

ИДЗ_1 (механика) Вариант 1.

1. Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч, а вторую половину времени - со скоростью 60 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля в км/ч?
2. Во сколько раз нормальное ускорение точки, лежащей на ободу вращающегося колеса, больше её тангенциального ускорения в тот момент, когда вектор полного ускорения точки составляет угол 45° с вектором её линейной скорости?
3. Две прямые дороги пересекаются под углом 30° . От перекрёстка по ним удаляются две машины: одна со скоростью 60 км/ч, другая со скоростью 80 км/ч. Определить в км/ч скорости, с которыми машины удаляются друг от друга.
4. К нити подвешен груз массой 1 кг. Найти натяжение нити, если нить с грузом: 1) поднимать с ускорением 5 м/с^2 ; 2) опускать с ускорением 3 м/с^2 .
5. Через какое время скорость тела, которому сообщили вверх по наклонной скорости 10 м/с, снова будет равна 10 м/с? Коэффициент трения 0,2, угол между плоскостью и горизонтом 30° .
6. В цирковом аттракционе мотоциклист движется по внутренней поверхности сферы радиуса 10 м. Разогнавшись, он начинает описывать горизонтальную окружность в верхней полусфере. Определить минимальную скорость мотоциклиста, если коэффициент трения шин о поверхность сферы равен 1,0, а угол между вертикалью и направлением к мотоциклисту из центра сферы равен 60° .
7. Определить скорость ракеты в момент полного выгорания заряда, если начальная масса ракеты 0,1 кг, масса заряда 0,09 кг, относительная скорость выхода продуктов сгорания из сопла 25 м/с. Соппротивление воздуха и ускорение силы тяжести не учитывать.
8. Колесо, момент инерции которого равен $245 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, вращаясь, делает по 20 об/с. После того, как на колесо перестал действовать вращающий момент сил, оно остановилось, сделав 1000 оборотов. Найти момент сил трения.
9. К ободу однородного диска диаметром 0,5 м приложена касательная сила 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения $4,9 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Найти массу диска, если известно, что он вращается с угловым ускорением 90 рад/с^2 .
10. Поставленный вертикально карандаш длиной 17 см падает на стол. Какую угловую и линейную скорости будет иметь в конце падения верхний конец карандаша?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 2.

1. Точка двигалась в течение 15 с со скоростью 6 м/с, 10 секунд со скоростью 9 м/с и 6 секунд со скоростью 22 м/с. Какова средняя путевая скорость точки?
2. На горизонтальном столе протачивается вал диаметром 50 мм. Продольная подача резца равна 0,5 мм за один оборот. Какова скорость резания, если за одну минуту протачивается участок вала длиной 15 см?
3. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота от времени даётся выражением $\varphi(t) = A+Bt+Ct^2+Dt^3$, где $B = 2 \text{ рад/с}$, $C = 2 \text{ рад/с}^2$, $D = 2 \text{ рад/с}^3$. Найти радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек лежащих на ободу равно $3,46 \cdot 10^2 \text{ м/с}^2$.
4. Стальная проволока некоторого диаметра удерживает груз весом до 4400 Н. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз весом 3800 Н, подвешенный на этой проволоке, чтобы она не разорвалась?
5. Два тела массами 1 и 3 кг лежат на горизонтальной поверхности и связаны нитью, выдерживающей силу натяжения 400 Н. Какую минимальную силу вдоль нити нужно приложить ко второму грузу, чтобы она оборвалась?
6. На тело массой 10 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, действует сила 100 Н под углом 35° к горизонту. Коэффициент трения 0,3. Найти ускорение тела.
7. По наклонной плоскости с углом наклона к горизонту 60° с высоты 1 м соскальзывает плоское тело. Достигнув горизонтальной поверхности, тело поднимается по другой наклонной поверхности с углом наклона 30° . Определить высоту подъема, если коэффициенты трения для обеих плоскостей одинаковы и равны 0,1.
8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии?
9. В нижней точке мертвой петли реактивный самолет движется со скоростью 1200 км/ч. Определить какую перегрузку (отношение прижимающей силы к весу летчика) испытывает летчик, если радиус петли 0,4 км.
10. Найти кинетическую энергию диска массой 5 кг, катящегося со скоростью 8 м/с без проскальзывания.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 3.

1. Первую половину своего пути мотоциклист двигался со скоростью 90 км/ч, а вторую половину пути - со скоростью 70 км/ч. Какова средняя скорость движения мотоциклиста?
2. Винт аэросаней вращается с частотой 360 об/мин. Скорость поступательного движения саней 60 км/ч. С какой скоростью движется один из концов винта, если радиус винта $R=1 \text{ м}$?
3. Уравнение прямолинейного движения имеет вид $x(t) = At+Bt^2$, где $A = 2 \text{ м/с}$, $B = -0,5 \text{ м/с}^2$. Чему равняется координата в момент времени $t=6 \text{ с}$ и пройденный путь за этот промежуток времени?
4. Вес лифта с пассажирами равен 700 кг. Найти с каким ускорением и в каком направлении движется лифт, если известно, что натяжение троса, удерживающего лифт, равно: 1) 1200 кг; 2) 500 кг.
5. На гладком столе лежит брусок массой 4 кг. К бруску привязаны два шнура, перекинутые через неподвижные блоки, прикрепленные к противоположным концам стола. К концам шнуров привешены гири, массы которых 1 кг и 2 кг, найти ускорение, с которым движется брусок, и силу натяжения каждого из шнуров.
6. Мотоцикл едет по внутренней поверхности вертикального цилиндра радиусом 11,2 м. Центр тяжести мотоцикла с человеком расположен на расстоянии 0,8 м от поверхности цилиндра. Коэффициент трения покрышек о поверхность цилиндра равен 0,6. С какой минимальной скоростью должен ехать мотоцикл? Каков угол наклона его к плоскости горизонта?
7. В неподвижный шар ударяется боком другой шар такой же массы. Под каким углом разлетятся шары, если они абсолютно упругие и абсолютно гладкие?

8. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой 3000 с^{-1} . Принимая пулю за цилиндр диаметром 8 мм, определить полную кинетическую энергию пули.

9. К ободу колеса в виде обруча диаметром 0,4 м приложена касательная сила 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения 4,9 Н·м. Найти массу диска, если известно, что он вращается с угловым ускорением 90 рад/с^2 .

10. Небольшое тело скользит с вершины сферы вниз. На какой высоте от вершины тело оторвется от поверхности сферы? Радиус сферы R. Трением пренебречь.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 4.

1. Три четверти своего пути автомобиль прошёл со скоростью 70 км/ч, остальную часть пути - со скоростью 90 км/ч. Какова средняя путевая скорость движения?

2. Пароход идёт по реке от пункта А до пункта В со скоростью 9 км/ч, а обратно - со скоростью 17 км/ч. Найти среднюю скорость парохода и скорость течения реки.

3. Колесо радиусом 8 см вращается так, что зависимость линейной скорости точек, лежащих на ободе, от времени даётся уравнением $v(t) = At + Bt^2$, где $A = 5 \text{ м/с}^2$ и $B = 1 \text{ см/с}^3$. Найти угол α , составляемый вектором полного ускорения с радиусом колеса в моменты времени 1, 2, 3, 4 и 5 секунд после начала движения.

