

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ЦК  
«Горных дисциплин»  
Протокол №10  
«06» июнь 2023 г.  
Председатель: Н.А. Жук

**Утверждаю:**  
Зам. директора по УР  
О.В. Папанова  
«07» июнь 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения  
самостоятельных работы студентов  
по учебной дисциплине

***ОП. 09 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА***

**программы подготовки специалистов среднего звена**

***23.02.01 Организация перевозок и управление***

***на транспорте (автомобильном)***

Разработал:  
Пилипченко Н. А.

2023г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	тема	Содержание	Кол-во часов	Оценка и контроль
1	Тема 1.1. Статика	Самостоятельная работа № 1. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 2. Решение задач .	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 3. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 4. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 5. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
2	Тема 1. 2. Кинематика	Самостоятельная работа № 6. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 7. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 8. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 9. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
3	Тема 1. 3. Динамика	Самостоятельная работа № 10. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 11. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
4	Тема 2.1. Основные понятия сопротивления материалов	Самостоятельная работа № 12. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 13. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
5	Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Самостоятельная работа № 14. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 15. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
6	Тема 2.3.	Самостоятельная работа № 16.	2	Выполнение

	Смятие, сдвиг, срез	Решение задач.		практического задания, оценка за работу.
7	Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений	Самостоятельная работа № 17. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 18. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
8	Тема 2.5 Кручение	Самостоятельная работа № 19. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 20. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
9	Тема 2.6. Виды изгибов	Самостоятельная работа № 21. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 22. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 23. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 24. Решение задач.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
10	Тема 3.1. Работоспособность машин и механизмов	Самостоятельная работа № 25. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Ответы на контрольные вопросы.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
11	Тема 3.2. Преобразование движений	Самостоятельная работа № 26. Написание реферата «Виды разрушения зубьев зубчатых колес».	2	Подготовка защита реферата
		Самостоятельная работа № 27. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Написание реферата на тему «Редукторы».	2	Подготовка защита реферата
		Самостоятельная работа № 28. Написание реферата на тему «Клиноременные передачи. Достоинства и недостатки».	2	Подготовка защита реферата
		Самостоятельная работа № 29. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Ответы на контрольные вопросы.	2	Выполнение практического задания, оценка за работу.
		Самостоятельная работа № 30.	2	Выполнение

	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Ответы на контрольные вопросы.		практического задания, оценка за работу.
	Самостоятельная работа № 31. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Написание реферата на тему «Муфты. Виды муфт. Область применения».	2	Подготовка защита реферата

## 2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

**Задача 1.** Определить равнодействующую двух сил  $\vec{P}_1$  и  $\vec{P}_2$ , модули которых соответственно равны  $P_1 = 40$  Н и  $P_2 = 80$  Н; сила  $\vec{P}_1$  направлена горизонтально вправо, а образует с  $\vec{P}_2$  угол  $\alpha = 120^\circ$  (рис.1).

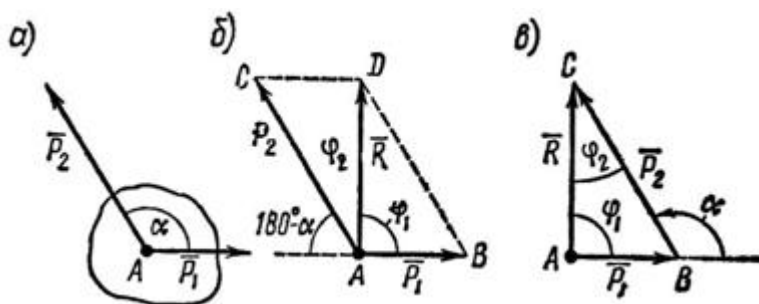


Рисунок 1

**Задача 2.** Сложить два вектора сил  $F_1$  и  $F_2$ , если первый из них направлен по горизонтали вправо, а второй образует с первым угол  $120^\circ$ . Модули векторов:  $F_1=7$ Н;  $F_2=5$  Н.

**Задача 3.** Определить модуль и направление суммарного вектора если вектор  $F_1$  направлен горизонтально вправо, а  $F_2$  составляет образует с  $F_1$  угол  $120^\circ$ .  $F_1=20$ Н  $F_2=40$ Н

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

## Методические указания: ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

1. К концу В веревки АВ прикреплено кольцо, на которое действуют четыре силы:  $P_1 = 40$  Н,  $P_2 = 25$  Н,  $P_3 = 25$  Н и  $P_4 = 20$  Н, направленные, как показано на рис. 2, а (сила  $P_2$  горизонтальна). Определить усилие, возникшее в веревке, и ее направление относительно горизонта. Решение – методом проекций.

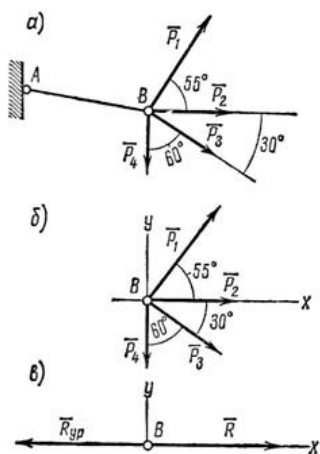


Рисунок 2

2. На конце В горизонтального стержня АВ необходимо прикрепить две нити с грузами  $P_1 = 4$  кН и  $P_2 = 0,8$  кН, как показано на рис. 3, а. Под каким углом к этому стержню следует присоединить второй стержень ВС, чтобы стержень АВ растягивался силой  $P_A = 2$  кН. Какое усилие при этом будет испытывать стержень ВС?

Соединения стержней между собой и с опорами шарнирные.

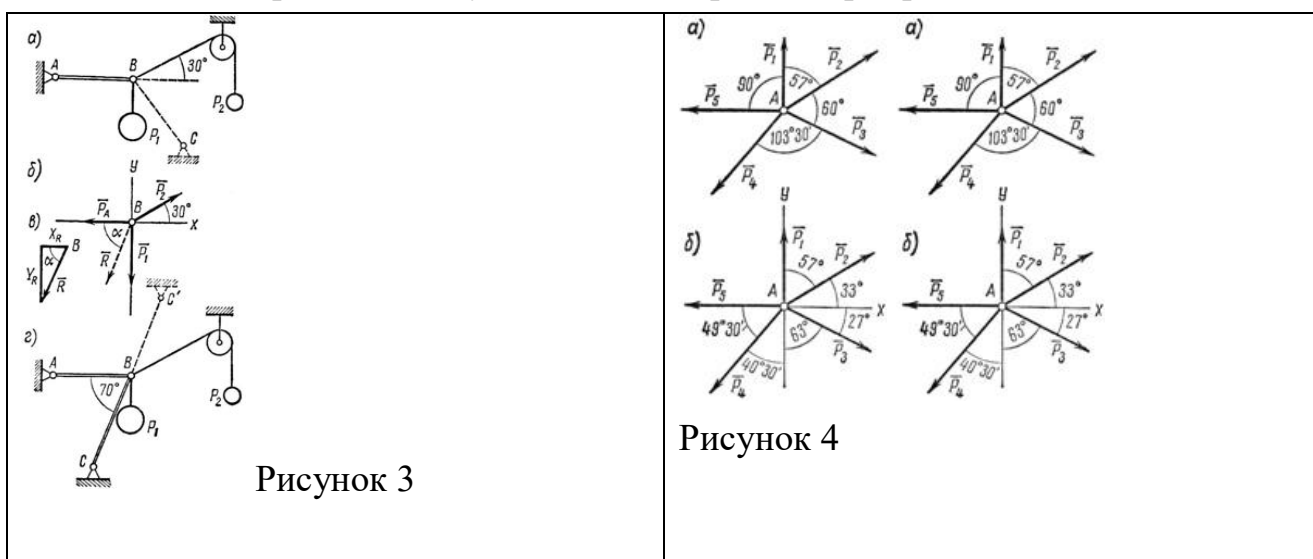


Рисунок 3

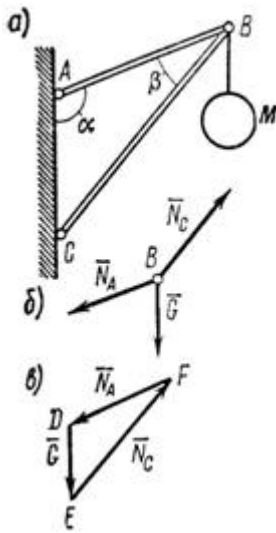
Рисунок 4

3. Определить равнодействующую пяти сил:

$P_1 = 52$  Н,  $P_2 = 70$  Н,  $P_3 = 69$  Н,  $P_4 = 77$  Н,  $P_5 = 70$  Н, действующих на точку А, как показано на рис. 4, а.

