

問1 直交座標の原点 O を始点とし、 x, y, z 軸上に単位ベクトル i, j, k を3辺とする立方体を考える。 O を始点とし、立方体の yz 平面上にある対角線を \mathbf{a} 、 zx 平面上にある対角線を \mathbf{b} 、 xy 平面上にある対角線を \mathbf{c} とする。

(1) $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$ を求めよ。

(2) \mathbf{a} 方向に 2 kgf、 \mathbf{b} 方向に 4 kgf、 \mathbf{c} 方向に 3 kgf の力がそれぞれ作用している時、これらの合力を求めよ。

問2 次の問題に答えよ。

(1) $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}| = |\mathbf{c}| = 1$ かつ $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c} = \mathbf{0}$ のとき、 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$, $\mathbf{b} \cdot \mathbf{c}$, $\mathbf{c} \cdot \mathbf{a}$ を求めよ。
($\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}$ は、 \mathbf{p} と \mathbf{q} の内積を表す。)

(2) ベクトル \mathbf{a} とベクトル \mathbf{b} が直交する必要十分条件は、 $|\mathbf{a} + \mathbf{b}|^2 = |\mathbf{a}|^2 + |\mathbf{b}|^2$ であることを示せ。

問3 次の問題をベクトルを使って解け。

(1) ひし型の対角線は直交することを示せ。

(2) 平行四辺形の2辺の大きさの2乗の和は、2つの対角線の長さの2乗の和の半分であることを示せ。

(3) ベクトル \mathbf{a} とベクトル \mathbf{b} の張る平行四辺形の面積を求めよ。

! 大学に入ると安くても二~三千円の本を指定図書・参考図書として紹介される。是非、図書館などで多くの類書を手に取り、自分にあったものを購入されることを勧める。本演習で最初に取り扱うベクトル解析やテンソル解析は、高校では十分に教わって来ていなかったにもかかわらず、大学では足早に進んでしまう重要な概念である。私が皆さんと同じ時期に勧められた本は、

ベクトル解析要論, 青木利夫 著, 培風館 (同著者による詳解付きの演習本もあり)
テンソル解析, 田代嘉宏 著, 裳華房 (←広大名誉教授)

である。専ら3次元ベクトルまでを取り扱っているが、概念を平易に解説している。

レポート問題（2） 中島班 2007/4/16

A4 レポート用紙に解答を記入すること。学生番号、名前を記入し、2枚以上の時は必ず左上をホッチキスで止めて提出のこと。小テスト直後に回収します。

- Q1 下図のように、質点を投射角 θ 、初速度 v_0 で発射した。発射点より a だけ離れた地点に b の幅の穴がある。この穴に入る θ と v_0 の範囲を、 θ と v_0 を軸としたグラフに示せ。なお、重力加速度を g とする。