4. К нити подвешена гиря. Если поднимать эту гирию с ускорением 3 м/с^2 , то натяжение нити в 2 раза меньше того натяжения, при котором нить разрывается. С каким ускорением нужно поднимать гирию, чтобы нить оборвалась?

5. Брусок массой 5 кг может свободно скользить по горизонтальной поверхности без трения. На нём находится другой брусок массой 1 кг. Коэффициент трения соприкасающихся поверхностей брусков 0,3. Определить максимальное значение силы, приложенной к нижнему бруску, при которой начинается соскальзывание верхнего бруска.

6. Грузик, привязанный к нити длиной 1 м, описывает окружность в горизонтальной плоскости. Определить период обращения, если нить отклонена на 60° от вертикали.

7. Камешек скользит с наивысшей точки купола, имеющего форму полусферы. Какую дугу α опишет камешек, прежде чем оторвется от поверхности купола? Трением пренебречь.

8. На платформе, движущейся со скоростью 3 м/с, укреплено орудие, ствол которого направлен в сторону движения и составляет с горизонтом угол 60° . Орудие произвело выстрел, после чего скорость платформы уменьшилась в три раза. Найти скорость снаряда при вылете из ствола, если масса платформы с орудием больше массы снаряда в 150 раз.

9. Вал массой 50 кг и радиусом 10 см вращается с частотой 8 об/с. К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой 20 Н, под действием которой вал остановился через 5 с. Определить коэффициент трения.

10. Человек массой 70 кг находится на неподвижной платформе в виде диска массой 110 кг. Сколько оборотов в минуту будет совершать платформа, если человек (как точечная масса) будет двигаться по окружности радиусом 6 м вокруг оси вращения? Скорость движения человека относительно платформы 4,5 км/ч; ее радиус 11 м.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 5.

1. Колесо радиусом 3 см вращается так, что зависимость угла поворота от времени даётся уравнением $\varphi(t) = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $D = 2 \text{ рад/с}^3$. Для точек, лежащих на ободе, найти изменение тангенциального ускорения за единицу времени.

2. Найти скорость относительно берега реки: а) лодки, идущей по течению; б) лодки, идущей против течения; в) лодки, идущей под углом 90° к течению, скорость которого 1,5 м/с. Скорость лодки относительно воды равна 2,5 м/с.

3. Первую половину пути тело двигалось со скоростью 3 м/с, вторую - со скоростью 7 м/с. Определить среднюю путевую скорость тела.

4. Две гири неравного веса висят на нити перекинутой через блок, причём более лёгкая гирия расположена на 2 м ниже более тяжёлой. Если предоставить гириам двигаться, то через 2 с они будут на одинаковой высоте. Определить отношение масс гирь.

5. Наклонная плоскость, образующая угол 25° с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.

6. К шнуру подвешена гирия. Гирию отвели в сторону так, чтобы шнур принял горизонтальное положение, и отпустили. Как велика сила натяжения шнура в момент, когда гирия проходит положение равновесия? Какой угол с вертикалью составляет шнур в момент, когда сила натяжения шнура равна силе тяжести гири?

7. Определить во сколько раз уменьшилась масса ракеты, если через некоторое время после запуска ее скорость составляет 69 м/с, а относительная скорость выхода продуктов сгорания равна 30 м/с. Сопротивление воздуха и ускорение силы тяжести не учитывать.

8. Камень брошен вверх под углом 60° к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую и потенциальную энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.

9. Тело массой 6 кг подвешено на невесомой нити длиной 1 м. В тело попадает пуля массой 7,5 г и застревает в нем, нить при этом отклоняется на угол 8° . Найти скорость пули.

10. Небольшое тело соскальзывает вниз по наклонному скату, переходящему в мертвую петлю радиусом R. Трение ничтожно мало. Какова должна быть наименьшая высота ската, чтобы тело сделало полную петлю?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 6.

1. Тело прошло первую половину пути за время 3 с, вторую - за время 9 с. Определить среднюю путевую скорость тела, если длина пути $S = 25 \text{ м}$.

2. Диск вращается с угловым ускорением -2 рад/с^2 . Сколько оборотов сделает диск при изменении частоты вращения от 260 об/мин до 70 об/мин? Найти время, в течение которого это произойдёт.

3. Самолёт летит относительно воздуха со скоростью 700 км/ч. Ветер дует с запада на восток со скоростью 15 м/с. С какой скоростью самолёт будет двигаться относительно Земли и под каким углом к меридиану надо держать курс, чтобы перемещение было: а) на юг; б) на север; в) на запад; г) на восток?

4. Материальная точка массой 2 кг движется под действием некоторой силы согласно уравнению $x = A+Bt+Ct^2+Dt^3$, где $C = 1 \text{ м/с}^2$, $D = -0,2 \text{ м/с}^3$. Найти значение этой силы в моменты времени $t_1 = 2 \text{ с}$ и $t_2 = 5 \text{ с}$. В какой момент времени сила равна нулю.

5. На горизонтальной поверхности находится брусок массой 2 кг. Коэффициент трения бруска о поверхность равен 0,2. На брусок находится другой брусок массой 8 кг. Коэффициент трения верхнего бруска о нижний равен 0,3. К верхнему бруску приложена сила. Определить: 1) значение силы, при которой начинается совместное скольжение брусков по поверхности; 2) значение силы, при которой верхний брусок начнёт проскальзывать относительно нижнего.

6. Автомобиль массой 5 т движется со скоростью 10 м/с по выпуклому мосту. Определить силу давления автомобиля на мост в его верхней части, если радиус кривизны моста равен 50 м.

7. Определить линейную скорость центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой 1 м.

8. При разрыве снаряда в воздухе образуются три осколка массами 1 кг, 2 кг и 3 кг с общей кинетической энергией 2,2 кДж. Найти скорости осколков в момент разрыва, если направления скоростей составляют друг с другом углы в 120° .

9. Вал массой 100 кг и радиусом 5 см вращается с частотой 8 об/с. К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой 40 Н, под действием которой вал остановился через 10 с. Определить коэффициент трения.

10. Шарик весом 6 Н подвешен на нити. В натянутом состоянии нить расположили горизонтально и отпустили шарик. Рассчитать силу натяжения нити в момент, когда нить образует угол 60° с горизонтальным направлением.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 7.

1. Самолёт летит от пункта А до пункта В, расположенного на расстоянии 400 км к востоку. Найти продолжительность полёта, если: а) ветра нет; б) ветер дует с юга на север; в) ветер дует с запада на восток. Скорость ветра 25 м/с, скорость самолёта относительно воздуха 650 км/ч.

2. Колесо радиусом 0,4 м вращается так, что зависимость угла поворота от времени даётся уравнением $\varphi(t) = A+Bt+Ct^3$, где $B = 3 \text{ рад/с}$ и $C = 1 \text{ рад/с}^3$. Для точек, лежащих на ободе, найти: а) угловую скорость; б) линейную скорость; в) угловое ускорение; г) тангенциальное ускорение; д) нормальное ускорение спустя 2 секунды после начала движения.

