

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Нижеудинский техникум железнодорожного транспорта»

Техническая механика

Методические указания к выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения
специальность

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Нижеудинск 2022

Рассмотрено на ПЦК
Протокол № __ от «__»__2022 г

Утверждаю:
Директор ГБПОУ «НТЖТ»

_____ В.И.Односторонц
ев

Составитель:
преподаватель
_____ И.А. Шамсудинова

Содержание

Введение	4
Теоретические положения к выполнению практической части	5
Образец выполнения задачи	6
Варианты заданий для контрольной работы	8
Литература	15
Приложение	16

Введение

Данные указания и задания для контрольной работы подготовлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Техническая механика» для студентов заочного отделения СПО технических специальностей.

Выполнение контрольной работы по дисциплине является одной из форм самостоятельной работы студентов. Её цель - рассмотрение основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия.

Получение положительной оценки по контрольной работе

является обязательным условием для допуска к экзамену по дисциплине.

Контрольная работа может быть выполнена печатным или рукописным способом.

При печатном способе формат текста:

- Word for Windows,
- формат страницы А4,
- интервал 1,5,
- кегль шрифта – 14,
- тип шрифта – Times New Roman,
- отступ (абзац) – 1,25 см.
- поля: левое, верхнее, нижнее – 2 см., правое – 1 см.
- нумерация страниц – снизу, посередине.

Нумерация идет со второй страницы (содержание). Титульный лист не нумеруется. При рукописном способе контрольная работа выполняется чернилами черного или синего цвета в ученической тетради (12-18 листов), при этом титульный лист должен быть оформлен на первой странице.

Сокращения слов не допускается. Работа должна соответствовать нормам стилистики и грамматике русского языка.

Тема работы определяется по алфавитному списку группы.

Структура контрольной работы прилагается (приложение 2).

Работа должна быть завершена списком используемой литературы, который строится в алфавитном порядке. Литература должна быть издана не позже чем за пять лет до текущего года.

Пример оформления титульного листа прилагается (приложение 1).

По результатам проверки контрольной работы преподаватель допускает студента к экзамену.

При оценке «неудовлетворительно» работа возвращается студенту на доработку.

Теоретические положения к выполнению практической части

Темы раздела:

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.

Тема 1.3. Пара сил.

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.

К выполнению задачи следует приступить, ответив на 5 вопросов из списка предложенных (номера вопросов назначает преподаватель):

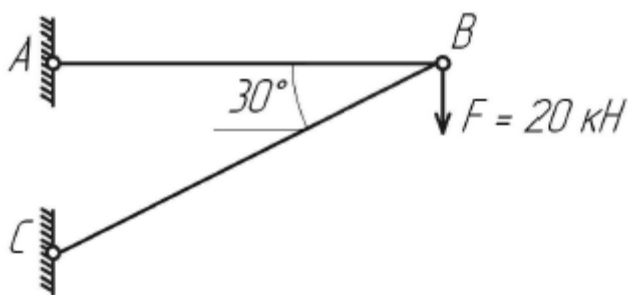
1. Что изучает раздел «Статика»?
2. Какие аксиомы статики Вы знаете?
3. Что называется плоской системой сходящихся сил?
4. Как определяется проекция вектора на ось?
5. Как записываются уравнения равновесия для плоской

