



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

С.В. Емельянов, А.С. Терёшина

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**

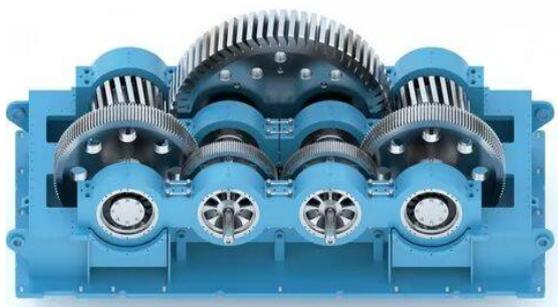
(код специальности и ее наименование)

ОП.01. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

(код и наименование учебной дисциплины)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

методические указания и контрольные задания
для обучающихся заочной формы обучения



г. Сосногорск

Емельянов С.В., Терёшина А.С.

Техническая механика [Текст]: Задания на контрольную работу с методическими указаниями для обучающихся заочной формы обучения/А.С. Терёшина.- Сосногорск: ГПОУ «СТТ», 2022. – 37 с.

Методические указания предназначены для обучающихся заочной формы обучения по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Выполнение данных заданий поможет обучающимся систематизировать полученные знания.

Контрольная работа основывается на материале, не выходящем за рамки программных требований.

Содержание указаний соответствует учебной дисциплине.

Методические указания рассмотрены на заседании методической комиссии профессионального цикла ГПОУ «Сосногорского технологического техникума». Протокол № 03 от 08 сентября 2022 г.

Рецензент: С.А. Пихтина, заместитель директора по ТО.

©ГПОУ «Сосногорский технологический техникум», 2022
169501, Республика Коми, г. Сосногорск, ул. Куратова, д. 4
© Емельянов С.В., Терёшина А.С., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2 ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ.....	13
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	27
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	28
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (<i>Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы</i>).....	37

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания составлены на основе Федерального государственного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 44.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка).

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: учебная дисциплина ОП.01. Техническая механика является обязательной частью образовательной программы среднего профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий входит в общепрофессиональный цикл.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять координаты центра тяжести тел;
- выполнять расчеты на прочность и жесткость.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды деформации;
- законы механического движения и равновесия;
- методы механических испытаний и материалов;
- методы расчета элементов конструкции на прочность;
- устойчивость при различных видах нагружения;
- основные типы деталей машин и механизмов.

Техническая механика – комплексная дисциплина. Она включает в себя три раздела:

- 1) теоретическая механика;
- 2) сопротивление материалов;
- 3) детали машин.

Теоретическая механика – раздел, в котором излагаются основные законы движения твердых тел и их взаимодействия.

Сопротивление материалов изучает основы прочности материалов и методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость под действием внешних сил.

Детали машин рассматривает основы конструирования и расчеты деталей и сборочных единиц общего назначения.

Учебная дисциплина ОП.01. Техническая механика способствует формированию следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 2.1.	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.
ПК 2.4.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.
ПК 3.1.	Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 3.2.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.
ПК 3.3.	Участвовать в проектировании электрических сетей.
ПК 4.2.	Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

В методических указаниях изложено содержание учебной дисциплины, даны задания на контрольную работу, методические указания по ее выполнению, приведен список рекомендуемой к изучению литературы. Изучение данной учебной дисциплины для обучающихся по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий завершается экзаменом.

1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретическая механика

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Содержание учебного материала

Введение. Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Сила. Система сил. Равнодействующая сила. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Содержание учебного материала

Плоская система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Порядок построения многоугольника сил. Условие равновесия плоской сходящейся системы сил. Проекция силы на ось. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме.

Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки

Содержание учебного материала

Пара сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки.

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил. Балочные системы

Содержание учебного материала

Теорема Пуансо о параллельном переносе сил. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил. Влияние точки приведения. Частные случаи приведения системы сил к точке. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Виды нагрузок и разновидности опор.

Тема 1.5. Пространственная система сил

Содержание учебного материала

Момент силы относительно оси. Пространственная сходящаяся система сил. Произвольная пространственная система сил. Уравнение равновесия пространственной системы сил.

Тема 1.6. Центр тяжести

Содержание учебного материала

Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел (плоских фигур). Определение координат центра тяжести плоских фигур.

Тема 1.7. Основные понятия кинематики

Содержание учебного материала

Основные кинематические параметры.

Тема 1.8. Кинематика точки

Содержание учебного материала

Анализ видов и кинематических параметров движения.

Тема 1.9. Простейшие движения твердого тела

Содержание учебного материала

Поступательное движение. Вращательное движение. Частные случаи вращательного движения. Скорость и ускорение точек вращающегося тела.

Тема 1.10. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела

Содержание учебного материала

Основные определения. Плоскопараллельное движение твердого тела. Метод определения мгновенного центра скоростей.

Тема 1.11. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении

Содержание учебного материала

Содержание и задачи динамики. Аксиомы динамики. Понятие о трении. Виды трения.

Тема 1.12. Движение материальной точки. Метод кинетостатики

Содержание учебного материала

Свободная и несвободная точки. Сила инерции. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера.

Тема 1.13. Работа и мощность

Содержание учебного материала

Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия.

Тема 1.14. Общие теоремы динамики

Содержание учебного материала

Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Основы динамики системы материальных точек.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1. Основные положения

Содержание учебного материала

Основные задачи курса «Сопротивление материалов». Основные требования к деталям и конструкциям и виды расчетов в сопротивлении материалов. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Метод сечений. Напряжения.

Тема 2.2. Растяжение и сжатие

Содержание учебного материала

Растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Формулы для расчета перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии.

Тема 2.3. Механические испытания. Механические характеристики

Содержание учебного материала

Механические испытания. Статические испытания на растяжение. Предельные и допустимые напряжения.

Тема 2.4. Сдвиг (срез). Смятие

Содержание учебного материала

Сдвиг (срез). Смятие. Примеры деталей, работающих на сдвиг (срез) и смятие.

Тема 2.5. Геометрические характеристики плоских сечений

Содержание учебного материала

Статический момент площади сечения. Центробежный момент инерции. Осевые моменты инерции. Полярный момент инерции. Моменты инерций простейших сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции.

Тема 2.6. Кручение

Содержание учебного материала

Деформации при кручении при кручении. Гипотезы при кручении. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении. Напряжение в любой точке поперечного сечения. Максимальные напряжения при кручении. Виды расчетов на прочность. Расчет на жесткость.

Тема 2.7. Изгиб

Содержание учебного материала

Основные определения. Внутренние силовые факторы при изгибе. Дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Деформации при чистом изгибе. Формула для расчета нормальных напряжений при изгибе. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Поперечный изгиб. Понятия о линейных и угловых перемещениях при изгибе.

Тема 2.8. Сочетание основных видов деформаций. Гипотеза прочности

Содержание учебного материала

Напряженное состояние в точке. Понятие о сложном деформируемом состоянии. Расчет круглого бруса на изгиб с кручением. Формулы для расчета эквивалентных напряжений. Условия прочности при совместном действии изгиба и кручения. Особенность расчета валов.

Тема 2.9. Устойчивость сжатых стержней

Содержание учебного материала

Понятие об устойчивом и неустойчивом положении. Расчет на устойчивость Способы определения критической силы. Порядок выполнения расчета на устойчивость.

Тема 2.10. Сопротивление усталости

Содержание учебного материала

Основные понятия. Факторы, влияющие на сопротивление усталости. Основы расчета на прочность при переменных напряжениях.

Раздел 3. Детали и механизмы машин

Тема 3.1. Основные понятия и определения

Содержание учебного материала

Цель и задачи курса «Детали машин». Машины и их основные элементы.

Тема 3.2. Общие сведения о передачах

Содержание учебного материала

Основные причины применения передач в машинах. Классификация передач. Кинематические и силовые соотношения в передаточных механизмах.

