

**Prirodno-matematički fakultet**  
**Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**  
**OLIMPIJADA ZNANJA 2025**

Takmičenje iz fizike za IV razred srednje škole

**1.** Kabina lifta visine  $h = 2.5m$  počne da se podiže sa stalnim ubrzanjem  $a = 1 \frac{m}{s^2}$ . Nakon vremena  $t_1 = 2s$  od početka podizanja, sa plafona kabine otkači se zavrtnaj.

a) Izračunati trajanje pada zavrtnja u liftu.

b) Odrediti pomjeraj i pređeni put zavrtnja u sistemu vezanom za Zemlju, od početka podizanja lifta do pada zavrtnja na pod lifta.

Ubrzanje Zemljine teže iznosi  $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$ .

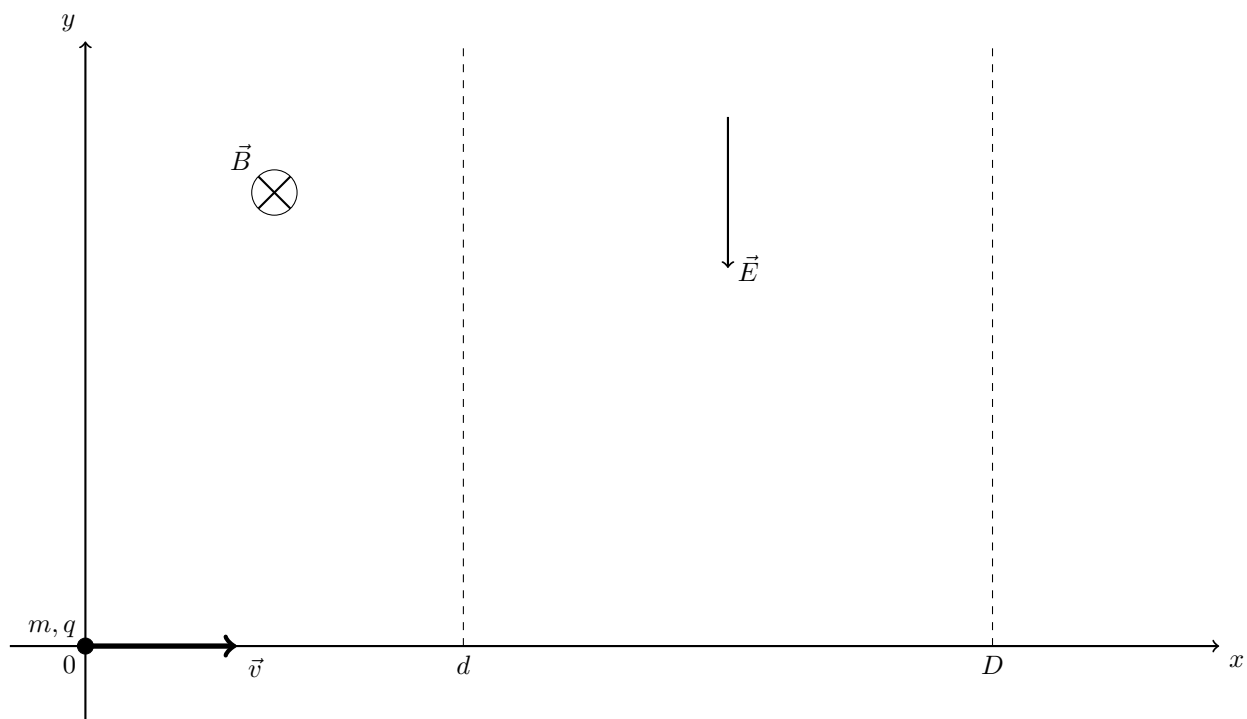
**2.** U posudu, u kojoj se nalazi  $m_1 = 200g$  vode na temperaturi  $t_1 = 80^\circ C$ , ubaci se kocka leda mase  $m_2 = 50g$  i temperature  $t_2 = -10^\circ C$ . Promjena temperature posude i razmjena toplote sa okolinom se mogu zanemariti. Specifične toplote vode i leda su  $c_V = 4184 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  i  $c_L = 2090 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ , a latentna toplota leda je  $\lambda_L = 3.36 \cdot 10^5 \frac{J}{kg}$ .

a) Kolika je temperatura sistema nakon uspostavljanja ravnoteže?

b) Nacrtati zavisnost mase leda u sudu od temperature vode.

**3.** Pozitivno naelektrisana čestica mase  $m$  i naelektrisanja  $q$  u početnom trenutku prolazi kroz koordinatni početak brzinom  $v$  u smjeru x-ose. U oblasti  $0 < x < d$  postoji magnetno polje indukcije  $B$ , a u oblasti  $d < x < D$  električno polje nepoznate jačine. Polja su usmjerena kao na slici. Ako čestica izlazi iz električnog polja paralelno sa x-osom, naći jačinu tog polja. Kolika je y-koordinata čestice pri izljetanju iz električnog polja?

**4.** Jezgro uranijuma  ${}^{235}_{92}U$ , nakon apsorpcije termalnog neutrona, doživljava fisiju, pri čemu nastaju dva fragmenta, jezgra barijuma  ${}^{141}_{56}Ba$  i kriptona  ${}^{92}_{36}Kr$ , uz emisiju tri neutrona. Kolika se energija oslobodi pri fisiji  $1g$  uranijuma, ako u tom uzorku ima  $0.711\%$  jezgara izotopa  ${}^{235}_{92}U$ ? Poznate su mase jezgara koja učestvuju u reakciji:  $m({}^{235}_{92}U) = 235.0439u$ ,  $m(n) = 1.0087u$ ,  $m({}^{141}_{56}Ba) = 140.9144u$ ,  $m({}^{92}_{36}Kr) = 91.9262u$ , a  $1u$  je atomska jedinica mase i jednaka je  $1u = 931.5 \frac{MeV}{c^2}$ . Molarna masa uranijuma je  $238.029 \frac{g}{mol}$ , a Avogadrov broj iznosi  $6.022 \cdot 10^{23} mol^{-1}$ . Smatrati da ostali izotopi uranijuma ne doživljavaju fisiju.



Slika uz zadatak 3.