

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2****Законы Ньютона****Вариант - 1****Уровень А**

1. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 50 т, если сила тяги двигателей 80 кН?
2. Чему равна сила, сообщающая телу массой 3 кг ускорение  $0,4 \text{ м/с}^2$ ?
3. Лыжник массой 60 кг, имеющий в конце спуска скорость 36 км/ч, остановился через 40 с после окончания спуска. Определите силу сопротивления его движению.

**Уровень В**

4. Пуля массой 7,9 г вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной 45 см со скоростью 54 км/ч. Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трением пули о стенки ствола пренебречь.
5. Определите силу сопротивления движению, если вагонетка массой 1 т под действием силы тяги 700Н приобрела ускорение  $0,2 \text{ м/с}^2$ .
6. При трогании с места железнодорожного состава электровоз развивает силу тяги 700 кН. Какое ускорение он при этом сообщит составу массой 3000 т, если сила сопротивления движению 160 кН?

**Уровень С**

7. Через блок перекинута нить, к концам которой подвешены гири массами 2 и 6 кг. Найдите силу натяжения нити при движении гирь. Массой блока пренебречь.
8. Груз массой 120 кг при помощи каната равноускоренно опускается вниз и проходит путь 72 м за 12 с. Определите вес груза.
9. Тепловоз массой 100т тянет два вагона массой по 50 т каждый с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу тяги тепловоза, если коэффициент трения равен 0,006.

## Вариант - 2

### Уровень А

- 1.Вагонетка массой 200 кг движется с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Определите силу, сообщающую вагонетке это ускорение.
- 2.Чему равно ускорение, с которым движется тело массой 3 кг, если на него действует сила 12 Н?
- 3.Порожний грузовой автомобиль массой 3 т начал движение с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Какова масса этого автомобиля вместе с грузом, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением  $0,15 \text{ м/с}^2$ ?

### Уровень В

- 4.Порожнему прицепу тягач сообщает ускорение  $0,4 \text{ м/с}^2$ , а груженому –  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Какое ускорение сообщит тягач обоим прицепами, соединённым вместе? Силу тяги считать во всех случаях одинаковой.
- 5.Автомобиль массой 2 т, движущийся со скоростью 90 км/ч, останавливается через 3 с после нажатия водителем педали тормоза. Чему равен тормозной путь автомобиля? Каково его ускорение? Чему равна сила торможения?
- 6.Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?

### Уровень С

- 7.Лифт телебашни разгоняется до скорости 7 м/с в течение 15 с. Столько же времени занимает и остановка лифта. Найдите изменение веса человека массой 80 кг в начале и в конце движения лифта.
- 8.Два тела массами 1 и 3 кг соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Определите ускорение при движении тел. Трением в блоке и его массой пренебречь.
- 9.Автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения развил скорость 90 км/ч. Определите силу тяги автомобиля, если коэффициент трения равен 0,02.

**Вариант - 3****Уровень А**

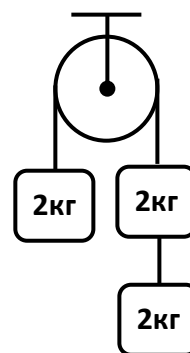
1. Какова масса автомобиля, движущегося при торможении с ускорением  $1.5 \text{ м/с}^2$ , если сила, действующая на него, равна  $4,5 \text{ кН}$ ?
2. Под действием некоторой силы тело массой  $10 \text{ кг}$  приобрело ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ . Какое ускорение приобретёт тело массой  $5 \text{ кг}$  под действием такой же силы?
3. Тело движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  под действием силы  $10 \text{ Н}$ . Найдите ускорение тела, если эту силу увеличить на  $2 \text{ Н}$ ?

**Уровень В**

4. На автомобиль массой  $2 \text{ кг}$  действует сила трения  $16 \text{ кН}$ . Какова начальная скорость автомобиля, если его тормозной путь равен  $50 \text{ м}$ ?
5. Паровоз толкнул вагон массой  $30 \text{ т}$ , стоящий на горизонтальном пути, после чего вагон начал двигаться со скоростью  $0,5 \text{ м/с}$ . Определите силу удара, если его длительность  $1 \text{ с}$ .
6. Динамометр вместе с прикрепённым к нему грузом сначала поднимают вертикально вверх, затем опускают. В обоих случаях движение равноускоренное с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Определите массу груза, если разность показаний динамометра равна  $30 \text{ Н}$ .

