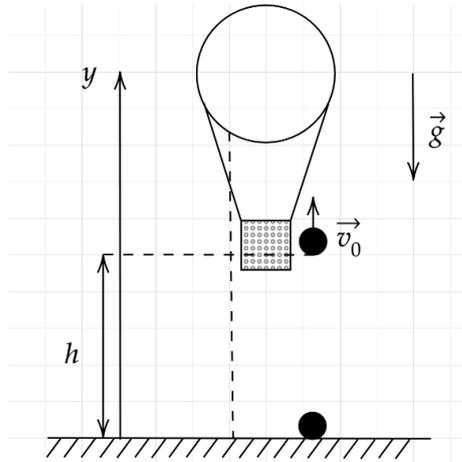


ЗАДАНИЕ 22**Кинематика**

1. Воздушный шар поднимается с земли вертикально вверх с ускорением 2 м/с^2 без начальной скорости. Через время $\tau = 5 \text{ с}$ от начала движения из него выпал предмет. Через какое время t предмет упадет на землю? **(3,45 с)**



2. Электричка тормозит с постоянным ускорением до полной остановки. Тормозной путь составил 50 м , а скорость на середине тормозного пути была 10 м/с . Сколько времени продолжалось торможение? **($\approx 7 \text{ с}$)**

3. Автомобиль выдвигается из пункта А в пункт Б, расстояние между которыми 80 км , со скоростью 50 км/ч . В это же время из пункта Б выезжает трактор в том же направлении со скоростью 30 км/ч . Через сколько времени автомобиль встретится с трактором? **(4 ч)**

4. Тело замедлялось с постоянным ускорением и за 200 секунд перед остановкой скорость тела упала на 10 м/с . Какой путь прошло тело за это время? **(1000 м)**

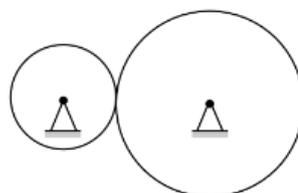
5. Камень, брошенный с обрыва практически вертикально вверх со скоростью 14 м/с , упал на землю через 6 секунд после броска. Какова высота обрыва? Сопротивление воздуха не учитывать. **(96 м)**

6. Мимо человека, стоящего на платформе по рельсам с постоянной скоростью $v = 5 \text{ м/с}$ проезжает товарный поезд. Через t секунд от человека вдогонку поезду начинает ехать пассажирский поезд, движущийся с ускорением 3 м/с^2 и догоняет товарный на расстоянии 150 метров от человека. Чему равно время t ? **(20 с)**

7. Камень, брошенный с крыши почти вертикально вверх, упал на землю через 7 секунд после броска. Высота дома 14 метров. С какой скоростью бросили камень? Сопротивление воздуха не учитывать. **(33 м/с)**

8. Мяч брошен вертикально вверх с какой-то начальной скоростью. За 3 секунды мяч пролетел расстояние 60 метров, считая от момента броска. Найдите начальную скорость мяча при броске. Сопротивлением воздуха пренебречь. **(35 м/с)**

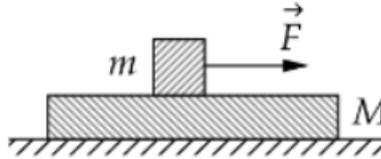
9. Машина замедлялась с постоянным ускорением и на последние 20 м/с перед остановкой скорость снизилась за 200 секунд. Какое расстояние преодолела машина за это время? **(2000 м)**
10. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. За сколько секунд мяч пролетит расстояние 5 метров, считая от момента броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. **($t = 1$ с)**
11. Мимо человека, стоящего на платформе по рельсам с постоянной скоростью $v_1 = 5$ метров в секунду проезжает товарный поезд. Через 11 секунд от человека вдогонку поезду едет пассажирский поезд, разгоняющийся от 0 м/с до 40 м/с и догоняет товарный. На каком расстоянии от человека пассажирский догонит товарный? (≈ 73 м)
12. Камень, брошенный со скоростью 6 м/с с балкона какого-то этажа почти вертикально вверх, упал на площадку, установленную на высоте шестого этажа через 6 секунд после броска. С какой высоты бросили камень, если каждый этаж занимает 2 метра. Сопротивление воздуха не учитывать. **(156 м)**
13. Найдите, сколько времени потребуется, чтобы увеличить скорость тела в три раза при его движении по прямой в одном направлении на пути 30 м. Если начальная скорость тела равна 7,5 м/с. **(2 с)**
14. Водитель легкового автомобиля длиной $l_1 = 4$ м движется со скоростью $v_1 = 90$ км/ч, и начинает обгон трейлера, движущегося с легковым автомобилем в одно расстояние, когда расстояние между автомобилями равно $S_1 = 20$ м и возвращается в прежний ряд, когда расстояние между автомобилями $S_2 = 15$ м. Определите время обгона, если скорость трейлера равна $v_2 = 72$ км/ч, а его длина $l_2 = 16$ м. **(11 с)**
15. Дельтапланерист на юг летит со скоростью 12 м/с относительно земли, внезапно подул восточный ветер со скоростью 9 м/с. Найдите скорость дельтапланириста относительно земли, при восточном ветре. **(15 м/с)**
16. Легковой автомобиль приближается к пункту А со скоростью 80 км/ч, в момент времени $t = 0$ из пункта А выезжает грузовик, перпендикулярно движению легкового автомобиля, со скоростью 60 км/ч. Найдите минимальное расстояние между грузовиком и легковым автомобилем, если в момент $t = 0$ автомобилю осталось доехать до пункта А - 10 км. **(6 км)**
17. Две шестерни, сцепленные друг с другом, вращаются вокруг неподвижных осей (см. рисунок). Большая шестерня радиусом 10 см делает 20 оборотов за 10 с, а частота обращения меньшей шестерни равна 5 с^{-1} . Каков радиус меньшей шестерни? **(4 см)**