3. Рядом с поездом стоит человек. Когда поезд начал двигаться с ускорением $a = 0,2 \text{ м/с}^2$, человек пошёл в том же направлении со скоростью $v = 1,5 \text{ м/с}$. Через какое время поезд догонит человека? Определить скорость поезда в этот момент и путь, пройденный человеком.

4. Какую силу нужно приложить к телу массой 1200 кг, чтобы оно из состояния покоя за 30 с прошло путь 10 м. Сила трения равна 0,05 веса тела.

5. Через блок перекинута нить, к концам которой подвешены одинаковые гири массой 0,5 кг. Какой дополнительный груз нужно положить на одну из гирь, чтобы они стали двигаться с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Массой блока и нити пренебречь.

6. Горизонтально расположенный диск вращается вокруг вертикальной оси, делая 0,5 об/с. На каком расстоянии от оси вращения диска может удержаться тело, находящееся на нём при коэффициенте трения $k = 0,3$?

7. С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Найти кинетическую и потенциальную энергии камня спустя одну секунду после начала движения. Масса камня 200 г.

8. Тонкий прямой стержень длиной 1 м прикреплен к горизонтальной оси, проходящей через его конец. Стержень отклонили на 60° от положения равновесия и отпустили. Определить линейную скорость нижнего конца стержня в момент прохождения положения равновесия.

9. Один грузик подвешен на нерастяжимой нити длиной L , а другой - на жестком невесомом стержне такой же длины. Какие минимальные скорости нужно сообщить этим грузикам, чтобы они вращались в вертикальной плоскости?

10. Горизонтальный диск массой 90 кг и радиусом 1,5 м вращается с частотой 20 об/мин. В центре диска стоит человек, держащий в расставленных руках гири. Сколько оборотов в минуту будет совершать платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2,95 до 0,99 кг·м²?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 8.

1. Движение материальной точки задано уравнением $x(t) = At+Bt^2$, где $A = 3 \text{ м/с}$, $B = -0,1 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, в который скорость равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Построить графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения от времени.

2. Колесо машины вращается равноускоренно. Сделав 60 полных оборотов, оно изменило частоту вращения от 3 до 7 об/с. Определить угловое ускорение колеса.

3. Камень брошен горизонтально со скоростью 15 м/с. Найти нормальное и тангенциальное ускорения камня через 2 секунды после начала движения.

4. Под действием силы трения 10^5 Н вагон массой $5 \cdot 10^6 \text{ кг}$ после прекращения силы тяги останавливается через 1 мин. С какой скоростью вагон двигался?

5. Брусок массой 5 кг зажат между двумя вертикальными колодками. Силы нормального сжатия колодок 150 Н, а коэффициент трения 0,2. Какую силу нужно приложить, чтобы вытолкнуть брусок вверх? Вниз?

6. Автомобиль массой 1000 кг движется со скоростью 54 км/ч по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста 200 м. С какой силой давит автомобиль на мост в высшей точке моста?

7. Вычислить работу, совершаемую на пути 12 м равномерно возрастающей силой, если в начале пути сила 10 Н, в конце пути 46 Н.

8. Шарик массой 80 г, падая с некоторой высоты, ударяется о наклонную плоскость и отскакивает от нее без потери скорости. Угол наклона плоскости к горизонту 30° . За время удара плоскость получает импульс силы 1,6 Н·с. Какое время пройдет с момента удара шарика до момента, когда он будет находиться в наивысшей точке траектории?

9. Однородный диск диаметром 50 см и массой 6 кг без трения вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно к его плоскости. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени дается уравнением $\omega = A+Bt$, где $B = 6 \text{ рад/с}^2$. Найти касательную силу, приложенную к ободу диска.

10. Диск катится в течение 3 с и останавливается, пройдя 10 м. Определить коэффициент трения качения, если радиус диска 0,1 м.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 9.

1. Камень брошен горизонтально со скоростью 10 м/с. Найти радиус кривизны траектории камня через время $t = 4$ с после начала полёта.

2. Проектор установлен на расстоянии 80 м от стены и бросает пятно на эту стену. Он вращается вокруг вертикальной оси, делая оборот за 30 секунд. Найти: а) уравнение движения пятна по стене в течение первой четверти оборота; б) скорость, с которой пятно движется по стене в момент $t = 3$ с. За начало отсчёта принять момент, когда направление луча перпендикулярно стене.

3. Велосипедное колесо вращается с частотой 6 об/с. Под действием сил трения оно остановилось через 1,5 минуты. Определить угловое ускорение колеса и число оборотов, которое оно сделает до остановки.

4. Уравнение движения тела $x=5\sin(\pi t)$. Найти силу, действующую на тело массой 5 кг, через 2 с после начала движения.

5. Найти силу тяги, развиваемую мотором лебёдки, втаскивающей вверх по наклонной плоскости груз с ускорением 2 м/с^2 . Угол наклона плоскости к горизонту 30° . Масса груза 10^3 кг, коэффициент трения 0,1.

6. Лётчик давит на сиденье самолёта в нижней точке петли Нестерова с силой 7200 Н. Масса лётчика 80 кг, радиус петли 250 м. Определить скорость самолёта.

7. Нейтрон (массой m) ударяется о неподвижное ядро атома углерода (массой $12 m$). Считая удар центральным и упругим, найти во сколько раз уменьшится кинетическая энергия нейтрона.

8. С горы высотой 2 м и основанием 5 м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя 35 м от основания горы. Найти коэффициент трения.

9. Автомобиль движется со скоростью 69 км/ч. Сколько оборотов в секунду делают его колеса, если они катятся по шоссе без скольжения, а внешний диаметр покрышек колес равен 60 см?

10. Груз находится на краю круглой горизонтальной платформы диаметром 8 м. Сколько оборотов в минуту должна делать платформа чтобы груз соскользнул с нее при коэффициенте трения 0,27?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 10.

1. Маховик начал вращаться равноускоренно и за 8 секунд достиг частоты вращения 240 об/мин. Определить угловое ускорение маховика и число оборотов, сделанных им.

2. Мяч брошен со скоростью 10 м/с под углом 45° к горизонту. На какую высоту он поднимется? На каком расстоянии от места бросания мяч упадет на землю? Какое время он будет в полёте?

3. Лодка движется перпендикулярно к берегу со скоростью 7,4 км/ч. Течение относит её на 120 м вниз по реке. Найти скорость течения и время, затраченное на переправу. Ширина реки 0,6 км.

4. Автомобиль, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Через 12 с мотор выключается, и автомобиль движется по инерции до остановки. На всём пути движения действует сила трения с коэффициентом 0,2. Определить наибольшую скорость движения автомобиля за время движения, расстояние, пройденное автомобилем за всё время движения.

5. Через блок перекинута нить, к концам которой привязаны одинаковые гири массой по 0,5 кг. Какой дополнительный груз нужно положить на одну из гирь, чтобы они стали двигаться с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$? Массой блока и нити пренебречь.

