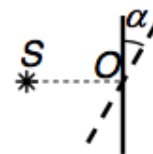


Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2013 год, Санкт-Петербург

1. Точечный источник света находится на расстоянии d от зеркала. Зеркало повернули на угол $\alpha = \arcsin(1/2)$ вокруг оси, перпендикулярной чертежу и проходящей через точку O (повёрнутое зеркало показано пунктиром). Найти перемещение изображения.



$$p = v \sin p \zeta = s$$

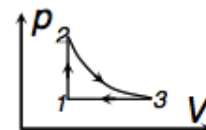
2. Имеется изготовленный из металлической проволоки правильный n -угольник. Источник напряжения с нулевым внутренним сопротивлением сначала присоединяют к двум соседним вершинам n -угольника, а затем к вершинам, расположенным через одну. При этом ток через источник уменьшается в полтора раза. Найти число сторон n -угольника.

$$\zeta = u$$

3. Симметричная граната, брошенная с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту, в верхней точке траектории разорвалась на множество одинаковых осколков. Через какое время после взрыва упал на землю самый первый осколок, если осколки падали на землю в течение времени Δt ?

$$\left(1 - \left(\frac{v \nabla \delta}{v \sin \alpha \zeta} \right) + 1 \sqrt{\Lambda} \right) \frac{\zeta}{v \nabla} = \nu$$

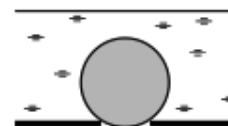
4. С одноатомным идеальным газом происходит циклический процесс, состоящий из изохоры (1–2), адиабаты (2–3) и изобары (3–1). Известно, что в изохорическом процессе давление газа возросло в два раза. Найти КПД цикла.



Указание. В адиабатическом процессе давление одноатомного идеального газа и его объём связаны соотношением $pV^{5/3} = \text{const}$.

$$\frac{\xi}{\xi \zeta \xi - \xi - \xi} = u$$

5. В дне сосуда сделано круглое отверстие, которое заткнуто пробкой в виде шара. Радиус шара вдвое больше радиуса отверстия. В сосуд аккуратно наливают воду. При какой максимальной плотности пробка всплывет? Плотность воды ρ известна.



Указание. Объём шарового сегмента определяется формулой

$$V = \frac{\pi}{3} \left(2R^3 - (2R^2 + r^2) \sqrt{R^2 - r^2} \right),$$

где R — радиус шара, r — радиус круга, который является основанием сегмента.

$$d \frac{\xi \xi}{\xi \wedge \xi} = \text{max} d$$