

GYMNASIUM 47

2019

Тоболин Д.Ю.

GYMNASIUM 47

Зачем изучать программирование?

1. Чтобы иметь **возможность** получить **интересную** и **высокооплачиваемую** работу в любой точке **Мира**
2. Иметь **возможность** без посторонней помощи реализовывать свои **идеи** в компьютерных программах.

Богатейшие программисты Мира

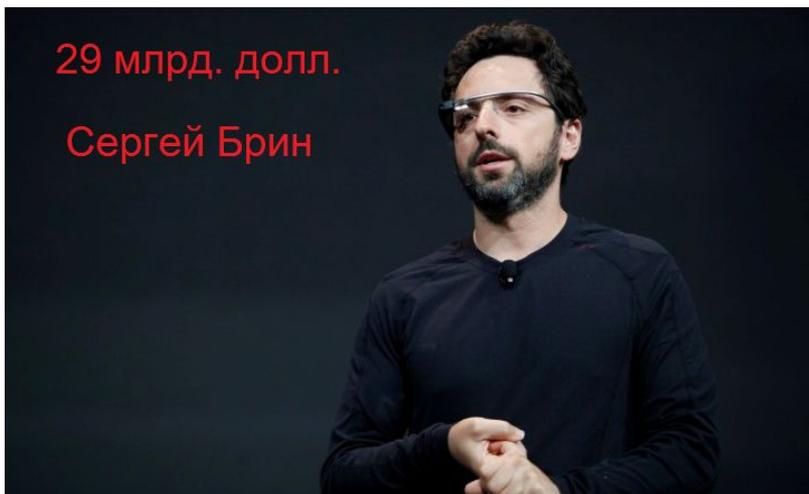
54.3 млрд. долл.
Ларри Эллисон



79 млрд. долл.
Билл Гейтс



29 млрд. долл.
Сергей Брин

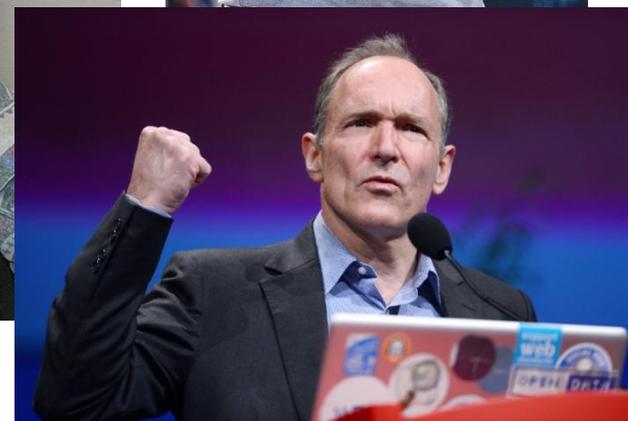
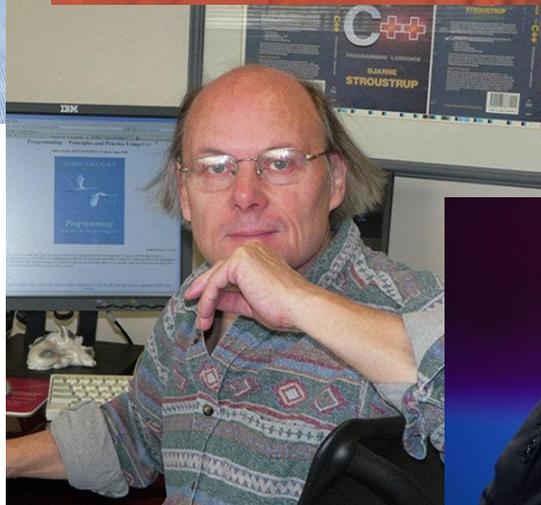


1.7 млрд. долл.

Павел Дуров



Самые известные программисты Мира



Задание

Написать имена программистов изображенных на предыдущем слайде и указать их заслуги.

Средние зарплаты программистов в Европе



Великобритания - 85.000 \$	Бельгия - 55.000 \$
Германия - 75.000 \$	Чехия - 50.000 \$
Испания - 50.000 \$	Украина - 35.000 \$
Польша - 35.000 \$	Финляндия - 45.000 \$
Голландия - 60.000 \$	Норвегия - 80.000 \$
Италия - 50.000 \$	Венгрия - 30.000 \$
Россия - 20.000 \$	Австрия - 65.000 \$
Румыния - 30.000 \$	Дания - 80.000 \$
Ирландия - 80.000 \$	Словения - 35.000 \$
Франция - 55.000 \$	Турция - 45.000 \$
Швеция - 60.000 \$	Словакия - 30.000 \$
Швейцария - 95.000 \$	Эстония - 25.000 \$
Греция - 30.000 \$	Босния и Герцег. - 10.000 \$
Португалия - 25.000 \$	

Что должен знать **успешный** программист?

1. Один из популярных языков программирования
2. Английский язык (На высоком уровне, включая свободное владение разговорным языком и компьютерной лексикой)

Gymnasium 47

Вопросы детей и родителей:

1. Какие языки программирования изучать?
2. Какой язык программирования наиболее востребован в настоящее время?
3. Почему в школе преподают именно эти языки программирования?

Что преподают в школах
ЕКАТЕРИНБУРГА?

PASCAL, PASCAL && PASCAL

Требования работодателей
ЕКАТЕРИНБУРГА?

