

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТУЛУНСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»
(ГБПОУ «ТУЛУНСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»)**

**Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине
«Техническая механика»**

основной профессиональной (ОП) по специальности СПО
**35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования».**

Тулун
2020г.

Рассмотрено на
заседании ПЦК

№ _____ 5 _____ дисциплин

Протокол № _____ 1 _____

08.09.2020г.

Председатель: _____ *Зими́на* _____

Зими́на НГ

Согласовано

«30» 10 2020 г

Методист отделения

№ 1.2 _____

_____ *Арци́ховская* _____

Арци́ховская А.А

«УТВЕРЖДАЮ»

«30» 10 2020 г

Зам директора по УР _____ *Щербакова* _____

Щербакова И.П.

ККОС соответствует программе, утверждённой МС

Протокол № 10 от «20» 06 2020 г

Протокол № 10 от «8» 06 2021 г

Протокол № 10 от «4» 06 2022 г

Организация-разработчик:

ГБПОУ «Тулунский аграрный техникум»

Разработчики: Зими́на Н.Г. преподаватель первой квалификационной категории.

Эксперт от работодателя: _____

I. Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины Техническая механика. Комплект составлен на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 190623 «Техническая эксплуатация подвижного состава железнодорожных дорог»

Задания построены на материале тем разделов:

- 1.«Теоретическая механика»
- 2.«Сопротивление материалов»
3. «Детали машин»

Цель: Контроль усвоенных обучающимися знаний и навыков по ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

В ходе работы проверяется уровень усвоения знаний и овладения умениями
уметь:

- ✓ Определять равнодействующую сил разными способами
- ✓ Рассчитывать реакции в опорах. Балках
- ✓ Определять положение центра тяжести сложных геометрических фигур
- ✓ Определять кинематические параметры тела при различных видах движения
- ✓ Рассчитывать мощность с учетом потерь
- ✓ Производить проектировочные и проверочные расчеты на прочность и жесткость
- ✓ Определять полярные главные моменты инерции при сечении
- ✓ Производить проверку на жесткость
- ✓ Строить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов
- ✓ Рассчитывать основные характеристики для всех видов передач(зубчатой, ременной, фрикционной)
- ✓ Производить расчеты валов, муфт, осей

знать:

- ✓ Основные понятия теоретической механики и сопротивления материалов, деталей машин
- ✓ Способы сложения и разложения сил на составляющие
- ✓ Условия равновесия плоской сходящейся системы
- ✓ Методы определения центра тяжести
- ✓ Основные формулы всех видов движения
- ✓ Порядок расчета на прочность и жесткость
- ✓ Основные формулы для расчетов моментов, напряжений, прочности, хрупкости
- ✓ Основные характеристики всех видов передач (зубчатой, ременной, фрикционной, червячной)
- ✓ Виды разъемных и неразъемных соединений

Структура задания:

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие 15 расчетно-графических работ и имеющие в наличии лекционный материал по 45 темам. Экзамен проводится по билетам. Каждый билет включает в себя 3 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Ответы на теоретические вопросы предполагают контроль знаний обучающихся, их умений ориентироваться в учебном материале, степень, глубину понимания. Работа с практическими заданиями предполагает контроль умений обучающихся доказательно объяснять решение задачи по технической механике.

Билет состоит из 4 заданий:

1. Вопрос из раздела «Теоретическая механика» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
2. Вопрос из раздела «Сопротивление материалов» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
3. Вопрос из раздела «Детали машин» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
4. Задача из раздела «Техническая механика» направлена на выявление способности

приметь полученные теоретические знания на практике, требующие анализа изученного материала. Задания этого уровня обобщают знания, применяемые в стандартных ситуациях. Максимальное количество баллов 5

Максимальное количество баллов для экзамена – 20.