**Уровень С**

7. Груз, подвешенный на нити, один раз поднимают, а другой раз опускают с одинаковым ускорением  $8 \text{ м/с}^2$ . Найдите отношение сил натяжения нити при подъёме и опускании груза.
8. Шайба скользит по поверхности с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Определите коэффициент трения между шайбой и поверхностью.
9. Через неподвижный блок была перекинута нить, на которой подвешены три одинаковых груза массой  $2 \text{ кг}$  каждый. Найдите ускорение системы.



**Вариант - 4****Уровень А**

1. Мяч массой 0,5 кг после удара, длящегося 0,02 с, приобретает скорость 10 м/с. Определите среднюю силу удара.
2. Столкнулись две тележки. При этом тележка массой 0,5 кг получила ускорение  $4\text{ м/с}^2$ . Какое ускорение получила вторая тележка массой 8 кг?
3. Сравните ускорения легкового автомобиля массой 2 т и грузового массой 8 т, если сила тяги легкового автомобиля в 2 раза меньше, чем грузового.

**Уровень В**

4. Покоящееся тело массой 400 г под действием силы 8 Н приобрело скорость 36 км/ч. Какой путь при этом прошло тело?
5. Груз массой 5 кг, привязанный к невесомой нерастяжимой нити, поднимают вертикально вверх с ускорением  $3\text{ м/с}^2$ . Определите силу натяжения нити.
6. Мальчик массой 50 кг, скатившись на санках с горки, проехал по горизонтальной дороге до остановки путь 20 м за 10 с. Чему равна сила трения, действующая на санки?

**Уровень С**

7. Космическая ракета на старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением  $20\text{ м/с}^2$ . Каков вес космонавта в кабине, если его масса 90 кг?
8. Два груза, соединённых нитью, движутся по гладкой поверхности. Когда сила 100 Н была приложена к правому грузу, сила натяжения нити была равна 30 Н. Какой будет сила натяжения нити, если эту силу приложить к левому грузу?
9. Трамвай массой 20 т, отходя от остановки, на расстоянии 50 м развивает скорость 8 м/с. Определите силу тяги двигателей трамвая, если коэффициент трения равен 0,036.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3****Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности. Искусственные спутники Земли****Вариант 1****Уровень А**

1. Масса Юпитера  $1,9 \cdot 10^{27}$  кг, его средний радиус  $7,13 \cdot 10^7$  м. Чему равно ускорение свободного падения для планеты Юпитер?
2. Определите скорость движения спутника вокруг Земли по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли, если первая космическая скорость у поверхности Земли равна 8 км/с.
3. Железнодорожный вагон движется по закруглению радиусом 50 м. Чему равна скорость вагона, если он движется с центростремительным ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ?

**Уровень В**

4. Масса Луны примерно в 100 раз меньше массы Земли, а её диаметр в 4 раза меньше диаметра Земли. Сравните силы тяжести, действующие на тела одинаковой массы на Земле и на Луне.
5. Масса и радиус планеты соответственно в 2 раза больше, чем у Земли. Чему равна первая космическая скорость для этой планеты?
6. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какую максимальную высоту он поднимется?

**Уровень С**

7. Какой путь пройдёт свободно падающее тело на Марсе за 10 с падения, если масса планеты Марс равна  $0,64 \cdot 10^{24}$  кг, а его радиус 3400 км?
8. Два тела, находящиеся соответственно на высоте 20 и 10 м над поверхностью земли, начинают одновременно падать и достигают земли одновременно. Определите, какова должна быть начальная скорость тела, падающего с большой высоты, если начальная скорость другого тела равна нулю.
9. Камень брошен вертикально вверх с высоты 28 м с начальной скоростью 8 м/с. Определите скорость камня в момент падения на Землю.

