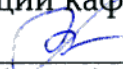


ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра теоретической и прикладной механики

Рег. № АИб-26.47ф
« 27 » января 2026 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол №9 от 13 января 2026 г.
Заведующий кафедрой

_____ Тихонкин И.В.
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.04 Прикладная механика

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Направленность (профиль)

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств**
1	Основы прикладной механики.	ПКО-3	–Контрольные вопросы
2	Основные сведения о машинах и механизмах	ПКО-3	–Контрольные вопросы –Задача (практическое задание) – Тесты
3	Основы конструирования механизмов и деталей	ПКО-3	–Контрольные вопросы –РГР – Тесты
4	Предмет статики. Основные понятия и определения. Системы сил.	ПКО-3	–Контрольные вопросы – Тесты
5	Момент силы относительно точки. Плоская система сил.	ПКО-3	–Контрольные вопросы – Тесты
6	Пространственная система сил	ПКО-3	–Контрольные вопросы
7	Предмет кинематики. Кинематика точки. Основные виды движения твердого тела. Аналитическая механика	ПКО-3	–Контрольные вопросы –Задача (практическое задание) – Тесты
8	Введение в динамику. Динамика точки. Механическая система. Общие теоремы динамики.	ПКО-3	–Контрольные вопросы –Задача (практическое задание) – Тесты

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Основы прикладной механики

– Контрольные вопросы

1. Что изучает прикладная механика?
2. Перечислите основные разделы прикладной механики
3. Дайте характеристику основным разделам прикладной механики.
4. Основные понятия и понятия прикладной механики

Раздел 2. Основные сведения о машинах и механизмах

– Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию машина
2. Дайте определение понятию агрегат
3. Дайте определение понятию механизм
4. Дайте определение понятию прибор
5. Классификация основных деталей и узлов машин
6. Классификация узлов и деталей по назначению
7. Объекты изучения раздела
8. Работоспособность и надежность деталей, механизмов и машин
9. Основные критерии работоспособности и расчета деталей
10. Характеристика критериев работоспособности

– Тесты

1. Что такое работоспособность?

1) Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2) Свойства объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3) Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

2. Что такое надежность?

1) Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2) Свойства объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3) Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

3. Что такое износостойкость?

1) Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2) Свойства объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3) Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

4. Какие детали относятся к деталям соединения?

- 1) Муфты
- 2) Шпонки
- 3) Заклепки
- 4) Подшипники

5) Валы

5. Какие детали относятся к деталям, обеспечивающим вращательное движение?

- 1) Муфты
- 2) Шпонки
- 3) Заклепки
- 4) Подшипники
- 5) Валы

6. Машина есть:

- 1) Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материала и информации;
- 2) Устройство повышающее производительность;
- 3) Устройство счета;
- 4) Манипулятор работы;
- 5) Устройство для замены человека в его трудовых и физиологических функциях;

7. Для преобразование электрической энергии в механическую (и наоборот) предназначены:

- 1) Энергетические машины;
- 2) Рабочие машины;
- 3) Информационные машины;
- 4) Кибернетические машины;
- 5) Машины-автоматы.

8. Какое назначение механических передач

- 1) Вырабатывать энергию
- 2) Воспринимать энергию
- 3) Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
- 4) Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения

9. Устройство, осуществляющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека называется...

- 1) машиной
- 2) узлом
- 3) механизмом
- 4) сборочной единицей

10. Машины по назначению условно подразделяют на группы

- 1) энергетические, рабочие, информационные
- 2) двигатели, преобразователи, транспортные
- 3) вычислительные, кибернетические, машины-орудия
- 4) машинные агрегаты, машины-орудия, машины, состоящие из нескольких агрегатов

11. Механизм представляет собой...

- 1) совокупность звеньев соединенных кинематическими парами
- 2) кинематическую цепь со стойкой
- 3) механическую систему для преобразования движения
- 4) систему тел, преобразующих энергию из одного вида в другой

12. Деталью называют изделие, ...

- 1) выполненное из одного материала без применения сборочных операций
- 2) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение
- 3) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями

13. Узлом называют изделие,...

- 1) выполненное из одного материала без применения сборочных операций
- 2) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение

3) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями

14. Сборочной единицей называют изделие,...

- 1) выполненное из одного материала без применения сборочных операций
- 2) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение
- 3) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями

15. Деталь представляет собой следующее техническое устройство:

- 1) подшипник
- 2) муфта
- 3) редуктор
- 4) болт
- 5) турбина

16. Главным для большинства деталей является следующий критерий работоспособности и расчета деталей машин:

- 1) жесткость
- 2) прочность
- 3) износостойкость
- 4) теплостойкость
- 5) виброустойчивость

17. К деталям общего назначения не относится...

- 1) вал
- 2) болт
- 3) шкив
- 4) поршень

18. Установите последовательность стадий проектирования машин

- 1) техническое задание
- 2) техническое предложение
- 3) эскизный проект
- 4) технический проект
- 5) разработка рабочей документации

19. К основным критериям работоспособности и расчета деталей и узлов относятся...

- 1) прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость
- 2) производительность, надежность, долговечность
- 3) удобство сборки, разборки и замены
- 4) технологичность, эстетичность

20. При выполнении проектного расчета определяют...

- 1) размеры детали и выбирают ее материал
- 2) напряжения в опасных сечениях
- 3) коэффициенты запаса прочности

Раздел 3. Основы конструирования механизмов и деталей

– Контрольные вопросы

1. Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
3. Перечислите основные этапы процесса проектирования
4. Основные понятия и определения курса
5. Требования, предъявляемые к техническим объектам
6. Механизмы и их классификация
7. Значение передаточных механизмов в машиностроении
8. Классификация деталей машин
9. Основные принципы и этапы разработки и проектирования машин
10. Основные принципы конструирования

-Тесты

1. Проверочный расчет на прочность заключается в определении...

- 1) напряжений или коэффициентов запаса прочности
- 2) размеров детали в опасных сечениях
- 3) материала детали
- 4) внешнего вида и цвета детали

2. Расчет деталей, узлов и механизмов начинается с...

- 1) проектного расчета
- 2) конструирования
- 3) проверочного расчета

3. При конструировании узла или механизма целесообразно...

- 1) полностью выполнить все расчеты и затем сконструировать узел или механизм
- 1) сконструировать узел или механизм, а затем выполнить все расчеты
- 3) расчеты и конструирование выполнять параллельно

4. Какой из перечисленных способов не является исследовательским?

- 1) теоретический;
- 2) экспериментальный;
- 3) аналитический.

5. Критериями соответствия выбираемых технических решений не являются...

- 1) технические показатели;
- 2) общепринятые критерии сравнения;
- 3) технологии производств.

6. По результатам предварительных исследований выполняется

- 1) эскизный проект;
- 2) проект технологического предложения;
- 3) задание на проектирование;
- 4) технический проект.

7. Укажите детали машин общего назначения

- 1) Ротор
- 2) Поршень
- 3) Патрон токарного станка
- 4) Клапан
- 5) Детали общего назначения не перечислены

8. Из перечисленных деталей назовите детали, которые относятся к группе детали-соединения

- 1) Муфты
- 2) Шпонки
- 3) Заклепки
- 4) Подшипники
- 5) Валы

9. Перечислите основные критерии работоспособности деталей общего назначения

- 1) Прочность
- 2) Жесткость
- 3) Долговечность
- 4) Теплостойкость
- 5) Виброустойчивость

10. Как называется расчет, определяющий фактические характеристики (параметры) детали

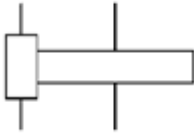
- 1) Проектировочный расчет
- 2) Проверочный расчет

11. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?

- 1) Трением
- 2) Зацеплением
- 3) Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах

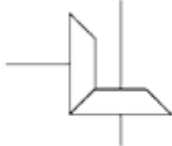
4) Передача гибкой связью

12. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



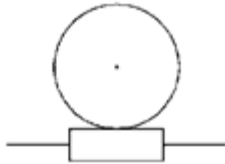
- 1) Цилиндрическая
- 2) Коническая
- 3) Червячная
- 4) Планетарная

13. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



- 1) Цилиндрическая
- 2) Коническая
- 3) Червячная
- 4) Планетарная

14. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



- 1) Цилиндрическая
- 2) Коническая
- 3) Червячная
- 4) Планетарная

15. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются?

- 1) Коническая
- 2) Червячная
- 3) Цилиндрическая
- 4) Гипоидная

16. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых параллельны?

- 1) Цилиндрическая
- 2) Червячная
- 3) Гипоидная
- 4) Реечная

17. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых перекрещиваются (но не пересекаются)?

- 1) Червячная
- 2) Гипоидная
- 3) Коническая
- 4) Винтовая

18. Какие соединения относятся к разъемным?

- 1) Сварные
- 2) Клеевые
- 3) Заклепочные
- 4) Болтовые
- 5) Шпоночные

19. По форме профиля резьбы различают резьбы:

- 1) треугольные,
- 2) прямоугольные,
- 3) квадратные,
- 4) трапецеидальные,
- 5) круглые

20. Какие валы применяются не только для передачи крутящего момента, но и для преобразования движения?

- 1) коленчатые
- 2) прямые
- 3) гибкие

21. В чём заключается структурный анализ механизмов?

- 1) в исследовании законов строения механизмов
- 2) в исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил
- 3) в исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил
- 4) в определении кинематических и динамических характеристик механизмов

22. Какие силы, действующие на механизм, называются движущими?

- 1) силы, работа которых на заданном перемещении положительна
- 2) силы, работа которых больше работы сил трения в механизме
- 3) силы, работа которых больше работы сил тяжести звеньев механизма
- 4) силы, действующие на механизм во время рабочего хода

23. Какой формулой определяется число степеней свободы плоского механизма?

