Qattiq jismlar mexanikasi

Nazariy savollar

|  |  |
| --- | --- |
|  | Статика. Основные аксиомы статики. Опишите это явление |
|  | Виды сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Аксиомы связи. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Связывающие силы реакции. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Система поперечных сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Условия равновесия поперечных сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Произвольное формирования сил на поверхности . |
|  | Проекция силы на ось и плоскость. |
|  | Момент силы относительно точки и оси. |
|  | Крутящий момент пары сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Условия равновесия тела на поверхности при произвольно действующих сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Сложение параллельных сил. |
|  | Равновесия сил, приложенных к рычагу. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Основные понятия кинематики точки. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Способы задания закона движения. |
|  | Прямолинейное и криволинейное движение точки. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Поступательное движение твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Момент силы при вращательном движении твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Момент инерции при вращательном движении твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Момент импульса во вращательном движении твердого тела и закон его сохранения. |
|  | Сложение движения твердого тела. |
|  | Общие уравнения динамики точки. |
|  | Основные законы динамики. |
|  | Колебательное движение материальной точки. |
|  | Сопротивление материалов. |
|  | Внешние силы. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Внутренние силы. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Внутренние силы при растяжении и сжатии. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Нагрузка и деформация. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Прочность на растяжение и сжатие. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Расчет равномерности при растяжении и сжатии. |
|  | Геометрические характеристики сечения стержня. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Сдвиговая деформация. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Кручение. Факторы внутренних сил и деформация при кручении |
|  | Деформация изгиба. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Изгиб и чистый изгиб. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Внутренние силовые факторы на поверхности поперечного сечения сердечника. |
|  | Приоритет сжатого стержня. |
|  | Продольный изгиб. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Потенциальная энергия деформации при произвольном нагружении щеток. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Определение основных сил реакции. |
|  | Уравнения баланса на координатных осях сил. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Аксиомы статики. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Теоремы, связанные с аксиомами статики. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Определение направления сил реакции. |
|  | Уравнения баланса сил. |
|  | Проекция силы на оси. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Реактивные моменты. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Уравнения баланса моментов. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Кинематика точки. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Кинематика точки при круговом движении. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Кинематика точки при поступательном движении. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | 61. Кинематика точки при сложном движении. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Векторные уравнения скорости. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Векторы относительной и абсолютной скоростей. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Угловые скорости при круговом движении и их направления. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Угловые ускорения при круговом движении и их направления. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Прочность и надежность элементов конструкции. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Базовые модели элементов конструкций. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Проблемы и методы структурных элементов. |
