流体力学Ⅰ演習　(2012.7.9)　提出の必要はありません　　学籍番号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　名前＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

管路内の流れと損失

１　層流の場合管摩擦係数は $\lambda = 64 / Re$ で表される．内径 50[mm]，長さ 100[m]の管路により 12[L/min]の油を輸送するとき，①レイノルズ数，②損失ヘッド，③長さ 100[m]での圧力損失，④平均圧力勾配を求めよ．ただし，液体の密度は 900 [kg/m^3]，粘度は 0.02 [Pa･s]とする．

２　円管内の速度分布について，乱流の場合と層流の場合について書き，その特徴を述べよ．なお，速度分布の違いが分かるように，無次元化し比較せよ．

３　ムーディ線図を書き，その特徴を述べよ．

４　同じ断面積，同じ長さを持つ円管と正三角形断面の管を流れる乱流において，管摩擦損失ヘッドが等しければ，流量比 Q_2 / Q_1 はいくらか．ただし，両者の管摩擦係数は等しいものとし，円管を流れる流量を Q_1，三角形断面を持つ管を流れる流量を Q_2 とする．

物体まわりの流れ

５－１　摩擦抗力，圧力抗力の定義式を書き，その意味を説明せよ．

５－２　抗力，揚力の定義式を書け．

６　円柱まわりの流れ

６－１　Re 数に対する抗力係数の概略をグラフで示せ．（縦軸：抗力係数，横軸：Re 数）

６－２　3 点程度，特徴的な流れ場について図示し，そのおおよその Re 数と特徴を述べよ

７　流れ方向投影面積が $S = 0.01$ m^2，抗力係数が $C_D = 0.48$ の物体を一様な水流中において，抗力を測定したところ $D = 6$ N であった．このときの流速を求めよ．また空気流で同様の実験を行い同じ抗力 D を発生させるために必要な流速を求めよ．ただし，水の密度は 1000 [kg/m^3]，空気の密度は 1.2 [kg/m^3]とする．

８　マグナス効果について説明せよ