

1.4.1. Импульс тела

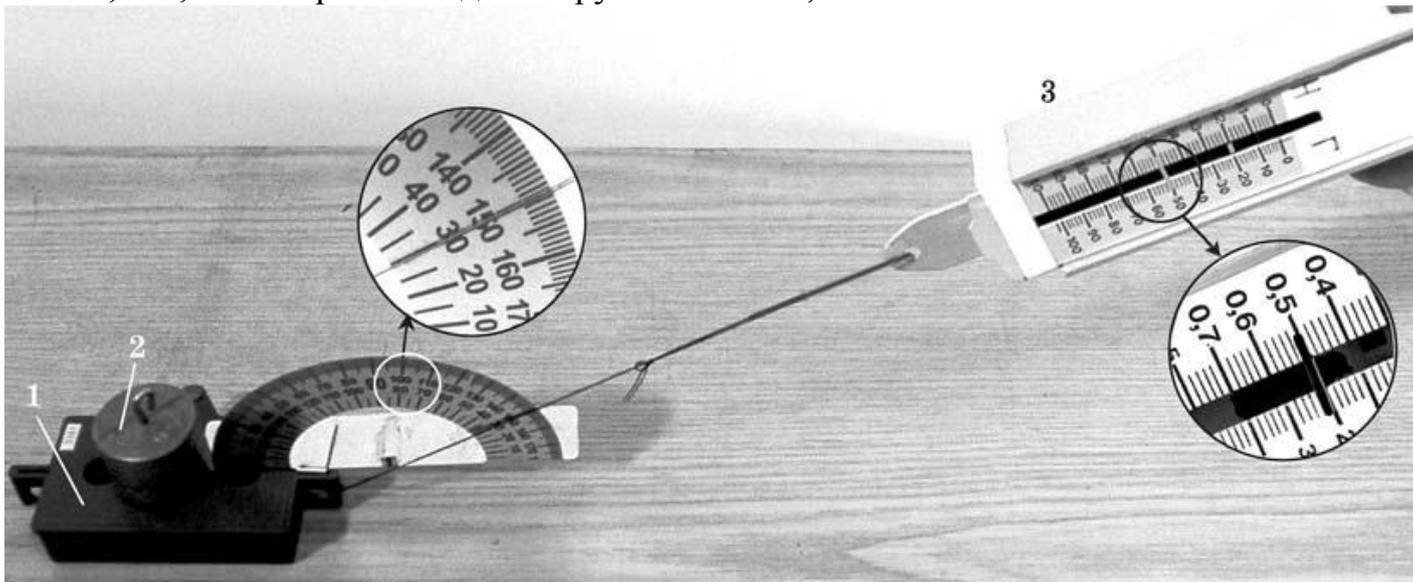
1.4.2. Импульс системы тел

1.4.3. Закон сохранения импульса

25(A22).1. 452A39 A22 Перед ударом два пластилиновых шарика движутся взаимно перпендикулярно с одинаковыми импульсами $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. Массы шариков 100 г и 150 г . После столкновения слипшиеся шарики движутся поступательно. Их общая кинетическая энергия после соударения равна

- 1) $1,7 \text{ Дж}$ 2) $4,0 \text{ Дж}$ 3) $8,0 \text{ Дж}$ 4) $8,3 \text{ Дж}$

25(A22).2. На фотографии изображена установка для изучения равномерного движения бруска l массой $0,1 \text{ кг}$, на котором находится груз 2 массой $0,1 \text{ кг}$.



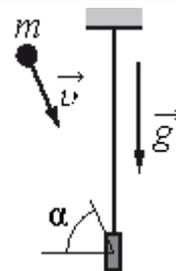
Чему равна работа силы тяги при перемещении бруска с грузом по поверхности стола на расстояние, равное 15 см ? Ответ запишите с точностью до сотых.

29(C2).1. F61B18 Мальчик на санках спустился с ледяной горы высотой 10 м и проехал по горизонтали до остановки 50 м . Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 80 Н . Чему равна общая масса мальчика с санками? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

29(C2).2. 07D4D9 Мальчик на санках общей массой 50 кг спустился с ледяной горы. Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен $0,2$. Расстояние, которое мальчик проехал по горизонтали до остановки, равно 30 м . Чему равна высота горы? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

29(C2).3. На космическом аппарате, находящемся вдали от Земли, начал работать реактивный двигатель. Из сопла ракеты ежесекундно выбрасывается 2 кг газа ($\frac{\Delta m}{\Delta t} = 2 \text{ кг/с}$) со скоростью $v = 500 \text{ м/с}$. Исходная масса аппарата $M = 500 \text{ кг}$. Какую скорость приобретет аппарат, пройдя расстояние $S = 36 \text{ м}$? Начальную скорость аппарата принять равной нулю. Изменением массы аппарата за время движения пренебречь.

CD504B Массивная доска шарнирно подвешена к потолку на лёгком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой $0,2 \text{ кг}$ и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске (см. рисунок). Кинетическая энергия системы тел после соударения равна $0,625 \text{ Дж}$. Чему равна масса доски?



29(C2).4. В7237A На краю стола высотой $h = 1,25 \text{ м}$ лежит пластилиновый шарик массой $m = 100 \text{ г}$. На него со стороны стола налетает по горизонтали другой пластилиновый шарик, имеющий скорость $v = 0,9 \text{ м/с}$. Какой должна быть масса второго шарика, чтобы точка приземления шариков на пол была дальше от стола, чем заданное расстояние $L = 0,3 \text{ м}$? (Удар считать центральным.)

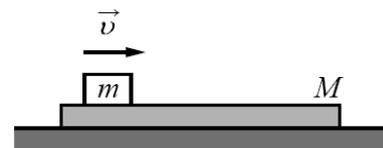
29(C2).5. 7C8800 Снаряд, летящий с некоторой скоростью, разрывается на два осколка. Первый осколок летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 50 м/с , а второй – под углом 30° со скоростью 100 м/с . Найдите отношение массы первого осколка к массе второго осколка.

29(C2).6. На озере два рыбака сидят в покоящейся лодке, масса которой $M = 100 \text{ кг}$ и длина $L = 6 \text{ м}$: один - на носу, а второй - на корме. Их массы равны соответственно $m_1 = 60 \text{ кг}$ и $m_2 = 80 \text{ кг}$. Насколько сместится лодка относительно берега озера, если второй рыбак перейдет к первому? (Трением пренебречь.)

