

# 1. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля освоения учебной дисциплины

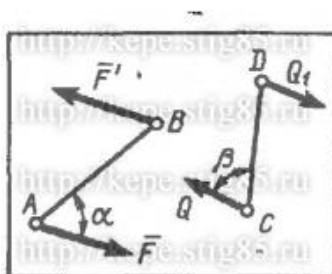
## 4.1 Задания для оценки освоения дисциплины

### 1) Практическая работа

Задачи по теоретической механике, сопротивлению материалов, деталям машин:

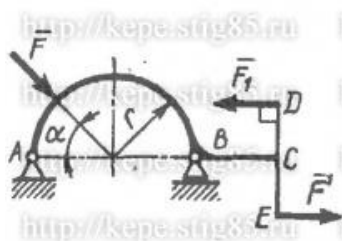
#### Задача 1.

На плиту в ее плоскости действуют две пары сил. Определить сумму моментов этих пар, если сила  $F = 8$  Н,  $Q = 5$  Н, расстояния  $AB = 0,25$  м,  $CD = 0,20$  м, углы  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 70^\circ$ .



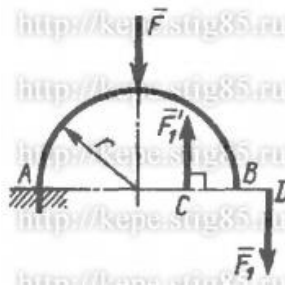
#### Задача 2

На арку ABC действуют пара сил ( $F_1, F'_1$ ) и сила  $F = 2$  Н. Определить сумму их моментов относительно точки B, если сила  $F_1 = 3$  Н, радиус  $r = 1$  м, плечо  $DE = 1,2$  м, угол  $\alpha = 45^\circ$ .



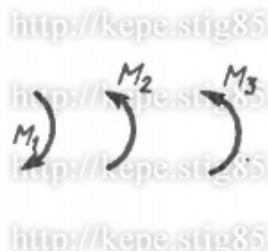
#### Задача 3

На арку AB действуют пара сил ( $F_1, F'_1$ ) и сила F. Определить сумму их моментов относительно точки A, если силы  $F = 4$  Н,  $F_1 = 2$  Н, радиус  $r = 2$  м, плечо  $CD = 1,5$  м.



#### Задача 4

В одной плоскости расположены три пары сил. Определить момент пары сил  $M_3$ , при котором эта система находится в равновесии, если моменты  $M_1 = 510$  Н·м,  $M_2 = 120$  Н·м.

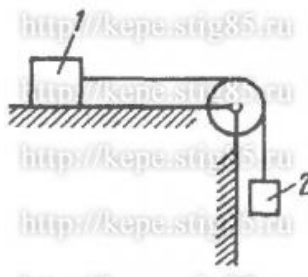


#### Задача 5

На наклонной плоскости лежит груз. Определить в градусах максимальный угол наклона плоскости к горизонту, при котором груз останется в покое, если коэффициент трения скольжения равен 0,6.

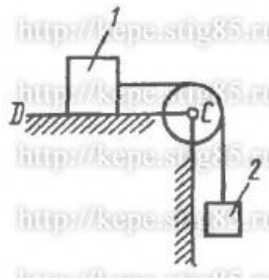
#### Задача 6

Каким должен быть наименьший вес тела 2, для того чтобы тело 1 весом 200 Н начало скользить по горизонтальной плоскости, если коэффициент трения скольжения  $f = 0,2$ .



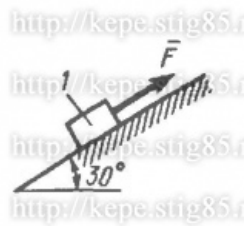
#### Задача 7

Определить наименьший коэффициент трения скольжения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью DC, при котором груз 1 останется в покое, если вес груза 2 равен 96 Н.



Задача 8

Каким должен быть вес тела 1, для того чтобы началось скольжение вверх по наклонной плоскости, если сила  $F = 90$  Н, а коэффициент трения скольжения  $f = 0,3$ ?



Задача 9. Определим центр тяжести однородного тела, изображённого на рис. 9

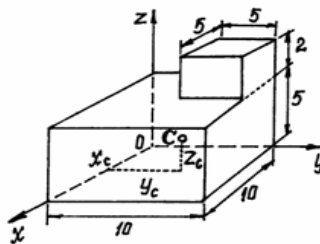


Рис.9

Задача 10. Найдём центр тяжести пластины, согнутой под прямым углом. Размеры – на чертеже (рис.10).

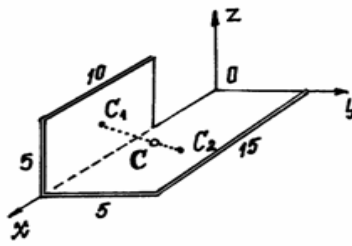


Рис.10

Задача 11. У квадратного листа  $20 \times 20$  см вырезано квадратное отверстие  $5 \times 5$  см (рис.11). Найдем центр тяжести листа.

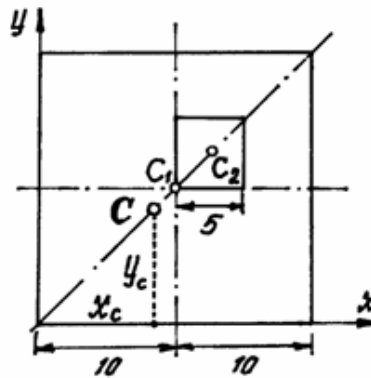


Рис.11

Пример 12. Проволочная скобка (рис.4) состоит из трёх участков одинаковой длины  $l$ .

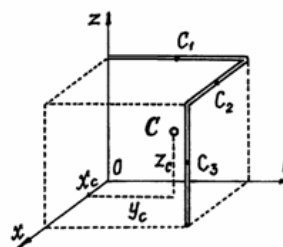


Рис.12

сопромат

**Пример 1:** Построить эпюру продольных сил  $N_x$  для стержня, изображенного на рис. 1

**Решение:** Разбиваем стержень на три участка. Границами участков являются сечения, в которых приложены внешние силы.

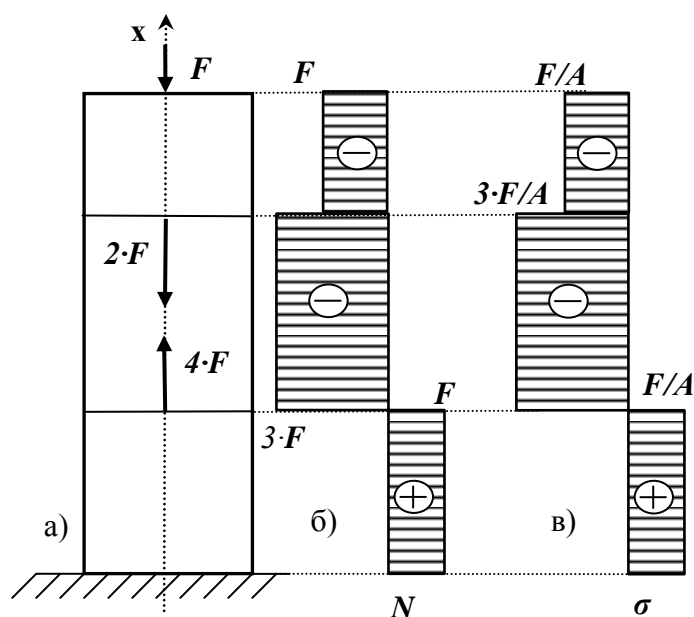
Применяя метод сечений, определяем значения продольной силы на отдельных участках:

на первом  $N_1 = -F$  ;

на втором  $N_2 = -F - 2 \cdot F = -3 \cdot F$  ;

на третьем  $N_3 = -F - 2 \cdot F + 4 \cdot F = F$  .

