ШКОЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ • КУХАР МАКИМ 10-Б КЛАСС

Математика в современной медицине

Как функции, графики, теории вероятностей и геометрия помогают врачам ставить диагнозы и спасать жизни

Графики и функции

Расчет дозировок

ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Выведение лекарств из организма

Концентрация препарата в крови со временем убывает по закону показательной функции с основанием 0 < a < 1.

$$C(t) = C_0 \cdot \frac{1}{2}^{\frac{t}{T}}$$

C_0: Начальная доза вещества в организме

T: Период полувыведения (время уменьшения дозы в 2 раза)

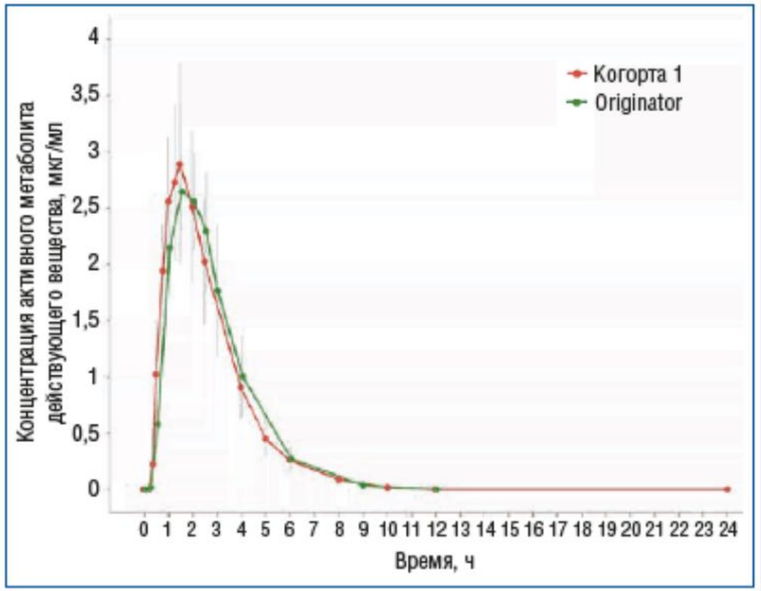


Рис. 1. Усредненные ФК-профили β-D-N4-гидроксицитидина в плазме крови добровольцев после однократного приема тестируемого препарата (когорта 1) и оригинального препарата молнупиравира [15] (M±SD, n=6 для обоих препаратов)

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

График работы сердца — электрокардиограмма (ЭКГ)

Сердечный ритм является периодическим процессом и раскладывается на сумму гармонических колебаний (синусов и косинусов):

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

Амплитуда A

Показывает электрическую активность и силу сокращения сердечной мышцы.

Период T

Определяет частоту сердечных сокращений (пульс в минуту).

Сдвиг фазы φ

Помогает выявить задержки проведения импульса при аритмии.