Решение – методом проекций.

4. В точке В кронштейна ABC (рис. 5, а) подвешен груз М весом 8 кН. Определить реакции стержней кронштейна, если углы кронштейна  $\alpha = 110^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$  и крепления в точках А, В и С шарнирные.



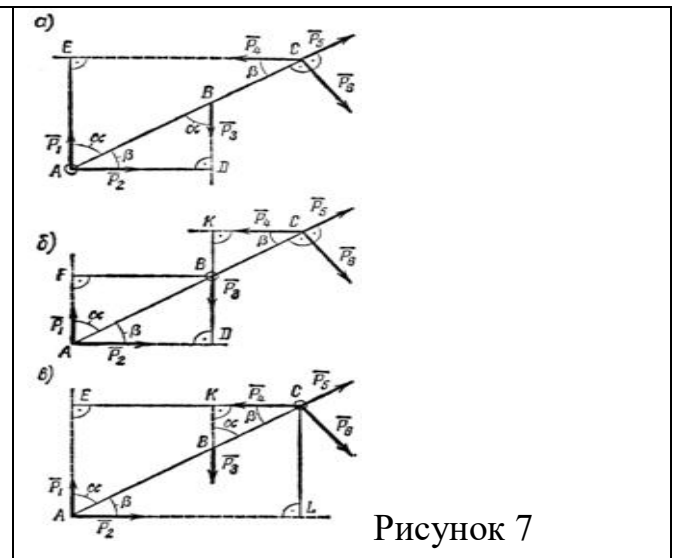
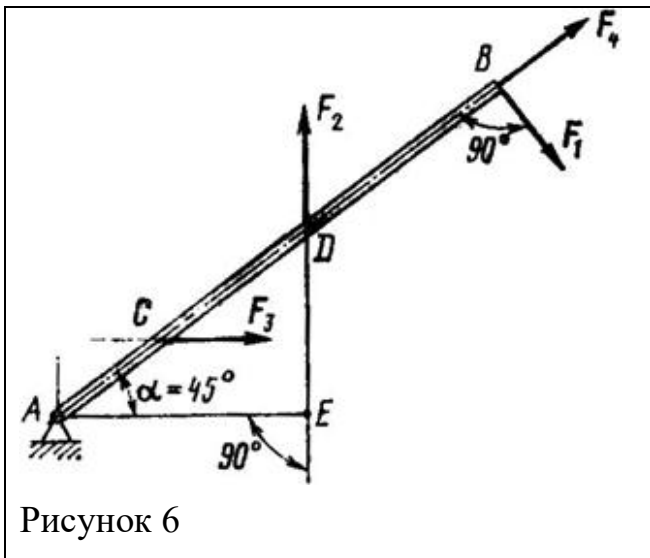
**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** ПЛОСКАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫХ СИЛ

1. Определить моменты сил  $F_1, F_2, F_3, F_4$  относительно точки А (рис. 6), если  $AB = 0,7$  м;  $AD = 0,4$  м;  $AC = 0,2$  м;  $F_1 = 10$  Н;  $F_2 = 25$  Н;  $F_3 = 5$  Н;  $F_4 = 8$  Н.



2. Определить моменты шести заданных сил (рис. 7) относительно точек А, В и С, если  $P_1 = 30$  Н,  $P_2 = 50$  Н,  $P_3 = 25$  Н,  $P_4 = 40$  Н,  $P_5 = 35$  Н,  $P_6 = 54$  Н,  $AB = 1,2$  м,  $BC = 0,8$  м,  $a = 55^\circ$  и  $b = 35^\circ$ .

3. Определить моменты относительно точки А сил  $P_1 = 40$  Н;  $P_2 = 60$  Н;  $P_3 = 30$  Н и  $P_4 = 50$  Н, приложенных в точках А, В и С, как показано на рис. 8, а. Углы  $a = 30^\circ$ ,  $b = 50^\circ$ ,  $AB = 2,5$  м;  $BC = 1,5$  м.

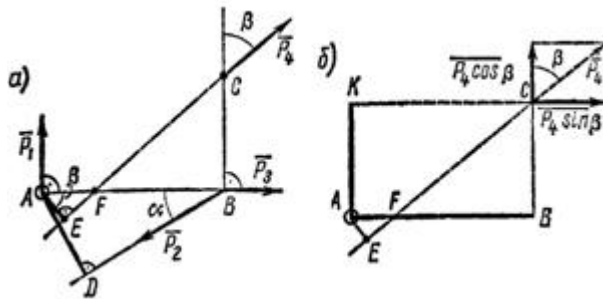


Рисунок 8

4. К телу в точках А и В приложены параллельные силы  $F_1 = 20$  Н,  $F_2 = 60$  Н и  $F_3 = 18$  Н (рис. 9). Определить модуль, направление и линию действия равнодействующей.

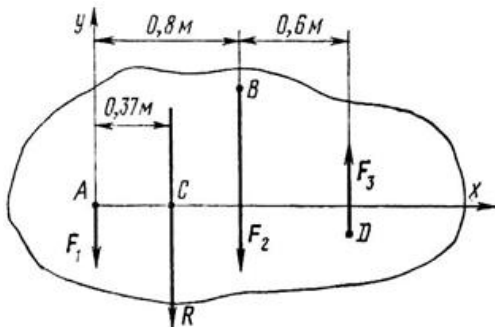


Рисунок 9

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ

1. Какова должна быть масса однородной доски (рис. 10, а), чтобы, опираясь в точке В на гладкую опору, она с положенными на нее грузами  $m_1 = 100$  кг и  $m_2 = 48$  кг находилась в равновесии? Центр тяжести доски расположен в точке С.

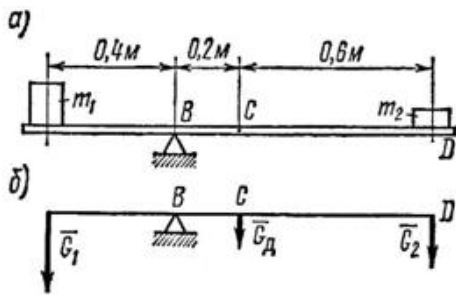


Рисунок 10

2. Однородный брус АВ (рис. 11) весом  $G = 250$  Н прикреплен к стене при помощи шарнира А и в точке D опирается на гладкий цилиндр. В точке E к брусу подвешен груз  $P = 800$  Н. Определить реакцию цилиндра и шарнира, если  $AE = 1,2$  м;  $AC = BC = 1,5$  м;  $AD = 1,7$  м и  $\angle BAx = a = 40^\circ$ .

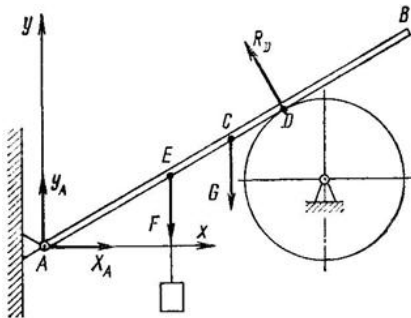


Рисунок 11

3. На горизонтальную балку АВ, левый конец которой имеет шарнирно-неподвижную опору, а правый – шарнирно-подвижную, в точках С и D поставлены два груза:  $P_1 = 10$  кН и  $P_2 = 20$  кН (рис. 12, а). Определить реакции опор балки.

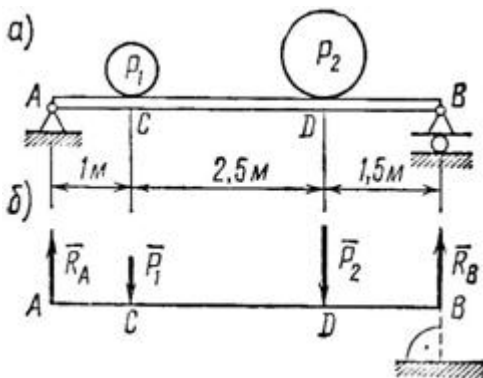


Рисунок 12

4. На консольную балку, имеющую в точке А шарнирно-неподвижную, а в точке В шарнирно-подвижную опору, действуют две сосредоточенные нагрузки:  $P_1 = 18$  кН и  $P_2 = 50$  кН, как показано на рис. 13, а; угол  $a = 40^\circ$ . Определить реакции опор балки.



