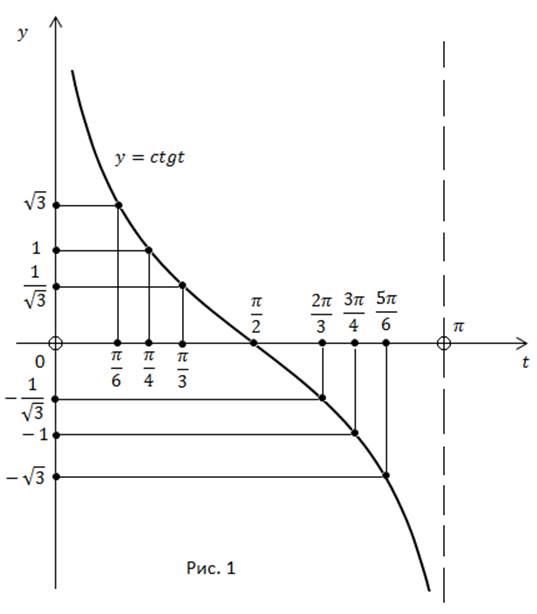
21.04.2020 Тема урока: Арккотангенс и решение уравнения ctg x=a

1. Выполнить конспект урока.

[График функции y=ctgt, понятие арккотангенса](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a#mediaplayer)

Подробно рассмотрим построение графика функции https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45409/9c86c900_f7c1_0130_ef35_22000a1d011d.png (рис. 1).



Функция монотонно убывает на промежутке https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45418/9f2fabc0_f7c1_0130_ef3a_22000a1d011d.png Также на этом промежутке функция принимает все свои значения от https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45423/a0338ed0_f7c1_0130_ef3d_22000a1d011d.png до https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45426/a12ebe10_f7c1_0130_ef3f_22000a1d011d.png

Обратная задача имеет единственное решение. Задано значение функции – оно достигается при единственном значении аргумента на промежутке https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45430/a223ea30_f7c1_0130_ef41_22000a1d011d.png.

[Определение арккотангенса](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a#mediaplayer)

**Арккотангенс** числа https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45432/a316d130_f7c1_0130_ef42_22000a1d011d.png – это такое число https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45435/a44bca30_f7c1_0130_ef43_22000a1d011d.png котангенс которого равен https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45438/a54c4560_f7c1_0130_ef44_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45441/a64598c0_f7c1_0130_ef45_22000a1d011d.png

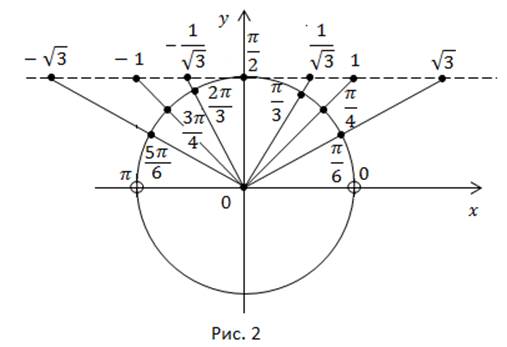
Например:

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45444/a7268190_f7c1_0130_ef46_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45449/a890bf20_f7c1_0130_ef47_22000a1d011d.png

[Арккотангенс на числовой окружности](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a#mediaplayer)

Рассмотрим арккотангенс на тригонометрической окружности (рис. 2).



Пример: Найти по тригонометрической окружности следующие значения: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45455/aa783fa0_f7c1_0130_ef49_22000a1d011d.png В  каких пределах лежит значение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45457/ab7002f0_f7c1_0130_ef4a_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45459/ac5e8140_f7c1_0130_ef4b_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45461/ad4de090_f7c1_0130_ef4c_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45463/ae3d8ed0_f7c1_0130_ef4d_22000a1d011d.png

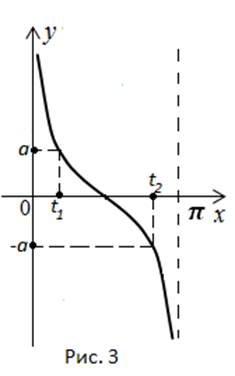
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45466/af29fd90_f7c1_0130_ef4e_22000a1d011d.png

[Решение задач](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a#mediaplayer)

Проиллюстрируем важное свойство арккотангенса.