По найденным данным строим эпюру продольной силы (рис. 1б)



**Рисунок 1 – Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.**

**Пример 2:** Стальная штанга длиной 40 м и диаметром 3 см растянута силой  $F = 0,12$  МН. Найти абсолютное удлинение штанги и уменьшение ее диаметра, если коэффициент Пуассона равен  $\mu=0,26$ , а модуль упругости  $E=2 \cdot 10^5$  МПа, размер после деформации  $b=30$  мм.

**Пример 3.** Стержень, состоящий из 2-х участков (стального –  $E_{ст}=2 \cdot 10^5$  МПа и чугуна –  $E_{чуг}=1,2 \cdot 10^5$  МПа), нагружен силами  $F_1=20$  кН,  $F_2=15$  кН, площадь  $A=2$  см<sup>2</sup>. Построить эпюры  $N, \sigma, U$ .

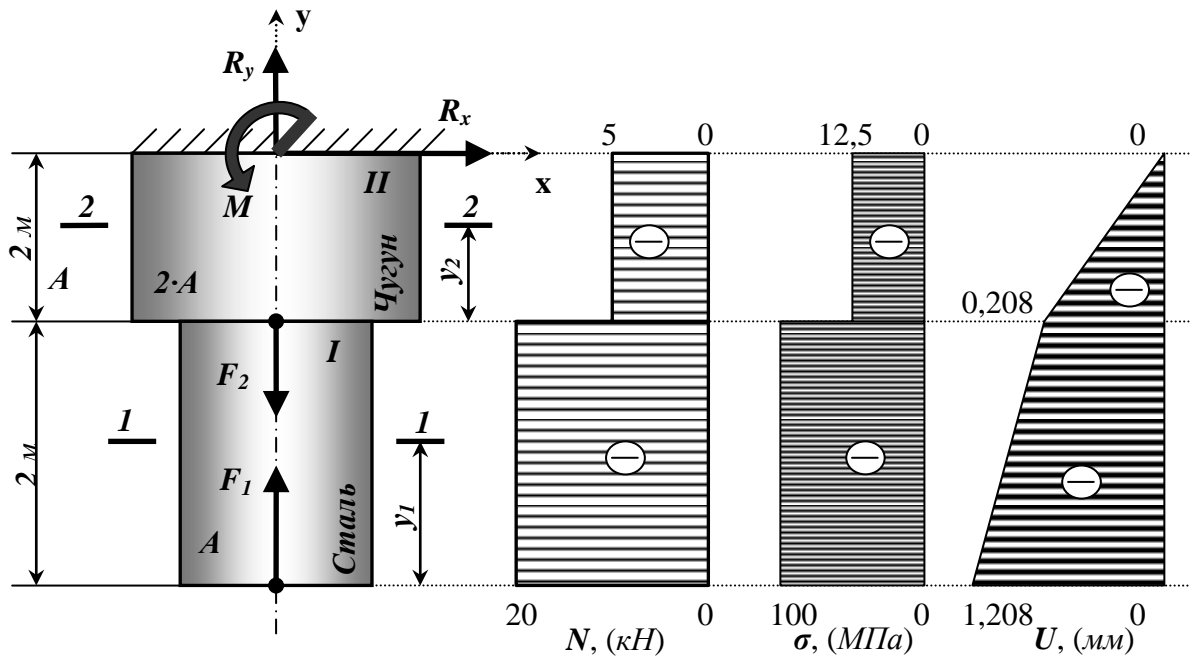


Рисунок 3– Построение эпюр продольных сил  $N$ , нормальных напряжений  $\sigma$  и перемещений  $U$ .

**Пример 4.:** Трос (состоящий из проволок диаметром  $2$  мм) растянут усилием  $7500$  кг (рис. 4.). Допускаемое напряжение для троса, учитывая наклон проволок в нем, равно  $[\sigma]=300$  МПа. Определить число проволок из которых сделан трос.

**Решение:**

Трос от действия силы  $F$  – растягивается.

Применяя метод сечения, находим продольную силу  $N$ :

$$N = F = 7500 \text{ кг} = 75000 \text{ Н}.$$

Расчет на прочность:

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma].$$

Площадь всего троса составит:

$$A_{\text{общ}} \geq \frac{N}{[\sigma]} = \frac{75000}{300} = 0,00025 \text{ м}^2 = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Площадь одной проволоки:

$$A_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} = 3,14 \text{ мм}^2 = 3,14 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

Количество проволок равно:

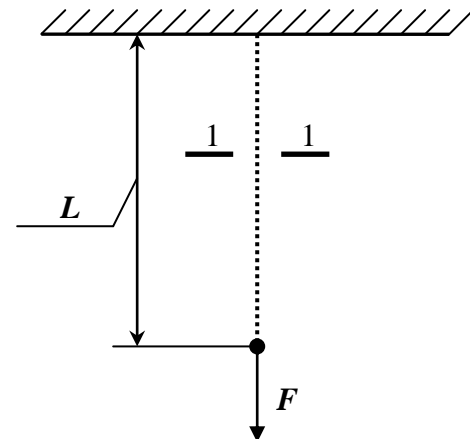


Рисунок 4. – Трос растянутый силой  $F$ .

$$\frac{A_{\text{ОБЩ}}}{A} = \frac{0,25 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 10^{-6}} = 0,079 \cdot 10^3 \approx 79 \text{ шт.}$$

### Пример 5.

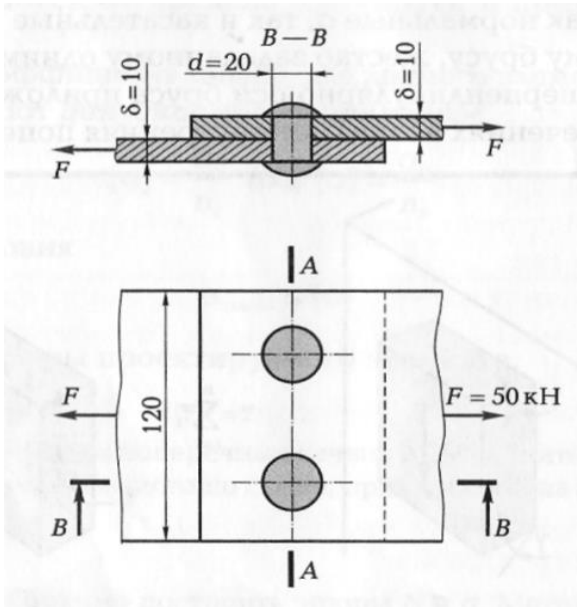


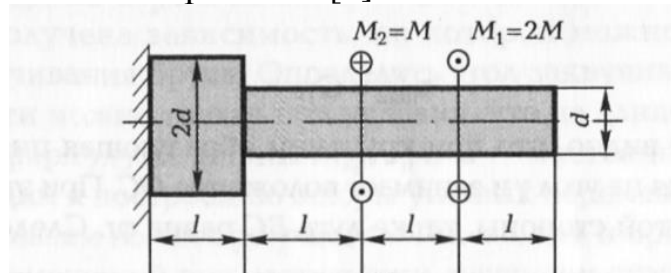
Рисунок 5.

### Пример 6.

Проверить прочность клепаного соединения (см. рис. 5), если  $[\tau]_{\text{ср}} = 100 \text{ Н/мм}^2$ ;  $[\sigma]_{\text{см}} = 240 \text{ Н/мм}^2$ ;  $[\sigma]_{\text{р}} = 140 \text{ Н/мм}^2$ .

### Пример 7

Вал передает момент  $M = 10\,000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Требуется подобрать размеры поперечного сечения вала для случаев: а) сплошного кругового сечения и б) кругового сечения с отверстием  $d = (7/8) D$ . Сравнить оба сечения по расходу металла. Допускаемое напряжение  $[\tau] = 6\,000 \text{ Н/см}^2$ .



