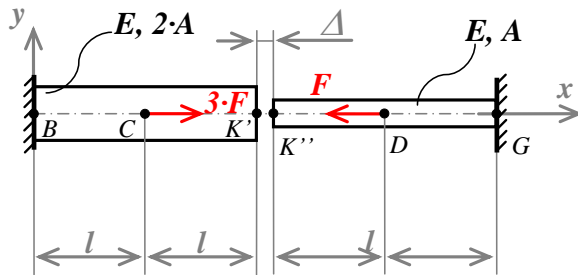


## B-07 (ANSYS)

Формулировка задачи:

Дано: Стержень между двумя заделками.



$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа};$$

$$A = 150 \text{ мм}^2;$$

$$F = 60 \text{ кН};$$

$$l = 200 \text{ мм};$$

$$\Delta = \frac{F \cdot l}{E \cdot A} = 0,4 \text{ мм}.$$

Найти: эпюры  $N$ ,  $\sigma$ ,  $\varepsilon$ ,  $w$ .

Аналитический расчёт (см. [B-07](#)) даёт следующие решения:

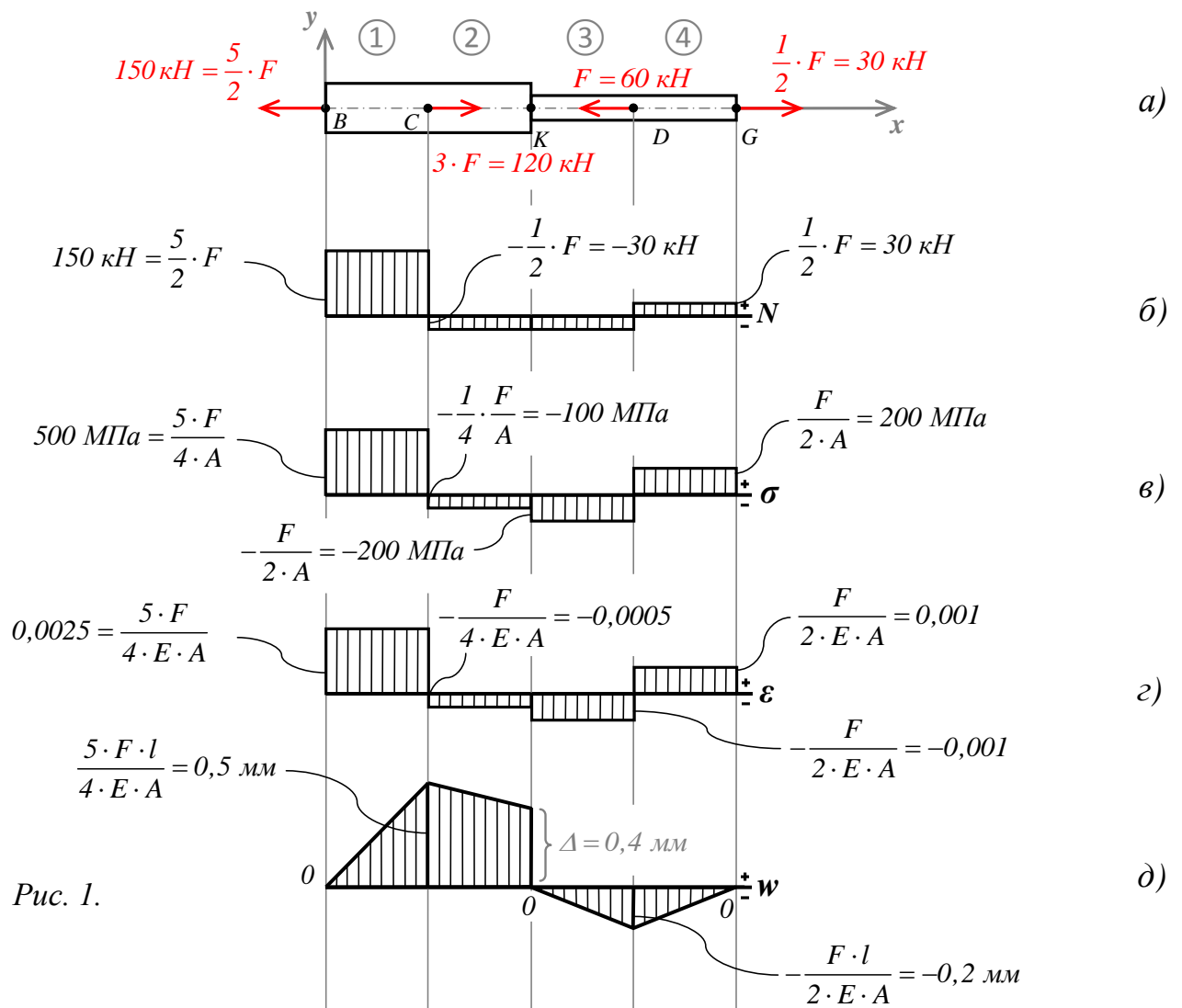


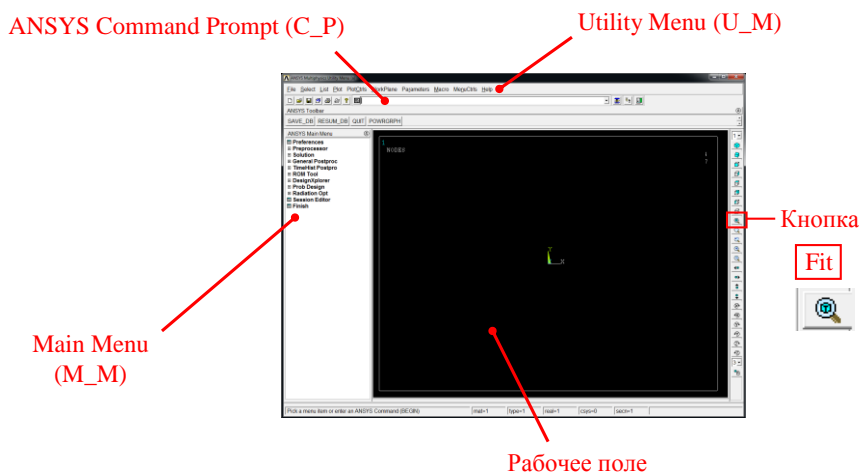
Рис. 1.

Задача данного примера: при помощи ANSYS Multiphysics получить эти же решения методом конечных элементов.

<http://www.tychina.pro>

### Предварительные настройки:

Для решения задачи используется ANSYS Multiphysics 14.0:



С меню M\_M и U\_M работают мышью, выбирая нужные опции.

В окне C\_P вручную вводят текстовые команды, после чего следует нажать на клавиатуре **Enter**.

Меняем чёрный цвет фона на белый:

```
U_M > PlotCtrls > Style > Colors > Reverse Video
```

Скрываем пункты меню, не относящиеся к прочностным расчётам:

```
M_M > Preferences > Отметить "Structural" > OK
```

При построениях полезно видеть номера узлов и номера конечных элементов (один участок – один конечный элемент):

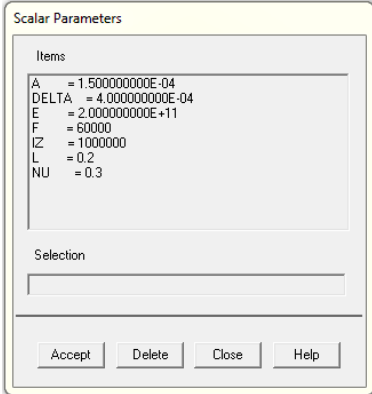
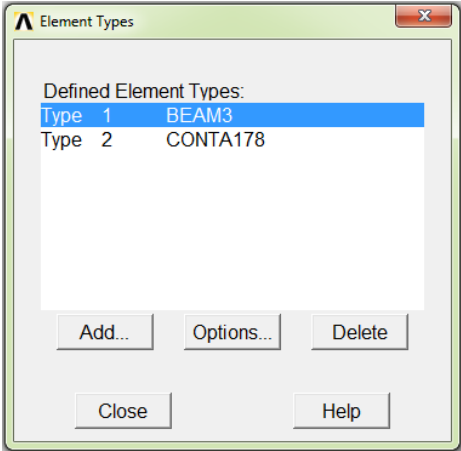
```
U_M > PlotCtrls > Numbering >
Отметить NODE ;
Установить Elem на "Element numbers";
Установить [/NUM] на "Colors&numbers"
> OK
```