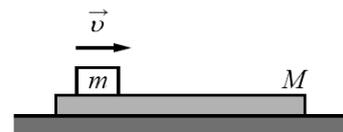
29(C2).7. FB17D1 На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой $M = 2 \text{ кг}$. По доске скользит шайба массой $m = 0,5 \text{ кг}$. Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0,2$. В начальный момент времени скорость шайбы $v_0 = 2 \text{ м/с}$, а доска покоится. Сколько времени потребуется для того, чтобы шайба перестала скользить по доске?



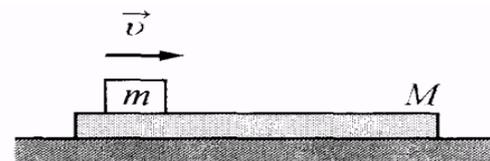
29(C2).8. (2014-365) На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой $M = 2 \text{ кг}$. По доске скользит шайба массой m . Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0,2$. В начальный момент времени скорость шайбы $v_0 = 2 \text{ м/с}$, а доска покоится. В момент $t = 0,8 \text{ с}$ шайба перестает скользить по доске. Чему равна масса шайбы m ?



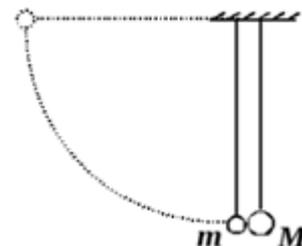
29(C2).9. (2014-380) На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой M . По доске скользит шайба массой $m = 0,5 \text{ кг}$. Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0,2$. В начальный момент времени скорость шайбы $v_0 = 2 \text{ м/с}$, а доска покоится. В момент $t = 0,8 \text{ с}$ шайба перестает скользить по доске. Чему равна масса доски M ?



29(С2).10. На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой M . По доске скользит шайба массой m . Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0.2$. В начальный момент времени скорость шайбы $v_0 = 2 \text{ м/с}$, а доска покоится. В момент $\tau = 0,8 \text{ с}$ шайба перестаёт скользить по доске. Во сколько раз масса доски M больше массы шайбы m ?



29(С2).11. Два шарика, массы которых отличаются в 3 раза, висят соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Лёгкий шарик отклоняют на угол 90° и отпускают без начальной скорости. Найти отношение импульса легкого шарика к импульсу тяжелого шарика сразу после абсолютно упругого центрального соударения.

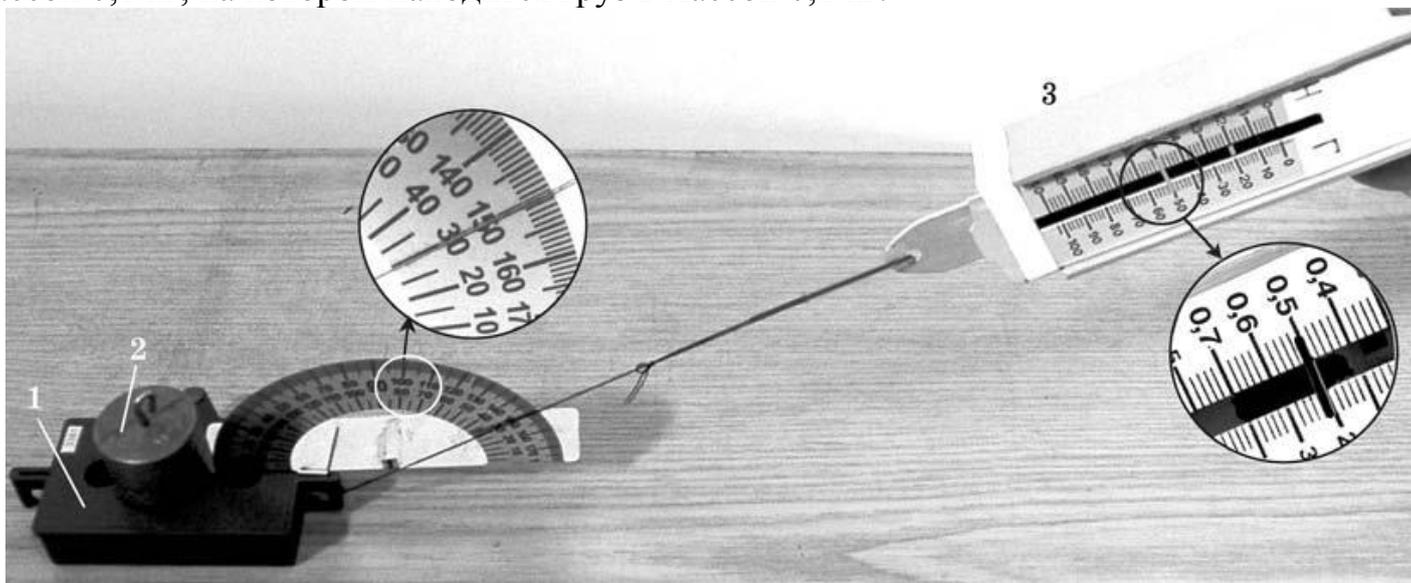


1.4.4. Работа силы на малом перемещении

29(С2).12. 80F781 Тело, массой 1 кг бросили с поверхности Земли со скоростью 20 м/с под углом 45° к горизонту. Какую работу совершила сила тяжести за время полета тела (от броска до падения на землю)? Сопротивлением воздуха пренебречь.

29(С2).13. С38106 Сани с седуками 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?

25(А22).3. На фотографии изображена установка для изучения равномерного движения бруска l массой 0,1 кг, на котором находится груз 2 массой 0,1 кг.



Чему равна работа силы тяги при перемещении бруска с грузом по поверхности стола на расстояние, равное 15 см? Ответ запишите с точностью до сотых.

29(С2).14. Кусок пластилина сталкивается с покоящимся на горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорость пластилина перед ударом равна $v_{пл} = 5 \text{ м/с}$. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и

столом $\mu = 0,25$. На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на **40%**?