## 2) Самостоятельная работа

### Темы рефератов

1. Место и специфика истории технических наук как направления в истории науки и техники.
2. Основные периоды в истории развития технических знаний.
3. Инженерные исследования и проекты Леонардо да Винчи.
4. Галилео Галилей и инженерная практика его времени.
5. Становление и развитие инженерного образования в XVIII—XIX вв.
6. Классическая теория сопротивления материалов — от Галилея до начала XX в.
7. Изобретения Леонардо да Винчи в области механики
8. Зубчатые передачи Леонардо да Винчи
9. Подшипники Леонардо да Винчи
10. Леонардо да Винчи – о вечном двигателе Автомобиль Леонардо да Винчи
11. История развития дисциплины « Сопротивление материалов»
12. История развития дисциплины « Детали и механизмы машин»
13. Великие ученые – механики.  
Биографический обзор жизни и деятельности:
14. Великий ученый Галилео Галилей
15. Великий ученый Блез Паскаль
16. Великий ученый Роберт Гук
17. Великий ученый Исаак Ньютон
18. Великий ученый Яков (Якоб) Бернулли
19. Великий ученый Леонард Эйлер
20. Великий ученый Жозеф Луи Лагранж
21. Великий ученый Томас Юнг



22. Великий ученый Симеон Дени Пуассон
23. Великий ученый Адемар Жан-Клод Барре Сен-Венан
24. Великий ученый Август Велер
25. Великий ученый Пьер-Симон Лаплас
26. Великий ученый Огюстен Луи Коши
27. Великий ученый Анри Навье
28. Великий ученый Брайан Грин
29. Великий ученый Михаил Васильевич Остроградский
30. Великий ученый Стретт, Джон Уильям Рэлей
31. Великий ученый Николай Егорович Жуковский
32. Великий ученый Александр Михайлович Ляпунов

### Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата

Оценка	Критерии
«отлично»	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## 5. Контрольно-оценочные материалы для рубежного контроля освоения учебной дисциплины

### 5.1. Задания для оценки освоения дисциплины

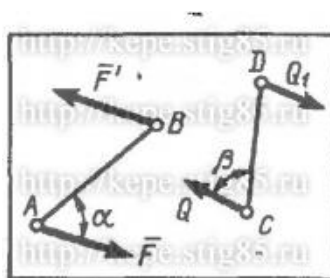
№п/п	Задания для рубежного контроля	Месяц	Форма контроля
	3 семестр		
1.	Контрольные вопросы Задача	сентябрь	письменный опрос
2.	Контрольные вопросы Задача	октябрь	письменный опрос
3.	Контрольные вопросы Задача	ноябрь	письменный опрос
4.	Контрольная работа	декабрь	письменный опрос
	4 семестр		
1.	Контрольные вопросы	январь	письменный опрос
2.	Контрольные вопросы	февраль	письменный опрос
3.	Контрольные вопросы	март	письменный опрос
4.	Контрольные вопросы Задача	апрель	письменный опрос
5.	Тест по пройденным темам	май	письменный опрос
	5 семестр		
1.	Контрольные вопросы Задача	сентябрь	письменный опрос
2.	Контрольные вопросы	октябрь	письменный опрос
3.	Контрольные вопросы Контрольная работа	ноябрь	письменный опрос

Сентябрь

1. Что называется моментом силы?
2. Когда момент силы имеет знак плюс, а когда минус?
3. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
4. Что называется парой сил?
5. Что называется главным вектором?
6. Что называется главным моментом?
7. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил: основная, вторая, третья.

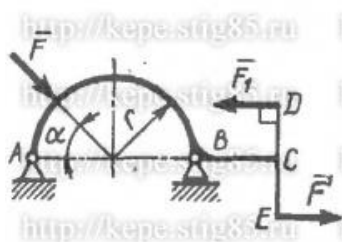
Задача 1.

На плиту в ее плоскости действуют две пары сил. Определить сумму моментов этих пар, если сила  $F = 8$  Н,  $Q = 5$  Н, расстояния  $AB = 0,25$  м,  $CD = 0,20$  м, углы  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 70^\circ$ .



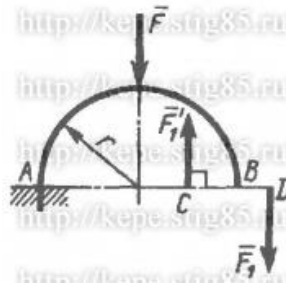
Задача 2

На арке ABC действуют пара сил ( $F_1, F'_1$ ) и сила  $F = 2$  Н. Определить сумму их моментов относительно точки B, если сила  $F_1 = 3$  Н, радиус  $r = 1$  м, плечо  $DE = 1,2$  м, угол  $\alpha = 45^\circ$ .



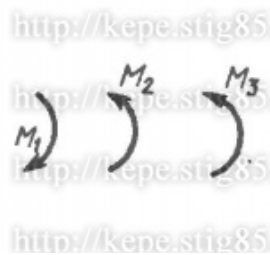
Задача 3

На арке АВ действуют пара сил ( $F_1, F'_1$ ) и сила  $F$ . Определить сумму их моментов относительно точки А, если силы  $F = 4 \text{ Н}$ ,  $F_1 = 2 \text{ Н}$ , радиус  $r = 2 \text{ м}$ , плечо  $CD = 1,5 \text{ м}$ .



#### Задача 4

В одной плоскости расположены три пары сил. Определить момент пары сил  $M_3$ , при котором эта система находится в равновесии, если моменты  $M_1 = 510 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $M_2 = 120 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .



#### Октябрь

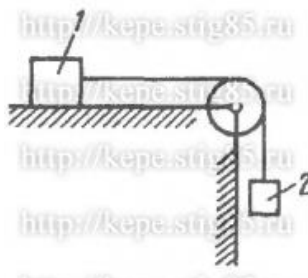
1. Что называется трением скольжения.
2. Основные законы трения.
3. Способы определения коэффициента трения.
4. Угол трения.

#### Задача 1

На наклонной плоскости лежит груз. Определить в градусах максимальный угол наклона плоскости к горизонту, при котором груз останется в покое, если коэффициент трения скольжения равен 0,6.

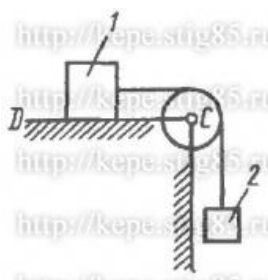
### Задача 2

Каким должен быть наименьший вес тела 2, для того чтобы тело 1 весом 200 Н начало скользить по горизонтальной плоскости, если коэффициент трения скольжения  $f = 0,2$ .



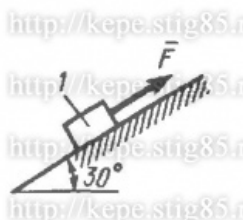
### Задача 3

Определить наименьший коэффициент трения скольжения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью DC, при котором груз 1 останется в покое, если вес груза 2 равен 96 Н.



### Задача 4

Каким должен быть вес тела 1, для того чтобы началось скольжение вверх по наклонной плоскости, если сила  $F = 90$  Н, а коэффициент трения скольжения  $f = 0,3$ ?



### Ноябрь

1. Что называется центром параллельных сил?

2. Что называется центром тяжести?
3. Методы определения положения центра тяжести сложных фигур.

Задача 1. Определим центр тяжести однородного тела, изображённого на рис. 1

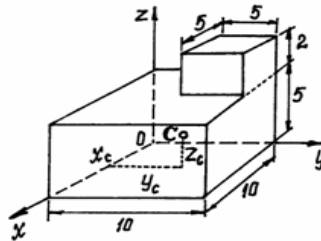


Рис.1

Задача 2. Найдём центр тяжести пластины, согнутой под прямым углом. Размеры – на чертеже (рис.2).

