

Министерство образования Иркутской области  
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Утверждаю:  
Зам. директора по УР  
Шпак М.Е.  
« 10 » 10 2017 г.



**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальности СПО: 21.02.15 Открытые горные работы  
Форма обучения: Очная, заочная

Рекомендовано методическим советом  
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»  
Заключение методического совета,  
протокол № 1 от « 04 » 10 2017 г.  
председатель методсовета  
/Шпак М.Е./



Бодайбо, 2017

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине ОП.05 разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 мая 2014 № 496, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 32773 от 18 июня 2014 г.), а также на основе примерной программы, правообладатель: ФГАУ «Федеральный институт развития образования» для специальности 21.02.15 Открытые горные работы, укрупненная группа специальностей 21.00.00 Прикладная геология, горное дело и геодезия, присваиваемая квалификация - горный техник - технолог

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Разработчик:

Н. М. Гомзякова, преподаватель общепрофессиональных дисциплин.

Рецензент:

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Область применения:

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Техническая механика студенты должны уметь:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы;

знать:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

Формами текущей аттестации являются:

1. Тестирование
2. Ответы на вопросы для подготовки к тестированию
3. Отчет по практической работе
4. Отчет по расчетно-графической работе
5. Отчет по выполнению самостоятельной работы.

1.2 Критерии и шкалы оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и итоговой аттестации:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся студент правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Обучающийся студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, показал хорошие знания в рамках учебного материала. Выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«удовлетворительно»	Обучающийся студент с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Обучающийся студент при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

## 2. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Теоретическая механика. Статика.

Тема: Плоская система сил.

Последовательность выполнения решения

1. Указывают точку (или тело), равновесие которой (которого) рассматривается.
2. Прикладывают к рассматриваемой точке (телу) заданные (известные) силы.
3. В задачах обычно заданной силой является груз, который направлен вниз (к центру тяжести земли). При наличии блока груз действует на рассматриваемую точку вдоль нити. Направление действия этой силы устанавливается из чертежа.
4. Мысленно отбрасывают связи, и, пользуясь принципом освобожденности от связей, заменяют их действия реакциями связей, и прикладывают их к рассматриваемой точке (телу).
5. Направление реакции стержня заранее неизвестно, поэтому предполагаем стержень растянутым, т.е. реакцию направляем от рассматриваемой точки (тела).
6. Выбирают положение прямоугольной системы координат. Начало координат совмещают с точкой, равновесие которой рассматривается. Одну из осей (любую) направляют так, чтобы она совпала с направлением одной из неизвестных реакций, а вторую перпендикулярно первой.
7. Затем определяют углы между реакциями и координатными осями, и указывают их на

чертеже.

8. Составляют уравнения проекций сил, сходящихся в рассматриваемой точке, на оси  $x$  и  $y$ .

$$X=0$$

$$Y=0$$

Решают систему двух уравнений с двумя неизвестными.

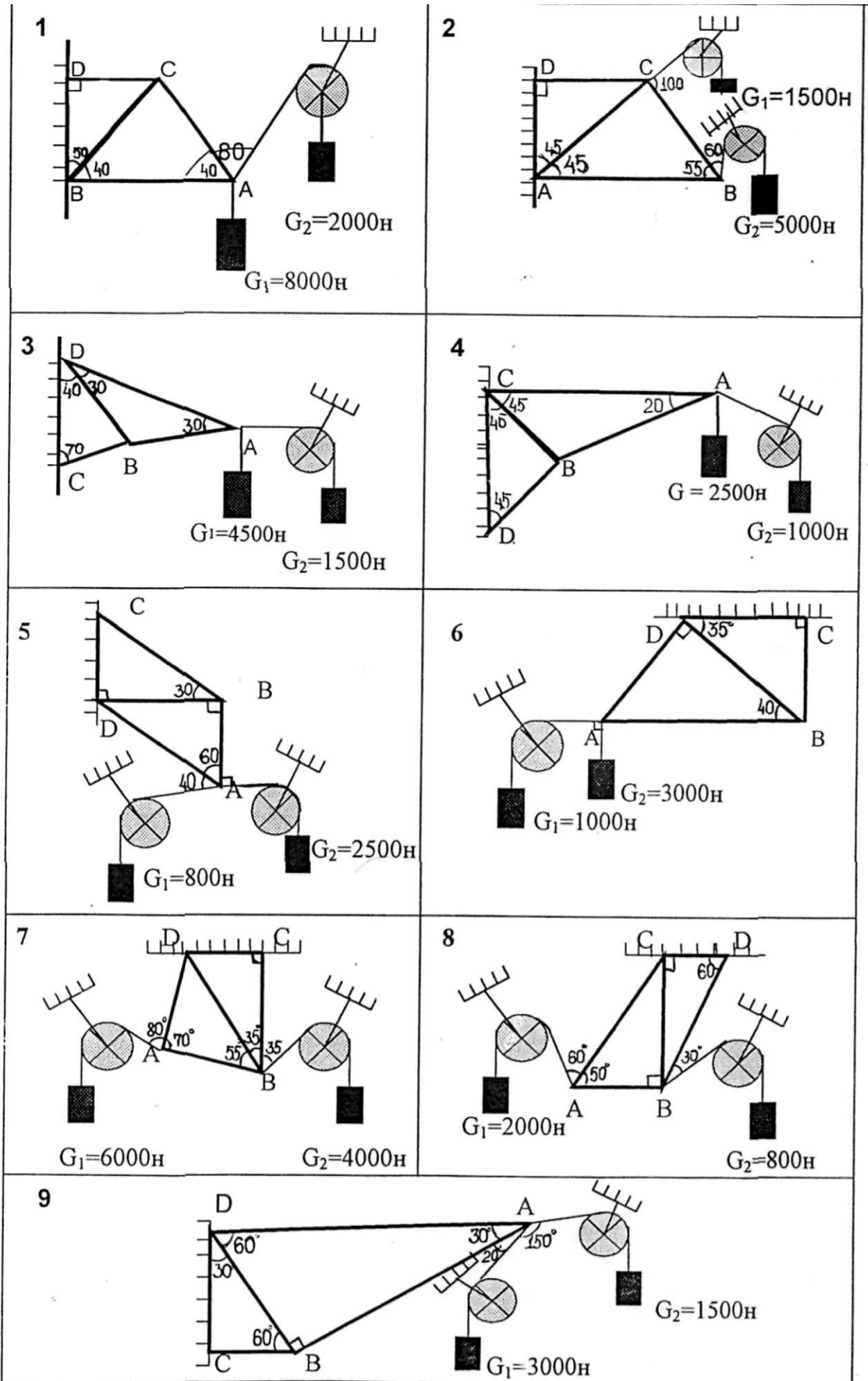
Знак минус в ответе означает, что направление реакции на чертеже было выбрано неверно, т.е. если стержень предполагается растянутым, то в действительности он будет сжатым, и наоборот.