29(C2).15. E8849B Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены противоположно и равны $v_{пл} = 15 \text{ м/с}$ и $v_{бр} = 5 \text{ м/с}$. Масса бруска в **4 раза** больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом $\mu = 0,17$. На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на **30%**?

29(C2).16. Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены взаимно противоположно и равны $v_{пл} = 15 \text{ м/с}$ и $v_{бр} = 5 \text{ м/с}$. Масса бруска в **4** раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом $\mu = 0,17$. На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится в **2** раза?

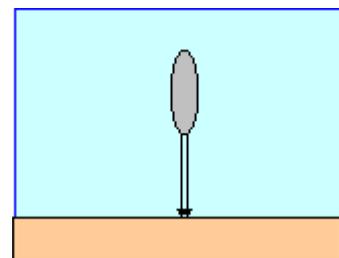
29(C2).17. Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены взаимно противоположно и равны $v_{пл} = 15 \text{ м/с}$ и $v_{бр} = 5 \text{ м/с}$. Масса бруска в **4** раза больше массы пластилина. К моменту, когда скорость слипшихся бруска и пластилина уменьшилась в **2** раза, они переместились на **0,22 м**. Определите коэффициент трения μ бруска о поверхность стола.

29(C2).18. Пуля летит горизонтально со скоростью $v_0 = 150 \text{ м/с}$, пробивает стоящий на горизонтальной поверхности льда брусок и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $\frac{v_0}{3}$. Масса бруска в **10 раз** больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между бруском и льдом $\mu = 0,1$. На какое расстояние S сместится брусок к моменту, когда его скорость уменьшится на **10%**?

29(C2).19. Пуля, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 120 \text{ м/с}$, пробивает лежащую на горизонтальной поверхности стола коробку и продолжает движение в прежнем направлении, потеряв **80%** скорости. Масса коробки в **16 раз** больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между коробкой и столом $\mu = 0,5$. На какое расстояние переместится коробка к моменту, когда её скорость уменьшится вдвое?

29(C2).20. От удара копра массой **450 кг**, падающего свободно с высоты **5 м**, свая массой **150 кг** погружается в грунт на **10 см**. Определите силу сопротивления грунта, считая ее постоянной, а удар — абсолютно неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи в поле тяготения Земли пренебречь.

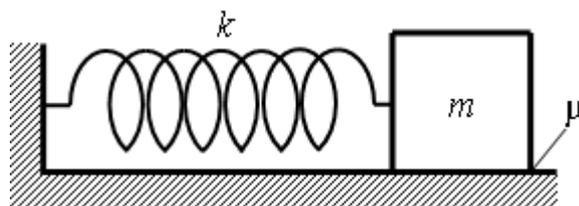
29(C2).21. Лодка неподвижно стоит в воде носом к берегу. Два рыбака, стоящие на берегу напротив лодки, начинают подтягивать ее с помощью двух веревок, действуя на лодку с постоянными силами (см. рис.). Если бы лодку тянул только первый рыбак, она подошла бы к берегу со скоростью **0,3 м/с**, а если бы тянул только второй – со скоростью **0,4 м/с**. С какой скоростью приблизится к берегу лодка, когда ее тянут оба рыбака? Сопротивление воды не учитывать.



29(C2).22. ВЕЗЕАС Каково среднее давление пороховых газов в стволе орудия, если скорость вылетевшего из него снаряда равна $1,5 \text{ км/с}$? Длина ствола 3 м , его диаметр 45 мм , масса снаряда 2 кг . (Трение пренебрежимо мало.)

29(C2).23. Какова масса снаряда, вылетевшего из ствола орудия, если его скорость $1,5 \text{ км/с}$? Длина ствола 3 м , его диаметр 45 мм , среднее давление пороховых газов $p = 4,7 \cdot 10^8 \text{ Па}$. (Трение пренебрежимо мало.)

29(C2).24. 95961E К одному концу лёгкой пружины жёсткостью $k = 100 \text{ Н/м}$ прикреплен массивный груз, лежащий на горизонтальной плоскости, другой конец пружины закреплен неподвижно (см. рисунок). Коэффициент трения груза по плоскости $\mu = 0,2$. Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата. Максимальное растяжение пружины, при котором груз движется таким образом, равно $d = 15 \text{ см}$. Найдите массу m груза.



1.4.5. Мощность

1.4.7. Кинетическая энергия

29(C2).25. АВ675E Пуля летит горизонтально со скоростью $v_0 = 150 \text{ м/с}$, пробивает стоящий на горизонтальной поверхности льда брусок и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $V_0/3$. Масса бруска в 10 раз больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между бруском и льдом $\mu = 0,1$. На какое расстояние S сместится брусок к моменту, когда его скорость уменьшится на 10% ?

29(C2).26. 94DBE8 Пуля летит горизонтально со скоростью $v_0 = 160 \text{ м/с}$, пробивает стоящую на горизонтальной шероховатой поверхности коробку и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $V_0/4$. Масса коробки в 12 раз больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между коробкой и поверхностью $\mu = 0,3$. На какое расстояние S переместится коробка к моменту, когда её скорость уменьшится на 20% ?

29(C2).27. Брусок массой $m_1 = 600 \text{ г}$, движущийся со скоростью $v_1 = 2 \text{ м/с}$, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 200 \text{ г}$. Какой будет скорость первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

29(C2).28. Брусок массой $m_1 = 500 \text{ г}$ соскальзывает по наклонной плоскости с высоты h и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300 \text{ г}$. В результате абсолютно неупругого соударения общая кинетическая энергия брусков становится равной $2,5 \text{ Дж}$. Определите высоту наклонной плоскости h . Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