Тема 3.3. Фрикционные передачи и вариаторы

Содержание учебного материала

Основные характеристики фрикционной передачи. Скольжение в фрикционной передаче. Материалы, используемые во фрикционных передачах. Оценка на прочность фрикционной передачи. Вариаторы.

Тема 3.4. Зубчатые передачи

Содержание учебного материала

Классификация зубчатых передач. Геометрия и кинематика зубчатых передач. Методы зубонарезания. Понятие о зубчатых колесах со смещением. Основные требования к материалам. Причины выхода из строя и критерии работоспособности передачи. Силы в зацеплении прямозубых колес. Расчет на контактную прочность зубчатых передач. Расчет зубчатых колес на изгиб. Коэффициенты при расчете зубчатых колес на контактную прочность. Расчет открытых передач. Геометрические параметры косозубых цилиндрических колес. Силы зацепления косозубой передачи. Расчет косозубых передач на контактную прочность и изгиб. Основные параметры конического зубчатого колеса. Общая характеристика конических передач. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи. Основы расчета на контактную прочность и изгиб конической передачи.

Тема 3.5. Передача винт - гайка

Содержание учебного материала

Основные понятия. Оценка передачи винт – гайка. Материалы. Силовые соотношения в передаче винт – гайка. Критерии работоспособности и расчет передачи винт – гайка.

Тема 3.6. Червячная передача

Содержание учебного материала

Оценка червячных передач. Основные параметры червячных передач. КПД червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Расчет на прочность червячной передачи. Тепловой расчет червячной передачи.

Тема 3.7. Ременные передачи

Содержание учебного материала

Классификация ременных передач. Геометрические и кинематические зависимости ременных передач. Силы натяжения в ремне. Напряжения в ремне. Кривые скольжения ремня. Расчет ремня по тяговой способности. Оценка ременных передач.

Тема 3.8. Цепная передача

Содержание учебного материала

Оценка цепных передач. Классификация цепных передач. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи. Силы в цепной передаче.

Тема 3.9. Валы и оси

Содержание учебного материала

Материалы, применяемые для валов и осей. Критерии работоспособности и виды разрушений валов и осей. Расчет валов.

Тема 3.10. Подшипники скольжения

Содержание учебного материала

Классификация подшипников скольжения. Оценка подшипника скольжения. Материалы, используемые для подшипников. Виды смазки. Смазывание подшипников. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения. Условный расчет подшипника скольжения.

Тема 3.11. Подшипники качения

Содержание учебного материала

Классификация подшипников качения. Оценка подшипников качения. Шариковые подшипники. Роликовые подшипники. Серии подшипников. Условные обозначения подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Порядок подбора и проверка на долговечность подшипников качения. Некоторые конструкции подшипниковых узлов. Смазывание подшипников.

Тема 3.12. Общие сведения о редукторах

Содержание учебного материала

Схемы редукторов. Основные параметры редукторов. Обозначение редукторов. Смазывание редукторов. Уплотняющие устройства.

Тема 3.13. Муфты

Содержание учебного материала

Классификация муфт. Типы муфт. Подбор муфт и проверка на прочность основных элементов.

Тема 3.14. Разъемные соединения. Резьбовые соединения

Содержание учебного материала

Профили резьб. Крепежные резьбовые соединения и их детали. Материалы, используемые для изготовления крепежных деталей. Причины выхода из строя и критерии работоспособности крепежных деталей. Расчет одиночных болтов при постоянной нагрузке.

Тема 3.15. Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения

Содержание учебного материала

Классификация шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Виды шлицевых (зубчатых) соединений. Центрирование колеса на валу. Расчет шлицевых (зубчатых) соединений.

Тема 3.16. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения

Содержание учебного материала

Оценка заклепочных соединений. Материалы и конструкции заклепок. Классификация заклепочных соединений. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.

2 ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Теоретическая часть

Варианты для теоретической части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты

Задания	Предпоследняя цифра номера в зачетной книжке	Вариант (последняя цифра номера в зачетной книжке)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Задания	четная	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	нечетная	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
		71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

- 1) Основные понятия статики. Основные аксиомы статики.
- 2) Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил.
- 3) Связи и реакции связей. Принцип освобождаемости.
- 4) Распределенные нагрузки.
- 5) Принцип отвердевания.
- 6) Плоская система сходящихся сил.
- 7) Плоская система параллельных сил и момент силы.
- 8) Плоская система пар сил.
- 9) Лемма о параллельном переносе силы.
- 10) Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру.
- 11) Свойства главного вектора и главного момента.
- 12) Аналитические условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил
- 13) Понятие о трении.
- 14) Трение скольжения.
- 15) Трение на наклонной плоскости.
- 16) Трение качения.
- 17) Устойчивость к опрокидыванию.
- 18) Система сходящихся сил и проекции силы на оси координат в пространстве.
- 19) Разложение силы по трем осям координат и условия равновесия системы сходящихся сил.
- 20) Момент силы относительно оси.
- 21) Аналитические условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
- 22) Теорема о моменте равнодействующей относительно оси (теорема Вариньона).
- 23) Центр тяжести. Определение положения центра тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Положения центра тяжести некоторых фигур.
- 24) Основные понятия кинематики и некоторые сведения из теории относительности.
- 25) Способы задания движения точки.
- 26) Скорость точки.
- 27) Ускорение точки в прямолинейном и криволинейном движении.

- 28) Понятие о кривизне кривых линий
- 29) Теорема о проекции ускорения на касательную и нормаль.
- 30) Виды движения точки в зависимости от ускорений.
- 31) Теоремы о проекциях скорости и ускорения на координатные оси.
- 32) Простейшие движения твердого тела.
- 33) Сложное движение точки.
- 34) Плоскопараллельное движение твердого тела.
- 35) Основные динамики материальной точки.
- 36) Основы кинетостатики.
- 37) Работа и мощность.
- 38) Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии.
- 39) Закон сохранения механической энергии.
- 40) Уравнение поступательного движения твердого тела. Уравнение вращательного движения твердого тела.
- 41) Теоретические основы сопротивления материалов.
- 42) Растяжение и сжатие.
- 43) Основные механические характеристики материалов.
- 44) Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
- 45) Срез и смятие.
- 46) Геометрические характеристики плоских сечений.
- 47) Кручение. Понятие о кручении.
- 48) Понятие о чистом изгибе прямого бруса.
- 49) Изгибающий момент и поперечная сила.
- 50) Дифференциальные зависимости при изгибе.
- 51) Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
- 52) Нормальные напряжения при чистом изгибе.
- 53) Расчеты на прочность при изгибе.
- 54) Касательные напряжения при изгибе.
- 55) Упругая линия балки.
- 56) Балки равного сопротивления изгибу.
- 57) Сочетание основных деформаций (сложное сопротивление).
- 58) Прочность на жесткость при динамических нагрузках.
- 59) Продольный изгиб. Общие сведения.
- 60) Формулы Эйлера и Ясинского.
- 61) Зубчатые передачи.
- 62) Общие сведения о редукторах.
- 63) Перечислите передачи, в которых крутящий момент передается посредством сил трения. Укажите их основные достоинства и недостатки.
- 64) Машины и их основные элементы.
- 65) Разъемные соединения.
- 66) Пружины и рессоры.
- 67) Ременные передачи.
- 68) Детали вращательного движения.
- 69) Машиностроительные материалы.
- 70) Подшипники качения.
- 71) Резьбовые соединения. Перечислите достоинства и недостатки резьбовых соединений.
- 72) Кривошипно-шатунные механизмы.
- 73) Червячные передачи.
- 74) Кулачковые механизмы.
- 75) Ременные передачи.

