

Оптические приборы

ЗАДАЧА 1. (МФТИ, 1993) Минимальное расстояние, с которого можно снять фотоаппаратом, равно 48 см. Увеличение при этом оказывается максимальным и равным $1/7$. Какой максимальный размер чертежа можно переснять этим аппаратом, используя удлинительное кольцо толщиной $\Delta = 1/7$ см? Размер кадра на плёнке 24×36 мм.

Указание. Удлинительное кольцо устанавливается между объективом и плёнкой и служит для дополнительного увеличения расстояния между ними.

$$\Delta = 1/7 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 2. (МФТИ, 1999) На столе под стеклянной пластиной толщиной $H = 12$ мм расположен кусок газеты, который рассматривается с помощью микроскопа. На какое расстояние нужно передвинуть тубус микроскопа, чтобы настроиться на буквы текста в отсутствие стеклянной пластинки? Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

$$\Delta x \approx \frac{n}{n-1} H$$

ЗАДАЧА 3. (МОШ, 2010, 11) Взяв старый плёночный фотоаппарат, школьник Вася отправился фотографировать соревнования по лёгкой атлетике. Сделав достаточное количество фотографий с разными выдержками, Вася обнаружил, что спортсмены, пробежавшие на расстоянии $a_0 = 10$ м от фотоаппарата перпендикулярно оптической оси объектива, получались на снимках чёткими, если затвор фотоаппарата открывался на время, не превосходящее $\tau = 0,001$ с. При этом неподвижные предметы, расположенные на расстояниях менее $a_1 = 5$ м от фотоаппарата, получались размытыми. Определите диаметр D объектива фотоаппарата. Скорости спортсменов считайте равными $v = 10$ м/с.

$$D = \frac{v \tau}{a_1} = 1 \text{ см}$$