
Квадратичная функция, ее свойства и график

Учитель математики Иванова М.А.

8.4.2.3 использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач;

Задание 1. Футболист подбросил мяч вверх. Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону

$$h(t) = -\frac{gt^2}{2} + 15t, \quad g \approx 10 \frac{m}{c^2}.$$

Через сколько секунд мяч упадет на землю?

Решение.

Составим функцию $H(t)$:

$$H(t) = -\frac{1}{2}10t^2 + 6t + 1,4, \text{ т.е. } H(t) = -5t^2 + 6t + 1,4$$

а) Определим абсциссу вершины параболы: $t = 0,6(c)$.

б) Определим ординату вершины параболы:

$$H(0,6) = -5 \cdot 0,6^2 + 6 \cdot 0,6 + 1,4 = 3,2(m)$$

в) Решим уравнение $-5t^2 + 6t + 1,4 = 0$,

найдем искомое значение $t = 1,4 (c)$.

8.4.2.3 использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач;

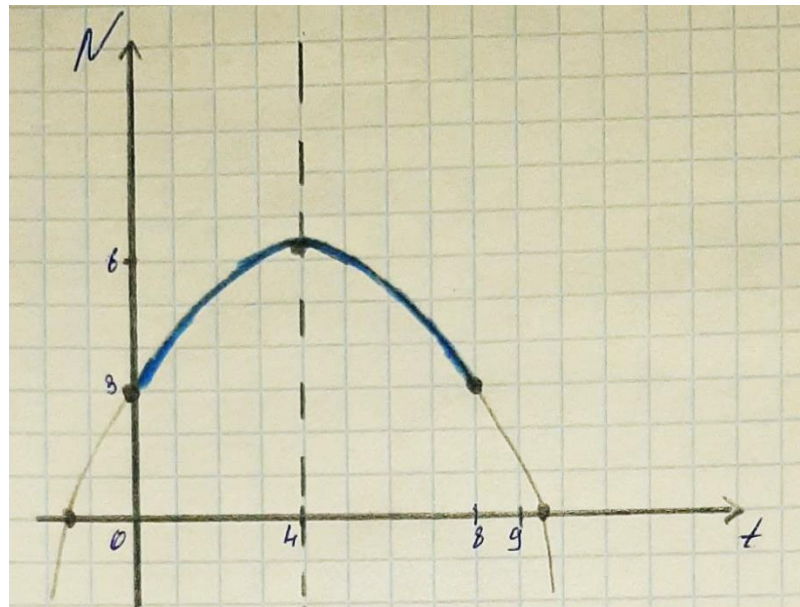
Исследование, проведенное в одной крупной производственной компании, показало, что производительность труда в течение рабочего времени меняется в зависимости от времени работы по закону $N(t) = -0,2t^2 + 1,6t + 3$. Постройте график функции, считая рабочий день равным 8 часам *и ответьте на вопросы:*

- 1) В какой промежуток времени растет производительность труда?
- 2) В какое время производительность труда достигает максимума?
- 3) Промежуток рабочего дня, во время которого производительность труда падает?
- 4) Сравните производительность труда через 2 часа и через 6 часов после начала работы. В какое время производительность выше?

Дескриптор:

