

デジタルハリウッド大学

2025 年度 一般選抜 B 方式

数学 [60 分]

【 注 意 事 項 】

1. 試験監督の指示があるまでは、問題冊子は開かないこと。
2. 試験監督から指示があったら、解答用紙に氏名・受験番号を正確に記入し、受験番号マーク欄にも受験番号を正確にマークすること。
3. 試験開始の合図後、この問題冊子を開き、12 ページ(白紙ページ含む)揃っているか確認すること。
4. 乱丁、落丁、印刷不鮮明などがある場合は、手を挙げて試験監督に知らせること。
5. 解答は、すべて別紙の解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 試験開始から終了までの間は、試験教室から退出できません。
7. 不正行為を行った場合は、その時点で受験の中止と退室を指示され、同日受験したすべての科目の成績が無効となる。
8. 解答用紙は試験終了後、回収される。問題冊子は持ち帰っても良い。
9. 第 4 問と第 5 問は選択問題である。どちらか 1 問を選んで解答すること。両方解答した場合は、第 4 問と第 5 問の得点は全て無効となる。

これは2ページ目です。
次のページから問題が始まります。

第1問 (配点 25)

[1]

(1) $0 < a < 3$ とする。 x に関する不等式 $\left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3 \leq a$ の整数解の個数を

a の値で場合分けして求める。まず、 $\left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3$ は、

$$x \leq \boxed{\text{アイ}} \text{ のとき, } \boxed{\text{ウ}} x - \boxed{\text{エ}}$$

$$\boxed{\text{アイ}} \leq x \leq \boxed{\text{オ}} \text{ のとき, } \boxed{\text{カキ}}$$

$$\boxed{\text{オ}} \leq x \text{ のとき, } x - \boxed{\text{ク}}$$

となり、これをもとに $y = \left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3$ のグラフをかくことができる。

そのグラフの $y < 0$ の部分を x 軸に関して折り返すことで、

$y = \left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3$ のグラフをかくことができる。

よって、 $y = \left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3$ のグラフと $y = a$ のグラフを比べることで、

$\left| \frac{x}{2} - 1 \right| + \left| \frac{x}{2} + 1 \right| - 3 \leq a$ の整数解の個数を a の値で場合分けして求めると、

$$0 < a < \boxed{\text{ケ}} \text{ のとき, } \boxed{\text{コ}} \text{ 個}$$

$$\boxed{\text{ケ}} \leq a < \boxed{\text{サ}} \text{ のとき, } \boxed{\text{シ}} \text{ 個}$$

$$\boxed{\text{サ}} \leq a < 3 \text{ のとき, } \boxed{\text{スセ}} \text{ 個}$$

となる。

- (2) a, b に関する方程式 $(a+2)(b+2)(a-2)(b-2)=8(ab+2)$ の整数解 a, b の組 (a, b) の個数を求める。ただし、 $a \leq b$ とする。方程式を展開し変形すると、

$$a^2b^2 - \boxed{\text{ソ}} a^2 - \boxed{\text{タ}} b^2 - \boxed{\text{チ}} ab = 0$$

となる。

さらに、左辺を因数分解すると、

$$(ab + \boxed{\text{ツ}} a + \boxed{\text{テ}} b)(ab - \boxed{\text{ト}} a - \boxed{\text{ナ}} b) = 0$$

となる。

以上により、 a, b に関する方程式 $(a+2)(b+2)(a-2)(b-2)=8(ab+2)$ の解は、

$$ab + \boxed{\text{ツ}} a + \boxed{\text{テ}} b = 0 \quad \text{または} \quad ab - \boxed{\text{ト}} a - \boxed{\text{ナ}} b = 0$$

の解と同じになる。

$$ab + \boxed{\text{ツ}} a + \boxed{\text{テ}} b = 0 \text{ の整数解の個数は } \boxed{\text{二}} \text{ 個}$$

$$ab - \boxed{\text{ト}} a - \boxed{\text{ナ}} b = 0 \text{ の整数解の個数は } \boxed{\text{又}} \text{ 個}$$

$$(a+2)(b+2)(a-2)(b-2)=8(ab+2) \text{ の整数解の個数は } \boxed{\text{ネ}} \text{ 個}$$

である。

〔2〕 a を実数とし、 $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - ax - 2a^2 + \frac{a}{2} + 2$ とする。

(1) $f(x)$ の最大値は、 $\frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}a^2 + \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}a + \boxed{\text{カ}}$

であるから、 $y = f(x)$ のグラフが x 軸と共有点をもつとき、 $\boxed{\text{キ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ に当てはまるものは、下の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

① $-\frac{4}{3} < a < 1$

② $-\frac{4}{3} \leq a \leq 1$

③ $-1 < a < \frac{4}{3}$

④ $-1 \leq a \leq \frac{4}{3}$

⑤ $a < -\frac{4}{3}, 1 < a$

⑥ $a \leq -\frac{4}{3}, 1 \leq a$

⑦ $a < -1, \frac{4}{3} < a$

⑧ $a \leq -1, \frac{4}{3} \leq a$

(2) $y = f(x)$ のグラフが x 軸の 1 より大きい部分と 1 より小さい部分とそれぞれ交わるとき、 $\boxed{\text{ク}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものは、下の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

