**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
**(наименование организации образования)**

**Поурочный план или краткосрочный план для педагога организаций среднего образования**

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел** |  Многочлены |
| **ФИО педагога** |  |
| **Дата** |  |
| **Класс «10»** | **Количество присутствующих:** | **Количество отсутствующих:** |
| **Тема урока** | Теорема о рациональном корне многочлена с целыми коэффициентами.Урок 2 |
| **Цели обучения в соответствии с учебной программой** | 10.2.1.11 - применять теорему о рациональном корне многочлена с одной переменной с целыми коэффициентами для нахождения его корней; |
| **Цель урока** |  Ты узнаешь:• теорему о рациональном корне многочлена с одной переменной с целыми коэффициентами. Ты научишься:• применять теорему о рациональном корне многочлена с одной переменной с целыми коэффициентами при решении задач. |
| **Ход урока** |
| **Этап урока/время** | **Действия педагога** | **Действия учеников** | **Оценивание** | **Ресурсы** |
| Начало урока2мин2мин3 мин8 мин  | **Настрой на урок.** **Проверка домашнего задания.** **Актуализация опорных знаний**Деление многочлена $P\left(x\right)=a\_{0}x^{n}+a\_{1}x^{n-1}+…+a\_{n-1}x+a\_{n}$ на двучлен $Q\left(x\right)=x-a$ по схеме Горнера:где $P\left(x\right)=T\left(x\right)\left(x-a\right)+R$, $T\left(x\right)=c\_{0}x^{n-1}+c\_{1}x^{n-2}+…+c\_{n-2}x+c\_{n-1}$ – многочлен степени $n-1$, $R$ – число.* **Теорема Безу.** Остаток при делении любого многочлена на двучлен $\left(x-a\right)$ равен значению делимого многочлена при $x=a$.

Пусть дан многочлен $P\left(x\right)=a\_{0}x^{n}+a\_{1}x^{n-1}+…+a\_{k}x^{n-k}+…+a\_{n-1}x+a\_{n}$, где $a\_{0}, a\_{1},…, a\_{n}$ – числовые коэффициенты, $a\_{0}\ne 0$, $n$ – целое неотрицательное число. **Теорема 1.** Если целое число $k$ является корнем многочлена с целыми коэффициентами, то свободный член делится на $k$.**Теорема 2.** Приведенный многочлен с целыми коэффициентами не имеет дробных рациональных корней. **Изучение новых ЗУН.**Если многочлен не является приведенным, то удобно использовать следующую формулировку теоремы о рациональном корне многочлена с целыми коэффициентами:**Теорема.** Если $r=\frac{m}{k}-$ рациональный корень многочлена$P\left(x\right)=a\_{0}x^{n}+a\_{1}x^{n-1}+…+a\_{k}x^{n-k}+…+a\_{n-1}x+a\_{n}$,где $a\_{0}, a\_{1},…, a\_{n}$ – числовые коэффициенты, $a\_{0}\ne 0$, $n$ – целое неотрицательное число, то число $k$ является делителем старшего коэффициента, а $m$ – делитель свободного члена:$a\_{n}\vdots m$, $a\_{0}\vdots k$.**Пример.** Найди корни многочлена $P\left(x\right)=6x^{3}-13x^{2}+x+2$.Решение. Рассмотрим делители старшего коэффициента: старший коэффициент равен $6$, его делители $k=\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$; делители свободного члена, равного $2$, $m=\pm 1, \pm 2$.Тогда рациональные корни нужно искать среди чисел $\frac{m}{k}=\pm 1; \pm 2;\pm \frac{1}{2};\pm \frac{1}{3};\pm \frac{1}{6};\pm \frac{2}{3}$ .Проверим с помощью схемы Горнера. Заметим, что для дробных чисел также применима схема Горнера. Очевидно, что $x=\pm 1$ не являются корнями многочлена

