2015年度　物理数学演習　レポート課題　提出期限1月22日　提出場所　理学部事務室

1. 次の1階微分方程式の一般解を求めること。

(1) $\dfrac{dy}{dx}=x\left(2-y\right)$　　(2) $\left(x+y\right)+\left(x-y\right)\dfrac{dy}{dx}=0$　　(3) $y'-\dfrac{2xy}{x^2+1}=4x$

(4) $y'+\dfrac{y}{x}=3\sqrt{x}$

2. 次の2階微分方程式の一般解を求めること。

(1) $y''-y'=\dfrac{e^x}{1+e^x}$　　(2) $y''-2y'+y=\dfrac{e^x}{\sqrt{x}}$　　(3) $y''-4y'+4y=\dfrac{xe^{2x}}{x^2+1}$

(4) $y''+6y'+9y=12x^2e^{-3x}\log x$

3. 磁場中での荷電粒子の運動について、次の問題を解きなさい。

$x-y$平面上で運動する電荷qクーロン$(q>0)$の荷電粒子の位置座標および速度成分をそれぞれ(x,y)および(v_x,v_y)とする。z軸方向を向く磁場Bが存在するとき、荷電粒子の運動は次の連立微分方程式で与えられる。この微分方程式を指定された初期条件の下で解き、どのような運動を行うか説明しなさい。

(1) $\mathrm{m}\frac{dv_x}{dt}=qv_yB$　　(2) $\mathrm{m}\frac{dv_y}{dt}=-qv_xB$　　(3) $\frac{dx}{dt}=v_x$　　(4) $\frac{dy}{dt}=v_y$

初期条件　$t=0$ で $v_x=0$ $v_y=v_0$　および　$x=-a\ (a>0)$　$y=0$

ヒント：先に(1)と(2)を連立させて、v_xとv_yを時間の関数として求め、次にその解を用いて(3)および(4)からxとyを時間の関数として求める。運動の軌跡を求めるために、xとyとの関係を、tを消去することで求める。