

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

**ЭКЗАМЕН  
(3 семестр)**

**1. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена**

**Статика**

1. Аксиомы статики
2. Проекция силы на оси координат, геометрическое и аналитическое определение, правило знаков
3. Правило многоугольника
4. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил
5. Условие и уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил
6. Пара сил и ее характеристика
7. Сложение пар сил. Момент равнодействующей пары
8. Условие и уравнение равновесия системы пар
9. Момент силы относительно точки
10. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к центру
11. Условия и уравнения равновесия плоской произвольной системы сил
12. Балочные системы: виды опор и их реакции, виды нагрузок
13. Сила трения скольжения, сила трения качения
14. Координаты центра тяжести, способы нахождения
15. Центр тяжести плоских сечений

**Кинематика**

16. Кинематика. Основные понятия
17. Равномерное движение
18. Равнопеременное движение
19. Скорость и ускорение точки
20. Поступательное движение твердого тела и его характеристики
21. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси и его характеристики

**Динамика**

22. Аксиомы и задачи динамики
23. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики
24. Силы инерции при различных видах движения
25. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении
26. Работа силы тяжести
27. Мощность
28. Работа и мощность при вращательном движении
29. КПД

**Соппротивление материалов**

30. Основные задачи «Соппротивления материалов»
31. Основные допущения, принятые в «Соппротивлении материалов»
32. Метод сечений
33. Внутренние силовые факторы при различных деформациях
34. Напряжение в поперечных сечениях
35. Предельные, допустимые напряжения. Коэффициент запаса прочности

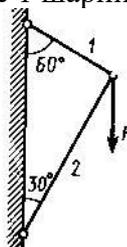
36. Построение эпюр продольной силы и напряжения при растяжении, сжатии
37. Деформации при растяжении, сжатии. Закон Гука
38. Условие прочности при растяжении, сжатии
39. Деформация среза
40. Деформация смятия
41. Кручение. Крутящий момент и его эпюра
42. Условие прочности при кручении
43. Геометрические характеристики сечений
44. Виды изгиба, внутренние силовые факторы при изгибе, построение эпюр
45. Условие прочности при изгибе

### Детали машин

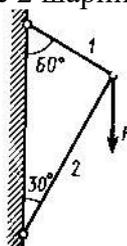
46. Основные понятия «Деталей машин»
47. Классификация машин, требования к машинам
48. Требования к деталям машин
49. Виды соединений деталей, краткая характеристика
50. Сварные соединения
51. Резьбовые соединения. Типы резьбы, основные геометрические параметры резьбы
52. Шпоночные соединения
53. Шлицевые соединения
54. Фрикционные передачи
55. Ременные передачи
56. Зубчатые передачи: классификация, достоинства и недостатки, виды разрушений
57. Косозубые передачи
58. Конические передачи
59. Червячные передачи
60. Цепные передачи
61. Валы и оси
62. Подшипники скольжения
63. Подшипники качения
64. Муфты. Назначение и классификация

### Задачи

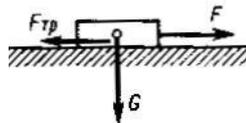
1. По схеме определить силу  $S$  в стержне 1 шарнирно-стержневой системы



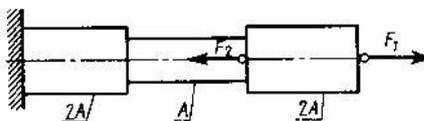
2. По схеме определить силу  $S$  в стержне 2 шарнирно-стержневой системы



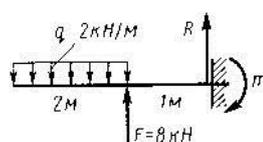
3. Определить вес груза  $G$ , который силой  $F$  равномерно перемещается по шероховатой горизонтальной плоскости, если коэффициент трения скольжения  $f=0,2$