6. Груз описывает окружность в горизонтальной плоскости. При этом шнур длиной 0,5 м, на котором подвешен груз, описывает боковую поверхность конуса и образует с вертикалью угол 60° . Определить линейную скорость вращения груза.

7. Определить величину кинетической энергии тела массой 1 кг, брошенного горизонтально со скоростью 20 м/с, в конце четвертой секунды его движения.

8. Конькобежец, разогнавшись до скорости 27 км/ч, хочет въехать на ледяную гору. На какую высоту от начального уровня он въедет с разгона, если подъем горы составляет 0,5 м на каждые 10 м по горизонтали, а коэффициент трения коньков о лед 0,02?

9. Шарик массой m подвешен на нерастяжимой нити. На какой минимальный угол надо отклонить шарик, чтобы при дальнейшем движении нить оборвалась, если ее максимально возможное натяжение $1,5 mg$?

10. Поезд движется со скоростью 50 км/ч по закруглению. Шарик подвешенный на нити в вагоне отклоняется на угол 5° . Определить радиус закругления.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 11.

1. Тело брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через 4 с. Какова была начальная скорость полёта и на какую высоту поднялось тело?

2. Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с^2 . Через одну секунду после начала вращения полное ускорение колеса достигло $27,2 \text{ см/с}^2$. Найти радиус колеса.

3. Из одного и того же места начали равноускоренно двигаться в одном и том же направлении две точки, причём, вторая начала движение на две секунды после первой. Первая двигалась с начальной скоростью 2 м/с и ускорением 1 м/с^2 , вторая - с начальной скоростью 8 м/с и ускорением 2 м/с^2 . Через какое время и на каком расстоянии от исходного положения вторая точка догонит первую?

4. Во время движения на автомобиль массой 10^3 кг действует сила трения с коэффициентом 0,1. Чему должна быть равна сила тяги, чтобы автомобиль двигался равномерно? С ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?

5. Невесомый блок укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Две гири одинаковой массы по 1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, натяжение нити, если коэффициент трения о наклонную плоскость 0,1.
6. Автомобиль массой 1000 кг движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста 200 м. С какой силой давит автомобиль на мост в точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет с вертикалью угол 60° ?
7. Шайба, имея начальную скорость 5 м/с, прошла до удара о борт площадки 10 м. Какой путь пройдет шайба после удара? Удар считать абсолютно упругим, коэффициент трения 0,1.
8. Два тела движутся навстречу друг другу и соударяются неупруго. Скорости тел до удара были 3 м/с и 3,6 м/с. Общая скорость тел после удара 1,2 м/с и по направлению совпадает с направлением скорости первого тела. Во сколько раз до удара кинетическая энергия первого тела была больше кинетической энергии второго тела?
9. Маховик (однородный диск), момент инерции которого $36,3 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, вращается с угловой скоростью 25,12 рад/с. Найти момент сил торможения, под действием которого маховик останавливается через 15 с.
10. Однородный стержень длиной 0,6 м подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. Какую скорость надо сообщить нижнему концу стержня, чтобы он сделал полный оборот вокруг оси?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 12.

1. Диск радиуса 0,3 м вращается согласно уравнению $\varphi(t) = A+Bt+Ct^3$, где $A = 2 \text{ рад}$, $B = -0,5 \text{ рад/с}$, $C = 0,1 \text{ рад/с}^3$. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорение точек на окружности диска для момента времени $t = 8 \text{ с}$.
2. Камень, брошенный со скоростью 10 м/с под углом 30° к горизонту, упал на землю на некотором расстоянии от места броска. С какой высоты надо бросить этот камень в горизонтальном направлении, чтобы при той же начальной скорости он упал на то же место?
3. С аэростата на высоте 200 м выпал предмет. Через какое время он достигнет земли, если: а) аэростат поднимается со скоростью 6 м/с; б) опускается с той же скоростью; в) аэростат неподвижен?
4. Груз массой 50 кг придавлен к вертикальной стене силой 100 Н. Какую надо приложить силу, чтобы равномерно тянуть груз вертикально вверх, и, чтобы удерживать груз в покое, если коэффициент трения о поверхность стены 0,3?
5. Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей угол 45° с горизонтом. Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $S = 1,73t^2$. Найти коэффициент трения тела о плоскость.
6. С какой скоростью должен двигаться автомобиль по выпуклому мосту радиусом 50 м, чтобы в верхней точке сила давления на мост была равна нулю?
7. Тело массой 4 кг ударяется о неподвижное тело массой 2 кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала 4,8 Дж. Считая удар центральным и абсолютно неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.
8. Струя воды сечением 4 см^2 ударяется о стенку под углом 45° и упруго отскакивает от нее без потери скорости. Найти силу, действующую на стенку, если известно, что скорость течения воды в струе 11 м/с.
9. Однородный стержень длиной 1,5 м подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. На какой угол надо отклонить стержень, чтобы его нижний конец при прохождении положения равновесия имел скорость 5,7 м/с?
10. К ободу колеса (однородного диска) диаметром 1,1 м и массой 30 кг приложена касательная сила 85 Н. Найти угловое ускорение колеса. Через какое время после начала движения частота вращения достигнет 95 об/с?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 13.

1. Камень бросили вертикально вверх на высоту 8 м. Через какое время он упадет на землю? На какую высоту поднимется камень, если начальную скорость увеличить вдвое?
2. Точка движется по окружности так, что зависимость пройденного пути от времени дается уравнением $s(t) = A-Bt+Ct^2$, где $B = 2 \text{ м/с}$ и $C = 1 \text{ м/с}^2$. Найти линейную скорость точки, её тангенциальное, нормальное и полное ускорения спустя 3 секунды после начала движения. Известно, что при $t = 2 \text{ с}$ нормальное ускорение равнялось $0,5 \text{ м/с}^2$.
3. Движение двух материальных точек описывается уравнениями: $x(t) = A+Bt+Ct^2$ и $s(t) = D+Gt+Ht^2$, где: $A = 25 \text{ м}$, $D = 4 \text{ м}$, $B = G = 3 \text{ м/с}$, $C = -4 \text{ м/с}^2$, $H = 0,5 \text{ м/с}^2$. В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковы? Определить скорости и ускорения точек в этот момент времени.
4. К грузу массой 7 кг подвешен на верёвке груз массой 5 кг. Масса верёвки 4 кг. Силу 190 Н приложили к верхнему грузу, направив её вертикально вверх. Найти натяжение в верхнем конце и в середине веревки.
5. По деревянным сходням, образующим угол 30° с горизонтом, ящик втаскивают за привязанную к нему верёвку. Коэффициент трения ящика о сходни 0,25. Под каким углом к горизонту следует тянуть верёвку, чтобы с наименьшим усилием втащить ящик?
6. С какой максимальной скоростью может ехать по горизонтальной плоскости мотоциклист, описывая круг радиусом 10 м, если коэффициент трения равен 0,16? На какой угол от вертикали он должен при этом отклониться?
7. Вычислить работу, совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с.
8. Карандаш длиной 15 см, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую и линейную скорости будет иметь в конце падения: 1) середина карандаша? 2) верхний его конец? Считать, что трение настолько велико, что нижний конец карандаша не проскальзывает.
9. Найти силу отделяющую сливки (плотность $0,93 \text{ г/см}^3$) от молока ($1,03 \text{ г/см}^3$) в расчете на единицу объема, если отделение происходит в центробежном сепараторе, вращающемся со скоростью 6000 об/мин. Силу искать в точке на расстоянии 10 см от оси вращения.
10. Маховое колесо (диск), с моментом инерции $J = 212 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, вращалось с частотой 1000 об/мин. через 1,5 мин после того, как на него перестал действовать вращающий момент, оно остановилось. Найти момент сил трения и число оборотов, сделанных колесом до полной остановки.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 14.

