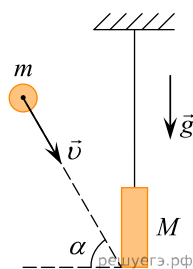


1. Подвешенный на нити грузик совершает гармонические колебания. В таблице представлены координаты грузика через одинаковые промежутки времени. Какова примерно максимальная скорость грузика?

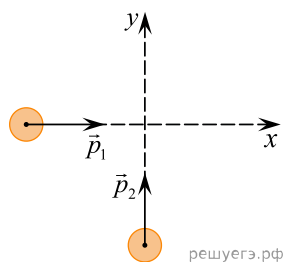
$t, \text{с}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
$x, \text{см}$	6	3	0	3	6	3	0	3

2. Средняя плотность планеты Плюк равна средней плотности Земли, а радиус Плюка в два раза больше радиуса Земли. Во сколько раз первая космическая скорость для Плюка больше, чем для Земли?

3. Доска массой 0,8 кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске (см. рис.). Чему равна высота подъема доски относительно положения равновесия после соударения? Ответ укажите в метрах с точностью до двух знаков после запятой.



4. По гладкой горизонтальной плоскости по осям x и y движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю $p_1 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ и $p_2 = 3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси y в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю $p_3 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Найдите модуль импульса первой шайбы после удара.



5. 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?

6. Пуля массой 10 г, летящая со скоростью 200 м/с, пробивает доску толщиной 2 см и вылетает со скоростью 100 м/с. Определите силу сопротивления доски, считая ее постоянной.

7. Ядро, летевшее с некоторой скоростью, разрывается 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?

8. Лыжник массой 60 кг спустился с горы высотой 20 м. Какой была сила сопротивления его движению по горизонтальной лыжне после спуска, если он остановился, проехав 200 м? Считать, что по склону горы он скользил без трения. Ответ приведите в ньютонах.

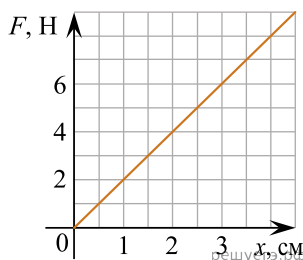
9. Папа, обучая девочку кататься на коньках, скользит с ней по льду со скоростью 4 м/с. В некоторый момент он аккуратно толкает девочку в направлении движения. Скорость девочки при этом возрастает до 6 м/с. Масса девочки 20 кг, а папы 80 кг. Какова скорость папы после толчка? Трение коньков о лед не учитывайте.

10. 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?

11. 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?

12. Амплитуда малых свободных колебаний пружинного маятника равна 4 см, масса груза — 400 г, жесткость пружины — 40 Н/м. Чему равна максимальная скорость колеблющегося груза?

13. На графике приведена зависимость модуля силы упругости F растянутой пружины от величины ее растяжения x . Найти период свободных колебаний груза массой 0,5 кг, подвешенного на этой пружине.



14. Высота непрерывного падения воды самого высокого в мире водопада Анхель — 807 метров. На сколько градусов могла бы повыситься температура падающей воды, если считать, что на ее нагревание затрачивается 50% работы, совершаемой силой тяжести?

15. 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?

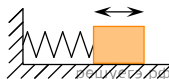
16. Груз начинает свободно падать с некоторой высоты без начальной скорости. Пролетев 40 м, груз приобрел скорость 20 м/с. Чему, на этом участке пути, равно отношение изменения потенциальной энергии груза к работе силы сопротивления воздуха?

17. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Какова кинетическая энергия камешка через 2 с после броска?

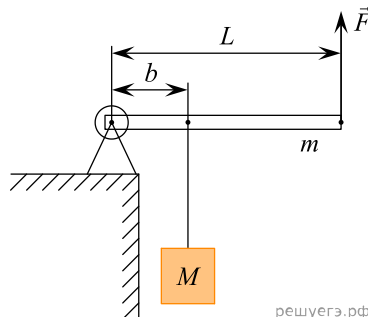
18. Горизонтально расположенная невесомая пружина с жесткостью $k = 1000$ Н/м находится в недеформированном состоянии. Один ее конец закреплен, а другой касается бруска массой $M = 0,1$ кг, находящегося на горизонтальной поверхности. Брусок сдвигают, сжимая пружину, и отпускают. На какую длину Δx была сжата пружина, если после отпускания бруска его скорость достигла величины $v = 1$ м/с? Трение не учитывать.

