

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 31.05.2025 11:45:59
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af021b418ab037f8b3050e51



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

Отделение среднего профессионального образования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.06 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ И ТЕПЛОАСОСНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК (ПО ОТРАСЛЯМ)

Куряшкина А.О. Методические указания для выполнения самостоятельной работы.

Методические указания для выполнения самостоятельной работы студентов работ по разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

Автор: Куряшкина А.О. – преподаватель высшей квалификационной категории отделения СПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине «Техническая механика»	7
4. Информационное обеспечение обучения.....	Ошибка! Закладка не определена.

1. Пояснительная записка

Самостоятельная работа является важнейшей формой обучения.

Самостоятельные внеаудиторные занятия нацелены на закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, расширение изучаемых источников и литературы, приобретение навыков самостоятельной работы с первоисточниками. В процессе самостоятельной работы студенты ориентированы не только на усвоение на репродуктивном уровне знаний, но и научный поиск.

Основой самостоятельной работы студента является выполнение специальных заданий по завершению изучения каждого раздела дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» состоит из следующих этапов:

1. Проработка теоретического и прикладного материала по рекомендованной литературе.
2. Работа на практических занятиях под руководством преподавателя, где разбираются конкретные ситуации с обязательным применением изученных приемов и методов.
3. Выполнение студентами письменных заданий и проверка их преподавателем.
4. Сдача экзамена по итогам теоретического обучения и выполнения практикумов по окончанию изучения дисциплины.

Основная учебная литература, представленная учебниками и учебными пособиями, охватывает все разделы программы по дисциплине. Она изучается студентами в процессе подготовки к практическим занятиям, для выполнения самостоятельных работ, подготовки к тестам, контрольной работе и дифференцированному зачету.

Дополнительная учебная литература рекомендуется студентам для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В рамках изучения дисциплины используются следующие виды заданий для самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение темы теоретического курса;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и выполнение контрольных работ;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы;
- формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины должна складываться из нескольких этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал. Работу целесообразно начинать с прочтения конспектов лекций и учебных пособий (учебников), затем следует приступить к выполнению заданий. Указания по выполнению заданий, источники и литература приведены после самих заданий.

Время выполнения самостоятельной работы варьируется в зависимости от сложности темы изучения. Необходимо пользоваться рекомендуемой литературой и справочными материалами в ходе выполнения самостоятельной работы. Студент представляет отчет или в электронной версии или в бумажном варианте. Отчет по работе в печатном варианте выполняется студентом на листах формата А4.

Алгоритм проверки теоретического вопроса: оценивается глубина освоения материала, степень самостоятельности выводов, общая культура.

Для оценки выполнения самостоятельной работы применяется обычная пятибалльная система.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- выполнил работу без ошибок и недочетов;
- допустил не более одного недочета;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух недочетов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- не более двух грубых ошибок;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

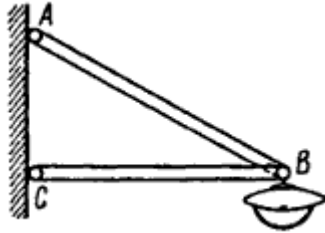
- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»; или если правильно выполнил менее половины работы.

3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине «Техническая механика»

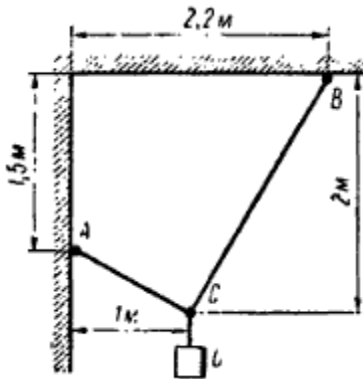
РАЗДЕЛ 1. СТАТИКА

Решите задачи по разделу "Статика".

