

Вступительная олимпиадка.

<p>1</p>	<p>Если в лаборатории включить лампочку, расположенную в точке A, то датчик освещенности D покажет, что каждую секунду на него падает E джоулей световой энергии от лампочки. Во сколько раз изменятся показания датчика, если поверхность пола PP' в лаборатории покрыть зеркалом, отражающим 100% падающего света? Считать, что расстояния $AO = OD = DP$, размеры датчика и лампочки малы по сравнению с этими расстояниями. Датчик представляет собой площадку, расположенную вертикально, перпендикулярно плоскости рисунка. Считайте, что без зеркального покрытия пол поглощал весь падающий на него свет; интерференционные эффекты не учитывайте.</p>	
<p>2</p>	<p>Круглая тонкая диэлектрическая пластина с центром в точке O имеет радиус R. Пластина равномерно заряжена. Пуля пробила пластину, образовав в точке O маленькое круглое отверстие радиуса r. Найдите, на какой угол из-за этого отклонится напряженность электрического поля в точке A, если точка A расположена на расстоянии a от центра пластины, а угол между AO и нормалью к пластине равен α. Считайте, что $r \ll a \ll R$.</p>	
<p>3</p>	<p>Электронная пушка испускает электроны под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению однородного магнитного поля индукции B. Вылетев, электрон движется в вакууме пока не попадет на экран, расположенный на расстоянии L от пушки перпендикулярно магнитному полю. Электрон оставляет на экране светящийся след. В ходе эксперимента скорость вылета электронов из пушки менялась от очень малой до очень большой. Найдите координаты всех точек, которые луч “нарисует” на экране. Масса и заряд электрона равны m и e, силой тяжести пренебречь.</p>	