

Принципы дидактики и современные информационные технологии

А. В. Селиверстов
к.п.н., старший преподаватель Кафедры общей физики

XIII Летняя школа учителей физики «Предметная компетентность учителя физики
в современной школе» — Усть-Лабинск, 30 июня–3 июля 2025 г.

Современные информационные технологии

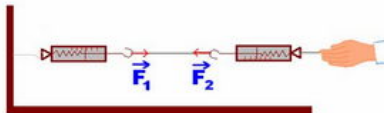
Современные информационные технологии

- отображение гипертекстовых и мультимедийных ресурсов;
- создание и использование локальных цифровых образовательных ресурсов (презентаций, мультимедиа, анимаций, компьютерных моделей, гипертекста, тестирований, ...);
- доступ через интернет к другим информационным ресурсам и их отображение;
- поисково-информационные системы, иное вспомогательное программное обеспечение;
- коммуникационные среды;
- инструменты измерения и контроля.

Пример презентации...



Третий Закон Ньютона.



Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Что такое презентация

Интерактивное визуальное представление информации:

- текстовой (в т.ч. гипертекстовой);
- графической (фото, рисунки, диаграммы);
- символической (формулы);

средствами современных информационных технологий
(электронная доска, мультимедийный проектор и т.п.).

Что такое презентация

Интерактивное визуальное представление информации:

- текстовой (в т.ч. гипертекстовой);
- графической (фото, рисунки, диаграммы);
- символической (формулы);

средствами современных информационных технологий
(электронная доска, мультимедийный проектор и т.п.).

Основное — отображение статичной информации.

Возможно использование видео и анимации.

Основной элемент — слайд со статичной информацией.

Информация может появляться сразу или постепенно (по кадрам).

Дидактические основы обучения

Дидактика

От греч. *διδάσκειν* «обучение».

Теория обучения, изучающая комплекс общих приемов и методов обучения, воспитания, создания социально значимых норм и качеств.

Создаёт и изучает вопросы обучения и образования.

Обосновывает содержание, методики и организационные формы обучения.

Дидактика

От греч. *διδάσκειν* «обучение».

Теория обучения, изучающая комплекс общих приемов и методов обучения, воспитания, создания социально значимых норм и качеств.

Создаёт и изучает вопросы обучения и образования.

Обосновывает содержание, методики и организационные формы обучения.

Методика — применение принципов дидактики к преподаванию конкретной предметной области.

Общие принципы дидактики

- 1 научность содержания обучения;
- 2 доступность изложения и посильность познавательных затруднений;
- 3 связь теоретических знаний с их практическим применением;
- 4 систематичность и последовательность обучения;
- 5 наглядность представления учебного материала;
- 6 познавательная активность и сознательность учащихся;
- 7 прочность усвоения знаний.

Принцип научности содержания:

- изучать только достоверные факты, явления и закономерности;
- обеспечивать ведущую роль теории в обучении,
- формировать у учащихся теоретическую систему знаний;
- использовать язык преподаваемой науки и её систему аргументации;
- знакомить с историей развития научного знания в изучаемой области.

Принцип доступности и посильности изложения материала:

- учитывать реальный образовательный уровень учащихся, их познавательные возможности;
- учитывать имеющийся опыт учеников;
- учитывать их характер, возрастные особенности, интересы и потребности;
- оптимизировать объём самостоятельной работы учащегося.

Принцип связи теории с практикой (или обучения с жизнью):

- опираться на имеющийся у учащихся опыт;
- показывать пути использования знаний на практике;
- учить извлекать из практической деятельности теоретические знания.

Принцип систематичности и последовательности обучения:

- сообщать учебный материал в логической последовательности;
- предъявлять к учащимся последовательные требования по овладению знаниями, умениями и навыками;
- создавать условия для их одновременного практического применения;
- опираться на внутрипредметные и межпредметные связи.

Принцип наглядности представления учебного материала:

- обеспечивать восприятие материала всеми органами чувств;
- определить перед использованием цель наблюдения, порядок и методику демонстрации, объём (количество) демонстраций;
- использовать совместно с другими средствами обучения;
- обеспечивать безопасность применения;
- использовать наглядность умеренно, в нужный момент;
- мотивировать учеников делать самостоятельный вывод из увиденного.