- 18.** Начальная скорость движения тела равна 5 м/с. Сколько потребуется времени, чтобы увеличить его скорость в 3 раза при равноускоренном движении по прямой в одном направлении на пути в 20 м? **(2 с)**
- 19.** За какое время тело, двигаясь по прямой в одном направлении, пройдёт путь 30 м, если его скорость за это время уменьшается в 4 раза? Модуль ускорения тела равен 4 м/с². **(3 с)**
- 20.** Конная повозка движется прямолинейно равномерно со скоростью 7,2 км/ч. Когда она проезжает мимо человека, тот из состояния покоя с постоянным ускорением бежит за ней. Найдите скорость человека, когда он догнал повозку. **(14,4 км/ч)**
- 21.** Камень, брошенный с холма под углом 30° к горизонту со скоростью 2 м/с, упал на землю через некоторое время после броска. Какова высота обрыва, если максимальная высота, на которую поднимался камень относительно земли равна 10 метров? Сопротивление воздуха не учитывать. **(9,95 м)**
- 22.** Тело брошено с поверхности земли под углом 30° к горизонту со скоростью 20 м/с. Определите, сколько длился полёт тела до удара о поверхность земли. **(2 с)**
- 23.** Артиллерист стреляет из пушки с поверхности земли снарядом со скоростью 100 м/с под углом 60° к горизонту. На какую максимальную высоту поднимется снаряд во время полёта? **(375 м)**
- 24.** Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с. На какой высоте будет находиться камешек через 2 с после броска? **(0 м)**
- 25.** Найдите максимальную высоту подъема камня, который бросили с поверхности земли под углом 45° к горизонту, если он упал обратно на землю на расстоянии 20 м от точки броска. Сопротивлением воздуха пренебречь. **(5 м)**

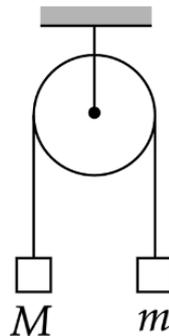
Динамика

26. Брусок массой $M = 4$ кг находится на гладкой горизонтальной поверхности, по которой он может двигаться без трения. На бруске лежит кубик массой $m = 1$ кг, к которому приложена горизонтальная сила F . При каком значении этой силы кубик начнет скользить по бруску? Коэффициент трения между кубиком и бруском $\mu = 0,5$. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

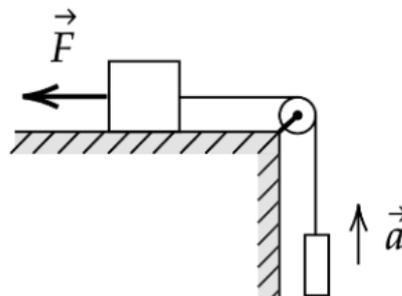


27. Математический маятник колеблется с циклической частотой $\omega =$ рад/с. В нижней точке траектории ускорение груза $a = 2$ м/с², так же на него действует сила натяжения нити $T = 6$ Н. Найдите полную механическую энергию маятника (нулевой уровень потенциальной энергии в положении равновесия). **(1,25 Дж)**

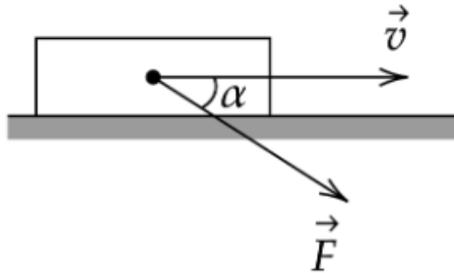
28. Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рисунок). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Опустившись на 2 м, левый груз приобрёл скорость 4 м/с. Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь. **(14 Н)**



