

Оптическая бистабильность

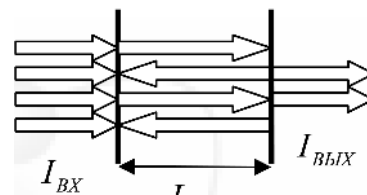
Условие

Задание 1. Разминка.

1.1 «Оптическая бистабильность»

Интерферометр Фабри-Перо (ИФП) представляет собой два тонких плоских

зеркала с коэффициентом отражения по интенсивности $R = 0,50$ каждое, расположенных параллельно на расстоянии $L = 3,00$ см. На интерферометр направляют параллельный монохроматический пучок лазерного излучения с длиной волны $\lambda = 500$ нм. В результате многократного отражения и интерференции света коэффициент пропускания (т.е. отношение интенсивности выходящего излучения $I_{\text{ВЫХ}}$ к интенсивности входящего $I_{\text{ВХ}}$) описывается формулой



$$T = \frac{1}{1 + \frac{4R}{(1-R)^2} \sin^2 \psi},$$

где ψ — набег фазы световой волны при **однократном** прохождении от левого зеркала до правого. Пространство между зеркалами заполняют прозрачным диэлектриком, средний показатель преломления которого зависит от **интенсивности света, выходящего**⁴ из интерферометра

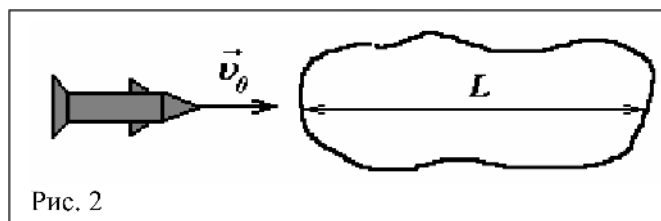
$$n = n_0 + \gamma I_{\text{ВЫХ}},$$

где $n_0 = 2,30$, $\gamma = 1,80 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2 / \text{Вт}$. Изобразите график зависимости выходной интенсивности света от входной интенсивности при плавном изменении $I_{\text{ВХ}}$ от 0 до 1 кВт / см² и обратно до 0. Поглощением света в диэлектрике пренебречь.

1.2 «Грязный космос»

Ракета массой m , летящая в космическом пространстве с выключенными двигателями со скоростью v_0 , попадает в облако пыли

(Рис.2) со средней плотностью ρ , имеющее протяженность L в направлении движения ракеты. Пылинки неподвижны и прилипают к ракете при столкновениях с ней. Площадь поперечного сечения ракеты S . Какую скорость v будет иметь ракета при вылете из облака пыли? Сколько времени t займет пролет ракеты через облако?



⁴ Логичней, конечно задавать зависимость показателя преломления диэлектрика от интенсивности света в нем, но мы решили упростить вам жизнь.