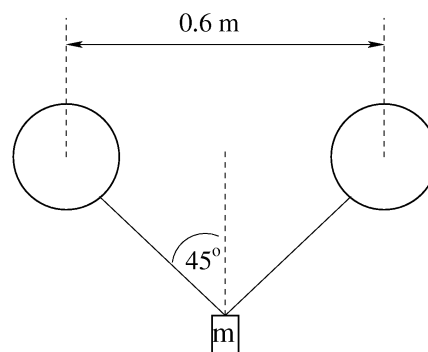


Srednje škole – 2. grupa

1. zadatak (11 bodova)

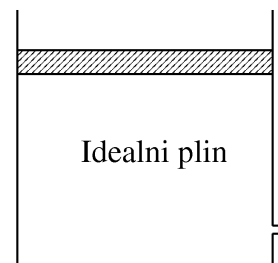
O dva jednaka balona napunjena helijem obješen je nitima mali metalni uteg mase $m = 5 \text{ g}$ i svi lebde u zraku kao što prikazuje slika. Svaki balon nabijen je nabojem Q . Odredite Q i masu helija. Gustoća helija i zraka su redom 0.18 kg/m^3 i 1.2 kg/m^3 . Materijal od kojeg je napravljen svaki balon je zanemarive debljine i ima masu 0.1 g .



$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

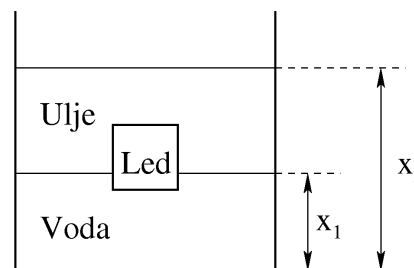
2. zadatak (10 bodova)

U cilindru poprečnog presjeka $S = 0.01 \text{ m}^2$ nalazi se idealni plin. Cilindar je zatvoren klipom mase $m = 1 \text{ kg}$ koji može kliziti bez trenja. Cilindar se već duže vrijeme nalazi na temperaturi 23°C i klip miruje na visini $h_1 = 1 \text{ m}$. Otvaranjem ventila iz cilindra se polako ispusti dio plina te se ventil zatvori. Ravnotežni položaj klipa je sada na visini $h_2 = 0.8 \text{ m}$. Za koliko se mora povisiti temperatura da bi se klip vratio na početnu visinu od 1 m ? Opća plinska konstanta iznosi $8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$.



3. zadatak (9 bodova)

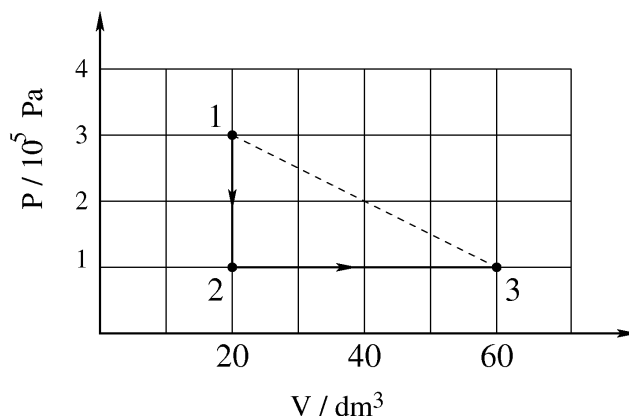
U cilindričnoj posudi je voda i iznad nje ulje. Kockica leda volumena 1 dm^3 pliva tako da je jednim dijelom uronjena u vodu, a drugim u ulje. Površina dna posude je 2 dm^2 . Granica vode i ulja je na visini x_1 , a granica ulja i zraka je na visini x_2 . Za koliko će se promijeniti x_1 i x_2 kada se led otopi? Gustoće leda, ulja i vode su redom: 920 kg/m^3 , 900 kg/m^3 i 1000 kg/m^3 .



4. zadatak (9 bodova)

Prijelaz idealnog plina iz stanja 1 preko stanja 2 u stanje 3 prikazan je u pV grafu.

- Izračunajte omjer početne i konačne temperature plina
- Koliko je topline plin izmijenio s okolinom tijekom prijelaza $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$? Je li plin primio ili dao toplinu?
- Koliko bi topline plin izmijenio s okolinom da se prijelaz iz 1 u 3 odvijao preko isprekidane linije



na grafu? Toplinski kapaciteti plina pri stalnom volumenu i tlaku su $C_v = \frac{5}{2}R$ i

$$C_p = \frac{7}{2}R.$$

5. zadatak (11 bodova)

Pločasti kondenzator, čije su ploče udaljene $D = 5$ mm, spoji se na izvor istosmjernog napona $U=300$ V. Izvor se zatim odspoji i između ploča kondenzatora stavi se pločica debljine $d = 2$ mm. Pločica je jednako udaljena od svake ploče kondenzatora. Hoće li se nakon umetanja pločice promijeniti (u odnosu na stanje prije umetanja pločice) razlika potencijala među pločama kondenzatora ako je pločica od

a) metala

b) dielektrika relativne permitivnosti 2.

U slučaju pozitivnog odgovora, izračunajte koliko ta promjena iznosi.

Površina umetnute pločice okrenuta prema ploči kondenzatora jednaka je površini ploče kondenzatora.