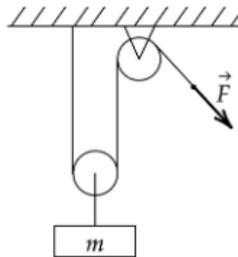
29. Груз массой 1 кг, находящийся на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с другим грузом. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила F , равная по модулю 10 Н (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с² направленным вверх. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен $0,2$. Чему равна масса второго груза? **(0,5 кг)**



30. Брусок массой 2 кг движется по горизонтальному столу. На тело действует сила под углом к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3. Каков модуль силы F , если модуль силы трения, действующей на тело, равен 7,5 Н? **(10 Н)**

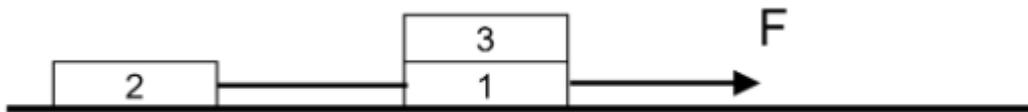


31. Груз массой $m=20$ кг можно поднимать с помощью системы из подвижного и неподвижного блоков. С какой постоянной силой F надо тянуть верёвку, чтобы за время подъёма $t = 0,5$ с груз из состояния покоя достиг скорости $v = 2$ м/с? Массами верёвки, блоков и трением в осях пренебречь. **(140 Н)**

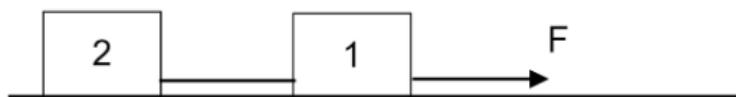


32. Коэффициент трения автомобиля о землю равен $\mu=0,4$. Найдите наименьший радиус поворота, чтобы водитель смог избежать аварии при скорости $v = 10$ м/с. **(25 м)**

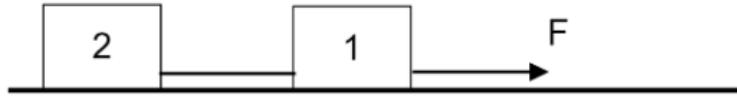
33. Одинаковые бруски, связанные нитью, движутся под действием внешней силы F по гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). Найдите, во сколько раз увеличится сила натяжения нити между брусками, если третий брусок переложить с первого на второй. **(в 2 раза)**



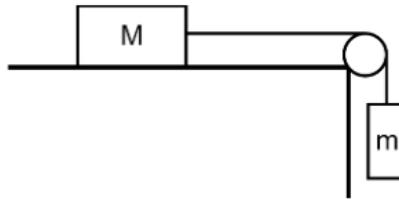
34. Одинаковые бруски, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, движутся под действием внешней силы F по гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). Найдите, во сколько раз увеличится сила натяжения нити между брусками, если на второй брусок добавить брусок той же массы. **(4/3)**



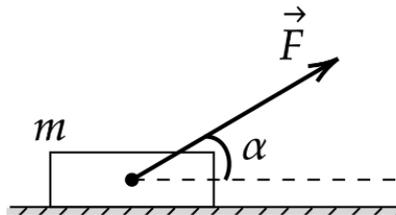
35. Одинаковые бруски, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, движутся под действием внешней силы F по гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). Найдите, во сколько раз уменьшится ускорение системы, если на второй брусок положить брусок той же массы. **(2/3)**



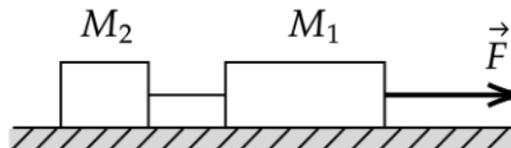
36. По гладкому горизонтальному столу из состояния покоя движется массивный брусок, соединенный с грузом массой $m=0,2$ кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рисунок). Ускорение груза равно $a=4$ м/с². Чему равна масса бруска? **(0,3 кг)**



37. Чему равен модуль силы F с которой двигают брусок массой $m=2$ кг при этом коэффициент трения равен $\mu=0,2$ а сила направлена под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Модуль силы трения, действующей на брусок, $F_{тр} = 2,8$ Н. **(12 Н)**



38. Два груза, связанные нерастяжимой и невесомой нитью, движутся по гладкой горизонтальной поверхности под действием постоянной горизонтальной силы F приложенной к грузу $M_1 = 2$ кг (см. рисунок). Нить обрывается при значении силы натяжения нити $T = 4$ Н, при этом модуль силы равен 12 Н. Чему равна масса второго груза M_2 ? **(1 кг)**



