



Техническая механика.(1)

- 1 Приведены формулы для расчета угла подъема витка червяка: где p — шаг; z_1 — число заходов червяка; d_1 - диаметр червяка; q —характеристика червяка (коэффициент диаметра). В какой формуле допущена ошибка?
- 2 Каким минимальным значением ограничивают угол захвата ремнем меньшего шкива в плоскоременных передачах?
- 3 Какая из написанных зависимостей между межосевым расстоянием (α) и диаметрами зубчатых колес в редуцирующей передаче (d_1, d_2) неправильная, где u — передаточное число?
- 4 Из отмеченных недостатков фрикционных передач: (смотри варианты). Какой пункт записан ошибочно?
- 5 Где следует размещать ролик в ременной передаче с натяжным роликом?
- 6 Чему равен угол вклинивания клиновых ремней?
- 7 Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях.
- 8 Какие втулочные цепи выпускаются в настоящее время?
- 9 От чего не зависит коэффициент прочности зубьев по изгибным напряжениям (формы зуба)?
- 10 Стержень из малоуглеродистой стали шириной 30 см и толщиной 15 мм ослаблен заклепочным отверстием диаметром 23 мм, расположенным на оси стержня. Какое растягивающее усилие этот стержень может выдержать, если допускаемое напряжение равно 900 кг/см^2 .
- 11 К тросу диаметром $d = 10 \text{ мм}$ подвешена клеть шахтного подъемника весом 100 кг. Длина троса, нагруженного лишь весом самой клетки, равна 100 м; его длина, когда клеть загружена еще 400 кг руды, на 3 см больше. Определить модуль упругости троса.
- 12 Стальной стержень длиной 6 м растянут силой 20 т; модуль упругости материала $E = 2 \times 10^6 \text{ кг/см}^2$, коэффициент поперечной деформации $\mu = 0,25$. Определить увеличение объема стержня.





- 13) Разрывающее усилие P приложено к плоскому деревянному образцу сечением 2×4 см² (см. рисунок) . Предел прочности на растяжение для дерева равен 560 кг/см²? Чему при этом равно скалывающее напряжение в головках этого образца?
- 14) Чугунная труба с наружным диаметром 25 см и толщиной стенки 1 см лежит на двух опорах, расположенных на взаимном расстоянии 12 м, и наполнена водой. Каковы наибольшие нормальные напряжения в трубе, если удельный вес чугуна 7,8 г/см³?
- 15) Определить наружный диаметр полого стального вала, передающего мощность 9600 л.с. при частоте вращения 110 об/мин, если допускаемое касательное напряжение равно 560 кг/см², а внутренний диаметр составляет 0,6 от внешнего.
- 16) К нижнему концу троса, закрепленного верхним концом, подвешен груз $P = 7,5$ т. Трос составлен из проволок диаметром $d = 1$ мм. Допускаемое напряжение для материала троса равно 3000 кг/см². Из какого количества проволок должен быть составлен трос?
- 17) Полый вал, соединяющий турбину и генератор в гидротехнической установке, имеет наружный диаметр 40 см и внутренний диаметр 22,5 см. Скорость вращения 120 об/мин. Чему равны наибольшие касательные напряжения при передаче валом 10000 л.с.?
- 18) Мощность энергетических установок атомного крейсера «Петр Великий» примерно равна 103 МВт (140 000 л.с.) при максимальной скорости в 32 узла (60 км/час) и полном водоизмещении 25 860 т. Оцените время разгона этого крейсера до максимальной скорости при условии 100% использования мощности силовых установок. Все величины выражены в системе СИ.
- 19) При вертикальном подъеме груза массой $m = 4$ кг на высоту $h = 2$ м. была совершена работа 88 Дж. Чему равно ускорение, с которым двигался груз? Все величины выражены в системе СИ.
- 20) С какой начальной скоростью двигался автомобиль массой $m = 2$ тонны, если под действием тормозящей силы $F = 2$ кН он останавливается, пройдя расстояние 50 м.? Все величины выражены в СИ.
- 21) Маховик начал вращаться равноускоренно и за промежуток времени $t=10$ с. достиг частоты вращения $n=300$ оборотов в минуту. Какое число оборотов N , он успел сделать за это время?
- 22) Велосипедное колесо вращается с частотой $n=5$ оборотов в секунду. Под действием сил трения оно остановилось через интервал времени $\Delta t = 1$ мин. Чему равен модуль углового ускорения колеса ϵ ? Все величины выражены в системе СИ.





