

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Яцун Сергей Федорович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 28.09.2024 12:50:14  
Уникальный программный ключ:  
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой ММиР

 С.Ф. Яцун

« 30 » 08 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Механика

(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование ОПОП ВО)

Сервисная робототехника

(направленность (профиль) программы)

Курск – 2024

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### Раздел 1. Статика

1. Сформулировать определение термина *«механика»*.
2. Сформулировать определение термина *«теоретическая механика»*.
3. Сформулировать определение термина *«статика»*.
4. Сформулировать определение термина *«масса»*.
5. Сформулировать определение термина *«инертность»*.
6. Сформулировать определение термина *«материальная точка»*.
7. Сформулировать определение термина *«абсолютно твёрдое тело»*.
8. Сформулировать определение термина *«механическая система»*.
9. Сформулировать определение термина *«механическое действие»*.
10. Сформулировать определение термина *«механическое движение»*.
11. Сформулировать определение термина *«свободное тело»*.
12. Сформулировать определение термина *«равновесие механической системы»*.
13. Сформулировать определение термина *«основная система отсчёта»*.
14. Сформулировать определение термина *«сила»*.
15. Сформулировать определение термина *«линия действия силы»*.
16. Сформулировать определение термина *«сила тяжести»*.
17. Сформулировать определение термина *«вес тела»*.
18. Сформулировать определение термина *«внешняя сила»*.
19. Сформулировать определение термина *«внутренние силы»*.
20. Сформулировать определение термина *«система сил»*.
21. Сформулировать определение термина *«уравновешенная система сил»*.
22. Сформулировать определение термина *«уравновешивающая система сил»*.
23. Сформулировать определение термина *«эквивалентные системы сил»*.
24. Сформулировать определение термина *«равнодействующая системы сил»*.
25. Сформулировать определение термина *«плоская система сил»*.
26. Сформулировать определение термина *«сходящаяся система сил»*.
27. Сформулировать определение термина *«сосредоточенная сила»*.
28. Сформулировать определение термина *«распределённые силы»*.
29. Сформулировать *аксиому инерции*.
30. Сформулировать *аксиому равновесия двух сил*.
31. Сформулировать *аксиому присоединения и исключения уравновешенной системы сил*.
32. Сформулировать *первое следствие из аксиомы присоединения и исключения уравновешенной системы сил*.
33. Сформулировать *второе следствие из аксиомы присоединения и исключения уравновешенной системы сил*.

34. Сформулировать *аксиому параллелограмма сил*.
35. Сформулировать *аксиому равенства действия и противодействия*.
36. Сформулировать *аксиому равновесия сил, приложенных к деформируемому телу при его затвердевании*.
37. Записать формулу для определения равнодействующей системы сходящихся сил.
38. Записать формулу для определения модуля сосредоточенной силы при действии на балку распределённой нагрузки с интенсивностью  $q$ , изменяющейся по закону прямоугольника.
39. Записать формулу для определения модуля сосредоточенной силы при действии на балку распределённой нагрузки с интенсивностью  $q$ , изменяющейся по закону треугольника.
40. Используя аксиому параллелограмма сил, записать формулу для определения модуля равнодействующей двух сходящихся сил.
41. Используя правило треугольника, записать формулу, связывающую модули двух сходящихся сил и их равнодействующую.
42. Записать формулу, выражающую аксиому равновесия двух сил.
43. Сформулировать определение термина *«несвободное твёрдое тело»*.
44. Сформулировать определение термина *«связи»*.
45. Сформулировать определение термина *«реакции связей»*.
46. Сформулировать определение термина *«гладкая связь»*.
47. Сформулировать определение термина *«гибкая связь»*.
48. Сформулировать определение термина *«невесомый стержень»*.
49. Сформулировать определение термина *«свободное твёрдое тело»*.
50. Сформулировать *аксиому связей*.
51. Сформулировать определение термина *«проекция силы на ось»*.
52. Записать формулы для определения проекций силы  $F$  на координатные оси декартовой системы отсчёта  $OXYZ$ .
53. Записать формулу для определения силы  $F$  через компоненты этой силы в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
54. Записать формулы для определения направляющих косинусов силы в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
55. Записать формулы для определения проекции равнодействующей системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
56. Записать формулу, выражающую геометрическое условие равновесия сходящейся системы сил.
57. Записать уравнения равновесия для пространственной системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
58. Записать уравнения равновесия для плоской системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
59. Сформулировать определение термина *«проекция силы на ось»*.
60. Записать формулы для определения проекций силы  $F$  на координатные оси декартовой системы отсчёта  $OXYZ$ .
61. Записать формулу для определения модуля силы  $F$  через проекции этой силы в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .

62. Записать формулы для определения проекции равнодействующей системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
63. Записать формулу, выражающую геометрическое условие равновесия сходящейся системы сил.
64. Записать уравнения равновесия для пространственной системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
65. Записать уравнения равновесия для плоской системы сходящихся сил в декартовой системе отсчёта  $OXYZ$ .
66. Сформулировать определение понятия **«плоская произвольная система сил»**.
67. Сформулировать теорему, выражающую метод Пуансо для произвольной системы сил.
68. Записать геометрическое условие равновесия произвольной системы сил.
69. Записать первую форму уравнений равновесия плоской произвольной системы сил.
70. Записать вторую форму уравнений равновесия плоской произвольной системы сил.
71. Записать третью форму уравнений равновесия плоской произвольной системы сил.
72. Записать векторную формулу для определения главного вектора сил.
73. Записать формулу для определения модуля главного вектора сил в декартовой системе отсчёта.
74. Как определить момент силы относительно точки. Теорема Вариньона.
75. Записать векторную формулу для определения главного момента системы сил относительно центра приведения.
76. Сформулировать определение термина **«ферма»**.
77. Сформулировать определение термина **«точки Риттера»**.
78. Записать уравнения, выражающие **способ Риттера** для определения усилий в стержнях фермы.
79. Сформулировать определение понятия **«статически определимые задачи»**.
80. Сформулировать определение понятия **«статически неопределимые задачи»**.
81. Записать алгоритм решения задач статики для составных конструкций.
82. Сформулировать теорему о трёх непараллельных взаимно уравновешивающихся силах.
83. Сформулировать определение термина **«момент силы  $F$  относительно оси  $OZ$ »**.
84. Записать формулы для определения момента силы  $F$  относительно координатных осей декартовой системы отсчёта.
85. Сформулировать определение термина **«пространственная произвольная система сил»**.
86. Записать уравнения равновесия пространственной произвольной системы сил.

87. Приведение параллельных сил к равнодействующей. Центр тяжести объёма, площади, линии. Определение центра тяжести тел.
88. Равновесие тел при наличии сил сухого трения.

## ***Раздел 2. Кинематика***

1. Основные кинематические характеристики движения.
2. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
3. Естественный способ задания движения точки. Связь между естественным и координатным способами задания движения.
4. Скорость и ускорение точки при векторном и естественном способах задания движения.
5. Типы движения твердого тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела.
6. Вращательное движение твердого тела. Закон вращательного движения, скорость и ускорение тела при его вращательном движении. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения.
7. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия.
8. Теорема о мгновенном центре скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.
9. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорений.
10. Сложное движение точки. Скорости и ускорения точек при сложном движении.
11. Теорема о сложении ускорений при сложном движении. Способы нахождения ускорения Кориолиса.

## ***Раздел 3. Динамика***

1. Предмет и задачи динамики. Прямая и обратная задачи динамики.
2. Законы Ньютона. Основной закон Ньютона. Порядок решения задач.
3. Сформулируйте определение количества движения системы.
4. Напишите и сформулируйте теорему об изменении количества движения системы в дифференциальной и в интегральной формах в векторном виде.
5. Почему количество движения системы непосредственно зависит только от внешних сил?
6. В каком случае при  $F(\epsilon) = 0$  количество движения системы все время будет иметь нулевое значение?
7. Какой вывод о количестве движения можно сделать, если, например,  $F_y(\epsilon) = 0$ ?
8. Сформулируйте законы сохранения количества движения системы.
9. Что называется моментом количества движения материальной точки?

10. Как записывается и формулируется теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
11. Сформулируйте понятия о моментах количеств движения системы относительно точки и относительно оси.
12. Напишите формулы для определения моментов количеств движения системы относительно осей декартовой системы координат.
13. Как определяются моменты количеств движения тела относительно декартовых осей при вращательном движении тела?
14. Сформулируйте теорему об изменении главного момента количеств движения материальной системы относительно точки и относительно оси.
15. Почему главный момент количеств движения системы непосредственно зависит только от внешних сил?
16. Сформулируйте законы сохранения момента количеств движения системы.
17. Как будет изменяться угловая скорость тела при вращательном движении, если момент внешних сил относительно оси вращения будет равен нулю?
18. Чем отличаются центр масс и центр тяжести системы?
19. Можно ли для нахождения положения центра масс пользоваться всеми формулами и методами определения центра тяжести?
20. Сформулируйте теорему о движении центра масс.
21. Почему одними только внутренними силами (в отсутствие внешних сил) невозможно изменить движение центра масс?
22. Какой вывод можно сделать о движении центра масс, если главный вектор внешних сил системы равен нулю?
23. В каком случае при  $F(e) = 0$  центр масс будет все время находиться в покое?
24. Как при  $F(e) = 0$  определить скорость движения центра масс?
25. Как будет двигаться центр масс в случае, например, когда  $F_z(e) = 0$ ? Как при этом определить проекцию скорости центра масс на ось  $Oz$ ?
26. Чему равен главный вектор внешних сил, действующих на вращающееся тело, у которого центр масс находится на оси вращения?
27. Может ли изменить движение центра масс тела приложенная к нему пара сил?
28. Как вычисляется работа постоянной по величине и направлению силы на прямолинейном участке траектории?
29. Как вычисляется работа переменной по величине и направлению силы на криволинейном участке траектории?
30. Дайте определение потенциальной энергии механической системы.
31. Приведите примеры потенциальных сил.

32. Сформулируйте понятие мощности и запишите формулу для ее определения.
33. Сформулируйте определение кинетической энергии системы.
34. Как зависит кинетическая энергия системы от направления скоростей ее точек?
35. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и в интегральной формах.
36. Как определить работу сил, действующих на систему, если они потенциальны?
37. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии системы.
38. Как определяется работа однородных сил тяжести, действующих на систему?
39. Чему равна работа внутренних сил твердого тела?
40. Напишите формулы для определения элементарной работы силы, приложенной к вращающемуся телу, и для определения работы этой силы на конечном перемещении тела.
- 41.
43. Напишите формулы для определения кинетической энергии тела, совершающего: поступательное, вращательное, плоское движения.
44. Как определяется кинетическая энергия системы, у которой скорости всех ее точек имеют одинаковые модули?
45. Как определить кинетическую энергию системы, состоящей из нескольких тел?
46. Сформулируйте и запишите принцип Даламбера для механической системы.
47. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный вектор сил инерции механической системы.
48. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный момент сил инерции механической системы.
49. К чему приводятся силы инерции твердого тела в частных случаях его поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения? Запишите соответствующие формулы.
50. Сформулируйте определение связи. Как математически выражаются связи, наложенные на систему?
51. Какая связь называется стационарной, голономной, удерживающей? Приведите примеры.
52. Дайте определение обобщенных координат механической системы. Каковы их обозначения?

