

1 бальные задачи

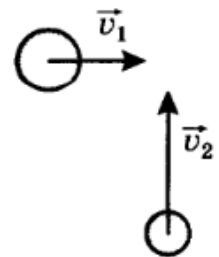
1. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен 50 кгм/с. Под действием постоянной силы величиной 10 Н за 2 с импульс тела уменьшился и стал равен

- 1) 10 кгм/с    2) 20 кгм/с    3) 30 кгм/с    4) 45 кгм/с

2. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кгм/с. Каков модуль силы?

- 1) 0,5 Н    2) 2 Н    3) 9 Н    4) 18 Н

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

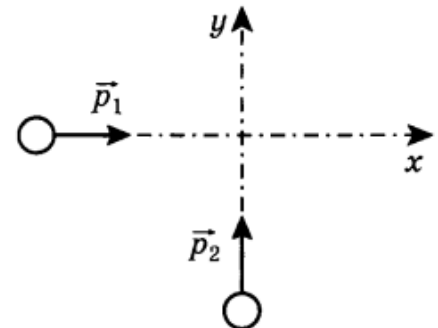


- 1)     2)     3)     4) 

4. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями  $v_1 = 108$  км/ч и  $v_2 = 54$  км/ч. Масса легкового автомобиля  $m = 1000$  кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу легкового автомобиля равно 1,5?

- 1) 4500 кг    2) 3000 кг    3) 1500 кг    4) 1000 кг

5. По гладкой горизонтальной плоскости по осям  $x$  и  $y$  движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю:  $p_1 = 2$  кгм/с и  $p_2 = 3,5$  кгм/с, как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю  $p_3 = 2$  кгм/с. Найдите модуль импульса первой шайбы после удара.



- 1) 2 кгм/с    2) 2,5 кгм/с    3) 3,5 кгм/с    4) 4 кгм/с

7. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда — 0,03 кг. Скорость дробинки при выстреле — 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

- 1) 0,1 м/с      2) 0,15 м/с      3) 0,3 м/с      4) 3 м/с

8. На стоящие на льду сани массой 200 кг с некоторой высоты прыгает человек. Горизонтальная проекция его скорости в момент касания саней равна 4 м/с. Скорость саней с человеком после прыжка составила 0,8 м/с. Какова масса человека?

- 1) 40 кг      2) 50 кг      3) 60 кг      4) 80 кг

9. Две тележки массами  $m$  и  $2m$  движутся навстречу друг другу. Модули их скоростей одинаковы и равны  $v$ . Какой бу-

дет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

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

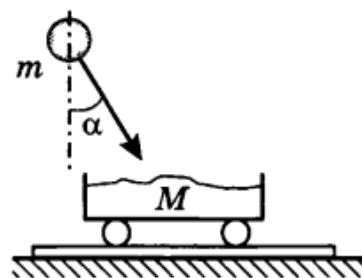
10. В результате реакции деления покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами  $3m$ ,  $4,5m$  и  $5m$ . Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно  $4v$  и  $2v$ . Определите модуль скорости третьего осколка.

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

10. В результате реакции деления покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами  $3m$ ,  $4,5m$  и  $5m$ . Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно  $4v$  и  $2v$ . Определите модуль скорости третьего осколка.

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

11. Камень массой  $m = 4$  кг падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали со скоростью 10 м/с в тележку с песком общей массой  $M = 16$  кг, покоящуюся на горизонтальных рельсах. Скорость тележки после падения в неё камня равна



- 1) 1,0 м/с      2) 1,25 м/с      3) 1,73 м/с      4) 2,0 м/с

12. Летящий снаряд разрывается на два осколка. Первый осколок летит под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению со скоростью 500 м/с, а второй — под углом  $30^\circ$  со скоростью 1000 м/с. Найдите отношение массы первого осколка к массе второго осколка.

- 1) 1                      2) 2                      3) 2,5                      4) 1,4

1 балльные расчетные задачи

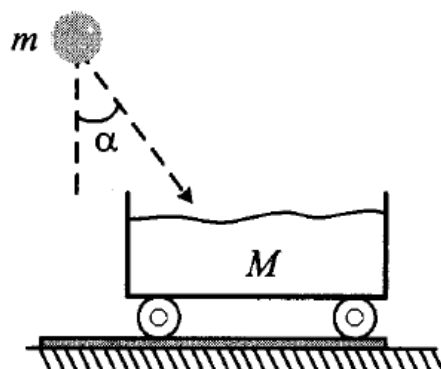
93. На стоявшие на горизонтальном льду сани массой 200 кг с разбега запрыгнул человек массой 50 кг. Скорость саней после прыжка составила 0,8 м/с. Какой была проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

95. Мальчик массой 50 кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8 кг под углом  $60^\circ$  к горизонту со скоростью 5 м/с. Какую скорость приобретет мальчик?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

97. Камень массой  $m = 4$  кг падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали со скоростью 10 м/с в тележку с песком общей массой  $M = 16$  кг, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рис.). Чему равна скорость тележки после падения в нее камня?