Принцип сознательности и активности учащихся:

- обеспечивать условия для хорошей работоспособности и устойчивого внимания учащихся;
- комментировать их реплики, вопросы и ответы;
- использовать активные методы обучения, в т.ч. проблемный;
- провоцировать учеников на познавательную активность и самостоятельность, поощрять их;
- развивать научное мышление, творческий подход к получению знаний, умение самостоятельного применения этих знаний для решения конкретных практических задач.

Принцип прочности усвоения знаний:

- не перегружать материал частностями, выделять главное;
- обучать приемам умственной работы;
- излагать материал эмоционально;
- повторять и закреплять знания, умения и навыки;
- проводить их систематический контроль;
- использовать индивидуальный подход.

Принципы на практике

Принципы могут вступать в противоречие друг с другом:

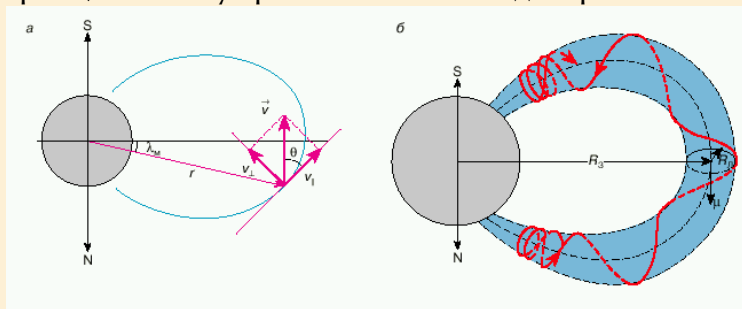
- научность vs доступность;
- научность vs наглядность;
- доступность vs активность...

Принципы на практике

Принципы могут вступать в противоречие друг с другом:

- научность vs доступность;
- научность vs наглядность;
- доступность vs активность...

Несколько принципов могут реализовываться одновременно.

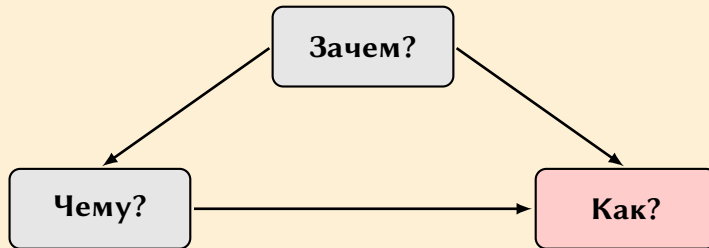


Основные вопросы дидактики

- **кого учить:** возраст, способности, уровень.
- **зачем учить:** цели (как для обучающегося, так и для образовательного процесса).
- **чему учить:** содержание обучения.
- **как учить:** методы, средства, формы обучения.

Основные вопросы дидактики

- **кого учить:** возраст, способности, уровень.
- **зачем учить:** цели (как для обучающегося, так и для образовательного процесса).
- **чему учить:** содержание обучения.
- **как учить:** методы, средства, формы обучения.



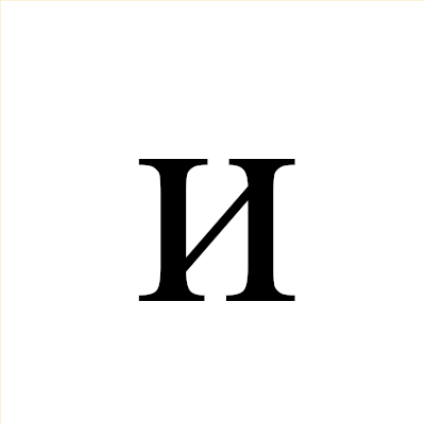
Доступность изложения и посильность восприятия

