

Министерство образования и науки РФ  
Совет ректоров вузов Томской области  
Открытая региональная межвузовская олимпиада  
2015-2016

ФИЗИКА

10 класс

II этап

1. На некотором расстоянии на горизонтальной поверхности стола в точках  $O_1$  и  $O_2$  закреплены два стержня массами  $m_1$  и  $m_2$  так, что могут свободно вращаться вокруг этих осей. Верхние концы стержней уложены друг на друга таким образом, чтобы образовался прямой угол. Стержень массы  $m_1$  образует угол  $\varphi$  с поверхностью стола. Определите коэффициент трения между стержнями, при котором стержень массы  $m_2$  не упадет.
2. В цилиндрический вертикальный сосуд высотой  $2H$  и площадью сечения  $S$ , разделенного пополам невесомым тонким подвижным поршнем медленно наливают жидкость с плотностью  $\rho$ . Какой объем будет у воздуха под поршнем при максимально возможном уровне жидкости, налитом в сосуд? Жидкость под поршень не проникает, внешнее атмосферное давление равно  $p_0$ .
3. Некоторую часть идеального газа выпустили из баллона. В результате показания температуры уменьшились в  $n$  раз, а давление понизилось в  $k$  раз. Определите оставшуюся в данном сосуде долю газа ( $\frac{m}{m_0}$ )?
4. В стеклянный сосуд прямоугольной формы и квадратным дном со стороной  $\frac{5}{2}a$  вставлен медный стержень круглого сечения диаметром  $a$  и длиной  $l$ . Затем в сосуд наливают ртуть до уровня стержня. Рассчитайте, во сколько раз изменится сопротивление данной конструкции, если медный стержень вынуть из ртути, но до соприкосновения поверхностей. Удельное сопротивление меди  $\rho_m$ , ртути  $\rho_r$ .
5. Из детского пневматического пистолета выпущена сферическая пулька со скоростью  $v = 12$  м/с строго горизонтально у края двух вертикальных стен, отстоящих друг от друга на расстоянии  $S = 2$  м. Высота стен  $h = 5$  м. Определите возможное количество ударов пульки о стены.

**Оценка заданий №№ 1-5 – по 20 баллов**

**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успеха!**