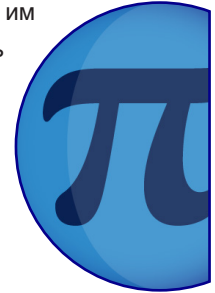




Основное содержание урока

Этот фильм повествует историю индийского математика XVIII века, Джая Сингха, и построенных им необыкновенных астрономических обсерваторий. В фильме объясняется, как он сумел измерить время с точностью около двух секунд с использованием только гигантских солнечных часов. С помощью астрономических наблюдений он смог предсказать муссоны и затмения.

Предварительного математического знания перед просмотром фильма не требуется, хотя в последующих заданиях могут быть использованы сложные тригонометрические вычисления.



Основные результаты

Цели урока

- Формировать умение интерпретировать веса с помощью целого ряда измерительных приборов.
- Развивать умение проводить расчеты с использованием времени.
- Ввести понятия углов возвышения и наклона и развивать умение использовать их.

Рекомендуемые задания

- Построение шкалы для простых солнечных часов по упрощенному (очевидному) движению Солнца по небу.
- Построение настоящих солнечных часов.

Дополнительные результаты

Цели урока

- Формировать умение применять тригонометрию для решения задач в двух измерениях.
- Дать понятие о взаимосвязи между средней скоростью, расстоянием и временем и развивать умение использовать ее.

Рекомендуемые задания

- Вычисление скорости стрелки часов.
- Вычисление скорости тени на солнечных часах.



Обсерватория Джантар-Мантар содержит девять огромных измерительных приборов, сделанных из камня и мрамора.

Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

Округление: Улитки против ракет

В этом фильме рассматривается то, как можно точно фиксировать такие быстрые измерения, как скорость света, или такие медленные, как скорость дрейфа континентов.

Рекомендуется использовать после данного урока:

Расстояния до Солнца и Луны

Этот фильм показывает, как тригонометрия и относительно простые измерения могут позволить вычислить очень большие расстояния.

Перспектива: Параллакс

Этот фильм описывает, как ранние астрономы использовали параллакс, чтобы измерить расстояние от Земли до звезд.

Измерение Земли

Этот фильм демонстрирует, каким образом можно оценить радиус Земли с помощью гор и тригонометрии.

Практическая алгебра: Семиборье

Этот фильм посвящен тому, как расстояние, скорость и время измеряются в соревнованиях по семиборью.

План урока

Вводный этап

Попросите учащихся представить, что они оказались на необитаемом острове без часов. Чтобы оценить здоровье, они должны проверять свой пульс регулярно после физических упражнений. Как бы они могли определить, сколько длилась одна секунда?

Демонстрация фильма

Джай Сингх

Основной этап

Базовый уровень

Попросите учащихся представить себе упрощенные солнечные часы. Солнечные часы – вертикальная стойка на земле, которая отбрасывает тень с восходом Солнца, пока оно движется по небу и заходит (предположим, что Солнце не проходит прямо над головой). Предположим, что вы знали, что Солнце взошло в 6 утра и в 6 вечера село. Как Вы могли бы использовать тени столба, чтобы определить время между этими часами? (Предложите поместить большой транспортёр на основании столба). Если тень прослежена под углом в 120 градусов от рассвета до заката, в какую долю градуса тень перемещается каждую минуту? Сделайте шкалу для этих солнечных часов, с помощью которой можно будет определить время. Если вы хотите просчитать время с точностью до минуты, какой величины реально должна быть ваша шкала?

Основной этап продолжение ...

Углубленный уровень

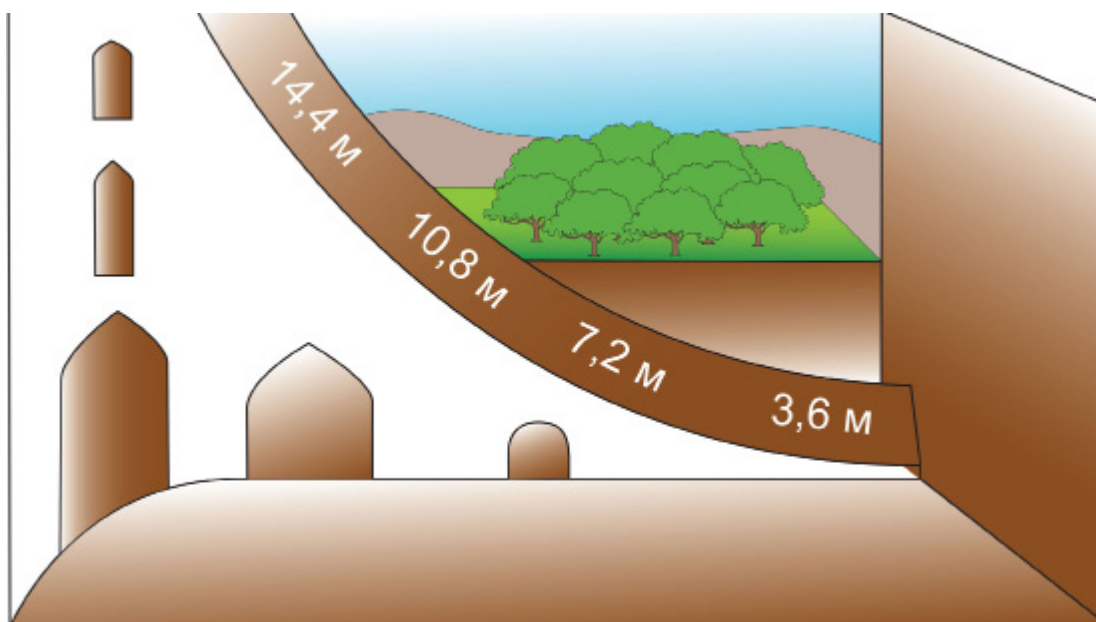
Повторите формулу длины окружности и длины дуги окружности. Затем для упрощенных солнечных часов, описанных выше, вычислите скорость тени при её перемещении по шкале для шкал различных размеров. Сравните это со скоростью кончиков минутной и часовой стрелок часов разных размеров. Насколько быстрой была тень, движущаяся по гигантским солнечным часам, описанным в фильме?

Дополнительное задание

Исследуйте, как масштаб упрощенных солнечных часов, описанных выше, изменилась бы, если бы стойка находилась севернее или южнее на земном шаре. Если бы Солнце восходило и садилось вдоль экватора, и стойка тоже была бы на экваторе, то как её тень выглядела бы в разное время дня? Как бы вы разработали шкалу определения времени для этой версии солнечных часов? Насколько быстро двигалась бы их тень?

Необязательное дополнительное задание

Исследуйте различные типы солнечных часов, которые обычно используются. Спроектируйте и постройте рабочие солнечные часы. Исследуйте регуляторы солнечных часов, которые вы можете сделать, чтобы учесть изменение положения Солнца на небе в разное время года.



Джай Сингх построил Самрат Янтра такого крупного размера, что тень была больше, давая самые точные измерения в мире. Каждый час тень, брошенная циферблатом, перемещается приблизительно на 3,6 метра.