- 1) $W = 3n + 2p_1 + p_2$
- 2) $W = 3n - p_1 - 2p_2$
- 3) $W = 3n + p_1 + 2p_2$
- 4) $W = 3n - 2p_1 - p_2$

24. В чём заключается структурный анализ механизмов?

- 1) В исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил.
- 2) В исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил.
- 3) В исследовании законов строения механизмов.
- 4) В определении размеров звеньев по заданным свойствам механизмов.
- 5) В определении кинематических и динамических характеристик механизмов.

25. Что называется деталью механизма?

- 1) Изделие, состоящее из нескольких твёрдых тел, соединённых между собой жёстко.
- 2) Изделие, состоящее из нескольких твёрдых тел, образующих между собой подвижные соединения.

3) Неподвижная часть механизма.

4) Подвижная часть механизма.

- 5) Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций.

26. Сколько степеней свободы имеет кинематическая пара цилиндр – плоскость?

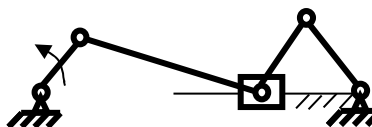
- 1) Четыре
- 2) Две
- 3) Три
- 4) Одну
- 5) Пять

27. Какой формулой определяется число степеней свободы пространственного механизма?

- 1) $W = 6n + 5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5$.
- 2) $W = 6n + p_1 + 2p_2 + 3p_3 + 4p_4 + 5p_5$.
- 3) $W = 6n - p_1 - 2p_2 - 3p_3 - 4p_4 - 5p_5$.
- 4) $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$.
- 5) $W = 6n - \sum p_i$.

28. Сколько подвижных звеньев n и сколько кинематических пар p содержит механизм сеного пресса?

- 1) $n = 4, p = 5$.
- 2) $n = 5, p = 5$.
- 3) $n = 5, p = 6$.
- 4) $n = 5, p = 7$.
- 5) $n = 3, p = 5$.



29. Что называется звеном механизма?

- 1) Несколько деталей, соединённых между собой подвижно.
- 2) Одна или несколько деталей, соединённых между собой жёстко.
- 3) Совокупность подвижных деталей механизма.
- 4) Твёрдое тело, размеры которого определяют положение механизма.
- 5) Твёрдое тело, соединённое жёстко со стойкой.

30. Что называется входным звеном механизма?

- 1) Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм.
- 2) Звено, которому приписывается одна или несколько обобщённых координат.
- 3) Твёрдое тело, участвующее в заданном преобразовании движения.
- 4) Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в определённые движения других звеньев.
- 5) Звено, размеры которого определяют размеры других звеньев механизма.

31. Что называется выходным звеном механизма?

- 1) Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм.
- 2) Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в определённые движения других звеньев.
- 3) Звено, которому приписывается одна или несколько обобщённых координат.
- 4) Твёрдое тело, участвующее в заданном преобразовании движения.
- 5) Звено, размеры которого зависят от размеров других звеньев механизма.

32. Что называется начальным звеном механизма?

- 1) Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в определённые движения других звеньев.
- 2) Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм.
- 3) Звено, которому приписывается одна или несколько обобщённых координат.
- 4) Твёрдое тело, участвующее в заданном преобразовании движения.
- 5) Звено, размеры которого определяют размеры других звеньев механизма.

33. Что называется обобщёнными координатами механизма?

- 1) Координаты, определяющие положения всех неподвижных опор механизма.
- 2) Координаты, определяющие положения центров масс звеньев механизма.
- 3) Система координат для построения плана положения механизма.
- 4) Координаты, определяющие положения входных и выходных звеньев механизма.
- 5) Независимые между собой координаты, определяющие положения всех звеньев механизма относительно стойки.

Раздел 4. Предмет статики. Основные понятия и определения. Системы сил.

– Контрольные вопросы

1. Терминология теоретической механики.
2. Методология теоретической механики.
3. Основные понятия статики.
4. Аксиомы статики.
5. Связи и их реакции.
6. Проекция силы на ось и на плоскость.
7. Геометрический способ сложения сил.
8. Равновесие системы сходящихся сил.
9. Теорема о параллельном переносе силы.
10. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

11. Случай параллельных сил.
12. Равновесие плоской системы параллельных сил.
13. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил.
14. Понятие о распределенной нагрузке.
15. Расчет составных систем.

-Тесты

1. Абсолютно твердым телом называется, такое тело

- 1) расстояние между любыми двумя точками которого остаются всегда неизменными;
- 2) размеры каждого очень мало по сравнению другими телами;
- 3) форма тела остается постоянной;
- 4) в котором можно пренебречь формой;
- 5) которое деформируется.

2. Статикой называется раздел теоретической механики:

- 1) в которой изучаются условия равновесия материальных тел под действием сил;
- 2) в которой изучаются силы реакции связи;
- 3) в которой рассматриваются движения тела, относительно подвижного отчета;
- 4) в которой изучаются связи;
- 5) в которой изучаются общие законы движения.

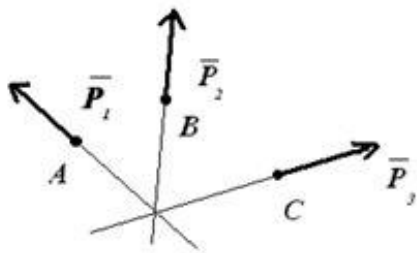
3. Сила определяется:

- 1) модулем, направлением, точкой приложения;
- 2) весом;
- 3) направлением;
- 4) величиной;
- 5) равнодействующей.

4. Что называется силой?

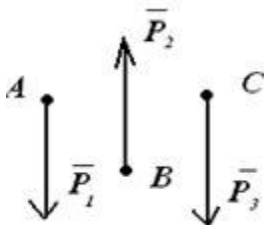
- 1) мера взаимодействия тел;
- 2) перемещение тел;
- 3) мера веса;
- 4) мера тяготения;
- 5) механическое воздействие.

5. На рисунке изображена ...



- 1) пересекающаяся система сил;
- 2) параллельная система сил;
- 3) система плоских сил;
- 4) силы реакции связи;
- 5) произвольная система сил.

6. На рисунке изображена:



- 1) параллельная система сил;
- 2) пересекающаяся система сил;
- 3) система плоских сил;
- 4) силы реакции связи;
- 5) произвольная система сил.

7. Почему действующая сила и сила противодействия не уравниваются?

- 1) действует на разное тело;
- 2) они направлены в противоположные стороны;
- 3) модуль сил не равен между собой;
- 4) они направлены по одной прямой;
- 5) направлены в одну сторону.

8. Силы бывают в зависимости от времени:

- 1) динамической;
- 2) распределенной;
- 3) сосредоточенной;
- 4) объемной;
- 5) уравновешенной.

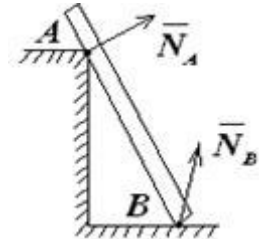
9. Силы бывают в зависимости от времени:

- 1) статической;
- 2) распределенной;
- 3) сосредоточенной;
- 4) объемной;
- 5) уравновешенной.

10. Система сил, линия действия которых пересекается в одной точке называется:

- 1) системой сходящихся сил;
- 2) системой пересекающихся сил;
- 3) системой параллельных сил;
- 4) парой сил;
- 5) произвольно расположенной силой.

11. Какой вид связи изображен на рисунке?



- 1) гладкая поверхность;
- 2) плоскость;
- 3) подвижный шарнир;
- 4) жесткое защемление;
- 5) поверхность.

12. Основная задача статики:

- 1) определить условия равновесия сил;
- 2) определить силу;
- 3) определить сил реакции опор;
- 4) найти равнодействующую силу;
- 5) определить абсолютно твердое тело.

13. При каком значении угла между линиями действия двух сил $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ их равнодействующая определяется по формуле:

- 1) $F_x = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$;
- 2) $F_x = F_1 + F_2$;
- 3) $F_x = F_1 - F_2$.

14. В каких связях перечисленных ниже, реакции всегда направлены по нормали к поверхности?

- 1) гладкая плоскость;
- 2) гибкая связь;
- 3) жесткий стержень;
- 4) шероховатая поверхность.

15. К чему приложена реакция опоры?

- 1) к самой опоре;
- 2) к опирающемуся телу.

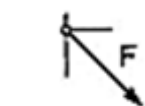
Раздел 5. Момент силы относительно точки. Плоская система сил.

– Контрольные вопросы

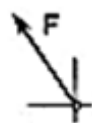
1. Момент силы относительно центра или точки.
2. Пара сил.
3. Момент пары.
4. Свойства пар.
5. Сложение пар.
6. Плоская система сил

– Тесты

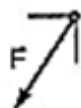
1. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x=15\text{Н}$, $F_y=-20\text{Н}$



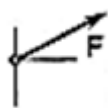
а)



б)



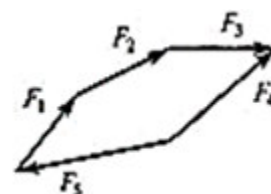
в)



г)

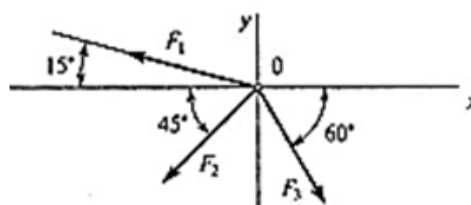
2. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?