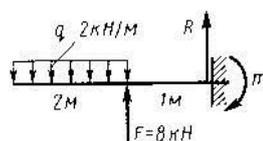
4. Путем построения эпюры определить максимальную продольную силу  $N_{max}$  (по абсолютному значению). Дано:  $F_1 = 11 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 19 \text{ кН}$



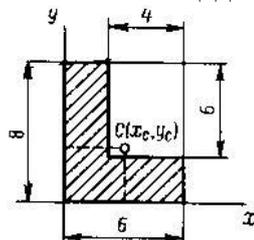
5. Определить реакцию  $R$  заделки консольной балки



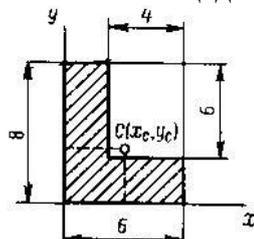
6. Определить момент  $m$  заделки консольной балки



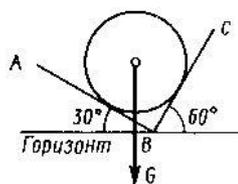
7. Определить положение центра тяжести  $S$  площади углового сечения (размеры в см)  $X_C$  -?



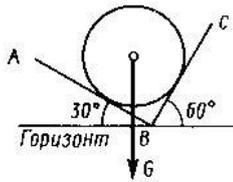
8. Определить положение центра тяжести  $S$  площади углового сечения (размеры в см)  $Y_C$  -?



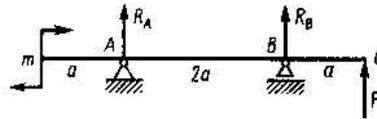
9. Определить силу давления  $N$  однородного шара весом  $G$  на гладкую плоскость  $AB$



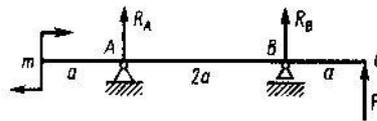
10. Определить силу давления  $N$  однородного шара весом  $G$  на гладкую плоскость BC



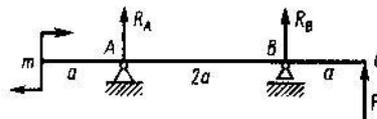
11. Составить уравнение моментов относительно точки A



12. Составить уравнение моментов относительно точки B

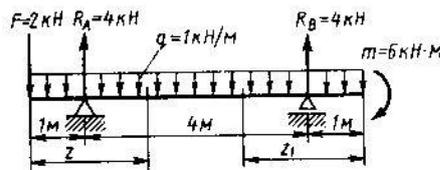


13. Составить уравнение моментов относительно точки C

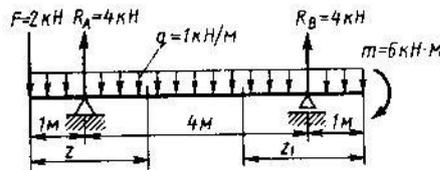


14. Точка движется прямолинейно согласно уравнению,  $S = 2t^4 + 4t^2$  ( $S$  – в метрах,  $t$  – в секундах). Определить ускорение  $a$  точки при  $t=2$ с.

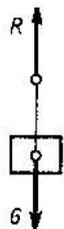
15. Определить поперечную силу  $Q$  в поперечном сечении при  $z = 2,5$  м



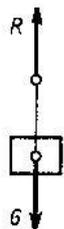
16. Определить поперечную силу  $Q$  в поперечном сечении при  $z_1 = 2,5$  м



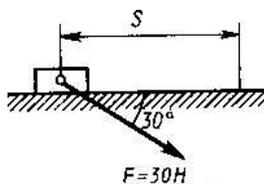
17. Груз весом  $G = 500$  Н движется вертикально вверх с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Определить натяжение  $R$  нити, на которой висит груз (принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)



