

令和7年度

新潟大学理学部第3年次編入学試験

自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

筆記試験問題（数学・小論文）

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部、解答用紙5枚、下書き用紙1枚
3. 問題は全部で数学1題、小論文1題あります。2題全て解答して下さい。解答は指定された解答用紙に記入して下さい。各解答用紙に受験番号を記入して下さい。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。

I. 数学に関する以下の問い 1 ～ 3 に答えよ。

1. 以下の $a \sim c$ の関数 $y_1 \sim y_3$ の最大値を求めよ。必要であれば次の公式を用いよ。

加法定理： $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$

a. $y_1 = 3x^3 - 4x + 2 \quad (-1 < x < 1)$

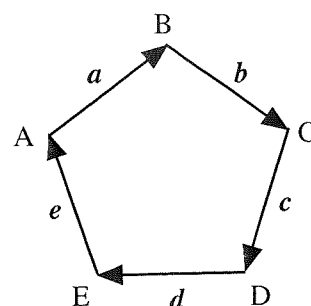
b. $y_2 = e^{-2x} - e^{-3x} + 2 \quad (0 < x < \infty)$

c. $y_3 = 2\sin\theta - \sin 2\theta \quad (0 < \theta < \pi)$

2. 正五角形 $ABCDE$ を考える。正五角形の各辺を下图に示すようにベクトル a, b, c, d, e とし、正五角形の対角線の長さが辺の長さの λ 倍 ($\lambda > 0$) であるとする。このとき、以下の $a \sim c$ に答えよ。

a. 下の4つのベクトル方程式 (1)～(4) における、係数 $a_1 \sim a_4, b_1 \sim b_4$ を求めよ。ただし、 λ はそのまま用いてよい。

$$\left\{ \begin{array}{ll} c + d + e = a_1 a + b_1 b & (1) \\ c + d = a_2 a + b_2 b & (2) \\ d + e = a_3 a + b_3 b & (3) \\ \lambda d = a_4 a + b_4 b & (4) \end{array} \right.$$



b. 連立ベクトル方程式を解き、 λ の値を求めよ。

c. ベクトル c をベクトル a およびベクトル b を用いて表せ。

3. 1 から 4 までの整数のいずれか 1 つが書かれたカードが、奇数の数字が書かれたカードは 1 枚ずつ、偶数の数字が書かれたカードは 2 枚ずつ、合計 6 枚ある。この 6 枚のカードの中からカードを 1 枚引き、書いてある数を X とする。このとき、a および b に答えよ。

a. 確率変数 X の期待値および分散を求めよ。

b. 確率変数 X をもとに、 $Y = 3X + 5$ を計算する。このとき、確率変数 Y の期待値および分散を求めよ。

Ⅱ. 大気や水の中で起こる物質循環に関する以下の問い1および2に答えよ。

1. 大気中の二酸化炭素濃度と海水中での生物生産についての以下の文章を読み、a および b に答えよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

(坂田昌弘編，磯部友彦他著，環境化学，講談社，(2015)，pp.79-83 を改変)

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

- a. 図1は、現在の大気粉じんの降下量の分布を示している。この図を用いて、下線部 (ア) に示すように、南極海がほかの HNLC 海域よりも強い鉄制限の状態にある理由を 100 字以内で説明せよ。
- b. 図2は過去42万年の大気粉じん濃度、大気中二酸化炭素濃度、気温偏差を示したものである。すべての図と説明文の内容から、大気中の二酸化炭素濃度が図2に示されるように大きく変化する理由を生物生産の点から考え、150 字以上 220 字以内で説明せよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

(坂田昌弘編，磯部友彦他著，環境化学，講談社，(2015)，p.83 を改変)

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

(坂田昌弘編，磯部友彦他著，環境化学，講談社，(2015)，p.77 を改変)

2. 河口域で生じる化学成分の組成変化に関する次の文章を読み、a およびbに答えよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

(日本地球化学会監修，松久幸敬他著，地球化学概説，培風館，(2005)，pp.226-227 を改変)

- a. 下線部 (イ) について，河川水中に溶けているある化学成分が，懸濁物質に影響されずに河口域において海水と混合される場合，成分の濃度変化は図3の直線①にしたがって変化する。その理由を120字以内で説明せよ。
- b. 図3の破線②に示す濃度変化は，どのような影響がある場合に生じるか。自身の考えを120字以内で説明せよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。