- системы сходящихся сил?
6. Что называется парой сил?
 7. Что называется плечом пары сил, моментом пары сил?
 8. Имеет ли пара сил равнодействующую?
 9. Как записываются уравнения равновесия для плоской системы произвольно расположенных сил?
 10. Чем отличается равномерно распределенная нагрузка от сосредоточенной?
 11. Какое расположение осей считается рациональным при решении задач статики?
 12. Какие виды опор балочных систем вы знаете?
 13. Сколько уравнений равновесия можно составить для уравновешивающей системы сходящихся сил и какие?
 14. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил действующих на тело в одной плоскости.
 15. Три действующие на тело силы лежат в одной плоскости и линии действия пересекаются в одной точке. Образуют ли эти силы уравновешенную систему?
 16. Чему равен главный вектор системы сил?
 17. Чему равен главный момент системы сил при приведении к точке?
 18. Тело движется равномерно и прямолинейно (равновесие). Чему равны главный вектор и главный момент системы?
 19. Тело вращается вокруг неподвижной оси. Чему равны главный вектор и главный момент действующей на тело системы сил?
 20. Какую из форм уравнений равновесия целесообразно использовать при определении реакций в заделке?
 21. Какую форму системы уравнений равновесия целесообразно использовать при определении реакций в опорах двухопорной балки и почему?
 22. Почему силы притяжения к Земле, действующие на точки тела, можно принять за систему параллельных сил?
 23. Повторите формулы для определения положения центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, трапеции и половины круга.
 24. Чему равен статический момент площади плоской фигуры относительно центральных осей?
 25. Запишите основные уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
 26. Что такое главный вектор сил и чему он равен? Зависит ли главный вектор сил от выбора центра приведения?
 27. Перечислите способы определения положения центра тяжести твердого тела.
 28. Имеет ли материальная точка ускорение при равномерном движении по криволинейной траектории?
 29. Чему равна работа силы тяжести? Зависит ли она от вида траектории точки приложения силы?
 30. Дайте определение коэффициента полезного действия. Для чего введено это понятие?
 31. Чем отличаются упругие деформации от остаточных?
 32. В чем состоит принцип Д'Аламбера?
 33. Что такое смятие? Как определяется напряжение при смятии?
 34. Из каких механизмов состоит машина?
 35. Назовите критерии работоспособности машин.
 36. Какие достоинства и недостатки имеют цепные передачи?
 37. Какие способы изменения механических свойств материалов вы знаете?
 38. Для чего применяется обкатывание наружных поверхностей тел вращения?
 39. Назовите методы упрочнения пластическим деформированием поверхностных слоев детали.

40. Назовите химико-термические процессы, используемые для повышения жаропрочности деталей.
41. Какие реечные передачи вы знаете? Где они применяются?
42. Что такое кривошипно-шатунный механизм? Для какой цели он применяется?
43. В чем состоит принцип освобожденности твердого тела от связей?
44. Назовите критерии работоспособности машин.
45. Как провести проверочный расчёт на прочность по нормальным напряжениям.
46. Что такое крутящий момент и как построить эпюры крутящих моментов.
47. Как провести расчёт на жёсткость при изгибе.
48. В какой последовательности проводят практический расчет подшипников качения.
49. Мгновенный центр скоростей и способы его определения; мгновенная угловая скорость.
50. Что называется моментом силы относительно оси и точки. Поясните правило знаков.

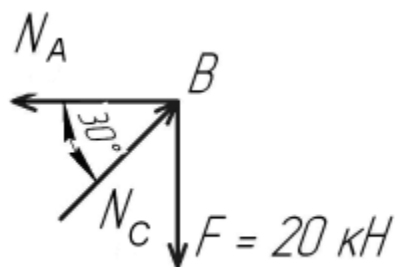
Образец выполнения задачи.

Определить усилия в стержнях.

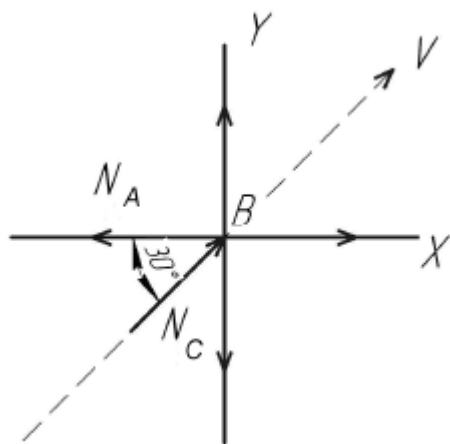


Порядок решения:

1. Выделяем узел (или точку) равновесие которого будем рассматривать. (В данном случае точку B).
2. Заменяем связи, действующие на точку, силами реакции.



3. Выбираем направление координатных осей. В принципе их можно провести как угодно. Но желательно, чтобы как можно больше число неизвестных сил было к этим осям перпендикулярно.



