

**КР – 9.4****Закон сохранения импульса.  
Закон сохранения энергии****Вариант 1****Уровень А**

1. Двигаясь со скоростью 4 м/с, молоток массой 0,5 кг ударяет по гвоздю. Определите среднюю силу удара, если его продолжительность 0,1 с.
2. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, уменьшил скорость от 54 до 36 км/ч. Чему равно изменение импульса поезда?
3. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, на какую максимальную высоту над поверхностью земли может подняться тело, если его масса равна 500г.

**Уровень В**

4. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 5 м/с, догоняет тележку массой 50 кг, движущуюся со скоростью 1 м/с, и вскакивает на неё. С какой скоростью они будут продолжать движение?
5. Два тела массами 200 и 500 г, движущиеся навстречу друг другу, после столкновения остановились. Чему равна начальная скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 2 м/с?
6. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?

**Уровень С**

7. Охотник стреляет из ружья с неподвижной резиновой лодки. Чему равна скорость лодки сразу после выстрела? Масса охотника и лодки 100 кг, масса дроби 35 г, дробь вылетает из ствола со скоростью 320 м/с. Ствол ружья во время выстрела направлен под углом  $60^\circ$  к горизонту.
8. Стоящий на коньках человек массой 60 кг ловит мяч массой 500 г, летящий горизонтально со скоростью 72 км/ч. Определите расстояние, на которое откатится при этом человек, если коэффициент трения равен 0,05.
9. Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом к горизонту. Определите его скорость на высоте 10 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**Вариант 2****Уровень А**

1. Автомобиль массой 1 т движется со скоростью 72 км/ч. Определите, через какое время он остановится, если выключить двигатель. Средняя сила сопротивления движению 200 Н.
2. Мяч массой 200 г падает на горизонтальную площадку. В момент удара скорость мяча равна 5 м/с. Определите изменение импульса при абсолютно упругом ударе.
3. Книга, упавшая со стола на пол, обладала в момент касания пола кинетической энергией 2,4 Дж. Чему равна масса книги, если высота стола 1,2 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

**Уровень В**

4. Два шара массами 2 и 8 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 10 и 2 м/с соответственно. С какой скоростью они будут продолжать движение при абсолютно неупругом ударе?
5. Тележка массой 80 кг движется со скоростью 4 м/с. На неё вертикально падает груз массой 20 кг. Определите скорость, с которой станет двигаться тележка.
6. Камень брошен с высоты 2 м под некоторым углом к горизонту с начальной скоростью 6 м/с. Найдите скорость камня в момент падения на землю.

**Уровень С**

7. Снаряд массой 50 кг, летящий вдоль рельсов со скоростью 600 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. Скорость снаряда в момент падения образует угол  $45^\circ$  с горизонтом. Чему равна скорость платформы после попадания снаряда, если платформа движется навстречу снаряду со скоростью 10 м/с?
8. Лодка стоит неподвижно в стоячей воде. Человек, находящийся в лодке, переходит с её носа на корму. На какое расстояние переместится лодка, если масса человека 60 кг, масса лодки 120 кг, длина лодки 3 м? Сопротивление воды не учитывать.
9. С какой скоростью надо бросить мяч вниз с высоты 3 м, чтобы после удара о землю он подпрыгнул на высоту 8 м? Удар считать абсолютно упругим.

**Вариант 3****Уровень А**

1. Двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения достигает скорости 30 м/с. Пренебрегая сопротивлением движению, определите силу тяги двигателя.

2. Тележка массой 100 г, движущаяся со скоростью 3 м/с, ударяется о стенку. Определите изменение импульса тележки, если после столкновения она стала двигаться в противоположную сторону со скоростью 2 м/с.

3. В момент бросания кинетическая энергия тела равна 100 Дж. На какую максимальную высоту над поверхностью земли может подняться тело, если его масса равна 400 г?

**Уровень В**

4. Вагон массой 10 т движется со скоростью 1 м/с и сталкивается с неподвижной платформой массой 5 т. Чему равна скорость их совместного движения после того, как сработала автосцепка?

5. Какова скорость отдачи винтовки, неподвижной при выстреле, если масса винтовки 4 кг, масса пули 8 г, скорость пули 600 м/с?

6. Камень массой 200 г падает с высоты 10 м. Какой кинетической энергией он будет обладать на высоте 1 м от земли? Потери энергии при движении камня не учитывать.

**Уровень С**

7. На неподвижной железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием 15 т. Орудие стреляет под углом  $60^\circ$  к горизонту. С какой скоростью покатится платформа, если масса снаряда 20 кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?

8. При взрыве камень разбивается на три части. Два осколка летят под прямым углом друг к другу: массой  $m_1 = 1$  кг со скоростью 12 м/с и массой  $m_2 = 2$  кг со скоростью 8 м/с. Третий кусок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении он летит?

9. На пути шайбы, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности, оказалась пологая горка высотой 10 см. Найдите минимальную скорость шайбы, при которой она преодолевает подъём.

**Вариант 4****Уровень А**

1. С какой скоростью должен лететь мяч массой 150 г, чтобы его импульс был равен импульсу пули массой 9 г, летящей со скоростью 500 м/с?
2. Определите среднюю силу, действующую на плечо охотника при выстреле, если время движения дроби в стволе ружья 0,05 с, масса дроби 40 г, а ее скорость при вылете из ружья равна 300 м/с.
3. Камень, упавший со скалы на землю, обладал в момент касания земли кинетической энергией 40 Дж. Чему равна масса камня, если высота скалы 20 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

**Уровень В**

4. Тележка вместе с человеком движется со скоростью 2 м/с. С какой скоростью будет двигаться тележка после прыжка человека в горизонтальном направлении со скоростью 2 м/с в сторону, противоположную движению тележки? Масса тележки 120 кг, масса человека 80 кг.
5. В неподвижную платформу с песком массой 10 т попадает снаряд массой 50 кг и застревает в песке. Определите скорость движения платформы со снарядом, если снаряд летит параллельно рельсам со скоростью 100 м/с навстречу платформе.
6. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела будет равна половине его потенциальной энергии, если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю?

**Уровень С**

7. Какую скорость при выстреле приобретает пушка массой 1 т, если она стреляет под углом  $60^\circ$  к горизонту? Масса снаряда 100 кг, скорость 300 м/с.
8. Конькобежец массой 60 кг толкает камень массой 3 кг в горизонтальном направлении со скоростью 8 м/с. На какое расстояние он при этом откатится, если коэффициент трения коньков о лед равен 0,02?
9. Тело брошено со скоростью 8 м/с под углом  $45^\circ$  к горизонту. Найдите скорость тела на высоте 2 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.