

<p>Региональный конкурс методических разработок в системе СПО «Профессионально-ориентированное содержание урока общеобразовательной дисциплины»</p> <p>Номинация: Предметная область "Естественно-научные дисциплины"</p>	<p>Конкурсный №</p> <p>7</p>
---	--

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА
по общеобразовательной дисциплине:
СОО.ОУП.03 "Математика" ОУП.06 "Физика"
ОПД.02 "Техническая механика"
на тему: Пространственная система сил
для обучающихся по специальности:
22.02.06 Сварочное производство

Разработчик: преподаватель физики ГБПОУ «Самарский техникум авиационного и промышленного машиностроения им.Козлова» Ляпнева Наталья Михайловна

Аннотация

Методическая разработка урока по теме: "Пространственная система сил" профессионально-ориентированного содержания общеобразовательной дисциплины ОУП.03 Математика и ОУП.06 Физика, интегрированной с темой общепрофессиональной дисциплины ОПД.02 Техническая механика, по образовательной программе 22.02.06 Сварочное производство, раскрывает понятия - пространство, сила, вектор, момент силы, равнодействующая сил, проекция вектора, момент силы, алгебраической суммы и может быть полезна при проведении бинарных занятий.

Содержание

Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Математика. Физика.	Техническая механика
Наименование раздела	Координаты и векторы. Механика.	Теоретическая механика
Наименование темы	Векторы в пространстве. Статика.	Пространственная система сил
Тема интегрированного занятия	Пространственная система сил	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 часа (90 минут)	

Введение

Математика и физика имеет большое общеобразовательное значение: способствует развитию логического мышления, приводит к пониманию весьма широкого круга явлений, относящихся к простейшей форме движущейся материи – механическому движению. Дисциплина "Техническая механика" является базой для создания надежных и экономичных конструкций, как на стадии проектирования, так и при изготовлении и эксплуатации.

Физика и математика является основой естественнонаучного знания, и система физического образования должна быть направлена на использование физических знаний при изучении общепрофессиональных дисциплин. Изучение физики интеллектуально обогащает учащихся, развивая в нем необходимую для будущего техника гибкость и строгость мышления.

Основная часть

В данной методической разработке представлен опыт интеграции теоретических знаний общеобразовательных предметов "Математика" и "Физика" в общепрофессиональную дисциплину "Техническая механика" и на основе междисциплинарных связей осуществление связи теории с практикой.

Предлагаемая методическая разработка направлена на реализацию требований ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций (специальность 22.02.06 Сварочное производство):

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Перечень профессиональных компетенций (специальность 22.02.06 Сварочное производство):

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

Общая информация по занятию

Тип занятий и форма проведения- комбинированное занятие.

Уровень изучения

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

Предметные результаты освоения темы учебного занятия - Координаты и векторы по предмету "Математика"

ПР 9, ПР 13 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора
--

Предметные результаты освоения темы учебного занятия - Векторы в пространстве. Статика. по предмету "Физика"

ПР 02 сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений) ПР 05 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета ; сила, вектор, момент силы, равнодействующая сил, проекция вектора, момент силы, алгебраической суммы сформированность умений применять законы классической механики
--

Требования к результатам освоения темы учебного занятия 1.6.Пространственная система сил, дисциплины "Техническая механика"

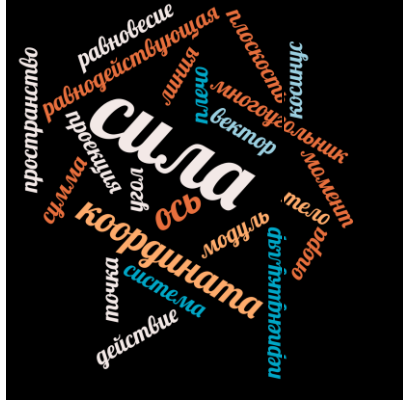
Умения	Знания
-выполнять разложение силы на три взаимно перпендикулярные оси; -определять момент силы относительно оси; читать кинематические схемы	основы технической механики -аксиомы статики - момент силы относительно оси, свойства момента; - аналитический способ определения равнодействующей;

Технологическая карта занятия

Описание основных этапов занятия

Этапы занятия, Продолжительность в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
1	2	3	4	5	6
1. Организационный этап занятия					
Орг.момент: приветствие учащихся, переключка, назначение дежурных					
2 мин					
	Приветствует, проверяет отсутствующих, сообщает тему занятия	Проверяют готовность к занятию.	<i>Регулятивные:</i> Формировать взаимоотношения с окружающими. <i>Коммуникативные:</i> Владеть приемами и навыками общения со сверстниками и взрослыми. - ответственность, аккуратность, доброжелательность, умение быстро сосредоточиться		
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала, 8 мин	Сообщает цели занятия. Обосновывает профессиональную значимость занятия. Сообщает об основных этапах занятия и условий получения оценок. Активизирует знания учащихся. Здравствуйтесь ребята! Тема нашего урока сегодня: "Пространственная система сил" -Как вы думаете, какие необходимо вспомнить понятия и величины из физики и	Слушают преподавателя. Фокусируют внимание на предстоящей работе на занятии. Принимают поставленные цели учебного занятия Отвечают на поставленные вопросы. Рассуждают вместе с	ОК 02 ОК 04 ОК 05 <i>Познавательные:</i> -умение обобщать и классифицировать по признакам <i>Регулятивные:</i> - умение определять успешность выполнения своего задания в диалоге с преподавателем <i>Коммуникативные:</i> - умение строить		Ноутбук, проектор, Презентация Слайд1,2

математики, чтобы изучить эту тему? Давайте посмотрим на облако основных понятий, и распределим их в две колонки в тетради (запишите понятия и величины в 2 колонки).