- а) F_2
- б) F_4
- в) F_5
- г) F_1



3. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось x , если $F_2=50\text{кН}$, $F_3=20\text{кН}$, $F_1=10\text{кН}$

- а) $-24,8\text{ кН}$
- б) $-12,48\text{ кН}$
- в) -35 кН
- г) верного ответа нет



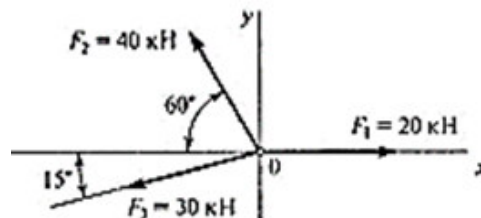
4. Система сходящихся сил уравновешена. Определить величину F_{4y} , если известно, что:

$$\sum F_{kx}=0, F_{1y}=16\text{Н}, F_{2y}=-46\text{Н}, F_{3y}=20\text{Н}$$

- а) 16Н
- б) 10Н
- в) -8Н
- г) 6Н

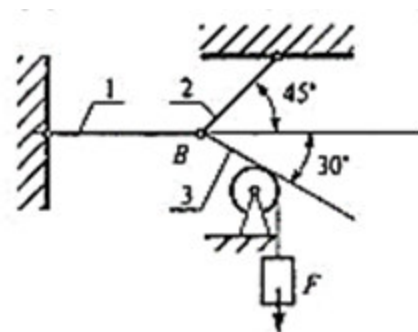
5. Определить величину равнодействующей силы

- а) 39,5кН
- б) 44,4 кН
- в) 19,5 кН
- г) верного ответа нет



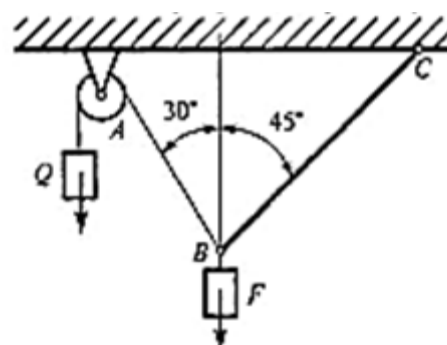
6. Груз F находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно

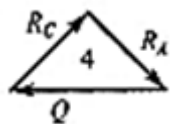
- а)
- б)
- в)
- г)



7. Груз находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно

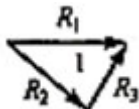
- а)
- б)
- в)



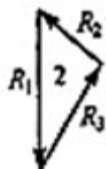


г)

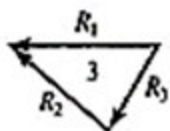
8. Груз F находится в равновесии. Указать какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно



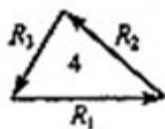
а)



б)



в)



г)

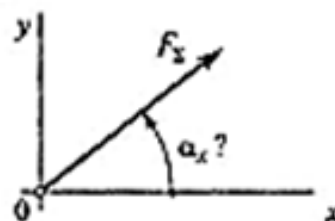
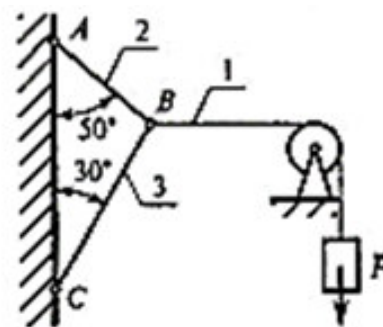
9. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известны величины его проекций? $F_{\Sigma x} = 11\text{Н}$, $F_{\Sigma y} = 23.59\text{Н}$. Определить α_x .

а) 15°

б) 20°

в) 45°

г) 64°



10. Пользуясь методом сечений,

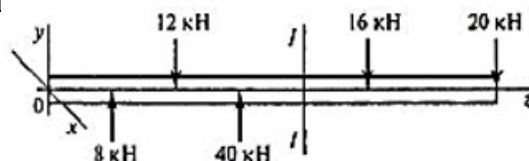
определить величину поперечной силы в сечении I-I

а) 20 кН

б) 36 кН

в) 40 кН

г) 48 кН



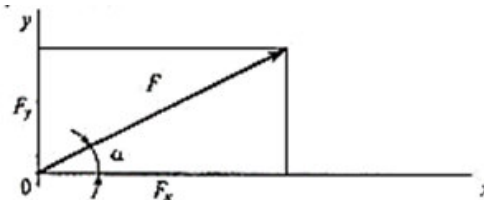
11. Определить величину силы по ее известным проекциям на две взаимно перпендикулярные оси координат, если $F_y = 13\text{кН}$, $F_x = 16\text{кН}$

а) 13 кН

б) 20,6 кН

в) 29 кН

г) 31,5 кН



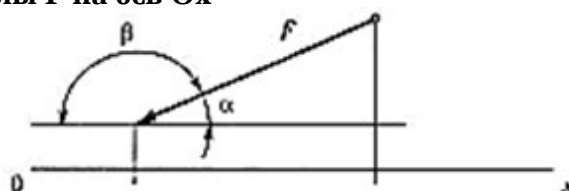
12. Выбрать выражение для расчета проекции силы F на ось Ox

а) $F \sin \alpha$

б) $-F \cos \alpha$

в) $F \cos \alpha$

г) $F \sin \beta$

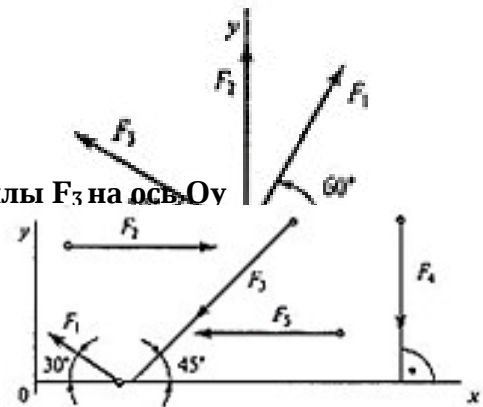


13. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось Ox , если $F_1=25\text{кН}$, $F_2=30\text{кН}$, $F_3=40\text{кН}$, $F_4=8\text{кН}$

- а) $-30,1\text{кН}$
- б) $46,5\text{кН}$
- в) $-71,6\text{кН}$
- г) 103кН

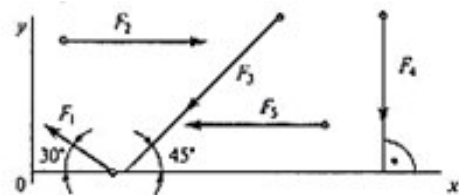
14. Выбрать выражение для расчета проекции силы F_3 на ось Oy

- а) $F_3 \sin 45$
- б) $-F_3 \cos 45$
- в) F_3
- г) $-F_3 \sin 35$



15. Рассчитать величины проекций силы F_3 и F_2 на ось Ox если $F_5=16\text{кН}$; $F_1=34,6\text{кН}$. Определить сумму проекций этих сил

- а) -46кН
- б) 28кН
- в) -16кН
- г) -30кН



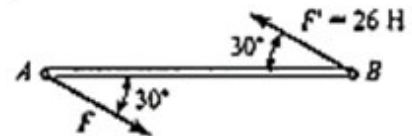
16. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?

- а) F_1
- б) F_3
- в) F_5
- г) F_4



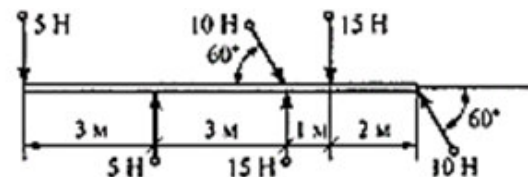
17. Момент пары сил $M=104\text{Нм}$. Найдите AB .

- а) 2м
- б) 4м
- в) 6м
- г) 8м



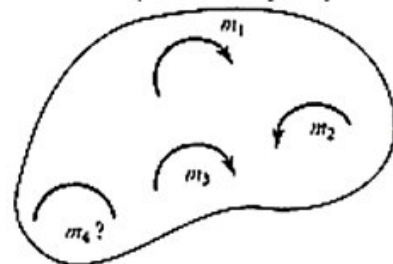
18. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?

- а) $5,5$ и $10,10$
- б) $5,5$ и $15,15$
- в) $10,10$ и $15,15$
- г) нет верного ответа



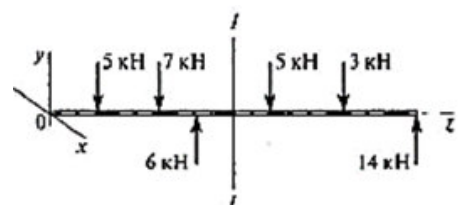
19. Тело находится в равновесии $m_1=15\text{Нм}$; $m_2=8\text{Нм}$; $m_3=12\text{Нм}$; $m_4=???\text{Нм}$. Определить величину момента пары m_4

- а) 14Нм
- б) 19Нм
- в) 11Нм
- г) 15Нм



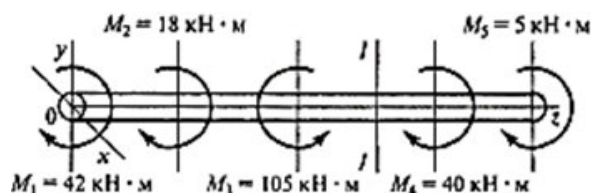
20. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении 1-1

- а) 2кН
- б) 4кН
- в) 6кН
- г) 7кН



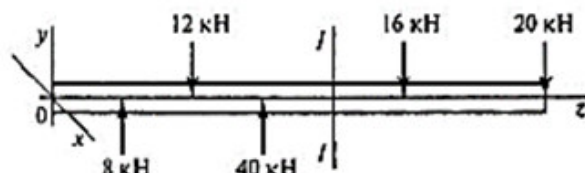
21. На брус действуют моменты пар сил в плоскости yOx . Определить величину внутреннего силового фактора в сечении 1-1.

