

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

СОГЛАСОВАНО

Председатель правления

Племзавод - Колхоз "Аврора",



В.В.Жильцов

2020г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор БПОУ ВО  
«Грязовецкий политехнический  
техникум»  
А.С.Маслов  
«28» августа 2020г.



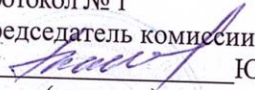
## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ОП 02. Техническая механика**

Специальность: **35.02.16 «Эксплуатация и ремонт  
сельскохозяйственной техники и оборудования»**

г.Грязовец  
2020г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании цикловой комиссии по  
обще профессиональным дисциплинам и  
профессиональным модулям отделения  
«Механизация сельского хозяйства»

Протокол № 1  
Председатель комиссии  
 Ю.Л.Гладков  
(подпись)

« 28 » августа 2020 г.

Разработчик: Данилова Инга Михайловна

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ОМР

 Е.А.Ткаченко

### Пояснительная записка

Фонд оценочных средств по ОП. 02. Техническая механика направлен на контроль и управление процессом приобретения необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования:

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования;
	- оценка эффективности и качества выполнения.
	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	эффективный поиск необходимой информации;
	- использование различных источников, включая электронные.
	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- работа с интернет и профессиональными программами.
	- взаимодействие со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения;
	- умение работать в группе.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;
	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;
	- посещение дополнительных занятий;
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- самостоятельный выбор тематики творческих работ.
	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов;
	- использование «элементов реальности» в работах студентов (рефераты, доклады, практические работы).

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять монтаж, сборку, регулирование и обкатку сельскохозяйственной техники в соответствии с эксплуатационными документами, а также оформление документации о приемке новой техники.
ПК 1.2	. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации.
ПК 1.3.	Осуществлять подбор почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами, в соответствии с условиями работы.
ПК 1.4.	Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами для выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами.
ПК 1.5.	Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.
ПК 1.6.	Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей в соответствии требованиями к выполнению технологических операций.
ПК 2.1.	Осуществлять выбор, обоснование, расчет состава машинно-тракторного агрегата и определение его эксплуатационных показателей в соответствии с технологической картой на выполнение сельскохозяйственных работ.
ПК 2.3.	Выполнять работы на машинно-тракторном агрегате в соответствии с требованиями правил техники безопасности и охраны труда.
ПК 3.1.	Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов и другого инженерно-технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов
ПК 3.4.	Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта.
ПК 3.5.	Осуществлять восстановление работоспособности или замену детали/узла сельскохозяйственной техники в соответствии с технологической картой.
ПК 3.7.	Выполнять регулировку, испытание, обкатку отремонтированной сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами. .
ПК 3.8.	Выполнять консервацию и постановку на хранение сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами
ПК 4.1.	Планировать основные производственные показатели машинно-тракторного парка в соответствии с технологической картой.

Фонд оценочных средств по ОП. 02. Техническая механика используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

В результате изучения дисциплины студенты должны

уметь:

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

знать:

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

Текущий контроль, осуществляется преподавателем в процессе изучения студентами учебного материала (устного (письменного) опроса, тестовых заданий, при выполнении практических работ и т.п.).

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по теоретическим и практическим знаниям студентов.

В структуру фонда оценочных средств входит:

- Практические работы.
- Тестовые задания.

– Вопросы к экзамену.

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта в третьем семестре и экзамена в четвёртом семестре.

ФОС разработаны на основании:

ФГОС СПО специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1564 основной профессиональной образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования; программы учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

Техник-механик должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### **Профессиональные компетенции:**

3.4.1. Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц:

ПК 1.1. Выполнять монтаж, сборку, регулирование и обкатку сельскохозяйственной техники в соответствии с эксплуатационными документами, а также оформление документации о приемке новой техники.

ПК 1.2. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации.

ПК 1.3. Осуществлять подбор почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами, в соответствии с условиями работы.

ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами для выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами.

ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.6. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей в соответствии требованиями к выполнению технологических операций.

### 3.4.2. Эксплуатация сельскохозяйственной техники;

ПК 2.1. Осуществлять выбор, обоснование, расчет состава машинно-тракторного агрегата и определение его эксплуатационных показателей в соответствии с технологической картой на выполнение сельскохозяйственных работ.

ПК 2.3. Выполнять работы на машинно-тракторном агрегате в соответствии с требованиями правил техники безопасности и охраны труда.

### 3.4.3. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники:

ПК 3.1. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов и другого инженерно-технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов.

ПК 3.4. Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта.

ПК 3.5. Осуществлять восстановление работоспособности или замену детали/узла сельскохозяйственной техники в соответствии с технологической картой.

ПК 3.7. Выполнять регулировку, испытание, обкатку отремонтированной сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами.

ПК 3.8. Выполнять консервацию и постановку на хранение сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами.

3.4.4. Организация работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка сельскохозяйственной организации (предприятия):

ПК 4.1. Планировать основные производственные показатели машинно-тракторного парка в соответствии с технологической картой.

## **Текущий контроль**

### **Контрольные вопросы для проведения устных и письменных вопросов:**

1. Дайте определение абсолютно твердого тела и материальной точки.
2. Что такое сила? Охарактеризуйте эту физическую величину и единицу ее измерения в системе СИ.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные аксиомы статики.
4. Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?
5. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил и ее доказательство.
6. В чем разница между активными силами (нагрузками) и реактивными силами (реакциями)? Перечислите и охарактеризуйте наиболее распространенные виды связей между несвободными телами.



7. В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?
8. Сформулируйте принцип отвердевания и поясните его сущность.
9. Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.
10. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Сформулируйте и докажите теорему о равнодействующей двух неравных антипараллельных сил.
12. Что такое момент силы относительно точки и в каких единицах (в системе СИ) он измеряется? Что такое момент пары сил и какие пары сил считаются эквивалентными?
13. Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.
14. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.
15. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.
16. Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?
17. Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.
18. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).
19. Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).
20. Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?
21. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
22. Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.
23. Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?
24. Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.
25. Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?
26. Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?
27. Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.
28. Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.
29. Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.
30. Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.
31. Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его

смысл. Назовите две основные задачи динамики.

32. Сформулируйте и поясните сущность метода кинетостатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).
33. Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
34. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.
35. Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
36. Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.
37. Сформулируйте теорему об изменении количества движения и поясните ее смысл.
38. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии и поясните ее смысл.
39. Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.
40. Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?
41. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
42. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.
43. В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?
44. Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?
45. Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?
46. Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.
47. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?
48. Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?
49. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?
50. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?
51. Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?
52. Что такое статический момент площади плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
53. Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
54. Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?
55. Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол

закручивания сечения?

56. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.
57. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях витков цилиндрической винтовой пружины при сжатии и растягивании? В какой точке сечения витка пружины напряжения достигают максимальной величины?
58. Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?
59. Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.
60. Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.
61. Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
62. Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
63. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?
64. Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?
65. Классификация и основные типы резьб. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?
66. Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.
67. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?
68. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
69. Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?
70. Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?
71. Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.
72. Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач и область их применения.
73. Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.
74. В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.
75. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.
76. Классификация муфт. Перечислите наиболее часто применяемые

в машиностроении виды муфт, их достоинства и недостатки.

**Критерии оценки:**

**Оценка «отлично»** - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики в соответствии с теоретическим материалом.

**Оценка «хорошо»** - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.

**Оценка «удовлетворительно»** - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.

**Оценка «неудовлетворительно»** - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.

## Тестовые задания

Тесты ( контрольно-оценочные средства) обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений, обучающихся в баллах по единым для всех критериям.

При разработке тестов используются задания закрытого типа: после текста вопроса предлагается перечень закрытий, т.е. возможные варианты ответа, а так же открытые.

