

# 公募制推薦入学試験 〈基礎学力テスト型〉

2027年度は総合型選抜入学試験〈基礎学力テスト型〉として実施



# 数 学

数  
学

第1問、第2問、第3問は必須問題です。  
第4問から第7問の中から1問のみ選択して解答してください。

## 第1問（必須問題）

以下の問いに答えよ。

- (1) 0でない整数  $l, m, n$  について、等式

$$\frac{l+m}{n} = \frac{m+n}{l} = \frac{n-l}{m} = k$$

が成り立っているとき、 $k$  の値を求めよ。

$$\frac{l+m}{n} = k, \frac{m+n}{l} = k \text{ の2式より}$$

$$l-n = \boxed{\text{ア}} \cdots \cdots \text{①}$$

$$\text{または } k = \boxed{\text{イウ}} \cdots \cdots \text{②}$$

が導かれる。

①の場合は、 $k = \boxed{\text{エ}}$  となり、このとき等式を満たす0でない整数  $l, m, n$  が存在するが、②の場合は、 $l=0$  となり適さない。

- (2)  $a$  を正の定数として、方程式  $x^2 - 2a|x| + a^2 - 3 = 0 \cdots \cdots \text{①}$  のすべての実数解の集合を  $A$ 、不等式  $|2x-1| \leq 5 \cdots \cdots \text{②}$  の解の集合を  $B$  とする。

①の実数解のうち最大のものは  $x = a + \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$  であり、

②の解は  $\boxed{\text{カキ}} \leq x \leq \boxed{\text{ク}}$  である。

集合  $A$  が集合  $B$  に含まれるような  $a$  の値の範囲は

$$0 < a \leq \boxed{\text{ケ}} - \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$$

である。

—数1—

- (3) 5個の値  $a, b, c, d, e$  をとる変数  $x$  について考える。

$a, b, c$  のみの平均値と  $a, b, c, d, e$  の平均値は等しく、 $a, b, c$  のみの標準偏差を  $s$  とすると、 $a, b, c, d, e$  の標準偏差は  $\sqrt{s^2-1}$  となる。

さらに、 $d, e$  のみの標準偏差を  $s'$  とすると、

$$(x \text{ の分散}) = (x^2 \text{ の平均値}) - (x \text{ の平均値の2乗})$$

が成り立つことから

$$s^2 - 1 = \frac{1}{\boxed{\text{コ}}} (\boxed{\text{サ}} s^2 + \boxed{\text{シ}} s'^2) \text{ となり}$$

$$s'^2 = s^2 - \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$$

したがって、 $a, b, c$  の標準偏差  $s$  のとり得る値の範囲は

$$s \geq \frac{\sqrt{\boxed{\text{ソタ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

である。

—数2—

数  
学

## 第2問（必須問題）

ある洋菓子店が新商品のケーキを考案して、定価をいくにするか検討している。ただし、消費税は考えないものとする。

このケーキ1個あたりにかかる費用は300円である。

ここで、利益＝売上－費用とする。また、ここでは以下が成り立つと仮定する。

①今までの経験から、ケーキの定価を  $x$  円とすると、1か月あたりの販売個数は  $(1500-x)$  個になる。

②最低でも500個は販売する。

定価は1個あたり450円以上の利益をあげられるよう設定するものとする。

- (1) このケーキについての1か月の利益を  $y$  円として、 $y$  を  $x$  の関数とみると、上の①と②が成立するならば  $x$  のとりうる範囲は

$$\boxed{\text{アイウ}} \leq x \leq \boxed{\text{エオカキ}}$$

である。また

$$y = -x^2 + \boxed{\text{クケコサ}} x - \boxed{\text{シスセソタチ}}$$

と表される。

- (2) 1か月の利益を最大にする  $x$  の値は

$$x = \boxed{\text{ツテト}}$$

であり、そのときの利益は

$$\boxed{\text{ナニ}} \text{ 万円}$$

である。

- (3) 物価が高騰している中、この新商品をできるだけ安い値段で提供したいと考えた。しかし、1か月の利益を35万円以上確保する必要がある。そのためには、定価を

$$\boxed{\text{ヌネノ}} \text{ 円}$$

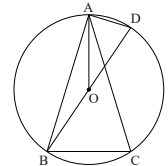
に設定すればよい。

—数3—

## 第3問（必須問題）

$AB = AC = 4, BC = 2$  である二等辺三角形  $ABC$  の外接円の中心を  $O$  とするとき、以下の問いに答えよ。

- (1)  $\cos \angle ABC = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$  である。