39. К потолку лифта прикреплена пружина жесткостью 100 Н/м, к пружине прикрепили груз некоторой массы. Лифт из состояния покоя опустился на 5 м за 2 с. Найдите массу груза, если удлинение пружины в состоянии покоя относительно движущегося лифта равно 2 см? **(0,27 кг)**

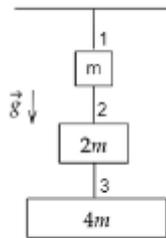
40. Первая сферическая планета радиусом 2000 км равномерно вращается вокруг своей оси. Угловая скорость её вращения равна 121 радиан за земные сутки. Вторая сферическая планета имеет радиус 3500 км, также равномерно вращается вокруг своей оси. Ее угловая скорость вращения составляет 81 радиан за земные сутки. При этом тела, находящиеся на экваторе обеих планет, испытывают состояние невесомости. Чему равно отношение первого ускорения свободного падения ко второму? **($\approx 1,3$)**

41. Какое максимальное ускорение может приобрести автомобиль, чтобы тело, находящееся на горизонтальной поверхности внутри автомобиля, находилось в состоянии покоя относительно транспорта? Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,5. **(5 м/с²)**

42. Маленькая шайба соскальзывает по шероховатой поверхности горки высотой h и углом наклона к горизонту $\alpha=45^\circ$ за время $t=2$ с. Найдите высоту h горки, если с наклона 30° шайба скользит равномерно. ($\approx 4,2$ м)

43. На доску массой $M=15$ кг, лежащую на гладкой поверхности, положили брусок массой $m=3$ кг. Какую максимальную горизонтальную силу можно приложить к доске, чтобы брусок оставался в покое? Коэффициент трения между доской и бруском $\mu=0,4$. **(72 Н)**

43. Три бруска массами m , $2m$ и $4m$ с помощью невесомых нерастяжимых нитей 1, 2 и 3 соединены между собой и подвешены к потолку (см. рисунок). Система находится в равновесии. Чему равно отношение модулей сил натяжения нитей 1 и 3? **(1,75)**



44. К одному концу резинового шнура прикрепили шарик массой 50 г, другой его конец закрепили на горизонтальной гладкой поверхности и привели шарик во вращение по поверхности с угловой скоростью 20 рад/с. Найдите удлинение шнура, если его жесткость 100 Н/м, а первоначальная длина 40 см. **(0,1 м)**

45. Тело помещают один раз на наклонную плоскость с углом наклона 30° , а второй раз – на наклонную плоскость с углом наклона 60° . На сколько процентов сила трения в первом случае больше, чем во втором, если коэффициент трения в обоих случаях 0,8? **(25%)**

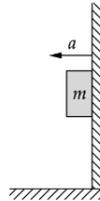
46. Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости 3 м, ее длина 5 м, коэффициент трения 0,6. Во сколько раз величина ускорения при движении тела вверх больше, чем при движении вниз? **(9)**

47. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением $0,3$ м/с². Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,2$ м/с²? **(2 т)**

48. Груз массой 0,4 кг подвешен на пружине жесткостью 100 Н/м к потолку лифта. Лифт равноускоренно поднимается вверх с нулевой начальной скоростью на расстояние 5 м в течение 2 с. Каково удлинение пружины при установившемся движении груза? **(5 см)**

49. Брусок массой $0,5$ кг прижат к вертикальной стене силой 10 Н, направленной перпендикулярно стене. Коэффициент трения скольжения между бруском и стеной равен $0,4$. Какую минимальную силу надо приложить к бруску по вертикали, чтобы равномерно поднимать его вертикально вверх? **(9Н)**

50. К подвижной вертикальной стенке приложили груз массой 10 кг. Каков коэффициент трения между грузом и стенкой, если минимальное ускорение, с которым надо передвигать стенку влево, чтобы груз не соскользнул вниз, равно 25 м/с²? **(0,4)**



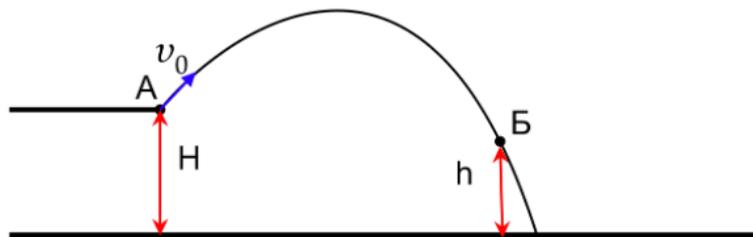
Законы сохранения импульса и энергии

51. Два шарика массами $m_1 = 0,01$ кг и $m_2 = 0,02$ кг движутся навстречу друг к другу с одинаковыми скоростями равными $v = 0,5$ м/с. Найти скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения. **($\approx 1,17$ м/с)**

