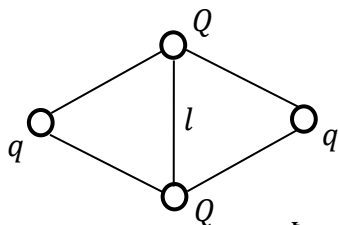


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА,
12 – 13 март 2016 г., Бургас
Тема за 10. клас

Задача 1. Електростатика.

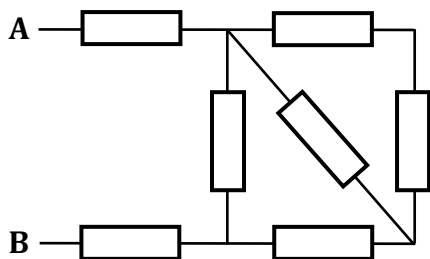


Фиг. 1

Четири положително заредени малки топчета са свързани с еднакви непроводящи неразтегливи нишки, както е показано на Фиг. 1. Големините на зарядите са указани на фигурата, а дължината на всяка една от нишките е l . Константата в закона на Кулон е k . Силата на тежестта да не се отчита.

- а) Намерете силата на опън T на нишката, свързваща централните два заряда. [7 т.]
- б) На колко е равен електричният потенциал U в средата на нишката, свързваща централните два заряда? [2 т.]
- в) Намерете приближен израз за големината на интензитета \vec{E} , който създава системата от заряди в точка, която е отдалечена на много голямо разстояние d от центъра на системата от заряди. [1 т.]

Задача 2. Електрическа верига.



Фиг. 2

Резисторите в електрическата верига, показана на Фиг. 2, са с еднакво съпротивление R .

- а) Намерете съпротивлението R_{AB} между точките А и В. Начертайте еквивалентната схема, от която сте определили съпротивлението. [3 т.]
- б) Към двата края на веригата е свързан източник на електродвижещо напрежение $\mathcal{E} = 7\text{ V}$. Ако през резистора, който е най-отдалечен от краищата на веригата, протича ток $I = 0,2\text{ A}$, намерете на колко е равно съпротивлението R . [4 т.]
- в) Нека да откачим диагонално разположения резистор от веригата. На колко е равна електричната мощност P , която се отделя в получената верига, ако към нея е свързан източника на електродвижещо напрежение от предната подточка? [3 т.]

Задача 3. Равнозакъснително движение.

Два автомобила се движат по прав път с една и съща неизвестна постоянна скорост v_0 . Първоначално разстоянието между тях е неизвестно l_0 . В един момент предният автомобил започва да се движи равнозакъснително с ускорение $a_1 = 0,5\text{ m/s}^2$. След време $t_0 = 10\text{ s}$ задният автомобил също започва да намалява своята скорост, но с ускорение $a_2 = 1,5\text{ m/s}^2$. При решаването на задачата размерите на автомобилите се пренебрегват.

- а) Най-малкото разстояние между автомобилите по време на тяхното движение е $l_{\min} = 0,2\text{ km}$. Намерете първоначалното разстояние между тях l_0 . [5 т.]
- б) След какво време от момента на най-голямо доближаване автомобилите ще се намират отново на разстояние l_0 един от друг? [2 т.]
- в) След като единият от автомобилите е спрял да се движи, другият автомобил е продължил да се движи за време $2t_0$. На колко е равна скоростта v_0 ? [2 т.]
- г) Намерете разстоянието между автомобилите, след като са спрели да се движат. [1 т.]