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45468/b01436b0_f7c1_0130_ef4f_22000a1d011d.png

Пусть https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45470/b11858f0_f7c1_0130_ef50_22000a1d011d.png Арккотангенс равен https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45472/b20f08c0_f7c1_0130_ef51_22000a1d011d.png если аргумент равен https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45475/b303f1d0_f7c1_0130_ef52_22000a1d011d.png Арккотангенс равен https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45477/b3f26210_f7c1_0130_ef53_22000a1d011d.png когда аргумент равен https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45479/b4f03260_f7c1_0130_ef54_22000a1d011d.png (рис. 3).



На графике мы видим, что https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45484/b7a7b250_f7c1_0130_ef56_22000a1d011d.png

Например:

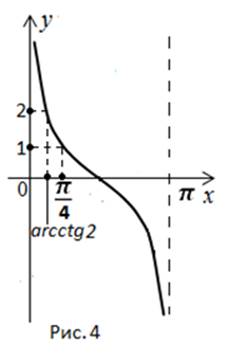
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45485/b8ad0720_f7c1_0130_ef57_22000a1d011d.png

Задача 1.

a) Сравнить https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45487/b9a77d60_f7c1_0130_ef58_22000a1d011d.png

Решение:

Проиллюстрируем решение на графике (рис. 4).



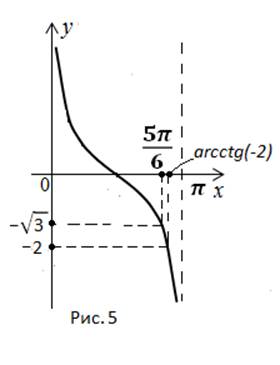
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45492/bc31cf50_f7c1_0130_ef5a_22000a1d011d.png

Обоснуем ответ. Сравним аргументы: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45495/bd4e4250_f7c1_0130_ef5b_22000a1d011d.png Но функция https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45498/be70e910_f7c1_0130_ef5c_22000a1d011d.png убывает на промежутке https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45500/bf7c2ac0_f7c1_0130_ef5d_22000a1d011d.pngЗначит, меньшему значению аргумента соответствует большее значение функции и https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45492/bc31cf50_f7c1_0130_ef5a_22000a1d011d.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45503/c07ae1e0_f7c1_0130_ef5e_22000a1d011d.png

b) Оценить число https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45506/c173db20_f7c1_0130_ef5f_22000a1d011d.png

Решение (рис. 5).



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45512/c3546a00_f7c1_0130_ef61_22000a1d011d.png

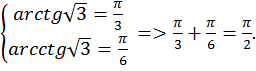
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45514/c447ec10_f7c1_0130_ef62_22000a1d011d.png

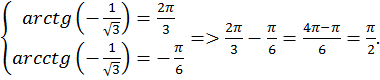
Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45516/c53ea6c0_f7c1_0130_ef63_22000a1d011d.png

Задача 2. Проверить на конкретных примерах тождество:

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45518/c62e42a0_f7c1_0130_ef64_22000a1d011d.png

Решение:

1. 

2. 

Задача 3. Вычислить https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45524/c9a45860_f7c1_0130_ef67_22000a1d011d.png

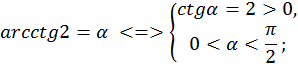
Решение:

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45526/ca9eeda0_f7c1_0130_ef68_22000a1d011d.png

Ответhttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45528/cba539a0_f7c1_0130_ef69_22000a1d011d.png

Задача 4. Вычислить https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45530/ccaf6830_f7c1_0130_ef6a_22000a1d011d.png

Решение:



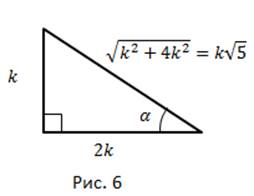
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45533/ce9edbc0_f7c1_0130_ef6c_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45535/cf943730_f7c1_0130_ef6d_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45536/d083d930_f7c1_0130_ef6e_22000a1d011d.png

Проиллюстрируем решение на прямоугольном треугольнике.

Дан угол https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45538/d178b440_f7c1_0130_ef6f_22000a1d011d.png Обозначим противолежащий катет https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45540/d2700a30_f7c1_0130_ef70_22000a1d011d.png прилежащий катет  https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45541/d35e7a40_f7c1_0130_ef71_22000a1d011d.png (рис. 6). По теореме Пифагора гипотенуза равна  https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45543/d44c2520_f7c1_0130_ef72_22000a1d011d.png



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45547/d644f580_f7c1_0130_ef74_22000a1d011d.png

Ответ:https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45549/d78dbb40_f7c1_0130_ef75_22000a1d011d.png

Задача 5. Вычислить https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45551/d89aba00_f7c1_0130_ef76_22000a1d011d.png

Решение:

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45553/d98d0020_f7c1_0130_ef77_22000a1d011d.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/45555/da7db240_f7c1_0130_ef78_22000a1d011d.png

Ответ: 2.