|  | Внутренние силы элементов конструкций. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Растяжение и сжатие. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Внутренние силы при растяжении и сжатии. |
|  | Нагрузка и деформация. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Построение кривых напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. |
|  | Диаграмма удлинения, свойства материалов. |
|  | Характеристики материалов при удлинении. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Смещение элементов конструкции. |
|  | Факторы внутренних сил при повороте. |
|  | Построение кривых угла кручения. |
|  | Коэффициент внутренних сил на поверхности поперечного сечения сердечника. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Построение кривых изгибной деформации. |
|  | Равновесие стержней. |
|  | Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Кинематика абсолютно твердого тела. Степени свободы. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Динамика плоского движения твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Углы Эйлера. Поступательное движениe. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Гироскопы. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Вращение вокруг неподвижной оси. Плоское движение. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Гироскопические силы, их при­рода и проявления. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Движение свободного твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Уравнение поступательного дви­жения. Уравнение моментов. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Момент импульса. Тензор инерции. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Гироскопические силы, их природа и проявления |
|  | Момент импульса тела относительно оси. Эллипсоид инерции. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Вычисление мо­ментов инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера |
|  | Свободный гироскоп. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Момент им­пульса относительно движущегося центра масс. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Динамика плоского движения твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Уравнение поступательного дви­жения и уравнение моментов. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Динамика абсолютно твердого тела. Напишите формулы и дайте определение. |
|  | Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Напишите формулы и дайте определение. |

Amaliy topshiriqlar

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Реактивный самолет массой m=30 т летит вдоль экватора с запада на восток со скоростью v=1800 км/ч. Если самолет будет лететь с востока на запад с такой скоростью, насколько изменится подъемная сила? |
| 2 | Какую избыточную нагрузку испытывает космонавт при вращении в горизонтальной плоскости в центрифуге диаметром d=12 м и угловой скоростью ω=4,04 рад/с? |
| 3 | Барабан сушильной машины радиусом R=30 см вращается вокруг вертикальной оси. Если ткань массой m=200 г прижимается к стенке барабана с силой F=950 Н, с какой частотой она будет вращаться? |
| 4 | Объекты на экваторе планеты весят в два раза больше, чем на полюсе. Плотность вещества планеты r=3•103 кг/м3. Определить период вращения планеты вокруг своей оси? |
| 5 | Найти среднюю плотность планеты, весенняя шкала которой показывает на 10% меньше плотности полюса в Евкатории? Один день на планете равен Т=24 часам. |
| 6 | Радиус вала колодецного барабана в 3 раза больше радиуса вала намотки кабеля. Какова скорость ручки при вытягивании ведра с глубины 10 м за 20 с? |
| 7 | Циркулярная пила имеет диаметр 600 мм. Шкив диаметром 300 мм установлен на оси пилы и вращается ременной передачей от шкива диаметром 120 мм, установленного на валу электродвигателя. Какова скорость зубьев пилы, если вал двигателя вращается с частотой 1200 об/мин? |
| 8 | Крылья самолета радиусом R=1,5 м вращаются с частотой n=2000 об/мин. Посадочная скорость самолета относительно земли составляет 162 км/ч. Какова скорость точки на кончике крыла? |
| 9 | Поезд радиуса R=400 м движется по кривой и его касательное ускорение at=0,2 м/с2. Найдите нормальное и полное ускорения поезда при его скорости g = 10 м/с. |
| 10 | Снаряд вращается в стволе n=2 раза и вылетает со скоростью v=320 м/с. Длина ствола *l*=2 м. Считая движение снаряда внутри ствола равноускоренным, определите угловую скорость вращения вокруг оси в момент его вылета из ствола. |
