

Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2013 год

1. Цилиндрический сосуд с идеальным газом разделён подвижным поршнем на две части. Газ в левой части имеет температуру T_1 , в правой — температуру T_2 . При этом отношение объёмов оказывается равным $V_1/V_2 = 3/2$. После того как температуры выровнялись, соотношение объёмов изменилось: $V'_1/V'_2 = 2/3$. Найти отношение температур T_1/T_2 .

$$\frac{v}{6} = \frac{z_L}{v_L}$$

2. Три одинаковых точечных заряда расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Напряжённость электрического поля в точке, находящейся посередине между двумя зарядами, равна E . Найти потенциал электрического поля в этой точке.

$$vE \frac{z}{\varepsilon^{\wedge} + 9} = \phi$$

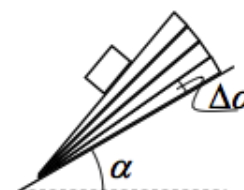
3. Ширина реки равна l . Если лодка плывёт против течения реки, её скорость относительно земли равна v , если по течению — $3v$. За какое минимальное время лодка может пересечь реку?

$$\frac{az}{l} = \text{мин}_L$$

4. (Л. Эйлер, статья «Об ударе пуль при стрельбе по доске», 1771 г.) В центр квадратной свободно висящей доски попадает пуля. Пуля пробивает доску насквозь, если её скорость до удара больше v_0 . С какой скоростью будет двигаться доска, если скорость пули до удара $2v_0$? Масса пули m , масса доски M , силу сопротивления считать не зависящей от скорости.

$$\left(\varepsilon^{\wedge} - z \right) \frac{w + M}{0_{\alpha} u} = n$$

5. На наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, лежит стопка из 10 одинаковых по форме клиньев с малым углом $\Delta\alpha$ при вершине (см. рисунок; клинья нарисованы не все). По поверхности верхнего клина скользит тело массой M . Найти силу, действующую на наклонную плоскость со стороны стопки клиньев, если известно, что все они покоятся, а трение между поверхностями отсутствует.



$$F = M g \frac{v \sin z}{2 \sin \alpha} \sin(2\alpha + 20 \Delta \alpha)$$