

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ЕСЕННО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

17 – 19 НОЕМВРИ 2017 Г., ГРАД ВАРНА

Тема 8. клас (втора състезателна група)

Задача 1. Механично движение

Част А. Средна скорост

Трима туристи, които притежават един велосипед, трябва да се придвижат между два пункта, условно наречени А и Б. Те тръгват едновременно от пункт А – единият пеша, а другите двама с велосипеда. Велосипедистите се движат известно време, след което единият от тях продължава пеша, а другият се връща обратно с велосипеда, за да качи първия пешеходец. По-късно всички едновременно пристигат в пункт Б. Скоростта на пешеходец е $v_1 = 4 \text{ km/h}$, а на велосипеда – $v_2 = 20 \text{ km/h}$.

а) Изразете средната скорост $v_{\text{ср}}$ на движение на групата от А до Б чрез скоростите v_1 и v_2 . [6 т.]

б) Намерете числената стойност на средната скорост $v_{\text{ср}}$ на движение на групата. [1 т.]

Част Б. Равноускорително движение

От покрива на висока сграда последователно се отделят две капки, които се движат равноускорително с едно и също ускорение $a \approx 10 \text{ m/s}^2$. След време $t_1 = 3 \text{ s}$ от началото на падане на първата капка разстоянието между тях е $s = 25 \text{ m}$. Колко време след отделянето на първата капка се е отделила втората? [3 т.]

Задача 2. Електрически вериги

В черни кутии са свързани два резистора съответно със съпротивления R_1 (неизвестно) и $R_2 = 10 \Omega$. В едната кутия те са свързани последователно, а в другата – успоредно, но не са поставени знаци в коя от тях какво е свързването. Когато включим двата извода на едната кутия към източник с неизвестно напрежение U , във веригата тече ток $I_1 = 1,0 \text{ A}$, а когато включим изводите на другата кутия към същия източник – токът във веригата е $I_2 = 0,25 \text{ A}$.

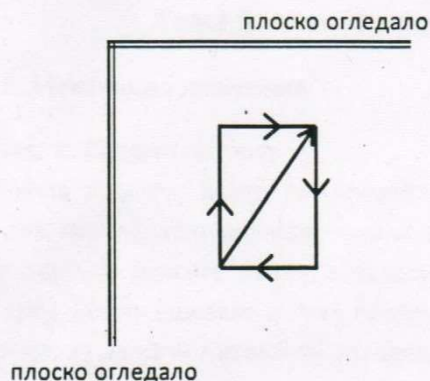
а) Кой ток на какво свързване на резисторите съответства? Аргументирайте отговора си. [5,5 т.]

б) Намерете съпротивлението R_1 . [3 т.]

в) Определете напрежението на източника U . [1,5 т.]

Задача 3. Образ в плоско огледало

На фиг. 1 са показани две взаимноперпендикулярни плоски огледала – едното е хоризонтално, а другото е вертикално. Между тях се намира плоска рамка с указани на нея посоки и стрелка по единия диагонал.



Фиг. 1.

а) Постройте всички възможни образи на рамката в огледалата. Обяснете възникването им. Има ли образ, който е еднакъв с предмета? [6 т.]

б) Представете си, че се намирате в кабината на асансьор, на тавана на която има плоско огледало. От лявата ви страна се намира друго вертикално плоско огледало, а срещу вас има дисплей, на който се появява номера на съответния етаж (вж. фиг 1). Всички възможни цифри са показани на панела на фиг. 2.



Фиг. 2.

Посочете кои цифри имат образ, който съвпада с оригиналната цифра или с оригинала на друга цифра от панела (включително като наклон на цифрата) и посочете съответствието „оригинал – образ“. На кое място се намира този образ сред всички образи? [4 т.]