



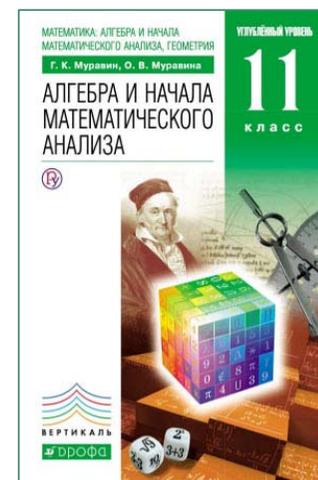
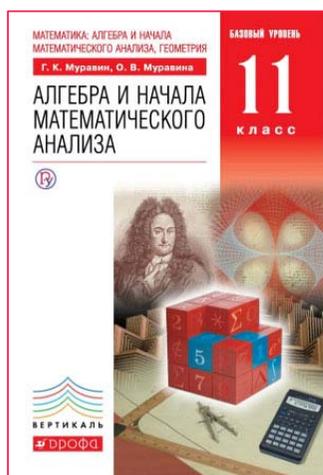
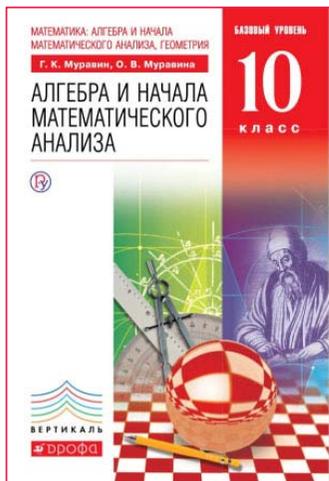
корпорация

российский
учебник



Финансовые задачи в курсе алгебры и начала математического анализа 10–11 классов

О.В.Муравина, кандидат педагогических наук,
доцент, зав. кафедрой начального образования
Института развития образовательных технологий,
автор УМК по математике для 1–11 классов,
разработчик материалов по финансовой грамотности
в УМК по математике по заказу Министерства финансов РФ



Легко учить, интересно учиться!

Сайт авторов УМК по математике для 1-11 классов
Г.К.Муравина и О.В.Муравиной



Об авторах

Отзывы

Фотоальбом



Новости

Главной целью сайта является оказание методической помощи учителям математики, работающим по нашим УМК.

Рабочие программы

Вебинары

На сайте вы можете:

- познакомиться с нами,
- нашими учебниками и другими пособиями УМК, а также с интересными и актуальными публикациями об образовании;
- изучить нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя;
- задать любой вопрос, обсудить интересующую проблему преподавания математики.

Конспекты уроков

Начальная школа

Проекты

УМК по математике

Цифровые образовательные ресурсы

Информация об учебниках

Финансовая грамотность

Документы

Публикации

Вебинары



Смотрите вебинары по нашему УМК
для учителей начальных классов и для учителей математики
на сайте Корпорации "Российский учебник" ("[ДРОФА](#)"-"[ВЕНТАНА](#)")

13.02.2020. [Финансовые задачи и методы их решения в курсе алгебры и начала анализа 10—11 классов.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

06.02.2020. [Изучение семейного бюджета в начальной школе.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

28.01.2020. [Финансовые задачи и методы их решения в курсе алгебры 7—9 классов.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

20.01.2020. [Нестандартные финансовые задачи в курсе математики начальных классов.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

17.12.2019. [Финансовые задачи в курсе математики 5—6 классов.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

3.12.2019. [Финансовые задачи в курсе математики 1—4 классов.](#)

Докладчик: О.В.Муравина.

**Легко учить,
интересно учиться!**

Сайт авторов УМК по математике для 1-11 классов
Г.К.Муравина и О.В.Муравиной



Об авторах

Отзывы

Фотоальбом



Новости

Главной целью сайта является оказание методической помощи учителям математики, работающим по нашим УМК.

Рабочие программы

Вебинары

На сайте вы можете:

Конспекты уроков

Начальная школа

- познакомиться с нами,
- нашими учебниками и другими пособиями УМК, а также с интересными и актуальными публикациями об образовании;

Проекты

УМК по математике

- изучить нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя;

Цифровые образовательные ресурсы

Информация об учебниках

- задать любой вопрос, обсудить интересующую проблему преподавания математики.

Финансовая грамотность

Документы

Публикации

Финансовая грамотность

Раздел I. Бесплатное скачивание написанных нами Сборников модулей по финансовой грамотности для 5-10 классов на сайте Корпорации "Российский учебник"

- 1) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по математике 5 класса. Сборник содержит задачи, интерактивы, методические комментарии по использованию этих задач на уроке, ответы и решения. Задачи представлены по темам. Сборник размещен на сайте Корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)
- 2) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по математике 6 класса. Сборник размещен на сайте корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)
- 3) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по алгебре 7 класса. Сборник размещен на сайте корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)
- 4) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по алгебре 8 класса. Сборник размещен на сайте корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)
- 5) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по алгебре 9 класса. Сборник размещен на сайте корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)
- 6) Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по алгебре и началам математического анализа 10 класса. Сборник размещен на сайте корпорации "Российский учебник". [Скачать бесплатно](#)

Раздел II. Проведенные и записанные нами курсы повышения квалификации учителей по финансовой грамотности на платформе "Фоксфорд"

10.07.2019. Я, Ольга Муравина, автор учебников математики для 1—4 классов, включенных в Федеральный перечень, совместно с онлайн-школой «Фоксфорд» записали 72-часовой курс повышения квалификации для учителей начальных классов ["Формирование основ финансовой грамотности на уроках математики в начальной школе"](#).

Понятие функции. Средняя ставка по вкладу

1

На графике представлена динамика изменения средней ставки по вкладам с 16 по 23 октября 2018 г.



Определите:

- 1) Самые высокие ставки по вкладам. Ответ: 5,95%.
- 2) Самые низкие ставки по вкладам. Ответ: 5,91%.
- 3) Среднюю ставку по вкладам за данный отрезок времени.

Ответ округлите до тысячных.

Решение.
$$\frac{5,91 + 5,92 + 5,92 + 5,93 + 5,93 + 5,93 + 5,94 + 5,95}{8} = \frac{47,43}{8} = 5,92875 \approx 5,929\%.$$

Ответ: 1) 5,95; 2) 5,91; 3) 5,929%.



Понятие функции. Инфляция

2

Уровень годовой инфляции в России в 2007–2018 годах показан на графике.

Определите:

- 1) Периоды низкой инфляции. Ответ: 2017–2018 г.
- 2) Периоды высокой инфляции. Ответ: 2007–2008, 2014–2015 г.
- 3) Во сколько раз инфляция в 2008 г. была выше инфляции 2017 года.
Решение. $13,28 : 2,52 = 5,27$ (раз).
- 5) Во сколько раз инфляция в 2015 г. была выше инфляции 2017 года.
Решение. $12,91 : 2,52 = 5,12$ (раз).



Источник: Банк России.



Понятие функции (Интерактив в ЭФУ)

Фильм 1

The screenshot shows the Yandex homepage in Russian. At the top, there's a navigation bar with the Yandex logo and a search bar. Below the search bar, there are several news items under the heading "Сейчас в СМИ в Москве". To the right of the news is a profile card for "muravin2007" with a photo and a "Зарегистрируйте свой класс" button. Below the news and profile is a search bar with the Yandex logo and a "Найти" button. Under the search bar is a banner for "Ипотека" (Mortgage) with a "УЗНАТЬ БОЛЬШЕ" button. Below the banner are several widgets: "Погода" (Weather) showing -8°C, "Пробки" (Traffic) showing 7, "Карта Москвы" (Map of Moscow), "Посещаемое" (Popular) with categories like "Маркет", "Авто.ру", "Недвижимость", "ТВ онлайн", "Картинки", "Авибилеты", "Едадил", "Телепрограмма" (TV Schedule), "Афиша" (Events), and "ТВ онлайн" (TV Online).