Психофизиологическая доступность

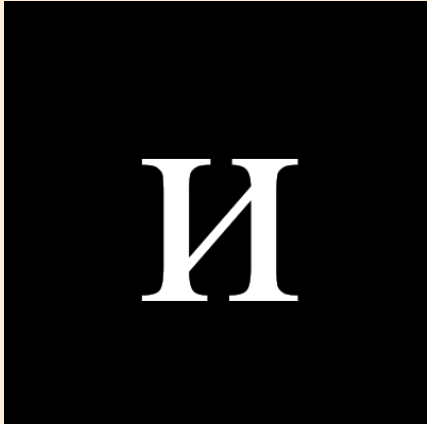
На ней основаны рекомендации по оформлению презентации:

- белый или пастельный цвет фона;
- контрастный, но визуально комфортный цвет шрифта;
- небольшое количество сочетающихся цветов на слайде (2–3 и их оттенки);
- шрифт — рубленый, без засечек: такой, а не такой;
- не более двух различных шрифтов на слайде (второй — для выделения текста или для заголовка слайда);
- размер шрифта: на слайде ориентировочно 10–12 строк;
- хорошо заметно выделение **основной информации** полужирным шрифтом, *гораздо хуже — курсивом.*

Ещё раз о шрифте



И



И

Этапы восприятия

- переключение внимания;

Этапы восприятия

- переключение внимания;
- обработка зрительных стимулов;

Этапы восприятия

- переключение внимания;
- обработка зрительных стимулов;
- чтение текста;

Этапы восприятия

- переключение внимания;
- обработка зрительных стимулов;
- чтение текста;
- расшифровка символьной информации;

Этапы восприятия

- переключение внимания;
- обработка зрительных стимулов;
- чтение текста;
- расшифровка символьной информации;
- когнитивные затруднения;

Этапы восприятия

- переключение внимания;
- обработка зрительных стимулов;
- чтение текста;
- расшифровка символьной информации;
- когнитивные затруднения;
- интерпретация текста целиком.

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} =$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{v \cdot \Delta \varphi}{\Delta t} =$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{v \cdot \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{v \cdot \omega \Delta t}{\Delta t} =$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{v \cdot \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{v \cdot \omega \Delta t}{\Delta t} = v \cdot \omega =$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{v \cdot \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{v \cdot \omega \Delta t}{\Delta t} = v \cdot \omega = v \cdot \frac{v}{R} =$$

Отображение блока текста

Дробление блока текста на семантические фрагменты,
воспринимаемые целиком,
и последовательное его появление:

Вычислим центростремительное ускорение.

$$a_{\text{цс}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{v \cdot \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{v \cdot \omega \Delta t}{\Delta t} = v \cdot \omega = v \cdot \frac{v}{R} = \frac{v^2}{R}.$$

Систематичность и последовательность изложения материала

Фронтальные задание

Условия таких заданий должны отображаться на экране.

Введение
○○

Ряд Фурье
○○○○○○○○

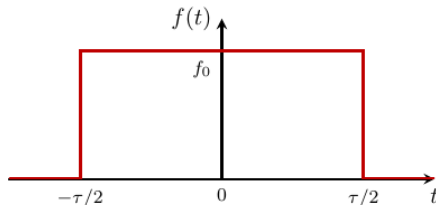
Интеграл Фурье
○○○○○○●○○○○○○○

Спектральная плотность
○○○○

Задача 2

Найдите Фурье-образ одиночного прямоугольного импульса длительностью τ :

$$f(t) = \begin{cases} A, & |t| \leq \tau/2; \\ 0, & |t| > \tau/2. \end{cases}$$



Фронтальные задание

Позже должен появиться и ответ.

Введение
○○

Ряд Фурье
○○○○○○○○

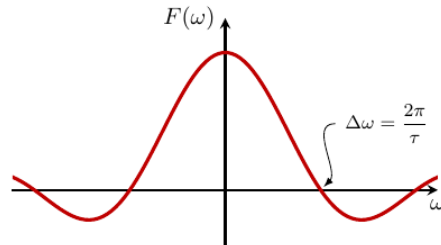
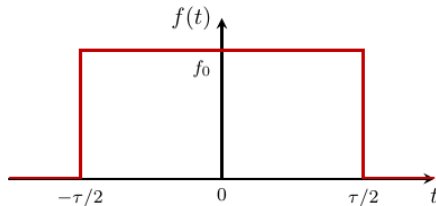
Интеграл Фурье
○○○○○○●○○○○○○

Спектральная плотность
○○○○

Задача 2

Найдите Фурье-образ одиночного прямоугольного импульса длительностью τ :

$$f(t) = \begin{cases} A, & |t| \leq \tau/2; \\ 0, & |t| > \tau/2. \end{cases}$$



$$\Delta\omega \cdot \Delta t = 2\pi -$$

Итоги занятия

Один слайд, содержащий небольшое количество основной теоретической информации.

