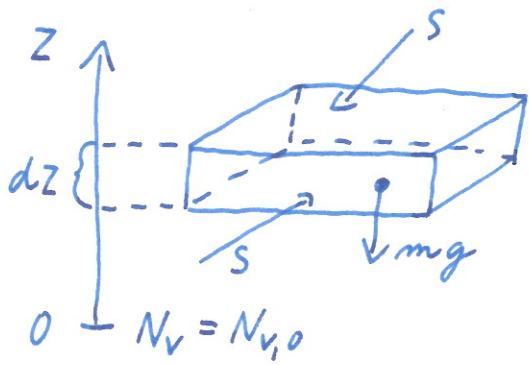


b) Barometrická rovnice z mikroskopického pohledu



← vzduchový kvádřík s nepatrnou výškou dz a podstavou o plošné velikosti S ; uvnitř je hustota molekul N_v ; na každou molekulu působí síla mg
(uvažujeme homogenní síhové pole)

→ Na spodní podstavu kvádříku působí větší síla, než na jeho horní podstavu (nad spodní podstavou je vrstva vzduchu o dz „tlustší“)

→ rozdíl těchto sil:

$$dF = -mg \cdot N_v \cdot S dz$$

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$ $\underbrace{\hspace{1.5cm}}$ $\underbrace{\hspace{1.5cm}}$
 síla na molekulu hustota molekul objem kvádříku

$\frac{dF}{S} = -mg N_v dz$	$pV = Nk_B T$ (stavová rovnice)
$dp = -mg N_v dz$	$p = \frac{N}{V} k_B T = N_v k_B T$
$k_B T dN_v = -mg N_v dz$	$dp = k_B T dN_v$

$$\frac{dN_v}{N_v} = -\frac{mg}{k_B T} dz \quad / S$$

$$\ln N_v = -\frac{mg}{k_B T} z + \ln C$$

! C - konstanta

$$z=0 \dots \ln C = \ln N_{v,0}$$

! $N_{v,0}$ - hustota molekul ve výšce $z=0$

$$\ln N_v - \ln N_{v,0} = -\frac{mg}{k_B T} z$$

$$\frac{N_v}{N_{v,0}} = e^{-\frac{mg}{k_B T} z}$$

$$\boxed{N_v = N_{v,0} \cdot e^{-\frac{mgz}{k_B T}} = N_{v,0} \cdot e^{-\frac{E_p}{k_B T}}}$$

! E_p - potenciální energie molekul ve výšce z