

答 案 用 紙

(2006 年 月 日)

科 目 名	担当者	学 科	学 年	番 号	氏 名	採 点
流れ学 I 及演習 粘性流体の力学 (1)		機械工	年	—		

以下の問題において、明記されていない流体の粘度、動粘度は教科書で調べること。

問題 1 常温での粘度が水よりも大きいと思われる流体を 2 つ挙げよ。(各 5 点)

問題 2 ニュートン流体とはどのような流体か、簡潔に記せ。(10 点)

問題 3 Which of the following ratios is correct in providing a physical meaning for the Reynolds number, Re ? (10 points)

(1) $Re = \frac{\text{buoyant forces}}{\text{inertial forces}}$

(2) $Re = \frac{\text{viscous forces}}{\text{inertial forces}}$

(3) $Re = \frac{\text{drag forces}}{\text{viscous forces}}$

(4) $Re = \frac{\text{inertial forces}}{\text{viscous forces}}$

問題 4 以下の流れのレイノルズ数を求めよ。(各 5 点)

(1) プロ野球投手の投球。球速は 140 km/h とする。(公認球の直径は約 72 mm)

(2) イルカが遊泳するときの流れ (体長約 2 m, 遊泳速度約 10 m/s)

問題 5 層流と乱流の違いを簡潔に説明せよ。(10 点)

(裏に続く)

問題 6 高速道路を 100 km/h で走る自動車 (全長 4.4 m) のまわりの流れを, 縮小模型を用いた実験で再現したい。以下の問いに答えよ。(各 10 点)

(1) 実際の流れと縮小模型での実験で流れの様子を相似にするためには, どのようにすればよいか説明せよ。

(2) 実車のレイノルズ数を求めよ。

(3) この自動車の 1/5 模型を作成し, 空気中で実験する。模型車両まわりの流れの様子を実車と合わせるためには, 流速をいくりにすればよいかを求めよ。

(4) 同じ模型を用いて水中で実験する。模型車両まわりの流れの様子を実車と合わせるためには, 流速をいくりにすればよいかを求めよ。

問題 7 自動車のエンジンのピストンとシリンダの間には潤滑油が入れてあり, ピストンが運動するとせん断応力が発生する。高速走行を目的としたレーシングカーでは, 回転数を上げるため, ショートストローク (ピストンが往復運動する振幅 (行程) を短くすること), 多気筒化によって性能向上を図っている。回転数が同じであれば, ショートストロークがロングストロークと比べて有利になる理由を, 壁面せん断応力の観点から説明せよ。(10 点)