Краткие итоги семинара

Закон Кулона

$$\vec{F}_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r_{12}^3} \vec{r}_{12}.$$

Электрическая постоянная

$$\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

Распределённые заряды

$$dq = \tau dl = \sigma dS = \rho dV.$$

Напряжённость поля точечного заряда

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^3} \vec{r}.$$

Напряжённость поля бесконечной нити

$$E(r) = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\tau_0}{r}.$$

Напряжённость поля заряженной плоскости

$$E = \frac{\sigma_0}{2\epsilon_0}.$$

Домашнее задание

Номера задач или их условия.

Введение
00000

Квазимонохр.
00000000

Бихромат.
0000

Прямоуг.
0000

Сложн.
0000000

Итоги
000●

Домашнее задание

*Номера задач приведены по книге «Оптика. Сборник задач»
(авторы О.Н. Васильева, А.В. Быков, И.В. Митин, А.М. Салецкий).*

- 6.3;
- 6.6;
- 6.8;
- 6.16;
- 6.27.

Как улучшить презентацию

У каждого слайда должно быть название.

На слайде должен отображаться его номер
и общее количество слайдов в презентации.

Лучше два «рыхлых» слайда, чем один «плотный».

Ритм подачи информации

При «клиповом мышлении» информация воспринимается фрагментарно, короткими и яркими образами.

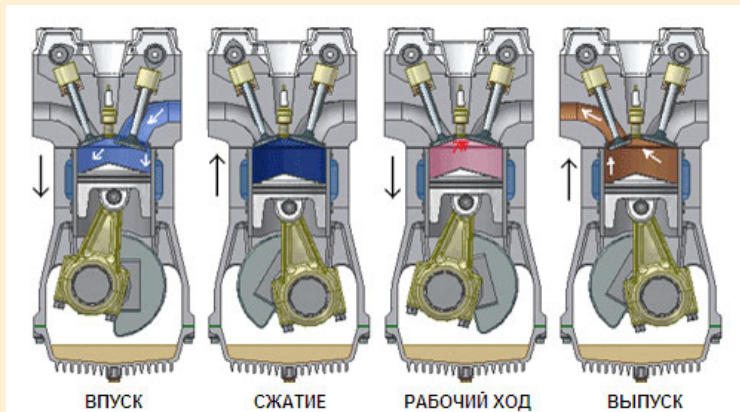
Важен визуальный ряд: видео или статичное изображение, с которыми подается один или несколько простых тезисов.

Важно, что это сформированная привычка, регулирующая восприятие информации.

- сложность длительного сосредоточения, восприятия больших объёмов информации, последовательного изучения материала;
- снижение концентрации;
- поверхностное и некритичное восприятие информации;
- быстрое забывание;
- + скорость реакции;
- + многозадачность;
- + снижение стресса.

Наглядность представления информации

Картинка или анимация?



Картинка или анимация?