Ось V проводится для проверки, в конце решения задачи

4. Составляем для данной задачи уравнения равновесия и, решая их, находим неизвестные силы.

$$\begin{cases} \sum_{k=1}^n X_k = 0 \\ \sum_{k=1}^n Y_k = 0 \end{cases} \begin{cases} - N_A + N_C \times \cos 30^\circ = 0 \\ - F + N_C \times \sin 30^\circ = 0 \end{cases}$$

Выражаем N_C из второго уравнения

$$- F + N_C \times \sin 30^\circ = 0$$

$$N_C = \frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{0,5} = 40 \text{ кН}$$

Т.к. стало известно, можно решить первое уравнение.

$$- N_A + N_C \times \cos 30^\circ = 0$$

$$N_A = N_C \times \cos 30^\circ$$

$$N_A = 40 \times \cos 30^\circ$$

$$N_A = 40 \times 0,866 = 34,6 \text{ кН}$$

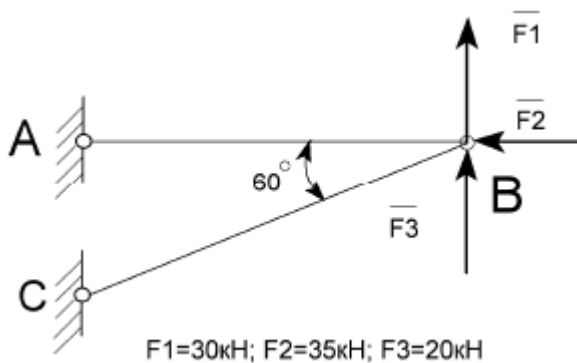
5. Для проверки правильности проведённого решения проводим произвольную ось V, не совпадающую с X и Y и составляем для нее уравнение равновесия.

Если после подставленных найденных величин, уравнение равно нулю, то задача решена верно.

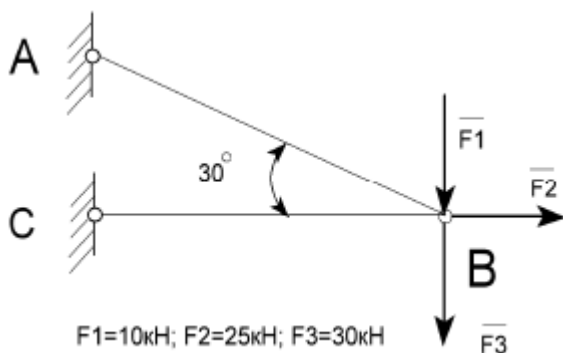
$$\sum_{k=1}^n V_k = 0 \begin{cases} - N_A \times \cos 30^\circ - F \times \sin 30^\circ + N_C = 0 \\ - 34,6 \times 0,866 - 20 \times 0,5 + 40 = -30 - 10 + 40 = 0 \end{cases}$$

Варианты заданий для контрольной работы.

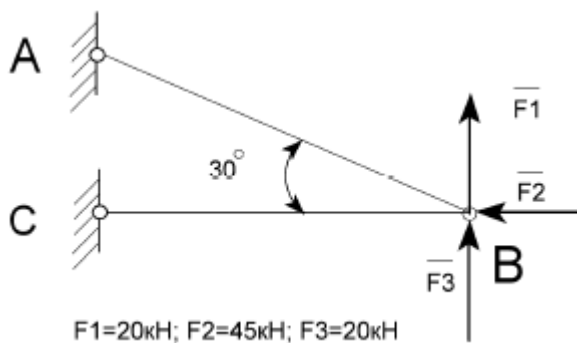
Определить усилия в стержнях, изображенных на рисунке. Номер схемы взять соответственно Вашему варианту.



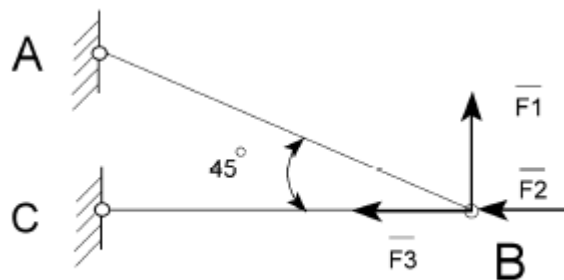
1.



