

平成 11 年度入学者選抜学力検査問題

9 時 00 分——11 時 00 分 **教育学部志願者**

数学専修，数学科専攻，技術科専攻を志願した者
 教育専修，教育心理専修，理科専修，理科専攻，家政専修，家政科専攻，小学部，中学部を志願し数学を選択した者

9 時 00 分——11 時 00 分 **工学部志願者**

機械システム工学科，電気電子工学科，建設学科，情報工学科を志願した者

農学部志願者

9 時 00 分——10 時 30 分 農業環境工学科を志願し数学を選択した者

9 時 00 分——11 時 00 分 農業経済学科を志願し数学を選択した者

数 学 (本文 2 ページ)

- (注意)
1. 検査開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけない。
 2. 「受験番号」は，解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
 3. この問題冊子には，「7 問題」ある。落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所などがあった場合は，申し出ること。
 4. 解答は，必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。所定の欄以外に記入したものは，無効である。
 5. 教育学部志願者は，第 1，2，3，4，5 問の問題を解答すること。
 6. 工学部志願者は，第 1，2，5，6，7 問の問題を解答すること。
 7. 農学部農業環境工学科の志願者は，第 1，2，3，4 問の問題を解答すること。
 8. 農学部農業経済学科の志願者は，第 1，2，3，4，5 問の問題を解答すること。
 9. 計算用紙は別に配付しないから，問題冊子の余白を使うこと。

第1問 1から10までの番号が一つずつかかれた10枚のカードから3枚を同時に取り出し、番号の大きい順に順位をつける。このとき、次の問いに答えよ。

問1 順位2のカードの番号が k ($1 \leq k \leq 10$) 以下の確率を求めよ。

問2 順位2のカードの番号が k である確率が最大となる k を求めよ。

第2問 等式 $x^2 = y^2 - 4y + 19$ をみたす正の整数の組 (x, y) を求めよ。

第3問 座標平面上に3点 $O(0, 0)$, $A(3, 4)$, $B(4, -3)$ がある。このとき、次の問いに答えよ。

問1 $\overrightarrow{OX} = (\cos \theta)\overrightarrow{OA} + (\sin \theta)\overrightarrow{OB}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)

をみたす点 X のえがく図形を図示せよ。

問2 点 X が問1の図形上を動き、 t が0でないすべての実数を動くとき、

$$\overrightarrow{OY} = \overrightarrow{OA} + \left(t + \frac{1}{t}\right)\overrightarrow{OX}$$

をみたす点 Y が動く範囲を図示せよ。

第4問 座標平面上の原点 O を中心とする円に内接する一辺 $\sqrt{3}$ の正三角形 ABC がある。円周上に点 D を線分 OD と AC が交わり、かつ $\triangle ACD$ の面積が最大となるようにとる。 OD と x 軸とのなす角を θ とし、4点 A, B, C, D のそれぞれの x 座標の和を X , y 座標の和を Y としたとき、次の問いに答えよ。

問1 $\triangle ACD$ の面積を求めよ。

問2 X を θ を用いて表せ。

問3 θ がどんな値をとっても、 $X^2 - Y^2$ は一定であることを示し、その値を求めよ。

問4 $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ のとき、 $3X + 4Y$ の最大値と最小値を求めよ。

第5問 座標平面上に2点 $A(1, 0)$, $B(-3, 0)$ がある。点 $P(x, y)$ が半円 $x^2 + y^2 = 4$ ($y \geq 0$) の上を動くとき、 $PA + PB$ の最大値を求めよ。

第6問 $y = x^3 - 3x$ で表される曲線を A とし、 $y = kx$ (k は定数) で表される直線を B とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 関数 $y = x^3 - 3x$ の極値を求め、A の概形を図示せよ。

問 2 曲線 A と直線 B が異なる 3 点で交わるためには、定数 k はどのような範囲にあればよいか。

問 3 k が問 2 で求めた範囲にあるとき、曲線 A と直線 B により囲まれた部分の全面積 S を k の関数として表せ。また、この関数のグラフをかけ。

第7問 a を正の定数とし、曲線 C が媒介変数 θ を用いて

$$x = a \cos^3 \theta, \quad y = a \sin^3 \theta \quad (0 \leq \theta \leq 2\pi)$$

で表されている。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 曲線 C の概形をえがき、C 上の点 (α, β) における接線を表す式を求めよ。ただし、点 (α, β) は座標軸上にないとする。

問 2 曲線 C の全体の長さ L を求めよ。