nvkurbatova@sfedu.ru

Пакеты научных вычислений

Лекция 8. Специальныевозможности MatLab

Курбатова Наталья Викторовна, к.ф.-м.н.,
доцент кафедры математического моделирования, мехмат, ЮФУ

nvkurbatova@sfedu.ru

Содержание:

- **Анимация. Конструктор** animatedline
- **3D примитивы**
- **Построение винтовой линии**
- **К оформлению в т.ч. GUI interpreter TEX и Latex**
- **Создание приложений**
- **Разное**

Анимация. Синтаксис

nvkurbatova@sfedu.ru

Пример 1 эволюционного построения кривой

```
figure;  h = animatedline;
axis([0 6*pi -3 2])
h.LineWidth=1.5;
h.Color=[1 0 0]
x = linspace(0,6*pi,1000);
y = cos(2*x).*exp(sin(x));
      for k = 1:length(x),
    addpoints(h,x(k),y(k));
      drawnow;
      pause(0.025)
      end
```

Синтаксис и алгоритм:

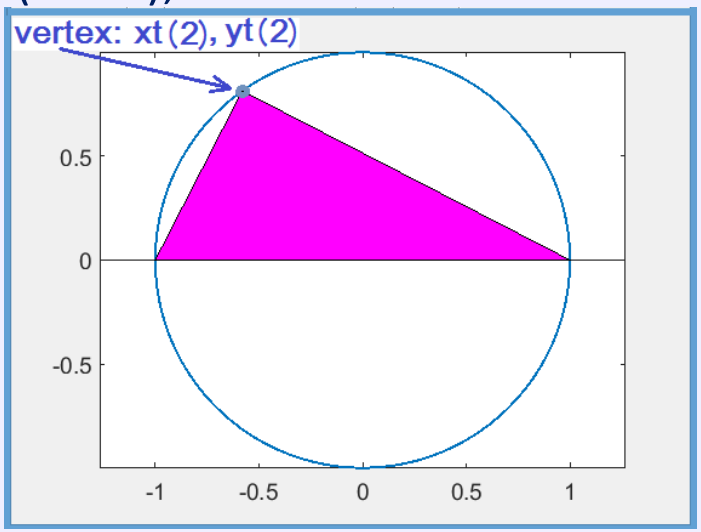
1) h = animatedline декларирование анимационной линии
2) Построение всех точек (координат) линии
3) Последовательное добавление точек кривой анимационной линии – addpoints
4) Обновление процесса отображения точек – drawnow (для восприятия **pause(sec)**)
   a) drawnow limitrate - 20 визуализаций / сек
   a) drawnow nocallbacks (по нажатию кнопки в GUI)
   b) drawnow limitrate nocallback – ограничивает количество обновлений, если средство визуализации занято

nvkurbatova@sfedu.ru

Анимация

Пример 2

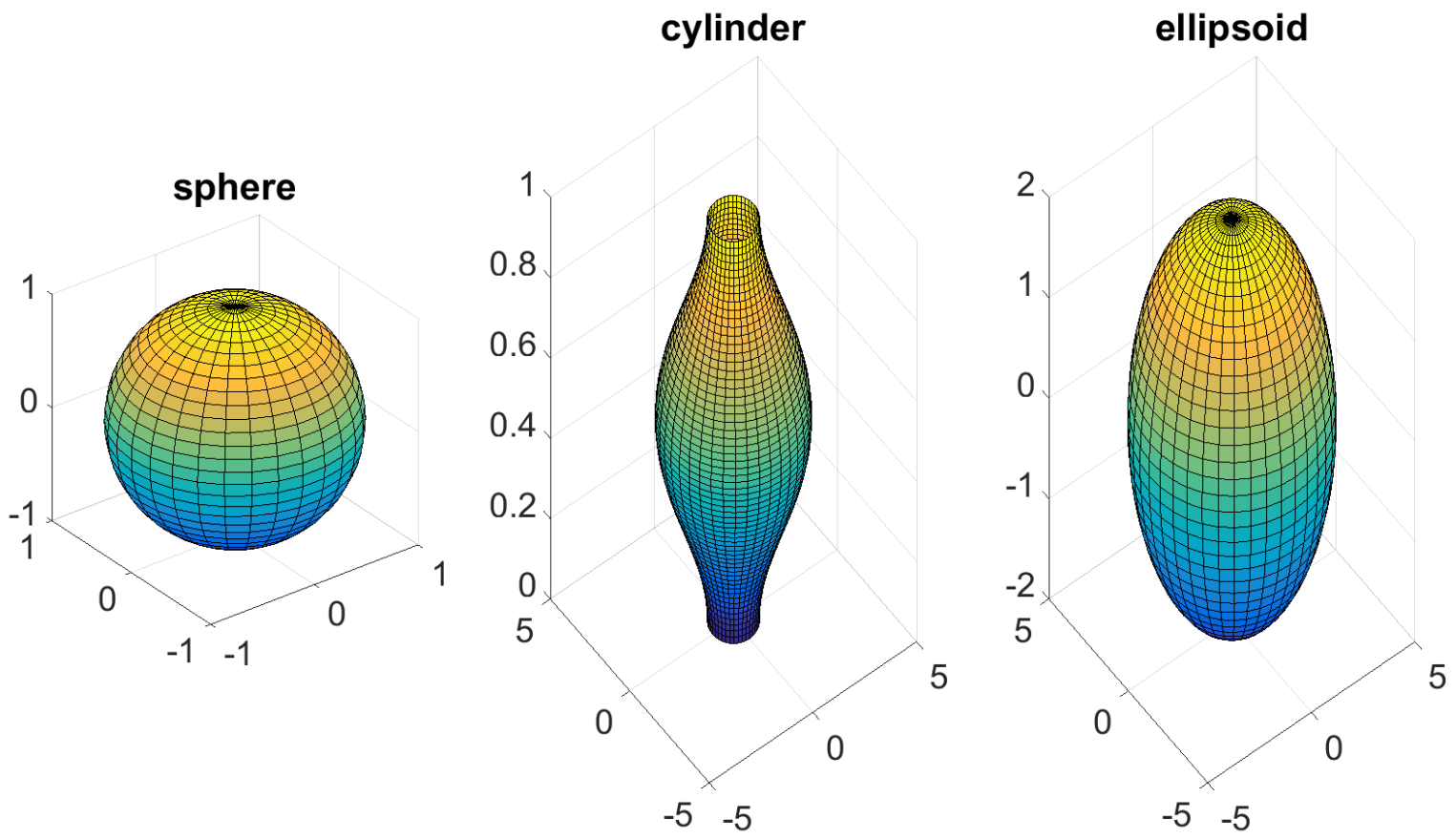
```
clear
theta = linspace(-pi,pi); xc = cos(theta); yc = -sin(theta);
plot(xc,yc, 'linewidth',1.5);  axis equal, hold on
xt = [-1 0 1 -1]; yt = [0 0 0 0];
t=area(xt,yt); % начальный треугольник
hold off % не нужны прежние треугольники!

Начинаем движение вершины (vertex)
По окружности:
for j = 1:length(theta)%-10
   xt(2) = xc(j);  yt(2) = yc(j); % determine new vertex values
   t.XData = xt; t.YData = yt;  % update data properties
   t.FaceColor='magenta'
   drawnow limitrate % DISPLAY updated figure
% опция limitrate  ограничивает количество обновлений
% до 20 кадров в секунду
   pause(0.05)
end
```



