

平成31年度 入学試験問題

医学部 (I期)

英語・数学

注意事項

1. 試験時間 平成31年1月25日, 午前9時30分から11時50分まで
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
 - 数学(その1, その2)
 - (2) 解答用紙
 - 英語 1枚(上端黄色)(右肩落し)
 - 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時間以降は退場を許可します。但し, 試験終了10分前からの退場は許可しません。
5. 受験中にやむなく途中退室(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. 休憩のための途中退室は認めません。
7. 退場の際は, この試験問題(冊子)を一番上へのせ, 挙手し, 監督者の許可を得てから, 試験問題(冊子), 受験票, 下書き用紙および所持品を携行の上, 退場して下さい。
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, 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時です。

数 学 (その1)

1 次の各問いに答えよ。ただし、答えは結果のみを解答欄に記入せよ。

複素数平面上の点 $z_0 = x_0 + iy_0$ を考える。また z_0 を極形式で表した場合の絶対値を r 、偏角を θ_0 とし、 θ を $0 < \theta \leq \frac{\pi}{2}$ である定数とする。原点 O を中心とし、点 z_0 を正の向きに角 θ (ラジアン) 回転させた点と O を結ぶ線分を $1 : 2$ に内分する点を $z_1 = x_1 + iy_1$ とする。次に O を中心とし、点 z_1 を正の向きに角 θ 回転させた点と O を結ぶ線分を $1 : 2$ に内分する点を $z_2 = x_2 + iy_2$ とする。以下同様にし、点 $z_n = x_n + iy_n$ を定める。このとき、次の問いに答えよ。

(1) z_n を r 、 θ_0 、 θ および n を用いて表せ。

(2) $z_{n+1} - z_n = t(z_1 - z_0)$ (t は実数) となるような正の整数 n があるとき、 n を求めよ。

(3) z_0, z_1, \dots, z_n の実部を x 座標、虚部を y 座標とした xy 平面上の点を $P_0(x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, \dots , $P_n(x_n, y_n)$ とする。 $\triangle P_n P_{n+1} P_{n+2}$ の面積を S_n とするとき、無限級数 $\sum_{n=0}^{\infty} S_n$ の和を r 、 θ を用いて表せ。

Windom

2

次の各問いに答えよ。ただし、答えは結果のみを解答欄に記入せよ。

1 から 99 までの自然数からなる集合を U とする。以下の問いに答えよ。

- (1) U の要素のうち、100 との最大公約数が 1 より大きいもの全体からなる集合を V 、 U の要素のうち偶数個の正の約数をもつものの集合を W とする。 A および B が U の部分集合で、次の 2 つの条件を満たすとするとき、集合 B の要素をすべて求めよ。

(a) $\overline{A} \cup B = V$

(b) $\overline{A} \cap \overline{B} = W$

- (2) U の要素から重複せず 50 個の要素を取り出した集合を X とする。 X の作り方が x 通りあるとするとき、 x の約数のうち、 3^a (a は自然数) の形で表せる数で最大のものを求めよ。

- (3) U の要素のうち、正の約数の個数が 100 の正の約数の個数よりも大きい要素はいくつあるか。また、そのうち正の約数の和が 100 の正の約数の和よりも大きくなる要素 n をすべて求めよ。

Windom

数 学 (その2)

3 次の各問いに答えよ。ただし、答えは結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) $3x + 7y = 2019$ を満たす自然数 x, y の組 (x, y) は全部で何個あるか求めよ。

(2) 2つの3次関数

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 1 \text{ と } g(x) = x^3 + ax^2 + bx + c \text{ がある。}$$

方程式 $f(x) = 0$ の解を α, β, γ とするとき、方程式 $g(x) = 0$ の解は $\alpha^2, \beta^2, \gamma^2$ である。

a, b, c の値をそれぞれ求めよ。

(3) 1つのサイコロを投げることをくり返し、出た目の和が5以上になったら終わることにする。

(3-1) 1回投げて終わる確率を求めよ。

(3-2) 2回投げて終わる確率を求めよ。

(3-3) 終わるまでに投げる回数の期待値(平均値)を求めよ。

Windom

4 次の各問いに答えよ。ただし、答えは結果のみを解答欄に記入せよ。

(1)

$$f(x) = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$$

のとき、 $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ を求めよ。

(2) 曲線 $|\log_3 x| + |\log_3 y| = 2$ で囲まれる図形の面積を求めよ。

(3)

$$\begin{cases} x = (1 + \cos \theta) \cos \theta \\ y = (1 + \cos \theta) \sin \theta \end{cases} \quad (-\pi \leq \theta \leq \pi)$$

を x 軸のまわりに回転させてできる回転体の体積を求めよ。

Windom