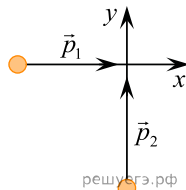
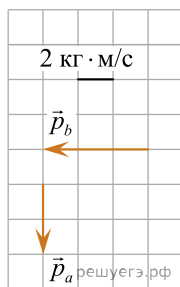


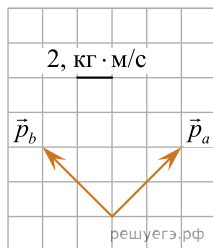
1. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела равен  $3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , а второго тела равен  $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



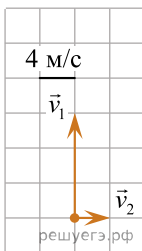
2. Система состоит из двух тел  $a$  и  $b$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел. Чему по модулю равен импульс всей системы? Ответ выразите в килограммах на метр в секунду и округлите до десятых.



3. Система состоит из двух тел  $a$  и  $b$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел. Чему по модулю равен импульс всей системы? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



4. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны  $0,5 \text{ кг}$  и  $2 \text{ кг}$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел. Чему равен импульс всей системы по модулю? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



5. Охотник массой  $60 \text{ кг}$ , стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда  $0,03 \text{ кг}$ . Скорость дробинок при выстреле  $300 \text{ м/с}$ . Какова скорость охотника после выстрела? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

6. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за  $3 \text{ с}$  импульс тела изменился на  $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков модуль силы? (Ответ дайте в ньютонах.)

7. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной  $2 \text{ Н}$  за  $3 \text{ с}$  модуль импульса тела увеличился и стал равен  $15 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков первоначальный импульс тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

8. Тело движется прямолинейно. Под действием постоянной силы величиной  $4 \text{ Н}$  импульс тела за  $2 \text{ с}$  увеличился и стал равен  $20 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков первоначальный импульс тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

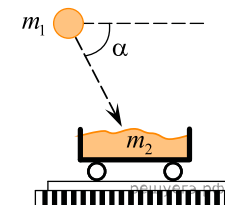
9. Тело движется прямолинейно. Под действием постоянной силы  $5 \text{ Н}$  импульс тела уменьшился от  $25 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  до  $15 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Сколько секунд потребовалось на это?

10. Перед столкновением два мяча движутся взаимно перпендикулярно, первый — с импульсом  $p_1 = 3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , а второй — с импульсом  $p_2 = 4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Чему равен модуль импульса системы мячей сразу после столкновения? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.) Время столкновения считать малым, а столкновение — абсолютно упругим.

11. На сани, стоящие на гладком льду, с некоторой высоты прыгает человек массой  $50 \text{ кг}$ . Проекция скорости человека на горизонтальную плоскость в момент соприкосновения с санями равна  $4 \text{ м/с}$ . Скорость саней с человеком после прыжка составила  $0,8 \text{ м/с}$ . Чему равна масса саней? (Ответ дайте в килограммах.)

12. Человек массой  $50 \text{ кг}$  прыгает с неподвижной тележки массой  $100 \text{ кг}$  с горизонтальной скоростью  $3 \text{ м/с}$  относительно тележки. Какова скорость тележки относительно Земли после прыжка человека? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

13. Камень массой  $m_1 = 4 \text{ кг}$  падает под углом  $60^\circ$  к горизонту со скоростью  $10 \text{ м/с}$  в тележку с песком, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рис.). Чему равен импульс тележки с песком и камнем после падения камня? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



14. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы  $40 \text{ Н}$ , направленной вдоль этой прямой, импульс тела уменьшился от  $200 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  до  $120 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Сколько для этого потребовалось секунд?

15. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен  $60 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Под действием постоянной силы величиной  $10 \text{ Н}$ , направленной вдоль этой прямой, за  $5 \text{ с}$  импульс тела уменьшился. Чему стал равен импульс тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

16. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен  $30 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Под действием постоянной силы величиной  $5 \text{ Н}$ , направленной вдоль этой прямой, за  $6 \text{ с}$  импульс тела уменьшился. Чему стал равен импульс тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

17. Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю  $10 \text{ Н}$  и направленной вдоль этой прямой. Сколько времени потребуется для того, чтобы под действием этой силы импульс тела изменился на  $50 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ ? Ответ запишите в секундах.

