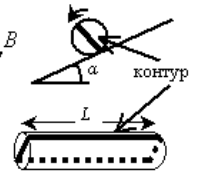
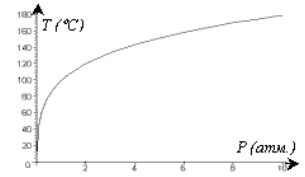
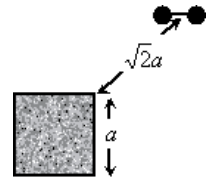


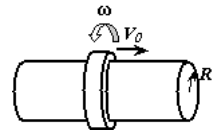
- В герметичный контейнер объемом 3 л, заполненный гелием при давлении 1 атмосфера, поместили 9 г льда. Начальная температура системы 0°C . До какой минимальной температуры надо нагреть контейнер, чтобы вода испарилась? выкипела? График зависимости температуры кипения воды от атмосферного давления прилагается. Молярная масса воды 18 г/моль.
- На рисунке изображен четырехугольник. Укажите, где надо располагать собирающую линзу, и чему должно быть равно ее фокусное расстояние, чтобы изображение четырехугольника имело форму параллелограмма? прямоугольника? квадрата? Задачу решить графически.
- С наклонной плоскости, расположенной под углом α к горизонту, в вертикальном магнитном поле индукции B скатывается без проскальзывания тонкостенная труба, изготовленная из диэлектрического материала. В трубе сделана тонкая канавка, заполненная металлом, так, что образуется прямоугольный токопроводящий замкнутый контур сопротивления R (см. рис.). Определите среднюю установившуюся скорость скатывания трубы. Длина трубы L , диаметр D , масса M , ускорение свободного падения g . Самоиндукцией пренебречь.



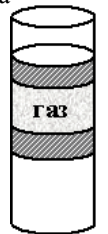
- На столе лежит тонкий диэлектрический квадрат со стороной a . Квадрат равномерно заряжен до заряда Q . На продолжении диагонали квадрата, на расстоянии $\sqrt{2}a$ от его угла, расположен невесомый равноплечий рычаг длиной r ($r \ll a$), который может вращаться вокруг вертикальной неподвижной оси, проходящей через центр рычага. На концах рычага закреплены два одноименных точечных заряда q_0 массами m . Первоначально рычаг удерживали параллельно стороне квадрата. Определите ускорение зарядов в момент, когда рычаг отпустили.



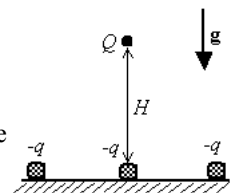
- Тонкая массивная шайба надета на длинный стержень радиуса R (см. рис.). Когда шайбу закрутили вокруг стержня с угловой скоростью ω , оказалось, что она останавливается через время t_0 . В другой раз шайбу закрутили с той же угловой скоростью и одновременно придали ей скорость V_0 вдоль стержня. Какой путь пройдет по стержню шайба до остановки? Зазора между шайбой и стержнем нет.



- В длинной открытой трубе между двух поршней находятся ν молей идеального одноатомного газа при температуре T . Поршни могут двигаться без трения только вверх (при попытке движения вниз их застопоривает); масса верхнего поршня M , масса нижнего пренебрежимо мала. К газу подвели некоторую теплоту, так что он нагрелся до температуры T' . При этом верхний поршень поднялся вверх. Затем газу позволяют остыть до исходной температуры. Процесс повторяют многократно. Определите КПД такого подъемника. Газ считайте легким, атмосферное давление p_0 , ускорение свободного падения g , тепловые потери при нагревании газа составляют $\lambda\%$. Площадь каждого из поршней равна S .



- Над гладкой деревянной поверхностью на высоте H закреплен положительный точечный заряд Q . На поверхности разместили три маленьких отрицательно заряженных тела с зарядами $-q$. Одно тело удерживают непосредственно под зарядом Q , а два других - на одинаковом расстоянии от него с противоположных сторон (см. рис.). Тела на поверхности отпускают, и они приходят в движение. Через некоторое время вследствие незначительного трения о воздух тела останавливаются. Найдите взаимное расположение тел после остановки в случае, если
а) $Q \gg q$, б) $Q \ll q$, в) $q = 0.7Q$.



Трением о поверхность пренебречь. Считать, что тела настолько тяжелы, что они не отрываются от поверхности.

- На стержень длиной $L = 1.5$ метра, закрепленный по диаметру колеса, нанизана маленькая бусинка массой $m = 10$ грамм. Бусинка прикреплена к ободу колеса идеальной пружиной жесткости $k = 1$ Н/м, длина недеформированной пружины 75 см. Первоначально колесо вращается вокруг своей оси с очень большой частотой. В момент, когда стержень был горизонтален (см. рис.), колесо быстро затормозили до угловой скорости $\omega = 10$ рад/сек. Через какое минимальное количество оборотов колеса система снова вернется в положение, изображенное на рисунке? Трением между стержнем и бусинкой пренебречь. Соударения между бусинкой и ободом колеса абсолютно неупругие.