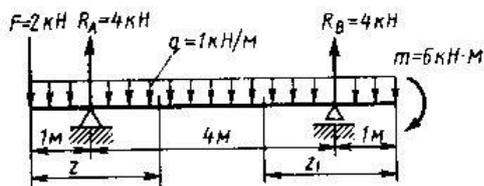
18. Груз весом  $G = 500 \text{ Н}$  движется вертикально вниз с ускорением  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Определить натяжение  $R$  нити, на которой висит груз (принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )



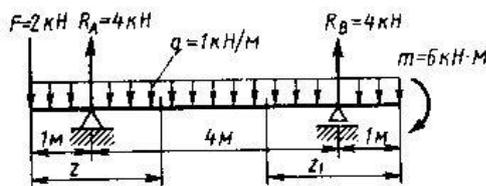
19. Определить работу  $W$  силы  $F$ , перемещающей груз прямолинейно на расстояние  $S = 3 \text{ м}$ .



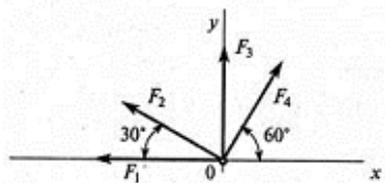
20. Определить изгибающий момент  $M_i$  в сечении при  $z_1 = 2,5 \text{ м}$



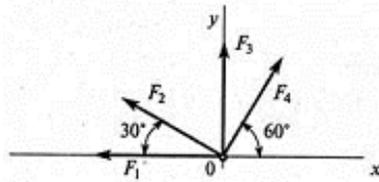
21. Определить изгибающий момент  $M_i$  в сечении при  $z = 2,5 \text{ м}$



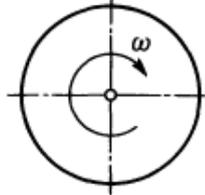
22. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Ox$ . ( $F_1 = 20 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 30 \text{ кН}$ ,  $F_3 = 15 \text{ кН}$ ,  $F_4 = 25 \text{ кН}$ )



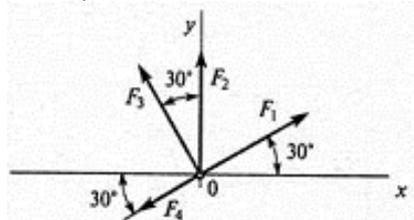
23. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Oy$ . ( $F_1 = 20 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 30 \text{ кН}$ ,  $F_3 = 15 \text{ кН}$ ,  $F_4 = 25 \text{ кН}$ )



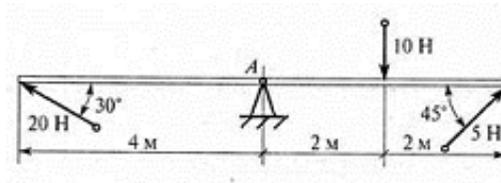
24. Точка движется по окружности радиуса  $r$  с постоянным касательным ускорением  $a_\tau = 3 \text{ м/с}^2$ . Определить нормальное ускорение  $a_n$ , если  $v_0 = 0$ ,  $t = 2 \text{ с}$ ,  $r = 4 \text{ м}$ .
25. Диск вращается согласно уравнению  $\varphi = 3\pi t$  рад. Определить частоту вращения  $n$  диска.



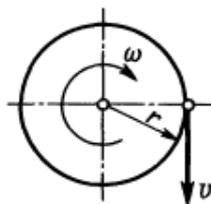
26. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Oy$ . ( $F_1 = 16 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 15 \text{ кН}$ ,  $F_3 = 20 \text{ кН}$ ,  $F_4 = 10 \text{ кН}$ )



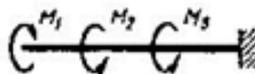
27. Определить сумму моментов сил относительно точки  $A$ .



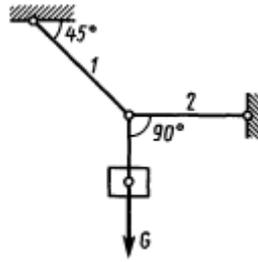
28. Диск радиуса  $r = 100 \text{ см}$  вращается согласно уравнению  $\varphi = 3,5t^2$ . Определить окружную скорость при  $t = 1 \text{ с}$ .