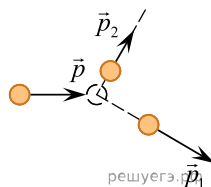
18. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  находится на тележке массой  $50 \text{ кг}$ , движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью  $2 \text{ м/с}$  относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

19. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  находится на тележке массой  $50 \text{ кг}$ , движущейся слева направо по гладкой горизонтальной дороге со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью  $3 \text{ м/с}$  относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

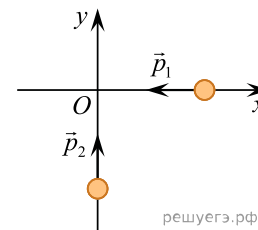
20. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  находится на тележке массой  $50 \text{ кг}$ , движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью  $2 \text{ м/с}$  относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

21. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  находится на тележке массой  $50 \text{ кг}$ , движущейся слева направо по гладкой горизонтальной дороге со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$  относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

22. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же шар. Налетевший шар имел до удара импульс  $p = 0,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . После удара шары разлетелись под углом  $90^\circ$  так, что импульс одного  $p_1 = 0,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  (см. рисунок). Каков импульс другого шара после соударения?

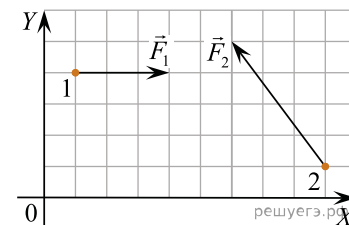


23. По гладкой горизонтальной плоскости по осям  $x$  и  $y$  движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю  $p_1 = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  и  $p_2 = 3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю  $p_3 = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Определите модуль импульса первой шайбы после удара. Ответ приведите в килограммах на метр в секунду.



24. Под действием постоянной силы за  $10 \text{ с}$  импульс тела, движущегося по прямой в одном направлении, изменился на  $50 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Чему равен модуль силы?

25. Тела 1 и 2 находятся на гладкой горизонтальной плоскости (см. рис., вид сверху). На них одновременно начинают действовать постоянные силы, равные соответственно  $F_1 = 3 \text{ Н}$  и  $F_2$ . Чему равно изменение проекции импульса системы этих тел на ось  $OX$  за первые две секунды? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



26. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы, направленной вдоль этой прямой, за  $3 \text{ с}$  импульс тела увеличился от  $5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  до  $50 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков модуль силы? (Ответ дайте в ньютонах.)

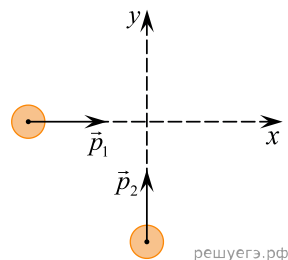
27. Тело свободно падает без начальной скорости. Изменение модуля импульса этого тела за промежуток времени  $2 \text{ с}$  равно  $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Чему равна масса тела? Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ответ выразите в килограммах.

28. Тележка движется по инерции по гладким горизонтальным рельсам со скоростью  $4 \text{ м/с}$ . На тележку вертикально сверху аккуратно опускают мешочек с песком. Масса мешочка в 3 раза меньше массы тележки. Чему будет равен модуль скорости тележки с мешочком после того, как проскальзывание мешочка относительно тележки прекратится? Ответ выразите в метрах в секунду.

29. Два шарика массами  $m_1 = 0,01 \text{ кг}$  и  $m_2 = 0,02 \text{ кг}$  движутся навстречу друг к другу с одинаковыми скоростями, равными  $v = 0,5 \text{ м/с}$ . Найти скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения. Ответ запишите в метрах в секунду, округлив ответ до сотых.

30. Из незакрепленной пушки стреляют снарядом массой 20 кг, который вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 102 м/с относительно пушки. Пушка при этом откатывается, приобретая относительно земли скорость 2 м/с. Чему равна масса пушки, если массой сгоревшего порохового заряда можно пренебречь? *Ответ дайте в килограммах.*

31. По гладкой горизонтальной плоскости движутся вдоль осей  $x$  и  $y$  две шайбы с импульсами по модулю  $p_1 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  и  $p_2 = 3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  (см. рис.). После их соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении. Модуль импульса первой шайбы сразу после удара  $p'_1 = 2,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Найдите модуль импульса второй шайбы сразу после удара. *Ответ дайте в  $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ .*



32. Снаряд, выпущенный под углом к горизонту, разрывается в верхней точке своей траектории на два осколка, массы, которых относятся как 2 : 1. Скорость снаряда непосредственно перед разрывом была равна 20 м/с. Оказывается, что сразу после разрыва более тяжелый осколок летит вертикально вниз со скоростью 40 м/с. Найдите модуль скорости легкого осколка сразу после разрыва, если массой сгоревшего при взрыве вещества можно пренебречь. *Ответ дайте в метрах в секунду.*

