**I. Импульс тела (системы тел).**

1. Материальная точка равномерно движется по окруж­ности. Как направлен импульс точки в некоторый момент времени?
2. К центру окружности.
3. **По касательной к окружности**.
4. От центра окружности.
5. Под некоторым углом к направлению движения в этот момент, значение угла зависит от ускорения



1. Спортивное ядро движется по траектории, изображенной на рисун­ке *а*. Как направлен вектор импульса в верхней точке траектории (рис. *б*)

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

1. На рис.А показаны направления скорости и ускорения тела в данный момент времени. Какая из стрелок на рис.Б соответствует направлению импульса тела.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1 | 2) | 2 | 3) | 3 | 4) | **4** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Тело массой *т* = 1 кг движется согласно графику за­висимости координаты от времени (рис.). Найдите проекцию импульса тела на ось *X* в момент времени *t* = 2 с.
2. 1 кг· м/с.
3. **-1 кг·м/с**.
4. 2 кг·м/с
5. -2 кг· м/с
 |  |



1. На графике представлена зависимость проекции скорости от времени для движущегося тела массой *т* = 2 кг. Опреде­лите величину проекции импульса этого тела в момент времени *t* = 50 с.
2. 10 кг·м/с
3. **20 кг ·м/с**
4. 30 кг ·м/с
5. 40 кг·м/с

|  |  |
| --- | --- |
| 1. На графике представлена зависимость координаты от времени для движущегося тела массой *т* = 2 кг. Опреде­лите величину проекции импульса этого тела в момент времени *t* = 5 с.
2. 1 кг·м/с
3. 2 кг ·м/с
4. 3 кг ·м/с
5. **4 кг·м/с**
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Пешеход массой 50 кг движется по горизонтальному участку доро­ги (см. рис.). Чему равен импульс пешехода и в какую сторону он направлен?
2. 0,018 кг • м/с, вправо
3. **45 кг • м/с, вправо**
4. 56 кг • м/с, влево
5. 150 кг • м/с, вправо
 |  |

1. Мальчик массой 50 кг бежит со скоростью 18 км/ч. Импульс мальчика равен

1) 2,8 кг·м/с 2) 10 кгм/с 3) **250 кг·м/с** 4) 900 кг·м/с

1. Движение материальной точки описывается уравнением  Приняв ее массу равной 2 кг, найти проекцию импульса на ось *оХ*  через 2 секунды после начала движения.

1) **– 4 кг·м/с** 2) – 2 кг·м/с 3) 4 кг·м/с 4) 6 кг·м/с

1. Тело массой 2 кг движется вдоль оси *ОХ*. Его координата меняется в соответствии с уравнением *х = А +Bt + Ct2*, где *А*= 2 м, *В* = 3 м/с, С = *5* м/с2. Чему равен импульс тела в момент времени *t*= 2 c?

1) 86 кг⋅м/с 2) 48 кг⋅м/с 3) **46 кг⋅м/с** 4) 26 кг⋅м/с

1. Радиоуправляемый электрокар массой 50 кг движет­ся по полигону так, что его координаты изменяются по закону: *х = 2(t + t2)* (см); *у = 26 + 16t – 5t2* (см). Че­му равен импульс электрокара к концу 4-й секунды?
2. 3 кг·м/с.
3. **15 кг·м/с**.
4. 21 кг·м/с.
5. 25 кг·м/с.
6. Движение материальной точки вдоль оси *X* происхо­дит по закону *х = 10 + 4t - 2t2* (м). Координата, в ко­торой импульс точки обращается в нуль, равна:

1) 1,2м 2) 5 м 3) 6 м 4) **12 м**

1. Если тело, брошенное со скоростью 10 м/с под углом 600 к горизонту, в высшей точке траектории имеет импульс, модуль которого равен 10 кг·м/с, то какова масса этого тела?

 1) 0,5 кг 2) 1 кг 3) **2 кг** 4) 5 кг

1. С балкона высотой 20 м на поверхность Земли упал мяч массой 0,2 кг. Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у поверхности Земли оказалась на 20 % меньше скорости тела, свободно падающего с высоты 20 м. Импульс мяча в момент падения равен

 1) 4 кг·м/c 2) 4,2 кг·м/с 3) **3,2 кг·м/с** 4) 6,4 кг·м/с

1. Металлический шарик, падая с высоты 1 м на стальную плиту, отскакивает от неё на высоту 0,49 м. Во сколько раз уменьшается импульс шарика при ударе?

