

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА**  
**26 – 27 ноември 2015 г., Велинград**  
**Тема за 8. клас**

**Задача 1.** *Двете части на задачата са независими!*

**Част 1. Състезателите**

Двама спринтьори се състезават в бягане на 100 m. Първият се ускорява за време  $t_1 = 2$  s, достигайки максималната си скорост  $v_{1\max}$ , която поддържа през останалата част от трасето. Вторият се ускорява за време  $t_2 = 4$  s, достигайки максималната си скорост  $v_{2\max}$ , която поддържа до края на състезанието. Ако двамата тръгват от покой и пристигат едновременно, изминавайки цялото разстояние за време  $t = 12$  s.

а) Какви са ускоренията  $a_1$  и  $a_2$  съответно на първия и втория спринтьор, с които те се движат в началото на състезанието? (3 точки)

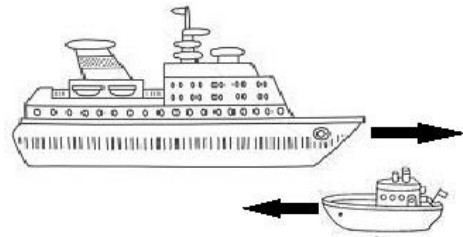
б) Какви са максималните скорости  $v_{1\max}$  и  $v_{2\max}$  на двамата състезатели? (2 точки)

в) Кой от двамата състезатели ще бъде пред другия след като изтече половината от времето  $t$ ? (2 точки)



**Част 2. Кораб и лодка**

Дълъг туристически кораб, който се движи с ускорение  $a_1 = 0,2$  m/s<sup>2</sup> се разминава с лодка, която се движи в противоположната посока с ускорение  $a_2 = 0,05$  m/s<sup>2</sup>. И двата плавателни съда се движат равноускорително. В момента на срещата скоростта на кораба е  $v_1 = 3$  m/s, а скоростта на лодката е  $v_2 = 1$  m/s. Ако разминаването между лодката и кораба трае  $t = 10$  s, пресметнете колко е дължината на кораба. Дължината на лодката се пренебрегва. (3 точки)



**Задача 2.** *Двете части на задачата са независими!*

**Част 1.**

Две крушки достигат нормалните си работни мощности  $P_1 = 20$  W и  $P_2 = 80$  W, ако поотделно всяка от тях се включи към източник на напрежение от 12 V.

а) Намерете съпротивлението на всяка от крушките. (1 точка)

б) С каква мощност ще светят крушките, ако двете се свържат последователно към същия източник? Изразете отговора в проценти спрямо нормалната работна мощност на всяка крушка. (4 точки)

*Приемете, че съпротивленията на крушките са постоянни.*

**Част 2.**

Резистор със съпротивление  $R_0 = 10$   $\Omega$  и реостат с променливо съпротивление са свързани последователно към източник на напрежение  $U = 24$  V.

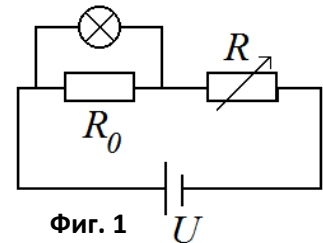
а) Какво трябва да е съпротивлението  $R$  на реостата, за да може напрежението в краищата на резистора да е  $U_0 = 12$  V? (1 точка)

Нека успоредно на резистора със съпротивление  $R_0$  се свърже електрическа крушка – **Фиг.1**. Крушката има нормална работна мощност  $P = 12 \text{ W}$ , която се достига при напрежение от  $12 \text{ V}$ .

**б)** Какво е съпротивлението на крушката? (**1 точка**)

**в)** С каква мощност ще свети крушката след като се свърже успоредно на резистора? (**3 точки**)

Приемете, че съпротивлението на крушката е постоянно.



Фиг. 1

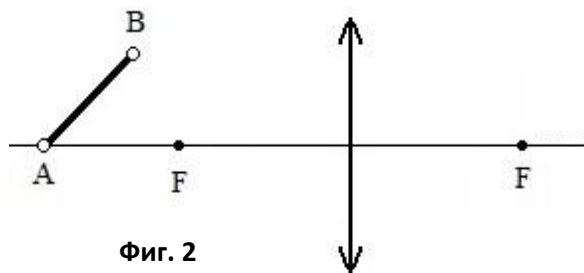
**Задача 3.** Двете части на задачата са независими!

**Част 1. Бягащата свещ**

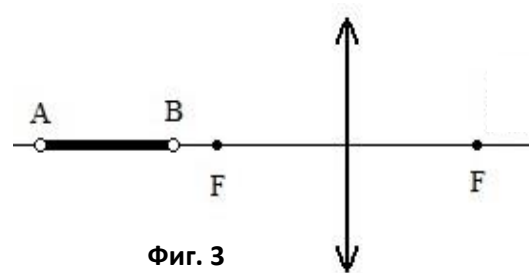
Свещ е плътно допряна до леща с фокусно разстояние  $f = 30 \text{ cm}$ . В даден момент свещта започва да се отдалечава от лещата със скорост  $v = 5 \text{ cm/s}$ . След известно време се появява действителният образ на свещта. Събирателна или разсейвателна е лещата? Обосновайте се. Пресметнете след колко време се появява действителният образ на свещта. (**3 точки**)

**Част 2. Полегнали източници**

На **Фиг. 2** и **Фиг. 3** са показани събирателна леща и предмет АВ, който е поставен пред нея на разстояние по-голямо от фокусното. Постройте образа  $A_1B_1$  на плоския предмет АВ в двата случая. Номерируйте и накратко опишете с думи последователността на геометричните построения, които правите. Направете ясни чертежи. (**7 точки**)

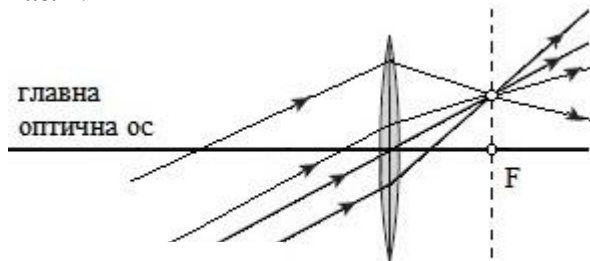


Фиг. 2



Фиг. 3

**Упътване:** За решаването на задачата *може, но не е задължително* да използвате следното свойство. Когато падащите върху събирателна леща сноп успоредни лъчи **не** са успоредни на главната оптична ос, след пречуването си от лещата те се събират в точка, която лежи върху права, която минава през фокуса на лещата и е перпендикулярна на главната оптична ос – **Фиг. 4**.



Фиг. 4