Яндекс

Сейчас в СМИ в Москве 29 ноября, четверг 14:34

- Медведев отменил обязанность устанавливать знак «Шипы» на автомобили
- Саломе Зурабишвили победила на выборах президента Грузии
- Украина попросит закрыть Босфор для российских кораблей
- В Кремле оценили призыв Порошенко вести корабли НАТО в Азовское море
- DM: Квентин Тарантино женился на израильской певице

USD MOEX 66.68 -0.27 EUR MOEX 75.70 -0.46 НЕФТЬ 58.43 -0.65%

Зарегистрируйте свой класс в Яндекс.Учебнике

Найдётся всё. Например, сколько материков на земле

Ипотека **СТАВКА НИЖЕ** УЗНАТЬ БОЛЬШЕ ВТБ

Погода -8° Вечером -12, ночью -14

Пробки 7 К 19 часам пробки вырастут до 9 баллов

Карта Москвы Метро Такси Расписания Шиномонтаж

Посещаемое

- Маркет — смартфоны Xiaomi
- Авто.ру — автомобили до 450 000
- Недвижимость — тепловые карты цен
- ТВ онлайн — канал «Звезда»
- Картинки — цветы
- Авибилеты — по России и миру
- Едадил — узнайте, где дешевле

Телепрограмма Эфир

- 14:00 Не ври мне! ТВ-3
- 14:15 Формула невероятности... Культура
- 14:15 Маша и Медведь Карусель
- 14:20 Глухарь Пятый канал
- 14:30 События ТВ Центр
- 14:30 Интерны TNT

Афиша

- Фантастические твари... фэнтези
- Робин Гуд: Начало боевик
- Ральф против интернета мультфильм
- Вдовы триллер
- Проводник ужасы
- Концерты — Дельфин

ТВ онлайн Все каналы >

Понятие функции. Биржевые торги

Чтение графиков

Пользуясь графиком, ответьте на вопросы. (Q ка

Комментарии. Полезно обратить внимание на то, что область определения состоит из натуральных чисел от 10 до 26, что не типично для чисто математических графиков курса.

1 2 3 4 5

На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией.

1) Какой была наибольшая цена никеля на момент закрытия торгов в период с 11 по 21 ноября 2008 г.

Ответ: долларов США за тонну.

2) Какого числа в ноябре 2008 г. цена никеля была самая низкая?

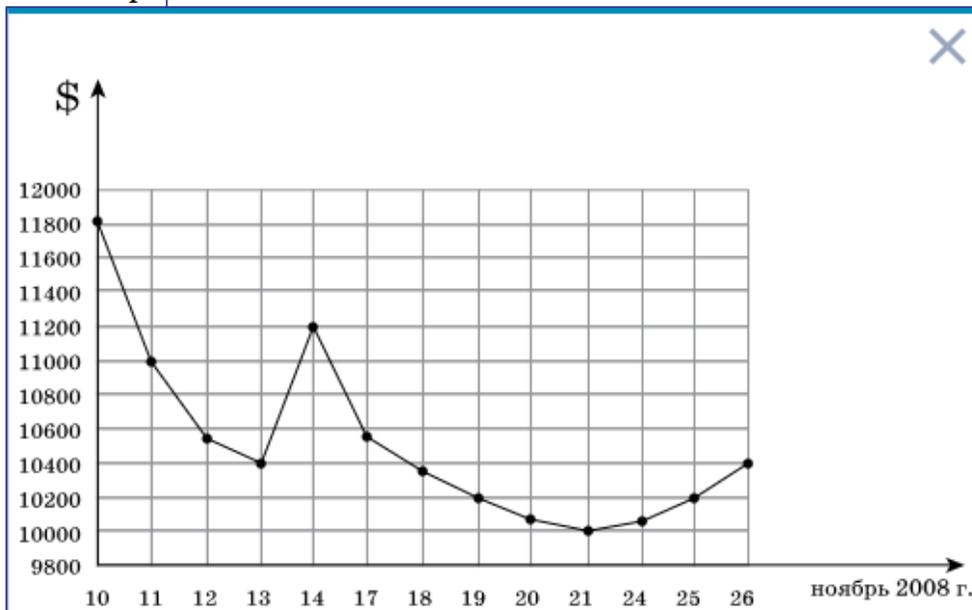
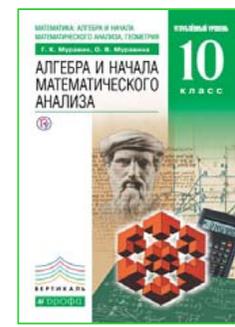
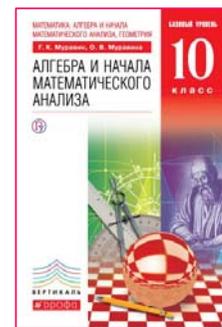
Ответ: ноября.

3) Какого числа в ноябре 2008 г. цена никеля была самая высокая?

Ответ: ноября.

4) Какой была цена никеля за тонну 13 ноября 2008 г.?

Ответ: долларов США за тонну.



Правильный ответ

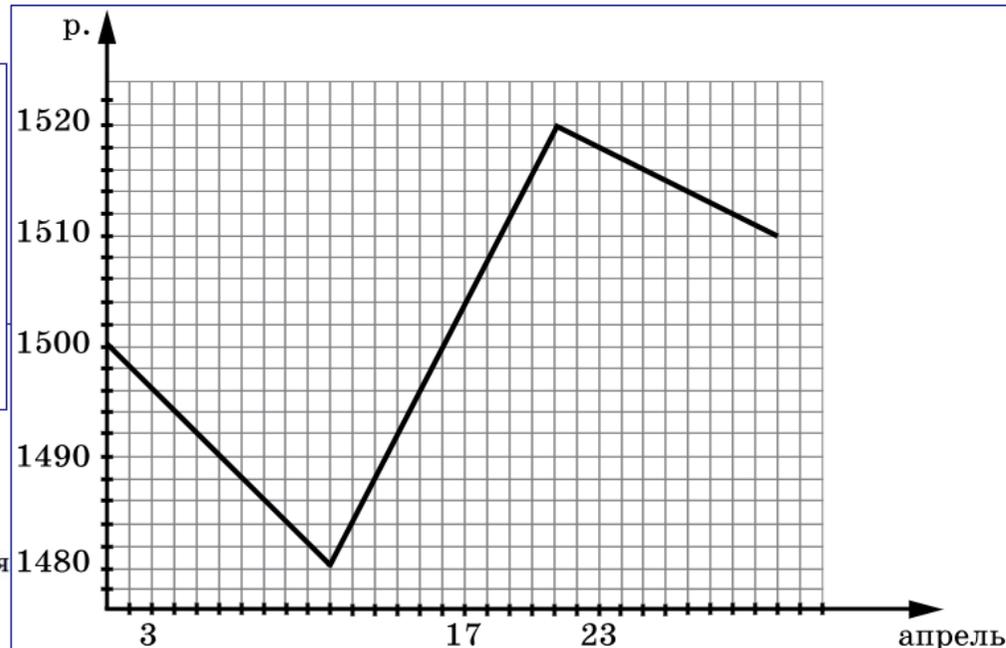


Проверить

Понятие функции. Акции

4

На рисунке изображён график изменения курса акций торгово-промышленной группы. По горизонтальной оси указаны числа апреля, а по вертикальной — стоимость одной акции в рублях. Два бизнесмена 7 апреля купили по 50 акций этой группы. Первый бизнесмен продал второму все свои акции по биржевому курсу 17 апреля. Второй бизнесмен продал все имеющиеся у него акции 23 апреля. Пользуясь графиком, ответьте на вопросы.