 1) импульс не меняется 2) в 1,23 3) в 2,04 4) **в 1,5**

1. Два шарика, стальной и алюминиевый, одинакового объема падают с одной и той же высоты. Сравните их импульсы в момент соприкосновения с землей. Силой сопротивления воздуха пренебречь.
2. **импульс стального шара больше импульса алюминиевого**
3. импульс стального шара меньше импульса алюминиевого
4. импульсы обоих шаров равны
5. импульсы обоих шаров равны 0
6. Отношение массы грузовика к массе легкового авто­мобиля =3. Каково отношение их скоростей , если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 3?

**1**) **1** 2) 2 3) 3 4) 5

1. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоро­стями *v1* = 108 км/ч и *v2* = 54 км/ч. Масса автомобиля *т* = 1000 кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 1,5?

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

1. Система состоит из двух материальных точек, векторы импульсов которых и изображены на рисунке. На каком из следующих рисунков правильно изображен вектор полного импульса этой системы?

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

1. Тело, двигаясь с постоянной по модулю скоростью, повернулось по дуге окружности на 90° (рис.). Ка­кое направление имеет вектор изменения импульса *Δ* за время поворота?



1. Два тела с массами, равными 1 и 2 кг, движутся равномерно во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями 3 и 2 м/с соответственно. Определить импульс данной системы тел.

 1) **5 кг**·**м/с** 2) 9 кг·м/с 3) 1 кг·м/c 4) 0

1. Материальная точка массой *m* = 100 г движется по окружности с постоянной по модулю скоростью *v* = 10 м/с. Определите модуль изменения импульса за одну четверть периода.

 1) 1 кг·м/с 2) 0,7 кг·м/с 3) 2 кг·м/с 4) **1,4 кг**·**м/с**

1. Мяч массой 200 г вертикально падает на горизонтальную плиту со скоростью 10 м/с и отскакивает вверх с такой же скоростью. Изменение импульса мяча равно

 1) 0 2) 2 кг·м/с 3) **4 кг**·**м/с** 4) 2000 кг·м/с

1. Теннисный мяч массы *m* = 200 г движется со скоростью *v* = 12 м/с, составляющей угол 600 с перпендикуляром к стенке, и упруго ударяется о неподвижную стенку. Определите модуль изменения импульса мяча?

 1) 0 2) 1,2 кг м/с 3) **2,4 кг м/с** 4) 24 кг м/с

1. Мяч абсолютно упруго ударяется о горизонталь­ную плиту. При ударе импульс мяча меняется на *Δ*. Перед самым ударом импульс мяча направлен под уг­лом 60° к вертикали. Как направлен вектор Δ?
2. горизонтально
3. **вертикально**
4. под углом 60° к вертикали
5. под углом 30° к вертикали
6. Шайба абсолютно упруго ударилась о непо­движную стену. При этом направление движения шай­бы изменилось на 90°. Импульс шайбы перед ударом равен 1 кг·м/с. Чему равен модуль изменения импуль­са шайбы в результате удара?

1) 0 2) 1кг·м/с **3)**  **кг·м/с** 4) 2 кг·м/с

1. Скорость материальной точки массой 1 кг при прямо­линейном движении изменяется по закону *vx* = 5 + 0,5*t* (м/с). Через сколько секунд после начала движения импульс точки из­менится на *Δр* = 4 кг • м/с?
2. Импульс точки не изменится.
3. 2 с.
4. 6 с.
5. **8 с**

**III. Закон сохранения импульса.**

1. Тело свободно падает на Землю. Изменяются ли при падении тела импульс тела, импульс Земли и суммарный импульс системы «тело–Земля», если считать эту систему замкнутой?

1) импульс тела, импульс Земли и импульс системы «тело–Земля» не изменяются

2) импульс тела изменяется, а импульс Земли и импульс системы «тело–Земля» не изменяются

3) **импульс тела и импульс Земли изменяются, а импульс системы «тело–Земля» не изменяется**

4) для ответа недостаточно данных

1. На рисунке изображены графики измене­ния скоростей двух взаимодействующих тележек разных масс (тележка 1 догоняет и толкает те­лежку). Какую информацию о тележках содер­жат эти графики?

1) Тележка 1 двигалась впереди и имела большую массу.

2) **Тележка 1 двигалась впереди и имела меньшую массу.**

3) Тележка 2 двигалась впереди и имела большую массу.

