

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕН ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ
БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА (ФИЭБ)**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИМ

ЧАСТЬ 1 ПИМ

Дисциплина «Базы данных»

Задание (элементы доступны для перетаскивания)

Известная теорема Хита определяет способ проведения декомпозиции отношений без потерь.

Пусть имеется отношение $R(A, B, C)$, где A, B, C – составные атрибуты отношения. Если в отношении R имеется функциональная зависимость , то декомпозиция на отношения $R_1(A, B)$ и $R_2(A, C)$ будет являться декомпозицией без потерь, то есть $R(A, B, C) =$.

Заполните пустые позиции.

Варианты ответов:

- 1) $A \rightarrow B$
- 2) $R_1(A, B)$
- 3) INNER JOIN
- 4) $R_2(A, C)$
- 5) INTER SECT
- 6) $B \rightarrow A$
- 7) $A \rightarrow C$
- 8) $R_2(B, C)$

Дисциплина «Дискретная математика»

Задание (элементы доступны для перетаскивания)

Установите соответствие между функциями и их СДНФ.

1. $F_1 = x_1 \oplus x_2 \wedge x_3$ –
2. $F_1 = x_1 \oplus x_2 \vee x_3$ –
3. $F_1 = (x_1 \oplus x_2) \wedge x_3$ –
4. $F_1 = (x_1 \oplus x_2) \vee x_3$ –

Варианты ответов:

- 1) $\overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3}$
- 2) $\overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_2} \vee \overline{x_1 x_2 x_3}$

$$3) \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3}$$

$$4) \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_2} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3}$$

$$5) \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_3}$$

Дисциплина «Дифференциальные уравнения»

Задание (установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов)

Установите последовательность действий при использовании метода вариации произвольных постоянных для систем линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

Варианты ответов:

- 1) запись общего решения однородной системы уравнений
- 2) замена произвольных постоянных на новые искомые функции
- 3) решение системы уравнений для производных новых искомым функций
- 4) нахождение новых искомым функций по их производным

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Задание (введите ответ в поле)

Векторы $\vec{a} = (4; 3; -2)$ и $\vec{b} = (3; 2; \lambda)$ будут перпендикулярны при λ , равном ...

Введите ответ

Дисциплина «Математический анализ»

Задание (введите ответ в поле)

Значение производной третьего порядка функции $f(x) = \ln(3x + 2)$ в точке $x_0 = 0$ равно ...
(Ответ введите с точностью до сотых.)

Введите ответ

Дисциплина «Методы оптимизации»

Задание (укажите не менее двух вариантов ответов)

На производственном участке выпускаются два вида продукции, для чего используются три вида ресурсов. Будем использовать индекс i для нумерации видов ресурсов, индекс j – для нумерации видов продукции.

В таблице приведены величины: a_{ij} – расход ресурса i на производство единицы продукции j , b_i – запас ресурса i на плановый период и c_j – цена продукции j .

	Цена единицы продукции (тыс. руб.)		Запасы ресурсов (ед.)
	14	28	
Нормы расхода ресурсов	2	4	48
	0	2	20
	3	0	18

Задача состоит в максимизации объема реализации продукции (в денежном выражении).
Допустимыми планами производства являются векторы ...

Варианты ответов:

- 1) (4; 10)
- 2) (3; 3)
- 3) (0, 0)
- 4) (10; -10)
- 5) (0, 12)

Дисциплина «Операционные системы»

Задание (укажите не менее двух вариантов ответов)

При маскировании определенного типа прерываний они могут ...

Варианты ответов:

- 1) устанавливаться в очередь для последующей доставки
- 2) удаляться процессором
- 3) устанавливаться в стек для последующей доставки
- 4) немедленно выполняться процессором

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

Задание (установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов)

Установите соответствие между плотностью распределения вероятностей $f(x)$ случайной величины X и значением параметра C

$$1. f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^2 & \text{при } 0 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^2 & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{72}$
- 2) $\frac{3}{8}$
- 3) $\frac{3}{64}$
- 4) $\frac{1}{27}$

Дисциплина «Технологии программирования»

Задание (укажите не менее двух вариантов ответов)

Поддержка принципов структурного программирования была заложена в основу таких языков программирования, как ...

Варианты ответов:

- 1) PL/1
- 2) ALGOL-68
- 3) Pascal
- 4) Prolog
- 5) Lisp
- 6) JavaScript

Дисциплина «Численные методы»

Задание (укажите не менее двух вариантов ответов)

Алгоритм построения интерполяционного кубического сплайна требует ...