При разработке дисциплинарных и других тестов используются задания: -- на классификацию предметов, явлений по указанному признаку («Укажите..., относящуюся к ...», «На какие группы подразделяют ...», «Что относится к ...»;

- на установление значения того или иного явления, процесса (Какое влияние оказывает...);

- на объяснение, обоснование («Чем объяснить ...», «Увеличение ... при сокращении ... объясняется...»);

- на определение цели действия процесса («Какую цель преследует...», «Каково назначение ...», «Для чего выполняется ...») и т.п.;

Общее количество вопросов в каждом варианте контрольно-оценочных средств – 30 (итогового теста по «Технической механике»). Время на прохождение итогового теста ограничивается 90 минутами. Время установлено с учётом 2 минуты на обдумывание и решение каждого закрытого вопроса (2 минуты x 23 вопроса = 46 минут), 4 минуты на открытые вопросы (4 минуты x 7 вопросов = 28 минут), плюс 16 минут на организационные вопросы (инструктаж) и общее знакомство с работой (итоговым тестом).

При ответе на вопрос может быть несколько правильных вариантов ответов или только один.

Инструкция по выполнению итогового теста:

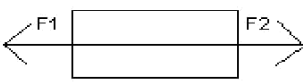

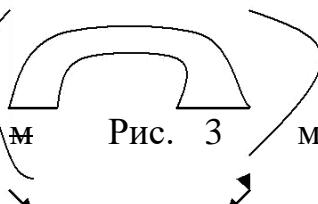
1. Проверка готовности учащихся к занятиям.
2. Запрещается пользоваться какими-либо техническими средствами (телефоном с интернетом и т.п.).
3. Каждому присутствующему учащемуся раздаётся вариант итогового теста и двойной тетрадный лист со штампом учебного заведения в верхнем левом углу.
4. На первой странице двойного тетрадного листка внизу под штампом пишется: итоговое тестирование по дисциплине «Техническая механика», номер группы и курс, фамилия и имя в родительном падеже, номер варианта, внизу страницы дата проведения тестирования.
5. На второй странице в столбик от 1 до 30 пишутся номера вопросов.
6. Варианты ответов отделяются от номеров вопросов тире.

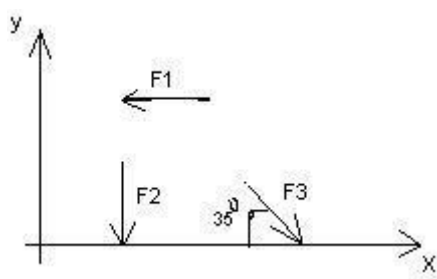
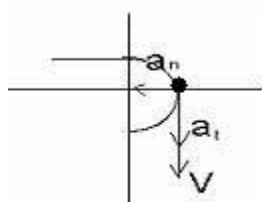
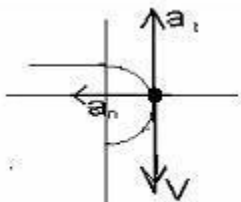
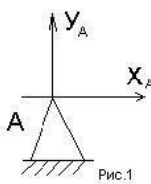
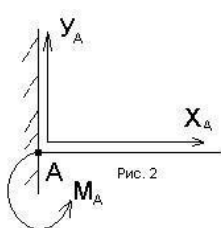
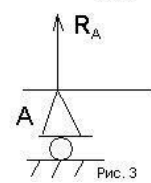
7. После данного варианта ответа в виде цифры больше ничего не пишется (расшифровка ответа), там, где требуется слово в ответе написать, пишется только слово-ответ.
8. Что исправить уже данный вариант ответа его необходимо аккуратно одной косой линией зачеркнуть и рядом разборчиво написать новый вариант ответа (в противном случае все исправления будут оцениваться как ошибочные).
9. После проверки тестовых ответов до студентов доводятся оценки.

### Тестовые задания

#### Вариант- 1

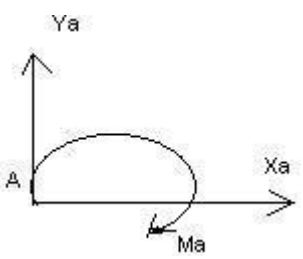
#### Блок А

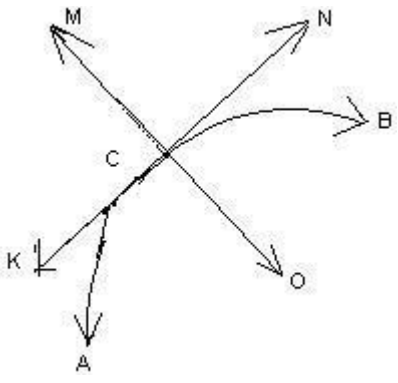
№ п/п	Задание (вопрос)			
<b>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b>				
		<b>№ задания</b>	<b>Вариант ответа</b>	
		<b>1</b>	<b>1-А, 2- Б, 3-В.</b>	
1.	<div>Установить соответствие между рисунками и определениями</div> <div><div><p>Рис. 1.</p></div><div><p>Рис. 2.</p></div><div><p>Рис. 3</p></div></div> <div><math> F1  =  F2 </math></div>	<div>Рисунок. Определение</div> <div><div>1.Рис. 1      А. Изгиб</div><div>2.Рис. 2      Б. Сжатие</div><div>3.Рис. 3      В.</div><div>Растяжение</div><div>Г. Кручение</div></div>	<div>1 – В</div> <div>2 – Б</div> <div>3 – А</div>	
2.	<div>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОХ</div>	<div><u>Силы</u></div> <div><u>сил</u></div> <div><div>1. F1</div><div>2. F2</div></div>	<div><u>Проекции</u></div> <div><div>А. 0</div><div>Б. -F</div></div>	<div>1 – Б</div> <div>2 – А</div>

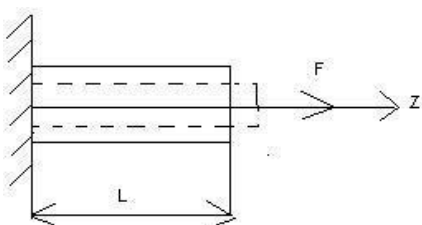
	3. F3 35°	В. -F sin  Г. -F cos 35°	3 – Г
3. Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.   Рис. 1  Рис. 2	Рис. 1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3 <u>Виды движения</u> А. Равномерное Б. Равноускоренное В. Равнозамедленное	1 – Б 2 – В	
4. Установите соответствие между рисунком и определением:   Рис. 1  Рис. 2  Рис. 3	Рис. <u>Определение</u> 1. Рис.1    А. Жесткая заделка 2. Рис.2    Б. Неподвижная опора 3. Рис.3    В. Подвижная опора Г. Вид опоры не определен	1 – Б 2 – А 3 – В	
Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.			
5.      Укажите, какое движение является простейшим.	1. Молекулярное 2. Механическое 3. Движение электронов 4. Отсутствие движения		2.

6.	Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.	<p>1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела</p> <p>2. Силы, изменяющие движение реального тела</p> <p>3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела</p> <p>4. Действие не наблюдаются</p>	3.
7.	Укажите, признаки уравнивающая силы?	<p>1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил</p> <p>2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону</p> <p>3. Признаков действий нет</p>	2.
8.	Укажите, к чему приложена реакция опоры	<p>1. К самой опоре</p> <p>2. К опирающему телу</p> <p>3. Реакция отсутствует</p>	2.
9.	Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.	<p>1. Плоскую систему сил</p> <p>2. Пространственную систему сил</p> <p>3. Сходящуюся систему сил</p> <p>4. Система отсутствует</p>	3.



10.	Укажите, чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил 3. Одной силой и одной парой	2.
11.	Укажите, что надо знать чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Величину силы и плечо пары 2. Произведение величины силы на плечо 3. Величину момента пары и направление 4. Плечо пары	3.
12.	Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки 	1. Шарнирно-неподвижная 2. Шарнирно-подвижная 3. Жесткая заделка	3.
13.	Нормальная работа зубчатого механизма была нарушена из-за возникновения слишком больших упругих перемещений валов. Почему нарушилась нормальная работа передачи	1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости валов 3. Из-за недостаточной устойчивости валов	1.
14.	Укажите вид изгиба, если в поперечном сечении балки возникли изгибающий момент и поперечная сила	1. Чистый изгиб 2. Поперечный изгиб	2.
15.	Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки?	1. Скорость направлена по СК 2. Скорость	3.