- 29(C2).29.** Брусок массой $m_1 = 600$ г, движущийся со скоростью $v_1 = 2$ м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 200$ г. Какой будет скорость первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.
- 29(C2).30.** Брусок массой m скользит по горизонтальной поверхности стола и нагоняет брусок массой $6m$, скользящий по столу в том же направлении. В результате неупругого соударения бруски слипаются. Их скорости перед ударом были $v_0 = 7$ м/с и $v_0/3$. Коэффициент трения скольжения между брусками и столом $\mu = 0,5$. На какое расстояние переместятся слипшиеся бруски к моменту, когда их скорость станет $2v_0/7$?
- 29(C2).31.** 2DE5B0 Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину ΔE . Скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда, равна 900 м/с. Найдите ΔE .
- 29(C2).32.** Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину $\Delta E = 0,5$ МДж. Определите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда.
- 29(C2).33.** Снаряд в полёте разрывается на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен v_1 , а модуль скорости второго осколка равен v_2 . Найдите массу снаряда.
- 29(C2).34.** Снаряд массой $2m$, движущийся со скоростью v_0 , разрывается на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Скорость осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равна v_1 . Найдите ΔE .
- 29(C2).35.** 05D7BE Снаряд, движущийся со скоростью v_0 , разрывается на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Скорость осколка, движущегося вперёд по направлению движения снаряда, равна v_1 . Найдите массу m осколка.
- 29(C2).36.** 15ABA5 Снаряд массой $2m$ разрывается в полёте на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен v_1 , а модуль скорости второго осколка равен v_2 . Найдите ΔE .
- 29(C2).37.** Упругий шар, движущийся по гладкой горизонтальной плоскости со скоростью \vec{V} , испытывает абсолютно упругое нелобовое столкновение с таким же покоящимся шаром, в результате чего он продолжает движение со скоростью \vec{V}' , направленной под углом $\varphi = 30^\circ$ к пер-

воначальное направление. Под каким углом α к первоначальному направлению движения первого шара направлена скорость второго шара после столкновения?

1.4.8. Потенциальная энергия

29(C2).38. 71029A При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см? Ускорение свободного падения g считать равным 10 м/с^2

29(C2).39. FF4286 Из пружинного пистолета выстрелили вертикально вниз в мишень, находящуюся на расстоянии 2 м от него. Совершив работу 0,12 Дж, пуля застряла в мишени. Какова масса пули, если пружина была сжата перед выстрелом на 2 см, а ее жесткость 100 Н/м?

29(C2).40. 6F75A2 Тело массой 0,1 кг брошено вверх под углом 30° к горизонту со скоростью 4 м/с. Какова потенциальная энергия тела в высшей точке подъема?

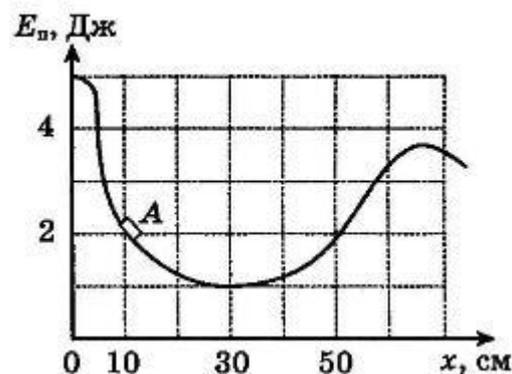
1.4.8. Закон изменения и сохранения механической энергии

29(C2).41. BF15AC Груз массой 100 г свободно падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. Какова кинетическая энергия груза на высоте 6 м?

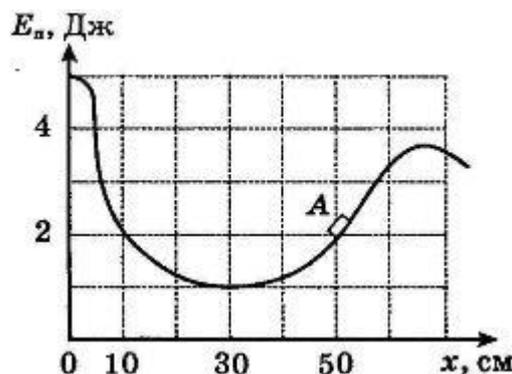
29(C2).42. 5A2F1C Груз массой 100 г свободно падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. Какова потенциальная энергия груза в тот момент времени, когда его скорость равна 8 м/с? Принять, что потенциальная энергия груза равна нулю на поверхности Земли.

25(A22).4. E54CCC Автомобиль массой 1000 кг подъезжает со скоростью 20 м/с к подъему высотой 5 м. В конце подъема его скорость уменьшается до 6 м/с. Каково по модулю изменение механической энергии автомобиля? Ответ выразите в килоджоулях (кДж).

C1.1. После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от её координаты в яме. В некоторый момент времени льдинка находилась в точке А с координатой $x = 10 \text{ см}$ и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка выскользнуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



C1.2. После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от ее координаты в яме. В некоторый момент времени льдинка находилась в точке А с координатой $x = 50 \text{ см}$ и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка выскользнуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



29(C2).43. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой давит шарик на желоб в верхней точке петли, если масса шарика 100 г , а высота, с которой его отпускают, равна $4R$ считая от нижней точки петли?

29(C2).44. Мальчик на санках с общей массой 60 кг спускается с ледяной горы и останавливается, проехав 40 м по горизонтальной поверхности после спуска. Какова высота горы, если сила сопротивления движению на горизонтальном участке равна 60 Н ? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

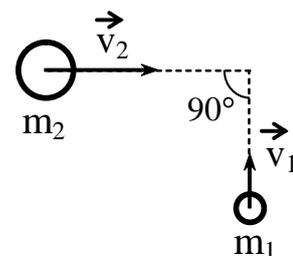
29(C2).45. Мальчик на санках (их общая масса 50 кг) спустился с ледяной горы и проехал по горизонтали до остановки 50 м . Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен $0,2$. С какой высоты спустился мальчик? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

29(C2).46. 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.

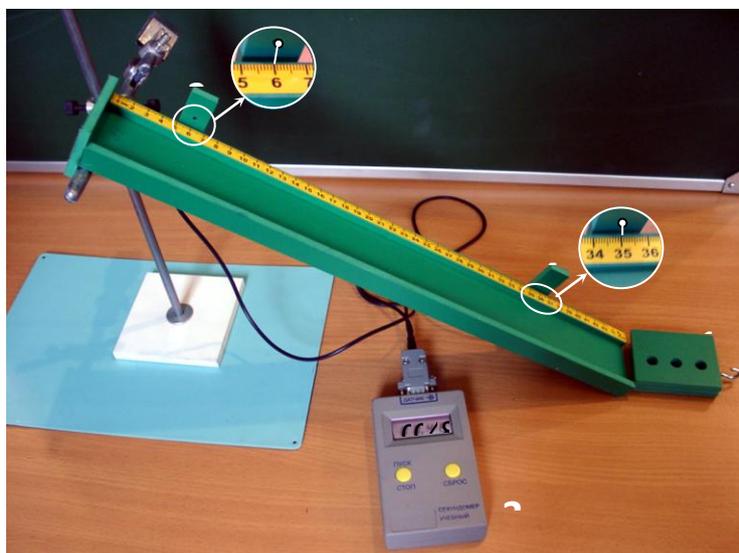
29(C2).47. Тело массой $0,1\text{ кг}$ брошено горизонтально со скоростью 4 м/с с высоты 2 м относительно поверхности Земли. Какова кинетическая энергия тела в момент его приземления? Сопротивление воздуха не учитывать.