1 2 3 4 5

свои акции 17 апреля по биржевому курсу. Второй бизнесмен продал все имеющиеся акции 23 апреля.

1) Сколько стоила одна акция 7 апреля?

Ответ: р.

2) Сколько стоила одна акция 17 апреля?

Ответ: р.

3) Сколько стоила одна акция 23 апреля?

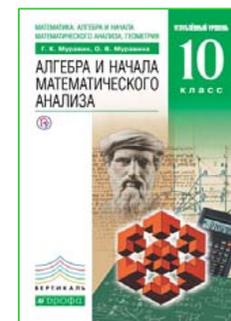
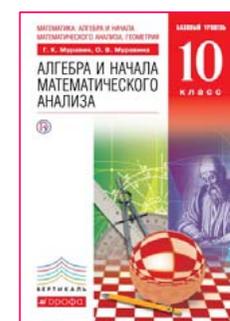
Ответ: р.

4) Сколько заплатил каждый бизнесмен за 50 акций торгово-промышленной группы?

Ответ: р.

5) Какой доход от операций с акциями получил первый бизнесмен?

Ответ: р.



Квадратичная функция. Задача на оптимизацию

5

Строительство фабрики обошлось в 78 млн рублей. Затраты на производство x тыс. ед. продукции на фабрике равны $0,5x^2 + 2x + 6$ млн рублей в год. Если продукцию фабрики продать по цене p тыс. рублей за единицу, то прибыль (в млн рублей) за один год окажется равной $px - (0,5x^2 + 2x + 6)$. Фабрика выпускает продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей. Какова наименьшая цена p единиц продукции, позволяющая окупить строительство фабрики не более, чем за 3 года?

Решение. В условии задачи не упоминалось о налогах и из выручки px вычитались только затраты на производство. Такая ситуация могла быть только, если фабрика освобождена от налогов на упомянутые 3 года.

Прибыль $px - (0,5x^2 + 2x + 6) = -0,5x^2 + (p - 2)x - 6$ будет наибольшей при $x = \frac{p - 2}{0,5 \cdot 2} = p - 2$. Чтобы окупить 78 млн рублей за 3 года, прибыль за год должна быть не меньше 26 млн р.:

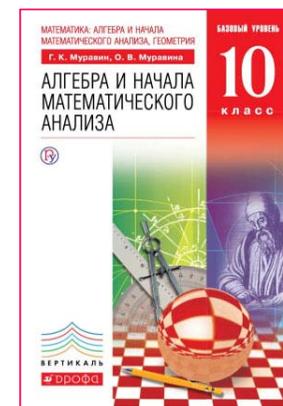
$$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26, \quad -0,5x^2 + (p - 2)x - 32 \geq 0.$$

При $x = p - 2$ имеем $-0,5(p - 2)^2 + (p - 2)^2 - 32 \geq 0, (p - 2)^2 \geq 64, p \geq 10$.

Ответ: 10 тыс. р. за единицу товара.

Комментарии. Полезно обратить внимание на непринужденность, с которой в решении от функции с аргументом x сделан переход к функции с аргументом p . Это может оказаться важным, если в оформлении решения явно вводить функции.

[10—11 классы, задача на оптимизацию, 10 класс – свойства квадратичной функции, 11 класс – наибольшие и наименьшие значения функции]



корпорация
российский
учебник



Квадратичная функция. Задача на оптимизацию

6

Два завода выпускают одинаковую продукцию. На первом заводе, если рабочие трудятся суммарно t^2 часов, то они выпускают $5t$ единиц товара, а на втором заводе за это же суммарное время – $2t$ единиц. За каждый час рабочий и первого, и второго завода получают 200 р. Какая наименьшая сумма понадобится на оплату труда рабочих при выпуске 580 единиц товара?

Решение. Пусть на первом заводе выпустили $5x$ единиц товара, тогда на втором заводе $580 - 5x$ единиц. На первом заводе суммарно проработали x^2 ч, а на втором $(0,5(580 - 5x))^2$ ч.

Найдем наименьшее значение функции $y = x^2 + 0,25(580 - 5x)^2$,

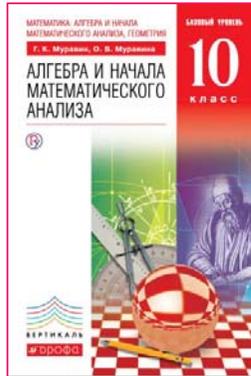
$$y = \frac{29}{4}x^2 - 290 \cdot 5x + 290^2, \quad y = \frac{29}{4}x^2 - 1450x + 290^2, \quad x_{\min} = \frac{290 \cdot 5}{\frac{29}{2}} = 10 \cdot 10 = 100, \quad y_{\min} =$$

$100^2 + 0,25 \cdot 80^2 = 11600$ (ч) – это наименьшее число часов, за которое на двух заводах можно выпустить 580 единиц товара.

$200 \cdot 11600 = 2320000$ (р.) – на оплату труда рабочих.

Ответ: 2 320 000 р.

[10—11 классы, задача на оптимизацию, 10 класс – свойства квадратичной функции, 11 класс – наибольшие и наименьшие значения функции]



Показательная функция. Приложения

Фильм 2

Учебные дисциплины X 2181820xx111_fin.indd X

lib.drofa.ru/files/base/binaries/b005454/b005454-001w/2181820o3_2.pdf

Сервисы Новая вкладка Импортировано Импортированные Яндекс 3D Кинофильмы [n] new-tutor.org Pei VKontakte YouTube - Broadca Входящие - georg musik Приватный клуб Магазины Другие закладки

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

БАЗОВЫЙ И УЗЛУБЛЕННЫЙ УРОВНИ

Г. К. Муравин, О. В. Муравина

10 класс

Учебник

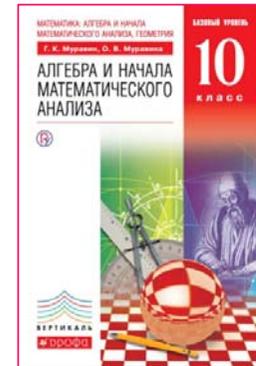
ВЕРТИКАЛЬ

МОСКВА

дрофа

2016

ГРiС



Показательная функция. Банковский вклад

Пункт 9 «Функция $y = a^x$ »

7 Экономика. Если ежемесячно на банковский вклад, равный s_0 рублей, начисляется $p\%$, то через x месяцев вклад s станет равным $s_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^x$:

$$s(x) = s_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^x.$$

Найдём, например, на сколько процентов возрастёт банковский вклад за год, если ежемесячно банк начисляет на него 2% .