| 11 | Найти, во сколько раз нормальное ускорение точки превышает ее касательное ускорение в тот момент, когда полный вектор ускорения точки на гребне вращающегося колеса составит угол 30° с вектором линейной скорости. |
| 12 | Шкив радиусом R=20 см приводился в движение с помощью груза, подвешенного на намотанной на него и постепенно ослабляющейся от него нити. В начальный момент груз неподвижен, а затем начинает падать с ускорением а=2 см/с2. Определить угловую скорость шкива в момент прохождения груза h=1 м. |
| 13 | Какую горизонтальную скорость следует сообщить предмету, чтобы он летел параллельно земной поверхности вдоль экватора? На экваторе радиус Земли можно принять R=6400 км, а ускорение свободного падения g=9,7 м/с2. |
| 14 | На барабан наматывают веревку и на ее конец подвешивают груз. Самостоятельный груз начинает опускаться с ускорением 5,6 м/с2. Определить ускорение точки на его полке, если барабан повернут на угол 1 радиан. |
| 15 | Автомобиль движется по прямой дороге так, что его скорость изменяется по закону v=(1+2t) м/с. Если радиус колеса R=1 м, определите скорость и ускорение точек, в которых вертикальный и горизонтальный диаметры колеса находятся на концах t=0,5 после начала ускорения. |
| 16 | Камень рисует круги радиусом 20 см с постоянным тангенциальным ускорением at=5 см/с2. Какова линейная скорость камня в конце пятого вращения? Каковы его угловая скорость и угловое ускорение в этот момент? |
| 17 | Точка движется по окружности радиусом R=20 см с постоянным тангенциальным ускорением at=5 см/с2. Через какое время после начала движения нормальное и касательное ускорения станут равными? |
| 18 | Определить момент инерции точки массы m=0,3 кг и момент инерции относительно оси, расположенной на расстоянии r=20 см от нее. |
| 19 | Два маленьких шарика массой m=10 г каждый прикреплены друг к другу тонким невесомым стержнем длиной ℓ= 20 см. Найдите момент инерции системы относительно оси, проходящей через центр масс и перпендикулярной рулевому колесу. |
| 20 | Три маленьких шарика массой m=10 г помещены на концах равностороннего треугольника со сторонами, равными 20 см, и закреплены между собой. Найти момент инерции системы относительно оси, перпендикулярной поверхности треугольника, проходящей через центр окружности, проведенной вокруг треугольника. |
| 21 | Найдите момент инерции тонкого однородного стержня длиной ℓ=30 см и массой m=100 г относительно оси, перпендикулярной ему и 1) проходящей через его край, 2) проходящей через его центр. |
| 22 | Определить момент инерции однородного тонкого стержня длиной ℓ = 60 см и массой 100 г, проходящего через точку стержня, находящуюся на расстоянии d = 20 см от одного конца, относительно оси, перпендикулярной это. |
| 23 | Вычислите момент инерции прямоугольника из проволоки со сторонами a= 12 см и b = 16 см, проходящий через центр его меньших сторон, и момент инерции относительно оси, проходящей через поверхность прямоугольника. Масса равномерно распределена по всей длине с линейной плотностью t=0,1 кг/м. |
| 24 | Чему равен момент инерции тонкого прямого стержня длиной L=0,5 м и массой m=0,2 кг относительно перпендикулярной ему оси, проходящей через острие стержня на расстоянии ℓ =0,15 м от одного конца? |
| 25 | Определите момент инерции сферы по отношению к стреле, перенесенной на ее поверхность. Радиус шара R=0,1 м, а его масса m = 5 кг. |
| 26 | Определить момент инерции цилиндрической муфты относительно оси, соответствующей ее оси симметрии. Масса муфты m=2 кг, внутренний радиус r=0,03 м, внешний радиус R=0,05 м. |
| 27 | Цилиндр диаметром d=12 см и массой m=3 кг лежит боковой поверхностью на горизонтальной плоскости. Определить момент инерции цилиндра относительно оси, проходящей через линию контакта с плоскостью. |
| 28 | Определить момент инерции вала массой m=5 кг и радиусом R=0,02 м относительно оси, параллельной его оси симметрии и находящейся от нее на расстоянии d=10 см. |
| 29 | Вычислите момент инерции тонкого фланца радиусом R=0,5 м и массой m=3 кг, проходящий через его диаметр и перпендикулярный плоскости фланца. |
| 30 | Определить момент инерции твердого шара массой m=10 кг и радиусом R=0,1 м относительно оси, проходящей через его центр тяжести. |
| 31 | Определить момент инерции полого шара массой m=0,5 кг. Внешний радиус сферы R=0,02 м, а внутренний радиус r=0,01 м. |