29. Путем построения эпюры определить максимальный крутящий момент  $M_k$  (по абсолютному значению). Дано:  $M_1 = 4 \text{ кНм}$ ,  $M_2 = 6 \text{ кНм}$ ,  $M_3 = 5 \text{ кНм}$



30. Груз весом  $G$  подвешен на тросе 1 и оттянут в сторону тросом 2. Определить натяжение  $R$  троса 2.

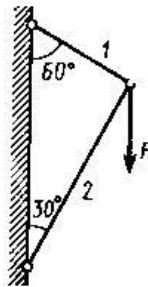


31. Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется прямолинейно с ускорением  $50 \text{ см/с}^2$ . Определить силу, приложенную к точке.
32. Свободная материальная точка находится под действием постоянной силы  $P = 2,1 \text{ кН}$  в течение 20 с и проходит за это время по прямолинейной траектории путь 0,5 км. До начала действия силы точка находится в покое. Найти массу точки.

## 2. Комплекты оценочных материалов для проведения экзамена

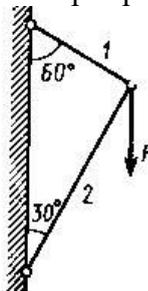
### Вариант 1

1. Сила трения скольжения, сила трения качения
2. Условие прочности при изгибе
3. По схеме определить силу  $S$  в стержне 1 шарнирно-стержневой системы



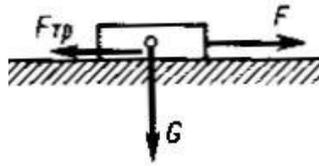
### Вариант 2

1. Виды изгиба, внутренние силовые факторы при изгибе, построение эпюр
2. Аксиомы статики
3. По схеме определить силу  $S$  в стержне 2 шарнирно-стержневой системы



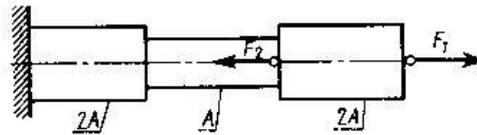
### Вариант 3

1. Проекция силы на оси координат, геометрическое и аналитическое определение, правило знаков
2. Геометрические характеристики сечений
3. Определить вес груза  $G$ , который силой  $F$  равномерно перемещается по шероховатой горизонтальной плоскости, если коэффициент трения скольжения  $f = 0,2$



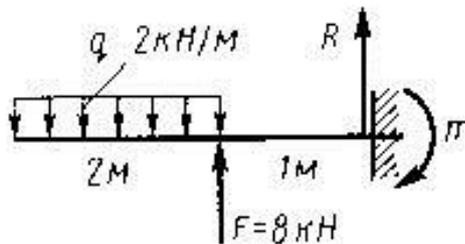
#### Вариант 4

1. Условие прочности при кручении
2. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил
3. Путём построения эпюры определить максимальную продольную силу  $N_{max}$  (по абсолютному значению). Дано:  $F_1 = 11 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 19 \text{ кН}$



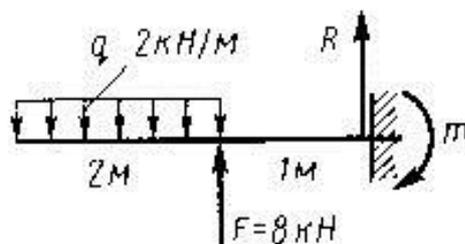
#### Вариант 5

1. Условие и уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил
2. Кручение. Крутящий момент и его эпюра
3. Определить реакцию  $R$  заделки консольной балки



