

2010年度

B 数 学 問 題

注 意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべて**HB**の黒鉛筆または**HB**の黒のシャープペンシルで記入することになっています。HBの黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。
(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は**8**ページまでとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号はⅠ～Ⅲとなっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に**氏名**のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

I. 次の空欄ア～サに当てはまる数または式を記入せよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

(i) 方程式 $(\log_2 x)^2 + \log_2 x - 6 = 0$ の解を α, β とするとき、 $|\alpha - \beta| =$ ア

である。

(ii) 自然数 10000 の約数は イ 個である。

(iii) 関数 $f(\theta) = 3 \sin \theta + \sqrt{3} \cos \theta$ の $0 \leq \theta < 2\pi$ での最大値は $\theta =$ ウ のとき

エ である。

(iv) 食塩 60 g と水 290 g を混ぜてできた食塩水 A と、食塩 80 g と水 570 g を混ぜてできた食

塩水 B がある。食塩水 A と食塩水 B の半分ずつを混ぜてできる食塩水の濃度は

オ % である。

(v) $9x^2 - 6xy + y^2 - 4$ を因数分解すると カ となる。

(vi) 点 $(-3, 10)$ と直線 $y = 3x - 1$ の距離は キ である。

(vii) 定積分 $\int_{-2}^2 |x^2 - x - 2| dx$ の値は ク である。

(viii) 赤、青、黄、緑、白、黒の 6 色すべてを用いて立方体ではない正四角柱の 6 面を塗

り分ける方法は ケ 通りである。

(ix) 底円の半径が 2、高さが $2\sqrt{3}$ の円錐の表面積は コ である。

(x) $\sqrt[3]{54} \times \sqrt{7} \times \sqrt[4]{14} \times \frac{1}{\sqrt[4]{490}} \times \sqrt[4]{10} \times \frac{1}{\sqrt[4]{7}} \times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$ を簡単にすると サ となる。

Ⅱ. 上から 1 行目左から 1 列目のマスに自然数 1 を入れ, 上から 1 行目左から 2 列目のマスに自然数 2 を入れ, 上から 2 行目左から 1 列目のマスに自然数 3 を入れる. それより後の自然数は下の図のような規則でマス目に順番に入れていく. このとき, 次の問 (i) ~ (v) に答えよ. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

(i) 上から 1 行目左から $2n$ 列目のマス目に入っている自然数を a_n とする. 下の図

より $a_1 = 2$, $a_2 = 7$, $a_3 = 16$ である. a_4 , a_5 を求めよ.

(ii) a_n を n を用いて表せ.

(iii) 上から n 行目左から n 列目のマス目に入っている自然数を b_n とする. 下の図

より $b_1 = 1$, $b_2 = 5$, $b_3 = 13$ である. b_n を n を用いて表せ.

(iv) 上から 20 行目左から 23 列目のマス目に入っている自然数を求めよ.

(v) 自然数 20000 は上から x 行目左から y 列目のマス目に入っている. x と y を求めよ.

1	2	6	7	15	16	
3	5	8	14	17		
4	9	13	18			
10	12	19	...			
11	20	...				
...	...	...				
...	...	...				

Ⅲ. 放物線 $C_1: y = \frac{1}{2}x^2$ と $C_2: y = -\frac{1}{2}(x - 2a)^2 + 2$ が 2 つの異なる共有点をもつ

とする. 以下の問 (i) ~ (v) に答えよ. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

(i) a の範囲を求めよ.

(ii) 放物線 C_1 と C_2 の 2 つの共有点 A と B の x 座標をそれぞれ α と β とする.

α と β を a を用いて表せ. ただし, 点 A の x 座標は点 B の x 座標よりも小さいとする.

(iii) 放物線 C_1 の点 A における接線を l , 点 B における接線を m とする. 直線 l と直線 m

の式を a を用いて表せ.

(iv) 2 直線 l と m の交点 C の座標を a を用いて表せ. また, 三角形 ABC の面積 S を a

を用いて表せ.

(v) 三角形 ABC の面積 S が最大となるときの a と, そのときの S の値を求めよ.

【以下余白】