Картинки

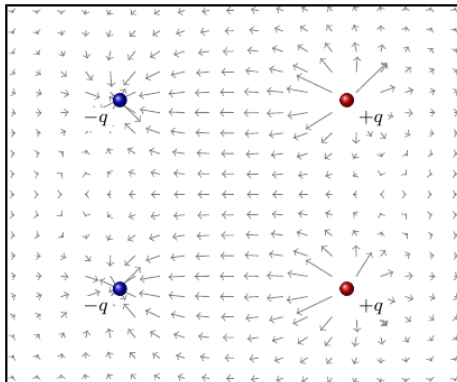


Точные чертежи

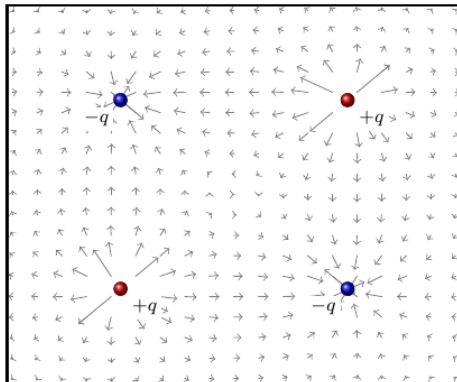
Эл. заряды
000000Взаимодействие зарядов
00000000000000Расчёт E
00000000000000Взаимодействие протяжённых тел
0000Силовые линии
00000000●0Итоги
00