1. Решают задачу графическим способом.
2. На основе полученной схемы сил, в выбранном масштабе строят замкнутый силовой многоугольник, и определяют неизвестные реакции.
3. После решения полученные результаты необходимо проверить. Для этого нужно сравнить величины, полученные аналитическим и графическим способами, и подсчитать погрешность.

Задание к расчетно-графической работе:

Определить усилия в стержнях фермы аналитическим и графическим способами.

Задание выбрать согласно своему варианту.



## Теоретические вопросы

1. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. Роль и значение механики в строительстве. Теоретическая механика и ее разделы: статика, кинематика, динамика. Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Система материальных точек. Свободные и несвободные тела.
2. Векторные и скалярные величины. Сила как вектор, единица силы (СИ). Графическое изображение силы. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая системы сил и уравнивающая. Силы внутренние и внешние. Уравновешенная система сил.
3. Аксиомы статики (1 и 2).
4. Аксиомы статики (3, 4 и 5).
5. Связи. Реакции связей. Принцип освобождения от связей.
6. Идеальные связи и правила определения их реакций: Связь в виде гладкой поверхности, гибкая связь, стержневая, шарнирно - подвижная и шарнирно - неподвижная опоры.
7. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
8. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил (метод проекций). Аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил (уравнения равновесия).
9. Методика решения задач на равновесие (план решения).
10. Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Примеры. Плечо пары. Знак момента. Эквивалентность пар.
11. Свойства пар сил. Сложение пар. Условие равновесия плоской системы пар.
12. Момент силы относительно точки: знак момента, условие равенства нулю. Приведение силы к данному центру (теорема Пуансо).
13. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил.
14. Аналитические условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия (три вида).
15. Плоская система параллельных сил. Уравнения равновесия (два вида).
16. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы и пары сил (моменты), распределенные нагрузки и их интенсивность.
17. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести однородного тела.
18. Координаты центра тяжести однородной пластины (плоской фигуры).
19. Положение центра тяжести фигур, имеющих ось и плоскость симметрии. Положение центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, полукруга.
20. Цели и задачи раздела «Сопrotивление материалов» и его связь с другими разделами технической механики и специальными предметами. Прочность, жесткость, устойчивость.
21. Понятие об упругих и пластических деформациях. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформаций.
22. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформированного

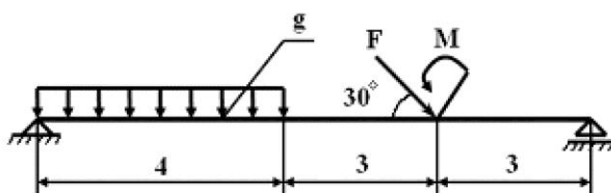
- состояния бруса.
23. Напряжение полное, нормальное и касательное.
  24. Растяжение (сжатие). Продольная сила: правило знаков. Гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли). Абсолютная и относительная продольная деформация при растяжении (сжатии).
  25. Закон Гука. Поперечная деформация.
  26. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения пластичных материалов: пределы пропорциональности, текучести и прочности.
  27. Допускаемое напряжение и коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растяжении (сжатии). Виды расчетов на прочность.
  28. Расчет по предельным состояниям: предельное состояние, надежность, коэффициенты надежности, условие прочности. Виды расчетов на прочность.
  29. Срез и смятие. Определение и условие прочности. Сварные соединения.
  30. Геометрические характеристики плоских сечений: статический момент площади сечения, осевые моменты инерции, центробежный момент инерции, полярный момент инерции.
  31. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Формулы осевых моментов инерции для простых геометрических фигур. Главные оси и главные центральные осевые моменты инерции.
  32. Кручение: крутящий момент, правило знаков. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого сечения. Условие прочности.
  33. Изгиб: разновидности изгиба, виды простых балок. Поперечная сила и изгибающий момент: правило знаков.
  34. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
  35. Устойчивость сжатых элементов. Формула Эйлера. Расчет на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба. Гибкость.
  36. Сооружение. Статика сооружений. Расчетная схема. Классификация расчетных схем. Геометрически изменяемые и геометрически неизменяемые системы.
  37. Диск. Виды простых связей. Степень свободы.
  38. Анализ геометрической структуры сооружения.
  39. Многопролетные статически определимые шарнирные балки. Схемы взаимодействия элементов.
  40. Арки: виды, основные элементы. Особенность расчета трех шарнирных арок.
  41. Рамы: виды, основные элементы. Особенность построения эпюр.
  42. Плоские фермы. Виды ферм, основные элементы. Виды расчетов ферм. Метод сквозных сечений (особенность).
  43. Цилиндрические фрикционные передачи. Достоинства, недостатки, область применения, расчёт.
  44. Усилия, возникающие в зацеплении цилиндрических зубчатых колёс, их влияние на работу передачи.
  45. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
  46. Клиноремённые передачи. Достоинства и недостатки, область применения, расчёт.
  47. Косозубые зубчатые цилиндрические передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
  48. Цепные передачи, классификация. Достоинства и недостатки. Область применения.