Давайте теперь вспомним определения этих понятий и проверим свои знания по видеуроку по теме Координаты и векторы в пространстве - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/main/270742/> и Законы динамики Ньютона <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/main/270742/> и обобщим в презентации

преподавателем.
-Учащиеся пытаются ответить на поставленный вопрос.

Учащиеся записывают понятия и величины в две колонки в тетради

Учащиеся формулируют определения и проверяют себя по презентации

речевые высказывания в соответствии с поставленными задачами

Заполнение таблицы

Понятия и величины физики	Понятия величины математики

Формулировки учащихся

Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 3
Облако основных понятий физики и математики

Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 4
"Базовые понятия и величины физики и математики"

2. Основной этап занятия

<p>Освоение нового материала ,35 мин</p>	<p>Объясняет новый материал, приводит примеры использования полученных знаний и умений на примере решения практических задач. Акцентирует внимание на основных положениях новой темы.</p> <p>Мы с вами повторили основные понятия. Теперь перейдем к рассмотрению темы «Технической механики»: Пространственная система сил. (Запишите тему в тетради). Посмотрите на слайде , какими знаниями и умениями должен обладать студент, при изучении данной темы. Знать: -аксиомы статики - момент силы относительно оси, свойства момента; - аналитический способ определения равнодействующей; Уметь: -выполнять разложение силы на три взаимно перпендикулярные оси; -определять момент силы относительно оси;</p>	<p>Выполняют задания преподавателя, и анализируют свой ответ.</p> <p>Учащиеся записывают тему в тетради.</p>	<p>ОК01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 <i>Познавательные:</i> - умение обобщать и классифицировать по признакам <i>Регулятивные:</i> - умение определять успешность выполнения своего задания в диалоге с преподавателем <i>Коммуникативные</i> : -умение строить речевые высказывания в соответствии с поставленными</p>		<p>Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 5</p>
	<p>Показывает роль знания основных положений</p> <p><i>Рассмотрим основные аксиомы статики</i></p> <p><i>Дадим определение</i></p>	<p>Учащиеся читают аксиомы, учитель поясняет</p> <p>Учащиеся записывают определение,</p>	<p>ОК 02 ОК 04 ОК 05</p>		<p>Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 6-7</p> <p>Презентация</p>

	<i>Пространственной системы сил</i> ..., и рассмотрим, как определяется равнодействующая трёх взаимно перпендикулярных сил	рисуют рисунок и записывают формулу нахождения равнодействующей.			Слайд 8
	<i>Сформулируем Теорему о приведении пространственной системы сил к заданному центру (запишите в тетрадь!)</i>	Учащиеся записывают теорему и рисуют рисунок.	ОК 02 ОК 04 ОК 05		Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 9
	Рассмотрим нахождение проекции сил на координатные оси <i>OX</i> и <i>OY</i> в пространстве и определение модуля направления результирующей силы	Учащиеся рисуют рисунок (проекция сил на оси) и делают записи формул	ОК 02 ОК 04 ОК 05		Презентация Слайд 10
	Запишем <i>аналитическое условие равновесия пространственной системы сил, определение момента силы и правило знаков момента силы</i>	Учащиеся записывают определение, формулу	ОК 02 ОК 04 ОК 05		Презентация Слайд 11-12
Применение изученного материала, 20 мин.	Формулирует практико-ориентированные вопросы или задания. Объясняет решение задач. По ходу работы контролирует их выполнение. Рассмотрим примеры решения задач по теме	Закрепляют изученный материал, озвучивая положения новой темы. Учащиеся записывают в тетрадь и решают одну задачу самостоятельно в тетради, используя данные слайда 10 презентации	ОК01 ОК 05 ПК.1.1 <i>Познавательные:</i> -знание новых понятия; -выполнение технических расчетов; <i>Регулятивные:</i> - самостоятельно при выполнении – умение находить связь между понятиями <i>Коммуникативные:</i> - умение строить	Самостоятельное решение задачи на оценку	Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 13 Слайд 14

			речевые высказывания в соответствии с поставленными задачами		
	Связь темы с будущей профессиональной деятельностью	Диалог с учащимися о применении данной темы в профессиональной деятельности сварщика.			Ноутбук, проектор, Презентация Слайд 15
3. Заключительный этап занятия					
Диагностика, 15 мин	Мобилизует студентов на рефлексию результатов проведения занятия. Раздает всем обучающимся задания для проверки качества освоения материала.	Учащиеся выполняют тест на листочках. Оценивают результаты проделанной на занятии работы.	-само- и взаимоконтролю, - самокоррекции и умения четко выполнять каждое задание – стремление к самовыражению через деятельность.	Тест по теме 12 вопросов	Раздаточный материал. тест
Подведение итогов, домашнее задание, 10 мин	Подводит итоги и выставляет оценки. Выставляет оценки за урок по тесту и за решенную задачу. Выдает домашнее задание к следующему занятию Д.З. Решить задачи по теме	Записывают домашнее задание.			Раздаточный материал

