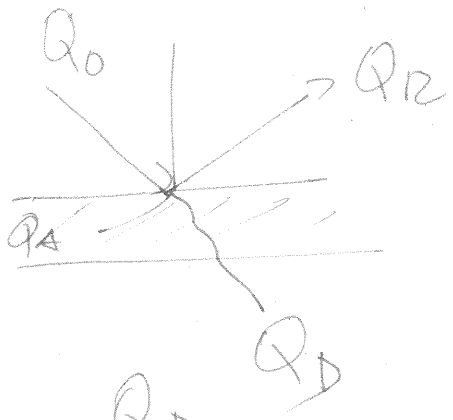
27.10.95 Fabry Karase!

~~A) B)~~

1) ZZE:




$$\frac{Q_A}{Q_0} + \frac{Q_R}{Q_0} + \frac{Q_D}{Q_0} = 1$$

$$A + R + D = 1$$

viz papír o pohlcování, řeč o vodě!

A – pohltivost (absorbtivita) P

R – odrazivost (reflektivita)

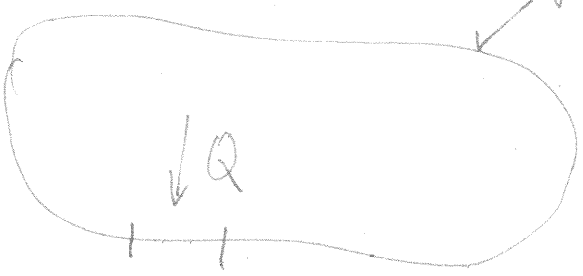
D – transmisivita

tělesa: $D = 1$ – průtepilá (diathermní)

$A = 1$ dokonale černé / promluvit o různých tělesech

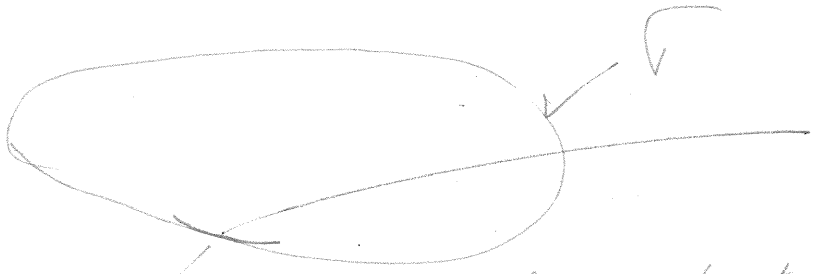
$R = 1$ dokonale odrazné /

2) Kirchhoffův zákon (už o vlastním záření těles!)




myšlený element černého tělesa

Q dopadá, Q pohltí, Q vyzáří




nabarvím: dopadá stále $Q$

pohltí $A \cdot Q$

vyšle $\varepsilon \cdot Q$

Ale barva sama nemůže ovlivnit th. rovnováhu,

tj. musí $AQ = \varepsilon Q \Rightarrow \boxed{A = \varepsilon}$

---

## Planck-ův zákon:

$$E_{\lambda\check{c}} = \frac{c_1 \cdot \lambda^{-5}}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

~~$c_1 = 3{,}68 \cdot 10^{-16}$~~

$c_1 = 2\pi c^2 h = 3{,}74 \cdot 10^{-16}$ $W m^2$

$c_2 = \frac{ch}{k} = 1{,}438 \cdot 10^{-2}$ $mK$

spektrální intenzita záření

$W m^{-3}$ : $dE_{\check{c}} = E_{\lambda\check{c}} \cdot d\lambda$

↙

o záření v oboru dělky $\langle \lambda, \lambda + d\lambda \rangle$

$$E_i = \int_0^\infty \frac{c_1}{\lambda^5 \left(e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1\right)} d\lambda = \sqrt[3]{\left(\frac{c_2}{zT}\right)^2}$$

$$\left| \begin{array}{l} \frac{c_2}{\lambda T} = z \quad \lambda = \frac{c_2}{zT} \\ \frac{-c_2\, d\lambda}{\lambda^2 T} = dz \\ d\lambda = \frac{-dz\, \lambda^2 T}{c_2} \end{array} \right| = \int_\infty^0 c_1 \left(\frac{c_2}{zT}\right)^{-5} \cdot \frac{-dz\, \lambda^2 T}{c_2} \cdot \frac{1}{e^z - 1} =$$

$$= \int_0^\infty \frac{T^4 c_1}{c_2^4} \frac{z^3}{e^z - 1} dz = \frac{T^4 c_1}{c_2^4} \cdot \frac{\pi^4}{15} = \underline{\sigma_0 T^4}$$

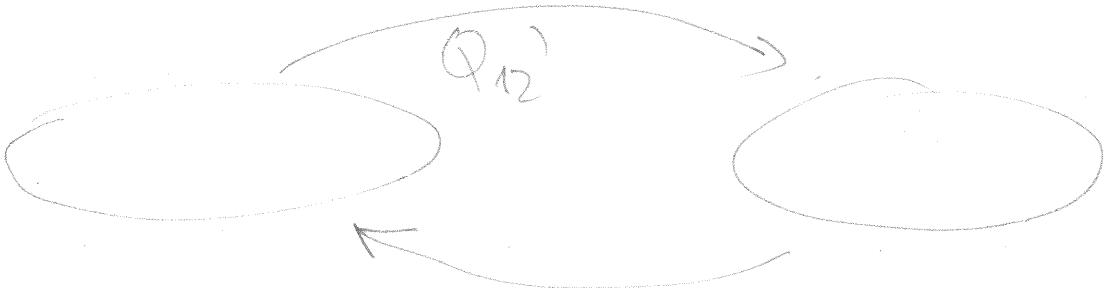
Sedí $\Rightarrow$ v osmoc. nesmíru $1\,m^2$ tělesa

$$\underline{\sigma_0 \cdot T^4}$$

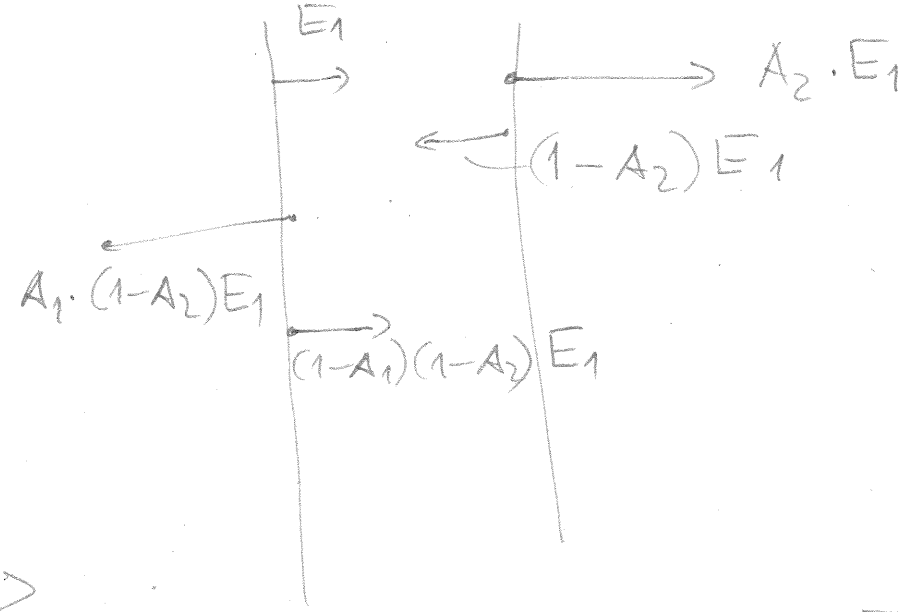
Sedí tělesa (Kirchhoff!) sálá $\varepsilon \cdot \sigma_0 \cdot T^4$

Jenže tělesa nejsou osamocena.

# Výměna tepla sálavým




Bilance: $Q_{1-2} = Q_{12}' - Q_{21}'$




$\Rightarrow$

a) tok zleva doprava způsobený $E_1$:

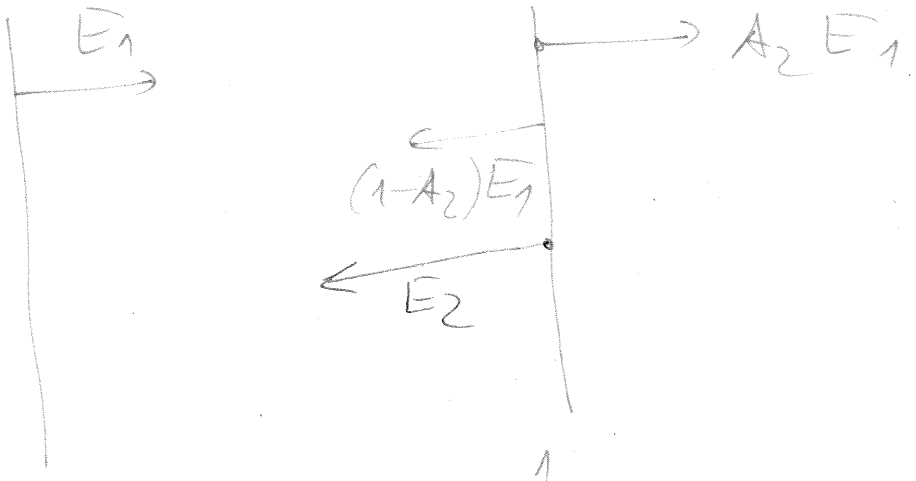
$$Q_{12}'' = E_1 + \underbrace{(1-A_1)(1-A_2)}_{P} E_1 + [\,()()\,]^2 E_1 - \dots$$

$$= E_1 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} P^i = E_1 \cdot \frac{1}{1-P}$$

b) tok zprava doleva mající původ v $E_2$

$$Q_{21}'' = E_2 \cdot \frac{1}{1-P}$$

g) Strana dolera majší původ v $E_1$




$$Q_{21}''' = (1-A_2)E_1 \cdot \frac{1}{1-p}$$

δ) permutace

$$Q_{12}''' = (1-A_1)\frac{1}{1-p}E_2$$

celkem zlevá dodávka $= Q_{12}'' + Q_{12}''' = Q_{12}' =$

$$= \frac{1}{1-p}[E_1 + (1-A_1)E_2]$$

opět permutace indexů

$$Q_{21}' = \frac{1}{1-p}[E_2 - (1-A_2)E_1]$$

$$Q_{12} = Q_{12}' - Q_{21}' = \frac{1}{1-p}[\cancel{E_1} + \cancel{E_2} - A_1E_2 - \cancel{E_2} - \cancel{E_1} + A_2E_1] = \frac{A_2E_1 - A_1E_2}{1-[1-A_1A_2-A_1-A_2]} =$$

$$= \frac{A_2E_1 - A_1E_2}{-A_1A_2 + A_1 + A_2} = \frac{\frac{E_1}{A_1} - \frac{E_2}{A_2}}{\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} - 1}$$