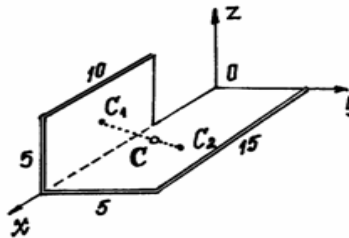


Рис.2

Задача 3. У квадратного листа  $20 \times 20$  см вырезано квадратное отверстие  $5 \times 5$  см (рис.3). Найдём центр тяжести листа.

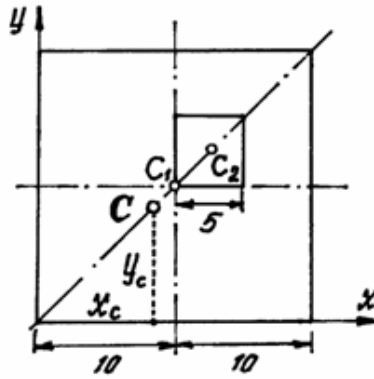


Рис.3

Пример 4. Проволочная скобка (рис.4) состоит из трёх участков одинаковой длины  $l$ .

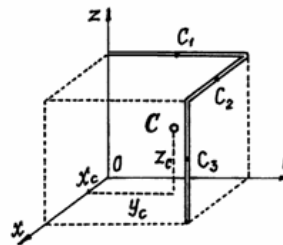


Рис.4

Декабрь

Вопросы для контрольной работы

1. Что называется теоретической механикой?
2. Определения 4 аксиом.
3. Что называется моментом силы?
4. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил: основная, вторая, третья.
5. Основные законы трения.
6. Задача.

**Критерии оценки контрольной (письменной) работы**

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) правильно решенная задача

«хорошо», повышенный уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, 3) задача решена, но неправильно проведен расчет (ответ неверен)
«удовлетворит ельно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, 3) задача не решена
«неудовлетвор ительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) задача отсутствует

### Январь

1. Что называется плоским движением твердого тела?
2. Что называется поступательным движением твердого тела?
3. Что называется вращательным движением твердого тела?

### Февраль

1. Что называется сложным движением?
2. Что называется относительным движением?
3. Что называется переносным движением?
4. Что называется абсолютным движением?

### Март

1. Что называется динамикой?
2. Что называется сопротивлением материалов?
3. Что называется деформацией?
4. Что называется упругостью?
5. Что называется пластичностью?

### Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий.
«хорошо»,	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя,



повышенный уровень	раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, 3) наличие грамматических и стилистических ошибок.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий. 3) наличие грамматических и стилистических ошибок .
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок .

Апрель

1. Закон Гука.

2. Формула для расчета относительного удлинения.

3. Формула для расчета абсолютного удлинения.

4. Что характеризует модуль Юнга.

Задача 1. Стальная штанга длиной 50 м и диаметром 4 см растянута силой  $F = 18 \text{ Н}$ . Найти абсолютное удлинение штанги, если модуль упругости  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

Задача 2. Стальная штанга длиной 40 м и диаметром 3 см растянута силой  $F = 12 \text{ Н}$ . Найти абсолютное удлинение штанги, если модуль упругости  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

Задача 3. Чугунная штанга длиной 25 м и диаметром 5 см растянута силой  $F = 17 \text{ Н}$ . Найти абсолютное удлинение штанги, если модуль упругости  $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

Задача 4. Алюминивая штанга длиной 15 м и диаметром 2,2 см растянута силой  $F = 8 \text{ Н}$ . Найти абсолютное удлинение штанги, если модуль упругости  $E = 0,7 \cdot 10^5$

### Май Тест (4 семестр)

#### 1 вариант

1. Аксиом статики существует;

а) две;                      б) три;                      в) четыре;                      г) шесть.

2. Сферический шарнир реакций имеет:

а) одна;      б) две;      в) три;      г) четыре.

3. Распределенная нагрузка измеряется в единицах:

- а) Н•м<sup>3</sup>;    б) Н/м;    в) Н•м<sup>2</sup>;    г) Н•м.

4. В одной плоскости расположены три пары сил. Определить момент пары сил  $M_3$ , при котором эта система находится в равновесии, если  $M_1=510$  Н•м,  $M_2=120$  Н•м

- а) 630;    б) 0;    в) 390;    г) 315.



5. Теоретической механикой называется...

- а) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.  
б) Величина, являющаяся количественной мерой механического взаимодействия материальных тел.  
в) Совокупность сил, действующих на какое-нибудь твердое тело.  
г) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

6. Парой сил (или просто парой) называются

- а) три силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.  
б) две силы, равные по величине, не параллельные и направленные в одну сторону.  
в) две силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.  
г) четыре силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.

7. Назовите способы задания движения точки.

- а). Векторный, координатный, поступательный  
б). Векторный, естественный, вращательный  
в). Векторный, координатный, естественный  
г). Векторный, естественный, сферический

8. Проекция скорости точки на координатные оси равенствами определяется:

- а).  $V_x = \frac{d^2x}{dt^2}$ ,  $V_y = \frac{d^2y}{dt^2}$ ,  $V_z = \frac{d^2z}{dt^2}$                       б).  $V_x = \frac{dx}{dt}$ ,  $V_y = \frac{dy}{dt}$ ,  $V_z = \frac{dz}{dt}$

$$\text{в). } V_x = \frac{dS_x}{dt}, V_y = \frac{dS_y}{dt}, V_z = \frac{dS_z}{dt}$$

$$\text{г). } V_x = \frac{dx}{dV}, V_y = \frac{dy}{dV}, V_z = \frac{dz}{dV}$$

9. Разложение вектора ускорения по осям координат имеет вид:

$$\text{а). } \vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{i}$$

$$\text{б). } \vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{i} + a_z \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{j}$$

$$\text{в). } \vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{i} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{k}$$

$$\text{г). } \vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_z \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{i} + a_x \cdot \vec{j}$$

10. Переход от частоты вращения к угловой скорости точки твердого тела можно осуществить по формуле:

$$\text{а). } \omega = \frac{2\pi \cdot n}{30}$$

$$\text{в). } \omega = \frac{4\pi \cdot n}{60}$$

$$\text{б). } \omega = \frac{\pi \cdot n}{60}$$

$$\text{г). } \omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

11 Теорема об ускорении точек плоской фигуры имеет вид:

$$\text{а). } \vec{a}_A = \vec{a}_B + \vec{a}_{BA}$$

$$\text{б). } \vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}$$

$$\text{в). } \vec{a}_B = \vec{a}_A - \vec{a}_{BA}$$

$$\text{г). } a_B = a_A + a_{BA}$$

12. Основной закон сопротивления материалов или закон Гука выражается формулой:

а)  $\sigma = \varepsilon E$

б)  $\sigma = \frac{\varepsilon}{E}$

в)  $\sigma = \frac{F}{A}$

г)  $\sigma = F A$

13. Сопротивление материалов – это...

а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.

б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.

г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

14. Деформацией называется...

а) изменение формы и размеров тела.

б) восстанавливать первоначальную форму предмета.

в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.

г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин.

15. Пределом прочности называется...

а) напряжение, при котором материал не разрушается.

б) напряжение, при котором материал деформируется.

в) напряжение, при котором материал разрушается.

г) сила, при котором материал разрушается.

16. Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке называются \_\_\_\_\_

17. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".  
Объекты:

а) сила 1. М

б) момент 2. а

в) линейная скорость 3. F

г) линейное ускорение 4. v



5. Аксиома параллелограмма сил ...

