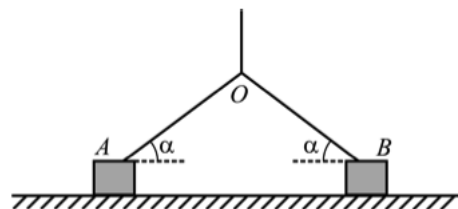


Московская олимпиада школьников по физике

10 класс, второй тур, 2011 год

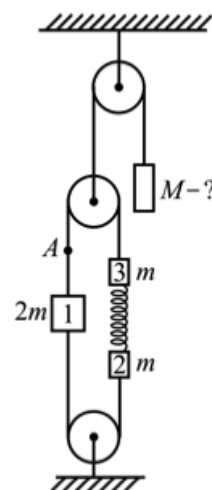
ЗАДАЧА 1. На горизонтальном столе находятся два одинаковых груза, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, образующей равнобедренный треугольник AOB (см. рисунок). Углы при основаниях треугольника равны α . В точке O к этой нити привязана другая нить, которую удерживают вертикально слегка натянутой. С каким минимальным ускорением нужно начать поднимать точку O , чтобы грузы оторвались от стола в момент начала своего движения?



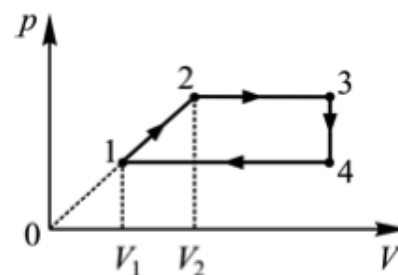
$$v_{\text{отрыва}} = \text{мин}$$

ЗАДАЧА 2. В системе, изображённой на рисунке, все блоки — невесомые и вращаются без трения, все нити — невесомые и нерастяжимые (их жёсткость велика по сравнению с жёсткостью 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, чем g ?

$$wg < N$$

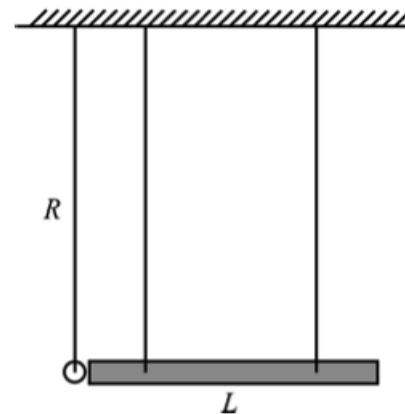


ЗАДАЧА 3. С одним молем одноатомного идеального газа совершают циклический процесс 1–2–3–4–1, как показано на рисунке в координатах pV (давление–объём). Известно, что температура газа в точках 1 и 3 равна соответственно $T_1 = 300 \text{ К}$ и $T_3 = 1500 \text{ К}$, а отношение объёмов газа в точках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



$$A = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_1) = 2493 \text{ Дж}$$

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. рисунок). Нити позволяют шару 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. Шару 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.



$$\frac{76\pi}{4\sqrt{2}} \Lambda \varnothing \approx x$$

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 ?

$$R = Nr$$