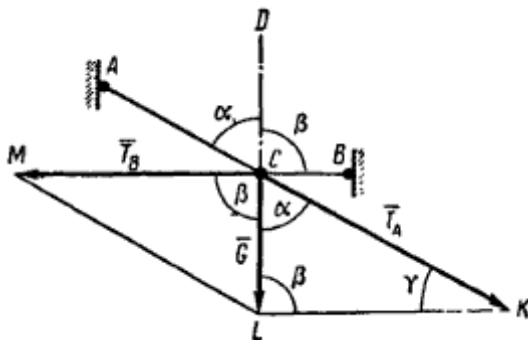
1. Фонарь весом 80 н подвешен на кронштейне ABC, укрепленном на вертикальной стене. Определить усилия, возникшие в горизонтальном стержне CB и наклонной тяге AB после подвески фонаря, если $CB=1$ м и $AB=1,2$ м. Соединения в точках A, B и C кронштейна – шарнирные.



2. При помощи двух нерастяжимых нитей AC и BC удерживается груз, вес которого 12 кГ. Положение нитей и груза показано на рисунке. Определить натяжение нитей.



3. Груз весом $G=12$ кГ удерживается при помощи двух нитей, которые образуют с вертикалью (линией действия веса G) углы $\alpha=65^\circ$ и $\beta=90^\circ$. Определить усилия, растягивающие нити.

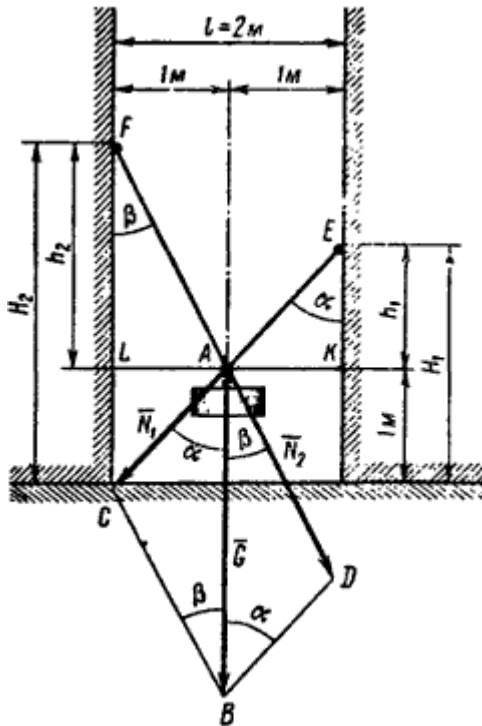


4. Груз массой 200 кг необходимо подвесить на кронштейне, у которого один из стержней горизонтальный и в нем должно возникнуть сжимающее усилие не более 1,5 кН. Как нужно расположить второй стержень, чтобы в нем возникло растягивающее усилие? Определить величину этого усилия.

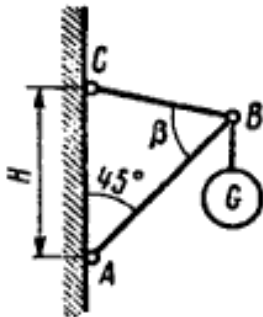
5. Между высокими стенами необходимо временно подвесить некоторый груз весом 140 кГ на одинаковом расстоянии по 1 м от стен и на высоте 1 м от горизонтального пола. Имеются два куска каната по несколько метров длины каждый. Один из канатов с учетом

безопасности подвески можно нагрузить усилием не более 70 кН, а второй – усилием не более 100 кН.

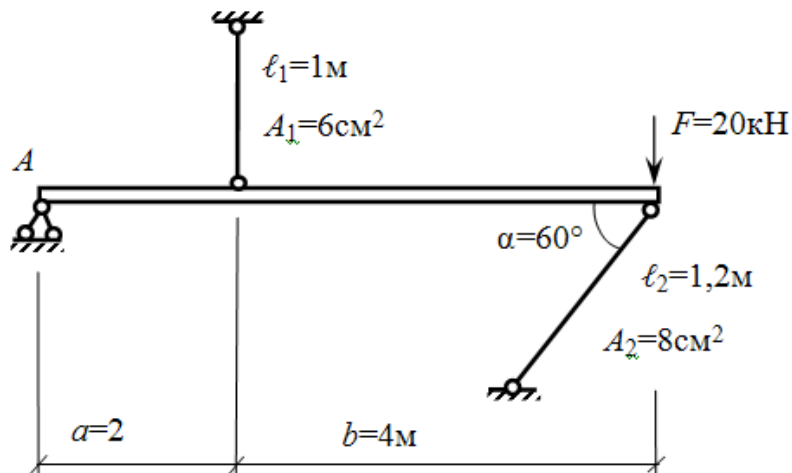
На какой высоте над полом необходимо укрепить концы канатов, чтобы после подвески к ним груза в заданном положении усилия в канатах не превышали допусковых 70 и 100 кН?