Время выполнения: 20 минут

Правила оценки результатов

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

1. Обнаруживает полное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
2. Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения.
3. Технически грамотно выполняет, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
4. При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу технической механики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.
5. Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу.
6. Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

1. Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи учителя.
2. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

1. Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.
3. Отвечает неполно на вопросы учителя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.
4. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся:

1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
2. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу
3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Критерии оценок:

0 – 49 % , 9 баллов и менее - оценка 2

50 – 65% , 14 – 11 баллов - оценка 3

66 – 85%, 17 – 15 баллов - оценка 4

86 – 100%, 20 – 18 баллов – оценка 5

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<u>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</u> ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<u>Обучающийся знает:</u> • Основные понятия теоретической механики и сопротивления материалов • Способы сложения и разложения сил на составляющие	Устный опрос по вопросу и решение задачи	Дифференцированный зачёт

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением	• Условия равновесия плоской сходящейся системы • Методы определения центра тяжести • Основные формулы всех видов движения • Порядок расчета на прочность и жесткость • Основные формулы для расчетов моментов, напряжений • основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; • <u>Обучающийся</u> умеет: • Определять равнодействующую сил разными способами • Рассчитывать реакции в опорах. Балках • Определять положение центра тяжести сложных геометрических фигур • Определять кинематические параметры тела при различных видах движения • Рассчитывать мощность с учетом потерь • Производить проектировочные и проверочные расчеты на прочность и жесткость • Определять полярные главные моменты инерции при сечении • Производить проверку на жесткость		
--	--	--	--

полученных профессиональных знаний (для юношей). Профессиональные компетенции: ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта. ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств. ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей. ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.	• Строить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов		
--	---	--	--

Спецификация

Темы, разделы – соответствующие данной форме промежуточной аттестации	Кол-во час, согласно рабочей программе дисциплине		
Теоретическая механика			
Основные понятия и аксиомы статики	4		Б 1,2
Система сил	6		Б 3, 4,5,
Центр тяжести	6		Б 6,7,8,
Основные аксиомы кинематики	6	Экзамен по вопросам устно и письменно	Б 9,10,11
Основные аксиомы динамики	6		Б 12,13
Работа. Мощность.КПД.	6		Б 14,15
Сопротивление материалов			
Основные положения сопротивления материалов	8		1,2,3
Растяжение и сжатие	8		4,5,6
Кручение	8		7,8,9
Изгиб	8		10,11,12
Сочетание основных видов деформации	10		13,14,15
Детали машин			
Основные положения	4		1,2
Соединения деталей	10		3,4,5,6
Виды передач	12		7,8,9,10,11,12
Валы и оси , муфты	6		13,14,15

3. Инструкция для обучающихся

К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты выполнившие ,15 расчетно-графических работ, и имеющие в наличии тетради с лекциями с 45 темами.

Билет состоит из 4 заданий:

- 1.Вопрос из раздела «Теоретическая механика» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 2.Вопрос из раздела«Сопротивление материалов» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 3.Вопрос из раздела «Детали машин» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 4.Задача из раздела «Техническая механика» направлена на выявление способности приметь полученные теоретические знания на практике, требующие анализа изученного материала. Задания этого уровня обобщают знания, применяемые в стандартных ситуациях. Максимальное количество баллов 5

Общее время выполнения заданий 20 минут по 5 минут на каждое задание.

На 1,2,3 вопрос подготовить план ответа , 4 задании объяснить решение графической работы

Критерии оценки

- 0 – 49 % , 9 баллов и менее - оценка 2
- 50 – 65% , 14 – 11 баллов - оценка 3
- 66 – 85%, 17 – 15 баллов - оценка 4
- 86 – 100%, 20 – 18 баллов – оценка 5

4.Задания для обучающихся

1.Техническая механика

- 1.Основные понятия статики
- 2.Основные аксиомы статики
- 3.Реакции связей
- 4.Плоская система сходящихся тел
- 5.Геометрический способ определения равнодействующей
- 6.Пара сил
- 7.Плоская система произвольно расположенных сил
- 8.Балочные системы
- 9.Пространственная система сил
- 10.Центр тяжести
- 11.Кинематика
- 12.Сложное движение
- 13.Динамика
- 14.Работ, мощность, КПД
- 15.Общие теоремы динамики

2. Сопротивление материалов

- 1.Механические свойства материалов
- 2.Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
- 3.Растяжение сжатие. Построение ПЮР
- 4.Закон Гука.
- 5.Виды диаграмм растяжения.
- 6.Срез и смятие
- 7.Геометрические характеристики плоских сечений
- 8.Кручение.
- 9.Напряжение и деформации при кручении
- 10.Изгиб.
- 11.Построение ЭПЮР при изгибе.
- 12.Основные виды деформаций.
- 13.Сопротивление усталости.
- 14.Устойчивость материалов.
- 15.Гипотезы прочности.

