

1. Кубик массой m движется по гладкому столу со скоростью v и налетает на покоящийся кубик такой же массы. После удара кубики движутся как единое целое без вращений, при этом:

- 1) скорость кубиков равна v
- 2) импульс кубиков равен mv
- 3) импульс кубиков равен $2mv$
- 4) кинетическая энергия кубиков равна $\frac{mv^2}{2}$

2. Маятник массой m проходит точку равновесия со скоростью v . Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью v . Чему равен модуль изменения импульса маятника за это время?

- 1) mv
- 2) $-2mv$
- 3) $2mv$
- 4) 0

3. Маятник массой m проходит точку равновесия со скоростью v . Через четверть периода колебаний он достигает точки максимального удаления от точки равновесия. Чему равен модуль изменения импульса маятника за это время?

- 1) $2mv$
- 2) mv
- 3) 0
- 4) $-mv$

4. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v . Массы тележек m и $2m$. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

- 1) $\frac{3}{2}v$
- 2) $\frac{2}{3}v$
- 3) $3v$
- 4) $\frac{1}{3}v$

5. Два шара массами m и $2m$ движутся по одной прямой со скоростями, равными соответственно $2v$ и v . Первый шар движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Чему равен суммарный импульс шаров после удара?

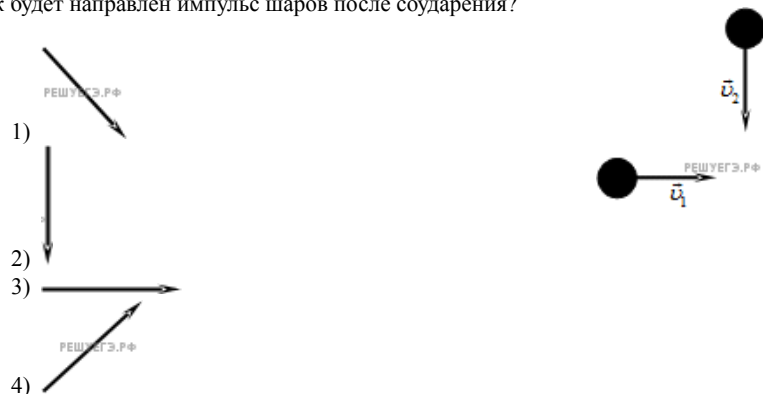
- 1) mv
- 2) $2mv$
- 3) $3mv$
- 4) $4mv$

6. Мяч массой m брошен вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v} . Чему равно изменение импульса мяча за время от начала движения до возвращения в исходную точку, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

- 1) $m\vec{v}$
- 2) $-m\vec{v}$
- 3) $-2m\vec{v}$
- 4) 0

7. Шары одинаковой массы движутся так, как показано на рисунке, и испытывают абсолютно неупругое соударение.

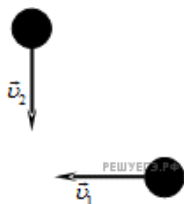
Как будет направлен импульс шаров после соударения?



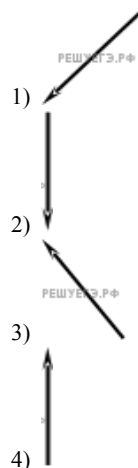
8. Мяч абсолютно упруго ударяется о горизонтальную плиту. При ударе импульс мяча меняется на $\Delta\vec{p}$. Перед самым ударом импульс мяча направлен под углом 60° к вертикали. Как направлен вектор $\Delta\vec{p}$? Масса плиты во много раз больше массы мяча.

- 1) горизонтально
- 2) вертикально
- 3) под углом 60° к вертикали
- 4) под углом 30° к вертикали

9. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются.



Как будет направлен импульс шаров после столкновения?



10. Вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения в той же системе отсчета? Действие других тел на вагоны в горизонтальном направлении пренебрежимо мало.

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

11. Атом массой m , движущийся со скоростью v , столкнулся с неподвижным атомом массой $2m$. Каким суммарным импульсом обладают два атома после столкновения в той же системе отсчета?