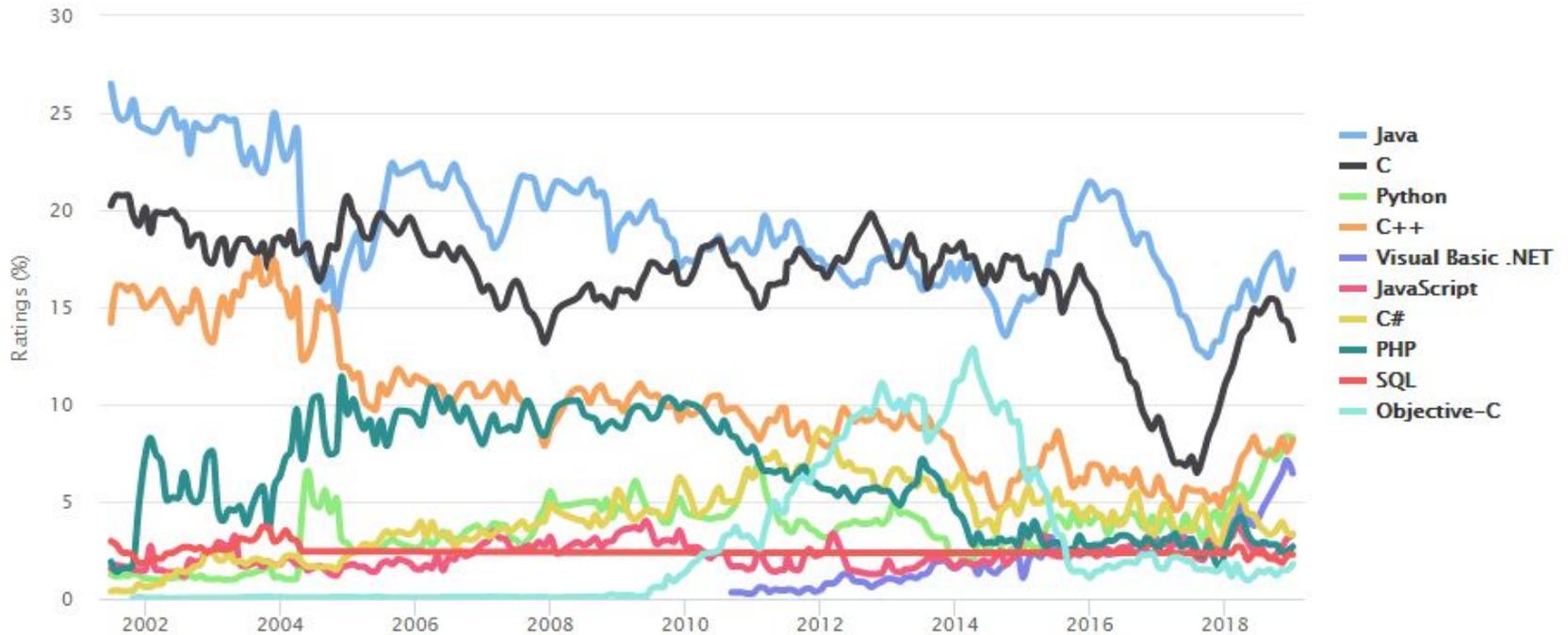
Java, C++, JavaScript, Python

TIOBE (2002-2019)

Индекс популярности языков программирования

TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com



Индекс TIOBE

Индекс популярности языков программирования

Jan 2019	Jan 2018	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.904%	+2.69%
2	2		C	13.337%	+2.30%
3	4	▲	Python	8.294%	+3.62%
4	3	▼	C++	8.158%	+2.55%
5	7	▲	Visual Basic .NET	6.459%	+3.20%
6	6		JavaScript	3.302%	-0.16%
7	5	▼	C#	3.284%	-0.47%
8	9	▲	PHP	2.680%	+0.15%
9	-	▲▲	SQL	2.277%	+2.28%
10	16	▲▲	Objective-C	1.781%	-0.08%
11	18	▲▲	MATLAB	1.502%	-0.15%
12	8	▼▼	R	1.331%	-1.22%
13	10	▼	Perl	1.225%	-1.19%
14	15	▲	Assembly language	1.196%	-0.86%
15	12	▼	Swift	1.187%	-1.19%
16	19	▲	Go	1.115%	-0.45%
17	13	▼▼	Delphi/Object Pascal	1.100%	-1.28%
18	11	▼▼	Ruby	1.097%	-1.31%
19	20	▲	PL/SQL	1.074%	-0.35%
20	14	▼▼	Visual Basic	1.029%	-1.28%

PYPL

Индекс популярности языков программирования по Google

Worldwide, Jan 2019 compared to a year ago:

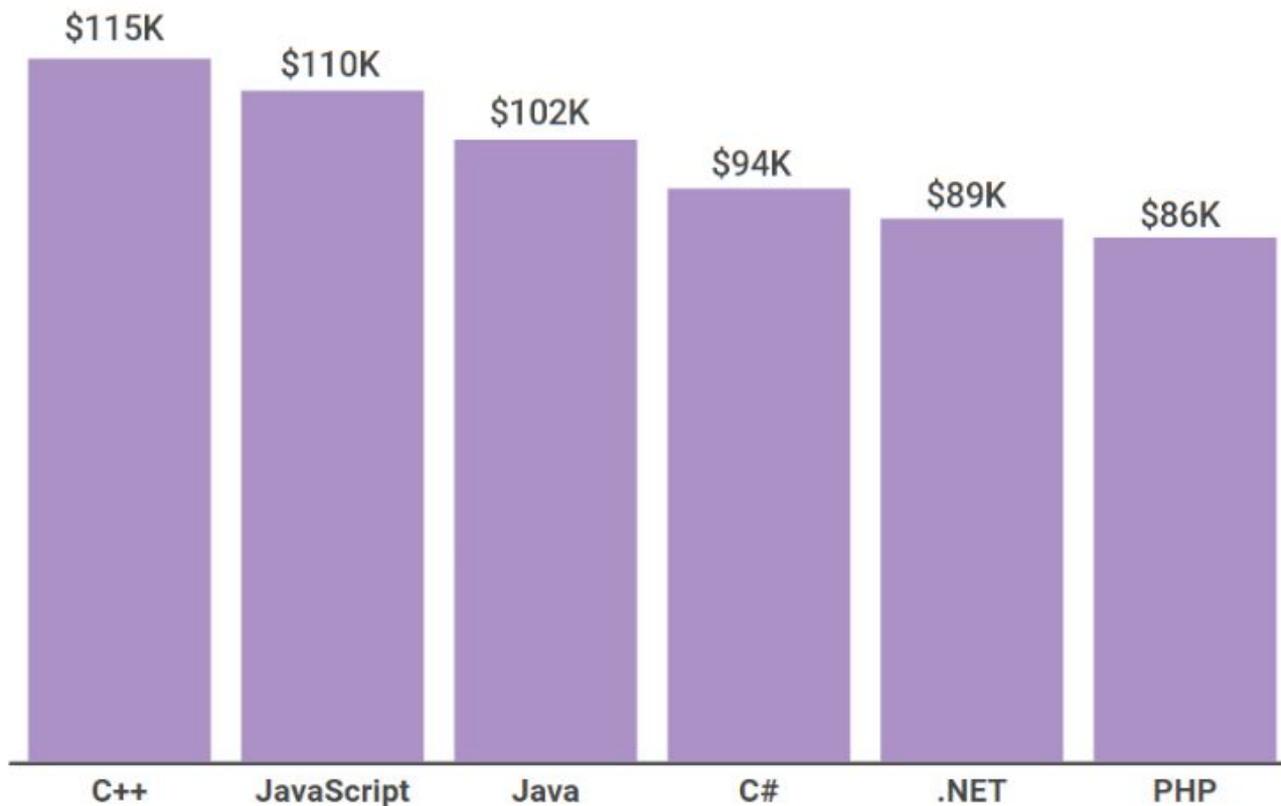
Rank	Change	Language	Share	Trend
1	↑	Python	25.95 %	+5.2 %
2	↓	Java	21.42 %	-1.3 %
3	↑	Javascript	8.26 %	-0.2 %
4	↑	C#	7.62 %	-0.4 %
5	↓↓	PHP	7.37 %	-1.3 %
6		C/C++	6.31 %	-0.3 %
7		R	4.04 %	-0.2 %
8		Objective-C	3.15 %	-0.8 %
9		Swift	2.56 %	-0.7 %
10		Matlab	2.04 %	-0.3 %
11	↑↑	TypeScript	1.57 %	+0.1 %
12	↓	Ruby	1.53 %	-0.3 %
13	↓	VBA	1.42 %	-0.0 %
14	↑	Scala	1.19 %	-0.1 %
15	↑↑	Kotlin	1.14 %	+0.4 %
16	↓↓	Visual Basic	1.13 %	-0.1 %
17	↑	Go	1.04 %	+0.3 %
18	↓↓	Perl	0.58 %	-0.2 %
19		Rust	0.41 %	+0.0 %
20		Lua	0.39 %	+0.0 %
21	↑	Haskell	0.31 %	+0.0 %
22	↑	Julia	0.31 %	+0.1 %
23	↓↓	Delphi	0.25 %	-0.1 %

