

1 курс

ПЛАН – КОНСПЕКТ
проведения практических занятий № 29-30
по дисциплине «Математика»

Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.

Тема № 11.6: «Логарифмы в природе и технике»

Подготовил: преподаватель
В.Н. Борисов

Рязань
2025

**Практические занятия № 29-30 «Логарифмы в природе и технике»
по Теме № 11.6 «Логарифмы в природе и технике»**

Цель занятий: изучить со студентами основные сведения о применении логарифма

Виды занятий: классно-групповые, комбинированные (по повторению, проверке знаний, умений по пройденному материалу, применению на практике полученных знаний).

Методы проведения занятий: повторное доведение основных теоретических сведений, выполнение практических заданий.

Время проведения: 4 ч (2 занятия по 2 ч)

Основные вопросы:

1. Применение логарифма.
2. Логарифмическая спираль в природе. Её математические свойства.
3. Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Литература:

1. [1 учебник раздела «Основные печатные и электронные издания» рабочей программы изучения дисциплины]: Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2024.-463 с., ISBN 978-5- 09-112136-0. —Текст : электронный // ЭБС Лань — URL: <https://e.lanbook.com/book/408656>, с. 90-97 (часть 2), с. 98-116 (часть 3) §15,16,17,18,19,20 (2012-2017,2024 годы издания, глава IV).

Примерный расчет времени (по каждому занятию):

1. Вступительная часть – 20 мин.
2. Основная часть – 60 мин.
3. Заключительная часть – 10 мин.

Вступительная часть (по каждому занятию):

Занятия начать с объявления темы занятия, основных рассматриваемых вопросов, времени изучения темы (повторение пройденного материала), опроса по пройденному материалу, закрепления на практике полученных знаний, перечисления литературы.

Основная часть (доведение теоретических сведений, повторение пройденного материала, выполнение практических заданий):

Сведения по логарифмам, логарифмической функции, их применении представлены в 1-ом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 90-97 (часть 2), с. 98-116 (часть 3) §15,16,17,18,19,20 (2012-2017,2024 годы издания, глава IV).

Первый вопрос: Применение логарифма.

Логарифмы и логарифмические шкалы используются во многих областях научных знаний, а не только в математике, например, в физике, экономике, астрономии, биологии, химии, музыке, а также в других областях человеческой деятельности: решение дифференциальных уравнений, классификация значений величин (например, частота и интенсивность звука), аппроксимация различных зависимостей, теория информации, теория вероятностей и т. д.

Ряд явлений природы помогает описать именно логарифмическая зависимость. Для составления математической модели того или иного явления часто обращаются к логарифмической функции. Одним из наиболее наглядных примеров такого обращения является логарифмическая спираль. Логарифмическая спираль – это плоская кривая линия многократно обходящая одну из точек на плоскости.

Применение в астрономии.

В астрономии логарифмы имеют очень обширное распространение. В этой науке задействованы очень большие масштабы. По логарифмическим спиральям закручены многие галактики, в частности Галактика, которой принадлежит солнечная система.

Астрономы распределяют звезды по степеням видимой яркости на светила первой величины, второй величины, третьей и т.д. Последовательные звездные величины воспринимаются глазом, как члены арифметической прогрессии. Но физическая яркость их изменяется по иному закону: объективные яркости составляют геометрическую прогрессию со знаменателем 2,5. Легко понять, что «величина» звезды представляет собой не что иное, как логарифм ее физической яркости. Практически каждая вторая формула в астрономии, астрофизике и других перекрестных науках не обходится без логарифма.

Применение в биологии

Раковины многих моллюсков, улиток, а также рога архаров (горные козлы), закручены по логарифмической спирали.

По логарифмической спирали очерчены не только раковины. Паук эпейра, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмическим

спиралям.

Применение в музыке

Когда музыкант играет на рояле, собственно говоря, он играет на логарифмах. Так называемые «ступени» темперированной хроматической гаммы представляют собой логарифмы этих величин. Основание этих логарифмов равно 2.

Номера клавишей рояля представляют собой логарифмы чисел – колебаний соответствующих звуков (умноженные на 12). Мы даже можем сказать, что номер октавы представляет собой целую часть (характеристику) логарифма числа колебаний этого тона, а номер звука в данной октаве, деленный на 12 – дробную часть (мантиссу) этого логарифма.

Применение в психологии

Громкость звука измеряют в децибелах, которые пропорциональны логарифму мощности звука, воздействующего на ухо. Употребление логарифмических шкал продиктовано особенностями наших органов чувств: зрения, слуха и т.д. Человеческий мозг воспринимает раздражения от органов чувств не пропорционально силе раздражителя, а лишь пропорционально ее логарифму. Именно поэтому ухо одинаково способно слышать шорох листьев и не оглохнуть от громкого удара станка на заводе. А глаз может заметить, как блестит снег на свету и не ослепнуть, если посмотрит на Солнце, которое в миллиарды раз ярче.

Описанные выше сведения объединяются законом психофизики, установленным Фехнером, который говорит, что мера ощущения пропорциональна логарифму величины раздражения.

Применение в сельском хозяйстве.

Как оказалось и в сельском хозяйстве не обошлось без логарифмов. Например, исследовав рождение телят, оказалось, что их вес можно вычислять и с помощью логарифмов.

Область применения логарифмов не ограничивается лишь рассмотренными науками, также она играет важную роль в литературе, информатике, истории, рисовании и многих других.

Второй вопрос: Логарифмическая спираль в природе. Её математические свойства.

Сведения по данному вопросу представлены в Презентации.

Практическая часть.

Третий вопрос: Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Задание: (исходные данные):

1. Рассмотреть примеры выполнения практических заданий (решение задач), приведенных в § 15, 16, 17, 18, 19, 20 1-ого учебника раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины «Математика» (90-116).
2. Решить задачи, заданные преподавателем (из приведенного ниже списка):
№ 266, 268-278, 290-295, 301-307, 318-328, 337-342, 355-357, 378-383 Учебника по алгебре.

Заключительная часть (по каждому занятию):

1. Закончить изложение материала.
2. Ответить на возникшие вопросы.
3. Подвести итоги занятия.
4. Выдать задание на самоподготовку (домашнее задание).

Задание на самоподготовку (по каждому занятию):

1. Детально проработать материал занятия, размещенный в данном план-конспекте, необходимые сведения учебников, указанных на с. 2 Конспекта занятия.
2. Решить задачи, заданные преподавателем.
3. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.