53. Дайте определение действительного и возможного перемещения точки. Каковы их обозначения и различия?
54. При каких связях действительное перемещение точки совпадает с одним из возможных?
55. Дайте определение и запишите формулу возможной работы силы. Какие связи называются идеальными?
56. Сформулируйте определение обобщенной силы. Каково аналитическое выражение обобщенной силы?
57. Если система находится в потенциальном силовом поле, то как выражаются обобщенные силы через потенциальную энергию?
58. Сформулируйте и запишите принцип возможных перемещений для механической системы.
59. Как формулируются условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.
60. Сформулируйте и запишите общее уравнение динамики в векторной и аналитической формах.
61. Запишите уравнения Лагранжа II рода. Сколько этих уравнений можно составить для конкретной механической системы.
62. Запишите формулы для кинетической и потенциальной энергии механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
63. Запишите дифференциальное уравнение малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы.
64. Запишите формулу периода малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы. Что такое изохронизм колебаний?
65. Запишите приближенную формулу для диссипативной функции механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
66. В чем состоит физический смысл диссипативной функции. Запишите соответствующую формулу.
67. Запишите дифференциальное уравнение малых движений системы с одной степенью свободы с учетом сил сопротивления.
68. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы без учета сопротивления.
69. В каком случае при вынужденных колебаниях наступит явление резонанса? Чем характерно это явление?

## ***Раздел 4. Теория механизмов и механика машин***

### **Структурный анализ механизмов**

1. Понятие механизма, машины, звена, кинематической пары.
2. Название звеньев механизма в зависимости от характера их движения.
3. Классификация кинематических пар.
4. Условные изображения кинематических пар.
5. Кинематические цепи (простые, сложные, замкнутые, незамкнутые).
6. Определение числа степеней свободы кинематической цепи.
7. Обосновать формулу подвижности для пространственного и плоского механизма.
8. Пассивные и избыточные связи в кинематической цепи.
9. Лишние степени свободы кинематической цепи.
10. Высшие и низшие пары. Понятие заменяющего механизма. Примеры замены высших пар низшими.
11. Структурная классификация плоских механизмов.
12. Определение класса и порядка групп Ассура.
13. Виды групп Ассура второго класса.
14. Начальные звенья при кинематическом анализе механизмов.

### **Кинематический анализ плоских рычажных механизмов**

1. Задачи кинематического анализа (цели и методы).
2. Графоаналитические методы кинематического исследования плоских рычажных механизмов. Методы планов скоростей и ускорений.
3. Графическое дифференцирование методом касательных и хорд.
4. Аналитический метод кинематического исследования.

### **Динамика механизмов и машин**

1. Задачи динамики механизмов.
2. Классификация сил при силовом расчете механизмов.
3. Метод кинетостатики при силовом расчете механизмов.
4. Главный вектор и главный момент сил инерции.
5. Коэффициент трения скольжения, Коэффициент трения качения, конус трения.
6. Коэффициент трения в паре с клиновидным профилем.
7. Трение в цапфах вращательных пар.
8. Трение в пятах.
9. Формула Эйлера для расчета сил трения между шкивом и гибкой лентой.

10. Определение уравнивающей силы (момента) с помощью теоремы Жуковского.
11. Уравнение энергетического баланса машины.
12. Механический коэффициент полезного действия машины, коэффициент потерь.
13. Коэффициент полезного действия системы механизмов при их параллельном и последовательном соединении.
14. Кинетическая энергия механизма.
15. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
16. Уравнение движения машинного агрегата.
17. Коэффициент неравномерного хода. Регулирование хода машины.
18. Уравнивание сил инерции вращающихся звеньев.
19. Задачи и этапы синтеза механизмов. Методы оптимизации.
20. Условия существования кривошипа в четырехзвенных механизмах.
21. Построение схемы четырехзвенного механизма по заданному коэффициенту изменений средней скорости ведомого звена.
22. Проектирование механизма по заданному ходу выходного звена.
23. Приводы, принципы их работы.

### **Зубчатые механизмы**

1. Признаки классификации зубчатых передач.
2. Кинематика рядного зубчатого механизма. Передаточное отношение многоступенчатых механизмов.
3. Планетарные и дифференциальные передачи. Формула Виллиса для расчета передаточного отношения.
4. Зубчатые механизмы: основной закон зацепления.
5. Эвольвента и ее свойства.
6. Геометрические элементы зубчатых колес.
7. Модуль зубчатого колеса.
8. Зубчатая рейка, исходный контур, его основные параметры.
9. Методы изготовления зубчатых колес.
10. Геометрические показатели качества зацепления.

### **Кулачковые механизмы**

1. Кулачковые механизмы, схемы плоских механизмов.
2. Определение угла передачи движения для кулачкового механизма со смещенным толкателем.
3. Методика построения профиля кулачка с роликовым толкателем.
4. Силовое замыкание пары кулачок-толкатель.

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 Банк вопросов и заданий в тестовой форме**

#### **1. Что изучает теоретическая механика?**

1. наиболее общие законы механического взаимодействия и механического движения материальных тел
2. наиболее общие законы взаимодействия и движения молекул и воды
3. наиболее общие законы и теории электрического взаимодействия
4. наиболее общие законы механических колебаний и их свойства
5. наиболее общие законы движения и взаимодействия планет, а также явления природы

#### **2. Теоретическая механика – наука?**

1. теоретическая механика – наука о наиболее общих законах движения и взаимодействия материальных тел, а также равновесия твердых тел
2. теоретическая механика – наука о движении тел
3. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел
4. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел, о взаимодействии упругих тел
5. теоретическая механика – наука о взаимодействии упругих тел, о движении небесных тел

#### **3. Из каких разделов состоит теоретическая механика?**

1. статика, кинематика, динамика
2. электродинамика, динамика, статика
3. статика, кинематика, электромагнетизм
4. статика, динамика, оптика
5. механика, динамика, теория колебаний

#### **4. Что называется связью?**

1. материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки
2. объект действия сил или материального тела
3. материальное тело, которое приобретает направление под действием силы
4. материальное тело, действующее на данное тело со стороны силы
5. связь между силой и телом, на которые действует эта сила, выражающая некоторой формулой

#### **5. Какие связи называют односторонними? Как направляются их реакции?**

1. нити, канаты, тросы: по касательной к нитям, тросам, канатам
2. шарнирные: по оси шарнира
3. плоскости или поверхности, в зависимости от угла наклона поверхности
4. железные балки: параллельно к балке
5. нити, канаты, тросы: перпендикулярно к нитям, канатам, тросам

#### **6. Что называется парой сил?**

1. совокупность двух параллельных сил, равных по модулю, направленных противоположно, линии действия которых не совпадают
2. две антипараллельные силы
3. две равные силы

4. две параллельные силы
5. сумма моментов двух сил, относительно другого центра называется моментом пары или просто парой сил

**7. Как изменяется главный вектор данной системы сил при изменении центра приведения?**

1. не изменяется
2. изменяется по величине
3. изменяется знак момента
4. неизвестно
5. изменяется по направлению

**8. Какие системы сил называются эквивалентными?**

1. две системы сил называются эквивалентными, если каждая из них, действуя отдельно, оказывает на тело одинаковые механические воздействия
2. две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные моменты
3. две системы силы называются эквивалентными, если каждый из них, действуя отдельно, уравновешивают одна другую
4. две системы силы называются эквивалентными, если они, действуя отдельно, не уравновешивают одна другую
5. две системы силы называются эквивалентными, если они приложены к одному и тому же телу

**9. Что называется системой сил?**

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность нескольких сил
3. две уравновешивающие друг друга силы
4. совокупность сил, будучи приложенным к твердому телу, не изменяют его механического состояния
5. правильного ответа нет

**10. Что называется материальной точкой?**

1. любое материальное тело, размером которого в условиях данной задачи можно пренебречь
2. любое материальное тело, массой которого в условиях данной задачи можно пренебречь
3. материальное тело, размеры которого очень малы
4. геометрическое тело, обладающей массой
5. материальное тело, размеры которого не изменяются

**11. Что называется абсолютно твердым телом?**

1. тело, расстояние между любыми двумя точками которые остаются постоянными
2. тело, форма которого очень мало меняется, а расстояние между точками меняется
3. тело, расстояние между точками которое мало меняется, а форма тела остается постоянной
4. твердое тело, размеры которого очень мало изменяются по величине
5. правильного ответа среди указанных нет

**12. Что называется алгебраическим моментом силы относительно центра?**

1. скалярная величина, равная произведению модуля силы на плечо, взятое с соответствующим знаком
2. произведение силы на радиус-вектор и косинус угла между ними

3. произведению силы на расстояние
4. произведению силы на радиус-вектор центра
5. произведению силы на расстояние от точки приложения до центра приведения

точки

**13. Что называется равнодействующей системы сил?**

1. сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
2. сила, неэквивалентная данной системе сил
3. сила, уравнивающая данную систему сил
4. сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы
5. сила, из этой же системы сил, равная сумме остальных сил этой системы

**14. При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?**

1. если отбросить связи и заменить их действие реакциями
2. при полном затвердении исследуемого деформируемого тела
3. если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
4. если убрать все ограничения, препятствующие перемещению данного несвободного тела в каком-либо направлении в пространстве
5. если все активные силы, приложенные к телу, заменить реакциями наложенных связей

**15. Что называется связью?**

1. тело, препятствующее перемещению данного тела в пространстве
2. тело, действующий на данный объект
3. тело, способствующее движению выделенного объекта
4. тело, близко расположенное к данному объекту
5. сила действия на данный объект другого тела

**16. Чему равна проекция силы на ось?**

1. произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
2. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
3. отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
4. произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
5. моменту этой силы относительно этой оси

**17. Какая задача называется статически неопределимой?**

1. если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
2. если рассматривать несколько сочлененных сил
3. если рассматривать деформированное тело
4. если число активных сил больше числа реакций связи
5. если число реакций больше числа активных сил

**18. Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?**

1. 
$$\begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_0(F_k) = 0, \end{cases}$$
2. 
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum F_{xy} = 0, \quad \sum(F_{xy}) = 0, \\ \sum(F_{xy}) = 0, \end{cases}$$
3. 
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases}$$

4. 
$$\begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases}$$
5. 
$$\begin{cases} \sum m_A(F_x) = 0, \\ \sum m_B(F_x) = 0, \\ \sum m_C(F_x) = 0, \end{cases}$$

**19. Как направлен вектор силы тяжести тела?**

1. по вертикали вниз из центра масс тела
2. вертикально вверх
3. по горизонтали
4. по нормали
5. по касательной

**20. Как направлена сила сухого трения?**

1. в противоположную сторону движения вдоль поверхности
2. вниз
3. вверх
4. по нормали к траектории движения
5. никак

**21. Как направлена сила упругости пружины?**

1. вдоль пружины противоположно её деформации
2. вверх
3. вниз
4. в любую сторону
5. против силы тяжести

**22. Каким выражением определяется сила тяжести**

(**F**-сила тяжести, **m**-масса тела, **g**-ускорение свободного падения)?

1.  $\vec{F} = \frac{g}{m}$
2.  $\vec{F} = \frac{m\vec{g}}{2}$
3.  $\vec{F} = \frac{m}{\vec{g}}$
4.  $\vec{F} = m\vec{g}$
5.  $\vec{F} = \frac{m^2\vec{g}}{2}$

**23. Какова единица измерения момента силы?**

1. с
2. м/с
3. Н/с
4. м
5. Н·м

**24. Какова единица измерения силы?**

1. Н
2. Н/м
3. Н·м
4. Дж/с

5. м/с

**25. Как изменится момент силы, если плечо силы увеличить в 2 раза?**

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

**26. Как изменится момент силы, если плечо уменьшить в 2 раза?**

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

**27. Какой выигрыш в работе даёт подвижный блок?**

1. в 2 раза
2. в 3 раза
3. в 4 раза
4. не даёт выигрыш
5. в 1,5 раза

**28. Во сколько раз даёт выигрыш в силе неподвижный блок?**

1. не даёт выигрыш
2. в 3 раза
3. в 5 раз
4. в 4 раза
5. в 2 раза

**29. Как изменится момент силы, если, не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в 2 раза?**

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

**30. Как изменится момент силы, если, не изменяя плеча силы, уменьшить модуль силы в 3 раза?**

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

**31. Единице какой физической величины соответствует размерность  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$  ?**

1. силы
2. ускорения
3. скорости
4. импульса
5. момента силы

32. Единице какой физической величины соответствует размерность кг·м/с?