© Pierre Carbonnelle, 2018

Зарплаты программистов в США в зависимости от языка

www.daxx.com

Software Developer Salary, USA

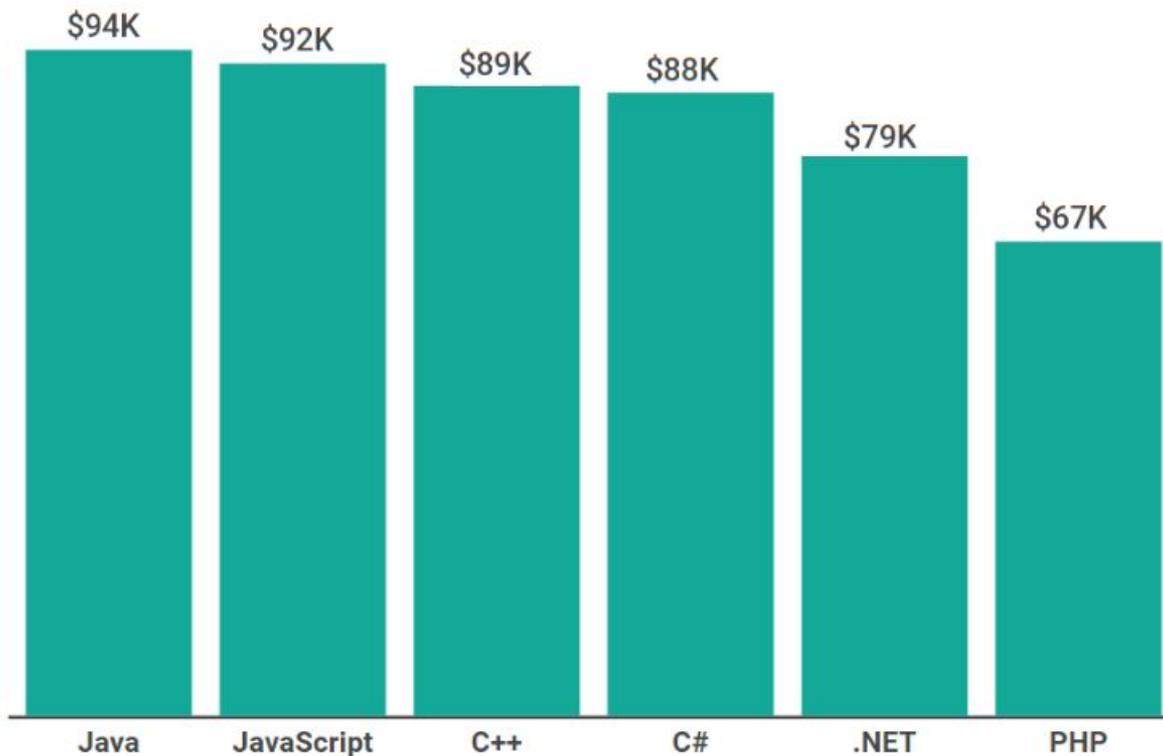


Source: daxx.com

Зарплата программистов в Швейцарии в зависимости от языка программирования

www.daxx.com

Software Developer Salary, Switzerland



Source: daxx.com

R + Python

Почему?

1. Направленность на задачи ЕГЭ
2. R идеален для решения задач по логике и графам
3. R “чрезвычайно” прост и не требует подготовки
4. R может помочь в решении математических задач. Производные, интегралы, графики функций
5. На Python написаны примеры алгоритмов на ЕГЭ
6. Python очень прост в обучении и прощает многие ошибки, которые не прощают другие языки (C, C++, Java)
7. С помощью Python можно очень быстро писать программы в том числе с графическим интерфейсом

R language

Ознакомится с языком R в Википедии

[https://ru.wikipedia.org/wiki/R_\(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/R_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))

W R (язык программирования) — × +

← → ↻ [https://ru.wikipedia.org/wiki/R_\(язык_программирования\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/R_(язык_программирования)) ☆ 0 ⋮

Вы не представились системе Обсуждение Вклад Создать учётную запись Войти

Статья **Обсуждение** Читать Текущая версия Править Править код История Искать в Википедии

Р (язык программирования)

Материал из Википедии — свободной энциклопедии [править | править код]

Текущая версия страницы пока не проверялась опытными участниками и может значительно отличаться от версии, проверенной 4 сентября 2018; проверки требует 1 правка.

У этого термина существуют и другие значения, см. R.

R — язык **программирования** для статистической обработки данных и работы с графикой, а также **свободная** программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU. Язык создавался как аналогичный языку S, разработанному в Bell Labs, и является его альтернативной реализацией, хотя между языками есть существенные отличия, но в большинстве своём код на языке S работает в среде R. Изначально R был разработан сотрудниками статистического факультета **Оклендского университета** Россом Айхэкой (англ. *Ross Ihaka*) и Робертом Джентлменом (англ. *Robert Gentleman*) (первая буква их имён — R); язык и среда поддерживаются и развиваются организацией *R Foundation*^[d].

R широко используется как статистическое программное обеспечение для анализа данных и фактически стал стандартом для статистических программ^[5].

R доступен под лицензией GNU GPL. Распространяется в виде исходных кодов, а также откомпилированных приложений под ряд операционных систем: FreeBSD, Solaris^[6] и другие дистрибутивы Unix и Linux, Microsoft Windows, Mac OS X.

В R используется интерфейс командной строки, хотя доступны и несколько **графических интерфейсов пользователя**, например пакет R Commander, RKWard, RStudio, Weka, Rapid Miner, KNIME^[en], а также средства интеграции в офисные пакеты.

В 2010 году R вошёл в список победителей конкурса журнала Infoworld^[en] в номинации на лучшее открытое программное обеспечение для разработки приложений^[7].

Содержание

[**скрыть**]

- Особенности
- Примеры
 - Базовый синтаксис
 - Средний балл выпускника вуза
- Инструменты
- Коммерциализация

R

Класс языка мультипарадигмальный

Тип исполнения интерпретируемый

Появился в 1993^[1]

Автор Росс Айхэка
Роберт Джентлмен

Выпуск 3.5.2 «Eggshell Igloo (anglais)» (20 декабря 2018)^[2]

Система типов динамическая

Испытал влияние S, Scheme

Лицензия GNU GPL 2^[3]