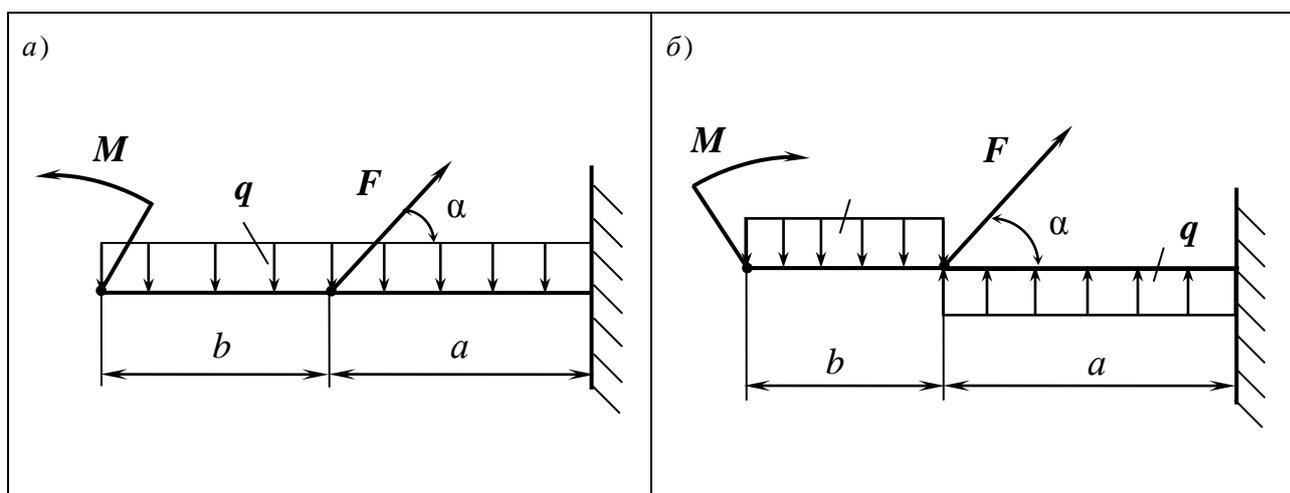
- 76) Перечислите достоинства и недостатки клепаных соединений. По каким критериям производится расчет на прочность клепаного соединения?
 77) Корпусные детали.
 78) Фрикционные передачи.
 79) Подшипники скольжения.
 80) Муфты.

Практическая часть

Номер варианта выбирается по **последней цифре номера в зачетной книжке**.

Задача № 1.

Жестко заделанная консольная балка нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью q и моментом M . На расстоянии a от стены передается сила F , наклоненная к оси балки под углом α . Определить реакции заделки. Данные своего варианта взять из таблицы № 1.



Схемы к задаче № 1

Четный вариант схема а, нечетный вариант схема б

Таблица № 1

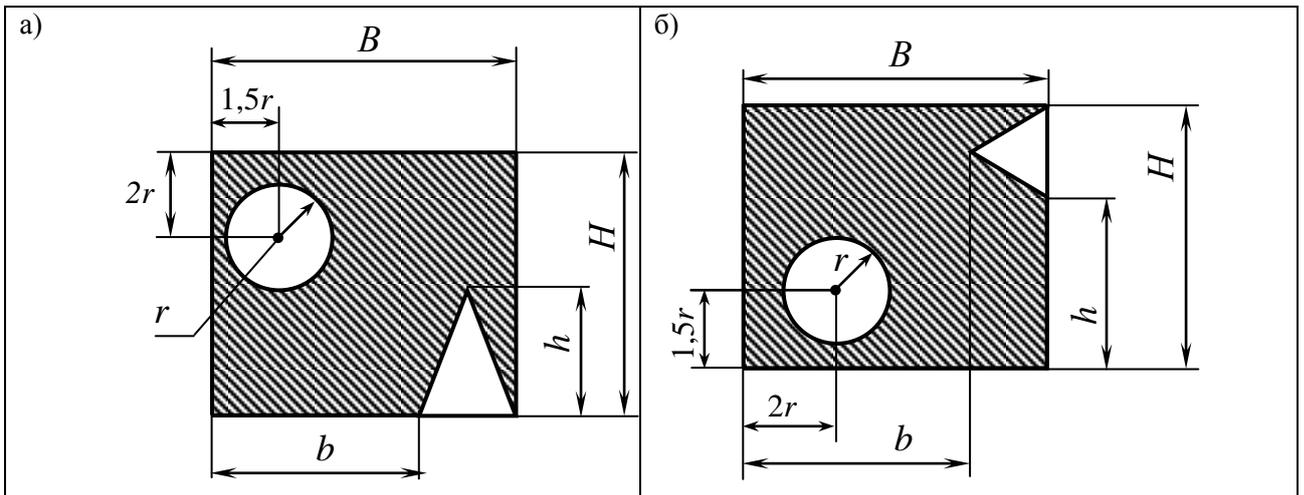
q	кН/м	0,4	-1,8	1,4	1,2	-0,2	M	F	a
a	м	3	2	6	4	1			
b			2	1	3	2	3	кН·м	кН
№ варианта и данные к задаче		01	02	03	04	05	6,2	-16	20
		06	07	08	09	10	-5,6	18	50
		11	12	13	14	15	7,8	20	30
		16	17	18	19	20	4,6	-22	65

Задача № 2.

Для заданной плоской однородной пластины определить:

- 1) Положение центра тяжести;

Данные своего варианта взять из табл. № 2.



Схемы к задаче № 2 Четный вариант схема а, нечетный вариант схема б

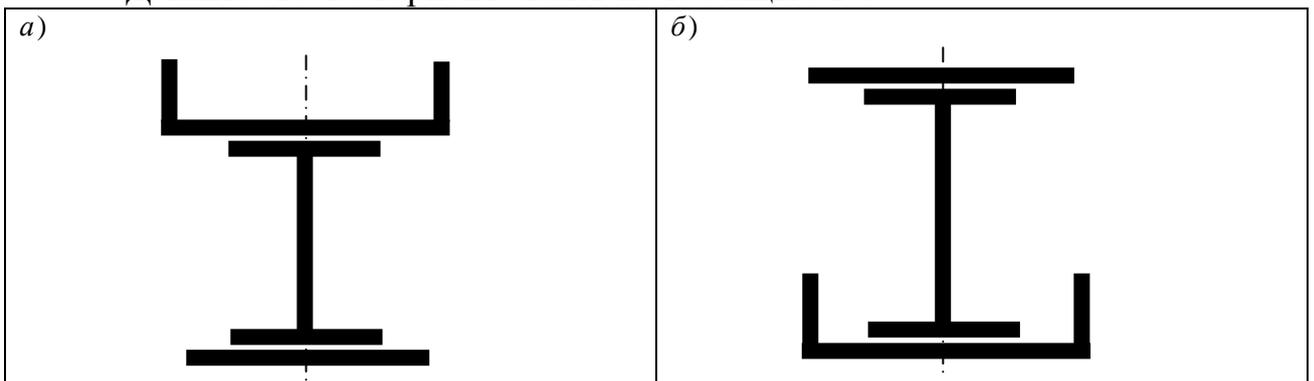
Таблица № 2

B , мм	100	110	120	130	140	r	H	h
b , мм	60	74	82	70	100			
№ варианта и данные к задаче	01	02	03	04	05	мм		
	06	07	08	09	10	20	180	50
	11	12	13	14	15	18	190	60
	16	17	18	19	20	16	170	70
						14	160	80

Задача № 3.

Для заданных плоских симметричных сечений, составленных из профилей стандартного проката определить: положение центра тяжести.

Данные своего варианта взять из таблицы № 3.



Схемы к задаче № 3 Четный вариант схема б, нечетный вариант схема а

Таблица № 3

№ двутавра	30	20	18	22	27	№ швеллера	Полоса, h×b, мм
№ варианта и данные к задаче	01	02	03	04	05	12	140×10
	06	07	08	09	10	14	150×12
	11	12	13	14	15	20	160×12
	16	17	18	19	20	22	160×10

Обратите внимание, что, все геометрические параметры швеллера даны в ГОСТ при вертикальном положении его стенки. При повороте швеллера на угол 90^0 , все его геометрические параметры заданные относительно оси X меняются на параметры заданные относительно оси Y .

