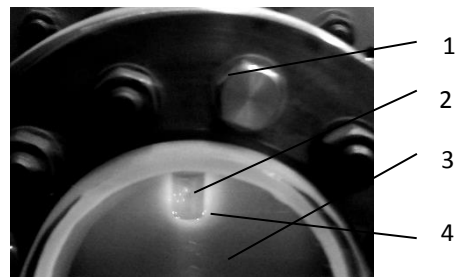


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 27111 для 11-го класса

1. В лаборатории физики плазмы Института тепловой и атомной энергетики НИУ МЭИ на специальной установке проводятся исследования материалов первой стенки термоядерного реактора. Установка представляет из себя герметичную цилиндрическую камеру 1 (см. фото), в которой находится гелий под давлением много ниже атмосферного. Камера выполнена из нержавеющей стали и заземлена. Через боковую стенку внутрь камеры введён электрод 2, представляющий из себя изолированный от камеры металлический стержень с закруглением на конце. И камера, и стержень находятся при комнатной температуре. В одном из экспериментов через кварцевое окно 3 в торцевой стенке камеры исследователи заметили следующее явление. При подаче на электрод отрицательного потенциала около 1000 В вокруг стержня наблюдалось свечение 4. Как вы думаете, что является причиной данного свечения? Почему светится в основном область вблизи электрода? Поясните ответ.



2. Петя и Катя, стоящие на расстоянии  $S$  друг от друга, одновременно бросили друг другу маленькие мячики одинаковой массы. Известно, что в процессе полёта минимальное расстояние между мячиками было равно  $l$ . Найдите начальную скорость любого из мячиков, если их кинетические энергии в момент броска одинаковы, а длительности полёта разные. Оба мячика бросаются с одной высоты и ловятся на одной высоте; точка броска «своего» мячика совпадает с точкой поимки «чужого»; сопротивлением воздуха можно пренебречь.

3. Нижний конец вертикальной узкой трубки длиной  $2l$  запаян, а верхний соединён с атмосферой. В нижней половине трубки находится воздух при температуре  $T_0$ , а верхняя половина заполнена до конца ртутью. До какой минимальной температуры надо нагреть газ в трубке, чтобы он вытеснил всю ртуть? Атмосферное давление равно  $l$  мм. рт. ст. Поверхностное натяжение не учитывайте.

4. В центре сферической вакуумной камеры образовалась элементарная частица мюон с энергией  $E$ . Определите максимальное значение радиуса камеры  $R$ , при котором мюон долетит до её стенки? Масса и время жизни медленного (покоящегося) мюона равны, соответственно,  $m$  и  $\tau_0$ .

5. Два плоскопараллельных монохроматических однородных световых пучка жёлтого и голубого цвета пересекаются под углом  $90^\circ$ . В области их пересечения расположена пластинка  $S$  (см. рис.). Если площадь пластинки перпендикулярна первому пучку, то величина световой энергии, попадающей на нее за секунду, равна  $E_1$ . Если площадь пластинки перпендикулярна второму пучку, то величина световой энергии, попадающей на нее за секунду, равна  $E_2$ , причем  $E_2=2E_1$ . Под каким углом  $\alpha$  необходимо расположить плоскость пластинки к направлению первого пучка, чтобы на неё попадало как можно больше световой энергии?