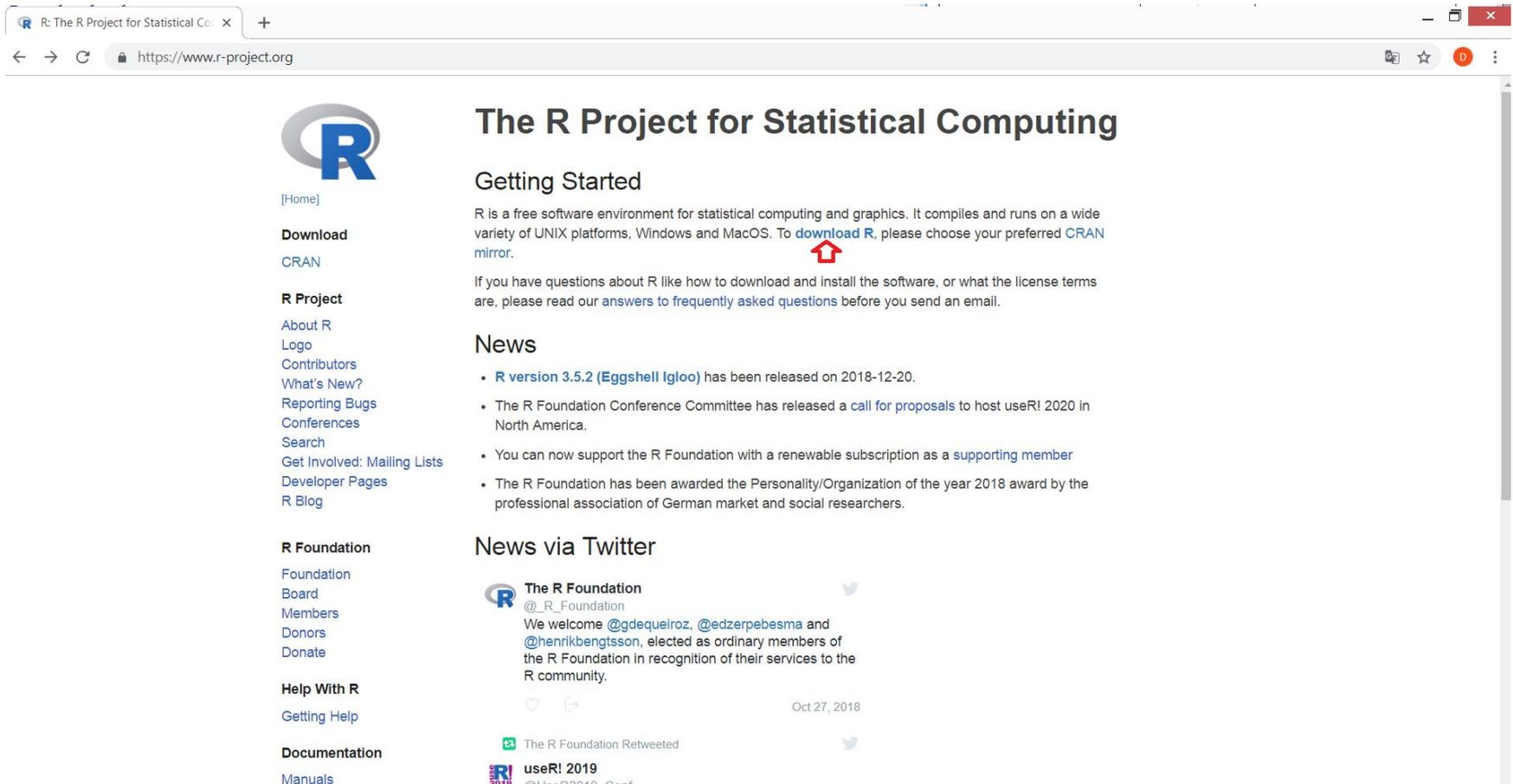
ОС Linux, Microsoft Windows и macOS

Сайт r-project.org

R Language

Сайт для загрузки языка R

<https://www.r-project.org/>



The screenshot shows a web browser window displaying the R Project website. The browser's address bar shows the URL <https://www.r-project.org/>. The website header features the R logo and the title "The R Project for Statistical Computing". Below the header, there are several sections: "Getting Started" with a link to download R, "News" with a list of recent updates, and "News via Twitter" with a tweet from the R Foundation. The left sidebar contains navigation links for "Download", "R Project", "R Foundation", "Help With R", and "Documentation".

The R Project for Statistical Computing

Getting Started

R is a free software environment for statistical computing and graphics. It compiles and runs on a wide variety of UNIX platforms, Windows and MacOS. To [download R](#), please choose your preferred [CRAN mirror](#).

If you have questions about R like how to download and install the software, or what the license terms are, please read our [answers to frequently asked questions](#) before you send an email.

News

- [R version 3.5.2 \(Eggshell Igloo\)](#) has been released on 2018-12-20.
- The R Foundation Conference Committee has released a [call for proposals](#) to host useR! 2020 in North America.
- You can now support the R Foundation with a renewable subscription as a [supporting member](#)
- The R Foundation has been awarded the Personality/Organization of the year 2018 award by the professional association of German market and social researchers.

News via Twitter

 **The R Foundation**
@_R_Foundation
We welcome @gdequeiroz, @edzerpebesma and @henrikbengtsson, elected as ordinary members of the R Foundation in recognition of their services to the R community.