1. Сначала найдём, каким станет вклад через 12 месяцев:

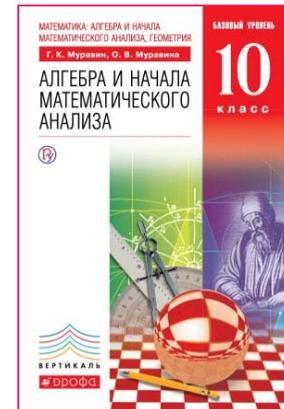
$$s(12) = s_0 \cdot (1 + 0,02)^{12} = s_0 \cdot 1,02^{12} \approx 1,27s_0.$$

2. Выясним, на сколько вырос вклад за год:

$$s(12) - s_0 = 1,27s_0 - s_0 = 0,27s_0.$$

3. Определим, сколько процентов от начального вклада составляет этот прирост:

$$\frac{s(12) - s_0}{s_0} \cdot 100\% = \frac{0,27s_0}{s_0} \cdot 100\% = 27\%.$$



корпорация
российский
учебник



Показательная функция. Сравнение вкладов

8 Банк предлагает жителям города Энска два варианта депозита для разных категорий горожан.

1) Для молодых семей и студентов депозит под 8% с начислением процентов ежемесячно;

2) Для всех других категорий горожан депозит под 8% с начислением процентов в конце года.

Какой вариант депозита выгоднее и на сколько, если начальная сумма 100 000 р.?

Решение. Более выгодным будет тот вариант вклад, при котором наращенная за год сумма будет больше.

1) По первому варианту проценты начисляются ежемесячно:

$$S_n = S_0 \left(1 + \frac{0,01p}{12} \right)^q, \text{ где } q \text{ – количество месяцев, } p \text{ – процентная ставка по депозиту,}$$

S_0 – начальная сумма.

$$S_{12} = 100\,000 \cdot \left(1 + \frac{0,08}{12} \right)^{12} = 100\,000 \cdot (1 + 0,0067)^{12} = 100\,000 \cdot 1,0067^{12} = 108\,343 \text{ (р.)}$$

2) По второму варианту вклада проценты начисляются в конце года, накопленная сумма будет равна:

$$100\,000 \cdot (1 + 0,08) = 108\,000 \text{ (р.)}$$

3) Доходность первого варианта вклада выше на:

$$108\,343 - 108\,000 = 343 \text{ (р.)}$$

Ответ: на 343 р. выгоднее первый вариант депозита.



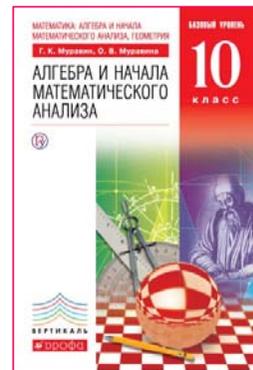
Показательная функция. Инфляция

9 174.° Процент инфляции показывает, на сколько процентов (в среднем) выросли цены.

1) Выразите процент инфляции за x месяцев, если ежемесячная инфляция составляла 3% .

2)▪ Вычислите с помощью калькулятора годовой процент инфляции.

174. Ответ: 1) $(1,03^x - 1) \cdot 100\%$; 2) $\approx 42,6\%$.



Показательная функция. Кредит

10 Ольга хочет взять кредит 1 200 000 р. Погашение кредита происходит сразу после начисления процентов раз в год равными суммами (кроме, быть может, последней). Ставка кредита 10% годовых. На какое минимальное количество лет Ольга может взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 320 000 р.?

Решение. Обозначим искомое число лет буквой n . Тогда должно быть

$$1200\,000 \cdot 1,1^n - 320\,000 \cdot \frac{1,1^n - 1}{1,1 - 1} \leq 0;$$

$$1200\,000 \cdot 1,1^n \leq 3\,200\,000 \cdot 1,1^n - 3\,200\,000;$$

$$1,1^n \leq \frac{3\,200\,000}{2\,000\,000}, \quad 1,1^n \leq 1,6. \quad \text{Поскольку } 1,1^4 < 1,6 < 1,1^5, \text{ кредит можно погасить за 5 лет}$$

или больше.

Ответ: за 5 лет.

[9—10 классы. Банковский кредит. 9 класс – сумма первых n членов геометрической прогрессии, 10 класс – показательное неравенство.]

Показательная функция. Кредит

11 1 декабря Иван Петрович взял в банке кредит на сумму K рублей. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет 10% на оставшуюся сумму долга (т.е. увеличивает долг в 1,1 раза), а затем Иван Петрович переводит в банк 2 928 200 р. Сколько рублей взял Иван Петрович в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами (т.е. за 4 года)?

Решение. Способ 1. По формуле кредита: $K(1 + 0,01p)^n = A \frac{(1 + 0,01p)^n - 1}{0,01p}$, где K р. – сумма кредита, взятого на n лет под $p\%$ годовых с ежегодным погашением A рублей.

Формула кредита может быть получена из формулы депозита предыдущей задачи, если в ней ежемесячное пополнение заменить на ежегодную выплату, и расчетный период для упрощения вычислений заменить с месяца на год.

Подставим данные в формулу кредита с равными выплатами, получим

$$K \cdot 1,1^n = 2\,928\,200 \cdot \frac{1,1^4 - 1}{0,1}, \quad K = 2\,928\,200 \cdot \frac{1,1^4 - 1}{1,1^4} = 9\,282\,000 \text{ (р.)}$$

Ответ: 9 282 000 р.

Показательная функция. Кредит

11

1 декабря Иван Петрович взял в банке кредит на сумму K рублей. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет 10% на оставшуюся сумму долга (т.е. увеличивает долг в 1,1 раза), а затем Иван Петрович переводит в банк 2 928 200 р. Сколько рублей взял Иван Петрович в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами (т.е. за 4 года)?

Способ 2. Без формулы кредита.

1) $K \cdot 1,1 - 2\,928\,200$;

2) $K \cdot 1,1^2 - 2\,928\,200 \cdot 1,1 - 2\,928\,200$;

3) $K \cdot 1,1^3 - 2\,928\,200 \cdot 1,1^2 - 2\,928\,200 \cdot 1,1 - 2\,928\,200$;

4) $K \cdot 1,1^4 - 2\,928\,200 \cdot 1,1^3 - 2\,928\,200 \cdot 1,1^2 - 2\,928\,200 \cdot 1,1 - 2\,928\,200 =$
 $= K \cdot 1,1^4 - 29\,282\,000(1,1^3 + 1,1^2 + 1,1 + 1) = 0.$

Ответ: 9 282 000 р.

Комментарии. Хотя с формулой решение короче, но, во-первых, ее надо запомнить, во-вторых, условия кредита могут быть иными. Рассмотренные условия относятся к аннуитетному кредиту с постоянной годовой выплатой, но на ЕГЭ встречаются и задачи на кредиты с дифференцированными выплатами. И вообще, могут быть уникальные условия кредита.

Показательная функция. Ипотечный кредит

12 Колины родители взяли ипотечный кредит K рублей под 10% годовых на 10 лет с условием выплаты его равными суммами (кроме, быть может, последней). Какую сумму ежегодно должна вносить в банк Колина семья?

Решение. $K \cdot 1,1^{10} - A(1,1^{10-1} + 1,1^{10-2} + \dots + 1,1^{10-9} + 1) = 0,$

$$K \cdot 1,1^{10} - A \cdot \frac{1,1^{10} - 1}{0,1} = 0, \quad A = K \cdot 1,1^{10} \cdot \frac{0,1}{1,1^{10} - 1}, \quad A \approx 0,163K$$

Ответ: $A \approx 0,163K$

[9—10 классы. Банковский кредит. 9 класс – сумма первых n членов геометрической прогрессии, 10 класс – показательная функция.]



Свойства логарифмов. Банковский вклад

13 Банковский депозит в 10% годовых в конце каждого года пролонгируется (продлевается) на следующий год, а проценты по вкладу не только не снимаются, но вклад пополняется еще на 100 тыс. р. Депозит был закрыт, как только сумма на счёте превысила 1,3 млн р. Сколько лет депозит держали в банке, если начальная сумма была 0,5 млн р.?