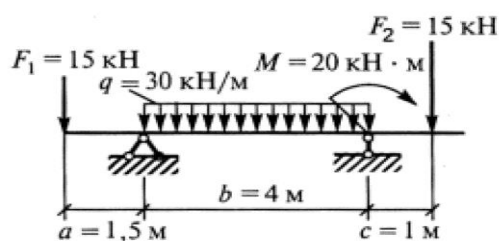
49. Свойства пар. Определение результирующего момента  $M\Sigma$  при действии нескольких пар на тело.
50. Ремённые передачи, Классификация. Достоинства и недостатки. Область применения.
51. Прямозубые цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
52. Плоскоремённые передачи. Их классификация. Достоинства и недостатки.
53. Шевронные зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения и расчёт.
54. Приведение силы к одной точке. Определение момента пары сил.
55. Фрикционные передачи. Особенности работы. Достоинства и недостатки. Область применения и расчёт.
56. Шпоночные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки. Область применения и расчёт.
57. Подшипники качения их классификация. Маркировка. Достоинства и недостатки. Область применения.

### Практикоориентированные задания

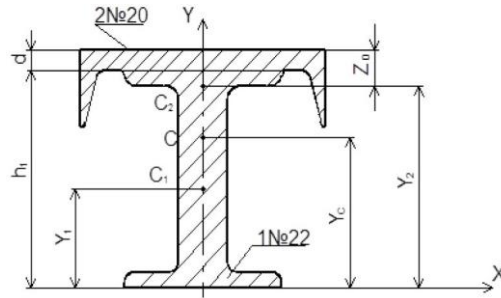
1. Определить реакции опор двухопорной балки. Дано:  $F=40$  Н;  $M=10$  Нм,  $g=5$  Н/м.



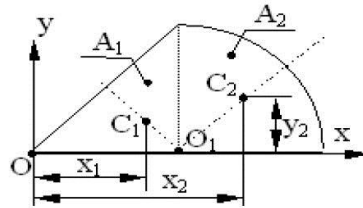
2. Определить опорные реакции балки.



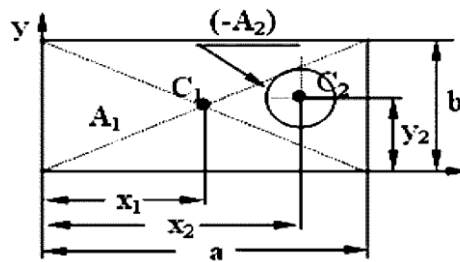
3. Точка начала равноускоренное движение из состояния покоя по прямой и через 5 с приобрела скорость  $v=10$  м/с. С этого момента точка начала двигаться по окружности радиуса  $r=50$  м. Двигаясь по окружности, точка первые 15 с совершала равномерное движение, затем в течение 10 с двигалась равнозамедленно до остановки. Определить среднюю скорость движения точки на всём пути.
4. Маховое колесо вращается равномерно с угловой скоростью 16 рад/сек. Определить, сколько оборотов сделает колесо за 5 мин вращения.
5. Определить положение центра тяжести сечения



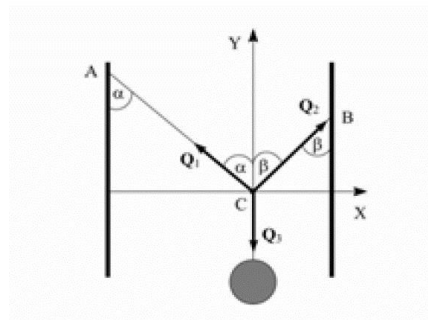
6. Определить координаты центра тяжести однородной плоской фигуры, состоящей из равнобедренного треугольника и четверти круга радиуса R .



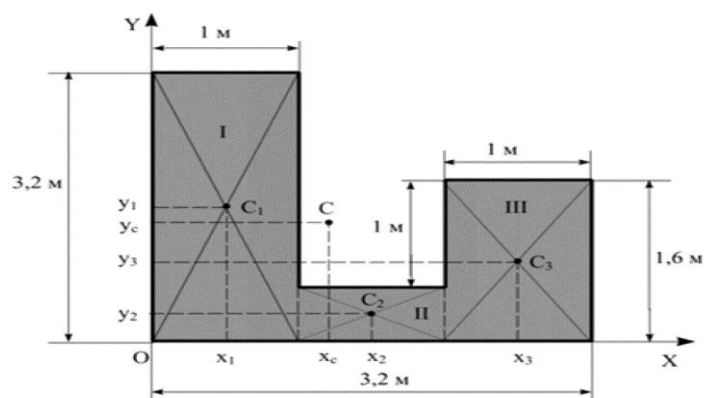
7. Определить координаты центра тяжести однородной плоской фигуры.



