

## Импульс. Законы сохранения в механике.

### Простые механизмы

#### Вариант 1

**1** С высоты  $h$  без начальной скорости на кучу с песком падает тело массой  $m$  и застревает в песке. Чему равен модуль изменения импульса тела за время, в течение которого происходит его застревание в песке?

- 1) 0                      2)  $m\sqrt{2gh}$                       3)  $mgh$                       4)  $m\sqrt{\frac{2h}{g}}$

Ответ:

**2** Свинцовый шар падает с высоты 5 м на землю. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Механическая энергия шара была

- 1) минимальной на высоте 5 м  
 2) минимальной на высоте 2,5 м  
 3) максимальной на высоте 0 м, непосредственно перед ударом о землю  
 4) одинаковой на всех высотах в течение процесса падения

Ответ:

**3** Свинцовый шар свободно падает вдоль вертикали на тележку с песком, равномерно движущуюся без трения по горизонтальной поверхности, и застревает в песке. Скорость тележки после падения в неё шара

- 1) уменьшится                      3) увеличится  
 2) не изменится                      4) станет равной нулю

Ответ:

**4** Две тележки массами  $m$  и  $3m$  движутся по инерции навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями  $v$  (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



- 1) вправо со скоростью  $2v$                       3) влево со скоростью  $v/2$   
 2) вправо со скоростью  $v$                       4) влево со скоростью  $v$

Ответ:

- 5 Тело движется в положительном направлении оси  $Ox$ . В таблице представлена зависимость проекции действующей на тело силы  $F_x$  от времени  $t$ .

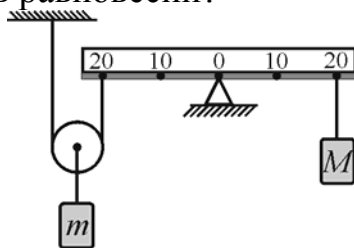
$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$F_x, \text{Н}$	3	3	3	3	3	0	0	0	0

В интервале времени от 0 с до 4 с проекция импульса тела на ось  $Ox$

- 1) не изменяется  
 2) увеличивается на 4 кг·м/с  
 3) увеличивается на 12 кг·м/с  
 4) уменьшается на 3 кг·м/с

Ответ:

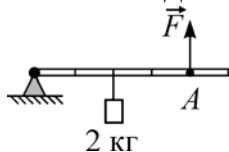
- 6 На рисунке показана система, состоящая из очень лёгкого рычага и невесомого подвижного блока. К оси блока прикреплена гиря массой  $m = 2$  кг. Гирю какой массой  $M$  нужно подвесить к правому концу рычага, чтобы система находилась в равновесии?



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

Ответ:

- 7 На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 2 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке  $A$  для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



- 1) 2 Н  
 2) 4 Н  
 3) 10 Н  
 4) 20 Н

Ответ:

8

Две легкоподвижные тележки массой  $m_1$  и  $m_2$  движутся навстречу друг другу со скоростью  $v_1$  и  $v_2$  соответственно. После столкновения тележки сцепляются и продолжают движение совместно. В результате столкновения

- 1) импульс каждой тележки уменьшается
- 2) импульс каждой тележки увеличивается
- 3) суммарный импульс тележек не изменяется
- 4) суммарный импульс тележек уменьшается

Ответ:

9

Груз массой 3 кг под действием силы 30 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 2 м. Работа этой силы равна

- 1) 0 Дж
- 2) 20 Дж
- 3) 40 Дж
- 4) 60 Дж

Ответ:

10

Воробей массой 50 г летит со скоростью 10 м/с. Кинетическая энергия воробья равна

- 1) 25 Дж
- 2) 5,0 Дж
- 3) 2,5 Дж
- 4) 0,5 Дж

Ответ:

11

Тело, брошенное вертикально вверх с балкона, расположенного на высоте 4 м, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела

- 1) максимальна в момент начала движения
- 2) максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 3) максимальна в момент падения на землю
- 4) одинакова в любые моменты движения тела

Ответ:

12

Через неподвижный блок перекинута невесомая нерастяжимая нить, к одному концу которой подвешен грузик массой  $m$ , а другой конец удерживается рукой. Чему равна сила натяжения нити?



- 1)  $0,25 mg$
- 2)  $0,5 mg$
- 3)  $mg$
- 4)  $2 mg$

Ответ:

- 13** Снаряд, импульс которого  $\vec{p}$  был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка  $\vec{p}_1$  в момент взрыва был направлен вертикально вниз (рис. 1). Какое направление имел импульс  $\vec{p}_2$  второго осколка (рис. 2)?

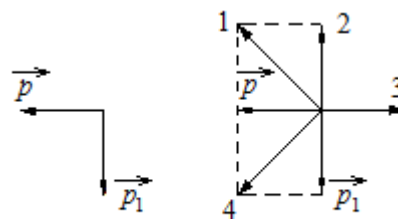


Рис. 1

Рис. 2

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

Ответ:

- 14** Тело массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности, расположенной на высоте 2 м от земли, со скоростью 5 м/с. Полная механическая энергия тела относительно земли равна

- 1) 65 Дж                      2) 50 Дж                      3) 40 Дж                      4) 25 Дж

Ответ:

- 15** Груз массой 1 кг под действием силы 40 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Чему равна работа этой силы?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

- 16** Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой, движущейся ей навстречу со скоростью 0,2 м/с. После сцепки тележки стали двигаться со скоростью 0,2 м/с в направлении движения первой тележки. Чему равна масса второй тележки?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

## Импульс. Законы сохранения в механике.

### Простые механизмы

#### Вариант 2

**1** С высоты  $h$  без начальной скорости на гладкую горизонтальную поверхность падает тело массой  $m$ . После абсолютно упругого удара о поверхность тело отскакивает от неё. Чему равен модуль изменения импульса тела за время, в течение которого происходит соударение тела с поверхностью и отскок от неё?

