

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ИНСПЕКТОРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЕТО-БУРГАС

Гр.Бургас-8000
Ул. "Гладстон" №150

тел.813 249
факс 813 259

Т Е М А

ЗА УЧИЛИЩНИЯ КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА
ЗА X КЛАС – 16.02.2002 ГОД.

ЗАДАЧА 1: Призма с ъгъл при върха $\varphi = 45^\circ$ има показател на пречупване 1,6. Какъв трябва да бъде най-големият ъгъл на падане на лъча на границата с призмата, за да може при излизане на лъча от призмата да настъпи пълно вътрешно отражение?

8 точки

ЗАДАЧА 2: Човешкото око възприема светлина с дължина на вълната $0,5 \mu\text{m}$, ако светлинните вълни попадащи в окото, притежават енергия не по-малка от 130 eV за секунда. Какво количество кванти попадат в окото всяка секунда?

6 точки

ЗАДАЧА 3: С каква скорост излитат отделените от повърхностния слой на цезия електрони при осветяването му с жълта светлина с дължина на вълната 590 nm , ако отделителната работа на цезия е $1,89 \text{ eV}$?

6 точки

Константи:

$$\sin 38^\circ 41' = 0,625$$

$$\sin 10^\circ 8' = 0,176$$

$$\sin 6^\circ 19' = 0,110$$

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

яш/яш

126

РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ЗАДАЧТЕ ОТ УЧИЛИЩНИЯ КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА ЗА X КЛАС – 16.02.2002 ГОД.

ЗАДАЧА 1. /фиг. 1/ Пълно вътрешно отражение ще настъпи, когато лъчът пада върху границата AC под ъгъл, равен или по-голям от граничния ъгъл.

Граничният ъгъл ще определим от отношението:

$$\sin \gamma = \frac{1}{n} \quad \text{откъдето} \quad \sin \gamma = 0,625$$

Знаейки ъгъл γ , можем да намерим ъгъл β от $\triangle ABC$:
 $\beta + \gamma = 45^\circ$
 $\beta = 45^\circ - \gamma = 45^\circ - 38^\circ 41' = 6^\circ 19'$

Тъй като $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$,
 то $\sin \alpha = n \sin \beta = 1,6 \cdot 0,110 = 0,176$; $\alpha = 10^\circ 8'$
 Ъгълът на падане на границата АВ не трябва да бъде по-голям от $\alpha = 10^\circ 8'$.

Максимално 8 точки.

ЗАДАЧА 2. Енергията на кванта е: $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

Количеството кванти попадащи всяка секунда в окото е: $N = \frac{E_1 \lambda}{E hc}$

Превръщане на единици:
 $N = \frac{20,8 \cdot 10^{-16} \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 53$

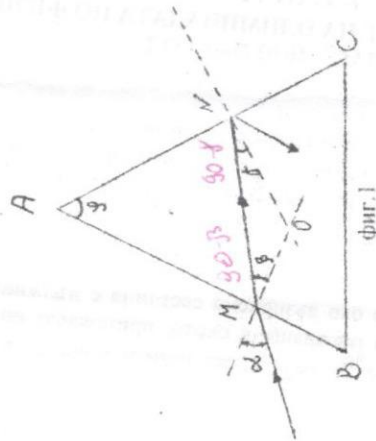
Максимално 6 точки.

ЗАДАЧА 3. $h\nu = A + E_k$; $h \frac{c}{\lambda} = A + \frac{mv^2}{2}$

От последното уравнение определяме: $\lambda = \frac{2(hc - A)}{mv}$

Превръщане на единици:
 $\lambda = \frac{2(6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 - 30,2 \cdot 10^{-19})}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2,8 \cdot 10^{-8}} \approx 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ м}$

Максимално 6 точки



явява

фиг. 1