**Вебинар 13.12.2023**

 **Линейные уравнения**

**Уравнение вида *ax = b*, где *x* − переменная, *a* и *b* − некоторые числа, называется линейным уравнением с одной переменной.**

*Выясним, сколько корней может иметь линейное уравнение с одной переменной*

**Линейное уравнение *ax = b* при *a* ≠ 0 имеет один корень *x = b* : *a*;**

**При *a* = 0 и *b* ≠ 0 не имеет корней;**

**При *a* = 0 и *b =* 0 имеет бесконечное множество корней (то есть любое число является его корнем).**

**Пример 1. Решить уравнение:**

**а) – 5*x* = 10 б) 0,3*x* = 2,4 в) – 40*x* = – 24**

 ***x* = 10 : (– 5)  *x* = 2,4 : 0,3 *x* = – 24 : (– 40)**

 ***x* = – 2 *x* = 8 *x* = 0,6**

 **Ответ: –2 Ответ: 8 Ответ: 0,6**

 **г) 0*x* = 6 д) 0*x* = 0**

 **нет корней *х*** − **любое число**

 **Ответ : нет корней Ответ: любое число**

**Пример 2. Решить уравнение:**

**5*x* − 6 = 2*x* + 15**

**5*x* − 6 = 2*x* + 15**

**Перенесем слагаемое 2x в левую часть уравнения, а слагаемое −6 в правую часть, изменив при этом их знаки на противоположные:**

**5*x* − 2*x* = 15 + 6**

**3*x* = 21**

***x* = 21 : 3**

***x* = 7**

**Ответ: 7**

**Пример 3. Решить уравнение:**

**17 – 5(2*x* + 7) = – 4(5*x* – 3)**

**Раскроем сперва скобки, перенесем слагаемые содержащие букву в левую часть уравнения, а числа – в правую часть уравнения, изменив при этом их знаки на противоположные:**

**17 – 10*x* – 35 = – 20*x* + 12**

**17 – 10*x* – 35 = – 20*x* + 12**

**– 10*x* + 20*x* = 12 – 17 + 35**

**10*x* = 30**

***x* = 30 : 10**

***x* = 3**

**Ответ: 3**

**Пример 4. Решить уравнение:**

**а) 11(2*x* − 3) = 5(4*x* − 6) + 2*x* б) −3(*x* + 12) −2(*x* − 18) = −5*x***

 **22*x* − 33 = 20*x* − 30 + 2*x* −3*x* − 36 − 2*x* + 36 = −5*x***

 **22*x* − 33 = 20*x* − 30 + 2*x* −3*x* − 36 − 2*x* + 36 = −5*x***

 **22*x* − 20*x* − 2*x* = −30 + 33 −3*x* − 2*x* + 5*x* = 36 − 36**

 **0*x* = −3 0*x* = 0**

 **нет корней *x* − любое число**

 **Ответ: нет корней. Ответ: любое число**

 **Пример 5. Решить уравнение: (примерное из ОГЭ прошлых лет)**

 **4(*x* + 2) = 7**

 **4*x* + 8 = 7**

 **4*x* = 7 − 8**

 **4*x* = −1**

 ***x* = − 1: 4**

 ***x* = − 0, 25**

 **Ответ: − 0,25**

**Пример 6. Решить уравнение: (примерное из ОГЭ прошлых лет)**  **1 − 9*x* = − 4*x* − 8**

**−9*x* + 4*x* = − 8 − 1 −5*x* = −9 *x* = −9 : (−5)**

***x* = 1,8**

 **Ответ: 1,8**

 **Квадратные** **уравнения**

**Уравнение вида *ах2 + bx + c* = 0,**

**где *а*, *b*, *с* – числа, *а ≠ 0*, *х* – неизвестное, называется квадратным уравнением.**

**Квадратные уравнения бывают неполные и полные.**

 **Коэффициенты квадратного уравнения**

**Числа *а*, *b* и *с* называют *коэффициентами* квадратного уравнения.**

***ах2 + bx + c =* 0,**

Важно правильно определять коэффициенты квадратного уравнения.

В уравнении  ***х2 + 5x +* 4 *=* 0** коэффициентыравны

 ***а =* 1; *b =* 5; *c =* 4.**

Чтобы определить коэффициенты квадратного уравнения

 3***x +* 7= 9 − *х2*** нужно все слагаемые перебросить в одну часть, привести подобные слагаемые и расставить их по старшинству степеней, т.е. 3***x +* 7 −9 + *х2*** **= 0**

 ***х2* + 3*x* − 2 = 0**

значиткоэффициенты равны ***а =* 1; *b =* 3; *c =* − 2 .**

 **Неполные квадратные уравнения**

**Квадратное уравнение, в котором хотя бы один из коэффициентов *b* или *с* равен нулю, называется неполным**.

Например: **− 4*х2 +*1 *=* 0**

**5*х2 +* 13*х =* 0**

**− 11*х2 =* 0**

 **Виды неполных квадратных уравнений и их корни**

***1) ах2 + c = 0***, ***( т.е b = 0; с ≠ 0*)**

 ***ах2 =* − *c***

 Тогда ***х2*** **= −**$ \frac{c}{a}$

 Если  **−**$ \frac{c}{a}$ **> 0,** то корни ***x =* ±** $\sqrt{- \frac{c}{a}}$

 Если **−**$ \frac{c}{a}$ **< 0,** то нет корней.