① $-\frac{3}{4} < a < 1$

② $-\frac{3}{4} \leq a \leq 1$

③ $-1 < a < \frac{3}{4}$

④ $-1 \leq a \leq \frac{3}{4}$

⑤ $a < -\frac{3}{4}, 1 < a$

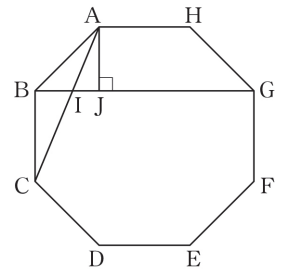
⑥ $a \leq -\frac{3}{4}, 1 \leq a$

⑦ $a < -1, \frac{3}{4} < a$

⑧ $a \leq -1, \frac{3}{4} \leq a$

第2問 (配点 25)

図のような1辺の長さが1の正八角形 ABCDEFGH があり、線分 AC と線分 BG の交点を I とする。頂点 A から線分 BG に垂線 AJ を下ろす。



- (1) $\angle BAC = \boxed{\text{アイ}}.\boxed{\text{ウ}}^\circ$, $\angle ABG = \boxed{\text{エオ}}^\circ$,
 $\angle IAJ = \boxed{\text{カキ}}.\boxed{\text{ク}}^\circ$ である。

- (2) 対角線の長さは3種類あり、それぞれ求めている。

$$\triangle ABC \text{ に余弦定理を用いると, } AC = \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} + \sqrt{\boxed{\text{コ}}}$$

$$AD = BG = \boxed{\text{サ}} + \sqrt{\boxed{\text{シ}}}$$

$$\triangle ADE \text{ は直角三角形なので, } AE = \sqrt{\boxed{\text{ス}}} + \boxed{\text{セ}}\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$$

- (3) $BI = \sqrt{\boxed{\text{タ}}} - \boxed{\text{チ}}$, $IJ = \frac{\boxed{\text{ツ}} - \sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

$$\text{直角三角形 AIJ において, } AI = \sqrt{\boxed{\text{ナ}}} - \sqrt{\boxed{\text{ニ}}} \text{ より,}$$

$$\cos 22.5^\circ = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}} + \sqrt{\boxed{\text{ネ}}}}{\boxed{\text{ノ}}}, \quad \sin 22.5^\circ = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ハ}}} - \sqrt{\boxed{\text{ヒ}}}}{\boxed{\text{フ}}} \text{ である。}$$

- (4) 正八角形 ABCDEFGH の面積は, $\boxed{\text{ヘ}} + \boxed{\text{ホ}}\sqrt{\boxed{\text{マ}}}$ であり,

$$\text{正八角形 ABCDEFGH の外接円の面積は, } \frac{\boxed{\text{ミ}} + \sqrt{\boxed{\text{ム}}}}{\boxed{\text{メ}}}\pi \text{ であり,}$$

$$\text{正八角形 ABCDEFGH の内接円の面積は, } \frac{\boxed{\text{モ}} + \boxed{\text{ヤ}}\sqrt{\boxed{\text{ユ}}}}{\boxed{\text{ヨ}}}\pi \text{ である。}$$

第3問 (配点 25)

データがあり、値は x が 1 個、3 が 2 個、5 が 2 個、8 が y 個、10 が 1 個である。ただし、 x は自然数で、3、5、8、10 とは異なり、 y は自然数である。

(1) データの平均が 6、分散が 6.8 のとき、 $x = \boxed{\text{ア}}$ 、 $y = \boxed{\text{イ}}$ である。

(2) データの中央値が 7 のとき、 $(x, y) = (\boxed{\text{ウ}}, \boxed{\text{エ}})$ 、 $(\boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{カ}})$ である。ただし、 $\boxed{\text{ウ}} < \boxed{\text{オ}}$ とする。

(3) $x > 3$ であり、データの第 1 四分位数が 4、第 3 四分位数が 8 とする。

データの中に第 1 四分位数 4 の値があるとき、 $x = \boxed{\text{キ}}$ で、 $y = \boxed{\text{ク}}$ 、 $\boxed{\text{ケ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{ク}} < \boxed{\text{ケ}}$ とする。

データの中に第 1 四分位数 4 の値がないとき、第 1 四分位数は $\frac{3+5}{2}$ と計算されるから、

$y = \boxed{\text{コ}}$ 、 $\boxed{\text{サ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{コ}} < \boxed{\text{サ}}$ とする。

$y = \boxed{\text{コ}}$ のとき、 $x = \boxed{\text{シ}}$ 、 $\boxed{\text{ス}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{シ}} < \boxed{\text{ス}}$ とする。

