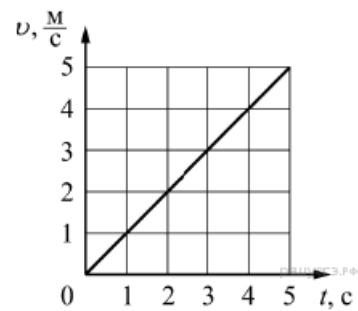


Задания 3. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии

1.

На рисунке представлен график зависимости скорости v движения автомобиля от времени t . Чему равна масса автомобиля, если его импульс через 3 с после начала движения составляет $4500 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$?



- 1) 135 кг
- 2) 150 кг
- 3) 1350 кг
- 4) 1500 кг

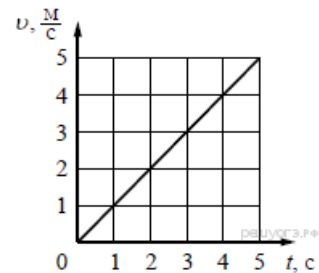
2.

Для эффективного ускорения космического корабля струя выхлопных газов, вырывающаяся из сопла его реактивного двигателя, должна быть направлена

- 1) по направлению движения корабля
- 2) противоположно направлению движения корабля
- 3) перпендикулярно направлению движения корабля
- 4) под произвольным углом к направлению движения корабля

3.

На рисунке представлен график зависимости скорости v движения автомобиля от времени t . Чему равна масса автомобиля, если его импульс через 3 с после начала движения составляет $4500 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$?



- 1) 135 кг
- 2) 150 кг
- 3) 1350 кг
- 4) 1500 кг

4.

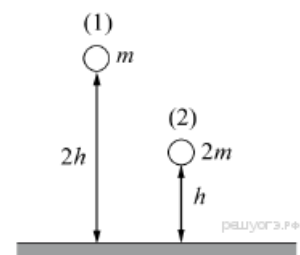
Две тележки массами $2m$ и m движутся по инерции навстречу друг другу со скоростями $2v$ и v соответственно (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



- 1) вправо со скоростью $2v$
- 2) вправо со скоростью v
- 3) влево со скоростью v
- 4) влево со скоростью $2v$

5.

Два шара разной массы подняты на разную высоту относительно поверхности стола (см. рисунок). Сравните значения потенциальной энергии шаров E_1 и E_2 . Считать, что потенциальная энергия отсчитывается от уровня крышки стола.



- 1) $E_1 = E_2$
- 2) $E_1 = 2E_2$
- 3) $2E_1 = E_2$
- 4) $E_1 = 4E_2$

6.

В каком из перечисленных случаев происходит преимущественно превращение

потенциальной энергии в кинетическую?

- 1) Автомобиль ускоряется после светофора на горизонтальной дороге
- 2) Футбольный мяч после удара летит вверх
- 3) С крыши дома на землю падает камень
- 4) Спутник вращается на постоянной орбите вокруг Земли

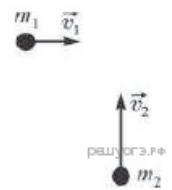
7.

Скорость движущегося тела уменьшилась в 3 раза. При этом его кинетическая энергия

- 1) увеличилась в 9 раз
- 2) уменьшилась в 9 раз
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

8.

По гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях движутся две шайбы массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг со скоростями $v_1 = 1$ м/с и $v_2 = 2$ м/с соответственно, как показано на рисунке. Общая величина кинетической энергии этих двух шайб равна



- 1) 1 Дж
- 2) $\sqrt{5}$ Дж
- 3) 3 Дж
- 4) 6 Дж

9.

Три металлических шара одинаковых размеров, свинцовый, стальной и алюминиевый, подняты на одну и ту же высоту над столом. Потенциальная энергия какого шара максимальна? (Потенциальную энергию отсчитывать от поверхности стола.)

- 1) свинцового
- 2) алюминиевого
- 3) стального
- 4) значения потенциальной энергии шаров одинаковы

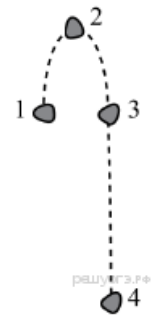
10.