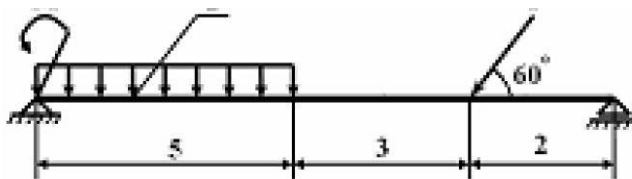
8. Между двумя стенами висит на веревке фонарь массой  $m$  .Левая веревка образует со стеной угол  $\alpha$ , а правая - угол  $\beta$ . Найти величины сил натяжения  $T_1$  и  $T_2$  левой и правой веревок соответственно.



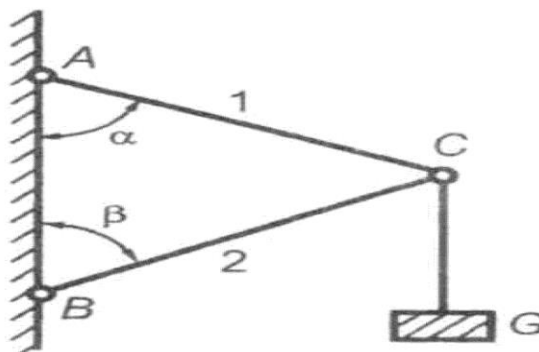
9. Найти координаты  $x_C$  и  $y_C$  центра тяжести  $C$  плоской фигуры.



10. Определить реакции опор двухопорной балки. Дано:  $F=20 \text{ Н}$ ;  $M=20 \text{ Нм}$ ,  $g=4 \text{ Н/м}$



11. Определить усилия в стержнях 1, 2, вызванные действием груза. Решить задачу



аналитически.

### Тестовые задания.

*Инструкция студенту:* Выберите один правильный ответ

#### Тест 1 «Статика»

1. Какая связь является разновидностью гибкой связи:
  - a. свободное опирание тела о связь;
  - b. шарнирно-подвижная опора;
  - c. стержневая;
  - d. шарнирно-неподвижная опора.
2. Реакцию какого типа связи обычно заменяют двумя взаимноперпендикулярными составляющими:
  - a. свободное опирание тела о связь;
  - b. шарнирно-подвижная опора;
  - c. стержневая;
  - d. шарнирно-неподвижная опора.
3. Реакция шарнирно-подвижной опоры всегда:
  - a. перпендикулярна опорной поверхности;
  - b. параллельна опорной поверхности;
  - c. направлена под углом 45 градусов к опорной поверхности;
  - d. направлена под углом 30 градусов к опорной поверхности.
4. Реакцией связи называется:
  - a. сила тяжести;
  - b. уравнивающая сила;
  - c. сила с которой связь действует на данное тело;
  - d. эквивалентная сила.

5. Изолированной материальной точкой называется:
- точка имеющая массу;
  - геометрическая точка;
  - точка на которую не действуют никакие другие тела;
  - правильный ответ не приведен.
6. Связью называется:
- абсолютно твердое тело;
  - материальное тело;
  - свободное тело;
  - тело ограничивающее перемещение данного тела в каком либо направлении.
7. Две силы образуют уравновешенную систему сил тогда и только тогда, когда:
- приложены к разным телам, равны по модулю и действуют вдоль одной прямой в противоположные стороны;
  - приложены к телу, линии действия их параллельны, равны по модулю и направлены в противоположные стороны;
  - правильный ответ не приведен;
  - приложены к телу, равны по модулю и действуют вдоль одной прямой в противоположные стороны.
8. Силы взаимодействия частиц данного тела друг с другом называются:
- внутренними;
  - внешними;
  - активными (движущими);
  - реакциями связи.
9. Если материальная точка или материальное тело, под действием системы сил находится в равновесии, то такую систему называют:
- эквивалентной;
  - уравновешивающей;
  - уравновешенной;
  - верный ответ не приведен.
10. Сила, равная равнодействующей по модулю и действующая вдоль той же прямой в противоположную сторону, называется:
- эквивалентная;
  - уравновешивающая;
  - уравновешенная;
  - противодействующая.
- Эталоны ответов: 1 – b; 2 - d; 3 –a; 4 – c; 5 – d, б, в; 6 – d, в; 7 – d; 8 – a; 9 - c; 10 – b;

#### Тест 2 «Статика»

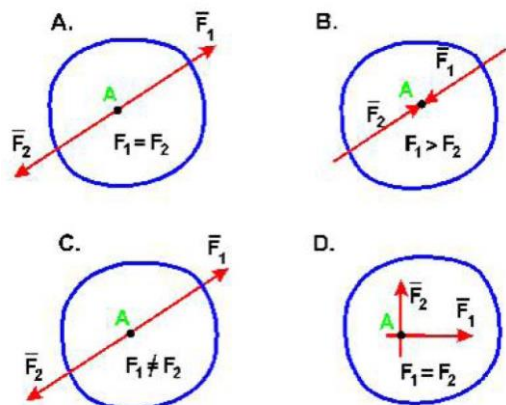
1. Сила, эквивалентная данной системе сил, называется:
- равнодействующая;
  - уравновешивающая;
  - уравновешенная;
  - противодействующая.
2. Один меганьютон (мН) содержит:
- 100 Н;
  - 1000Н;