Приложение – дидактические материалы к этапам занятий

Методические материалы к проведению занятия

1.Актуализация знаний по физике и математике

Презентация – Слайд 3

Облако основных понятий физики и математики



Понятия и величины физики	Понятия и величины математики

Презентация – Слайд 4

Базовые понятия, и величины физики и математики	
<ul style="list-style-type: none">■ Пространство- в физике это место, в котором что-либо помещается, а также расстояние между предметами.■ Система - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.■ Сила- физическая векторная величина, являющаяся мерой воздействия на данное тело со стороны других тел■ Равнодействующая - это одна сила, которая производит такое же действие на тело, как и другие вместе взятые силы■ Равновесие - состояние механической системы, при котором сумма векторов всех сил, действующих на каждую её частицу, равна нулю и сумма моментов всех сил, приложенных к телу относительно любой произвольно взятой оси вращения, также равна нулю■ Плечо- это длина перпендикуляра, опущенного от оси вращения на линию действия силы■ Момент (силы) - физическая величина, равная произведению модуля силы на ее плечо	<ul style="list-style-type: none">■ Плоскость - поверхность, содержащая полностью каждую прямую, соединяющую любые её точки;■ Координата- числа, заданием которых определяется положение точки на плоскости, на поверхности или в пространстве.■ Ось- прямые линии, которые используются для задания системы координат.■ Угол - геометрическая фигура, образованная двумя лучами (сторонами угла), выходящими из одной точки (которая называется вершиной угла).■ Вектор- математический объект, характеризующийся величиной и направлением.■ Проекция- это изображение объекта, полученное при проецировании его на плоскость проекций■ Сумма (алгебраическая)- запись, состоящая из нескольких алгебраических выражений

Презентация – слайды 6,7

2.Аксиомы статики

Аксиома 1. Если на свободное абсолютно твердое тело действуют две силы, то тело может находиться в равновесии только тогда, когда эти силы равны по модулю, и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны (рис. 1.5).

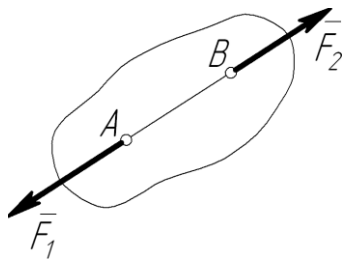


Рис. 1.5. Равновесие тела под действием двух сил

Аксиома 2. Действие данной системы сил на абсолютно твердое тело не изменится, если к ней прибавить или от неё отнять уравновешенную систему сил.

Аксиома 3. Две силы, приложенные к телу в одной точке, имеют равнодействующую, приложенную в той же точке и изображаемую диагональю параллелограмма, построенного на этих силах, как на сторонах (рис. 1.7).

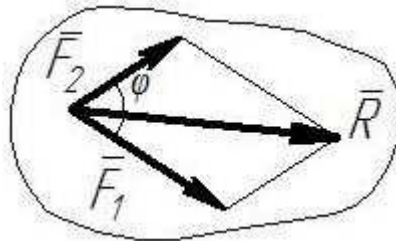


Рис. 1.7. Равнодействующая двух сил

Вектор R - геометрическая сумма векторов F_1 и F_2 . $R = F_1 + F_2$

Аксиома 4 (3-й закон Ньютона). При всяком действии одного материального тела на другое имеет место такое же по величине, но противоположное по направлению противодействие (рис. 1.8).

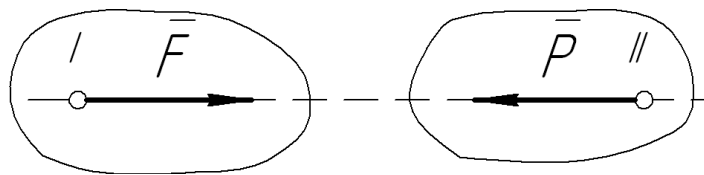


Рис. 1.8. Взаимодействие двух тел

Презентация – слайд 8

3. Пространственная система сил

Пространственная система сил — система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.

В пространстве вектор силы проецируется на три взаимно перпендикулярные оси координат.

Проекции вектора образуют ребра тор силы совпадает с диагональю (рис.1.5.2). Модуль вектора может быть получен из зависимости

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2},$$

где

$$F_x = F \cos \alpha_x;$$

$$F_y = F \cos \alpha_y;$$

$$F_z = F \cos \alpha_z;$$

$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$ — углы между вектором F и осями координат.

