

**55. ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА ЗА УЧЕНИЦИТЕ ОД СРЕДНИТЕ УЧИЛИШТА**  
**Прилеп, 2012**

**- II година -**

1. Од врвот на наведената рамнина со висина  $h$  и хоризонтална должина  $l$  се пушта топче со маса  $m$  и занемарлив радиус. Топчето е наелектризирано со полнеж  $+q$ . Вертикално под првото топче поставено е второ, исто такво топче со полнеж  $-q$  како што е прикажано на Сл. 1.

а) Да се одреди брзината на првото топче на крајот на наведената рамнина.

б) Ако висината на наведената рамнина е  $h = 1\text{ m}$  да се одреди при колкава максимална хоризонтална должина на рамнината  $l$ , топче со маса  $m = 1\text{ g}$ , наелектризирано со полнеж  $q = 1,36\ \mu\text{C}$  стигнува до крајот на наведената рамнина.

2. Во струјниот круг прикажан на Сл. 2 отпорот на отпорниците изнесува  $R_1 = R_2 = 28\ \Omega$  и  $R_3 = 40\ \Omega$ , додека капацитетот на кондензаторот е  $C = 5\ \mu\text{F}$ . Да се одреди електромоторната сила на изворот, чиј внатрешен отпор е  $r = 3\ \Omega$ , ако полнежот на кондензаторот изнесува  $q = 4,2\ \mu\text{C}$ .

3. Светилка со моќност  $P = 60\ \text{W}$  која е предвидена да се користи на напон од  $U = 220\ \text{V}$ , треба да се напојува со повеќе еднакви струјни извори. Колку најмалку од овие извори треба да се врзат сериски ако секој од нив има електромоторна сила  $\varepsilon = 4,5\ \text{V}$ , а внатрешниот отпор им изнесува  $r = 3\ \Omega$ ?

4. Калем (навивка) со дијаметар  $D = 5\ \text{cm}$ , се наоѓа во магнетно поле паралелно со оската на калемот, чија индукција се менува рамномерно со брзина  $\Delta B / \Delta t = 0,01\ \text{T/s}$ . Калемот има  $N = 1000$  навивки од бакарна жица чија плоштина на напречен пресек изнесува  $S = 0,2\ \text{mm}^2$  и има специфичен отпор  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ .

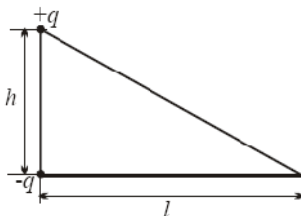
а) Да се одреди полнежот на кондензаторот со капацитет  $C = 10\ \mu\text{F}$  кој е врзан на краевите на калемот.

б) Ако краевите на калемот кратко се спојат да се одреди моќноста што се одвојува на калемот.

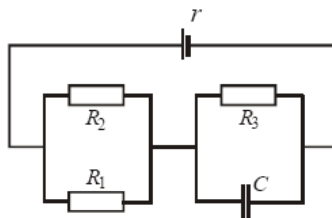
5. Осцилаторен круг се состои од плочест кондензатор и калем прикажани на Сл.3. Плочите на кондензаторот стојат вертикално на дото на стаклен сад. Ширината на секоја од плочите е  $a = 10\ \text{cm}$ , додека висината изнесува  $b = 20\ \text{cm}$ . Растојанието помеѓу плочите е  $d = 5\ \text{mm}$ . Во садот се налива петролеј со релативна диелектрична константа  $\varepsilon_r = 2,1$  до висина која е еднаква на половина од висината на плочите. Коефициентот на самоиндукција на калемот е  $L = 200\ \text{mH}$ .

а) Да се одреди сопствената фреквенција на ваквиот осцилатор.

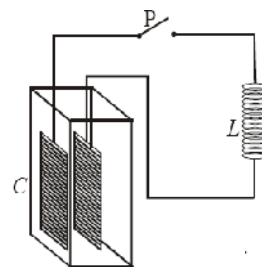
б) Кога прекинувачот е отворен плочите на кондензаторот се врзуваат на извор на еднонасочна струја со електромоторна сила  $\varepsilon = 100\ \text{V}$ . Потоа изворот се одвојува од кондензаторот и прекинувачот се затвора. Да се одреди колкава максимална струја протекува низ калемот.



Слика 1



Слика 2



Слика 3