3.Детали машин

1. Основные понятия «Детали машин »
2. Требования предъявляемые к деталям
3. Критерии работоспособности
4. Основные понятия о механических передачах
5. Зубчатые передачи
6. Ременная передача
7. Фрикционная передача
8. Цепная передача
9. Червячная передача
10. Передача винт-гайка
11. Планетарные и волновые зубчатые передачи
12. Разъемные соединения
13. Неразъемные соединения
14. Валы и оси
15. Муфты

4. Расчёт на графические работы.

1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами
2. Определение реакций в опорах балочных систем под действием сосредоточенных сил и пар сил.
3. Определение координата центра тяжести.
4. Определение параметров поступательного и вращательного движения.(Частота вращения шкива известного диаметра меняется согласно графику. Определить полное число оборотов шкива за время движения и угловую скорость за это время)
5. Запись основных уравнений динамики для разных видов движения.(Скорость кабины лифта известной массы изменяется согласно графикам. Определить величину натяжения каната, на котором подвешен лифт при подъеме и опускании. Определить максимальную мощность электродвигателя)
6. Построение эпюр при растяжении и сжатии.(Определить перемещение свободного конца бруса)
7. Определение геометрических характеристик плоских сечений.(Вычислить главные центральные моменты инерций)
8. Построение эпюр при кручении.(Для стального вала определить внешний момент, определить диаметр вала)
9. Построение эпюр при изгибе.(Для одноопорной балки найти изгибающий момент. Рассчитать площади поперечных сечений для двутавра и прямоугольника)
10. Построение эпюр круглого бруса при сочетании основных деформаций.(Для промежуточного вала редуктора определить вертикальную и горизонтальную составляющие реакций подшипников. Определить диаметры вала по сечениям.)
11. Расчет неразъемных и разъемных соединений (Определить номер профиля уголков и длину швов сварной конструкции соединения. Сравнить по весу сварную конструкцию узла с клепанной)
12. Расчет фрикционной передачи
13. Рассчитать цилиндрическую и зубчатую передачу
14. Рассчитать основные параметры цепной передачи и передачи винт- гайка
15. Подобрать конические роликоподшипники для вала-шестерни косозубой цилиндрической передачи редуктора

5.Инструкция для проверяющего

Экзамен проводится по дисциплине «Техническая механика»

Цель: Контроль усвоенных обучающимися знаний и навыков по ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Структура задания:

К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты выполнившие ,10 расчетно-графических работ, и имеющие в наличии тетради с лекциями с 30 темами.

Билет состоит из 4 заданий:

- 1.Вопрос из раздела «Теоретическая механика» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 2.Вопрос из раздела«Соппротивление материалов» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 3.Вопрос из раздела «Детали машин» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5
- 4.Задача из раздела «Техническая механика» направлена на выявление способности приметь полученные теоретические знания на практике, требующие анализа изученного материала. Задания этого уровня обобщают знания, применяемые в стандартных ситуациях. Максимальное количество баллов 5

Максимальное количество баллов для дифференцированного зачета – 20.

Время выполнения: 20 минут

Критерии оценки

- 0 – 49 % , 9 баллов и менее - оценка 2
- 50 – 65% , 14 – 11 баллов - оценка 3
- 66 – 85%, 17 – 15 баллов - оценка 4
- 86 – 100%, 20 – 18 баллов – оценка 5

6.Эталоны ответов

Устный ответ На 5

Связи и реакции связей

Все законы и теоремы статики справедливы для свободного твердого тела.

Все тела делятся на свободные и связанные.

Свободные тела — тела, перемещение которых не ограничено.

Связанные тела — тела, перемещение которых ограничено другими телами.

Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют связями.

Силы, действующие от связей и препятствующие перемещению, называют реакциями связей.

Реакция связи всегда направлена с той стороны, куда нельзя перемещаться.

Всякое связанное тело можно представить свободным, если связи заменить их реакциями (принцип освобождения от связей).

Все связи можно разделить на несколько типов.