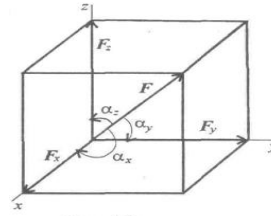


Рис. 7.2

Рисунок

4. Пространственная сходящаяся система сил

Пространственная сходящаяся система сил — система сил, не лежащих в одной плоскости, линии действия которых пересекаются в одной точке.

Равнодействующую пространственной системы сил можно определить, построив пространственный многоугольник (рис. 1.5.3), $= F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$

Доказано, что равнодействующая системы сходящихся сил приложена в точке пересечения линий действия сил системы.

Модуль равнодействующей пространственной системы сходящихся сил можно определить аналитически, используя метод проекций.

Совмещаем начало координат с точкой пересечения линий действия сил системы. Проецируем все силы на оси координат и суммируем соответствующие проекции (рис. 1.5.4). Получим проекции равнодействующей на оси координат:

$$F_{\Sigma x} = \sum_0^n F_{kx}; \quad F_{\Sigma y} = \sum_0^n F_{ky};$$

$$F_{\Sigma z} = \sum_0^n F_{kz}.$$

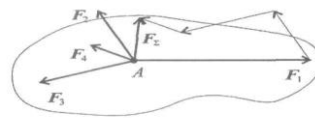


Рис. 7.3

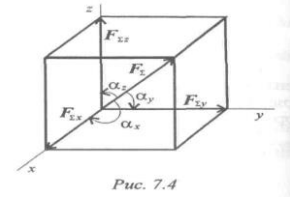


Рис. 7.4

Модуль равнодействующей системы сходящихся сил определим по формуле

$$F_{\Sigma} = \sqrt{F_{\Sigma x}^2 + F_{\Sigma y}^2 + F_{\Sigma z}^2}.$$

Направление вектора равнодействующей определяется углами

$$\alpha_x = (\mathbf{F}_{\Sigma} \wedge \mathbf{F}_{\Sigma x}); \quad \alpha_y = (\mathbf{F}_{\Sigma} \wedge \mathbf{F}_{\Sigma y}); \quad \alpha_z = (\mathbf{F}_{\Sigma} \wedge \mathbf{F}_{\Sigma z});$$

$$\text{где} \quad \cos \alpha_x = \frac{F_{\Sigma x}}{F_{\Sigma}}; \quad \cos \alpha_y = \frac{F_{\Sigma y}}{F_{\Sigma}};$$

5. Произвольная пространственная система сил

Приведение произвольной пространственной системы сил к центру O

Дана пространственная система сил (рис. 1.5.5a). Приведем ее к центру O.

Силы необходимо параллельно перемещать, при этом образуется система пар сил. Момент каждой из этих пар равен произведению модуля силы на расстояние до центра приведения. В центре приведения возникает пучок сил, который может быть заменен суммарной силой (главный вектор) F_{Σ} (рис. 1.5.5б).

Моменты пар сил можно сложить, получив суммарный момент системы M_{Σ} (главный момент). Таким образом, произвольная пространственная система сил приводится к главному вектору и главному моменту.

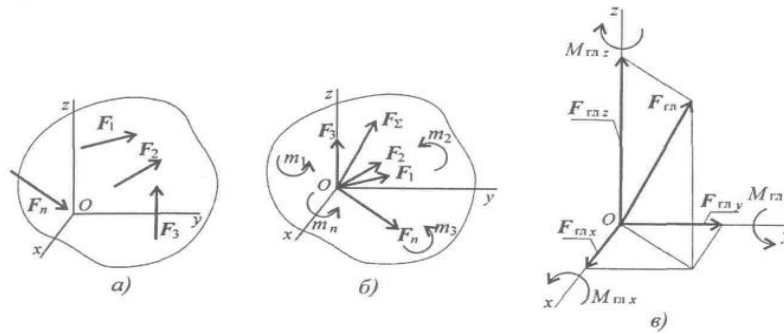


Рис. 7.5

Рисунок

Главный вектор принято раскладывать на три составляющие, направленные вдоль осей координат (рис. 1.5.5в).

Обычно суммарный момент раскладывают на составляющие: три момента относительно осей координат.

Абсолютное значение главного вектора (рис. 1.5.5б) равно

$$F_{\text{гл}} = \sqrt{F_{\text{гл}x}^2 + F_{\text{гл}y}^2 + F_{\text{гл}z}^2},$$

$$\text{где } F_{\text{гл}x} = \sum_0^n F_{kx}; \quad F_{\text{гл}y} = \sum_0^n F_{ky}; \quad F_{\text{гл}z} = \sum_0^n F_{kz}.$$

Абсолютное значение главного момента определяется по формуле

$$M_{\text{гл}} = \sum_0^n m_k;$$

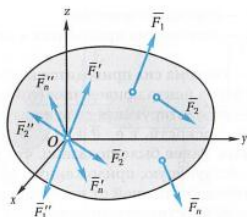
$$M_{\text{гл}} = \sqrt{M_{\text{гл}x}^2 + M_{\text{гл}y}^2 + M_{\text{гл}z}^2},$$

$$\text{где } M_{\text{гл}x} = \sum_0^n m_{kx}; \quad M_{\text{гл}y} = \sum_0^n m_{ky}; \quad M_{\text{гл}z} = \sum_0^n m_{kz}.$$

Презентация Слайд-9

Теорема о приведении пространственной системы сил к заданному центру.