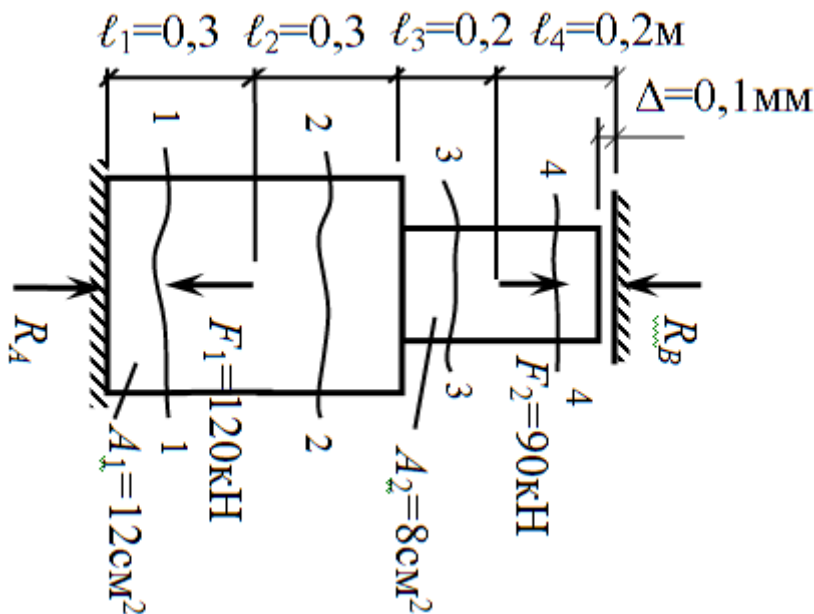
6. На конце В стержня АВ, длина которого $AB=1$, шарнирно прикрепленного в точке А к вертикальной стене, необходимо подвесить груз весом $G=6$ кН, причем стержень АВ должен образовывать со стеной угол 45° . На каком расстоянии Н от точки А необходимо прикрепить трос СВ, удерживающий стержень в заданном положении, если трос может быть нагружен усилием не более 4,5 кН? Определить также усилие, возникшее в стержне АВ после подвески к нему груза.



7. Задача. Определить напряжение в стальных стержнях, поддерживающих абсолютно жёсткую балку. Материал — сталь Ст3, $\alpha=60^\circ$, $[\sigma]=160\text{МПа}$.

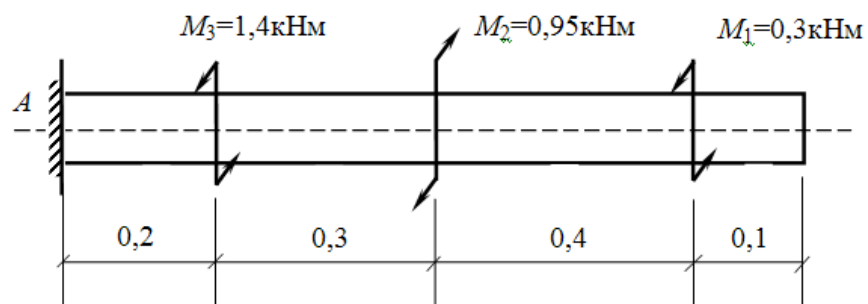


8. Расчет бруса с зазором. Для статически неопределимого стального ступенчатого бруса построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений, перемещений. Проверить прочность бруса. До нагружения между верхним концом и опорой имел место зазор $\Delta=0,1\text{ мм}$. Материал – сталь Ст 3, модуль продольной упругости $E=2\cdot 10^5\text{МПа}$, допускаемое напряжение $[\sigma]=160\text{МПа}$.



