

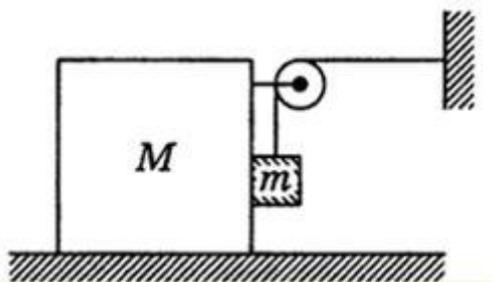
Задания 9 класс

Задача № 1. Точная стрельба

Студент Макс, призер по пулевой стрельбе, испытывает новый спортивный пистолет. Скорость пули при стрельбе из этого пистолета может варьироваться от 100 до 450 м/с. Пуля Макса пробивает навывлет полый цилиндр, вращающийся с частотой $\nu = 200$ оборотов в секунду, оставляя одно сквозное отверстие. С какой скоростью могла лететь пуля, если эта скорость оказалось направленной перпендикулярно к оси? Радиус цилиндра $R = 50$ см.

Задача № 2. Вертикальное и горизонтальное движение

На поверхности гладкого горизонтального стола расположен брусок в форме куба (см. рис.). Масса бруска $M = 0,6$ кг. Грузик массы $m = 0,1$ кг касается его гладкой вертикальной поверхности. Вначале брусок зафиксирован на столе. Затем его отпускают. Трение в блоке отсутствует. Найти ускорение бруска.



Задача 3. Удар о плоскость.

С гладкого закрепленного клина, имеющего наклон к горизонту $\alpha = 45^\circ$, с высоты $H = 0,6$ м начинает скользить небольшое тело. В конце клина, имеющего резкий переход в горизонтальную плоскость, происходит упругий удар тела об эту плоскость и его дальнейшее движение. Сделайте рисунок. Найдите максимальную высоту подъема тела. Начальная скорость (на высоте H) равна нулю.

Задача 4. Танец Солнца.

Несмотря на то, что масса Юпитера практически в 1000 раз меньше массы Солнца, звезда не только вращается вокруг своей оси, но, также как Юпитер, обращается вокруг их общего центра масс (барицентра системы). Найдите положение x этого центра масс (его расстояние от центра Солнца) и сравните его с радиусом Солнца ($R_C \approx 700$ тыс. км). Расстояние от Солнца до Юпитера составляет 5,2 а.е. (астрономических единиц). 1 а.е. ≈ 150 млн км. Сделайте рисунок и укажите на нем условное положение центра масс.

Задача № 5. Умная щеколда

Одиннадцатиклассник Макс, участвуя в конкурсной программе «Умный дом», предложил следующий проект. В некоторых домах люди запирают ворота изнутри на щеколду. Ценность этого простого механического приспособления (см. рис) в том, что с его помощью нельзя по забывчивости, уходя, закрыть ворота «от себя самого» – щеколдой можно зафиксировать ворота только изнутри, т.е., тогда, когда кто-то из жильцов дома. Но это создает неудобства другим обитателям дома – им необходимо звонить, если ворота изнутри закрыты.



Макс предложил электротепловой открыватель щеколды. Отодвигать щеколду можно снаружи нажатием определенной комбинации кнопок, приводящим к запуску поршня в трубе. Этот поршень отталкивает щеколду. В горизонтально расположенной теплоизолированной цилиндрической трубке под поршнем массой $m = 250$ г находится аргон. В закрытом торце трубки расположена нагревательная пластина, полезная мощность которой равна P . Атмосферное давление $p_0 = 10^5$ Па, площадь поперечного сечения поршня $S = 2$ см², коэффициент трения поршня о стенки трубки $\mu = 0,5$. Сила трения, действующая на саму щеколду при ее перемещении, $f = 2$ Н. Найти мощность нагревателя P , если скорость, с которой начинает двигаться поршень при включении нагревателя, равна $v = 1$ см/с. Весу какой массы соответствует при этом сила,двигающая поршень? Ответы выразить в СИ, округлить до десятых.