СТЕРЕОМЕТРИЯ И ОБЪЕМЫ

Геометрические модели органов и сосудов

Кровеносные сосуды — Цилиндры

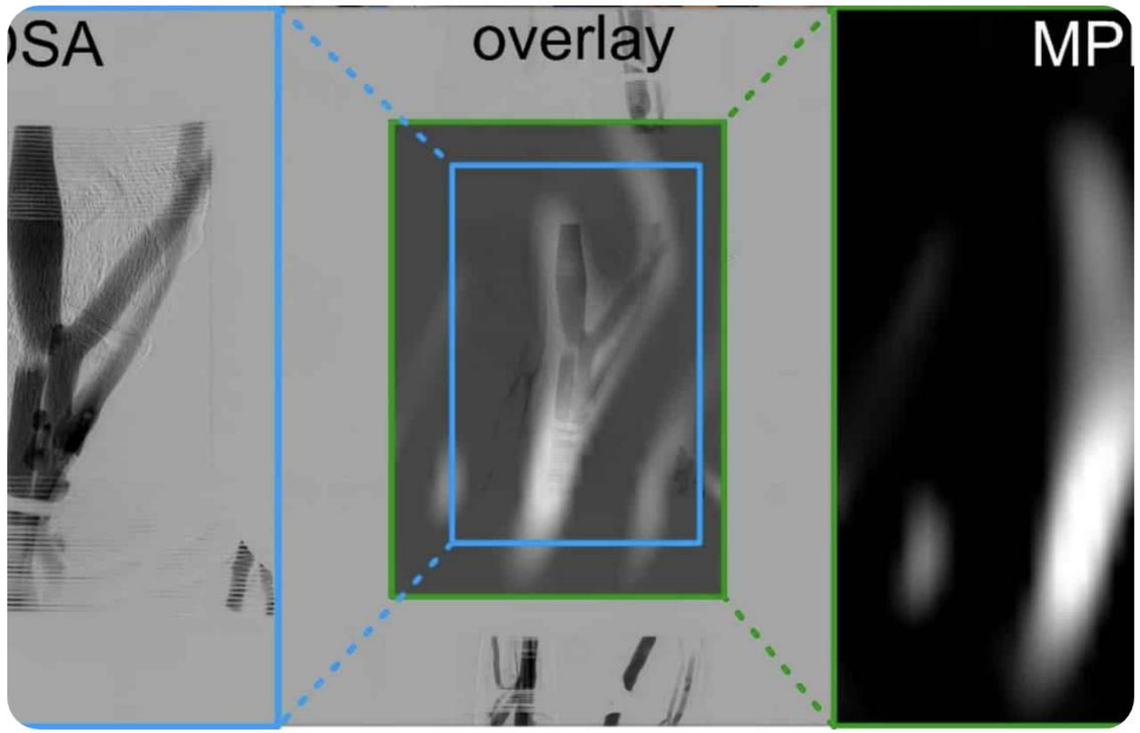
Объем протекающей крови рассчитывается по формуле $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$.

Глазное яблоко — Шар

Расчет внутриглазного давления опирается на формулу площади сферы $S = 4\pi R^2$.

Эритроциты — Двояковогнутые диски

Форма обеспечивает максимальную площадь поверхности при минимальном объеме.



ПРОПОРЦИИ И ПРОЦЕНТЫ

Математический расчет дозировки лекарств

Ошибка в расчете дозы недопустима. Врачи используют правила пропорций и учет массы тела:

$$\text{Доза ребенка} = \text{Доза взрослого} \cdot \frac{\text{Масса ребенка (кг)}}{70\text{кг}}$$

Концентрация растворов

Расчет процентного содержания активного вещества в капельницах.

Площадь поверхности тела

Точные дозы химиотерапии рассчитываются по площади кожи (формула Мостеллера).

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Оценка точности медицинских тестов

Ни один тест не дает 100% гарантии. Вероятность ошибки рассчитывается по классической формуле:

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Ложноположительный результат

Тест показывает болезнь у здорового человека. Важно перепроверять тесты со слабой специфичностью.

Чувствительность теста

Доля больных людей, у которых тест верно выявил заболевание.

Специфичность теста

Доля здоровых людей, у которых тест показал отрицательный результат.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Как доказывают эффективность новых лекарств

Для одобрения препарата проводят клинические исследования с двумя группами пациентов:

Основная группа

Принимает новое тестируемое лекарственное средство.

Контрольная группа

Принимает плацебо («пустышку») для чистоты эксперимента.