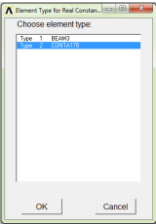
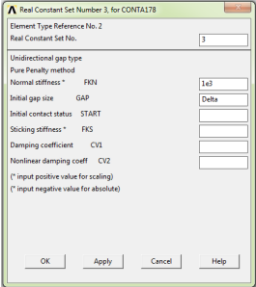
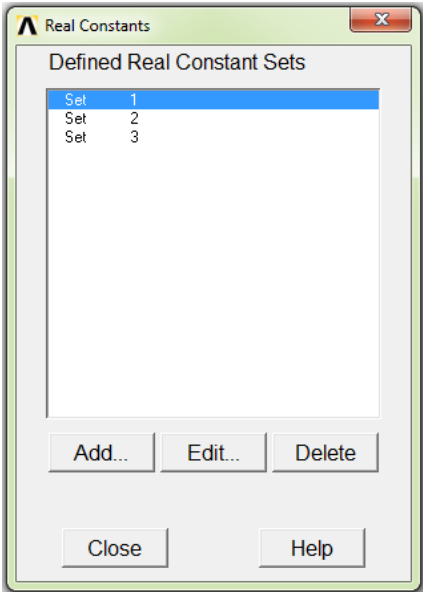
Для большей наглядности увеличим размер шрифта:

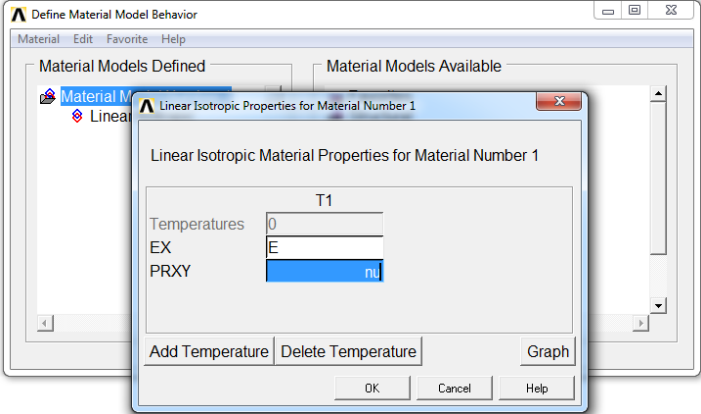
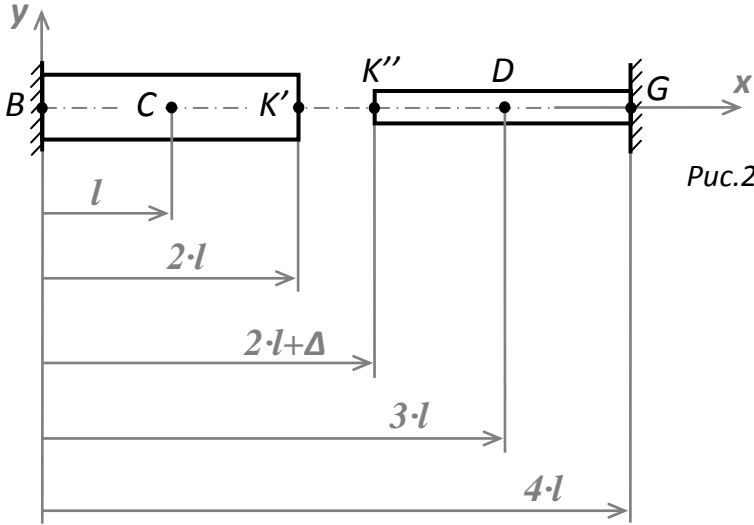
```
U_M > PlotCtrls > Font Controls > Legend Font >
Установить «Размер» на «22» > OK
U_M > PlotCtrls > Font Controls > Entity Font >
Установить «Размер» на «22» > OK
```