Решение. Пусть вклад держат в банке n лет. Тогда на нем окажется $0,5 \cdot 1,1^n + 0,1 \frac{1,1^n - 1}{0,1}$. По условию эта сумма должна быть больше 1,3 млн р.

$$0,5 \cdot 1,1^n + 0,1 \frac{1,1^n - 1}{0,1} > 1,3, \quad 1,5 \cdot 1,1^n > 2,3, \quad 1,1^n > \frac{2,3}{1,5}, \quad n > \frac{\lg \frac{23}{15}}{\lg 1,1} \approx 4,5.$$

Ответ: 5 лет.

Свойства логарифмов. Банковский вклад

14 Вклад в банке ежегодно увеличивается на 20%. Через сколько лет сумма денег на счёте превысит первоначальную не менее, чем вдвое?

Решение. Способ 1 с помощью вычислений.

Через n лет сумма на счёте вклада увеличится в $1,2^n$ раза. По условию задачи должно быть $1,2^n \geq 2$. Можно последовательно возводить число 1,2 в степени 2, 3, 4 и т.д., пока результат не превзойдет 2:

$$1,2^2 = 1,44, \quad 1,2^3 = 1,728, \quad 1,2^4 = 2,0736.$$

Ответ: через 4 года

Способ 2 с помощью свойств логарифмов.

Через n лет сумма S_n на счёте вклада станет равна $S_0 \cdot 1,2^n$, где S_0 – первоначальный вклад. Должно быть $S_0 \cdot 1,2^n \geq 2S_0$; $1,2^n \geq 2$; $n \geq \frac{\lg 2}{\lg 1,2} \approx 3,8$.

Ответ: через 4 года.

Свойства логарифмов. Микрокредит

15

В микрокредитной организации «Деньги сразу» берётся кредит на сумму 50 000 р. на следующих условиях: первого числа каждого месяца сумма долга увеличивается на 10%, до конца месяца заёмщик возвращает 10 000 р. В последний месяц выплата может оказаться меньше 10 000 р. На сколько месяцев рассчитан этот кредит и сколько придётся выплатить заёмщику?

Решение. $((50\,000 \cdot 1,1 - 10\,000) \cdot 1,1 - 10\,000) \cdot 1,1 - 10\,000 \dots =$

$$= 50\,000 \cdot 1,1^n - 10\,000 \cdot \frac{1,1^n - 1}{0,1} \leq 0;$$

$$50\,000 \cdot 1,1^n \leq 100\,000 \cdot 1,1^n - 100\,000;$$

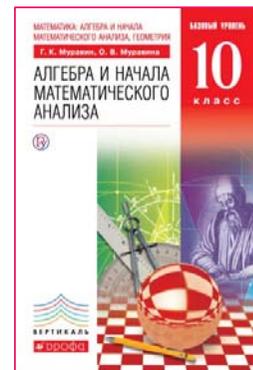
$$1,1^n \geq 2; n \geq \frac{\lg 2}{\lg 1,1} \approx 7,3; n = 8.$$

Кредит рассчитан на 8 месяцев. На восьмой месяц останется выплатить

$$50\,000 \cdot 1,1^7 - 10\,000 \cdot \frac{1,1^7 - 1}{0,1} \approx 2600 \text{ (р.)}.$$

Всего заёмщик, взявший 50 000 р., должен будет выплатить примерно 72 600 р.

Ответ: 8 месяцев, 72 600 р.



Вероятность и статистика. Лотереи

16

По результатам анализа 20 последовательных тиражей в лотерее «6 из 45» выяснилось, что в выигрышных комбинациях число 31 встречалось в 3 раза чаще, чем число 34. Делая ставку в очередном тираже, игрок решил вместо числа 34 поставить число 31. Увеличилась ли у игрока вероятность получить выигрыш в данном тираже?

Решение. Выпадение любых номеров в различных тиражах – события независимые, следовательно, на вероятность выпадения в выигрышной комбинации числа 31 или числа 34 результаты предыдущих тиражей не влияют.

Ответ: включение в ставку числа 31 вместо числа 34 вероятность получить выигрыш не увеличивает и не уменьшает.



Вероятность и статистика. Лотереи

17

Правила лотереи-спринт (где нужно стереть на билетике краску с закрытых областей) опубликованы. Всего выпущено 10 000 билетиков. 25% билетиков имеют выигрыш, равный цене билетика, 500 билетиков несут выигрыш 500 р., 10 билетиков дают выигрыш 1000 р., один билетик даёт главный выигрыш – 10 000 р.

а) Найдите минимальную цену билетика (целое число рублей), при которой математическое ожидание дохода устроителя лотереи от продажи одного билетика не менее 10 р.

б) Найдите математическое ожидание выигрыша игрока на один билетик при цене билета, найденной в пункте а).

Решение. а) Пусть искомая цена билетика равна x р. Тогда математическое ожидание выигрыша на один билетик равно корню уравнения

$$0,25 \cdot x + 0,05 \cdot 500 + 0,001 \cdot 1000 + 0,0001 \cdot 10000 = x - 10,$$

$$37 = \frac{3}{4}x, \quad x = \frac{37 \cdot 4}{3} = 49 \frac{1}{3}.$$

Следовательно, минимальная цена 50 р.

б) При цене билетика 50 р. математическое ожидание выигрыша игрока на один билетик составит $0,25 \cdot 50 + 27 = 39,5$, $27 - 0,75 \cdot 50 = -10,5$ (р.).

Ответ: а) 50 рублей; б) – 10,5 рублей.

Комментарии. Математическое ожидание выигрыша оказалось отрицательным. В противном случае лотерея была бы убыточна для устроителя.

Вероятность и статистика. Средние значения

18 На предприятии работают 100 человек: директор, зарплата которого составляет 1 000 000 р. в месяц, и 99 служащих, каждый из которых получает по 10 000 р. в месяц. Служащие потребовали повысить им зарплату, так как практически все работники предприятия получают всего по 10 000 р. Однако директор отказал им, объяснив, что средняя зарплата на предприятии составляет около 20 000 р. Какая из характеристик: среднее арифметическое, мода или медиана – лучше отражает ситуацию с зарплатой на предприятии?

Ответ: среднее арифметическое равно 19 900 р., мода равна 10 000 р., медиана равна 495 000 р. Медиана лучше отражает ситуацию.



Вероятность и статистика. Страховка

19

Страховая компания M предлагает владельцам автомобилей страхование по риску «Ущерб в ДТП». Аналитики компании провели исследование и оценили вероятности попадания автомобиля в ДТП в течение года и средние страховые выплаты для страховых случаев, указанных в таблице.

Страховой случай	Легкий ущерб	Тяжелый ущерб	Полное уничтожение
Вероятность	0,11	0,038	0,002
Средняя выплата	35 000 р.	150 000 р.	650 000 р.

Из-за конкуренции в страховом бизнесе компания M хочет установить наименьшую цену страхового полиса, при которой средняя прибыль от продажи одного страхового полиса будет 500 рублей. Найдите эту цену.

Решение. Математическое ожидание страховой выплаты – это сумма произведений выплаты на её вероятность.

$$35\,000 \cdot 0,11 + 150\,000 \cdot 0,038 + 650\,000 \cdot 0,002 + 500 = \\ = 3850 + 5700 + 1300 \text{ (р.)} + 500 = 11\,350 \text{ (р.)}$$

Ответ: 11 350 рублей.