Всякая пространственная система сил, действующая на абсолютно твердое тело, может быть заменена одной силой, геометрически равной сумме всех действующих сил, приложенных в произвольно выбранном центре и вектором-моментом, равным геометрической сумме моментов всех сил относительно центра приведения (рисунок). Применяется только аналитический способ (метод проекций).

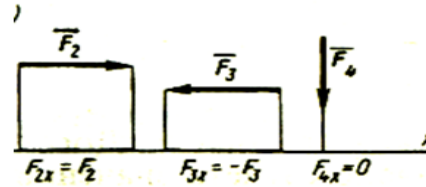
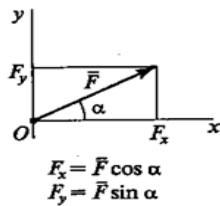


Презентация Слайд-10-11

Проекция силы на ось в пространстве

а) Сила и ось лежат в одной плоскости

Определение проекций силы на ось, лежащих в одной плоскости, остаются прежними.



Модуль и направление равнодействующей силы :

- модуль F_Σ

$$F_\Sigma = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} = \sqrt{(\sum X_i)^2 + (\sum Y_i)^2 + (\sum Z_i)^2}$$

- направление F_Σ

$$\cos(F_\Sigma, X) = F_x / F_\Sigma = \sum X_i / F_\Sigma$$

$$\cos(F_\Sigma, Y) = F_y / F_\Sigma = \sum Y_i / F_\Sigma$$

$$\cos(F_\Sigma, Z) = F_z / F_\Sigma = \sum Z_i / F_\Sigma$$

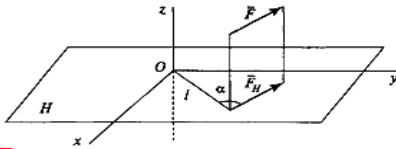
Аналитическое условие равновесия пространственной ССС

Для равновесия пространственной ССС необходимо и достаточно, чтобы равнодействующая системы, а значит и её проекции на оси координат X , Y и Z были равны 0.

$$F_\Sigma = 0 \quad \begin{array}{l} 1) \sum F_{ix} = \sum X = 0 \\ 2) \sum F_{iy} = \sum Y = 0 \\ 3) \sum F_{iz} = \sum Z = 0 \end{array}$$

МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ

Момент силы относительно оси равен произведению проекции этой силы на плоскость перпендикулярную к данной оси, на плечо.



$$M_Z(F) = M_O(F_H) = F_H l$$

Плечо силы $h(l)$ относительно оси - это перпендикуляр опущенный из точки пересечения оси с плоскостью, на линию действия проекции

ПРАВИЛО ЗНАКОВ

Момент силы относительно оси будем считать **положительным**, если сила стремится вызвать вращение **против часовой стрелки**. Момент силы считаем **отрицательным**, если сила стремится вызвать вращение **по часовой стрелке**.

При этом необходимо смотреть на плоскость перпендикулярно данной оси с её положительного конца.

Момент силы относительно оси равен нулю в 2 случаях:

1. Если линия действия силы перпендикулярна оси

$$F_1 \perp Z, \text{ т.к. } h(l) = 0$$

2. Если вектор силы параллелен оси

$$F_2 // Z, \text{ т.к. } F_H = 0$$

6. Материалы для закрепления и контроля усвоения изученного материала

Тест: Пространственная система сил

Выбрать один правильный ответ

1. Материальная точка - это:

- А. физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- Б. условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- В. физическое тело, которое не подвержено деформации
- Г. условно принятое тело, которое не подвержено деформации

2. Равнодействующая сила – это:

- А. такая сила, которая оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
- Б. такая сила, которая оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

3. Уравновешивающая сила равна:

- А. по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС.
- Б. по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
- В. по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
- Г. по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной линии действия сил.

4. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

- А. реакциями
- Б. опорами
- В. связями
- Г. поверхностями

5. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

- А. силового многоугольника
- Б. силового неравенства
- В. проекций всех сил на оси координат X и Y
- Г. круговорота внутренних и внешних сил

6. Моментом силы относительно точки называется:

- А. произведение всех сил системы
- Б. произведение силы на плечо
- В. отношение силы к расстоянию до точки
- Г. отношение расстояния до точки к величине силы

7.Единицей измерения момента является:

- А. Н/м
- Б. Н*м
- В. 1Па
- Г. 1Н

8. Единицей измерения сосредоточенной силы является:

- А. Н
- Б. Нм
- В. Н/м
- Г. Па

9. Пространственная система сил — это:

- А. система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости.
- Б. система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.
- В. система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости.
- Г. система сил, линии действия которых параллельны плоскости.

