

平成30年度医学部一般入学試験  
問題答案冊子

数 学

1月23日(火) 12:30~13:50

注意事項

1. 試験開始の指示があるまでは、この冊子を開いてはいけません。
2. この冊子は、表紙1枚、計算用紙1枚、問題・答案用紙3枚、の計5枚です。
3. 試験開始の指示とともに、問題・答案用紙を取り外して、各用紙ごとに受験番号を記入してください。
4. 乱丁、落丁、印刷不鮮明の箇所があれば、直ちに申し出てください。
5. II. と III. の解答は答えにいたる過程も含めて、問題・答案用紙の所定の位置に記入してください。
6. この冊子の余白は、計算用紙として使用しても構いません。
7. 試験室内で配付されたものは、一切持ち帰ってはいけません。
8. 試験終了の時刻まで、退出してはいけません。

# 数

I. 次の 1) ~ 3) の設問に対して、答えのみを下の解答欄に記入せよ。

- 1) 2次方程式  $x^2 + (2m + 3)x + m + 3 = 0$  が整数の解をもつときの整数  $m$  の値をすべて求めよ。
- 2) 当たりくじ 1本を含む  $n$ 本のくじの中から 1本ずつくじを引く試行について、次の問いに答えよ。ただし、引いたくじはもとに戻すものとする。
  - (a)  $n$ 回引いてすべて外れである確率  $p(n)$  を求めよ。
  - (b)  $\lim_{n \rightarrow \infty} p(n)$  を求めよ。
- 3)  $0 < t < 1$  のとき、関数  $f(x) = \frac{\log x}{x} - \frac{t}{x}$  ( $1 \leq x \leq e$ ) について、次の問いに答えよ。
  - (a)  $f(x) \geq 0$  となる  $x$  の値の範囲を求めよ。
  - (b) 不定積分  $\int f(x) dx$  を求めよ。
  - (c) 定積分  $\int_1^e \left| \frac{\log x}{x} - \frac{t}{x} \right| dx$  の値を  $I$  とするとき、 $I$  の最小値とそのときの  $t$  の値を求めよ。

解答欄

1)

--

2)

(a)		(b)
-----	--	-----

3)

(a)		(b)
-----	--	-----

(c)
-----

II. 関数  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$  ( $x > 0$ ) について、次の問いに答えよ。

1)  $f(x)$  の導関数を求めよ。

2)  $k$  を自然数とするとき、不等式  $\frac{1}{\sqrt{k+1}} < \int_k^{k+1} f(x) dx < \frac{1}{\sqrt{k}}$  が成り立つことを示せ。

3)  $\sum_{k=1}^{100} \frac{1}{\sqrt{k}}$  を超えない最大の整数を求めよ。

III. 球面  $C: x^2 + (y-2)^2 + (z-1)^2 = 3$  上の点  $A(1, 3, 2)$  で球面  $C$  に接する平面を  $S$  とする。点  $P$  は平面  $S$  上の点であり、点  $Q$  は線分  $OP$  上の点であって  $OP \cdot OQ = 6$  をみたしているとき、次の問いに答えよ。

1) 原点  $O$  から平面  $S$  に下ろした垂線を  $OH$  とするとき、 $OH$  の長さを求めよ。

2)  $P$  が  $H$  と異なる点であるとき、線分  $HP$  の長さを  $t$  とする。線分の長さの比  $\frac{OQ}{OP}$  を  $t$  を用いて表せ。

3)  $OM \cdot OH = 6$  をみたす線分  $OH$  上の点を  $M$  とするとき、内積  $\vec{OQ} \cdot \vec{MQ}$  を計算せよ。

4) 点  $P$  が平面  $S$  上を動くときに点  $Q$  はある球面上を動くことを示し、その球面の方程式を求めよ。