1. силы
2. ускорения
3. скорости
4. импульса
5. момента силы

33. Момент силы определяется выражением (M- момент силы, F-сила, d-плечо силы)?

1.  $M = \frac{F}{d}$
2.  $M = Fd$
3.  $M = \frac{d}{F}$
4.  $M = \frac{Fd}{F}$
5.  $M = \frac{F}{2d}$

34. Какая физическая величина определяется выражением F\*d (F- сила, d- плечо силы)?

1. давление
2. КПД
3. сила трения
4. сила Архимеда
5. момент силы

35. Какой из механизмов не дает выигрыша в силе?

1. рычаг
2. гидравлический пресс
3. подвижный блок
4. неподвижный блок
5. клин

36. Правило рычага имеет вид: (F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>-силы действующие на рычаг, l<sub>1</sub> и l<sub>2</sub> – плечи сил)

1.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1}{l_2}$
2.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$
3.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{2l_2}{l_1}$
4.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1}{2l_2}$
5.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2}$

37. Правило рычага имеет вид: (F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>-силы действующие на рычаг, l<sub>1</sub> и l<sub>2</sub> – плечи сил)

1.  $F_1 l_1 = F_2 l_2$
2.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2}$
3.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2^2}{l_1^2}$
4.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1}{2l_2}$
5.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{2l_1}{l_2}$

38. Что называется главным вектором системы сил?

1. векторная величина, равная геометрической сумме данных сил
2. равнодействующая данных моментов сил
3. сумма модулей данных сил
4. величина, равная сумме моментов данных сил
5. вектор, заменяющий данную систему сил

**39. Главный вектор системы сил определяется формулой?**

1.  $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
2.  $m = \frac{d^2r}{dt^2} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
3.  $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^g$
4.  $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^i$
5.  $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n m_0(\vec{F}_k)$

**40. Система сходящихся сил?**

1. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке
2. системой сходящихся сил называется совокупность сил, приложенных в нескольких точках
3. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых не пересекаются
4. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в нескольких точках
5. системой сходящихся сил называется совокупность сил, приложенных к центральной оси

**41. Как обозначается вектор силы?**

1.  $\vec{F}$
2.  $\vec{k}$
3.  $\vec{f}$
4.  $\vec{i}$
5.  $\vec{q}$

**42. Единица измерения силы?**

1.  $\vec{F} [H]$
2.  $\vec{F} (см)$
3.  $\vec{F} (м)$
4.  $\vec{F} (H/см)$
5.  $\vec{F} (H/м)$

**43. Единица измерения момента силы?**

1.  $M [H \cdot м]$
2.  $M [H/м]$
3.  $M [H \cdot м^2]$
4.  $M [м \cdot H^2]$
5.  $M [см \cdot м]$

**44. Сила  $\vec{F}$  направлена по оси ОУ. Чему равна проекция силы на ось ОХ?**

1. 0
2.  $F$
3.  $-F$

4.  $1 - F$

5.  $1 + F$

**45. Чем характеризуется вектор силы?**

1. точкой приложения, модулем, направлением
2. моментом силы
3. только направлением
4. точкой приложения
5. равенством и модулем

**46. Какая из формул правильная?**

1.  $m = \frac{G}{g}$

2.  $m = lg$

3.  $m = l^2 F$

4.  $m = r \cdot F$

5.  $m = F/r$

**47. Какая из формул правильная (где  $q$  – равномерно распределенная нагрузка на длине  $l$ )?**

1.  $Q = ql$

2.  $Q = q^2 l$

3.  $Q = ql^2$

4.  $Q = q/l$

5.  $Q = l/q$

**48. Равнодействующая двух сил?**

1.  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

2.  $R = F_1 + F_2$

3.  $R = F_1 F_2$

4.  $R = F_1 - F_2$

5.  $R = \vec{F}_1 + F_2$

**49. Уравнения равновесия плоской сходящейся системы сил?**

1.  $\left. \begin{array}{l} \sum F_{kx} = 0 \\ \sum F_{ky} = 0 \end{array} \right\}$

2.  $\left. \begin{array}{l} \sum m_0(F_{kx}) = 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) = 0 \end{array} \right\}$

3.  $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^e = 0 \\ \sum F_y^j = 0 \end{array} \right\}$

4.  $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^j = 0 \\ \sum F_y^e = 0 \end{array} \right\}$

5.  $\left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{array} \right\}$

**50. Число уравнений равновесия в плоской произвольной системе сил?**

1. 3

2. 2

3. 5

4. 6

5. 8

**51. Равнодействующие системы сходящихся сил?**

1.  $\bar{R} = \sum \bar{F}_k$
2.  $\bar{R} = 0$
3.  $\bar{R} = -\sum \bar{F}_k$
4.  $\bar{F} = -\bar{R}$
5.  $\bar{R} = \bar{r}_k \cdot \bar{F}_k$

**52. Формула главного вектора системы сил?**

1.  $\bar{R}_0 = \sum \bar{F}_k$
2.  $\bar{R}_0 = -\bar{R}_1$
3.  $\bar{R}_0 = \sum \bar{F}^{(k)}$
4.  $\bar{R}_0 = \bar{M}_0/d$
5.  $R_0 = 1q$

**53. Количество реакции связи неподвижного шарнира?**

1. 2
2. 1
3. 3
4. 2,5
5. 1,5

**54. Подвижный цилиндрический шарнир имеет сколько реакций связи?**

1. 1
2. 2
3. 3
4. 2,5
5. 1,5

**55. Жесткая заделка (число реакций связи)?**

1. 3
2. 2
3. 1
4. 1,5
5. 1,8

**56. Направление реакций стержневой связей?**

1. вдоль связи
2. перпендикулярно связи
3. по касательной к связи
4. образует угол  $30^0$
5. по направлению веса тела

**57. Что называется связью?**

1. ограничение движения тела
2. поступательное движение
3. любое движение тела
4. взаимодействие тела
5. вращение тела

**58. Что называется реакцией связи?**

1. сила, с которой связь действует на тело

2. внешняя сила
3. момент силы
4. пара сил
5. уравновешенная сила

**59. Системой сил называется:**

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность сил, не приложенных к телу
3.  $F_1, \dots, F_9$
4.  $Q_1, Q_2, \dots, Q_8$
5. Совокупность бесконечных сил

**60. Парой сил называется:**

1. две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны
2. две силы, направленные перпендикулярно
3. три силы разных направлений
4. противоположные силы
5. равные силы, направленные в одну сторону

**61. Если  $F = 1\text{H}$  и  $(\vec{F}, y\vec{i}) = 30^\circ$  Чему равна проекция силы на ось x?**

1.  $F_x = \cos 30^\circ$
2.  $F_x = \sin 30^\circ$
3.  $F_x = \text{tg} 30^\circ$
4.  $F_x = \text{ctg} 30^\circ$
5.  $F_x = \cos 60^\circ$

**62. В каком интервале находится коэффициент .....**

1.  $0 \leq f \leq 1$
2.  $0 > f > 1$
3.  $0 > f \geq 1$
4.  $0 \leq f < 1$

**63. Модуль равнодействующей двух равных по модулю (5 Н) сходящихся сил, образующих прямой угол, равен...**

1. 9,24
2. 5,73
3. 4,87
4. 8,21
5. 6,38

**64. Для плоской системы сходящихся сил:  $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ;  $\vec{F}_2 = 5\vec{j}$  и  $\vec{F}_3 = 2\vec{i}$ , модуль равнодействующей равен...**

1. 5,89
2. 9,31
3. 7,35
4. нет правильного ответа
5. 8,57

**65. На закрепленную балку действует равномерно распределенная нагрузка. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно...**

1. 1

2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

66. К телу приложены 4 сходящиеся силы:  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = -5\vec{i}$  и  $\vec{F}_3 = \vec{i}$ , тогда при равновесии значение силы  $\vec{F}_4$  равно...

1. 7
2. 9
3. 6
4. 8
5. 5

67. Плоская система трех сил находится в равновесии. Заданы модули сил  $F_1$  и  $F_2$ , а также углы, образованные векторами сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  с положительным направлением горизонтальной оси  $Ox$ , соответственно равные  $15^\circ$  и  $45^\circ$ . Тогда модуль силы  $\vec{F}_3$  равен...

1. 2,54
2. 3,96
3. 5,12
4. 6,38
5. 4,84

68. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 6 кН. Если натяжения двух тросов равны 1,75 кН, то натяжение третьего троса в кН равно...

1. 2,5
2. 3,2
3. 1,9
4. 2,9
5. 3,1

69. Четыре вертикальных троса удерживают конструкцию весом 1,5 кН. Если натяжения трех тросов равны 0,25 кН, то натяжение четвертого троса в кН равно...

1. 0,35
2. 0,15
3. 0,25
4. 0,5
5. 0,75

70. Задана проекция  $R_x = 5$  Н равнодействующей двух сходящихся сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  на горизонтальную ось  $Ox$ . Проекция силы  $\vec{F}_1$  на эту же ось равна 7 Н. Тогда алгебраическое значение проекции на ось  $Ox$  силы  $F_2$  равно...

1. -1
2. 2
3. 1
4. -2
5. 3

71. Силы  $F_1 = F_2 = 8$  Н и  $\vec{F}_3$  находятся в равновесии. Линии действия сил между собой образуют углы по  $120^\circ$ . Тогда модуль силы  $\vec{F}_3$  равен в ньютонах...

1. 9

2. 8
3. 7
4. 11
5. 10

72. Дана сила  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ . Тогда угол между вектором этой силы и осью координат Oz равен...

1. 0,498
2. 0,856
3. 0,707
4. 0,652
5. 0,593

73. Дана сила  $\vec{F} = 3\vec{i} + 2,45\vec{j} + 7\vec{k}$ . Тогда косинус угла между вектором этой силы и осью OX равен...

1. 0,798
2. 0,156
3. 0,707
4. 0,375
5. 0,693

74. На наклонной плоскости лежит груз. Коэффициент трения скольжения равен 0,6. Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона плоскости к горизонту в градусах равен...

1. 39
2. 37
3. 25
4. 31
5. 44

75. Цилиндр весом 520 Н лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен 0,007м. Для того, чтобы цилиндр катился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный...

1. 3,64
2. 2,75
3. 4,82
4. 5,02
5. 1,63

76. Координаты точек А и В прямолинейного стержня АВ:  $x_A = 10$  см,  $x_B = 30$  см. Тогда координата  $x_C$  центра тяжести стержня АВ в см равна...

1. 31
2. 20
3. 25
4. 17
5. 35

77. Однородная пластина имеет вид прямоугольного треугольника АВД. Известны координаты вершин  $x_A = x_B = 3$  см,  $x_D = 9$  см. Тогда координата центра тяжести  $x_C$  пластины в см равна...

1. 4
2. 5

3. 6
4. 7
5. 8

78. Однородный брус АВ опирается в точке А о гладкую вертикальную стену под углом  $30^\circ$ , а в точке В - на негладкий пол. Тогда наименьший коэффициент трения скольжения между брусом и полом, при котором брус останется в указанном положении в покое, равен...

