

力学1 演義 問題 第1回

1. \mathbf{v} を z 軸の正の方向向きで大きさが1のベクトル、 \mathbf{w} を xy 平面上で x 軸の正の方向から 45° の向きで大きさが1のベクトルとする。

(a) \mathbf{v} 、 \mathbf{w} をそれぞれ成分表示せよ。

(b) $\mathbf{v} + \mathbf{w}$ の大きさを求めよ。

2. $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ をベクトルとし、 \cdot は内積 (スカラー積)、 \times は外積 (ベクトル積) を表す。次の式を示せ。

(a) $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = (\mathbf{a} \cdot \mathbf{c})\mathbf{b} - (\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})\mathbf{c}$

(b) $\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = \mathbf{b} \cdot (\mathbf{c} \times \mathbf{a})$

3. 質点が振動していて、その時刻 t における位置 $\mathbf{r}(t)$ が

$$\mathbf{r}(t) = (a \sin \omega t, a \cos \omega t, bt)$$

と表されている。ただし、 a, ω, b は定数である。この質点の時刻 t における速度、および加速度を求めよ。また、質点の質量を m として、この質点に働く力を求めよ

4. 空間内を質量 m の質点が鉛直下向きに一定の重力を受けて運動している。鉛直上向きを z 軸にとり、重力加速度を g とする。時刻 t での質点の位置を $\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$ とする。

(a) この質点の運動方程式を書け。

(b) 時刻 0 での位置と速度をそれぞれ $\mathbf{r}(0) = (0, 0, 0)$, $\dot{\mathbf{r}}(0) = (v_0, 0, 0)$ としたとき、時刻 t での位置を求めよ。

注意

- 毎回必ずレポート用紙、ホッチキスを持参すること。
- 力学の教科書、参考書、講義ノート等を持参すること。
- 問題等は、

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~yamaguch/j/class.html>

にも置いておく。