Варианты ответов:

- 1) решения системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей размера n
- 2) $O(n)$ арифметических операций
- 3) решения системы линейных алгебраических уравнений с квадратной заполненной матрицей общего вида
- 4) порядка $O(n^3)$ арифметических операций
- 5) решения системы линейных алгебраических уравнений с треугольной матрицей

Дисциплина «Языки и методы программирования»

Задание (введите ответ в поле)

Дан фрагмент программы на языке C++.

```
int a, b;  
char op;  
while (std::cin >> a) {  
    std::cin >> b >> op;  
    switch (op) {  
        case '+': std::cout << a + b;  
        case '-': std::cout << a - b;  
        case '*': std::cout << a * b;  
        case '/': case '!': std::cout << a / b;  
    }  
}
```

На вход программы в стандартном входном потоке подается следующая последовательность данных (порции данных во входном потоке разделены пробелами)

5 3 + 6 4 - 7 2 : 2 3 * 4 3 /

В результате работы программа выдаст последовательность чисел ...

(При вводе ответа пробелы и разделители не ставить, например 12345.)

Введите ответ

ЧАСТЬ 2 ПИМ

Кейс-задание

(Тип задач профессиональной деятельности: педагогический)

Задание

Учитель математики Ольга Васильевна после двух лет работы в общеобразовательной школе с углубленным изучением отдельных предметов подала заявление на аттестацию для присвоения ей первой квалификационной категории. В рамках оценки личного вклада в повышение качества образования, совершенствования методов обучения и воспитания и продуктивного использования новых образовательных технологий, на ее уроке присутствовала Татьяна Владиславовна – эксперт аттестационной комиссии. Урок проводился по теме «Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена арифметической прогрессии» с учениками девятого класса. При анализе урока для составления экспертной справки Татьяна Владиславовна отметила, что урок математики организован и проведен методически верно, место и роль данного урока в курсе математики были определены правильно, урок находился в связи с предыдущими и последующими уроками. В ходе урока учитель применял разнообразные методы, приемы и формы работы с учащимися. В целом эксперт написал положительный отзыв в экспертной справке, но в ходе личной беседы Татьяна Владиславовна отметила ряд недочетов и нерациональных способов действия при проведении урока.

На данном открытом уроке присутствовала студентка-практикантка 4 курса физико-математического факультета Краснова Вероника Алексеевна. Вероника проходила практику под руководством Татьяны Владиславовны.

Краткое содержание информации	Имя файла	Скачать файл	
Конспект урока по теме «Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена арифметической прогрессии».	1k4_Prill	PDF	DOC

Подзадача 1 (укажите не менее двух вариантов ответов)

Методами обучения, которые учитель использовал на уроке, являются ...

При решении задания используйте данные файла 1k4_Prill.

Варианты ответов:

- 1) объяснительно-иллюстративный
- 2) метод системного обобщения
- 3) метод самопроверки
- 4) метод проблемного изложения
- 5) работа с книгой

Подзадача 2 (установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов)

Учитель на уроке использовал следующие формы контроля ...

При решении задания используйте данные файла 1k4_Prill.

Варианты ответов:

- 1) контроль со стороны учителя
- 2) самоконтроль
- 3) взаимоконтроль
- 4) групповой контроль
- 5) комбинированный контроль

Подзадача 3 (установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов)

В рамках педагогической практики студентам 4 курса необходимо посетить как можно больше уроков учителей школы, которая является базой для приобретения и накопления методических примеров обучения в школе. Татьяна Владиславовна после открытого урока подробно проанализировала его с Вероникой. У студентки возникли вопросы к формулировке целей урока, она попросила учителя научить ее выделять их.

Установите соответствие между целью урока и ее содержанием.

