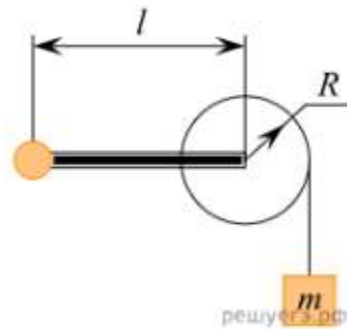


Домашнее задание
Задание №22. Механика (расчетная задача)

1. Шайбе массой 100 г, находящейся на наклонной плоскости, сообщили скорость 4 м/с, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Шайба остановилась на расстоянии 1 м от начала движения. Угол наклона плоскости 30° . Чему равна сила трения шайбы о плоскость? Ответ укажите в ньютонах с точностью до одного знака после запятой.
2. Ядро, летевшее с некоторой скоростью, разбивается на две части. Первый осколок летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 20 м/с, а второй - под углом 30° со скоростью 80 м/с. Чему равно отношение массы первого осколка к массе второго осколка?
3. Папа, обучая девочку кататься на коньках, скользит с ней по льду со скоростью 4 м/с. В некоторый момент он аккуратно толкает девочку в направлении движения. Скорость девочки при этом возрастает до 6 м/с. Масса девочки 20 кг, а папы 80 кг. Какова скорость папы после толчка? Трение коньков о лед не учитывайте. Ответ укажите в метрах в секунду с точностью до одного знака после запятой.
4. Книга лежит на столе. Масса книги 0,6 кг. Площадь ее соприкосновения со столом - $0,08 \text{ м}^2$. Чему равно давление книги на стол? Ответ приведите в паскалях.
5. С балкона высотой 20 м упал на землю мяч массой 0,2 кг. Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у земли оказалась на 20% меньше скорости тела, свободно падающего с высоты 20 м. Чему равен импульс мяча в момент удара о землю? Ответ укажите в $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ с точностью до одного знака после запятой.
6. Амплитуда малых свободных колебаний пружинного маятника равна 4 см, масса груза - 400 г, жесткость пружины - 40 Н/м. Чему равна максимальная скорость колеблющегося груза? Ответ укажите в метрах в секунду с точностью до одного знака после запятой.
7. Маленький шарик начинает падать на горизонтальную поверхность пола с высоты 2 м. Из-за дефектов поверхности пола шарик при ударе о него теряет 20% своей кинетической энергии и отскакивает от пола под углом 60° к горизонту. На какую максимальную высоту поднимется шарик после удара о пол? Ответ укажите в метрах с точностью до одного знака после запятой.

8. С какой минимальной силой можно удерживать ручку лебедки (см. рис.), чтобы груз массой $m = 15$ кг в поле тяжести Земли оставался неподвижным? Радиус лебедки $R = 0,5$ м, длина ручки $l = 1$ м. (Массами лебедки и ручки и силой трения пренебречь.) Ответ приведите в ньютонах.

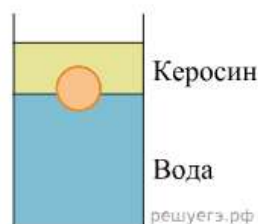


9. Деревянная линейка длиной $l = 90$ см выдвинута за край стола на $\frac{1}{4}$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на ее правом конце лежит груз массой не более $m_1 = 250$ г. Далее линейку выдвинули вправо за край стола на некоторое расстояние и положили на ее правый конец груз массой $m_2 = 125$ г. На какое расстояние дополнительно можно выдвинуть линейку во втором опыте, чтобы она не перевернулась?

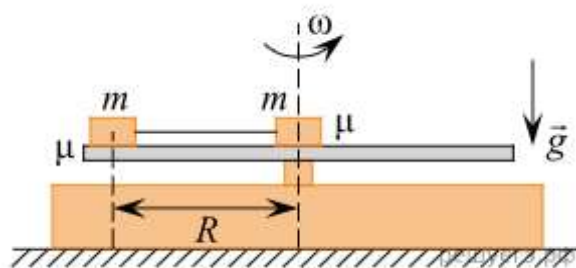
10. Однородная лестница массой 20 кг прислонена к гладкой вертикальной стене, составляя с ней угол 60° . Пол шероховатый. Чему равен модуль силы реакции, действующей на верхний конец лестницы? Ответ дайте в ньютонах и округлите до целого числа.

11. Период колебаний математического маятника на поверхности Земли в 1,2 раза больше периода его колебаний на некоторой планете. Чему равен модуль ускорения свободного падения на этой планете? Влияние атмосферы в обоих случаях пренебрежимо мало. Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

12. Шарик покоится на границе раздела сред (см. рис.). Определите плотность шарика, если в воду шарик погружен на $\frac{1}{4}$ часть своего объема.

