

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛЕН ИНСПЕКТОРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЕТО

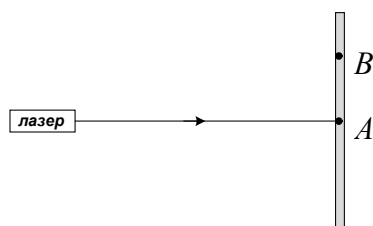
Т Е М А

за общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА за X-XII клас

За ученици, обучаващи се по учебната програма за X-XII клас
Уважаеми ученици, времето Ви за работа е четири астрономически часа!
16 януари 2016 г.

ЗАДАЧА 1. Насочване на лазерен лъч – 10 точки

Хоризонтален лазерен лъч достига до вертикална метална плоча в т. A и пробива отвор в нея.



а) Как да поставим малко плоско огледало на пътя на лазерния лъч, така че той да пробие отвор в т. B на металната плоча? В работния лист начертайте плоското огледало и хода на лазерния лъч, който попада в т. B . Означете на чертежа ъглите на падане и на отражение.

б) Какъв ъгъл γ трябва да сключва първоначалното направление на лазерния лъч с равнината на огледалото, така че отраженият лъч да попадне в т. B ?

Разстоянието между т. A и т. B е $h = 1,8$ mm. Огледалото се намира на разстояние $L = 30$ cm пред плочата.

Известно е, че за малки ъгли δ (мерени в радиани): $\text{tg} \delta \approx \delta$

($\text{tg} \delta \approx \frac{\delta}{57}$, ако δ се измерва в градуси)

ЗАДАЧА 2. Призма – 10 точки

Върху основата на правоъгълна стъклена равнобедрена призма ABC с показател на пречупване $n = 1,6$ перпендикулярно пада монохроматичен лъч светлина от източник S . Дължината на светлинната вълна във въздуха е $\lambda_0 = 670$ nm. Приемете показателя на пречупване на въздуха за $n_0 = 1$.

а) В работния лист начертайте хода на светлинния лъч. Обосновете отговора си.

б) Какво приложение намира тази призма при конструирането на оптични системи?

в) Определете скоростта u , честотата ν и дължината на светлинната вълна λ в призмата.

г) Като използвате данните от таблицата, определете цвета на светлината в призмата. Обосновете отговора си.

д) Как ще се промени ходът на лъча, ако потопим призмата във вана с хиолин, чийто показател на пречупване е $n_x = 1,627$?

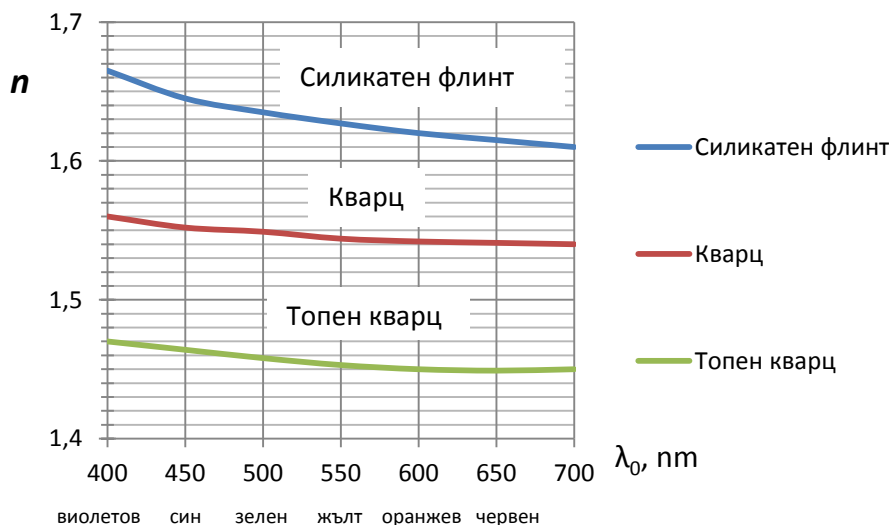
Определете ъгъла δ , на който ще се отклони лъчът от първоначалното си направление при пречупване от стената AB на призмата.

λ_0 , nm	Цвят
700 - 650	Червен
650 - 600	Оранжев
600 - 550	Жълт
550 - 500	Зелен
500 - 450	Син
450 - 400	Виолетов

Предайте на квесторите листа с условията на задачите, писмената си работа и работния лист!

ЗАДАЧА 3. Светлина и вещество – 10 точки

Дадена е зависимостта $n = n(\lambda_0)$ за силикатен флинт, кварц и топен кварц (n е показателят на пречупване на веществото, а λ_0 е дължината на светлинната вълна във вакуум).



- Как се нарича тази зависимост? Какви явления можете да обясните чрез нея?
- Как практически може да се наблюдава явлението, зададено чрез горната графика в лабораторни условия, ако разполагате със светлинен източник и стъклена призма? Начертайте схема на опита и хода на светлинните лъчи. Опишете наблюдаваната картина. Може ли светлинният източник да бъде лазер? Защо?
- Използвайте данните от графиката и сравнете скоростите на разпространение на оранжева и виолетова светлина в топен кварц.
- С каква скорост се разпространяват оранжева и виолетова светлина във вакуум? Защо?
- Използвайте данните от графиката и определете отношението на скоростите на оранжева светлина в кварц и силикатен флинт.
- Колко дължини на вълната N на оранжева светлина ($\lambda_0 = 600 \text{ nm}$) ще се съберат на разстояние $l = 1 \text{ cm}$ във вакуум и в силикатен флинт?

Необходими константи:

скорост на светлината във вакуум: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

α	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°
$\sin \alpha$	0,588	0,602	0,616	0,629	0,643	0,656	0,669	0,682	0,695

Предайте на квесторите листа с условията на задачите, писмената си работа и работния лист!

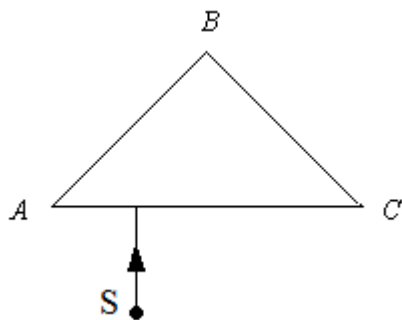
РАБОТЕН ЛИСТ

ЗАДАЧА 1.

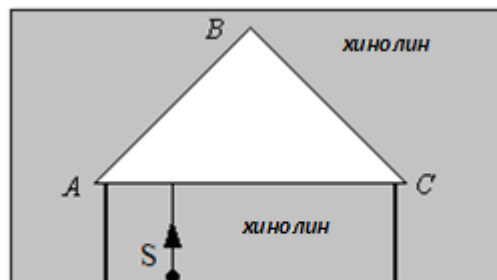


ЗАДАЧА 2.

а)



д)



Предайте на квесторите листа с условията на задачите, писмената си работа и работния лист!