1. Образовательная цель
2. Развивающая цель
3. Воспитательная цель

Варианты ответов:

- 1) формирование программных знаний и умений на четко определенном уровне: ознакомительном, репродуктивном (добиться понимания и воспроизведения конкретного программного материала и т.п.) или итоговом (сформулировать знания и умения в соответствии с требованиями к математической подготовке учащихся)
- 2) формирование интеллектуальной, волевой, эмоциональной, мотивационной сфер личности; развитие умений учебно-познавательной деятельности (умений организации учебного труда, работы с книгой, развитие культуры и письменной речи и т.д.)
- 3) развитие активности, самостоятельности, ответственности, нравственности, культуры общения
- 4) систематический контроль, объективная оценка знаний, умений и навыков учащихся
- 5) строгое следование частным методикам, методическим разработкам по темам, методическим рекомендациям, информационным материалам о педагогическом и профессиональном опыте

Подзадача 4 (установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов)

Динамическое изменение научно-технической информации приводит к быстрому устареванию специальных профессиональных знаний, которые получают выпускники вузов. Парадигма «образование через всю жизнь» становится жизненно важной для специалистов, которые нацелены на профессиональный рост, поэтому Татьяна Владиславовна решила познакомить Веронику с системой требований к современному уроку.

Установите правильную последовательность этапов подготовки к уроку.

При решении задания используйте данные файла 1k4_Prill.

Варианты ответов:

- 1) формулировка целей урока
- 2) отбор содержания учебного материала
- 3) определение дидактических задач урока
- 4) выбор наиболее эффективных приемов и методов обучения
- 5) составление плана урока
- 6) анализ использования дидактических средств

Подзадача 5 (введите ответ в поле)

В процессе анализа урока студентка-практикантка, опираясь на примерную схему построения урока изучения нового материала, спросила о необходимости следования данной схеме при конструировании уроков. Татьяна Владиславовна ответила, что небольшие отступления от схемы при проведении уроков допустимы и предложила подробнее обсудить каждый этап урока изучения нового материала. Этап, который, наряду с воспроизведением ранее изученного, предполагает установление преемственных связей прежних и новых знаний, применение прежних знаний в новых ситуациях и их углубление, называется ...

(Введите слово в форме соответствующего падежа.)

При решении задания используйте данные файла 1k4_Prill.

Введите ответ

План-конспект урока в 9 классе

Тема: Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена арифметической прогрессии.

Тип урока: Урок изучения нового материала.

Триединая дидактическая цель:

1. **Образовательная:** вывести формулу n -го члена арифметической прогрессии, научить учащихся решать задачи, используя формулу n -го члена арифметической прогрессии.
2. **Развивающая:** развивать у учащихся умение объяснять, анализировать, сравнивать понятия, способствовать формированию умений и навыков учащихся работать в группах, успешно действовать в условиях ситуации выбора, развивать навыки самоконтроля и самооценки.
3. **Воспитательная:** воспитывать положительное отношение к знаниям, мотивы учения, внимания, уважение друг к другу.

Разработчик: Ольга Васильевна Семенова.

Этапы урока

1. Организация начала урока

Проверка готовности учащихся к уроку, сообщение темы урока, мотивация учебной деятельности.

2. Основная часть

Рассмотрим последовательность натуральных чисел, кратных 6, взятых в порядке возрастания: 6; 12; 18; 24; 30; 36; ...; $6n$; ...

Как мы видим, каждый член последовательности получается из предыдущего прибавлением одного и того же числа, в данном случае числа 6.

Определение. Арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, сложенному с одним и тем же числом.

Введем обозначения: (a_n) – арифметическая прогрессия, где n – натуральное число; a_1 – первый член арифметической прогрессии; d – разность арифметической прогрессии $d = a_2 - a_1$ или $d = a_3 - a_2$ и т.д.

Рассмотрим все случаи для разности d арифметической прогрессии:

1. $d > 0$, (a_n) – возрастающая арифметическая прогрессия;

2. $d < 0$, (a_n) – убывающая арифметическая прогрессия;
3. $d = 0$, (a_n) – арифметическая прогрессия, все члены которой равны.

Далее выведем формулу n-го члена арифметической прогрессии. Пусть дана следующая арифметическая прогрессия: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, тогда согласно определению $a_2 = a_1 + d$,

$$a_3 = a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d;$$

$$a_4 = a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d;$$

$$a_5 = a_4 + d = (a_1 + 3d) + d = a_1 + 4d \text{ и т.д.}$$

Итак, мы увидели некоторую закономерность – номер члена арифметической прогрессии и коэффициент при разности арифметической прогрессии отличаются на 1, то есть $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot d$.

3. Первичное закрепление знаний

Решение на доске задачи № 575 (а, г).

Выпишите первые пять членов арифметической прогрессии (a_n) , если:

а) $a_1 = 10$; $d = 4$.

г) $a_1 = -3,5$; $d = 0,6$.