Мяч начинает падать на землю с высоты 20 м с начальной скоростью, равной нулю. Какую скорость приобретёт мяч к моменту удара о поверхность Земли? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 2,5 м/с
- 2) 5 м/с
- 3) 20 м/с
- 4) 40 м/с

11.

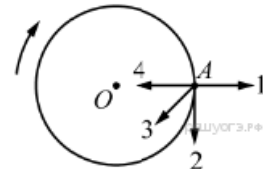
Камень, подброшенный вверх в точке 1, свободно падает на землю. Траектория движения камня схематично изображена на рисунке. Трение пренебрежимо мало. Кинетическая энергия камня имеет



- 1) максимальное значение в положении 1
- 2) максимальное значение в положении 2
- 3) одинаковое значение во всех положениях
- 4) максимальное значение в положении 4

12.

Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Вектор импульса тела в точке A сонаправлен вектору



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

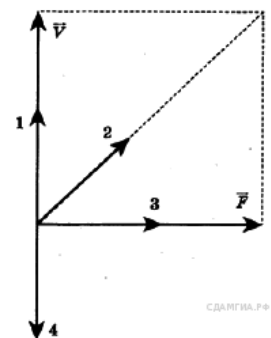
13.

Шарик движется вниз по наклонному жёлобу без трения. В процессе движения

- 1) кинетическая энергия шарика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется
- 2) потенциальная энергия шарика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется
- 3) и кинетическая энергия, и полная механическая энергия шарика увеличиваются
- 4) и потенциальная энергия, и полная механическая энергия шарика увеличиваются

14.

На рисунке изображены вектор скорости движущегося тела и вектор силы, действующей на тело, в некоторый момент времени. Вектор импульса в этот момент времени сонаправлен вектору



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

15.

Брусок соскальзывает с гладкой наклонной плоскости высотой 2 м, которая плавно переходит в гладкую горизонтальную поверхность. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Механическая энергия бруска была

- 1) максимальной на высоте 2 м
- 2) максимальной на высоте $\sqrt{2}$ м
- 3) минимальной во время движения по горизонтальной поверхности, на высоте 0 м
- 4) одинаковой в течение всего времени движения

16.

Локомотив движется по рельсам и автоматически сцепляется с неподвижным вагоном. Как при этом меняются по модулю импульс локомотива и импульс вагона относительно земли?

- 1) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона не меняется
- 2) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона увеличивается
- 3) импульс локомотива увеличивается, импульс вагона уменьшается
- 4) импульс локомотива не меняется, импульс вагона увеличивается

17.

Два сплошных шара одинакового объёма, алюминиевый (1) и медный (2), падают с одинаковой высоты из состояния покоя. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните кинетические энергии E_1 и E_2 и скорости шаров v_1 и v_2 непосредственно перед ударом о землю.

- 1) $E_1 = E_2$; $v_1 = v_2$
- 2) $E_1 = E_2$; $v_1 < v_2$
- 3) $E_1 < E_2$; $v_1 = v_2$
- 4) $E_1 < E_2$; $v_1 < v_2$

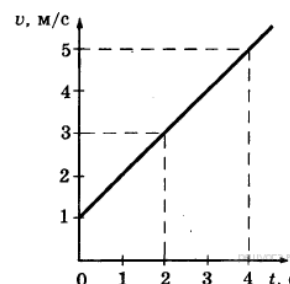
18.

Два шара одинакового объёма, алюминиевый (1) и медный (2), падают с одинаковой высоты из состояния покоя. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните кинетические энергии E_1 и E_2 и скорости шаров v_1 и v_2 в момент удара о землю.

- 1) $E_1 = E_2$; $v_1 = v_2$
- 2) $E_1 = E_2$; $v_1 < v_2$
- 3) $E_1 < E_2$; $v_1 = v_2$
- 4) $E_1 < E_2$; $v_1 < v_2$

19.

На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 2 с движения кинетическая энергия велосипедиста увеличилась.



- 1) в 2 раза
- 2) в 3 раза
- 3) в 4 раза
- 4) в 9 раз

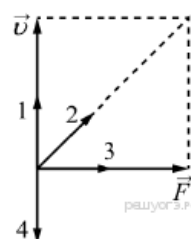
20.