52. Камень массой $m_1 = 3\sqrt{3}$ кг бросают вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 50$ м/с, после трех секунд полета в него влетает снаряд массой $m_2 = 0,3$ кг летящий горизонтально со скоростью $v_1 = 200$ м/с, и застревает в нем. Найдите угол отклонения от первоначальной траектории полета камня. **(30°)**

53. Камень массой $m_1 = 3\sqrt{3}$ кг бросают вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 50$ м/с, после трех секунд полета в него влетает снаряд массой $m_2 = 0,3$ кг летящий горизонтально со скоростью $v_1 = 200$ м/с, и застревает в нем. Найдите импульс системы «камень+снаряд» после столкновения. **(120 кг*м/с)**

54. Камень массой $m = 2$ кг брошен с высоты $H = 25$ м под углом к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Найдите кинетическую энергию камня на высоте $h = 10$ м. **(400 Дж)**



55. Шарик массой 2 кг падает с высоты 5 м, без начальной скорости, в результате его удара об пол выделилась количество теплоты $Q = 20$ Дж. Найдите максимальную высоту подъема шарика после удара о землю. **(4м)**

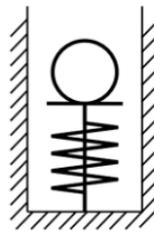
56. Снаряд массой 2 кг разрывается на два равных осколка, один летит под углом 90 градусов к первоначальному направлению движения, другой под углом 30 градусов, скорость первого осколка 10 м/с. Найдите импульс снаряда до разрыва. ($\approx 17 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)

57. Шайбе массой 1 кг находящейся на наклонной плоскости, сообщили скорость 4 м/с направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Угол наклона плоскости 30° . Какова будет скорость шайбы, после того, как она пролетит 0,5 м если сила трения равна 1 Н? ($3,2 \text{ м/с}$)

58. Шар массой 5 кг со скоростью 3 м/с врезается в неподвижный шар массой 10 кг. В результате их упругого столкновения второй шар приобрел скорость, а первый отскочил в обратном направлении. Найдите кинетическую энергию первого шара после столкновения. ($2,5 \text{ Дж}$)

59. Шар начал падать с некоторой высоты без начальной скорости. Пролетев 50 м, шар приобрел скорость 20 м/с. Найдите чему равно отношение изменения потенциальной энергии к работе сопротивления воздуха.

60. При разрыве нити, удерживающей пружину в сжатом на 1 см состоянии (см. рисунок), шарик приобретает скорость 10 м/с. Жесткость пружины 2 кН/м. Какова масса шарика. Колебаниями пружины после отрыва шарика пренебречь. ($0,002 \text{ кг}$)



61. Человек на санках, общей массой 100 кг, спустился с ледяной горы высотой 6 м. Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 160 Н. Какое расстояние проехал он по горизонтали до остановки? Считать, что по склону горы санки скользили без трения. ($37,5 \text{ м}$)

62. Шарик на длинной лёгкой нерастяжимой нити совершает колебания. Максимальная потенциальная энергия шарика в поле тяжести, если считать её равной нулю в положении равновесия, равна 0,8 Дж. Максимальная скорость шарика в процессе колебаний равна 2 м/с. Какова масса шарика? Сопротивлением воздуха пренебречь. ($0,4 \text{ кг}$)

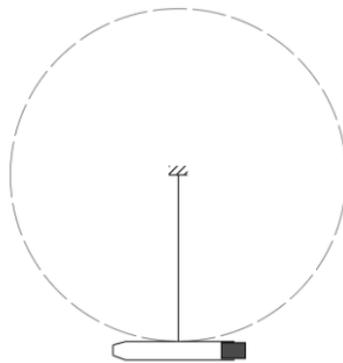
63. Груз массой 2 кг, закреплённый на пружине жёсткостью 200 Н/м, совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Какова максимальная скорость груза? (1 м/с)

64. Граната, летящая с некоторой скоростью, разрывается на 2 осколка. Первый осколок летит перпендикулярно движению гранаты со скоростью 20 м/с. Второй осколок летит со скоростью 40 м/с под углом 60° к первоначальной траектории движения. Найдите отношение массы первого осколка к массе второго осколка. ($1,7 \text{ м/с}$)