33. Снаряд, выпущенный под углом к горизонту, разрывается в верхней точке своей траектории на два осколка, массы, которых относятся как 3 : 1. Скорость снаряда непосредственно перед разрывом была равна 15 м/с. Оказывается, что сразу после разрыва более тяжелый осколок летит вертикально вниз со скоростью 15 м/с. Найдите модуль скорости легкого осколка сразу после разрыва, если массой сгоревшего при взрыве вещества можно пренебречь. *Ответ дайте в метрах в секунду.*

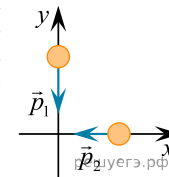
34. В инерциальной системе отсчета тело движется прямолинейно в одном направлении под действием постоянной силы, равной по модулю 8 Н. На сколько изменился импульс тела за 4 с? *Ответ дайте в  $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ .*

35. Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 1,5 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 8 с? *Ответ дайте в  $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ .*

36. Свободно движущийся в инерциальной системе отсчета брусок имеет импульс 8 кг · м/с. На него начинает действовать сила, направление которой совпадает с направлением движения бруска, а модуль равен 6 Н. Во сколько раз увеличится импульс бруска за 4 с действия этой силы? *Ответ запишите в раз(a).*

37. На покоящейся железнодорожной платформе закреплена старинная пушка, ствол которой наклонён в вертикальной плоскости и направлен вдоль рельсов. Пушка стреляет чугунным ядром, масса которого в 1000 раз меньше суммарной массы платформы и пушки (без ядра). В системе отсчёта, связанной с рельсами, скорость ядра  $v_{\text{я}}$  сразу после выстрела направлена под углом  $60^\circ$  к горизонту, а платформа с пушкой начинает двигаться со скоростью  $v_{\text{п}}$ . Найдите отношение  $\frac{v_{\text{я}}}{v_{\text{п}}}$ .

38. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым по гладкой поверхности стола, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела  $p_1 = 0,8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , второго —  $p_2 = 0,6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*



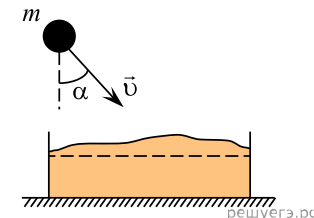
39. В инерциальной системе отсчёта тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 4 Н. На сколько увеличится импульс тела за 1,5 с движения? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

40. В инерциальной системе отсчета тело движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной по модулю 10 Н. На какую величину увеличится импульс тела за 4 с движения? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

41. Игрушечная пушка закреплена на санках, стоящих на горизонтальном гладком льду. Из ствола пушки вылетает снаряд массой 1 кг. Сразу после выстрела скорость снаряда относительно льда равна 6 м/с и составляет с его поверхностью угол  $60^\circ$ . Какой будет скорость санок сразу после выстрела, если санки (вместе с пушкой, но без снаряда) имеют массу 10 кг? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

42. В инерциальной системе отсчёта тело массой 50 кг движется прямолинейно в одном направлении под действием постоянной силы, равной по модулю 20 Н. Каков модуль изменения скорости тела за 8 с? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

43. Камень массой  $m = 2 \text{ кг}$  падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали со скоростью  $v = 15 \text{ м/с}$  в ящик с песком общей массой  $M = 18 \text{ кг}$ , который покоится на гладком горизонтальном столе (см. рисунок). Определите скорость ящика после застревания камня в песке. *Ответ запишите в метрах за секунду.*



**44.** В инерциальной системе отсчета тело движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы. Определите модуль этой силы, если за 4 с модуль импульса тела изменился на  $24 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . *Ответ дайте в ньютонах.*

**45.** Из неподвижной пушки массой 250 кг, стоящей на горизонтальной площадке, произведён выстрел. Снаряд массой 1,5 кг вылетел из ствола пушки горизонтально со скоростью 180 м/с относительно площадки. Какую скорость относительно площадки приобрела пушка? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

**46.** Пластиновый шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с таким же шариком, движущимся навстречу с такой же по модулю скоростью. Чему будет равен модуль скорости этих шариков после их абсолютно неупругого столкновения, если центры шариков двигались вдоль одной прямой? *Ответ запишите в метрах за секунду.*