19. Снаряд массой 2 кг, летящий с некоторой скоростью, разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 300 м/с. Скорость второго осколка равна 500 м/с. Найти скорость снаряда.

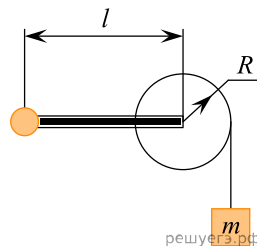
20. Груз, прикрепленный к пружине жесткости 200 Н/м, совершает гармонические колебания (см. рис.). Максимальная кинетическая энергия груза при этом равна 1 Дж. Какова амплитуда колебаний груза?



21. Груз массой $M = 75$ кг медленно поднимают с помощью рычага, приложив вертикальную силу $\vec{F}$ (см. рис.). Рычаг, сделанный из однородного стержня массой $m = 10$ кг и длиной $L = 4$ м, шарнирно закреплен. Определите модуль силы $\vec{F}$, если расстояние b от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1,6 м. Считать, что трение в шарнире отсутствует.

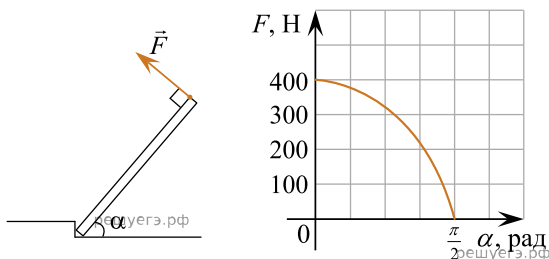


22. С какой минимальной силой можно удерживать ручку лебедки (см. рис.), чтобы груз массой $m = 15 \text{ кг}$ в поле тяжести Земли оставался неподвижным? Радиус лебедки $R = 0,5 \text{ м}$, длина ручки $l = 1 \text{ м}$. (Массами лебедки и ручки и силой трения пренебречь.) Ответ приведите в ньютонах.



23. Деревянная линейка длиной $l = 90 \text{ см}$ 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 $m_1 = 250 \text{ г}$. Далее линейку выдвинули вправо за край стола на некоторое расстояние и положили на ее правый конец груз массой $m_2 = 125 \text{ г}$. На какое расстояние дополнительно можно выдвинуть линейку во втором опыте, чтобы она не перевернулась?

24. Однородную балку поднимают за один конец, прикладывая силу $\vec{F}$ перпендикулярно балке. На рисунке показан график изменения модуля силы по мере подъема конца балки.



Чему равна масса балки?

25. 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?

26. 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.

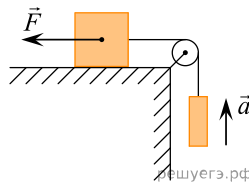
27. Снаряд массой 2 кг , летящий со скоростью 200 м/с , разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом 90° к первоначальному направлению, а второй — под углом 60° . Какова скорость второго осколка, если его масса равна 1 кг ?

28. Снаряд массой 2 кг , летящий со скоростью 200 м/с , разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 300 м/с . Найдите скорость второго осколка.

29. Камень массой 40 г брошен под углом 60° к горизонту. Начальная кинетическая энергия камня равна 2 Дж . Чему равен модуль импульса камня в верхней точке траектории его движения? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

30. Упругая легкая пружина жесткостью 80 Н/м одним концом прикреплена к лапке штатива. К свободному концу пружины подвешен груз массой 200 г . Определите потенциальную энергию растянутой пружины.

31. Груз массой 1 кг, находящийся на столе, связан легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с другим грузом. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила $\vec{F}$, равная по модулю 10 Н (см. рис.). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 , направленным вверх. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен 0,2. Чему равна масса второго груза?

