



ОМО УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: 04.04.2025

Организация
проектно-исследовательской
деятельность обучающихся по теме
«Функция»
(из опыта работы)

Харитоновна Людмила Георгиевна,
председатель ОМО учителей математики,
учитель математики МБОУ Шимановской СОШ Вяземского района,
народный учитель РФ

...Математика – это предмет нашей национальной гордости, это всегда было так. На этом, собственно, основаны все наши успехи предыдущих десятилетий: и ядерная программа, и космическая программа, и металловедение, а это значит – судостроение, атомный подводный флот, наши достижения в космосе. Всё в конечном итоге – это математика.

Владимир Владимирович Путин,
Президент Российской Федерации



Когда к Вам в голову пришла хорошая идея,
действуйте незамедлительно.

Билл Гейтс

Практические
работы

Кружковая
работа

Проектная
деятельность

Внеклассные
мероприятия

ИКТ



**Учитель постоянно в поиске методов, приёмов
позволяющих заинтересовать ученика,
активизировать его познавательную деятельность,
сформировать потребность самостоятельно учиться**

Учитель

Творческие задания

Обучающиеся

Урок - Дополнительное образование:

Групповые занятия - Творческое объединение

Домашняя самостоятельная работа

Учитель

Темы проектов

Обучающиеся

**Консультации - Групповые
занятия - ТО «Точка роста»
Домашняя самостоятельная
работа**

**Заседания клуба
«ПИФАГОР»**

**Конференция исследовательских и
творческих работ**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

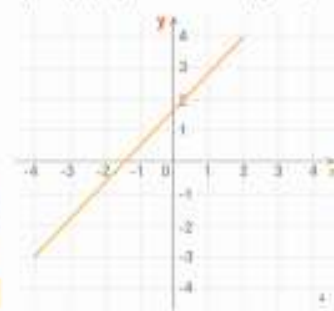
Линейная функция



Линейная функция — это функция вида $y = kx + b$, где x — независимая переменная, k , b — некоторые числа. При этом k — угловой коэффициент, b — свободный коэффициент.

Графиком линейной функции является прямая. Для ее построения достаточно двух точек, координаты которых удовлетворяют уравнению функции.

Пример графика линейной функции

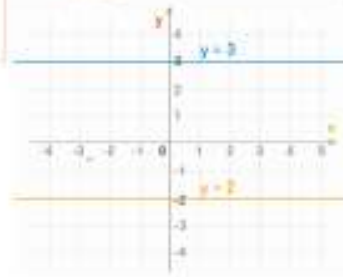
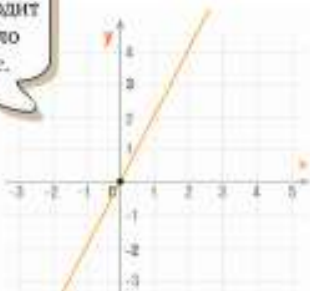


Положение прямой на координатной плоскости зависит от значений коэффициентов k и b .



Если $k = 0$, то функция $y = kx + b$ преобразуется в функцию $y = b$.

Если $b = 0$, то график функции $y = kx$ проходит через начало координат.



- Рабочий лист+
- Интеллект карта+
- Творческие задания мотивируют обучающихся к занятиям проектной деятельности



«КОПИЛКА» ПОЛЕЗНЫХ ИДЕЙ



«ИЗ ЗАБЫТОГО СТАРОГО: 2003 год»

ПРОЕКТ «ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ»

- *На уроке математики мы часто говорим о применении математических знаний в жизни. Изучая темы «Линейная функция. Прямая пропорциональность», а затем и другие функции в 7-9 классах, меня интересовал вопрос об истории возникновения понятия функции и применении функции при решении задач сельскохозяйственной практики.*
- *Большинство математических понятий прошли долгий путь развития, сложный путь прошло и понятие функции. Оно уходит корнями в ту далекую эпоху, когда люди впервые поняли, что окружающие их явления взаимосвязаны. Они еще не умели считать, но уже знали, что чем больше оленей удастся убить на охоте, тем дольше племя будет избавлено от голода; чем сильнее натянута тетива лука, тем дальше полетит стрела; чем дольше горит костер, тем теплее будет в пещере.*
- *С развитием скотоводства, земледелия, ремесел и обмена увеличилось количество известных людям зависимостей между величинами. Идея зависимости некоторых величин восходит, по-видимому, к древнегреческой науке. Там величины имели геометрическую природу.*

