

## Всероссийская олимпиада по физике

### Муниципальный этап 2016-2017 уч. год 11 класс

1. Небольшое тело соскальзывает без трения с наклонной плоскости, переходящей в «мертвую петлю» радиуса  $R$  (см. рисунок). С какой минимальной высоты  $H$  должно начинаться движение, чтобы тело прошло «мертвую петлю», не отрываясь от нее?



2. На клин, плоскость которого составляет угол  $\alpha$  с горизонтом (см. рисунок), положили тело  $A$ . Какое ускорение  $a$  необходимо сообщить клину в горизонтальном направлении, чтобы «выбить» клин из-под тела, т. е. чтобы тело  $A$  свободно падало?

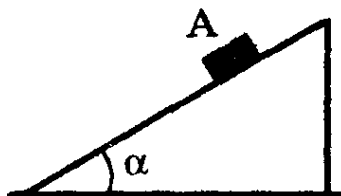


Рис. К зад.2

3. В цилиндре под поршнем — воздух, имеющий температуру  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  и относительную влажность  $\varphi_1 = 60\%$ . Какой станет относительная влажность  $\varphi_2$  этого воздуха после нагревания его до температуры  $t_2 = 100^\circ\text{C}$  и уменьшения объема втрое?

4. В цилиндре под поршнем площадью  $S = 100 \text{ см}^2$  и массой  $m_1 = 50 \text{ кг}$  находится воздух при температуре  $t_1 = 7^\circ\text{C}$ . Поршень находится на высоте  $h_1 = 60 \text{ см}$  от дна цилиндра. Воздух в цилиндре нагревают до  $t_2 = 47^\circ\text{C}$ , а на поршень ставят гирю массой  $m_2 = 100 \text{ кг}$ . На сколько опустится или поднимется поршень? Атмосферное давление  $P_a = 100 \text{ кПа}$ , трением поршня о стенки цилиндра можно пренебречь.

5. Три тонких проволоки одинакового диаметра — железная, медная и алюминиевая — соединены последовательно. Их подключают к источнику высокого напряжения, и одна из проволок перегорает. Какая из них? Начальная температура  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ .