

2019年度^①春_秋中間試験問題・解答

試験実施日 2019 年 6 月 6 日 2 時限

出題者記入欄

試験科目名 <u>ベクトル解析</u>		出題者名 <u>佐藤 弘康</u>	
試験時間 <u>60</u> 分	平常授業日 <u>木</u> 曜日 <u>2</u> 時限		
<p>持ち込みについて 可 <input checked="" type="radio"/> 不可 <input type="radio"/> 可、不可のいずれかに○印をつけ 持ち込み可のものを○で囲んでください</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>教科書・参考書・ノート(手書きのみ・コピーも可)・電卓・辞書 その他 ()</p> </div>			
<p>本紙以外に必要とする用紙 解答用紙 <u>0</u> 枚 計算用紙 <u>0</u> 枚</p>			
通信欄			

受験者記入欄

学 科	学 年	学 籍 番 号				氏 名
		1	⋮		⋮	

採点者記入欄

採 点 欄	評 価

1 ベクトル $\mathbf{a} = i + 2j + 3k$ と $\mathbf{b} = (c-2)i - 2j + (1-c)k$ に対して, 次の問に答えなさい. 【各 3 点】

(1) \mathbf{a} と平行な単位ベクトルをすべて答えなさい. ただし, 「 \mathbf{a} と平行なベクトル」とは, \mathbf{a} のスカラー倍として表されるベクトルのことである.

(2) $c = 1$ のとき, \mathbf{a} と \mathbf{b} のなす角 θ は鋭角か, 直角か, 鈍角か判定しなさい.

(3) \mathbf{a} と \mathbf{b} のなす角が直角となるような c の値を求めなさい.

(4) $c = 3$ のとき, \mathbf{a} と \mathbf{b} の外積 $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ を求めなさい.

2 ベクトル関数 $\mathbf{A}(t) = t\mathbf{i} - \mathbf{j} + \frac{1}{t}\mathbf{k}$ の $t = 1$ から $t = 2$ までの定積分を求めなさい. 【3 点】

3 次の (1)~(10) の空欄に当てはまる最も適切なものを

(ア) スカラー (イ) スカラー場 (ウ) 0 (スカラー)
(エ) ベクトル (オ) ベクトル場 (カ) 0 (零ベクトル)
(キ) 一般には定義不可能

の中から選びなさい. ただし, ここで「ベクトル (場)」という場合は, 3 次元空間における空間ベクトル (場) を指すものとする. 【各 1 点】

(1) 2 つのベクトルの内積は, である.

(2) 2 つのベクトルの外積は, である.

(3) スカラー場の勾配は, である.

(4) スカラー場の発散は, である.

(5) スカラー場の回転は, である.

(6) ベクトル場の勾配は, である.

(7) ベクトル場の発散は, である.

(8) ベクトル場の回転は, である.

(9) 2 つのベクトル場の内積は, である.

(10) スカラー場の勾配の回転は, である.

4 スカラー場

$$\varphi(x, y, z) = x^2y - xz + \log y$$

とベクトル場

$$\mathbf{A}(x, y, z) = (2xy^2 - yz)\mathbf{i} + (x^2y + 1)\mathbf{j} - xy\mathbf{k}$$

に対し、次の問に答えなさい。【各3点】

(1) φ の勾配を求めなさい。

(2) φ の勾配の発散を求めなさい。

(3) \mathbf{A} の回転を求めなさい。

(4) \mathbf{A} の回転の発散を求めなさい。

(5) ベクトル場 $\varphi\mathbf{A}$ の回転を求めなさい。ただし、 $\varphi\mathbf{A}$ は、点 $P(x, y, z)$ に対し、 $\mathbf{A}(x, y, z)$ の $\varphi(x, y, z)$ 倍を対応させるベクトル場である。

