

令和4年度入学者選抜学力検査問題

前期日程

- 13時00分——14時30分 地域デザイン科学部志願者
建築都市デザイン学科，社会基盤デザイン学科を志願した者
- 13時00分——14時30分 工学部志願者
基盤工学科を志願した者
- 13時00分——14時30分 農学部志願者
生物資源科学科，農業環境工学科，農業経済学科，
森林科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，「3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。
5. 所定の解答欄以外の場所に書かれた解答は採点しない。
6. すべての問題を解答すること。
7. 計算用紙は別に配付しないので，問題冊子の余白を使うこと。

第1問 平面上の平行四辺形 OACB において、辺 AC の中点を M とする。辺 OA の長さが 8、辺 OB の長さが 6、線分 BM の長さが 7、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ 、 $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とするとき、次の問いに答えよ。

問1 \overrightarrow{BM} を \vec{a} と \vec{b} を用いて表せ。

問2 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の値を求めよ。

問3 平行四辺形 OACB の面積 S を求めよ。

問4 平行四辺形 OACB の周および内部にある点 P が

$$\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{BP} + \overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OP} \geq 60$$

を満たしながら動くとき、点 P の存在範囲の面積 T を求めよ。

第2問 原点を O とする座標空間に、4 点 $P(p, 0, 0)$ 、 $P'(-p, 0, 0)$ 、 $Q(0, q, 0)$ および $R(0, q, 1)$ をとる。ただし、 $p > 0$ 、 $q > 0$ とし、線分 PQ の長さを 1 とする。線分 OQ 上の点 $M(0, t, 0)$ を通り、 zx 平面に平行な平面と、線分 PQ、 $P'Q$ 、OR の共有点をそれぞれ A、B、C とする。次の問いに答えよ。

問1 線分 AB の長さを、 p および t を用いて表せ。

問2 $0 < t < q$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積 S を、 p および t を用いて表せ。

問3 M が O から Q まで動くとき、 $\triangle ABC$ が通過する部分の体積 V を、 p の関数として求めよ。

問4 問3 の V を最大とする p と、そのときの V の値を求めよ。

第3問 原点を O とする座標平面上の曲線 $y = \sqrt{2x-8}$ を C とし、点 $A(0, -1)$ を通る傾き m の直線を l とする。次の問いに答えよ。

問1 曲線 C の概形をかけ。

問2 曲線 C と直線 l の共有点の個数を求めよ。

問3 曲線 C と直線 l が、不等式 $y > 0$ の表す領域内に、異なる2つの共有点 P, Q を持つ場合を考える。ただし、 P の x 座標は Q の x 座標より小さいとする。直線 l と x 軸の交点を B とし、 P から x 軸に下ろした垂線の足を R とするとき、 $\triangle BRQ$ の面積 S を、 m を用いて表せ。

問4 問3で、 $\triangle OAB$ の面積を T とする。 $S+T$ を最大にする m と、そのときの $S+T$ の値を求めよ。