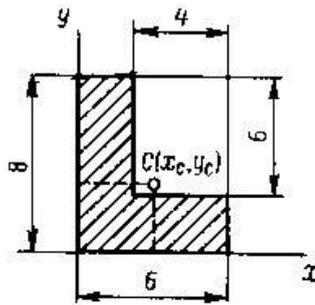
#### Вариант 6

1. Деформация смятия
2. Условие и уравнение равновесия системы пар
3. Определить момент  $m$  заделки консольной балки



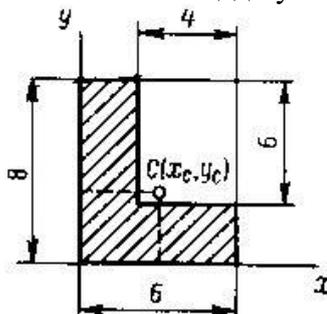
#### Вариант 7

1. Пара сил и её характеристика
2. Условие прочности при растяжении, сжатии
3. Определить положение центра тяжести  $S$  площади углового сечения (размеры в см)  $X_C - ?$



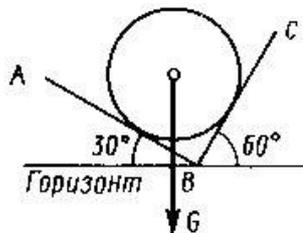
Вариант 8

1. Деформация среза
2. Сложение пар сил. Момент равнодействующей пары
3. Определить положение центра тяжести  $C$  площади углового сечения (размеры в см)  $Y_C - ?$



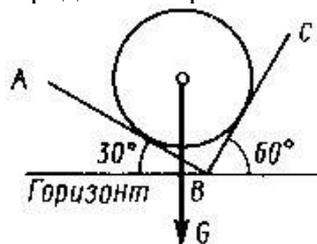
Вариант 9

1. Правило многоугольника
2. Деформации при растяжении, сжатии. Закон Гука
3. Определить силу давления  $N$  однородного шара весом  $G$  на гладкую плоскость  $AB$



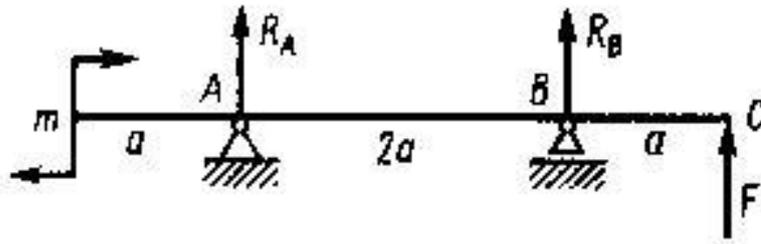
Вариант 10

1. Построение эпюр продольной силы и напряжения при растяжении, сжатии
2. Момент силы относительно точки
3. Определить силу давления  $N$  однородного шара весом  $G$  на гладкую плоскость  $BC$



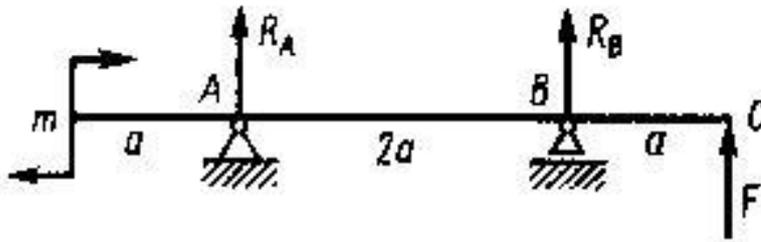
Вариант 11

1. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к центру
2. Предельные, допустимые напряжения. Коэффициент запаса прочности
3. Составить уравнение моментов относительно точки  $A$



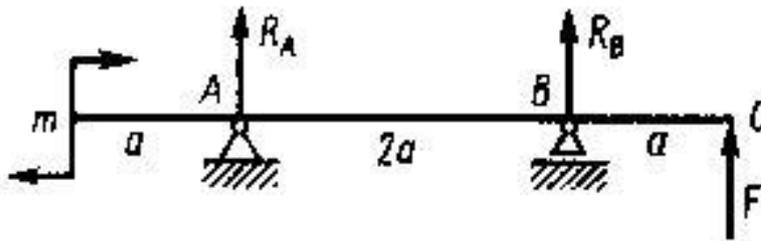
Вариант 12

1. Напряжение в поперечных сечениях
2. Условия и уравнения равновесия плоской произвольной системы сил
3. Составить уравнение моментов относительно точки B



