

デジタルハリウッド大学

2025 年度 一般選抜 A 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原則無効となる。
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〕 x, y を実数とし、集合 A, B, C を $A = \{4, 2x-6, x^2-4x-1\}$,

$B = \{2x-6, -4x+6\}$, $C = \{4y-4, -4y+2\}$ とする。ただし、集合において、例えば $\{1, 2, 2\}$ は $\{1, 2\}$ と同じものとする。

(1) A の要素の個数が 2 個のとき、 $x = \boxed{\text{アイ}}$, $\boxed{\text{ウ}}$ である。

(2) $B \subset A$ のとき、 $x = \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$, $\boxed{\text{カ}}$, $\pm\sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ である。

(3) $B = C$ のとき、 $(x, y) = (\boxed{\text{ク}}, \boxed{\text{ケ}})$, $(\boxed{\text{コ}}, \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}})$ である。

〔2〕 $\triangle ABC$ において、 $AB=8$, $BC=7$, $CA=6$ である。 $\angle BAC$ の二等分線と辺 BC との交点を D とする。

(1) $\cos A = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$ であり、 $\triangle ABC$ の面積は、 $\frac{\boxed{\text{オカ}}\sqrt{\boxed{\text{キク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

(2) $BD = \boxed{\text{コ}}$ である。また、 $\angle BAD = \theta$ とすると、 $AD = \boxed{\text{サ}}$,

$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

(3) $\triangle ABC$ の外接円の半径を R , 内接円の半径を r とすると、

$R = \frac{\boxed{\text{セソ}}\sqrt{\boxed{\text{タチ}}}}{\boxed{\text{ツテ}}}$, $r = \frac{\sqrt{\boxed{\text{トナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

第2問 (配点 25)

a を定数とし、 $f(x) = 2x^2 + (4a - 4)x + 3a^2 - 3$ とする。

- (1) $f(x)$ を平方完成すると、

$$f(x) = \boxed{\text{ア}} \left(x + a - \boxed{\text{イ}} \right)^2 + a^2 + \boxed{\text{ウ}} a - \boxed{\text{エ}}$$

である。

- (2) すべての x に対して $f(x) > 0$ となるときの、 a の値の範囲を求める。 $f(x)$ の最小値は、

$$f\left(\boxed{\text{オ}} a + \boxed{\text{カ}}\right) = a^2 + \boxed{\text{キ}} a - \boxed{\text{ク}}$$

であり、それが正であればよいから、求める a の値の範囲は、

$$a < \boxed{\text{ケコ}}, \quad \boxed{\text{サ}} < a$$

である。

- (3) $x > 2$ を満たすすべての x に対して $f(x) > 0$ となるときの、 a の値の範囲を求めるために、 $y = f(x)$ のグラフの軸の位置と $x = 2$ との大小で場合分けをする。

- (i) $\boxed{\text{シ}} a + \boxed{\text{ス}} \leq 2$ のときの a の値の範囲は、場合分けの条件も考慮すると、

$$\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \leq a$$

- (ii) $\boxed{\text{シ}} a + \boxed{\text{ス}} > 2$ のときの a の値の範囲は、場合分けの条件も考慮すると、

$$a < \boxed{\text{タチ}}$$

- (i), (ii) より、求める a の値の範囲は、

$$a < \boxed{\text{タチ}}, \quad \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \leq a$$

である。

(4) $0 < x < 2$ を満たすある x に対して $f(x)=0$ となるときの, a の値の範囲を求めるために, $y=f(x)$ のグラフの軸の位置と $x=0,2$ との大小で場合分けをする。

(iii) $\boxed{\text{ツ}}a + \boxed{\text{テ}} \leq 0$ のときの a の値の範囲は, 場合分けの条件も考慮すると,

解なし

(iv) $0 < \boxed{\text{ツ}}a + \boxed{\text{テ}} < 2$ のときの a の値の範囲は, 場合分けの条件も考慮すると,

$$\frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} < a < \boxed{\text{ニ}}$$

