1. Брусок массой $m = 2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 12$ Н. Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,2$. Чему равен модуль силы трения, действующей на брусок? Ответ приведите в ньютонах.

2. Массивный брусок движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 12$ Н. Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,2$. Модуль силы трения, действующей на брусок равен 2,8 Н. Чему равна масса бруска? Ответ приведите в килограммах.

3. Брусок массой $m = 2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной вверх под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 12$ Н. Модуль силы трения, действующей на брусок равен 2,8 Н. Чему равен коэффициент трения между бруском и плоскостью? Ответ с точностью до первого знака после запятой.

4. Брусок массой $m = 2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы F, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,2$. Модуль силы трения, действующей на брусок равен 2,8 Н. Чему равен модуль силы F? Ответ приведите в ньютонах.

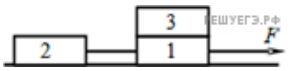
5. Коэффициент трения резины колес автомобиля об асфальт равен 0,4. При скорости движения 20 м/с водитель, во избежание аварии, должен придерживаться радиуса поворота, не меньшего, чем? Ответ приведите в метрах.

6. Автомобиль, двигаясь по горизонтальной дороге, совершает поворот по дуге окружности. Каков минимальный радиус этой окружности при коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4 и скорости автомобиля 10 м/с? Ответ приведите в метрах.

7. С какой максимальной скоростью может безопасно двигаться автомобиль по горизонтальной дороге на повороте радиусом 81 м, если коэффициент трения колес о дорогу равен 0,4? Ответ приведите в метрах в секунду.

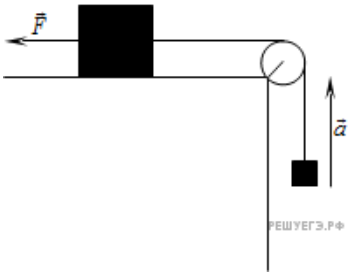
8. С какой максимальной скоростью по горизонтальной дороге может двигаться небольшой автомобиль, чтобы вписаться в поворот радиусом 16 м? Коэффициент трения шин о дорогу 0,4. Ответ приведите в метрах в секунду.

9. Одинаковые бруски, связанные нитью, движутся под действием внешней силы F по гладкой горизонтальной поверхности (см. рис.). Найдите во сколько раз увеличится сила натяжения нити между брусками, если третий брусок переложить с первого на второй.



10. По горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 0,8 кг, соединенный с грузом массой 0,2 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рис.). Груз движется с ускорением $1,2$ м/с^2. Чему равен коэффициент трения бруска о поверхность стола?

11. Груз, лежащий на столе, связан легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой 0,25 кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила $\vec{F}$ равная по модулю 9 Н (см. рис.). Второй груз начал двигаться с ускорением 2 м/с^2, направленным вверх. Трением между грузом и поверхностью стола пренебречь. Какова масса первого груза? Ответ приведите в килограммах.



12. По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы $\vec{F}$ движутся одинаковые бруски, связанные нерастяжимой нитью, как показано на рисунке. Если на второй брусок положить еще один такой же, то ускорение брусков уменьшится в k раз. Найдите k.

13. По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы $\vec{F}$ движутся одинаковые бруски, связанные нерастяжимой нитью, как показано на рисунке. Во сколько раз увеличится сила натяжения нити между брусками, если на второй брусок положить ещё один такой же? (Ответ округлите до сотых.)

14. Брусок массой M = 300 г соединен с грузом массой m = 200 г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рис.). Брусок скользит без трения по неподвижной наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Чему равно ускорение груза m? Ответ приведите в метрах на секунду в квадрате.

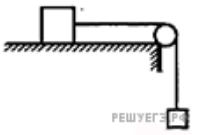
15. Брусок массой M = 300 г соединен с бруском массой m = 200 г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рис.). Чему равен модуль ускорения бруска массой 200 г? Ответ приведите в метрах на секунду в квадрате.

16. К жесткому невесомому стержню длиной 2 м прикреплен шар массой 2 кг. Стержень равномерно вращается против часовой стрелки в вертикальной плоскости (см. рис.). При каком значении периода обращения стержня вес шара в точке A станет равным нулю. Ответ приведите в секундах с точностью до десятых.

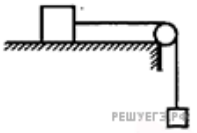
17. К подвижной вертикальной стенке приложили груз массой 10 кг. Коэффициент трения между грузом и стенкой равен 0,4. С каким минимальным ускорением надо передвигать стенку влево, чтобы груз не соскользнул вниз? Ответ приведите в метрах на секунду в квадрате.

