

# Контрольная работа №2.

Выполнил: Велетко Максим М32061  
всучасия 8

№1.

Дано:

$$d_{H-L} = 5585 \text{ км} = 5585 \cdot 10^3 \text{ м}$$

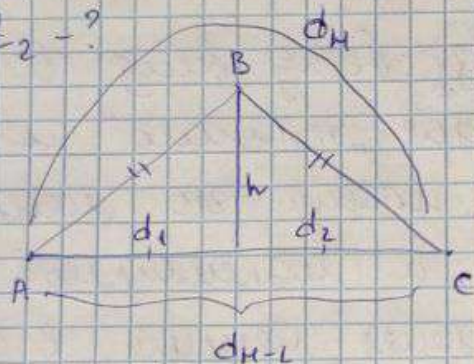
$$D = 30 \cdot 10^3 \text{ ГГц}$$

$$\lambda = 10^3 \text{ м (т.к. рас-ие большое)}$$

$$h = 35406 \text{ км} = 35406 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$



$$a) \lambda = vT, \Rightarrow v = \frac{1}{T}$$

$$t_1 = \frac{d_{H-L}}{v}; \text{ в свою очередь,}$$

$$T = \frac{1}{D}; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{d_{H-L} \cdot T}{\lambda} = \frac{d_{H-L}}{D \cdot \lambda}$$

$$t_1 = \frac{5585 \cdot 10^3}{30 \cdot 10^3 \cdot 10^3} \approx 0,1862 \text{ с}$$

б) Возьмем  $\triangle ABC$ :

где B - спутник, A - Нью-Йорк;

C - Лондон, тогда  $h = 35406 \cdot 10^3 \text{ м}$

$$d_2 = \frac{d_{H-L}}{2}; \text{ т.к. } \triangle ABC - \text{ равнобедр.}$$

$$\Rightarrow \text{ по т. Пифагора } d_H = 2 \sqrt{h^2 + d_2^2} = 2 \sqrt{h^2 + \frac{d_{H-L}^2}{4}}$$

$$\text{Из пункта а): } t_2 = \frac{d_H}{D \cdot \lambda} = \frac{2 \sqrt{h^2 + \frac{d_{H-L}^2}{4}}}{D \cdot \lambda}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{2 \sqrt{35406^2 \cdot 10^6 + \frac{5585^2 \cdot 10^6}{4}}}{30 \cdot 10^3 \cdot 10^3} \approx 2,3678 \text{ с}$$

Ответ: а) 0,1862 с б) 2,3678 с

№2 Дано:

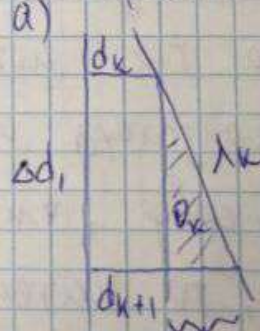
$$\lambda_K = 631 \text{ нм} = 631 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$\lambda_C = 400 \text{ нм} = 400 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$\Delta d_1 = 3 \text{ нм} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\Delta d_2 = ?$$

а) Крещ.



Аналогично для синего:

тогда  $\Rightarrow$  для тр.  $D_K$  и  $D_C$

$$\text{подобно, } \Rightarrow \frac{\lambda_K}{\lambda_C} = \frac{\Delta d_1}{\Delta d_2}$$

$$d_{K+1} - d_K \Rightarrow \Delta d_2 = \frac{\lambda_C}{\lambda_K} \Delta d_1$$

$$\Rightarrow \Delta d_2 = \frac{400 \cdot 10^{-9}}{631 \cdot 10^{-9}} 3 \cdot 10^{-3} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 1,9 \text{ нм}$$



№2 б) Нужен светофильтр поставить перед пленкой для получения картин определенной длины волн. Изначально, наша пленка уже освещается белым светом, а уже после окрашивается в тот красный или синий после сложения света пленкой. Этот процесс называется интерференцией света - перераспределение интенсивности света в результате сложения нескольких световых волн. Цвет меняется, т.к. фильтр отбирает определенное волнот определенной длины.

в) Когда пленка стекает сверху вниз в её верхней части теряется "толщина" и меняется цвет пленки, потому что меняется положение минимумов и максимумов хода волн. Потом её станет меньше, в связи с тем её толщины не будет хватать для получения интерференции  $\rightarrow$  появляется тёмное пятно.

№3 Дано: по формуле интенсивности света, проходящих через поляризатор и анализатор:  $I_2 = I_1 \cos^2 \varphi$ ,  
 $\varphi = 60^\circ$   
 $\eta = 10\%$   
 $k = \frac{I_1}{I_2} ?$  по т.к. потери после прохождения поляризатора и анализатора по 10%,

$\Rightarrow I_2 = (1 - \eta)^2 I_1 \cos^2 \varphi$ , т.к. на поляризатор падает естественный свет, то интенсивность падает в 2 раза.

$$\Rightarrow k = \frac{I_1}{I_2} = \frac{2}{(1 - \eta)^2 \cos^2 \varphi}, \Rightarrow k = \frac{2}{(1 - 0,1)^2 \cos^2 60} \approx 9,88$$

Ответ: Изменится в  $\approx 9,88$  раз



14)

Дано:

$$d = 2 \text{ мм}$$

$$\lambda = 550 \cdot 10^{-4} \text{ мм}$$

$$R = 2 \cdot 10^3 \text{ мм}$$

$$D_{\text{max}} = ?$$

а) по критерию Рэлея (условие оптического разрешения двух источников).

$$\frac{d}{D_{\text{max}}} = \frac{1,22 \lambda}{R} \Rightarrow D_{\text{max}} = \frac{d \cdot R}{1,22 \lambda}$$

$$\Rightarrow D_{\text{max}} = \frac{2^2 \cdot 10^3}{1,22 \cdot 5,5 \cdot 10^{-4}} \approx 5,96 \cdot 10^6 \text{ мм} = 5,96 \text{ км}$$

б) Чтобы увидеть картину (нарисованную в данном макре) нужно быть на определенном расстоянии от нее, т.к. данным методом основан на целенаправленном разложении сложного светового потока на спектрально чистые цвета, т.е. на определенном большом расстоянии объекты сливаются в один объект, и оптически сливаются в единую художнику цвет на сетчатке глаза.

в) Аналогично, как и в пункте а) возьмем  $R = 2 \text{ км}$ ,

$$\Rightarrow \frac{D(b)}{D(a)} = \frac{d(b)}{d(a)}, \Rightarrow D(b) = \frac{D(a) \cdot d(b)}{d(a)} = \frac{d(b) \cdot R}{1,22 \lambda}$$

$$5961 \text{ мм} \approx 5,961 \text{ м}$$

$$\Rightarrow D_{\text{max}} = \frac{2 \cdot 2}{1,22 \cdot 5,5 \cdot 10^{-4}} \approx \text{~~5961 мм~~}$$

Ответ: а) 5,96 км б) ~~5,96 км~~ 5,961 м