- 23) Две материальные точки с массами $m_1=2$ кг и $m_2=3$ кг лежат на одной оси OX в точках с координатами $x_1=5$ м, $x_2=10$ м. Чему равна XC –координата точки центра масс такой системы? Все величины выражены в системе СИ.
- 24) Под действием постоянной силы $F = 50$ Н тело массой $m=100$ кг увеличило за 10 секунд свою скорость до 54 км/час. Чему была первоначальная скорость тела? Все величины выражены в СИ.
- 25) Три материальные точки с массами $m_1= 4$ кг, $m_2=m_3=1$ кг лежат в одной плоскости OXY в вершинах правильного треугольника со стороной $a=3$ м. Чему равно расстояние от точки центра масс такой системы до первой точки? Все величины выражены в системе СИ.
- 26) Из однородного листа стали вырезали пластину в форме прямоугольного треугольника с катетами $a=18$ см. и $b=24$ см. Чему расстояние от центра масс этой пластины до вершины прямого угла? Все величины выражены в системе СИ.
- 27) Чему равен момент инерции тонкой однородной сферы массой $m=3$ кг и радиуса $R= 20$ см относительно оси, касающейся поверхности сферы в одной из ее точек? Все величины выражены в системе СИ.
- 28) Чему равен момент инерции однородного прямого цилиндра массой $m=3$ кг, высотой $H=20$ см и радиусом основания $R= 20$ см относительно оси, проходящей через центр круга в его нижнем основании перпендикулярно высоте цилиндра? Все величины выражены в системе СИ.
- 29) Атомная подводная лодка проекта 941 «Акула» с подводным водоизмещением 48 тысяч тонн находится на глубине 200 м. Чему равна работа силы Архимеда, совершаемая при всплытии лодки на поверхность? Ответы выражены в ГДж=109 Дж.
- 30) Три материальные точки с одинаковыми массами $m_1=m_2=m_3=3$ кг лежат в одной плоскости в вершинах правильного треугольника со стороной $a=20$ см. Чему равен J -полярный момент инерции такой системы относительно точки, расположенной в одной из его вершин? Все величины выражены в системе СИ.
- 31) Две материальные точки с массами $m_1=2$ кг и $m_2=1$ кг соединены тонким невесомым стержнем длиной $l = 30$ см. Чему равен J_C –полярный момент инерции такой системы относительно его центра масс? Все величины выражены в системе СИ.
- 32) Какую наибольшую нагрузку может выдержать деревянный столб сечением 16х16 см при сжимающем напряжении не более 100 кг/см².





- 33) Чугунная колонна высотой 3 м кольцевого поперечного сечения имеет наружный диаметр 25 см и толщину стенки 25 мм. Каково относительное сжатие колонны при нагрузке 50 тонн.
- 34) Чугунная колонна высотой 3 м кольцевого поперечного сечения имеет наружный диаметр 25 см и толщину стенки 25 мм. Каково абсолютное укорочение колонны при нагрузке 50 тонн.
- 35) Чугунная колонна высотой 3 м кольцевого поперечного сечения имеет наружный диаметр 25 см и толщину стенки 25 мм. Каково напряжения в поперечном сечении колонны при нагрузке 50 тонн.
- 36) Две проволоки, одна стальная, другая медная, имеют одинаковую длину и нагружены одинаковыми осевыми растягивающими усилиями. Медная проволока имеет диаметр 1 мм. Чему равен диаметр стальной проволоки, если обе проволоки удлинятся на одинаковую величину?
- 37) Сосновая стойка сечением 20x20 см опирается на дубовую подушку, как указано на рисунке. Допускаемое напряжение на смятие для сосны вдоль волокон равно 100 кг/см², а для дуба поперек волокон 30 кг/см². Определить предельную нагрузку на стойку.
- 38) Стальной стержень круглого поперечного сечения ($d = 32$ мм и длины $l = 35$ см) был растянут на испытательной машине усилием 13,5 т. Было замерено уменьшение диаметра, равное 0,0062 мм, и на длине 5 см удлинение, равное 0,040 мм. Чему равен модуль упругости?
- 39) Медный стержень диаметром 40 мм вставлен с очень малым зазором в стальную трубку с наружным диаметром 60 мм. На обоих концах стержень скреплен с трубкой жесткими шпильками диаметром 20 мм, проходящими через стержень и обе стенки трубки перпендикулярно к их оси. Определить касательные напряжения в шпильках, если температура всей конструкции повысилась на 40° С. При определении усилия деформацию шпильки не учитывать.
- 40) Груз подвешен к стальной проволоке, размеры которой до деформации были следующими: $l = 3$ м и $d = 1,6$ мм. Удлинение проволоки оказалось равным 1,5 мм. Затем тот же груз был подвешен к медной проволоке длиной $l = 1,8$ м и диаметром $d = 3,2$ мм. Ее удлинение получилось равным 0,39 мм. Определить модуль упругости медной проволоки, если модуль стальной - $E = 2 \cdot 10^6$ кг/см².