- (2) 外接円  $O$  の半径は  $\frac{\boxed{\text{ウ}} \sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{エオ}}}$  である。

- (3) 直線  $BO$  と外接円  $O$  との交点のうち、 $B$  と異なる点を  $D$  とする。 $A$  と  $D, A$  と  $O$  を結んでできる  $\triangle ODA$  の面積を求めよ。

$OA = OD$  であるから、 $\triangle ODA$  も  $\triangle ABC$  と同じく二等辺三角形であり、円周角の定理により、 $\angle ADO = \angle ACB$  である。このことから、 $\triangle ODA$  と  $\triangle ABC$  は相似であることがわかる。

$\triangle ODA$  と  $\triangle ABC$  の相似比は  $2 : \sqrt{\boxed{\text{カキ}}}$  であるから、

$$\triangle ODA \text{ の面積は } \frac{\boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{カキ}}}}{\boxed{\text{カキ}}} \text{ である。}$$

—数4—

数  
学

# 第4問（選択問題）

同じ大きさの赤玉2個、黄玉3個、青玉5個の計10個が袋に入っている。  
この中から無作為に玉を取り出すとき、以下の問いに答えよ。

(1) 袋の中から1個ずつすべての玉を取り出すとき、同じ色の玉は区別しないものとして取り出す順番を考えると、異なる取り出し方は全部で  $\boxed{\text{アイウエ}}$  通りある。

(2) 袋の中から1個ずつすべての玉を取り出すとき、赤玉2個が連続して取り出される確率を求める。根元事象が同様に確からしければ確率を計算できるので、次の2通りの方針で考える。  
[方針1] 10個の玉をすべて区別して、起こり得るすべての場合を考える。  
このとき、玉の取り出し方は全部で10! (通り) あり、そのうち、連続して取り出される赤玉2個をひとまとめのものとして考えると、求める確率は  $\frac{\boxed{\text{オ}}! \times \boxed{\text{カ}}}{10!} = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$  である。

[方針2] 同じ色の玉は区別しないので、起こり得るすべての場合の数を  $\boxed{\text{アイウエ}}$  通りとする。  
このときも、赤玉2個をひとまとめのものとして考えると、求める確率は  $\frac{\boxed{\text{ケ}}!}{\boxed{\text{コ}}! \times \boxed{\text{サ}}!} = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$  (ただし、 $\boxed{\text{コ}} < \boxed{\text{サ}}$  とする。) である。

—数5—

(3) 10個の玉の中から5個の玉を同時に取り出し、取り出した中に同じ色の玉が2個以上あった場合にそれを1組として、次のように得点を定める。赤は1組につき5点、黄は1組につき3点、青は1組につき1点として、得点の合計を  $X$  とする。ただし、青が4個以上であればそれは2組として計算する。  
このとき、 $X$  のとり得る値は  $\boxed{\text{シ}}$  通りある。  
また、 $X$  が最大値をとるとき、3色の玉がすべて取り出される条件付き

確率は  $\frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソタ}}}$  である。

—数6—

# 第5問（選択問題）

3次関数  $y=x^3-3x$  ……①  
について、以下の問いに答えよ。

(1) ①は  $x=\boxed{\text{アイ}}$  のとき、極大となり、極大値は  $\boxed{\text{ウ}}$  である。

(2) ①のグラフ上の点  $P(t, t^3-3t)$  における接線  $l$  の方程式は  $y=\boxed{\text{エ}}(t^2-\boxed{\text{オ}})x-\boxed{\text{カ}}t^3$  であり、 $l$  と①のグラフとの共有点のうち、点  $P$  と異なる点の  $x$  座標は  $\boxed{\text{キク}}t$  と表される。

(3)  $x \geq 0$  の範囲の①のグラフと  $x$  軸で囲まれる図形を  $D$  とするとき、 $D$  の面積は  $\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$  である。  
また、原点  $O$  を通る直線  $y=ax$  が図形  $D$  の面積を2等分するのは  $a=\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{ス}}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}-\boxed{\text{セ}}$  のときである。

—数7—

# 第6問（選択問題）

数列  $\{a_n\}$  が  $a_1=3$ ,  $a_{n+1}=pa_n+f(n)$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )  
で定められるとき、以下の問いに答えよ。