		<p>направлена по CM</p> <p>3. Скорость направлена по CN</p> <p>4. Скорость направлена по CO</p>	
16.	Укажите, в каком случае материал считается однородным?	<p>1. Свойства материалов не зависят от размеров</p> <p>2. Материал заполняет весь объем</p> <p>3. Физико-механические свойства материала одинаковы во всех направлениях.</p> <p>4. Температура материала одинакова во всем объеме</p>	3.
17.	Укажите, как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	<p>1. Прочность</p> <p>2. Жесткость</p> <p>3. Устойчивость</p> <p>4. Выносливость</p>	3.
18.	Укажите, какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния?	<p>1. Незначительную</p> <p>2. Пластическую</p> <p>3. Остаточную</p>	4.

		4. Упругую	
19.	Укажите точную запись условия прочности при растяжении и сжатии?	1. $\sigma = N/A = [\sigma]$ 2. $\sigma = N/A \leq [\sigma]$ 3. $\sigma = N/A \geq [\sigma]$ 4. $\sigma = N/A > [\sigma]$	2.
20.	Укажите, какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении называют «нормальными»	1. Возникающие при нормальной работе 2. Направленные перпендикулярно площадке 3. Направленные параллельно площадке 4. Лежащие в площади сечения	2.
21.	Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором 4. Система уравновешена	4.
22.	Укажите, как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	1. Предел прочности, $\sigma_B$ 2. Предел текучести, $\sigma_T$ 3. Допускаемое	2.

		напряжение, $[\sigma]$ 4. Предел пропорциональности, $\sigma_{\text{пц}}$	
23.	Указать по какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	1. $Q_x = \Sigma F_{kx}$ 2. $Q_y = \Sigma F_{ky}$ 3. $N = \Sigma F_{kz}$ 4. $M_k = \Sigma M_z(F_k)$	3.

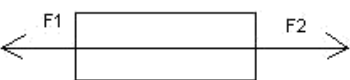
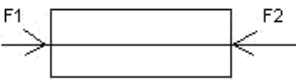
### Блок Б

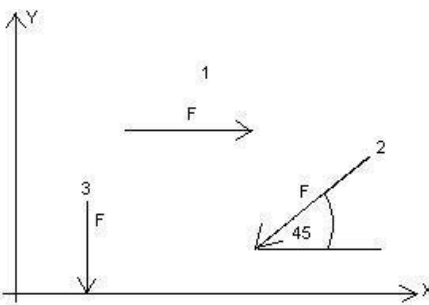
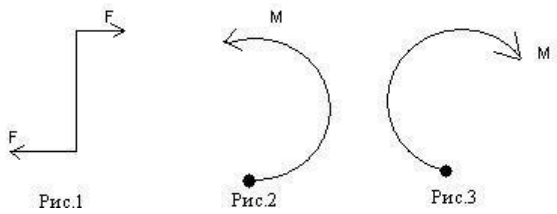
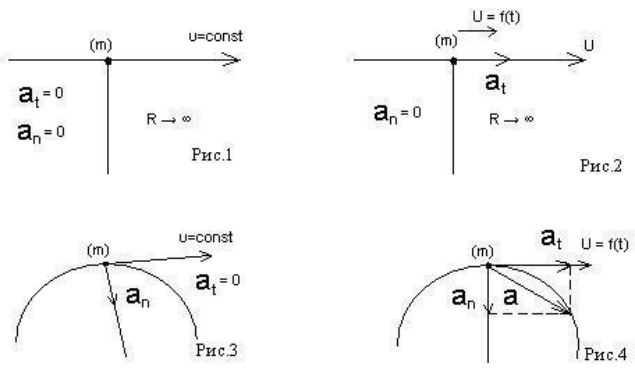
№ п/п	Задание (вопрос)	
<b>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b>		
24.	Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.	1. Расстояния
25.	Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ... .	1. Нулю
26.	Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.	1. Величину
27.	Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечных сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ... сила.	1. Продольная

28.	Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ... .	1. Окружность
29.	Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.	1. Момент
30.	Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....	1. Угловую скорость

## Вариант- 2

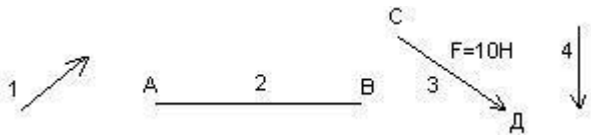
### Блок А

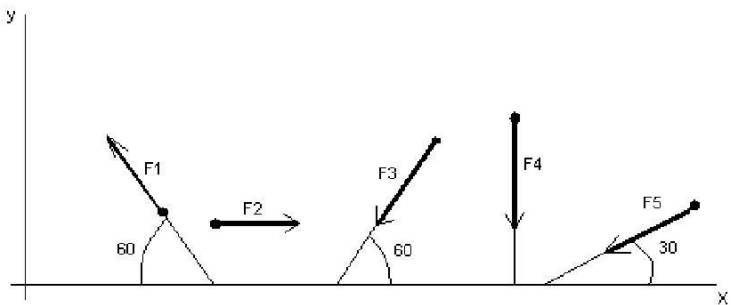
№ п/п	Задание (вопрос)										
<b>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b>											
		<table><tr><th>№ задания</th><th>Вариант ответа</th></tr><tr><td>1</td><td>1-А, 2- Б, 3-В.</td></tr></table>	№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2- Б, 3-В.					
№ задания	Вариант ответа										
1	1-А, 2- Б, 3-В.										
1.	Установите соответствие между рисунками и определениями: <div><div><p>рис. 1</p></div><div><p>рис. 2</p></div></div> <p><math> F1  =  F2 </math></p>	<table><tr><th>Рисунки</th><th>Определения</th></tr><tr><td>1. Рис.1</td><td>А. Изгиб</td></tr><tr><td>2. Рис.2</td><td>Б. Сжатие</td></tr><tr><td></td><td>В. Растяжение</td></tr></table>	Рисунки	Определения	1. Рис.1	А. Изгиб	2. Рис.2	Б. Сжатие		В. Растяжение	1 – В 2 – Б
Рисунки	Определения										
1. Рис.1	А. Изгиб										
2. Рис.2	Б. Сжатие										
	В. Растяжение										
2.	Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ	<table><tr><th>Силы</th><th>Проекции</th></tr><tr><td>1. F<sub>1</sub></td><td>А. 0</td></tr><tr><td>2. F<sub>2</sub></td><td>Б. -F</td></tr><tr><td>3. F<sub>3</sub></td><td>В. -F sin 45°</td></tr></table>	Силы	Проекции	1. F <sub>1</sub>	А. 0	2. F <sub>2</sub>	Б. -F	3. F <sub>3</sub>	В. -F sin 45°	1– А 2– В 3 –Б
Силы	Проекции										
1. F <sub>1</sub>	А. 0										
2. F <sub>2</sub>	Б. -F										
3. F <sub>3</sub>	В. -F sin 45°										

		$G \cdot F \cos 45^\circ$	
3.	<p>Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар</p> 	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1 2. Рис.2 3. Рис.3_</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А– Положительное направление Б – Отрицательное направление В – Нет вариантов</p>	<p>1– А 2– Б 3– А</p>
4.	<p>Установите соответствие между рисунками и определениями:</p> 	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1 2. Рис.2 3. Рис.3 4. Рис.4_</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А– Неравномерное криволинейное движение Б – Равномерное движение В – Равномерное Криволинейное движение</p>	<p>1 – Б 2 – Г 3– В 4– А</p>

