

昭和大学 一般
平成23年度 入学試験問題

医学部 (Ⅱ期)

英語・数学

注意事項

1. 試験時間 平成23年3月5日、午前9時30分から12時まで
2. 配付した試験問題(冊子)、解答用紙の種類はつぎのとおりです。
 - (1) 試験問題(冊子、左折り)(表紙・下書き用紙付)
 - 英語(その1, その2)
 - 数学(その1, その2)
 - (2) 解答用紙
 - 英語(その1) 1枚(上端黄色)(右肩落し)
 - ” (その2) 1枚(上端黄色)(左肩落し)
 - 数学(その1) 1枚(上端茶色)(右肩落し)
 - ” (その2) 1枚(上端茶色)(左肩落し)
3. 下書きが下書き用紙で足りなかったときは、試験問題(冊子)の余白を使用して下さい。
4. 試験開始2時間以後からは退場を許可します。但し、試験終了10分前以降の退場は許可しません。
5. 受験中にやむなく外出(手洗い等)を望むものは挙手し、監督者の指示に従って下さい。
6. 退場の際は、この試験問題(冊子)を一番上にのせ、挙手し監督者の許可を得てから、試験問題(冊子)、受験票および所持品携行の上退場して下さい。
7. 休憩のための退場は認めません。
8. 試験終了のチャイムが鳴ったら、直ちに筆記をやめ、おもてのまま上から解答用紙[英語(その1)、英語(その2)、数学(その1)、数学(その2)]、試験問題(冊子)の順にそろえて確認して下さい。確認が終っても、指示があるまでは席を立たないで下さい。
9. 試験問題(冊子)はお持ち帰り下さい。
10. 監督者退場後、試験場で昼食をとることは差支えありません。ゴミ入れは場外に設置してあります。
11. 午後の集合は1時15分です。

数 学 (その1)

1 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) A, Bの二人がそれぞれ2枚の硬貨を持って同時に投げ、表の出た枚数の多い方を勝ちとする。勝負がつかないときは再び硬貨投げを繰り返し、どちらかが勝つまで続けるとする。ただし、どの硬貨も表の出る確率は $\frac{1}{2}$ とする。

(1-1) 1回の硬貨投げでAが勝つ確率を求めよ。

(1-2) 1回の硬貨投げで勝負がつかない確率を求めよ。

(1-3) n 回目の硬貨投げでAが勝つ確率を求めよ。ただし、 n は正の整数とする。

(1-4) 硬貨投げの回数が n 回以下で勝負がつく確率を求めよ。ただし、 n は正の整数とする。

(2) 三角形OABは辺の長さが $a(a > 0)$ の正三角形である。辺OAを1:2に内分する点をL, OBを2:1に内分する点をMとし、線分AM, BLの交点をNとする。また、 $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ とする。

(2-1) $\vec{ON} = x\vec{a} + y\vec{b}$ となる実数 x, y を求めよ。

(2-2) 線分NAの長さを求めよ。

(2-3) 線分NLの長さを求めよ。

(2-4) $\angle ANL = \theta$ とおく。 $\cos \theta$ を求めよ。

2 自然数 n に対して, 正の整数 a_n, b_n を

$$(4 + \sqrt{3})^n = a_n + b_n\sqrt{3}$$

により定める。ただし, 上の式を満たす整数 a_n, b_n がただ一組に限ることは使用してよいとする。次の各問に答えよ。

- (1) a_1, b_1 および a_2, b_2 を求めよ。
- (2) a_{n+1}, b_{n+1} を a_n, b_n を用いて表せ。
- (3) 任意の n について, a_n を 3 で割ると 1 余ることを示せ。
- (4) 任意の n について, b_n を 3 で割った余りと n を 3 で割った余りは等しいことを示せ。

数 学 (その2)

3 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) $3^x = 5^y = 7^z = t$ で $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 2$ であるとき、 t の値を求めよ。

(2) 不等式 $\frac{1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta} > \tan \theta$ ($0 \leq \theta < \frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$) を満たす θ の範囲を求めよ。

(3) 2つの行列 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ がある。次の問に答えよ。

(3-1) 行列 B の逆行列 B^{-1} を求めよ。

(3-2) $A = B^{-1}CB$ となる行列 C を求めよ。

(3-3) A^n を求めよ。ただし、 n は自然数とする。

4 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) $f(x) = \sin x + x \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t - \frac{\pi}{2}) dt$ を満たす関数 $f(x)$ を求めよ。

(2) 放物線 $y = 3x^2$ と 3 直線 $x = a$, $x = 1$, $y = 0$ で囲まれた部分を S_1 とする。また、放物線 $y = 3x^2$ と 2 直線 $x = a$, $y = 0$ で囲まれた部分を S_2 とする。ただし、 a は $0 < a < 1$ を満たす実数とする。次の問に答えよ。

(2-1) S_1 を x 軸のまわりに回転してできる回転体の体積 V_1 を求めよ。

(2-2) S_2 を y 軸のまわりに回転してできる回転体の体積 V_2 を求めよ。

(2-3) $V_1 + V_2$ の最大値を求めよ。