1. 0,45
2. 0,58
3. 0,67
4. 0,36
5. 0,26

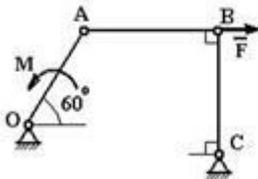
79. К телу весом 200Н, который лежит на горизонтальной поверхности, привязана горизонтальная веревка. Коэффициент трения скольжения равен 0,2. Для того, чтобы тело начало скользить по поверхности, необходимо натяжение веревки, равное...

1. 40
2. 53
3. 32
4. 49
5. 37

80. К однородному катку на горизонтальной поверхности весом 5 кН приложена пара сил с моментом 20 Нм. Тогда наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое, равен...

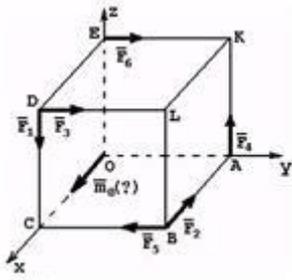
1. 0,004
2. 0,005
3. 0,003
4. 0,006
5. 0,002

81. Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием силы  $F$  и момента  $M$  ( $AB=a$ ,  $OA=r$ ). Правильным соотношением между силой и моментом является...



1.  $M = \frac{Fa}{2}$ ;
2.  $M = \frac{Fr}{2}$ ;
3.  $M = Fr \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
4.  $M = Fa \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
5.  $M = Fr$ .

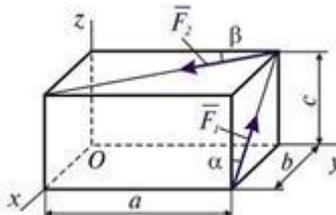
82. К вершинам куба приложены силы:  $F_1 - F_4$ .  $m_0$  - вектор момента относительно начала координат – это момент силы...



1.  $\bar{F}_4$ ;
2.  $\bar{F}_3$ ;
3.  $\bar{F}_6$ ;
4.  $\bar{F}_1$ ;
5.  $\bar{F}_5$ .

83. В вершинах прямоугольного параллелепипеда приложены силы  $\bar{F}_1$  и  $\bar{F}_2$ , как указано на рисунке. Установите соответствие между проекциями на координатные оси x, y и z:

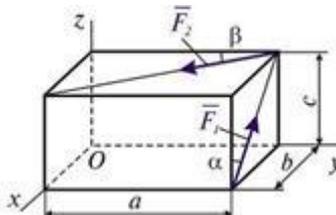
1.  $M_{Ox}$ ;
2.  $M_{Oy}$ ;
3.  $M_{Oz}$ .



1.  $-F_1 b \cos \alpha + F_2 c \sin \beta$ ;
2.  $F_1 a \cos \alpha + F_2 c \cos \beta$ ;
3.  $F_1 b \sin \alpha - F_2 a \sin \beta$ .

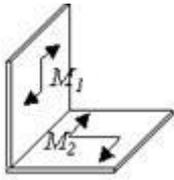
84. В вершинах прямоугольного параллелепипеда приложены силы  $\bar{F}_1$  и  $\bar{F}_2$ , как указано на рисунке. Установите соответствие между проекциями на координатные оси x, y и z:

1.  $F_x$ ;
2.  $F_y$ ;
3.  $F_z$ .



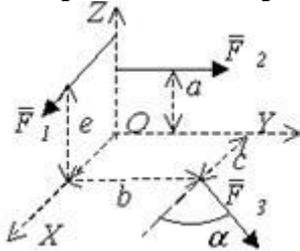
1.  $-F_2 \cos \beta$ ;
2.  $F_1 \cos \alpha$ ;
3.  $-F_1 \sin \alpha + F_2 \sin \beta$ .

85. К прямоугольному уголку приложены пары сил с моментами  $M_1$  и  $M_2$ . Момент пары сил, эквивалентной этим двум парам, равен  $M = \underline{\hspace{2cm}}$  Нм.



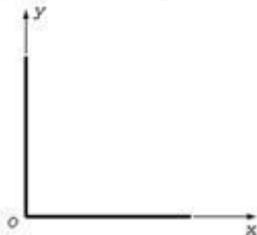
1. 7
2. 3,5
3. 1
4. 5

86. Две силы  $F_1, F_2$ , изображенные на рисунке, параллельные соответственно координатным осям  $OX$  и  $OY$ , пересекают ось  $OZ$ . Расстояния на рисунке заданы и соответственно равны  $a, b, c$  и  $e$ . Проекция главного момента системы сил, изображенных на рисунке, на ось  $Z$  равна...



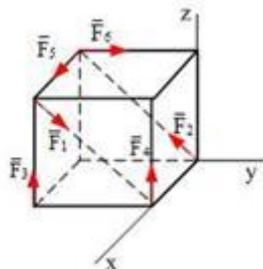
1.  $M_z(\vec{F}) = cF_3 \sin \alpha - bF_3 \cos \alpha$  ;
2.  $M_z(\vec{F}) = -bF_3 \sin \alpha + cF_3 \cos \alpha$  ;
3.  $M_z(\vec{F}) = bF_3 \sin \alpha + cF_3 \cos \alpha$  ;
4.  $M_z(\vec{F}) = cF_3 \cos \alpha - bF_3 \sin \alpha$  .

87. Два одинаковых однородных стержня длиной  $L$  соединены концами под прямым углом. Координата  $x_c$  полученной фигуры...



1.  $x_c = L/4$  ;
2.  $x_c = L/2$  ;
3.  $x_c = L/6$  ;
4.  $x_c = L/3$  .

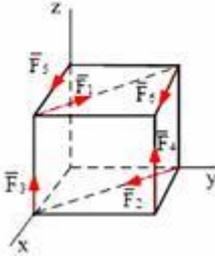
88. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



1.  $\sqrt{6}F$  ;
2.  $\sqrt{2}F$  ;

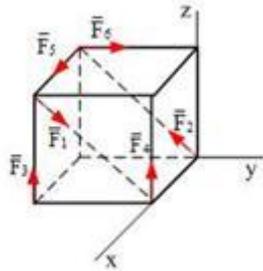
3.  $2F$ ;
4.  $4F$ ;
5.  $\sqrt{3}F$ .

89. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



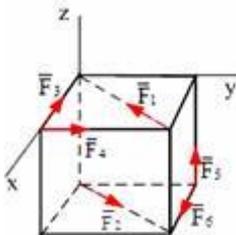
1.  $F\sqrt{6}$ ;
2.  $F\sqrt{2}$ ;
3.  $2F\sqrt{2}$ ;
4.  $2F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{3}$ .

90. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Сумма моментов этих сил относительно оси  $OX$  равна...



1.  $2aF$ ;
2.  $-aF$ ;
3.  $0$ ;
4.  $aF$ ;
5.  $-2F$ .

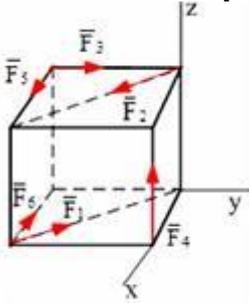
91. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



1.  $F\sqrt{6}$ ;
2.  $F2$ ;
3.  $2F\sqrt{2}$ ;
4.  $2F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{3}$ .

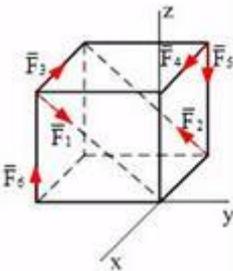
92. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ .

Главный вектор системы сил по модулю равен...



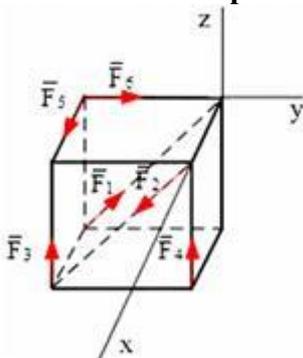
1.  $F\sqrt{6}$ ;
2.  $F\sqrt{2}$ ;
3.  $2F\sqrt{2}$ ;
4.  $2F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{3}$ .

93. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



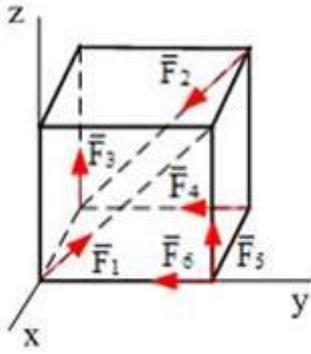
1.  $2F$ ;
2.  $F\sqrt{2}$ ;
3.  $0$ ;
4.  $F\sqrt{3}$ ;
5.  $F$ .

94. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



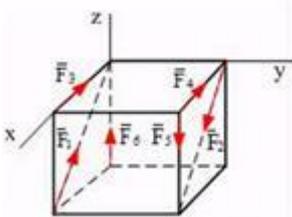
1.  $2F$ ;
2.  $F\sqrt{2}$ ;
3.  $4F$ ;
4.  $F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{6}$ .

95. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



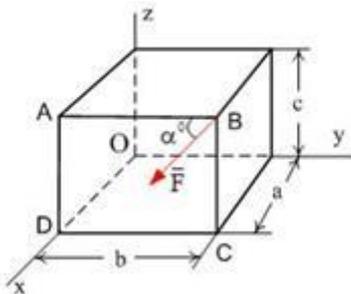
1.  $2F\sqrt{2}$ ;
2.  $F\sqrt{3}$ ;
3.  $F\sqrt{2}$ ;
4.  $2F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{6}$ .

96. К вершинам куба со стороной, равной  $a$ , приложены силы  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F$ . Главный вектор системы сил по модулю равен...



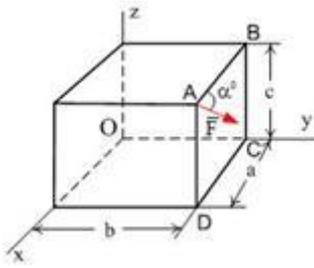
1.  $2F$ ;
2.  $F\sqrt{6}$ ;
3.  $F$
4.  $F\sqrt{3}$ ;
5.  $F\sqrt{2}$ .

97. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B. Модуль момента силы  $F$  относительно оси  $OY$  равен...



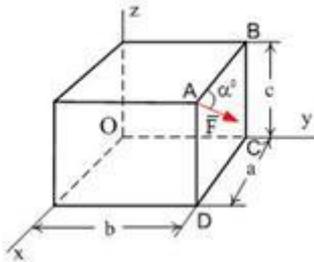
1.  $Fccos\alpha$ ;
2.  $Fcsin\alpha$ ;
3.  $Fasin\alpha$ ;
4.  $Faccos\alpha$ ;
5. Нет правильного ответа.

99. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке A. Момент силы  $F$  относительно оси  $OY$  равен...



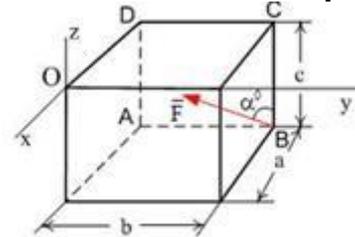
1.  $Fccosa$ ;
2.  $-Fbsina$ ;
3.  $Fcsina$ ;
4.  $-Facosa$ ;
5. Нет правильного ответа.

100. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке A. Момент силы F относительно оси OZ равен...



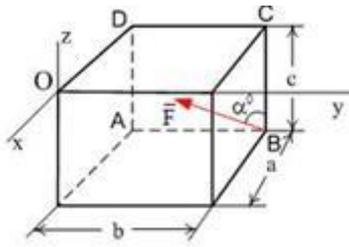
1.  $Fbcosa$ ;
2.  $Fcsina$ ;
3.  $Fasina$ ;
4.  $-Facosa$ ;
5. Нет правильного ответа.

101. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B. Момент силы F относительно оси OX равен...