Вариант 13

1. Балочные системы: виды опор и их реакции, виды нагрузок
2. Внутренние силовые факторы при различных деформациях
3. Составить уравнение моментов относительно точки C

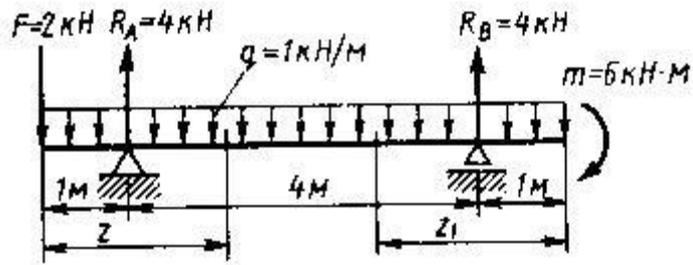


Вариант 14

1. Метод сечений
  2. Координаты центра тяжести, способы нахождения
  3. Точка движется прямолинейно согласно уравнению  $S = 2t^4 + 4t^2$  ( $S$  – в метрах,  $t$  – в секундах).
- Определить ускорение  $a$  точки при  $t = 2$  с.

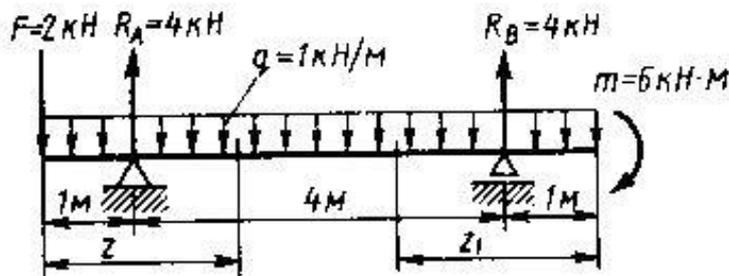
Вариант 15

1. Центр тяжести плоских сечений
2. Основные задачи «Сопротивления материалов»
3. Определить поперечную силу  $Q$  в поперечном сечении при  $z = 2,5$  м



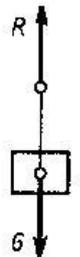
Вариант 16

1. Кинематика. Основные понятия
2. Муфты. Назначение и классификация
3. Определить поперечную силу  $Q$  в поперечном сечении при  $z_1 = 2,5$  м



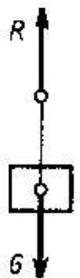
Вариант 17

1. Подшипники качения
2. Аксиомы и задачи динамики
3. Груз весом  $G = 500$  Н движется вертикально вверх с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Определить натяжение  $R$  нити, на которой висит груз (принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)



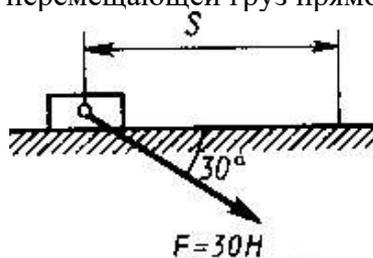
Вариант 18

1. Равномерное движение
2. Резьбовые соединения. Типы резьбы, основные геометрические параметры резьбы
3. Груз весом  $G = 500$  Н движется вертикально вниз с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Определить натяжение  $R$  нити, на которой висит груз (принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)



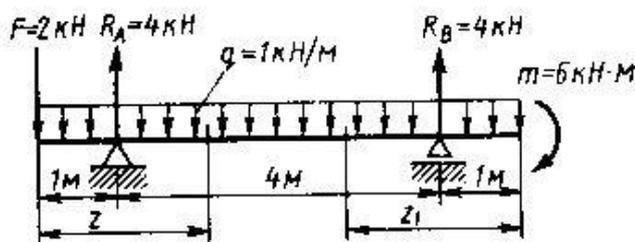
### Вариант 19

1. Равнопеременное движение
2. Зубчатые передачи: классификация, достоинства и недостатки, виды разрушений
3. Определить работу  $W$  силы  $F$ , перемещающей груз прямолинейно на расстояние  $S = 3$  м.



