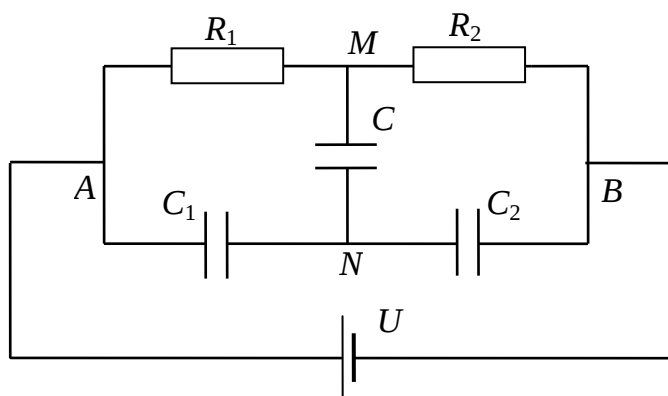


Министерство на образованието и науката
Национално пролетно състезание по физика
Бургас, 12 – 13 март 2016 г.
Тема 9. клас

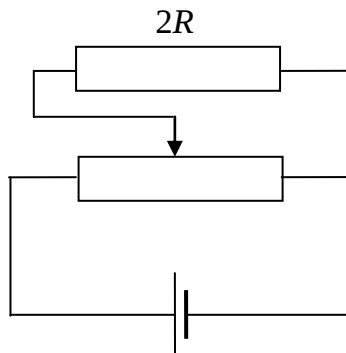
Задача 1. Електрически вериги

Част А: Заряд на кондензатор. На фиг.1 е показана електрическа верига, в която кондензаторите 1 и 2 имат капацитети съответно $C_1 = 2C$ и $C_2 = 3C$. Напрежението на източника е U , а съпротивленията на резисторите 1 и 2 удовлетворяват равенството $R_1 = 2R_2$. Намерете заряда q на кондензатора, включен между точките M и N , при условие, че във веригата се е установил постоянен ток.



Фиг. 1

Част Б: Потенциометър. Регулирането на напрежението между краищата на резистор със съпротивление $2R$ става чрез потенциометър със съпротивление R (фиг. 2). В началото резисторът е свързан към половината съпротивление на потенциометъра. Към каква част R_x от съпротивлението на потенциометъра трябва да се свърже резисторът, за да нарасне напрежението му един път и половина? Начертайте схемата на електрическата верига във всеки един от случаите.



Фиг. 2

Задача 2. Потопено тяло

Дървено кълбо се намира в съд с вода, като половината от него е потопено във водата и то се допира до дъното на съда. Натискът на кълбото върху дъното на съда е $F = 6 \text{ N}$, теглото на кълбото във въздух е $P = 16 \text{ N}$, а плътността на водата е $\rho_0 = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

а) Намерете плътността ρ на дървото, от което е направено кълбото.

б) Какъв допълнителен обем ΔV от кълбото трябва да се потопи чрез наливане на минимално количество вода в съда, за да се анулира натискът на кълбото върху дъното на съда. Приемете земното ускорение $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

Задача 3. Топлина

Част А: Смес от лед с маса $m = 2,1 \text{ kg}$ и неизвестно количество вода се намират в топлинно равновесие в топлинноизолиран съд. След започване на нагряване на сместа температурата ѝ остава постоянна в продължение на време $t_1 = 11 \text{ min}$, а след това за време $t_2 = 6 \text{ min}$ тя се повишава с $\Delta T = 30 \text{ K}$. Определете масата M на сместа, ако количеството топлина, получавано от сместа за единица време, е постоянно. Специфичната топлина на топене на леда е $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$, а специфичният топлинен капацитет на водата е $c = 4,2 \text{ kJ/kg.K}$. Топлинният капацитет на съда е пренебрежим.

Част Б: Лек автомобил се движи с постоянна скорост. Разходът на гориво при тази скорост е $V = 8 \text{ l}$ бензин за изминато разстояние $s = 100 \text{ km}$. Намерете силата на съпротивление f (съпротивление на въздуха, съпротивление поради триенето в осите на автомобила, както и деформацията на гумите) при движението на автомобила. КПД на двигателя на автомобила е $\eta = 30\%$, специфичната топлина на изгаряне на горивото е $q = 4,6 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$, а плътността на бензина е $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$.