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

1) скорость кубиков равна υ
2) импульс кубиков равен $m\upsilon$
3) импульс кубиков равен $2m\upsilon$
4) кинетическая энергия кубиков равна $\dfrac{m\upsilon^2}{2}$

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

1) $m\upsilon$
2) $-2m\upsilon$
3) $2m\upsilon$
4) 0

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

1) $2m\upsilon$
2) $m\upsilon$
3) 0
4) $-m\upsilon$

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

1) $\dfrac{3}{2}\upsilon$
2) $\dfrac{2}{3}\upsilon$
3) 3υ
4) $\dfrac{1}{3}\upsilon$

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

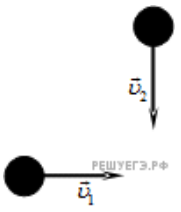
1) $m\upsilon$
2) $2m\upsilon$
3) $3m\upsilon$
4) $4m\upsilon$

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

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

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

Как будет направлен импульс шаров после соударения?

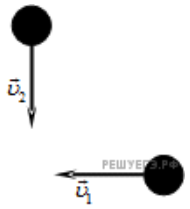


1) 
2) 
3)
4) 

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?

1) 
2) 
3) 
4)

10. Вагон массой m, движущийся со скоростью υ, 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) $\dfrac{m\upsilon}{2}$
3) $\dfrac{m\upsilon}{3}$
4) $m\upsilon$

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

1) $\dfrac{m\upsilon}{3}$
2) $\dfrac{m\upsilon}{2}$
3) $m\upsilon$
4) $3m\upsilon$

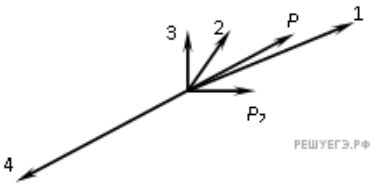
12. Вагон массой m, движущийся со скоростью $\vec{\upsilon}$, сталкивается с таким же вагоном, движущимся со скоростью $-\vec{\upsilon}$ (в противоположном направлении). Каков модуль суммарного импульса двух вагонов после столкновения в той же системе отсчета? Столкновение считать упругим, взаимодействие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

1) 0
2) $2m\upsilon$
3) $\dfrac{m\upsilon}{2}$
4) $m\upsilon$

13. Атом водорода массой m, движущийся со скоростью $\vec{\upsilon}$ относительно Земли, сталкивается с таким же атомом, движущимся со скоростью $-\vec{\upsilon}$ 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) $2m\vec{\upsilon}$
3) $\dfrac{m\vec{\upsilon}}{2}$
4) $m\vec{\upsilon}$

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 υ 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) $m\upsilon$
3) $(m+M)\upsilon$
4) $\dfrac{mM\upsilon}{(m+M)}$

16. Человек массой m прыгает с горизонтальной скоростью υ 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.

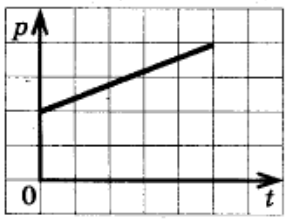
1) 0
2) $m\upsilon$
3) $(m+M)\upsilon$
4) $2m\upsilon$

17. Человек массой m прыгает с горизонтально направленной скоростью υ 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

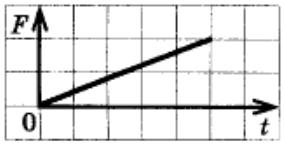
1) 2υ
2) υ
3) $\dfrac{m\upsilon}{(m+\mathrm{M})}$
4) $\dfrac{m\upsilon}{M}$

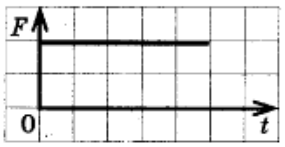
18. На рисунке *а* приведен график зависимости импульса тела от времени в инерциальной системе отсчета. Какой график — 1, 2, 3, или 4 (рис. *б*) — соответствует изменению силы, действующей на тело, от времени движения?