Oct 27, 2018

 The R Foundation Retweeted

 **useR! 2019**
@useR2019 Conf

Download
[CRAN](#)

R Project
[About R](#)
[Logo](#)
[Contributors](#)
[What's New?](#)
[Reporting Bugs](#)
[Conferences](#)
[Search](#)
[Get Involved: Mailing Lists](#)
[Developer Pages](#)
[R Blog](#)

R Foundation
[Foundation](#)
[Board](#)
[Members](#)
[Donors](#)
[Donate](#)

Help With R
[Getting Help](#)

Documentation
[Manuals](#)

R Language

1. Загрузить exe файл
2. Запустить файл и установить приложение
3. Открыть приложения для работы с языком R

R language

Р Console

```
Следующие объекты скрыты от 'package:stats':  
  
  decompose, spectrum  
  
Следующий объект скрыт от 'package:base':  
  
  union  
  
Предупреждение:  
пакет 'igraph' был собран под R версии 3.5.2  
> g()  
> g <- graph(c(А,Б, А,В, Б,В, В,Д, В,Е, В,Г, Д,Е, Г,Е, Г,К, Е,К), n=8, directed=FALSE)  
Ошибка в graph(c(А, Б, А, В, Б, В, В, Д, В, Е, В, Г, Д, Е, Г, Е, Г, К, :  
  объект 'А' не найден  
> g <- graph(c(Ф,Б, Ф,В, Б,В, В,Д, В,Е, В,Г, Д,Е, Г,Е, Г,К, Е,К), n=8, directed=FALSE)  
Ошибка в graph(c(Ф, Б, Ф, В, Б, В, В, Д, В, Е, В, Г, Д, Е, Г, Е, Г, К, :  
  объект 'Ф' не найден  
> g <- graph(c(А,В, А,В, В,С, С,Д, Д,Е ), n=6, directed=FALSE)  
Ошибка в graph(c(А, В, А, В, В, С, С, Д, Д, Е), n = 6, directed = FALSE) :  
  объект 'А' не найден  
> g <- graph(c("А","Б", "А","В", "Б","В", "В","Д", "В","Е", "В","Г", "Д","Е", "Г","Б", "Г","К", "Е"),  
Предупреждение:  
В graph(c("А", "Б", "А", "В", "Б", "В", "В", "Д", "В", "Е", "В", :  
  'n' is ignored for edge list with vertex names  
> plot(g)  
> get.adjacency(g)  
7 x 7 sparse Matrix of class "dgCMatrix"  
  А Б В Д Е Г К  
А . 1 1 . . . .  
Б 1 . 1 . . . .  
В 1 1 . 1 1 1 .  
Д . . 1 . 1 . .  
Е . . 1 1 . 1 1  
Г . . 1 . 1 . 1  
К . . . . 1 1 .  
>
```

Р Graphics: Device 2 (ACTIVE)

R language

Пример задания 2 из ЕГЭ по Информатики

Задание 2 № 9752

Логическая функция F задаётся выражением:

$$(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу, затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

R language (logics)

Пример ошибочного решения с проверкой на языке R

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	<i>F</i>
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1

```
> x <- c(F, F, F)
> y <- c(F, T, T)
> z <- c(F, F, T)
> (!x & y & z) | (!x & !y & z) | (!x & !y & !z)
[1] TRUE FALSE TRUE
> █
```

R language (logics)

Пример проверки правильного решения на языке R

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	<i>F</i>
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1

```
> x <- c(F, F, F)
> y <- c(F, F, T)
> z <- c(F, T, T)
> (!x & y & z) | (!x & !y & z) | (!x & !y & !z)
[1] TRUE TRUE TRUE
```

Ответ

ZXY

R language iGraph

Руководство для работы с библиотекой iGraph языка R

igraph R manual pages

https://igraph.org/r/doc/

igraph | igraph R package

Products News On github

R igraph manual pages

Use this if you are using igraph from R

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ misc

[igraph-package](#) The igraph package

-- A --

[add.edges](#) Add edges to a graph

[add.vertex.shape](#) Various vertex shapes when plotting igraph graphs

[add.vertices](#) Add vertices to a graph

[add_edges](#) Add edges to a graph

[add_layout_](#) Add layout to graph

[add_shape](#) Various vertex shapes when plotting igraph graphs

[add_vertices](#) Add vertices to a graph

[adhesion](#) Edge connectivity.

[adjacent.triangles](#) Find triangles in graphs

[adjacent_vertices](#) Adjacent vertices of multiple vertices in a graph

[aging.ba.game](#) Generate an evolving random graph with preferential attachment and aging

https://igraph.org/r/doc/#T

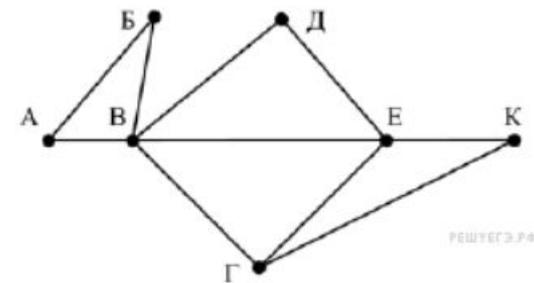
R language iGraph

Задача №3 из ЕГЭ по информатике на неориентированные графы и матрицу смежности

Задание 3 № 9354

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35	45		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2016 по информатике.

