

ППМГ „АКАД. НИКОЛА ОБРЕШКОВ“
V ППМГ БУРГАС CHALLENGE

Състезание по физика, 24 юни 2023

Тема за 7-8 клас

Задача 1. Изпъкнало огледало.

Едно изпъкнало, сферично огледало има радиус $R = 4\text{ m}$. На главната му оптична ос, перпендикулярно на нея, се намира предмет с височина $h = 2\text{ m}$. Точката, в която предметът стъпва на оптичната ос, се намира на разстояние $a = 10\text{ m}$ от върха на огледалото (точката, в която главната оптична ос го пресича).

а) Направете чертеж, на който *максимално точно (всички размери и разстояния да са в мащаб)* е показано как се получава образът на предмета от огледалото. Обяснете подробно хода на всички използвани лъчи. **(2 т.)**

б) Опишете образа с три прилагателни от следния списък: умален, уголемен, обърнат, прав, действителен, недействителен. Аргументирайте избора си. **(1 т.)**

в) Намерете връзка между a , R и разстоянието b между образа на предмета и върха на огледалото. **(3 т.)**

г) Намерете размера на образа h' . **(2 т.)**

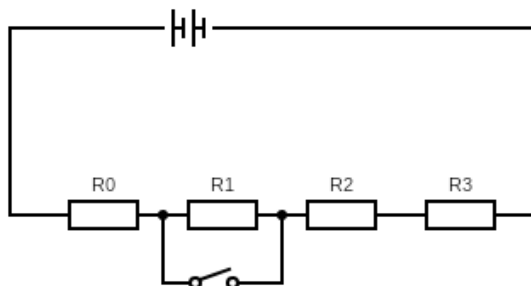
д) Нека предположим, че точно в момента, в който предметът е на разстояние a от огледалото, той се приближава към него със скорост $V = 2\text{ m/s}$. С каква скорост образът се движи спрямо предмета точно в този момент? **(2 т.)**

Подсказка: разгледайте някакъв много малък интервал от време t , в рамките на който предметът и образът изминават разстояния, които са много по-малки от a и b .

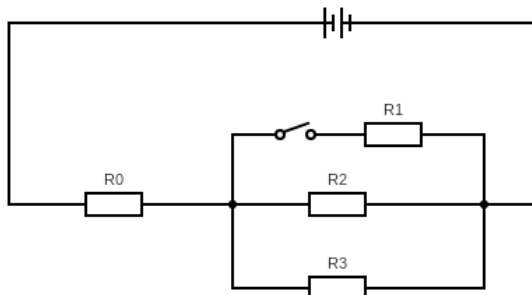
Задача 2. Електрическа мощност.

Във всяка една от дадените вериги са свързани четири резистора с известни съпротивления R_0 , R_2 , R_3 и неизвестно съпротивление R_1 , което има различна стойност във всяка верига. Оказало се, че във всеки един от случаите затварянето на ключа К не води до промяна на общата мощност, която се отделя в резисторите 1, 2 и 3. Изразете R_1 за всяка верига.

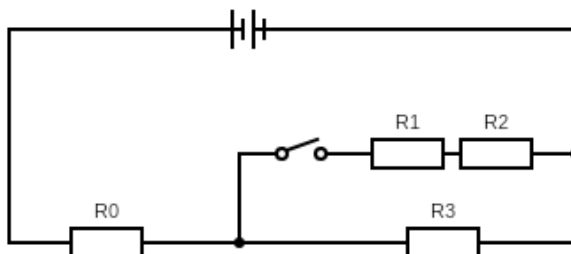
Верига а) (3 т.):



Верига б) (4 т.):



Верига в) (3 т.):



Задача 3. Налягания, плътности и сили.

Трите подусловия на задачата са независими!

а) Дървено тяло плава частично потопено в кофа с вода. Колко пъти ще се промени дълбочината му на потапяне, ако кофата се пренесе на лунната повърхност? Гравитацията на повърхността на Луната е приблизително шест пъти по-слаба от тази на земната повърхност. **(3 т.)**

б) Плътнo и хомогенно дървено полукълбо, с радиус R и плътност ρ е поставено върху хоризонтална повърхност с кръглото си сечение надолу. Друго полукълбо, което е изработено от същия материал и има радиус $2R$, е поставено на същата повърхност. Кое от двете тела оказва по-голямо налягане и с колко пъти? **(3 т.)**

в) Разполагаме със следните материали: неразграфен съд с вода; камък с неизвестна плътност, завързан с връв, на която той може да виси; електронна везна. Опишете как можем да намерим плътността на камъка, използвайки само това оборудване. **(4 т.)**

Време за работа – 4 часа.

Успех!