

熱物質移動論 課題 9

学籍番号 : _____

名前 : _____

提出日 : _____

注意事項

- ・ 課題提出に際しては、この課題をプリントアウトし表紙として使用し提出すること。
- ・ 締切日は、課題を与える際に指示するので、必ず締切日までに提出すること。
- ・ 提出先は、教員研究室（10号館5階）あるいは講義時に提出のこと。
- ・ 遅れて提出したレポートは受け取らない。

1. 乱流におけるエネルギー方程式、式(8.4)を時間平均化の手法を用いて導出しなさい。
2. 20°Cの空気が円管内をレイノルズ数 50000 で流れているとき、レイノルズのアナロジーとプラントルのアナロジーにより求めたヌセルト数を比較しなさい。
3. 20°Cの空気が 2m/s にて一様に流れ、その空気中に直径 30 cmの円柱が置かれている。このときの円柱全表面での平均ヌセルト数を求めなさい。ただし、円柱表面のプラントル数は空気のプラントル数を一致し変化しないものとする。
4. 一様流中に置かれた円柱の局所ヌセルト数は次式にて示される。

$$Nu_x = \frac{h_x d}{\lambda} = 1.14 \sqrt{\frac{u_{\infty} d}{\nu}} \text{Pr}^{0.4} \left[1 - \left(\frac{\theta}{90} \right)^3 \right] \quad (\theta < 90^\circ)$$

θ は円柱最先端からの円周方向への角度で、 $\theta = 0^\circ$ では流速が0となるよどみ点を表す。このとき、 $\theta = 0^\circ \sim 70^\circ$ の平均熱伝達率とよどみ点での熱伝達率の比を求めなさい。

5. 大気圧で温度 100°Cの飽和水蒸気が壁面温度 20°Cの垂直壁面で凝縮するとき、凝縮開始位置から 1mの下流での液膜厚さ、平均熱伝達率、平均ヌセルト数を求めなさい。
6. 右図は、丹頂鶴が睡眠しているときの姿であるが、特徴的なのは睡眠時に1本足で寝ることである。この理由について考えなさい。