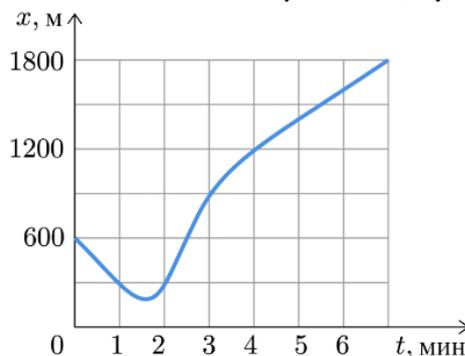
65. Груз массой 2 кг соскальзывает без трения с наклонной доски на неподвижную платформу массой 18 кг. С какой скоростью начнет двигаться платформа, когда груз упадет на нее? Угол наклона доски к горизонту 60° , высота начального положения груза над уровнем платформы 1,8 м. **(0,3 м/с)**

66. Тело массой 0,5 кг соскальзывает с вершины наклонной плоскости высотой 7 м до ее основания. Угол наклона плоскости к горизонту 45° , коэффициент трения 0,2. Найдите работу силы трения. **(— 7 Дж)**

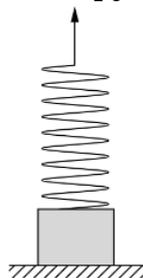
67. Пробирка с каплей эфира подвешена на нити длиной 1 м. С какой скоростью должна вылететь пробка после нагревания эфира, чтобы пробирка сделала полный оборот в вертикальной плоскости? Масса пробирки 100 г, а пробки – 20 г. **(35,4 м/с)**



68. Автомобиль массой 2500 кг двигался по дороге. Его положение на дороге изменялось согласно графику зависимости координаты от времени (см. рисунок). Определите максимальную кинетическую энергию, которой автомобиль достиг при своём движении. **(125 кДж)**



69. К бруску массой 2 кг, лежащему на горизонтальной поверхности стола, прикреплена пружина жёсткостью 400 Н/м. Свободный конец пружины тянут медленно в вертикальном направлении (см. рисунок). Определите величину потенциальной энергии, запасённой в пружине к моменту отрыва бруска от поверхности стола. Массой пружины пренебречь. **(0,5 Дж)**

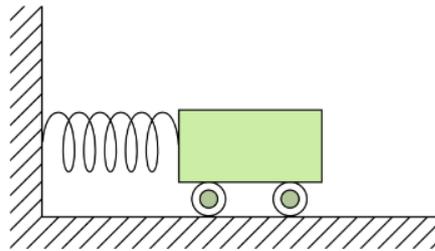


70. Сани с сидоками общей массой 100 кг съезжают с горы высотой 8 м и длиной 100 м. Какова средняя сила сопротивления движению санок, если в конце горы они достигли скорости 10 м/с, а начальная скорость равна нулю? **(30Н)**

71. Груз массой 0,1 кг привязали к нити длиной 1 м. Нить с грузом отвели от вертикали на угол 90° и отпустили. Какой угол образует нить с вертикалью в тот момент, когда центростремительное ускорение груза равно 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха пренебречь. **(60°)**

72. Груз массой 0,2 кг привязан к длинной нити. Нить с грузом отвели от вертикали на угол 60° (см. рис.). Кинетическая энергия груза при прохождении им положения равновесия равна 1 Дж. Определите длину нити. **(1м)**

73. Тележка массой 0,5 кг, прикрепленная к горизонтальной пружине жесткостью 200 Н/м, совершает свободные гармонические колебания (см. рисунок). Максимальная скорость тележки равна 3 м/с. Какова амплитуда колебаний тележки? Массой колёс можно пренебречь. **(0,15м)**



74. Тело массой 0,5 кг бросили горизонтально с некоторой высоты с начальной скоростью 10 м/с. Через некоторое время тело опустилось на расстояние 25 м, а силы сопротивления воздуха за это время совершили работу $A_{\text{сопр}} = -60$ Дж. Определите кинетическую энергию тела в этот момент времени. **(90Дж)**

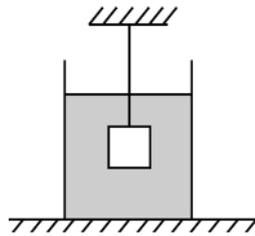
Гидростатика

75. Однородный кубический предмет с ребром 18 см опускают в эфир. На сколько сантиметров длина части стороны, находящейся под жидкостью отличается от длины части над эфиром? Плотность вещества, из которого изготовлен куб равна 340 кг/м^3 , плотность эфира 720 кг/м^3 . **(1см)**