Задача № 4.

Построить графики пути, скорости и ускорения точки, движущейся прямолинейно согласно закону для первых пяти секунд движения. Данные из своего варианта взять из таблицы.

Вариант	Уравнение движения точки	Вариант	Уравнение движения точки
1	$S = 20t - 5t^2$	11	$S = 18t - 3t^2$
2	$S = 20t - 4t^2$	12	$S = 18t - 2t^2$
3	$S = 20t - 3t^2$	13	$S = 17t - 5t^2$
4	$S = 20t - 2t^2$	14	$S = 17t - 4t^2$
5	$S = 19t - 5t^2$	15	$S = 17t - 3t^2$
6	$S = 19t - 4t^2$	16	$S = 16t - 5t^2$
7	$S = 19t - 3t^2$	17	$S = 16t - 4t^2$
8	$S = 19t - 2t^2$	18	$S = 16t - 3t^2$
9	$S = 18t - 5t^2$	19	$S = 16t - 2t^2$
10	$S = 18t - 4t^2$	20	$S = 15t - 5t^2$

Задача № 5.

Вал вращается согласно заданному уравнению. Определить угловую скорость, угловое ускорение, линейную скорость и полное ускорение вала в момент времени $t = 1$ с. Сколько оборотов сделает вал за 20 секунд? Данные своего варианта взять из таблицы.

Вариант	Уравнение вращения вала	d, м
1	$\varphi = 1,2t^2 + 2t - 3$	0,1
2	$\varphi = 1,2t^2 + t + 2$	0,2
3	$\varphi = 1,1t^2 + 2t + 1$	0,3

4	$\varphi = 1,2t^2 + t - 4$	0,1
5	$\varphi = 1,3t^2 - t + 5$	0,2
6	$\varphi = 1,3t^2 - 2t - 4$	0,3
7	$\varphi = 1,3t^2 - t + 8$	0,2
8	$\varphi = 1,2t^2 + t + 2$	0,3
9	$\varphi = 1,3t^2 - 2t + 5$	0,2
10	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 3$	0,4
16	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 3$	0,2
11	$\varphi = 1,1t^2 + t - 4$	0,1
12	$\varphi = 1,2t^2 + t - 8$	0,2
13	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 4$	0,3
14	$\varphi = 1,2t^2 + t - 5$	0,4
15	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 3$	0,1
17	$\varphi = 1,2t^2 + t - 5$	0,1
18	$\varphi = 1,2t^2 + t - 7$	0,3
19	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 6$	0,2
20	$\varphi = 1,1t^2 + 2t - 8$	0,4

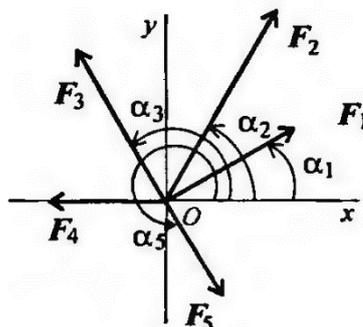
Задача № 6.

Определите работу при передвижении груза по наклонной плоскости АВ = 1 вверх постоянной силой F // наклонной плоскости. Коэффициент трения f. Движение груза с ускорением a. Принять угол наклона $\alpha = 30^\circ$. Данные своего варианта взять из таблицы. Построить рисунок к задаче и указать все силы, которые действуют на тело.

Вариант	$F, Н$	$l, м$	$a, м/с^2$	f
1	200	4	1,5	0,01
2	220	5	1,8	0,02
3	240	3,5	1,7	0,03
4	300	3	1,9	0,02
5	400	4	1,2	0,01
6	500	3	2,0	0,03
7	600	5	2,1	0,01
8	300	3,5	1,8	0,02
9	400	4,5	1,9	0,03
10	500	5	1,4	0,01
11	600	4	1,3	0,03
12	300	3,5	2,0	0,03
13	400	3	1,5	0,01
14	500	4	1,6	0,03
15	200	3	1,3	0,01
16	400	5	1,6	0,03
17	600	4,5	1,7	0,02
18	800	3	1,8	0,03
19	400	5	1,2	0,02
20	400	4,5	1,8	0,03

Задача № 7.

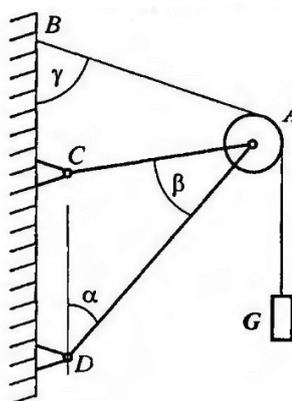
Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Используя схему рисунка, определить равнодействующую системы сил.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1, \text{кН}$	12	8	20	3	6	12	8	20	3	6
$F_2, \text{кН}$	8	12	5	6	12	12	6	5	12	8
$F_3, \text{кН}$	6	2	10	12	15	15	12	10	2	6
$F_4, \text{кН}$	4	10	15	15	3	3	15	15	10	4
$F_5, \text{кН}$	10	6	10	9	18	18	9	10	6	10
$\alpha_1, \text{град}$	30	0	0	15	0	0	15	0	0	30
$\alpha_2, \text{град}$	45	45	60	45	15	15	45	60	45	45
$\alpha_3, \text{град}$	0	75	75	60	45	45	60	75	75	0
$\alpha_4, \text{град}$	60	30	150	120	150	150	120	150	30	60
$\alpha_5, \text{град}$	300	270	210	270	300	300	270	210	270	300

Задача № 8.

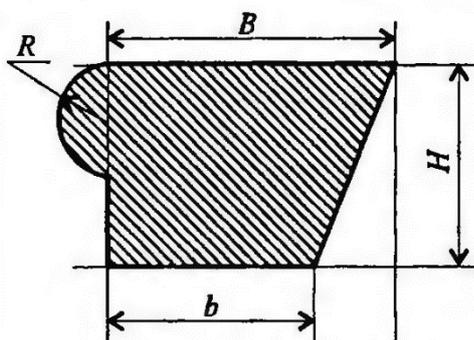
Условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Определить реакции стержней AC и AD.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$G, \text{кН}$	40	35	48	60	75	75	60	48	35	40
$\alpha, \text{град}$	60	45	75	60	45	60	45	45	60	45
$\beta, \text{град}$	15	30	30	15	45	45	15	60	30	15
$\gamma, \text{град}$	60	45	60	75	75	60	45	30	75	75

Задача № 9.

Определить координаты центра тяжести заданного сечения.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B , мм	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
b , мм	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
H , мм	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
h , мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
R , мм	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60

Номер варианта выбирается сложением двух последних цифр в зачетной книжке.

Задача № 10.

Для стального вала постоянного круглого поперечного сечения определить:

- значения моментов, соответствующих передаваемым мощностям;
- построить эпюру крутящих моментов по длине вала;
- рациональным расположением шкивов на валу добиться уменьшения значения максимального крутящего момента на валу (рациональное расположение колес - это расположение, при котором максимальное значение крутящего момента на валу является наименьшим из возможных);
- построить эпюру крутящих моментов для этого случая.

Дальнейшие расчеты вести для вала с рациональным расположением шкивов и определить:

- диаметр вала из расчетов на прочность и жесткость (полученный больший результат округлить до ближайшего четного или оканчивающегося на 5 числа);

При расчете использовать следующие данные:

- вал вращается с угловой скоростью 25 рад/с;
- материал вала — сталь, допускаемое напряжение кручения 30 МПа;

- модуль упругости при сдвиге $8 \cdot 10^4$ МПа;
- допускаемый угол закручивания $[\varphi] = 0,02$ рад/м.

Провести расчет для вала кольцевого сечения, приняв $\alpha = 0,9$. Сделать выводы о целесообразности выполнения вала круглого или кольцевого сечения, сравнив площади поперечных сечений.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 2.