- 41) Балка прямоугольного поперечного сечения пролетом $l = 4$ м, свободно лежащая на двух опорах, загружена сплошной равномерно распределенной нагрузкой $q = 4$ т/м. Найти величину наибольших касательных напряжений в сечении посередине пролета балки, если размеры сечения 10×20 см².
- 42) Определить диаметр сплошного вала, передающего крутящий момент 1,5 тм, если допускаемое напряжение равно 700 кг/см².
- 43) Определить наименьший диаметр стального вала, передающего 18 л.с. при 120 об/мин, если допускаемый угол закручивания равен 1° на длине, равной 15 диаметрам вала.
- 44) Стальной вал длиной 2 м и диаметром 5 см при нагружении его крутящим моментом 400 кгм закручивается на угол $9,2^\circ$. Предел пропорциональности для касательных напряжений равен 1700 кг/см². Определить величину модуля упругости при сдвиге.
- 45) Балка пролетом 2 м свободно лежит на двух опорах, имеет прямоугольное сечение шириной 6 см и высотой 10 см. Она нагружена сосредоточенной силой 0,5 т, приложенной посередине пролета, и сосредоточенной силой 1 т, приложенной на расстоянии 0,33 м от правой опоры. Определить нормальное напряжение в точке поперечного сечения, отстоящего на 0,33 м от левой опоры. Точка находится на расстоянии 2 см от верхней грани балки. Силы направлены сверху вниз.
- 46) Балка длиной 6 м лежит на двух опорах, расположенных на взаимном расстоянии 4,5 м; причем правый конец балки свешивается на 0,5 м. Погонный метр балки весит 66 кг кроме того, на расстоянии 2,25 м от левой опоры балка нагружена сосредоточенной силой 1 т. Определить величину нагрузки, которую нужно приложить к концу левой консоли для того, чтобы изгибающий момент в сечении, где приложена сила 1 т, был бы равен нулю. Определить опорные реакции при этих условиях.
- 47) Чтобы уменьшить вес сплошного круглого вала на 20% его заменили полым, наружный диаметр которого в два раза больше внутреннего. Чему будут равны наибольшие касательные напряжения в полом вале, если в сплошном они были равны 600 кг/см²?
- 48) Полый стальной вал длиной 1,8 м нагружен крутящим моментом 0,6 тм. Определить наружный диаметр вала, если угол закручивания не должен превосходить 2° , а касательное напряжение 700 кг/см².





- 49) Сплошной вал диаметром 10 см и длиной 6 м закручен на угол 4° . Чему равно наибольшее касательное напряжение, если $G = 8 \cdot 10^5$ кг/см²?
- 50) Для определения мощности, передаваемой валом, замерялись при помощи тензометра удлинения по линии, расположенной под углом 45° к наружной образующей вала. Замеренное относительное удлинение оказалось равным $\varepsilon = 0,000425$. Наружный диаметр вала равен 40 см, а внутренний 24 см. Модуль упругости $G = 8 \cdot 10^5$ кг/см². Чему равна мощность, передаваемая валом, если он вращается со скоростью 120 об/мин?
- 51) Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу?
- 52) Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент?
- 53) Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым?
- 54) Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль?
- 55) Диаметр окружности выступов нормального прямозубого зубчатого колеса равен 110 мм, число зубьев — 20. Чему равен диаметр делительной окружности?
- 56) Механизм имеет несколько последовательных передач; при вращении ведущего вала со скоростью 1000 об/мин ведомый вращается со скоростью 80 об/мин. Как правильно назвать этот механизм?
- 57) Какая ременная передача допускает наибольшее передаточное отношение?
- 58) При одинаковой толщине, какой из стандартных плоских ремней позволяет осуществить передачу с минимальными диаметрами шкивов?
- 59) Какая характеристика плоского ремня не регламентируется стандартом?
- 60) Какая цель преследуется введением ограничения на максимально возможное отношение толщины ремня к диаметру меньшего шкива?
- 61) К какому виду механических передач относятся цепные передачи?
- 62) При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи?





- 63) Укажите, с каким шагом приводные цепи стандартизованы? С шагом, кратным:
- 64) Какую длину цепи целесообразно назначать для цепной передачи?
- 65) К чему приводит износ цепи?
- 66) В каком случае можно применить червячную передачу?
- 67) Как обычно в червячных передачах передается движение?
- 68) Какое значение КПД следует ожидать в самотормозящейся червячной передаче?
- 69) С чем связывают назначение длины червяка?
- 70) Приведен ряд чисел: 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80. Сколько из них могут быть использованы для назначения числа зубьев червячного колеса в обычных силовых передачах?
- 71) В машиностроении приходится создавать передачи между осями: 1) параллельными; 2) пересекающимися под некоторым углом; 3) пересекающимися под прямым углом; 4) скрещивающимися. В каком случае применение фрикционных передач практически невозможно?
- 72) Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получили наибольшее распространение.
- 73) Для работы фрикционной передачи необходима сила, прижимающая катки друг к другу. Какова величина этой силы по отношению к полезному окружному усилию?
- 74) Во фрикционной передаче с коническими катками между пересекающимися осями. Внешнюю прижимающую катки силу как следует прикладывать?
- 75) Расчеты показали, что во фрикционной передаче с точечным контактом рабочих тел допускаемые контактные напряжения могут быть увеличены вдвое. Во сколько раз увеличится нагрузочная способность передачи?

