

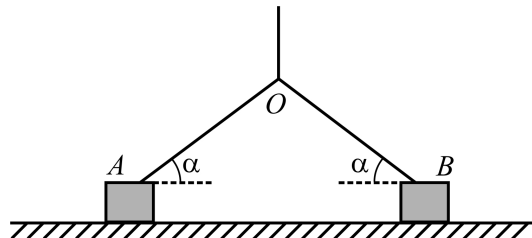


72-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2011 г.)

10 класс, 2 тур

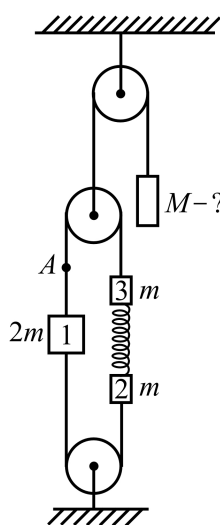
Задача 1

На горизонтальном столе находятся два одинаковых груза, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, образующей равнобедренный треугольник AOB (см. рис.). Углы при основаниях треугольника равны α . В точке O к этой нити привязана другая нить, которую удерживают вертикально слегка натянутой. С каким минимальным ускорением нужно начать поднимать точку O , чтобы грузы оторвались от стола в момент начала своего движения?



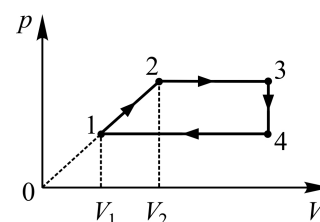
Задача 2

В системе, изображенной на рисунке, все блоки – невесомые и вращаются без трения, все нити – невесомые и нерастяжимые (их жесткость велика по сравнению с жесткостью пружины). Пружина также невесома. Система находится в покое. При какой массе груза M груз 1 сразу после пережигания нити в точке A будет иметь ускорение большее по модулю, чем g ?



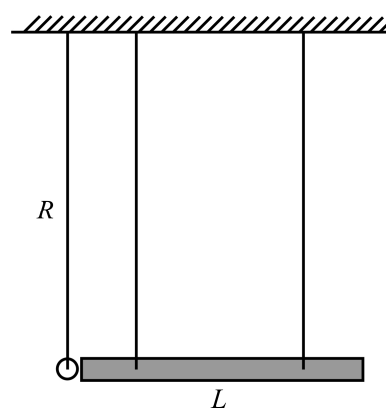
Задача 3

С одним молем одноатомного идеального газа совершают циклический процесс 1–2–3–4–1, как показано на рисунке в координатах p – V (давление – объем). Известно, что температура газа в точках 1 и 3 равна, соответственно, $T_1 = 300$ К и $T_3 = 1500$ К, а отношение объемов газа в точках 2 и 1 равно $V_2/V_1 = 2$. Чему равна работа, совершаемая газом за цикл?



Задача 4

Маленький шарик и тонкий непроводящий стержень длиной L , массы которых m одинаковы, подвешены к потолку на нитях одинаковой большой длины $R \gg L$ (см. рис.). Нити позволяют шарiku и стержню двигаться только в одной вертикальной плоскости. Сначала шарик и стержень не были заряжены и висели так, что почти соприкасались друг с другом, причем шарик находился возле одного из концов стержня. Шарiku и стержню сообщили одинаковые электрические заряды Q , причем заряд на стержне распределили равномерно по его длине. На каком расстоянии x окажутся в положении равновесия шарик и тот конец стержня, возле которого шарик сначала находился? Считайте, что диаметр шарика много меньше x , а x много меньше длины стержня.



Задача 5

В N -полюснике (схеме с N клеммами) каждая клемма соединена с каждой другой при помощи резистора сопротивлением R (схема типа «многоугольник»). Известно, что эта схема эквивалентна схеме типа «звезда» с N клеммами, в которой N резисторов номиналом r имеют в центре общий контакт, а другим контактом соединены с соответствующей клеммой (каждый резистор соединен с одной клеммой). Как связаны друг с другом R и r ?