 ***2)* *ах2 + bx = 0***, ***( т.е b ≠ 0, с = 0)***

 ***x ∙ (ax + b) = 0***.

 ***x = 0*** или ***ax + b = 0***

 Тогда ***x = 0*** или ***x =* −**$ \frac{c}{a}$

 ***3) ах2 = 0 ( т.е b = 0, с = 0)***

 Тогда имеем единственный корень  ***х = 0***

 **Формула корней квадратного уравнения**

 Чтобы решить квадратное уравнение

 ***ах2 + bx + c = 0,*** нужно найти ***дискриминант*** по формуле: ***D = b2 – 4ac.*** Возможны 3 случая:

***1) D > 0***.

Тогда уравнение имеет ***2 различных*** корня:

 $x\_{1}$ **=** $\frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$ **;** $x\_{2}$ **=** $\frac{-b- \sqrt{D}}{2a}$

***2)*** ***D = 0***.

Тогда уравнение имеет ***единственный*** корень ***x =*** $ \frac{-b}{2a}$

**3) *D < 0***

Тогда уравнение ***не имеет*** корней,

т. к. не существует $\sqrt{D}$

 **Пример 7. Решить уравнение:**

**а) *х*2 – 25 = 0**

 ***х*2 = 25**

 **т.к. 25 > 0, то 2 корня:**

 ***x* = −5 или *x* = 5**

 **Ответ: −5; 5.**

**б) 4*х*2 = 64**

 ***х*2 = 64: 4**

 ***х*2 = 16**

 ***x* = −4 или *x* = 4**

 **Ответ: −4; 4.**

**в) *х*2 + 49 = 0**

 ***х*2 = −49**

 **т.к −49 < 0, то нет корней.**

 **Ответ: нет корней.**

**г) 2*х*2 + 32 = 0**

 ***х*2 = – 32:2**

 ***х2* = −16**

 **нет корней.**

 **Ответ: нет корней.**

 **Пример 8. Решить уравнение:**

**а) *х2* - 4*x* = 0**

***x*(*x* – 4) = 0**

***x* = 0 или *x* – 4 = 0**

 ***x* = 4**

**Ответ: 0; 4**

**б) 5*х2* + 9*x* = 0**

 ***x*(5*x* + 9) = 0**

 ***x* = 0 или 5*x* + 9 = 0**

 **5*x* = – 9**

 ***x* = – 1,8**

 **Ответ: – 1,8; 0**

 **Пример 9. Решить уравнение (**если два корня, то в ответе записать их произведение):

 **12 – *х*2 = 11**

 **– *х*2 = 11 – 12**

 **– *х*2 = – 1**

 ***х*2 = – 1 : (– 1)**

 ***х*2= 1**

 ***x* = 1 или *x* = – 1**

 **– 1 ∙ 1 = – 1 Ответ: – 1**

 **Пример 10**. **Решить уравнение** (если в ответе два корня, запишите наименьший корень):

 ***х*2 + 3 = 3 – 7*x***

 ***х*2 + 3 – 3 + 7*x* = 0**

 ***х*2 + 7*x* = 0**

 ***x* ( *x* + 7) = 0**

 ***x* = 0 или *x* + 7 = 0**

 ***x* = – 7**

 **– 7 – наименьший корень**

 **Ответ: – 7**

**Пример 11. Решить уравнение:**

**а) *х2*** **+ 7*x* + 12 = 0**

***a* = 1; *b* = 7; *c* = 12**

***D* = 7*2* – 4∙1∙12 = 49 – 48 = 1;** $\sqrt{D}$ **= 1**

 **т.к. *D* > 0; то 2 корня*:***

$x\_{1}$ **=** $\frac{-7 + 1}{2∙1}$ **;** $x\_{1}$ **= − 3**

$x\_{2}$ **=** $\frac{-7- 1}{2∙1}$ **;** $x\_{2}$ **= − 4**

 **Ответ: − 4; − 3**

**б) *х2* – 4*x* + 4 = 0**

***a* = 1; *b* = – 4 ; *c* = 4**

***D* =** $(-4)^{2}$ **– 4∙1∙4 = 0**

**т.к*. D* = 0; то 1 корень:**

***x* =** $\frac{-(-4)}{2∙1}$ **; *x* = 2**

**в) *х2* – 3*x* + 5 = 0**

***a* = 1; *b* = – 3 ; *c* = 5**

***D* =** $(-3)^{2}$ **– 4∙1∙5 = –11**

**т.к. D < 0; то нет корней**

**Ответ: нет корней.**

 **Пример 12 Решить уравнение** (если два корня, то записать их произведение):

 **а) *х*2 – 12*x* = – 4*x* – 15**

 ***х*2 – 12*x +* 4*x* + 15 = 0**

 ***х*2 – 8*x* + 15 = 0**

 ***D* = (– 8)*2* – 4∙1∙15 = 4;**

 **т.к. *D* > 0; то 2 корня:**

 $x\_{1}$ **=** $\frac{8 + 2}{2∙1}$ **;** $x\_{1}$**= 5**

$x\_{2}$ **=** $ \frac{8- 2}{2∙1}$ **;** $x\_{2}$ **= 3**

 **Ответ: 15**

 **Пример 13**. **Решить уравнение** (если в ответе два корня, то записать наименьший)

***x*(2*x* – 9) = 4*x* + 4**

**2*х*2 – 8*x* – *x* + 4 = 0**

**2*х*2 – 9*x* + 4 = 0**

 ***D* = (– 9)*2* – 4∙2∙4 = 49;**

 **т.к. *D* > 0; то 2 корня:**

$x\_{1}$ **=** $\frac{9 + 7}{2∙1}$**;** $x\_{1}$ **= 4**

$x\_{2}$ **=** $\frac{9- 7}{2∙1}$**;** $ x\_{2}$ **= 0,5**

 **Ответ: 0,5**