Силовые линии четырёх зарядов

Два диполя

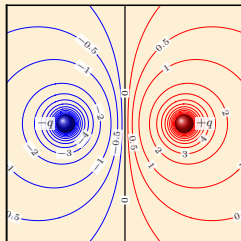


Квадруполь

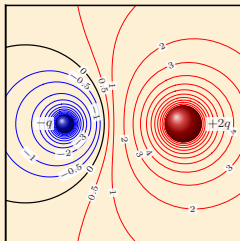


Точные чертежи

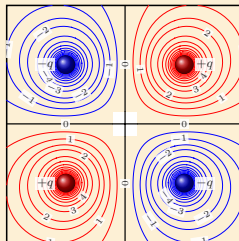
Диполь



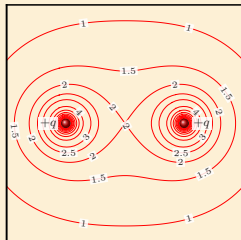
Два заряда



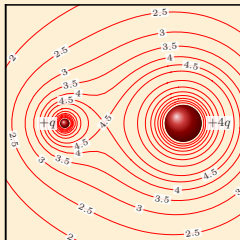
Квадруполь



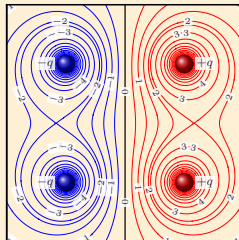
Одинаковые заряды



Разные заряды

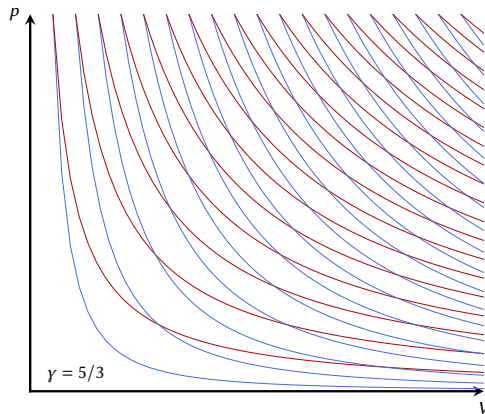


Два диполя

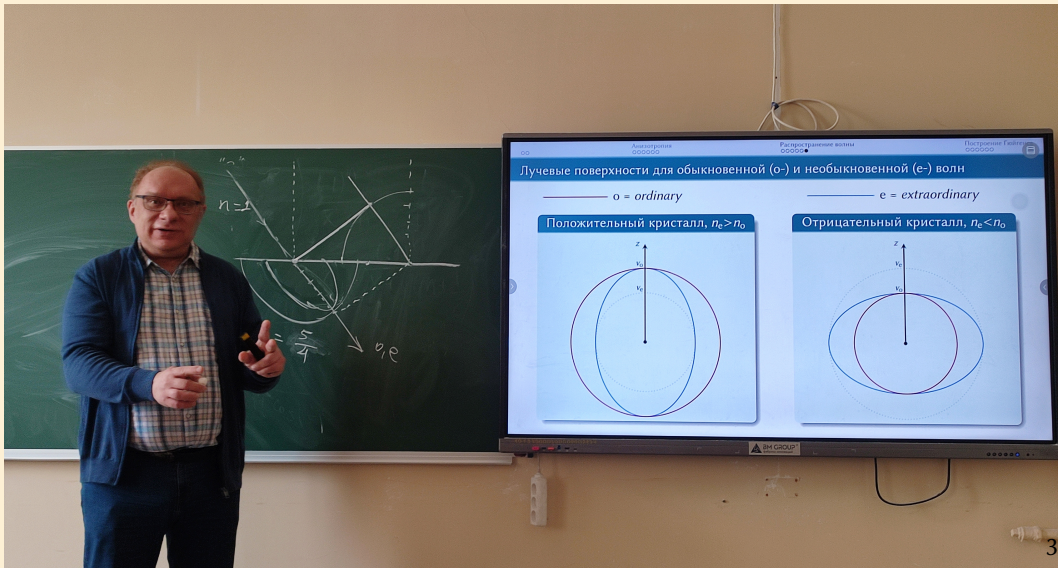


Точные чертежи

Семейства изотерм (красный цвет) и адиабат (синий цвет)



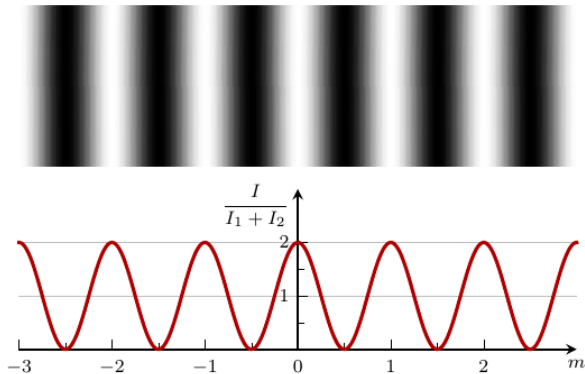
Точные чертежи



Аналитическое и визуальное

Введение
○○○○Монохром. волны
○○○○○○●○○○○Схема Юнга
○○○○○○Схема Ллойда
○○○Итоги
○○○

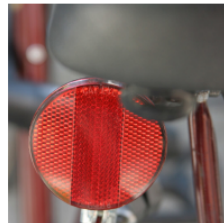
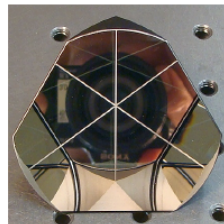
Интерференционные полосы: $I_1 = I_2 = I_0$



Иллюстрации

Введение
0Прямолинейность
00Отражение
00000●00000Преломление
00000000000Итоги
00000

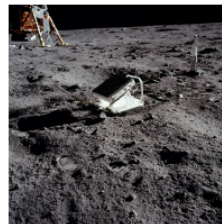
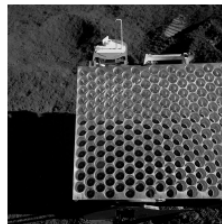
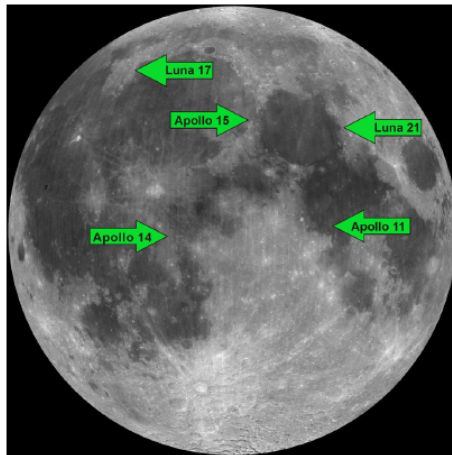
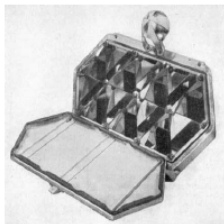
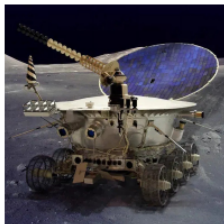
Угловой отражатель



Иллюстрации

Введение
0Прямолинейность
00Отражение
0000000000●Преломление
0000000000Итоги
00000