- 1) $\frac{mv}{3}$
- 2) $\frac{mv}{2}$
- 3) mv
- 4) $3mv$

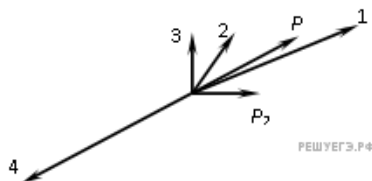
12. Вагон массой m , движущийся со скоростью \vec{v} , сталкивается с таким же вагоном, движущимся со скоростью $-\vec{v}$ (в противоположном направлении). Каков модуль суммарного импульса двух вагонов после столкновения в той же системе отсчета? Столкновение считать упругим, взаимодействие вагонов с другими телами в горизонтальном направлении пренебрежимо мало.

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

13. Атом водорода массой m , движущийся со скоростью \vec{v} относительно Земли, сталкивается с таким же атомом, движущимся со скоростью $-\vec{v}$ в противоположном направлении в той же системе отсчета. Каким суммарным импульсом обладают два атома в той же системе отсчета после столкновения? Взаимодействие атомов с другими телами пренебрежимо мало.

- 1) 0
- 2) $2m\vec{v}$
- 3) $\frac{m\vec{v}}{2}$
- 4) $m\vec{v}$

14. Снаряд, обладавший импульсом P , разорвался на две части. Векторы импульса P снаряда до разрыва и импульса P_2 одной из этих частей после разрыва представлены на рисунке. Какой из векторов на этом рисунке соответствует вектору импульса второй части снаряда?



15. Человек массой m прыгает с горизонтальной скоростью v на неподвижные санки массой M , стоящие на абсолютно гладком льду. Каким суммарным импульсом обладают санки с человеком в системе отсчета, связанной с землей?

- 1) 0
- 2) mv
- 3) $(m + M)v$
- 4) $\frac{mMv}{(m + M)}$

16. Человек массой m прыгает с горизонтальной скоростью v относительно Земли из неподвижной лодки массой M на берег. Каков модуль суммы векторов импульсов лодки и человека относительно Земли в момент после отрыва человека от лодки? Сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало.

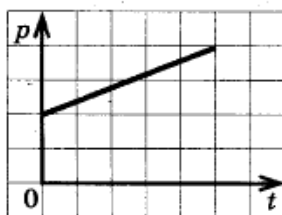
- 1) 0
- 2) mv
- 3) $(m+M)v$
- 4) $2mv$

17. Человек массой m прыгает с горизонтально направленной скоростью v относительно Земли из неподвижной лодки массой M на берег. Если сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало, то скорость лодки относительно Земли в момент отрыва человека от лодки равна

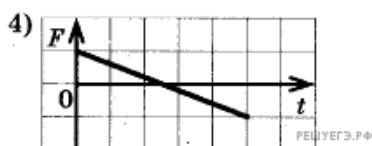
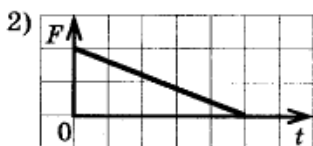
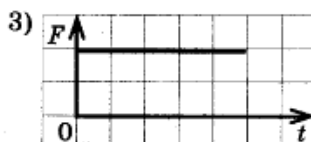
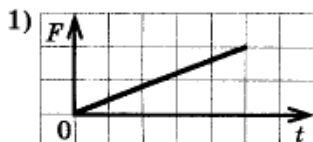
- 1) $2v$
- 2) v
- 3) $\frac{mv}{(m+M)}$
- 4) $\frac{mv}{M}$

18. На рисунке *a* приведен график зависимости импульса тела от времени в инерциальной системе отсчета. Какой график — 1, 2, 3, или 4 (рис. *б*) — соответствует изменению силы, действующей на тело, от времени движения?

a)

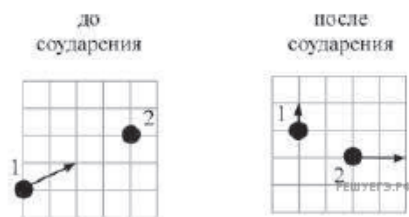


б)



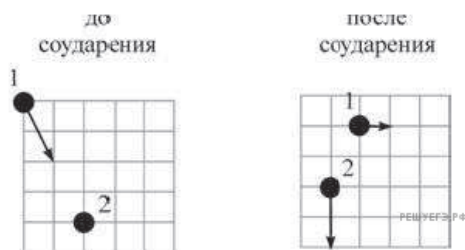
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

19. Шайба скользит по горизонтальному столу и налетает на другую такую же покоящуюся шайбу. На рисунке стрелками показаны скорости шайб до и после столкновения. В результате столкновения модуль суммарного импульса шайб



- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился
- 4) стал равным нулю

20. Шайба скользит по горизонтальному столу и налетает на другую покоящуюся шайбу. На рисунке стрелками показаны импульсы шайб до и после столкновения. В результате столкновения модуль суммарного импульса шайб



- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился
- 4) стал равным нулю

21. Тело движется равномерно и прямолинейно. В некоторый момент на тело начала действовать сила \vec{F} , постоянная по модулю и неизменная по направлению. Можно утверждать, что

- 1) вектор импульса тела \vec{p} будет всегда сонаправлен с \vec{F}
- 2) вектор изменения импульса тела будет всегда сонаправлен с \vec{F}
- 3) вектор скорости тела \vec{v} будет всегда сонаправлен с \vec{F}
- 4) вектор импульса тела \vec{p} не будет изменять своего направления

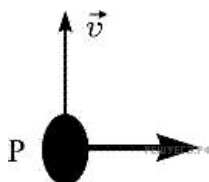
22. Тело движется равномерно и прямолинейно, имея импульс \vec{p} . В некоторый момент на тело начала действовать сила \vec{F} , постоянная по модулю и неизменная по направлению. В результате импульс тела изменился на $\Delta\vec{p}$. Можно утверждать, что

- 1) векторы \vec{p} и \vec{F} сонаправлены
- 2) векторы \vec{p} и $\Delta\vec{p}$ сонаправлены
- 3) векторы $\Delta\vec{p}$ и \vec{F} сонаправлены
- 4) векторы \vec{p} , $\Delta\vec{p}$ и \vec{F} могут быть ориентированы друг относительно друга произвольным образом

23. Мячик массой m бросили с земли вертикально вверх. Через время t после броска мячик оказался на максимальной высоте. Чему равен модуль изменения импульса мячика за это время? Ускорение свободного падения равно g . Сопротивление воздуха не учитывать.

- 1) $2mgt$
- 2) $\frac{mgt}{2}$
- 3) mgt
- 4) $\frac{mg}{t}$

24. Ракета движется по инерции вдали от небесных тел со скоростью \vec{v} . Если реактивный двигатель ракеты в любой момент времени будет выбрасывать продукты сгорания топлива в направлении перпендикулярном скорости (показано на рисунке жирной стрелкой), то вектор скорости ракеты



- 1) начнет уменьшаться по модулю, не меняясь по направлению
- 2) начнет увеличиваться по модулю, не меняясь по направлению
- 3) начнет поворачиваться влево (\leftarrow), не меняясь по модулю
- 4) начнет поворачиваться вправо (\rightarrow), не меняясь по модулю

25. Импульс частицы до столкновения равен \vec{p}_1 , а после столкновения равен \vec{p}_2 , причем $p_1 = p$,

$p_2 = \frac{3}{4}p$, $\vec{p}_1 \perp \vec{p}_2$. Изменение импульса частицы при столкновении $\Delta\vec{p}$ равняется по модулю

- 1) $\frac{5}{4}p$
- 2) $\frac{7}{4}p$
- 3) $\frac{\sqrt{7}}{5}p$
- 4) $\frac{1}{4}p$

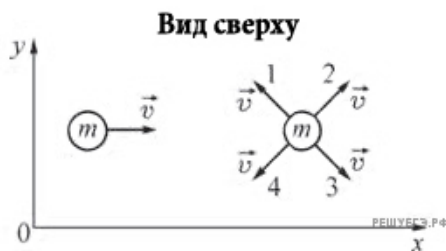
26. Два тела движутся по одной прямой. Модуль импульса первого тела равен $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, а модуль импульса второго тела равен $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. В некоторый момент времени эти тела сталкиваются и слипаются. После столкновения модуль импульса получившегося составного тела может быть равен

- 1) только $14 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 2) только $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 3) либо $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, либо $14 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 4) любой величине, лежащей в интервале от $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ до $14 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

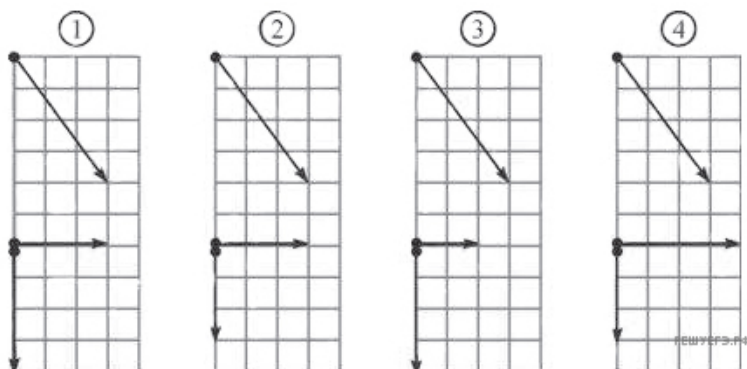
27. На покоящейся тележке стоит человек. Масса тележки M , масса человека m . Человек начинает равномерно двигаться с одного конца тележки на другой со скоростью u относительно тележки. Модуль скорости V тележки относительно Земли можно вычислить по формуле

- 1) $V = \frac{m}{m+M}u$
- 2) $V = \frac{M}{m+M}u$
- 3) $V = \frac{m}{M}u$
- 4) $V = \frac{m+M}{M}u$

28. Два шарика одинаковой массой m движутся с одинаковыми по модулю скоростями вдоль горизонтальной плоскости XU . Известно, что для системы тел, включающей оба шарика, проекция импульса на ось OY больше нуля, а модуль проекции импульса на ось OX больше модуля проекции импульса на ось OY . Какой цифрой этом случае обозначено направление скорости второго шарика?



29. Шар скользит по столу и налетает на второй такой же покоящийся шар. Ученики изобразили векторы импульсов шаров до соударения (верхняя часть рисунка) и после него (нижняя часть рисунка). Какой рисунок выполнен правильно?

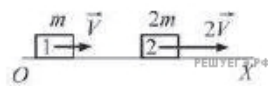


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

30. На горизонтальной поверхности находится тележка массой 20 кг, на которой стоит человек массой 60 кг. Человек начинает двигаться вдоль тележки с постоянной скоростью, тележка при этом начинает катиться без трения. Модуль скорости тележки относительно поверхности

- 1) больше модуля скорости человека относительно поверхности
- 2) меньше модуля скорости человека относительно поверхности
- 3) равен модулю скорости человека относительно поверхности
- 4) может быть как больше, так и меньше модуля скорости человека относительно поверхности

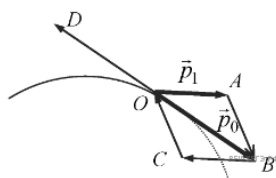
31. Два бруска массой m и $2m$ равномерно движутся вдоль прямой OX (см. рис.). В системе отсчета, связанной с бруском 1, модуль импульса второго бруска равен



- 1) $6mV$
- 2) $4mV$
- 3) $3mV$
- 4) $2mV$

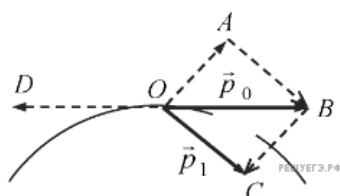
32. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс \vec{p}_0 , разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс \vec{p}_1 . Импульс второго осколка изображается вектором

- 1) \vec{BC}
- 2) \vec{AB}
- 3) \vec{OD}
- 4) \vec{CO}



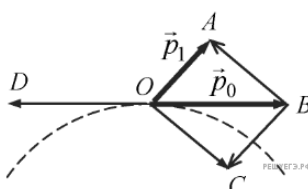
33. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс \vec{p}_0 , разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс \vec{p}_1 . Импульс второго осколка изображается вектором

- 1) \vec{BC}
- 2) \vec{AB}
- 3) \vec{OA}
- 4) \vec{OD}



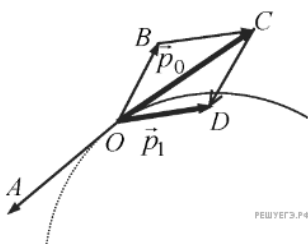
34. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс \vec{p}_0 , разорвался на два осколка (см. рисунок). Один из осколков имеет импульс \vec{p}_1 . Импульс второго осколка изображен на рисунке вектором

- 1) \vec{BC}
- 2) \vec{OD}
- 3) \vec{BA}
- 4) \vec{OC}



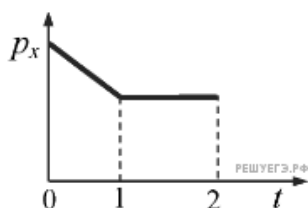
35. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс \vec{p}_0 , разорвался на два осколка (см. рисунок). Один из осколков имеет импульс \vec{p}_1 . Импульс второго осколка изображен на рисунке вектором

- 1) \vec{OA}
- 2) \vec{BC}
- 3) \vec{CD}
- 4) \vec{OB}

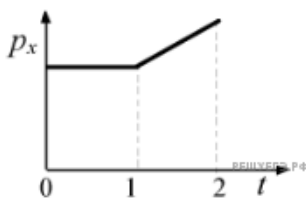


36. На рисунке приведен график зависимости проекции импульса тела на ось Ox , движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?

- 1) в интервале 0–1 равномерно, в интервале 1–2 не двигалось
- 2) в интервале 0–1 равноускоренно, в интервале 1–2 равномерно
- 3) в интервалах 0–1 и 1–2 равноускоренно
- 4) в интервалах 0–1 и 1–2 равномерно

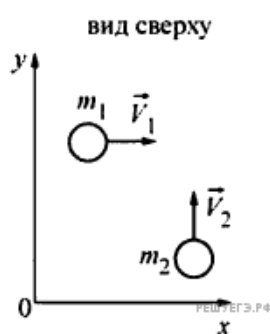


37. На рисунке приведен график зависимости проекции импульса тела на ось Ox , движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?



- 1) в интервале 0–1 не двигалось, в интервале 1–2 двигалось равномерно
- 2) в интервале 0–1 двигалось равномерно, в интервале 1–2 двигалось равноускоренно
- 3) в интервалах 0–1 и 1–2 двигалось равноускоренно
- 4) в интервалах 0–1 и 1–2 двигалось равномерно

38. По гладкой горизонтальной плоскости XOY движутся два тела массами m_1 и m_2 со скоростями V_1 и V_2 соответственно (см. рис.). В результате соударения тела слипаются и движутся как единое целое. Проекция импульса этой системы тел на ось OX после соударения будет



- 1) больше m_1V_1
- 2) меньше m_2V_2
- 3) равна $m_1V_1 + m_2V_2$
- 4) равна m_1V_1

39. Небольшое тело массой 2 кг движется по столу вдоль оси OX . Зависимость проекции импульса p_x этого тела от времени t имеет вид: $p_x = 1+2t$.

Выберите верное(-е) утверждение(-ия), если таковое(-е) имее(-ю)тся:

- А.** Тело движется равномерно.
Б. В начальный момент времени (при $t = 0$) тело имело начальную скорость 1 м/с.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

40. Небольшое тело массой 2 кг движется по столу вдоль оси OX . Зависимость проекции импульса p_x этого тела от времени t имеет вид: $p_x = 1+2t$.

Выберите верное(-е) утверждение(-ия), если таковое(-е) имее(-ю)тся:

- А.** Тело движется равноускоренно.
Б. В начальный момент времени тело имело начальную скорость 2 м/с.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

41. Одинаковые шары движутся с одинаковыми по модулю скоростями в направлениях, указанных стрелками на рисунке, и абсолютно неупруго соударяются. Как будет направлен импульс шаров после их столкновения?



- 1) ↙
- 2) ←
- 3) ↓
- 4) ↘

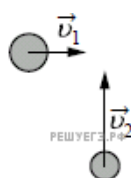
42. Одинаковые шары движутся с одинаковыми по модулю скоростями в направлениях, указанных стрелками на рисунке, и абсолютно упруго соударяются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после их столкновения?

- 1) ↙
- 2) ←
- 3) ↓
- 4) ↘



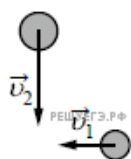
43. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?

- 1) →
- 2) ↗
- 3) ↘
- 4) ↑



44. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно неупругий?

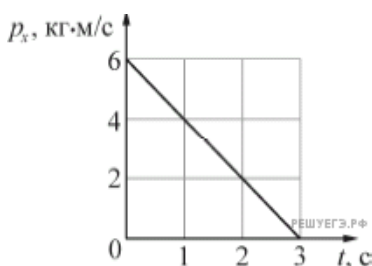
- 1) ↗
- 2) ↙
- 3) ↓
- 4) ←



45. Точечное тело массой 1 кг движется вдоль горизонтальной оси Ox . На рисунке показана зависимость проекции p_x импульса этого тела от времени t .

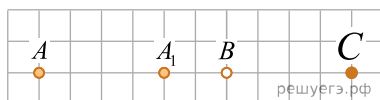
Выберите верное(-е) утверждение(-я), если таковое(-е) имеется(-ются).

- А. Модуль ускорения тела равен 2 м/с^2 .
- Б. Модуль начальной скорости тела равен 3 м/с .



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

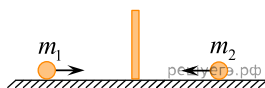
46. Небольшая тяжелая шайбочка A движется по инерции по гладкой горизонтальной поверхности.



На рисунке показаны положения A и A_1 , которые занимает эта шайбочка в моменты времени 0 с и 2 с . Эта шайбочка налетает на вторую такую же шайбочку B . После лобового соударения шайбочки слипаются и продолжают двигаться вместе. Через сколько секунд после соударения слипшиеся шайбочки окажутся в положении, обозначенном на рисунке буквой C ?

47. Тележка с кирпичами катится по инерции по горизонтальным рельсам, двигаясь со скоростью 2 м/с . Общая масса тележки и кирпичей равна 100 кг . Сопротивление движению тележки пренебрежимо мало. В дне тележки открывается люк, через который вертикально вниз выпадает кирпич массой 10 кг . Через некоторое время на тележку сверху падает кирпич такой же массы. Скорость этого кирпича в момент падения направлена вниз перпендикулярно скорости тележки. Найдите модуль скорости, с которой будет двигаться тележка после прилипания к ней кирпича.

48. Два шарика — стальной, массой $m_1 = 100$ г, и пластилиновый, массой $m_2 = 50$ г, — начинают двигаться по гладкой горизонтальной плоскости вдоль одной прямой по направлению к закрепленной стенке (см. рис.). Скорости шариков одинаковы по модулю и равны 2 м/с. Линия движения шариков перпендикулярна стенке.



Стальной шарик сталкивается со стенкой абсолютно упруго, а пластилиновый — абсолютно неупруго. Определите модуль полного импульса, который был передан стенке шариками в результате соударения с ней. *Ответ дайте в кг · м/с.*