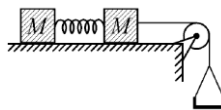


Олимпиада по физике вузов города Новосибирска 28.11.2014

1. Два одинаковых кубика массой $M=200$ г каждый соединены пружиной и привязаны нерастяжимой нитью, перекинутой через блок, к чаше (см. рис). В исходном состоянии пружина не деформирована. Груз, какой наименьшей массы надо положить без толчка на чашу, чтобы левый кубик сдвинулся с места? Нить, пружину, блок и чашу считайте невесомыми. Коэффициент трения между кубиками и столом $0,1$.



2. В процессе подвода тепла идеальный двухатомный газ расширяется, и его давление растет линейно с увеличением объема. Затем газ возвращается в исходное состояние. На pV -диаграмме цикл изображен прямоугольным треугольником, катеты которого параллельны соответствующим осям координат. Всего в цикле газ получил количество тепла, равное $1/6$ доли его первоначальной внутренней энергии. Во сколько раз увеличился объем газа на первом этапе цикла?

3. Два одинаковых груза массами m каждый соединены легкой нитью и подвешены к концу вертикально висящей пружины жесткостью k . Система неподвижна. Нить пережигают, нижний груз падает, верхний начинает гармонически колебаться. Какова амплитуда его колебаний?

4. Легкий диэлектрический стержень длиной l помещен в однородное электрическое поле напряженностью E параллельно силовым линиям. На концах стержня закреплены маленькие металлические шарики, заряженные разноименно одинаковыми по модулю зарядами q . Какую работу надо совершить, чтобы повернуть стержень на 180° ?

5. Маленький металлический шарик массой m висит на непроводящей нити длиной L посередине между пластинами плоского конденсатора. Расстояние между пластинами d , причем $d \ll L$. На конденсаторе поддерживается постоянное напряжение U . Нить с шариком отклоняют от вертикали на максимальный угол α_{\max} . При соприкосновении с пластиной конденсатора шарик приобретает заряд q . Шарик отпускают. Если $mgd/qU \approx \alpha_{\max}$, то шарик достигает противоположной пластины за время T_1 , если $qU/mgd \approx \alpha_{\max}$, то за время T_2 . Найти отношение T_2/T_1 .

6. Тонкому металлическому кольцу сообщили заряд Q . Симметрично относительно кольца на его оси поместили два маленьких шарика на расстоянии друг от друга, равном диаметру кольца. Какие заряды надо сообщить этим шарикам, чтобы уравновесить электростатическое взаимодействие тел системы?