1. Диск радиусом 12 см начал вращаться с постоянным угловым ускорением $0,3 \text{ рад/с}^2$. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на окружности диска в конце третьей секунды после начала вращения.
2. Мяч, брошенный со скоростью 7 м/с под углом 60° к горизонту, ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии 3 м от места бросания. При подъёме или при опускании мяча он ударился о стенку? На какой высоте произойдёт удар? Найти скорость мяча в этот момент.
3. Тело 1 движется равноускоренно, имея начальную скорость 1 м/с и ускорение 5 м/с^2 . Одновременно с ним начало двигаться равнозамедленно тело 2, имея начальную скорость 5 м/с и ускорение 1 м/с^2 . Через какое время после начала движения оба тела будут иметь одинаковую скорость.
4. Поезд, шедший со скоростью 10 м/с, внезапно затормозил и остановился через 30 с после начала торможения. Определить силу, с которой прижалась тормозная колодка к ободу колеса, если масса поезда 400 т, общее число тормозных колодок 180, коэффициент трения колёс о тормозную колодку 0,2.
5. Для измерения массы космонавта на орбитальной станции используется подвижное сиденье известной массы 100 кг, прикрепленное к пружине. При одной и той же начальной деформации пружины пустое сиденье возвращается в исходное положение через 20 с, если же на сиденье находится космонавт - через 28 с. Какова масса космонавта?
6. С какой угловой скоростью должен вращаться вокруг своей оси горизонтально расположенный цилиндр, чтобы мелкие частицы внутри цилиндра не соскальзывали с его поверхности? Коэффициент трения между поверхностью цилиндра и частицами равен 1, внутренний радиус цилиндра 14 см.
7. Пуля, летевшая горизонтально, попала в шар, подвешенный на очень легком жестком стержне, и застряла в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара равно 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился на 10° .
8. Конькобежец весом 700 Н, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения 0,02.
9. Две гири массами 1,5 и 0,5 кг соединены нитью, перекинутой через блок (диск) массой 1 кг. Найти ускорение, с которым без трения движутся гири, и силы натяжения нитей.
10. В вагоне поезда, идущего по закруглению радиусом 200 м со скоростью 80 км/ч, производится взвешивание груза весом 50 Н. Определить показания пружинных весов.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 15.

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 4,9 м/с. Рассчитать путь, пройденный телом за 2 с.
2. Точка движется по окружности радиусом 6 см. Зависимость пути от времени даётся уравнением $s(t) = Ct^3$, где $C = 0,1 \text{ см/с}^3$. Найти нормальное и тангенциальное ускорения точки в момент, когда линейная скорость равнялась 0,4 м/с.
3. Две материальные точки движутся согласно уравнениям: $x(t) = At + Bt^2 + Ct^3$ и $y(t) = Dt + Gt^2 + Ht^3$, где: $A = 6 \text{ м/с}$, $D = 1 \text{ м/с}$, $B = 7 \text{ м/с}^2$, $G = -3 \text{ м/с}^2$, $C = -12 \text{ м/с}^3$, $H = 1 \text{ м/с}^3$. В какой момент времени ускорения этих точек будут одинаковы? Определить скорости и ускорения точек в этот момент времени.
4. На концах верёвки длиной 12 м и весом 6 кГ укреплены два груза, массы которых равны 2 кг и 12 кг. Верёвка переброшена через неподвижный блок и начинает скользить по нему без трения. Какое натяжение испытывает середина верёвки в тот момент, когда длина её по одну сторону блока достигнет 8 м?
5. Небольшое тело находится на наклонной плоскости с углом наклона 30° . Коэффициент трения между телом и плоскостью равен 0,1. С каким минимальным ускорением нужно двигать наклонную плоскость в горизонтальном направлении, чтобы тело не соскользнуло по ней? Начиная с какого значения ускорения тело начнёт подниматься по наклонной плоскости?
6. Наибольшее значение силы трения между вращающимся диском и расположенным на нём грузом в 10 кГ равно 2,5 кГ. На каком максимальном расстоянии от оси вращения груз будет вращаться со скоростью 30 об/мин? Чему равна сила трения груза о диск, когда первый находится на половине найденного расстояния (от оси вращения)?
7. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 10 км/ч, догоняет тележку массой 90 кг, движущуюся со скоростью 3 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью будет двигаться тележка?
8. Тело скользит по наклонной плоскости ($\alpha = 8^\circ$), а затем по горизонтальной поверхности. Найти коэффициент трения на всем пути, если известно, что тело проходит по горизонтальной поверхности то же расстояние, что и по наклонной плоскости.
9. С какой максимальной скоростью может ехать мотоциклист, описывая дугу радиусом 90 м, если коэффициент трения скольжения равен 0,4? На какой угол от вертикального направления он должен при этом отклониться?
10. Обод массой 2 кг и внешним радиусом 5 см скатывается по наклонной плоскости длиной 2 м и углом наклона 30° . Определить его момент инерции, если максимальная скорость 3,3 м/с.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 16.

1. Колесо радиусом 8 см вращается с угловым ускорением $6,28 \text{ рад/с}^2$. Найти для точек на ободе: а) угловую скорость; б) линейную скорость; в) тангенциальное; г) нормальное; д) полное ускорения к концу первой секунды после начала движения.
2. С какой высоты упало тело, если последний метр своего пути оно пролетело за 0,15 с?
3. Снаряд, выпущенный из орудия под углом 30° к горизонту, дважды был на одной и той же высоте h спустя 8 и 40 секунд после выстрела. Определить начальную скорость снаряда и высоту h .
4. Через сколько секунд тело, брошенное вертикально вверх со скоростью 44,8 м/с, упадет на Землю, если сила сопротивления воздуха не зависит от скорости и составляет в среднем $1/7$ часть силы тяжести?
5. Через неподвижный блок перекинута верёвка, за концы которой хватаются два гимнаста, массы которых 60 кг и 70 кг. Более лёгкий из них держится за конец верёвки, а второй старается подниматься вверх. При этом оказывается, что

- более тяжёлый гимнаст остаётся на одной высоте, а второй поднимается вверх. Через сколько времени этот гимнаст достигнет блока, если вначале он находился ниже блока на 4,9 м?
- Какова должна быть максимальная длина выпуклого моста радиуса 100 м, чтобы автомобиль мог проходить по нему со скоростью 90 км/ч, не отрываясь от полотна дороги?
 - Пуля летевшая горизонтально со скоростью 400 м/с, попадает в брусок, подвешенный на нити длиной 4 м, и застревает в нем. Определить угол, на который отклонится брусок, если масса пули 20 г и масса бруска 5 кг.
 - Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек массой 60 кг. На какой угол повернется платформа, если человек пойдет вдоль края платформы и, обойдя его, вернется в исходную точку на платформе? Масса платформы 240 кг. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.
 - На барабан диаметром 1,0 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 5 кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением 1 м/с^2 .
 - На барабан массой 8 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 3 кг. Найти ускорение груза. Считать барабан однородным цилиндром, вращающимся без трения.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 17.