18. К подвижной вертикальной стенке приложили груз массой 10 кг (см. рис.). Известно, что если стенку передвигать влево с минимальным ускорением $25\ \text{м/с}^2$, то груз не соскальзывает вниз. Определите коэффициент трения между грузом и стенкой.

19. По гладкому горизонтальному столу из состояния покоя движется массивный брусок, соединенный с грузом массой 0,4 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рис.). Ускорение груза равно $2\ \text{м/с}^2$. Чему равна масса бруска? Ответ укажите в килограммах с точностью до одного знака после запятой.

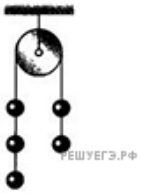


20. По гладкому горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 1,6 кг, соединенный с грузом массой 0,4 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рис.). Каково ускорение груза? Ответ приведите в метрах на секунду в квадрате.



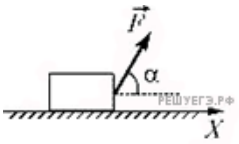
21. Ящик массой 100 кг равномерно тащат по полу с помощью веревки. Веревка образует угол 60° с полом. Коэффициент трения между ящиком и полом 0,4. Определите силу натяжения веревки, под действием которой движется ящик. Ответ укажите в кН с точностью до сотых.

22. Какую силу давления оказывает нить на ось блока? Массы грузов одинаковы и равны m. Трение не учитывать. Нить невесома и нерастяжима.



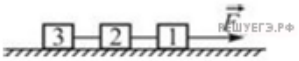
1. mg
2. $2mg$
3. $\frac{2}{5}mg$
4. $4{,}8mg$

23. Брусок массой 200 г, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности, движется по ней под действием постоянной силы, модуль которой равен $F = 2$ Н, направленной под углом $\alpha = 60^{\circ}$ к горизонту. Чему равно изменение кинетической энергии бруска при перемещении его на расстояние 0,5 м. Ответ укажите в джоулях с точностью до одного знака после запятой.



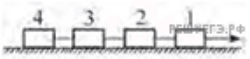
24. Вес тела на полюсе планеты, имеющей форму шара, на 16 процентов превышает вес на экваторе. Чему равен период обращения планеты, если ее плотность $\rho = 0{,}7 \cdot 10^3$ кг/м^3? (Ответ дайте в секундах, округлив до целого числа тысяч.)

25. Три одинаковых бруска массой 1 кг каждый, связанные невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы F = 6 Н, приложенной к первому бруску. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй бруски по модулю? Ответ приведите в ньютонах.

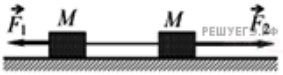


26. Шарик, закрепленный на легкой нерастяжимой нити длиной $l = 60$ см, равномерно движется по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости. При этом нить образует с вертикалью угол $\alpha = 60^{\circ}$. Определите модуль скорости шарика. Ответ приведите в метрах в секунду.

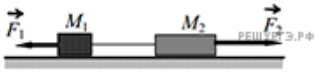
27. Четыре бруска массой 2 кг каждый скреплены с помощью невесомых нерастяжимых нитей. К первому бруску также прикреплена нить, за которую тянут сцепку из четырех брусков. При этом бруски перемещаются по горизонтальной поверхности с постоянным ускорением, равным по модулю 0,5 м/с^2. Коэффициент трения между брусками и поверхностью равен 0,4. Чему равна сила натяжения нити между вторым и третьим брусками. Ответ приведите в ньютонах.



28. Два груза с одинаковыми массами M, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой нерастяжимой нитью (см. рис.). Когда к грузам приложили силы F_1 и $F_2 = 2F_1$, как показано на рисунке, нить оборвалась. Найдите минимальное значение силы F_1, если нить обрывается при натяжении $T = 9$ Н. Ответ приведите в ньютонах.

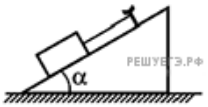


29. Два груза массами соответственно $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. На грузы действуют силы $\vec{F}_1$ $\vec{F}_2$, как показано на рисунке. Сила натяжения нити $T = 15$ Н. Каков модуль силы F_1, если $F_2 = 21$ Н? Ответ приведите в ньютонах.



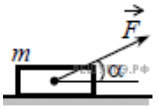
30. Шарик массой 100 г подвешен на длинной нити. Шарик отклоняют от положения равновесия на угол 60°, удерживая нить слегка натянутой, и отпускают. Определите силу натяжения нити в момент, когда шарик проходит положение равновесия. Ответ приведите в ньютонах.

