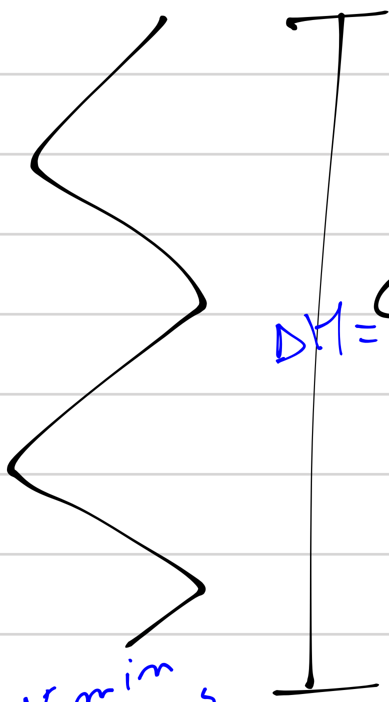
$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = mg\Delta H + \boxed{\frac{1}{2}mv^2}$$ → pequeno

$$\simeq mg\Delta H$$

— x — x — x —



$\Delta H = 443m$

$$\Delta U = mg\Delta h$$
$$= 50 \cdot 10 \cdot 443$$
$$\boxed{\Delta U = 217 KJ}$$

$\Delta t = 15 min$
$= 15 \cdot 60 s$
$900 s$

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{221.000}{900} \frac{J}{s}$$

$P_m = 246 W$ → potência mecânica

$$\boxed{P_m = 246 W}$$

— x — x — x —

η = eficiência do corpo Humano $\boxed{\eta = 0,25}$

$$\eta = \frac{\Delta W}{\Delta E} \Rightarrow 0,25 = \frac{241}{\Delta E}$$

$$\Delta E = \frac{241}{0,25} \simeq 1.000\ J$$

$$P_c = 1000\ W$$

consumida pelo corpo humano

$$P_c = \boxed{250} + 250 + 250 + 250$$

→ Condução

→ Irradiação

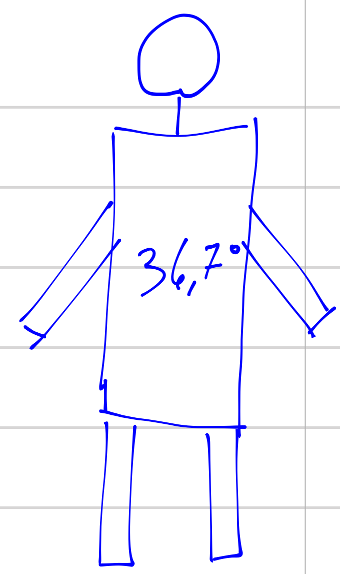
→ Convecção

→ evaporação (transpiração)

Lei de Stefan-Boltzmann

R = Irradiância

$$\boxed{R = \sigma \cdot \epsilon T^4} \qquad \left[\frac{W}{m^2}\right]$$



$$\sigma = 5,6 \times 10^{-8}\ W/m^2K^4$$

$\epsilon = (0 - 1)$ emissividade

T = temperatura (K)

ϵ corpo humano $= 0,95$

Infravermelho

$$R = 5,6 \times 10^{-8}\,(0,95) \cdot (273 + 36,7)^4$$

$$R = 489\ W/m^2$$

p/ la pessoa com $1\ m^2$ de pele

$$R = 489\ \cancel{W}\ J/s$$

1: erros

→ $T = 34°C$

→ ambiente irradia

tambem

$\rightarrow T_{ar} = 25\,°C$

$$R = 5,6\times10^{-8}(0,3)(273+25)$$

$$R = 132\ W/m^2$$

$$\Delta R = R_{corpo} - R_{amb} = 356\ W/m^2$$

——— x ——— x ——— x ———

$$E_{\substack{perdido\\ por\\ irrad.}} = K_R\, A \cdot \epsilon\,(T_{pele} - T_{amb})$$

outro modelo

$$K_r = 2,1\times10^4\ J/m^2\,hr\,°C$$

p/ mensurar a E perdida por irradiação

——— x ——— x ——— x ———

Convecção

$$\frac{E}{t} = \boxed{K_c}\, A_c\,(T_s - T_{ar})$$

$K_c = 2,3\ Kcal/m^2\,hr\,°C$ (sem Vento)

