

# 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 流体抵抗と翼		機械工	年	-		

問題 1 以下の条件の自動車が時速 100 km で走行しているときの空気抵抗の大きさを求めよ。(各 10 点)

(1) 投影面積  $2.2 \text{ m}^2$  , 抵抗係数 0.25

(2) 投影面積  $7.11 \text{ m}^2$  , 抵抗係数 1.80

問題 2 2006 年 FIFA ワールドカップのブラジル代表・ジュニーニョペルナンブカノ選手は、ボールをほとんど回転させずに蹴るシュートを得意としている。このシュートはゴール直前で急に減速し落ちる。野球のナックルボールも同様の原理である。無回転のボールが急に減速する理由を、境界層の剥離の観点から説明せよ。(10 点)

問題 3 抵抗係数  $C_D = 0.60$  , 投影面積  $A = 1.8 \text{ m}^2$  のレーシングカーを速度 300 km/h で走らせるのに必要なエンジン馬力を計算したい。以下の問いに答えよ。

(1) この車が 300 km/h で走行しているとき、車体にはたらく空気抵抗の大きさを求めよ。(10 点)

(2) この車を 300 km/h で走らせるのに必要な動力を求めよ。(10 点)

(3) 必要なエンジン馬力を求めよ。エンジンの軸出力が車体推進の動力に使われる効率を 0.80 とする。(5 点)

(裏に続く)

問題 4 あるハンググライダーの翼面積は  $14 \text{ m}^2$  , 機体質量は  $33 \text{ kg}$  である。このハンググライダーに体重  $75 \text{ kg}$  のパイロットが  $25 \text{ kg}$  の装備をつけて乗る。揚力係数を  $1.0$  とするとき , 空中を水平に定常飛行するときの飛行速度を求めよ。(15 点)

問題 5 A  $5.0 \text{ cm}$  diameter aluminum sphere is falling in air. Assume that the sphere has a coefficient of drag of  $0.5$ , the density of aluminum is  $2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , and the density of air is  $1.1 \text{ kg/m}^3$ . Answer the following questions.

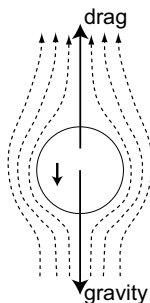


図 1 A falling sphere

(1) Write the equilibrium equation of gravity and drag of the sphere. (10 points)

(2) What is the mass of the sphere? (10 points)

(3) Calculate the terminal velocity of the sphere. (10 points)

(equilibrium: 釣り合い , gravity: 重力)