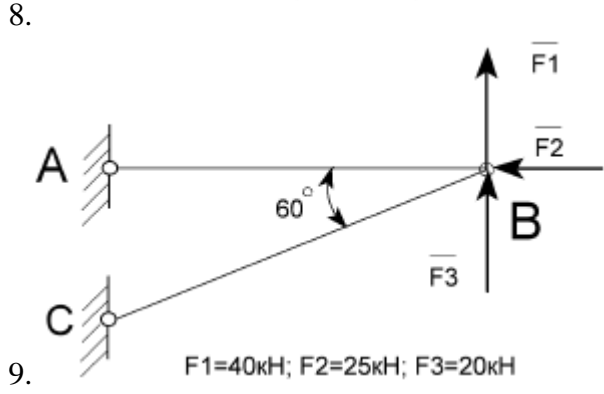
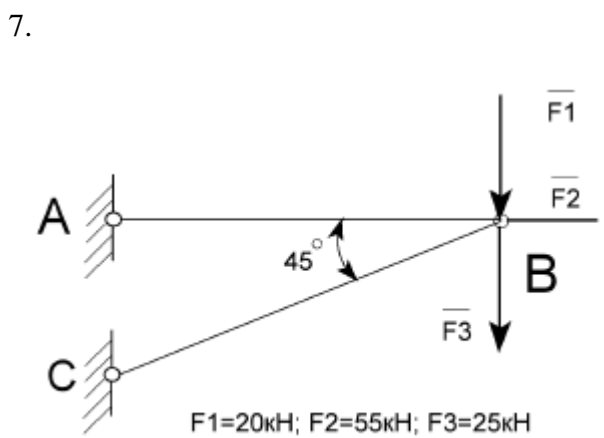
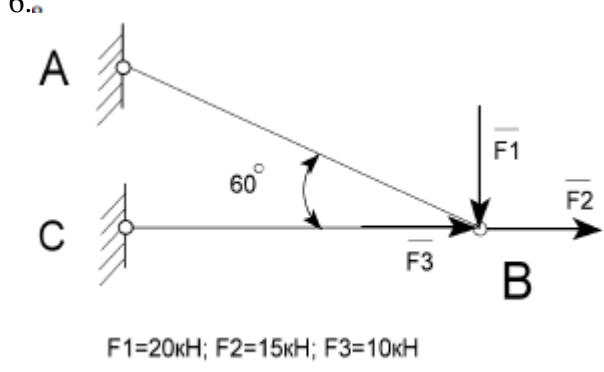
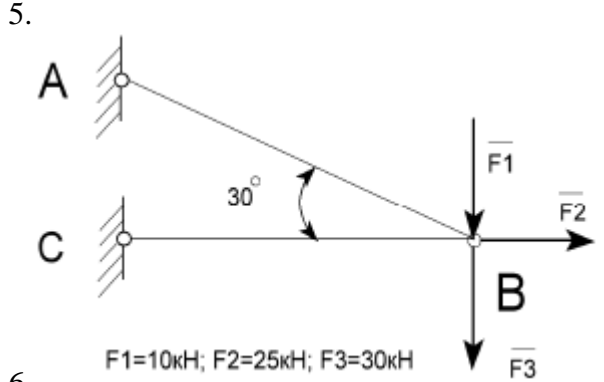
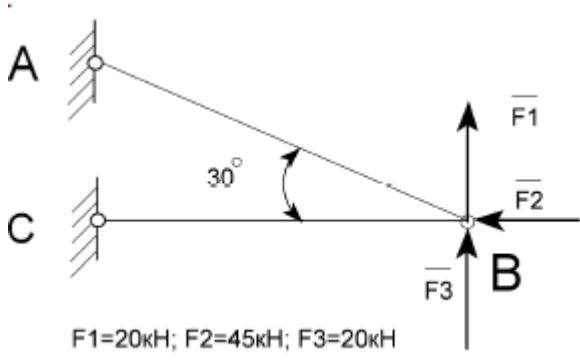
2. а