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$6$$ | $$-13$$ | $$1$$ | $$2$$ |
| $$x=2$$ | $$6$$ | $$-1$$ | $$-1$$ | $$0$$ |

Отсюда, $x=2$ – корень многочлена. Получим разложение многочлена $P\left(x\right)=6x^{3}-13x^{2}+x+2=\left(x-2\right)\left(6x^{2}-x-1\right)$*.* Продолжив поиск корней, получим:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | $$6$$ | $$-1$$ | $$-1$$ |
| $$x=\frac{1}{2}$$ | $$6$$ | $$2$$ | $$0$$ |

Отсюда, $x=\frac{1}{2}$ – корень многочлена. Получим разложение многочлена$$P\left(x\right)=\left(x-2\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(6x+2\right).$$Приравняв каждую скобку к нулю, получим корни многочлена $2; \frac{1}{2};-\frac{1}{3}.$**Ответ:** $-\frac{1}{3};\frac{1}{2};2.$ | На партах у каждого ученика лежат смайлики, дети показывают свое настроение настрой на урок, выбрав смайлик. Прием «Три лица»Разбор заданий, где возникли затруднения при решении примеров.Повторение теории, необходимой к урокуРабота с учителемРабота в парах по слайдуРабота с учителем | ПохвалаСамооценка. Оценка работы всего класса учителем.Учителю сигнализируют о готовности с помощью сигнальных карточек Проверка по слайду. Работа у доски. | Слайд №1-3  Слайд №4-5Слайд №6Слайд №7 |
| **Закрепление**20 минРабота у доски разбор заданий | Учащиеся решают задания из учебника**Опережающие задания:****№1.**   Разложи на множители многочлен $10x^{4}+3x^{3}+29x^{2}+9x-3.$Выпишем делители старшего коэффициента: $\pm 1;\pm 2;\pm 5;\pm 10;$ делители свободного члена: $\pm 1;\pm 3$.Тогда рациональные корни нужно искать среди чисел:$$\pm 1;\pm 3;\pm \frac{1}{2};\pm \frac{1}{5};\pm \frac{1}{10};\pm \frac{3}{2};\pm \frac{3}{5};\pm \frac{3}{10}.$$Проверим с помощью схемы Горнера. Заметим, что для дробных чисел также применима схема Горнера.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$10$$ | $$3$$ | $$29$$ | $$9$$ | $$-3$$ |
| $$x=-\frac{1}{2}$$ | $$10$$ | $$-2$$ | $$30$$ | $$-6$$ | $$0$$ |

Отсюда, $x=-\frac{1}{2}$ – корень многочлена. Получим разложение многочлена $P\left(x\right)=10x^{4}+3x^{3}+29x^{2}+9x-3=\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(10x^{3}-2x^{2}+30x-6\right)$*.* Продолжив поиск корней, получим:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$10$$ | $$-2$$ | $$30$$ | $$-6$$ |
| $$x=\frac{1}{5}$$ | $$10$$ | $$0$$ | $$30$$ | $$0$$ |

Отсюда, $x=\frac{1}{5}$ – корень многочлена. Получим разложение многочлена$$P\left(x\right)=\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(10x^{3}-2x^{2}+30x-6\right)=\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(10x^{2}+30\right).$$Тогда $10x^{4}+3x^{3}+29x^{2}+9x-3=10\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(x^{2}+3\right)=$$$=\left(2x+1\right)\left(5x-1\right)\left(x^{2}+3\right)$$Ответ: $10\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(x^{2}+3\right)$ или $\left(2x+1\right)\left(5x-1\right)\left(x^{2}+3\right)$.**№2.**  Найди произведение корней многочлена $P\left(x\right)=15x^{4}+ax^{3}-61x^{2}+17x+6$, если один из корней равен $1$. Так как $1$ – корень многочлена $P\left(x\right)=15x^{4}+ax^{3}-61x^{2}+17x+6$, то по теореме Безу $P\left(1\right)=0$. Применим этот факт для нахождения значения $a$$P\left(1\right)=15+a-61+17+6=0$,$ ⟹a=23$.Тогда $P\left(x\right)=15x^{4}+23x^{3}-61x^{2}+17x+6$.$P\left(1\right)=0$: выполним деление многочлена $15x^{4}+23x^{3}-61x^{2}+17x+6$ на двучлен $x-1$, применяя схему Горнера:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$15$$ | $$23$$ | $$-61$$ | $$17$$ | $$6$$ |
| $$1$$ | $$15$$ | $$38$$ | $$-23$$ | $$-6$$ | $$0$$ |