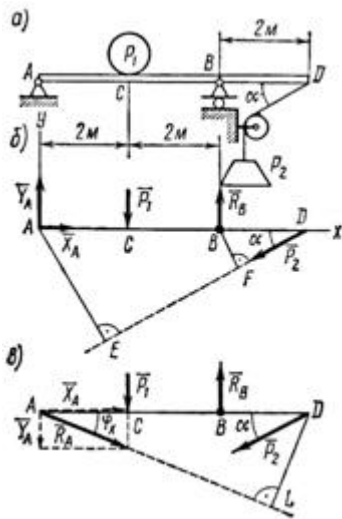


Рисунок 13

5. Найти усилия в стержне АВ (рис. 14) и цепях АС и АД, поддерживающих груз  $G = 10 \text{ кН}$ , если  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ ,  $\gamma = 45^\circ$ . АСЕD – прямоугольник, лежащий в горизонтальной плоскости. Крепление в точке В шарнирное.

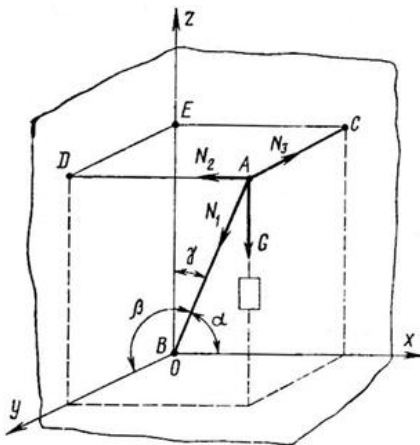


Рисунок 14

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний.

**Методические указания:** ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

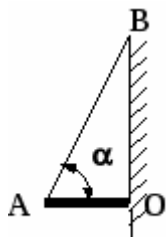


Рис. 1

1. Однородный стержень АО длиной  $l$  и массой  $m = 15 \text{ кг}$ , расположенный горизонтально и шарнирно закреплённый в точке О, удерживается нитью АВ, образующей со стержнем угол  $\alpha = 60^\circ$  (см. рис. 1). Определить величину силы реакции опоры в шарнире.
2. Два однородных цилиндра, сделанных из одного и того же материала, соединены так, что оси их составляют одну прямую линию.

Первый цилиндр имеет высоту  $h_1 = 20$  см и площадь сечения  $S_1 = 9$  см<sup>2</sup>, второй –  $h_2 = 12$  см и площадь сечения  $S_2 = 5$  см<sup>2</sup>. Найти центр тяжести системы.

3. На нить длиной  $l$  подвесили груз. Какую минимальную горизонтальную скорость надо ему сообщить, чтобы он сделал полный оборот в вертикальной плоскости?

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** КИНЕМАТИКА ТОЧКИ

1. Из двух пунктов А и В прямолинейного шоссе, находящихся один от другого на расстоянии 100 км, одновременно выезжают навстречу друг другу два велосипедиста и движутся с постоянными скоростями. Велосипедист, выезжающий из А, имеет скорость  $v_A = 40$  км/ч, а велосипедист, выезжающий из В – скорость  $v_B = 26\frac{2}{3}$  км/ч. Определить, за какое время каждый из них проедет расстояние 100 км. Через сколько часов и где они встретятся?

2. Определить, с какими скоростями движутся точки А, В и С, расположенные на концах секундной, минутной и часовой стрелок часов. Принять длину секундной и минутной стрелок, равную 14 мм, и длину часовой стрелки – 10 мм (рис. 15).

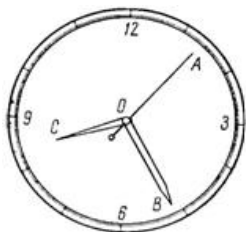


Рисунок 15

3. Точка обода маховика движется по закону  $S = 1,5t^2$ , где  $s$  – в м,  $t$  – в с. Определить скорость точки в момент времени  $t = 10$  с и среднюю скорость за 10 с.

4. Шарик, размерами которого можно пренебречь, начинает скатываться по наклонной плоскости из состояния покоя. Через 20 с после начала движения шарик находится от исходного положения на расстоянии 6 м.

Определить ускорение шарика и его скорость в конце 10-й и 20-й с, а также расстояние, пройденное шариком за первые 10 с.

5. Автомобиль, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью 60 км/ч, увеличивает в течение 20 с скорость до 90 км/ч. Определить, какое ускорение получит автомобиль и какое расстояние он проедет за это время, считая движение равноускоренным.

6. Имея скорость 20 м/с, автомобиль въезжает на криволинейный участок дороги, имеющий радиус закругления 200 м.

За 40 с равнопеременного движения он проезжает расстояние 400 м.

Определить, с каким касательным ускорением движется автомобиль, какова его скорость в конце пройденных 400 м и каково полное ускорение на середине этого пути.

7. Точка движется равномерно замедленно по дуге окружности радиусом 80 м в течение 20 с. Определить полное ускорение точки в начале и конце движения, если начальная скорость  $V_0 = 15$  м/с, а конечная скорость  $V = 10$  м/с.

8. Тело свободно падает на Землю без начальной скорости с высоты  $H = 100$  м. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить модуль скорости тела в момент падения на Землю.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** ПРОСТЕЙШИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Вал, диаметр которого 0,06 м, вращается равномерно с частотой 1200 об/мин. Определить скорость и ускорение точек вала на его поверхности (рис. 16).

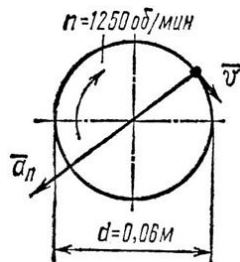


Рисунок 16

2. Дисковая пила 1 имеет диаметр 600 мм. На валу пилы насажен шкив 2 диаметром 300 мм, а шкив соединен бесконечным ремнем со шкивом двигателя (рис. 17) диаметром 120 мм. С какой угловой скоростью должен вращаться шкив двигателя, чтобы скорость зубьев пилы не превышала 15 м/с?

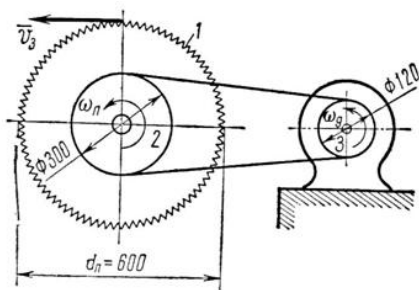


Рисунок 17

3. Вращение вала в течение первых 20 с происходит согласно уравнению  $j = 0,8t^3$ . Определить угловую скорость вала в конце 20-й секунды; угловое ускорение в начале движения, в конце 10-й и 20-й секунд; сколько всего оборотов делает вал за 20 с.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ

1. В кулисном механизме (рис. 18, а) кулиса ОС качается вокруг оси О, перпендикулярной плоскости чертежа. Ползун А перемещается вдоль кривошипа и приводит в возвратно-поступательное движение стержень АВ, который перемещается в вертикальных направляющих К. Определить скорость движения ползуна относительно кулисы ОС, если  $ОК = l$ , а угловая скорость кривошипа  $\omega$ .

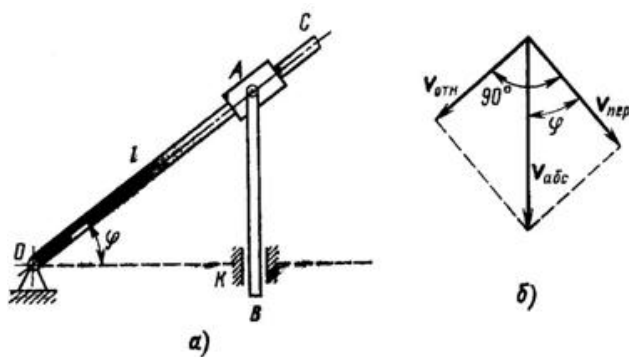


Рисунок 18

2. Вниз по течению реки равномерно плывет лодка, приводимая в движение гребным винтом от мотора. Скорость течения реки 4 км/ч, скорость лодки, сообщаемая ей гребным винтом по отношению к воде, составляет 8 км/ч. Определить скорость лодки относительно берегов и расстояние, которое проходит лодка вдоль берегов за 20 мин.

