



## Пример использования системы «Пользовательские результаты» Лира 10.

### Скрипт для вывода главных напряжений

#### 1. Задача. Вывод главных напряжений в объемных нелинейных элементах грунта

```
{
//Усилия по осям выравнивания получаем из программы напрямую для текущего нагружения
double Sxx=getNx();
double Syy=getNy();
double Szz=getNz();
double Sxy=getTxy();
double Sxz=getTxz();
double Syz=getTyx();
//Инварианты тензора:
double I1=Sxx+Syy+Szz;
double I2=-Sxx*Syy-Sxx*Szz-Syy*Szz+Sxy*Sxy+Sxz*Sxz+Syz*Syz;
double I3=Sxx*Syy*Szz-Sxx*Syz*Syz-Syy*Sxz*Sxz-Szz*Sxy*Sxy+2*Sxy*Sxz*Syz;
double s1=Find_S(-I1,-I2,-I3,1e-5,1); // главное напряжение S1
return s1; // Это значение будет возвращено на мозаику элементов
}
//Функция для возведения числа в степень
double pow(double a, double x)
{
double c=exp(x*log(a));
return c;
}
//функция для поиска корней кубического уравнения вида  $x^3+a*x^2+b*x+c=0$ 
//err – погрешность при решении уравнения итерационным методом Ньютона
//s_id – индекс главного напряжения (1, 2 или 3),  $S1>S2>S3$ 
double Find_S(double a, double b, double c, double err, int s_id)
{
// начальное приближение  $x0=1$ 
double x0=1;
double x1;
double x2;
double s=0;
int i=0;
if (abs(c)<=err)
{
x0=0;
x1=(-a+sqrt(a*a-4*b))/2;
x2=(-a-sqrt(a*a-4*b))/2;
}
else
{

```

```
while (abs(x0*x0*x0+a*x0*x0+b*x0+c)>=err && i<100) //i<100 – это защита от закливания
{
    i+=1;
    //производная функции  $3*x^3+2*a*x+b$ 
    double xp=3*x0*x0+2*a*x0+b;
    x0=x0-(x0*x0*x0+a*x0*x0+b*x0+c)/xp;
}
x1=(-a-x0+sqrt((a+x0)*(a+x0)+4*c/x0))/2;
x2=(-a-x0-sqrt((a+x0)*(a+x0)+4*c/x0))/2;
}
double s1=max(max(x0,x1),x2);
double s3=min(min(x0,x1),x2);
double s2=x0+x1+x2-s1-s3;
if (s_id==1)
{
    s=s1;
}
if (s_id==2)
{
    s=s2;
}
if (s_id==3)
{
    s=s3;
}
return s;
}
```