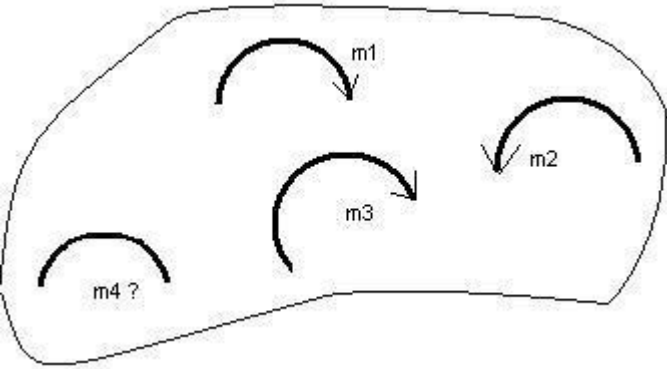
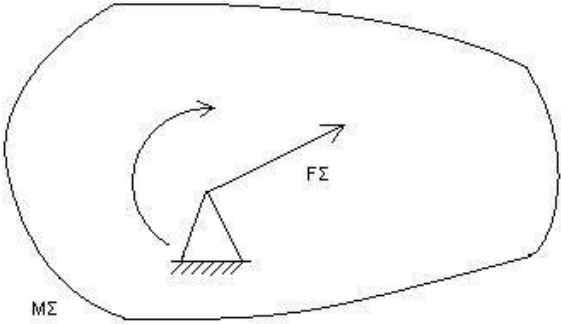
		Г – Неравномерное движение Д – Верный ответ не приведен	
--	--	--	--

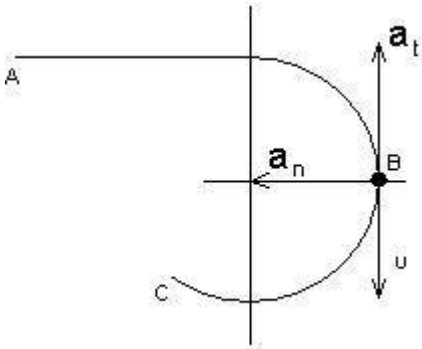
**Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.**

5.	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	1. Траекторию движения 2. Расстояние между поездами 3. Путь, пройденный поездом 4. Характеристику движения нельзя определить	1
6.	Укажите, в каком случае не учитывают деформации тел.	1. При исследовании равновесия. 2. При расчете на прочность 3. При расчете на жесткость 4. При расчете выносливости	1
7.	Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу: 	1. Рис 1 2. Рис 2 3. Рис 3 4. Рис 4	3
8.	Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?	1. Они направлены в одну сторону 2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны 3. Их взаимное	2

		расположение может быть произвольным 4. Они пересекаются в одной точке	
9.	Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравниваться?	1. Эти силы не равны по модулю 2. Они не направлены по одной прямой 3. Они не направлены в противоположные стороны 4. Они принадлежат разным телам	4
10.	<p>Выбрать выражение для расчета проекции силы <math>F_5</math> на ось <math>Ox</math></p> 	1. $-F_5 \cos 30^\circ$ 2. $F_5 \cos 60^\circ$ 3. $-F_5 \cos 60^\circ$ 4. $F_5 \sin 120^\circ$	1
11.	<p>Тело находится в равновесии  <math>m_1 = 15\text{Nm}</math>; <math>m_2 = 8\text{Nm}</math>; <math>m_3 = 12\text{Nm}</math>; <math>m_4 = ?</math>  Определить величину момента пары <math>m_4</math></p>	1. $14\text{Nm}$ 2. $19\text{Nm}$ 3. $11\text{Nm}$	2



		4. 15Hm	
12.	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору <math>F_\Sigma</math> и главному моменту <math>M_\Sigma</math>. Чему равна величина равнодействующей? <math>F_\Sigma = 105 \text{ кН}</math> <math>M_\Sigma = 125 \text{ кНм}</math></p> 	1. 25 кН 2. 105 кН 3. 125 кН 4. 230 кН	2
13.	Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?	1. Величиной 2. Направлением 3. Величиной и направлением 4. Точкой приложения	4
14.	Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	1. 6 2. 2 3. 3 4. 4	2
15.	что произойдет с координатами $X_c$ и $U_c$ , если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?	1. $X_c$ и $U_c$ не изменятся 2. Изменится только	2

		<p>Хс</p> <p>3. Изменится только Ус</p> <p>4. Изменится и Хс, и Ус</p>	
16	<p>Точка движется по линии ABC и в момент t занимает положение В.</p> <p>Определите вид движения точки</p>  <p><math>a_t = \text{const}</math></p>	<p>1. Равномерное</p> <p>2. Равноускоренное</p> <p>3. Равнозамедленное</p> <p>4. Неравномерное</p>	3
17.	<p>По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?</p>	<p>1. <math>Q_X = \sum F_{KX}</math></p> <p>2. <math>Q_Y = \sum F_{KY}</math></p> <p>3. <math>N = \sum F_{KZ}</math></p> <p>5. <math>M_K = \sum M_Z(F_K)</math></p> <p>6.</p>	3
18.	<p>Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в</p>	<p>1. Знак минус</p>	

	формуле для определения центра тяжести	2. Знак плюс 3. Ни тот не другой	1
19.	Укажите, какая деформация возникла в теле если после снятия нагрузки размеры и форма тела полностью восстановились?	1. Упругая деформация 2. Пластическая деформация 3. Деформация не возникала	1
20.	Укажите, почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы?	1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости 3. Из-за недостаточной устойчивости. 4. Из-за недостаточной выносливости	3
21.	Укажите, как изменится вращающий момент $M$ , если при одной и той же мощности уменьшит угловую скорость вращения вала.	1. Вращающий момент уменьшится 2. Вращающий момент увеличится 3. Вращающий момент равен нулю 4. Нет разницы	2
22.	Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение 3. Полное ускорение 4. Ускорение равно нулю	2
23.	Как называется способность конструкции	1. Прочность	2

	сопротивляться упругим деформациям?	2. Жесткость 3. Устойчивость 4. Износостойкость	
--	-------------------------------------	---	--

### **Блок Б**

№ п/п	Задание (вопрос)	
<b>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b>		
24.	Допишите предложение:  Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... 1. Модулю и направленные в противоположные стороны.	
25.	Допишите предложение:  Тело длина которого значительно больше размеров 1. Стержнем поперечного сечения принято называть брусом или .....	
26.	Допишите предложение:  Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать .....	Допускаемого напряжения
27.	Допишите предложение:  Кручение - это вид деформации, при котором в Крутящий момент поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор . ..	
28.	Допишите предложение:  При чистом изгибе в поперечных сечениях балки возникает один внутренний силовой фактор - .....	Изгибающий момент
29.	Допишите предложение:  Сила инерции точки равна по величине произведению  1. Уск точки на ее ускорение и направленно в сторону, противополо	

30.	Допишите предложение:  Работа силы на прямолинейном перемещении равна 1. Модуль силы произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.	
-----	---	--

### Критерии оценивания

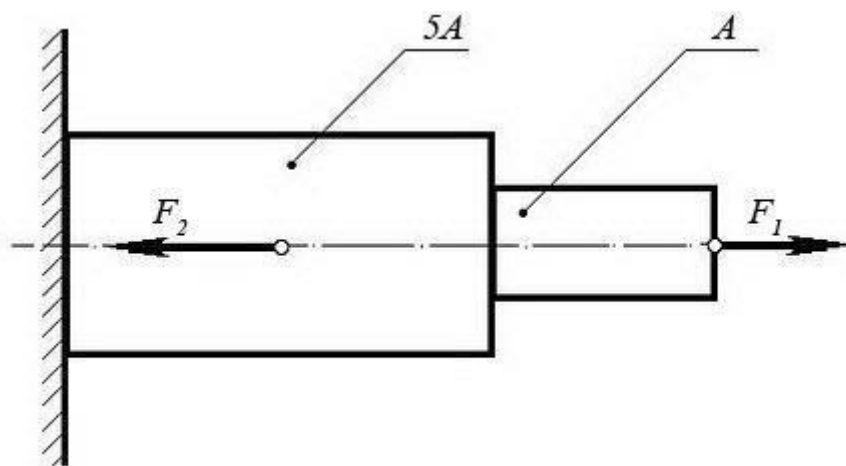
Оценка в пятибалльной шкале	Критерии оценки	Количество правильно данных вопросов
«2»	Выполнено менее 70% задания	Даны верные ответы менее, чем на 21 вопрос
«3»	Выполнено 70-79% задания	Даны верные ответы на 21 - 24 вопроса
«4»	Выполнено 80-89% задания	Даны верные ответы на 25 - 27 вопросов
«5»	Выполнено более 90% задания	Даны верные ответы на 28 вопросов и более

## Примеры задач

Задачи по дисциплине, предлагаемые решения во время урока, предназначены для усваивания и закрепления нового материала.

