{9}$	5点

問6	(ア)	5	4点
	(イ)	2	5点
	(ウ)	せ $\sqrt{\text{そ}}$	$5\sqrt{7}$ cm