$$K_c = \boxed{10,45 - v + 10\sqrt{v}} \quad (2 < v < 20)$$

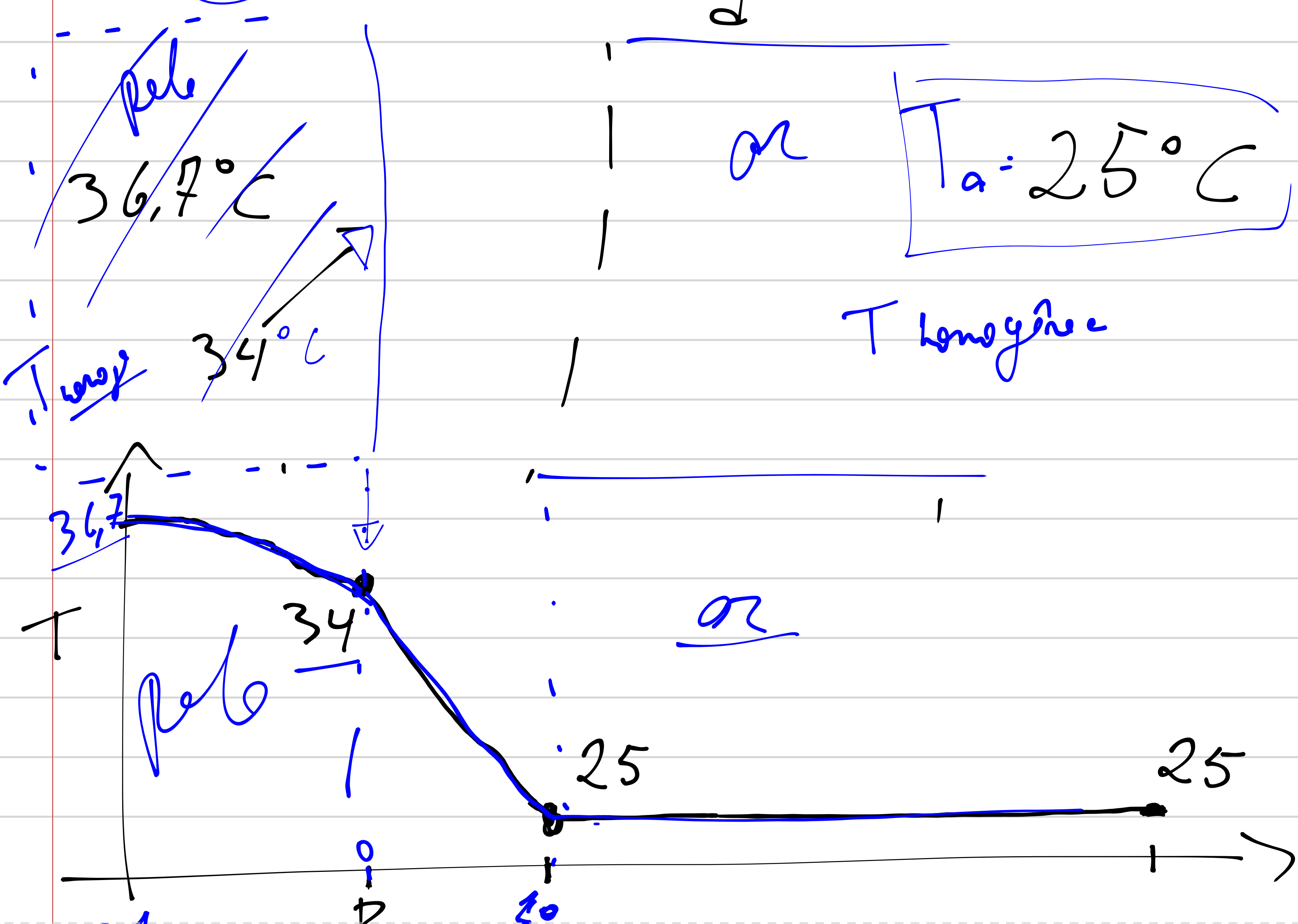
com vento m/s

$$\frac{E}{t} = K \cdot A \,(T_s - T_a)$$

$$K \rightarrow \left[W / m^2 K \right]$$

condução

$$\frac{E}{t} = \frac{K \cdot A \,(T_Q - T_F)}{d}$$



$= 1\,mm$

$1\,\mu m$ menos que 1 cm

— x — x — x — x —

evaporação

$$\boxed{\frac{Q}{t}} = \frac{m \cdot L_v}{t}$$

L_v = calor latente d vap.