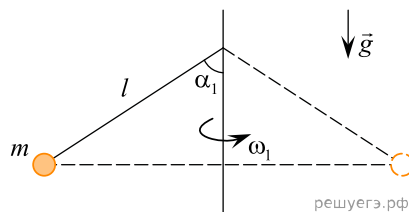


32. Брусок равномерно двигают по горизонтальной поверхности. В процессе движения по этой поверхности он проходит два участка одинаковой длины с различными коэффициентами трения. Известно, что на первом участке модуль работы силы трения 2,5 Дж, а на втором участке модуль работы силы трения 7,5 Дж. При этом на втором участке коэффициент трения на 0,4 больше, чем на первом. Определите, чему равен коэффициент трения на втором участке.

33. Снаряд, запущенный вертикально вверх, разорвался на высоте 70 м над землей, в высшей точке своего подъема, на три одинаковых осколка. Первый осколок сразу после взрыва полетел вертикально вниз, а второй — горизонтально. Скорости первого и второго осколков сразу после взрыва были одинаковыми по модулю и равными 10 м/с. Чему будет равен модуль скорости третьего осколка в момент его падения на землю? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

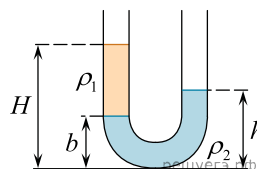
34. Два пластилиновых шарика массами m и $3m$ летят навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями. После абсолютно неупругого удара их скорость стала равна 0,5 м/с. Найдите первоначальную скорость.

35. Конический маятник представляет собой маленький грузик массой $m = 100 \text{ г}$, вращающийся с угловой скоростью ω_1 вокруг вертикальной оси на невесомой нерастяжимой нити длиной l , составляющей с этой осью угол $\alpha_1 = 60^\circ$ (см. рис.). Во сколько раз надо увеличить угловую скорость вращения маятника, чтобы нить порвалась, если она выдерживает максимальную силу натяжения, равную nmg , где $n = 4$?



36. Сталкиваются и слипаются два разных по массе пластилиновых шарика, причем векторы их скоростей непосредственно перед столкновением направлены навстречу друг другу и одинаковы по модулю: $v_1 = v_2 = 1 \text{ м/с}$. Во сколько раз масса тяжелого шарика больше, чем легкого, если сразу после столкновения их скорость стала равной (по модулю) 0,5 м/с?

37. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты керосин и вода (см. рис.). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Какова высота жидкости в правом колене?

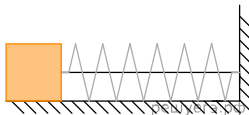


38. Определите скорость, с которой тело было брошено вертикально вниз, если за время падения тела на 15 м его скорость увеличилась в 2 раза. Сопротивлением воздуха пренебречь.

39. В процессе прямолинейного равноускоренного движения тело за 2 секунды прошло путь 20 м, при этом его скорость уменьшилась в 3 раза. Какой была начальная скорость тела?

40. Проекция скорости колеблющегося тела изменяется по закону $v_x = 0,5 \cos(4t)$. Чему равен модуль ускорения тела в момент, когда проекция скорости равна $30 \frac{\text{см}}{\text{с}}$?

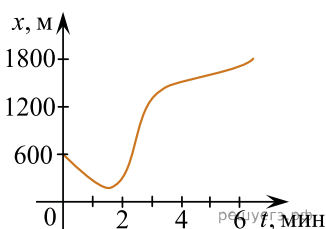
41. Нить, удерживающая легкую пружину в сжатом состоянии, внезапно оборвалась (см. рисунок). На сколько сантиметров была сжата пружина жесткостью 20 кН/м , если она сообщила бруску массой 20 г максимальную скорость 10 м/с ? Трением бруска о поверхность и массой пружины пренебречь.



42. Снаряд массой 2 кг , летящий с некоторой скоростью, разбивается на два равных осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению, второй — под углом 30° , причем его скорость 200 м/с . Какая скорость у первого осколка?

43. Груз массой 2 кг , закрепленный на пружине жесткостью 200 Н/м , совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см . Какова максимальная скорость груза?

44. Дан график изменения координаты тела от времени для тела массой $m = 2 \text{ кг}$. Определите максимальную кинетическую энергию тела в процессе этого движения.



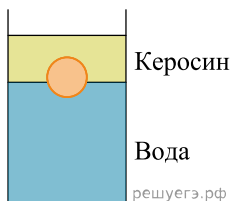
45. В таблице представлена зависимость координаты тела от времени для пружинного маятника.

