

平成24年度入学試験問題

数 学

数学 I, 数学 A

数学 II, 数学 B

(注 意 事 項)

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子、解答紙の中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、12 ページあります。
また、中にはさみ込まれている解答紙は、4 枚 (11 から 14 まで) です。
3. 「始め」の合図があったら問題冊子のページ数と解答紙の番号を確認し、
問題冊子のページの落丁・乱丁や解答紙の不足等に気づいた場合は、
手をあげて監督者に知らせなさい。
4. 解答を始める前に、各解答紙の 2 箇所に受験番号を記入しなさい。
5. 解答はすべて解答紙のおもてに記入しなさい。
小問があるときは、小問の番号を明記して解答しなさい。
解答紙のうらに解答を記入してはいけません。
6. この教科は、200 点満点です。なお、文学部及び医学部保健学科（看護学専攻）については、100 点満点に換算します。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰って下さい。

数 学

数学 I, 数学 A
数学 II, 数学 B

[1] (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 11 の定められた場所に記入しなさい。

[問題]

原点を O とする座標空間に、3 点 $A(1, 0, 0)$, $B(0, 0, 2)$, $C(-2, 1, 3)$ がある。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) $\triangle ABC$ において、 $\angle B$ は $\frac{\pi}{2}$ より大きいことを示せ。
- (2) 点 A から直線 BC に下ろした垂線と直線 BC との交点を H とする。
点 H の座標を求めよ。
- (3) $\triangle OAH$ の面積を求めよ。

(下書き用紙)

[2] (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 **12** の定められた場所に記入しなさい。

[問題]

関数 $f(x) = x^3 + 3x^2 + x - 1$ を考える。曲線 $C: y = f(x)$ について、以下の問いに答えよ。

- (1) $t \geq 0$ のとき、曲線 C は傾きが t である接線を 2 本持つことを示せ。
- (2) (1) において、傾きが t である 2 本の接線と曲線 C との接点を、それぞれ $P(p, f(p))$, $Q(q, f(q))$ とする (ただし $p < q$)。このとき、点 P と点 Q は点 $A(-1, 0)$ に関して対称の位置にあることを示せ。
- (3) $t \geq 0$ のとき、2 点 P, Q の間の距離の最小値を求めよ。また、最小値を与えるときの P, Q の x 座標 p, q もそれぞれ求めよ。

(下書き用紙)

[3] (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 **13** の定められた場所に記入しなさい。

[問題]

100 人の団体がある区間を列車で移動する。このとき、乗車券が 7 枚入った 480 円のセット A と、乗車券が 3 枚入った 220 円のセット B を購入して、利用することにした。以下の問いに答えよ。

- (1) x が 0 以上の整数であるとき、次のことを示せ。

$\frac{1}{3}(100 - 7x)$ は、 x を 3 で割ったときの余りが 1 の場合に整数であり、
それ以外の場合は整数ではない。

- (2) 購入した乗車券は、余らせずすべて利用するものとする。このとき、セット A とセット B の購入の仕方をすべて挙げよ。

- (3) 購入した乗車券は余ってもよいものとする。このとき、A のみ、あるいは B のみを購入する場合も含めて、購入金額が最も低くなるのは、A、B をそれぞれ何セットずつ購入するときか。またそのときの購入金額はいくらか。

(下書き用紙)

[4] (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 14 の定められた場所に記入しなさい。

[問題]

いくつかの玉が入った箱 A と箱 B があるとき、次の試行 T を考える。

(試行 T) 箱 A から 2 個の玉を取り出して箱 B に入れ、その後、
箱 B から 2 個の玉を取り出して箱 A に入れる。

最初に箱 A に黒玉が 3 個、箱 B に白玉が 2 個入っているとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 試行 T を 1 回行ったときに、箱 A に黒玉が n 個入っている確率 p_n ($n = 1, 2, 3$) を求めて既約分数で表せ。
- (2) 試行 T を 2 回行ったときに、箱 A に黒玉が n 個入っている確率 q_n ($n = 1, 2, 3$) を求めて既約分数で表せ。
- (3) 試行 T を 3 回行ったときに、箱 A の中がすべて黒玉になっている確率を求めて既約分数で表せ。

(下書き用紙)

(下書き用紙)