

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Анжеро-Судженский горный техникум

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА
«СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ»

Автор: Панкратова Наталья Викторовна,
преподаватель математики

г. Анжеро-Судженск

2015 г.

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Урок «Степенные функции, их свойства и графики» проводится с обучающимися первого курса, осваивающими программу среднего общего образования.

Методической особенностью урока является использование частично-поискового метода в процессе совместной деятельности внутри малой группы. Такой подход позволяет обучать умениям видеть проблему, планировать решение, решать проблему, проводить контроль и самоконтроль. Работа в малой группе под руководством старшего наставника способствует развитию навыков сотрудничества, понимания других и самого себя. В процессе самостоятельной деятельности обучающиеся формируют мыслительные и исследовательские умения. Интересный прием на этапе актуализации знаний, заполнение тезаурусного поля, настраивает обучающихся к активной учебно-познавательной деятельности в течение всего урока.

Применение системы интерактивного тестирования и голосования «VOTUM» как средство контроля дает возможность объективно оценивать степень сформированности практических навыков обучающихся, экономить время для организации рефлексивно-оценочного обсуждения хода и результатов урока совместно с преподавателем.

Дисциплина Математика

Дата проведения 1 семестр

Специальность 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Курс 1 курс

Тема урока Степенные функции, их свойства и графики

Тип урока Урок изучения нового материала

Цели урока

Образовательная цель: сформировать навыки исследования свойств степенных функций и построения их графиков в зависимости от показателя; формировать компоненты ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Развивающая цель: развивать рефлексивно-личностные компоненты мышления.

Воспитательная цель: содействовать воспитанию культуры общения в малых группах.

Методическая цель: использование активных форм, методов и приемов обучения на уроке.

Формы организации обучения: индивидуальная, групповая.

Методы обучения: метод самостоятельной работы и работы под руководством наставника; частично-поисковый метод.

Используемые технологии: проблемно поисковые, групповые, ИКТ.

Средства обучения:

Программно-технические: ПК, проектор, экран, система интерактивного тестирования и голосования «VOTUM».

Учебно-методические: раздаточный материал (лист «Тезаурусное поле термина «ФУНКЦИЯ» -25 шт.; карточки задания, план сообщения- 5 шт.; лист «Векторная рефлексия» - 25 шт.); чистые листы, магниты.

Наглядные: презентация.

Используемая литература: Никольский, С.М. Алгебра и начала анализа [Текст]: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни С.М.Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин.- 7-е изд., с испр.-М.: Просвещение, 2013.-430 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

"Знание только тогда знание,
когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью"

Л.Н.Толстой

№	Этапы урока	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающегося	Планируемый результат обучения
1	Организационный момент	Приветствие обучающихся, создание положительного настроения.	Приветствуют преподавателя. Готовятся к уроку.	Включение в образовательный процесс.
2	Целеполагание и мотивация	Объявление темы, целей, проблемы урока, план решения поставленных задач Представление наставников из числа студентов старших курсов	Слушают, принимают цели и задачи урока, знакомятся с этапами решения проблемы, с наставниками.	Готовность обучающихся к активной учебно-познавательной деятельности.
3	Актуализация знаний	Организует систематизированное повторение основных понятий темы «Функция».	Повторяют основные понятия, заполняют тезаурусное поле термина «ФУНКЦИЯ». Проводят самооценку выполненного задания.	Формирование компонентов ОК 2. Всестороннее повторение пройденного материала. Выявление степени подготовленности группы для изучения нового материала.
4	Изучение нового материала	Делит обучающихся на малые группы по степени	Рассаживаются за рабочие столы в зависимости от номера	Формирование компонентов ОК 6. Формирование