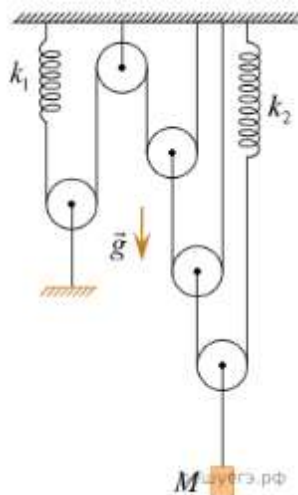


13. На горизонтальный диск проигрывателя пластинок положили два одинаковых маленьких грузика массой m каждый, соединённых между собой горизонтальной нитью, один - в центре, другой - на расстоянии $R = 12$ см от оси вращения (см. рисунок). Коэффициенты трения грузиков о диск одинаковы и равны $\mu = 0,4$. Диск начали вращать, медленно увеличивая его угловую скорость. При каком значении частоты ν вращения грузики свалятся с диска? Считайте, что нить невесома, нерастяжима и вначале не была натянута.

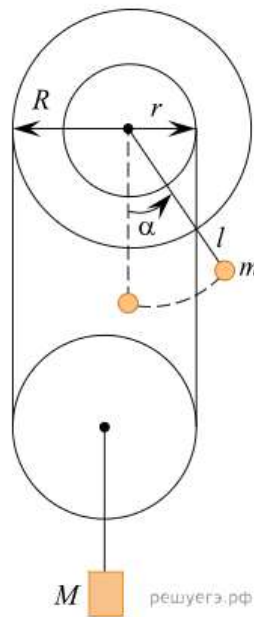


14. Школьник сел в электробус, чтобы доехать до школы. На улице накрапывал дождик, но на вертикальные лобовые стекла кабины водителя капли во время остановки не попадали. Когда электробус тронулся и начал ускоряться, на лобовые стекла кабины капли дождя стали попадать, и тем чаще, чем выше становилась скорость электробуса, что заставляло водителя периодически включать «дворники». Сколько капель дождя попало на эти стекла за время $t = 25$ с равноускоренного разгона электробуса от остановки до скорости $V = 45$ км/ч, если площадь стекол равна $S = 1,5$ м², а концентрация капель в воздухе составляла $n = 300$ м⁻³. Можно считать, что до столкновения со стеклом кабины скорость капель остаётся такой же, как и вдалеке от электробуса.

15. В механической системе, изображённой на рисунке, все блоки, пружины и нити невесомые, нити нерастяжимые, трения в осях блоков нет, все участки нитей, не лежащие на блоках, вертикальны. Известно, что после подвешивания груза M к оси самого правого блока левая пружина, имеющая коэффициент жёсткости $k_1 = 500$ Н/м в состоянии равновесия растянулась на величину $\Delta x_1 = 10$ см. На какую величину Δx_2 удлинилась при этом правая пружина, если её коэффициент жёсткости равен $k_2 = 1000$ Н/м?



16. В механической системе, изображённой на рисунке, двухступенчатый блок с радиусами $r = 10$ см и $R = 20$ см может вращаться без трения вокруг неподвижной горизонтальной оси. К блоку прикреплена лёгкая штанга длиной $l = 30$ см на конце которой расположен маленький груз массой m , а на ступени блока намотана невесомая нерастяжимая нить, концы которой закреплены на блоке. На нити под этим блоком висит очень лёгкий подвижный блок радиусом 15 см, который может вращаться без трения вокруг своей оси, к которой подвешен груз массой $M = 1$ кг. Вначале штангу удерживали в вертикальном положении, а затем отпустили, и после затухания колебаний в системе штанга в положении равновесия оказалась отклонённой от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$. Чему равна масса груза m ?



17. Конная повозка движется прямолинейно равномерно со скоростью 7,2 км/ч. Когда она проезжает мимо человека, тот начинает с постоянным ускорением бежать за ней. Найдите скорость человека в тот момент, когда он догонит повозку.

18. Поезд тронулся с места и двигался равноускорено. За первый километр поезд разогнался до 10 м/с. Найдите, какое расстояние прошёл поезд, если время движения составило 400 с.

Ответы к заданиям:

1. 0,3
2. 2
3. 3,5
4. 75
5. 3,2
6. 0,4
7. 1,2
8. 75
9. 7,5
- 10.173
- 11.14,4
- 12.850
- 13.1,3
- 14.70 300
- 15.0,2
- 16.0,333
- 17.4
- 18.4