

Srednje škole – 2. skupina

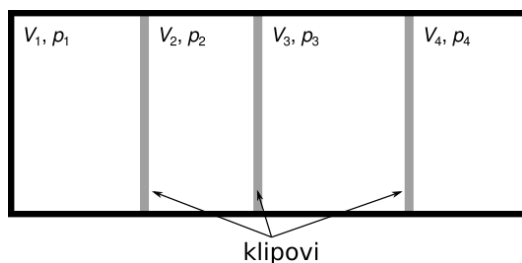
1. zadatak (9 bodova)

Kuglica pada jednoliko stalnom brzinom v kroz tekućinu. Kolikom silom treba vući tu kuglicu prema gore da bi se ona dizala stalnom brzinom $3v$? Volumen kuglice je 10 cm^3 , gustoća tekućine je 1000 kg/m^3 , gustoća kuglice je 3000 kg/m^3 . Pretpostavite da je sila otpora proporcionalna brzini kuglice.

2. zadatak (10 bodova)

Zatvorena cilindrična posuda s tri klipa postavljena je horizontalno kao na slici. Klipovi su zanemarive debljine i mogu kliziti bez trenja uz stijenke posude. U svakom dijelu posude nalazi se određena, nepoznata količina idealnog plina. Početno su klipovi učvršćeni na položajima tako da su u svakom dijelu poznati volumeni i tlakovi plinova: $V_i, p_i, i=1-4$. U svim dijelovima cilindra početna temperatura je jednaka i iznosi T_0 . U jednom trenutku, klipovima se omogući gibanje i nakon nekog vremena se uspostavi stacionarno stanje tako da sada temperatura u svim dijelovima posude T .

Odredite tlak i odgovarajuće volumene u sva četiri dijela posude nakon uspostavljanja stacionarnog stanja. Tražene veličine izrazite preko $V_i, p_i, i=1-4, T_0$ i T . Posuda je toplinski izolirana od okoline.

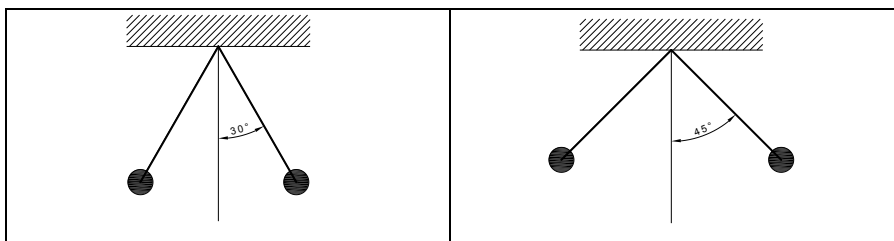


3. zadatak (11 bodova)

Dvije jednake kuglice mase m vise na nitima kao na slici. Niti su pričvršćene u istoj točki. Polumjer kuglica je zanemariv u odnosu na duljinu niti. Naboj svake kuglice je različit, ali obje su pozitivne. Svaka nit je duljine L i zatvara s vertikalom kut 30° . Zatim se kuglice spoje tankom vodljivom žicom i nakon toga se žica makne. Nakon toga kuglice zauzmu položaj u kojem svaka nit zatvara kut od 45° s vertikalom.

Izračunajte početne naboje kuglica q_1 i q_2 .

$L = 0.5 \text{ m}$, $m = 8 \text{ g}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$



4. zadatak (9 bodova)

U zatvorenoj posudi nalaze se 4 mola idealnog plina pri tlaku $200\,000 \text{ Pa}$ i 30°C . Koliki će biti tlak i temperatura plina ako se dovede 16 kJ topline? Specifični molarni toplinski kapacitet plina pri stalnom tlaku je $c_p = 29.2 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$. Opća plinska konstanta je $R = 8.314 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

5. zadatak (11 bodova)

Kuglice 1 i 2, masa m_1 i m_2 te naboja q_1 i q_2 drže se na međusobnoj udaljenosti d_0 . Izračunajte relativnu brzinu kuglica u trenutku kada su međusobno udaljene za d ako se:

- kuglica 1 drži na mjestu, a kuglica 2 pusti da se slobodno giba
- obje kuglice puste da se slobodno gibaju

$m_1 = 0.005 \text{ kg}$, $m_2 = 0.010 \text{ kg}$, $q_1 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $d_0 = 0.2 \text{ m}$, $d = 0.12 \text{ m}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$