Тело движется равномерно и прямолинейно, при этом модуль импульса тела равен $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. На тело в направлении, противоположном направлению его движения, начинает действовать постоянная сила, модуль которой равен 1 Н . Через 2 секунды действия этой силы модуль импульса тела будет равен

- 1) $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2) $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3) $6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4) $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

21.

На рисунке изображены вектор скорости v движущегося тела и вектор силы F , действующей на тело, в некоторый момент времени. Вектор импульса тела в этот момент времени сонаправлен вектору



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

22.

На ветряной электростанции поток воздуха (ветер) вращает лопасти пропеллеров, посаженных на валы генераторов электрического тока. Таким образом происходит преобразование

- 1) потенциальной энергии потока воздуха в кинетическую энергию вращающихся частей генераторов
- 2) кинетической энергии потока воздуха в кинетическую энергию вращающихся частей генераторов
- 3) потенциальной энергии потока воздуха в потенциальную энергию вращающихся частей генераторов
- 4) кинетической энергии потока воздуха в потенциальную энергию вращающихся частей генераторов

23.

Свинцовый шар падает с высоты 5 м на землю. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Механическая энергия шара была

- 1) минимальной на высоте 5 м
- 2) минимальной на высоте 2,5 м
- 3) максимальной на высоте 0 м, непосредственно перед ударом о землю
- 4) одинаковой на всех высотах в течение процесса падения

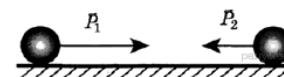
24.

Бильярдный шар, имеющий импульс p , ударяется о покоящийся шар, и шары разлетаются. Полный импульс шаров после соударения

- 1) равен $\frac{p}{2}$
- 2) равен p
- 3) равен $2p$
- 4) зависит от угла разлёта шаров

25.

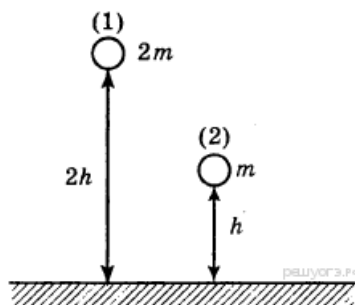
Два шара движутся навстречу друг другу (см. рисунок). Первый обладает импульсом P_1 , второй — P_2 . Полный импульс P системы шаров равен по модулю



- 1) $P = P_1 - P_2$ и направлен слева направо
- 2) $P = P_1 + P_2$ и направлен слева направо
- 3) $P = P_1 - P_2$ и направлен налево
- 4) $P = P_1 + P_2$ и направлен налево

26.

Два шара разной массы подняты на разную высоту (см. рисунок) относительно поверхности стола. Сравните потенциальные энергии шаров E_1 и E_2 . Считать, что потенциальная энергия отсчитывается от уровня крышки стола.



- 1) $E_1 = 2E_2$
- 2) $2E_1 = E_2$
- 3) $4E_1 = E_2$
- 4) $E_1 = 4E_2$

27.

Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела

- 1) максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 2) максимальна в момент начала движения
- 3) одинакова в любые моменты движения тела
- 4) максимальна в момент падения на землю

28.

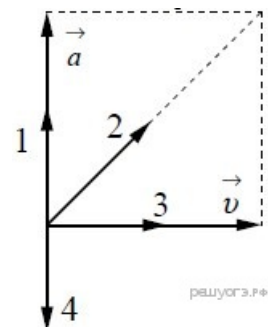
Два сплошных шара одинакового объёма, алюминиевый (1) и медный (2), падают с одинаковой высоты из состояния покоя. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните кинетические энергии и E_1 и E_2 скорости шаров v_1 и v_2 непосредственно перед ударом о землю.

- 1) $E_1 = E_2$; $v_1 = v_2$
- 2) $E_1 = E_2$; $v_1 < v_2$
- 3) $E_1 < E_2$; $v_1 = v_2$
- 4) $E_1 < E_2$; $v_1 < v_2$

29.

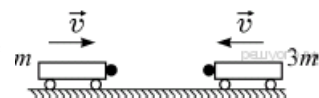
На рисунке изображены вектор скорости \vec{v} и вектор ускорения \vec{a} движущегося тела в некоторый момент времени. Вектор импульса тела в этот момент времени сонаправлен вектору

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



30.

