

日本大学 医学部

数 学

1 ～ 5 ページ

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、ただちにページ数を確認し、落丁や印刷の不鮮明なものなどがあれば申し出なさい。
3. 解答は、別に配られる解答用紙の所定の場所に記入しなさい。
4. 解答時間は75分間です。
5. 受験番号を、解答用紙の所定欄に記入しなさい。
6. 試験終了後、解答用紙のみを提出しなさい。問題冊子は持ち帰りなさい。

1 以下の設問 (1) ～ (8) については、答えだけを解答欄に書きなさい。

- (1) つぎの式を簡単にしなさい。ただし、平方根の中はできるだけ簡単にして答えなさい。

$$\frac{2}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} + 3\sqrt{2}$$

- (2) x の 2 次方程式 $x^2 - 2mx - m + 6 = 0$ が異なる 2 つの正の実数解をもつように定数 m を定めるとき、 m の値の範囲を求めなさい。

- (3) 白玉 4 個、赤玉 8 個が入っている袋から玉を 1 個取り出し、色を調べてからもとに戻すことを 6 回続けて行うとき、5 回目に 2 度目の白玉が出て、かつ、6 回目に 4 度目の赤玉が出る確率を求めなさい。

- (4) 関数 $y = 2\cos^2 x - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$
(ただし、 $0 \leq x < 2\pi$) の最大値を求めなさい。

- (5) 15 分毎に分裂して、個数が 2 倍に増えるバクテリアがある. このバクテリア 100 個が 10^{10} 個以上に増えるのは, 最低何分後であるか求めなさい. ただし, $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする.

- (6) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = -\frac{1}{3}a_n + 5n - \frac{7}{3}$ を満たすとする. このとき, 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めなさい.

- (7) 2 次の正方行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ について, A^{35} を求めなさい. ただし, A^{35} は A の 35 乗を表す.

- (8) 関数 $y = \frac{\log x}{x}$ の変曲点の x 座標の値を a で表すとき, 定積分

$$\int_1^a \frac{\log x}{x} dx$$

を求めなさい. ただし, $\log$ は自然対数を表す. 答えは, a を求めて, その値を代入したものを書きなさい.

2 原点 O の座標平面上に曲線

$$y = x + \frac{2\sqrt{2}}{x} \quad (\text{ただし, } x > 0)$$

があり, この曲線上に動点 P がある. OP が最小となるときの点 P の x 座標の値を α で表す. このとき, 以下の問いに答えなさい. ただし, (1) と (2) については答えだけを解答欄に書きなさい.

(1) α を求めなさい.

(2) 点 $\left(\alpha, \alpha + \frac{2\sqrt{2}}{\alpha}\right)$ における曲線の接線を l とする. l の方程式を $y = ax + b$ と表すとき, a, b の値を求めなさい. ただし, 答えは, (1) で求めた α の値を代入して計算したものを書きなさい.

(3) 曲線と (2) の l と直線 $x = \sqrt{2}e$ で囲まれる図形の面積を求めなさい. ただし, e は自然対数の底を表す.

3 円に内接する四角形 ABCD があり,

$$AB = \sqrt{3}, BC = 3\sqrt{3}, CD = DA = \sqrt{7}, \angle ABC = 60^\circ$$

を満たしている. また, 点 A と点 C を線分で結び, 三角形 ABC の内接円の中心を I, その内接円と辺 BC との接点を E とする. このとき, 以下の問いに答えなさい. ただし, (1) と (2) については答えだけを解答欄に書きなさい.

(1) IE を求めなさい. ただし, 答えは, 分数の分母を有理化した形で書きなさい.

(2) CE を求めなさい.

(3) 点 I と点 D を線分で結ぶとき, ID を求めなさい.

4 平行六面体 $ABCD - EFGH$ において,

$$\overrightarrow{AB} = (2, 0, 0), \quad \overrightarrow{AD} = (0, 2, 0), \quad \overrightarrow{AE} = (1, -2, 1)$$

とする. 線分 AB 上に点 P , 線分 DH 上に点 Q を, $\overrightarrow{PQ} \perp \overrightarrow{AB}$ かつ $\overrightarrow{PQ} \perp \overrightarrow{AE}$ を満たすように選ぶ. このとき, 以下の問いに答えなさい.

(1) $\overrightarrow{PQ}$ を求めて, 成分表示しなさい.

(2) 4 点 B, D, P, Q を頂点とする四面体の体積を求めなさい.

日本大学

数学解答用紙

1

解答欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
				分後			

総 計 点

点 4 - 1

2 (1)

答 $\alpha =$ _____

(2)

答 $a =$ _____ , $b =$ _____

(3)

答 _____

点 4 - 2

3 (1)

答 $IE =$ _____

(2)

答 $CE =$ _____

(3)

答 _____

点 4 - 3

4 (1)

答 _____

(2)

答 _____

点 4 - 4