

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つ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $-13+2$

1. -15 2. -11 3. 11 4. 15

(イ) $\frac{3}{8}-\frac{3}{5}$

1. $-\frac{21}{40}$ 2. $-\frac{9}{40}$ 3. 0 4. $\frac{3}{10}$

(ウ) $30a^2b^2 \div (-6ab)$

1. $-5ab$ 2. $-5ab^2$ 3. $5ab$ 4. $5b$

(エ) $-\frac{25}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}$

1. $-6\sqrt{5}$ 2. $-5\sqrt{5}$ 3. $-4\sqrt{5}$ 4. $-3\sqrt{5}$

(オ) $-(x-2)^2+(x-8)(x+3)$

1. $-9x-28$ 2. $-9x-20$ 3. $-x-28$ 4. $-x-20$

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つ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $(x-3)^2+5(x-3)-36$ を因数分解しなさい。

1. $(x+9)(x-4)$ 2. $(x-9)(x+4)$ 3. $(x+6)(x-7)$ 4. $(x-6)(x+7)$

(イ) 2次方程式 $5x^2-8x+1=0$ を解きなさい。

1. $x=\frac{4\pm\sqrt{11}}{5}$ 2. $x=\frac{-4\pm\sqrt{11}}{5}$ 3. $x=\frac{4\pm\sqrt{21}}{5}$ 4. $x=\frac{-4\pm\sqrt{21}}{5}$

(ウ) x の値が -4 から -1 まで増加するとき、2つの関数 $y=ax^2$ と $y=-3x$ の変化の割合が等しくなるような a の値を求めなさい。

1. $a=-\frac{3}{5}$ 2. $a=-\frac{1}{3}$ 3. $a=\frac{1}{3}$ 4. $a=\frac{3}{5}$

(エ) A 商店では、ある品物を仕入れたときの値段に対して50%増しの価格をつけたが売れなかったので、その価格の20%引きで売ることにしたところ、割引後の価格は仕入れたときの値段よりも120円高くなった。この品物を仕入れたときの値段を求めなさい。

1. 200円 2. 300円 3. 400円 4. 600円

(オ) 50Lの水が入った水そうから毎分 a L ずつ水を減らしていったところ、5分後に、水そうの水は20L以上残っていた。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

1. $50-5a \geq 20$ 2. $50-5a \leq 20$ 3. $50-\frac{a}{5} \geq 20$ 4. $50-\frac{a}{5} \leq 20$

(カ) $\sqrt{\frac{720}{n}}$ が整数となるような正の整数 n の個数を求めなさい。

1. 5個 2. 6個 3. 8個 4. 24個

問3 次の問いに答えなさい。

(ア) 右の図1において、四角形 ABCD は $AB=4\text{cm}$ 、 $AD=6\text{cm}$ の長方形であり、点 E は辺 BC の中点である。

また、2点 F、G はともに辺 CD 上の点であり、 $CF=DG=1\text{cm}$ である。

線分 BG と線分 AE との交点を H、線分 BG と線分 AF との交点を I とするとき、三角形 AHI の面積を求めなさい。

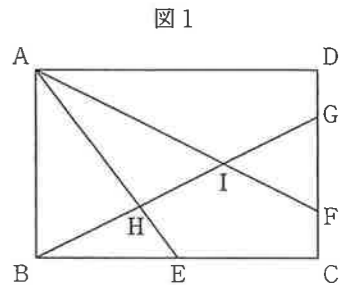


図1

(イ) 右の図2のように、3本の直線によって正方形が A、B、C、D、E、F、G の文字で表される7つの図形に分けられている。

また、図3のように、袋の中に A、B、C、D、E、F の文字が1つずつ書かれた6枚のカードと、G の文字が書かれた2枚のカードが入っている。

いま、この袋から2枚のカードを取り出し、そのカードの文字と同じ文字で表される図2の図形にそれぞれ色をぬる。ただし、取り出した2枚のカードがともに G であるときは、図2の G で表される図形のみに色をぬる。

このとき、色をぬった図形がとなり合う確率を求めなさい。ここで、「図形がとなり合う」とは、2つの異なる図形に共通の辺がある場合とし、頂点のみが共通の場合は含まない。また、袋の中からのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