- На цилиндр, который может вращаться вокруг горизонтальной оси, намотана нить. К её концу привязали грузик и предоставили ему возможность опускаться. Двигаясь равноускоренно, грузик за 4 с опустился на 1,5 м. Определить угловое ускорение цилиндра, если его диаметр 8 см.
- Камень брошен с вышки в горизонтальном направлении с начальной скоростью 25 м/с. Определить скорость, тангенциальное и нормальное ускорения камня в конце второй секунды после начала движения.
- Расстояние между двумя станциями метро 1,5 км. Первую половину пути поезд проходит равноускоренно, вторую - равнозамедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость 60 км/ч. Найти ускорение и время движения между станциями.
- Динамометр вместе с прикрепленным к нему грузом сначала поднимают вертикально вверх, затем опускают. В обоих случаях движение происходило с положительным ускорением, равным 6 м/с^2 . Чему равна масса груза, если разность показаний динамометра оказалась равной 29,4 Н? Решите задачу при условии, что движение вверх и вниз происходило замедленно.
- На столе лежит деревянный брусок, к которому привязаны нити, перекинутые через блоки, укрепленные на противоположных краях стола. К свободным концам нитей подвешены грузы весом 0,85 кГ и 0,2 кГ, вследствие чего брусок приходит в движение и за 3 с проходит путь 0,81 м. Зная, что брусок весит 2 кГ, определить коэффициент трения скольжения и натяжения нитей.
- Стальной шарик диаметром 4 см катится по двум кольцевым рельсам, расположенным в горизонтальной плоскости. Радиус кольца внешнего рельса 170 см. Определите, при какой наибольшей скорости шарик не сойдёт с рельс, если расстояние между ними равно 20 мм.
- Человек стоит на скамье Жуковского и ловит рукой мяч массой 300 г, летящий в горизонтальном направлении со скоростью 24 м/с. Траектория мяча проходит на расстоянии 70 см от вертикальной оси вращения скамьи. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции человека и скамьи равен $5,2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$?
- Мяч радиусом 0,12 м плавает в воде так, что его центр масс находится на 10 см выше поверхности воды. Какую работу надо совершить, чтобы погрузить мяч в воду до диаметральной плоскости?
- С какой скоростью должен въехать велосипедист в нижнюю точку мертвой петли диаметром 12 м, чтобы не сорваться вниз? Его масса с велосипедом 90 кг, масса обоих колес 6 кг. Трением пренебречь, массу колес считать сосредоточенной в ободах.
- Для определения угловой скорости можно воспользоваться двумя грузами, шарнирно связанными с вертикальной вращающейся осью. Рассчитать угол отклонения грузов при скорости вращения 120 об/мин, если длина стержней, на которых укреплены грузы, равна 0,1 м.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 18.

- Тело свободно падает с высоты 19,6 м. Какой путь оно пролетит за первые и последние 0,2 с своего движения?
- В первом приближении можно считать, что электрон в атоме водорода движется по круговой орбите радиуса $r = 0,05 \text{ нм}$ с линейной скоростью $v = 2,2 \text{ Мм/с}$. Найти угловую скорость вращения электрона вокруг ядра и его нормальное ускорение.
- Движение точки по прямой задано уравнением $x(t) = At + Bt^2$, где $A = 3 \text{ м/с}$, $B = -0,6 \text{ м/с}^2$. Определить среднюю путевую скорость движения точки в интервале от 1 до 3 секунды.
- Гири массой 10 кг лежат на пружинных весах, установленных в лифте. Каково будет показание весов в неподвижном лифте и при движении его вверх, если известно, что лифт проходит с постоянным ускорением два одинаковых отрезка пути по 5 м каждый: первый за 8 с, второй за 4 с. Что покажут весы, если лифт будет опускаться с тем же ускорением?
- Небольшое тело пустили снизу вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 15° с горизонтом. Найти коэффициент трения, если время подъёма тела оказалось в 2 раза меньше времени спуска.
- Гири весом 98 Г равномерно вращают в вертикальной плоскости со скоростью 6 м/с на стержне длиной 2 м. По какому закону будет изменяться сила, действующая вдоль стержня, в зависимости от его положения? Чему будет равна эта сила в тот момент времени, когда гиря находится в верхней точке траектории? Нижней? Проходит горизонтальное положение? Чему равна сила, действующая на груз в этих точках?
- В байдарке массой 40 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывет со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с нее в горизонтальном направлении со скоростью 5 м/с (относительно лодки). Найти скорость движения байдарки после прыжка человека в двух случаях: 1) человек прыгает вперед по движению лодки; 2) в сторону, противоположную движению.

- На катере массой 20 т установлен водометный двигатель, выбрасывающий ежесекундно 200 кг воды со скоростью 5 м/с (относительно катера). Определить его скорость через 5 мин после начала движения. Сопротивлением воды пренебречь.
- Маховик вращается с частотой 48 об/мин. Его кинетическая энергия 7,8 кДж. За какое время момент сил 45 Н·м, приложенный к маховику, увеличивает его угловую скорость вдвое?
- Каков должен быть минимальный коэффициент трения скольжения между шинами автомобиля и асфальтом, чтобы автомобиль мог пройти закругление с радиусом 200 м при скорости 100 км/ч?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 19.

- Маховик начал вращаться равноускоренно и за 8 секунд достиг частоты вращения 240 об/мин. Определить угловое ускорение маховика и число оборотов, сделанных им.
- Мяч брошен со скоростью 10 м/с под углом 45° к горизонту. На какую высоту он поднимется? На каком расстоянии от места бросания мяч упадет на землю? Какое время он будет в полёте?
- Лодка движется перпендикулярно к берегу со скоростью 7,4 км/ч. Течение относит её на 120 м вниз по реке. Найти скорость течения и время, затраченное на переправу. Ширина реки 0,6 км.
- Груз весом 10 кг привязан к концу верёвки, намотанной на лебёдку. Груз и лебёдка находятся на некоторой высоте. Груз начинает падать, причём верёвка натянута в тот момент, когда он пролетел 5 м. Вслед за этим начинает с трением раскручиваться лебёдка. Какую минимальную длину верёвки пришлось вытравить до полной остановки груза, если прочность её равна 15 кГ?
- Две гири разного веса перекинута через неподвижный блок и установлены на расстоянии 2 м друг от друга. Предоставленные сами себе, грузы через 2 с после начала движения оказались на одинаковой высоте. Какова масса более лёгкой гири, если другая гиря весит 0,3 кГ? Чему равно натяжение нити и сила давления на ось блока?
- Эстакада на пересечении улиц имеет радиус кривизны 1000 м. В верхней части эстакады в дорожное покрытие вмонтированы датчики, регистрирующие силу давления на эстакаду. Какую силу давления показывает прибор в тот момент, когда по эстакаде проезжает со скоростью 60 км/ч автомобиль массы 1 т?
- Шар массой 2 кг движется со скоростью 5 м/с навстречу шару массой 3 кг, движущемуся со скоростью 10 м/с. Найти величину изменения кинетической энергии системы шаров после неупругого центрального удара.
- Маховик в виде диска массой 80 кг и радиусом 30 см находится в состоянии покоя. Какую работу нужно совершить, чтобы сообщить маховику частоту 10 с⁻¹? Какую работу пришлось бы совершить, если бы при той же массе диск имел меньшую толщину, но вдвое больший радиус?
- Шар скатывается по наклонной плоскости длиной 7 м и углом наклона 30°. Определить скорость шара в конце наклонной плоскости. Трением пренебречь.
- Два одинаковых груза массой 20 г подвешены к вертикальной оси на нитях длиной 50 см. Определить их кинетическую энергию, если они при вращении отклоняются на угол 30°.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 20.