**Вариант 2****Уровень А**

1. Два шара массами по 10 т находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Чему равна сила притяжения между ними?
2. Какова первая космическая скорость у поверхности Солнца, если его масса равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг, а диаметр  $1,4 \cdot 10^9$  м?
3. Велосипедист движется по дуге радиусом 64 м со скоростью 8 м/с. Чему равно центростремительное ускорение?

**Уровень В**

4. Чему равно ускорение свободного падения на высоте, равной четырем радиусам Земли?
5. Определите скорость космического корабля, движущегося по круговой орбите, удалённой на 220 км от поверхности Земли?
6. Одно тело свободно падает с высоты 20 м, другое - с высоты 80 м. Во сколько раз скорость падения на землю второго тела больше скорости падения первого тела?

**Уровень С**

7. Определите массу Солнца, если скорость обращения Земли по круговой орбите вокруг Солнца 30 км/с, а радиус земной орбиты 1,5 млн. км.
8. На какую максимальную высоту поднялось бы тело, брошенное вертикально вверх на Марсе, если на Земле при той же скорости бросания оно поднялось на высоту 1 м? Радиус Марса равен 0,53 радиуса Земли. Масса Марса составляет 0,11 массы Земли?
9. Свободно падающее тело за последние 4 с падения прошло 196 м. Сколько времени падало тело?

**Вариант 3****Уровень А**

1. Рассчитайте первую космическую скорость для планеты Венера. Средний радиус Венеры 6000 км, ускорение свободного падения на поверхности Венеры  $8,4 \text{ м/с}^2$ .

2. С какой скоростью должен ехать автомобиль по выпуклому мосту с радиусом кривизны 90 м, чтобы центростремительное ускорение его движения было равно ускорению свободного падения?

3. Камень упал со скалы высотой 80 м. Определите скорость камня в момент удара о землю.

**Уровень В**

4. В космическом корабле приборы отметили уменьшение ускорения свободного падения в 2 раза. На какую высоту от поверхности Земли поднялся космический корабль?

5. Рассчитайте массу Земли, если Луна движется вокруг Земли со скоростью 1 км/с, а средний радиус её орбиты 384 000 км.

6. Какой путь проходит свободно падающее тело в третью секунду своего движения?

**Уровень С**

7. Плотность некоторой планеты такая, как и у Земли, а радиус вдвое меньше. Найдите отношение первой космической скорости для Земли и для планеты.

8. Свободно падающее тело в последнюю секунду падения прошло 65 м. Сколько времени падало тело и какой путь оно прошло?

9. С вертолѐта, находящегося на высоте 300 м, сброшен груз. Через какое время груз достигнет земли, если вертолѐт поднимается со скоростью 5 м/с?

## Вариант 4

### Уровень А

1. Какова первая космическая скорость для Луны, если её средний радиус равен 1760 км, а ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,7 \text{ м/с}^2$ ?
2. С какой силой будут притягиваться друг к другу два искусственных спутника Земли массой 3,87 т каждый, если они сблизятся до расстояния 50 м?
3. При равномерном движении по окружности тело проходит 10 м за 2 с. Определите центростремительное ускорение тела, если радиус окружности равен 10 м.

### Уровень В

4. Определите скорость, которую должен иметь искусственный спутник Земли, чтобы он обращался по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли. Радиус Земли 6400 км.
5. Определите, на каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней уменьшится в 121 раз.
6. Скорость тела в момент удара о землю равна 6 м/с. Определите высоту, с которой падало тело.

### Уровень С

7. Какой массы груз может поднять человек на поверхности Луны, если на поверхности Земли он мог поднять груз массой 60 кг? Радиус Земли в 3,7 раз больше радиуса Луны, масса Земли в 81 раз больше массы Луны.
8. Определите время падения тела на землю, если за последние 2 с движения оно прошло 60 м. С какой высоты падало тело?
9. Подлетев к неизвестной планете, космонавты придали своему кораблю горизонтальную скорость 11 км/с. Эта скорость обеспечила полёт корабля по круговой орбите радиусом 9100 км. Каков ускорение свободного падения у поверхности планеты, если её радиус 8900 км?



**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №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 подъем.

## 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.