

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

13 март 2021 г., гр. Стара Загора

ТЕМА 8 клас (втора състезателна група)

Задача 1. Кинематика 1

А и В решават да плуват заедно в басейн. А плува $f_A = 40$ дължини за час, а В плува $f_B = 25$ дължини за 1 час. Басейнът е с дължина $L = 50$ м. Плувците се гмурват едновременно от една и съща страна на басейна и плуват с постоянна скорост.

- а) Намерете скоростите V_A и V_B , с които плуват А и В. [1т]
- б) Представете графично разстоянието на А и В от началото на басейна в една координатна система. Ограничете се до 6 дължини за А. [1т]
- в) Намерете минималния брой дължини N_A и N_B , които трябва да изплуват А и В, така че едновременно да достигнат до един и същи край на басейна. Колко време T отнема това? [4т]
- г) Колко пъти се срещат плувците за времето T ? Гмурването не се брои за среща. [2т]
- д) Какъв е интервалът от време ΔT между две насрещни разминавания? [2т]

Задача 2. Кинематика 2

Част 1

А и В участват в автомобилно състезание. Първоначално ($t = 0$) колите се намират в покой на стартовата линия. А и В започват равноускорително движение с ускорения съответно $a_A = 5 \text{ m/s}^2$ и $a_B = 3 \text{ m/s}^2$. След като достигат скорости съответно $V_A = 30 \text{ m/s}$ и $V_B = 42 \text{ m/s}$, А и В започват да се движат равномерно. Намерете:

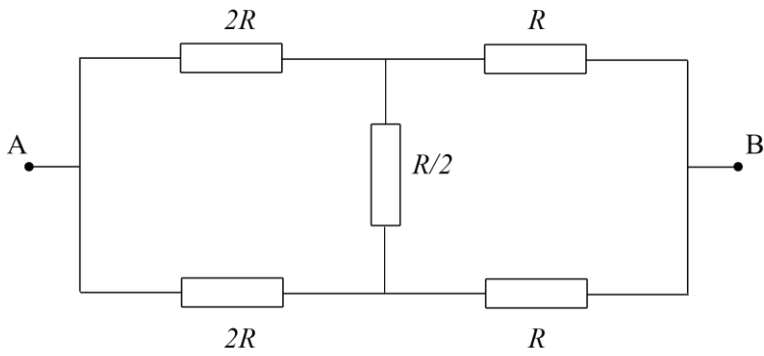
- а) моментите от време t_A и t_B , когато колите започват равномерно движение; [2т]
- б) какво разстояние са достигнали колите в тези моменти, измервано от стартовата линия; [2т]
- в) в кой момент от време В настига А. [2т]

Част 2

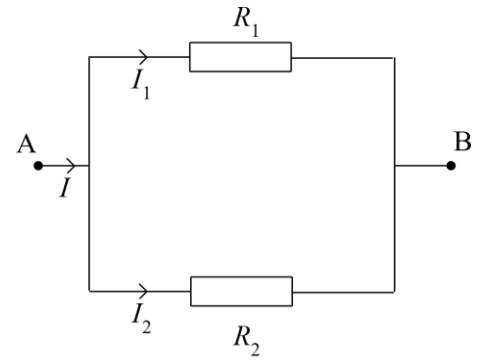
г) Интервалът от време, който дели две пълнолуния, е $T = 29.53$ дни. Този интервал е различен от времето, за което Луната прави пълна обиколка около Земята, T_M , поради въртенето на Земята около Слънцето, което отнема време $T_E = 365.25$ дни. Намерете T_M . Орбиталното въртене на Земята и Луната е в една и съща посока. [4т]

Задача 3: Електрически схеми

а) Пет консуматора са свързани, както е показано на фигура 3а, където съпротивлението $R = 1\Omega$. Между точки А и В е приложено напрежение $U = 1V$. Намерете тока през консуматора със съпротивление $R/2$, както и мощността, която се отделя в него [4т];



Фигура 3а



Фигура 3б

- б) Два консуматора със съпротивления $R_1 = 2 \Omega$ и $R_2 = 2/3 \Omega$ са свързани успоредно, както е показано на фигура 3б. От точка А във веригата влиза ток $I = 1\text{A}$. Да се намери токът, който протича през консуматорите R_1 и през R_2 [3т];
- в) Да се намерят мощностите (топлината за единица време), които се отделят от всеки от консуматорите във фигура 3б [3т].