### Задача №1:

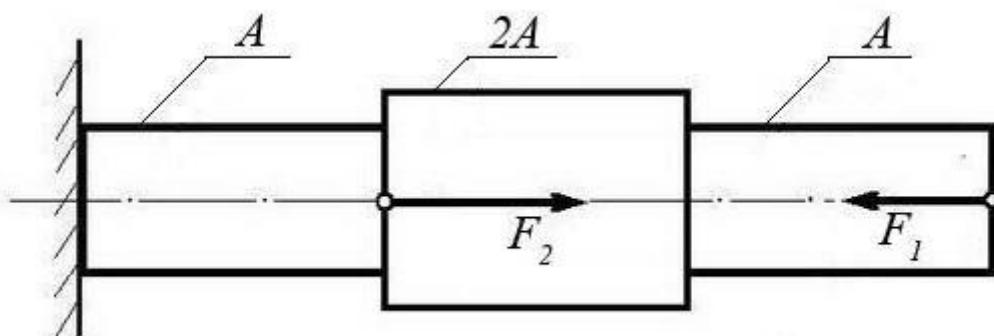
При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами  $F_1$  и  $F_2$ .



Сила $F_1$	Сила $F_2$	Площадь сечения $A_2$
20 кН	80 кН	0,1 м

### Задача №2:

Ступенчатый брус нагружен продольными силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюру нормальных напряжений в сечениях бруса и указать наиболее напряженный участок. Вес бруса не учитывать.



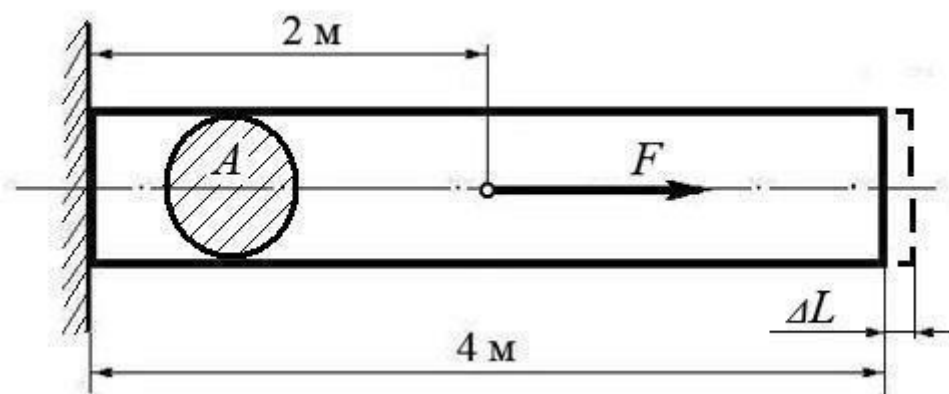
Сила $F_1$	Сила $F_2$	Площадь сечения $A$
10 кН	25 кН	0,2 м <sup>2</sup>

**Задача №3:**

Используя закон Гука, найти удлинение  $\Delta L$  однородного круглого бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости

$$E = 0,4 \times 10^5 \text{ МПа.}$$

Вес бруса не учитывать.



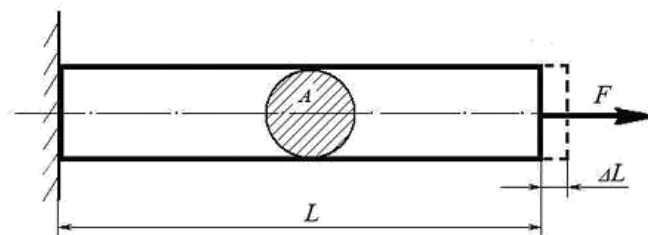
Сила $F$	Площадь сечения $A$
200 кН	0,01 м <sup>2</sup>

(Ответ: общее удлинение бруса  $\Delta L = FL / (EA) = 2 \times 10^5 \times 2 / 0,4 \times 10^{11} \times 0,01 = 10^{-3} \text{ м}$   
или  $\Delta L = 1,0 \text{ мм}$ )

**Задача №4:**

Однородный брус длиной  $L$  и поперечным сечением площадью  $A$  нагружен растягивающей силой  $F$ . Используя закон Гука, найти удлинение бруса  $\Delta L$ , если известно, что он изготовлен из стального сплава, имеющего модуль упругости  $E = 2,0 \times 10^5 \text{ МПа.}$

Вес бруса не учитывать.



Сила $F$	Площадь сечения $A$	Длина бруса $L$
500 кН	0,05 м <sup>2</sup>	10 м

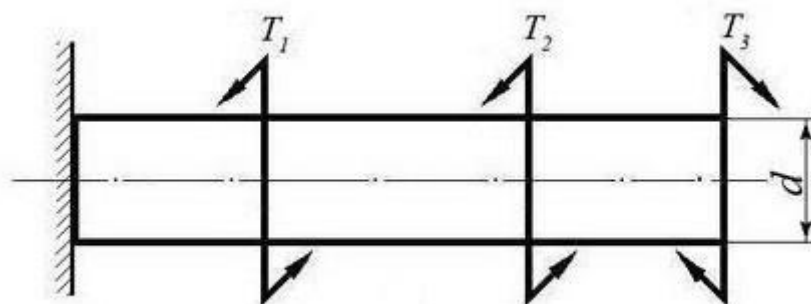
(Ответ: удлинение бруса  $\Delta L = FL / (EA) = 5 \times 10^5 \times 10 / 2 \times 10^{11} \times 0,05 = 5 \times 10^{-4}$  м или  $\Delta L = 0,5$  мм)

#### Задача №5:

Однородный круглый брус жестко зашцеилен одним концом и нагружен внешними вращающими моментами  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$ .

Построить эпюру крутящих моментов и выполнить проверочный расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое касательное напряжение:  $[\tau] = 30$  МПа.

При расчете принять момент сопротивления кручению круглого бруса  $W \approx 0,2 d^3$ .



Вращающий момент $T_1$	Вращающий момент $T_2$	Вращающий момент $T_3$	Диаметр бруса $d$
30 Нм	40 Нм	30 Нм	0,02 м

(Ответ: максимальное касательное напряжение в буре - 25 МПа, что меньше предельно допустимого, т.е. брус выдержит заданную нагрузку.)

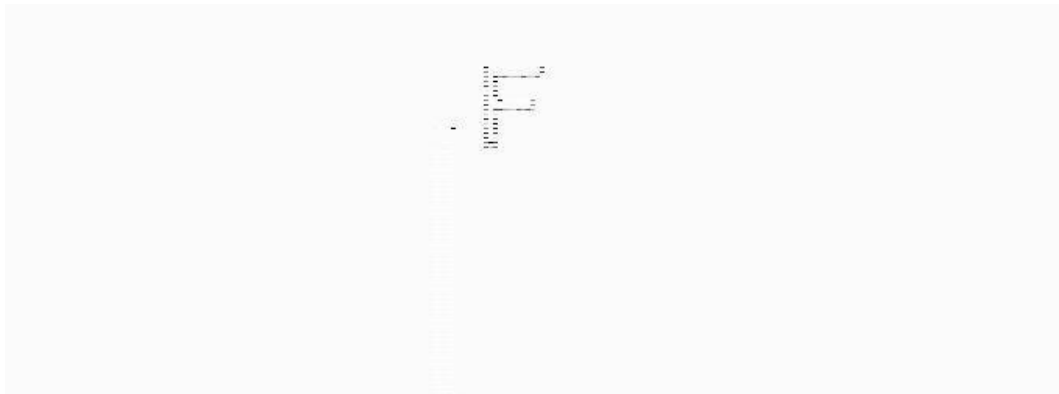


### Задача №6

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых шарнирная, вторая – угловая (ребро). В середине бруса приложена поперечная изгибающая сила  $F = 200 \text{ Н}$ .