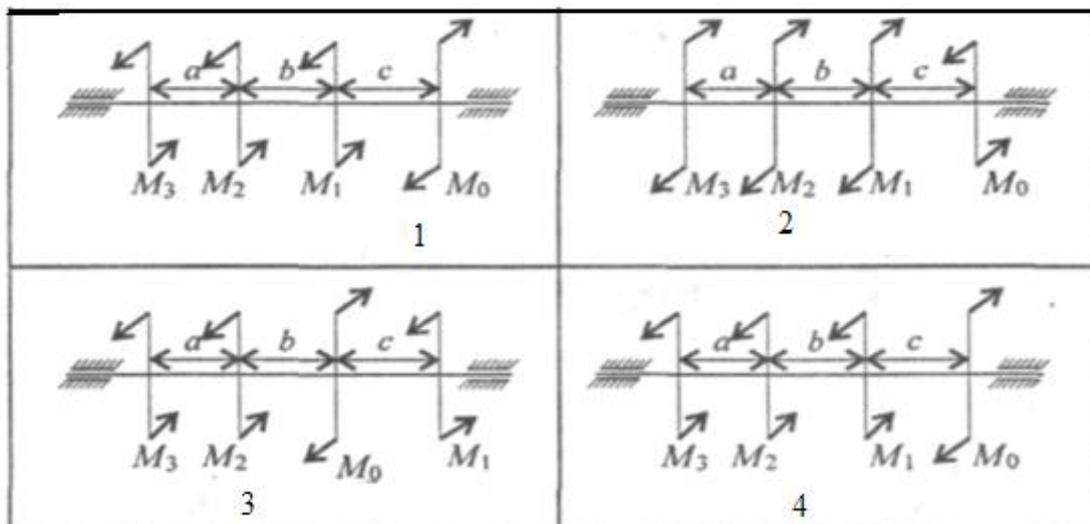


Рисунок 1 – Схема расположения шкивов на валу к задаче 1

Таблица 2

Параметр	Вариант									
	Схема 1					Схема 2				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$a = b = c, \text{ м}$	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
$P_1, \text{ кВт}$	2,7	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
$P_2, \text{ кВт}$	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
$P_3, \text{ кВт}$	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0

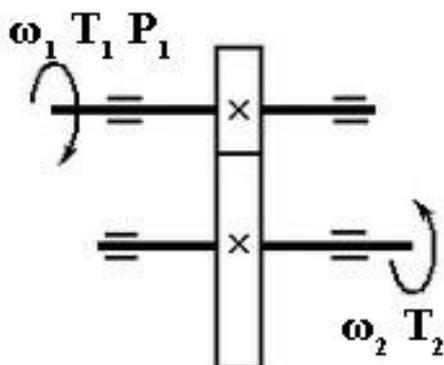
Параметр	Вариант									
	Схема 3					Схема 4				
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$a = b = c, \text{ м}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,5	0,8	0,4	0,3
$P_1, \text{ кВт}$	2,0	1,0	4,0	4,6	4,0	8,5	4,4	1,7	5,2	3,6
$P_2, \text{ кВт}$	5,0	2,5	4,5	1,5	1,5	1,2	6,0	5,0	1,3	7,0
$P_3, \text{ кВт}$	3,8	3,9	4,0	3,1	3,2	3,8	3,9	4,0	3,1	3,2

Номер варианта выбирается по **последней цифре номера в зачетной книжке**.

Задача № 11.

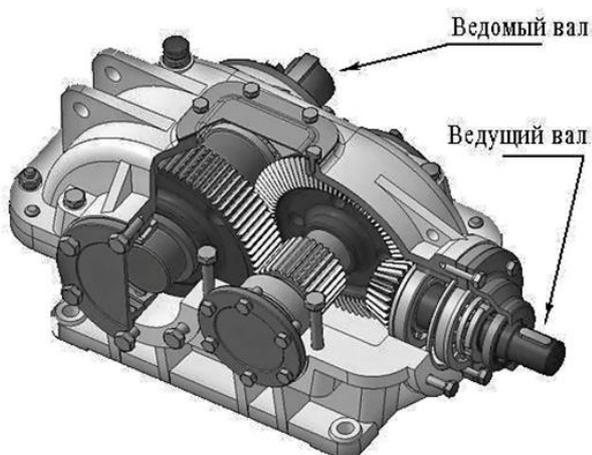
Вариант 0

Задание. Определите количество зубьев Z_1 на ведущей шестерне изображенной здесь передачи, если известно, что передаточное число передачи $u = 3,0$, диаметр ведомого колеса $D_2 = 240$ мм, модуль зубьев $m = 4$ мм.



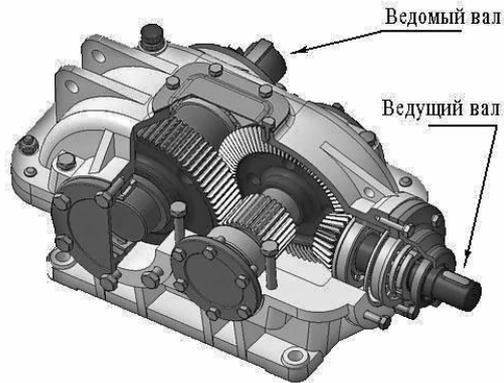
Вариант 1

Задание. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач, входящих в изображенный на рисунке редуктор, и определите передаточное число редуктора, если частота вращения ведомого вала $\omega_2 = 7$ рад/сек, частота вращения ведущего вала $\omega_1 = 140$ рад/сек.



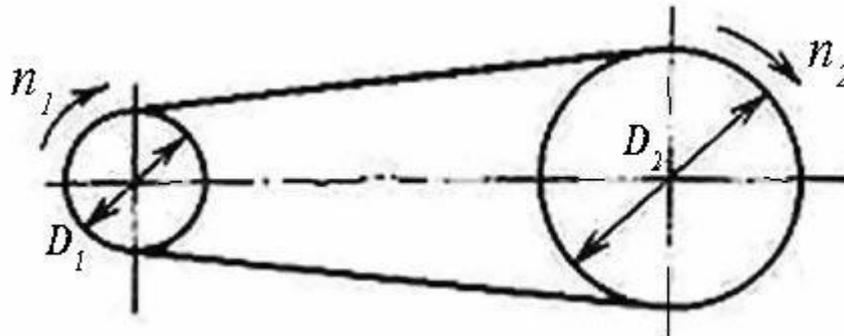
Вариант 2

Задание. Определите КПД редуктора, если мощность на его ведомом валу $N_2 = 12$ кВт, крутящий момент на ведущем валу $T_1 = 100$ Н·м, частота вращения ведущего вала $\omega_1 = 140$ рад/сек.



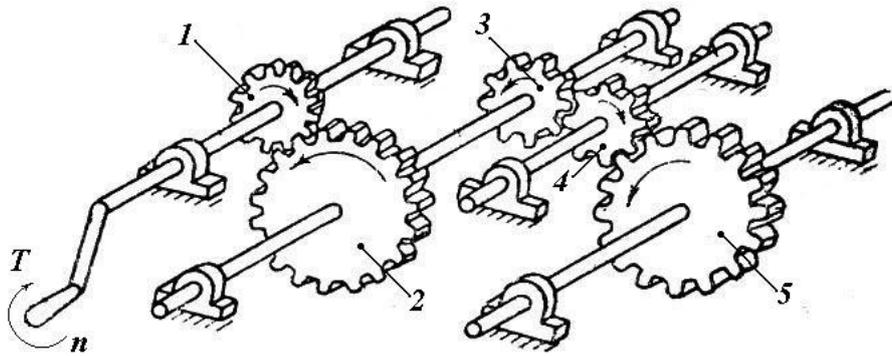
Вариант 3

Задание. Определите число оборотов в минуту n_2 ведомого вала ременной передачи, если известно, что ведущий вал вращается со скоростью $n_1 = 5$ оборотов в секунду, а диаметры ведомого и ведущего валов находятся в соотношении: $D_2/D_1 = 2$.