Сравнение средних

Сравнение среднего времени выздоровления математическими методами.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Графики распространения вирусных инфекций

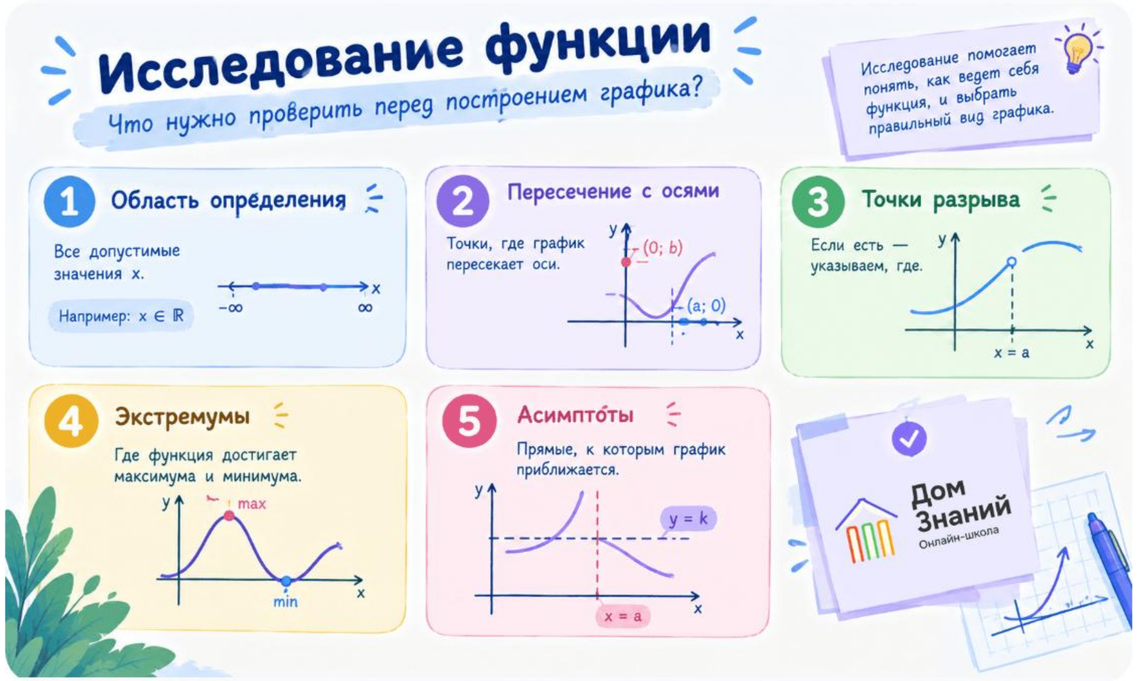
На начальном этапе эпидемия растет по экспоненте, а затем выполаживается:

Коэффициент размножения R_0

Сколько людей в среднем заражает один заболевший человек.

Коллективный иммунитет

Защищенный процент населения рассчитывается как $P = 1 - 1/R_0$.



АЛГОРИТМЫ СКАНИРОВАНИЯ

Как томограф строит 3D-модели органов

Томограф делает сотни плоских 2D-снимков срезов, а компьютер собирает их в единый объем:

Послойные срезы

Каждый срез — это координатная сетка с пикселями плотности тканей.

Воксели (3D-пиксели)

Математическое суммирование срезов для создания объемного органа.

Удаление помех

Алгоритмы очищают снимки от случайных искажений и движений пациента.

ИТОГИ ПРОЕКТА

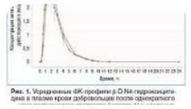
Без математики современная медицина была бы невозможна

Знание школьной математики помогает понимать основы точной диагностики, фармакологии и биоинженерии.

100%
ТОЧНОСТЬ ДОЗИРОВОК

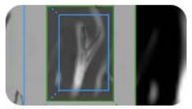
2D / 3D
ГРАФИКА И ТОМОГРАФИЯ

Image Sources



https://www.rmj.ru/upload/medialibrary/3ed/d61iedbl9mtyb8ywvs7m6dv0o4ecnau5/13-2.png

Source: www.rmj.ru



https://naked-science.ru/wp-content/uploads/2026/03/in_vivo.jpg

Source: naked-science.ru



https://domznaniy.school/_next/image?url=https%3A%2F%2Fcms.domznaniy.school%2Fuploads%2Fimage1_3982bc5694.png&w=3840&q=75

Source: domznaniy.school