		<p>подготовленности к самостоятельной поисковой работе по заданной проблеме.</p> <p>Помогает сформулировать задачи, стоящие перед каждой малой группой.</p> <p>Закрепляет наставников.</p> <p>Оказывает консультацию членам группы по мере необходимости.</p> <p>Заслушивает сообщение представителей от каждой группы.</p> <p>Подводит общие итоги.</p>	<p>группы.</p> <p>Принимают задачи, планируют алгоритм решения проблемы урока.</p> <p>Изучают раздаточный материал.</p> <p>Выполняют задание.</p> <p>Организуют предварительное обсуждение результатов работы, подготавливают сообщения.</p> <p>Выступают, слушают выступления других групп, заполняют в тетради таблицу «Основные свойства и графики степенных функций», задают вопросы.</p>	<p>знаний о свойствах и графиках степенных функций.</p>
5	Первичное закрепление новых знаний	<p>Организует работу по применению знаний в стандартной и измененной ситуации.</p> <p>Подводит итоги работы с помощью системы «VOTUM».</p>	<p>Выполняют практическое задание.</p> <p>Проводят сверку своих ответов с правильными.</p> <p>Анализируют степень</p>	<p>Получение информации о результатах обучения</p>

			сформированности практических навыков.	
6	Информация о домашнем задании	Знакомит с домашним заданием, предлагая выбрать: 1) Выполнить работу над ошибками. 2) Осуществить преобразования графиков степенных функций. 3) Найти примеры использования графиков степенных функций в технической литературе.	Выбирают, обосновывая, домашнее задание.	Формирование компонентов ОК 8.
7	Рефлексивно-оценочный	Подводит итоги совместной деятельности по изучению материала.	Фиксируют точки по 10-балльной шкале на трех разнонаправленных осях: личный вклад, работа в группе, коллективный вклад.	Формирование компонентов ОК 8. Оценка степени удовлетворённости собственной деятельностью, работой в малой группе и всего коллектива по освоению учебного материала.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ РАБОТА С НАСТАВНИКАМИ

Преподаватель организует подготовку наставников из числа студентов старших курсов. Перед наставниками ставится задача-организовать консультационную помощь по изучению свойств степенной функции с определённым показателем. Правила работы наставника: 1. Не вмешиваться в ход обсуждения, но при этом контролировать правильность выводов. 2. Не распределять обязанности между участниками группы, но при этом следить за активной работой каждого члена. 3. Не стараться быть лидером, но стать им, если лидер в группе не определился. 4. Следить за временем.

ХОД УРОКА

Организационный момент

Преподаватель приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Обращает внимание на эпиграф урока. Просит обучающихся задуматься о степени их участия в процессе освоения нового учебного материала.

Целеполагание и мотивация

Преподаватель. Тема урока: «Степенные функции, их свойства и графики». Степенная функция имеет вид $y = x^r$, $r \in \mathbb{Q}$. Почему же тема урока сформулирована во множественном числе: «Степенные функции»?

Обучающийся. Графики и свойства степенной функции будут зависеть от показателя r .

Преподаватель. Действительно, для того чтобы всесторонне изучить свойства степенных функций необходимо рассмотреть различные случаи: **I**— $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$, n — четное ; **II**— $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$, n — нечетное; **III**— $y = x^{-n}$, $n \in \mathbb{N}$, n — четное; **IV**— $y = x^{-n}$, $n \in \mathbb{N}$, n — нечетное; **V**— $y = \sqrt[n]{x}$, $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$. Для решения поставленных задач нам необходимо разбиться на пять групп, каждая из которых будет исследовать свойства степенной функции с конкретным показателем. На урок приглашены обучающиеся второго курса, они будут наставниками и консультировать вас в процессе выполнения самостоятельной работы в группе.

Знакомство с наставниками.

Преподаватель. С чего следует начать решение поставленной проблемы?

Обучающийся. С деления на группы.

Преподаватель. Как вы думаете по какому принципу произойдет деление на группы.

Обучающийся. Группы делятся по степени подготовленности.

Преподаватель. Какой термин из формулировки «Степенная функция» вам уже знаком?

Обучающийся. Функция. Мы знаем определение, обозначение, свойства, способы задания, способы элементарного построения, преобразования графиков функций.