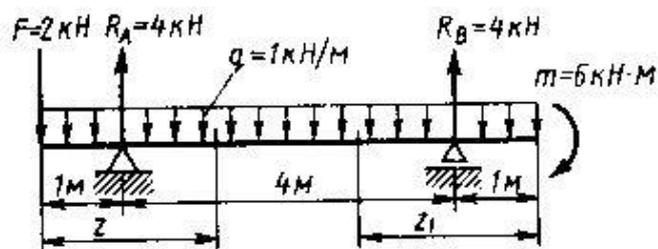
### Вариант 20

1. Скорость и ускорение точки
2. Косозубые передачи
3. Определить изгибающий момент  $M_u$  в сечении при  $z_1 = 2,5$  м



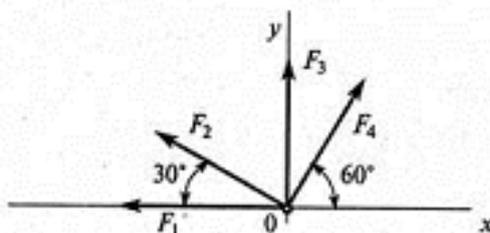
### Вариант 21

1. Поступательное движение твёрдого тела и его характеристики
2. Шлицевые соединения
3. Определить изгибающий момент  $M_u$  в сечении при  $z = 2,5$  м



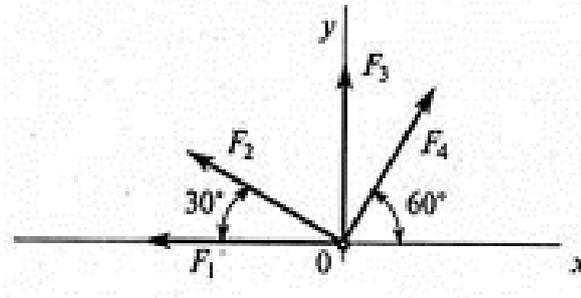
### Вариант 22

1. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси и его характеристики
2. Шпоночные соединения
3. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Ox$ . ( $F_1 = 20$  кН,  $F_2 = 30$  кН,  $F_3 = 15$  кН,  $F_4 = 25$  кН)



Вариант 23

1. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики
2. Ременные передачи
3. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Oy$ . ( $F_1 = 20$  кН,  $F_2 = 30$  кН,  $F_3 = 15$  кН,  $F_4 = 25$  кН)

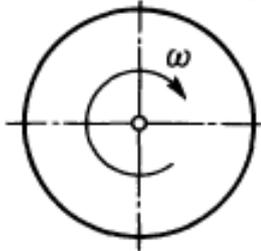


Вариант 24

1. Силы инерции при различных видах движения
2. Виды соединений деталей, краткая характеристика
3. Точка движется по окружности радиуса  $r$  с постоянным касательным ускорением  $a_t = 3$  м/с<sup>2</sup>. Определить нормальное ускорение  $a_n$ , если  $v_0 = 0$ ,  $t = 2$  с,  $r = 4$  м.

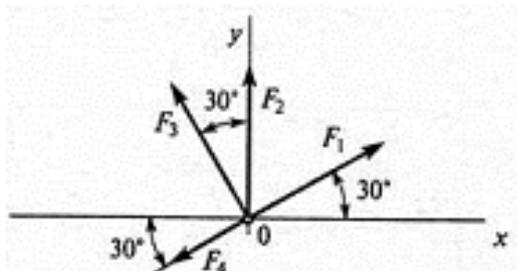
Вариант 25

1. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении
2. Фрикционные передачи
3. Диск вращается согласно уравнению  $\varphi = 3\pi t$  рад. Определить частоту вращения  $n$  диска.