29(C2).48. Тележка массой $0,8\text{ кг}$ движется по инерции со скоростью $2,5\text{ м/с}$. На тележку с высоты 50 см вертикально падает кусок пластилина массой $0,2\text{ кг}$ и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю при этом ударе.

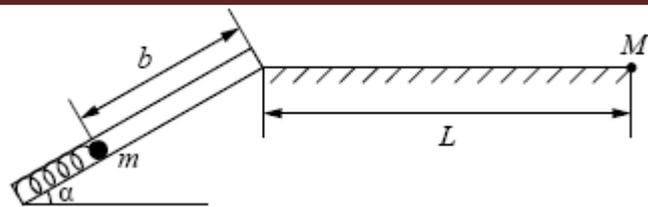
29(C2).49. Два тела, массы которых соответственно $m_1 = 1\text{ кг}$ и $m_2 = 2\text{ кг}$, скользят по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). Скорость первого тела $v_1 = 3\text{ м/с}$, скорость второго тела $v_2 = 6\text{ м/с}$. Какое количество теплоты выделится, когда они столкнутся и будут двигаться дальше, сцепившись вместе? Вращения в системе не возникает. Действием внешних сил пренебречь.



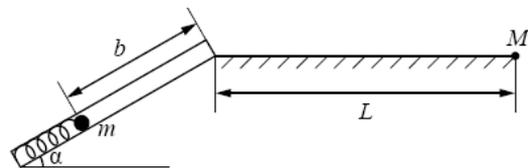
29(C2).50. На рисунке представлена фотография установки по исследованию скольжения каретки (1) массой 40 г по наклонной плоскости под углом 30° . В момент начала движения верхний датчик (2) включает секундомер (3). При прохождении кареткой нижнего датчика (4) секундомер выключается. Оцените количество теплоты, которое выделилось при скольжении каретки по наклонной плоскости между датчиками.



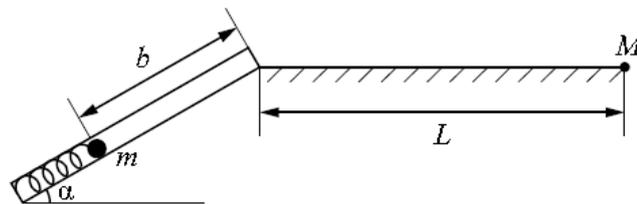
29(C2).51. (2013 -1) Пружинное ружьё наклонено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Жёсткость пружины $k = 100$ Н/м. При выстреле шарик массой $m = 50$ г проходит по стволу ружья расстояние $b = 0,5$ м, вылетает и падает на расстоянии $L = 1$ м от дула ружья в точку M , находящуюся с ним на одной высоте (см. рисунок). Найдите величину сжатия взведённой пружины. Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.



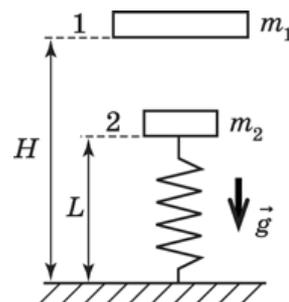
29(C2).52. (2013 -2) Пружинное ружьё наклонено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. При выстреле шарик массой $m = 50$ г проходит по стволу ружья расстояние $b = 0,5$ м, вылетает и падает на расстоянии $L = 1$ м от дула ружья в точку M , находящуюся с ним на одной высоте (см. рисунок). Найдите жёсткость пружины k , если величина сжатия взведённой пружины $x = 9$ см. Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.



29(C2).53. (Э-2015-349) Пружинное ружьё наклонено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Энергия сжатой пружины равна $0,41$ Дж. При выстреле шарик массой $m = 50$ г проходит по стволу ружья расстояние b , вылетает и падает на расстоянии $L = 1$ м от дула ружья в точку M , находящуюся с ним на одной высоте (см. рисунок). Найдите расстояние b . Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.

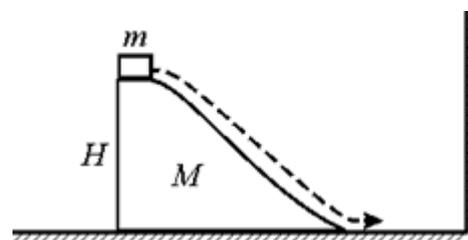


29(C2).54. На рисунке изображен пружинный маятник 2, расположенный вертикально. Масса платформы маятника $m_2 = 0,2$ кг, длина пружины $L = 10$ см. На пружинный маятник с высоты $H = 25$ см падает шайба 1 массой $m_1 = 0,1$ кг. После соударения платформа с шайбой колеблется как единое целое. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю энергию при соударении шайбы с платформой маятника.



29(C2).55. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости высотой $h = 0,8$ м и сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г, лежащим на горизонтальной поверхности. Считая столкновение упругим, определите кинетическую энергию первого бруска после столкновения. Трением при движении пренебречь.

29(C2).56. На гладкой горизонтальной плоскости стоит гладкая горка высотой $H = 24$ см и массой $M = 1$ кг, а на ее вершине лежит небольшая шайба массой $m = 200$ г (см. рисунок). После легкого толчка шайба соскальзывает с горки и движется перпендикулярно стенке, закрепленной в вертикальном положении на плоскости. С какой скоростью шайба приближается к стенке по



плоскости?

29(C2).57. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты $h = 0,8$ м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

29(C2).58. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости высотой $h = 0,8$ м и сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г, лежащим на горизонтальной поверхности. Считая столкновение упругим, определите кинетическую энергию первого бруска после столкновения. Трением при движении пренебречь.