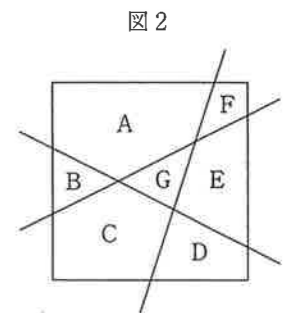


図2

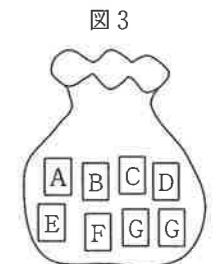


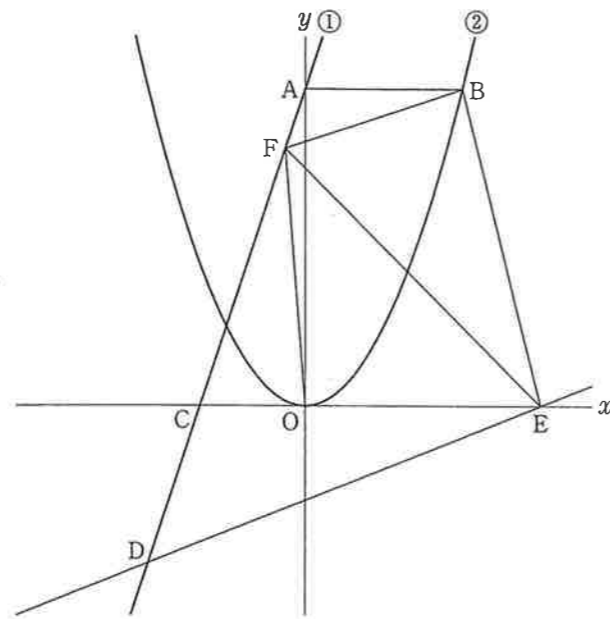
図3

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

点Aは直線①と y 軸との交点である。
 点Bは曲線②上の点で、その x 座標は3であり、線分ABは x 軸に平行である。
 また、2点C, Dはいずれも直線①上の点で、点Cは x 軸との交点であり、点Dの x 座標は-3である。

さらに、原点をOとすると、点Eは x 軸上の点で、 $CO:OE=4:9$ であり、その x 座標は正である。

このとき、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. $a=\frac{1}{2}$ |
| 4. $a=\frac{2}{3}$ | 5. $a=\frac{3}{4}$ | 6. $a=\frac{5}{4}$ |

(イ) 直線DE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つ選び、その番号を答えなさい。

(i) m の値

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1. $m=\frac{4}{15}$ | 2. $m=\frac{1}{3}$ | 3. $m=\frac{2}{5}$ |
| 4. $m=\frac{7}{15}$ | 5. $m=\frac{8}{15}$ | 6. $m=\frac{3}{5}$ |

(ii) n の値

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1. $n=-\frac{12}{5}$ | 2. $n=-\frac{7}{3}$ | 3. $n=-\frac{11}{5}$ |
| 4. $n=-\frac{28}{15}$ | 5. $n=-\frac{9}{5}$ | 6. $n=-\frac{26}{15}$ |

(ウ) 点Fは線分AC上の点である。三角形OEFの面積が三角形BFEの面積と等しくなるとき、点Fの x 座標を求めなさい。

問5 同じ大きさの正方形の白いタイルを、重ならないように n 段目まで並べることができる。

タイルは、1段目には2枚、2段目には4枚、3段目には6枚と、1段ごとに2枚ずつ増やしなが、 n 段目まで並べる。

さらに、1段目はタイルを2枚とも黒くぬり、2段目から $(n-1)$ 段目まではそれぞれの段の両端にあるタイルを黒くぬることとする。ただし、 n は3以上の整数とする。

次の表は、 $n=3, 4$ のときのタイルを並べた図の例と、そのときの白いタイルの枚数と黒いタイルの枚数を示したものである。

n の値	3	4
タイルを並べた図の例		
白いタイルの枚数	8	14
黒いタイルの枚数	4	6

このとき、次の問いに答えなさい。

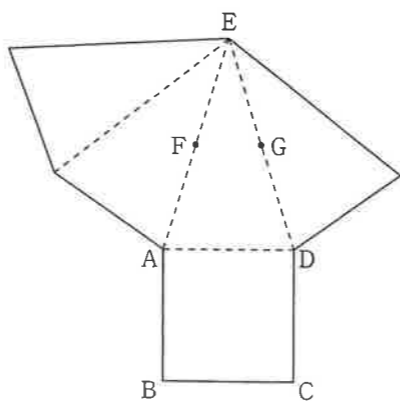
(ア) $n=6$ のとき、白いタイルの枚数と黒いタイルの枚数の差として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. 20 | 2. 22 | 3. 26 |
| 4. 32 | 5. 38 | 6. 44 |

(イ) 白いタイルの枚数と黒いタイルの枚数の差が464となる時、 n の値を求めなさい。

問6 右の図は、正方形 ABCD を底面とし、点 E を頂点とする正四角すいの展開図で、2点 F, G はそれぞれ線分 AE, 線分 DE の中点である。

AB = 4 cm, AE = 6 cm のとき、この展開図を組み立ててできる正四角すいについて、次の問いに答えなさい。



(ア) この正四角すいの体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. $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm ³ | 2. 32 cm ³ | 3. 64 cm ³ |
| 4. $32\sqrt{7}$ cm ³ | 5. $\frac{64\sqrt{2}}{3}$ cm ³ | 6. $\frac{64\sqrt{7}}{3}$ cm ³ |

(イ) この正四角すいにおいて、2点 B, G 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. $2\sqrt{6}$ cm | 2. 5 cm | 3. $\sqrt{39}$ cm |
| 4. $\sqrt{46}$ cm | 5. 7 cm | 6. $2\sqrt{15}$ cm |