- Точка движется по окружности радиусом 25 см с постоянным тангенциальным ускорением 5 см/с². Через какое время после начала движения нормальное ускорение точки будет: а) равно тангенциальному; б) вдвое больше тангенциального?
- Тело падает с высоты 19,6 м. За какое время оно пролетит первый и последний метры своего пути?
- Точка движется по прямой согласно уравнению $x(t) = At + Bt^2$, где $A = 5$ м/с, $B = -0,2$ м/с². Определить среднюю путевую скорость точки в интервале от 2 до 6 секунды.
- Два груза, массы которых равны 0,1 кг и 0,15 кг, связаны нитью и лежат на гладком столе. К левому грузу приложена сила 54 Г, к правому, в противоположном направлении 0,3 кГ. Чему равно натяжение нити? Изменится ли натяжение, если силы поменять местами?
- За какое время тяжёлое тело спустится с вершины наклонной плоскости высотой 2 м и углом наклона 45°, если предельный угол, при котором тело может находиться на наклонной плоскости в покое, равен 30°?
- Шарик массы 0,2 кг, привязанный к закреплённой одним концом нити длины 3 м, описывает в горизонтальной плоскости окружность радиусом 1 м. Найти число оборотов шарика в минуту и силу натяжения нити.
- Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с направленную вперед под углом 60° к горизонту. Найти с какой скоростью и под каким углом к горизонту полетит большая часть снаряда после разрыва.
- На краю горизонтального диска радиусом 3 м и массой 200 кг стоит человек массой 75 кг. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью будет вращаться диск, если человек пойдет вдоль его края со скоростью 2,5 м/с относительно диска.
- На барабан диаметром 1,0 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 5 кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением 1 м/с².
- Пуля массой 5 г, двигаясь со скоростью 800 м/с, ударяется о выступ покоящегося зубчатого колеса, момент инерции которого 0,2 кг·м². Расстояние от точки попадания пули до оси вращения 30 см. Определить угловую скорость колеса, считая удар неупругим. Пуля летела в плоскости вращения колеса.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 21.

- Два бумажных диска насажены на общую горизонтальную ось так, что плоскости их параллельны и отстоят друг от друга на 0,36 м. Диски вращаются с частотой 24 об/с. Пуля, летевшая параллельно оси на расстоянии 12 см от неё,

- пробила оба диска. Пробоины в дисках смещены друг относительно друга на 5 см считая по дуге окружности. Найти среднюю путевую скорость пули в промежутке между дисками.
- Свободно падающее тело в последнюю секунду движения проходит половину всего пути. С какой высоты падает тело и каково время падения?
 - Поезд, двигаясь равнозамедленно, в течение одной минуты уменьшает скорость от 50 км/ч до 30 км/ч. Найти ускорение поезда и расстояние, пройденное за время торможения.
 - Тонкая стальная цепочка с очень мелкими звеньями, имеющая длину 1 м и массу 10 г, лежит на горизонтальном столе. Цепочка вытянута в прямую линию, перпендикулярно краю стола. Конец цепочки свешивается с края стола. Когда длина свешивающейся части составляет 0,275 части всей длины, цепочка начинает соскальзывать со стола вниз. Считая цепочку однородной по длине, найти коэффициент трения между цепочкой и столом и скорость цепочки в конце соскальзывания.
 - Буксир при буксировке баржи вверх по реке развивает скорость 10 км/ч, натягивая буксирный канат с силой 1200 кГ. Считая силу сопротивления воды пропорциональной скорости, определить, с какой скоростью баржа будет двигаться самосплавом, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а уклон реки составляет 10 м на 1 км. Вес баржи 5000 кГ.
 - На вращающемся горизонтальном столике на расстоянии 50 см от оси вращения лежит груз весом 1 кГ. Коэффициент трения между грузом и поверхностью стола 0,25. Какова сила трения, удерживающая груз, если столик делает 12 об/мин? При какой угловой скорости груз начинает скользить по столику?
 - Теннисный мяч, падая с высоты 10 м, поднимается на высоту 8 м. На какую высоту поднимется он после 5-го удара о Землю? Коэффициент восстановления считать постоянным.
 - В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,5 м и массой 6 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья вращается с частотой 1 об/с. С какой частотой будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен $5,8 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.
 - На вал массой 10 кг намотана нить, к концу которой привязан груз массой 2 кг. Определить ускорение груза, опускающегося под действием силы тяжести. Трения нет.
 - Камень массой 0,5 кг, привязанный к веревке длиной 5 см, вращается в вертикальной плоскости. Натяжение веревки в нижней точке окружности 44 Н. На какую высоту поднимется камень, если веревка оборвется в тот момент, когда скорость направлена вертикально вверх?

ИДЗ_1 (механика) Вариант 22.

- Вал вращается с частотой 270 об/мин. Вдруг он начал вращаться равнозамедленно с угловым ускорением 3 рад/с^2 . Через какое время вал остановится? Найти число оборотов до остановки.
- Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом 60° к горизонту. Найти радиус кривизны траектории тела через 0,5 с после броска.
- Поезд движется равнозамедленно, имея начальную скорость 60 км/ч и ускорение $-0,6 \text{ м/с}^2$. Через какое время и на каком расстоянии от начала торможения он остановится?
- Разрывное усилие троса подъемного крана $5 \cdot 10^4 \text{ Н}$. При каком ускорении произойдет разрыв троса, если поднимать груз массой 3 т?
- Небольшому телу сообщили начальный импульс, в результате чего оно начинает двигаться поступательно без трения вверх по наклонной плоскости со скоростью 3 м/с. Плоскость образует с горизонтом угол 20° . Определить на какую высоту поднимется тело, сколько времени оно будет двигаться вверх до остановки.
- Самолёт делает "мёртвую петлю" радиуса 500 м с постоянной скоростью 360 км/ч. Найти вес лётчика массы 70 кг в нижней, верхней и средней точке петли.
- Диск радиусом 2 м вращается по инерции с частотой 6,5 об/мин. На его краю стоит человек массой 75 кг. С какой частотой будет вращаться диск, если человек (принятый за материальную точку) перейдет в его центр? Момент инерции диска равен $200 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.
- На краю тележки в виде длинной доски стоит человек массой 65 кг. С какой скоростью относительно пола начнет двигаться тележка массой 25 кг, если человек пойдет вдоль нее со скоростью (относительно доски) 1,5 м/с? Трением колес пренебречь.
- Маховое колесо начинает вращаться с угловым ускорением $0,3 \text{ рад/с}^2$ и через 17 секунд после начала движения приобретает момент импульса $7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$. Найти кинетическую энергию колеса через 2 секунд после начала движения.
- Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью 10 км/ч. На какое расстояние может вкатиться обруч на горку за счет его кинетической энергии? Угол горки равен 10 м на каждые 100 м пути.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 23.