- а) 40 кНм
- б) 45 кНм
- в) 105 кНм
- г) 165 кНм



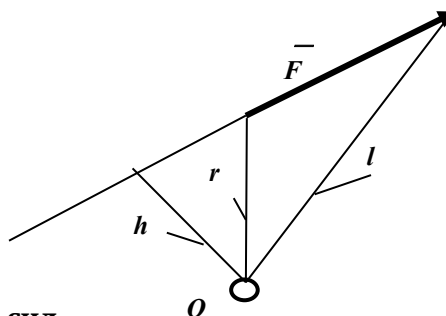
22. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении 1-1.

- а) 20 кН
- б) 36 кН
- в) 40 кН
- г) 48 кН



23. Укажите формулу, определяющую величину момента M силы F относительно точки O .

- а) $M = -F \times h$.
- б) $M = F \times r$.
- в) $M = F \times l$.
- г) $M = -F \times r$.
- д) $M = F \times h$.



Раздел 6. Пространственная система сил

– Контрольные вопросы

1. Что такое пространственная система сил
2. Пространственная система сходящихся сил
3. Разложение силы по трем осям координат
4. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

Раздел 7. Предмет кинематики. Кинематика точки. Основные виды движения твердого тела. Аналитическая механика

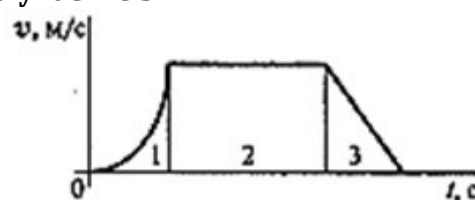
– Контрольные вопросы

1. Что изучает кинематика.
2. Кинематика точки
3. Способы задания движения точки
4. Скорость точки
5. Ускорение точки в прямолинейном движении
6. Ускорение точки в криволинейном движении
7. Ускорение точки
8. Виды ускорений
9. Виды движения точки в зависимости от ускорения
10. Виды простейшего движения твердого тела
11. Сложное движение точки

– Тесты

1. По графику скоростей определить вид движения на участке 3

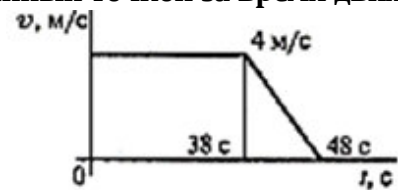
- а) равномерное
- б) равноускоренное
- в) равнозамедленное



г) неравномерное

2. По графику скоростей точки определить путь, пройденный точкой за время движения

- а) 92м
- б) 132м
- в) 172м
- г) 192м



3. Точка движется равноускоренно по окружности $r=100\text{м}$ согласно уравнению $S=0,5t^2+2t$. Определить начальную скорость точки.

- а) 0,5м/с
- б) 2м/с
- в) 2,5м/с
- г) 3,5м/с

4. Барабан вращается со скоростью $\omega = 2\pi t$. Какое это вращение?

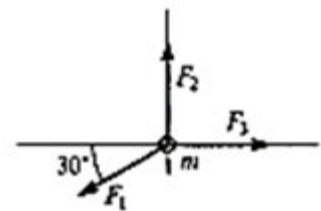
- а) равномерное
- б) равноускоренное
- в) равнозамедленное
- г) переменное

5. Закон вращательного движения тела $\varphi=0,68t^3+t$. Определить ω в момент $t=3\text{с}$.

- а) 19,4 рад/с
- б) 18,4 рад/с
- в) 6,1 рад/с
- г) 21,4 рад/с

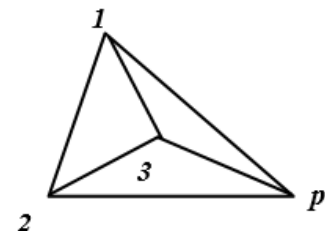
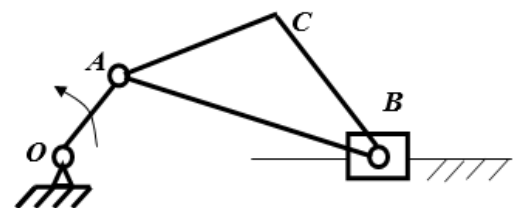
6. На материальную точку действует система сил. Определить числовое значение ускорения точки если: $m=5\text{кг}$; $F_1=12\text{Н}$; $F_2=20\text{Н}$; $F_3=15\text{Н}$.

- а) 73,7 м/с²
- б) 2,9 м/с²
- в) 0,9 м/с²
- г) 9,4 м/с²



7. Укажите на плане скоростей механизма вектор скорости $\bar{V}_B$ точки В

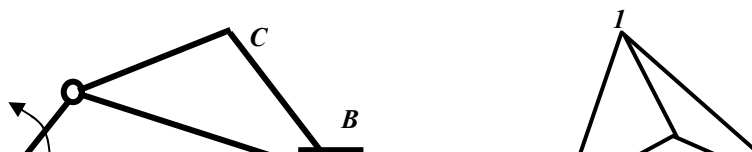
- а) $\bar{p1}$
- б) $\bar{1-2}$
- в) $\bar{p3}$
- г) $\bar{p2}$



8. В чём заключается кинематический анализ механизмов?

- а) В исследовании законов строения механизмов.
- б) В исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил.
- в) В определении размеров звеньев по заданным свойствам механизмов.
- г) В исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил.
- д) В определении динамических характеристик механизмов.

9. Укажите на плане скоростей механизма вектор скорости $\bar{V}_B$ точки В.



- а) р1
- б) р2
- в) р3
- г) 1-2
- д) 1-3

Раздел 8. Введение в динамику. Динамика точки. Механическая система. Общие теоремы динамики.

– Контрольные вопросы

1. Основные понятия и аксиомы динамики
2. Первый закон Ньютона (первый закон динамики)
3. Второй закон Ньютона (второй закон динамики)
4. Третий закон Ньютона
5. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
6. Метод кинетостатики в динамике
7. Механическая энергия и ее виды
8. Общие теоремы динамики

-Тесты

1. К двум материальным точкам $m_1 = 2\text{ кг}$ и $m_2 = 8\text{ кг}$ приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений, с которыми будут двигаться эти точки.

а) $a_1 = \frac{1}{2}a_2$

б) $a_1 = a_2$

в) $a_1 = 2a_2$

г) $a_1 = 4a_2$

2. Свободная материальная точка, масса которой равна 8 кг, движется прямолинейно согласно уравнению $s = 2,5t^2$. Определить действующую на нее силу.

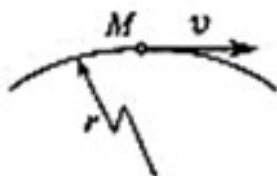
а) $F = 16\text{ Н}$

б) $F = 20\text{ Н}$

в) $F = 40\text{ Н}$

г) $F = 80\text{ Н}$

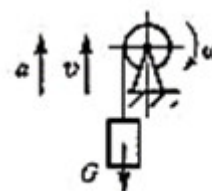
3. Точка М движется криволинейно и неравномерно. Выбрать формулу для расчета нормальной составляющей силы инерции.



- а) ma
- б) $m\omega r$
- в) $m \frac{v^2}{r}$
- г) $m\sqrt{(\omega r)^2 + (v^2/r)^2}$

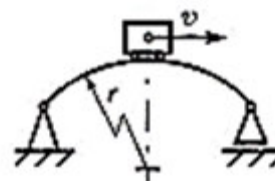
4. Определить силу натяжения троса барабанной лебедки, перемещающегося вверх груз массой 100 кг с ускорением $a=4 \text{ м/с}^2$

- а) 400 Н
- б) 981 Н
- в) 1381 Н
- г) 1621 Н



5. Чему равна сила давления автомобиля на мост при скорости $V=20 \text{ м/с}$, когда он находится на середине моста, если вес автомобиля $G=35 \text{ кН}$, а радиус кривизны моста $r=800 \text{ м}$.

- а) 27,25 кН
- б) 33,22 кН
- в) 35 кН
- г) 36,75 кН



Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» – 70-79%;

- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

1. Тематика контрольных работ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 по разделу «Теоретическая механика»

Определите реакции опор конструкции, состоящей из двух частей. Установить при каком способе соединения частей конструкции модуль реакции, указанной в таблице 1, наименьший, и для этого варианта соединения определить реакции опор, а также соединения С.

На рисунке 1 показан первый способ соединения – с помощью шарнира С. Вторым способом соединения – с помощью скользящей заделки, схемы которой показаны в таблице 2.