Преподаватель. Итак, мы будем изучать свойства степенных функций и строить их графики, работая самостоятельно в малой группе. Наставники вам будут помогать решать задачу.

Актуализация знаний

Преподаватель. Для исследования свойств степенной функции необходимо повторить основные свойства функций. Для этого» выполним следующее задание: «Заполните тезаурусное поле термина «Функция».

Работа обучающихся по приложению 1.

Преподаватель. Выполним проверку задания. Для этого вы по цепочке читаете записи тезаурусного поля, начиная с определения. Одновременно с вашими ответами будут открываться правильные ответы на слайде. За каждый правильный ответ ставьте себе 1 балл.

Обучающиеся читают свои ответы на тезаурусном поле термина «ФУНКЦИЯ», выставляют себе 1 балл за правильный ответ. Подсчитывают общее количество набранных баллов.

Преподаватель. Оцените степень своей подготовленности.

Общее количество баллов	Вербальная оценка	Определение номера группы
24-27 баллов	«отличная подготовка»	V группа исследуется степенную функцию $y = \sqrt[n]{x}, n \in N, n > 1$
20-23 балла	«очень хорошая подготовка»	IV группа исследуется степенную функцию $y = x^{-n}, n \in N, n - \text{нечетное}$
16-19 баллов	«достаточная подготовка»	III группа исследуется степенную функцию $y = x^{-n}, n \in N, n - \text{четное};$ IV группа исследуется степенную функцию $y = x^{-n}, n \in N, n - \text{нечетное};$
12-15 баллов	«удовлетворительная подготовка»	II группа исследуется степенную функцию $y = x^n, n \in N, n - \text{нечетное}$
Менее 12 баллов	«минимальная подготовка»	I группа исследуется степенную функцию $y = x^n, n \in N, n - \text{четное}$

Изучение нового материала

Обучающиеся, в зависимости от присвоенного номера группы, рассаживаются за столы под соответствующим номером. За каждым столом закреплён, заранее подготовленный преподавателем, наставник. На столах разложен необходимый раздаточный материал.

Преподаватель. Задача группы исследовать свойства степенной функции с определенным показателем и построить эскиз ее графика в соответствии с карточкой-заданием (см. Приложение 2). Подготовить презентацию проделанной работы (см. Приложение 3). Итогом коллективной работы станет заполненная таблица свойств и графиков степенной функции (см. Приложение 4).

Обучающиеся работают в группе, затем представители групп выступают с небольшим сообщением. Наставники групп дают краткую характеристику о взаимодействии внутри группы.

Преподаватель. Результатом коллективной работы стала заполненная таблица «Основные свойства и графики степенной функции», в которой отображен основной теоретический материал темы урока. Спасибо наставникам. (*Наставники уходят*).

Первичное закрепление новых знаний

Преподаватель. С целью формирования практических навыков выполним следующее практическое задание: поставьте в соответствие графическому изображению функции ее аналитическое выражение, в практическом задании будут встречать как основные графики степенных функций, так и графики степенных функций, полученных из основных, путем несложных преобразований (см. Приложение 5). Будьте внимательны!

Обучающиеся работают индивидуально в режиме тестирования «Индивидуальный тест». Вводят ответы в форме цифра-буква SEND.

Преподаватель. Проверим результаты.

Преподаватель выводит на экран сводную диаграмму результатов: Ф.И.О. –верные ответы-неверные ответы. Обучающиеся делают записи в тетради (см. Приложение 6). Проводят самооценку своим результатам обучения.

Преподаватель подводит итоги работы, выставляет оценки на основе: количества баллов за заполнение тезаурусного поля «ФУНКЦИИ», результатов работы группы, оценка наставника, оценка за выполнение практического задания.

Информация о домашнем задании.

Преподаватель.