В этом номере возможны 2 способа решения, при этом необходимо использовать определение арифметической прогрессии и формулу n-го члена арифметической прогрессии. Надо рассмотреть оба способа и выбрать наиболее рациональный.

Решение задачи № 576 (б, г, е). Один ученик работает у доски, остальные записывают в тетрадях.

Последовательность (v_n) – арифметическая прогрессия, первый член которой равен v_1 , а разность равна d . Выразите через v_1 и d : v_{26} ; v_k ; v_{2k} .

№ 580 (а, б). Ученики решают самостоятельно в тетрадях, затем обмениваются тетрадями и проверяют друг друга.

Найдите 23-й и n-ый члены арифметической прогрессии:

-8 ; $-6,5$; ...;

11 ; 7 ;

Решение задачи №585. Ученики решают в тетради, затем учитель проводит выборочную проверку тетрадей у некоторых учащихся.

Найти разность арифметической прогрессии (y_n) , в которой

$y_1 = 10$, $y_5 = 22$;

$y_1 = 28$, $y_{15} = -21$.

Решение задачи № 588.

Между числами 2,5 и 4 вставьте четыре таких числа, которые вместе с данными числами образуют арифметическую прогрессию.

Данную задачу можно оценить у первых трех решивших.

Дополнительная задача: Сумма первых трех членов убывающей арифметической прогрессии равна 9, а сумма их квадратов равна 99. Найдите пятый член прогрессии.

На данной задаче остановимся подробнее и рассмотрим два способа решения.

Первый способ.

Пусть (a_n) – арифметическая прогрессия: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, тогда составим систему

$$\text{уравнений } \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 9, \\ a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = 99. \end{cases} \quad \text{Используя формулу } n\text{-го члена арифметической}$$

$$\text{прогрессии, получим следующую систему } \begin{cases} a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 9, \\ a_1^2 + (a_1 + d)^2 + (a_1 + 2d)^2 = 99. \end{cases}$$

Приведем подобные слагаемые в первом уравнении и получим $3a_1 + 3d = 9$ и $a_1 = 3 - d$. Во втором уравнении раскроем скобки и подставим полученное выражение для a_1 :

$a_1^2 + a_1^2 + 2a_1d + d^2 + a_1^2 + 4a_1d + 4d^2 = 99$; получим $3a_1^2 + 6a_1d + 5d^2 = 99$, тогда $3(3 - d)^2 + 6(3 - d)d + 5d^2 = 99$. Раскрыв скобки и приведя подобные слагаемые, приходим к следующему, то есть $d = \pm 6$. $d = 6$ не удовлетворяет условиям задачи. Далее найдем $a_1 = 3 - (-6)$ и $a_5 = a_1 + 4d = 9 + 4 \cdot (-6) = -15$, в ответе необходимо записать $a_5 = -15$.

Второй способ.

Рассмотрим еще один способ решения задачи, который сразу позволит нам найти второй член прогрессии. Здесь мы будем опираться на очень важное свойство. И это свойство мы должны с вами увидеть и сформулировать.

Пусть (a_n) – арифметическая прогрессия $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, тогда составим систему

$$\text{уравнений } \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 9, \\ 2a_2 = a_1 + a_3, \\ a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = 99. \end{cases}$$

Подставляя второе уравнение системы в первое, получаем $3a_2 = 9 \Rightarrow a_2 = 3$.

Таким образом, $a_1 + a_3 = 6$, выразим $a_3 = 6 - a_1$, подставим в третье уравнение и получим уравнение второй степени относительно a_1 : $a_1^2 - 6a_1 - 27 = 0$, корнями которого являются $a_1 = 9$ и $a_1 = -3$ (не удовлетворяет условиям задачи). Далее вычисляем разность арифметической прогрессии $d = a_2 - a_1$ и $a_5 = -15$.

4. Подведение итогов

Итак, сегодня мы с вами получили формулу n -го члена арифметической прогрессии и научились ее применять при решении задач, также познакомились с важным свойством арифметической прогрессии.

5. Домашнее задание

Ученикам для закрепления пройденного материала необходимо решить номера: № 575 (б, в), № 576 (а, в, д), № 580 (в, г) по учебнику. (Макарычев, Ю. Н. Алгебра. 9 класс / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова: учеб. для общеобразоват. учреждений / под ред. С. А. Теляковского 17-е изд. — М. : Просвещение, 2014. — 271 с.)