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

- Сам термин «функция» возник лишь в 1664 году в работах немецкого ученого Лейбница. Но Лейбниц все-таки оставался в кругу геометрических представлений. Только ученик Лейбница Бернулли дал в 1718 году определение функции, свободное от геометрических образов: «Функцией переменной величины называется количество, образованное каким угодно способом из этой переменной величины и постоянных».
- Гениальный ученик Бернулли петербургский академик Леонид Эйлер определяет функцию так: «Величины, зависящие от других так, что с изменением вторых меняются и первые, принято называть их функциями».
- Итак, знание законов природы дало человеку возможность объяснять и предсказывать ее разнообразнейшие явления. «Математическими портретами» закономерностей природы служит функция.
- Проанализировав материал школьных учебников алгебры, дополнительную литературу по математике, справочники по сельскому хозяйству, побеседовав с главными специалистами МСП «Весна» Вяземского района Смоленской области, можно решить ряд задач сельскохозяйственной практики с использованием темы «Функция».

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ**

Зависимость калорийности молока от его жирности

Пользуясь данными из справочника по кормлению сельскохозяйственных животных, можно найти зависимость калорийности молока от его жирности. Эта зависимость будет выражаться формулой $k=113,6a+330$, где k – калорийность молока в калориях, a – % жира в молоке.

Для сравнения использованы данные трех коров различной породы и одинакового возраста:

1 – Голштинская	4,2% - 807 кал.	2 – Швидка	4,8% - 875 кал.
3 – Сычевская	5,2% - 921 кал.		

График зависимости калорийности молока от жирности представляет прямую на множестве неотрицательных чисел. Используя график, можно определить калорийность молока в зависимости от его жирности.

- В процессе наблюдений я установила, что на увеличение жирности молока оказывают влияние грубые корма, а именно сено и измельченная солома. Поэтому жирность молока зимой выше, чем летом. Летом в рацион надо добавлять грубые корма.*

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ**

Зависимость стоимости трактора от времени его эксплуатации

- В 1996 году наша школа приобрела трактор МТЗ-80 для обучения юношей машиноведению и обработки школьных полей.
- Его стоимость составила a тыс. руб. Для определения зависимости стоимости трактора от времени его эксплуатации, учитывая годовую амортизацию (10% от стоимости $-0,1a$ тыс. руб.), воспользуемся формулой $y = a - 0,1at$, где t – время эксплуатации, a – постоянное число (стоимость трактора)
- Из графика (Приложение 2) видно, что стоимость трактора уменьшается в зависимости от времени его эксплуатации.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Определения массы семян в зависимости от площади участка

- Прямая пропорциональность имеет применение для определения массы семян в зависимости от площади участка. Эта зависимость выражается формулой $m = N \cdot S$, где N - норма высева семян в кг, S – площадь в га.
- Если на участке высевается пшеница, то формула имеет вид $m = 220S$, где 220 – норма высева пшеницы для нашего региона, а если овес – $m = 280S$ и 280 – норма высева овса.

Рассмотрим пример с пшеницей. По графику можно определить массу семян для двух школьных полей. В 2003 году для посева пшеницы на площади 3 га понадобилось 660 кг, а на площади 5 га – 1100 кг.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Зависимость массы тела от объема по плотности вещества

- На уроках физики мы изучали тему «Зависимость массы тела от объема по плотности вещества». Эта зависимость задается формулой $m = \rho V$, где V – объем, в м^3 ρ – плотность вещества $\text{кг}/\text{м}^3$ и представляет собой прямую пропорциональность.
- Эту формулу я использовала для определения массы убранного урожая картофеля в нашей школе и засыпанного в погреб размерами 4х4 м.
- Используя график функции $m=620v$, где $620 \text{ кг}/\text{м}^3$ – объемная плотность картофеля, найденная в справочнике и проверенная экспериментально, можно найти ответы на различные вопросы, например, «Определить массу картофеля в определенный момент времени».

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Рассчитать дозы внесения удобрений под корнеплоды, выращиваемые на школьном опытническом поле, площадью 1га, в зависимости от процентного содержания действующего начала.

- Процентное содержание элементов питания в различных удобрениях неодинаково. Поэтому дозы удобрений часто выражают не в массе самих удобрений, а в количестве содержащихся в них необходимых растениям элементов.
- Нам надо внести под вспашку зяби для корнеплодов, например, 50 кг P_2O_5 в виде фосфоритной муки. Фосфоритная мука содержит 20% P_2O_5 . Это значит, что в 100 кг фосфоритной муки содержится 20 кг P_2O_5 .
- Чтобы узнать, какое количество фосфоритной муки содержится в 50 кг, мы составим зависимость **$y=100x/20$** , где y - количество фосфоритной муки, x – количество P_2O_5 в кг. Имеем $y=100*50/20=250$ кг.
- Составим таблицу

x	10	20
y	50	100

- По графику можно рассчитать количество фосфоритной муки, для необходимого внесения P_2O_5 .