Таблица 1 - Данные к заданию 1

Номер вари- анта	P_1	P_2	$M,$	$q,$	Иссле- дуемая реакция
	кН		кН · м	кН/м	
1	5,0	—	24,0	0,8	X_A
2	6,0	10,0	22,0	1,0	R_A
3	7,0	9,0	20,0	1,2	R_B
4	8,0	—	18,0	1,4	M_A
5	9,0	—	16,0	1,6	R_A
6	10,0	8,0	25,0	1,8	M_A
7	11,0	7,0	20,0	2,0	R_B
8	12,0	6,0	15,0	2,2	M_A
9	13,0	—	10,0	2,4	X_A
10	14,0	—	12,0	2,6	R_A
11	15,0	5,0	14,0	2,8	R_D
12	12,0	4,0	16,0	3,0	R_B
13	9,0	6,0	18,0	3,2	R_A
14	6,0	—	20,0	3,4	M_A
15	5,0	8,0	22,0	3,6	M_B
16	7,0	10,0	14,0	3,8	R_B
17	9,0	12,0	26,0	4,0	R_A
18	11,0	10,0	18,0	3,5	M_B

Таблица 2 –Дополнительные данные к заданию 1

Номер варианта	Вид скользящей заделки	Номер варианта	Вид скользящей заделки	Номер варианта	Вид скользящей заделки
1, 2, 3		9		14	
4		10		15	
5		11		16	
6, 7, 8		12		17	
		13		18	

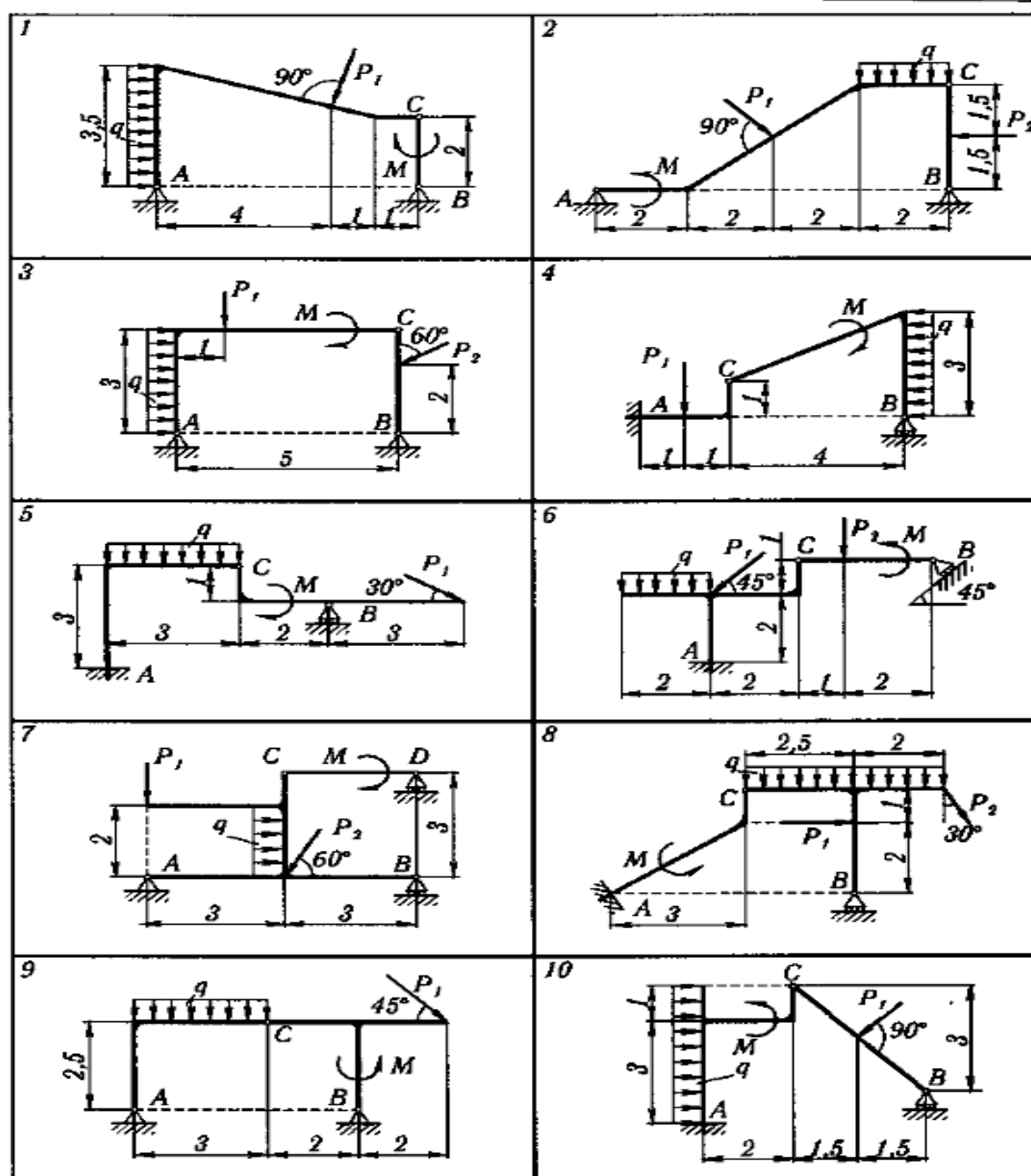


Рисунок 1 – Схемы конструкций к заданию №1

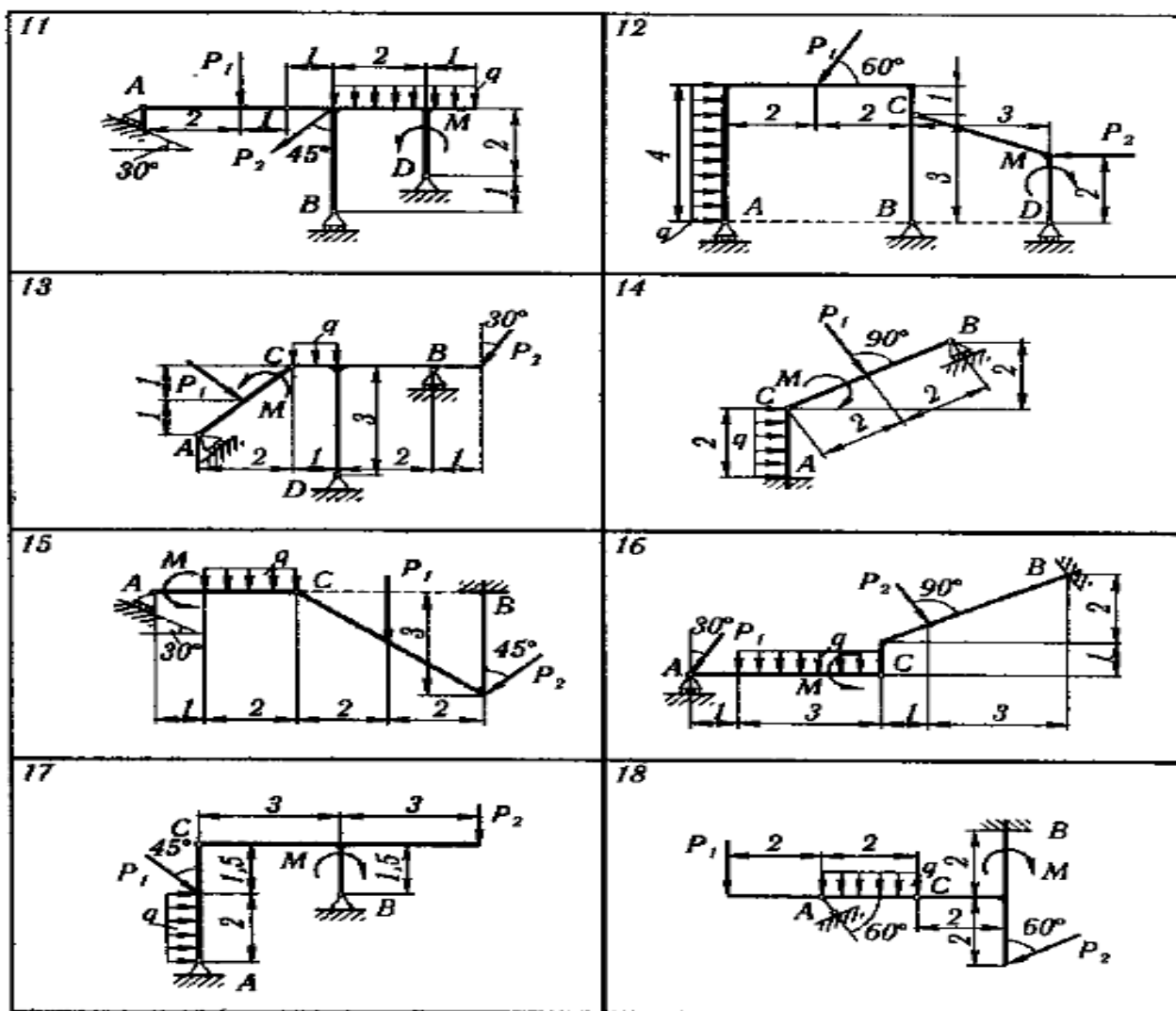


Рисунок 1 – Окончание

Задание №2

Дана структурная схема пространственного механизма манипулятора и структурная схема плоского рычажного механизма (рисунок 2).

Необходимо:

1. Для пространственного механизма манипулятора:

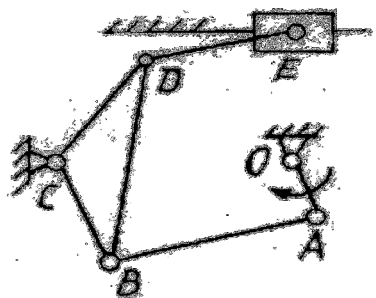
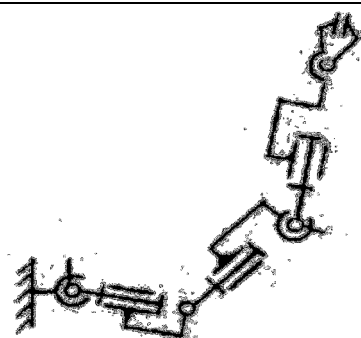
- изобразить структурную схему механизма без соблюдения масштаба, пронумеровать все звенья (стойку обозначить цифрой 0);
- составить таблицу кинематических пар с указанием номеров звеньев, образующих каждую пару, названия каждой пары, числа степеней свободы и условным изображением пары;
- найти число степеней свободы механизма по формуле А.П. Малышева.

2. Для плоского рычажного механизма:

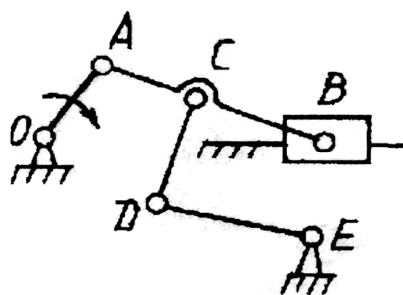
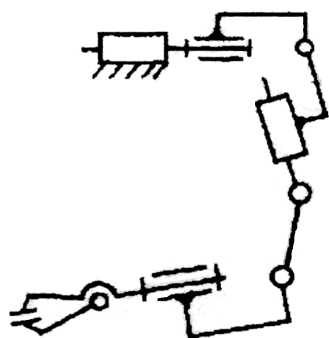
- ознакомиться с заданной схемой механизма, выявить стойку, входное, выходное и промежуточные звенья. Изобразить структурную схему механизма без соблюдения масштаба, пронумеровать все звенья (стойку обозначить цифрой 0), обозначить все кинематические пары прописными буквами;
- установить виды движения звеньев относительно стойки (абсолютные) и виды движения относительно друг друга. Составить таблицу кинематических пар с указанием номеров звеньев, образующих каждую пару, названия каждой пары, числа степеней свободы и условным изображением пары;
- найти число степеней свободы механизма по формуле П.Л. Чебышева;
- выделить начальное звено 1 и стойку 0, изобразив их отдельно;

- оставшуюся кинематическую цепь разложить на структурные группы (группы Ассура), изобразив их отдельно. Указать класс и вид каждой структурной группы.

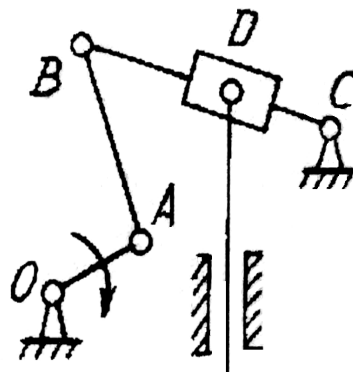
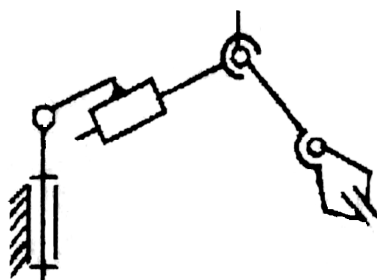
0



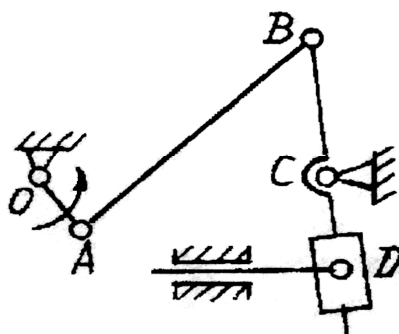
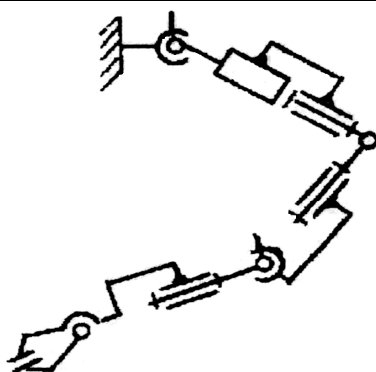
1



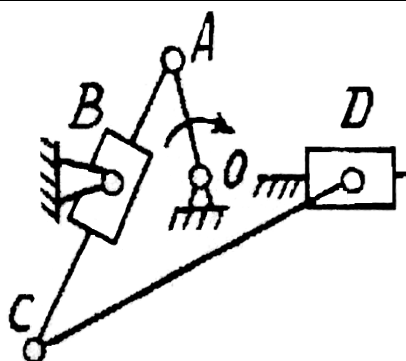
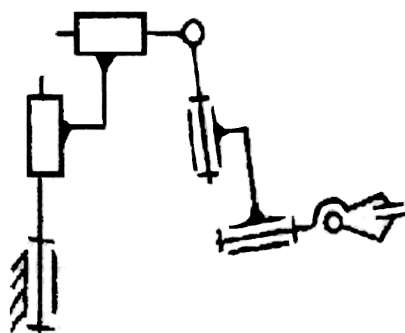
2



3



4



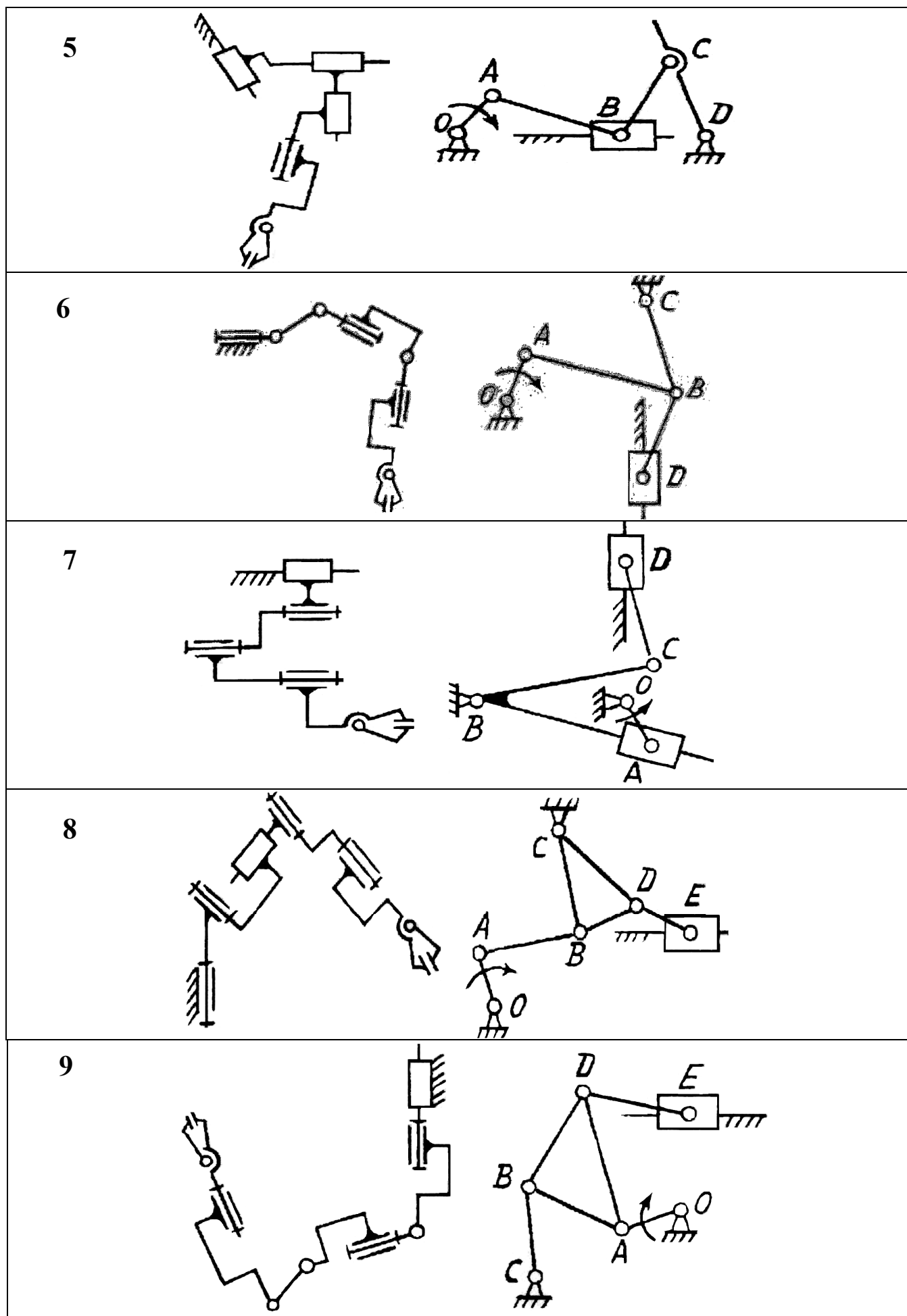


Рисунок 2 – Структурные схемы к заданию 2

Тематика расчетно-графических работ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Задание №1

Дано: структурная схема плоского рычажного механизма (рисунок 2), размеры звеньев механизма, выраженные через параметр a , угол φ_1 , определяющий положение начального звена, угловая скорость ω_1 начального звена OA .

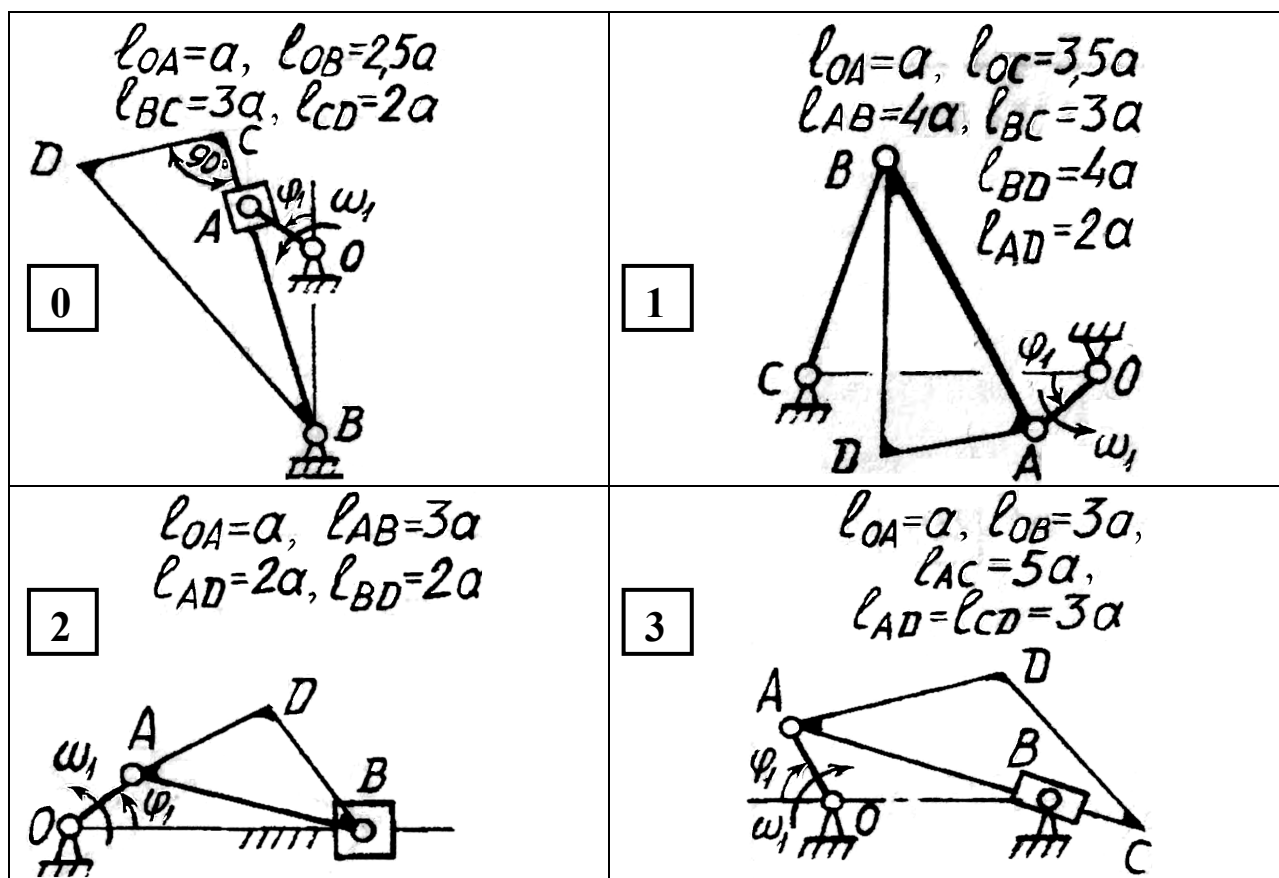
Необходимо:

- построить план положений, скоростей и ускорений механизма в масштабах;
- определить величины скоростей и ускорений всех точек, отмеченных на схеме механизма;
- определить величины и направления угловых скоростей и ускорений всех звеньев механизма.

Вариант структурной схемы механизма определяется по последней цифре варианта, а варианты числовых значений a , φ_1 и ω_1 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные к заданию 1

Параметр	Варианты числовых значений (сумма цифр варианта)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
φ_1	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30
ω_1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19



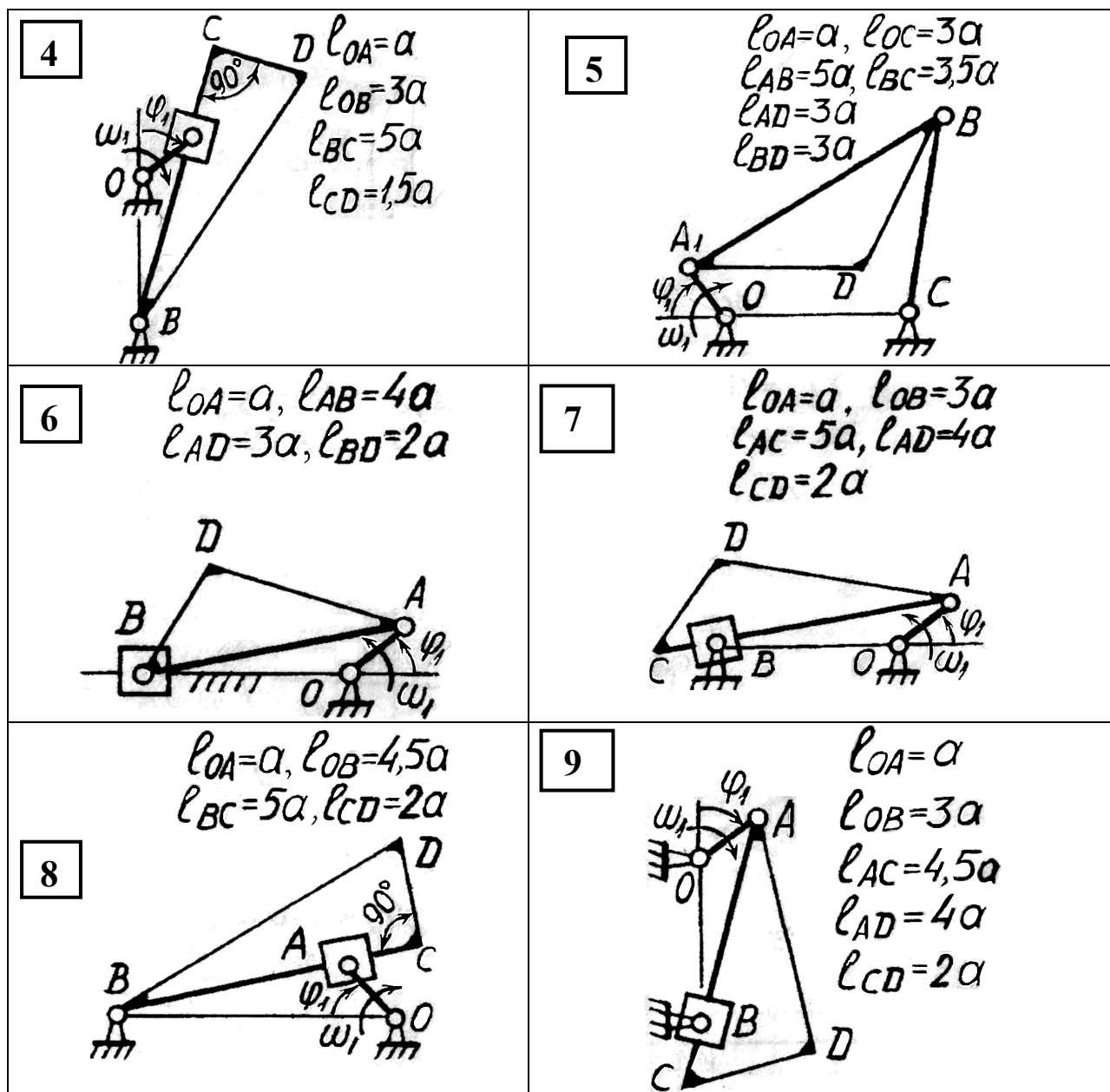


Рисунок 2 – Схемы к заданию 1

Задание № 2

Силы, действующие на механизм, и его массы, приведенные к звену ОА, которое вращается вокруг неподвижной оси. Движение механизма принято установившемся. Одному циклу этого движения соответствует один оборот звена ОА. Угловая скорость звена ОА при значении обобщенной координаты $\varphi=0$ имеет значение ω_0 .

Приведенный момент $M_{\text{с сил}}$ сопротивления изменяется в соответствии с графиком на рисунке 3, причем его максимальное значение равно $M_{\text{с max}}$.

Приведенный момент $M_{\text{д}}$ движущих сил постоянен внутри всего цикла движения механизма.

Приведенный момент инерции $J_{\text{л механизма}}$ также постоянен при движении механизма.

Необходимо:

- построить график приведенного момента $M_{\text{с}}(\varphi)$ сил сопротивления;
- построить график приведенного момента $M_{\text{д}}(\varphi)$ движущих сил;
- построить график суммарного приведенного момента $M_{\text{л}}(\varphi)$ сил;

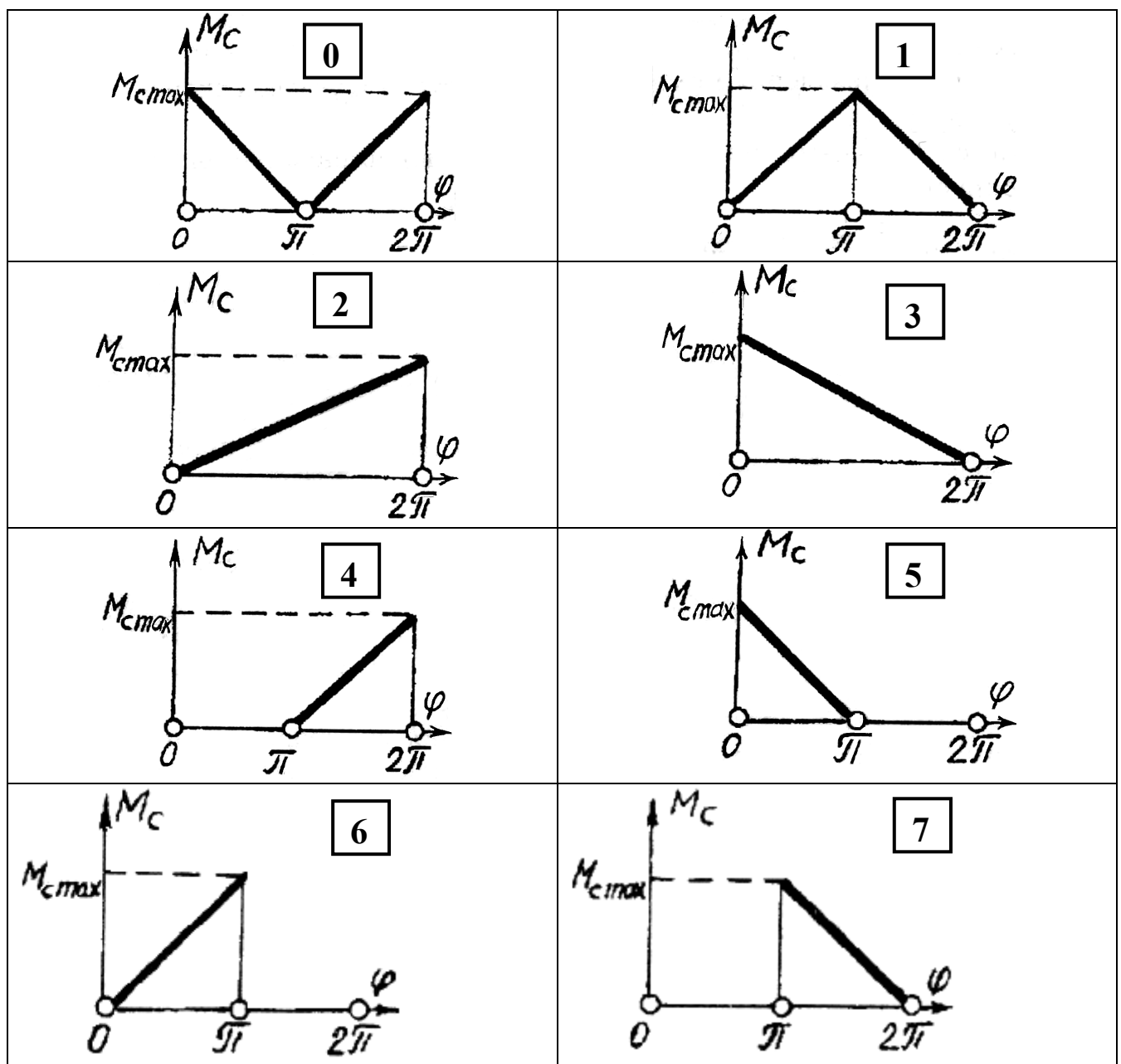
- построить график кинетической энергии $T(\varphi)$ звена приведения;
- построить график угловой скорости $\omega(\varphi)$ звена приведения;
- построить график углового ускорения $\epsilon(\varphi)$ звена приведения;
- найти коэффициент неравномерности вращения δ звена приведения.

Закон изменения приведенного момента сил сопротивления $M_c(\varphi)$ выбрать по рисунку 3 по последней цифре варианта.

Величины ω_0, M_{cmax} и J_{Π} выбрать из таблицы 6 по сумме цифр варианта.

Таблица 2 – Данные к заданию 2

Параметр	Варианты числовых значений (сумма цифр варианта)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ω_0	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
M_{cmax}	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
J_{Π}	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59



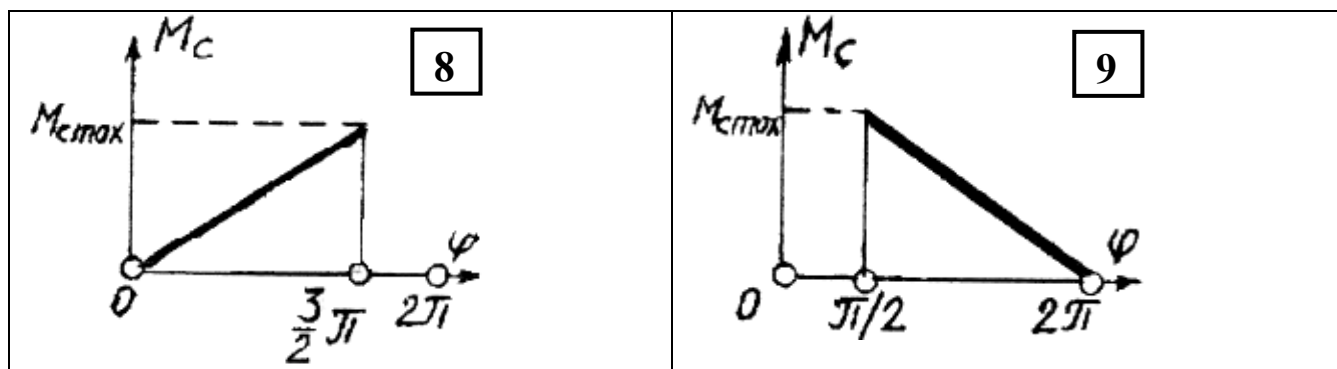


Рисунок 2 – Графики приведенных моментов $M_c(\varphi)$ сил сопротивления к заданию 2 РГР

Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

- оценка «отлично» выставляется при выполнении заданий согласно заданным алгоритмам по правильно выбранным формулам для расчетов, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями к оформлению и представлению графического и технического решения;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно выбранных исходных данных и формулах для расчетов, при наличии в ходе выполнения незначительных допускаемых арифметических ошибках, не приводящих к искажению результатов решения инженерных задач;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в заданиях будут исправлены все обнаруженные технические ошибки, приводящие к разрушению конструкции, но не будут учтены условия прочности и пояснительная записка будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задания расчетно-графической работы выполнены не в полном объеме, с допущением существенных ошибок, без учета условий прочности и жесткости, не учтены рекомендации по корректировке выполненных расчетов, после проверки преподавателя. Расчетно-графическая работа возвращается студенту для дальнейшей работы над ней.

Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к экзамену

1. Что изучает прикладная механика?
2. Перечислите основные разделы прикладной механики
3. Дайте характеристику основным разделам прикладной механики.
4. Основные понятия и понятия прикладной механики
5. Дайте определение понятию машина, агрегат, механизм
6. Классификация основных деталей и узлов машин
7. Классификация узлов и деталей по назначению
8. Работоспособность и надежность деталей, механизмов и машин
9. Основные критерии работоспособности и расчета деталей
10. Характеристика критериев работоспособности
11. Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
12. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
13. Перечислите основные этапы процесса проектирования
14. Основные понятия и определения курса
15. Требования, предъявляемые к техническим объектам
16. Механизмы и их классификация
17. Значение передаточных механизмов в машиностроении
18. Классификация деталей машин
19. Основные принципы и этапы разработки и проектирования машин
20. Основные принципы конструирования
21. Требования к машинам и критерии их качества
22. Силы, действующие в механизмах и машинах
23. Виды нагрузок, действующих на детали машин
24. Условия нормальной работы деталей и машин
25. Критерии работоспособности
26. Основные понятия статики.
27. Аксиомы статики.
28. Связи и их реакции.
29. Проекция силы на ось и на плоскость.
30. Геометрический способ сложения сил.
31. Равновесие системы сходящихся сил.
32. Теорема о параллельном переносе силы.
33. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
34. Случай параллельных сил.
35. Равновесие плоской системы параллельных сил.
36. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил.
37. Понятие о распределенной нагрузке.
38. Расчет составных систем.
39. Момент силы относительно центра или точки.
40. Пара сил.
41. Момент пары.
42. Свойства пар.
43. Сложение пар.
44. Плоская система сил
45. Что такое пространственная система сил
46. Пространственная система сходящихся сил
47. Разложение силы по трем осям координат
48. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
49. Что изучает кинематика.
50. Кинематика точки
51. Способы задания движения точки

52. Скорость точки
53. Ускорение точки
54. Виды ускорений
55. Виды простейшего движения твердого тела
56. Сложное движение точки
57. Основные понятия и аксиомы динамики
58. Первый закон Ньютона (первый закон динамики)
59. Второй закон Ньютона (второй закон динамики)
60. Третий закон Ньютона
61. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
62. Метод кинетостатики в динамике
63. Механическая энергия и ее виды
64. Общие теоремы динамики

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

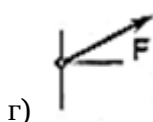
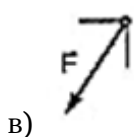
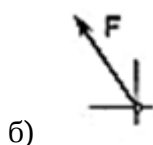
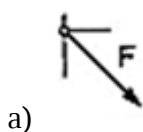
– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-3»:

1. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x=15\text{Н}$, $F_y=-20\text{Н}$



2. Прямой брус нагружается внешней силой F . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. В данном случае вид деформации называется...?

3. В чём заключается структурный анализ механизмов?

- а) в исследовании законов строения механизмов
- б) в исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил
- в) в исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил
- г) в определении кинематических и динамических характеристик механизмов

4. Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям называют.....

5. Какое назначение механических передач

- а) вырабатывать энергию
- б) воспринимать энергию
- в) затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
- г) преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения

6. $F_{\text{шц}}=60\text{кН}$, $F_{\text{т}}=62,5\text{кН}$, $F_{\text{мах}}=100\text{кН}$, нормативный запас прочности $s=2,5$. Площадь поперечного сечения образца 200мм^2 . Допускаемое напряжение для материала равно ...

7. Проверить прочность материала, если максимальное напряжение в сечении $\sigma = 240\text{МПа}$, а $\sigma_{\text{шц}} = 380\text{МПа}$, $\sigma_{\text{т}} = 400\text{МПа}$, $\sigma_{\text{в}} = 640\text{МПа}$, запас прочности $s=1,5$

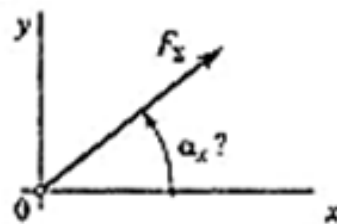
- а) $\sigma < [\sigma]$
- б) $\sigma = [\sigma]$
- в) $\sigma > [\sigma]$
- г) данных недостаточно

8. Если число зубьев $Z_2 = 40$, а модуль зацепления $m = 3\text{мм}$, то делительный диаметр колеса прямозубой зубчатой передачи $d_2 = \dots$

9. Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 100$. Передаточное отношение равно ...

10. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известны величины его проекций? $F_{\Sigma x} = 11\text{Н}$, $F_{\Sigma y} = 23.59\text{Н}$. Определить α_x .

- а) 15°
- б) 20°
- в) 45°
- г) 64°



Правильные ответы: ОПК-1:

- 1-а,
- 2- упругий,
- 3-а,
- 4- жесткость,
- 5-г,
- 6-125МПа,
- 7-а,
- 8-120 мм,
- 9-5,
- 10-г

Составитель: С.А. Булгаков

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (<https://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).