Решение иллюстрировать рисунком, считая берега реки на данном участке прямолинейными и параллельными.

3. Два автомобиля 1 и 2 движутся параллельно друг другу в одну и ту же сторону со скоростями  $V_1 = 80$  км/ч и  $V_2 = 60$  км/ч (рис. 19, а). С какой скоростью второй автомобиль движется относительно первого?

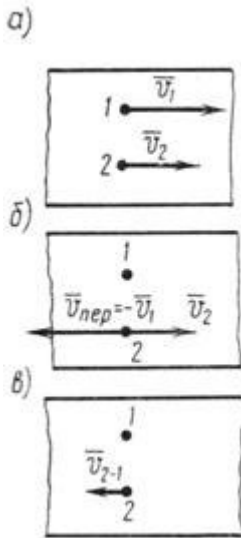


Рисунок 19

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Плоскопараллельное движение твердого тела.

1. Две параллельные рейки (рис. 1, а) движутся в противоположные стороны с постоянными скоростями  $V_1 = 8$  м/с и  $V_2 = 2$  м/с. Между рейками зажат диск радиусом  $r = 0,5$  м, катящийся по рейкам без скольжения.

Найти угловую скорость диска и скорость его центра.

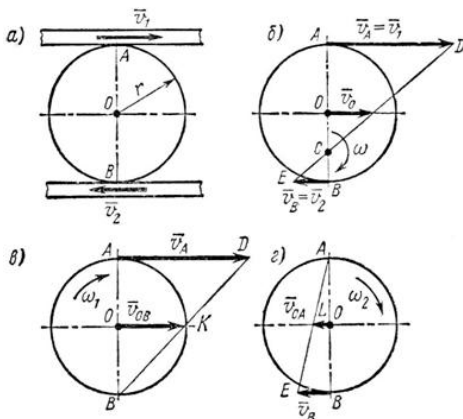


Рисунок 1

2. В четырехзвенном механизме (рис. 2) кривошип  $OA$  вращается равномерно с частотой  $n = 300$  об/мин. Для заданного положения механизма, при котором кривошип  $OA$  перпендикулярен шатуну  $AB$  и  $\angle ABC = 45^\circ$ , определить угловую скорость звена (коромысла)  $BC$ , если  $OA = 0,12$  м,  $AB = 0,3$  м и  $BC = 0,14$  м.

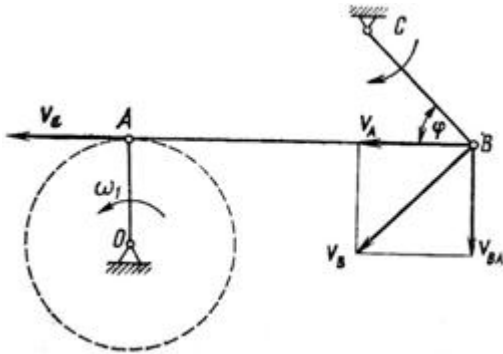


Рисунок 2

3. В четырехзвенном механизме  $OABC$  (рис. 3) точка  $A$  движется по круговой траектории радиусом  $OA = 0,15$  м, а точка  $B$  – по дуге радиусом  $BC = 0,3$  м,  $OC = 0,5$  м. Определить для данного положения механизма скорость точки  $B$ , если  $v_A = 4,55$  м/с.

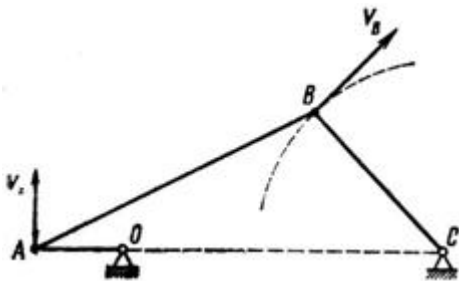


Рисунок 3

4. Кривошип  $OA = r = 40$  см кривошипно-шатунного механизма (рис. 4, а) вращается с угловой скоростью  $\omega = 25$  рад/с. Длина шатуна, приводящего ползун  $B$  в возвратно-поступательное движение вдоль горизонтальных направляющих, равна  $AB = l = 100$  см. Определить скорость ползуна  $B$  в тот момент, когда кривошип  $OA$  образует с горизонталью угол  $\alpha = 30^\circ$ .

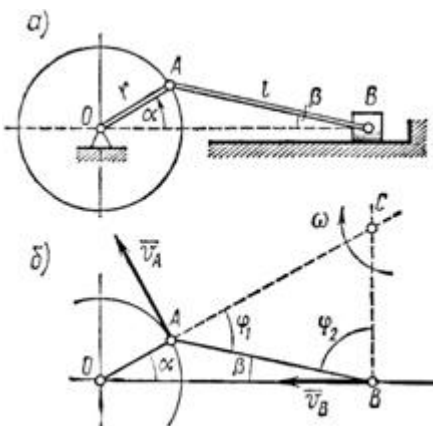


Рисунок 4

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ ДИНАМИКИ

1. Тяжелая точка массой  $m$  падает в воздухе, двигаясь по закону  
 $x = g/2 - g/4(1 - e^{-2t})$ .

Определить силу сопротивления воздуха.

2. По наклонной плоскости из состояния покоя начинает скользить тело массой  $m = 1$  кг (рисунок 26). Коэффициент трения скольжения  $f = 0,1$ . Определить закон движения точки, если угол  $\alpha = 30^\circ$ .



3. Какую работу производит человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент...

4. На тело  $M$  массой  $m=40$  кг, могущее перемещаться вдоль вертикального направляющего бруска, действует некоторая сила  $P$ , постоянно направленная под...

5. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поднимать клеть со строительными материалами общей массой  $m=1200$ ...

6. Какую работу необходимо произвести, чтобы равномерно передвинуть в горизонтальном направлении на расстояние  $s$  клинчатый ползун  $l$  вдоль направляющих...

7. Тело  $M$  весом  $G=50$  кГ равномерно перемещается вверх по наклонной плоскости, длина которой  $l=4$  м и угол подъема  $\alpha=20^\circ$ .

8. Тело  $M$  весом  $G=50$  кГ равномерно перемещается вверх по наклонной плоскости  $l=4$  м и с углом подъема  $\alpha=20^\circ$ . Определить работу, произведенную...

9. Определить работу, которую необходимо произвести, чтобы перекатить каток массой 50 кг на расстояние 4 м по горизонтальной негладкой поверхности...

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** МЕТОД КИНЕТОСТАТИКИ ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ.

1. Тело весом  $3500 \text{ Н}$  движется вверх по наклонной плоскости согласно уравнению  $S = 0,16t^2$  (рис.1). Определить величину движущей силы, если коэффициент трения тела о плоскость  $f=0,15$ .

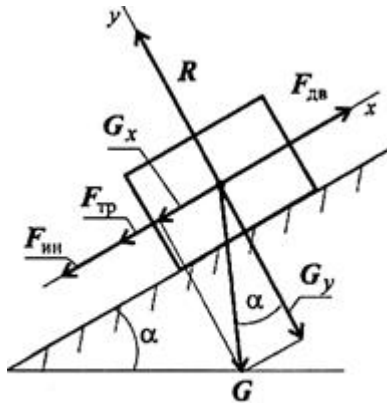


Рис. 14.5

Рисунок 1

2. График изменения скорости лифта при подъеме известен (рис. 2). Масса лифта с грузом  $2800 \text{ кг}$ . Определить натяжение каната, на котором подвешен лифт на всех участках подъема.

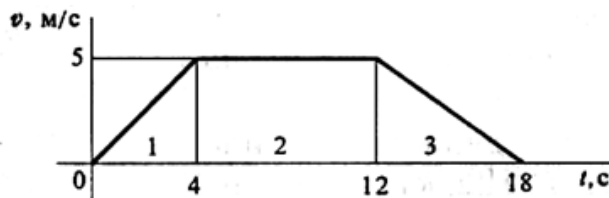


Рисунок 2

3. Самолет выполняет «мертвую петлю» при скорости  $160 \text{ м/с}^2$ , радиус петли  $1000 \text{ м}$ , масса летчика  $75 \text{ кг}$ . Определить величину давления тела на кресло в верхней точке «мертвой петли».