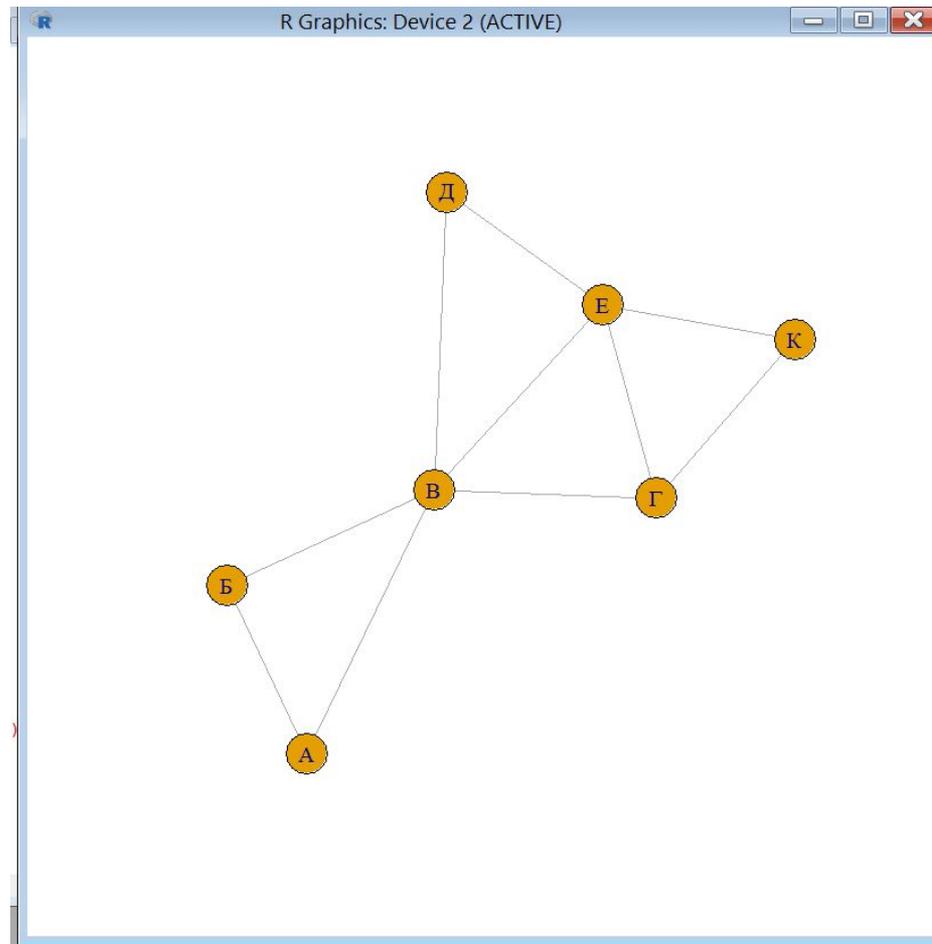
R language iGraph

Пример построения графа из задачи №3 с использованием языка R и библиотеки igraph

```
g <- graph(c("A","Б", "A","B", "Б","B", "B","Д", "B","E", "B","  
  Г", "Д","E", "Г","E", "Г","K", "E","K"), n=8, directed=FALSE)  
> plot(g)
```

R language iGraph

Пример построенного графа из задачи №3 с использованием языка R и библиотеки igraph



R language iGraph

Пример построения матрицы смежности из задачи №3 с использованием языка R и библиотеки igraph

```
> get.adjacency(g)
7 x 7 sparse Matrix of class "dgCMatrix"
  А В В Д Е Г К
А . 1 1 . . . .
Б 1 . 1 . . . .
В 1 1 . 1 1 1 .
Д . . 1 . 1 . .
Е . . 1 1 . 1 1
Г . . 1 . 1 . 1
К . . . . 1 1 .
>
```

R language iGraph

Пример построения списка смежности из задачи №3 с использованием языка R и библиотеки igraph

```
> as_adj_list(g)
$`A`
+ 2/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] B B

$B
+ 2/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] A B

$B
+ 5/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] A B Д E Г

$Д
+ 2/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] B E

$E
+ 4/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] B Д Г К

$Г
+ 3/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] B E К

$К
+ 2/7 vertices, named, from 7ee787c:
[1] E Г
```

R language iGraph

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		45		10			
п2	45			40		55	
п3					15	60	
п4	10	40				20	35
п5			15			55	
п6		55	60	20	55		45
п7				35		45	

В = П6 (5 ребер) Е = П4 (4 ребра)

Находим по количеству ребер (edges) в матрице смежности

Правильный ответ 20

R language (Math)

Нахождение производных

```
> D(expression(sin(x^2) * cos(x^3)), "x")  
cos(x^2) * (2 * x) * cos(x^3) - sin(x^2) * (sin(x^3) * (3 * x^2))  
> |
```

R language (Math)

Интегрирование

$$\int_{-1.96}^{1.96} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

```
>f <- function(x) {1/sqrt(2*pi)*exp(-x^2/2)}  
>integrate(f, lower = -1.96, upper = 1.96)  
0.9500042 with absolute error < 1.0e-11
```

R language (Math)