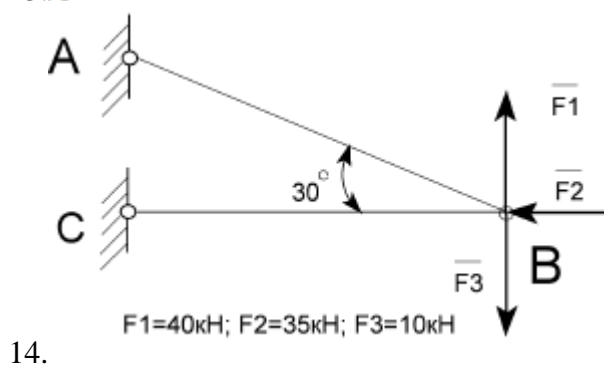
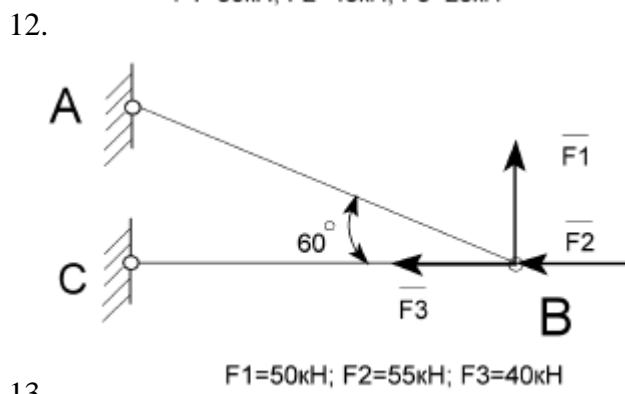
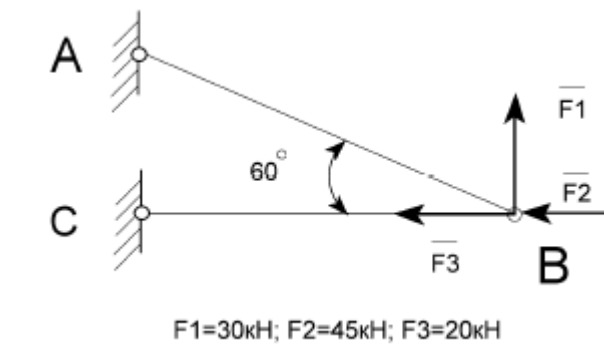
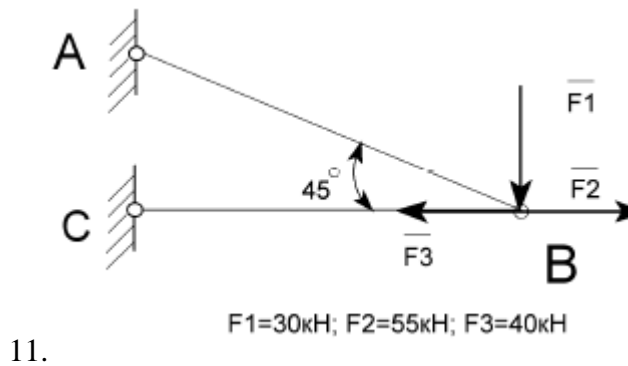
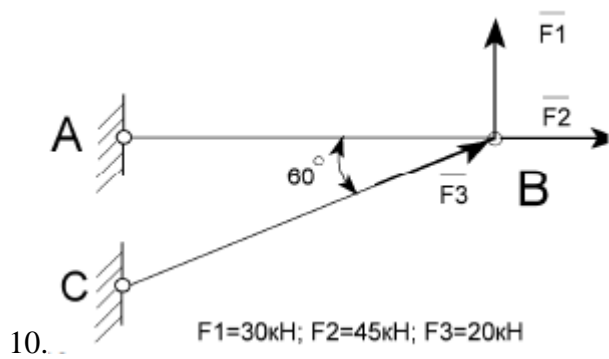


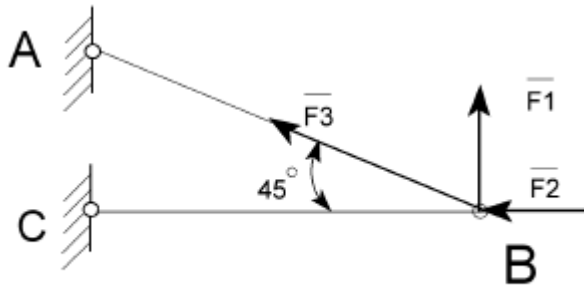
3. а



4.