$t, \text{ с}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	20	14,2	0	-14,2	-20	-14,2	0	14,2	20

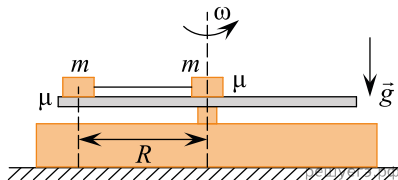
Определите максимальную скорость маятника в процессе движения.

46. Тележка массой 50 кг и скоростью 1 м/с движется вправо по гладкой дороге. Мальчик массой 50 кг прыгает навстречу тележке со скоростью 2 м/с . Найти модуль скорости тележки с мальчиком после прыжка мальчика.

47. Шарик покоится на границе раздела сред (см. рис.). Определите плотность шарика, если в воду шарик погружен на $1/4$ часть своего объема.



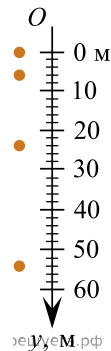
48. На горизонтальный диск проигрывателя пластинок положили два одинаковых маленьких грузика массой m каждый, соединенных между собой горизонтальной нитью, один — в центре, другой — на расстоянии $R = 12 \text{ см}$ от оси вращения (см. рисунок). Коэффициенты трения грузиков о диск одинаковы и равны $\mu = 0,4$. 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.



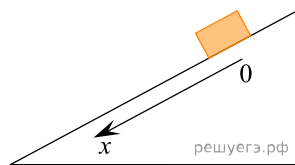
49. Однородный деревянный шар массой $m = 1,6 \text{ кг}$ лежит в сосуде с водой, касаясь дна и не касаясь стенок сосуда, так, что половина шара находится в воде. Определите плотность дерева, если шар давит на дно с силой $F = 6 \text{ Н}$. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на шар.

50. Плоская льдина плавает в воде, выступая над ее поверхностью на $h = 0,04$ м. Определите массу льдины, если площадь ее поверхности $S = 2500 \text{ см}^2$. Плотность льда равна 900 кг/м^3 .

51. На неизвестной планете, лишенной атмосферы, космонавт уронил предмет, четыре последовательных положения которого через каждую секунду показаны на рисунке. Покажите, что движение предмета равноускоренное, и определите проекцию вектора ускорения, с которым падает предмет, на направление оси y .



52. На наклонной плоскости соскальзывает шайба. Зафиксированы ее положения через равные интервалы времени (1 секунда): 0,3 м, 1,2 м и 2,7 м. Докажите, что шайба движется равноускоренно и найдите это ускорение.



53. Мячик бросили вверх под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 10 м/с . Какой угол к горизонту будет составлять скорость мячика через $0,366 \text{ с}$? Сопротивлением воздуха пренебречь.

54. К потолку лифта прикреплена пружина жесткостью 100 Н/м , к пружине прикрепили груз некоторой массы. Лифт начинает движение вниз с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$. Найдите массу груза, если удлинение пружин в состоянии покоя в движущемся лифте равно $1,5 \text{ см}$?

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

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

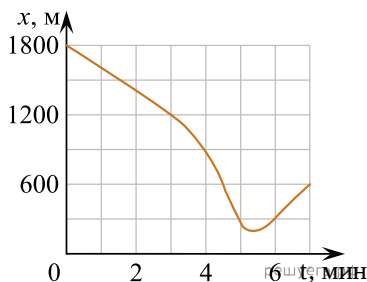
57. Поезд отходит от станции и начинает двигаться равноускоренно. На первом километре пути его скорость увеличилась на 10 м/с . Весь его путь составил 4 км . Найдите время разгона поезда.

58. Бегун бежит прямолинейно с постоянной скоростью 4 м/с . В момент, когда бегун поравнялся с неподвижным велосипедистом, велосипедист начинает двигаться в ту же сторону равноускоренно с ускорением 1 м/с^2 . Найдите скорость велосипедиста в момент, когда он догонит бегуна.

59. Груз массой 200 г подвешен на пружине жесткостью 100 Н/м к потолку лифта. Лифт равноускоренно движется вниз, набирая скорость. Каково ускорение лифта, если удлинение пружины постоянно и равно $1,5 \text{ см}$?