29(C2).59. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты $h = 0,8$ м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

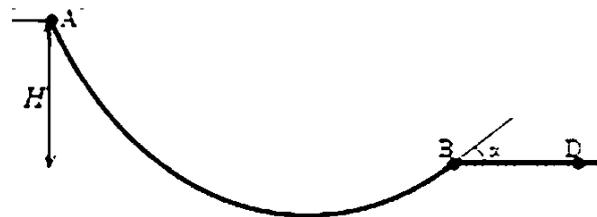
29(C2).60. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной поверхности с высоты $h = 0,8$ м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите изменение кинетической энергии первого бруска в результате столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

29(C2).61. Шайба массой m начинает движение по желобу AB из точки A из состояния покоя. Точка A расположена выше точки B на высоте $H = 6$ м. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на $\Delta E = 2$ Дж.

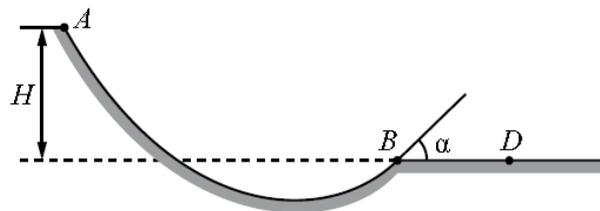


В точке B шайба вылетает из желоба под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту и падает на землю в точке D , находящейся на одной горизонтали с точкой B (см. рисунок). $BD = 4$ м. Найдите массу шайбы m . Сопротивлением воздуха пренебречь.

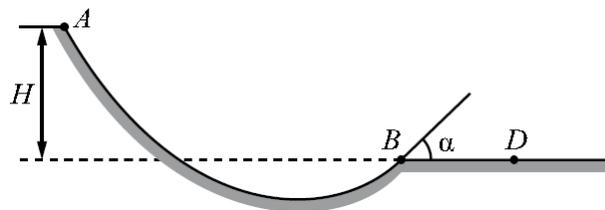
29(C2).62. Шайба массой $m = 100$ г начинает движение по желобу AB из точки A из состояния покоя. Точка A расположена выше точки B на высоте $H = 6$ м. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на $\Delta E = 2$ Дж. В точке B шайба вылетает из желоба под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту и падает на землю в точке D , находящейся на одной горизонтали с точкой B (см. рисунок). Найдите BD . Сопротивлением воздуха пренебречь.



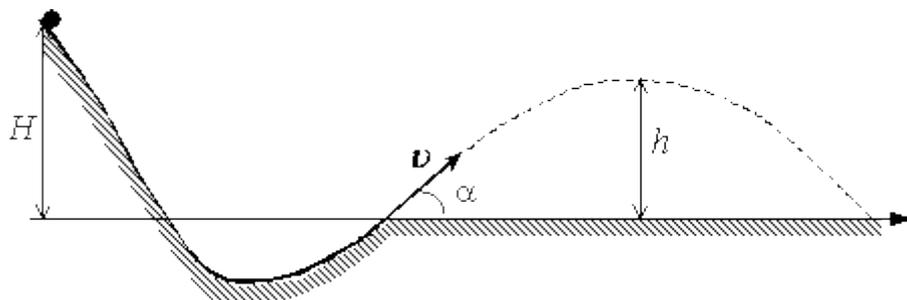
29(C2).63. (Э-2015) Шайба массой $m = 100 \text{ г}$ начинает движение по желобу AB из точки A из состояния покоя. Точка A расположена выше точки B на высоте $H = 6 \text{ м}$. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на величину ΔE . В точке B шайба вылетает из желоба под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту и падает на землю в точке D , находящейся на одной горизонтали с точкой B (см, рисунок). $BD = 4 \text{ м}$. Найдите величину ΔE . Сопротивлением воздуха пренебречь.



29(C2).64. (Э-2015-302) Массивная шайба начинает движение по желобу AB из точки A из состояния покоя. Точка A расположена выше точки B на высоте $H = 6 \text{ м}$. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на $\Delta E = 2 \text{ Дж}$. В точке B шайба вылетает из желоба под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту и падает на землю в точке D , находящейся на одной горизонтали с точкой B (см. рисунок). Найдите массу шайбы, если $BD = 2 \text{ м}$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

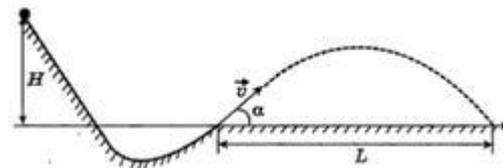


29(C2).65. 3D881E При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под таким углом к горизонту, что дальность его полета максимальна.

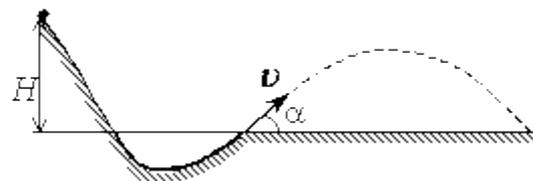


Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Какова высота полета h на этом трамплине? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.

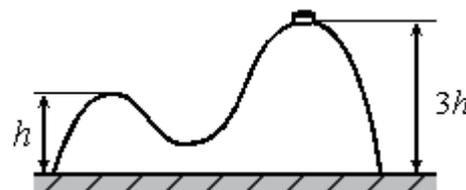
29(C2).66. При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Какова дальность полета L на этом трамплине? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.



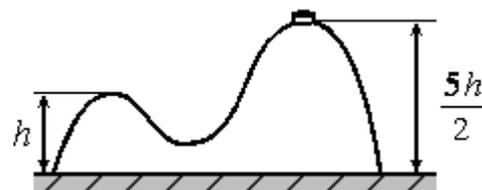
29(C2).67. 00FC5F При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по гладкому трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, он приземлился на горизонтальный стол на той же высоте, что и край трамплина. Каково время полета?



29(C2).68. SE1284 Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $3h$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 12 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Найдите скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки.

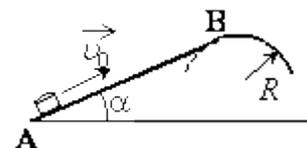


29(C2).69. 3611AA На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится горка с двумя вершинами, высоты которых h и $5/2h$ (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость шайбы на левой вершине горки оказалась равной v . Найдите отношение масс шайбы и горки.



