

数学（B方式）

（問 題）

2009年度

〈2009 H21031119〉

注 意 事 項

1. この試験では、この問題冊子のほかに、マーク解答用紙を配布する。問題冊子は、試験開始の指示があるまで開かないこと。
2. 問題は4～12ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
3. 解答はすべて解答用紙の所定欄にHBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
4. マーク解答用紙については、受験番号を確認したうえ所定欄に氏名のみ記入すること。
5. 問1から問9までの **ア**， **イ**， **ウ**， …にはそれぞれ， -49 ， -48 ，…， -2 ， -1 ， 0 ， 1 ， 2 ，…， 48 ， 49 のいずれかが当てはまる。次の例にならって、マーク解答用紙の**ア**，**イ**，**ウ**，…で示された欄にマークして答えること。

例. **ア**に3， **イ**に -5 ， **ウ**に30， **エ**に -24 ， **オ**に0と答えたいとき。

	—	十 の 位				一 の 位									
		1	2	3	4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ア	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
イ	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
ウ	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
エ	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐
オ	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. マークははっきり記入すること。また、訂正する場合は、消しゴムでていねいに、消し残しがないようよく消すこと（砂消しゴムは使用しないこと）。

マークする時	☒ 良い	☐ 悪い	☐ 悪い
マークを消す時	☐ 良い	☐ 悪い	☐ 悪い

7. 試験終了の指示がでたら、すぐに解答を止め、筆記具をおくこと。終了の指示に従わず解答を続けた場合は、答案のすべてを無効とするので注意すること。
8. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

【問 1】 正の奇数を次のような群に分けるとき，777 は第 ア 群の第 イ 番目にあたる．

$(1), (3, 5), (7, 9, 11), (13, 15, 17, 19), \dots$

【問2】 $x = 5 + 3i$ とするとき、 $2x^5 - 20x^4 + 68x^3 - x^2 + 10x - 83$ の値は ウ

である。ただし、 i は虚数単位とする。

【問 3】 x を整数とすると、 4.5^x の整数部分が 6 桁の数となるような x の中で最大のものは エ である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

【問4】 三角形 OAB は $OA = OB = 6$ の二等辺三角形であり、 $\angle AOB = 30^\circ$ とする。辺 AB の三等分点のうち、点 A に近い方の点を P、点 B に近い方の点を Q とし、 $\angle POQ = \alpha$ とする。このとき、線分 PQ の長さは $\sqrt{\boxed{\text{オ}}} - \sqrt{\boxed{\text{カ}}}$ であり、線分 OP の長さの2乗は $\boxed{\text{キ}} + \boxed{\text{ク}} \sqrt{3}$ である。また、 $\tan \alpha$ の値は $\frac{\boxed{\text{ケ}} \sqrt{3} - \boxed{\text{コ}}}{11}$ である。

【問5】 $(1+x+x^2)^5$ を展開したときの x^6 の係数は サ である.

【問 6】 一辺の長さが a の正四面体 P_0 から、各辺の中点を結んでできる立体（正八面体である）を取り除いて立体 P_1 を作る．この P_1 は 4 個の正四面体で構成される立体となる．次に、この立体 P_1 を構成する 4 個の正四面体のそれぞれについて P_0 から P_1 を作ったのと同様の操作を施して、立体 P_2 を作る．この立体 P_2 は 16 個の正四面体から構成される立体となる．以下同様に $P_3, \dots, P_n$ を作る．このとき、立体 P_n の表面積は $\sqrt{\boxed{\text{シ}}} a^2$ であり、体積は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{2^n \cdot \boxed{\text{セ}}} a^3$ となる．ただし、 $\boxed{\text{セ}}$ はできる限り小さい自然数で答えること．

【問7】空間内に3点 $A(1, 0, 0)$, $B(0, 2, 0)$, $C(0, 0, 3)$ がある。原点 O から 三角形 ABC へおろした垂線の足を H とするとき、 H の座標は $\frac{6}{\boxed{\text{ソ}}}$ ($\boxed{\text{タ}}$, $\boxed{\text{チ}}$, $\boxed{\text{ツ}}$) となる。ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ は正の数とする。

【問 8】 xy 平面上において $y = \cos x$, $y = \frac{3}{2\pi}x$ および x 軸で囲まれる
 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の部分を y 軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積は

$$\pi \left\{ \frac{1}{\boxed{\text{ア}}} \pi^2 + \frac{\boxed{\text{イ}} - \sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{3} \pi + \boxed{\text{ウ}} \right\} \text{ となる.}$$

【問9】行列 A の表す1次変換による点 $(2, 2)$ の像は点 $(1, 1)$ であり、点 $(2, -4)$ の像は点 $(3, 5)$ である。このとき、行列 A は、 $A = \frac{1}{6} \begin{pmatrix} \boxed{\text{ヌ}} & \boxed{\text{ネ}} \\ \boxed{\text{ノ}} & \boxed{\text{ハ}} \end{pmatrix}$ となる。ここで、 $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ に対して $P^{-1}AP$ を利用して A^n を求めたとする。 $A^n = \begin{pmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{pmatrix}$ とすると、 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \frac{3}{\boxed{\text{ヒ}}}$ である。

[以 下 余 白]