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.

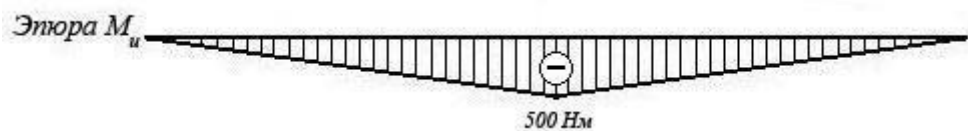


Решение задачи:

- Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры A (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры B:

$$10 R_B - 5 F = 0 \Rightarrow R_B = 5 F / 10 = 100 \text{ Н};$$

- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры B. Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 500 Нм) находится в его середине.

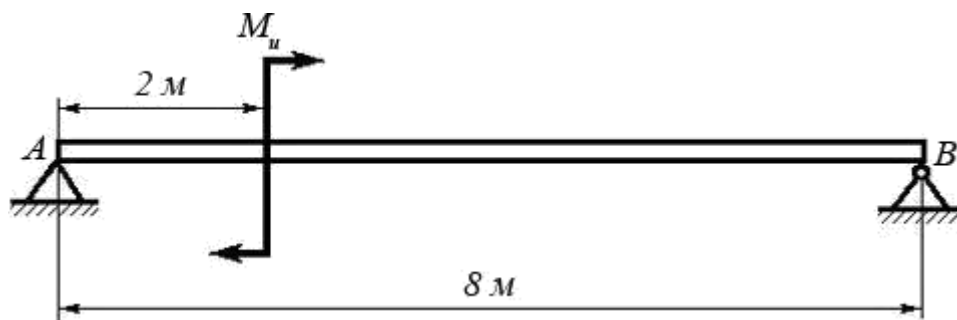


### Задача №7

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом  $M_u = 160 \text{ Нм}$ .

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.

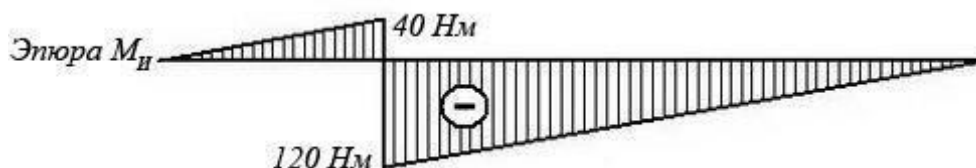


Решение задачи:

1. Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры B (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры A:

$$8 R_A - M_u = 0 \Rightarrow R_A = M_u / 8 = 20 \text{ Н};$$

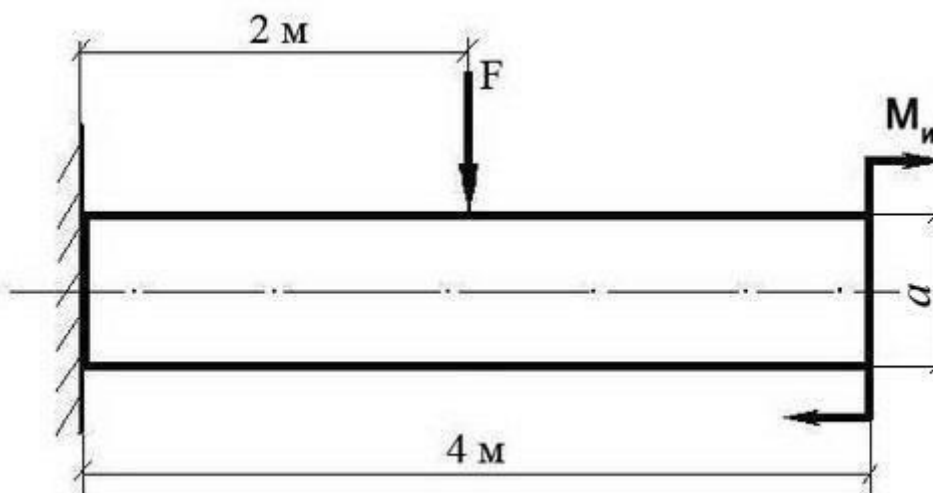
2. Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры A. Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 120 Нм) находится рядом с сечением, в котором приложен изгибающий момент  $M_u$  (со стороны опоры B)



### Задача №8:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ .

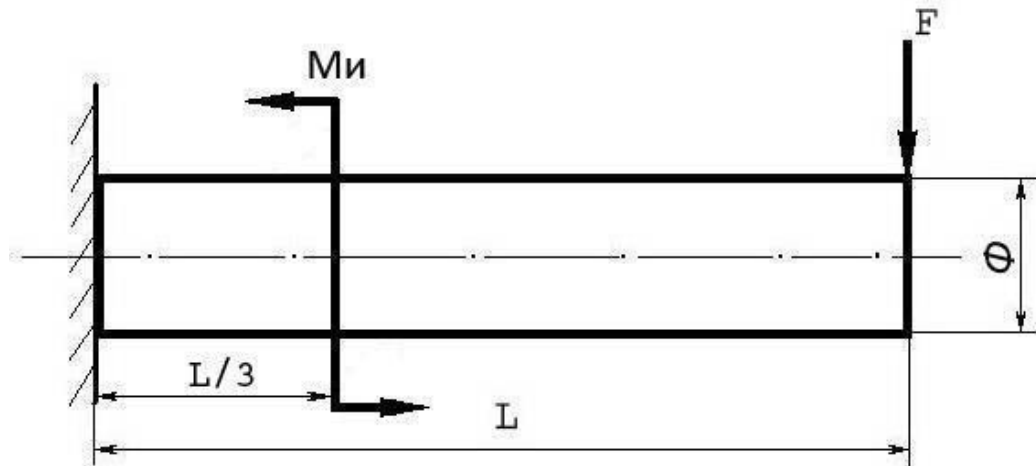
Вес бруса не учитывать.



<b>F</b>	<b>M<sub>и</sub></b>	<b>a</b>
100Н	100 Н/м	0,1 м

### Задача №9

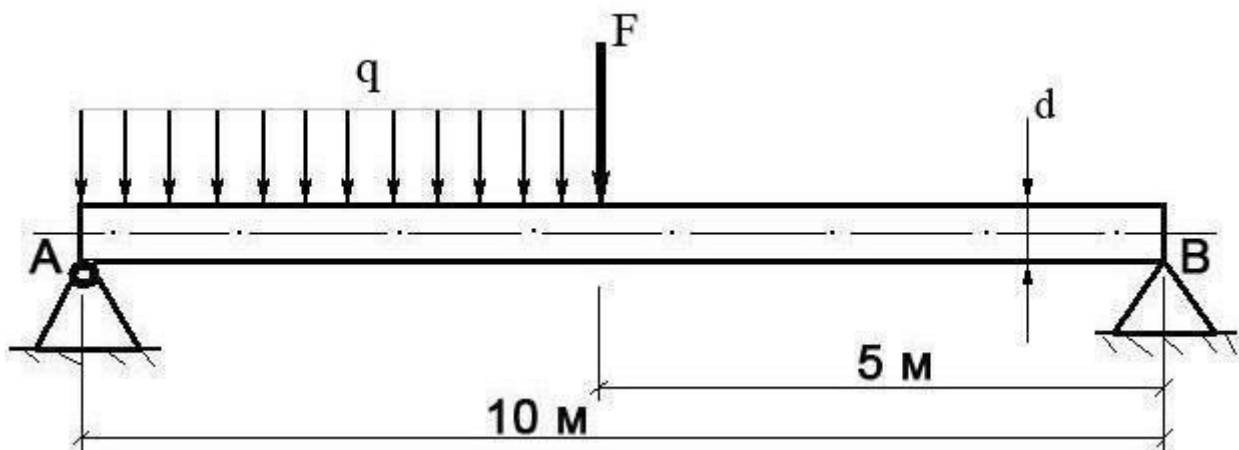
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100$  МПа. Вес бруса не учитывать.



