

1 次の表は移動現象のアナロジーを示している。以下の問に答えよ。

移動量	推進力	移動法則	
		流れなし	流れあり
物質	濃度勾配	$J = -D \frac{\partial C}{\partial x}$ ①	[A]
熱	温度勾配	[B]	[C]
運動量	速度勾配	[D]	$\tau = -\frac{1}{2} f u^2 \rho$

- (1) 表の[A], [B], [C], [D]を埋めよ。ただし、用いた記号には単位を明記すること。
- (2) ①式にマイナスが付いている理由を説明せよ。
- (3) 圧力の単位は[Pa]である。圧力と運動量流束との関係を述べよ。

2 図1のような中空の、十分な長さ L のワイヤー型発熱体がある。
 (内半径が R_1 、外半径が R_2 、内表面温度 T_1 、外表面温度 T_2)
 この中空ワイヤー発熱体の半径方向の温度分布を求めたい。
 次の問に答えよ。

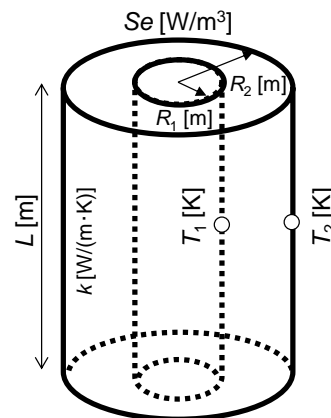


図1 中空ワイヤー型発熱体

3 ここに二重管型熱交換器があり、内管の流体が 20°C から 40°C に加熱されている。内管の直径は 3.0 cm で、総括熱伝達係数は $600\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 、流量は 0.1 kg/s である。また、この流体の比熱は $4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ である。外側加熱媒体 (向流) の温度は 80°C で一定であった。この熱交換器の内管の長さを計算せよ。ただし、温度差は対数平均温度を使用すること。

4 真夏日 (30°C) の屋外に、今まで 4°C の冷蔵庫に入っていたコーラが置かれた。20分後には、コーラの温度は 10.0°C になっていた。さらに時間が経過した後のコーラの温度を知りたい。
 次の問に答えよ。

- (1) 問題を解くための図を描け。
 物性値、定数、変数などは適宜定義して用いて構わない。
- (2) コーラの温度を T 、時間を θ として、コーラの温度の経時変化を求める微分方程式を示せ。
- (3) 2時間後、このコーラは何 $^\circ\text{C}$ になっているかを求めよ。

5 移動現象は生活密着型の学問である。昨晚から、机に座っている今までに経験した「あ! これも移動現象だ」と認識した事柄一つを、移動現象の3つの法則に当てはめながら、手短かに説明せよ。

キリトリ

「移動現象論及び演習」講義中間アンケート (5段階で評価してください) 2015/5/28

1) 授業の難易度はどの程度でしたか?	難しかった	1	2	3	4	5	易しかった
2) 例題・演習の解説は理解できましたか?	理解できない	1	2	3	4	5	理解できた
3) 移動現象をイメージする思考を養えましたか?	養えなかった	1	2	3	4	5	養えた
4) 化学工学分野では移動現象は必須ですが、好きになれそう?	嫌いになりそう	1	2	3	4	5	好きになりそう
5) この講義に興味を持ってましたか?	持てなかった	1	2	3	4	5	興味を持てた

5) 「移動現象論及び演習」は、目の前で起きている現象をどう数式化するか一つの課題でした。講義の感想、改善点、これからの不安点など、自由意見を何でもドシドシ書いてください。