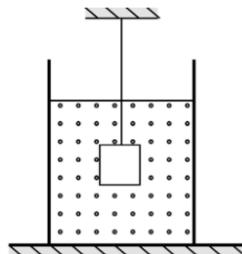
75. В некий резервуар было налито 1000 литров жидкости плотностью 1500 кг/м^3 . В этой жидкости в равновесии плавает кубик, погруженный в воду на 130 см. Длина стороны кубика равна 200 см. В сосуд доливают ещё 1000 литров жидкости плотностью 1100 кг/м^3 и перемешивают. Чему после этого будет равна длина погруженной части кубика при плавании в равновесии? Обе жидкости хорошо смешиваются, и при смешивании суммарный объём сохраняется. **(1,5м)**

76. Стекланный шарик опускается в воде с ускорением 6 м/с^2 . Найти плотность стекла. Плотность воды 1000 кг/м^3 . Силами вязкого трения пренебречь. **(2500 кг/м³)**

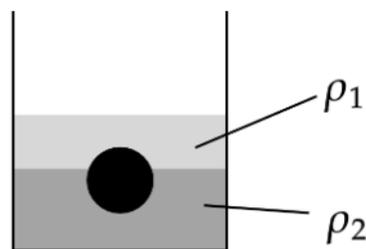
77. Груз массой m и объемом $V=10^{-3} \text{ м}^3$ подвешенный на тонкой нити, целиком погружён в воду и не касается дна сосуда (см. рисунок). Модуль силы натяжения нити T . Найдите массу груза. **(2,4 кг)**



78. Тело, подвешенное на тонкой нити, полностью погружено в жидкость и не касается дна сосуда (см. рисунок), при этом модуль силы натяжения нити равен 12 Н. Найдите плотность жидкости, если масса тела 2 кг, а его объем 10^{-3} м^3 **(800 кг/м³)**

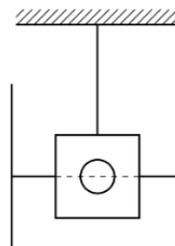


79. На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 3\rho_1$, плавает шарик (см. рисунок). Какой должна быть плотность шарика ρ , чтобы выше границы раздела жидкостей была одна треть его объема? **(2100 кг/м³)**



80. Шар, до половины погруженный в воду, лежит на дне сосуда и оказывает на него давление с силой, равной $1/3$ действующей на него силы тяжести. Найти плотность материала шара. **(750 кг/м³)**

81. Цилиндр объемом $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ подвешен на нити и на половину погружен в воду. Объем полости внутри цилиндра равен $1/8$ от объема цилиндра. Какова плотность материала цилиндра, если сила натяжения нити равна 3Н. **(2286 кг/м³)**



Тепловые явления

82. Один моль идеального одноатомного газа участвует в некотором процессе, в котором теплоемкость газа постоянна. В начале этого процесса газ имеет давление 200 кПа и занимает объем 1 л. В ходе процесса газ расширяется до объема 8 л и его давление становится равным 100 кПа. При этом газ получает от окружающих тел количество теплоты 1,8 кДж. Во сколько раз теплоемкость газа в этом процессе превышает изохорическую молярную теплоемкость одноатомного идеального газа? **(2)**

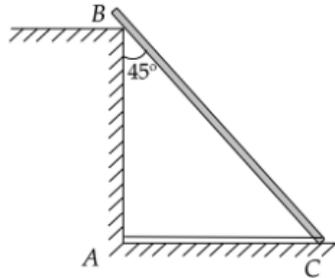
83. В кастрюлю положили кусок льда массой $m = 1,5$ кг с температурой $t_0 = 0$ °С и поставили ее на газовую горелку плиты. Когда лед полностью расплавился, оказалось, что по счетчику был израсходован объем газа (метана с молярной массой 16 г/моль) $V = 35$ л. Найдите, сколько процентов составляли потери количества теплоты, полученного от сгорания газа. Давление газа считайте близким к нормальному атмосферному, температура газа $T = 295$ К, удельная теплота сгорания метана равна $q = 50,1$ МДж/кг. **(0,05 кг)**

84. На T - p диаграмме (см. рис.) изображен циклический процесс 1-2-3-1, проводимый с 1 молем идеального газа. Размеры «клеток» на диаграмме: 250 К по оси T и 10^5 Па по оси p . Перестройте диаграмму в осях p - V и найдите работу газа на участке 1-2-3. **(6235,5 Дж)**

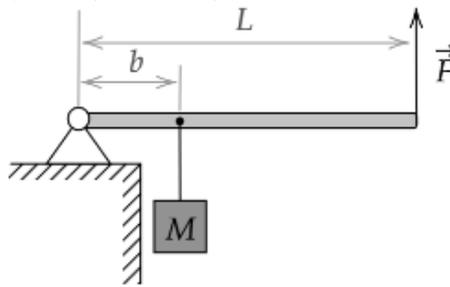
85. Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда равна 0 °С, начальная температура воды равна 15 °С. Исходная масса воды 1100 г. Теплоемкостью термоса можно пренебречь. При достижении теплового равновесия в воде остаётся плавать кусочек льда. Какая масса льда растаяла в процессе перехода к тепловому равновесию? **(210 г)**

