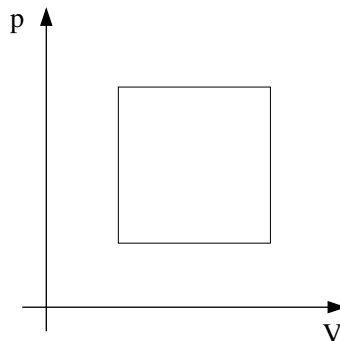


Fizika II - 1. kolokvij

- Izračunajte električno poljsko jakost $E(r)$ znotraj in zunaj krogelnosimetrično nabite krogle s polmerom R , če se gostota električnega naboja z oddaljenostjo od središča r spreminja kot $\rho_e(r) = \rho_0 r/R$, zunaj krogle pa je nič (Gaussov izrek).
- Medeninasta palica s presekom $S = 10 \text{ cm}^2$ in maso $m = 15 \text{ kg}$ se pri sobni temperaturi natančno prilega močnemu jeklenemu okvirju, kot kaže slika. Najmanj za koliko moramo segreti sistem, da palica pod vplivom lastne teže ne bo zdrsnila? Koeficienta temperaturnega raztezka za jeklo in medenino sta $\alpha_j = 1.1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ in $\alpha_m = 1.9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, prožnostni modul medenine je $E = 9 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, koeficient lepenja med kovinama pa $k_l = 0.6$.



- Toplotni stroj, ki z dvoatomnim idealnim plinom opravlja prikazano krožno spremembo med prostorninama V_0 in $3V_0$ ter tlakoma p_0 in $3p_0$, poganja Carnotovo toplotno črpalko, ki toploto zajema iz vodotoka s temperaturo $T' = 2^\circ\text{C}$ in jo oddaja ogrevalni vodi s temperaturo $T = 26^\circ\text{C}$. Izračunajte izkoristek tega sistema (razmerje med toploto, ki jo odda črpalka, in toploto, ki jo mora za to prejeti stroj). Kolikšen pa je celotni izkoristek, če tudi toploto, ki jo odda stroj, uporabimo za ogrevanje? Bodite pozorni na *pravilnost številskih rezultatov*.



- Notranjo površino neprevodne skodelice, ki ima obliko polkrogle s polmerom R , enakomerno naelektrimo. Kolikšno površinsko gostoto naboja σ moramo nanesti, da bo majhno telo z maso m in nabojem e lebdelo v višini $h = h_0$ nad središčem polkrogle? Pristopite tako, da najprej izračunate potencial na osi skodelice v odvisnosti od h .

Za dodatne 3/8 točke: Naj bo $h_0 = R$. S kolikšno frekvenco telo zaniha, če ga v navpični smeri malo izmaknemo iz te ravnovesne lege?