

D 1 数 学

この冊子は、数学の問題で 1 ページより 6 ページまであります。

[注 意]

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 監督者から受験番号等記入の指示があったら、解答用マークシートに受験番号と氏名を記入し、さらに受験番号をマークしてください。
- (3) 解答は、所定の解答用マークシートにマークしたものが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは、絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(H BまたはB)を使用してください。指定の黒鉛筆以外でマークした場合、採点できないことがあります。
 - ③ 誤ってマークした場合は、消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取り除いたうえで、新たにマークしてください。
 - ④ 解答欄のマークは、横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしてください。
 - ⑤ 解答用マークシート上部に記載されている解答上の注意事項を、必ず読んでから解答してください。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認してください。
ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰ってください。

1 ~ 6 の各問題文中の ア, イ, ウ, ... に当てはまる数字 0 ~ 9 を求めて、解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。ただし、値が根号を含む場合は、根号の中にあらわれる自然数が最小になる形で表すものとする。また、分数は既約分数として表しなさい。なお、ア などは既出の ア などを表す。

1 m, n を自然数とし、 $m \geq n$ とする。 n 個の自然数の列で和が m となるようなものの場合の数を $f(m, n)$ とする。例えば、 $m = 4, n = 2$ のときを考えてみると、和が 4 となる 2 つの自然数は 1, 3 と 2, 2 のみだから、和が 4 となる自然数の列は 1, 3 と 3, 1 と 2, 2 の 3 通りである。したがって、 $f(4, 2) = 3$ である。このとき、以下の各値を求めよ。

(1) $f(7, 3) =$

ア	イ
---	---

(2) $f(19, 4) =$

ウ	エ	オ
---	---	---

(3) $\sum_{k=1}^{11} f(12, k) =$

カ	キ	ク	ケ
---	---	---	---

(15 点)

右のページは白紙です。

2

11 人の生徒 A, B, C, ..., K がいる。

- (1) 4 人ずつ 2 組と、残り 3 人の組に分ける方法は

ア	イ	ウ	エ
---	---	---	---

 通りである。
- (2) (1) のような分け方のうち、生徒 A と生徒 B が同じ 4 人の組に入るような方法は

オ	カ	キ	ク
---	---	---	---

 通りである。また、生徒 A と生徒 B が同じ 3 人の組に入るような方法は

ケ	コ	サ
---	---	---

 通りである。
- (3) (1) のような分け方のうち、生徒 A と生徒 B と生徒 C が異なる組に入るような方法は

シ	ス	セ	ソ
---	---	---	---

 通りである。
- (4) また、11 人を 2 組に分ける方法は

タ	チ	ツ	テ
---	---	---	---

 通りである。ただし、どちらの組も 1 人以上の生徒が入るものとする。

(15 点)

右のページは白紙です。

3

放物線 $C: y = ax^2 + bx + c$ は、点 $\left(-\frac{1}{2}, -1\right)$ を通り、この点における C の接線の傾きは -14 であり、その軸は $x = \frac{1}{2}$ であるという。このとき、

$$a = \boxed{\text{ア}}, \quad b = \boxed{\text{イ}}, \quad c = \frac{\boxed{\text{ウ}} \boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$$

である。 C と y 軸との交点における C の接線を ℓ とすると、 ℓ の方程式は

$$y = -\boxed{\text{カ}}x - \frac{\boxed{\text{キ}} \boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

となり、原点を通り ℓ に平行な直線と C で囲まれる部分の面積は

$$\frac{\boxed{\text{コ}} \boxed{\text{サ}} \boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}} \boxed{\text{セ}}} \sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$$

となる。

(15 点)

右のページは白紙です。

4 関数 $f(x) = \frac{2^x - 2^{-x}}{2}$ について考える。

(1) $f\left(\log_{\frac{1}{2}} 5\right) = -\frac{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$

(2) $f(a) = \frac{4}{3}$ をみたす a に対して, $2^a = \boxed{\text{エ}}$

(3) $f(b) = \frac{15}{8}$ をみたす b に対して, $f(b + \log_2 3) = \frac{\boxed{\text{オ}} \boxed{\text{カ}} \boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}} \boxed{\text{ケ}}}$

(15 点)

右のページは白紙です。

5

- (1) α を実数として、 $\sin \alpha$ が $8(\sin \alpha)^3 - 6 \sin \alpha - 1 = 0$ をみたすとき、

$$\sin(3\alpha) = -\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

となる。

- (2) 3 次方程式 $8x^3 - 6x - 1 = 0$ の異なる 3 つの解は

$$\sin\left(\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}}\pi\right), \quad \sin\left(\frac{\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}}\pi\right), \quad \sin\left(\frac{\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}}\pi\right)$$

である。ただし、 $0 \leq \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}} < \frac{\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}} < \frac{\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}} \leq \frac{5}{3}$ とする。

(20 点)

右のページは白紙です。

6

座標平面上に3点

$$P_1(25, 0), \quad P_2(0, 0), \quad P_3(3, 4)$$

をとる。このとき、三角形 $P_1P_2P_3$ の外接円 C の半径は $\frac{\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ である。
 P_3 を通り x 軸に平行な直線と C の交点のうち P_3 と異なるものを P_4 とする。四角形 $P_1P_2P_3P_4$ の2本の対角線の交点を Q とするとき

$$\sin(\angle P_2QP_3) = \frac{\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}}$$

である。 C の弧 $P_1P_2P_3$ に対する中心角を θ とするとき

$$\sin \theta = -\frac{\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}\boxed{\text{ス}}}$$

となる。弧 $P_1P_4P_3$ 上の点 R を、四角形 $P_1P_2P_3R$ の面積が最大になるようにとる。
 そのとき四角形の面積は $\frac{\boxed{\text{セ}}\boxed{\text{ソ}}\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$ である。

(20点)

右のページは白紙です。