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Зависимость массы тела от объема по плотности вещества

- Осенью высота засыпанного слоя картофеля составила 1 м, что соответствует объему 16 м^3 . По графику определяем, что масса убранного урожая составила 9920 кг. Весной слой уменьшился до 0,3 м, что соответствует объему $4,8 \text{ м}^3$. По графику определяем массу оставшегося картофеля – 2976 кг. Зная объемную плотность картофеля и данную формулу, можно определить массу любого урожая.
- Зная, что норма высева картофеля 3 т на га, и формулу $m=HvS$, m – масса картофеля, Hv – норма высева в тоннах, можно найти площадь засева (посадки) оставшимся картофелем.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Рассчитать дозу внесения азотных удобрений для получения 250 ц картофеля с 1 га со школьного опытнического поля.

- Так урожай со школьного опытнического поля в 2003 году составил 150 ц с 1 га, то планируемая прибавка составит 100 ц с 1 га.
- Рассчитаем дозу внесения азотных удобрений для получения 250 ц с 1 га.
- Вынос азота на прибавку урожая (V_p) – 1т (10ц) картофеля содержит 5 кг азота, указано в таблице пособия «Основы агротехники полевых культур», тогда в 10т(100ц) соответственно 50кг.
- Обозначим коэффициент использования азота из удобрений (K_y), а содержание действующего вещества в аммиачной селитре (C), тогда дозу азотных удобрений (D) можно определить по формуле $D=100V_p/K_yC$

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

- Данные для K_u и C в процентах найдем из пособия «**Основы агротехники полевых культур**», тогда имеем $D=100 \cdot 50 / 50 \cdot 34$, $D=2,95$ ц аммиачной селитры на 1 га
- Так как можно планировать, а все остальные данные берутся из таблицы пособия, то эта зависимость является прямой пропорциональностью: $D=100V_p / 50 \cdot 34$, $D=1/17V_p$
- Составим таблицу значений

V_p	17	34	51
D	1ц	2ц	3ц

- По графику можно продолжать производить расчеты.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: **ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Зависимость расстояния между пунктами заправки сеялки и нормой высева семян

- Расстояние между пунктами заправки сеялки можно определить по формуле $L=10000V/nb$ м, взятой из «Справочника сельскохозяйственной техники», где V – емкость ящика сеялки, кг; n – норма высева семян, кг на 1 га; b – ширина захвата сеялки, м.
- Так для посадки пшеницы расстояние между пунктами заправки определяем, подставляя данные в формулу $L=10000 \cdot 100 / 220 \cdot 4 = 1136$ (м), где $V=100$, $n=220$ (норма высева пшеницы в нашем регионе на 1 га), $b=4$.
- Так как V и b постоянные величины, то зависимость между L и n – обратно пропорциональная.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

- Многочисленные закономерности окружающего нас мира, производства являются конкретными моделями математических зависимостей, свойства которых целиком и полностью распространяются на эти модели.
- Из всего изложенного можно сделать вывод, что тема «Функция» находит широкое применение для решения задач сельскохозяйственной практики, результаты которых можно использовать на пришкольном учебно-опытном и домашних участках, ведении домашнего хозяйства и для работы на школьной ферме, а также работ на технике.
- Академик А. Н. Несмеянов сказал *«Владеть – значит уметь применять»*, и этому нас учат в школе.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ИЗУЧЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Г. В. Устименко, М.И.Щербаков «Основы агротехники полевых культур», «Просвещение», 1978 г.
- В. А. Петров «Математические задачи из сельскохозяйственной практики», «Просвещение», 1980 г.
- И. М. Шапиро «Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики», «Просвещение».1990 г.
- Газета «Математика» № 4 2003 г.
- В. А. Богданов «Справочник механизированных работ»
- Барсуков А. Ф. «Справочник по сельскохозяйственной технике», «Колос»,1981 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРИЛОЖЕНИЯ

- $k=113,6a+330$, где k – калорийность молока в калориях, a - % жира в молоке.
- $m=NвS$, где $Nв$ - норма высева семян в кг, S – площадь в га.
- $m = \rho V$, где V – объем, в m^3 ρ – плотность вещества $кг/м^3$
- $y=kx$
 - $y=0,1x$ (боронование), $y=0,6x$ (сев), $y=0,2x$ (сенокошение)
 - $y=1,4x$ (подъем зяби)
- $Y=100X/20$, $Y=5X$, где Y - количество фосфоритной муки, X – количество P_2O_5 в кг.
- $L=10000V/nb$ м, где V – емкость ящика сеялки, кг; n – норма высева семян, кг на 1 га; b – ширина захвата сеялки, м.



**ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ТОЧКА РОСТА» -
ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ТОЧКА РОСТА» : ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАНЯТИЯ ТВОРЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИКРОМИР» 5 – 7 КЛАССЫ



- Масштаб (*работа с микроскопом*);
- Текстовые задачи (*«Приготовление микропрепаратов»*);
- Графики и диаграммы (*«Посев и наблюдение за ростом бактерий»*);
- Положительные и отрицательные числа (*«Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов»*).
- Устный счет.

**Проектно-исследовательская деятельность, конференция
«Мой проект»**

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ТОЧКА РОСТА» : ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАНЯТИЯ

ТВОРЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

«ЛАБОРАТОРИЯ ЧУДЕС» 8 КЛАСС



- **Текстовые задачи на смеси. Проценты.** (*«Химия и твоя будущая профессия»*). Обзор профессий, требующих знания химии: агрономы, овощеводы, цветоводы; животноводы; медицинские работники... Пищевая промышленность и её специалисты. Технология производства.).
- **История развития математики** (Знакомство с великими химиками и их вкладом в развитие химии. Взаимосвязь математики и химии).
- **Устный счет.**

**Проектно-исследовательская деятельность, конференция
«Мой проект»**

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ТОЧКА РОСТА» : ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАНЯТИЯ



ТВОРЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

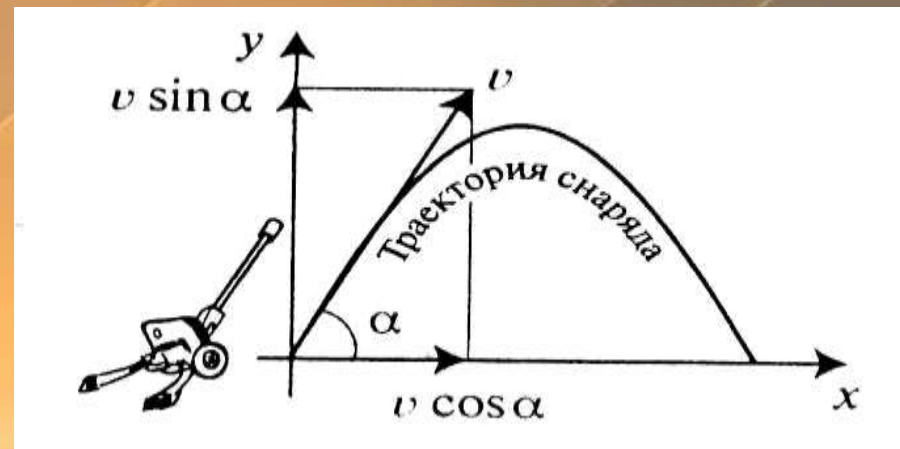
«ФИЗИКА ВОКРУГ НАС» 6 – 7, 9 КЛАССЫ

- Задачи с физическим содержанием на экзамене по математике: *вычисление по формулам; линейные уравнения и неравенства; квадратные уравнения и неравенства, функции.*

**Проектно-исследовательская деятельность, конференция
«Мой проект»**



Все для Победы!



Способ наведения ракеты

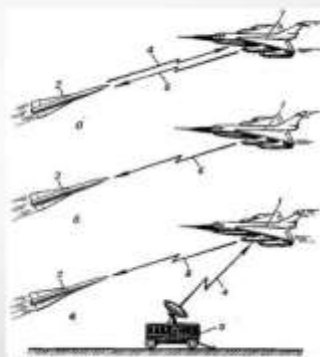
Причем текущие значения функций параметров относительного сближения ракеты с целью U_1, U_2 определяют соответственно по соотношениям

$$U_1 = \frac{\Delta r}{2\Delta t} + \frac{r_p}{r_p} - \frac{v_p}{2v_p}, U_2 = -\frac{1}{2\Delta t r_p^2}$$

Где Δr и $\Delta \dot{r}$ - соответственно первая и вторая производные разности дальностей до цели и ракеты;

r_p и $\dot{r}_p$ - соответственно дальность до ракеты и ее первая производная;

v_p и $\dot{v}_p$ - соответственно скорость ракеты и ее первая производная.



«ШКОЛА УЧИТЕЛЯ
МАТЕМАТИКИ»

*«Учитель до тех пор остается учителем пока учится сам, как
только он перестает учиться - в нем умирает учитель»*

К.Д. Ушинский