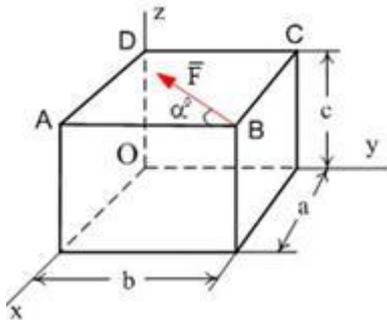
1.  $Fasina$
2.  $-Fbcosa$ ;
3.  $Fcsina$ ;
4.  $-Facosa$ ;
5. Нет правильного ответа

102. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B. Момент силы F относительно оси OY равен...



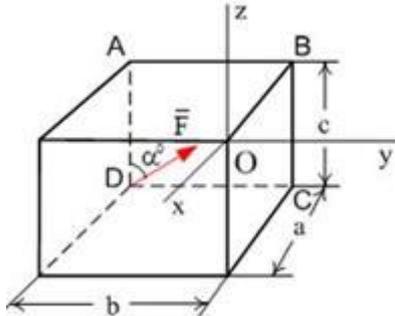
1.  $Fbsina$  ;
2.  $-Fbcosa$  ;
3.  $Fcsina$  ;
4.  $Facosa$  ;
5. Нет правильного ответа.

103. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B. Момент силы F относительно оси OZ равен...



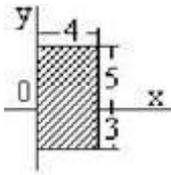
1.  $Fccosa$  ;
2.  $-Fcsina$  ;
3.  $-Fbsina$  ;
4.  $Facosa$  ;
5. Нет правильного ответа.

105. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке D. Момент силы F относительно оси OY равен...



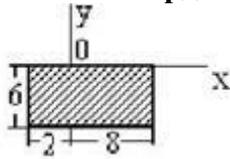
1.  $-Fccosa$  ;
2.  $-Fbsina$  ;
3.  $Fcsina$  ;
4.  $Facosa$  ;
5. Нет правильного ответа.

106. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



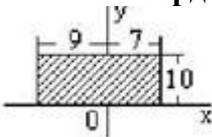
1.  $x_c = 4, y_c = -1$ ;
2.  $x_c = 2, y_c = 2$ ;
3.  $x_c = 1, y_c = 2$ ;
4.  $x_c = 4, y_c = 4$ ;
5.  $x_c = 2, y_c = 1$ .

107. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



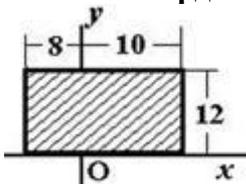
1.  $x_c = -5, y_c = 3$ ;
2.  $x_c = 3, y_c = 0$ ;
3.  $x_c = 4, y_c = 6$ ;
4.  $x_c = 5, y_c = -6$ ;
5.  $x_c = 3, y_c = -3$ .

108. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



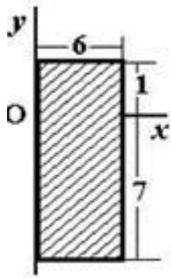
1.  $x_c = 1, y_c = -5$ ;
2.  $x_c = 9, y_c = -10$ ;
3.  $x_c = -9, y_c = 0$ ;
4.  $x_c = -1, y_c = 5$ ;
5.  $x_c = 7, y_c = 10$ .

109. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



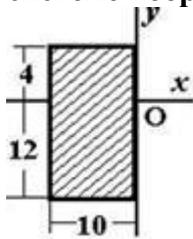
1.  $x_c = 1, y_c = 12$ ;
2.  $x_c = 9, y_c = 12$ ;
3.  $x_c = 10, y_c = -6$ ;
4.  $x_c = 9, y_c = 6$ ;
5.  $x_c = 1, y_c = 6$ .

110. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



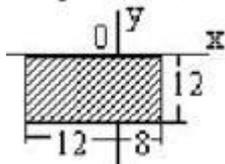
1.  $x_c = 2, y_c = -4$ ;
2.  $x_c = 6, y_c = 3$ ;
3.  $x_c = 6, y_c = -3$ ;
4.  $x_c = 3, y_c = -3$ ;
5.  $x_c = 3, y_c = 4$ .

111. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



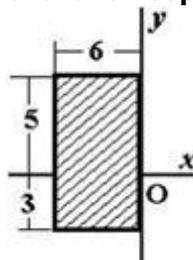
1.  $x_c = -5, y_c = -4$ ;
2.  $x_c = -10, y_c = 12$ ;
3.  $x_c = 10, y_c = 4$ ;
4.  $x_c = 5, y_c = 8$ ;
5.  $x_c = -5, y_c = -8$ .

112. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



1.  $x_c = 10, y_c = -12$ ;
2.  $x_c = -2, y_c = -6$ ;
3.  $x_c = -12, y_c = 12$ ;
4.  $x_c = 8, y_c = 6$ ;
5.  $x_c = 6, y_c = 6$ .

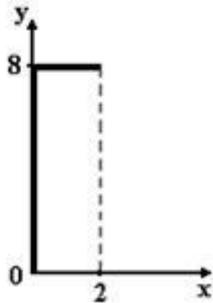
113. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



1.  $x_c = -3, y_c = 1$ ;

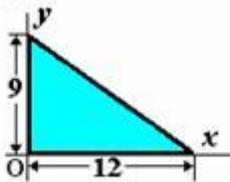
2.  $x_c = 6, y_c = -4$ ;
3.  $x_c = -3, y_c = 0$ ;
4.  $x_c = 3, y_c = 4$ ;
5.  $x_c = 0, y_c = -1$ .

114. Координата центра тяжести  $x_c$  линейного профиля, представленного на рисунке, равна...



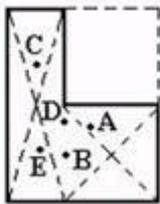
1. 1
2. 2
3. 0,5
4. 1,8
5. 0,2

115. Однородная пластина в виде прямоугольного треугольника расположена в плоскости  $xOy$ . Координата центра тяжести пластины  $x_c$  равна...



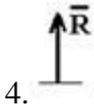
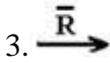
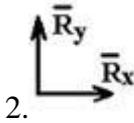
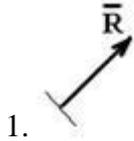
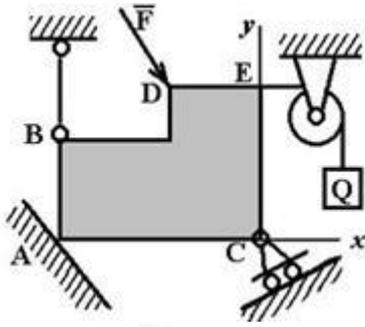
1. 6
2. 4
3. 8
4. 3
5. Нет правильного ответа

116. На рисунке изображена плоская однородная прямоугольная пластинка с прямоугольным вырезом. Центр тяжести пластинки – это точка...



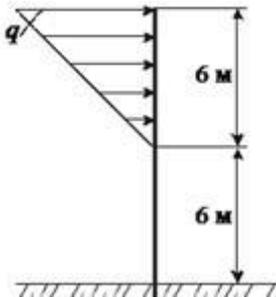
1. B
2. C
3. D
4. A
5. E

117. Реакция связи в точке A правильно направлена на рисунке...



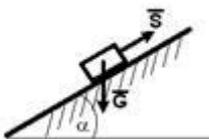
5. Нет правильного ответа.

118. На вертикальную невесомую балку, жестко заделанную одним концом, действует линейно распределенная нагрузка максимальной интенсивности  $q=20$  Н/м. Реактивный момент в заделке равен...Нм.



1. -540
2. -360
3. 480
4. 600
5. 840

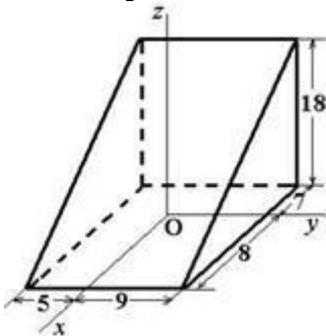
119. Тело весом  $G = 10$  (Н) удерживается силой  $S$  в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha = 15^\circ$  (коэффициент трения скольжения  $f = 0,1$ ) силой  $\bar{S}$  (Н). Для справки:  $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ = 0,26$ ;  $\sin 75^\circ = \cos 15^\circ = 0,96$ . Величина удерживающей силы  $S$  равна...



1. 9,9
2. 1,6

- 3. 9,3
- 4. 3,6
- 5. Нет правильного ответа

120. Координата  $x_c$  центра тяжести призмы, представленной на рисунке, равна...

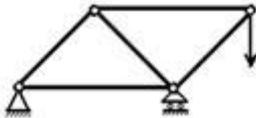


- 1. 7,5
- 2. 1
- 3. -0,5
- 4. -2
- 5. Нет правильного ответа

121. Реакция связи подвижного шарнира направлена...

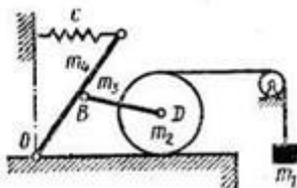
- 1. произвольно в плоскости, перпендикулярной оси шарнира
- 2. произвольно в пространстве
- 3. вертикально
- 4. перпендикулярно плоскости, на которой находится шарнир
- 5. вдоль оси шарнира

122. Количество неизвестных реакций связи данной системы равно...



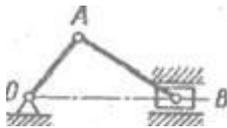
- 1. двум
- 2. нулю
- 3. единице
- 4. трем

123. Количество неизвестных реакций связи данной системы равно...



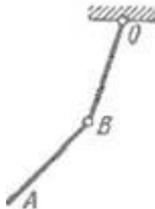
- 1. нулю
- 2. трем
- 3. двум
- 4. единице

124. Количество неизвестных реакций связи данной системы равно...



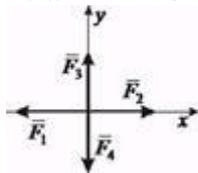
1. нулю
2. трем
3. двум
4. единице

125. Количество неизвестных реакций связи данной системы равно...



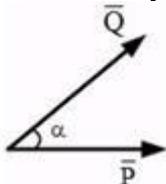
1. нулю
2. трем
3. двум
4. единице

126. Система сил включает в себя силы:  $F_1 = 6$  Н;  $F_2 = 8$  Н;  $F_3 = 2$  Н;  $F_4 = 6$  Н. Главный вектор системы сил равен...Н



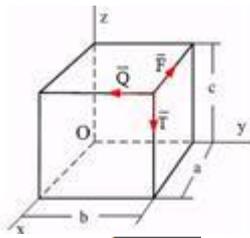
1. 2
2. 6
3.  $\sqrt{5}$
4. 4
5.  $2\sqrt{5}$

127. Силы  $P=1$  Н,  $Q=1$  Н приложены в одной точке, угол между ними  $\alpha = 30^\circ$ . Величина равнодействующей этих сил равна (с точностью до 0,1)...



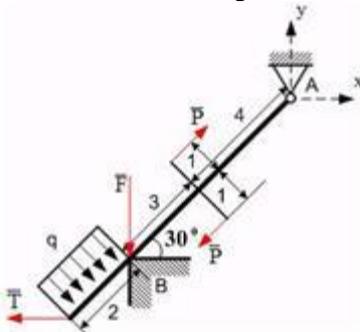
1. 1,9 Н
2. 1,0 Н
3. 2,0 Н
4. 1,7 Н
5. 1,4 Н

128. По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы  $\vec{F}$ ,  $\vec{Q}$  и  $\vec{T}$ . Главный вектор этой системы сил равен...



