

平成28年度  
教科・領域教育専攻自然系コース(数学)  
試験問題表紙

解答上の注意

1. 表紙1枚, 問題用紙2枚(数学教育の分野1枚, 数学の分野1枚), 解答用紙2枚があるかどうかを確認のこと。
2. 数学教育の分野または数学の分野のうちから1分野を選択し解答すること。
3. 選択した1分野を, 解答用紙1枚目にある選択受験分野表の分野欄に○印を入れて示すこと。
4. 選択した分野の全ての問題に解答すること。
5. 全ての解答用紙の受験番号欄に受験番号を必ず記入すること。
6. 解答が解答用紙の表面に書ききれない場合は裏面につづけて記入すること。
7. 試験終了後は解答用紙のみを回収するので, 解答用紙以外は持ち帰ること。

教科・領域教育専攻自然系コース(数学) 試験問題

問題用紙全2枚(その1)

[数学教育の分野]

問題 1 小学校で学ぶ0以上の数の加法と中学校で学ぶ正負の数の加法の関連を説明せよ。

問題 2 次の(1),(2),(3)から2つを選び説明せよ。

- (1) 累積度数
- (2) 正接
- (3) アクティブ・ラーニング

[数学の分野]

問題 1  $n$  を自然数とし, 関数  $f(x)$  を  $f(x) = \begin{cases} x^{n+1} & (x \geq 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$  で定義する。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1)  $\int_{-1}^1 (x - f(x)) dx$  を求めよ。
- (2) 第  $n$  次導関数  $f^{(n)}(x)$  を求めよ。
- (3)  $f^{(n)}(x)$  は  $x = 0$  で微分可能でないことを示せ。

問題 2 実数を成分とする3次元数ベクトル  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3)$ ,  $\mathbf{b} = (b_1, b_2, b_3)$  に対し, それらの外積  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  を

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (\alpha, \beta, \gamma)$$

で定義する。ここで,

$$\alpha = \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix}, \quad \beta = \begin{vmatrix} a_3 & a_1 \\ b_3 & b_1 \end{vmatrix}, \quad \gamma = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$$

である。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1)  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{b} \times \mathbf{a}$  を示せ。
- (2)  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  は  $\mathbf{a}$  と直交することを示せ。
- (3) ベクトル  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  のなす角を  $\theta$  とすれば,  $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}|\sin\theta$  となることを示せ。ここで  $|\cdot|$  はベクトルの大きさを表す。