

01 ガイダンス

学籍番号	氏名
------	----

I. ベクトルの基礎

【大きさ】ベクトル $\mathbf{A}:(A_x, A_y, A_z)$ とするとき、 \mathbf{A} の長さは？

$$A \text{ の長さ} = |\mathbf{A}| = \boxed{}$$

【内積 1】2 つのベクトル $\mathbf{A}:(A_x, A_y, A_z)$ と $\mathbf{B}:(B_x, B_y, B_z)$ とするとき、内積 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ は？

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = \boxed{}$$

【内積 2】2 つのベクトル \mathbf{A} と \mathbf{B} のなす角を θ とするとき、内積 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ は？

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = \boxed{}$$

【内積 3】2 つのベクトル \mathbf{A} と \mathbf{B} が直交するとき、内積 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ は？

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = \boxed{}$$

【単位ベクトル 1】単位ベクトルの長さは？ = $\boxed{}$

【単位ベクトル 2】 x 軸方向の単位ベクトルを \mathbf{i} 、 y 軸方向の単位ベクトルを \mathbf{j} 、 z 軸方向の単位ベクトルを \mathbf{k} とするとき、

$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{i} = \boxed{}, \mathbf{j} \cdot \mathbf{j} = \boxed{}, \mathbf{k} \cdot \mathbf{k} = \boxed{}$$

$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{i} = \boxed{}, \mathbf{j} \cdot \mathbf{k} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{j} = \boxed{}, \mathbf{k} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{i} \cdot \mathbf{k} = \boxed{}$$

【単位ベクトル 3】ベクトル \mathbf{A} の方向の単位ベクトルは？【ヒント】単位ベクトルを \mathbf{n} と表すと $\mathbf{n} \parallel \mathbf{A}$ なので、 $\mathbf{n} = k\mathbf{A}$ と置きが単位ベクトルになる条件を計算し、 k を求める。

ベクトル \mathbf{A} の方向の単位ベクトル = $\boxed{}$

【ベクトル表記】ベクトル $\mathbf{A}:(A_x, A_y, A_z)$ を $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ を用いて表すと？

$$\mathbf{A} = \boxed{}$$

【ベクトル演算 1】図 1a のようなベクトル \mathbf{r} と \mathbf{r}' において、 $\mathbf{r}' - \mathbf{r}$ を図示せよ。

【ベクトル演算 2】図 1a においてベクトル $\mathbf{r} + (\mathbf{r}' - \mathbf{r})t$ ($-\infty \leq t \leq \infty$) を図示せよ。

図 1a

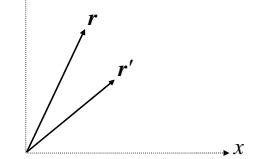
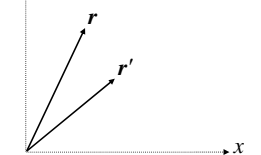


図 1b



II. 複素数の基礎

【虚数】虚数単位 i について

$$i^2 = \boxed{}$$

【オイラーの公式 1】 $e^{i\theta}$ を $\cos \theta, \sin \theta$ で表すと...

$$e^{i\theta} = \boxed{} + i \boxed{}$$

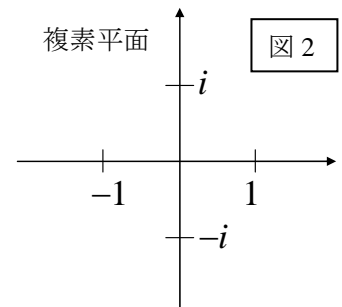
【オイラーの公式 2】 θ が 0 から 2π まで変わるとき $e^{i\theta}$ ($\theta: 0 \rightarrow 2\pi$) の値を図 2 に図示すると・・・。

【オイラーの公式 3】 $e^{i\frac{\pi}{2}}, e^{i\pi}, e^{i\frac{3\pi}{2}}, e^{2i\pi}$ を図 3 に図示すると・・・。

【オイラーの公式 4】 $e^{2i\theta} = (e^{i\theta})^2$ より $\cos 2\theta, \sin 2\theta$ を $\cos \theta, \sin \theta$ で表すと

$$\cos 2\theta = \boxed{}$$

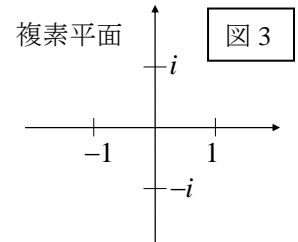
$$\sin 2\theta = \boxed{}$$



【回転】 $z' = e^{i\theta}z$ のとき、 $z' = x' + iy'$ と $z = x + iy$ とオイラーの公式を用い

$$x' = \boxed{}$$

$$y' = \boxed{}$$



【複素共役】 $z = x + iy$ のとき複素共役 z^* (或いは、 \bar{z}) は？

$$z^* = \boxed{}$$

【実数条件】 複素数 z が実数であるとき、 z^* を用いて表すと？

$$z = \boxed{}$$

【実部・虚部】 $x + iy = (1 + 2i)^2$ のとき

$$x = \boxed{}, \quad y = \boxed{}$$

【方程式の解】 3 次方程式： $z^3 = 1$ の 3 つの解は？ (【ヒント】 $1 = e^{2i\pi} = e^{4i\pi}$ を用いると良い)

Ⅲ.関数の基礎

【微分】 以下の微分を求めよ

$$\frac{dx^3}{dx} = \boxed{}, \quad \frac{d\sqrt{x}}{dx} = \boxed{}$$

$$\frac{d \sin \theta}{d\theta} = \boxed{}, \quad \frac{d \sin 3\theta}{d\theta} = \boxed{}$$

【全微分・偏微分】 $x(t) = \frac{1}{2}at^2, v(t) = at$ のとき、 $f(x, v) = Ax^2 + Bv$ の微分を求めよ。

$$\frac{df(x, v)}{dt} = \boxed{}, \quad \frac{\partial f(x, v)}{\partial x} = \boxed{},$$

【テーラー展開】 $f(x)$ の $x=0$ でのテーラー展開 (マクローリン展開) を完成せよ。

$$f(x) = f(0) + f'(0) \boxed{} + \boxed{} x^2 + \cdots \left(f'(0) = \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x=0} \right)$$