nvkurbatova@sfedu.ru

3D Поверхности: сфера, цилиндр, эллипсоид

Не поднимается язык сказать – примитивы!



nvkurbatova@sfedu.ru

3D Поверхности: синтаксис и код

Constructor - sphere, N=20 - default

subplot(1,3,1); N=30; title('sphere')

[X,Y,Z] = sphere(N); surf(X,Y,Z); axis square

Constructor - cylinder, N=20 - default

subplot(1,3,2); title('cylinder')

Радиус цилиндра переменной величины вдоль OZ:

eta=-pi:0.1:pi; Rc=2+cos(eta); %Rc - R current

[Xc,Yc,Zc] = cylinder(Rc,40); % R=1 or cylinder(R)

surf(Xc,Yc,Zc);

Constructor - ellipsoid, N=20 - default

subplot(1,3,3)

[XC,YC,ZC,XR,YR,ZR,N]=deal(0,0,0,4,4,2,40);

[X,Y,Z]=ellipsoid(XC,YC,ZC,XR,YR,ZR,N);

surf(X,Y,Z); title('ellipsoid')

Результат на предыдущем слайде !

Цилиндр и винтовая линия

nvkurbatova@sfedu.ru

Строим винтовую линию:

H - cylinder height; phi=0:step:2*pi;

h is the distance between the point on the helix and the XOY plane after a complete rotation (высота одного витка)

```
H=10; h = 2; r=5; x=[]; y=[]; z=[]; step=0.01; subplot(1,2,2)
```

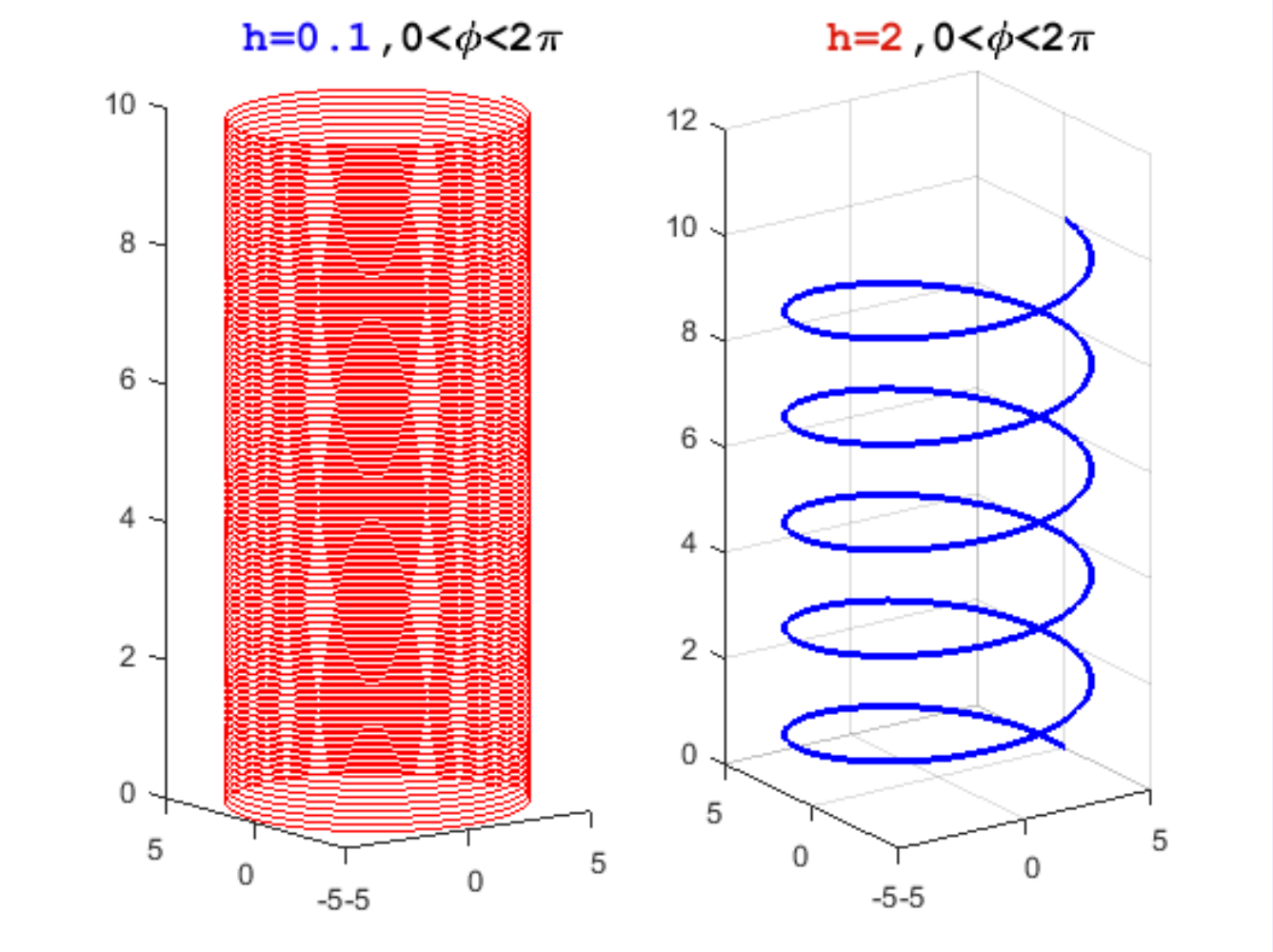
the number of points on the spiral at full rotation:

```
n=length(0:step:2*pi); Hc=0; % Hc - H current
        for Hi=0:h:H-h
                for phi=0:step:2*pi
                x=[x(:);r*cos(phi)];
                y=[y(:);r*sin(phi)];
                Hc=Hc+h/n;  z=[z(:);Hc]; % Explain!
                end
        end
plot3(x,y,z,'r-')
title('\fontname{Courier}\fontsize{14}{\color[rgb]{0.05,0.0,0.95} h=2},0<\phi<2\pi', ...
'interpreter','tex') % Explain!
```