Производная функции. Скорость изменения

20 1) Найдите скорость изменения стоимости q (р.) товара при увеличении объема его производства, если стоимость изготовления x изделий находится по формуле

$$q(x) = 10 + 22x + \frac{x^2}{1200}.$$

2) Какова стоимость изготовления одного изделия в серии из 120 штук?

Решение. Найдём производную функции $q'(x) = \left(10 + 22x + \frac{x^2}{1200} \right)' = 22 + \frac{x}{600}.$

$$\frac{q(120)}{120} = \frac{10 + 22 \cdot 120}{120} + \frac{120^2}{1200 \cdot 120} = 22 + \frac{1}{12} + \frac{1}{10} = 22 + \frac{22}{120} = 22 \frac{11}{60} \approx 22,18 \text{ (р.)}.$$

Ответ: 1) $q'(x) = 22 + \frac{x}{600}$; 2) 22,18 р.

Производная функции. Оптимизация

21 Стоимость C плавания корабля в зависимости от времени определяется формулой $C(t) = (a + bv^3)t$, где a и b – постоянные, v – скорость корабля, а t – время движения (первое слагаемое связано с расходом на амортизацию и содержание команды, а второе – с расходом топлива). При какой скорости судно пройдет расстояние s с наименьшими затратами?

$$\text{Решение. } C = s\left(\frac{a}{v} + bv^2\right), \quad C' = s\left(-\frac{a}{v^2} + 2bv\right), \quad C' = 0 \quad 2bv = \frac{a}{v^2}, \quad v^3 = \frac{a}{2b}, \quad v = \sqrt[3]{\frac{a}{2b}}.$$

$$\text{Ответ: } \sqrt[3]{\frac{a}{2b}}.$$

[11 класс, экономичная скорость и стоимость плавания корабля, производная, наибольшие и наименьшие значения функции]

Повторение. Числа и числовые выражения

ЕГЭ базовый уровень. 11 класс. Стоимость

6 Баночка йогурта стоит 14 рублей 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 100 рублей?

Ответ: _____.

ИЛИ

Килограмм моркови стоит 40 рублей. Олег купил 2 килограмма моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 100 рублей?

Ответ: _____.

Для ремонта требуется 63 рулона обоев. 1 пачка клея рассчитана на 6 рулонов. Какое минимальное количество пачек обойного клея нужно купить для такого ремонта?

Ответ: _____.

Решение.

1) $n = C : a$, где n – количество,
 C – стоимость, a – цена товара.

100 р. = 10 000 к., 14 р. 60 к. = 1460 к.

$10\ 000 : 1460 = 6$ (ост. 1240) (б.).

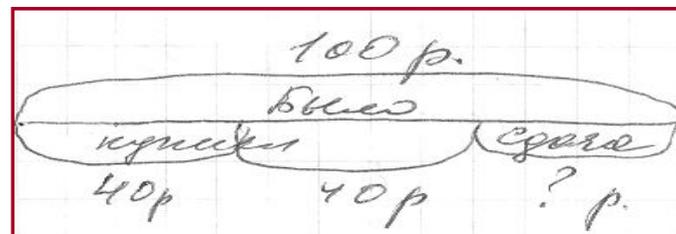
Ответ: 6 баночек.

2) $100 - 40 \cdot 2 = 20$ (р.).

Ответ: 20 рублей.

4 класс

3 класс



Повторение. Числа и числовые выражения

ЕГЭ базовый уровень. 11 класс. Оптимальная стоимость

12 Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

Номер переводчика	Язык	Стоимость услуг (руб. в день)
1	Немецкий, испанский	7000
2	Английский, немецкий	6000
3	Английский	3000
4	Английский, французский	6000
5	Французский	2000
6	Испанский	4000

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют четырьмя иностранными языками: английским, немецким, французским и испанским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

ИЛИ

Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемый объект	Стоимость (руб.)
1	Крепость, загородный дворец	350
2	Музей живописи	200
3	Парк	150
4	Парк, музей живописи	300
5	Парк, крепость	300
6	Загородный дворец	200

Пользуясь таблицей, выберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превысила 650 рублей.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

ИЛИ

Строительная фирма планирует купить 70 м^3 пеноблоков у одного из трёх поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пеноблоков (руб. за 1 м^3)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	2600	10 000	Нет
Б	2800	8000	При заказе товара на сумму свыше 150 000 рублей доставка бесплатная
В	2700	8000	При заказе товара на сумму свыше 200 000 рублей доставка бесплатная

Сколько рублей нужно заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой?

Ответ: _____.

Повторение. Числа и числовые выражения

Оптимальная стоимость

22 В строительном магазине «А» шурупы продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей за упаковку, а в строительном магазине «Б» – упаковками по 100 штук и стоят 198 рублей за упаковку.

- 1) В каком магазине шурупы стоят дешевле?
- 2) В каком магазине покупка 105 шурупов обойдётся дешевле?
- 3) Какое количество шурупов дешевле купить в магазине «А»?

Ответ: 1) в магазине «Б»; 2) в магазине «А»;
3) от 101 до 110, от 201 до 220, от 301 до 330 или от 401 до 440.

Повторение. Числа и числовые выражения

ЕГЭ базовый уровень. 11 класс. Проценты. Стоимость

16

Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

Ответ: _____.

Решение.

$$198 \cdot 4 + 198 : 2 \cdot 12 = 792 + 1188 = 1980 \text{ (р.)}$$

Ответ: 1980 рублей.

5 класс

Повторение. Числа и числовые выражения

ЕГЭ базовый уровень. 11 класс. Проценты. НДФЛ

3

Ивану Кузьмичу начислена заработная плата 20 000 рублей. Из этой суммы вычитается налог на доходы физических лиц в размере 13%. Сколько рублей он получит после уплаты подоходного налога?

Ответ: _____.

ИЛИ

ЕГЭ по физике сдавали 25 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамена по физике?

Ответ: _____.

Повторение. Уравнения. Курс валюты

23 На валютной бирже курс доллара США к рублю вначале вырос на 20%, а затем снизился на 20%, за этот же период курс евро к рублю сначала вырос на 10%, а затем снизился на 10%. Выросла или снизилась стоимость доллара США относительно евро за этот период и на сколько процентов?

Решение. Предположим, что x рублей – первоначальная цена доллара США, а y рублей – первоначальная цена евро. Итоговое изменение цены доллара равно $x \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,96x$ (руб.). Итоговое изменение цены евро равно $y \cdot 1,1 \cdot 0,9 = 0,99y$ (руб.). Первоначальное отношение доллар/евро было $\frac{x}{y}$, а после всех колебаний оно стало

$\frac{0,96x}{0,99y} = \frac{32}{33} \cdot \frac{x}{y}$, т.е. доллар снизился относительно евро на $1/33$ или примерно на 3%.

Следует иметь в виду, что изменился не курс доллара к евро (о нем не говорится в условии), а именно отношение стоимости одной валюты к другой, стоимости, выраженной для обеих валют в рублях.

Ответ: снизился примерно на 3%.

[5—6 классы. Проценты. Сборник практических задач]

Повторение. Линейные неравенства. Ценная бумага

24

Алексей приобрел ценную бумагу за 7000 р. Цена этой ценной бумаги каждый год (по истечении полного года) возрастает на 2000 р. В любой момент Алексей может продать бумагу и положить вырученные деньги на банковский счет. Каждый год сумма на счете будет увеличиваться на 10%. В течение какого года после покупки Алексей должен продать ценную бумагу, чтобы банковский вклад был для него выгодней, чем ценная бумага?