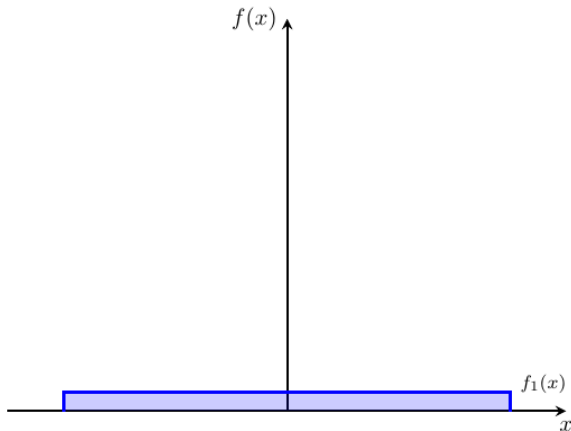
Угловой отражатель на Луне



Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

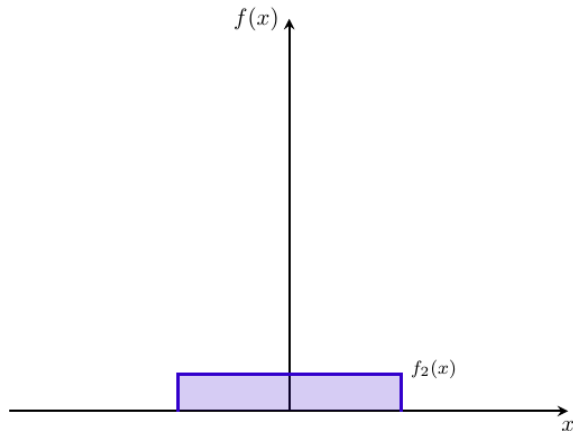
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

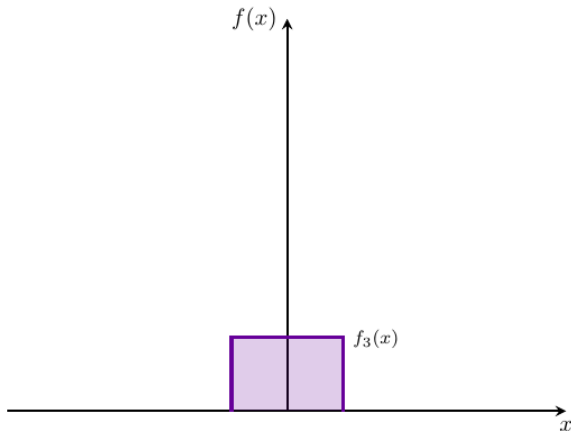
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

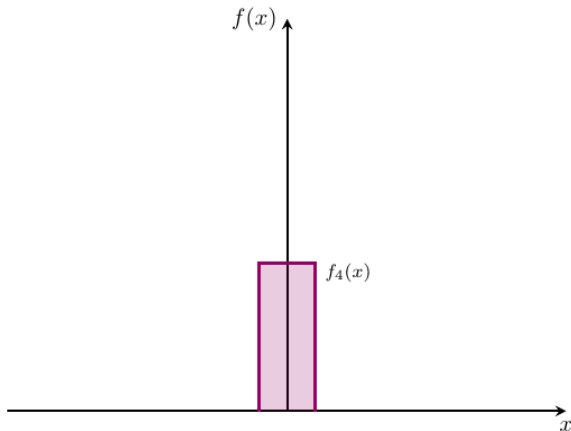
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

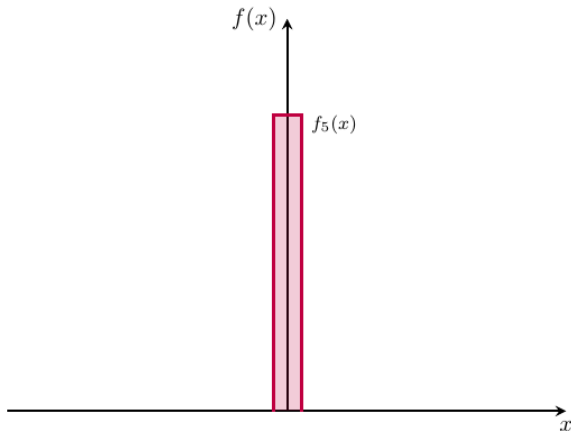
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