10.Приложение к твердому телу совокупности сил, которые уравниваются, приводит к:

- А. нарушению равновесия тела
- Б. уравниванию тела
- В. никаких изменений не происходит

11.Действие связей на тело может быть заменено:

- А. равнодействием
- Б. реакцией
- В. системой сил

12. Количественное измерение механического взаимодействия материальных тел называют:

- А. скоростью
- Б. связью
- В. силой

Ключ ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б	А	В	В	А	Б	Б	А	Б	Б	Б	В

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся ответил на 12 вопросов в полном объёме и выполнил тест без ошибок;

Оценка «4» ставится, если обучающийся ответил правильно на 10-11 вопросов и выполнил тест с ошибками;

Оценка «3» ставится, если обучающийся ответил правильно на 5 -9 вопросов;

Оценка «2» ставится, если обучающийся ответил на 4 и меньше вопроса.

7. Применение изученного материала. Решение задач

Пример 2. Определить величину и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом.

Решение

1. Определяем проекции всех сил системы на Ox (рис. 3.7а):

$$\begin{aligned} F_{1x} &= 10 \cdot \cos 30^\circ; \\ F_{1x} &= 10 \cdot 0,866 = 8,66 \text{ кН}; \\ F_{2x} &= 20 \cdot \cos 180^\circ = -20 \text{ кН}; \\ F_{3x} &= 15 \cdot \cos 45^\circ; \\ F_{3x} &= 15 \cdot 0,707 = 10,6 \text{ кН}. \end{aligned}$$

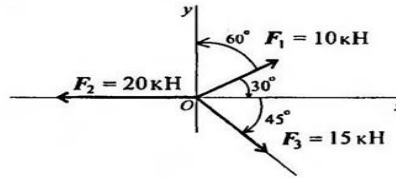


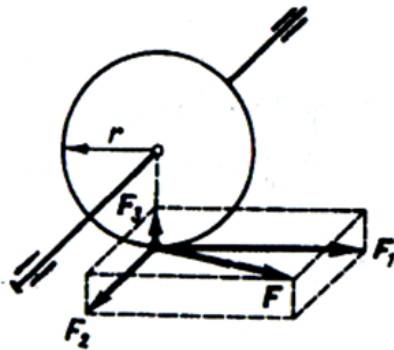
Рис. 3.7а

Сложив алгебраически проекции, получим проекцию равнодействующей на ось Ox .

$$F_{\Sigma x} = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x};$$

Посчитайте алгебраическую сумму и запишите ответ=(Н)

Пример: В червячной передаче червяк передает червячному колесу, укрепленному на валу, силу F , не лежащую в плоскости, перпендикулярной оси.



Разложим силу F на три взаимно перпендикулярные составляющие :

(окружная сила), вызывает вращательное движение, которое измеряется моментом

$$Mz(F_1) = F_1 r$$

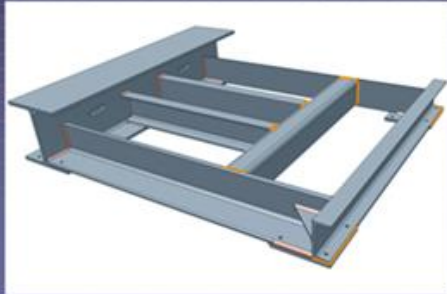
(осевая сила) стремится сдвинуть колесо вдоль оси

(радиальная сила) стремится изогнуть ось колеса

Применение в профессиональной деятельности

- На сегодняшний день сварочное производство занимает своё значительное место в машиностроении, строительстве и прочих трудовых сферах, которые включают в себя огромный объём работ и производство массивных конструкций. Благодаря сварочному производству, стало возможным существенное облегчение деталей.
- **Область применения сварных балок – это использование в качестве металлических стальных конструкций для создания каркасов быстровозводимых зданий.**

Первым этапом производства сварных конструкций является подготовка всей технической документации, необходимой для создания детали, к которой предъявляются определенные требования.



Сварка двутавра.



Домашнее задание 1. Решить задачу

Задача. Груз весом 6000 Н подвешен симметрично на двух одинаковых металлических стержнях, угол между которыми 30° (рис. 2.8). Какова сила, растягивающая стержень?

Решение

Реакция стержней направлена вдоль стержней. Раскладываем силу тяжести по двум направлениям и получаем 2 силы \vec{T}_1 и \vec{T}_2 , причем в силу симметрии $T_1 = T_2 = T$.

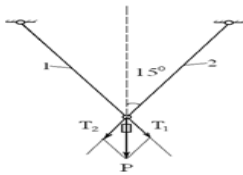


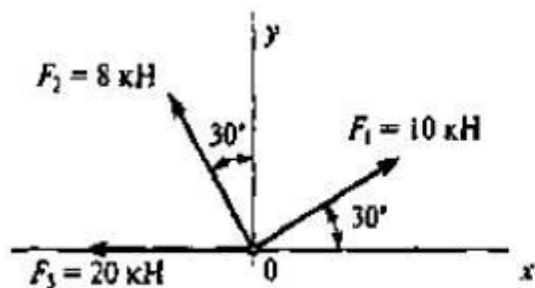
Рис. 2.8. Расчетная схема

Численно получим:

$$P = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + 2T_1T_2 \cos 30^\circ} = T \sqrt{2 \cdot (1 + \cos 30^\circ)}$$
$$T = \frac{P}{\sqrt{2 \cdot (1 + \cos 30^\circ)}} = \frac{6000}{\sqrt{2 \cdot (1 + 0,866)}} = 3105,8 \text{ Н}$$

Ответ: $T = 3105,8 \text{ Н}$.