'interpreter','tex' - default ML v2014…!

nvkurbatova@sfedu.ru

Пример "цилиндра" и винтовой линии



>>help interpreter

nvkurbatova@sfedu.ru

TeX Markup

Modifier	Description	Example
`^{ }`	Superscript	`'text^{superscript}'`
`_{ }`	Subscript	`'text_{subscript}'`
`\bf`	Bold font	`'\bf text'`
`\it`	Italic font	`'\it text'`
`\sl`	Oblique font (usually the same as italic font)	`'\sl text'`
`\rm`	Normal font	`'\rm text'`
`\fontname{specifier}`	Font name — Set `specifier` as the name of a font family. You can use this in combination with other modifiers.	`'\fontname{Courier} text'`
`\fontsize{specifier}`	Font size — Set `specifier` as a numeric scalar value in point units to change the font size.	`'\fontsize{15} text'`

LaTeX Markup

To use LaTeX markup, set the `Interpreter` property to `'latex'`. Use dollar symbols around the text, for example, use `'$\int_1^{20} x^2 dx$'` for inline mode or `'$$\int_1^{20} x^2 dx$$'` for display mode.

For more information about the LaTeX system, see The LaTeX Project website at http://www.latex- project.org/.

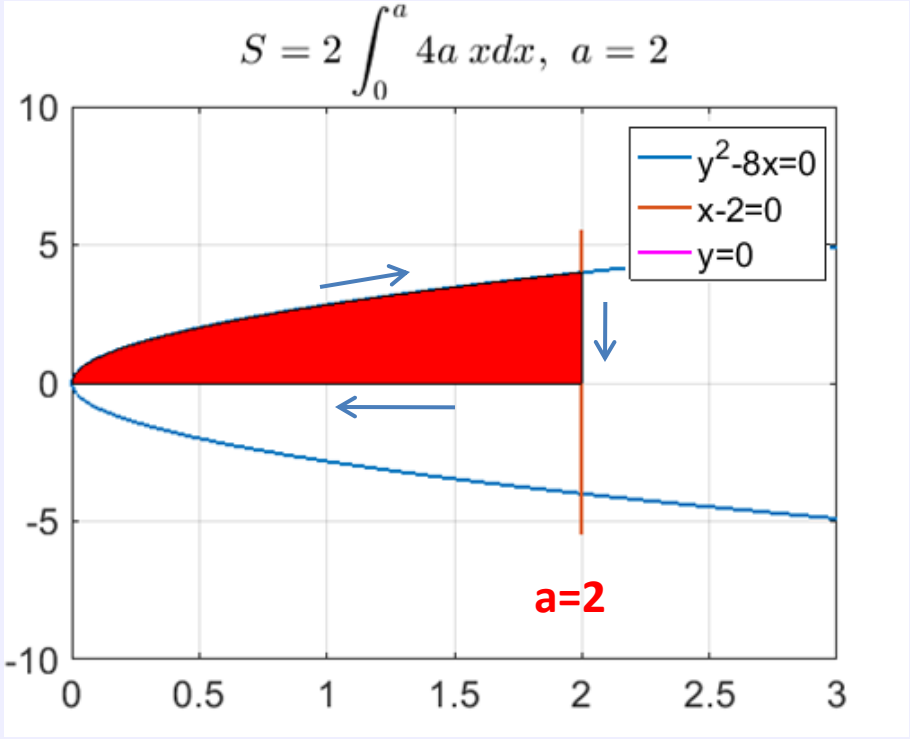
Математические формулы: title('$$\sqrt{x+y}$$','Interpreter','latex','FontSize',14)