Вариант 4

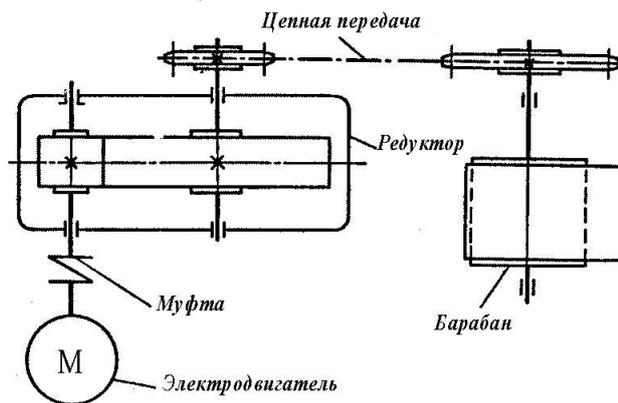
Задание. Подсчитайте передаточное число привода, представленного на схеме, если диаметры 1, 3 и 4 зубчатых колес равны 10 см, а диаметры 2 и 5 колес – 200 мм.



Вариант 5

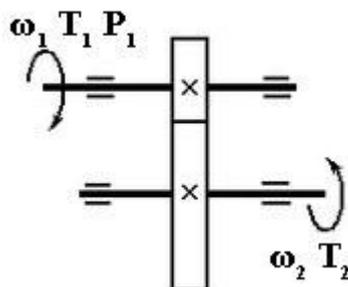
Задание. Определите КПД ($\eta_{\text{общ}}$) изображенного на рисунке привода, если известны КПД входящих в него передач: $\eta_{\text{муфты}} = 0,98$, $\eta_{\text{редуктора}} = 0,96$, $\eta_{\text{цепной передачи}} = 0,97$, $\eta_{\text{барабана}} = 0,98$.

Какова будет мощность на валу барабана, если мощность электродвигателя $N = 4$ кВт?



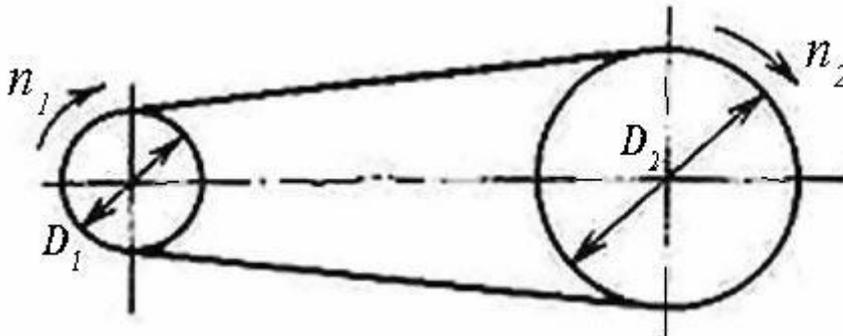
Вариант 6

Задание. Определите мощность P_1 и крутящий момент T_1 на ведущем валу изображенной на схеме передачи, если известно, что $\omega_1 = 10\pi$ рад/сек, $\omega_2 = 4\pi$ рад/сек, вращающий момент на ведомом валу $T_2 = 100$ Н·м, КПД передачи $\eta = 0,94$.



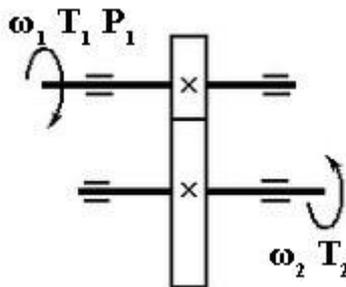
Вариант 7

Задание. Определите число оборотов в минуту n_2 ведомого вала ременной передачи, если известно, что ведущий вал вращается со скоростью $n_1 = 5$ оборотов в секунду, а диаметры ведомого и ведущего валов находятся в соотношении: $D_2/D_1 = 2$.



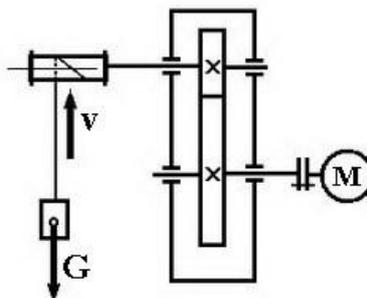
Вариант 8

Задание. Определите количество зубьев Z_1 на ведущей шестерне изображенной здесь передачи, если известно, что передаточное число передачи $u = 3,0$, диаметр ведомого колеса $D_2 = 240$ мм, модуль зубьев $m = 4$ мм.



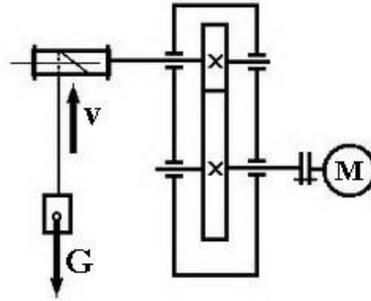
Вариант 9

Задание. Определите КПД передачи, если мощность электродвигателя $N_{дв} = 4$ кВт, скорость движения груза $v = 1$ м/с, вес груза $G = 3800$ Н.



Вариант 10

Задание. Определите КПД изображенной на схеме передачи, если мощность электродвигателя $N_{\text{дв}} = 2,4$ кВт, скорость движения груза $v = 0,6$ м/с, вес груза $G = 3800$ Н.



3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебный план учебной дисциплины «Техническая механика» предполагает, помимо посещения обзорных лекций и практических занятий, выполнение одной письменной домашней контрольной работы.

К выполнению контрольной работы можно приступить только после изучения соответствующих тем и получения навыков решения задач. Контрольная работа состоит из теоретической части – ответы на вопросы и практической части – решение задач. Задачи контрольной работы даны в последовательности тем программы. Все задачи и расчеты обязательно должны быть доведены до окончательного числового результата.

Контрольная работа выполняется в школьной тетради (в клетку).

Контрольная работа должна быть написана в тетради четким, понятным почерком, без исправлений.

Для замечаний преподавателя оставлять поля шириной не менее 40 мм, а в конце тетради две-три страницы для рецензии.

Тексты условий задач переписывать обязательно, рисунки к задачам должны быть выполнены четко в соответствии с требованиями инженерной графики и только карандашом.

Решение задачи делится на пункты. Каждый пункт должен иметь подзаголовок с указанием, что и как определяется, по каким формулам или на основе каких теорем, законов, правил, методов.

Преобразование формул, уравнений в ходе решения производить в общем виде, а уже затем подставлять исходные данные. Порядок постановки числовых значений должен соответствовать порядку расположения в формуле буквенных обозначений этих величин. После подстановки исходных значений вычислить окончательный или промежуточный результат.

Выполненную работу нужно своевременно выслать (сдать) в техникум за две недели до лабораторно-экзаменационной сессии.

После получения зачетной работы (дается общая оценка «зачтено» или «не зачтено»), обучающийся должен внимательно изучить все замечания и ошибки, отмеченные преподавателем на полях тетради и в рецензии, проанализировать свои ошибки и доработать материал.

Повторная проверка работы осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который рецензировал ее в первый раз. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу или не получившие зачета по ней, к экзамену не допускаются.

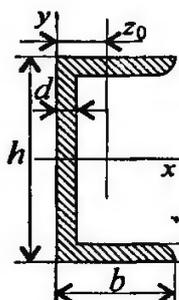
В конце домашней контрольной работы приводится перечень списка использованных источников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. Учреждений сред.проф. образования / Л. И. Вереина, М.М. Краснов. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.
2. Гребенкин, В.З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.З. Гребенкин, Р.П. Заднепровский, В.А. Летягин ; под редакцией В.З. Гребенкин, Р.П. Заднепровский. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 390 с. – (Профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
3. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. И. Сетков. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 240с.