Связь — гладкая опора (без трения)

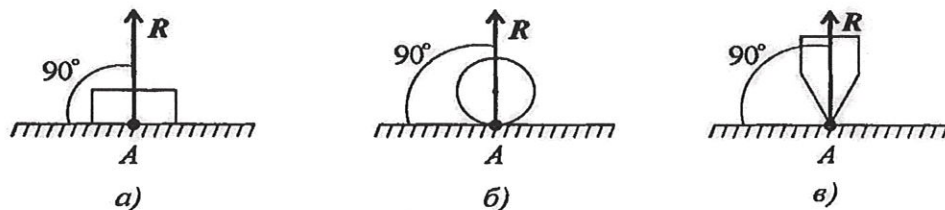


Рис. 1.7

Реакция опоры приложена в точке опоры и всегда направлена перпендикулярно опоре (рис. 1.7).

Гибкая связь (нить, веревка, трос, цепь)

Груз подвешен на двух нитях (рис. 1.8).

Реакция нити направлена вдоль нити от тела, при этом нить может быть только растянута.

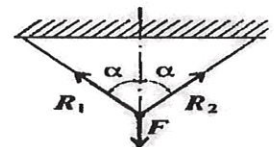


Рис. 1.8

Жесткий стержень

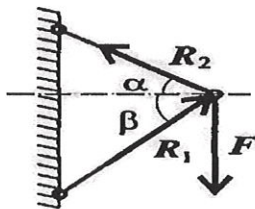


Рис. 1.9

На схемах стержни изображают толстой сплошной линией (рис. 1.9).

Стержень может быть сжат или растянут. Реакция стержня направлена вдоль стержня. Стержень работает на растяжение или сжатие. Точное направление реакции определяют, мысленно убрав стержень и рассмотрев возможные перемещения тела без этой связи.

Возможным перемещением точки называется такое бесконечно малое мысленное перемещение, которое допускается в данный момент наложенными на него связями.

Убираем стержень 1, в этом случае стержень 2 падает вниз. Следовательно, сила от стержня 1 (реакция) направлена вверх. Убираем стержень 2. В этом случае точка A опускается вниз, отодвигаясь от стены. Следовательно, реакция стержня 2 направлена к стене.

Шарнирная опора

Шарнир допускает поворот вокруг точки закрепления. Различают два вида шарниров.

Подвижный шарнир

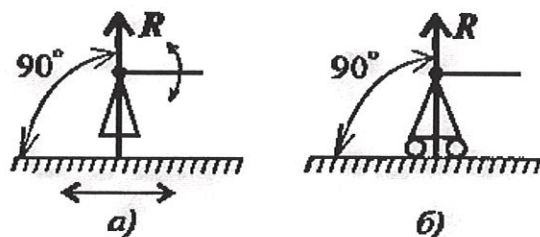


Рис. 1.10

опорной поверхности, т. к. не допускается только перемещение поперек опорной поверхности.

Стержень, закрепленный на шарнире, может поворачиваться вокруг шарнира, а точка крепления может перемещаться вдоль направляющей (площадки) (рис. 1.10).

Реакция подвижного шарнира направлена перпендикулярно

Неподвижный шарнир

Точка крепления перемещаться не может. Стержень может свободно поворачиваться вокруг оси шарнира. Реакция такой опоры проходит через ось шарнира, но неизвестна по направлению.

Ее принято изображать в

виде двух составляющих: горизонтальной и вертикальной (R_x ; R_y) (рис. 1.11).

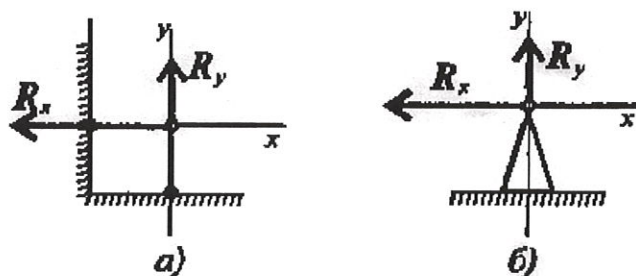


Рис. 1.11

Защемление или «заделка»

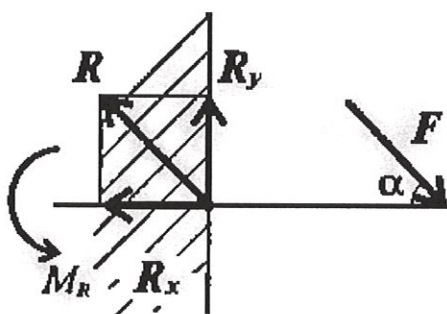


Рис. 1.12

Любые перемещения точки крепления невозможны.