- а) При всяком действии одного материального тела на другое имеет место такое же по величине, но противоположное по направлению противодействие.
- б) Равновесие изменяемого (деформируемого) тела, находящегося под действием данной системы сил, не нарушится, если тело считать отвердевшим (абсолютно твердым).
- в) Две силы, приложенные к телу в одной точке, имеют равнодействующую, приложенную в той же точке и изображаемую диагональю параллелограмма, построенного на этих силах, как на сторонах.
- г) Действие данной системы сил на абсолютно твердое тело не изменится, если к ней прибавить или от нее отнять уравновешенную систему сил.

6. Для равновесия системы сходящихся сил необходимо и достаточно,...

- а) чтобы сумма проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.
- б) чтобы сумма проекций всех сил на каждую из осей координат не была равна нулю.
- в) чтобы произведение проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.
- г) чтобы разность проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.

7. Для нахождения уравнения траектории точки необходимо из заданных уравнений движения исключить:

- а). Скорость  $V$  точки
- б). Время  $t$
- в). Путь  $S$
- г). Ускорение  $a$

8. Модуль ускорения точки определяется по равенству:

а).  $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

б).  $a = \sqrt{a_x^3 + a_y^3 + a_z^3}$

в).  $a = \sqrt{a_x + a_y + a_z}$

г).  $a = \sqrt{2a_x + 2a_y + 2a_z}$

9. Уравнение движения точка при естественном способе задания движения имеет вид:

а).  $\vec{r} = \vec{r}(t)$

б).  $V = V(t)$

в).  $S = S(t)$

г).  $a = a(t)$

10. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".

Объекты:

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| а) угловая скорость              | 1. $\varepsilon$ |
| б) угловое ускорение             | 2. $m$           |
| в) коэффициент трения скольжения | 3. $\omega$      |
| г) масса                         | 4. $f$           |

11. Теорема о скоростях точек твердого тела при плоском его движении имеет вид:

а).  $V_B = V_{BA} + V_A$

б).  $\vec{V}_B = \vec{V}_{BA} + \vec{V}_A$

в).  $\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$

г).  $\vec{V}_B = \vec{V}_A - \vec{V}_{BA}$

12. Абсолютное удлинение (деформации) равно, через закон Гука:

а)  $\Delta l = \frac{EA}{Fl}$

б)  $\Delta l = \frac{AF}{El}$

в)  $\Delta l = \frac{Fl}{EA}$

г)  $\Delta l = FlAE$

13. Сопротивление материалов – это...

а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.

б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.

г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

14. Деформацией называется...

а) изменение формы и размеров тела.

б) восстанавливать первоначальную форму предмета.

в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.

г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин.

15. Брусом (стержнем) называется...

- а) элемент, ограниченный кривыми поверхностями, у которого два размера больше по сравнению с третьим.
- б) элемент, у которого один из размеров (длина) больше по сравнению с другими (поперечными).**
- в) элемент с прямолинейной осью, работающий на изгиб.
- г) конструкция, составленная из нескольких элементов.

16. Система сил, линии, действия которых лежат в одной плоскости, называется \_\_\_\_\_

17. Величина угла обозначаются буквами: (укажите два правильных ответа)

- 1. а
- 2.  $\alpha$
- 3.  $\gamma$
- 4. F

18. Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке называются \_\_\_\_\_

19. Простейшие виды деформаций: (укажите два правильных ответа)

- 1. трещина
- 2. сдвиг
- 3. удар
- 4. кручение

20. Способность элемента конструкции восстанавливать свои первоначальные размеры после снятия нагрузки называется \_\_\_\_\_

### 3 вариант

1. Уравнений равновесия для плоской системы произвольно расположенных сил можно составить:

- а) два;      б) три;      в) четыре;      г) шесть.

2. Момент силы измеряется в единицах:

- а) Н•м;      б) Н•м<sup>2</sup>      в) Н•м<sup>3</sup>      г) Н/м.

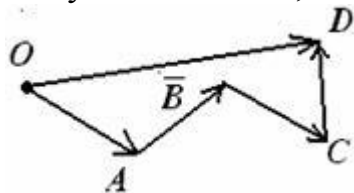
3. Момент силы трения качения определяется по формуле:



а)  $M_{TP} = \delta N$ ;      б)  $M_{TP} = \delta / N$ ;

в)  $M_{TP} = N / \kappa$ ;      г)  $M_{TP} = \kappa N$ .

4. В многоугольнике сил, какой вектор изображает равнодействующую силу



а)  $\overline{OD}$ ;   б)  $\overline{AB}$ ;   в)  $\overline{BC}$ ;   г)  $\overline{OA}$

5. Сходящимися называются силы ...

- а) линии действия которых не пересекаются в одной точке.
- б) линии действия которых пересекаются в одной точке.
- в) линии действия которых пересекаются под углом  $90^0$ .
- г) линии действия которых не пересекаются под углом  $90^0$ .

6. Теоретической механикой называется...

- а) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.
- б) Величина, являющаяся количественной мерой механического взаимодействия материальных тел.
- в) Совокупность сил, действующих на какое-нибудь твердое тело.
- г) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

7. Модуль скорости точки определяется по выражению:

а).  $V = \sqrt{V_x + V_y + V_z}$

б).  $V = \sqrt{2V_x + 2V_y + 2V_z}$

в).  $V = \sqrt{V_x^3 + V_y^3 + V_z^3}$

г).  $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$

8. Разложение вектора скорости по осям координат имеет вид:

а).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_x \cdot \vec{j} + V_y \cdot \vec{k} + V_z \cdot \vec{i}$

б).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_y \cdot \vec{j} + V_x \cdot \vec{i} + V_z \cdot \vec{k}$

в).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_z \cdot \vec{k} + V_y \cdot \vec{j} + V_x \cdot \vec{i}$

г).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_x \cdot \vec{i} + V_y \cdot \vec{j} + V_z \cdot \vec{k}$

9. Разложение вектора ускорения по осям координат имеет вид:

а).  $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{i}$

б).  $\bar{a} = \bar{a}_x + \bar{a}_y + \bar{a}_z = a_x \cdot \bar{i} + a_z \cdot \bar{k} + a_y \cdot \bar{j}$

в).  $\bar{a} = \bar{a}_x + \bar{a}_y + \bar{a}_z = a_x \cdot \bar{i} + a_y \cdot \bar{j} + a_z \cdot \bar{k}$

г).  $\bar{a} = \bar{a}_x + \bar{a}_y + \bar{a}_z = a_z \cdot \bar{k} + a_y \cdot \bar{i} + a_x \cdot \bar{j}$

10. Угловая скорость твердого тела в данный момент времени определяется равенством:

а).  $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

б).  $\omega = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$

в).  $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

г).  $\omega = \frac{d\varepsilon}{dt}$

11. Из каких видов движения состоит плоскопараллельное движение твердого тела:

а) поступательное и вращательное

б) поступательное и сферическое

в) вращательное и сферическое

г) поступательное и составное

12. Нагрузка, распределенная по длине, имеет размерность:

а) Н/ м<sup>2</sup>

б) Н · м<sup>2</sup>

в) Н · м

г) Н/м

13. Сопротивление материалов – это...

а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.

б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.

г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения

14. Деформацией называется...

а) изменение формы и размеров тела.

б) восстанавливать первоначальную форму предмета.

в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.

г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин.

15. Простейшие виды деформаций: (укажите два правильных ответа)

1. изгиб
2. плавление
3. износ
4. растяжение или сжатие

16. Брусом (стержнем) называется...

- а) элемент, ограниченный кривыми поверхностями, у которого два размера больше по сравнению с третьим.
- б) элемент, у которого один из размеров (длина) больше по сравнению с другими (поперечными).
- в) элемент с прямолинейной осью, работающий на изгиб.
- г) конструкция, составленная из нескольких элементов.

17. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".            Объекты:

- |                     |             |
|---------------------|-------------|
| а) сила             | 1. m        |
| б) угловая скорость | 2. M        |
| в) момент           | 3. F        |
| г) масса            | 4. $\omega$ |

18. Величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы и взятая с соответствующим знаком называется

\_\_\_\_\_

19. Величина угла обозначаются буквами: (укажите два правильных ответа)

1.  $\beta$
2. m
3.  $\alpha$
4. N

20. Наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения, называется \_\_\_\_\_

Сентябрь

1. Что называется сдвигом?
2. Записать закон Гука для сдвига.

3. Что называется напряжениями смятия?

4. Формула для определения напряжения смятия.

Задача 1. Проверить прочность заклепок (рис. 1), если  $[\tau]_{\text{ср}} = 100 \text{ Н/мм}^2$ .

Задача 2. Проверить прочность клепаного соединения (рис. 1), если  $[\tau]_{\text{ср}} = 100 \text{ Н/мм}^2$ ;  $[\sigma]_{\text{сж}} = 240 \text{ Н/мм}^2$ ;  $[\sigma]_{\text{р}} = 140 \text{ Н/мм}^2$ .

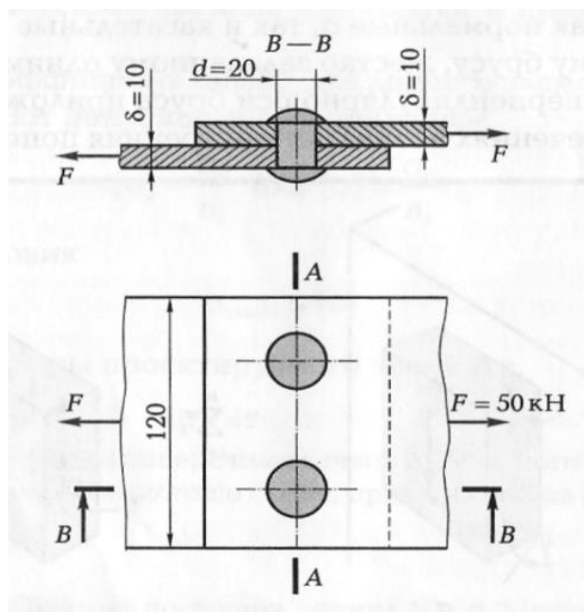


рисунок 1

Октябрь

1. Что называется кручением?

2. Когда возникает чистый сдвиг?

3. Что называется машиной?

4. Что называется механизмом?

5. Что называется кинематической парой?

6. Что называется кинематической цепью?

7. Записать формулу для плоских механизмов.

Ноябрь

1. Что называется резьбой?

2. Что называется резьбовым соединением?

3. Что называется шагом резьбы?

4. Что называется ходом резьбы?

5. Основные элементы зубчатого колеса.

## 6. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации учебной дисциплины

1. Задания для оценки освоения дисциплины

## Вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Определения и основные понятия в теоретической механике.
2. Аксиомы статики.
3. Связи их реакции.
4. Сходящаяся система сил. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей. Условие и уравнение равновесия.
5. Момент силы относительно точки. Свойства момента силы. Теорема Вариньона.
6. Пара сил. Момент пары.
7. Приведение плоской системы сил к заданному центру.
8. Частные случаи приведения. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
9. Трение. Законы трения. Угол трения. Коэффициент трения.
10. Пространственная система сил. Вектор момента силы относительно некоторого центра.
11. Параллелепипед сил.
12. Равнодействующая пространственной сходящейся системы сил.
13. Частные случаи приведения пространственной сходящейся системы сил.
14. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.
15. Сложение параллельных сил.
16. Центр тяжести твердого тела.
17. Координаты центров тяжести однородных тел.
18. Способы определения координат центра тяжести.

## Контрольная работа

1. Что называется теоретической механикой?
2. Определения 4 аксиом.
3. Что называется моментом силы?
4. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил: основная, вторая, третья.
5. Основные законы трения.
6. Задача.

## Вопросы для подготовки к тестированию

1. Определения и основные понятия в теоретической механике.
2. Аксиомы статики.
3. Связи их реакции.
4. Сходящаяся система сил. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей. Условие и уравнение равновесия.

5. Момент силы относительно точки. Свойства момента силы. Теорема Вариньона.
6. Пара сил. Момент пары.
7. Приведение плоской системы сил к заданному центру.
8. Частные случаи приведения. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
9. Трение. Законы трения. Угол трения. Коэффициент трения.
10. Пространственная система сил. Вектор момента силы относительно некоторого центра.
11. Параллелепипед сил.
12. Равнодействующая пространственной сходящейся системы сил.
13. Частные случаи приведения пространственной сходящейся системы сил.
14. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.
15. Сложение параллельных сил.
16. Центр тяжести твердого тела.
17. Координаты центров тяжести однородных тел.
18. Способы определения координат центра тяжести.
19. Кинематика точки. Введение в кинематику.
20. Кинематика точки. Способы задания движения точки.
21. Вектор скорости точки.
22. Определение скорости точки при координатном способе задания движения.
23. Определение скорости точки при естественном способе задания движения.
24. Вектор ускорения точки.
25. Определение ускорения точки при координатном способе задания движения.
26. Определение ускорения точки при естественном способе задания движения. Касательное и нормальное ускорение точки.
27. Частные случаи движения материальной точки.
28. Степени свободы твердого тела.
29. Поступательное движение твердого тела.
30. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
31. Частные случаи вращательного движения тела.
32. Скорости ускорения точек вращающегося тела.
33. Плоскопараллельное движение твердого тела.
34. Определение скоростей точек плоской фигуры.
35. Определение ускорений точек плоской фигуры.
36. Динамика. Законы динамики.
37. Принцип Д'Аламбера.
38. Основные понятия сопротивления материалов. Классификация внешних сил.
39. Основные гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
40. Метод сечений. Внутренние силовые факторы и их связь напряжением.

41. Основные конструктивные элементы. Простейшие виды деформаций.
42. Продольная сила, ее зависимость от внешней нагрузки. Эпюра продольной силы. Напряжение в поперечном сечении.
43. Принцип Сен-Венана. Эпюра нормальных напряжений.
44. Деформация при растяжении и сжатии. Закон Гука.
45. Диаграмма напряжений при растяжении.
46. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
47. Расчет стержней на прочность при растяжении.

**Тест (4 семестр)**  
**1 вариант**

1. Аксиом статики существует;
  - а) две;
  - б) три;
  - в) четыре;
  - г) шесть.
2. Сферический шарнир реакций имеет:
  - а) одна;
  - б) две;
  - в) три;
  - г) четыре.
3. Распределенная нагрузка измеряется в единицах:
  - а)  $\text{Н}\cdot\text{м}^3$ ;
  - б)  $\text{Н}/\text{м}$ ;
  - в)  $\text{Н}\cdot\text{м}^2$ ;
  - г)  $\text{Н}\cdot\text{м}$ .
4. В одной плоскости расположены три пары сил. Определить момент пары сил  $M_3$ , при котором эта система находится в равновесии, если  $M_1=510 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $M_2=120 \text{ Н}\cdot\text{м}$ 
  - а) 630;
  - б) 0;
  - в) 390;
  - г) 315.



5. Теоретической механикой называется...
  - а) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

- б) Величина, являющаяся количественной мерой механического взаимодействия материальных тел.
- в) Совокупность сил, действующих на какое-нибудь твердое тело.
- г) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

6. Парой сил (или просто парой) называются

- а) три силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.
- б) две силы, равные по величине, не параллельные и направленные в одну сторону.
- в) две силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.
- г) четыре силы, равные по величине, параллельные и направленные в противоположные стороны.

7. Назовите способы задания движения точки.