Решение. Величина банковского процента от стоимости ценной бумаги, равной $7000 + 2000n$ (р.), где n – количество лет после покупки, должна стать не меньше 2000 р.

$$0,1(7000 + 2000n) \geq 2000, \quad 2n \geq 13, \quad n \geq 6,5, \quad \text{т.е. } n = 7.$$

Ответ: продать ценную бумагу нужно по истечении седьмого года.

Комментарии. Рассматривая условие этой задачи полезно обратить внимание школьников, что столь длительные вложения можно делать только в сверхнадежные банки типа Сбербанк, но, как правило, проценты по депозиту у таких банков ниже процента инфляции, что делает описанную в условии ситуацию несколько сомнительной.

Повторение. Неравенства. Кредиты

25

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 6 млн р. на несколько лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года.

На какой минимальный срок следует брать кредит, чтобы наибольший годовой платеж не превысил 1,8 млн р?

Решение. Представим выплаты в виде сумм, первые слагаемые которых погашают начисленные проценты, а вторые равны $\frac{6}{n}$ (млн р.), где n лет – срок кредита. Тогда наибольшей будет первая выплата, равная $6 \cdot 0,2 + \frac{6}{n}$. Следующие выплаты будут уменьшаться вместе с первым слагаемым платежей. По условию

$$6 \cdot 0,2 + \frac{6}{n} \leq 1,8, \quad 0,6n \geq 6, \quad n \geq 10,$$

Ответ: на 10 лет.

Комментарии. Если условие задачи читать невнимательно, то ее легко спутать с задачей на аннуитетный кредит, когда равны ежегодные выплаты.

Повторение. Квадратные неравенства. Объем спроса

26 Для одного из предприятий-монополистов зависимость объёма спроса на продукцию q (единиц в месяц) от её цены p (тыс. р.) задаётся формулой: $q = 210 - 15p$. Определите максимальный уровень цены p (в тыс. р.), при котором значение выручки предприятия за месяц $r = qp$ составит не менее 360 000 р.

Решение.

$$(210 - 15p)p \geq 360, \quad -15p^2 + 210p - 360 \geq 0, \quad p^2 - 14p + 24 \leq 0, \quad 2 \leq p \leq 12.$$

Ответ: 12 000 р.

Повторение. Уравнения и неравенства. Кредит

27

15 января планируется взять кредит в банке на 6 месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца, где r – натуральное число;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн р.)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

Решение. По условию, долг перед банком (в млн. р.) на 15-е число каждого месяца должен уменьшаться следующим образом: 1; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0.

Пусть $k = 1 + 0,01r$, тогда долг (в млн. р.) на 1-е число каждого месяца соответственно равен: 1; $0,6k$; $0,4k$; $0,3k$; $0,2k$; $0,1k$.

Следовательно, выплаты со 2-го по 14-ое число каждого месяца составляют:

$$0; k - 0,6; 0,6k - 0,4; 0,4k - 0,3; 0,3k - 0,2; 0,2k - 0,1; 0,1k.$$

Общая сумма выплат составляет:

$$(1 + 0,6 + 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,1) - (0,6 + 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,1) - 1 + 1 = 2,6(k - 1) + 1.$$

По условию общая сумма выплат меньше 1,2 млн р., значит,

$$2,6(k - 1) + 1 < 1,2; 2,6 \cdot 0,01r < 0,2; r < 7 \frac{9}{13}.$$

Наибольшее целое решение этого неравенства – число 7. Значит, искомое число $r = 7$.

Ответ: 7%.

Повторение. Уравнения и неравенства. Кредит

28

Елена Ивановна взяла в банке кредит на сумму 1,2 млн р. на срок 24 месяца. По договору она должна возвращать банку часть денег в конце каждого месяца. Каждый месяц общая сумма долга возрастает на 2%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Еленой Ивановной банку в конце месяца. Суммы, выплачиваемые Еленой Ивановной, подбираются так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно, т. е. на одну и ту же величину каждый месяц. Какую сумму Елена Ивановна вернет банку в течение первого года кредитования?

Решение. Это дифференцированный кредит. Пусть a_n — размер долга Елены Ивановны на конец месяца n , x_n — ее платеж в конце месяца n , тогда $a_n = 1,02a_{n-1} - x_n$. Последовательность a_n является арифметической прогрессией. При этом $a_0 = 1200$ тыс. р., а $a_{24} = 0$, так как в конце срока кредитования долг Елены Ивановны должен быть равен нулю. Этих двух членов прогрессии достаточно, чтобы узнать всю последовательность:

$$a_n = \frac{24 - n}{24} \cdot 1200.$$

$$\text{Значит, } x_n = 1,02a_{n-1} - a_n = \left(1,02 \cdot \frac{25 - n}{24} - \frac{24 - n}{24}\right) \cdot 1200 = \frac{1,5 \cdot 0,02n}{24} \cdot 1200.$$

Так как a_n является арифметической прогрессией, получаем

$$S_{12} = \frac{(x_1 + x_{12}) \cdot 12}{2} = (50 \cdot 1,48 + 50 \cdot 1,26) \cdot 6 = 300 \cdot (1,48 + 1,26) = 822 \text{ (тыс. р.)}.$$

Ответ: 822 тыс. р.

[9—11 классы, банковский кредит, сумма первых n членов арифметической прогрессии]

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Курсы повышения квалификации для педагогов

- Материалы и лекции от известных авторов учебно-методических комплектов
- В настоящее время реализуется 56 образовательных программ. Учебные материалы открыты для свободного доступа. С ними ознакомились более 50000 учителей.
- Полный курс обучения с помощью современных образовательных и информационных технологий прошли свыше 7000 педагогов.
- Налажено сетевое взаимодействие с ИРО и ИПК