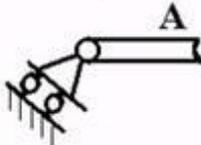
1.  $F\sqrt{b^2 + c^2}$
2. 0
3.  $Fc$
4.  $Fb$

129. Невесомая балка длиной 9 м концом А закреплена шарнирно, а промежуточной точкой В опирается на угол. На балку действуют две сосредоточенные силы  $F = 1$  Н,  $T = 2$  Н, распределенная нагрузка интенсивности  $q = 5$  Н/м и пара сил  $(\vec{P}, \vec{P})$ ,  $P = 3$  Н. Тогда величина реакции опоры в точке В равна ...



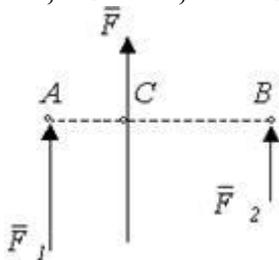
1. 3,5
2. -3,5
3.  $-3,5\sqrt{3}$
4. 0
5.  $3,5\sqrt{3}$

130. На рисунке показана связь, название которой...



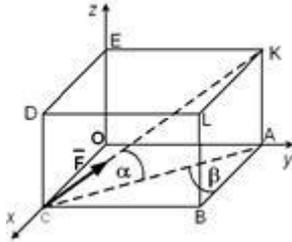
1. цилиндрический неподвижный шарнир
2. невесомый жесткий стержень
3. шарнирно-подвижная опора
4. скользящая заделка
5. идеально гладкая поверхность

131. Сила  $F$  - равнодействующая двух параллельных сил:  $F_1$  и  $F_2$ . Отрезок  $AB$  перпендикулярен линиям действия этих сил. Если  $F_1 = 2$  Н,  $AC = 1$  м,  $AB = 3$  м, то величина силы  $F_2$  равна .....Н.



1. 3,5
2. 4
3. 3
4. 2,5

132. Сила  $\vec{F}$  направлена по диагонали СК параллелепипеда OABCDEKL. Проекция силы F на ось OX равна:



1.  $F \sin \alpha$  ;
2.  $F \sin \alpha \sin \beta$  ;
3.  $F \cos \alpha \sin \beta$  ;
4.  $F \cos \alpha$  ;
5.  $F \cos \alpha \cos \beta$  .

133. Однородная прямоугольная пластинка находится в равновесии, опираясь в т.А- на сферический шарнир, в т.В – на цилиндрический шарнир (ось совпадает с осью y), в т.С – на невесомый стержень CD, с шарнирами на концах. Правильно реакции связей указаны на рисунке...

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

134. 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.

**135. 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.

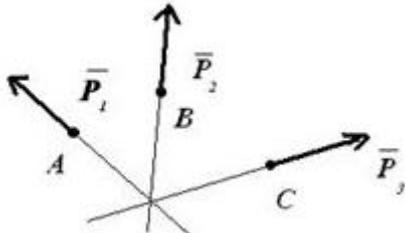
**136. Сила определяется:**

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

**137. Что называется силой?**

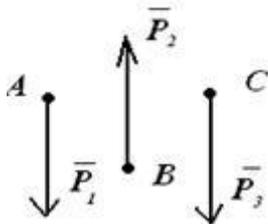
- 1) мера взаимодействия тел;
- 2) перемещение тел;
- 3) мера веса;
- 4) мера тяготения;
- 5) механическое воздействие.

**138. На рисунке изображена ...**



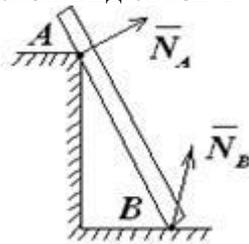
- 1) пересекающаяся система сил;
- 2) параллельная система сил;
- 3) система плоских сил;
- 4) силы реакции связи;
- 5) произвольная система сил.

**139. На рисунке изображена:**



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

140. Какой вид связи в опорах А и В изображен на рисунке?



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

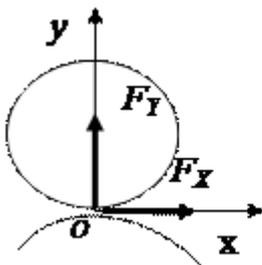
141. При каком значении угла между линиями действия двух сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  их равнодействующая определяется по формуле:

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

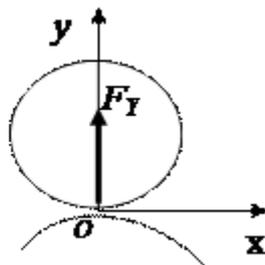
142. В каких связях, перечисленных ниже, реакции всегда направлены по нормали к поверхности?

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

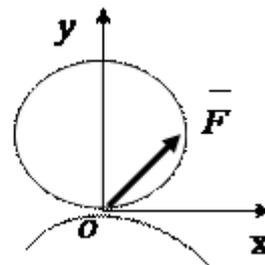
143. Реакции связи показаны правильно на рисунке....



1)

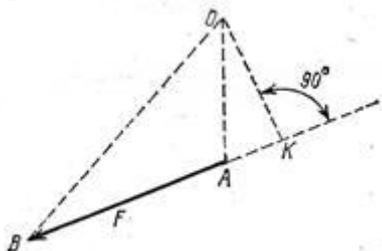


2)



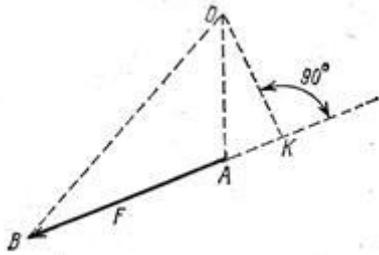
3)

144. Определить плечо силы  $\vec{F}$  относительно точки О.



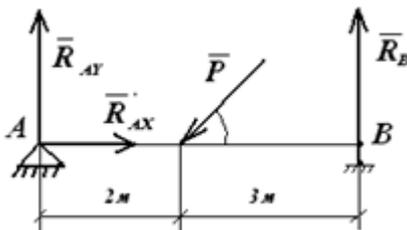
- 1) отрезок ОВ;
- 2) отрезок ОА;
- 3) отрезок ОК.

145. Чему равен момент силы  $\vec{F}$  относительно точки К.



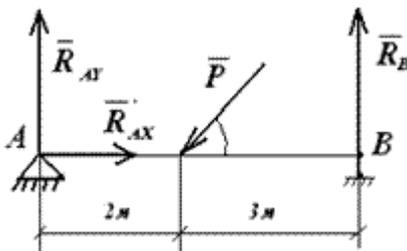
- 1)  $M_K(\vec{F}) = F \cdot AK$ ;
- 2)  $M_K(\vec{F}) = F \cdot BK$ ;
- 3)  $M_K(\vec{F}) = 0$ .

146. Определите уравнение равновесия  $\Sigma y(P)=0$



1.  $P \sin \alpha + R_{AY} + R_B = 0$
2.  $-P \cos \alpha + R_{AX} = 0$
3.  $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$
4.  $P \cos \alpha + R_{AX} + R_{BX} = 0$
5.  $-R_A + P \sin \alpha - R_B = 0$

147. Определите уравнение равновесия  $\Sigma x(P) = 0$



1.  $-P \cos \alpha + R_{AX} = 0$
2.  $P \cos \alpha - R_{AX} = 0$
3.  $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$
4.  $P \sin \alpha - R_{AX} = 0$
5.  $R_{AY} + R_{AX} + R_B = 0$

148. Равнодействующая двух сил вычисляется по формуле:

1.  $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2 \cos(\widehat{P_1P_2})}$
2.  $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2 \cos(\widehat{P_1P_2})}$
3.  $\vec{R} = \vec{P_1} - \vec{P_2}$
4.  $R = P_1 + P_2$
5.  $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2 \cos \gamma}$

## Тестовые вопросы по разделу Теория механизмов и механика машин

1. **Примером технологической машины является?**
  - а. сверлильный станок
  - б. арифмометр
  - в. электродвигатель
  - г. автомобиль
2. **Степенью подвижности твердого тела называется:**
  - а. возможность тела совершать движение, определяемое одним независимым параметром
  - б. число кинематических пар, образующих наиболее сложный замкнутый контур
  - в. число кинематических пар 5 класса
  - г. его скорость
3. **Кинематическая пара - это:**
  - а. подвижное соединение двух звеньев
  - б. подвижное соединение трех звеньев
  - в. подвижное соединение трех и более звеньев
  - г. система звеньев, предназначенных для преобразования движения
4. **Совокупность материальных точек или абсолютно твердых тел, связанных между собой общими законами движения или взаимодействия, называется:**
  - а. механической системой
  - б. механизмом
  - в. машиной
  - г. физической моделью
5. **Звено, реализующее движение для которого и создан механизм называется:**
  - а. входным
  - б. выходным
  - в. неподвижным
  - г. ведомым
6. **Кинематическая цепь - это?**
  - а. совокупность звеньев, соединенных при помощи кинематических пар
  - б. звено, совершающее вращательное движение на  $360^0$
  - в. подвижное направляющее звено
7. **Звено, совершающее возвратно-поступательное движение называется?**
  - а. шатун
  - б. ползун
  - в. кривошип
  - г. коромысло
  - д. стойка
8. **Механизм, образованный путем замыкания (запирания) звеньев преимущественно во вращательных или поступательных кинематических парах называется?**
  - а. зубчатый
  - б. рычажный
  - в. кулачковый
  - г. фрикционный

**9. Окружность, которая является базовой для определения размеров зубьев цилиндрического зубчатого колеса:**

- а. основной
- б. делительной
- в. начальной
- г. окружностью вершин
- д. окружность впадин

**10. На каком принципе или законе основан силовой расчет механизмов?**

- а. Принцип Даламбера
- б. Закон всемирного тяготения
- в. Принцип возможных перемещений
- г. Закон сохранения механической энергии
- д. Закон о равенстве сил действия и противодействия (третий закон Ньютона)

**11. Фрикционным называется механизм**

- а. в котором, передача движения происходит благодаря силам трения
- б. образованный, путем замыкания (запирания) звеньев преимущественно во вращательных или поступательных кинематических парах
- в. состоящий из зубчатых колес

**12. Зубчатое колесо, с подвижной осью вращения называется**

- а. сателлит
- б. опорное колесо
- в. водило
- г. стойка

**13. Неподвижное звено называется**

- а. шатун
- б. ползун
- в. кривошип
- г. коромысло
- д. стойка

**14. Сверлильный станок является машиной**

- а. вычислительной
- б. энергетической
- в. транспортной
- г. технологической

**15. Укажите силу полезного сопротивления**

- а. сила инерции звена
- б. сила трения между поршнем и цилиндром двигателя внутреннего сгорания
- в. сила, обусловленная давлением газа на поршень двигателя внутреннего сгорания
- г. сила тяжести груза, поднимаемого мостовым краном

**16. Неподвижное зубчатое колесо в планетарном механизме называется**

- а. сателлит
- б. опорное колесо
- в. водило
- г. стойка

**17. Мальтийским называется механизм?**

- а. в котором передача движения происходит благодаря силам трения

- б. выходное звено которого движется прерывисто
- в. содержащий, по крайней мере, одно зубчатое зацепление

**18. Звено, совершающее вращение на 360 градусов называется:**

- а. шатун
- б. ползун
- в. кривошип
- г. коромысло
- д. стойка

**19. Механизм, предназначенный для преобразования движения за счет сил трения, называется:**

- а. зубчатый
- б. рычажный
- в. кулачковый
- г. фрикционный

**20. Генератор является машиной**

- а. вычислительной
- б. энергетической
- в. транспортной
- г. технологической

**21. При подрезании зубьев колеса прочность зубьев**

- а. увеличивается
- б. уменьшается
- в. не меняется
- г. зависит от других условий
- д. зависит от выбранного материала