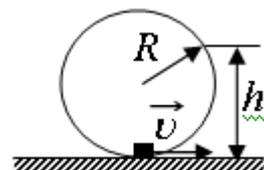
29(C2).70. E1E109 Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 500 м/с . В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка. Первый упал на землю вблизи точки выстрела, имея скорость в 2 раза больше начальной скорости снаряда, а второй в этом же месте - через 100 с после разрыва. Чему равно отношение массы первого осколка к массе второго осколка? Соппротивлением воздуха пренебречь

29(C2).71. 124BEB Небольшая шайба после удара скользит вверх по наклонной плоскости из точки А (см. рисунок). В точке В наклонная плоскость без излома переходит в наружную поверхность горизонтальной трубы радиусом R . Если в точке А скорость шайбы превосходит $v_0 = 4 \text{ м/с}$, то в точке В шайба отрывается от опоры. Длина наклонной плоскости $AB = L = 1 \text{ м}$, угол $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трения между наклонной плоскостью и шайбой $\mu = 0,2$. Найдите внешний радиус трубы R .

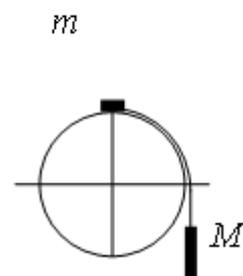


29(C2).72. Пушка, закрепленная на высоте 5 м , стреляет в горизонтальном направлении снарядами массы 10 кг . Вследствие отдачи ее ствол, имеющий массу 1000 кг , сжимает на 1 м пружину жесткости $6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$, производящую перезарядку пушки. Считая, что относительная доля $\eta = 1/6$ энергии отдачи идет на сжатие пружины, найдите дальность полета снаряда.

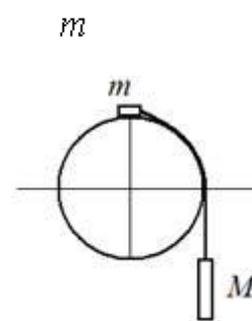
29(C2).73. E1A5C7 Небольшая шайба после толчка приобретает скорость $v = 2 \text{ м/с}$ и скользит по внутренней поверхности гладкого закреплённого кольца радиусом $R = 0,14 \text{ м}$. На какой высоте h шайба отрывается от кольца и начинает свободно падать?



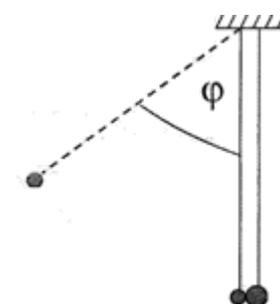
29(C2).74. 84AD62 Система из грузов m и M и связывающей их лёгкой нерастяжимой нити в начальный момент покоится в вертикальной плоскости, проходящей через центр закреплённой сферы. Груз m находится в точке A на вершине сферы (см. рисунок). В ходе возникшего движения груз m отрывается от поверхности сферы, пройдя по ней дугу 30° . Найдите массу M , если $m = 100 \text{ г}$. Размеры груза m ничтожно малы по сравнению с радиусом сферы. Трением пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузы.



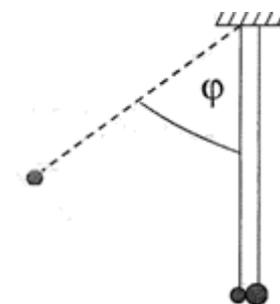
29(C2).75. Система из грузов m и M и связывающей их лёгкой нерастяжимой нити в начальный момент покоится в вертикальной плоскости, проходящей через центр закреплённой сферы. Груз m находится в точке на вершине сферы (см. рисунок). В ходе возникшего движения груз m отрывается от поверхности сферы, пройдя по ней дугу 30° . Найдите массу M , если $m = 100 \text{ г}$. Размеры груза m ничтожно малы по сравнению с радиусом сферы. Трением пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузы.



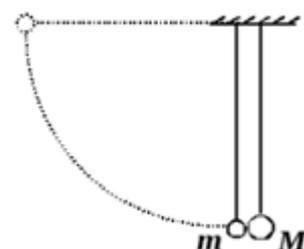
29. P-2015-3 Два свинцовых шарика с массами $m_l = 1 \text{ кг}$ и $m_{np} = 2 \text{ кг}$ висят, соприкасаясь, на нитях длиной $l = 0,9 \text{ м}$ (см. рисунок). Левый шарик отклоняют на угол $\varphi = 60^\circ$ и отпускают. Каково изменение модуля импульса левого шарика в результате абсолютно неупругого соударения?



29. P-2015-4 Два свинцовых шарика с массами $m_l = 1 \text{ кг}$ и $m_{np} = 2 \text{ кг}$ висят, соприкасаясь, на нитях длиной $l = 0,9 \text{ м}$ (см. рисунок). Левый шарик отклоняют на угол $\varphi = 60^\circ$ и отпускают. Каков будет модуль изменения кинетической энергии левого шарика в результате абсолютно неупругого соударения?

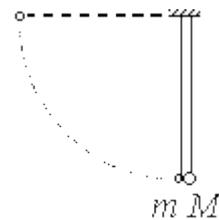


29(C2).76. Два шарика, массы которых отличаются в 3 раза, висят соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Лёгкий шарик отклоняют на угол 90° и отпускают без начальной скорости. Найти отношение импульса легкого шарика к импульсу тяжелого шарика сразу после абсолютно упругого центрального соударения.

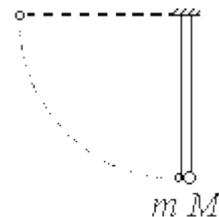


29(C2).77. Два шарика, массы которых соответственно 200 г и 600 г , висят, соприкасаясь, на одинаковых вертикальных нитях длиной 80 см . Первый шар отклонили на угол 90° и отпустили. На какую высоту поднимутся шарики после удара, если этот удар абсолютно неупругий?