22.04.2020 **Тема: Тригонометрические уравнения**

**1. Выполнить конспект урока**

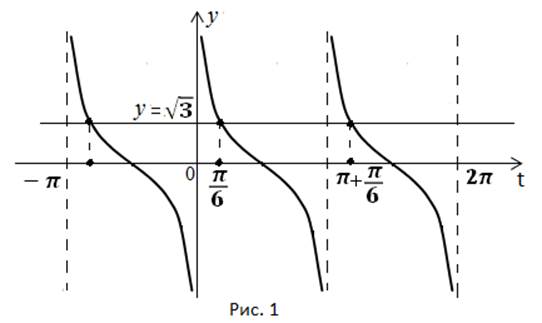
**2. Выполнить самостоятельную работу**

[1. Решение уравнения ctgt=√3](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a-prodolzhenie#mediaplayer)

Мы познакомились с понятием арккотангенса. Решим уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46464/8ff7b4d0_f945_0130_2567_22000a1c9e18.png для любого действительного https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46465/90fb6800_f945_0130_2568_22000a1c9e18.png.

Пример 1. Решить уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46466/91ef6600_f945_0130_2569_22000a1c9e18.png

Решение:

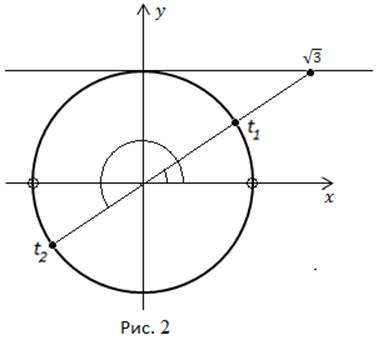


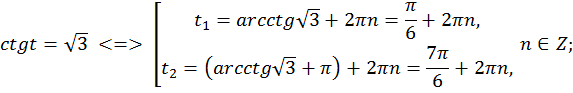
При https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46468/940b9a10_f945_0130_256b_22000a1c9e18.png существует единственное решение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46469/9500bca0_f945_0130_256c_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46470/95f47af0_f945_0130_256d_22000a1c9e18.png наименьший положительный период котангенса.

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46471/96e926b0_f945_0130_256e_22000a1c9e18.png

Рассмотрим решение того же уравнения на числовой окружности (рис. 2).



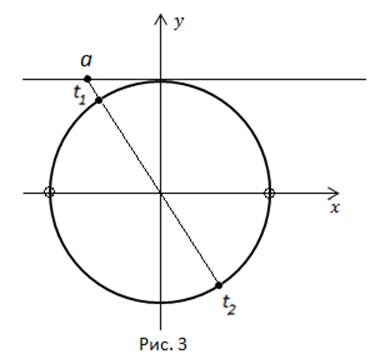


https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46471/96e926b0_f945_0130_256e_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46474/9aceeb60_f945_0130_2571_22000a1c9e18.png

[2. Решение уравнения ctgt=a в общем виде](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a-prodolzhenie#mediaplayer)

Решим уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46475/9bc60c00_f945_0130_2572_22000a1c9e18.png в общем виде.



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46477/9dd112a0_f945_0130_2574_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46478/9ed63160_f945_0130_2575_22000a1c9e18.png

[3. Решение задач](https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniyab/arkkotangens-i-reshenie-uravneniya-ctg-x-a-prodolzhenie#mediaplayer)

Пример 2. Решить уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46479/9fd13020_f945_0130_2576_22000a1c9e18.png

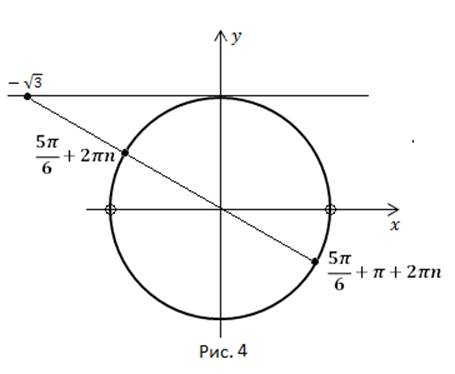
Решение:

Произведём замену переменной: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46480/a0c4b670_f945_0130_2577_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46481/a1bc89b0_f945_0130_2578_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46484/a2b29900_f945_0130_2579_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46487/a3a6b570_f945_0130_257a_22000a1c9e18.png

Проиллюстрируем на числовой окружности (рис. 4).



