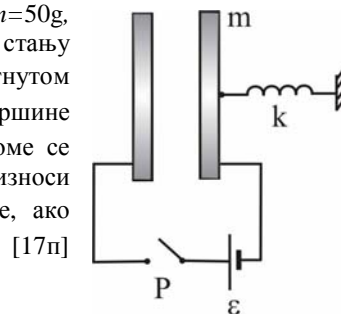


ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА СРБИЈЕ

Задаци за савезно такмичење из физике ученика средњих школа, шк. 2001/02. год.
III разред

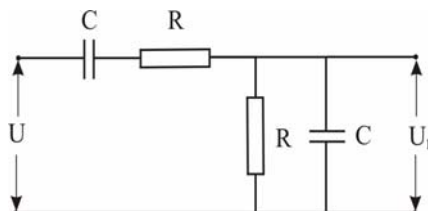
1. Једна од плоча кондензатора је фиксирана, док је друга, масе $m=50\text{g}$, повезана са опругом, као што је приказано на слици. У ненапрегнутом стању опруге растојање између плоча је $d_0=3\text{mm}$. Док је опруга у ненапрегнутом стању, прекидач P се затвара и на тај начин облоге кондензатора површине $S=100\text{cm}^2$ прикључују на извор једносмерног напона $\varepsilon=24\text{V}$. При томе се успоставља ново равнотежно стање у којем растојање између плоча износи $d=4/5 d_0$. Одредити период малих осцилација T покретне плоче, ако прекидач P све време осциловања остаје затворен.



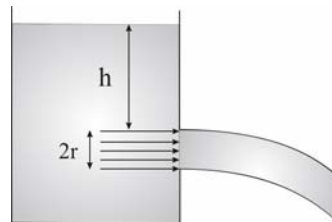
[17п]

Напомена: Користити $(1-y)^n \approx 1-ny$, за $y \ll 1$.

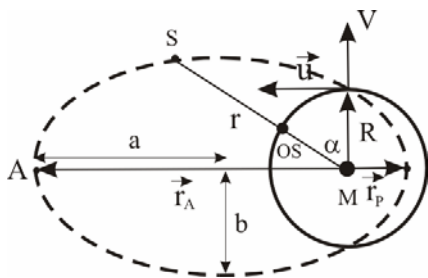
2. Део кола наизменичне струје приказан на слици, састоји се од два једнака термогена отпора R и два кондензатора капацитета C . Колика треба да буде кружна фреквенција ω улазног напона U да би он био у фази са излазним напонем U_1 ? Колики је при томе однос њихових амплитуда?



3. На бочној страни посуде напуњене течношћу индекса преламања n , направљен је мали отвор полупречника r . Из посуде се дуж осе отвора усмерава снап светлости. Одредити максималну висину нивоа h изнад отвора (видети слику) при којој светлост почиње да напушта млаз.



[17п]



4. Орбитална станица (OS) креће се брзином u по кружној орбити полупречника R , око планете масе M . Са ње се лансира сонда (S) којој се тренутно саопштава брзина V у односу на орбиталну станицу, у правцу нормалном на правац кретања орбиталне станице. Претпостављајући да се орбитална станица и након лансирања сонде наставила кретати истом брзином u по кружној орбити полупречника R (услед своје много веће масе), одредити

а) На ком се растојању од центра планете налази сонда у тренутку када се она и орбитална станица, посматрано из центра планете виде под истим углом α ?

б) Претпостављајући да и сонда са своје стране остаје планетин сателит и да се креће по елипси чије су дужине велике и мале полуосе a и b редом, одредити растојања афела и перихела њене путање од центра планете.

в) Колика је брзина сонде V_0 , изражена преко велике полуосе a и масе планете M , у положају пресека са малом полуосом b њене путање. Колики је период T обртања сонде? Површина елипсе је $P = ab\pi$, а гравитациона константа γ .

[20п]

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремила: Татјана Тошић
Рецензент: др Мићо Митровић
Председник комисије: др Мићо Митровић