31. На горизонтальном столе находится гладкий клин, наклонная поверхность которого образует угол 30° с горизонтом. В наклонную поверхность клина вбит гвоздь, к которому привязан конец нерастяжимой нити. Ко второму концу нити прикреплен брусок, при этом нить располагается параллельно наклонной поверхности. С каким ускорением нужно двигать клин по столу для того, чтобы модуль силы натяжения нити стал равен нулю? Ответ укажите в метрах на секунду в квадрате с точностью до одного знака после запятой.

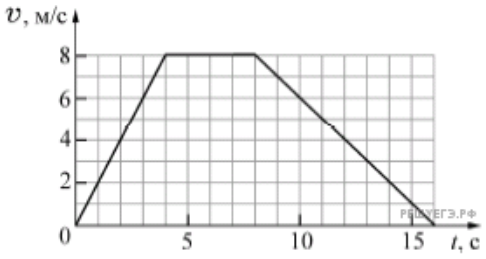


32. Два бруска соединены невесомой нерастяжимой нитью и находятся на гладкой горизонтальной поверхности. Масса бруска 1 равна 250 г, масса бруска 2 равна 750 г. К бруску 1 прикладывают постоянную горизонтально направленную силу F = 2 Н. Чему равен модуль силы натяжения нити между брусками в процессе их движения? Ответ укажите в ньютонах с точностью до одного знака после запятой.

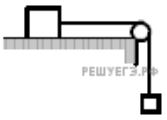
33. Брусок массой m = 2 кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом α = 30° к горизонту (см. рис.). Модуль этой силы F = 12 Н. Модуль силы трения, действующей на брусок, $F_{тр}$ = 2,8 Н. Чему равен коэффициент трения между бруском и плоскостью?



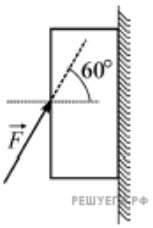
34. К легкому нерастяжимому тросу прикреплен груз массой 50 кг. Груз поднимают на этом тросе вертикально вверх. Используя график зависимости модуля скорости υ груза от времени *t*, определите модуль силы натяжения троса в течение первых 4 секунд движения. Ответ приведите в ньютонах.



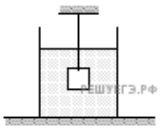
35. По горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 0,6 кг, соединенный с грузом массой 0,15 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рис.). Груз движется с ускорением 0,4 м/с^2. Определите коэффициент трения бруска о поверхность стола.



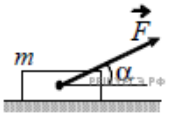
36. Брусок, касающийся вертикальной стены, удерживается в неподвижном состоянии силой $\vec{F}$, направленной под углом 60° к горизонту (см. рис.). Коэффициент трения между бруском и стеной равен $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Для того чтобы брусок не скользил вниз, минимальное значение модуля силы $\vec{F}$ должно быть равно F = 20 Н. Найдите массу бруска. Ответ выразите в килограммах и округлите до десятых долей.



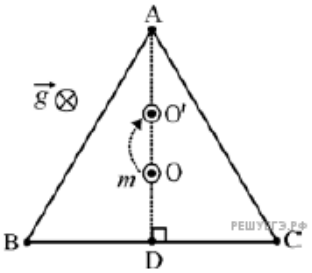
37. Груз массой m = 2,0 кг, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в воду и не касается дна сосуда (см. рисунок). Модуль силы натяжения нити T = 13Н. Найдите объем груза в литрах.



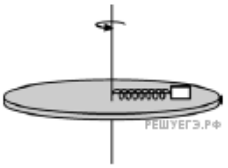
38. Массивный брусок движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом α = 30° к горизонту (см. рис.). Модуль этой силы F = 12 Н. Коэффициент трения между бруском и плоскостью μ = 0,2. Модуль силы трения, действующей на брусок, $F_{тр}$ = 2,8 Н. Чему равна масса бруска?



39. К потолку на трех нерастяжимых вертикальных нитях подвешена в горизонтальном положении за углы легкая платформа в форме равностороннего треугольника *ABC* (см. рис., вид сверху). В центре платформы, в точке *O*, лежит маленький грузик массой m = 600 г, и система находится в равновесии. Затем грузик переместили из точки *O* в точку *O'* вдоль высоты *AD* треугольника, опущенной из угла *A* на сторону *BC*. Перемещение грузика равно 1/3 от длины *l* этой высоты. На сколько после этого изменилась в равновесии (по сравнению с исходным состоянием) сила *T* натяжения нити, прикрепленной к платформе в точке *A*?