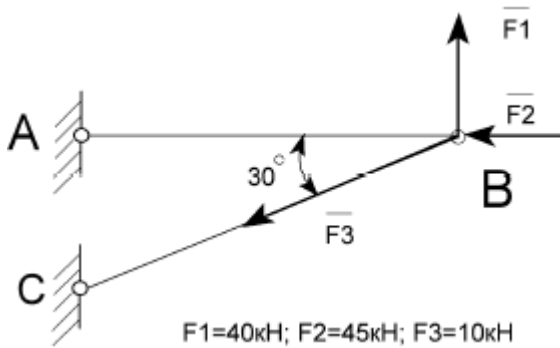






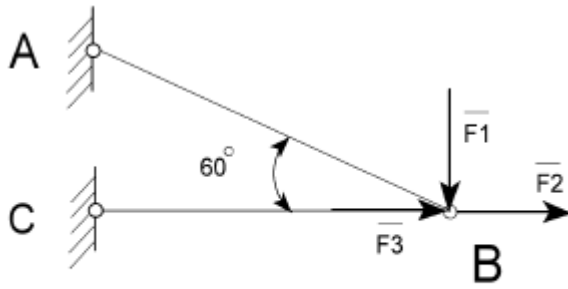
$F_1=20\text{kH}; F_2=25\text{kH}; F_3=10\text{kH}$

15.



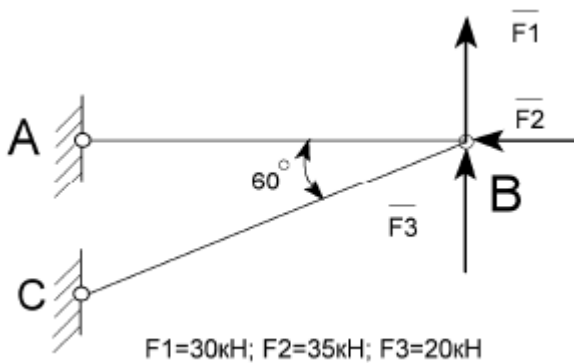
$F_1=40\text{kH}; F_2=45\text{kH}; F_3=10\text{kH}$

16.



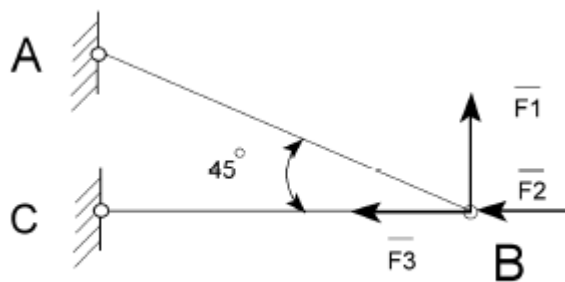
$F_1=20\text{kH}; F_2=15\text{kH}; F_3=10\text{kH}$

17.