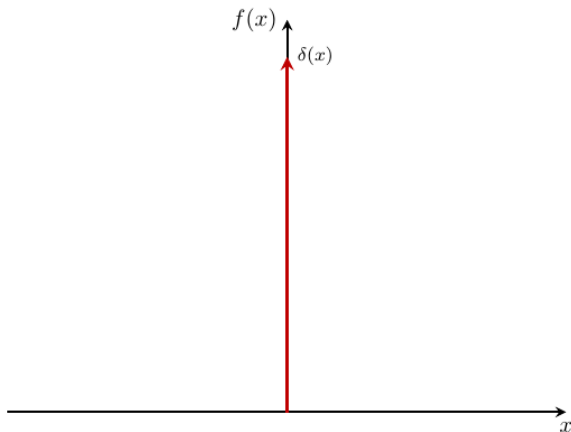
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

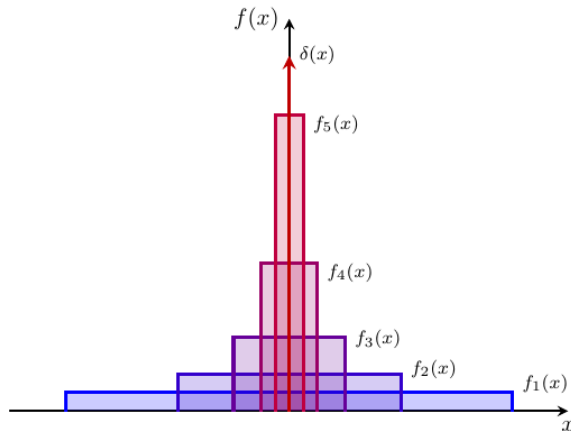
$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Анимация объяснения

Введение
○○Ряд Фурье
○○○○○○○○Интеграл Фурье
○○○○○○○○○○●○○○Спектральная плотность
○○○○

Дельта-функция $\delta(x)$



Сконструируем
последовательность
функций $f_n(x)$:

$$f_n(x) = \begin{cases} n/2, & x \leq 1/n; \\ 0, & x > 1/n. \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_n(x) dx = 1.$$

$$f_n(x) \rightarrow \delta(x) \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Обобщённая функция.

Абстрактное и конкретное

Визуальная взаимосвязь между понятиями.

Поток
○Теорема Гаусса
○○●○Роль симметрии
○○○○Сферич.
○Цилиндр.
○Плоскости.
○Суперпозиция
○Дифф.форма
○Итоги
○○

Использование теоремы Гаусса

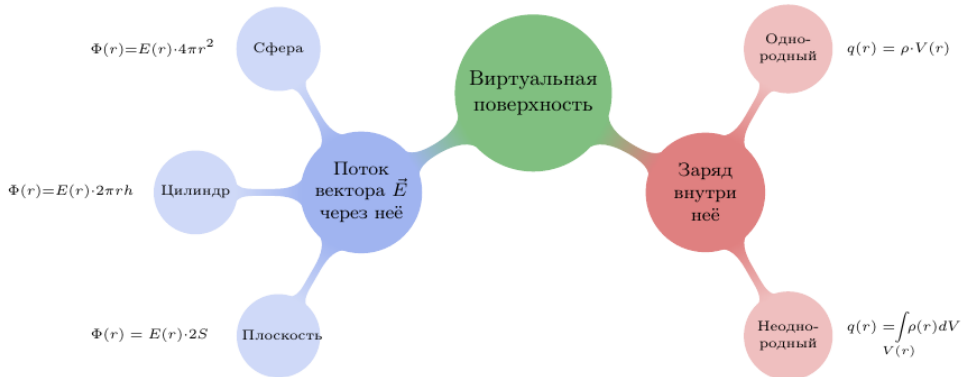


Абстрактное и конкретное

Визуальная взаимосвязь между понятиями.

Поток ○	Теорема Гаусса ○○○○	Роль симметрии ○○●○	Сферич. ○	Цилиндр. ○	Плоскости. ○	Суперпозиция ○	Дифф.форма ○	Итоги ○○
------------	------------------------	------------------------	--------------	---------------	-----------------	-------------------	-----------------	-------------

Идея решения задач с использованием теоремы Гаусса



Благодарю за внимание!