(v) $2 \leq \boxed{\text{ツ}}a + \boxed{\text{テ}}$ のときの a の値の範囲は, 場合分けの条件も考慮すると,

$$\boxed{\text{ヌネ}} < a < \boxed{\text{ノハ}}$$

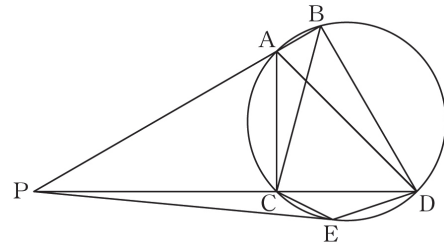
(iii), (iv), (v)より, 求める a の値の範囲は,

$$\boxed{\text{ヌネ}} < a < \boxed{\text{ノハ}}, \quad \frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} < a < \boxed{\text{ニ}}$$

である。

第3問 (配点 25)

図のように円に内接する四角形 ACDB において、直線 AB と直線 CD との交点を P とする。また、弧 CD 上の点 E における接線は点 P を通る。
 $\angle APC = 30^\circ$, $\angle ABC = 45^\circ$, $\angle CED = 135^\circ$, $CD = 1$ である。



(1) $\angle ABD = \boxed{\text{アイ}}^\circ$, $\angle ACP = \boxed{\text{ウエ}}^\circ$ である。

(2) $AD = \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$, 弧 CED の長さは, $\frac{\sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}} \pi$ である。

(3) $PE = \sqrt{\boxed{\text{ク}}} + \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$, $AB = \frac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}} - \boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

(4) 四角形 ACDB の面積は, $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

(5) 線分 AD と線分 BC との交点を F とする。△AFB と △DBF の面積の比の値は, $\frac{\triangle AFB}{\triangle DBF} = \boxed{\text{ソ}} - \sqrt{\boxed{\text{タ}}}$ である。また, △AFB と △DFC の面積の比の

値は, $\frac{\triangle AFB}{\triangle DFC} = \frac{\boxed{\text{チ}} - \sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$ である。

(2) (1)の考え方をもとに $P(A_{22})$ を $P(A_{02})$ と $P(A_{11})$ と $P(A_{20})$ で表すと,

$$P(A_{22}) = \boxed{\text{ウ}} \times P(A_{02}) + \boxed{\text{エ}} \times P(A_{11}) + \boxed{\text{オ}} \times P(A_{20})$$

である。

$\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エ}}$, $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを, 下の①～⑦のうちから 1 つずつ選べ。同じものを選んでもよい。

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| ① 0 | ② 1 | ③ p | ④ q |
| ⑤ p^2 | ⑥ q^2 | ⑦ pq | ⑧ $2pq$ |

(3) 同様に考えていくことで, $P(A_{22})$ を p と q のみを用いて表すことができるが, ここでは, $P(A_{22})$ を別の考え方により, p と q を用いて表すことを考えてみる。

まず, 玉が A_{00} から A_{22} へ転がるのに $\boxed{\text{カ}}$ 通りの経路がある。それぞれの経路では, 玉は A_{00} のピンを含めて合計 4 つのピンにぶつかり, それぞれ左下の道か右下の道のどちらかに転がる。つまり, $P(A_{22})$ は反復試行の確率の考え方を用いて,

$$P(A_{22}) = \boxed{\text{キ}} p^{\boxed{\text{ク}}} q^{\boxed{\text{ケ}}}$$

となる。

- (4) 同様に $P(A_{21})$ などにも反復試行の確率の考え方をを用いて求めることができる。
 しかし、 $P(A_{31})$ などは反復試行の確率の考え方をを用いて求めることができない。
 そこで、 $P(A_{31})$ をここまで確認した 2 つの方法を組み合わせで求めてみる。
 まず、 $P(A_{31})$ を $P(A_{21})$ と $P(A_{30})$ で表すと、

$$P(A_{31}) = \boxed{\text{コ}} \times P(A_{21}) + \boxed{\text{サ}} \times P(A_{30})$$

である。

$\boxed{\text{コ}}$ 、 $\boxed{\text{サ}}$ に当てはまるものを、下の①～⑦のうちから 1 つずつ選べ。
 同じものを選んでもよい。

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| ① 0 | ② 1 | ③ p | ④ q |
| ⑤ p^2 | ⑥ q^2 | ⑦ pq | ⑧ $2pq$ |