- а). Векторный, координатный, поступательный
- б). Векторный, естественный, вращательный
- в). Векторный, координатный, естественный
- г). Векторный, естественный, сферический

12. Основной закон сопротивления материалов или закон Гука выражается формулой:

- а)  $\sigma = \epsilon E$
- б)  $\sigma = \frac{\epsilon}{E}$
- в)  $\sigma = \frac{F}{A}$
- г)  $\sigma = F A$

13. Сопротивление материалов – это...

- а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.
- б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.
- в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.
- г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

14. Деформацией называется...

- а) изменение формы и размеров тела.
- б) восстанавливать первоначальную форму предмета.



в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.

г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин

.

15. Пределом прочности называется...

а) напряжение, при котором материал не разрушается.

б) напряжение, при котором материал деформируется.

в) напряжение, при котором материал разрушается.

г) сила, при котором материал разрушается.

16. Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке называются \_\_\_\_\_

17. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".

Объекты:

а) сила 1. М

б) момент 2. а

в) линейная скорость 3. F

г) линейное ускорение 4. v

18. Величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы и взятая с соответствующим знаком называется \_\_\_\_\_

19. Величина угла обозначаются буквами: (укажите два правильных ответа)

1.  $\alpha$

2.  $\beta$

3.  $\omega$

4. М

20. Простейшие виды деформаций: (укажите два правильных ответа)

1. растяжение или сжатие

2. коррозия

3. кручение

4. сила

## 2 вариант

1. Для пространственной системы сходящихся сил можно составить уравнения равновесия:

а) два;                      б) три;                      в) четыре;                      г) шесть.

2. Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме:

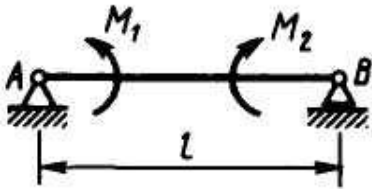
а)  $\bar{R} = 0$ ;    б)  $\bar{R} = 0$ ;  
                      в)  $\bar{M} = 0$ ;    г)  $\bar{R} \neq 0$ ;  
                      д)  $\bar{M} = 0$                       е)  $\bar{M} \neq 0$

3. Реакция неподвижного цилиндрического шарнира должно иметь составляющих:

а) одну;                      б) две;                      в) три;                      г) четыре.

4. На балку, длина которой равна 3 м, действуют пары сил с моментами  $M_1 = 2$  кН м и  $M_2 = 8$  кН м. Определить в кН модуль реакции опоры В.

а) 4;                      б) 3;                      в) 2;                      г) 5.



5. Аксиома параллелограмма сил ...

а) При всяком действии одного материального тела на другое имеет место такое же по величине, но противоположное по направлению противодействие.

б) Равновесие изменяемого (деформируемого) тела, находящегося под действием данной системы сил, не нарушится, если тело считать отвердевшим (абсолютно твердым).

в) Две силы, приложенные к телу в одной точке, имеют равнодействующую, приложенную в той же точке и изображаемую диагональю параллелограмма, построенного на этих силах, как на сторонах.

г) Действие данной системы сил на абсолютно твердое тело не изменится, если к ней прибавить или от нее отнять уравновешенную систему сил.

б. Для равновесия системы сходящихся сил необходимо и достаточно,...

а) чтобы сумма проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.

б) чтобы сумма проекций всех сил на каждую из осей координат не была равна нулю.

в) чтобы произведение проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.

г) чтобы разность проекций всех сил на каждую из осей координат была равна нулю.

7. Для нахождения уравнения траектории точки необходимо из заданных уравнений движения исключить:

- а). Скорость  $V$  точки
- б). Время  $t$
- в). Путь  $S$
- г). Ускорение  $a$

8. Модуль ускорения точки определяется по равенству:

а).  $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

б).  $a = \sqrt{a_x^3 + a_y^3 + a_z^3}$

в).  $a = \sqrt{a_x + a_y + a_z}$

г).  $a = \sqrt{2a_x + 2a_y + 2a_z}$

9. Уравнение движения точка при естественном способе задания движения имеет вид:

а).  $\vec{r} = \vec{r}(t)$

б).  $V = V(t)$

в).  $S = S(t)$

г).  $a = a(t)$

10. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".

Объекты:

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| а) угловая скорость              | 1. $\varepsilon$ |
| б) угловое ускорение             | 2. $m$           |
| в) коэффициент трения скольжения | 3. $\omega$      |
| г) масса                         | 4. $f$           |

11. Теорема о скоростях точек твердого тела при плоском его движении имеет вид:

а).  $V_B = V_{BA} + V_A$

б).  $\vec{V}_B = \vec{V}_{BA} + \vec{V}_A$

в).  $\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$

г).  $\vec{V}_B = \vec{V}_A - \vec{V}_{BA}$

12. Абсолютное удлинение (деформации) равно, через закон Гука:

а)  $\Delta l = \frac{EA}{Fl}$

б)  $\Delta l = \frac{AF}{El}$

в)  $\Delta l = \frac{F l}{EA}$

г)  $\Delta l = F l AE$

13. Сопротивление материалов – это...

- а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.
- б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.
- в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.
- г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

14. Деформацией называется...

- а) изменение формы и размеров тела.
- б) восстанавливать первоначальную форму предмета.
- в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.
- г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин.

15. Брусом (стержнем) называется...

- а) элемент, ограниченный кривыми поверхностями, у которого два размера больше по сравнению с третьим.
- б) элемент, у которого один из размеров (длина) больше по сравнению с другими (поперечными).
- в) элемент с прямолинейной осью, работающий на изгиб.
- г) конструкция, составленная из нескольких элементов.

16. Система сил, линии, действия которых лежат в одной плоскости, называется

---

17. Величина угла обозначаются буквами: (укажите два правильных ответа)

- 1. а
- 2.  $\alpha$
- 3.  $\gamma$
- 4. F

18. Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке называются \_\_\_\_\_

19. Простейшие виды деформаций: (укажите два правильных ответа)

1. трещина
2. сдвиг
3. удар
4. кручение

20. Способность элемента конструкции восстанавливать свои первоначальные размеры после снятия нагрузки называется \_\_\_\_\_

### 3 вариант

1. Уравнений равновесия для плоской системы произвольно расположенных сил можно составить:

- а) два;      б) три;      в) четыре;      г) шесть.

2. Момент силы измеряется в единицах:

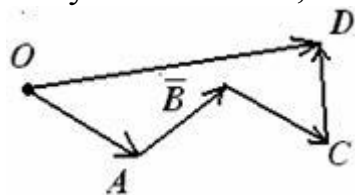
- а)  $\text{Н} \cdot \text{м}$ ;      б)  $\text{Н} \cdot \text{м}^2$       в)  $\text{Н} \cdot \text{м}^3$       г)  $\text{Н}/\text{м}$ .

3. Момент силы трения качения определяется по формуле:

а)  $M_{\text{тр}} = \delta N$ ;      б)  $M_{\text{тр}} = \delta / N$ ;

в)  $M_{\text{тр}} = N / \kappa$ ;      г)  $M_{\text{тр}} = \kappa N$ .

4. В многоугольнике сил, какой вектор изображает равнодействующую силу



- а)  $\overline{OD}$ ;      б)  $\overline{AB}$ ;      в)  $\overline{BC}$ ;      г)  $\overline{OA}$

5. Сходящимися называются силы ...

- а) линии действия которых не пересекаются в одной точке.
- б) линии действия которых пересекаются в одной точке.
- в) линии действия которых пересекаются под углом  $90^\circ$ .
- г) линии действия которых не пересекаются под углом  $90^\circ$ .

6. Теоретической механикой называется...

- а) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.

б) Величина, являющаяся количественной мерой механического взаимодействия материальных тел.

в) Совокупность сил, действующих на какое-нибудь твердое тело.

г) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.