$y = \boxed{\text{サ}}$ のとき、 $x = \boxed{\text{セ}}$ 、 $\boxed{\text{ソ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{セ}} < \boxed{\text{ソ}}$ とする。

(4) データの範囲が 9、四分位範囲が 5 とする。

最小値が 1 のとき、 $x = \boxed{\text{タ}}$ である。

このとき、 $y = \boxed{\text{チ}}$ 、 $\boxed{\text{ツ}}$ 、 $\boxed{\text{テ}}$ 、 $\boxed{\text{ト}}$ 、 $\boxed{\text{ナ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{チ}} < \boxed{\text{ツ}} < \boxed{\text{テ}} < \boxed{\text{ト}} < \boxed{\text{ナ}}$ とする。

最小値が 1 でないとき、 $x = \boxed{\text{ニヌ}}$ である。このとき、 $y = \boxed{\text{ネ}}$ 、 $\boxed{\text{ノ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{ネ}} < \boxed{\text{ノ}}$ とする。

第4問と第5問のうちのどちらか1問を選んで解答せよ。

第4問(選択問題) (配点 25)

袋の中に8個の球があり、それぞれ1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8と書かれている。袋から球を取り出し元に戻すことを計4回繰り返す。出た数字を順に千, 百, 十, 一の位とし, 4桁の整数を作る。

(1) 2の倍数となる確率は,

ア
イ

 である。4の倍数となる確率は,

ウ
エ

である。2の倍数であるが4の倍数でない確率は,

オ
カ

 である。

(2) 3の倍数となる確率を求める。4桁の整数が3の倍数ということは, 4つの数字の和が3の倍数ということと同じである。また, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8を3で割った余りで分類すると, 余り0が{3, 6}, 余り1が{1, 4, 7}, 余り2が{2, 5, 8}である。4つの数字の和が3の倍数ということは, 4つの数字の組合せは例えば{余り0, 余り0, 余り1, 余り2}のようになる。このとき, 余り0は2通り, 余り1は3通り, 余り2は3通りの数字があり, それらの並べ方も考えると, 計

キク

 $\times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ (通り)の4桁の整数がある。4つの数字の組合せの他の場合も考えることで, 3の倍数となる確率は,

ケコサ
シスセソ

 である。

(3) 6 の倍数となる確率を求める。4桁の整数が6の倍数ということは、3の倍数であり2の倍数でもあるということである。(2)で考えた3の倍数の4桁の整数で一の位が偶数であればよい。4つの数字の和が3の倍数ということは、4つの数字の組合せは例えば{余り0, 余り0, 余り1, 余り2}のようになる。その場合において、

一の位が余り0のとき、計

タチツ

 (通り)の4桁の整数がある。

一の位が余り1のとき、計

テト

 (通り)の4桁の整数がある。

一の位が余り2のとき、計

ナニ

 (通り)の4桁の整数がある。

4つの数字の組合せの他の場合も考えることで、6の倍数となる確率は、

ヌネノ

ハヒフヘ

 である。

第5問(選択問題) (配点 25)

〔1〕 座標平面上の円 $C: x^2 + y^2 + 2x - 4y - 4 = 0$ について考える。

(1) 円 C の中心の座標は $(\boxed{\text{アイ}}, \boxed{\text{ウ}})$, 半径は $\boxed{\text{エ}}$ である。

(2) 円 D が円 C と接し, さらに円 D は点 $(1, 0)$ で x 軸と接する。このような円 D

は 2 つあり, 半径は小さいほうから $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$, $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

半径が $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ のとき, 中心の座標は $(1, \frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シス}}})$ である。半径が

$\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ のとき, 中心の座標は $(1, \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}})$ である。

(3) 直線 l は(2)における 2 つの円 D にともに接する。そのような直線 l は x 軸以

外に 2 つある。傾きが正のほうの方程式は, $l: y = \frac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}x - \frac{1+2\sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$

である。その直線 l と 2 つの円 D との接点どうしの距離は, $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$ である。

〔2〕 数列 $\{a_n\}$ は、

$$a_{n+2} = 12a_{n+1} - 36a_n \quad (n=1, 2, \dots)$$

を満たす。また、 $a_1=1$ 、 $a_2=8$ である。

(1) $b_n = a_{n+1} - 6a_n$ とおくと、数列 $\{b_n\}$ は、

$$b_{n+1} = \boxed{\text{ア}} b_n \quad (n=1, 2, \dots)$$

を満たす。

これより数列 $\{b_n\}$ の一般項 b_n は、

$$b_n = \boxed{\text{イ}} \cdot \boxed{\text{ウ}}^{n-1}$$

である。

(2) (1)より、

$$a_{n+1} - 6a_n = \boxed{\text{イ}} \cdot \boxed{\text{ウ}}^{n-1} \quad (n=1, 2, \dots)$$

となる。

これを解くと、数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n は、

$$a_n = \boxed{\text{エ}} \cdot \boxed{\text{オ}}^{n-2} \left(n + \boxed{\text{カ}} \right)$$

である。

