2005年度冬学期　振動波動論　レポート課題(2)（担当：加藤雄介）　2005.11.01

提出先：加藤雄介（16号館3階301B号室)
〆切り：11月15日（火曜日）18:30（厳守）
なおレポート課題についての注意は（http://maildbs.c.u-tokyo.ac.jp/~ykatoh/から加藤→講義→振動波動論（火曜日クラス））を参照のこと。

第1問　2階線形同次方程式の一般解 以下の微分方程式の、基本解と一般解を求めよ.

$$3\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}+7\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}+2y=0 \tag{1}$$

$$\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}-2\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}+y=0 \tag{2}$$

$$\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}+\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}+y=0 \tag{3}$$

第2問　2階線形非同次方程式の特解 以下の微分方程式の特解（積分定数を含まない解）を求めよ.

$$\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}+5\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}+6y=\exp x \tag{4}$$

$$\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}+5\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}+6y=\cos x \tag{5}$$

第3問　強制振動の微分方程式の別解とインピーダンス 講義ノート1-24,25では、

$$\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}t^2}+2\kappa\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}+\omega_0^2y=f\cos\omega t \tag{6}$$

のとりあえずの解（＝特解）を５つのステップにわけて求めた。ここでは別の手順で以下のように解く。まず(6)の代わりに、

$$\frac{\mathrm{d}^2\tilde{y}}{\mathrm{d}t^2}+2\kappa\frac{\mathrm{d}\tilde{y}}{\mathrm{d}t}+\omega_0^2\tilde{y}=f\exp(\mathrm{i}\omega t) \tag{7}$$

を考える. (7)の解は一般には複素関数である。

1. (7)の解、$\tilde{y}$の実部$\mathrm{Re}(\tilde{y})$は(6)を満たすことを示せ.
2. $\tilde{y}=B(\omega)\exp(\mathrm{i}\omega t)$とおき、(7)に代入し、$B(\omega)$を求めよ.
3. $\mathrm{Re}(B(\omega)\exp(\mathrm{i}\omega t))$を求めよ（これが、(6)の解になっている）.

注：このように、振動系の問題は、三角関数$\cos\omega t,\quad \sin\omega t,$を直接使うより、$\exp(\mathrm{i}\omega t)$に対する応答を考え, その後、実部や虚部を取るという手順を採ると便利なことが多い。

第4問 講義内容や進め方についての要望や意見、苦情があれば述べよ.