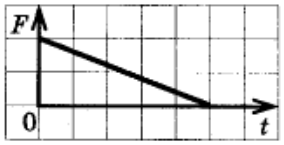
а)

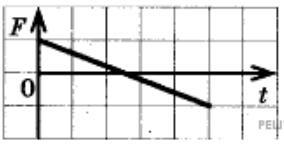


б)

1)


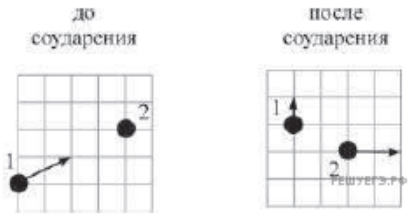
3)


2)


4)


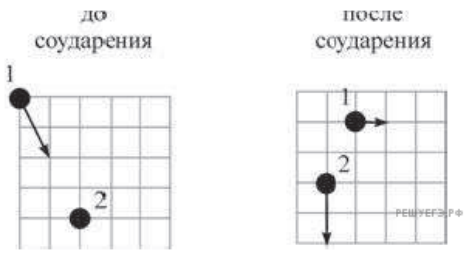
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

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 $\vec{\upsilon}$ будет всегда сонаправлен с $\vec{F}$
4) вектор импульса тела $\vec{p}$ не будет изменять своего направления

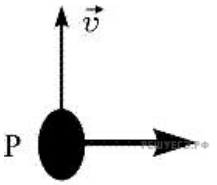
22. Тело движется равномерно и прямолинейно, имея импульс $\vec{p}$. В некоторый момент на тело начала действовать сила $\vec{F}$, постоянная по модулю и неизменная по направлению. В результате импульс тела изменился на $\Delta\vec{p}$. Можно утверждать, что

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) $\dfrac{mgt}{2}$
3) mgt
4) $\dfrac{mg}{t}$

24. Ракета движется по инерции вдали от небесных тел со скоростью $\vec{\upsilon}$. 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 (←), не меняясь по модулю
4) начнет поворачиваться вправо (→), не меняясь по модулю

25. Импульс частицы до столкновения равен $\overrightarrow{p_1}$, а после столкновения равен $\overrightarrow{p_2}$, причем $p_1 = p$, $p_2 = \frac{3}{4}p$, $\overrightarrow{p_1} \perp \overrightarrow{p_2}$. Изменение импульса частицы при столкновении $\overrightarrow{\Delta p}$ равняется по модулю

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

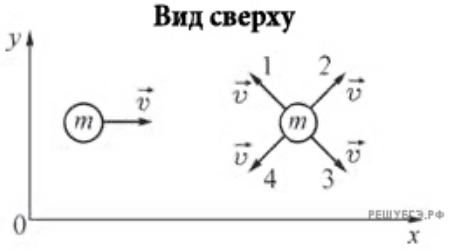
26. Два тела движутся по одной прямой. Модуль импульса первого тела равен 10 кг · м/с, а модуль импульса второго тела равен 4 кг · м/с. В некоторый момент времени эти тела сталкиваются и слипаются. После столкновения модуль импульса получившегося составного тела может быть равен

1) только 14 кг · м/с
2) только 6 кг · м/с
3) либо 6 кг · м/с, либо 14 кг · м/с
4) любой величине, лежащей в интервале от 6 кг · м/с до 14 кг · м/с

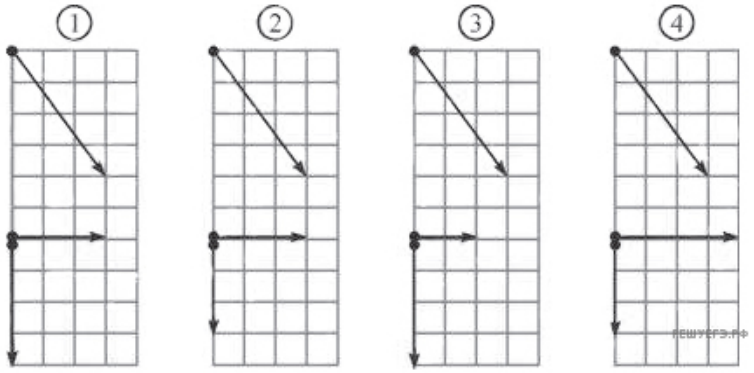
27. На покоящейся тележке стоит человек. Масса тележки M, масса человека m. Человек начинает равномерно двигаться с одного конца тележки на другой со скоростью u относительно тележки. Модуль скорости V тележки относительно Земли можно вычислить по формуле

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 XY. 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?

