

## 初等物理学 I

問1. いろいろな関数の性質

$$\left(\frac{dF(G(x))}{dx} = \frac{dF(G)}{dG} \frac{dG}{dx}, (yz)' = y'z + yz', \frac{dy}{dx} = \frac{1}{dx/dy}\right) \text{に注意。}$$

また、常用対数  $\log_{10} x$  を  $\log x$ , 自然対数  $\log_e x$  を  $\ln x$  (**log natural**) と表記します)

イ. 次の関数のグラフの概略を書け。

a)  $y = (x+1)^2$       b)  $y = \sin x$       c)  $y = \tan x$       d)  $y = \log x$       e)  $y = e^x$

ロ. 次の関数を  $x$  について微分せよ。

a)  $y = x^2$       b)  $y = \cos x$       c)  $y = (ax^2 + bx + c)^2$       d)  $y = (x + a)^n$   
e)  $y = e^{-x}$       f)  $y = \log x$       g)  $y = \frac{\sin x}{x}$

ハ. 次の関数を  $x$  について積分せよ。(積分定数を忘れずに)

a)  $x$       b)  $ax^2 + b$       c)  $\cos x$       d)  $e^{-x}$       e)  $\frac{1}{x}$

ニ.  $x, y$  平面内のベクトル  $\mathbf{a} = (a_x, a_y, 0)$  と  $\mathbf{b} = (b_x, b_y, 0)$  がある。以下の演算結果をベクトルの成分を用いて表せ。

a)  $\mathbf{a} + \mathbf{b}$       b) (ベクトルの内積)  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$       c) (ベクトルの外積)  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

問2. 時速80kmで走っている電車内でコインを鉛直上方に放り上げる。コインが手の高さまで戻ってくる間に1秒間経過した。

- ①その間に電車は何m進むか。
- ②コインは電車から離れたのに、なぜ電車の進む方向と反対方向に置いてきぼりにされない(飛んでいってしまわない)で、また手の上に落ちてくるのか理由を説明せよ。
- ③宙に浮いている間、コインに働く力は何か?

問3. 電車がカーブを曲がる時に、車内の人や物は、

- ①なぜカーブの外側方向に倒れそうになるのか。
- ②円軌道を描いて飛んでいるスペースシャトル内では壁に押し付けられることは無い。電車内と違う理由を記しなさい。

問4. 水面上を笹の船がまっすぐ進むときに、その進路を直角の方向に変えたい。①どちらの方向から船に風を当てたらよいか。また、②その理由は何か。

- イ. 進路に直角な方向に吹く      ロ. 進路の斜め後方から吹く  
ハ. 進路の斜め前方から吹く      ニ. 進路の真っ正面から吹く

● 高校で履修した理科科目 (物理I、化学I、等々)

講義の情報 (プリント、連絡、課題、等) は、以下のサイトを参照して下さい。

<http://kem3.com/esrp/lecture/>

<http://spinman.phys.se.tmu.ac.jp/lecture/>