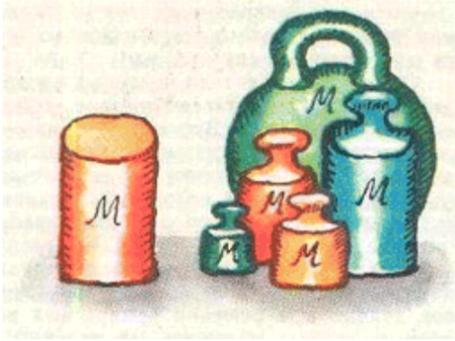


Домашнее задание 23

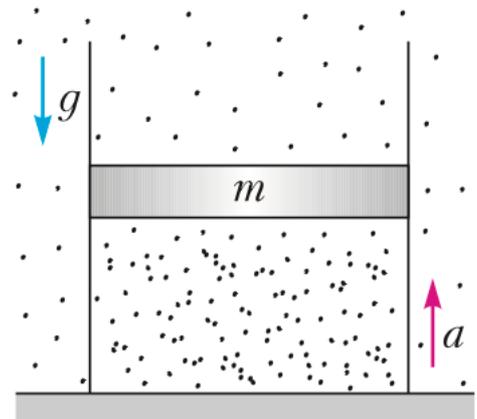
1. Имеется тело массой M и несколько гирь одинаковых масс M , сделанных из различных материалов. Какой гирей надо уравновесить тело на весах в вакууме, чтобы равновесие не нарушилось в воздухе?



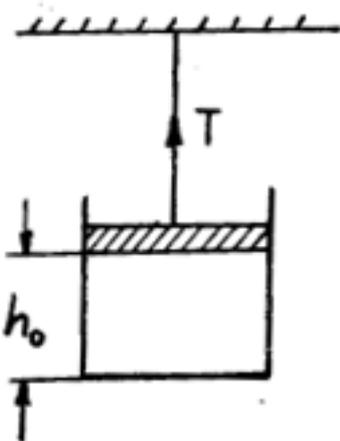
2. В кузове грузовика лежит деревянный ящик, нагруженный кирпичами. Дно ящика – квадрат со стороной $l = 1$ м, масса ящика пренебрежимо мала по сравнению с массой кирпича. Известно, что ящик начинает скользить, если грузовик трогается с ускорением, большим $a = 6$ м/с². До какой высоты можно уложить кирпичи в ящик, не опасаясь, что он опрокинется при таком ускорении?

3. Прямоугольный бак без крышки движется с горизонтальным ускорением. В бак налита вода до уровня h . Известны также длина бака l и его высота H . Каким должно быть ускорение бака, чтобы вода начала выливаться из него?

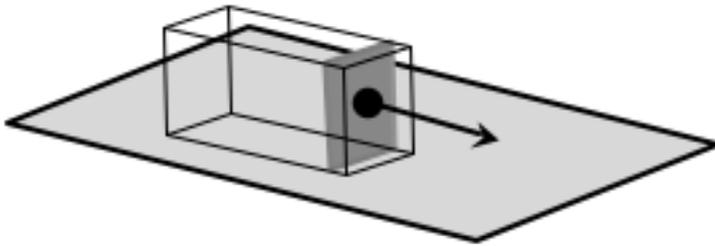
4. В вертикальном цилиндрическом сосуде с гладкими стенками под подвижным поршнем массой 10 кг и площадью поперечного сечения 50 см² находится разреженный газ (см. рисунок). При движении сосуда по вертикали с ускорением, направленных вверх и равным по модулю 1 м/с², высота столба газа под поршнем постоянна и на 5% меньше, чем в покоящемся сосуде. Считая температуру газа под поршнем неизменной, а наружное давление постоянным, определите внешнее давление. Масса газа под поршнем постоянна.



5. Цилиндрический сосуд сечения S закрыт поршнем массы M . Поршень удерживается на расстоянии h_0 от дна сосуда верёвкой (см. рисунок), натяжение которой равно T . Верёвка обрывается, после чего поршень движется без трения. На каком расстоянии от дна поршень будет иметь наибольшую скорость? Процесс считать изотермическим. Внешнее давление равно p_0 .



6. В металлическом сосуде под поршнем находится воздух при атмосферном давлении (см. рисунок). Сосуд имеет массу 10 кг и расположен горизонтально на поверхности стола. Поршень может скользить без трения со стенками сосуда. Массой поршня и воздуха, заключённого в сосуде, можно пренебречь. За прикрепленный к поршню шнур медленно тянут в горизонтальном направлении. На сколько процентов возрастёт объём воздуха под поршнем к тому моменту, когда сосуд начнёт скользить по столу? Коэффициент трения между сосудом и поверхностью стола равен 0,5. Площадь дна поршня 100 см². Атмосферное давление 10⁵ Па.



Полезные статьи:

1. Смородинский Я.А. О силах инерции // Квант. – 1974. №8.
https://kvant.mccme.ru/1974/08/o_silah_inercii.htm
2. Асламазов Л.Г. Неинерциальные системы отсчета // Квант. – 1983. №10.
https://kvant.mccme.ru/1983/10/neinercialnye_sistemy_otsheta.htm
3. Шутов В. Задачи механики в неинерциальных системах отсчета // Квант. – 2010. №2.
<https://kvant.mccme.ru/pdf/2010/2010-02.pdf>
4. Смородинский Я.А. Идеальный газ // Квант. – 1970. №10.
https://kvant.mccme.ru/1970/10/idealnyj_gaz.htm
5. Черноуцан А. Задачи с поршнями и перегородками // Квант. – 2012. №3.
<http://kvant.mccme.ru/pdf/2012/2012-03.pdf>