7. Модуль скорости точки определяется по выражению:

а).  $V = \sqrt{V_x + V_y + V_z}$

б).  $V = \sqrt{2V_x + 2V_y + 2V_z}$

в).  $V = \sqrt{V_x^3 + V_y^3 + V_z^3}$

г).  $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$

8. Разложение вектора скорости по осям координат имеет вид:

а).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_x \cdot \vec{j} + V_y \cdot \vec{k} + V_z \cdot \vec{i}$

б).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_y \cdot \vec{j} + V_x \cdot \vec{i} + V_z \cdot \vec{k}$

в).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_z \cdot \vec{k} + V_y \cdot \vec{j} + V_x \cdot \vec{i}$

г).  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z = V_x \cdot \vec{i} + V_y \cdot \vec{j} + V_z \cdot \vec{k}$

9. Разложение вектора ускорения по осям координат имеет вид:

а).  $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{i}$

б).  $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{i} + a_z \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{j}$

в).  $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \cdot \vec{i} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{k}$

г).  $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_z \cdot \vec{k} + a_y \cdot \vec{i} + a_x \cdot \vec{j}$

10. Угловая скорость твердого тела в данный момент времени определяется равенством:

а).  $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

б).  $\omega = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$

в).  $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

г).  $\omega = \frac{d\varepsilon}{dt}$

11. Из каких видов движения состоит плоскопараллельное движение твердого тела:

а) поступательное и вращательное

б) поступательное и сферическое

в) вращательное и сферическое

г) поступательное и составное

12. Нагрузка, распределенная по длине, имеет размерность:

- а)  $\text{Н/ м}^2$
- б)  $\text{Н} \cdot \text{м}^2$
- в)  $\text{Н} \cdot \text{м}$
- г)  $\text{Н/м}$

13. Сопrotивление материалов – это...

- а) изделие машиностроения или приборостроения для преобразования, добычи, перемещения, контроля объектов или управления ими.
- б) дисциплина, изучающая методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.
- в) способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешней нагрузки.
- г) наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения

14. Деформацией называется...

- а) изменение формы и размеров тела.
- б) восстанавливать первоначальную форму предмета.
- в) способность элемента конструкции воспринимать влияние нагрузки не разрушаясь.
- г) элемент, у которого все три размера одного порядка величин.

15. Простейшие виды деформаций: (укажите два правильных ответа)

- 1. изгиб
- 2. плавление
- 3. износ
- 4. растяжение или сжатие

16. Брусом (стержнем) называется...

- а) элемент, ограниченный кривыми поверхностями, у которого два размера больше по сравнению с третьим.
- б) элемент, у которого один из размеров (длина) больше по сравнению с другими (поперечными).
- в) элемент с прямолинейной осью, работающий на изгиб.
- г) конструкция, составленная из нескольких элементов.

17. Проставьте линиями связи между объектами и запишите в виде "буква-число".            Объекты:

- |                     |      |
|---------------------|------|
| а) сила             | 1. m |
| б) угловая скорость | 2. M |

- в) момент
- г) масса

- 3.  $F$
- 4.  $\omega$

18. Величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы и взятая с соответствующим знаком называется

\_\_\_\_\_

19. Величина угла обозначаются буквами: (укажите два правильных ответа)

- 1.  $\beta$
- 2.  $m$
- 3.  $\alpha$
- 4.  $N$

20. Наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения, называется \_\_\_\_\_

#### Контрольные вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге.
2. Напряжения при смятии.
3. Кручение. Чистый сдвиг.
4. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.
5. Машины и их основные элементы.
6. Основные критерии работоспособности и расчет деталей машин.
7. Сварные соединения.
8. Клепаные соединения.
9. Клееные соединения.
10. Резьбовые соединения.
11. Клиновые соединения, соединения штифтами.
12. Шпоночные соединения, шлицевые соединения.
13. Зубчатые передачи. Основные элементы зубчатого колеса.
14. Кривошипно-шатунные механизмы.
15. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи.
16. Структурная формула плоских механизмов.
17. Основные виды плоских механизмов.
18. Определение степени подвижности механизма.

#### Контрольная работа

1. Что называется смятием?



2. Напряжение смятия определяют по формуле?

3. Выбери правильный ответ

Кручением называют...

- а) такой вид нагружения, при котором в поперечных сечениях возникает только крутящий момент.
- б) напряжения, возникающие на контактирующих поверхностях.
- в) такой вид нагружения, при котором в поперечных сечениях возникает только изгибающий момент.
- г) такой вид нагружения, при котором в поперечных сечениях возникает крутящий и изгибающий момент.

4. Выбери правильный ответ

Машиной называется ...

- а) напряжение, при котором материал разрушается.
- б) элемент, ограниченный кривыми поверхностями, у которого два размера больше по сравнению с третьим.
- в) отдельное техническое устройство, состоящее из энергетической, передаточной, исполнительной и управляющих составных частей и выполняющее механические движения для непосредственного преобразования состояния материала, энергии или информации.
- г) техническое устройство функционирующее при участии людей и управляемыми ими.

5. Выбери правильный ответ

Резьба ...

- а) предназначены в основном для взаимного фиксирования деталей, а также для передачи относительно небольших нагрузок.
- б) это расстояние между параллельными сторонами или вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы.
- в) разъемное соединение, затягиваемое или регулируемое с помощью клина
- г) образуется путем нанесения на поверхность деталей винтовых канавок с сечением согласно профилю резьбы.

6. Что называется сваркой?

7. Выбери правильный ответ

Шаг резьбы обозначается буквой:

- а) h
- б) P
- в) d
- г) D

8. Выбери правильный ответ  
Сварка обозначается знаком:

- а)  $\wedge$
- б)  $\uparrow$
- в)  $\triangleright$
- г) С

9. Выбери правильный ответ  
Модуль зубьев обозначается буквой:

- а) m
- б) N
- в) P
- г)  $\pi$

10. Выбери правильный ответ  
Число зубьев зубчатого колеса обозначается буквой:

- а) d
- б) z
- в)  $\omega$
- г)  $\mu$

11. Выбери правильный ответ  
Передаточное отношение зубчатой передачи равно:

- а)  $i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$
- б)  $i = \omega_1 \omega_2 = Z_1 Z_2$
- в)  $i = \frac{Z_2 Z_1}{\omega_1 \omega_2}$
- г)  $i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$

12. Что называется кривошипом?

13. Что называется шатуном?

14. Что называется ползуном?

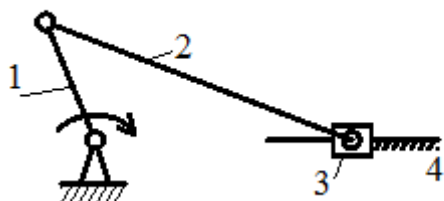
15. Формула Чебышева.

16. Задача.

1 вариант

Определить число свободы степеней (W)

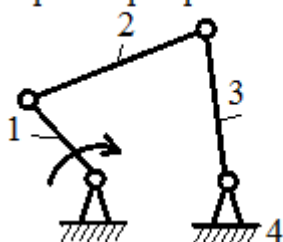
кривошипно-ползунный механизм



2 вариант

Определить число свободы степеней (W)

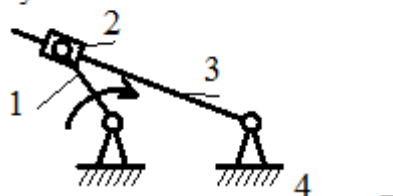
четырёхшарнирный механизм



3 вариант

Определить число свободы степеней (W)

кулисный механизм



### Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) правильно решенная задача
«хорошо», повышенный уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, 3) правильно решенная задача
«удовлетворительно»,	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала;

<p>пороговый уровень</p>	<p>2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, 3) задача решена неправильно</p>
<p>«неудовлетворительно», уровень не сформирован</p>	<p>1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) задача не решена</p>