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46492/a5981ed0_f945_0130_257c_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46493/a68fe420_f945_0130_257d_22000a1c9e18.png

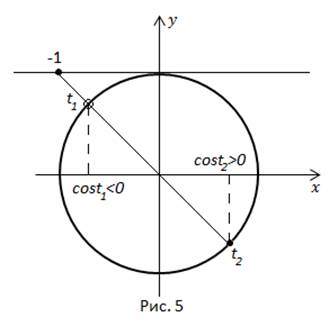
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46495/a8b72a30_f945_0130_257f_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46487/a3a6b570_f945_0130_257a_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46500/a9e0abd0_f945_0130_2582_22000a1c9e18.png

Пример 3. Решить систему https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46503/ab0ce030_f945_0130_2584_22000a1c9e18.png

Решение:



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46510/adb56f60_f945_0130_2588_22000a1c9e18.png

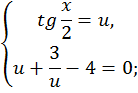
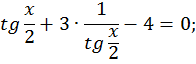
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46513/aec41d70_f945_0130_258a_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46518/aff4c130_f945_0130_258d_22000a1c9e18.png не подходит, т.к. https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46521/b10079d0_f945_0130_258e_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46526/b255cb70_f945_0130_2591_22000a1c9e18.png

Пример 4. Решить уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46530/b3761eb0_f945_0130_2593_22000a1c9e18.png

Решение:



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46542/b6c4d670_f945_0130_2599_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46546/b7cfc850_f945_0130_259b_22000a1c9e18.png

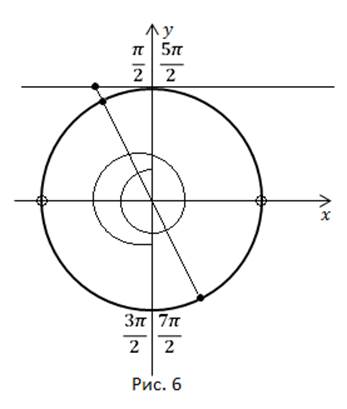
https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46551/b9262c50_f945_0130_259e_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46554/badb3d70_f945_0130_25a0_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46557/bc391f40_f945_0130_25a3_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46559/bd480af0_f945_0130_25a5_22000a1c9e18.png

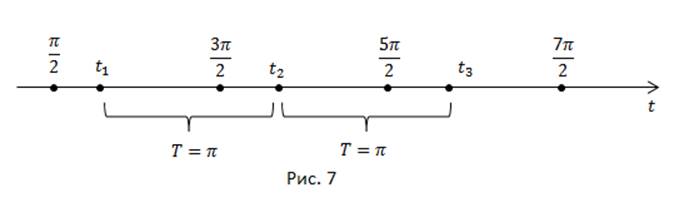
Пример 5. Найти число решений уравнения https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46561/be5ab7e0_f945_0130_25a7_22000a1c9e18.png на отрезке https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46563/bf6e3c20_f945_0130_25a9_22000a1c9e18.png

Решение:



Уравнение имеет три решения на заданном отрезке.

Проиллюстрируем еще и на координатной прямой (рис. 7).



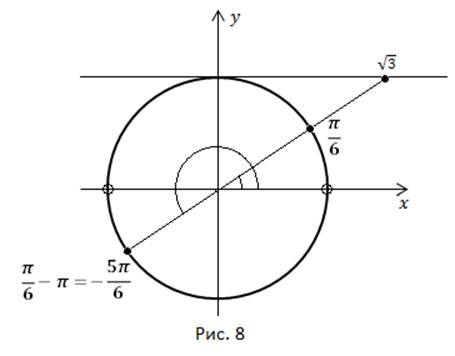
Ответ: Три решения.

Пример 6.Решить уравнение https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46570/c2b4a340_f945_0130_25af_22000a1c9e18.png Указать наименьшее положительное и наибольшее отрицательное решения.

Решение:

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46573/c3bd8fb0_f945_0130_25b1_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46576/c4c102d0_f945_0130_25b3_22000a1c9e18.png



https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46583/c6d37540_f945_0130_25b8_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46585/c7d7af00_f945_0130_25ba_22000a1c9e18.png

https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46588/c8de3970_f945_0130_25bc_22000a1c9e18.pnghttps://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46590/c9eb7960_f945_0130_25bd_22000a1c9e18.png

Ответ: https://static-interneturok.cdnvideo.ru/content/konspekt_image/46594/cb662580_f945_0130_25bf_22000a1c9e18.png

Самостоятельная работа

