

IX - 2000 - регионален

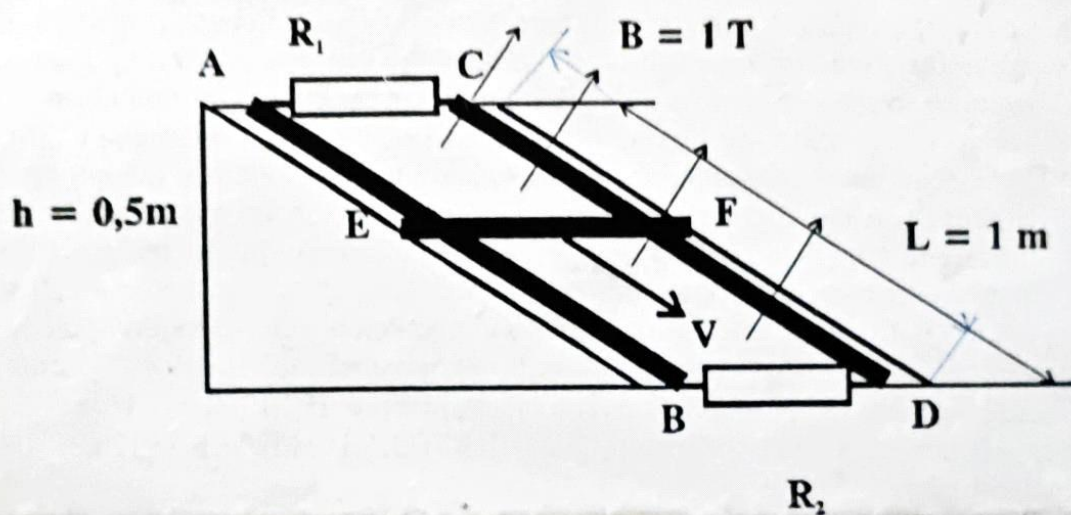
ТЕМА
за 3-ти (регионален кръг) на средношколската
Олимпиада по физика, 23.04.2000
9-ти клас

Във всички задачи по-долу приемете, че ускорението на свободно падане е $g = 10 \text{ m/s}^2$!

1. Мощността на електричния ток, която консумира малък град е 1 MW. Захранването на града с електричен ток се осъществява от електроцентрала, която се намира на 10 km от града. Градът е свързан към електроцентрала посредством далекопровод, състоящ се от два алуминиеви проводника, с кръгово напречно сечение и диаметър 5 cm.
 - а) Определете големината на електричния ток, който протича през далекопровода, ако електричното напрежение на входа на града е 20 kV.
 - б) Пресметнете топлинната мощност, която се отделя в далекопровода.
 - в) Определете електричното напрежение на изхода от електростанцията.
 - г) Пресметнете всички търсени величини от предходните точки, ако предположите, че електричното напрежение на входа на града е 220 V. Кой от двата варианта: високо или ниско напрежение е по-изгоден при пренос на електроенергия, с оглед на нейното икономисване?
Специфичното съпротивление на алуминия е $\rho = 25 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$. Приемете, че захранването на града се извършва с ПОСТОЯНЕН ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК.
2. Две успоредни метални релси AB и CD, с дължина $L = 1 \text{ m}$, на разстояние $d = 10 \text{ cm}$ една-от друга, лежат върху наклонена равнина (Фиг 1.). Горните краища на релсите са на височина $h = 0,5 \text{ m}$ спрямо долните краища. Релсите са поставени в еднородно магнитно поле с магнитна индукция $B = 1 \text{ T}$, перпендикулярна спрямо равнината. Към двата края на релсите са свързани съпротивления $R_1 = 1 \Omega$ и $R_2 = 2 \Omega$ съответно. Върху релсите е поставена тънка медна жичка EF, която може да се хлъзга върху тях без триене. Когато пускат жичката от върха на релсите, тя започва да се хлъзга надолу с постоянна скорост $V = 1 \text{ m/s}$.
 - а) Определете големината на електричния ток, който тече по жичката.
 - б) Пресметнете количеството топлина, което се отделя в съпротивленията, докато жичката достигне основата на релсите.
 - в) Определете масата на жичката.
3. Спортист с маса $m = 50 \text{ kg}$, който е привързан към еластично въже с дължина в недеформирано състояние $L = 10 \text{ m}$. Другият край на въжето е закрепен към мост, който се намира на височина $h = 20 \text{ m}$ над река. Спортистът скача от моста, като в момента на максимално удължение на въжето, той се допира до водната повърхност.
 - а) Колко време трае свободното падане на спортиста? б) Пресметнете коефициента на еластичност на въжето.
 - в) Определете силата на опъване на въжето в състояние на максимално разтягане, както и големината и посоката на ускорението на спортиста в този момент.

а) След скока спортистът започва да извършва вертикални затихващи трептения. На каква височина над реката се намира той след пълното затихване на трептенията?

Фигура 1



Механика
универсален - 15 точки в изпит
ср.