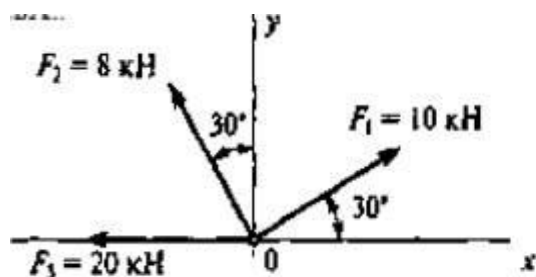
2. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось OX.



$$\cos 30^\circ = 0,866, \sin 30^\circ = 0,5$$

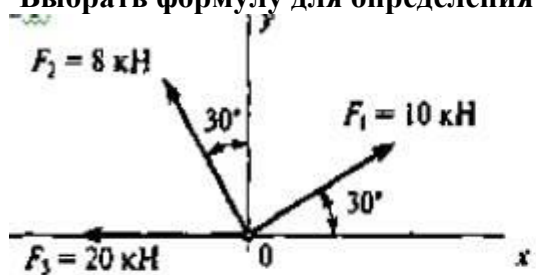
1. $F_{\Sigma x} = 15,34 \text{ кН}$
2. $F_{\Sigma x} = 19,28 \text{ кН}$
3. $F_{\Sigma x} = -12,22 \text{ кН}$
4. $F_{\Sigma x} = -15,34 \text{ кН}$

- Выбрать формулу для определения проекции равнодействующей системы сил на ось X.



1. $F_{\Sigma x} = F_1 \sin 30^\circ - F_2 \cos 30^\circ$
2. $F_{\Sigma x} = F_1 \cos 30^\circ - F_2 \sin 30^\circ - F_3$
3. $F_{\Sigma x} = F_1 \sin 60^\circ + F_2 \sin 60^\circ + F_3 \cos 90^\circ$
4. $F_{\Sigma x} = F_1 \sin 30^\circ - F_2 \cos 60^\circ - F_3$

Выбрать формулу для определения проекции равнодействующей системы сил на ось Y.



1. $F_{\Sigma y} = F_1 \sin 30^\circ - F_2 \cos 30^\circ$
2. $F_{\Sigma y} = -F_1 \cos 30^\circ - F_2 \cos 60^\circ + F_3$
3. $F_{\Sigma y} = F_1 \sin 60^\circ + F_2 \sin 60^\circ + F_3 \cos 90^\circ$
4. $F_{\Sigma y} = F_1 \sin 30^\circ - F_2 \cos 60^\circ - F_3 \cos 0^\circ$

