

ТЕМА

за общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА - 22 януари 2017 г.

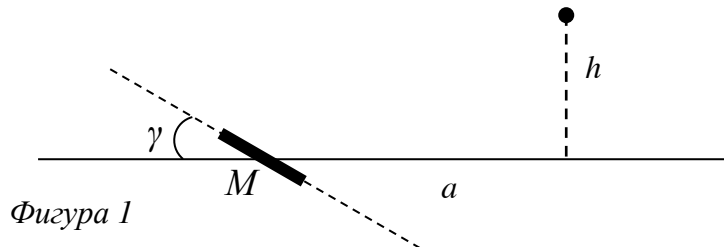
ЧЕТВЪРТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, които през настоящата учебна година изучават
учебно съдържание за X-XII клас)

Уважаеми ученици, времето за работа е четири астрономически часа!

ЗАДАЧА 1. – 10 точки

На земната повърхност е поставено плоско огледало под ъгъл $\gamma = 30^\circ$ към хоризонта. На височина h над земната повърхност е разположена лампа (точков източник), чиято светлина се отразява от огледалото. Разстоянието между точка M от огледалото и вертикалната линия, минаваща през лампата, е $a = 3 \text{ m}$ (фигура 1). Определете височината h , ако светлинният лъч, който пада в точка M , се отразява вертикално нагоре. Направете чертеж с падащ и отразен лъч.



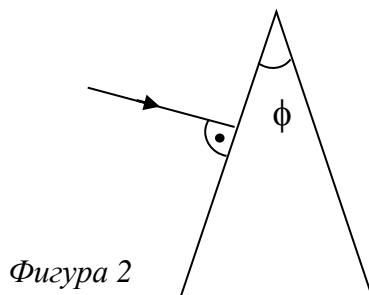
Фигура 1

ЗАДАЧА 2. – 10 точки

Светлинен лъч пада перпендикулярно върху едната стена на прозрачна призма, сечението на която в равнината на чертежа е равнобедрен триъгълник (фигура 2). Показателят на пречупване на веществото на призмата е $n = 2$.

а) Определете пречупващия ъгъл ϕ на призмата, ако лъчът, след като премине през призмата, се плъзга по задната ѝ стена.

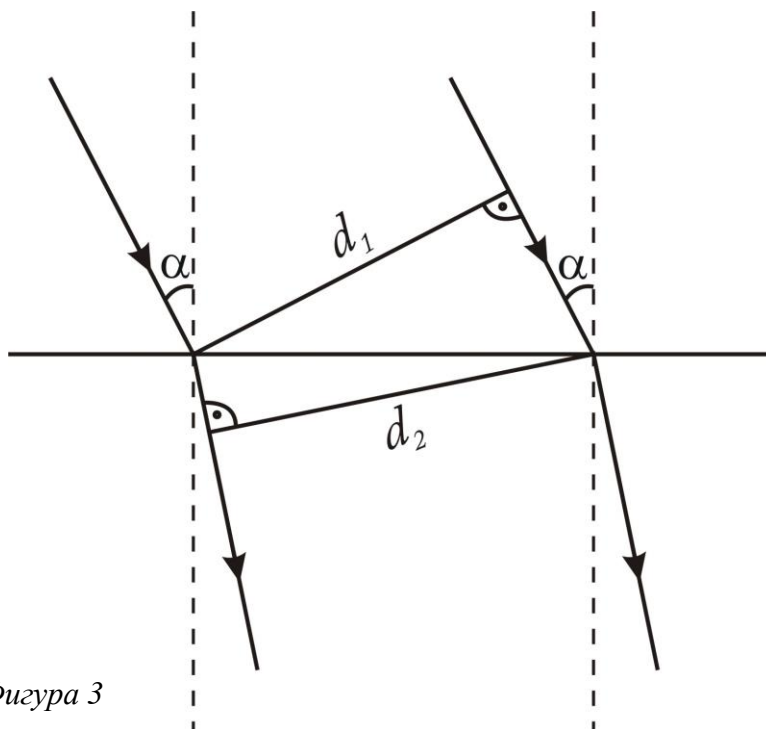
б) Начертайте хода на светлинния лъч, ако пречупващият ъгъл ϕ на призмата е 60° . Под какъв ъгъл лъчът пада върху долната стена на призмата (основата на триъгълника)?



Фигура 2

ЗАДАЧА 3. – 10 точки

Успореден светлинен сноп с ширина $d_1 = 20$ cm преминава от въздух в стъкло с показател на пречупване $n = 1,5$. Ъгълът, под който падат лъчите върху повърхността на стъклото, е $\alpha = 30^\circ$. Намерете широчината d_2 на снопа в стъклото (фигура 3).



Фигура 3

Полезна информация:

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}; \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3}$$