в любое время,
в любом месте



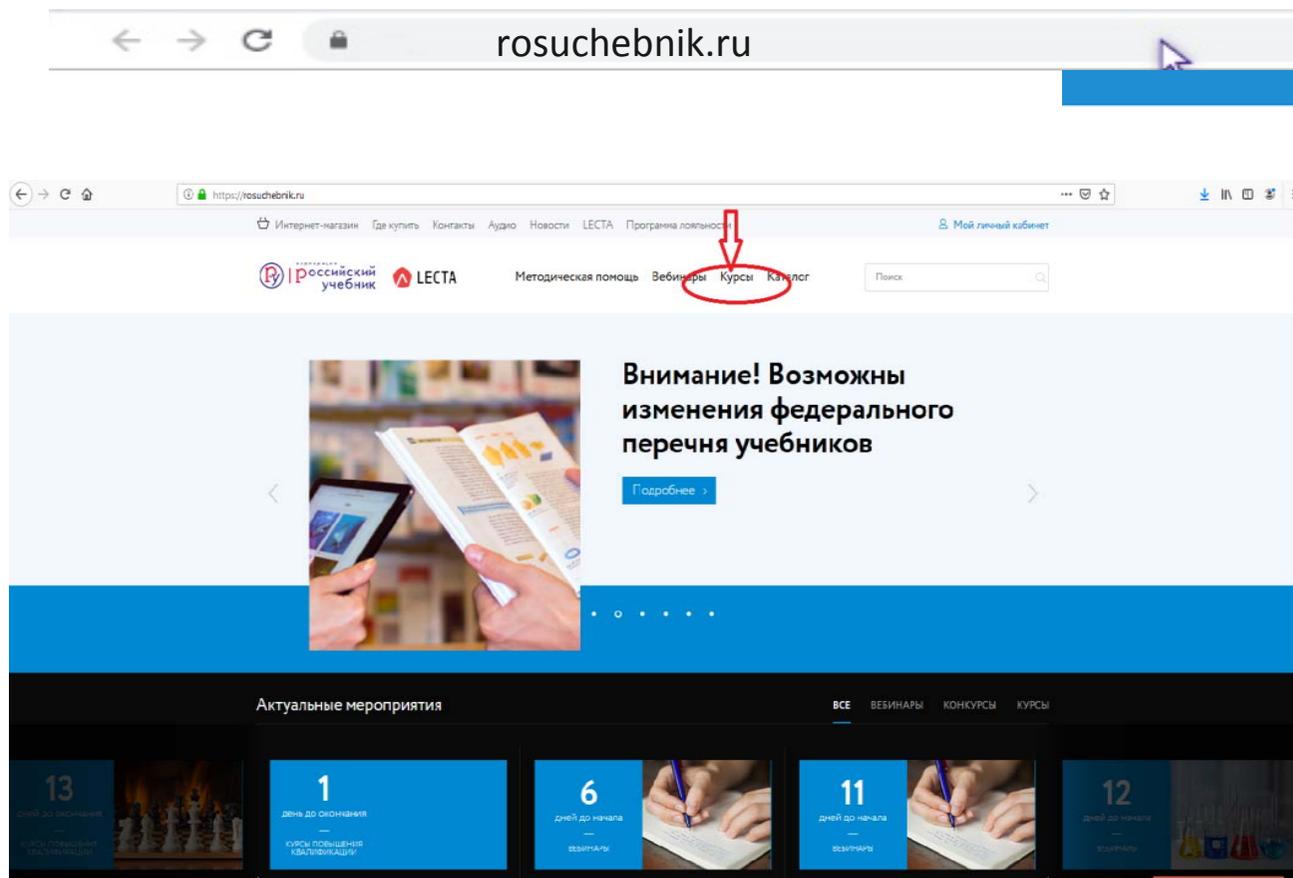
удостоверение
установленного образца



лицензия



ВИТРИНА КУРСОВ ЦДО «РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК» НА ОФИЦИАЛЬНОМ САЙТЕ КОРПОРАЦИИ



План проведения дистанционных занятий

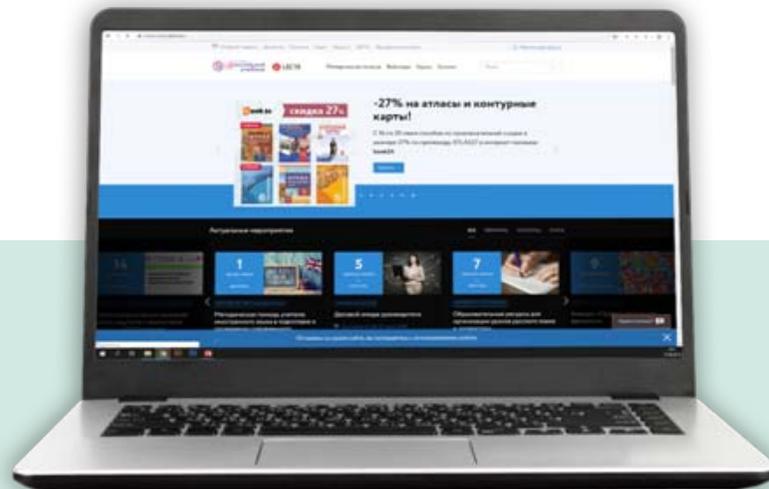
	<p>Онлайн-курс повышения квалификации Проектирование метапредметного урока в курсе «Обществознание»</p> <ul style="list-style-type: none">Для кого: учителя, преподаватели обществознанияДокумент: удостоверение установленного образцаКол-во часов - 18Стоимость - 250 руб. Записаться на курс
	<p>Онлайн-курс повышения квалификации Преподавание астрономии в условиях введения ФГОС СОО</p> <ul style="list-style-type: none">Для кого: учителя, преподаватели физикиДокумент: удостоверение установленного образцаКол-во часов - 72Стоимость - 750 руб. Записаться на курс
	<p>Онлайн-курс повышения квалификации Организация учебного процесса средствами УМК «Русский язык. 5–9 классы» под ред. А. Д. Шмельёва</p> <ul style="list-style-type: none">Для кого: учителя, преподаватели русского языкаДокумент: удостоверение установленного образцаКол-во часов - 36Стоимость - 550 руб. Записаться на курс

ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

rosuchebnik.ru/loyalty

Система накопления баллов, которая позволяет получать бонусы и подарки, участвуя в мероприятиях и активностях от корпорации «Российский учебник» и ЛЕСТА

**Накапливайте баллы
и обменивайте их на скидки
и подарки**



ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

КАК ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ПРОГРАММЕ?

rosuchebnik.ru/loyalty

1

Зарегистрируйтесь
на одном из сайтов
rosuchebnik.ru или **LECTA**

2

Накапливайте баллы:

- посещайте вебинары и семинары
- участвуйте в конкурсах
- пользуйтесь сервисами **LECTA**
- совершайте покупки в магазинах **LECTA** и **book24.ru**
- оставляйте отзывы о нашей продукции
- + и еще 20 других активностей

3

Получайте подарки
и бонусы

Получайте скидки на продукцию корпорации «Российский учебник» и наших партнеров, а также подарки – бесплатные книги и курсы повышения квалификации

КАК ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ПРОГРАММЕ?

rosuchebnik.ru/loyalty

1

Зарегистрируйтесь
на одном из сайтов
rosuchebnik.ru или **LECTA**

2

15 🏆	Участие в вебинаре
15 🏆	Оставлен отзыв о семинаре
25 🏆	Оставлен отзыв о вебинаре

Накапливайте баллы:

- посещайте вебинары и семинары
- участвуйте в конкурсах
- пользуйтесь сервисами **LECTA**
- совершайте покупки в магазинах **LECTA** и **book24.ru**
- оставляйте отзывы о нашей продукции
- + и еще 20 других активностей

3

Получайте подарки и бонусы

Получайте скидки на продукцию корпорации «Российский учебник» и наших партнеров, а также подарки – бесплатные книги и курсы повышения квалификации

Базовый уровень

Сначала вы будете получать бонусы базового уровня, которые сможете использовать неограниченное количество раз без списания



30% скидка
на любые ЭФУ
на сайте LECTA



30% скидка
на электронные
книги на сайте
litres.ru



30% скидка
на книги на
сайте book24.ru



30% скидка
на курсы
повышения
квалификации
rosuchebnik.ru



30% скидка
на курсы
повышения
квалификации
foxford.ru



Продвинутый уровень

Накопите 300 баллов и перейдите на продвинутый уровень, где доступны самые ценные подарки!
На этом уровне баллы списываются при получении бонуса.



Электронный учебник
в подарок
на сайте LECTA



Электронная книга
в подарок
на сайте litres.ru



Курс повышения квалификации
в подарок
на сайте rosuchebnik.ru



50% скидка
на курсы повышения квалификации
foxford.ru



Информационно-методическая поддержка

Муравин Георгий Константинович
Муравина Ольга Викторовна
E-mail: olgamuravina@gmail.com
Сайт: Muravins.ru

Хотите купить?



Официальный интернет-магазин учебной литературы
book24.ru



LECTA

Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik

rosuchebnik.ru, rosuchebnik.ru

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2

+7 (495) 795 05 35, 795 05 45,
info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?

 **book 24**

Официальный интернет-магазин учебной литературы
book24.ru



Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik