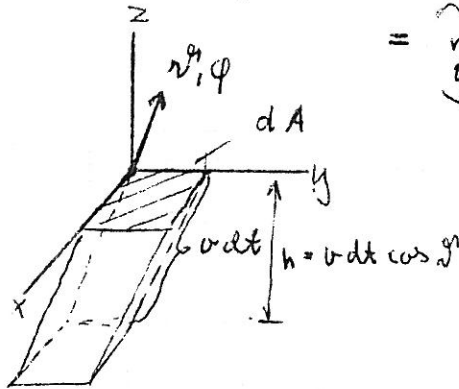


# HVORFOR $\sigma T^4$ , $\sigma = \frac{1}{4} c k / T^4 = \frac{1}{4} c a$ ?

## Støt mot vegg.

# støt mot  $dA$  i tiden  $dt$ ,  
der mol. retning er  $\theta, \phi$  og hastighet  $v$ :



$$= \frac{n}{v \sin \theta} dA \cdot v dt \cos \theta$$

$$\frac{n \sin \theta d\theta d\phi}{4\pi}$$

under antagelse om isotropi

$n$  = molekyltetthet

#  $\theta, \phi, v$  - støt / (flate & tid)

$$= \frac{n}{4\pi} v \cos \theta \sin \theta d\theta d\phi \cdot f(v) dv$$

Totalt # støt /  $m^2 s$

$$= \frac{n}{4\pi} \int_0^{\pi/2} \sin \theta \cos \theta d\theta \int_0^{2\pi} d\phi \int_0^{\infty} v f(v) dv$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin v \cos v dv}{d(\sin v)} = \int_0^1 x dx = \underline{\underline{\frac{1}{2}}}$$

$$\int_0^{\infty} f(v) v dv = \bar{v} \quad \text{midle verdi av hastigheten.}$$

Da får vi

$$\frac{\text{Antall støt}}{\text{flate} \cdot \text{tidsenhet}} = \nu = \frac{n}{4} \bar{v}$$

Siden

$$n \approx 3 \cdot 10^{25} \text{ molekyler / m}^3$$

$$\bar{v} = 500 \text{ m/s (0}^\circ, \text{1 atmosfære)}$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^{25} \cdot 500}{4 \text{ m}^2 \text{ s}} \approx 4 \cdot 10^{27} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

Følgende argumentasjon er nesten perfekt:

hvor  $\epsilon_p$  er en "midlere fotonenergi". Følgelig, hvis vi tar

$$\frac{u}{4} \bar{v} = \frac{1}{4} \epsilon_p n \bar{v} \rightarrow \frac{1}{4} u c = \frac{1}{4} c a T^4 = \sigma T^4$$

har vi funnet energien som passerer kullet pr. flate- og tidsenhet.