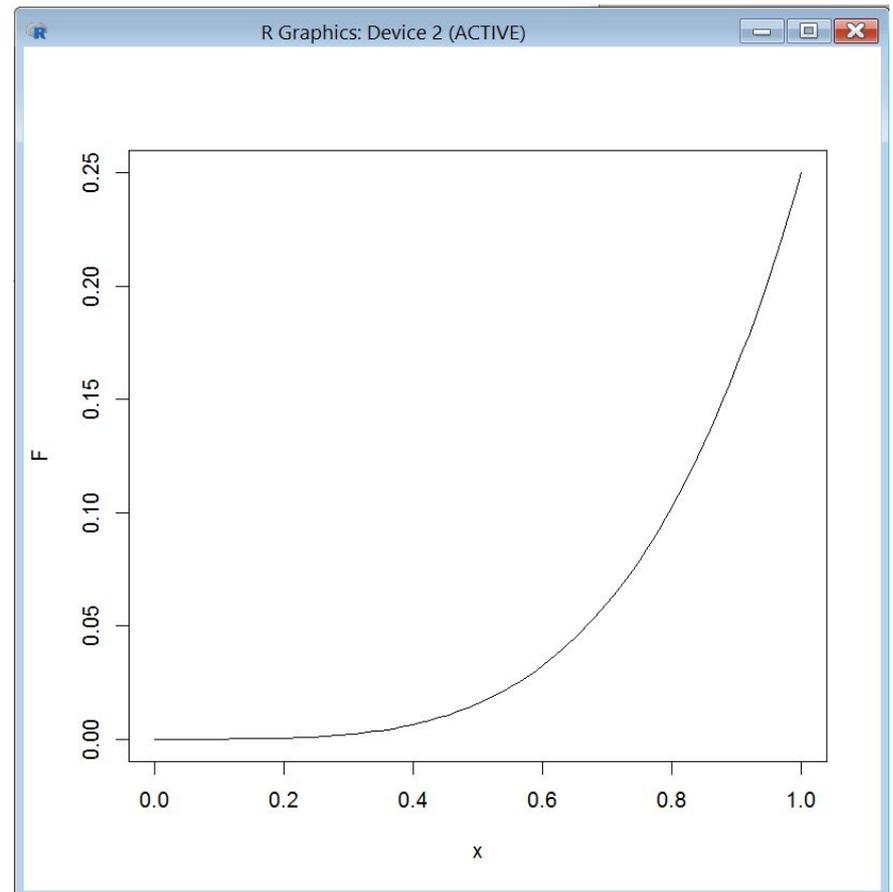
Первообразны е

```
> F = antiD(a * x^3 ~ x, a=1)
> F
function (x, a = 1, C = 0)
a * 1/4 * x^4 + C
> |
```

R language (Math)

Графики функций

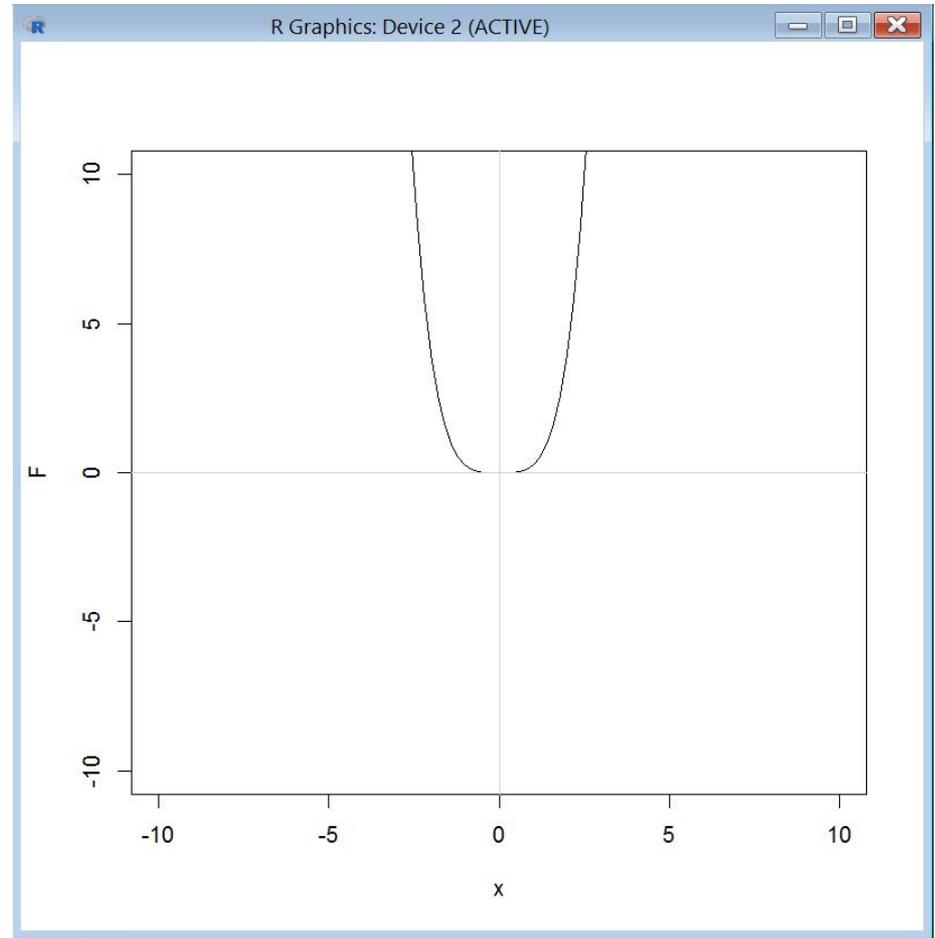
```
> F = antiD(a * x^3 ~ x, a=1)
> F
function (x, a = 1, C = 0)
a * 1/4 * x^4 + C
> plot(F)
> |
```



R language (Math)

Графики функций

```
> F = antiD(a * x^3 ~ x, a=1)
> F
function (x, a = 1, C = 0)
a * 1/4 * x^4 + C
> plot(F, xlim=c(-10, 10), ylim=c(-10, 10))
> abline(v=0, col="lightgray")
> abline(h=0, col="lightgray")
> |
```



R language (Math)

Задание:

Построить 5 известных математических функций с использованием языка R, аналогично показанному на предыдущих слайдах

А нужна ли нам змея? Python



Python простой язык для решения широкого спектра научных задач, биологии, лингвистики, физики, искусственного интеллекта и т.д.

Приложения на Python