40. Невесомая пружина жесткостью 100 Н/м прикреплена одним концом к оси вращения гладкого горизонтального диска радиусом 30 см. К другому концу этой пружины прикреплено небольшое тело массой 0,1 кг, лежащее на диске. Длина пружины в недеформированном состоянии равна 16 см. На каком расстоянии от оси вращения будет находиться тело, если медленно раскрутить диск до частоты обращения υ = 3 Гц? Ответ округлите до целого числа сантиметров.

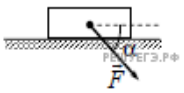


41. На вертикальной пружине неподвижно висит груз массой 150 г, склеенный из двух частей. Из-за высыхания клея нижняя часть груза массой 50 г отклеилась и отвалилась. Чему равен модуль ускорения оставшейся (верхней) части груза в момент сразу же после отклеивания нижней части?

42. Груз подвешен на пружине жесткостью 100 Н/м к потолку лифта. Лифт равноускоренно опускается вниз на расстояние 5 м в течение 2 с. Какова масса груза, если удлинение пружины при установившемся движении груза равно 1,5 см?

43. К вертикальной пружине жесткостью 400 Н/м прикреплен груз. Система находится в равновесии. В определенный момент времени часть груза отцепляется и система снова приходит в равновесие, при этом пружина смещается на 3 см. Определите массу отцепившейся части груза.

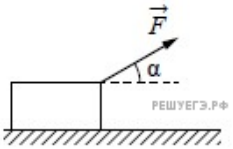
44. Брусок движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с^2 под действием силы $\vec{F}$, направленной вниз под углом 30° к горизонту (см. рис.). Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2, а F = 2,7 Н? Ответ выразите в килограммах и округлите до десятых.



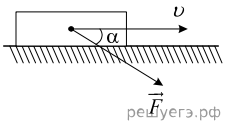
45. Груз массой 200 г подвешен на пружине к потолку неподвижного лифта. Лифт начинает двигаться и в течение 2 с равноускоренно опускается вниз на расстояние 5 м. Каково удлинение пружины при опускании лифта, если ее жесткость 100 Н/м? Движение груза также считать равноускоренным, возникновением колебаний пренебречь. Ответ выразите в сантиметрах.

46. К потолку подвешен легкий неподвижный блок. Через блок перекинута невесомая и нерастяжимая нить, на концах которой прикреплены два одинаковых груза массой 6 кг каждый. Трение отсутствует. Один из грузов склеен из двух частей, и в некоторый момент времени от него отваливается часть массой 2 кг. Каково будет ускорение этого груза в процессе начавшегося движения?

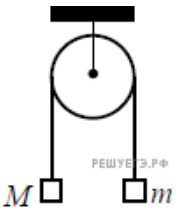
47. Брусок массой 1,0 кг движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с^2 под действием силы $\vec{F}$, направленной вверх под углом α = 30° к горизонту (см. рис.). Какова величина силы $\vec{F}$, если коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2? Ответ округлите до целых.



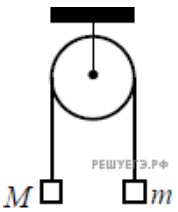
48. Брусок массой 2 кг движется по горизонтальному столу. На тело действует сила $\vec{F}$ под углом α = 30° к горизонту (см. рис.). Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3. Каков модуль силы $\vec{F}$, если модуль силы трения, действующей на тело, равен 7,5 Н?



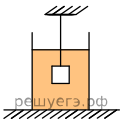
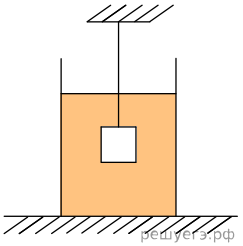
49. Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рис.). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Опустившись на 2 м, левый груз приобрел скорость 4 м/с. Определите силу натяжения нити, если масса правого груза m = 1 кг. Трением пренебречь.



50. Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рис.). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Через t = 1 с после начала движения скорость правого груза (массой m = 1 кг) была направлена вертикально вверх и равна 4 м/с. Определите силу натяжения нити. Трением пренебречь.



51. Груз массой m и объемом V = 10^{-3} м^3, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в воду и не касается дна сосуда (см. рис.). Модуль силы натяжения нити T = 14 Н. Найдите массу груза.



52. Груз массой m и объемом $V = 10^{-3}$ м^3, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в керосин и не касается дна сосуда (см. рис.). Модуль силы натяжения нити $T = 12$ Н. Найдите массу груза.