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачи

1. К каждому из трех вертикальных стержней одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины и разных материалов подвешены разные грузы. Будут ли одинаковы напряжения в стержнях?
2. К двум вертикальным стальным стержням одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины подвешена горизонтальная балка. Сохранится ли горизонтальность балки, если к середине подвешать груз?
3. Как следует расположить груз в предыдущей задаче, чтобы сохранить горизонтальность стержня?
4. Стальная проволока диаметром 2 мм под действием осевой нагрузки  $P=300$  Н (примерно 30кГ) удлинилась на 0,5 мм. Определить напряжение и длину проволоки.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачи "напряженное состояние в точке тела"

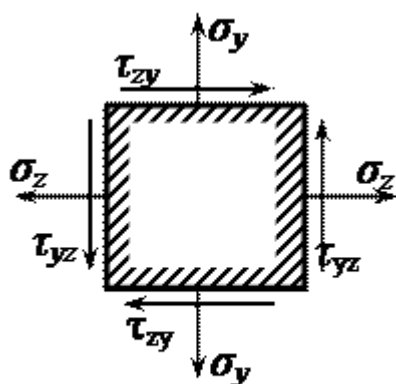


Рис. 3.5

Из нагруженного твердого тела, находящегося в равновесии, около некоторой точки выделен элементарный параллелепипед со сторонами  $dx$ ,  $dy$  и  $dz$ . Считается, что на двух его параллельных гранях с нормалью  $x$  нормальные  $\sigma_x$  и касательные напряжения  $\tau_{xy}$ ,  $\tau_{xz}$  отсутствуют, то есть напряженное состояние является плоским. Вместо объемного

параллелепипеда, с целью упрощения, на рис. 3.5 показан плоский элемент: его проекция на плоскость  $xy$ . Штриховкой указана внутренняя область элемента.

Требуется найти главные напряжения  $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ , направления главных площадок и максимальное касательное напряжение  $\tau_{\max}$ .

**Исходные данные к задаче напряженное состояние в точке тела**

вариант	$\sigma_x$ , кН/см <sup>2</sup>	$\sigma_y$ , кН/см <sup>2</sup>	$\tau_{xy} = \tau_{yx}$ , кН/см <sup>2</sup>
1	10	6	-3
2	2	-7	7
3	3	6	-6
4	4	-5	5
5	5	4	-4
6	6	3	3
7	7	2	-2
8	-7	-1	1
9	-6	-2	-7
10	-5	3	6

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14**

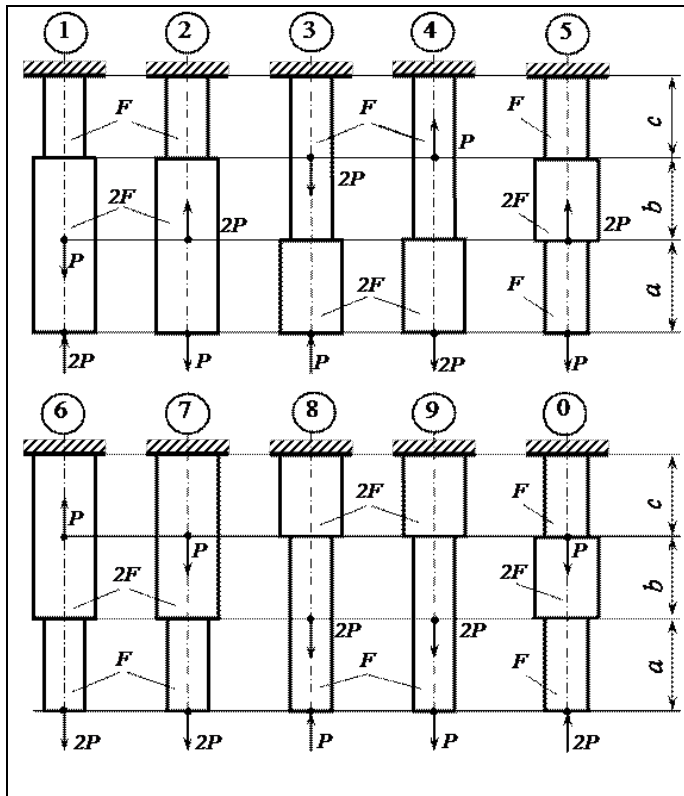
**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачу:

**Условие задачи на растяжение и сжатие**

Стальной стержень (модуль Юнга  $E = 2 \cdot 10^4$  кН/см<sup>2</sup>) находится под действием внешних осевых сил  $P$  и  $2P$  (рис. 3.1). Построить эпюры продольных сил  $N$  и нормальных напряжений  $\sigma_x$ . Оценить прочность стержня, если предельное напряжение (предел текучести)  $\sigma_{ж} = 24$  кН/см<sup>2</sup>, а допускаемый коэффициент запаса  $[n] = 1.5$ . Найти удлинение стержня  $\Delta l$ .

### Схемы для задачи на растяжение и сжатие



Исходные данные к задаче на растяжение и сжатие

Номер схемы	F, см <sup>2</sup>	a, м	b, м	c, м	P, кН
1	2,0	1,2	1,4	1,6	11
2	2,2	1,4	1,6	1,4	12
3	2,4	1,8	1,6	1,2	13
4	2,6	1,6	2,0	1,0	14
5	2,8	2,0	1,8	1,2	15
6	3,0	2,2	1,6	1,4	16
7	3,2	2,4	1,4	1,6	17
8	3,4	2,6	1,2	1,8	18
9	3,6	2,8	1,0	1,4	19
0	3,8	2,4	1,6	1,2	20

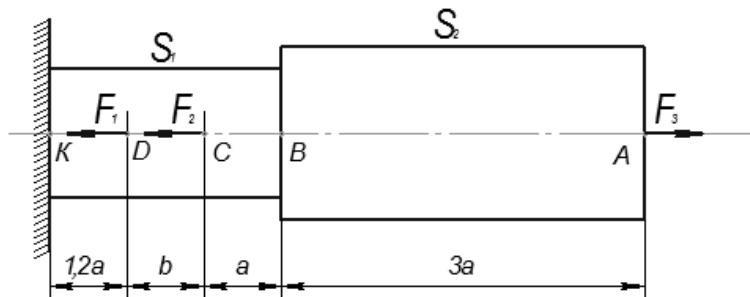
**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачу:

Построить по длине бруса, согласно схеме нагружения, эпюры продольных сил  $N$ , нормальных напряжений  $\sigma$  и перемещений поперечных сечений. Сделать вывод о прочности бруса, сравнив значения нормальных напряжений в опасном сечении с допустимым, если материал бруса — сталь 3 ( $E = 2,0 \cdot 10^5$  МПа,  $[\sigma] = 240$  МПа).



Рисунок

Дано:  $F_1 = 10$  кН;  $F_2 = 12$  кН;  $F_3 = 30$  кН;  $S_1 = 200$  мм<sup>2</sup>;  $S_2 = 300$  мм<sup>2</sup>;  $a = 0,3$  м,  $b = 0,4$  м.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

1. Определить какую силу  $F$  (рис. 1) надо приложить к пуансону штампа для пробивки в стальном листе толщиной  $t = 4$  мм, размером  $b \times h = 10 \times 15$ , если предел прочности на срез материала листа  $\tau_{\text{пч}} = 400$  МПа. Определить также напряжение сжатия в пуансоне.

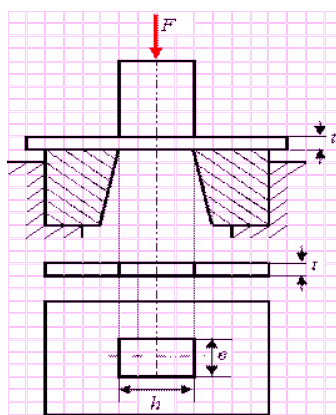


Рисунок 1.

2. Деревянный брус квадратного сечения,  $a = 180$  мм (рис.2) подвешен на двух горизонтальных прямоугольных балках и нагружен растягивающей силой  $F = 40$  кН. Для крепления на горизонтальных балках в брус выполнены две врубки до размера  $b = 120$  мм. Определить возникающие в опасных сечениях бруса напряжения растяжения, среза и смятия, если  $c = 100$  мм.