Под действием внешних сил в опоре возникают реактивная сила и реактивный момент M_R , препятствующий повороту (рис. 1.12).

Реактивную силу принято представлять в виде двух составляющих вдоль осей координат

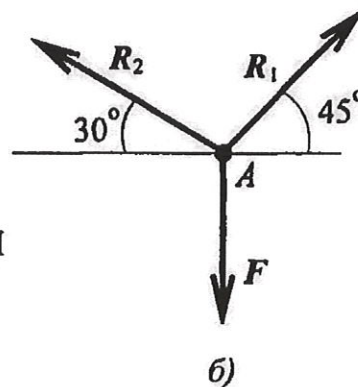
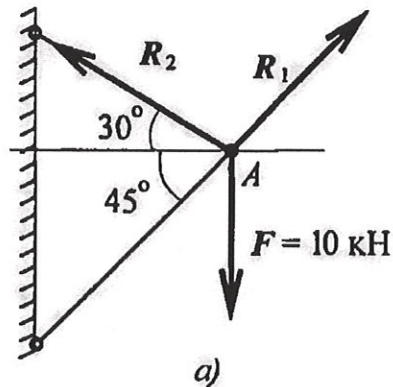
$$R = R_x + R_y.$$

Объяснение задачи на «5»

Пример 1. Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Опре

Определяем возможные направления реакций связей «жесткие стержни».

1. Уси
ны силам
тики) (ри



$$\gamma = 180^\circ - 60^\circ - 45^\circ$$

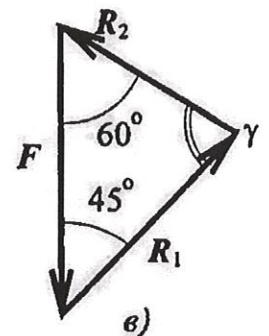


Рис. 2.5

Усилия направлены вдоль стержней.

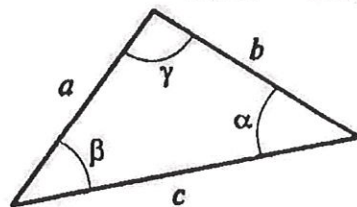
2. Освободим точку A от связей, заменив действие связей их реакциями (рис. 2.5б).

3. Система находится в равновесии. Построим треугольник сил. Построение начнем с известной силы, вычертив вектор F в некотором масштабе.

Из концов вектора F проводим линии, параллельные реакциям R_1 и R_2 .

Пересекаясь, линии создадут треугольник (рис. 2.5в). Зная масштаб построений и измерив длину сторон треугольника, можно определить величину реакций в стержнях.

4. Для более точных расчетов можно воспользоваться геометрическими соотношениями, в частности теоремой синусов: отношение стороны треугольника к синусу противоположного угла — величина постоянная $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$.



Для данного случая:

$$\begin{aligned} \frac{F}{\sin 75^\circ} &= \frac{R_1}{\sin 60^\circ} = \frac{R_2}{\sin 45^\circ}; \\ \frac{R_1}{\sin 60^\circ} &= \frac{F}{\sin 75^\circ}; \quad R_1 = \frac{F \sin 60^\circ}{\sin 75^\circ}; \\ R_1 &= \frac{10 \cdot 0,866}{0,966} = 9 \text{ кН}; \end{aligned}$$

$$\frac{R_2}{\sin 45^\circ} = \frac{F}{\sin 75^\circ}; \quad R_2 = \frac{F \sin 45^\circ}{\sin 75^\circ}; \quad R_2 = \frac{10 \cdot 0,707}{0,966} = 7,3 \text{ кН}.$$

З а м е ч а н и е. Если направление вектора (реакции связи) на заданной схеме и в треугольнике сил не совпало, значит, реакция на схеме должна быть направлена в противоположную сторону.

Пример 2. Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях (рис. 2.6a).