**22. Планетарным называется механизм:**

- а. в котором передача движения происходит благодаря силам трения
- б. выходное звено которое движется прерывисто
- в. содержащий, по крайней мере, одно зубчатое зацепление
- г. зубчатый механизм, содержащие колеса с подвижными осями вращения

**23. Звено, совершающее плоское (плоскопараллельное) движение называется:**

- а. шатун
- б. ползун
- в. кривошип
- г. коромысло
- д. стойка

**24. Когда момент силы считается положительным?**

- а. Когда под действием силы тело движется вперед.
- б. Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
- в. Когда под действием силы тело движется назад.
- г. Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки

**25. Автомобиль является машиной:**

- а. вычислительной
- б. энергетической

- в. транспортной
- г. технологической

**37. Какие силы называют силами вредного сопротивления?**

- а. Силы тяжести
- б. Силы инерции
- в. Моменты сил инерции
- г. Силы трения в кинематических парах
- д. Силы упругости звеньев

**38. Какие силы называют силами полезного сопротивления?**

- а. Реакции связей
- б. Рабочее сопротивление
- в. Силы трения в кинематических парах
- г. Силы упругости звеньев
- д. Силы инерции

**39. Сила инерции звена направлена**

- а. В сторону ускорения центра масс звена
- б. Противоположно направлению ускорения центра масс звена
- в. В сторону угловой скорости
- г. Противоположно направлению углового ускорения
- д. Противоположно направлению угловой скорости

**40. Оси зубчатых колес цилиндрической передачи...?**

- а. Пересекаются
- б. Скрещиваются
- в. Параллельны
- г. Не параллельны
- д. Лежат в разных плоскостях

**41. Оси зубчатых колес конической передачи**

- а. Параллельны
- б. Пересекаются под углом  $90^\circ$
- в. Скрещиваются
- г. Лежат в разных плоскостях
- д. Не параллельны

**42. Как называют кривую, которую описывает любая точка прямой линии, катящейся без скольжения по окружности называемой основной**

- а. Окружность
- б. Эволюта
- в. Эллипс
- г. Парабола
- д. Эвольвента

**43. Эвольвенты одной и той же основной окружности**

- а. Эквидистантны
- б. Пересекают друг друга
- в. Параллельны друг другу
- г. Лежат в пересекающихся плоскостях
- д. Касательны друг другу

**44. Опорные реакции относятся...**

- а. к объемным силам
- б. к внутренним силам
- в. к внутренним силовым факторам
- г. к внешним силам

**45. Внутренними силами в сопротивлении материалов называют...**

- а. силы взаимодействия между атомами в теле
- б. собственный вес тела
- в. силы инерции
- г. дополнительные силы взаимодействия между атомами, возникающие вследствие деформации тела

**46. Как называется точка пересечения линии зацепления и межосевой линии?**

- а. Точка зацепления
- б. Центр зацепления
- в. Полнос контакта
- г. Точка контакта
- д. Полнос зацепления

**47. Углом зацепления  $\alpha_w$  называют угол между...**

- а. Межосевой линией и линией зацепления
- б. 2. Линией зацепления и перпендикуляром к межосевой линии
- в. 3. Межосевой линией и перпендикуляром к ней
- г. 4. Линией зацепления и перпендикуляром к ней

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### Компетентностно-ориентированная задача № 1

Числа зубьев колес цилиндрической зубчатой передачи (рис.1):  $z_1$ ,  $z_2$ ,  $z_3$ . Определить передаточное отношение  $U_{13}$ , если известны следующие данные (таблица 1).

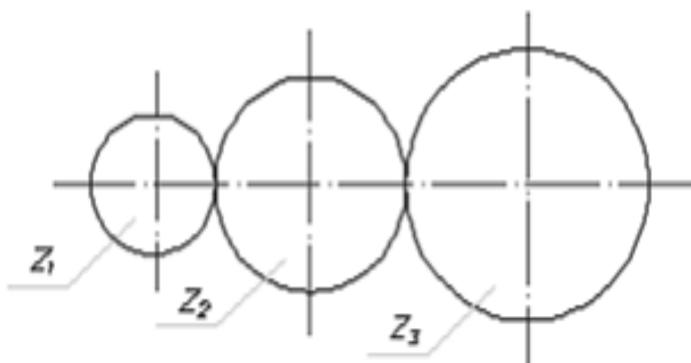


Рис. 2.1

Таблица 2.1 – Исходные данные для решения задачи

Наименование показателей	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$z_1$	60	100	200	150	250	50	70	120	170	220
$z_2$	150	250	300	420	400	180	200	270	330	500
$z_3$	20	25	40	30	40	10	15	25	20	50

### Компетентностно-ориентированная задача № 2

Определите передаточное отношение планетарного редуктора (рис. 2.2) редуктора, если  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_4$  (таблица 2.2).

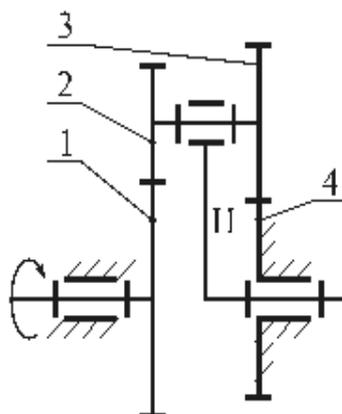


Рис. 2.2

Таблица 2.2 – Исходные данные для решения задачи

Наименование показателей	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z1,	40	41	39	42	38	40	41	39	42	38
Z2	12	13	11	14	10	12	13	11	14	10
Z3	13	14	12	15	11	13	14	12	15	11
Z4	39	40	38	41	37	39	40	38	41	37

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Определите передаточное отношение редуктора (рис. 2.3), Если Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6? (таблица 2.3).

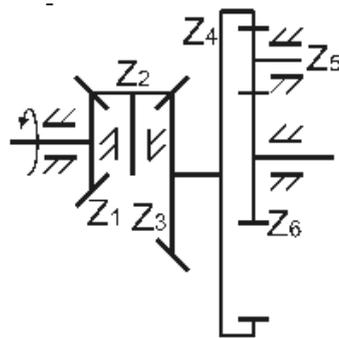


рис. 2.3

Таблица 2.3 – Исходные данные для решения задачи

Показатель	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z1,	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Z2	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14
Z3	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Z4	16	15	17	16	15	17	16	15	17	16
Z5,	34	34	32	32	34	34	32	32	34	32
Z6	22	22	20	18	20	20	22	18	16	21

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Дана схема плоского рычажного механизма (рис.2.4). Длина кривошипа  $l_1 = 1\text{ м}$ , координата  $y_K = 0$ . Заданному положению механизма соответствуют угол  $\varphi_1 = 45^\circ$  и угловая скорость кривошипа  $\omega_1 = 10 \text{ рад/с}$ .

**Определить** для заданного положения механизма скорость звена 3 методом построения плана скоростей.

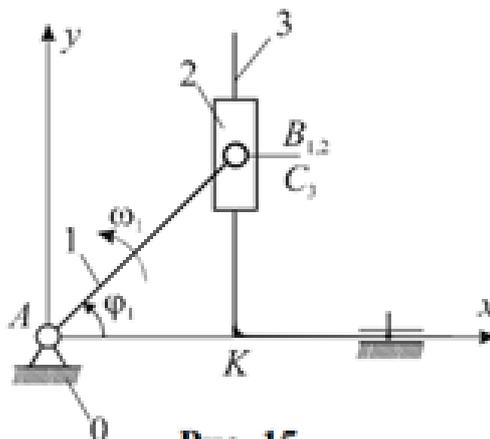


Рис. 2.4

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Дана схема плоского рычажного механизма (рис. 2.5), в котором  $l_{BS_3} = 0,1 \text{ м}$ ,  $x_{S_3} = 0$ . Заданному положению механизма соответствуют угол  $\varphi_1 = 60^\circ$  и угловая скорость кривошипа  $\omega_1 = 10 \text{ рад/с}$ .

**Определить** для заданного положения механизма скорость звена 3 методом построения плана скоростей.

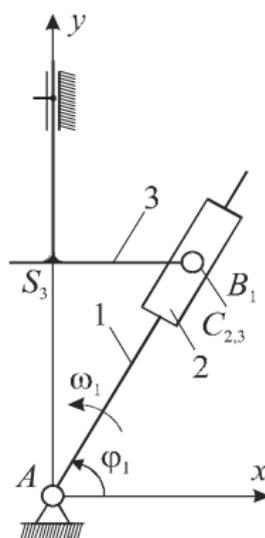


Рис. 2.5

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Дана схема плоского рычажного механизма (рис. 2.6), длина кривошипа которого равна  $l_1 = 0,1$  м. Угловая скорость кривошипа постоянна и равна  $\omega_1 = 13,16$  рад/с. К звену 3 приложен внешний момент  $M_3 = 153,2$  Н·м. Момент инерции этого звена относительно центра масс  $S_3$  равен  $J_{3S} = 0,2$  кг·м<sup>2</sup>. Определить величину, направление и точку приложения вектора реакции в поступательной кинематической паре в заданном положении механизма, пренебрегая массами звеньев 2 и 3 и моментом инерции звена 2.

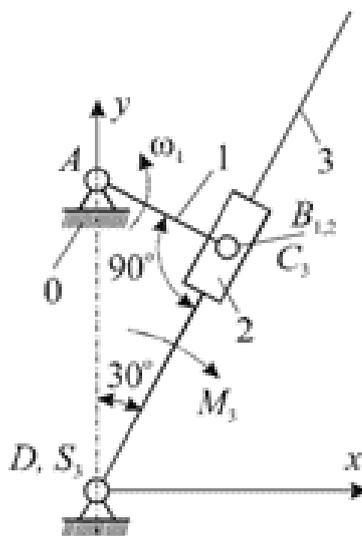


Рис.2.6

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Дана схема плоского четырехшарнирного механизма, длины звеньев которого равны  $l_1 = 0,1$  м,  $l_2 = l_3 = 0,2$  м. К звену 3 приложен внешний момент  $M_3 = 10$  Н·м. В середине этого звена перпендикулярно ему приложена сила  $F_3 = 100$  Н. Заданному положению механизма соответствуют угловые координаты звеньев  $\phi_1 = \phi_3 = 90^\circ$ . Определить величину реакции в кинематической паре D, пренебрегая массами и моментами инерции звеньев.

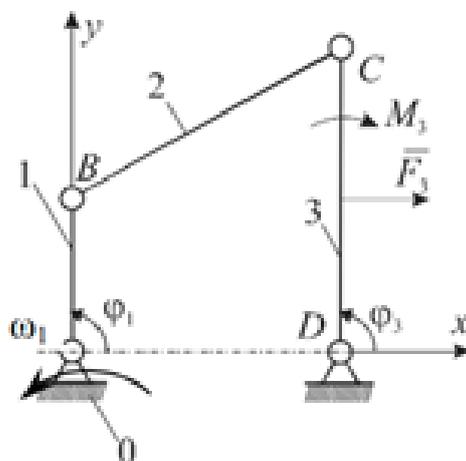


Рис.2.7

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

Дана схема плоского кривошипно-ползунного механизма (рис.2.8), в котором  $l_1 = 0,1$  м,  $l_2 = 2l_{CD} = 0,2$  м. Внешняя сила  $F_3 = 1000$  Н приложена к звену 3 и направлена параллельно оси  $x$ . Заданному положению механизма соответствует угловая координата  $\phi_1 = 90^\circ$ . Определить реакцию в поступательной кинематической паре пренебрегая массами и моментами инерции звеньев.