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

99. При произвольном делении покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами:  $3m$ ;  $4,5m$ ;  $5m$ . Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно  $4v$  и  $2v$ . Определите отношение модулей скоростей третьего и второго осколков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

101. Летящий снаряд разрывается на два осколка. По отношению к направлению движения снаряда первый осколок летит под углом  $90^\circ$  со скоростью  $50$  м/с, а второй — под углом  $30^\circ$  со скоростью  $100$  м/с. Найдите отношение массы первого осколка к массе второго осколка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

103. Мальчик массой  $50$  кг находится на тележке массой  $50$  кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью  $1$  м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью  $2$  м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

105. Снаряд массой  $2$  кг, летящий со скоростью  $100$  м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению. Под каким углом к этому на-

правлению полетит второй осколок, если его масса 1 кг, а скорость 400 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ °.

107. Из ствола пушки, закрепленной на железнодорожной платформе, вдоль рельсов под углом  $60^\circ$  к горизонту вылетает снаряд массой 10 кг. Масса платформы с пушкой 10 т. Каково отношение скоростей снаряда и пушки  $\frac{v_c}{v_p}$ , с которыми они будут двигаться после выстрела?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

109. Пуля летит горизонтально со скоростью 200 м/с и пробивает насквозь деревянный брусок массой 100 г, лежащий на столе. При вылете пули из бруска ее скорость равна 100 м/с, а скорость бруска равна 10 м/с. Какова масса пули?

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

## 2 бальные задачи

### 1. Задание 6 № 6212

На тело, поступательно движущееся в инерциальной системе отсчёта, действовала равнодействующая постоянная сила  $\vec{F}$  в течение времени  $\Delta t$ . Если время  $\Delta t$  действия силы увеличится, то как изменятся модуль импульса силы, модуль ускорения тела и модуль изменения импульса тела?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.  
Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Модуль импульса равнодействующей силы	1) увеличится
Б) Модуль ускорения тела	2) уменьшится
В) Модуль изменения импульса тела	3) не изменится

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

**Задание 6 № 3650**

Пластилинный шар, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости, столкнулся с покоящимся металлическим шаром и прилип к нему. Как в результате изменились следующие физические величины: суммарная кинетическая энергия шаров, внутренняя энергия шаров, величина суммарного импульса шаров? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Суммарная кинетическая энергия шаров	1) Увеличилась
Б) Внутренняя энергия шаров	2) Уменьшилась
В) Величина суммарного импульса шаров	3) Не изменилась

А	Б	В

**Задание 7 № 3134**

Шарик висит на нити. В нем застревает пуля, летящая горизонтально, в результате чего нить отклоняется на некоторый угол. Как изменятся при увеличении массы шарика следующие три величины: импульс, полученный шариком в результате попадания в него пули; скорость, которая будет у шарика тотчас после удара; угол отклонения нити? Пуля застревает очень быстро. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Импульс, полученный шариком в результате попадания в него пули	Скорость, которая будет у шарика тотчас после удара	Угол отклонения нити

**Задание 7 № 3136**

Тележка с песком стоит на рельсах. В неё попадает снаряд, летящий горизонтально вдоль рельсов. Как изменятся при уменьшении скорости снаряда следующие три величины: скорость системы «тележка + снаряд», импульс этой системы, её кинетическая энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1)увеличится;
- 2)уменьшится;
- 3)не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость системы	Импульс системы	Кинетическая энергия

**Задание 7 № 5452**

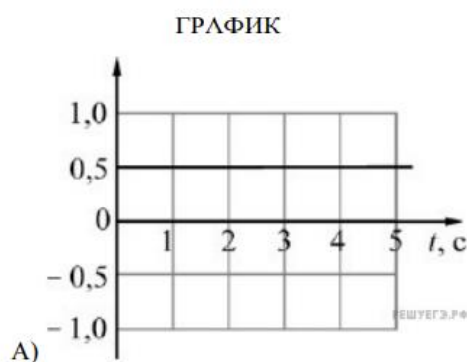
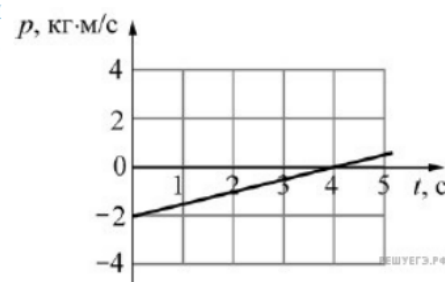
Два пластилиновых шарика массами  $2m$  и  $m$  находятся на горизонтальном гладком столе. Первый из них движется ко второму со скоростью  $\vec{v}$ , а второй покоится относительно стола. Укажите формулы, по которым можно рассчитать модули изменения скоростей шариков в результате их абсолютно неупругого удара.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

