

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
11 – 13 ноември 2022 г., Сливен

Тема за 9. клас (трета възрастова група)

Задача 1. Снимки на кола.

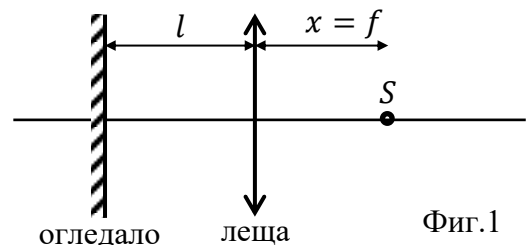
Направени са 8 снимки на потегляща кола. Тя първоначално е в покой, след това се движи с ускорение a , а след като достигне максималната си скорост v_{max} , продължава да се движи равномерно. Снимките са правени през интервал от време $t_0 = 1,00$ s. Сравнени са положенията на колата. Оказало се, че между третата и четвъртата снимка колата е изминала път $s_{34} = 5,50$ m, между четвъртата и петата снимка изминатият път е $s_{45} = 10,50$ m, между шестата и седмата – $s_{67} = 15,00$ m, а между седмата и осмата – $s_{78} = 15,00$ m. Изминатият път между петата и шестата снимка е $s_{56} < s_{67}$, а между втората и третата е $s_{23} > 0$. От дадените данни изчислете:

- а) максималната скорост v_{max} ; [1 т.]
- б) ускорението a ; [2 т.]
- в) скоростта на колата в момента на петата снимка v_5 ; [2 т.]
- г) изминатия път между петата и шестата снимка s_{56} ; [2 т.]
- д) изминатия път между втората и третата снимка s_{23} ; [2 т.]
- е) изминатия път между първата и втората снимка s_{12} ; [1 т.]

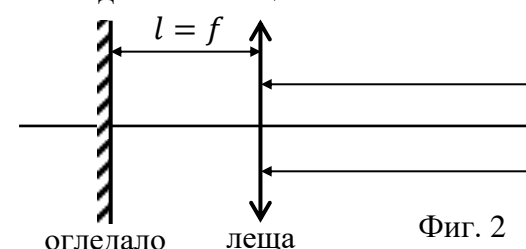
Задача 2. Събирателна леща и огледало.

В тази задача ще се разгледа как работят събирателна леща и огледало, поставено на някакво разстояние зад нея, така че да е перпендикулярно на нейната ос. Фокусното разстояние на лещата е f . Светлинните лъчи (светлинният сноп) от светлинен източник преминават през лещата, отразяват се от огледалото и на връщане пак преминават през лещата.

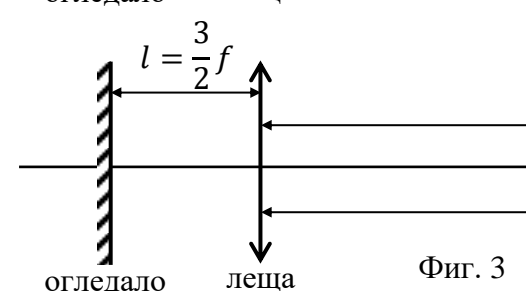
а) На Фиг. 1 светлинният точков източник S се намира на разстояние $x = f$ от лещата и лежи на нейната ос. Огледалото се намира на неизвестно разстояние l от лещата. Как ще изглежда (къде ще се събира) завръщаният се от лещата светлинен сноп? [2.5 т.]



б) На Фиг. 2 светлинният точков източник S се намира безкрайно далеч от лещата (пада успореден светлинен сноп) и лежи на нейната ос. Огледалото се намира на разстояние $l = f$ от лещата. Как ще изглежда (къде ще се събира) завръщаният се от лещата светлинен сноп? [2.5 т.]

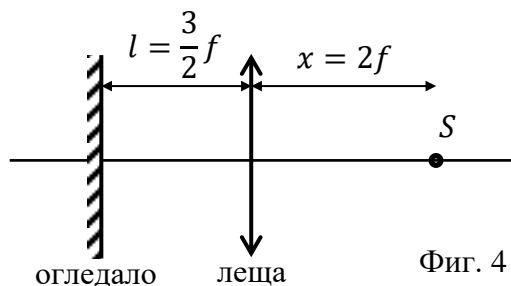


в) На Фиг. 3 светлинният точков източник S се намира безкрайно далеч от лещата (пада успореден светлинен сноп) и лежи на нейната ос. Огледалото се намира на разстояние $l = \frac{3}{2}f$ от лещата. Как ще изглежда (къде ще се събира) завръщаният се от лещата светлинен сноп? [2.5 т.]



т.]

г) На Фиг. 4 светлинният точков източник S се намира на разстояние $x = 2f$ от лещата и лежи на нейната ос. Огледалото се намира на разстояние $l = \frac{3}{2}f$ от лещата. Как ще изглежда (къде ще се събира) завръщащият се от лещата светлинен сноп? [2.5 т.]



Задача 3. Електроенергия.

Приемете, че в едно домакинство единствените консуматори на електроенергия са хладилник, телевизор и осветление. Първоначално домакинството ползвало за осветление лампи с волфрамови жички и плащало през зимен месец 24 лв/месец. След като заменило тези лампи с LED крушки, които консумират 6 пъти по-малка електрическа мощност в сравнение със старите крушки, през зимен месец разходите паднали на 14 лв/месец. Веднъж домът не бил обитаван в продължение на месец, само хладилникът работел и тогава сметката за месеца била 3 лв. Приемете, че всеки месец има 30 дни.

- а) Колко лева на месец струва електроенергията, консумирана от телевизора? [2 т.]
- б) Ако електрическата мощност на телевизора е 150 W и той работи средно по 10 часа на ден, колко струва 1 kWh електроенергия? [2 т.]
- в) Колко е средната консумирана мощност от хладилника? [2 т.]
- г) Ако лампите през зимен месец светят средно по 8 часа на денонощие, колко е била общата мощност на старото осветление с лампи с волфрамови жички? [2 т.]
- д) Ако новите LED лампи през летен месец светят средно по 5 часа на денонощие, каква месечна сметка ще плаща домакинството през летен месец? [2 т.]