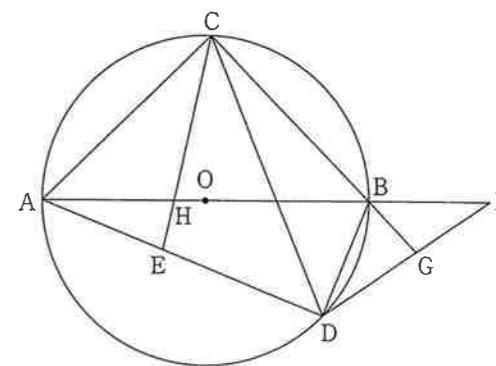
(ウ) この正四角すいにおいて、3点 C, F, G を結んでできる三角形の面積を求めなさい。

問7 右の図のように、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 をとり、点 C を含まない \widehat{AB} 上に 2点 A, B とは異なる点 D をとる。

また、 $\angle ACD$ の二等分線と線分 AD との交点を E とする。

さらに、線分 AB の延長線上に点 F を $BD = BF$ となるようにとり、線分 CB の延長と線分 DF との交点を G とする。

このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 三角形 BFG と三角形 DCE が相似であることを次のように証明した。

[証明]

$\triangle BFG$ と $\triangle DCE$ において、

まず、対頂角は等しいから、

$$\angle FBG = \angle ABC \quad \dots\dots ①$$

また、 \widehat{AC} に対する円周角は等しいから、

$$\angle ABC = \angle ADC \quad \dots\dots ②$$

①, ②より、 $\angle FBG = \angle ADC$

$$\text{よって、} \angle FBG = \angle CDE \quad \dots\dots ③$$

次に、線分 CE は $\angle ACD$ の二等分線であるから、

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACD \quad \dots\dots ④$$

\widehat{AD} に対する円周角は等しいから、

$$\angle ACD = \angle ABD \quad \dots\dots ⑤$$

また、 $BD = BF$ より、 $\triangle BDF$ は二等辺三角形であり、

その底角は等しいから、

$$\angle BDF = \angle BFD \quad \dots\dots ⑥$$

さらに、(i) から、

$$\text{(ii)} \quad \dots\dots ⑦$$

$$\text{⑥, ⑦より、} \angle BFD = \frac{1}{2} \angle ABD \quad \dots\dots ⑧$$

④, ⑤, ⑧より、 $\angle DCE = \angle BFD$

$$\text{よって、} \angle BFG = \angle DCE \quad \dots\dots ⑨$$

③, ⑨より、2組の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle BFG \sim \triangle DCE$$

この証明を完成させるために、(i) に適する根拠となることがらを書き、(ii) に適する式を書きなさい。

(イ) 線分 AB と線分 CE との交点を H とする。 $\angle BCD = 22^\circ$, $\angle DBG = 66^\circ$ のとき、 $\angle AHC$ の大きさを求めなさい。

(問題は、これで終わりです。)

Ⅲ 数学 正答表並びに採点上の注意 追検査 (平成30年度)

問1

(ア)	(イ)	(ウ)
2	2	1
(エ)	(オ)	
4	3	

問2

(ア)	(イ)	(ウ)
3	1	4
(エ)	(オ)	(カ)
4	1	2

問3

(ア)	(イ)
$\frac{40}{11}$ cm ²	$\frac{3}{7}$

問4

(ア)	(イ)	(ウ)
4	(i)	5
	(ii)	
	3	$-\frac{3}{8}$

問5

(ア)	(イ)
2	$n = 23$

問6

(ア)	(イ)	(ウ)
1	2	4 cm ²

問7

(ア)
(i)
三角形の外角は、それととなり合わない2つの内角の和に等しい <hr/> (ii)
$\angle ABD = \angle BDF + \angle BFD$
(イ)
$\angle AHC = 102$

正答例。

問	配点
1	各3点 計15点
2	各4点 計24点
3	各5点 計10点
4	(ア),(ウ)は各5点 (イ)は両方できて5点 計15点
5	各5点 計10点
6	各5点 計15点
7	(ア)6点 (イ)5点 計11点
計	100点

採点上の注意

【問題全般について】

- 中間点は、問7(ア)以外には設けないこと。
- 疑問点は複数の採点者及び点検者によって判断し、校内で統一すること。
- 正の数については、+の符号をつけても可とする。
- 有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したもののや、「…」を用いて表したものは不可とする。

【中間点のある記述問題について】

- 問7(ア)について
 - ・ (i), (ii)の内容がそれぞれ正しく記述されていれば、正答として6点を与える。
なお、次の得点項目において中間点を与えるものとする。
得点項目A (i)が正しく記述されていて、3点を与える。
得点項目B (ii)が正しく記述されていて、3点を与える。
 - ・ 誤ったことを書き加えている場合は、該当の得点項目について0点とする。
 - ・ 0点となった得点項目については、誤字・脱字の判断はしない。
したがって、例えば**得点項目A**が0点で、そこに誤字・脱字を含む場合であっても、**得点項目B**の得点から減点はしない。
 - ・ 誤字・脱字の減点を行う場合は、その数にかかわらず、問7(ア)全体を通して1点減点とする。
したがって、誤字・脱字がある場合も含めて、中間点は5点、3点、2点となる。