- Линейная скорость точек на окружности вращающегося диска равна 5 м/с. Точки, расположенные на 0,1 м ближе к оси, имеют линейную скорость 3 м/с. Найти частоту вращения диска.
- Тело, брошенное с башни в горизонтальном направлении со скоростью 30 м/с, упало на землю на расстоянии (от основания башни), вдвое больше высоты башни. Определить эту высоту.
- Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $s(t) = A - Bt + Ct^2$, где $A = 7 \text{ м}$, $B = 2 \text{ м/с}$ и $C = 1 \text{ м/с}^2$. Найти среднюю скорость и среднее ускорение тела для интервала времени $1 < t < 4 \text{ с}$.
- Человек весом в 750 Н стоит на пружинных весах в кабине лифта, движущегося с ускорением 5 м/с^2 . Что покажут весы, когда лифт движется: а) вверх; б) вниз? При каком условии показание весов будет равно нулю?
- Два соприкасающихся бруска лежат на горизонтальном столе, коэффициент трения между первым бруском массы 2 кг и столом равен 0,1, а между вторым бруском массы 3 кг и столом - 0,2. Один из брусков толкают с силой 20 Н в направлении другого бруска. Найти силу с которой бруски давят друг на друга в случае, если сила приложена к первому бруску. Ко второму бруску.

6. Вода течёт по горизонтальному каналу со скоростью 5 м/с. Вычислить дополнительное давление воды на боковую стенку канала при его повороте, если средний радиус поворота 3 м, площадь сечения канала 0,24 м², высота боковой стенки 0,5 м.
7. Два шара покоятся на вершине наклонной плоскости. У одного из них радиус и масса в два раза больше, чем у другого. Какой из шаров достигнет основания наклонной плоскости первым? Какой шар будет иметь большую скорость и большую кинетическую энергию?
8. Шар радиусом 0,2 м плавает в воде. Какую работу надо совершить, чтобы погрузить шар в воду на 3 см глубже? Материал шара в два раза менее плотен, чем вода.
9. Маховое колесо, момент инерции которого 200 кг·м², вращалось с частотой 22 об/с. После того, как перестал действовать вращающий момент, оно остановилось, сделав 900 оборотов. Найти момент сил трения и время от момента прекращения действия вращающегося момента до остановки.
10. Диск массой 1,5 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 8 м/с. Найти кинетическую энергию диска.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 24.

1. Определить линейную скорость и центростремительное ускорение точек, лежащих на земной поверхности: а) на экваторе; б) на широте Томска ($\varphi = 56^\circ$). Длина экватора $40 \cdot 10^3$ км.
2. Тело, брошенное вертикально вверх, находилось на одной и той же высоте (9,8 м) дважды с интервалом в три секунды. Вычислить начальную скорость тела.
3. Зависимость пройденного телом пути от времени даётся уравнением $s(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 18$ м, $B = 4$ м/с и $C = 1$ м/с². Найти среднюю скорость и среднее ускорение тела за первую и вторую секунды его движения.
4. Автомобиль движется со скоростью 50 км/ч. Коэффициент трения между шинами и дорогой равен 0,75. Определить минимальное расстояние, на котором машина может быть остановлена.
5. Лестница стоит у ровной гладкой стены. Коэффициент трения между лестницей и полом равен 0,4. Определить наибольший угол между стеной и лестницей, при котором лестница не будет скользить.
6. С какой скоростью должен двигаться автомобиль по выпуклому мосту радиусом 50 м, чтобы в верхней точке сила давления на мост была равна половине силы тяжести?
7. Снаряд массой 17 кг в верхней точке траектории обладал скоростью 250 м/с. Здесь он разорвался на две части. Меньшая массой 3,5 кг получила скорость 450 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй части после разрыва.
8. Обруч и сплошной цилиндр, имеющие одинаковую массу 3 кг, катятся без скольжения с одинаковой скоростью 6 м/с. Найти кинетические энергии этих тел.
9. Определить момент инерции вала массой 5 кг и диаметром 0,04 м относительно оси, параллельной его оси симметрии и удаленной от нее на 0,1 м.
10. На вал массой 20 кг намотана нить, к концу которой привязан груз массой 1 кг. Определить ускорение груза, опускающегося под действием силы тяжести. Трения нет.

ИДЗ_1 (механика) Вариант 25.

1. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти величину этого угла, если горизонтальная дальность полёта в три раза больше максимальной высоты траектории.
2. По дуге окружности радиусом 8 м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение равно 4,9 м/с² и его вектор составляет угол 60° с вектором полного ускорения. Найти линейную скорость и тангенциальное ускорение точки.
3. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости 27 рад/с через 11 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.
4. Деревянный брусок массой 350 г, находящийся на горизонтальной плоскости, привязан к нити, переброшенной через блок. На другом конце нити привязан груз массой 265 г. Коэффициент трения между бруском и плоскостью 0,45. Определить ускорение системы и натяжение нити.
5. Чтобы определить коэффициент трения между деревянными поверхностями, брусок положили на доску и стали поднимать один конец доски до тех пор, пока брусок не начал по ней скользить. Это произошло при угле наклона доски 14° . Чему равен коэффициент трения?
6. В нижней точке "мёртвой петли" реактивный самолёт имеет скорость 1200 км/ч. Определить, какую перегрузку испытывает лётчик, если диаметр петли 1 км. (Перегрузка - отношение прижимающей силы к весу лётчика.)
7. Диск массой 80 кг и радиусом 1,2 м вращается с частотой 22 об/мин. На нем находится тело с моментом инерции 2,90 кг·м². По некоторой причине оно изменило свой момент инерции до 0,9 кг·м². С какой частотой будет вращаться диск?
8. Два фигуриста массами 75 кг и 56 кг, держась за концы длинной нерастяжимой веревки, неподвижно стоят друг против друга. Вдруг один из них начал выбирать веревку со скоростью 1,5 м/с. С какими скоростями фигуристы (без учета трения) станут двигаться навстречу друг другу?
9. Медный шар диаметром 25 см вращается с частотой 2,5 об/с вокруг оси, проходящей через его центр. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить угловую скорость вращения шара вдвое? Плотность меди 8,9 г/см³.
10. Шар массой 0,5 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость шара до удара 12 см/с, после удара 9 см/с. Найти количество тепла, выделившееся при ударе шара о стенку.