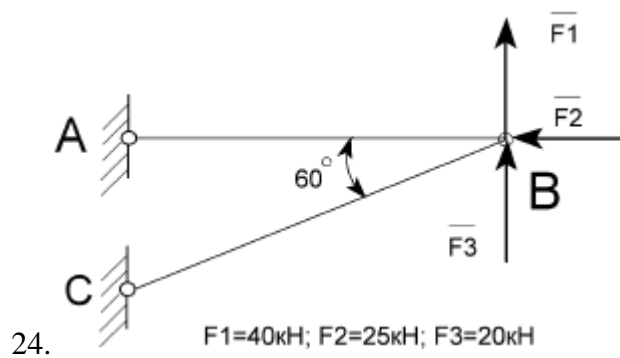
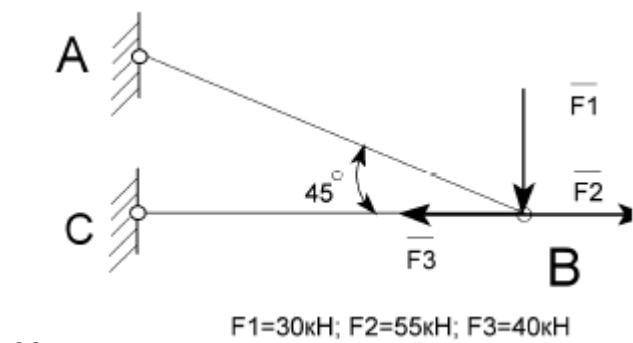
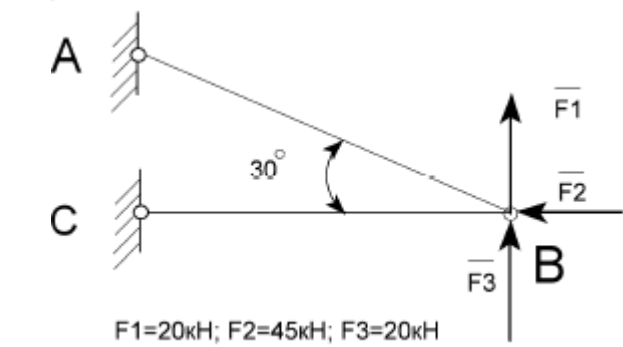
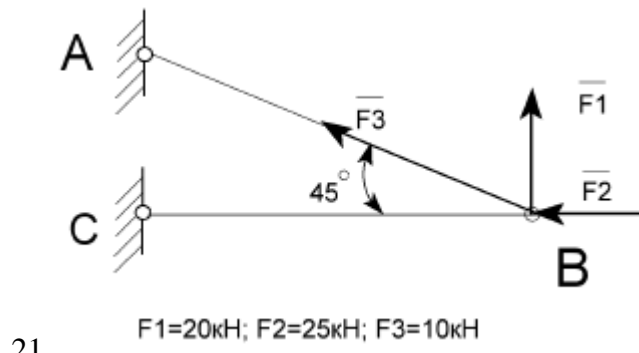
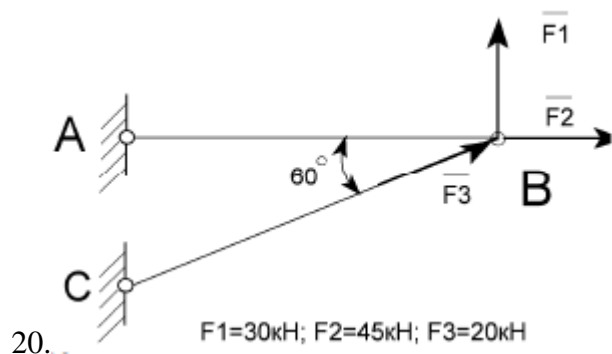
$F_1=30\text{kH}; F_2=35\text{kH}; F_3=20\text{kH}$

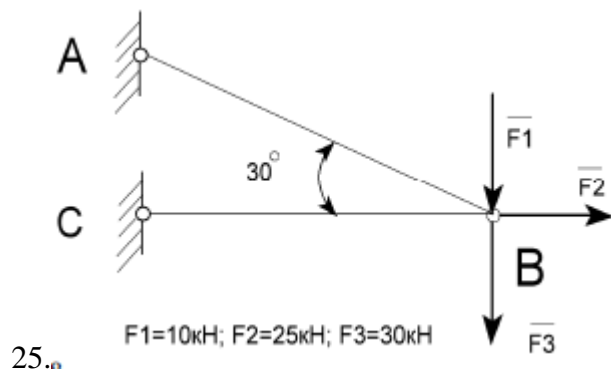
18.



$F_1=50\text{kH}; F_2=25\text{kH}; F_3=20\text{kH}$

19.





Основные источники

1. Вереина Л.И., Краснов М.М. Основы технической механики: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.
3. Едунов В.В., Едунов А.В. Механика – М.: Издательский центр «Академия», 2018.

Дополнительные источники:

1. Опарин И.С. Основы технической механики: учебник. – М.: Академия, 2019.
2. Опарин И.С. Основы технической механики: рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2019.
3. Эрдени А.А., Эрдени Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Академия, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Информационная система Ростовского государственного университета путей сообщения [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.rgups.ru/pages.php?id=306>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Информационная система «Система дистанционного обучения ИрГУПС Стрела. Информационное обеспечение учебного процесса» [Электронный ресурс].- Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
Иркутской области
«Нижеудинский техникум железнодорожного транспорта»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Вариант _____

Выполнил: студент гр.ТЭП-22зп
Иванов И.И
Проверил: преподаватель
Шамсудинова И.А. _____

Нижеудинск 2022 г.

Образец оформления контрольной работы

1. Теоретическая часть – подробные ответы на вопросы.
2. Практическая часть – решение задачи по образцу.
3. Список использованных источников.