

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

г. Сандански 1-3.11.2018 г. Тема 8.клас
(Втора възрастова група)

Задача 1. Планински преход

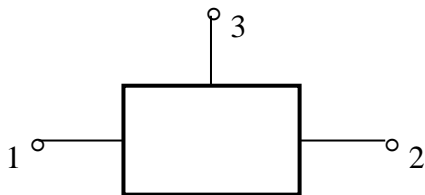
Две групи туристи тръгват едновременно при изгрев слънце, едната от пункт A , а другата от пункт B , като се движат една срещу друга. Те се срещат в 12 h, след което всяка група продължава движението си със същата средна скорост, с която се е движела до срещата. След срещата групата, тръгнала от A , пристига в B след четири часа, а другата пристига в A след време t . Ако мястото на срещата разделя дължината на маршрута между A и B в отношение 3:2 (от A към B), намерете:

- а) колко часа след срещата групата, тръгнала от B , пристига в A ; [7 т.]
- б) в колко часа е изгряло слънцето в този ден. [3 т.]

Задача 2. Черна кутия с три съпротивления

Целта на някои задачи по физика е да разберем какво има в кутия с неизвестно съдържание, като използваме резултатите от направени наблюдения или измервания. Такава кутия наричаме „черна кутия“. В задачите за електрически черни кутии трябва да разберем вида, броя, разположението и стойностите на конкретните елементи на електрически схеми

На фиг. 1 е показана „черна кутия“ с три извода. В нея се намира схема, съставена само от три резистора. Ако към изводите 1 и 3 свържем източник с напрежение $U = 15 \text{ V}$, измереното с волтметър напрежение между изводите 1 и 2 е $U_{12} = 6 \text{ V}$, а между 2 и 3 – $U_{23} = 9 \text{ V}$. Когато свържем източника между изводите 2 и 3, между изводите 1 и 2 с волтметъра отчитаме напрежение $U'_{12} = 10 \text{ V}$, а между изводите 1 и 3 напрежението е $U'_{13} = 5 \text{ V}$.



фиг. 1

- а) Начертайте възможните свързвания на трите съпротивления. Приведете аргументи за направения избор. [2 т.]

б) За всяка от схемите на свързване изразете съпротивленията на резисторите чрез най-малкото съпротивление в схемата, означено с R . [5 т.]

в) Ако към изводите 1 и 2 свържем източника на напрежение, какви ще бъдат стойностите на напреженията U''_{13} и U''_{23} ? [3 т.]

Задача 3. Физически калейдоскоп

А. Две електрически лампи, върху които е написано съответно „150 W, 220 V“ и „15 W, 220 V“, са включени към източник на напрежение 220 V в електрическа верига, в която има ключ K . Когато ключът K е в положение „затворено“ свети само лампата с мощност 150 W, а когато ключът K е в положение „отворено“ свети само лампата с мощност 15 W.

- а) Начертайте електрическата схема на включване на лампите. [1,5 т.]

б) Обосновете принципа на работа на схемата при “затворен “ и “отворен” ключ K . [2 т.]
Указание: Когато някоя от лампите е под напрежение, което е много по-малко (повече от 10 пъти) от 220 V, през нея протича ток, но тя не свети. Приемете, че съпротивлението на лампата е постоянно, т. е. не зависи от протичащия през нея ток.

Б. Във вертикално плоско огледало AB се вижда образът на светещ точков източник. Между източника и огледалото се поставя наклонена плоскопаралелна стъклена пластинка (фиг. 2).

а) Постройте на един чертеж образа на източника в огледалото преди и след поставяне на стъклената пластинка (фиг. 2). [2,5 т.]

б) Каква промяна е настъпила с образа на източника след поставяне на пластината? [0,5 т.]

В. Пред събирателна леща над главната оптична ос се намира светеща точка S на разстояние d от лещата ($f < d < 2f$), където f е фокусното ѝ разстояние.

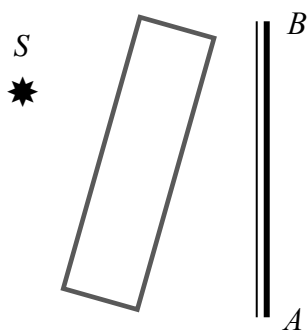
а) Постройте образа S' на светещата точка. [0,5 т.]

Лещата се разрязва на две еднакви половини. Разгледайте следните случаи.

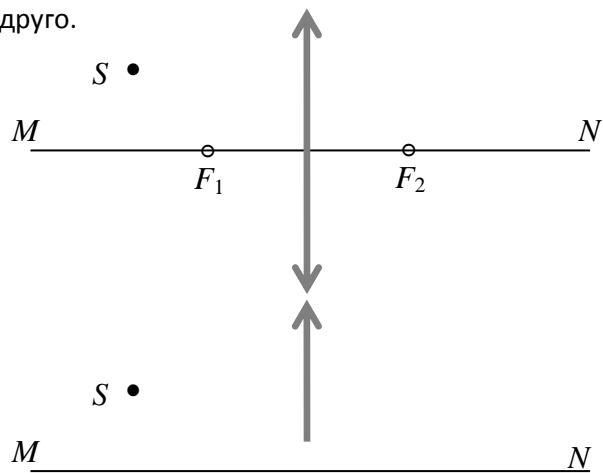
б) Горната половина на лещата се премества вертикално нагоре от главната оптична ос, а долната част на лещата се отстранява. Постройте образа S_1 на светещата точка. Опишете измененията на образа ѝ в сравнение със случай а). [1,5 т.]

в) Горната половина на лещата се отстранява, а долната част се премества вертикално надолу от главната оптична ос на същото разстояние, както в случая б). Постройте образа S_2 на светещата точка. Опишете измененията на образа в сравнение със случай а). [1,5 т.]

Указание: За построяване на образите използвайте листа милиметрова хартия, като построенията в а), б) и в) подредете точно едно под друго.



фиг. 2



фиг. 3