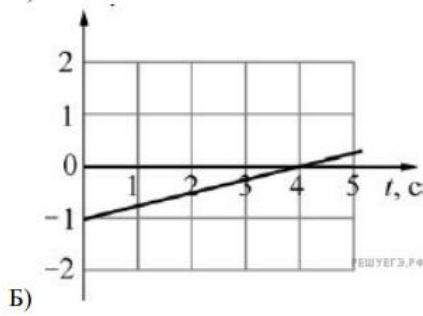
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Модуль изменения скорости первого шарика	1) $ \Delta\vec{v}  = 2v$
Б) Модуль изменения скорости второго шарика	2) $ \Delta\vec{v}  = \frac{1}{3}v$
	3) $ \Delta\vec{v}  = 3v$
	4) $ \Delta\vec{v}  = \frac{2}{3}v$

**Задание 7 № 7347**

На рисунке изображён график зависимости проекции импульса  $p$  точечного тела массой 2 кг, движущегося вдоль координатной оси по гладкой горизонтальной поверхности, от времени  $t$ . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.



- ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
- 1) модуль силы, действующей на тело
  - 2) проекция на координатную ось ускорения тела
  - 3) проекция на координатную ось скорости тела
  - 4) кинетическая энергия тела



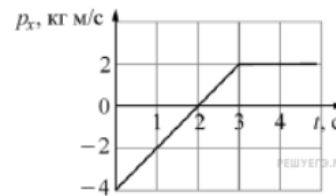
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

4. Задание 7 № 7694

Точечное тело массой 2 кг движется вдоль оси  $Ox$ . Зависимость проекции импульса  $p_x$  этого тела от времени  $t$  изображена на рисунке.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) проекция на ось  $Ox$  силы, действующей на тело в момент времени  $t = 4$  с
- Б) проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 4$  с

ЗНАЧЕНИЕ  
ФИЗИЧЕСКОЙ  
ВЕЛИЧИНЫ (В СИ)

- 1) 0
- 2) 0,5
- 3) 1
- 4) 2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

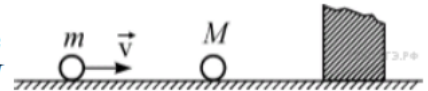


**Задания с развернутым ответом**

76. На космическом аппарате, находящемся вдали от Земли, начал работать реактивный двигатель. Из сопла двигателя каждую секунду выбрасывается 2 кг газа ( $\frac{\Delta m}{\Delta t} = 2 \text{ кг/с}$ ) со скоростью  $v = 500 \text{ м/с}$ . Исходная масса аппарата  $M = 500 \text{ кг}$ . Какой будет скорость  $v_1$  аппарата через  $t = 6 \text{ с}$  после старта? Начальную скорость аппарата принять равной нулю. Изменением массы аппарата за время движения пренебречь.

33. Задание 28 № [6666](#)

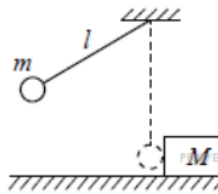
По гладкой горизонтальной плоскости скользит шарик массой  $m = 2 \text{ кг}$  со скоростью  $v = 2 \text{ м/с}$ . Он испытывает лобовое абсолютно упругое столкновение с другим шариком массой  $M = 2,5 \text{ кг}$ , который до столкновения покоился (см. рис.). После



этого второй шарик ударяется о массивный кусок пластилина, приклеенного к плоскости, и прилипает к нему. Найдите модуль импульса, который второй шарик передал куску пластилина.

3. Задание 29 № [8023](#)

Маленький шарик массой  $m = 0,3 \text{ кг}$  подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной  $l = 0,9 \text{ м}$ , которая разрывается при силе натяжения  $T_0 = 6 \text{ Н}$ . Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой  $M = 1,5 \text{ кг}$ , лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Какова скорость  $u$  бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.



1. Задание 29 № 4216

На тележке массой  $M = 400$  г, которая может кататься без трения по горизонтальной плоскости, имеется лёгкий кронштейн, на котором подвешен на нити маленький шарик массой  $m = 100$  г. На тележку по горизонтали налетает и абсолютно упруго сталкивается с ней шар массой  $M$ , летящий со скоростью  $v_0 = 2$  м/с (см. рисунок). Чему будет равен модуль скорости тележки в тот момент, когда нить, на которой подвешен шарик, отклонится на максимальный угол от вертикали? Длительность столкновения шара с тележкой считать очень малой.