Таблица косинусов углов от 0° до 180°

cos(0°) = 1	cos(46°) = 0.694658	cos(91°) = -0.017452	cos(136°) = -0.71934
cos(1°) = 0.999848	cos(47°) = 0.681998	cos(92°) = -0.034899	cos(137°) = -0.731354
cos(2°) = 0.999391	cos(48°) = 0.669131	cos(93°) = -0.052336	cos(138°) = -0.743145
cos(3°) = 0.99863	cos(49°) = 0.656059	cos(94°) = -0.069756	cos(139°) = -0.75471
cos(4°) = 0.997564	cos(50°) = 0.642788	cos(95°) = -0.087156	cos(140°) = -0.766044
cos(5°) = 0.996195	cos(51°) = 0.62932	cos(96°) = -0.104528	cos(141°) = -0.777146
cos(6°) = 0.994522	cos(52°) = 0.615661	cos(97°) = -0.121869	cos(142°) = -0.788011
cos(7°) = 0.992546	cos(53°) = 0.601815	cos(98°) = -0.139173	cos(143°) = -0.798636
cos(8°) = 0.990268	cos(54°) = 0.587785	cos(99°) = -0.156434	cos(144°) = -0.809017
cos(9°) = 0.987688	cos(55°) = 0.573576	cos(100°) = -0.173648	cos(145°) = -0.819152
cos(10°) = 0.984808	cos(56°) = 0.559193	cos(101°) = -0.190809	cos(146°) = -0.829038
cos(11°) = 0.981627	cos(57°) = 0.544639	cos(102°) = -0.207912	cos(147°) = -0.838671
cos(12°) = 0.978148	cos(58°) = 0.529919	cos(103°) = -0.224951	cos(148°) = -0.848048
cos(13°) = 0.97437	cos(59°) = 0.515038	cos(104°) = -0.241922	cos(149°) = -0.857167
cos(14°) = 0.970296	cos(60°) = 0.5	cos(105°) = -0.258819	cos(150°) = -0.866025
cos(15°) = 0.965926	cos(61°) = 0.48481	cos(106°) = -0.275637	cos(151°) = -0.87462
cos(16°) = 0.961262	cos(62°) = 0.469472	cos(107°) = -0.292372	cos(152°) = -0.882948
cos(17°) = 0.956305	cos(63°) = 0.45399	cos(108°) = -0.309017	cos(153°) = -0.891007
cos(18°) = 0.951057	cos(64°) = 0.438371	cos(109°) = -0.325568	cos(154°) = -0.898794
cos(19°) = 0.945519	cos(65°) = 0.422618	cos(110°) = -0.34202	cos(155°) = -0.906308
cos(20°) = 0.939693	cos(66°) = 0.406737	cos(111°) = -0.358368	cos(156°) = -0.913545
cos(21°) = 0.93358	cos(67°) = 0.390731	cos(112°) = -0.374607	cos(157°) = -0.920505
cos(22°) = 0.927184	cos(68°) = 0.374607	cos(113°) = -0.390731	cos(158°) = -0.927184
cos(23°) = 0.920505	cos(69°) = 0.358368	cos(114°) = -0.406737	cos(159°) = -0.93358
cos(24°) = 0.913545	cos(70°) = 0.34202	cos(115°) = -0.422618	cos(160°) = -0.939693
cos(25°) = 0.906308	cos(71°) = 0.325568	cos(116°) = -0.438371	cos(161°) = -0.945519
cos(26°) = 0.898794	cos(72°) = 0.309017	cos(117°) = -0.45399	cos(162°) = -0.951057
cos(27°) = 0.891007	cos(73°) = 0.292372	cos(118°) = -0.469472	cos(163°) = -0.956305
cos(28°) = 0.882948	cos(74°) = 0.275637	cos(119°) = -0.48481	cos(164°) = -0.961262
cos(29°) = 0.87462	cos(75°) = 0.258819	cos(120°) = -0.5	cos(165°) = -0.965926
cos(30°) = 0.866025	cos(76°) = 0.241922	cos(121°) = -0.515038	cos(166°) = -0.970296
cos(31°) = 0.857167	cos(77°) = 0.224951	cos(122°) = -0.529919	cos(167°) = -0.97437
cos(32°) = 0.848048	cos(78°) = 0.207912	cos(123°) = -0.544639	cos(168°) = -0.978148
cos(33°) = 0.838671	cos(79°) = 0.190809	cos(124°) = -0.559193	cos(169°) = -0.981627
cos(34°) = 0.829038	cos(80°) = 0.173648	cos(125°) = -0.573576	cos(170°) = -0.984808
cos(35°) = 0.819152	cos(81°) = 0.156434	cos(126°) = -0.587785	cos(171°) = -0.987688
cos(36°) = 0.809017	cos(82°) = 0.139173	cos(127°) = -0.601815	cos(172°) = -0.990268
cos(37°) = 0.798636	cos(83°) = 0.121869	cos(128°) = -0.615661	cos(173°) = -0.992546
cos(38°) = 0.788011	cos(84°) = 0.104528	cos(129°) = -0.62932	cos(174°) = -0.994522
cos(39°) = 0.777146	cos(85°) = 0.087156	cos(130°) = -0.642788	cos(175°) = -0.996195
cos(40°) = 0.766044	cos(86°) = 0.069756	cos(131°) = -0.656059	cos(176°) = -0.997564
cos(41°) = 0.75471	cos(87°) = 0.052336	cos(132°) = -0.669131	cos(177°) = -0.99863
cos(42°) = 0.743145	cos(88°) = 0.034899	cos(133°) = -0.681998	cos(178°) = -0.999391
cos(43°) = 0.731354	cos(89°) = 0.017452	cos(134°) = -0.694658	cos(179°) = -0.999848
cos(44°) = 0.71934	cos(90°) = 0	cos(135°) = -0.707107	cos(180°) = -1
cos(45°) = 0.707107			

Заключение

Интеграция общеобразовательных предметов в общепрофессиональные дисциплины в разнообразных формах синтеза междисциплинарных исследований имеет значение как для процесса формирования профессиональной компетентности будущих техников в процессе обучения, так и в последующей профессиональной деятельности.

Междисциплинарная интеграция, которая может принимать два значения, во-первых, это создание у обучающихся целостного представления об окружающем мире (здесь интеграция рассматривается как цель обучения); во-вторых, это нахождение общей платформы сближения предметных знаний (здесь интеграция - средство обучения).

Список использованных источников

1. Техническая механика, Вереина Л.И., Краснов М.М. ,4-е изд. стер. издание 2020г.
2. Кузьмина Н.А. Техническая механика. Учебное пособие Издательство Феникс Серия Среднее профессиональное образование, 2020г.
ISBN 978-5-222-28638-8, Кол-во страниц 205.
3. Бухголец Н. Н. [Основной курс теоретической механики. Часть 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки.](#) учебное пособие предназначено студентам ссузов математических, физических и технических специальностей, 2023г.
4. Лукьянчикова И. А., Бабичева И. В. [Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы](#) Предназначено для студентов машиностроительных специальностей средних профессиональных учебных заведений и колледжей, 2023г.
5. Живаго Э.Я., Гудимова Л.Н., Епифанцев Ю.А., Горелов В. Н., Макаров А.В. [Техническая механика. Практикум](#) ,2023г.
6. Электронные ресурсы: Техническая механика. Форма доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru> <http://www.teoretmech.ru/>