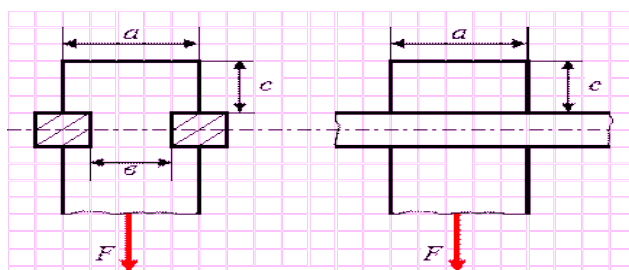


Рисунок 2.

3. Рассчитать количество заклепок диаметром  $d = 4$  мм, необходимое для соединения двух листов двумя накладками (см. рис.3). Материалом для листов и заклепок служит дюралюминий, для которого  $R_{bs} = 110$  МПа,  $R_{bp} = 310$  МПа. Сила  $F = 35$  кН, коэффициент условий работы соединения  $\gamma_b = 0,9$ ; толщина листов и накладок  $t = 2$  мм.

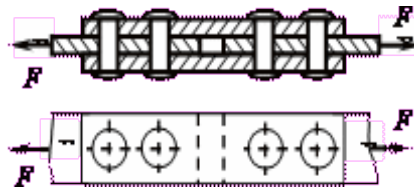


Рисунок 3

4. Определить необходимое количество заклепок диаметром 20 мм для соединения внахлестку двух листов толщиной 8 мм и 10 мм (рис.4). Сила  $F$ , растягивающая соединение, равна 200 кН. Допускаемые напряжения: на срез  $[\tau] = 140$  МПа, на смятие  $[\sigma_c] = 320$  МПа.

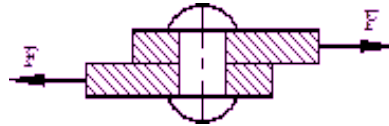


Рисунок 4

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

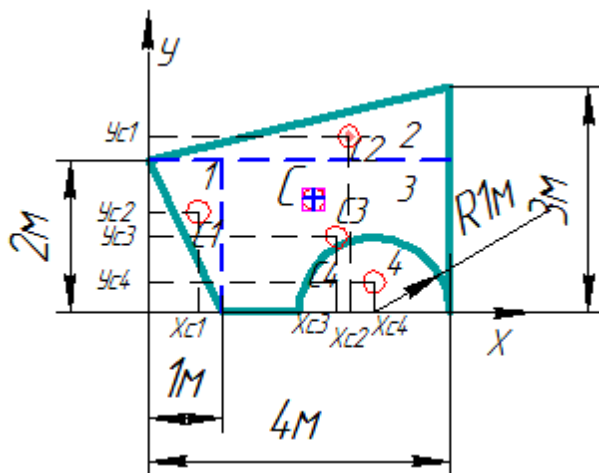
**Методические указания:**

Определить координаты заданного сечения.

**Порядок выполнения работы:**

По исходным данным выполнить следующие расчеты:

- 1) Разбить фигуру на простые геометрические фигуры, положение центров тяжести которых известны.
- 2) Выбрать систему координат.
- 3) Определить площади геометрических фигур.
- 4) Определить центр тяжести каждой фигуры относительно координат  $x$ ,  $y$ .
- 5) Определить общую площадь фигуры по формуле  $A = \sum A_i$ .
- 6) Определить координаты центра тяжести всей фигуры.
- 7) Методом подвешивания определить положения центра тяжести сложных геометрических фигур.
- 8) Сравнить результаты и сделать вывод.



2. Вычисляем площадь и координаты центра тяжести каждого элемента:

Площадь выреза берем со знаком минус.

3. Площадь фигуры  $A = \sum A_i = 1 + 2 + 6 - 1,571 = 7,429 \text{ м}^2$ .

4. Находим координаты центра тяжести всей фигуры:

5. В масштабе вырезать геометрическую фигуру.

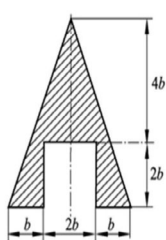
6. Определить методом подвешивания центр тяжести.

7. Сравниваем положение центра тяжести определенного аналитическим способом и практическим способом.

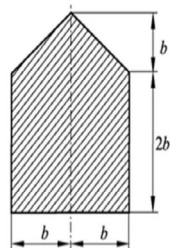
8. Делаем вывод о правильности решения

Задание

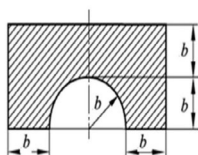
№ чертежа	1	2	3	4
вариант	1-6	7-13	14-20	21-25
Параметр				
b, мм	25	12	16	18



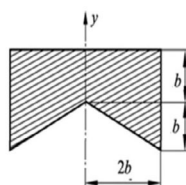
①



②



③



④

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 18

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачи

1. Стальной вал сплошного сечения диаметром 60 мм, вращаясь с угловой скоростью  $\omega=55$  рад/сек (525 об/мин), передает мощность  $N=103$  кВт. Определить наибольшие напряжения кручения и угол закручивания вала, если его длина  $l=1,2$  м.
2. Лодочный мотор передает мощность  $N=18$  кВт при угловой скорости  $\omega=30$  рад/сек (286 об/мин). Определить наибольшие напряжения кручения в сечении вала гребного винта, если диаметр вала  $d=40$  мм.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 19

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Решить задачи

1. Два стальных вала сплошного и кольцевого сечений имеют одинаковые площади поперечных сечений и изготовлены из одного и того же материала. Сравнить наибольшие вращающие моменты, передаваемые валами, если диаметр вала сплошного сечения  $d_1=40$  мм, а внешний диаметр вала кольцевого сечения  $D_2=40$  мм.
2. Два стальных вала сплошного и кольцевого сечений имеют одинаковую жесткость. Определить диаметр вала сплошного сечения и сравнить массы валов, если наружный диаметр вала кольцевого сечения  $D_1=70$  мм и внутренний диаметр этого вала  $d_1=35$  мм/

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 20

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

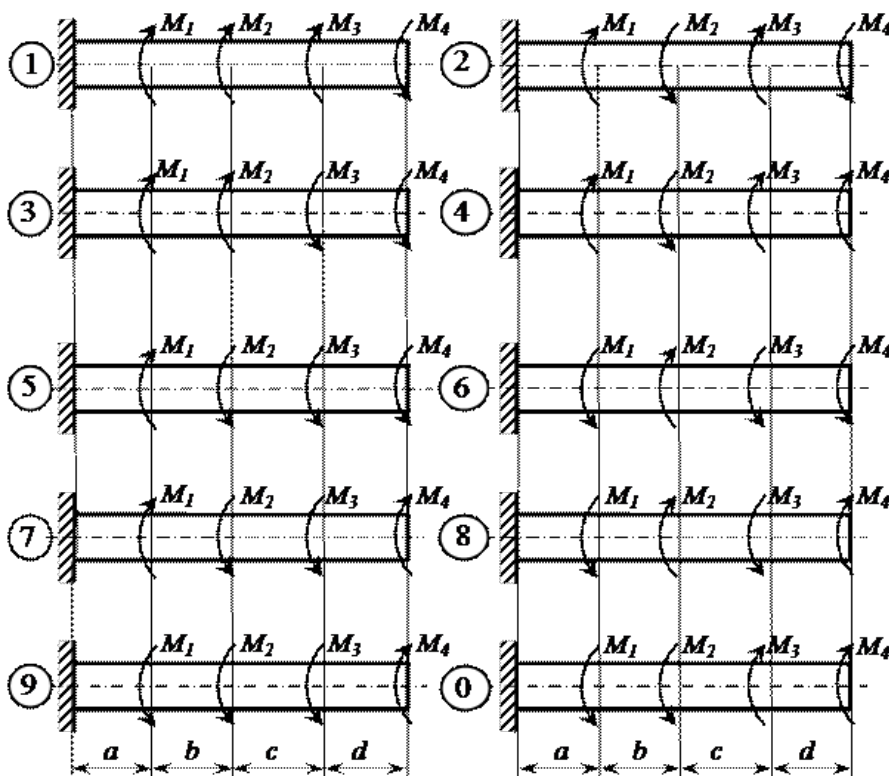
Условие задачи на кручение "круглого" стержня

1. Жестко заземленный одним концом стальной стержень (модуль сдвига  $G = 0,8 \cdot 10^4$  кН/см<sup>2</sup>) круглого поперечного сечения скручивается четырьмя моментами  $M_i$  (рис.).