Оценка за урок	Домашнее задание	
«2», «3»	Выполнить работу над ошибками по заданиям, предложенным на уроке.	
«4», «5»	Домашнее задание по выбору	
	Выбрать одну-две различных степенных функции.	Найдите два-три примера использования графика

	Построить их графики. Выполнить следующие преобразования: 1) график степенной функции сдвинуть вправо вдоль оси Ox на 2 ед.; 2) график степенной функции растянуть от оси Oy в 2 раза, а затем сдвинуть на 1 ед. вниз; 3) график степенной функции сдвинуть влево на 3 ед, затем вверх на 3 ед, затем отобразить относительно оси Ox . Указать основные свойства полученных функций.	степенной функции для изображения процессов, законов, явлений, встречающихся в технических дисциплинах.
--	--	---

Рефлексивно-оценочный

Преподаватель. Возьмите лист «Векторная рефлексия». Оцените степень удовлетворенности индивидуальной работой, работой малой группы, коллективной работы по освоению теоретического и практического материала урока.

Преподаватель предлагает некоторым обучающимся озвучить итоги рефлексии. Остальным сдать листы преподавателю. Далее преподаватель благодарит студентов за активную работу на уроке.

Основные способы задания функции						
*табличный	*графический	*аналитический				
<p>*</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> </tr> </table>	X		Y		<p>* Графиком функции называют множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты - соответствующим значениям функции,</p>	<p>*Для задания функции пользуются выражением $y=f(x)$: При этом, x есть переменная, пробегающая область определения функции, а y— область значений.</p>
X						
Y						
<p>ФУНКЦИЯ-*это правило, по которому каждому элементу одного множества (называемого <u>областью определения</u>) ставится в соответствие некоторый элемент другого множества (называемого <u>областью значений</u>).Обозначение $*y=f(x)$</p>		<p>Множество значений $*y \in E(y)$ Область определения $*x \in D(y)$ Элементарные способы построения функции *Определить возможные свойства функции на основе определения и по точкам построить график функции</p>				
Основные свойства функции						
Свойства	Краткая характеристика					
*1. Четность (нечетность) функции.	* $f(-x) = f(x)$ График четной функции симметричен относительно оси ординат. $f(-x) = -f(x)$. График нечетной функции симметричен относительно начала координат.					
*2. Монотонность функции.	* $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$ для всех $x \in D(y)$ - возрастающая $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ для всех $x \in D(y)$ -убывающая					
*3. Ограниченность	* $ f(x) \leq M$ для всех значений x .					
*4. Периодичность функции.	* $f(x+T) = f(x)$					
*5. Нули функции	*Все x при которых $f(x)=0$					
*6. Знакопостоянства	* Промежутка на которых функция либо $f(x) > 0$ либо $f(x) < 0$					
Преобразования графиков функций						
$F(x) \pm b$	* Сдвиг вверх ,вниз вдоль оси Oy					
$F(kx), k > 1$	* сжать к оси Oy в k раз					
$F(kx), 0 < k < 1$	* растянуть от оси Oy в $\frac{1}{k}$ раз					
$F(x \pm a)$	*Сдвиг влево, вправо вдоль оси Ox					

Заполните поля, отмеченные знаком «*».

КАРТОЧКА – ЗАДАНИЕ ДЛЯ I ГРУППЫ

Задание.

Исследовать свойства степенной функции $y = x^n, n \in \mathbb{N}, n - \text{четное}$.

Рекомендуемый план работы.

1. Запишите аналитическое выражение трех степенных функций $y = x^n, n \in \mathbb{N}, n - \text{четное}$.
2. Установите свойства функций: область определения, множество значений, четность(нечетность), нули функции, интервалы знакопостоянства, возрастание(убывание).
3. Составьте таблицу значений функций для более точного построения эскиза графика функции.
4. Постройте график функции.

КАРТОЧКА – ЗАДАНИЕ ДЛЯ II ГРУППЫ

Задание.

Исследовать свойства степенной функции $y = x^n, n \in \mathbb{N}, n - \text{нечетное}$

Рекомендуемый план работы.