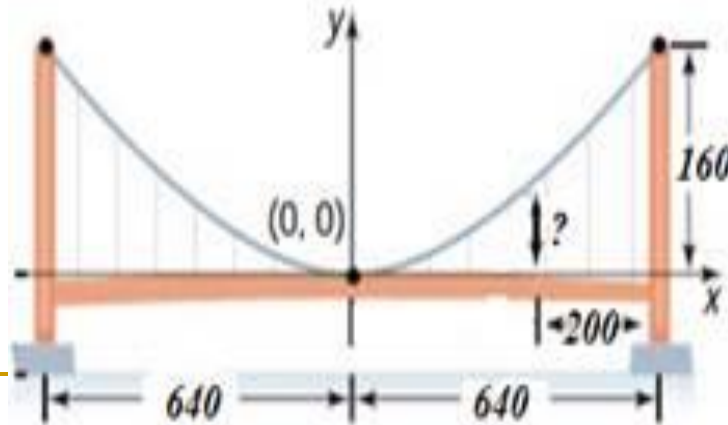
Обучающийся

- строит график функции;
- находит промежутки возрастания функции;
- определяет по графику максимальное значение функции;
- находит значение аргумента, при котором функция достигает максимального значения;
- находит производительность труда по заданным значениям времени;
- сравнивает найденные значения и делает вывод.



8.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи;

Мост Голден Гейт через пролив Золотые ворота находится в Сан-Франциско (США). Мост построен по проекту инженера Йозефа Штрауса. Строительство началось в 1933 году и было закончено через 4 года. Мост установил два рекорда: как самый длинный и как самый высокий мост. Длина основного пролета моста (расстояние между опорами) 1280 м, высота опор над уровнем проезжей части моста – 160 м. Кабель, поддерживающий мост, имеет форму параболы и касается проезжей части в середине пролета. На какой высоте находится кабель на расстоянии 200 м от опоры моста?



8.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи;



Дорога проходит под параболической аркой, как показано на рисунке. Самая высокая часть арки – 5 м. Ширина дороги – 10 м, а высота – 4 м. Составьте квадратичную функцию, задающую форму арки.



Длина моста 400 м, а высота опор 75 м. Напишите уравнение параболы, являющейся моделью для подвесного кабеля, удерживающего этот мост

Фронтальный опрос

1) Какая функция называется квадратичной?

2) Как определить направление ветвей параболы?

Выясните вверх или вниз направлены ветви параболы?

А) $y=4x^2-5x+1$

Б) $y=-3x^2+6x-4$

В) $y=12x -5 x^2-1$

Г) $y= 7+8x+9x^2$

3) Найди координаты вершины параболы $y=-3x^2 -6x+1$

Какая прямая служит осью симметрии параболы?

Фронтальный опрос

4) Как найти точки пересечения графика функции $y = -3x^2 - 6x + 1$ с осями координат?

5) От чего зависит имеет ли функция свое наибольшее или наименьшее значение?

Определите наибольшее или наименьшее значение имеет функция:

А) $y = 25x^2 - 30x + 8$

Б) $y = x^2 + 4x + 11$

В) $y = -4x^2 + 2x + 1$

Г) $y = 2 - 5x - 3x^2$

Мяч подброшен вверх под углом к горизонту. Зависимость высоты мяча над землей h (м) от времени полета t (с) выражается формулой

$h = -5t^2 + 10t + 1,5$. На какую максимальную высоту поднимется мяч?

Дескриптор:

Обучающийся

- находит значение аргумента, при котором функция достигает максимального значения;

Решение

Траектория полёта представляет собой параболу, ветви которой направлены вниз, своего наибольшего значения она достигнет в вершине параболы, т. е. решение задачи свелось к нахождению координат вершины параболы:

$$t_0 = \frac{-10}{2*(-5)} = 1, \quad h = -5*1^2 + 10*1 + 1,5 = 6,5(\text{м}).$$

О т в е т: 6,5 метра.

Работа в группах

На полигоне, с высоты в два метра, под углом к горизонту была выпущена сигнальная ракета. Изменение высоты её полёта h (метры) в зависимости от времени движения t (секунды) описывается формулой

$$h = 2 + 21t - 5t^2 .$$

Постройте график зависимости высоты поднятия ракеты от времени и ответьте на вопросы:

- 1) В какое время ракета поднимется на высоту 16 м? В какое время она окажется на той же высоте при спуске?
- 2) На какой высоте будет находиться ракета через 3,5 с полёта?
- 3) Укажите наибольшую высоту подъёма ракеты.
- 4) Сколько времени потребовалось ракете, чтобы подняться на максимальную высоту?