60. Плоская льдина плавает в воде, выступая над ее поверхностью на $h = 0,02 \text{ м}$. Определите массу льдины, если площадь ее поверхности $S = 2500 \text{ см}^2$. Плотность льда равна 900 кг/м^3 .

61. Автомобиль массой 1500 кг двигался по дороге. Его положение на дороге изменялось согласно графику зависимости координаты от времени. Определите максимальную кинетическую энергию, которой автомобиль достиг при своем движении.



62. У нижнего края наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, находится небольшой брусок. В некоторый момент ему сообщают начальную скорость $v_0 = 4$ м/с, направленную вверх, вдоль плоскости. Коэффициент трения бруска о плоскость равен $\mu = 0,3$. После подъема по прямой на максимально возможную высоту брусок соскальзывает вниз. Найдите скорость v_k бруска в момент его возврата в исходную точку.

63. Маленький камень бросили с поверхности Земли под углом 45° к горизонту, он упал обратно на землю на расстоянии 20 метров от точки броска. Найдите максимальную высоту подъема камня при полете. Сопротивлением воздуха пренебречь.

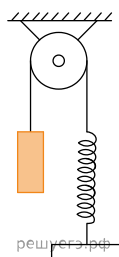
64. Маленький груз, подвешенный на идеальной пружине, находясь в положении равновесия, увеличивает её длину на величину l_1 . После сообщения небольшой по модулю скорости вдоль вертикали он начинает совершать колебания. Найдите длину l_2 нерастяжимой и невесомой нити, на которой надо подвесить этот груз, чтобы он мог совершать в вертикальной плоскости малые колебания с периодом, в два раза большим, чем период колебаний на пружине.

65. Небольшой камень, брошенный с ровной горизонтальной поверхности Земли под углом 60° к горизонту, достиг максимальной высоты, равной 5 м. Сколько времени прошло от момента броска до того момента, когда скорость камня стала горизонтальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.

66. Последний километр пути перед остановкой поезд преодолел за 250 с. Какова была скорость поезда в начале торможения? Ускорение поезда считать постоянным.

67. Два тела одновременно брошены вертикально вниз, первое с высоты 20 м без начальной скорости, второе — с высоты 100 м с начальной скоростью направленной вертикально вниз. Чему равна начальная скорость второго тела, если тела упали одновременно.

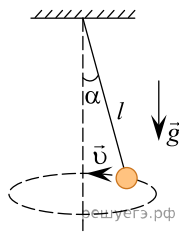
68. В сосуде (см. рис.) находится система тел, состоящая из идеального блока и перекинутой через него невесомой и нерастяжимой нити, к концам которой привязаны тело объемом $V = 100$ см³ и пружина жесткостью $k = 100$ Н/м. Нижний конец пружины прикреплен ко дну сосуда. На какую величину изменится сила натяжения нити, действующая на пружину, если эту систему целиком погрузить в жидкость плотностью $\rho = 900$ кг/м³?



69. Тело, движущееся равноускоренно из состояния покоя, за первый километр разгона приобрело скорость 54 км/ч. Чему равно общее время разгона, если за это время тело прошло путь, равный 2250 м?

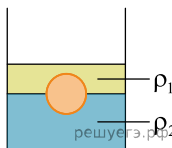
70. Груз массой 400 г подвешен на пружине жесткостью 250 Н/м к потолку неподвижного лифта. Лифт равноускоренно опускается вниз в течение 3 с. На какое расстояние опускается лифт, если удлинение пружины при установившемся движении груза равно 1,5 см?

71. Небольшой груз, прикрепленный к нити длиной $l = 15$ см, вращается вокруг вертикальной оси так, что нить отклоняется от вертикали на угол $\alpha = 60^\circ$. С какой скоростью движется груз?



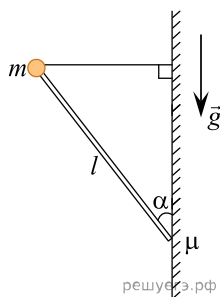
72. Деревянный шар привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна $S = 200$ см². В сосуд наливают воду так, что шар полностью погружается в жидкость, при этом нить натягивается и действует на шар с силой T . Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень воды изменится на $h = 5$ см. Найдите силу натяжения нити T .

