

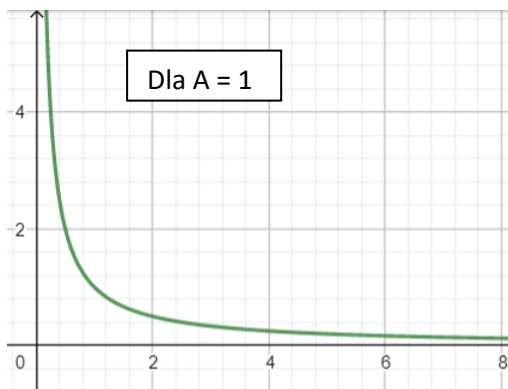
Praca domowa 2

Fizyka, semestr letni 2020/21

- 1) **(1p.)** Jaka jest sprawność silnika wykonującego pracę 2kJ i przekazującego chłodziwy 8kJ ciepła w cyklu Carnota?

$$\eta = \frac{W_{uż}}{Q_{pob}} = \frac{W_{uż}}{W_{uż} + Q_{odd}} = \frac{2 \text{ kJ}}{10 \text{ kJ}} = 20\%$$

- 2) **(2p.)** Jak zmienia się gęstość gazu w zależności od temperatury w przemianie izobarycznej? Narysuj wykres zależności.

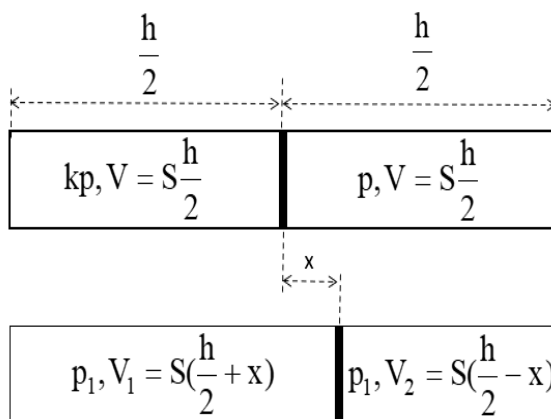


$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow V = \frac{mRT}{pM}$$

$$\rho = \frac{pM}{RT} \rightarrow \rho(T) = \frac{A}{T} \rightarrow \rho(T) \sim \frac{1}{T}$$

- 3) **(3p.)** Unieruchomiony, nieważki tłok dzieli cylinder o długości $h=12\text{m}$ na dwie połowy. W obu z nich znajduje się gaz, którego ciśnienia są w stosunku $k=2$. O ile przesunął się tłok po zwolnieniu? Temperatura gazu cały czas była stała. Nazwij rodzaj tej przemiany termodynamicznej.



$$k p \left(S * \frac{h}{2} \right) = p_1 \left[S * \left(\frac{h}{2} + x \right) \right]$$

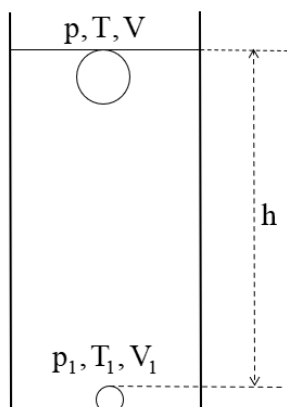
$$p \left(S * \frac{h}{2} \right) = p_1 \left[S * \left(\frac{h}{2} - x \right) \right]$$

Dzieląc stronami równania:

$$k = \frac{\frac{h}{2} + x}{\frac{h}{2} - x} \rightarrow x = \frac{k-1}{2(k+1)} h = 2\text{m}$$

Przemiana izotermiczna.

- 4) (2p.) Pęcherzyk powietrza unosi się z dna jeziora o głębokości $h=35\text{m}$, gdzie jest temperatura $T_1=7^\circ\text{C}$ ku powierzchni, gdzie jest $T=27^\circ\text{C}$ i ciśnienie $p=0,1\text{MPa}$. O ile procent zwiększyła się objętość pęcherzyka?



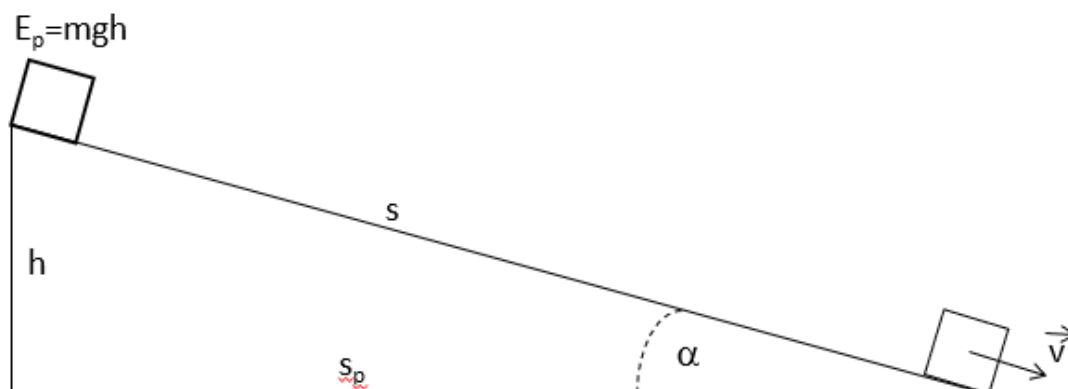
$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{pV}{T} \rightarrow \frac{V}{V_1} = \frac{p_1 T}{p T_1}$$

$$p_1 = p + \rho gh$$

$$\frac{V}{V_1} * 100\% = \frac{(p + \rho gh) * T}{p T_1} * 100\% \approx 482\%$$

Objętość pęcherzyka wzrosła o 382%.

- 5) (2p.) Z równi pochyłej o długości podstawy $s_p=100\text{m}$ zsunął się klocek aluminiowy. Jaki nastąpił przyrost jego temperatury, jeśli $k=50\%$ energii jest rozpraszanej, a współczynnik tarcia wynosi $\mu=0,3$? Ciepło właściwe aluminium $c_{wa} = 900 \text{ J/kg/K}$.



$$\Delta U = kW$$

$$\Delta U = mc_{wa} \Delta t$$

$$W = Ts = \mu mg \cos(\alpha) * \frac{s_p}{\cos(\alpha)}$$

$$\Delta t = \frac{k \mu g s_p}{c_{wa}} \approx 0.16 \text{ K } (0.16^\circ \text{ C})$$

Sylvia Majchrowska
14.03.2021r.