

**Društvo matematikov, fizikov
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19
1000 Ljubljana

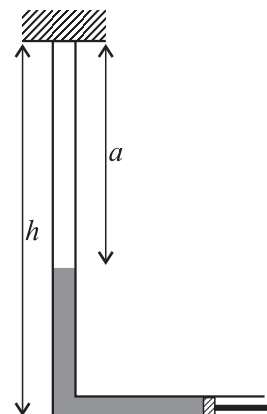
Tekmovalne naloge DMFA Slovenije

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis, kopiranje in uporabo gradiva v tem dokumentu izključno za izvedbo ustreznega tekmovanja v skladu s pravilnikom in ob času, določenim z razpisom. **Najkasneje v 7 dneh po tekmovanju je potrebno vse elektronske verzije tega dokumenta izbrisati, vse neizkoriščene tekmovalne pole (razen manjšega števila izvodov za arhiv tekmovalne komisije), pa uničiti.** Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Referenčna koda datoteke je zapisana ob vsaki strani tega dokumenta.

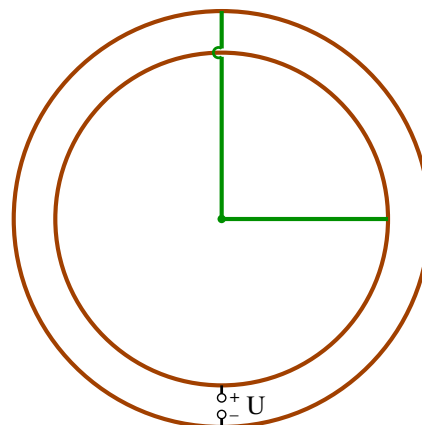
Skupina II

1. Navzgor zakrivljena ozka cev, napolnjena z živim srebrom, ima na spodnjem krajišču pomičen bat, zgornje krajišče pa je nepredušno zavarjeno v strop, kot kaže slika. Strop je na višini $h = 1$ m nad spodnjim krajiščem cevi. V cevi je poleg živega srebra še zrak. Če na bat ne pritiskamo, niti ga ne vlečemo, je višina zračnega stolpca $a = 60$ cm. Prečni presek bata je $1,0 \text{ cm}^2$, gostota živega srebra je 13600 kg/m^3 .



- a) Kolikšen je tlak zraka v cevi?
- b) Kolikšna pa je višina zračnega stolpca, ko na bat pritiskamo s silo $4,0 \text{ N}$?

2. Sestavimo vezje v obliki ure, ki je prikazano na sliki. Kazalca se vrtita kot pri vsaki uri s kazalci, vrh vsakega kazalca je ves čas v električnem stiku s pripadajočim kovinskim obročem, dolžina minutnega kazalca in polmer zunanega obroča je 10 cm , dolžina urnega kazalca in polmer notranjega obroča je 8 cm . Minutni kazalec z notranjim obročem ni nikoli v električnem stiku. Oba obroča sta narejena iz enako debele žice iz iste kovine. V osi vrtenja je med kazalcema električni stik, kazalca nista v električnem stiku z mehanizmom ure. Vezje je priključeno na vir z napetostjo 20 V , kot kaže slika ob času 15.00 . Skozi vir teče ob 12.00 tok $4,0 \text{ A}$ in ob 18.00 tok $5,0 \text{ A}$.



- a) Kolikšen je skupni upor obeh kazalcev? Kolikšen je upor zunanega obroča?
- b) Kolikšen tok teče skozi vir ob 16.00 ?
3. Elektrone in pozitrone (delce, katerih lastnosti so enake lastnostim elektronov, razen predznaka naboja, ki je nasproten), ki jih pospešimo v vodoravni smeri z napetostjo 700 V , izmenično pošiljamo skozi ploščati kondenzator z vodoravnima ploščama z dolžino 5 cm . V kondenzatorju je navpično električno polje z jakostjo 200 V/m . Curka obeh vrst delcev vstopata v kondenzator na isti višini in v električnem polju kondenzatorja preletita vodoravno razdaljo 5 cm . Navpičen zaslon postavimo 10 cm za mestom, kjer delci zapustijo kondenzator.
- a) S kolikšno hitrostjo vstopajo delci v električno polje kondenzatorja?
- b) Kolikšna je navpična komponenta hitrosti elektrona v trenutku, ko zapusti kondenzator?
- c) Kolikšna je navpična razdalja med točkama, kjer zaslon zadevajo elektroni in pozitroni?