73. На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности $\rho_1 = 800$ кг/м³ и $\rho_2 = 1000$ кг/м³, плавает шарик (см. рис.). Какой должна быть плотность шарика ρ , чтобы выше границы раздела жидкостей была одна четверть его объёма?

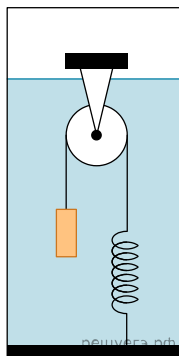


74. На космическом аппарате, находящемся вдали от Земли, начал работать реактивный двигатель. Из сопла двигателя каждую секунду выбрасывается 1,5 кг газа ($\frac{\Delta m}{\Delta t} = 1,5$ кг/с) со скоростью $v = 600$ м/с. Исходная масса аппарата $M = 600$ кг. Какой будет скорость v_1 аппарата через $t = 8$ с после старта? Начальную скорость аппарата принять равной нулю. Изменением массы аппарата за время движения пренебречь.

75. Маленький шарик массой m закреплён на верхнем конце тонкого лёгкого стержня длиной l , нижний конец которого упирается в шероховатую вертикальную стену с коэффициентом трения, равным $\mu = 0,5$, а верхний соединён горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью со стеной (см. рисунок). Система находится в равновесии. Каков может быть при этом угол α между стержнем и стеной?



76. На рисунке представлена система тел, состоящая из неподвижного блока с перекинутой через него лёгкой и нерастяжимой нитью, к концам которой привязаны груз массой $m = 0,8$ кг и объёмом $V = 100$ см³ и лёгкая пружина жёсткостью $k = 100$ Н/м. Эта система находится в покое и погружена в сосуд с жидкостью плотностью $\rho = 900$ кг/м³. Нижний конец пружины прикреплен к дну сосуда. Как и на сколько изменится сила натяжения нити, действующая на пружину, если сосуд будет заполнен не первоначальной жидкостью, а таким же объёмом воды? Считать, что трение в оси блока отсутствует.



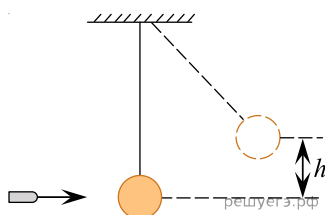
77. Прямолинейно движущийся поезд последние перед остановкой 1200 м своего пути преодолел за 2 минуты. Определите скорость поезда за 30 с до остановки. Ускорение поезда считать постоянным.

78. Шарик массой $M = 10$ кг скользит по гладкому горизонтальному столу со скоростью $V_1 = 5$ м/с и испытывает лобовое столкновение с покоящимся шариком массой $m = 2$ кг. После этого скорость тяжёлого шарика остаётся направленной вдоль той же прямой и уменьшается до значения $V_2 = 4$ м/с. Какое количество теплоты Q выделяется в процессе столкновения шариков?

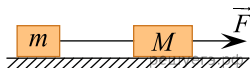
79. По одной прямой навстречу друг другу движутся два пластилиновых шарика, массы которых равны 0,5 кг и 0,3 кг соответственно. В результате столкновения шарики слипаются. Чему будет равен модуль скорости шариков сразу после столкновения, если перед столкновением модуль скорости каждого из них был равен 7 м/с? Временем взаимодействия шариков пренебречь.

80. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью 2 м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки? Ответ запишите в метрах за секунду.

81. Пуля массой 10 г, летящая со скоростью 100 м/с, попадает в шарик, подвешенный к потолку на нити. Определите массу шарика, если после столкновения система «пуля + шарик» поднялась на высоту 0,2 м. Силой сопротивления воздуха пренебречь.

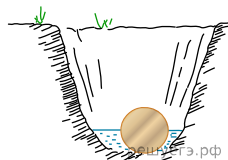


82. По гладкому горизонтальному столу движутся два бруска, связанные нерастяжимой и невесомой нитью, которая натянута с силой $T = 3$ Н. В движение их приводит горизонтально направленная сила $F = 9$ Н, приложенная к одному из брусков (см. рис.). Чему равна масса M бруска, к которому приложена сила, если масса второго бруска $m = 0,1$ кг?



