



## 68. ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА

25 април 2026

### II година

**Задача 1.** Две мали еднакви сфери се поставени на непознато растојание во вакуум. Полнежот на првата сфера изнесува  $q_1 = 7 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ , а пак полнежот на втората сфера,  $q_2$ , е непознат. Помеѓу сферите се јавува електростатска привлечна сила. Откако сферите ќе се допрат и повторно ќе се постават на еднакво растојание како на почетокот, помеѓу нив се јавува одбивна сила, којашто е 9 пати помала од првичната сила. Да се определи непознатиот полнеж  $q_2$ .

**Задача 2.** Електрони со брзина  $v_0 = 2,0 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ , во точката  $P$  влегуваат во хомогено магнетно поле, движејќи се нормално на магнетните силиви линии, како што е прикажано на Слика 1. Во точката  $Q$ , електроните го напуштаат магнетното поле и веднаш влегуваат во хомогено електрично поле на плочест кондензатор, коешто е повторно насочено нормално на правецот на движење на електроните. Електричното и магнетното поле се остро разграничени.

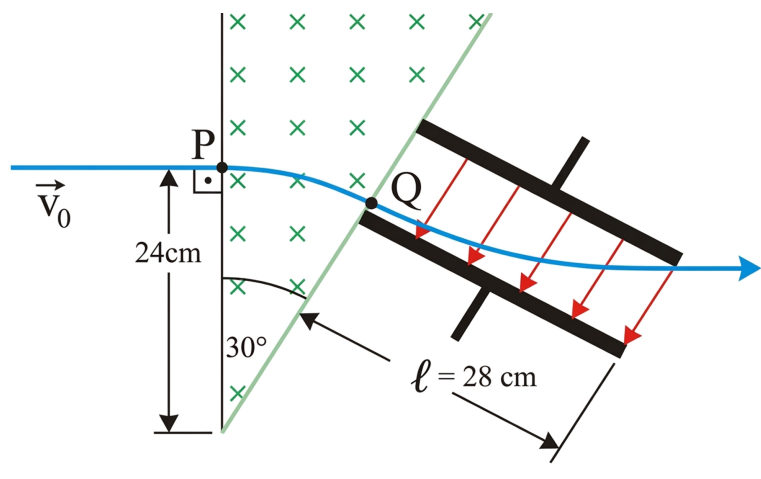
а) Да се определи времето на движење на електроните помеѓу точките  $P$  и  $Q$ .

б) Да се определи интензитетот на векторот на магнетната индукција  $B$ .

в) Растојанието  $d$  меѓу плочите и јачината на електричното поле на кондензаторот се подесуваат така што електроните, при излезот од електричното поле, се движат по правец паралелен на оној пред да влезат во магнетното поле. Да се определи јачината на електричното поле  $E$ .

г) Да се определи минималното растојание  $d_{\min}$  помеѓу плочите на кондензаторот, за кое се исполнети условите од задачата.

На Слика 1 дадени се: радиусот на патеката на електроните во магнетното поле  $r = 24 \text{ cm}$ , аголот  $\alpha = 30^\circ$  и должината на плочите на кондензаторот  $l = 28 \text{ cm}$ . Полнежот на електроните е  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , а нивната маса е  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

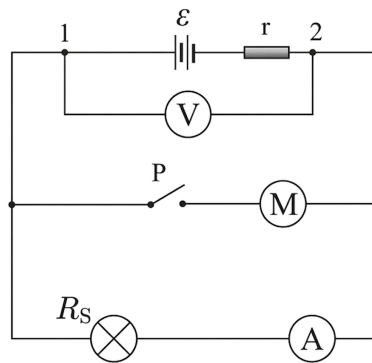


Слика 1

**Задача 3.** Струјното коло, прикажано на Слика 2, содржи извор со електромоторна сила  $\varepsilon$  и внатрешен отпор  $r = 0,05 \Omega$ , мотор,  $M$ , со отпор  $R_M = 25 \Omega$ , светилка со непознат отпор  $R_S$ , идеален волтметар и идеален амперметар. Кога прекинувачот  $P$  е отворен, волтметарот покажува напон од  $11,5 \text{ V}$ , а амперметарот покажува јачина на струја од  $9,8 \text{ A}$ . Кога прекинувачот се затвора, моторот се вклучува.

а) Колкава е вкупната моќност што изворот ја предава на колото, кога прекинувачот е затворен?

б) Колкава е моќноста на моторот и на светилката, кога прекинувачот е затворен?



Слика 2

**Задача 4.** Кружна контура, којашто е направена од флексибилна железна жица, има почетен периметар  $l_1 = 165,0 \text{ cm}$ . Нејзиниот периметар се намалува со константна брзина  $12,0 \text{ cm/s}$ , поради тангенцијална сила, што дејствува на жицата. Контурата се наоѓа во константно, хомогено магнетно поле со индукција  $B = 0,500 \text{ T}$ , насочено нормално на рамнината на контурата. Да се определи средната индуцирана електромоторна сила во контурата по време  $t = 9,0 \text{ s}$  од почетокот на намалувањето на периметарот.

**Задача 5.** Тело со маса  $M$  е прикачено на хоризонтална пружина со константа  $k$  и осцилира со амплитуда  $A_1$ . Врз него паѓа тело со маса  $m$  и се залепува за него.

а) Да се определат новата амплитуда  $A_2$  и новиот период  $T_2$ , ако телото со маса  $m$  паѓа врз телото со маса  $M$  кога тоа минува низ рамнотежната положба.

б) Да се определат новата амплитуда  $A_2$  и новиот период  $T_2$ , ако телото со маса  $m$  паѓа врз телото со маса  $M$  кога тоа се наоѓа во амплитудна положба.

Да се занемари силата на триење помеѓу осцилаторот и подлогата.