Две тележки массами m и $3m$ движутся по инерции навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



- 1) вправо со скоростью $2v$
- 2) вправо со скоростью v
- 3) влево со скоростью $v/2$
- 4) влево со скоростью v

31.

Тело движется в положительном направлении оси Ox . В таблице представлена зависимость проекции действующей на тело силы F_x от времени t .

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$F_x, \text{Н}$	3	3	3	3	3	0	0	0	0

В интервале времени от 0 с до 4 с проекция импульса тела на ось Ox

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3) увеличивается на $12 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4) уменьшается на $3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

32.

Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_2 в момент разрыва был направлен вертикально вниз (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_1 другого осколка (рис. 2)?



Рис. 1

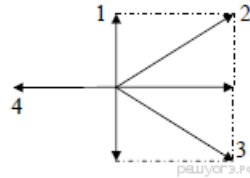


Рис. 2

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

33.

Свинцовый шар свободно падает вдоль вертикали на тележку с песком, равномерно движущуюся без трения по горизонтальной поверхности, и застревает в песке. Скорость тележки после падения в неё шара

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится
- 4) станет равной нулю

34.

Снаряд массой m , летящий со скоростью u , разрывается на высоте h на три осколка, разлетающихся в разные стороны. Полный импульс осколков сразу после разрыва равен по модулю

- 1) 0
- 2) $\frac{mu}{3}$
- 3) mu
- 4) mgh

35.

Мяч бросают вертикально вверх с поверхности земли. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. При увеличении массы бросаемого мяча в 2 раза высота подъёма мяча

- 1) не изменится
- 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

36.

Тело движется равномерно и прямолинейно, при этом модуль импульса тела равен $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. На тело в направлении его движения начинает действовать постоянная сила, модуль которой равен 2 Н . Через 5 секунд действия этой силы модуль импульса тела будет равен

- 1) 1 кг·м/с
- 2) 5 кг·м/с
- 3) 10 кг·м/с
- 4) 11 кг·м/с

37.

Масса пистолета в 100 раз больше массы пули. При выстреле пуля вылетает из пистолета, имея импульс, модуль которого равен p . Модуль импульса пистолета в этот момент равен

- 1) p
- 2) $10p$
- 3) $100p$
- 4) $\frac{p}{100}$

38.

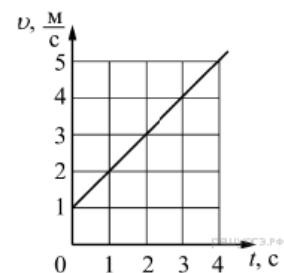
Мяч бросают вертикально вверх с поверхности Земли. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. При увеличении начальной скорости мяча в 2 раза высота подъёма мяча

- 1) увеличится в $\sqrt{2}$ раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) не изменится

39.

На рисунке представлен график зависимости скорости v велосипедиста от времени t . За первые 4 с движения кинетическая энергия велосипедиста увеличилась

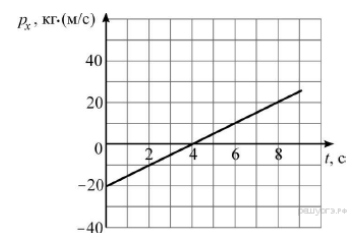
- 1) в 4 раза
- 2) в 5 раз
- 3) в 16 раз
- 4) в 25 раз



40.

Тело массой 5 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции p_x импульса этого тела от времени t . Из графика следует, что

- 1) проекция начальной скорости тела на ось Ox равна -20 м/с.
- 2) проекция начальной скорости тела на ось Ox равна 4 м/с.
- 3) проекция ускорения тела на ось Ox равна -5 м/с².
- 4) проекция ускорения тела на ось Ox равна 1 м/с².



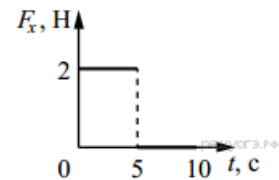
41.

Тело массой m , брошенное с поверхности земли вертикально вверх с начальной скоростью v_0 , поднялось на максимальную высоту h_0 . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Полная механическая энергия тела на некоторой промежуточной высоте h равна

- 1) mgh
- 2) mgh_0
- 3) $mgh + \frac{mv_0^2}{2}$
- 4) $mgh_0 + \frac{mv_0^2}{2}$

42.