<i>Изгибающий момент</i> <b><math>M_{и}</math></b>	<i>Поперечная сила</i> <b><math>F</math></b>	<i>Длина бруса</i> <b><math>L</math></b>	<i>Диаметр бруса</i> <b><math>\Phi</math></b>
25 Нм	250 Н	12 м	8 см

### Задача №10

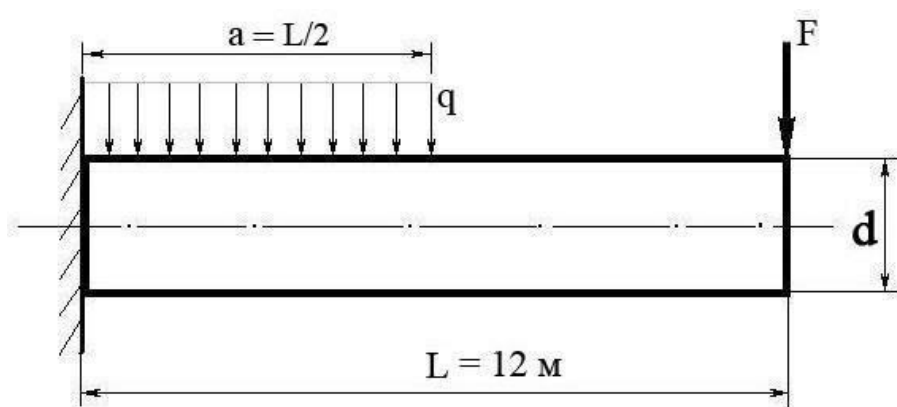
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет круглого бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100$  МПа.



Поперечная сила <b>F</b>	Распределенная нагрузка <b>q</b>	Диаметр бруса <b>d</b>
100 Н	20 Н/м	10 см

### Задача №11

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100$  МПа. Брус считать невесомым.



Распределенная нагрузка <b>q</b>	Поперечная сила <b>F</b>	Диаметр бруса <b>d</b>
100 Н/м	200 Н	15 см

**Контрольная работа по учебной дисциплине  
«Техническая механика».**

**Вариант 1.**

**Задания А. Из 4 вариантов ответов выберите 1 правильный (max 10 б)**

**1. Как обозначается работа?**

- А) а
- Б) М
- В) А
- В) N

**2. Какой раздел в технической механике изучает условия равновесия тел под действием сил?**

- А) Кинематика.
- Б) Статика.
- В) Механика.
- Г) Динамика.

**3. Как называются тела, перемещение которых не ограничено?**

- А) Связанные.
- Б) Свободные.
- В) Простые.
- Г) Независимые.

**4. Как называется брус, работающий на растяжение или сжатие?**

- А) Заготовка.
- Б) Балка.
- В) Вал.
- Г) Стержень.

**5. Чему равен коэффициент трения скольжения материалов: сталь по стали?**

- А) 0.1
- Б) 0.2
- В) 0.3
- Г) 0.4

**6. Какое соединение не относится к неразъемному соединению?**

- А) Сварное
- Б) Клиновое
- В) Клепаное
- Г) С натягом

**7. В какой передаче движение от ведущего тела передается ведомому за счет сил трения?**

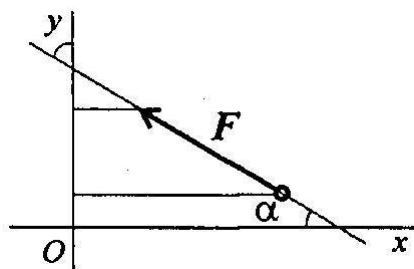
- А) Ременной
- Б) Фрикционной

- В) Зубчатой
- Г) Червячной

**8. Как называется способность материала сохранять первоначальную форму упругого равновесия?**

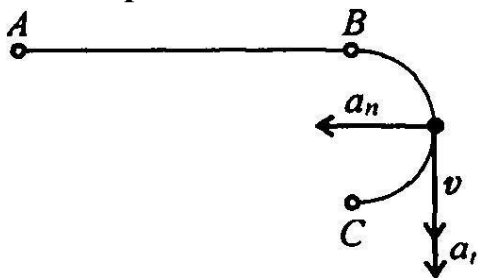
- А) Выносливость
- Б) Вязкость В)
- Прочность Г)
- Устойчивость

**9. Подберите выражение для расчета проекции силы  $F$  на ось  $Oy$ .**



- А  $F \cos \alpha$ ;
- Б  $F \cos (180^\circ - \alpha)$ ;
- В)  $F \sin \alpha$ ;
- Г)  $- F \cos \alpha$ .

**10. По изображенным параметрам, точка движется по линии АВС. Определите вид движения.**



- А) равномерное;
- Б) равноускоренное;
- В) равнозамедленное;
- Г) неравномерное.

## Задания В

**В 1. Установите соответствие между понятием и его определением (max 4б.):**

Понятие		Определение	
1.	Прочность	А	Способность воспринимать ударные нагрузки.
2.	Устойчивость	Б	Способность длительное время удерживать переменные нагрузки.
3.	Выносливость	В	Способность не разрушаться под нагрузкой.
4.	Вязкость	Г	Способность сохранять начальную форму упругого равновесия

1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_; 4 \_\_\_\_\_.

**В 2. Допишите понятие (max 1б.):**

Сила – это:

**В 3. Установите порядок решения задач с использованием принципа Даламбера (max 4 б.):**

- А) выяснить направление и величину ускорения;  
Б) составить систему уравнения равновесия, определить неизвестные величины; В) составить расчетную схему, выбрать систему координат; Г) условно приложить силу инерции.

**Задание С (max 4 б.)**

**Решите задачу, исходя из следующих условий:**

Снаряд вылетел со скоростью  $v = 320$  м/с, сделав внутри ствола  $n = 2,0$  оборота. Длина ствола  $l = 2,0$  м. Считая движение снаряда в стволе равноускоренным, найдите его угловую скорость вращения вокруг оси в момент вылета.

## Вариант 2.

**Задания А. Из 4 вариантов ответов выберите 1 правильный (max 10**

**б) 1. Как обозначается сила?**

- А)  $F$
- Б)  $f$
- В)  $m$
- Г)  $P$

**2. Что изучает движение тел под действием сил?**

- А) Статика. Б) Механика. В) Динамика. Г) Кинематика.

**3. Как называются тела, перемещение которых ограничено другими телами?**

- А) Связанные.
- Б) Свободные.
- В) Сложные.
- Г) Зависимые.

**4. Как называется брус, к которому приложены силы под углом?**

- А) Заготовка.
- Б) Балка.
- В) Вал.
- Г) Стержень.

**5. Чему равен коэффициент трения скольжения материалов: дерево по дереву?**

- А) 0.1
- Б) 0.2
- В) 0.3
- Г) 0.4

**6. Какое соединение не относится к разъемному соединению?**

- А) Резьбовое
- Б) Клиновое
- В) Клепаное
- Г) Шпоночное

**7. В какой передаче с помощью зубчатого зацепления передается или преобразуется движение с изменением угловой скорости и моментов?**

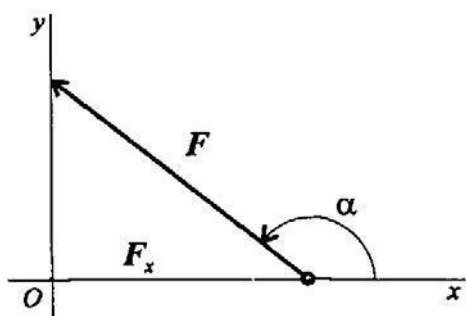
- А) Ременной
- Б) Фрикционной
- В) Зубчатой
- Г) Червячной



**8. Как называется способность материала не разрушаться под действием нагрузки?**

- А) Прочность
- Б) Вязкость
- В) Выносливость
- Г) Устойчивость

**9. Определите величину угла между заданной силой и осью  $Ox$ , если известны величины силы и ее проекции на ось  $Ox$ :  $F_x = -21$  кН.  $F = 30$  кН.**



- А)  $30^0$ ;
- Б)  $45^0$ ;
- В)  $135^0$ ;
- Г)  $150^0$ .

