



Невероятная сила муравьев

Основное содержание урока

В этом фильме объясняется, почему муравей может поднимать вес более чем в пятьдесят раз больше собственного веса тела, исходя из измерений площади поперечного сечения и объемов его мышц. С увеличением размеров объекта его объем увеличивается быстрее, чем площадь его поверхности. Поскольку объем связан с весом и площадью поверхности мышц к силе, крошечные мышцы муравьев являются более эффективными, чем мышцы более крупных животных. В фильме рассматривается соотношение коэффициентов длины, площади и объема – $k:k^2:k^3$. Результаты также представлены в графическом виде.



Основные результаты

Цели урока

- Сформировать представление о том, что площади подобных фигур находятся в соотношении квадратов по соответствующим сторонам.
- Сформировать представление о том, что объемы подобных фигур находятся в соотношении кубов по соответствующим сторонам.
- Развивать умение вычислять площадь, квадратный корень, кубический корень и возводить в куб.
- Развивать умение решать текстовые задачи о соотношениях и пропорциях.

Рекомендуемые задания

- Проверка закона трех вторых на простых твердых телах.
- Применение закона трех вторых при решении простых задач на размеры объектов.
- Вычисление относительной силы различных животных с учетом их размеров.

Дополнительные результаты

Цели урока

- Развивать умение интерпретировать информацию, представленную в диапазоне линейных и нелинейных графиков.
- Развивать умение составлять задачи, связанные с прямой пропорцией и относительными алгебраическими решениями, чтобы нарисовать графическое представление уравнений.
- Сформировать представление о концепции скорости изменения переменной.
- Развивать умение определять градиенты и темпы изменения по дифференциации и сравнивать эти графики.

Рекомендуемые задания

- Построение графиков степенных функций: $y = x^2$ и $y = x^3$ и определение главных особенностей их фигур.
- Определение градиентов степенных кривых и нахождение алгебраических шаблонов для ответов.



Муравьи считаются самыми сильными животными в мире, поскольку они могут поднимать тяжести несоразмерные с их крошечным размером.

Похожие фильмы



Рекомендуется использовать перед уроком:

Пропорция: Витрувианский человек

В этом фильме показан детальный обзор идеальных пропорций человеческого тела.

Рекомендуется использовать после данного урока:

Стремление к внешним планетам

В этом фильме демонстрируется практическое использование математической пропорции, которая позволяет космическим аппаратам выходить далеко в космос.

Шахматная доска императора

В этом фильме рассказывается о том, как награда, которая растет с постоянной скоростью через квадраты шахматной доски, может быстро уйти из-под контроля.

Практическая алгебра: Семиборье

В этом фильме описывается, как в современной легкой атлетике используются дробные степени для определения победителя.

Моделирование “Спитфайра”

В этом фильме описывается производство масштабных моделей знаменитого самолета.

Судно царицы Хатшепсут

В этом фильме описывается производство макета древней египетской лодки, которая принадлежала единственной женщине-фараону Древнего Египта.

План урока

Вводный этап

Спросите у учащихся, какое животное, по их мнению, является самым сильным в мире. Затем задайте тот же вопрос, но в отношении размеров животного. Спросите, как можно практически найти ответ на этот вопрос, используя математическую теорию.

Демонстрация фильма



Невероятная сила муравьев

Основной этап

Базовый уровень

Возьмите несколько твердых фигур, например куб, шар, конус и пирамиду. Убедитесь, что учащиеся знают или смогут найти формулы площади поверхности и объема этих фигур. Дайте основные измерения этих фигур и попросите учащихся вычислить площадь поверхности и объем. Затем удвойте, утройте и увеличьте размеры в четыре раза и убедитесь, что закон трех вторых соблюдается при этом.

Основной этап продолжение ...

Углубленный уровень

Составьте текстовые задания, связанные с площадью поверхности и объемом, которые требуют использования масштабного коэффициента отношений $k:k^2:k^3$.

Пример: правильный конус, объем которого 100 см^3 , имеет сечение в верхней части, равное двум третям его основания. Определите объем усеченного конуса.

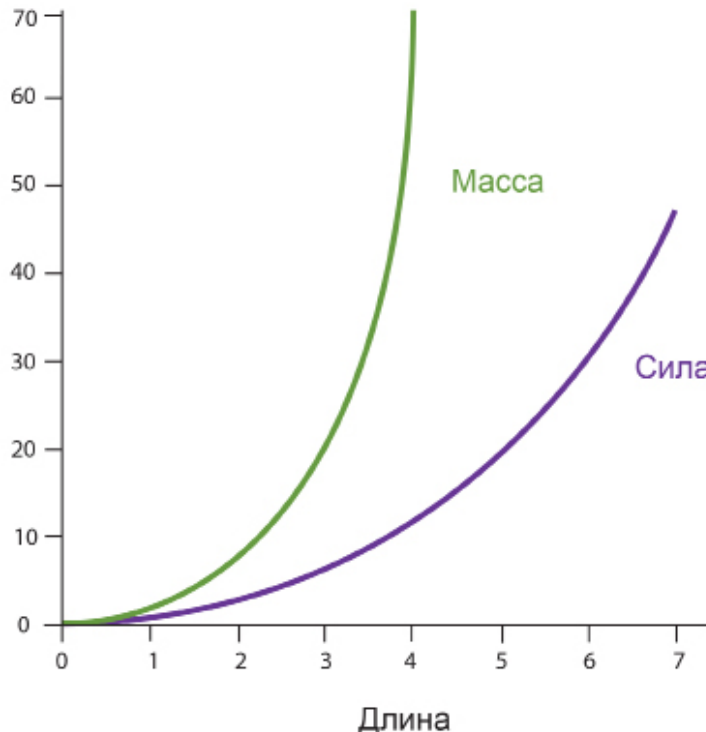
Дополнительное задание

Составьте задачу, в которой ученики вычислят отношения трех вторых в обратном направлении.

Пример: сфера имеет радиус k , где k – постоянная величина. Объем второй сферы равен половине объема исходной сферы. Каков радиус второй сферы, и как формулируется отношение площадей поверхности обеих сфер через постоянную k ?

Необязательное дополнительное задание

Объясните принципы простой дифференциации, где градиент кривой $y = x^n$ дается в виде $dy/dx = nx^{n-1}$, и используйте это для иллюстрации в различных темпах изменения квадратных и кубических чисел. Нарисуйте графики, чтобы проверить результаты расчета градиентов.



Этот график показывает, что при увеличении длины мышц повышается сила. Оно также показывает, что мышечная масса увеличивается гораздо более быстрыми темпами.