- c. 10000 Н;
  - d. 1000000 Н.
3. Один килоньютон (кН) содержит:
- a. 100 Н;
  - b. 1000 Н;
  - c. 10000 Н;
  - d. 1000000Н.
4. В международной системе СИ сила выражается в:
- a. Ваттах;
  - b. Джоулях;
  - c. Омах;
  - d. Ньютонах.
5. Какая из характеристик не является характеристикой силы, как векторной величины:
- a. точка приложения;
  - b. размерность;
  - c. направление;
  - d. численное значение.
6. Объектом изучения теоретической механики служат:
- a. реально существующие тела;
  - b. абстрактные образы тел, наделенные идеальными свойствами;
  - c. геометрические тела;
  - d. верный ответ не приведен.
7. Статика:
- a. рассматривает движение тел как перемещение в пространстве;
  - b. изучает механическое движение без учета действия сил;
  - c. изучает законы механического движения в отношении их причин и следствий;
  - d. рассматривает общее учение о силах и изучает условия равновесия материальных тел под действием приложенных сил.
8. Материальной точкой называется:
- a. геометрическая точка обладающая массой;
  - b. точка приложения силы действия материального тела;
  - c. геометрическая точка;
  - d. верный ответ не приведен.
9. Материальное тело, в котором расстояние между любыми двумя точками всегда остается неизменным, называется:
- a. геометрическим телом;
  - b. твердым телом;
  - c. абсолютно твердым телом;
  - d. верный ответ не приведен.
10. Мера механического действия одного материального тела на другое называется:
- a. сила;
  - b. работа;
  - c. мощность;
  - d. энергия.

Эталоны ответов: 1 – a; 2 - d; 3 – b; 4 – d; 5 – b; 6 – d; 7 – d; 8 – d; 9 - d; 10 – a.

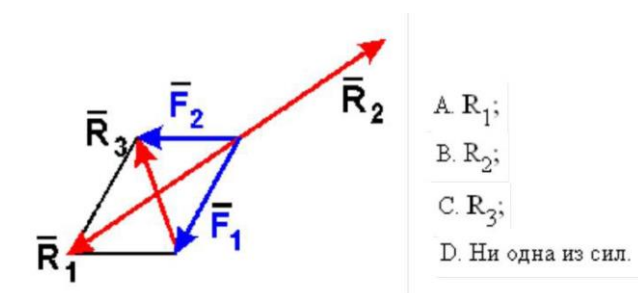
Тест 3 «Статика»

1. В каком случае тело находится в равновесии? А, В, С, D?



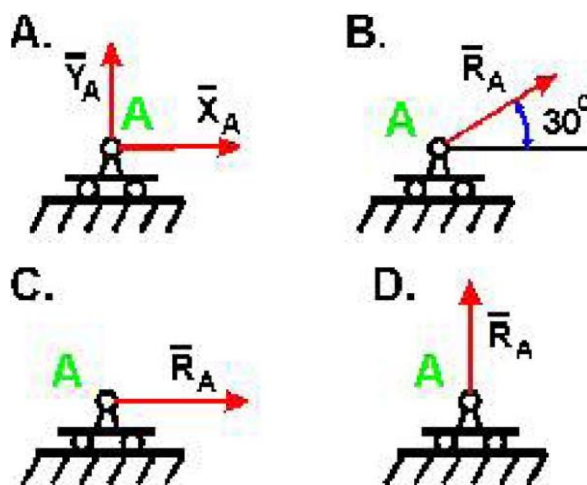
11.  
12.  
13.

2. Какая сила будет уравновешивающей для F1 и F2:



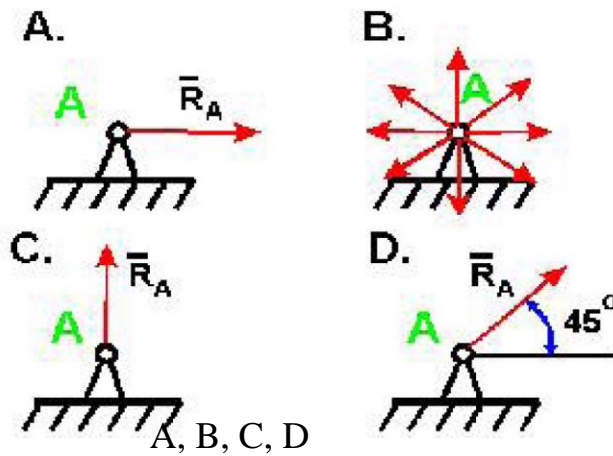
- A.  $R_1$ ;  
B.  $R_2$ ;  
C.  $R_3$ ;  
D. Ни одна из сил.

3. Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир.

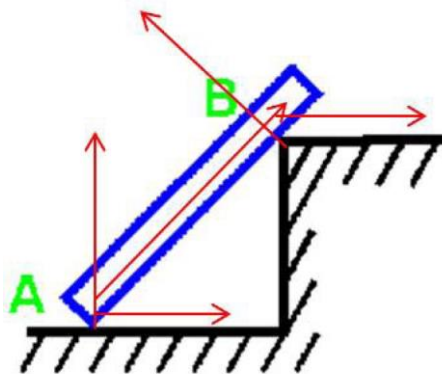


A, B, C, D

4. Укажите реакцию связи неподвижного шарнира.