**10. Сколько независимых уравнений равновесия можно записать для пространственных системы сил?**

- А) 3;
- Б) 6;
- В) 4;
- Г) 2.

## Задания В.

**В 1. Установите соответствие между понятием и его определением (max 4б.):**

Понятие		Определение	
1.	Расчет на жесткость	А	Обеспечивает необходимую долговечность элементов конструкции.
2.	Расчет на прочность	Б	Обеспечивает деформации конструкции под нагрузкой в пределах допустимых норм.
3.	Расчет на выносливость	В	Обеспечивает сохранение необходимой формы равновесия и предотвращает внезапное искривление длинных стержней.
4.	Расчет на устойчивость	Г	Обеспечивает не разрушение конструкции.

1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_; 4 \_\_\_\_\_.

**В 2. Допишите понятие: (max 1б.):**

Пара сил – это:

**В 3. Установите порядок решения задач на равновесие геометрическим способом (max 4б.):**

А) определить возможное направление реакции связи;

Б) для уточнения решения рекомендуется определить величины векторов (сторон многоугольника) с помощью геометрических зависимостей; В) измерить полученные векторы сил и определить их величину, учитывая выбранный масштаб;

Г) вычертить многоугольник сил системы, начиная с известных сил в некотором масштабе;

**Задание С (max 4б.)**

**Решите задачу, исходя из следующих условий:**

Два твердых тела вращаются вокруг неподвижных взаимно перпендикулярных пересекающихся осей с постоянными угловыми скоростями  $\omega_1 = 3,0$  рад/с и  $\omega_2 = 4,0$  рад/с. Найдите угловую скорость и угловое ускорение одного тела относительно другого.

## Эталоны ответов

### Вариант 1

#### Задания А

- |      |       |
|------|-------|
| 1. В | 6. Б  |
| 2. Б | 7. Б  |
| 3. Б | 8. Г  |
| 4. Г | 9. В  |
| 5. А | 10. Б |

#### Задания В

В 1 1 - В; 2 – Г; 3 – Б; 4 – А

В 2 Сила – это мера механического взаимодействия материальных тел между собой.

В 3 В, А, Г, Б.

#### Задания С

Дано:

$$V=320\text{ м/с}$$

$$L=2\text{ м}$$

$$n=2$$

$\omega$ -?

Решение

$$a = v/t \quad \omega = 2\pi\nu \quad \nu = n/T = 2n/t, \text{ м. к. } T = t/2$$

$$l = at^2/2 = (v/t)t^2/2 = vt/2 \Rightarrow t = 2l/v$$

$$\omega = 2\pi n \cdot (2/t) = (2\pi n v)/l = 2009,6 \text{ рад/с}$$

## Эталоны ответов

### Вариант 2

#### Задания А

- |      |       |
|------|-------|
| 1. А | 6. В  |
| 2. В | 7. В  |
| 3. А | 8. А  |
| 4. Б | 9. В  |
| 5. В | 10. Б |

#### Задания В

В 1 1 - Б; 2 – Г; 3 – А; 4 – В

В 2 Пара сил – это система двух сил, равных по модулю, параллельных и направленных в разные стороны.

В 3 А, Г, В, Б

### Задания С

Дано:

$\omega_1, \omega_2$

$\varphi - ?$

$\varepsilon - ?$

Решение:

1)  $\bar{\omega} = \bar{\omega}_1 + \bar{\omega}_2, \omega = \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}$

2) Пусть за промежуток времени  $dt$  был совершен поворот на угол  $d\varphi$ .

Тогда:

$$\varepsilon = \frac{d\omega_1}{dt}, d\omega_1 = \omega_1 d\varphi$$

Угол  $d\varphi$  обусловлен угловой скоростью  $\bar{\omega}_2$ , поэтому  $d\varphi = \omega_2 dt$ . В итоге:

$$\varepsilon = \frac{\omega_1 \omega_2 dt}{dt} = \omega_1 \omega_2$$

При изучении дисциплины следует постоянно обращать внимание на необходимость выполнения Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, так как необходимые знания и умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Устный экзамен проводится с целью контроля знаний, умений и навыков студентов, полученных при изучении дисциплин.

Из предложенных студентам вопросов и заданий будут сформированы билеты. Рекомендуемое время для подготовки к ответу студента на экзамене – 20–30 минут.

По просьбе студента экзаменационный билет может быть однократно заменен другим (при этом количество вопросов в задании и критерий успешной сдачи увеличивается на один вопрос по выбору преподавателя). По решению преподавателя со студентом может быть проведено дополнительное собеседование для принятия окончательного решения о результатах сдачи экзамена. Повторная сдача экзамена по дисциплине проходит не ранее, чем через два дня после предыдущей сдачи, необходимых для подготовки по сдаваемой дисциплине.

### ***Критерии оценки экзамена***

Оценка *«отлично»* соответствует следующей качественной характеристике:

«изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий ответ на него, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется студенту:

-усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

-обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, чётко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка *«хорошо»* соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется студенту:

- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;

-показавшему систематический характер знаний по дисциплине и

способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту: -обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

-допустившему неточности в ответе и при выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту:

- обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- давшему ответ, который не соответствует вопросу билета.

### **Примерные экзаменационные вопросы по дисциплине «Техническая механика»**

1. Задачи теоретической механики
2. понятие сила и система сил
3. аксиомы статики: первая и вторая
4. аксиомы статики: третья и четвёртая
5. свободное и несвободное тело. Реакция
6. активная и реактивная сила
7. виды связей и реакции: свободное опирание тела о связь, шарнирно-подвижная опора, гибкая связь
8. виды связей и реакции: стержневая связь, шарнирно-неподвижная опора
9. принцип освобожденности от связей
10. что называется плоской системой сходящихся сил, геометрическое условие равновесия системы
11. порядок построения многоугольника сил
12. что называется плоской системой сходящихся сил, аналитическое условие равновесия системы
13. проекция вектора на ось, знаки проекций
14. пара сил, момент пары сил, свойства пар сил
15. момент силы относительно точки
16. теорема Пуансо о параллельном переносе сил
17. определение координат центра тяжести плоских простейших фигур
18. методы определения центра тяжести
19. основные кинематические параметры
20. равномерное движение
21. равнопеременное движение

22. неравномерное движение
23. поступательное движение
24. вращательное движение
25. сила инерции, принцип кинетостатики
26. работа постоянной силы и силы тяжести
27. мощность, коэффициент полезного действия
28. механические свойства материалов
29. виды расчётов в «Сопротивлении материалов»
30. основные гипотезы и допущения в «Сопротивлении материалов»
31. Классификация нагрузок
32. формы элементов конструкций
33. метод сечений
34. напряжения в поперечных сечениях бруса
35. растяжение и сжатие. Правило знаков
36. правило построения эпюр
37. диаграмма растяжения для пластичных материалов
38. предельные и допускаемые напряжения
39. виды расчётов на прочность
40. геометрические характеристики плоских сечений
41. кручение. Гипотезы при кручении
42. изгиб, внутренние силовые факторы и правило знаков при изгибе
43. линейные и угловые перемещения при изгибе
44. устойчивость сжатых стержней
45. виды машин, требования к машинам и деталям
46. критерии работоспособности и расчёта деталей машин
47. классификация передач
48. общие сведения о фрикционных передачах
49. общие сведения о зубчатых передачах
50. виды разрушения зубьев зубчатых передач
51. общие сведения о ременных передачах
52. общие сведения о цепных передачах. Детали цепных передач
53. общие сведения о червячных передачах
54. общие сведения о редукторах
55. подшипники скольжения: общие сведения
56. подшипники качения: общие сведения
57. общие сведения о муфтах
58. общие сведения о соединениях с натягом
59. общие сведения о резьбовых соединениях. Классификация и основные типы резьб
60. стандартные крепёжные детали
61. способы стопорения резьбовых соединений
62. общие сведения о сварных соединениях
63. общие сведения о шпоночных соединениях
64. общие сведения и шлицевых соединениях