$P(A_{21})$ と $P(A_{30})$ は反復試行の確率の考え方をを用いて求めることができるので、結局、 $P(A_{31})$ を p と q を用いて表すと、

$$P(A_{31}) = p^{\boxed{\text{シ}}} (\boxed{\text{ス}} q + 1)$$

である。

同様にして、 $P(A_{32})$ 、 $P(A_{33})$ を p と q を用いて表すと、

$$P(A_{32}) = p^{\boxed{\text{セ}}} (\boxed{\text{ソ}} q^2 + \boxed{\text{タ}} q + 1)$$

$$P(A_{33}) = p^{\boxed{\text{チ}}} (\boxed{\text{ツテ}} q^3 + \boxed{\text{ト}} q^2 + \boxed{\text{ナ}} q + 1)$$

である。

- (5) $P(A_{24})$ を求めるには $P(A_{34}) = 1$ であることを利用するとよい。

$$P(A_{24}) = \boxed{\text{ニ}} - p^{\boxed{\text{チ}}} (\boxed{\text{ツテ}} q^3 + \boxed{\text{ト}} q^2 + \boxed{\text{ナ}} q + 1)$$

である。

- (6) 玉が A_{12} と A_{23} をともに通る確率は、

$$P(A_{12} \cap A_{23}) = \boxed{\text{ヌ}} p^{\boxed{\text{ホ}}} q^{\boxed{\text{ノ}}}$$

である。

第5問(選択問題) (配点 25)

〔1〕 a を実数とする。 x に関する方程式

$$\cos 2x + \sin x - \sqrt{3}(\sin 2x + \cos x) = a \quad (0 \leq x \leq \pi)$$

について考える。

(1) $t = \sin x - \sqrt{3} \cos x$ とおくと、 $0 \leq x \leq \pi$ のとき t のとりうる値の範囲は、

$$\boxed{\text{ア}} \sqrt{\boxed{\text{イ}}} \leq t \leq \boxed{\text{ウ}}$$

である。

(2) $\cos 2x + \sin x - \sqrt{3}(\sin 2x + \cos x)$ を t の式で表すと、

$$\boxed{\text{エ}} t^2 + \boxed{\text{オ}} t - \boxed{\text{カ}}$$

である。

(3) 方程式

$$\cos 2x + \sin x - \sqrt{3}(\sin 2x + \cos x) = a \quad (0 \leq x \leq \pi)$$

の解の個数を、 a によって場合分けして調べると、

$$a < \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}, \quad \boxed{\text{コ}} < a \text{ のとき, 解の個数は } 0 \text{ 個}$$

$$a = \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}, \quad \boxed{\text{コ}} \text{ または}$$

$$\boxed{\text{サ}} - \sqrt{\boxed{\text{シ}}} < a < \boxed{\text{ス}} + \sqrt{\boxed{\text{セ}}}$$

のとき、解の個数は 1 個

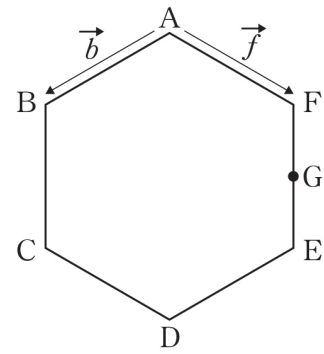
$$\frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}} < a \leq \boxed{\text{サ}} - \sqrt{\boxed{\text{シ}}},$$

$$\boxed{\text{ス}} + \sqrt{\boxed{\text{セ}}} \leq a < \boxed{\text{コ}}$$

のとき、解の個数は 2 個

である。

〔2〕 正六角形 ABCDEF において、 $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$ 、 $\overrightarrow{AF} = \vec{f}$ とおく。辺 FE の中点を G とする。



(1) $\overrightarrow{AE} = \vec{b} + \boxed{\text{ア}} \vec{f}$, $\overrightarrow{AG} = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \vec{b} + \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} \vec{f}$,
 $\overrightarrow{AC} = \boxed{\text{カ}} \vec{b} + \vec{f}$ である。

(2) 線分 CG と線分 BE との交点を H とすると、 $\overrightarrow{AH} = \vec{b} + \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \vec{f}$ である。

(3) 点 A から線分 CG に垂線 AI を下ろす。このとき、

$\overrightarrow{AI} = \frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サシ}}} \vec{b} + \frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソタ}}} \vec{f}$ である。