Статика

86. Однородная балка массы m ($mg = 700$ Н) и длины 2,5 м опирается о гладкий пол и гладкий выступ, расположенный на высоте 1,75 м над полом. Балка составляет с вертикалью угол 45° и удерживается веревкой AC, натянутой у пола. Найдите силу натяжения веревки. (≈ 177 Н)



87. Груз удерживают на месте с помощью рычага, приложив вертикальную силу 400 Н. Рычаг состоит из шарнира и однородного стержня массой 20 кг и длиной 4 м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Чему равна масса груза? (**120 кг**)

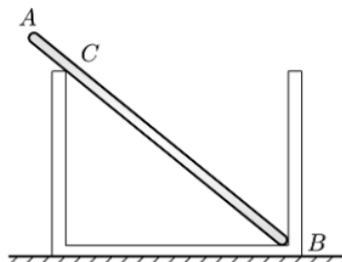


88. При взвешивании на неравноплечих весах одного и того же тела вес тела на одной чашки составил 40 Н, а на другой 10 Н. Найдите истинный вес тела. (**20 Н**)

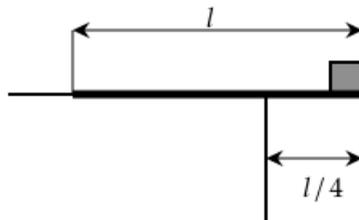
89. На невесомый стержень длиной 1 м с разных сторон повесили грузы, массами 1 кг и 3 кг. На каком расстоянии от большего груза следует установить опору, чтобы стержень оставался в равновесии. (**25 см**)

90. К невесомому стержню длиной 1 м с одной стороны повесили груз массой 3 кг, а опоры поставили на расстоянии 25 см от груза массой 3 кг. Груз какой массы надо расположить на другом конце стержня? (**1 кг**)

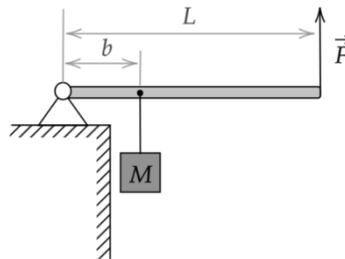
91. Однородный стержень АВ массой 100 г покоится, упираясь в стык дна и стенки банки концом В и опираясь на край банки в точке С (см. рисунок). Модуль силы, с которой стержень давит на стенку сосуда в точке С, равен 0,5 Н. Чему равен модуль горизонтальной составляющей силы, с которой стержень давит на сосуд в точке В, если модуль вертикальной составляющей этой силы равен 0,6 Н? Трением пренебречь. (**0,3 Н**)



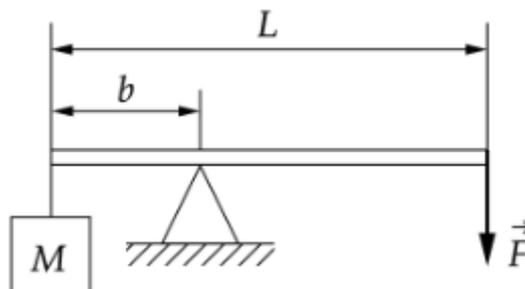
92. Деревянная линейка длиной 90 см выдвинута за край стола на $1/4$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на ее правом конце лежит груз массой не более 250 г. Далее линейку выдвинули вправо за край стола на некоторое расстояние и положили на ее правый конец груз массой 125 г. На какое расстояние дополнительно можно выдвинуть линейку во втором опыте, чтобы она не перевернулась? **(7,5 см)**



93. Груз массой $M=75$ кг медленно поднимают с помощью рычага, приложив вертикальную силу F (см. рисунок). Рычаг, сделанный из однородного стержня массой $m=10$ кг и длиной $L=4$ м, шарнирно закреплён. Определите модуль силы F , если расстояние b от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1,6 м. Считать, что трение в шарнире отсутствует. **(350 Н)**



94. Груз массой 120 кг удерживают с помощью рычага, приложив к его концу вертикально направленную силу величиной 300 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и длинного однородного стержня массой 30 кг. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Определите длину стержня. **(4 м)**



95. Невесомый стержень длиной 3 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет с вертикалью угол 60° (см. рисунок). К стержню на расстоянии 2 м от правого его конца подвешен на нити шар массой 5 кг. Каков модуль силы нормальной реакции правой стенки ящика, действующей на нижний конец стержня? ($\approx 57,7\text{Н}$)