$L_{vH_2O} = \boxed{580}$ cal/g ($\underline{37°C}$)

$= 540$ cal/g ($\underline{100°C}$)

Valor típico p/ perda de H_2O pelo corpo humano

$m = \underline{600\,g}/\text{dia}$

→ por transpiração

$$\frac{Q}{t} = \frac{600\,\cancel{g}}{\text{dia}} \cdot \frac{580\,\text{cal}}{\cancel{g}} =$$

$$= \frac{600 \cdot 580 \cdot 4{,}18\,J}{\underline{24} \cdot \underline{60} \cdot \underline{60}\,(s)} = \boxed{16{,}8\,\frac{J}{s}}$$

A Vida no Limite
— Frances Ashcroft

→ Largada: Hoje 2/8/18

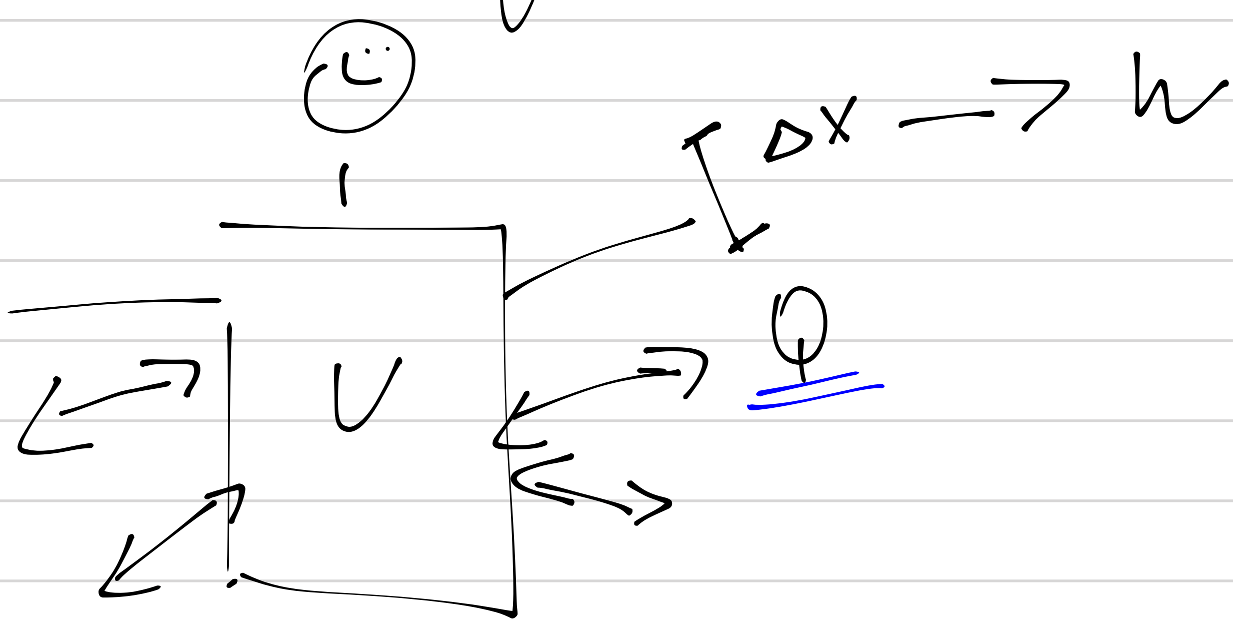
1ª Lei da termodinâmica

$$U = Q - W$$

↳ trabalho

↳ calor

↳ Energia interna



$$U = Q - W$$

Q → positivo (ganho)
Q → negativo (perde)
W → positivo (realiza)

———— × ———— × ————