1. Запишите аналитическое выражение трех степенных функций $y = x^n, n \in \mathbb{N}, n - \text{нечетное}$
2. Установите свойства функций: область определения, множество значений, четность(нечетность), нули функции, интервалы знакопостоянства и, возрастание(убывание).
3. Составьте таблицу значений функций для более точного построения эскиза графика функции.
4. Постройте график функции.

КАРТОЧКА – ЗАДАНИЕ ДЛЯ III ГРУППЫ

Задание.

Исследовать свойства степенной функции $y = x^{-n}, n \in \mathbb{N}, n - \text{четное}$

Рекомендуемый план работы.

1. Запишите аналитическое выражение трех степенных функций $y = x^{-n}, n \in \mathbb{N}, n - \text{четное}$

2. Установите свойства функций: область определения, множество значений, четность(нечетность), нули функции, интервалы знакопостоянства, возрастание(убывание).
3. Составьте таблицу значений функций для более точного построения эскиза графика функции.
4. Постройте график функции.

КАРТОЧКА – ЗАДАНИЕ ДЛЯ IV ГРУППЫ

Задание.

Исследовать свойства степенной функции $y = x^{-n}, n \in \mathbb{N}, n - \text{нечетное}$

Рекомендуемый план работы.

1. Запишите аналитическое выражение трех степенных функций $y = x^{-n}, n \in \mathbb{N}, n - \text{нечетное}$
2. Установите свойства функций: область определения, множество значений, четность(нечетность), нули функции, интервалы знакопостоянства, возрастание(убывание).
3. Составьте таблицу значений функций для более точного построения эскиза графика функции.
4. Постройте график функции.

КАРТОЧКА – ЗАДАНИЕ ДЛЯ V ГРУППЫ

Задание.

Исследовать свойства степенных функций $y = \sqrt[n]{x}, n \in \mathbb{N}, n > 1$

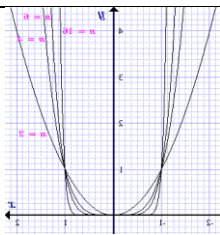
Рекомендуемый план работы.

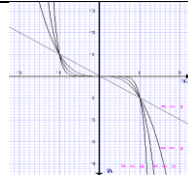
1. Запишите аналитическое выражение трех степенных функций $y = \sqrt[n]{x}, n \in \mathbb{N}, n > 1$
2. Установите свойства функций: область определения, множество значений, четность(нечетность), нули функции, интервалы знакопостоянства, интервалы возрастание(убывание).
3. Составьте таблицу значений функций для более точного построения эскиза графика функции.
4. Постройте график функции.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЛАН СООБЩЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ ГРУППЫ

1. Краткая формулировка задания.
 2. Какие функции рассматривали.
 3. Какими общими свойствами обладают рассмотренные степенные функции.
 4. График этих функций. Отличие графиков функций.
 5. В чем испытали затруднения? Как часто обращались на помощь к наставнику.
- Оцените работу группы.

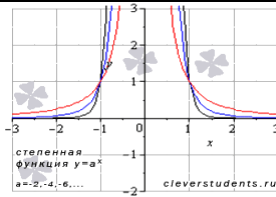
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ СТЕПЕННЫХ ФУНКЦИЙ

Обозначение функции	Область определения	Множество значений	Чётность (нечётность)	Нули функции	Интервалы знакопостоянства	Интервалы возрастания (убывания)
$y = x^n$, $n \in \mathbb{N}, n$ – четное	$(-\infty; \infty)$	$[0; \infty)$	Четная	$x=0$	$F(x) \geq 0$	$(-\infty; 0)$ - убывает $(0; \infty)$ - возрастает
График						
						
$y = x^n$, $n \in \mathbb{N}, n$ – нечетное	$(-\infty; \infty)$	$(-\infty; \infty)$	Нечетная	$x=0$	$F(x) > 0$ на $(0; \infty)$ $F(x) < 0$ на $(-\infty; 0)$	Возрастает на всей области определения
График						