4) Тележка 2 двигалась впереди и имела меньшую массу.

1. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно 3·10-2 кг·м/с и 4·10-2 кг·м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен

 1) **10-2 кг**·**м/с** 2) 3,5·10-2 кг·м/с 3) 5· 10-2 кг·м/c 4) 7· 10-2 кг·м/с

1. Тележка массой *m*, движущаяся со скоростью *v*, сталкивается с неподвижной тележкой той же массы и сцепляется с ней. Импульс тележек после взаимодействия равен

 1) 0 2) *mv* /2 3) ***mv***  4) 2*mv*

1. С неподвижной лодки массой 50 кг на берег прыгнул мальчик массой 40 кг со скоростью 1 м/с, направленной горизонтально. Какую скорость относительно берега приобрела лодка?

1) 0,2 м/с 2) **0,8 м/с** 3) 1 м/с 4) 1,8 м/с

1. После пережигания нити первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?

 1) 0,2 м/с 2) 0,6 м/с 3) 0,5 м/с 4) **0,3 м/с**

1. Два тела массами 3 кг и 2 кг, двигавшиеся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 3 м/с, после неупругого удара:

1) будут двигаться вправо со скоростью 2 м/с

2) будут двигаться вправо со скоростью 1 м/с

3) **остановятся**

4) будут двигаться влево со скоростью 1 м/c

1. Железнодорожная платформа с закрепленным на ней орудием суммарной массой 20 т движется со скоростью 2,5 м/с. Из орудия выпущен снаряд массой 25 кг в направлении движения платформы со скоростью 700 м/с относительно Земли. Скорость платформы (относительно Земли) после выстрела равна

 1) 0,8 м/с 2) 1,2 м/с 3) **1,6 м/с** 4) 2 м/с

1. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стре­ляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость дробинок 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

1. Два тела, летящие навстречу друг другу со скоростями 5 м/с каждое, после абсолютно неупругого удара стали двигаться как единое целое со скоростью 2,5 м/с. Каково отношение масс этих тел?

 1) 1 2) 1,5 3) 2 4) **3**

1. Две тележки движутся вдоль одной прямой в одном направлении. Массы тележек *m* и 2*m*, скорости – соответственно 2*v* и *v*. Какой будет скорость тела после абсолютно неупругого столкновения?

 1) 3*v*  2) **4/3*v*** 3) 3/4*v* 4) 2/3*v*

1. Тележка массой *m* движется со скоростью 3*v* и догоняет тележку массой 3*m*, движущуюся в ту же сторону со скоростью *v*. Каков модуль скорости тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

1) *v* 2) *v* 3)  ***v***  4) *v*

1. Снаряд, обладавший импульсом *Р*, разорвался на две части. Векторы импульса *Р* снаряда до разрыва и импульса *Р2* одной из этих частей после разрыва представлены на рисунке. Какой из векторов на этом рисунке соответствует вектору импульса второй части снаряда?

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

1. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Как будет направлен импульс системы шаров после столкновения?

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

1. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и испытывают упругое столкновение. Как будет направлен импульс системы шаров после столкновения?

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

1. Перед столкновением два мяча движутся взаимно перпендикулярно, первый — с импульсом *р1* = 3 кг·м/с, а второй — с импульсом *р2* = 4 кг· м/с. Чему равен мо­дуль импульса системы мячей сразу после столкнове­ния? Время столкновения считать малым, а столкнове­ние — абсолютно упругим.

1) 0

2) 1 кг·м/с

**3**) **5 кг·м/с**

4) 7 кг·м/с

1. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же шар. После удара шары разлетелись под углом 90o так, что импульс одного равен *р1*= 0,3 кг·м/с, а другого *р2* = 0,4 кг·м/с. Налетающий шар имел импульс, равный:

1) 0,1 кг·м/с 2) **0,5 кг**·**м/с** 3) 0,7 кг·м/с 4) 0,25 кг·м/с

1. По гладкой горизонтальной плоскости по осям *х* и *у* движутся две шайбы с импуль­сами, равными по модулю *р1* = 2 кг·м/с и *р2* = 3,5 кг·м/с, как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжа­ет двигаться по оси *oY* в прежнем направ­лении с импульсом, равным по модулю *р3* = 2 кг·м/с. Найдите модуль импульса первой шайбы после удара.
2. 2 кг·м/с **2)** **2,5 кг·м/с**  3) 3,5 кг·м/с 4) 4 кг·м/с
3. При произвольном делении покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами: 3*m*; 4,5*m*; 5*m*. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно 4 *v* и 2*v*. Определите модуль скорости третьего осколка