Тело движется в положительном направлении оси Ox . На рисунке представлен график зависимости от времени t для проекции силы F_x , действующей на тело. В интервале времени от 0 до 5 с проекция импульса тела на ось Ox



- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3) увеличивается на $10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4) уменьшается на $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

43.

Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_2 в момент разрыва был направлен вертикально вниз (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_1 другого осколка (рис. 2)?

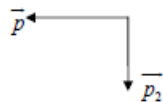


Рис. 1

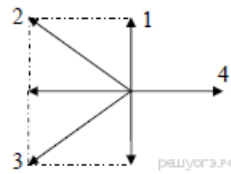


Рис. 2

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

44.

Автомобиль массой 1000 кг , движущийся вдоль оси Ox в положительном направлении со скоростью 72 км/ч , остановился. Изменение проекции импульса автомобиля на ось Ox равно

- 1) $-72\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2) $-20\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3) $20\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4) $72\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

45.

С высоты h без начальной скорости на кучу с песком падает тело массой m и застревает в песке. Чему равен модуль изменения импульса тела за время, в течение которого происходит его застревание в песке?

- 1) 0
- 2) $m\sqrt{2gh}$
- 3) mgh
- 4) $m\sqrt{\frac{2h}{g}}$

46.

Груз массой 1 кг подняли с высоты 1 м над полом на высоту 3 м . Работа силы тяжести при поднятии груза равна

- 1) -20 Дж
- 2) -10 Дж
- 3) 20 Дж
- 4) 30 Дж

47.

Свинцовый шар свободно падает вдоль вертикали на тележку с песком, равномерно движущуюся без трения по горизонтальной поверхности вдоль оси Ox , и застревает в песке. Проекция на ось Ox импульса системы тел «тележка + шар» после падения шара в тележку

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится
- 4) станет равной нулю

48.

Снаряд массой m вылетает из ствола орудия со скоростью v и на некоторой высоте h разбивается на осколки. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Полная механическая энергия снаряда до разрыва равна

- 1) 0
- 2) $\frac{mv^2}{2}$
- 3) mgh
- 4) $mgh + \frac{mv^2}{2}$

49.

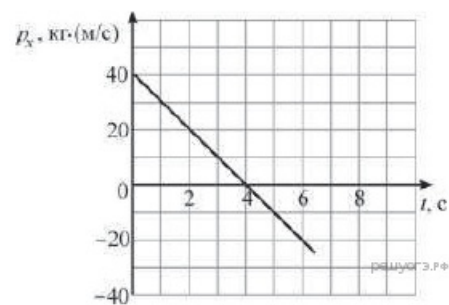
Под действием горизонтально направленной силы, модуль которой равен F , брусок массой m равномерно и прямолинейно переместили по поверхности стола на расстояние S . Работа, совершённая при этом силой тяжести, равна

- 1) FS
- 2) $\frac{mg}{S}$
- 3) mgS
- 4) 0

50.

Тело массой 5 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции Ox импульса этого тела от времени t . Из графика следует, что

- 1) проекция начальной скорости тела на ось Ox равна 40 м/с
- 2) проекция начальной скорости тела на ось Ox равна -8 м/с
- 3) проекция ускорения тела на ось Ox равна -2 м/с²
- 4) проекция ускорения тела на ось Ox равна 10 м/с²



51.

Тело движется в положительном направлении оси Ox . В таблице представлена зависимость проекции действующей на тело силы F_x от времени t .

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$F_x, \text{Н}$	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

В интервале времени от 0 с до 3 с проекция импульса тела на ось Ox

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

- 3) увеличивается на $2 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$
- 4) уменьшается на $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$

52.

С высоты h без начальной скорости на гладкую горизонтальную поверхность падает тело массой m . После абсолютно упругого удара о поверхность тело отскакивает от неё. Чему равен модуль изменения импульса тела за время, в течение которого происходит соударение тела с поверхностью и отскок от неё?

- 1) 0
- 2) $m\sqrt{\frac{gh}{2}}$
- 3) $m\sqrt{2gh}$
- 4) $2m\sqrt{2gh}$