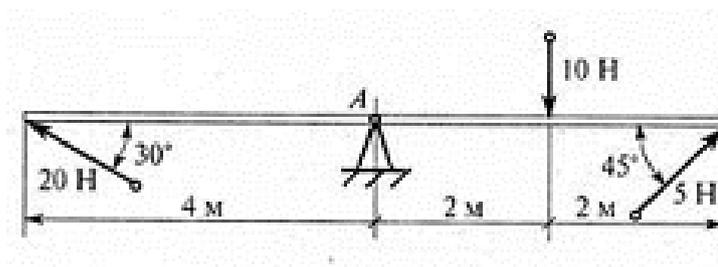
Вариант 26

1. Работа силы тяжести
2. Классификация машин, требования к машинам
3. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Oy$ . ( $F_1 = 16$  кН,  $F_2 = 15$  кН,  $F_3 = 20$  кН,  $F_4 = 10$  кН)



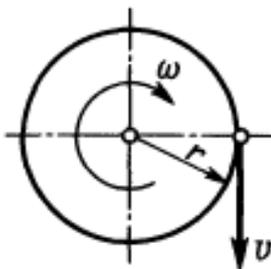
### Вариант 27

1. Работа и мощность при вращательном движении
2. Сварные соединения
3. Определить сумму моментов сил относительно точки  $A$ .



### Вариант 28

1. КПД
2. Червячные передачи
3. Диск радиуса  $r = 100$  см вращается согласно уравнению  $\varphi = 3,5t^2$ . Определить окружную скорость при  $t = 1$  с.



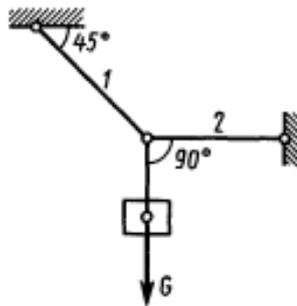
### Вариант 29

1. Мощность
  2. Требования к деталям машин
  3. Путём построения эпюры определить максимальный крутящий момент  $M_k$  (по абсолютному значению).
- Дано:  $M_1 = 4$  кНм,  $M_2 = 6$  кНм,  $M_3 = 5$  кНм



### Вариант 30

1. Основные допущения, принятые в «Сопротивлении материалов»
2. Конические передачи
3. Груз весом  $G$  подвешен на тросе 1 и оттянут в сторону тросом 2. Определить натяжение  $R$  троса 2.



#### Вариант 31

1. Условие и уравнение равновесия системы пар
2. Валы и оси
3. Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется прямолинейно с ускорением  $50 \text{ см/с}^2$ . Определить силу, приложенную к точке.

#### Вариант 32

1. Основные понятия «Деталей машин»
2. Деформации при растяжении, сжатии. Закон Гука
3. Свободная материальная точка находится под действием постоянной силы  $P = 2,1 \text{ кН}$  в течение 20 с и проходит за это время по прямолинейной траектории путь 0,5 км. До начала действия силы точка находится в покое. Найти массу точки.

#### Критерии оценки

**Оценка «5» «отлично»** - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний; обучающийся самостоятельно и правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

**Оценка «4» «хорошо»** - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы; в тоже время при ответе допускает несущественные погрешности; обучающийся самостоятельно и в основном правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

**Оценка «3» «удовлетворительно»** - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами; для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы; обучающийся в основном решает учебную задачу или задание, допускает несущественные ошибки, слабо аргументирует свое решение, используя в основном понятия.

**Оценка «2» «неудовлетворительно»** - при ответе на теоретические вопросы дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками; обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу или задание.