9. Для заданного стального бруса $d=50\text{мм}$ (материал – сталь Ст3) построить эпюры крутящих моментов, углов поворота поперечных сечений. Проверить прочность бруса, если допускаемое касательное напряжение $[\tau]=30\text{МПа}$. Подобрать для бруса

кольцевое сечение при $\alpha = \frac{d}{D} = 0,8$. Сравнить сечения по расходу материала.



РАЗДЕЛ 2. КИНЕМАТИКА

Решите задачи по разделу "Кинематика".

1. Движение точки М задано уравнениями:

$$x = 4t \text{ см,}$$

$$y = 16t^2 - 1 \text{ см.}$$

Требуется:

Установить вид траектории движения точки М, и для момента времени $t = t_1 = 0,5$ с найти:

- положение точки на траектории,
- скорость, полное, касательное и нормальное ускорения,
- радиус кривизны траектории.

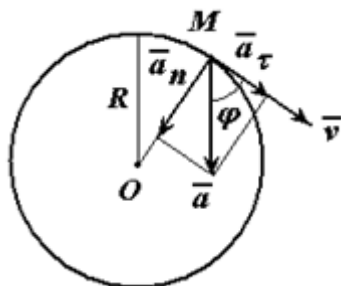
2. Движение точки А задано уравнениями:

$$\left. \begin{aligned} x &= 2t^2 + 2, \\ y &= 1,5t^2 + 1, \end{aligned} \right\}$$

где x и y – в см, а t – в с. Определить траекторию движения точки, скорость и ускорение в моменты времени $t_0=0$ с, $t_1=1$ с и $t_2=5$ с, а также путь, пройденный точкой за 5 с.

3. Точка движется по окружности радиуса $R=4$ м, закон ее движения определяется уравнением $s=4,5t_3$ (s в метрах, t в секундах).

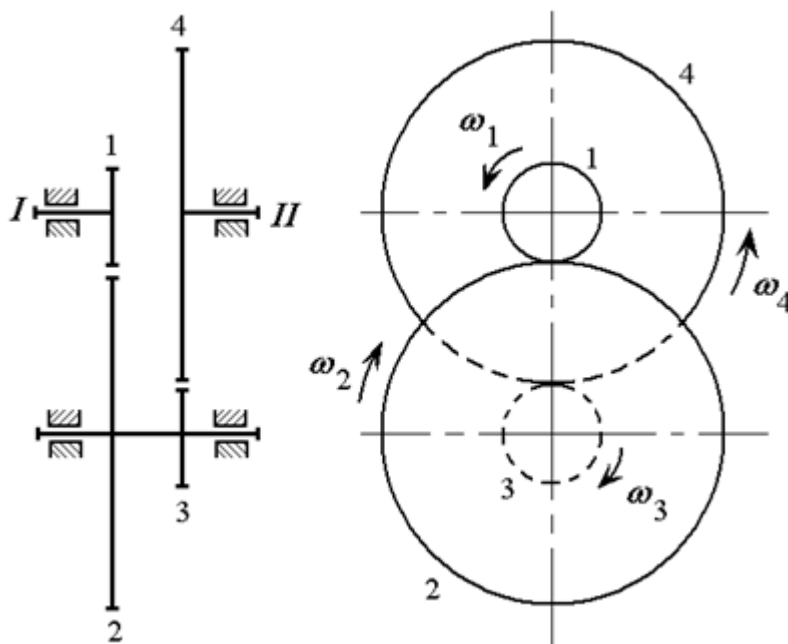
Определить модуль полного ускорения и угол φ его с вектором скорости в тот момент t_1 , когда скорость будет равна 6 м/с .