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сталь горячекатаная. ШВЕЛЛЕРЫ (по ГОСТ 8240-89)



Обозначения:

h — высота швеллера; b — ширина швеллера; d — толщина стенки; t — средняя толщина полки; A — площадь швеллера; J — момент инерции; W — момент сопротивления; i — радиус инерции; S — статический момент полусечения; z_0 — расстояние от оси y до наружной грани стенки

Таблица 1

№ профиля	Размеры, мм				A , см ²	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см	z_0 , см
	h	b	d	t									
5	50	32	4,4	7,0	6,16	22,8	9,1	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6,5	65	36	4,4	7,2	7,51	48,6	15,0	2,54	9,00	8,70	3,68	1,08	1,24
8	80	40	4,5	7,4	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	100	46	4,5	7,6	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	120	52	4,8	7,8	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	140	58	4,9	8,1	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,68
16	160	64	5	8,4	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,6	13,8	1,87	1,80
18	180	70	6,1	8,7	20,7	1090	121	7,24	69,8	86	17	2,04	1,94
20	200	80	5,2	9,0	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
22	220	82	5,4	9,5	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
24	240	90	5,6	10,0	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
27	270	95	6,0	10,5	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	300	100	6,5	11,0	40,5	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	330	105	7,0	11,7	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	360	110	7,5	12,6	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	400	115	8,0	13,5	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

Сталь горячекатаная.

БАЛКИ ДВУТАВРОВЫЕ (по ГОСТ 8239-89)

Обозначения:

h — высота балки; b — ширина балки; d — толщина стенки; t — средняя толщина полки; A — площадь сечения; J — момент инерции; W — момент сопротивления; i — радиус инерции; S — статический момент полусечения

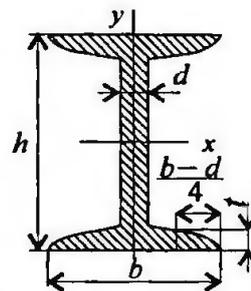
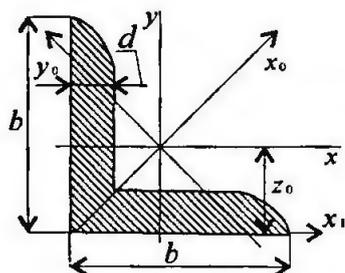


Таблица 2

№ про- филя	Размеры, мм				A , см ²	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
	h	b	d	t								
10	100	55	4,5	7,2	12,0	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	160	81	5,0	7,8	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	180	90	5,1	8,1	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
20	200	100	5,2	8,4	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
22	220	110	5,4	8,7	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
24	240	115	5,6	9,5	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
27	270	125	6,0	9,8	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
30	300	135	6,5	10,2	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
33	330	140	7,0	11,2	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	360	145	7,5	12,3	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	400	155	8,3	13,0	72,6	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03
45	450	160	9,0	14,2	84,7	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09
50	500	170	10	15,2	100	39727	1589	19,9	919	1043	123	3,23
55	550	180	11	16,5	118	55962	2035	21,8	1181	1356	151	3,39
60	600	190	12	17,8	138	76806	2560	23,6	1491	1725	182	3,54

Сталь прокатная угловая равнополочная

(по ГОСТ 8509-86)



Обозначения:

b — ширина полки; d — толщина полки; J — момент инерции; i — радиус инерции; W — момент сопротивления; z_0 — расстояние от центра тяжести до наружной грани полки; A — площадь уголка

Таблица 3

Номер уголка	Размеры, мм		$A,$ см^2	Справочные величины для осей								
	b	d		$x - x$			$x_0 - x_0$		$y_0 - y_0$			$z_0,$ см^2
				$J_x,$	$W_x,$	i_x	$J_{x0 \max},$	$i_{x0 \max},$	$J_{y0 \min},$	$W_{y0 \min},$	$i_{y0 \min},$	
				см^4	см^4	см	см^4	см^4	см^4	см^3	см	
2	20	3	1,13	0,40	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,20	0,39	0,60
		4	1,46	0,50	0,37	0,58	0,78	0,73	0,22	0,24	0,38	0,64
2,5	25	3	1,43	0,81	0,46	0,75	1,29	0,95	0,34	0,33	0,49	0,73
		4	1,86	1,03	0,59	0,74	1,62	0,93	0,44	0,41	0,48	0,76
2,8	28	3	1,62	1,16	0,58	0,85	1,84	1,07	0,48	0,42	0,55	0,80
3,0	30	3	1,74	1,45	0,67	0,91	2,30	1,15	0,60	0,53	0,59	0,85
		4	2,27	1,84	0,37	0,80	2,92	1,13	0,77	0,61	0,58	0,89
3,2	32	3	1,86	1,77	0,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,59	0,63	0,89
		4	2,43	2,26	1,00	0,96	3,58	1,21	0,94	0,71	0,62	0,94
3,5	35	3	2,04	2,35	0,93	1,07	3,72	1,35	0,97	0,71	0,69	0,97
		4	2,17	3,01	1,21	1,06	4,76	1,33	1,25	0,88	0,68	1,01
3,5	35	5	3,28	3,61	1,47	1,05	5,71	1,32	1,52	1,02	0,68	1,05
		4,0	3	2,35	3,55	1,22	1,23	5,63	1,55	1,47	0,95	0,79
4	3,08		4,58	1,60	1,22	7,26	1,53	1,90	1,19	0,78	1,13	
5	3,79		5,53	1,95	1,21	8,75	1,52	2,30	1,39	0,78	1,17	
4,5	45	3	2,65	5,13	1,56	1,39	8,13	1,75	2,12	1,24	0,89	1,21
		4	3,48	6,63	2,04	1,38	10,52	1,74	2,74	1,54	0,89	1,26
		5	4,29	8,03	2,51	1,37	12,74	1,72	3,33	1,81	0,88	1,30
5,0	50	3	2,96	7,11	1,94	1,55	11,27	1,95	2,95	1,57	1,00	1,33
		4	3,89	9,21	2,54	1,54	14,63	1,94	3,80	1,95	0,99	1,38
		5	4,80	11,20	3,13	1,53	17,77	1,92	4,63	2,30	0,98	1,42
5,6	56	6	5,69	13,07	3,69	1,52	20,72	1,91	5,43	2,63	0,98	1,46
		4	4,38	13,10	3,21	1,73	20,79	2,18	5,41	2,52	1,11	1,52