Math	LaTeX	Example	Output
Fraction	\frac{}{}	P(A)=\frac{n(A)}{n(U)}	$P(A) = \frac{n(A)}{n(U)}$
Square root	\sqrt()	\sqrt{x+y}	$\sqrt{x+y}$
Superscript	u^n	u_n=u_1r^{n-1}	$u_n = u_1 r^{n-1}$
Subscript	u_n	u_n=u_1+(n-1)d	$u_n = u_1 + (n-1)d$
Greek letters	\alpha	\alpha \beta \pi \Gamma	$\alpha\beta\pi\Gamma$
Text	\text{}	A=\pi r^2\text{ ,where r is the radius}	$A = \pi r^2$,where r is the radius
Sigma	\sum	n=\sum \limits _{i=1} ^{\infty} f_i	$n = \sum_{i=1}^{\infty} f_i$
Limit	\lim	\lim\limits_{x\to\infty}	$\lim_{x\to\infty}$
Integration	\int	\int\limits_{a}^{b} x^2 dx	$\int_a^b x^2 dx$
Trig	\sin	\sin()	$\sin(x+y)$
Comparison	\leq	\leq \geq \approx \neq	$\leq \geq \approx \neq$
Overline	\overline{}	\overline{x}	$\overline{x}$
Tilde ~	\sim	X\sim N(\mu, \sigma^2)	$X \sim N(\mu, \sigma^2)$
Number sets	\mathbb{}	\mathbb{I, R, Q, N, Z}	$\mathbb{I}, \mathbb{R}, \mathbb{Q}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$

Построение замкнутой области

заключенной между кривыми:

```
syms x y;  a=2; f=@(x,y) (y.^2-4*a.*x); p=@(x,y)x-2
fimplicit(f,[0 a+1 -10 10]), hold on,
r=fimplicit(p, [1.9 2.1 -5.5 5.5]), step=0.01; grid on
plot(0:step:2,zeros(size(0:step:2)),'m-')
set(get(gca,'children'),'linewidth',1.5)
legend('y^2=8x','x=2','y=0')% Tex
title('$$ S=2\int_0^a{4a\: x dx},\ a=2 $$',...
'interpreter','latex')
```



Contour for operation fill:

```
step=0.01;
x1=0:step:2; y1=(4*a.*x1).^(1/2)
y2=4:-step:0; x2=2*ones(size(y2))
x3=2:-step:0; y3=zeros(size(x3))
X=[x1'; x2'; x3']; Y=[y1'; y2'; y3']
t=fill(X,Y,'r'),
xlim(gca,[0,3]),ylim(gca,[-10,10])
```

xline(x0) - конструктор прямой, параллельной OY

yline(y0) - конструктор прямой, параллельной OX

nvkurbatova@sfedu.ru

Пример эволюции синтаксиса! Recall!

it's interesting to compare I and II!

1. clear, n=10;

```
vec: 1x10 double =
     0     2     3     0     0     0     3     0     1     0
```

2. vec=round(rand(1,n)).*randi(6,[1,n]); V=vec;

I):

```
LogicalVectorfind: 1x10 logical =
   0   0   1   0   0   0   1   0   0   0
```

3. LogicalVectorfind=V>2; V(LogicalVectorfind)=10

II):

```
V: 1x10 double =
     0     2    10     0     0     0    10     0     1     0
```

4. ind=find(vec>2) % ind - positions in the vector

```
ind: 1x2 double =
     3     7
```

5. vec(ind)=10

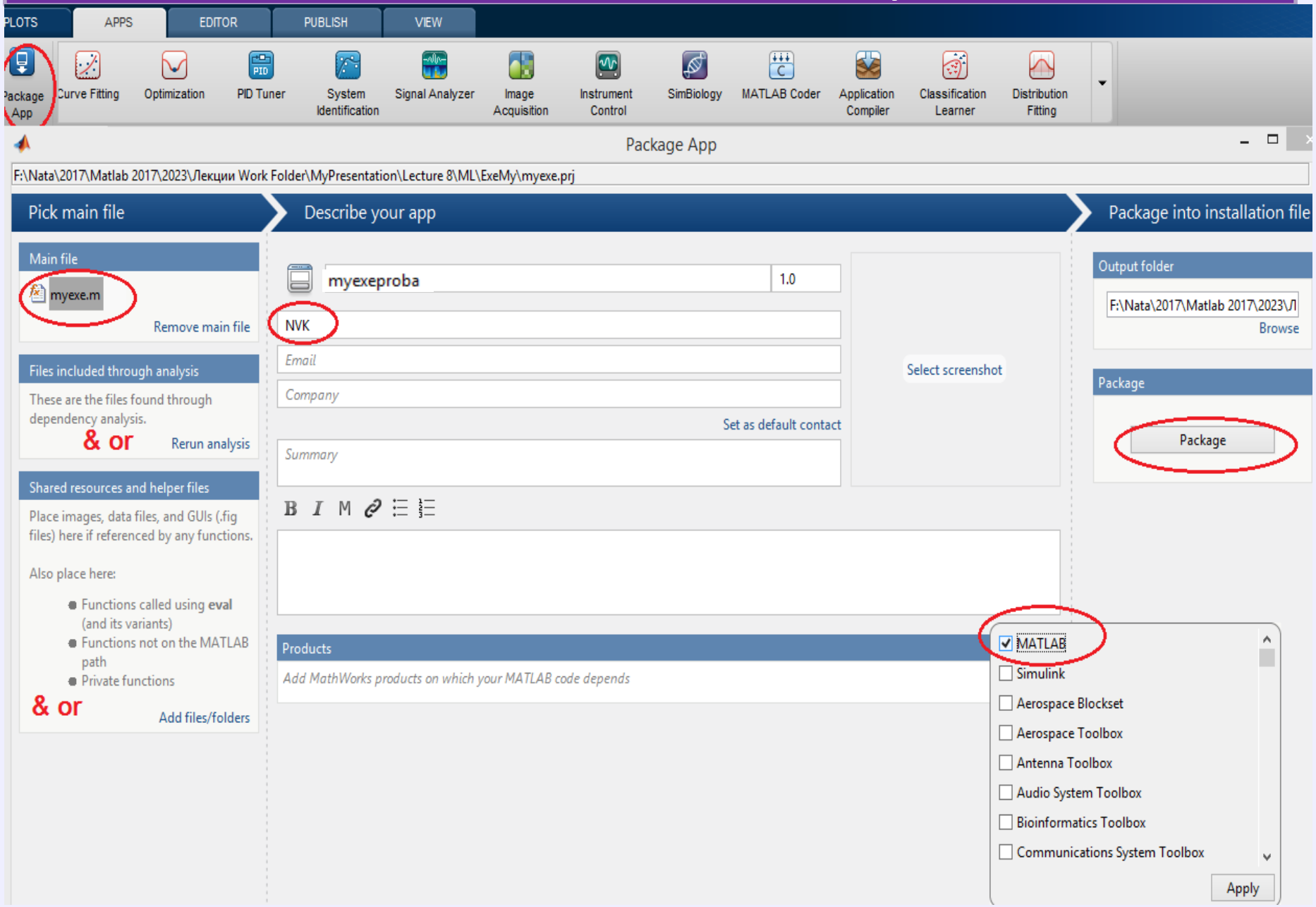
6. **I & II - the same!**

```
vec: 1x10 double =
     0     2    10     0     0     0    10     0     1     0
```