(1)  $p=1$  で、 $f(n)$  が一定の値のとき、 $\{a_n\}$  は等差数列になる。  
 $p=1$ ,  $f(n)=-2$  であるとき、 $\{a_n\}$  の初項から第12項までの和は  $\boxed{\text{アイウ}}$  である。

(2)  $p \neq 0$  で、 $f(n)=0$  のとき、 $\{a_n\}$  は等比数列になる。  
 $p=\frac{1}{2}$ ,  $f(n)=0$  であるとき、 $\{a_n\}$  の第3項から第8項までの和は  $\frac{\boxed{\text{エオカ}}}{\boxed{\text{キクケ}}}$  である。

(3)  $p=2$ ,  $f(n)=n-3$  のとき  
 $a_1=3$ ,  $a_{n+1}=2a_n+n-3$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ ) ……①  
で定められる数列  $\{a_n\}$  の一般項を求める。  
 $n \geq 2$  のとき、①より  $a_n=2a_{n-1}+n-\boxed{\text{コ}} \dots\dots \textcircled{2}$   
であるから、①から②を辺々ひくことにより、 $\{a_n\}$  の階差数列  $\{b_n\}$  を考えると、数列  $\{b_n\}$  の一般項は  $b_n=\boxed{\text{サ}}^n-\boxed{\text{シ}}$  であることがわかる。したがって、数列  $\{a_n\}$  の一般項は  $a_n=\boxed{\text{サ}}^n-n+\boxed{\text{ス}}$  である。

—数8—

第7問（選択問題）

原点を  $O$  とする座標空間において、 $|\vec{OP}|=3$ 、 $|\vec{PQ}|=2$ 、 $|\vec{QR}|=1$  を満たす動点  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  を考える。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 点  $P$  の座標  $(a, b, c)$  について、 $a=1$ 、 $b=2$ 、 $c>0$  のとき、  
 $c=\boxed{\text{ア}}$  である。  
 さらに、 $\angle OPQ=60^\circ$  ならば、点  $Q$  の座標  $(x, y, z)$  について、等式  
 $x+\boxed{\text{イ}}y+\boxed{\text{ウ}}z=\boxed{\text{エ}}$   
 が成り立つ。
- (2)  $\angle OPQ = \angle PQR = 90^\circ$  のとき、 $|\vec{OR}|$  のとり得る値の範囲を求める。  
 $|\vec{OR}|^2 = |\vec{OP} + \vec{PQ} + \vec{QR}|^2$  であり、 $\vec{OP}$  と  $\vec{QR}$  のなす角を  $\theta$  とすると、  
 $\boxed{\text{オカ}} \leq \cos \theta \leq \boxed{\text{キ}}$  であることから  
 $\boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} \leq |\vec{OR}| \leq \boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}$  である。
- (3)  $|\vec{OQ}| = |\vec{OR}| = |\vec{PR}| = 2$  のとき、点  $P$  から平面  $OQR$  へ引いた垂線と平面  $OQR$  との交点を  $H$  として、 $|\vec{OH}|$  を求める。  
 そのために、 $\vec{OP} = \vec{p}$ 、 $\vec{OQ} = \vec{q}$ 、 $\vec{OR} = \vec{r}$  とおくと  
 $|\vec{PQ}|^2 = |\vec{q} - \vec{p}|^2$ 、 $|\vec{QR}|^2 = |\vec{r} - \vec{q}|^2$ 、 $|\vec{RP}|^2 = |\vec{p} - \vec{r}|^2$   
 より  $\vec{p} \cdot \vec{q} = \vec{p} \cdot \vec{r} = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ 、 $\vec{q} \cdot \vec{r} = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ス}}}$   
 である。点  $H$  は、 $\vec{OQ}$ 、 $\vec{OR}$  で定められる平面  $OQR$  上にあるので、  
 実数  $s$ 、 $t$  を用いて  
 $\vec{OH} = s\vec{OQ} + t\vec{OR}$  すなわち  $\vec{PH} = s\vec{q} + t\vec{r} - \vec{p}$   
 と表すことができるから、 $\vec{PH} \cdot \vec{OQ} = \vec{PH} \cdot \vec{OR} = \boxed{\text{ソ}}$  より  
 $s = t = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$   
 よって  $|\vec{OH}| = \frac{\boxed{\text{ツ}} \sqrt{\boxed{\text{テト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$  が得られる。

— 数 9 —

《下書き用紙》

数  
学

— 数 10 —

《下書き用紙》

数  
学

《下書き用紙》

数  
学

— 数 11 —

— 数 12 —