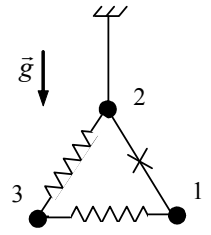


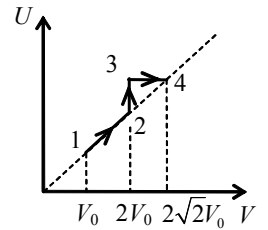
## 10 класс

1. (20 баллов) Тело бросили с начальной скоростью  $V_0$  под углом  $60^\circ$  к горизонту. На какой высоте нормальное и тангенциальное ускорения тела станут равны по величине? Ускорение свободного падения  $g$  считать известным.

2. (30 баллов) Три шарика массы  $m$  каждый, расположенные в вершинах правильного треугольника и соединенные идеальной нитью и двумя невесомыми пружинами, подвешены на еще одной идеальной нити (см. рисунок). Нить, соединяющую шарики 1 и 2, пережигают. Какими будут ускорения шариков 1 (10 баллов), 2 (10 баллов) и 3 (10 баллов) сразу после пережигания нити? Ускорение свободного падения  $g$  считать известным.



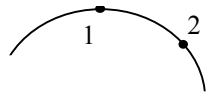
3. (30 баллов) Внутренняя энергия  $U$  и объем  $V$  идеального одноатомного газа изменялись в соответствии с приведенным графиком. На каком из участков 1-2, 2-3 или 3-4 полученное газом тепло максимально?



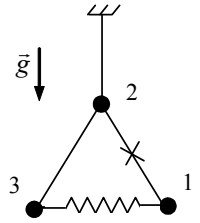
4. (20 баллов) Оцените, какая масса воздуха выйдет из аудитории, в которой вы сейчас находитесь, если температура в ней повысится на  $1^\circ\text{C}$ . Молярная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{К}\cdot\text{моль})$ , молярная масса воздуха  $M = 0,029 \text{ кг}/\text{моль}$ .

## 10 класс

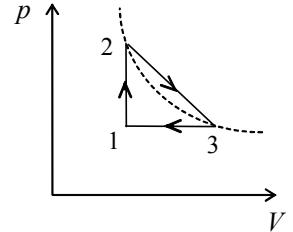
1. (20 баллов) Тело движется в первом случае под действием силы тяжести, а в другом – по той же траектории с постоянной скоростью. В верхней точке 1 для обоих вариантов движения скорости тела совпадают. Найти во втором случае ускорение тела в точках 1 (верхняя точка) и 2 (скорость направлена под углом  $45^\circ$  к горизонту).



2. (30 баллов) Три шарика массы  $m$  каждый, расположенные в вершинах правильного треугольника и соединенные идеальными нитями и невесомой пружиной, подвешены на еще одной идеальной нити в поле тяжести (см. рисунок). Найти силу упругости пружины. Нить, соединяющую шарики 1 и 2 пережигают. Какими будут сразу после пережигания нити ускорения 1-го (10 баллов), 2-го (10 баллов) и 3-го (10 баллов) шариков?



3. (30 баллов) Один моль идеального газа совершает цикл, состоящий из изохоры 1-2, участка 2-3 с линейной зависимостью давления от объема и изобары 3-1 (см. рисунок). Точки 2 и 3 лежат на одной изотерме, отношение максимального и минимального объемов равно 2, максимальная температура больше температуры на изотерме на  $\Delta T$ . Найти работу газа за цикл.



4. (20 баллов) В какой пропорции нужно смешать гелий и азот, чтобы плотность смеси была равна половине плотности чистого азота, взятого при тех же давлении и температуре, что и смесь. Молярная масса гелия равна  $0,004$  кг/моль, азота  $0,028$  кг/моль.