nvkurbatova@sfedu.ru

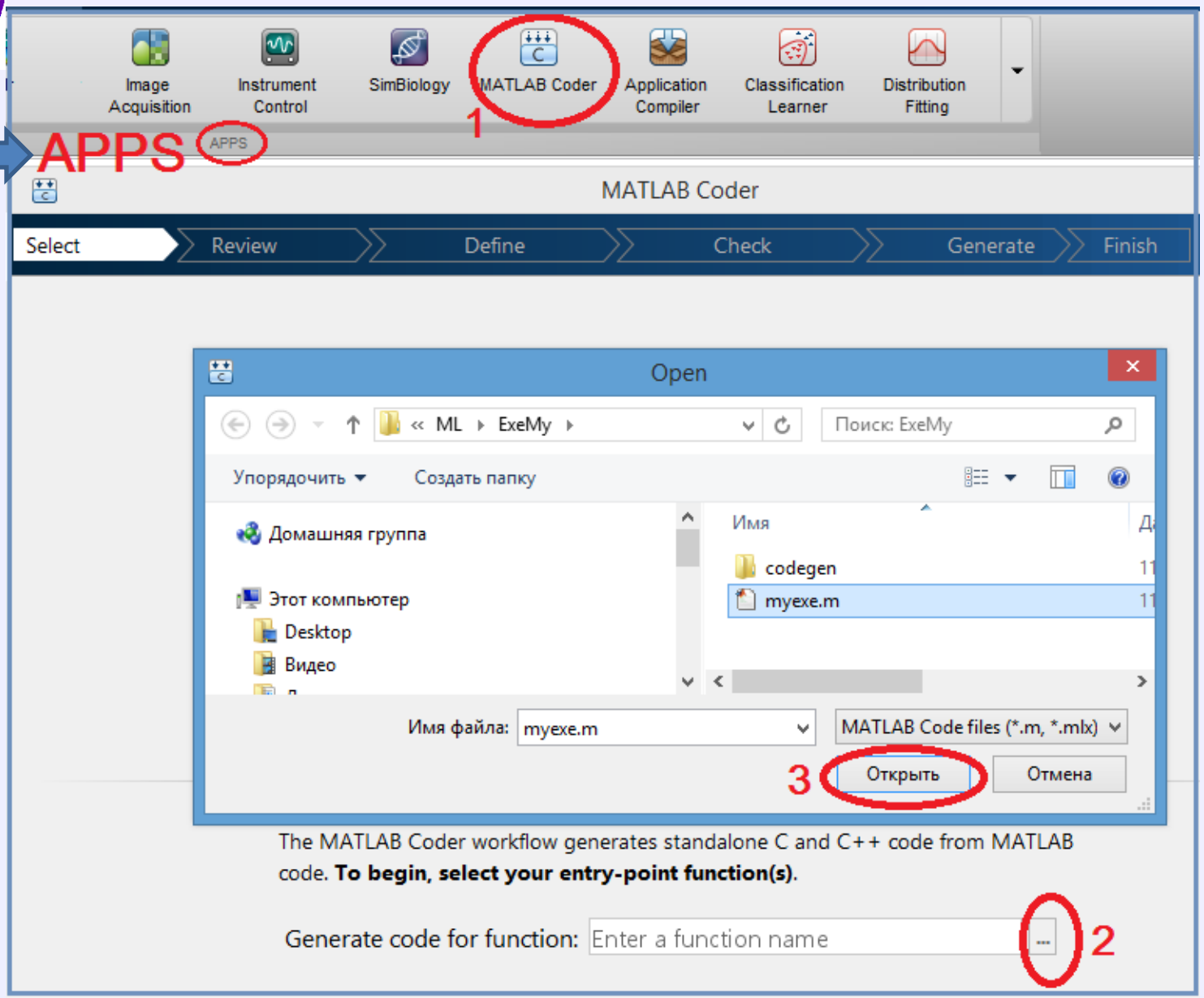
Этапы создания приложений,
в т.ч. GUI

Файловое взаимодействие приложения



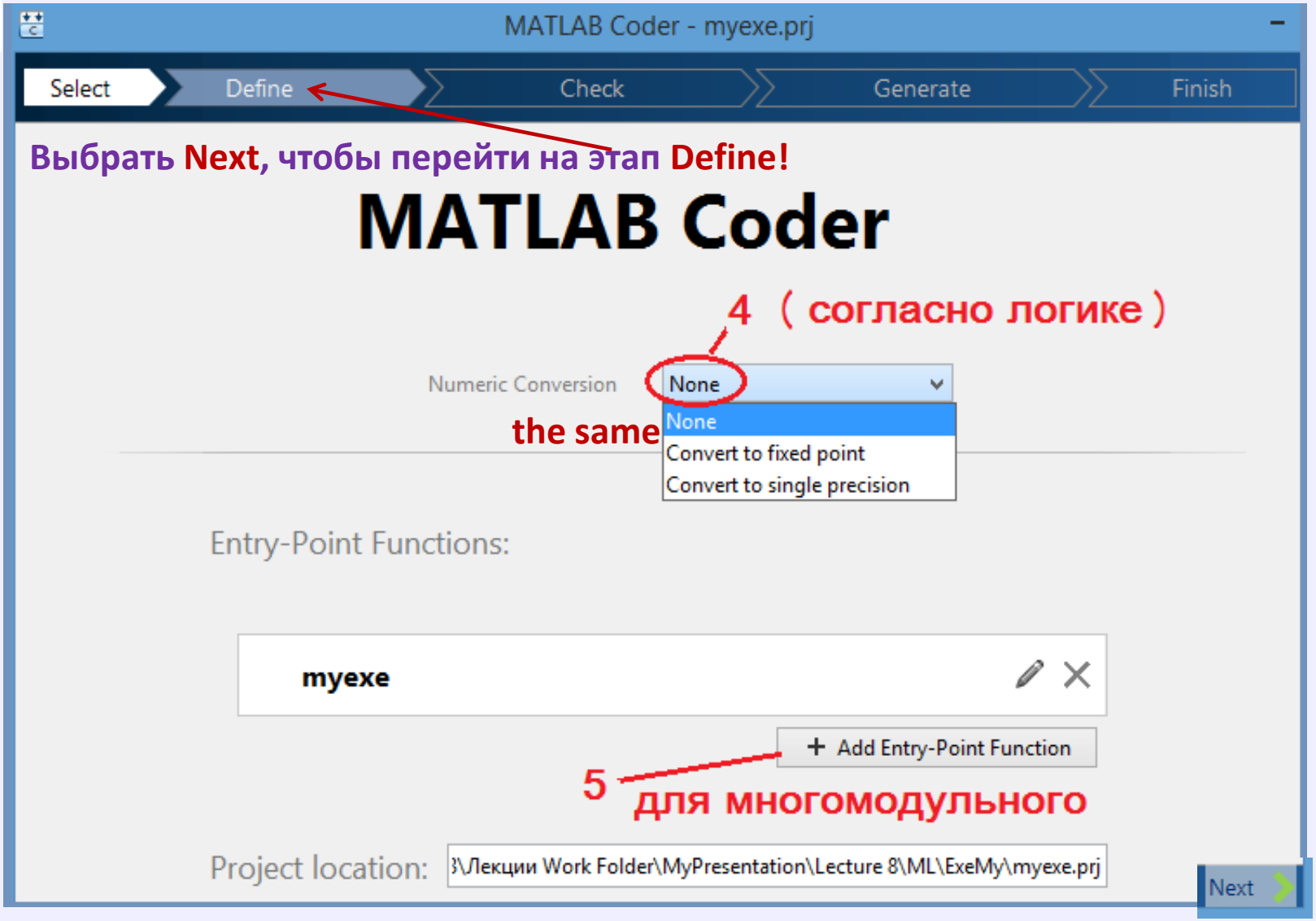
Приложение. Шаг 1

nvkurbatova@sfedu.ru



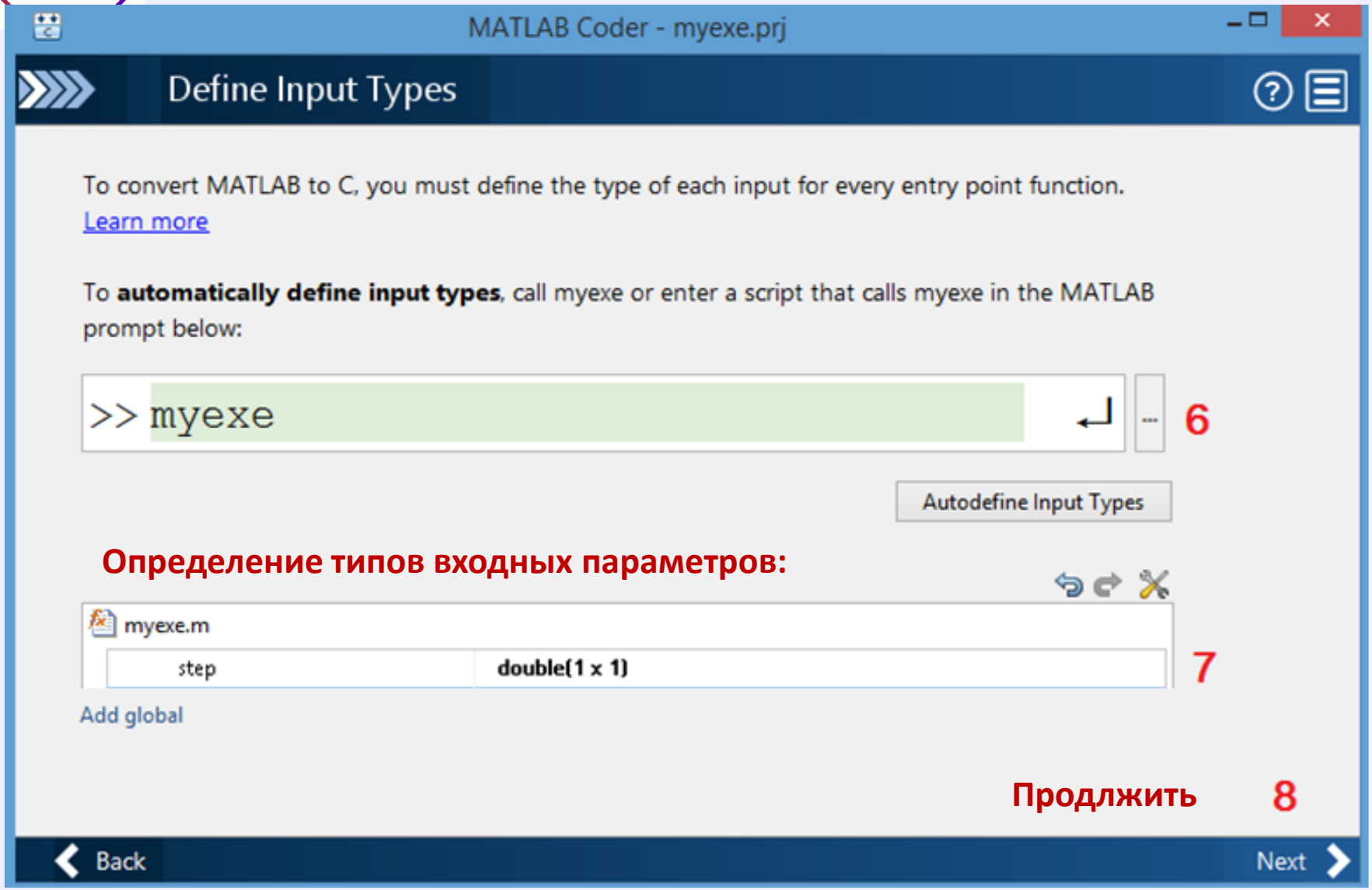
Приложение. Шаг 2

nvkurbatova@sfedu.ru



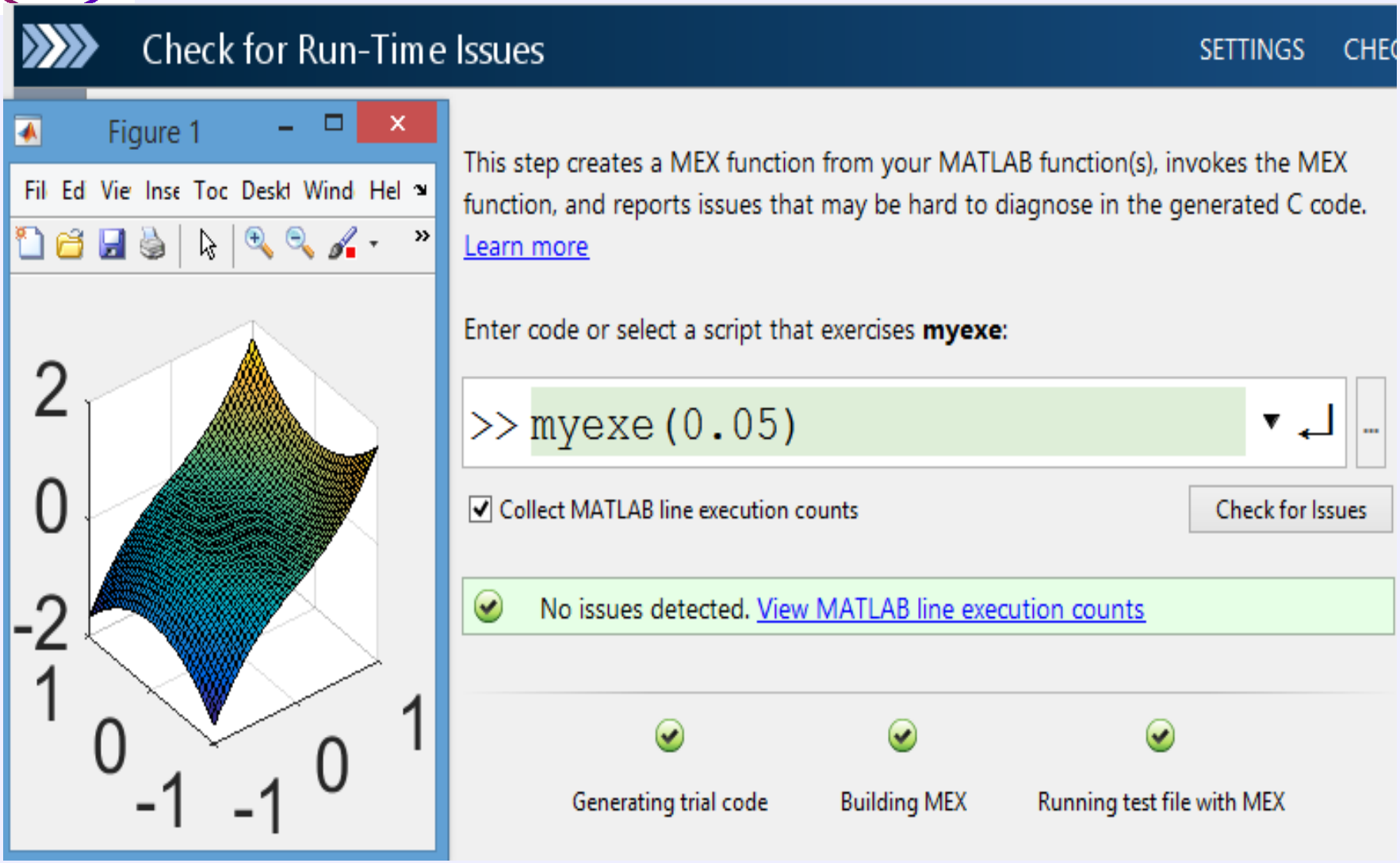
Приложение. Шаг 3

nvkurbatova@sfedu.ru

