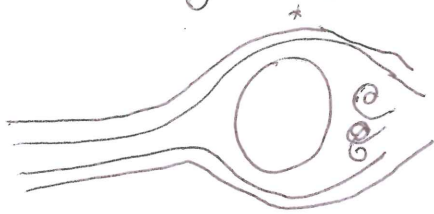


1) C ha più probabilità di avere pesci perché in un sistema con flusso veloce che incontra un oggetto le linee di flusso tendono a compattarsi nella zona * e dietro lasciando una zona di bassa velocità e pressione con la formazione di vortici locali.

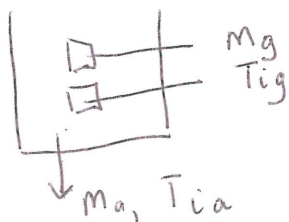


P.s. Ho aggiunto un punto ~~mezz~~ per chi ha sentito bassa pressione, perché c'è in effetti una zona di "vuoto", con bassa pressione

vede ~~ie~~ come c'è dietro la roccia come si scritto nella dispensa. (p. 31, Fp 3.

2) Bisogna considerare che il calore trasferito dai cubi di ghiaccio consiste anche nel calore latente di cambio fase.

$$M_a C_a (T_{ia} - T_f) = m_g C_g (T_f - T_{ig}) + M_g L_g$$



$$M_a = 250 \text{ mL} \Rightarrow 0.250 \text{ kg}$$

$$C_a = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K} = C_g$$

$$T_{ia} = 37^\circ\text{C}$$

$$L = 2460 \text{ J/kg}$$

$$M_g = 2 \times 2 \text{ cm}^3 = 4 \text{ cm}^3$$

$$M_g = 4 \text{ g} = 0.004 \text{ kg}$$

$$T_{ig} = 0^\circ\text{C}$$

$$M_a C_a (T_{ia} - T_f) = m_g C_g T_f - \cancel{m_g C_g T_{ig}} + M_g L_g$$

$$(M_g C_g + M_a C_a) T_f = \frac{M_a C_a T_{ia} - M_g L_g}{M_g C_g + M_a C_a}$$

$$T_f = \frac{0.250 \times 4200 \times 37 - 0.004 \times 2460 \times 10^3}{(0.004 + 0.250) 4200} \approx 27.19^\circ\text{C}$$

3) Due opzioni \Rightarrow

$$a) \quad \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{k}{\rho c} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - V \frac{\partial T}{\partial x}$$

$$b) \quad \frac{k}{\rho c} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = V \frac{\partial T}{\partial x}$$

(se consideriamo condizioni stazionarie)

a) definiamo variabili adimensionali:

$$\tau = \frac{t}{t_0}, \quad \psi = \frac{T}{T_0}, \quad \xi = \frac{x}{L}, \quad \eta = \frac{V}{V_0}$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{t_0} \frac{d\psi}{d\tau}, \quad \frac{d\xi}{dx} = \frac{1}{L}, \quad \frac{d\eta}{dV} = \frac{1}{V_0}$$

$$\Rightarrow \frac{d\psi}{d\tau} \cdot \frac{T_0}{t_0} = \frac{k}{\rho c L} \left(\frac{1}{L} \right) \frac{d\psi}{d\xi} - \eta V_0 \frac{T_0}{L} \frac{d\psi}{d\xi}$$

$$\frac{T_0}{t_0} \frac{d\psi}{d\tau} = \frac{k}{\rho c L^2} \frac{d^2\psi}{d\xi^2} - \eta \frac{T_0}{L} \eta \frac{d\psi}{d\xi}$$

$$\frac{d\psi}{d\tau} = \frac{k}{\rho c L^2} \frac{d^2\psi}{d\xi^2} - \frac{t_0 V_0 \eta}{L} \frac{d\psi}{d\xi}$$

