

氏名 \_\_\_\_\_ 学生証番号 \_\_\_\_\_ 成績 \_\_\_\_\_

熱工学 2 (福島担当) 演習 12 (平板の熱伝達)

演習：下記の問に，計算過程を含め答えてください。問題とその解答が分かるように，明記してください。

提出：Teams の課題 (提出期限：別途) ※余白が足りなければ裏面などに過程を書いて良い。但し，スキャンし提出。

問1. 長さが 2m，幅が 1m，表面温度が 50°Cの平板に沿って流体が流れている場合を考える。以下の(1)，(2)についてそれぞれ，伝熱量を求めよ。

- (1) 流体が空気，平板に沿って 1m/s で流れている場合の伝熱量を求めよ。ただし，主流の温度は 30°C，動粘度 $\nu$ は  $2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ，熱伝導率 $\lambda$ は  $0.03 \text{ W}/(\text{mK})$ ，プラントル数は 0.7 とする。
- (2) 流体が水，平板に沿って 1m/s で流れている場合の伝熱量を求めよ。ただし，主流の温度は 49°C，動粘度 $\nu$ は  $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，熱伝導率 $\lambda$ は  $0.6 \text{ W}/(\text{mK})$ ，プラントル数は 7 とする。

平板境界層の平均ヌセルト数は以下の式で与えられる。(プラントル数の条件は無視して用いて良い。)

$$\begin{array}{ll} \text{層流} & Nu = 0.664 Re_L^{1/2} Pr^{1/3} \quad (Pr > 0.6) \\ \text{乱流} & Nu = 0.037 (Re_L^{4/5} - 15500) Pr^{1/3} \quad (5 \times 10^5 < Re_L < 10^7, 0.5 < Pr < 5) \\ \text{臨界レイノルズ数} & Re_c = 3.2 \times 10^5 \end{array}$$

演習のルーブリック (演習の得点。加点とは別)  
字や図，式が丁寧に書かれている (1 点)  
全問を完成している (1 点)  
結果が正しい (2 点)  
注：結果に単位がない，又は単位が違っている場合，不正解とする。

※読みにくい，判読不能であれば，採点対象外とする。  
※計算過程がなければ，採点対象外とする。  
※計算過程，結果に単位がなければ採点対象外とする。

(答(1)) \_\_\_\_\_

(答(2)) \_\_\_\_\_