83. Брусок массой 0,25 кг соскальзывает по гладкой наклонной плоскости с высоты 0,2 м, после чего абсолютно неупруго сталкивается с покоящимся бруском массой 0,15 кг. Определите скорость брусков сразу после их соударения.

84. При игре в крокет на лужайке однородный дубовый шар массой $m = 454$ г закатился в ямку с водой (см. рис.), при этом половина шара оказалась в воде. Определите плотность дерева, если шар давит на ровное дно ямки с силой $F = 1,66$ Н. Сделайте схематичный рисунок с указанием сил, действующих на шар.



85. Столкнулись два одинаковых пластилиновых шарика, движущихся по гладкой горизонтальной поверхности, причём векторы их скоростей непосредственно перед столкновением были взаимно перпендикулярны и втрое различались по модулю: $v_2 = 3v_1$. Какова скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения, если перед столкновением скорость более быстрого шарика была равна по модулю 9 м/с?

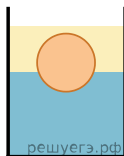
86. Камень брошен горизонтально с высоты $H = 20$ м над поверхностью земли. Определите, под каким углом α к горизонту был направлен вектор скорости камня в момент удара о землю, если дальность его полета равна $s = 15$ м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

87. Камень, поднятый над поверхностью земли, падает без начальной скорости вертикально вниз и за последнюю секунду своего движения проходит путь $\Delta h = 10$ м. Определите среднюю скорость камня за всё время падения. Сопротивлением воздуха пренебречь.

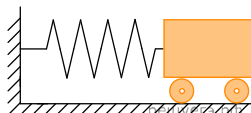
88. Тележка массой 200 кг покоится на земле. В нее запрыгивает мальчик массой 50 кг со скоростью 4 м/с. Найдите скорость их движения после взаимодействия.

89. Груз массой 2 кг, закреплённый на пружине жесткостью 200 Н/м, совершает горизонтальные гармонические колебания. Максимальное ускорение груза при этом равно 10 м/с^2 . Какова максимальная скорость груза?

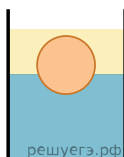
90. В стакан налита вода, а поверх неё — керосин. Однородный шар плавает, погружённый в обе жидкости. При этом пятая часть объёма шара находится в воде. Найдите плотность материала шара.



91. Тележка массой 0,5 кг, прикрепленная к горизонтальной пружине жёсткостью 200 Н/м, совершает свободные гармонические колебания (см. рис.). Максимальная скорость тележки равна 3 м/с. Какова амплитуда колебаний тележки? Массой колёс можно пренебречь.

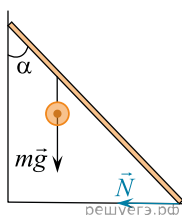


92. В стакан налита вода, а поверх неё — керосин. Однородный шар плавает, погружённый в обе жидкости. При этом $\frac{1}{6}$ объёма шара находится в воде, а $\frac{5}{6}$ объёма — в керосине. Найдите плотность материала шара.



93. Метеорологический зонд неподвижно висит на высоте, где плотность воздуха равна $0,9 \text{ кг/м}^3$. Зонд заполнен газом плотностью $0,8 \text{ кг/м}^3$. Определите объём зонда, если масса его оболочки равна 60 кг.

94. Невесомый стержень длиной 4 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$ (см. рис.). К стержню на некотором расстоянии от верхнего конца подвешен на нити шар массой 2 кг. Модуль силы нормальной реакции правой стенки ящика, действующей на нижний конец стержня, равен $N = 7,5 \text{ Н}$. На каком расстоянии x от верхнего конца стержня подвешен шар?



95. Мальчик бросил маленький мячик под углом к горизонту с горизонтальной поверхности земли. Через время $t = 4 \text{ с}$ мячик упал на землю на расстоянии $s = 20 \text{ м}$ от места броска. Чему был равен модуль скорости мячика в тот момент, когда его кинетическая энергия была минимальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.

96. Небольшой груз массой $m = 200 \text{ г}$ совершает незатухающие гармонические колебания на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 2 \text{ м}$. Закон движения этого груза имеет вид: $x(t) = 0,2 \cos(\omega t)$, где величина смещения x от положения равновесия измеряется в метрах. Определите максимальную кинетическую энергию груза в процессе колебаний.