



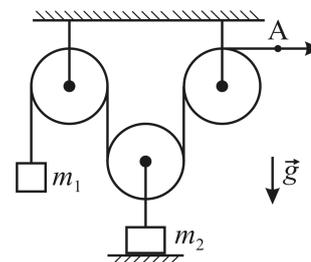
71-я Московская городская олимпиада  
школьников по физике (2010 г.)  
9 класс, 2 тур

### Задача 1

На горизонтальном столе лежит на боку однородный конус массой  $m$  с радиусом основания  $R$  и углом при вершине  $2\alpha$ . Для того, чтобы медленно поставить конус на вершину в положение, при котором его ось вертикальна, нужно совершить работу  $A$ . Какую минимальную работу  $A_1$  нужно совершить для того, чтобы из исходного положения поставить конус на основание?

### Задача 2

Какую силу  $F$  в горизонтальном направлении надо приложить к концу нити в точке  $A$  системы, изображенной на рисунке, чтобы груз массой  $m_2$  не отрывался от подставки, а нить, к другому концу которой прикреплен груз массой  $m_1$ , оставалась натянутой? Каким при этом может быть ускорение  $\bar{a}$  груза  $m_1$ ? Нить невесома и нерастяжима, блоки невесома, трение отсутствует, ускорение свободного падения равно  $g$ .



### Задача 3

В цилиндре под поршнем находятся вода и водяной пар при температуре  $100^\circ\text{C}$ . Снаружи цилиндра – вакуум, на поршне стоит груз массой  $m = 100$  кг, позволяющий создать внутри цилиндра давление  $p = 10^5$  Па. Какое количество теплоты  $Q$  следует сообщить смеси, чтобы поднять гирю на высоту  $h = 1$  м от начального положения? Удельная теплота парообразования воды  $L = 2,26 \cdot 10^6$  Дж/кг, плотность водяного пара при  $100^\circ\text{C}$  равна  $\rho = 0,58$  кг/м<sup>3</sup>.

### Задача 4

Вова и Дима решили изготовить прибор для измерения сопротивления резисторов – «омметр». Для этого они взяли батарейку с известным постоянным напряжением  $U = 1,5$  В, резистор с известным сопротивлением  $R = 150$  Ом, миллиамперметр с диапазоном от 0 мА до 20 мА, соединительные провода и две клеммы для подсоединения измеряемого сопротивления. Нарисуйте, какие возможные схемы из этих элементов могут собрать Вова и Дима, и объясните, как в этих схемах показания миллиамперметра можно перевести в величину измеряемого сопротивления  $R_x$ .