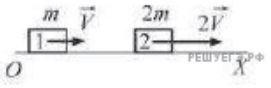


1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

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

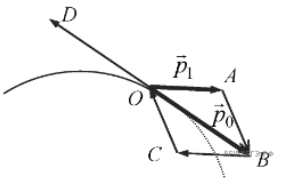
1) больше модуля скорости человека относительно поверхности
2) меньше модуля скорости человека относительно поверхности
3) равен модулю скорости человека относительно поверхности
4) может быть как больше, так и меньше модуля скорости человека относительно поверхности

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



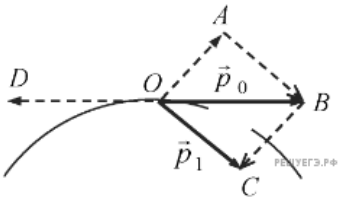
1) $6mV$
2) $4mV$
3) $3mV$
4) $2mV$

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



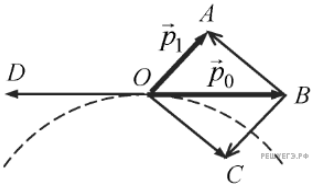
1) $\overrightarrow{BC}$
2) $\overrightarrow{AB}$
3) $\overrightarrow{OD}$
4) $\overrightarrow{CO}$

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



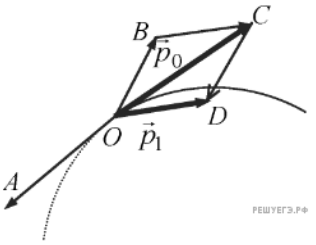
1) $\overrightarrow{BC}$
2) $\overrightarrow{AB}$
3) $\overrightarrow{OA}$
4) $\overrightarrow{OD}$

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



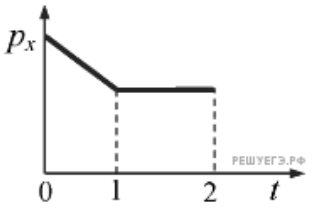
1) $\overrightarrow{BC}$
2) $\overrightarrow{OD}$
3) $\overrightarrow{BA}$
4) $\overrightarrow{OC}$

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



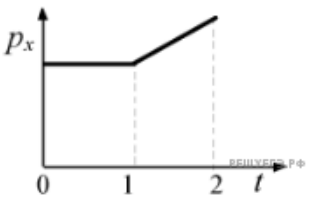
1) $\overrightarrow{OA}$
2) $\overrightarrow{BC}$
3) $\overrightarrow{CD}$
4) $\overrightarrow{OB}$

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?



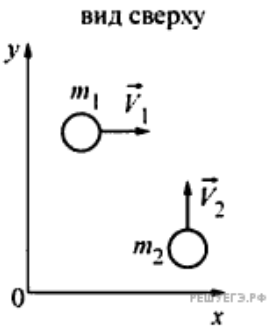
1) в интервале 0–1 равномерно, в интервале 1–2 не двигалось
2) в интервале 0–1 равноускоренно, в интервале 1–2 равномерно
3) в интервалах 0–1 и 1–2 равноускоренно
4) в интервалах 0–1 и 1–2 равномерно

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?



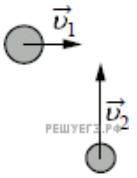
1) ↙
2) ←
3) ↓
4) ↖

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?



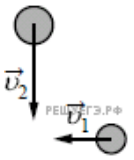
1) ↙
2) ←
3) ↓
4) ↖

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



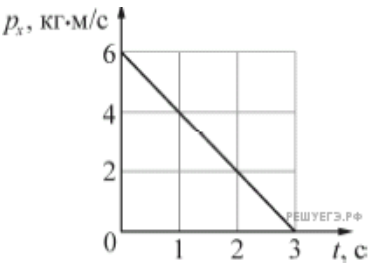
1) →
2) ↗
3) ↘
4) ↑

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*.



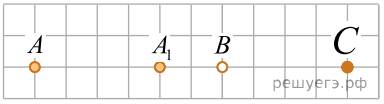
Выберите верное(-е) утверждение(-я), если таковое(-е) имеется(-ются).

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

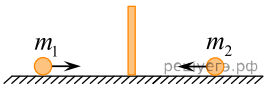
46. Небольшая тяжелая шайбочка *A* движется по инерции по гладкой горизонтальной поверхности.



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.*