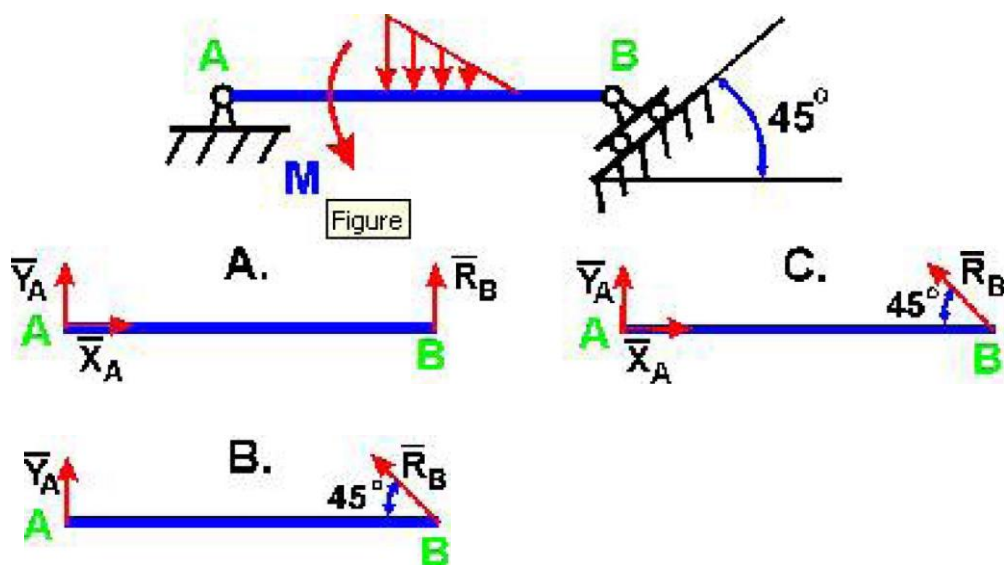


5. Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?

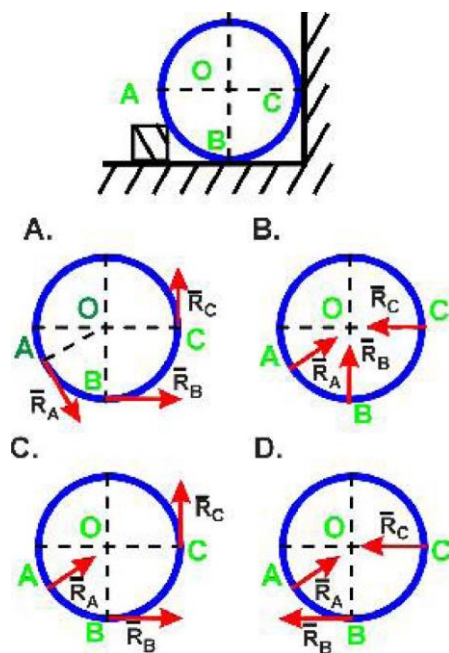


- вдоль балки АВ;
- параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В;
- перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В;
- перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В?

6. Укажите правильную схему (А, В, С) с указанием направления реакций связи в опорах А и В:

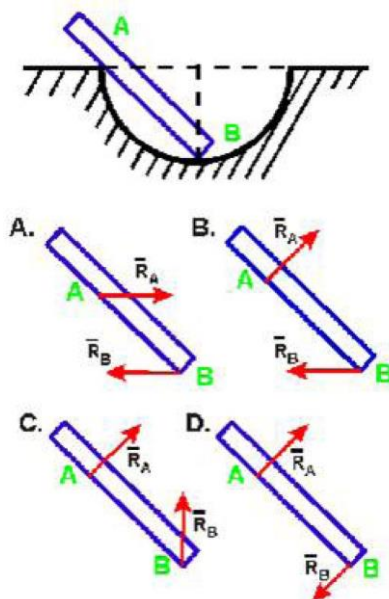


7. Как правильно направить реакции связей в опорах А и В?



A, B, C, D

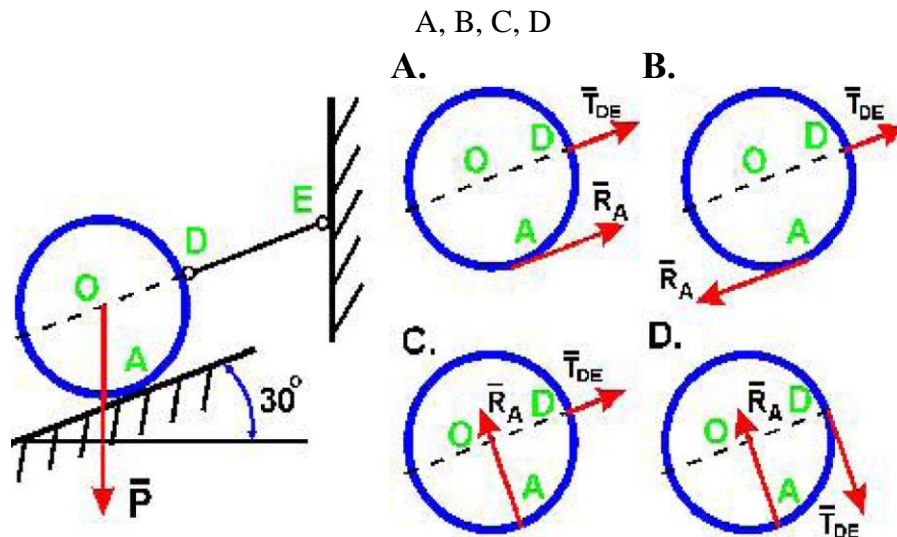
8. Как правильно направить реакции связей в опорах А и В?