- 1) 0                      2)  $m\sqrt{\frac{gh}{2}}$                       3)  $m\sqrt{2gh}$                       4)  $2m\sqrt{2gh}$

Ответ:

**2** Брусок соскальзывает с гладкой наклонной плоскости высотой 2 м, которая плавно переходит в гладкую горизонтальную поверхность. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Механическая энергия бруска была

- 1) максимальной на высоте 2 м  
 2) максимальной на высоте  $\sqrt{2}$  м  
 3) минимальной во время движения по горизонтальной поверхности, на высоте 0 м  
 4) одинаковой в течение всего времени движения

Ответ:

**3** Свинцовый шар свободно падает вдоль вертикали на тележку с песком, равномерно движущуюся без трения по горизонтальной поверхности вдоль оси  $Ox$ , и застревает в песке. Проекция на ось  $Ox$  импульса системы тел «тележка + шар» после падения шара в тележку

- 1) уменьшится                      3) увеличится  
 2) не изменится                      4) станет равной нулю

Ответ:

- 4 Две тележки массами  $2m$  и  $m$  движутся по инерции навстречу друг другу со скоростями  $2v$  и  $v$  соответственно (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



- 1) вправо со скоростью  $2v$                       3) влево со скоростью  $v$   
 2) вправо со скоростью  $v$                       4) влево со скоростью  $2v$

Ответ:

- 5 Тело движется в положительном направлении оси  $Ox$ . В таблице представлена зависимость проекции действующей на тело силы  $F_x$  от времени  $t$ .

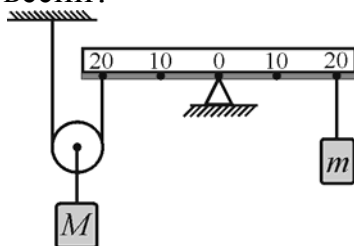
$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$F_x, \text{Н}$	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

В интервале времени от 0 с до 3 с проекция импульса тела на ось  $Ox$

- 1) не изменяется                      3) увеличивается на  $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$   
 2) увеличивается на  $6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$                       4) уменьшается на  $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

Ответ:

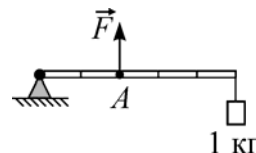
- 6 На рисунке показана система, состоящая из очень лёгкого рычага и невесомого подвижного блока. К правому концу рычага подвешена гиря массой  $m = 1 \text{ кг}$ . Гирю какой массой  $M$  нужно подвесить к оси блока, чтобы система находилась в равновесии?



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

Ответ:

7 На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 1 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке  $A$  для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



- 1) 2 Н                      2) 20 Н                      3) 25 Н                      4) 50 Н

Ответ:

8 Две легкоподвижные тележки массой  $m_1$  и  $m_2$  движутся в одном направлении со скоростью  $v_1$  и  $v_2$  соответственно. После столкновения тележки сцепляются и продолжают движение совместно. В результате столкновения

- 1) импульс каждой тележки уменьшается  
 2) импульс каждой тележки увеличивается  
 3) суммарный импульс тележек уменьшается  
 4) суммарный импульс тележек не изменяется

Ответ:

9 Груз массой 2 кг под действием силы 20 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 2 м. Работа этой силы равна

- 1) 80 Дж                      2) 40 Дж                      3) 20 Дж                      4) 0 Дж

Ответ:

10 Воробей массой 0,05 кг летит со скоростью 36 км/ч. Кинетическая энергия воробья равна

- 1) 0,5 Дж                      2) 2,5 Дж                      3) 32,4 Дж                      4) 64,8 Дж

Ответ:

11 Тело, брошенное под углом  $45^\circ$  к горизонту с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела

- 1) минимальна в момент падения на землю  
 2) минимальна в момент достижения наивысшей точки  
 3) одинакова в любые моменты движения тела  
 4) максимальна в момент начала движения

Ответ:

- 12** Через неподвижные блоки (см. рис.) перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены грузы равной массы  $m$ . Чему равна сила натяжения нити?



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

Ответ:

- 13** Снаряд, импульс которого  $\vec{p}$  был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка  $\vec{p}_1$  в момент взрыва был направлен вертикально вверх (рис. 1). Какое направление имел импульс  $\vec{p}_2$  второго осколка (рис. 2)?

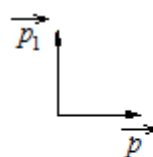


Рис. 1

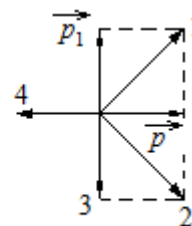


Рис. 2

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

Ответ:

- 14** Тело массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности, расположенной на высоте 1 м от земли, со скоростью 3 м/с. Полная механическая энергия тела относительно земли равна

- 1) 9 Дж                      2) 18 Дж                      3) 20 Дж                      4) 29 Дж

Ответ:

- 15** Груз массой 2 кг под действием силы 30 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Чему равна работа этой силы?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

- 16** Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой массой 30 кг, движущейся ей навстречу. После сцепки тележки стали двигаться со скоростью 0,2 м/с в направлении движения первой тележки. Чему была равна скорость движения второй тележки до сцепки?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.