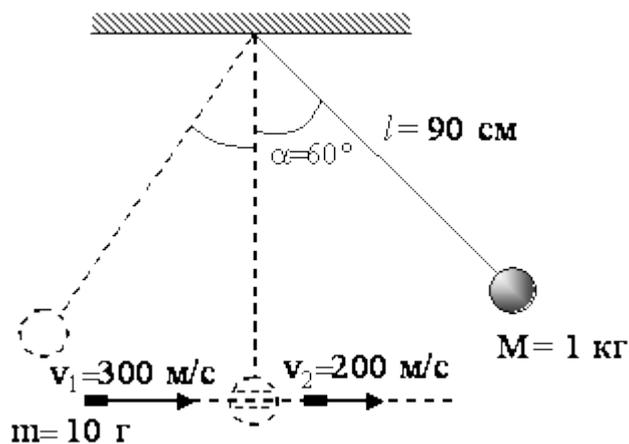
29(C2).78. F36042 Два шарика, массы которых отличаются в 3 раза, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Легкий шарик отклоняют на угол 90° и отпускают без начальной скорости. Каким будет отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков тотчас после их абсолютно упругого центрального удара?



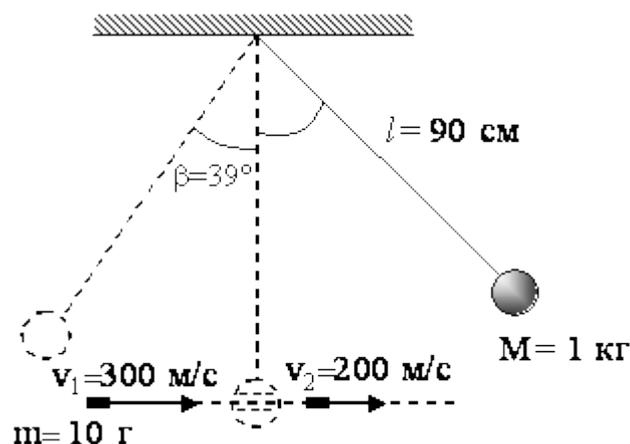
29(C2).79. D8D193 Два шарика, массы которых $m = 0,1 \text{ кг}$ и $M = 0,2 \text{ кг}$, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях длиной $l = 1,5 \text{ м}$ (см. рисунок). Левый шарик отклоняют на угол 90° и отпускают без начальной скорости. Какое количество теплоты выделится в результате абсолютно неупругого удара шариков?



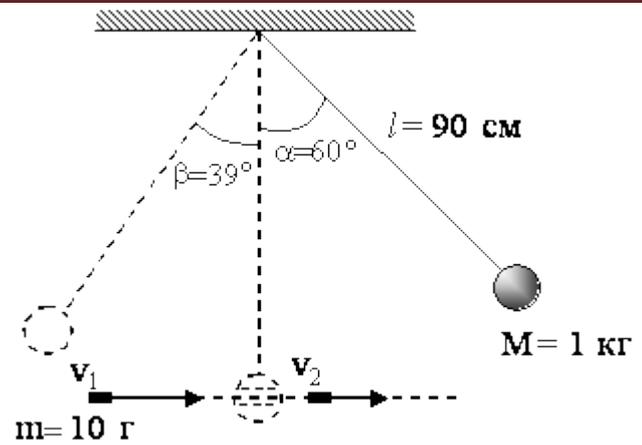
29(C2).80. 68533F Шар массой 1 кг , подвешенный на нити длиной 90 см , отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г , летящая навстречу шару со скоростью 300 м/с . Она пробивает его и вылетает горизонтально со скоростью 200 м/с , после чего шар продолжает движение в прежнем направлении. На какой максимальный угол отклонится шар после попадания в него пули? (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити.)



29(C2).81. 858477 Шар массой 1 кг , подвешенный на нити длиной 90 см , отводят от положения равновесия и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г , летящая навстречу шару со скоростью 300 м/с . Она пробивает его и вылетает горизонтально со скоростью 200 м/с , после чего шар, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . Определите начальный угол отклонения шара. (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = 7/9$.)

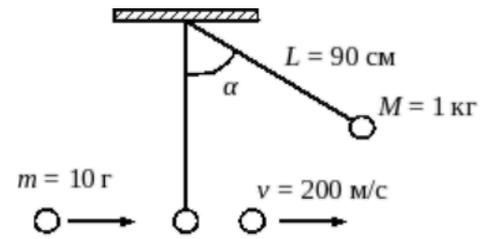


29(C2).82. AD46A7 Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения

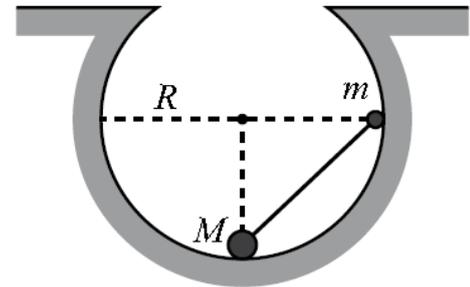


шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г, летящая навстречу шару. Она пробивает его и продолжает двигаться горизонтально. Определите изменение скорости пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = 7/9$.)

29(C2).83. Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г, летящая навстречу шару, она пробивает его и продолжает двигаться горизонтально со скоростью 200 м/с. С какой скоростью летела пуля, если шар, продолжая движение в горизонтальном направлении, отклоняется на угол 39° ? (Массу шара считать неизменной, диаметр шара - пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = 7/9$).



29(C2).84. (Э-2015-333) Небольшие шарики, массы которых $m = 30$ г и $M = 60$ г, соединены лёгким стержнем и помещены в гладкую сферическую выемку. В начальный момент шарики удерживаются в положении, изображённом на рисунке. Когда их отпустили без толчка, шарики стали скользить по поверхности выемки. Максимальная высота подъёма шарика массой M относительно нижней точки выемки оказалась равной 12 см. Каков радиус выемки R ?



29(C2).85. (Э-2015-333) Небольшие шарики, массы которых $m = 25$ г и $M = 50$ г, соединены лёгким стержнем и помещены в гладкую сферическую выемку радиусом $R = 20$ см. В начальный момент шарики удерживаются в положении, изображённом на рисунке. Когда их отпустили без толчка, шарики стали скользить по поверхности выемки. Минимальная высота подъёма шарика массой m в процессе движения, равна 4 см от нижней точки выемки? Определите отношение масс M и m .

