

小テスト (5分程度)

問題 三辺を $2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$, $3\mathbf{j}$, $\mathbf{i} + \mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ とする平行六面体の体積を求めよ。

体得すべきこと

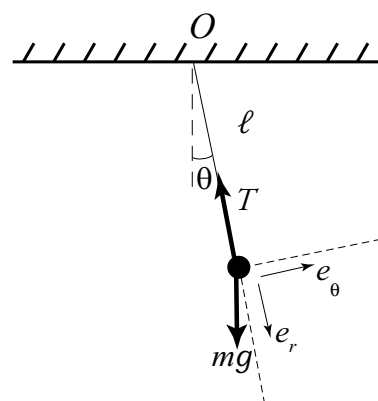
- ベクトルを積分するとはどういうことか？
- 二次元極座標で運動方程式を書こう。

問1 \mathbf{a}, \mathbf{b} を定ベクトルとするとき、次の積分を求めよ。

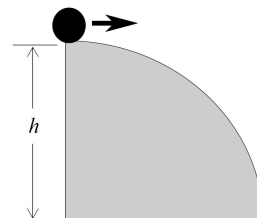
(1) $\int (\mathbf{a}t + \mathbf{b}) dt$	(2) $\int \mathbf{a} \cos t dt$	(3) $\int \left(\mathbf{r} \cdot \frac{d\mathbf{s}}{dt} + \frac{d\mathbf{r}}{dt} \cdot \mathbf{s} \right) dt$
(4) $\int \mathbf{r} \cdot \frac{d\mathbf{r}}{dt} dt$	(5) $\int 2 \frac{d\mathbf{r}}{dt} \cdot \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2} dt$	(6) $\int \left(\frac{1}{r} \frac{d\mathbf{r}}{dt} - \frac{d\mathbf{r}}{dt} \cdot \frac{\mathbf{r}}{r^2} \right) dt$

問2 図のように、軽くて一定の長さ ℓ の糸を天井からつるし、先端に質量 m のおもりをつけて鉛直面内で揺らした。重力加速度を g 、糸の張力を T とし、以下の設問に答えよ。(単振り子)

- (1) 糸の張力を T とし、おもりに対する運動方程式をデカルト座標で書き下せ。
- (2) 振動の中心 O を原点とする二次元極座標 (r, θ) を用いて、動径方向 (\mathbf{e}_r 方向) および経度方向 (\mathbf{e}_θ 方向) の運動方程式を示せ。



問3 図のように、質量 m の物体を半径 h の $1/4$ 円弧の上端から水平右方向にゆっくりと滑らせる。水平面から角度を θ として、この物体の運動を記述する運動方程式を二次元極座標を用いて表せ。



問4 まず指定教科書 第2章 §2.6 を読んで下さい¹。p.26 には、空気抵抗があるときの落下運動について、時間と速度の関係がグラフで示してある。

(1) 4本の曲線はそれぞれどのような運動をさせているか答えよ。

(2)* パソコンが使える人は、この4本に対応する運動について、物体の位置 y と時間との関係をグラフにしてみることに²。

中間テスト

6/1 は中間テストです。今日までの範囲から出題します。よく復習しておくように。

5/25 は中島が高エ研 (<http://www.kek.jp/>) に出張のため休講です。レポートは提出は通常どおり 5/22 までに提出して下さい。

¹ 6/8 以降はそれを前提に演習が進みます。

² Excel を使って描かせるほかに、フリーのグラフソフトを使ってグラフ作成もできる。私は、Sma4Win というフリーソフトを使っている。