$\frac{k}{\rho c L^2}$ tempo di conduzione $\quad \frac{t_0 V_0 \eta}{L}$ tempo di convezione

$$b) \quad \frac{k}{\rho c} \cdot \frac{1}{L^2} \frac{d^2\psi}{d\xi^2} \cdot T_0 = V_0 \frac{T_0}{L} \eta \frac{d\psi}{d\xi}$$

$$\frac{d^2\psi}{d\xi^2} = \frac{V_0 \cdot L^2 \rho c}{L \cdot k} \eta \frac{d\psi}{d\xi}$$

$$t_{\text{conduzione}} = \frac{\rho c L^2}{k}$$

$$t_{\text{convezione}} = \frac{L}{V_0}$$

$$5) \quad \text{BMR} = 86 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$\text{Area pelle} = 1.4 \text{ m}^2$$

\dot{Q} Radiazione =

$$\sigma \varepsilon (T_s^4 - T_a^4)$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}^4}$$

$$\varepsilon \approx 0.97 \quad (\text{ok se} = 1)$$

Calore perso (sec m^2) dal corpo = $86 \frac{\text{J}}{\text{s}} \div \text{area}$

$$= \frac{86}{1.4} =$$

$$T_s^4 - T_a^4 = \frac{86}{1.4} \frac{1}{5.67 \times 10^{-8} \times 0.97}$$

$T_s \rightarrow$ deve essere in Kelvin

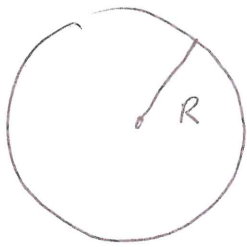
$$\underbrace{(26 + 273)}_{7.99 \times 10^2}^4 - T_a^4 = \frac{86}{7.695 \times 10^{-8}} = 1.116 \times 10^9$$

$$T_a^4 = -1.116 \times 10^9 + 7.99 \times 10^9$$

$$T_a = 14.95 \text{ } ^\circ\text{C}$$

4) Vedi Dispensa p. 11

6)



$\phi = 3 \text{ mm}$
 $R = 1.5 \times 10^{-3} \text{ m}$

$500 \text{ mg}, \text{ PM} = 280$
 $= 500 \times 10^{-6} \text{ kg}$

A) Supponiamo che i 500 mg vengano persi in 24 ore con un flusso costante dalle superficie

$$J = \text{flux} = \frac{\text{molecole (o kg o mg)}}{\text{m}^2 \cdot \text{s.}} = \frac{\text{molecole o kg}}{\text{area sfera} \times \text{time}}$$

$$= \frac{500 \times 10^{-6} \text{ kg}}{4 \pi R^2 \cdot 24 \text{ ore} \times 3600 \text{ s.}} = \frac{500 \times 10^{-6}}{4 \times \pi \times (1.5 \times 10^{-3})^2 \times 24 \times 3600}$$

$J = 2.047 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s.}}$

In moli, devo dividere per il PM convertire in g e

$J = 7.31 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s.}}$

B) $D = \frac{kT}{6\pi\eta R}$

η - acqua 0.001 Pas
 sangue - 0.004 Pas.

R = raggio molecole
 $= 5 \text{ \AA} = 5 \times 10^{-10} \text{ m.}$

$D = \frac{3.8 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 310 \text{ K}}{6 \cdot \pi \times 0.001 \times 5 \cdot 10^{-10}}$
 $= 4.5 \times 10^{-10} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

o se usio $\eta = 0.004 \text{ Pas}$
 $D = 1.135 \times 10^{-10} \frac{\text{m}^2}{\text{s.}}$

C) Distanza

$t_{\text{diff}} = \frac{L^2}{D}$

$L = \sqrt{t_{\text{diff}} \cdot D}$

$t = 24 \text{ ore}$

$L = \sqrt{4.5 \times 10^{-10} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \times (24 \times 3600 \text{ s})}$
 $= 6.23 \times 10^{-3} \text{ m.}$