



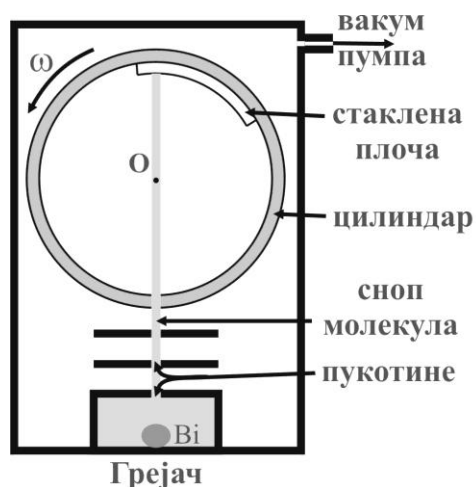
II  
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете Републике Србије

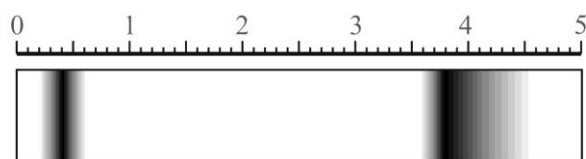
ОПШТИНСКИ НИВО  
04.02.2023.

ЗАДАЦИ- Бета категорија

1. У унутрашњој гуми точка, чија је запремина  $V_t = 50 \text{ dm}^3$ , измерен је недовољан притисак од  $p_1 = 130 \text{ kPa}$ . Допумпавање се врши ножном пумпом (цилиндар са клипом), чија је максимална запремина (када је клип кроз извучен)  $V_p = 1 \text{ dm}^3$ . За пробу се у точак упумпава  $n = 20$  пуних ходова клипа пумпе. Уз претпоставку да се ни температура ваздуха у гуми и клипу, ни запремина гуме током пумпања није променила, одредите нови притисак у гуми. Да ли и како можемо извршити „калибрацију“ пумпе, тј. да одредимо притисак у гуми помоћу бројања пуних ходова клипа пумпе. Атмосферски притисак је  $p_o = 101325 \text{ Pa}$ . (20п)
2. Проточни бојлер пропушта сваког минута  $q = \Delta V / \Delta t = 2 \text{ dm}^3 / \text{min}$  воде (такозвани проток). Улазна температура воде је  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  а снага грејача бојлера  $p_{el} = 2 \text{ kW}$ . Ако грејач води предаје топлоту са корисним дељством од  $\eta = 0.85$ , одредите колика је температура воде на излазу из бојлера  $t_2$ . Сматрати бојлер цилиндричним судом са равномерним загревањем, у којем се вода равномерно креће, тј. температура воде се линеарно повећава са проласком кроз стуб и на изласку је константна. Густина воде је  $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$  а специфична топлотна капацитивност воде је  $c_v = 4180 \text{ J/(kgK)}$ . (20п)
3. Зартман и Ко тридесетих година XX века су извели експеримент приказан на слици 1.а. У пећи су испаравали бизмут на температури око  $t = 800 \text{ }^\circ\text{C}$ . Изнад пећи су поставили мали отвор у виду пукотине и још два отвора, који допуштају пролазак само атомима бизмута који се крећу према оси цилиндра О (слика а). Цилиндар који су поставили на себи има узан отвор дуж висине. На супротни зид цилиндра поставили су танку закривљену стаклену плочицу. Цела апаратура је унутра вакумирана. У првом делу експеримента цилиндар је мировао, а у следећој фази се ротирао сталном фреквенцијом  $\omega = 6000 \text{ obrtaja/minuti}$ . Када су скинули стаклену плочицу, на њој су уочљиве две траке различитих облика (односно зацрњења). Пренесено на папир се то види на слици б. На тој слици се види и окуларни лењир микроскопа, на којем је растојање између сваког зареза  $\Delta d = 1 \text{ mm}$ .



Слика 1. а)



б)

Атоми којих брзина формирају највеће зацрњење на плочи. Одредите вредност те брзине ако се зна да је полупречник цилиндра био  $R = 25 \text{ cm}$ . (20п)



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.



4. У свемиру Атомски мрав хода нормално на осу напуштеног цилиндричног свемирског брода по ободу константном брзином  $v = 10 \frac{cm}{s}$  у односу на брод. Мрав са ногама се лепи за површину брода и не проклизава. Ако је брод претходно мировао, одредите после колико времена се мрав враћа у почетни положај (у односу на цврчка). Колико пута треба мрав да обиђе свемирски брод, да би брод направио један пун окрет? Маса брода и мрва су  $M = 200 kg$  и  $m = 10 g$ , полупречник брода је  $R = 10 m$ . Узети да је брод облика шупље цеви са танким зидовима. (20п)



5. Кошаркаш Мирко, у контра нападу у последњим секундама меча, уочава саиграча Јанка како трчи према противничком кошу константном брзином  $v_0 = 27 \frac{km}{h}$ . Мирко, који се налази тачно испод коша своје екипе баца лопту према противничком кошу, под неким углом у односу на хоризонт. У тренутку бацања лопте, Јанко је био удаљен  $10 m$  од Мирка, а лопту је ухватио у трку, тачно испод противничког коша те је једним закуцавањем обезбедио победу својој екипи. Уколико је познато да је дужина кошаркашког терена  $28 m$  (од коша до коша), израчунати брзину којом је Мирко бацио лопту. (20п)

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.

**Свим такмичарима желимо успешан рад !**

Задатке припремили: *Имре Гут*, Департман за физику, Нови Сад и *Ђорђе Богдановић* (5.з.), Физички факултет, Београд

Рецензент: *Момир Арсенић*, Институт за физику, Крагујевац

Председник комисије: Проф. др *Имре Гут*, Департман за физику, Нови Сад