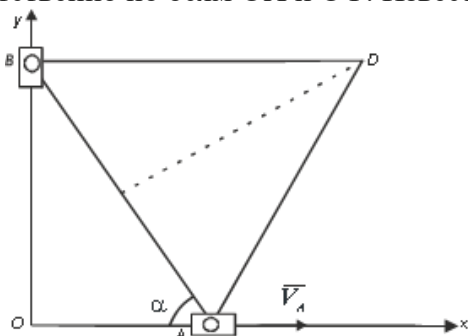
4. Маховое колесо вращается равномерно с угловой скоростью 16 с^{-1} . Определить, сколько оборотов сделает колесо за 5 мин вращения.

5. Редуктор обеспечивает вращение валов I и II, имеющих общую геометрическую ось, с различными угловыми скоростями.

Определить угловую скорость вала II, соответствующую угловой скорости вала I, равной $n_1=800$ об/мин, если числа зубьев шестерен соответственно равны: $z_1=12$, $z_2=60$, $z_3=20$, $z_4=80$.

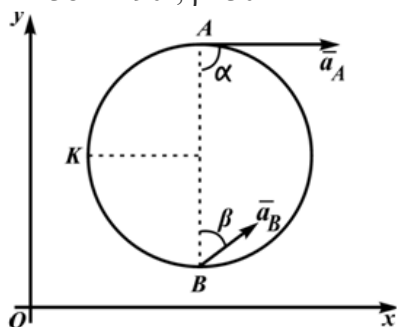


6. Вершины A и B равностороннего треугольника ABD перемещаются соответственно по осям OX и OY. Известны $AB=40$ см, $V_A=4\sqrt{3}$ м/с, $a_A=100$ м/с², $\alpha=60^\circ$.



Определить скорости и ускорения точек B и D треугольника в заданном положении.

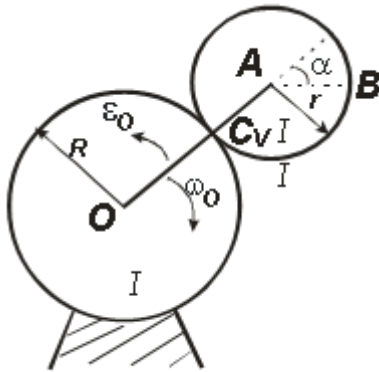
7. В плоскости xOy движется диск радиуса 20 см. Известны ускорения двух точек, лежащих на диаметре диска: $a_A=40$ см/с² и $a_B=20$ см/с². Их направления указаны на рисунке 2.38: $\alpha=90^\circ$, $\beta=30^\circ$.



Определить ускорение точки K, лежащей в середине дуги AB.

8. Кривошип OA, вращаясь вокруг оси, перпендикулярной плоскости чертежа и проходящей через точку O, приводит в движение колесо II, которое катится без скольжения по неподвижному колесу I.

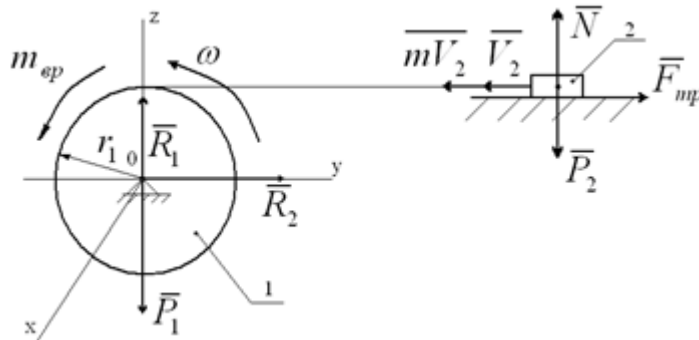
Найти скорость и ускорение точки В колеса II, для момента времени, когда угол $\alpha=45^\circ$, если $R=20$ см, $r=20$ см, $\omega_{OA}=4$ с⁻¹, $\varepsilon_{OA}=2$ с⁻²



РАЗДЕЛ 3. ДИНАМИКА

Решите задачи по разделу "Динамика".