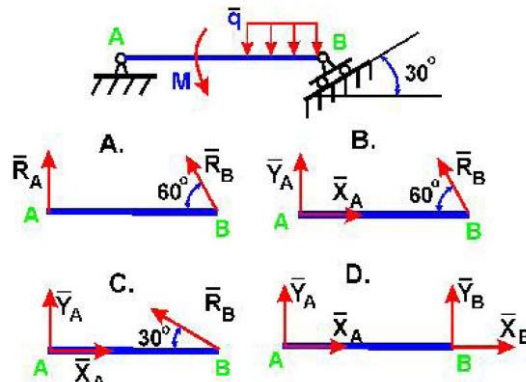
A, B, C, D

9. Шар весом  $P$  удерживается на гладкой наклонной плоскости при помощи каната DE. Определите направление реакций в точках А и D.





10. Укажите правильное направление реакций связей в опорах А, В.  
A, B, C, D



Эталоны ответов: 1 – А; 2 – В; 3 – D; 4 – D; 5 – d; 6 – С; 7 – В; 8 – С; 9 - С; 10 –В.

#### Тест 4 «Кинематика, динамика, сопротивление материалов»

##### 1. Кинематика

- a. рассматривает движение тел как перемещение в пространстве;
- b. изучает механическое движение без учета действия сил;
- c. рассматривает общее учение о силах и изучает условия равновесия материальных тел под действием приложенных сил;
- d. изучает законы механического движения в отношении их причин и следствий.

##### 2. Динамика

- a. рассматривает движение тел как перемещение в пространстве;
- b. изучает механическое движение без учета действия сил;
- c. рассматривает общее учение о силах и изучает условия равновесия материальных тел под действием приложенных сил;
- d. изучает механическое движение материальных тел с учетом их масс и действующих сил.

3. Прямой брус нагружается внешней силой  $F$ . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

- a. незначительные;
- b. остаточные;

- c. упругие;
  - d. пластические.
4. Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?
- a. жесткость;
  - b. прочность;
  - c. выносливость;
  - d. устойчивость.
5. Как называют способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций?
- a. жесткость;
  - b. прочность;
  - c. выносливость;
  - d. устойчивость.
6. Как называют способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия?
- a. жесткость;
  - b. прочность;
  - c. выносливость;
  - d. устойчивость.
7. Тело, одно из измерений которого (длина) значительно больше двух других его измерений, называется
- a. массивом;
  - b. брусом;
  - c. пластиной;
  - d. оболочкой.
8. Тело, одно из измерений которого (толщина) значительно меньше двух других его измерений, называется
- a. массивом;
  - b. брусом;
  - c. пластиной;
  - d. правильный ответ не приведен.
9. Тело все три измерения которого имеют один порядок называется
- a. массивом;
  - b. брусом;
  - c. пластиной;
  - d. оболочкой.
10. Нагрузки, прикладываемые внезапно, некоторым ускорением в момент контакта, называются
- a. статическими;
  - b. динамическими;
  - c. повторно-переменными;
  - d. правильный ответ не приведен.
11. Нагрузки, прикладываемые постепенно, от нуля и достигнувшие своего максимального значения, в дальнейшем остающиеся без изменения, называются
- a. статическими;

- b. динамическими;
- c. повторно-переменными;
- d. правильный ответ не приведен.

12. Нагрузки, изменяющиеся во времени по какому-либо циклическому закону, называются

- a. статическими;
- b. динамическими;
- c. повторно-переменными;
- d. правильный ответ не приведен.

Эталоны ответов: 1 – a; 2 - d; 3 – d; 4 – a; 5 – b; 6 – d; 7 – b; 8 – c; 9 - a; 10 – b; 11 – a; 12- d

### **3. СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА**

#### **Назначение:**

по специальностям СПО: ОГР  
код специальности 21.02.15;

#### **Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться линейкой, карандашом, калькулятором

Время выполнения задания – 30 минут

#### **Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы при подготовке к зачету**

1. В. А. Ивченко Техническая механика, курс лекций, Москва, 2015 г.;
2. В. П. Олофинская Техническая механика; Москва, 2016 г.,
3. Аркуша А. И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов, М.: Высшая школа, 2016 г.
4. А. Г. Рубашкин Техническая механика, М.: Высшая школа, 2016 г.
5. Аркуша А. И. Руководство по решению задач по теоретической механике, М.: Высшая школа, 2016 г.
6. Аркуша А. И. Сборник задач по теоретической механике, М.: Высшая школа, 2017 г.
7. В. А. Ивченко Техническая механика, учебно-методический комплекс, Москва 2017 г.
8. Сайт Математического института им. В.А. Стеклова Российской Академии наук [Электронный ресурс]: Электрон. дан. и прогр. - Режим доступа: <http://www.mi.ras.ru>, свободный.
9. Наборы лекций, задач, контрольных заданий по различным разделам дисциплины «Техническая механика». [www.ostemex.ru](http://www.ostemex.ru).
10. Наборы лекций, задач, контрольных заданий и расчетно-графических работ по различным разделам курса теоретической механики. <http://sopromat.org/info/>
11. Наборы решенных задач и расчетно-графических работ по различным разделам технической механики. <http://mgyie.ru/>.
12. Курсы лекций, курсы - онлайн лекций и практических занятий, учебные кинофильмы, экзаменационные вопросы, задачи, ответы и решения по технической механике. <http://www.tychina.pro/>.

Задания для проведения дифференцированного зачета

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

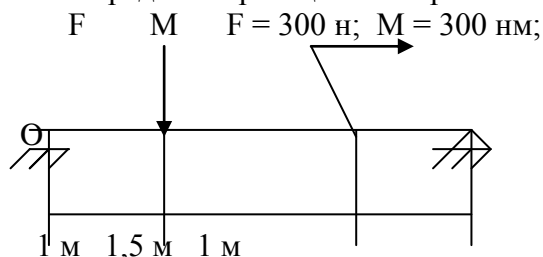
1. Метод сечений. Определение напряжений, возникающих в сечении.
2. Цилиндрические фрикционные передачи. Достоинства, недостатки, область применения, расчёт.
3. Тело падает с высоты  $H = 50$  м. Определить ускорение торможения, если время торможения  $\Delta t = 5$  с.