Требуется:

- построить эпюру крутящих моментов;
- при заданном допуске касательном напряжении  $[\tau] = 8$  кН/см<sup>2</sup> из условия прочности определить диаметр вала, округлив его до ближайшего из следующих значений 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200 мм;
- построить эпюру углов закручивания поперечных сечений стержня.

Варианты расчетных схем к задаче на кручение стержня круглого сечения для самостоятельного решения



Рисунок



Пример задачи на кручение круглого стержня – исходные условия для самостоятельного решения

Номер схемы	M1, кН·м	M2, кН·м	M3, кН·м	M4, кН·м	a, м	b, м	c, м	d, м
1	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6
2	1,0	2,0	1,0	0,8	1,2	1,4	1,6	1,9
3	2,0	4,0	1,0	1,0	1,4	1,6	1,0	1,2
4	3,0	5,0	1,6	1,4	1,6	1,0	1,2	1,4
5	4,0	6,0	1,8	1,4	1,1	1,1	1,8	1,5
6	2,0	4,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,1
7	2,0	3,0	1,2	1,0	1,5	1,5	1,3	1,3
8	3,0	4,0	1,0	1,0	1,7	1,7	1,5	1,4
9	4,0	5,0	1,8	1,6	1,9	1,9	1,7	1,3
0	5,0	6,0	2,0	1,6	1,2	1,4	1,4	1,2

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 21

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

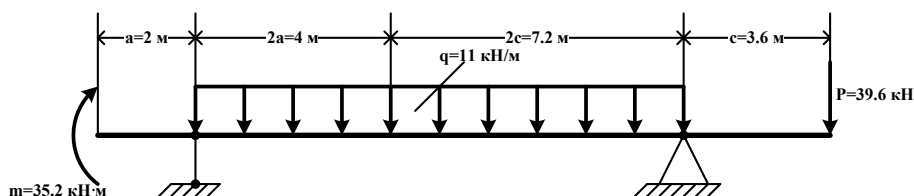
Для схемы балки требуется:

- 1) Вычертить расчётные схемы, указав числовые значения размеров и нагрузок;
- 2) Вычислить опорные реакции и проверить их;
- 3) Составить аналитические выражения изменения изгибающего момента  $M_x$  и поперечной силы  $Q_y$  на всех участках балок;
- 4) Построить эпюры изгибающих моментов  $M_x$  и поперечных сил  $Q_y$ , указав значения ординат во всех характерных сечениях участков балок;

Расчётная схема.

$$P = 1.8qa = 1.8 \times 11 \times 2 = 39.6 \text{ кН}; m = 0.8qa^2 = 0.8 \times 11 \times 2^2 = 35.2 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$c = 1.8a = 1.8 \times 2 = 3.6 \text{ м}.$$



Рисунок

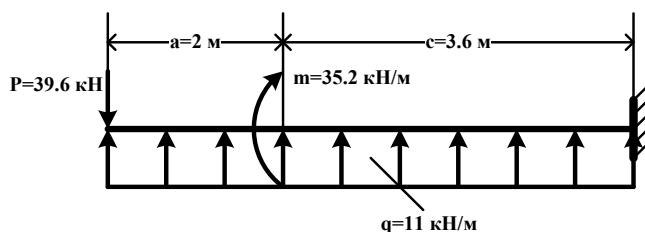
**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 22

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Для схемы балки требуется:

- 1) Вычертить расчётные схемы, указав числовые значения размеров и нагрузок;
- 2) Вычислить опорные реакции и проверить их;
- 3) Составить аналитические выражения изменения изгибающего момента  $M_x$  и поперечной силы  $Q_y$  на всех участках балок;
- 4) Построить эпюры изгибающих моментов  $M_x$  и поперечных сил  $Q_y$ , указав значения ординат во всех характерных сечениях участков балок  
 $P=1.8qa=1.8 \times 11 \times 2=39.6$  кН ;  $m=0.8qa^2=0.8 \times 11 \times 2^2=35.2$  кН·м ;  $c=1.8a=1.8 \times 2=3.6$  м.



Рисунок

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 23

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

Определите величины поперечных сил в сечении 1 и в сечении 2 (рис. 1).

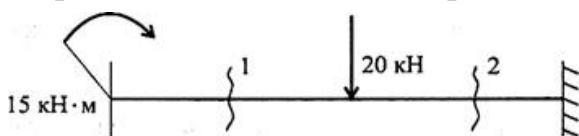


Рис. 30.5

Рисунок 1

Напишите формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3 (рис. 2).

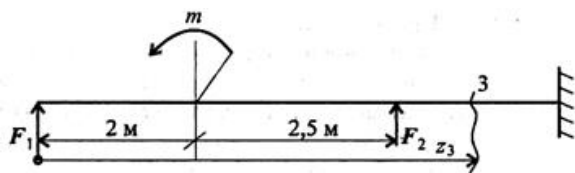


Рис. 30.6

Рисунок 2

Из представленных эпюр выберете эпюру поперечной силы для изображенной балки (рис. 2).

Пояснения.

А. Обратить внимание на знак силы в сечении 1 (знак +).

Б. Обратить внимание на величину скачков в местах приложения внешних сил.

В. Приложение момента пары сил не должно отражаться на эпюре Q.

По рис. 3 выбрать эпюру изгибающего момента для изображенной на рис. 2 балки.

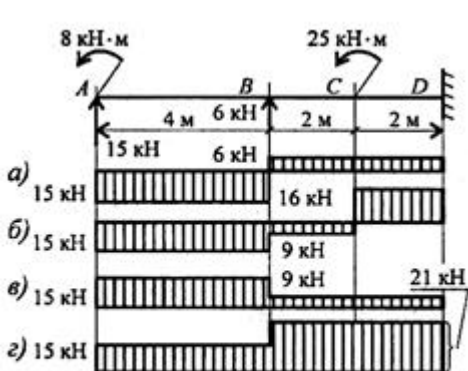


Рис. 30.7

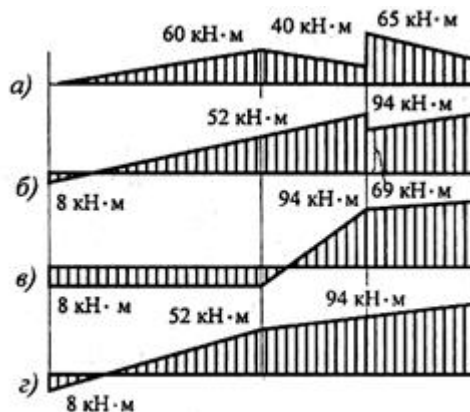


Рис. 30.8

Рисунок 3

Пояснения.

А. На конце бруса приложен момент пары, следовательно, в этом месте изгибающий момент должен быть равен этому же значению.

Б. Обратить внимание на знак момента в сечении 1.

В. В точке А приложена также и сила, поэтому линия, очертившая эпюру, должна быть наклонной.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 24

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Подбор сечений балки при изгибе

**Порядок выполнения работы:**

1. Балку разделить на участки по характерным сечениям.
2. Определить вид эпюры поперечных сил на каждом участке в зависимости от внешней нагрузки, вычислить поперечные силы в характерных сечениях и построить эпюру поперечных сил.
3. Определить вид эпюры изгибающих моментов на каждом участке в зависимости от внешней нагрузки, вычислить изгибающие моменты в характерных сечениях и построить эпюру изгибающих моментов.
4. Для данной балки, имеющей по всей длине постоянное поперечное сечение, выполнить проектный расчет, т. е. определить  $W_x$  в опасном сечении, где изгибающий момент имеет наибольшее по модулю значение.

### ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Решение. 1. Делим балку на участки по характерным сечениям  $A, B, C$  (рис. 1,  $a$ ).