Таким образом, $15x^{4}+23x^{3}-61x^{2}+17x+6 =(15x^{3}+38x^{2}-23x-6)(x-1)$, Теперь найдем корни многочлена $15x^{3}+38x^{2}-23x-6$.Выпишем делители старшего коэффициента: $\pm 1;\pm 3;\pm 5;\pm 15;$ делители свободного члена: $\pm 1;\pm 2;\pm 3;\pm 6$.Тогда рациональные корни нужно искать среди чисел:$$\pm 1;\pm 2;\pm 3;\pm 6;\pm \frac{1}{3};\pm \frac{1}{5};\pm \frac{1}{15};\pm \frac{2}{3};\pm \frac{2}{5};\pm \frac{2}{15};\pm \frac{3}{5};\pm \frac{6}{5}.$$Проверим с помощью схемы Горнера. Заметим, что для дробных чисел также применима схема Горнера.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$15$$ | $$38$$ | $$-23$$ | $$-6$$ |
| $$-3$$ | $$15$$ | $$-7$$ | $$-2$$ | $$0$$ |

Значит, $x=-3$ является корнем многочлена $15x^{3}+38x^{2}-23x-6$, разложив исходный многочлен на множители, получим $ 15x^{4}+23x^{3}-61x^{2}+17x+6=(x-1)(x+3)(15x^{2}-7x-2)$.Корни $15x^{2}-7x-2$: $x\_{1}=\frac{2}{3}, x\_{2}=-\frac{1}{5}$.Тогда $-3;1;\frac{2}{3};-\frac{1}{5}$ корни многочлена $15x^{4}+23x^{3}-61x^{2}+17x+6$, а произведение корней будет равно $\left(-3\right)∙1∙\frac{2}{3}∙\left(-\frac{1}{5}\right)=\frac{2}{5}$.Ответ: $\frac{2}{5}$ .**№3**Составь многочлен, корнями которого будут числа$-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{5}.$Так как многочлен имеет четыре корня, то запишем многочлен в виде$(x+\frac{1}{2})(x+\frac{1}{5})(x-\frac{2}{7})(x-\frac{3}{5})$.Преобразуем многочлен: $$\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{5}\right)\left(x-\frac{2}{7}\right)\left(x-\frac{3}{5}\right)=\left(\frac{2x+1}{2}\right)\left(\frac{5x+1}{5}\right)\left(\frac{7x-2}{7}\right)\left(\frac{5x-3}{5}\right)$$Теперь достаточно перемножить числители: $\left(2x+1\right)\left(5x+1\right)\left(7x-2\right)\left(5x-3\right)$.Раскрыв скобки, приведя подобные, получим многочлен в стандартном виде:$350x^{4}-65x^{3}-122x^{2}+11x+6$.Ответ: $350x^{4}-65x^{3}-122x^{2}+11x+6.$ | Показывают умение по изученной темеСовместная работа с учителем.Показывают умение по изученной темеИндивидуальная работаЗадания для учащихся, работающих на опережение | Оценивание учителем | Работа с учебником |
| Конец урока 5 мин | * **Рефлексия**
* **Домашнее задание**
 | Оценивают свой успех на урокеЗаписывают домашнее задание | Прием «Три лица» | Слайд №8-9 |