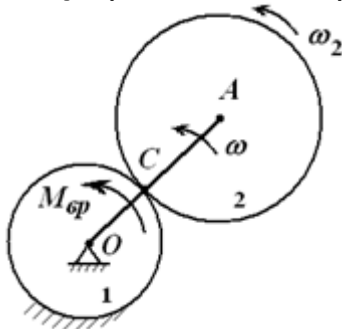
1. Однородный барабан 1 массой M и радиусом r приводится в движение из состояния покоя приложенным моментом $m_{вр}$. Груз 2 массой m посредством невесомой нити, намотанной на барабан, движется по шероховатой поверхности, коэффициент трения скольжения которой равен f



Определить угловую скорость барабана в 4 случаях:

- а) $m_{вр}=A$;
- б) $m_{вр}=a \cdot t$, где a – постоянная, t – время;
- в) $m_{вр}=b \cdot \varphi$, где b – постоянная, φ – угол поворота барабана;
- г) $m_{вр}=c \cdot \dot{\varphi}$, где c – постоянная, $\dot{\varphi}$ – угловая скорость барабана.

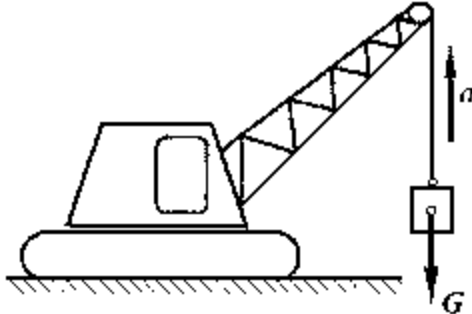
2. Эпициклический механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя с помощью постоянного вращающего момента $M_{вр}$, приложенного к кривошипу OA (рисунок 4.2).



Определить угловую скорость кривошипа ω в зависимости от угла поворота φ , если радиус неподвижного колеса 1 равен r_1 , радиус колеса 2 – r_2 , вес колеса 2 равен G , вес кривошипа – P . Колесо 2 считать однородным диском, кривошип – однородным стержнем.

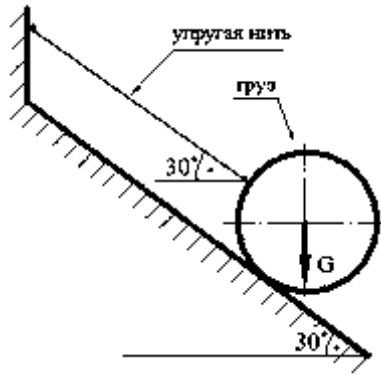
3. Определить промежуток времени t , необходимый для того, чтобы материальная точка массы m , движущаяся по горизонтальной прямой под действием постоянной силы F , увеличила свою начальную скорость V_0 в n раз.

4. Определить силу натяжения в канате крановой установки, поднимающей груз G с ускорением a . Масса груза $m = 5$ тонн. Ускорение груза $a = 2 \text{ м/с}^2$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Силой сопротивления воздуха пренебречь.

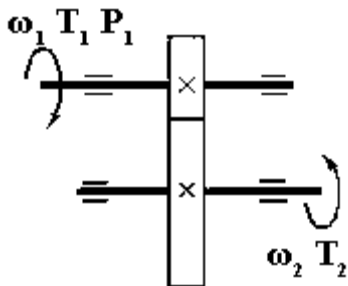


5. Определить силу F , необходимую для равномерного перемещения бруса по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения принять равным $0,6$, а масса $m = 12 \text{ кг}$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$

6. Найти силу натяжения упругой нити удерживающей груз в состоянии равновесия на идеально гладкой наклонной плоскости. Вес груза принять 100 Н .



7. Для изображенной на схеме передачи определить вращающийся момент T_2 на ведомом валу. Мощность на первом валу 8 кВт , угловая скорость 40 с^{-1} , коэффициент полезного действия $0,97$, передаточное число передачи 4 .



8. Лебедка состоит из цилиндрической передачи и барабана, к которому посредством троса прикреплен груз $G=100 \text{ Н}$. Определить требуемую мощность P_m электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза должна составлять 4 м/с , КПД барабана лебедки $0,9$.