2. Определяем значения поперечной силы  $Q_y$  в характерных сечениях и строим эпюру (рис. 1,  $b$ ):

$$Q_{yA}^{сп} = -F_2 = -1 \text{ кН};$$

$$Q_{yB}^{сп} = -F_2 = -1 \text{ кН};$$

$$Q_{yB}^{сн} = -F + F_1 = -F_2 + F_1 = -1 + 2 = 1 \text{ кН}.$$

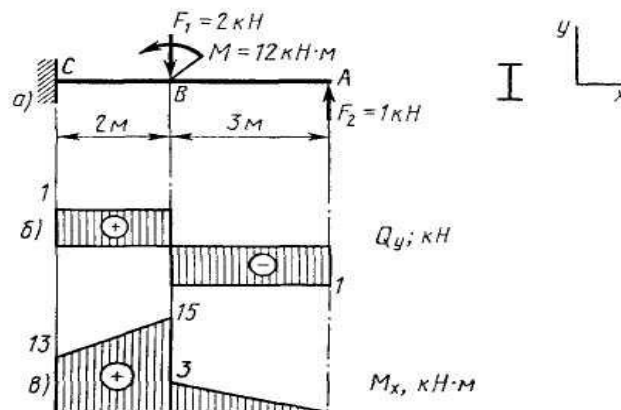


Рис. 1

3. Определяем значения изгибающего момента  $M_x$  в характерных сечениях и строим эпюру (рис. 1,  $в$ ):

$$M_A = 0;$$

$$M_B^{сп} = F_2 \cdot AB = 1 \cdot 3 = 3 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_B^{сн} = F_2 \cdot AB + M = 1 \cdot 3 + 12 = 15 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_C^{сп} = F_2 \cdot AC + M - F_1 \cdot BC = 1 \cdot 5 + 12 - 2 \cdot 2 = 13 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

4. Исходя из эпюры  $M_x$  (рис. 1,  $в$ )

$$M_{x \max} = 15 \text{ кН}\cdot\text{м} = 15 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{мм};$$

$$W_x = \frac{M_{x \max}}{[\sigma]} = \frac{15 \cdot 10^6}{160} = 93\,700 \text{ мм}^3 = 93,7 \text{ см}^3.$$

В соответствии с ГОСТ 8239—72 выбираем двутавр № 16 (см. приложение 1).

### ЗАДАНИЕ

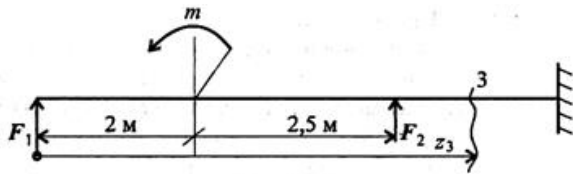


Рис. 30.6

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 25

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Контрольные вопросы:

1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
2. Условие прочности.
3. Что такое износ? Укажите пути уменьшения изнашивания трудящихся поверхностей.
4. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
5. Краткие сведения о машиностроительных материалах и основах их выбора:
6. Назначение и роль передач в машинах.
7. Классификация механических передач.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 26

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Написание реферата «Виды разрушения зубьев зубчатых колес».

Указания по написанию реферата в Приложении А

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 27

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Написание реферата на тему «Редукторы».

Требования к написанию реферата в Приложении А

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 28

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Написание реферата на тему «Клиноременные передачи. Достоинства и недостатки».

Требования к написанию реферата в Приложении А

Контрольные вопросы:

1. Клиноременные передачи. Виды. Особенности расчётов.

2. Достоинства и недостатки, область применения.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 29

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Контрольные вопросы:

1. Червячные передачи.

2. Общие сведения о червячных передачах.

3. Достоинства и недостатки, область применения.

4. Материалы червяков и червячных колес.

5. Геометрические соотношения и силы, действующие в зацеплении. КПД червячной передачи.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 30

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:** Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Контрольные вопросы:

1. Цепные передачи.
2. Основные сведения о цепных передачах: устройство, достоинства и недостатки, область применения.
3. Приводные цепи и звездочки.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 31

**Цель:** обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

**Методические указания:**

Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Написание реферата на тему «Муфты. Виды муфт. Область применения».

Требования к написанию реферата в Приложении А

Контрольные вопросы:

1. Виды муфт.
2. Достоинства и недостатки, область применения муфт.

**Форма отчета:** Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

#### 1. Критерии оценки выполнения самостоятельных заданий.

**Оценка «отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

#### 2. Оценивание защиты контрольных вопросов.

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса «Техническая механика», а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

**Оценка «хорошо»** ставится, если

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;



- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса «Техническая механика», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

## **ТРЕБОВАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ**

### 1. Основные требования к введению

Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может рассматриваться в связи с невыясненностью вопроса в науке, с его объективной сложностью для изучения, а также в связи с многочисленными теориями и спорами, которые вокруг нее возникают. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Таким образом, тема реферата должна быть актуальна либо с научной точки зрения, либо из практических соображений.

Очень важно выделить цель (или несколько целей), а также задачи, которые требуется решить для реализации цели. Например, целью может быть показ разных точек зрения на ту или иную проблему, а задачами могут выступать описания этой проблемы с позиции ряда авторов.

Введение должно содержать также краткий обзор изученной литературы, в котором указывается взятый из того или иного источника материал, анализируются его сильные и слабые стороны. Объем введения составляет две-три страницы текста.

Основная часть реферата содержит материал, который отобран студентом для рассмотрения проблемы. Средний объем основной части реферата – 10 страниц. Студенту необходимо обратить внимание на обоснованное распределение материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения.

Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных источников, также должна включать в себя собственное мнение обучающегося и сформулированные самостоятельные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения – 2-3 страницы.

### Как написать реферат

1. Четко сформулируйте тему реферата, которая бы кратко выразила его суть. 2. Подумайте, какие вопросы, и в какой последовательности вам необходимо раскрыть в процессе работы. Это поможет составить план реферата.

3. Изучите литературу по данной теме.

4. Читая выбранные вами книги и статьи, обратите внимание на ссылки авторов на источники, так как они могут заинтересовать вас уже в ходе детального знакомства с темой.

5. Выписки делайте на особых листах, карточках, удобных для последующей обработки и систематизации материала.

6. Классифицируйте выписки, сделанные при чтении литературы, в соответствии с пунктами плана.

7. Реферат пишется по следующему плану:

- во введении объясните, чем вы руководствовались, выбирая данную тему, покажите ее важность и актуальность;

- раскрывая содержание темы, пишите логично, последовательно, высказывания авторов не забывайте взять в кавычки, над которыми обязательно поставьте порядковый номер цитаты, а в примечании сделайте сноски: укажите фамилию, инициалы автора, полное название произведения, место, издательство и год издания, соответствующую страницу;

- в заключении сформулируйте основные выводы, к которым вы пришли. Постарайтесь обосновать, что дала вам работа над данной темой.

- в конце приложите список литературы, которую вы использовали.

### Инструкция по защите реферата.

Ключевым словом является слово «защита».

Это значит, что:

- не надо рассказывать содержание реферата;
- надо объяснить, почему выбрана именно эта тема;
- рассказать, какие задачи ставил перед собой перед началом работы;
- что получилось, что – нет;
- кратко осветить содержание реферата;
- сделать выводы.

В ходе защиты реферата необходимо:

- продемонстрировать свою позицию;
- убедить преподавателя в состоятельности вашей точки зрения;
- защитить ее (у вас обязательно будет оппонент!).

Чтобы защита была успешной:

- текст выступления надо подготовить заранее;
- использовать правила написания короткого выступления;
- не читать текст, но держать его перед собой, к нему можно обратиться;
- стараться, чтобы ваша речь была научной, внятной, чистой (не содержала слов-паразитов);
- выступление должно иметь законченный характер.

Защита реферата-5-10 мин.

## 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 4.1 Печатные издания:

#### Основные:

О-1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с.

О-2. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Эрдеди. — 8-е изд., стер. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. — 528 с.

#### Дополнительные источники:

Д-1. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: учебное пособие /А.И. Аркуша. - М.: Высш.шк., 2000.—336с.

Д-2. Брадис, В.М. Четырехзначные математические таблицы : таблицы / В.М. Брадис. - М.: Просвещение, 2000.- 56с.

Д-3. Олофинская, В.П. Техническая механика.: учебное пособие / В.П. Олофинская. -М.: ИД "ФОРУМ"-ИНФРА-М, 2012.-352с.

Д-4. Сетков , В.И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие / В.И. Сетков. -М.: Академия, 2010.-224 с.

### 4.2 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с. – ЭБС ЛАНЬ.

2. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Эрдеди. — 8-е изд., стер. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. — 528 с.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	