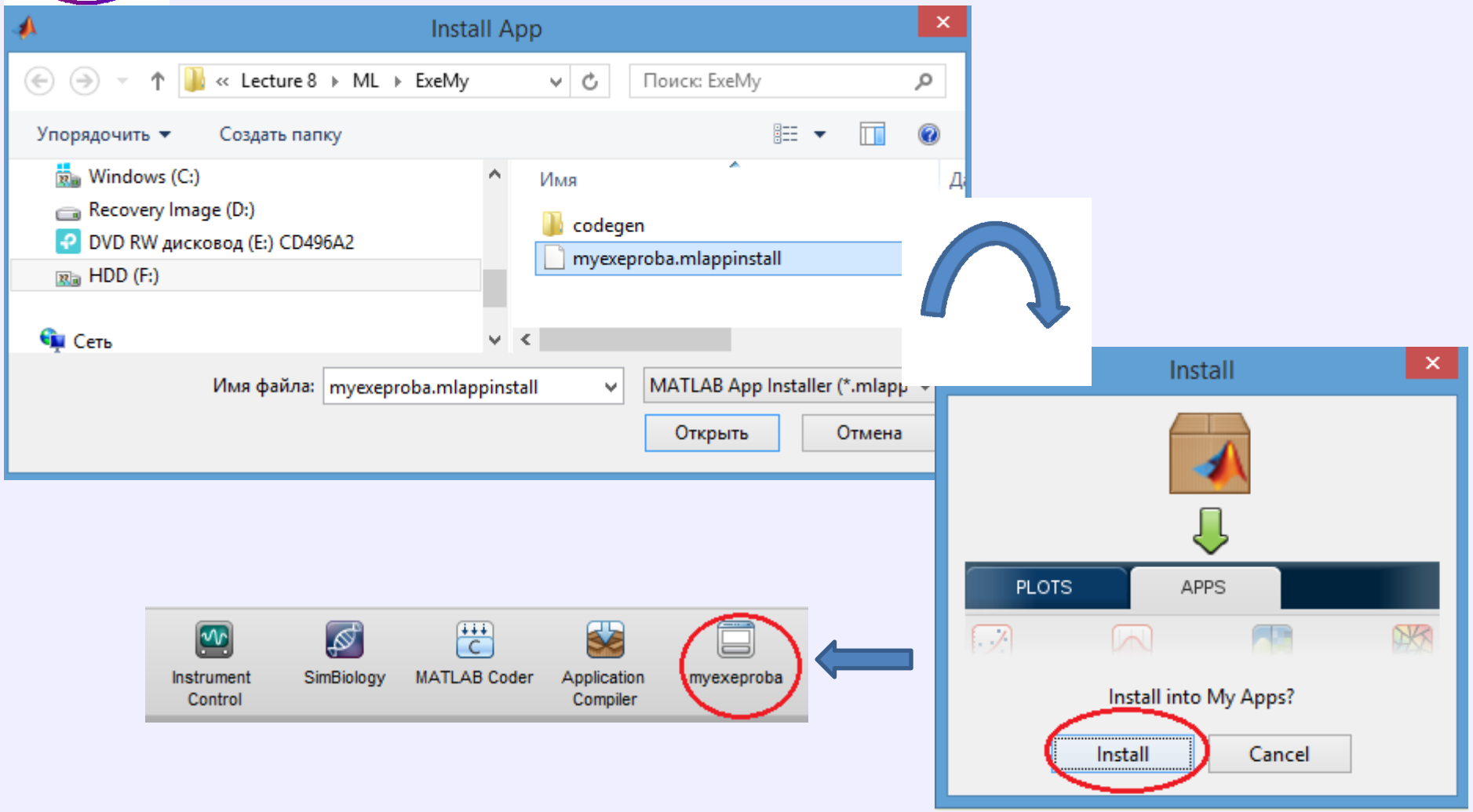


Тестирование и запуск

nvkurbatova@sfedu.ru



Приложение пользователя на панели)



Интересно, самостоятельно, поощряется баллами (>10)

- MatLab Report Generator
- Stand alone *exe: Application Compiler

nvkurbatova@sfedu.ru

Спасибо за внимание!

“Разве ты не заметил, что способный к математике изощрен во всех науках в природе?!”

Платон

(423 – 347гг) до н. э.

nvkurbatova@sfedu.ru

Золотых Н.Ю.

Краткая сводка по языку MatLab

ссылка на *.pdf:

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.uic.unn.ru:8103/~zny/matlab/Book/matlabref.pdf

Interruptible on

Кроме функции pause есть и другие функций MATLAB, наличие которых в подфункции обработки одного события (свойство Interruptible которого установлено в 'on') приведет к прерыванию ее работы при возникно - вении другого события. Вот список этих функций:

- drawnow - обновление графического окна;
- figure - создание графического окна;
- getframe - создание массива с кадрами (для полу - чения анимации из меняющегося содержимого осей);
- waitfor - приостановка выполнения команд до тех пор, пока некоторый объект не будет удален или заданное его свойство не изменится.