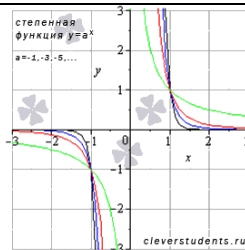
$y = x^{-n},$ $n \in \mathbb{N}, n -$ четное	$(-\infty; 0), (0;$ $\infty)$	$[0; \infty)$	Четная	нет	$F(x) > 0$ на всей области определения	$(-\infty; 0)-$ возрастает $(0; \infty)-$ убывает
--	----------------------------------	---------------	--------	-----	--	--

График



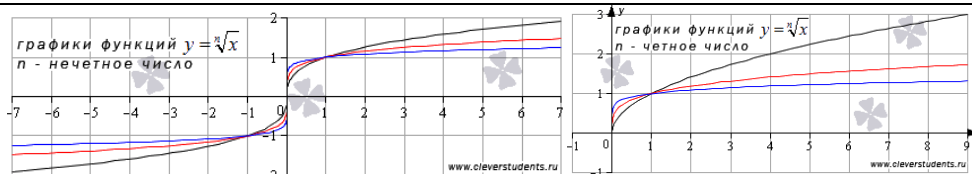
$y = x^{-n},$ $n \in \mathbb{N}, n -$ нечетное	$(-\infty; 0), (0;$ $\infty)$	$(-\infty; 0), (0;$ $\infty)$	нечетная	нет	$F(x) > 0$ на $(0; \infty)$ $F(x) < 0$ на $(-\infty; 0)$	Убывает на всей области определени я
--	----------------------------------	----------------------------------	----------	-----	---	--

График



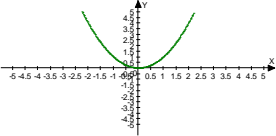
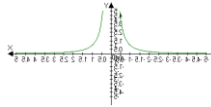
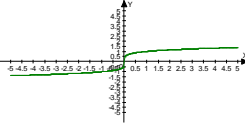
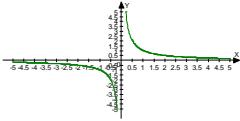

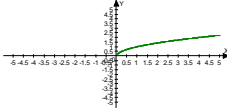
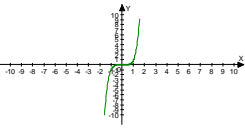
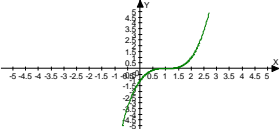
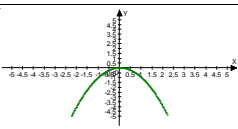
$y = \sqrt[n]{x}, n$ $\in \mathbb{N}, n > 1$	$(-\infty; \infty)$, если $n -$ нечетно; $[0; \infty)$, если $n -$ четно	$(-\infty; \infty)$, если $n -$ нечетно; $[0; \infty)$, если $n -$ четно	нечетная , если $n -$ нечетно; общего вида , если $n -$ четно	$x=0$	$n -$ нечетно $F(x) > 0$ на $(0; \infty)$ $F(x) < 0$ на $(-\infty; 0)$ $n -$ четно $F(x) > 0$ на всей области определения	Возрастает на $(-\infty; \infty)$, если $n -$ нечетно; возрастает $[0; \infty)$, если $n -$ четно
---	---	---	--	-------	---	---

График



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Сопоставьте графическому изображению степенной функции ее аналитическое выражение. Введите ответ в режиме «Т2» в форме цифра-буква (пример ввода 1А SEND, 2Б SEND и т.д.)

Аналитическое выражение		Графическое изображение степенных функций	
1	$y = x^3$	А	
2	$y = x^5$	Б	
3	$y = x^2$	В	
4	$y = x^{-2}$	Г	
5	$y = x^4$	Д	
6	$y = \frac{1}{x}$	Е	
7	$y = x^{0,5}$	Ж	
8	$y = -x^2$	И	
9	$y = (x - 1)^3$	К	

Приложение 6.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отметка о выполнении									

«+» - правильный ответ

«-» - неверный ответ