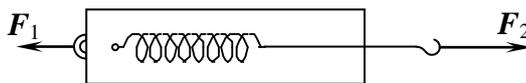


1. Диск радиусом  $R$  равномерно вращается вокруг вертикальной оси, делая  $n = 45$  об/мин. На расстоянии  $R/2$  от оси прилип маленький кусочек грязи. В какой-то момент кусочек отрывается. Через какое время  $\tau$  он соскользнет с диска? Трением пренебречь.

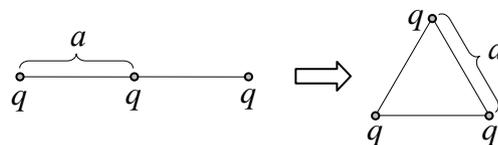
2. К незакреплённому динамометру приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ . Что покажет динамометр? Массой пружины пренебречь. Поле тяжести отсутствует.



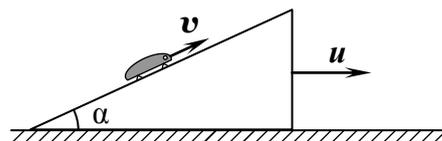
3. Некоторое количество водорода находится при температуре  $T_1 = 200$  K и давлении  $p_1 = 400$  Па. Газ нагревают до температуры  $T_2 = 10^4$  K, при которой происходит полная диссоциация (распад на атомы) молекул водорода. Определите давление газа  $p_2$  в конечном состоянии, если его объём не изменился.

4. Порцию идеального одноатомного газа нагревают при постоянном давлении  $p$  от начальной температуры  $T_1$  до промежуточной  $T_2$ . Затем давление над газом удваивают и продолжают также изобарно его нагревать. Найдите конечную температуру  $T_3$  газа, если теплоты, полученные им на первой и второй стадиях процесса, одинаковы.

5. Три точечных заряда  $q$  расположены вдоль прямой в виде цепочки с длиной звена  $a$ . Какую работу  $A'$  против сил электростатического поля нужно совершить, чтобы расположить эти заряды в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$ ?



1. Клин с углом при основании  $\alpha$  движется со скоростью  $u$  по горизонтальной плоскости. По клину вверх ползёт жук со скоростью  $v$  относительно клина. Найдите величину и направление абсолютной (т. е. в системе «Земля») скорости жука (искомый угол считается найденным, если определена какая-либо его тригонометрическая функция).



2. Тело массой  $m$  положили на гладкую наклонную плоскость, составляющую с горизонтом угол  $\alpha$ , и отпустили без начальной скорости. К концу спуска тело приобрело скорость  $v$ . Чему равен по величине импульс силы  $N$  реакции плоскости за время спуска?

3. Два идеальных одноатомных газа находятся в одинаковых сосудах при одной и той же температуре. Молекула первого газа вдвое тяжелее молекулы второго, но число частиц первого газа вдвое меньше числа частиц второго. Какой газ оказывает большее давление на стенки сосуда и во сколько раз?

4. В некотором процессе над газом совершена работа  $A' = 100$  Дж, его внутренняя энергия возросла на  $\Delta U = 80$  Дж, а температура увеличилась на  $\Delta T = 10^\circ$  K. Найдите теплоёмкость газа  $C$  в этом процессе.

5. Два точечных заряда  $+q_1$  и  $-q_2$  противоположных знаков расположены в вакууме соответственно в точках  $M_1$  и  $M_2$ . Если в точке  $M_2$  восставить перпендикуляр к отрезку  $M_1M_2$ , то в некоторой точке  $M$  он коснётся эквипотенциальной поверхности, проходящей через эту точку. Известно отношение  $\frac{MM_1}{MM_2} = n = 2$ . Найдите отношение  $\frac{q_1}{q_2}$ .