Номер уголка	Размеры, мм		A, см ²	Справочные величины для осей								
	b	d		x - x			x ₀ - x ₀		y ₀ - y ₀			z ₀ , см ²
				J _x , см ⁴	W _x , см ⁴	i _x см	J _{x0 max} , см ⁴	i _{x0 max} , см ⁴	J _{y0 min} , см ⁴	W _{y0 min} , см ³	i _{y0 min} , см	
6,0	60	5	5,41	15,97	3,96	1,72	25,36	2,16	6,59	2,97	1,10	1,57
		4	4,72	16,21	3,70	1,85	25,69	2,33	6,72	2,93	1,19	1,62
		5	5,83	19,79	4,56	1,84	31,40	2,32	8,18	3,49	1,18	1,66
		6	6,92	23,21	5,40	1,83	36,81	2,31	9,60	3,99	1,18	1,70
		8	9,40	29,55	7,00	1,81	46,77	2,27	12,34	4,90	1,17	1,78
		10	11,08	35,32	8,52	1,79	55,64	2,24	15,00	5,70	1,16	1,85
6,3	63	4	4,69	18,86	4,09	1,95	29,00	2,45	7,81	3,26	1,25	1,69
		5	6,13	23,10	5,05	1,94	36,80	2,44	9,52	3,87	1,25	1,74
		6	7,28	27,06	5,98	1,93	42,91	2,43	11,18	4,44	1,24	1,78
7,0	70	4,5	6,20	29,04	5,67	2,16	46,03	2,72	12,04	4,53	1,39	1,88
		5	6,86	31,94	6,27	2,16	50,67	2,72	13,22	4,92	1,39	1,90
		6	8,15	37,58	7,43	2,15	59,64	2,71	15,52	5,66	1,38	1,94
		7	9,42	42,98	8,57	2,14	68,19	2,69	17,77	6,31	1,37	1,99
		8	10,67	48,16	9,68	2,12	76,35	2,68	19,97	6,99	1,37	2,02
7,5	75	5	7,39	39,53	7,21	2,31	62,65	2,91	16,41	5,74	1,49	2,02
		6	8,78	46,57	8,57	2,30	73,87	2,90	19,28	6,62	1,48	2,06
7,5	75	7	10,15	53,34	9,89	2,29	84,61	2,89	22,07	7,43	1,47	2,10
		8	11,50	59,84	11,18	2,28	94,89	2,87	24,80	8,16	1,47	2,15
		9	12,83	66,10	12,43	2,27	104,72	2,86	27,48	8,91	1,46	2,18
8,0	80	5,5	8,63	52,68	9,03	2,47	83,56	3,11	21,80	7,10	1,59	2,17
		6	9,38	56,97	9,80	2,47	90,40	3,11	23,54	7,60	1,58	2,19
		7	10,85	65,31	11,32	2,45	103,60	3,09	26,97	8,55	1,58	2,23

Но- мер угол- ка	Размеры		$A,$ см^2	Справочные величины для осей								
	b	d		$x - x$			$x_0 - x_0$		$y_0 - y_0$			$z_0,$ см^2
				$J_x,$ см^4	$W_x,$ см^4	i_x см	$J_{x0 \max},$ см^4	$i_{x0 \max},$ см^4	$J_{y0 \min},$ см^4	$W_{y0 \min},$ см^3	$i_{y0 \min},$ см	
9,0	90	8	12,30	73,36	12,80	2,44	116,39	3,08	30,32	9,44	1,57	2,27
		6	10,61	82,10	12,49	2,78	130,00	3,50	33,97	9,88	1,79	2,43
10	100	10	19,24	178,95	24,97	3,05	283,83	3,84	74,08	18,51	1,96	2,83
		16	29,68	263,82	38,04	2,98	416,04	3,74	111,61	25,79	1,94	3,06
11	110	8	17,20	198,17	24,77	3,39	314,51	4,28	81,83	19,29	2,18	3,00
		12,5	125	12	28,89	422,23	47,06	3,82	670,02	4,82	174,43	34,94
12,5	125	14	33,37	481,76	54,17	3,80	763,90	4,78	199,62	39,10	2,45	3,61
		16	37,77	538,56	61,09	3,78	852,84	4,75	224,29	43,10	2,44	3 68
		14	140	10	27,33	512,29	50,32	4,33	813,62	5,46	210,96	39,05
14	140	12	32,49	602,49	59,66	4,31	956,98	5,43	248,01	44,97	2,76	3,90
		15	150	15	43,08	908,38	84,66	4,59	1442,60	5,79	374,17	61,96
16	160	10	31,43	774,24	66,19	4,96	1229,10	6,25	319,38	52,52	3,19	4,30
		16	49,07	1175,19	102,64	4,89	1865,73	6,17	484,64	75,92	3,14	4,55
18	180	12	42,19	1316,62	100,41	5,59	2092,78	7,04	540,45	78,15	3,58	4,89
		20	200	12	47,10	1822,78	124,61	6,22	2896,16	7,84	749,40	98,68
14	54,60			2097,00	144,17	6,20	3333,00	7,81	861,00	111,50	3,97	5,46
20	76,54			2871,47	200,73	6,12	4560,42	7,72	1181,92	146,62	3,93	5,70
30	111,54			4019,60	288,57	6,00	6351,05	7,55	1698,16	193,06	3,89	6,07
22	220	14	60,38	2814,36	175,18	6,83	4470,15	8,60	1158,56	138,62	4,38	5,91
25	250	20	96,96	5764,87	318,76	7,71	9159,73	9,72	2370,01	242,52	4,94	6,91
		25	119,71	7006,39	391,72	7,65	11125,5	9,64	2887,26	287,14	4,91	7,11
		30	141,96	8176,52	462,11	7,59	12964,7	9,56	3388,98	327,82	4,89	7,31

**Ориентировочные значения пределов
прочности некоторых материалов**

Таблица 4

Материал	σ_n , МПа	
	на растяжение	на сжатие
Сталь:		
углеродистая горячекатаная	310–600	—
углеродистая конструкционная	330–750	—
легированная конструкционная	430–780	—
в отливках	420–600	—
Чугун:		
серый	150–440	650–1000
ковкий	300–630	до 1400
Латунь	320–600	—
Бронза:		
оловянная	300–900	—
безоловянная	400–1500	—
Алюминий	150–300	—
Дюралюминий	180–500	—
Титановый сплав BT4	800–900	—
Винипласт	50	—
Полиэтилен	65	—

**Модули упругости и коэффициенты
Пуассона некоторых материалов**

Таблица 5

Материал	Модуль упругости, ГПа		Коэффициент Пуассона
	<i>E</i>	<i>G</i>	
Сталь:			
углеродистая	200–210	81	0,24–0,28
легированная	210	81	0,25–0,33
литье	175	—	0,25–0,33
Медь:			

Материал	Модуль упругости, ГПа		Коэффициент Пуассона
	E	G	
прокатная	110–150	40	0,31–0,34
холоднотянутая	130	49	—
литье	84	—	—
Платина	170	—	0,39
Бронза:			
фосфористая катаная	115	42	0,32–0,35
марганцовистая катаная	110	40	0,36
алюминиевая, литье	105	42	—
Латунь:			
холоднотянутая	90–100	35–37	0,32–0,42
корабельная, катаная	100	—	0,36
Чугун:			
серый, белый	115–160	45	0,23–0,27
ковкий	155	—	—
Алюминий катаный	59–69	26–27	0,32–0,36
Сплавы:			
алюминиевые	70–72	27	0,32
магниевые	40–45	—	0,34
Дюралюминий катаный	71	27–37	
Сплавы титана	105–115	—	0,30

**Ориентировочные значения основных
допускаемых напряжений**

Таблица 6

Материал	Допускаемое напряжение $[\sigma]$, МПа	
	на растяжение	на сжатие
Сталь углеродистая горячекатаная	115–195	115–195
Сталь углеродистая конструкционная	110–240	110–240
Сталь легированная конструкционная	140–260	140–260
Сталь в отливках	90–160	90–160
Чугун в отливках серый	33–100	145–310
Чугун в отливках ковкий	85–110	95–125
Медь	30–110	30–110
Латунь	60–130	60–130
Бронза	50–110	50–110

**Предельные прогибы некоторых элементов
стальных конструкций (СНиП 1 1-23-82)**

Таблица 7

Элемент конструкции	Относительный прогиб
Балка и ферма путей под краны с режимом работы: легким (включая ручные краны, тельферы, тали)	1/400
средним	1/500
тяжелым и весьма тяжелым	1/600
Балка и ферма покрытия и чердачного перекрытия: с подвесным оборудованием	1/400
без подвесного оборудования	1/250
прогон	1/200
профильный настил	1/150
Ригель и навесная стеновая панель	1/300

Стандартный ряд диаметров

10, 10,5, 11, 11,5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 60, 63, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 120, 125, 130, далее через 10 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № ____
по учебной дисциплине ОП.01.Техническая механика

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**
(код специальности и ее наименование)

Курс - ____
Шифр - ____
Вариант - ____

Исполнитель: № группы 34-МН
Обучающийся группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

Домашний адрес: _____

Дата сдачи контрольной работы
« ____ » _____ 20__ г.

Преподаватель: _____

Отметка: _____

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

г. Сосногорск 20__ год