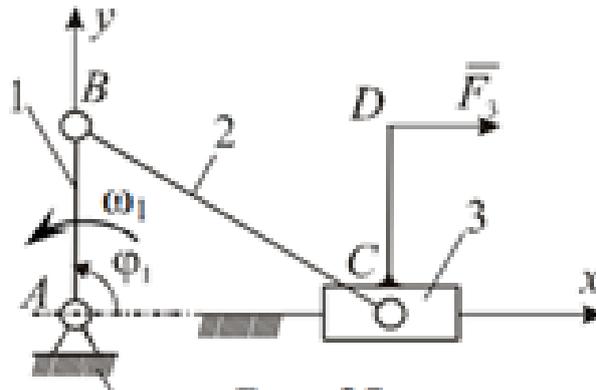


Рис.2.8

*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Дана схема машинного агрегата (рис.2.9), состоящего из трех последовательно соединенных механизмов с постоянным передаточным отношением. Агрегат работает в установившемся режиме, КПД отдельных механизмов:  $\eta_1 = 0,9$ ;  $\eta_2 = 0,8$ ;  $\eta_3 = 0,75$ . Движущий момент на входном валу агрегата равен  $M_d = 150$  Н·м, угловая скорость входного вала  $\omega_d = 100$  рад/с. Момент полезного сопротивления на выходном валу равен  $M_c = 162$  Н·м. Определить угловую скорость  $\omega_c$  выходного вала агрегата.

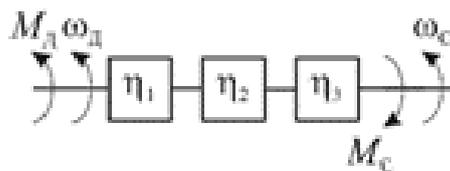


Рис.2.9

*Компетентностно-ориентированная задача №10*

Дана схема машинного агрегата (рис.2.10), состоящего из трех последовательно соединенных механизмов с постоянным передаточным отношением. Агрегат работает в установившемся режиме, КПД отдельных механизмов равны:  $\eta_1 = 0,92$ ;  $\eta_2 = 0,85$ ;  $\eta_3 = 0,76$ . Угловая скорость входного вала агрегата  $\omega_d = 100$  рад/с, выходного вала —  $\omega_c = 60$  рад/с. Момент полезного сопротивления на выходном валу равен  $M_c = 100$  Н·м. Определить движущий момент  $M_d$  на входном валу агрегата.

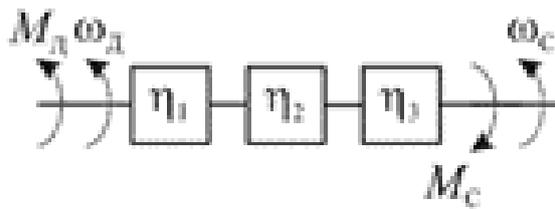


Рис.2.10

*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

Дана схема машинного агрегата (рис.2.11), состоящего из трех параллельно соединенных механизмов с постоянным передаточным отношением. Агрегат работает в установившемся режиме, КПД отдельных механизмов составляют:  $\eta_1 = 0,9$ ;  $\eta_2 = 0,8$ ;  $\eta_3 = 0,85$ . Движущие моменты на входных валах механизмов равны:  $M_{д1} = M_{д2} = M_{д3} = 100$  Н·м. Угловые скорости входных валов:  $\omega_{д1} = 50$  рад/с,  $\omega_{д2} = 100$  рад/с,  $\omega_{д3} = 80$  рад/с, а угловая скорость выходного вала  $\omega_c = 74$  рад/с. Определить момент  $M_c$  полезного сопротивления на выходном валу агрегата.

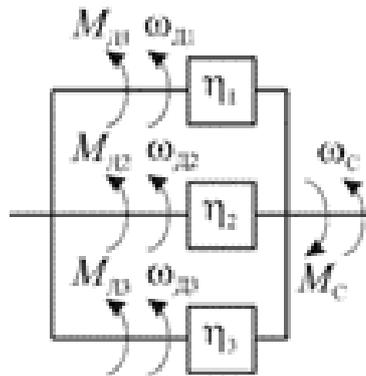


Рис.2.11

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Дана схема машинного агрегата (рис.2.12), состоящего из трех параллельно соединенных механизмов, обладающих постоянным передаточным отношением. Агрегат работает в установившемся режиме, КПД отдельных механизмов составляют:  $\eta_1 = 0,9$ ;  $\eta_2 = 0,8$ ;  $\eta_3 = 0,75$ . Движущие моменты на входных валах механизмов равны:  $M_{д1} = M_{д2} = M_{д3} = 100$  Н·м. Угловые скорости входных валов:  $\omega_{д1} = 100$  рад/с,  $\omega_{д2} = 62,5$  рад/с,  $\omega_{д3} = 80$  рад/с.

**Определить** КПД машинного агрегата.

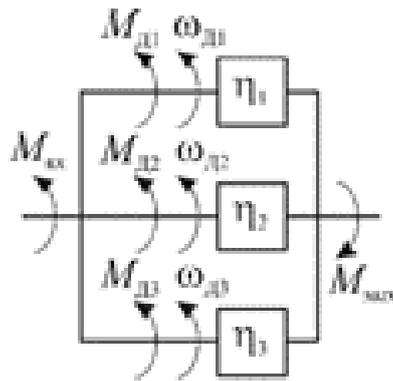


Рис.2.12

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

Дана схема кулачкового вала, плоскости коррекции которого А и В перпендикулярны оси его вращения и расположены на расстоянии  $L = 450$  мм друг от друга. Кулачки 1 и 2 установлены на расстояниях  $l_1 = 50$  мм и  $l_2 = 300$  мм от плоскости А, их массы  $m_1 = 300$  г и  $m_2 = 600$  г. Расстояния от оси вала до центров масс кулачков  $e_{S1} = 10$  мм,  $e_{S2} = 20$  мм.

**Выполнить** уравновешивание кулачкового вала (рис.2.13), указав необходимое количество корректирующих масс, их величину, радиусы и угловые координаты их установки в плоскостях коррекции.

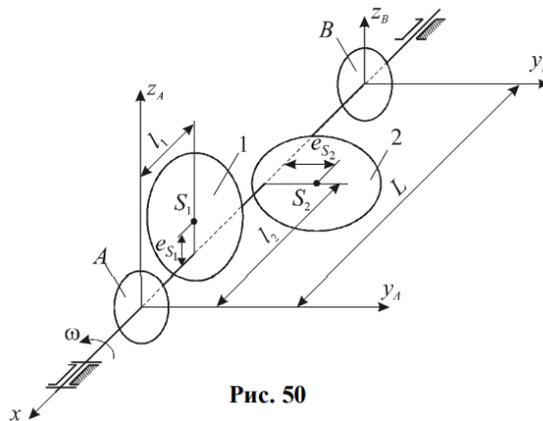


Рис. 50

Рис.2.13

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Дана схема планетарного редуктора (рис.2.14), все колеса которого прямозубые и нарезаны стандартным инструментом с единым модулем без смещения. Числа зубьев колес  $z_1 = 30$ ,  $z_2 = 20$ ,  $z_4 = 32$ . Определить передаточное отношение редуктора  $u_{H1}$  аналитически и графически.

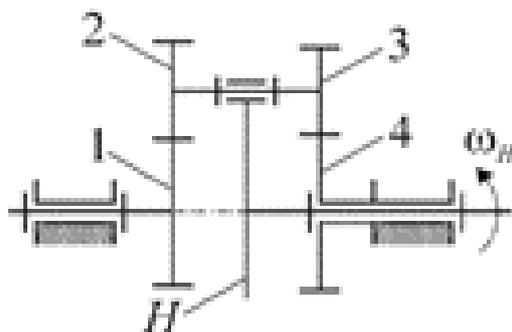


Рис.2.14

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

Дана схема зубчатого механизма (рис.2.15), состоящего из рядовых зубчатых передач внешнего зацепления и однорядного планетарного редуктора. Все колеса механизма прямозубые и нарезаны стандартным инструментом с модулем  $m = 4$  мм без смещения. Числа зубьев колес  $z_1 = 18$ ,  $z_2 = 22$ ,  $z_3 = 36$ ,  $z_4 = 30$ ,  $z_5 = 33$ . Определить передаточное отношение  $u_{1H}$  и межосевое расстояние  $a_{w1H}$  механизма.

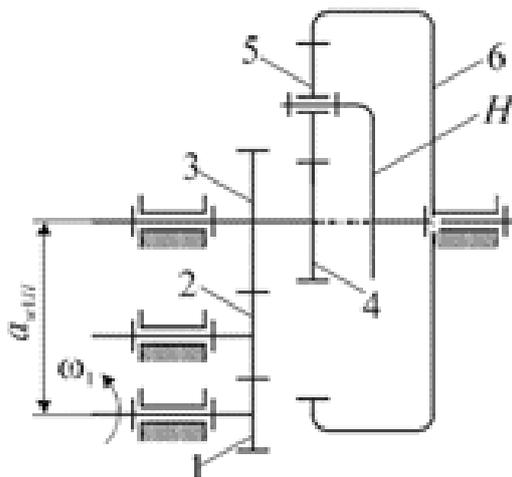


Рис.2.15

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

Дана схема кулачкового механизма (рис.2.16) с поступательно движущимся игольчатым толкателем. Радиус дискового кулачка эксцентрика  $R = 0,05$  м,  $l_{AC} = 0,025$  м. Угловая скорость ведущего звена – кулачка постоянна и равна  $\omega_1 = 10$  рад/с. Заданному положению соответствует координата  $y_C = 0$ . Определить значение и направление скорости толкателя и угол давления в указанном положении.

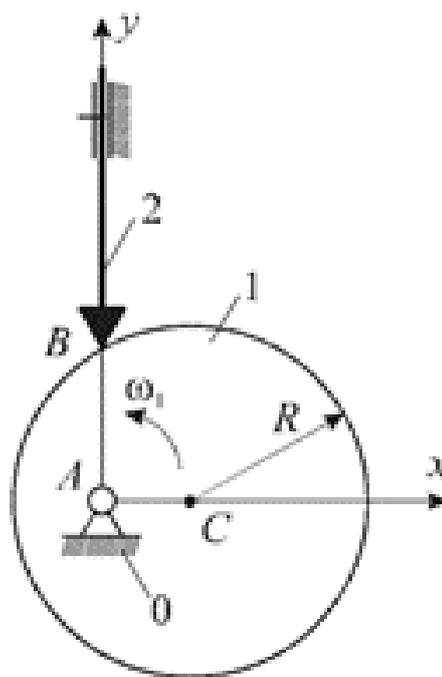


Рис.2.16

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

Дана схема кулачкового механизма с коромысловым толкателем (рис.2.17), вращающимся вокруг точки  $O$  с координатами  $x_O = 3R$ ,  $y_O = 0$ . Радиус дискового кулачка-эксцентрика  $R = 0,05$  м,  $l_{AC} = 0,5R$ . Угловая скорость ведущего звена-кулачка постоянна и равна  $\omega_1 = 10$  рад/с. Заданному положению соответствует координата  $y_C = 0$ . Определить значение и направление скорости толкателя и угол давления в указанном положении.

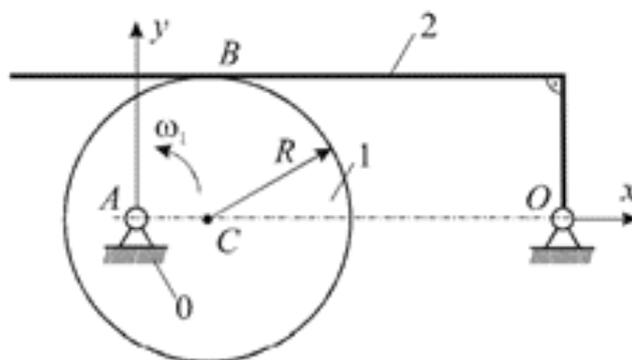


Рис.2.17

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения

составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют

место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.