| 32 | Шар радиуса R установлен на тонком стержне длиной ℓ так, что расстояние от его центра до оси вращения, перпендикулярной длине стержня, равно ℓ. Считая сферу материальной точкой, найти относительную погрешность определения ее момента инерции. Длина кормы равна ℓ=10 R, а ее масса в 10 раз превышает массу кормы. |
| 33 | В тонком диске массы m и радиуса R на равных расстояниях от его центра вырезаны n круглых отверстий радиуса r. Определить момент инерции диска относительно оси, проходящей через его центр тяжести. |
| 34 | Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R=20 см и массой m=100 г по отношению к оси, проходящей через его центр и проходящей через плоскость кольца. |
| 35 | Определить момент инерции кольца массой m=50 г и радиусом R=10 см по отношению к действующей на него стреле. |
| 36 | Диаметр диска d=20 см, а его масса m=800 г. Определить момент инерции диска относительно оси, перпендикулярной плоскости диска из центра его радиуса. |
| 37 | В однородном диске массой m=1 кг и радиусом R=30 см вырезано круглое отверстие диаметром d=2 см, центр которого отстоит от его оси на ℓ=15 см. Найти момент инерции полученного тела относительно оси, перпендикулярной его поверхности и проходящей через его центр. |
| 38 | Определить момент инерции плоской однородной прямоугольной пластины массой m=800 г относительно оси, соответствующей одной из ее сторон. Его вторая сторона имеет длину 40 см. |
| 39 | Найдите момент инерции тонкой пластинки со сторонами a=10 см и b=20 см относительно оси, проходящей через ее центр масс и параллельной ее большей стороне. Масса плиты равномерно распределена по всей поверхности, плотность массы s = 1,2 кг/м2. |
| 40 | Рассчитайте момент инерции однородного медного диска толщиной b=2 мм и радиусом R=10 см относительно оси симметрии, перпендикулярной поверхности диска. |
| 41 | Тонкий стержень длиной ℓ=40 см и массой 0,6 кг вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно его длине. Уравнение вращения руля: φ=At+Bt^2, где A=1 рад/с, B=0,1 рад/с3. Определить вращающий момент М в момент времени t=2 с. |
| 42 | Тонкостенный цилиндр с диаметром основания d = 30 см и массой m = 12 кг вращается по закону φ=A+Bt+Ct3, где A=4 рад, B=-2рад/с, C=0,2 рад/ s3. Определить момент силы, действующей на цилиндр в момент времени t=3 с. |
| 43 | Диск радиусом R=20 см и массой m=7 кг вращается по уравнению φ=A+Bt+Ct3, где A=8 рад, B=-1 рад/с, C=0,1 рад/с3. Найдите закон изменения момента, действующего на диск. Определить момент силы в момент времени t=2 с. |
| 44 | Корма вращается вокруг оси, проходящей через ее центр, по уравнению φ=A+Bt2, где A=8 рад, B=-1 рад/с. Если момент инерции руля направления I=0,048 кг•м2, определить момент М, действующий на руль направления. |
| 45 | На горизонтальной оси установлен маховик радиусом R=10 см. На фланец маховика намотан шнур и на его конце подвешен груз массой m=800 г. Груз двигался с равноускоренным ускорением и прошёл расстояние h=160 см за t=2с. Определить момент инерции маховика. |
| 46 | Двум идентичным мышам в состоянии покоя давали одинаковую n=10 а/частоту и отпускали. Под действием сил трения первый маховик через одну минуту остановился, а второй провернул N=360 раз до полной остановки. Какой маховик имеет наибольший тормозной момент и во сколько раз? |
| 47 | Блок радиусом R=15 см вращается с частотой n=12 об/с. Сколько времени потребуется, чтобы остановиться под действием момента 1,27Н•м? Пусть масса блока m=6 кг считается равномерно распределенной по фланцу. |
| 48 | Стержень длиной 1,2 м и массой 0,3 кг вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через один конец. Если правый борт вращается с угловым ускорением 9,81 рад/с2, какой момент на него действует? Как изменится крутящий момент, если ось вращения переместить к центру масс руля? |
| 49 | Момент силы, действующей на объект, равен 9,8 Н•м. Через 10 минут после начала движения угловая скорость вращающегося объекта достигла 4 рад/с. Найдите момент инерции тела. |
| 50 | Маховик массой 4 кг свободно вращается вокруг горизонтальной оси, проходящей через его центр, с частотой 720 об/мин. Массу маховика (радиусом 40 см) можно считать равномерно распределенной по его фланцу. Маховик остановился через 30 с из-за тормозного момента. Определите тормозной момент, действующий на маховик, и число оборотов до его полной остановки. |