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Проекция суммы векторов на оси. Определение результирующей силы.
2. Продольный изгиб. Определение критической и допускаемой нагрузки для стойки.
3. Определить начальные окружности для зубчатой пары, если  $a_{10} = 400$  мм,  $u = 3$ .

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Определение центра тяжести плоских фигур.
2. Усилия, возникающие в зацеплении цилиндрических зубчатых колёс, их влияние на работу передачи.
3. Определить реакции в опорах:

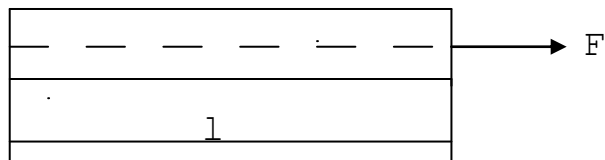


#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

1. Система параллельных сил, лежащих в одной плоскости. Определение равнодействующей и точки её приложения.
2. Деформации, возникающие в стержне при кручении. Напряжение, возникающее в стержне при кручении. Распределение напряжений по сечению, способы их определения.
3. Определить межосевое расстояние червячной передачи, если  $z_ч = 4$ ,  $q = 20$ ,  $u = 20$ ,  $m\beta = 10$  мм,  $\cos \varphi = 0,8$ .

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 5

1. Равнопеременное прямолинейное движение. Определение скорости движения и ускорения точки.
2. Изгиб. Общие понятия. Чистый, косой изгиб. Поперечная сила.
3. На стержень действует сила  $F = 50$  кн. Определить абсолютную деформацию стержня, если  $d = 2$  см;  $l = 5$  м;  $E = 2 \cdot 10$  МПа.



#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 6

1. Понятие о силе и системе сил. Величина, характеризующая силу.
2. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
3. Определить частоту вращения и количество оборотов совершённых маховиком, если  $v = 1,2$  м/с,  $d = 0,6$  м,  $t = 2$  мин.

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 7

1. Аксиомы статики, использование аксиом для доказательства теорем.
2. Определение моментов инерции (полярных  $J_p$ , осевых  $J_x$ ,  $J_y$ ) и моментов сопротивления для плоских фигур, их роль при определении напряжений.

3. Определить путь, пройденный автомашиной при торможении, если  $d = 0,8$  м;  $\omega = 20$  рад/с;  $\Delta t = 20$  с.

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 8

1. Работа и мощность силы при вращательном движении тела. Зависимость крутящего момента от  $P$  и  $\omega$ .
2. Клиноремённые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
3. Определить равнодействующую двух сходящихся сил геометрическим и аналитическим способами, если  $F_1 = 40$  Н;  $F_2 = 30$  Н;  $\varphi = 90^\circ$ .

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 9

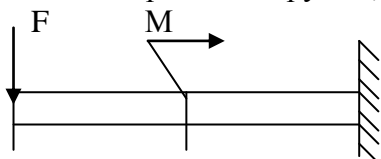
1. Уравнения равновесия для пространственной системы сил. Условие их составления.
2. Понятие об усталости металлов. Определение амплитудных напряжений.
3. Определить путь пройденный точкой, если  $V_0 = 18$  м/с,  $V_t = 28$  м/с,  $t = 2$  мин.

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 10

1. Криволинейное движение точки. Определение полного ( $\rho$ ), нормального ( $a_n$ ) и касательного ( $a_t$ ) ускорений.
2. Косозубые зубчатые цилиндрические передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчёт.
3. Определить предельную величину крутящего момента для вала, если  $[\tau] = 40$  МПа,  $d = 4$  см.

#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 11

1. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к одной точке. Определение главного вектора  $F_{гл}$  и главного момента  $M_{гл}$ .
2. Цепные передачи, классификация. Достоинства и недостатки. Область применения.
3. Построить эпюру  $M_i$ , если  $F = 100$  Н,  $M = 100$  Нм.



#### ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 12

1. Пары сил. Общие понятия. Равнодействующая пары сил. Момент. Определение величины плеча. Роль пары сил при работе техники.
2. Косой изгиб. Метод расчёта. Определение напряжений в сечении. Построение эпюры.
3. Определить окружность и радиальные усилия в зацеплении прямозубой зубчатой передачи, если  $P = 20$  кВт,  $\omega = 40$  рад/с,  $d = 0,4$  м.

#### Подготовленный продукт

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Оценка выполнения
определять напряжения в конструкционных элементах; определять передаточное отношение; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	выполнено/не выполнено
проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	выполнено/не выполнено

производить расчеты на сжатие, срез и смятие; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	выполнено/не выполнено
собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	выполнено/не выполнено
читать кинематические схемы;	выполнено/не выполнено
виды движений и преобразующие движения механизмы;	выполнено/не выполнено
виды износа и деформаций деталей и узлов;	выполнено/не выполнено
виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	выполнено/не выполнено
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие;	выполнено/не выполнено
назначение и классификацию подшипников;	выполнено/не выполнено
характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение, устройство редукторов;	выполнено/не выполнено
трение, его виды, роль трения в технике; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	выполнено/не выполнено
трение, его виды, роль трения в технике; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	выполнено/не выполнено