 1) *v* 2) 2*v* 3) **3*v*** 4) 6*v*

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА ДЛЯ НЕЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ

1. Закон сохранения импульса для незамкнутой меха­нической системы можно применять в случаях:

A. когда внешние силы много меньше сил взаимодей­ствия между телами внутри системы;

Б. когда внешние силы действуют, но их векторная сумма равна нулю;

B. когда время взаимодействия между телами систе­мы велико.

1. Только А.
2. Только Б.
3. **А и Б.**
4. Б и В.



1. На тело массой *т* действуют силы, как показано на рисунке. Закон сохранения импульса будет выпол­няться в проекции на ось:
2. *Х*
3. ***Y***
4. *X* и *Y*
5. Вообще выполняться не будет
6. Если на вагонетку массой *m*, движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью *v*, сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы вагонетки, то скорость вагонетки с грузом станет равной

1) *3/2v* 2)***2/3v*** 3) *1/2v* 4) *1/4v*

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

 1) 5,8 м/с 2) 1,36 м/с 3) 0,8 м/с 4) **0,4 м/с**

1. Шар массой 200 г движется со скоростью 10 м/с под углом 45° к горизонту к стоящей на горизонтальной площадке платформе с пес­ком массой 20 кг. Какой импульс приобретет после удара платформа с шаром? Считать, что платформа может горизонтально двигаться без трения.

1) 0 кг·м/с 2) 2 кг·м/с 3) 4 кг·м/с **4**) **1,4 кг·м/с**

1. Камень массой *m1* = 4 кг падает под углом 60° к горизонту со скоростью 10 м/с в тележку с песком, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рисунок). Импульс тележки с песком и камнем после падения камня равен

1) 40,0 кг·м/с

2) 34,6 кг·м/с

3) 28,3 кг·м/с

4) **20,0 кг·м/с**

1. При выстреле из пушки, находящейся на гладкой поверхности, вылетает снаряд под углом 300 к горизонту. За счет отдачи пушка откатывается назад со скоростью 3 м/с. Если импульс снаряда сразу после выстрела 1039 кг м/с, то масса пушки равна

 1) 200 кг 2) **300 кг** 3) 400 кг 4) 500 кг 5) 1000 кг

1. При выстреле из пушки, находящейся на гладкой поверхности, вылетает снаряд под углом 300 к горизонту. За счет отдачи пушка откатывается назад со скоростью *v* = 2 м/с. Если масса пушки равна 500 кг, то импульс системы (пушка+снаряд) сразу после выстрела равен

1) 0 2) 156 кг·м/с 3) **578 кг·м/с** 4) 1000 кг·м/с

**IV. Закон изменения импульса**

1. Тело массой 3 кг движется прямолинейно под действием постоянной силы, равной по модулю 5 Н. Определите модуль изменения импульса тела за 6 с.

1)  **30 кг⋅м/с** 2) 20 кг⋅м/с 3) 15 кг⋅м/с 4) 10 кг⋅м/с

1. Тело движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной по модулю 8 Н. Импульс тела изменился на 40 кг⋅м/с. Сколько времени потребовалось для этого?

1) 0,5 с 2) **5 с** 3) 48 с 4) 320 с

1. Тело движется по прямой в одном направлении в инерциальной системе отсчета. Под действием постоянной за 3 с импульс тела изменился на 6 кг·м/с. Каков модуль силы?

1) 0,5 Н 2) **2 Н** 3) 9 Н 4) 18 Н

1. Молоток массой 0,8 кг ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка в момент удара равна 5 м/с, продолжительность удара равна 0,2 с. Средняя сила удара молотка равна:

 1) 80 Н 2) 40 Н 3) **20 Н** 4) 8 Н

1. На графике показана зависимость проекции импульса Рх тележки от времени. Какой вид имеет график изменения проекции силы Fх, действующей на тележку, от времени?



 **1** 2 3 4

|  |  |
| --- | --- |
| 1. На рисунке показан график изменения импуль­са тележки с течением времени в инерциальной системе отсче­та. Какой из приведенных ниже графиков показывает измене­ние с течением времени суммарной силы, действующей на эту тележку?
 |  |
| 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4  |