

ПРЕСМЯТАНЕ НА ИНТЕГРАЛИ С ПОМОЩТА НА МАТЛАБ

1. Създаваме инлайн функция или файл функция, в която описваме подинтегралната функция.

Например:

Ако е функцията е не особено сложна записваме я (инлайн) директно в Command Window

```
>>f = @x x./(x^2 -1);
```

```
>>a=2; % долна граница на интегриране
```

```
>>b=3; % горна граница на интегриране
```

2. После пресмятаме интеграла чрез адаптивната вградена функция `integral(f, a, b)`;

```
>>q=integral(f, a, b); %изчислява с адаптивна процедура  $\int_2^3 \frac{x}{x^2-1} dx$ 
```

Ако функцията е по-сложна създаваме файл функция с име f.m

Например“

За пресмятане на (интегрален синус) $\int_0^2 \frac{\sin(x)}{x} dx$ с особеност при $a = 0$ кода е следния:

```
function y=f(x)
```

```
if (x == 0)
```

```
    y = 1;          % защото  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$ 
```

```
else
```

```
    y=sin(x)./x;
```

```
end
```

```
end
```

Извикването в Command Window се прави по същия начин

Обърнете внимание, че функцията се извиква неявно, като параметър, т.е. със символа @ отпред.

```
>>a=0; b=2;
```

```
>> q=integral(@f, a, b)
```

```
q=1.6054          %стойност на интеграла
```

Когато искаме да пресметнем интеграла с друга, освен със стандартната (5 верни знака) абсолютна или относителна грешка използваме следния синтаксис:

```
>>format long;          %за показване на повече цифри
```

```
>> q = integral(@f, a, b, 'RelTol', 1e-8, 'AbsTol', 1e-13)
```

```
q= 1.605412976802695          %стойност на интеграла
```

3. При пресмятане на интегралите от комплексни функции по някаква крива в комплексната равнина се използва опцията 'Waypoints'

Например:

```
q = integral(@fun,0,0,'Waypoints',[1+1i,1-1i])
```

Тук пътя е триъгълник от $t(0,0)$ до $t(1,1i)$, оттам до $t(1,-1i)$ и пак до $t(0,0)$

Функцията `fun` комплексна функция на комплексна променлива.

Ако зададем онлайн функцията fun за да пресметнем интеграла $\oint_L \frac{1}{2z-1} dz$, където

затворената крива L е голямата триъгълник имаме

```
>> fun = @(z) 1./(2*z-1);
```

```
>> q = integral(fun,0,0,'Waypoints',[1+1i,1-1i])
```

```
0.0000000000000000 - 3.141592653589799i % това е решението
```

За по-сложни функции и криви се създават предварително съответните файл-функции.

4. Пресмятане на двоен интеграл става чрез адаптивната вградена функция `q = integral2(fun,xmin,xmax,ymin,ymax)`, която апроксимира интеграла от функцията $z = fun(x,y)$ върху област от равнината $xmin \leq x \leq xmax$ $ymin(x) \leq y \leq ymax(x)$.

5. Пресмятане на троен интеграл става адаптивната вградена процедура `q = integral3(fun,xmin,xmax,ymin,ymax,zmin,zmax)`, която апроксимира интеграла от функцията $z = fun(x,y,z)$ върху областта $xmin \leq x \leq xmax$, $ymin(x) \leq y \leq ymax(x)$, $zmin(x,y) \leq z \leq zmax(x,y)$.

Както и в единичния интеграл функциите fun, ymin, ymax, zmin, zmax се задават като файл-функции или онлайн, ако са по-прости.

Пример:

Да се пресметне $\iiint_V x^3 y^2 z dx dy dz$, ако областта V се определя от неравенствата:

$$0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq x, \quad 0 \leq z \leq xy$$

Създаваме необходимите файл-функции и ги записваме във файлове със същите имена

```
function t = f( x, y, z )
t=(x.^3) .* (y.^2) .* z; %подинтегралната функция      fail f.m
end

function t = ymax( x )
t=x; %fail ymax.m
end

function t = zmax( x, y)
t=x.*y; %fail zmax.m
end
```

В Command Window пресмятаме стойността на интеграла:

```
>>q = integral3(@f, 0, 1, 0, @ymax, 0, @zmax)
```

```
>>q=0.009090909090982 % стойността на интеграла е 1/110=0.009090909090909
```