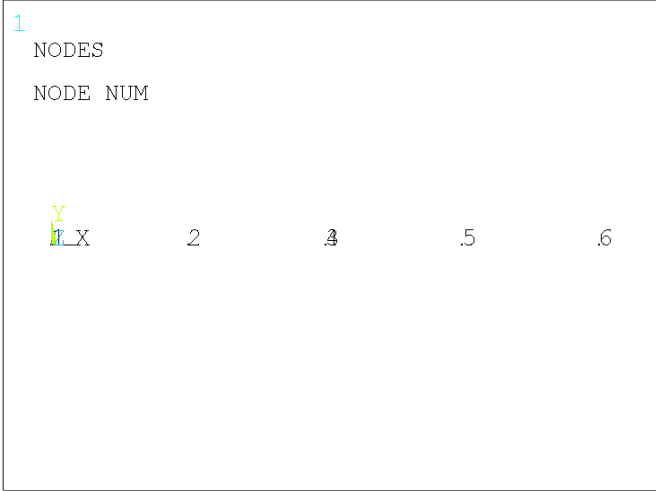
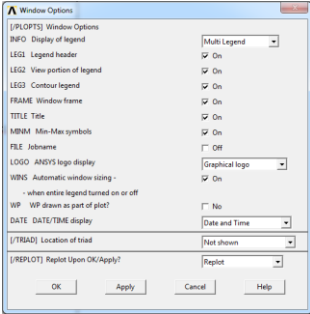
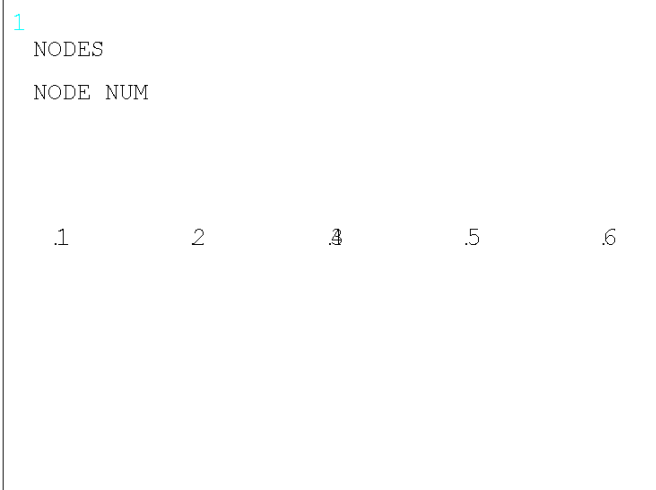
Предварительные настройки выполнены, можно приступать к решению задачи.

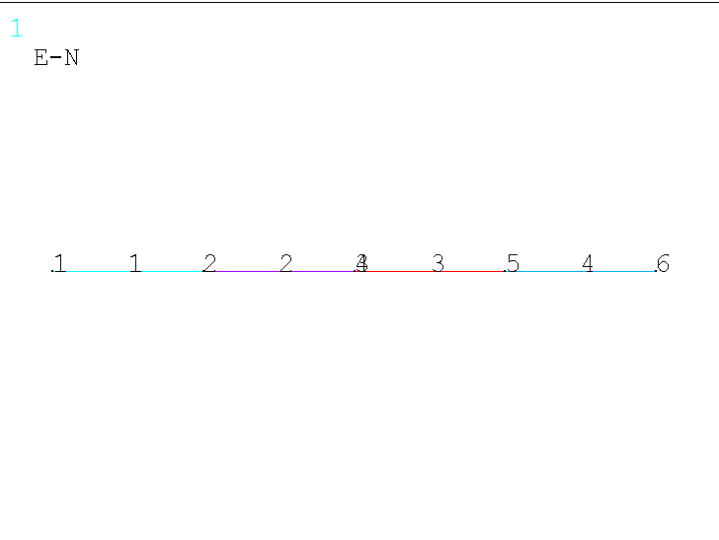
Решение задачи:

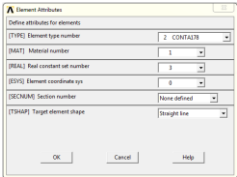
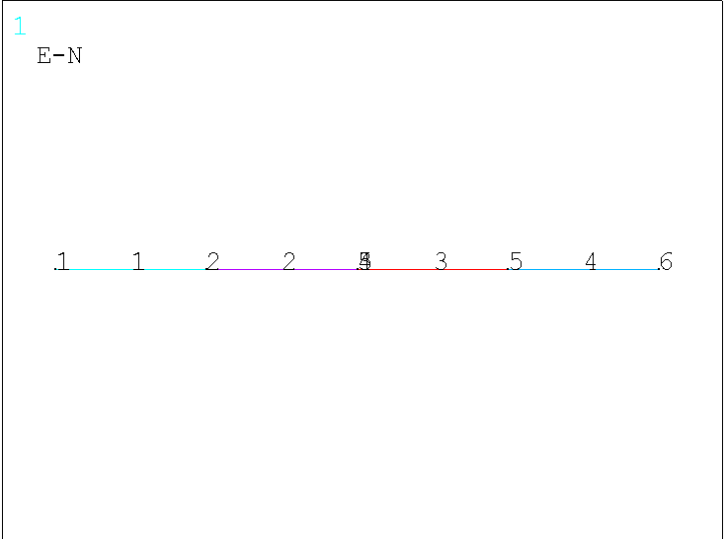
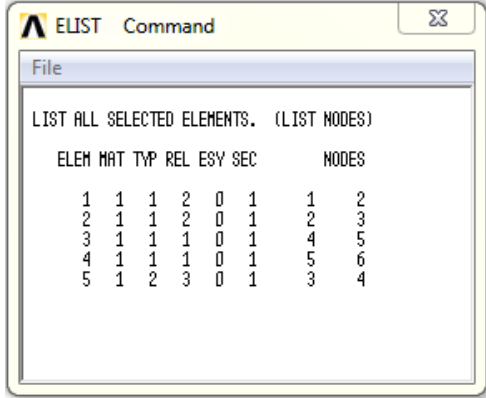
№	Действие	Результат
1	<p><i>Задаём параметры расчёта – базовые величины задачи (задаём):</i></p> <p>U_M &gt; Parameters &gt; Scalar Parameters &gt;            F=60e3 &gt; Accept &gt;            l=0.2 &gt; Accept &gt;            E=2e11 &gt; Accept &gt;            A=150e-6 &gt; Accept &gt;            Delta=0.4e-3 &gt; Accept &gt;            Iz=1e6 &gt; Accept &gt;            nu=0.3 &gt; Close</p> <p>Iz – изгибный момент инерции; nu – коэффициент Пуассона для металлов.</p>	
2	<p><i>Таблица элементов:</i></p> <p>Первая строка в таблице конечных элементов – плоский балочный тип BEAM3.</p> <p>M_M &gt; Preprocessor            C_P &gt; ET,1,BEAM3 &gt; <b>Enter</b></p> <p><i>Вторая строка – контактный элемент CONTA178:</i></p> <p>M_M &gt; Preprocessor &gt; Element Type &gt; Add/Edit/Delete &gt; Add            Element reference number пишем 2</p> <p>В левом окошке выбираем "Contact"</p> <p>В правом окошке "nd-to-nd 178"</p> <p>&gt; OK &gt;</p> <p>В окошке Element types отметить вторую строку "2 CONTA178"</p> <p>&gt; Options &gt;</p> <p>K2 установить "Penalty method"</p> <p>K4 установить "Real const GAP"</p> <p>K5 установить "Nodal coord - X"</p> <p>&gt; OK &gt; Close</p>	

№	Действие	Результат
3	<p><i>Наборы реальных констант:</i></p> <p>Сечение стержня площадью A:  <code>C_P &gt; R, 1, A, Iz, l/10 &gt; <b>Enter</b></code></p> <p>Сечение стержня площадью 2·A:  <code>C_P &gt; R, 2, 2*A, Iz, l/5 &gt; <b>Enter</b></code></p> <p><b>Жёсткость контакта и величина зазора:</b></p> <p><code>M_M &gt; Preprocessor &gt; Real Constants &gt; Add/Edit/Delete &gt; Add</code>  В окошке Element Type for Real Constants  выбрать CONTA178  <code>&gt; OK &gt;</code></p>  <p>В поле FKN пишем 1e3  В поле GAP пишем Delta  <code>&gt; OK</code></p>  <p>Видим результат – три набора реальных констант в соответствующей таблице Real Constants. Закрываем таблицу:  <code>&gt; Close</code></p>	

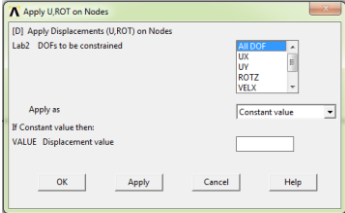
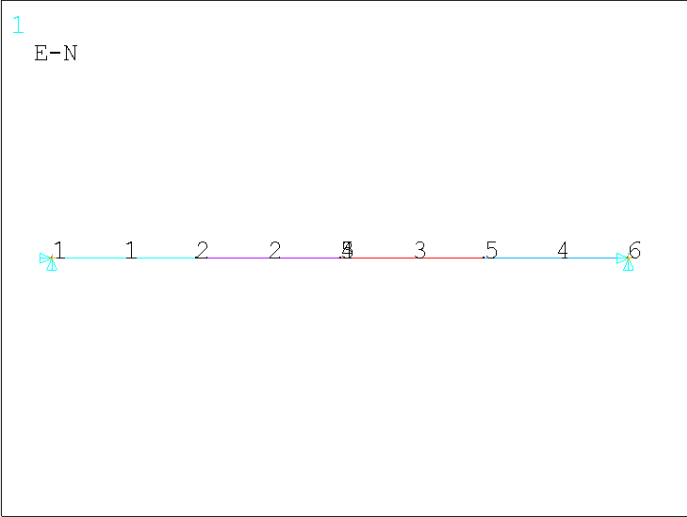
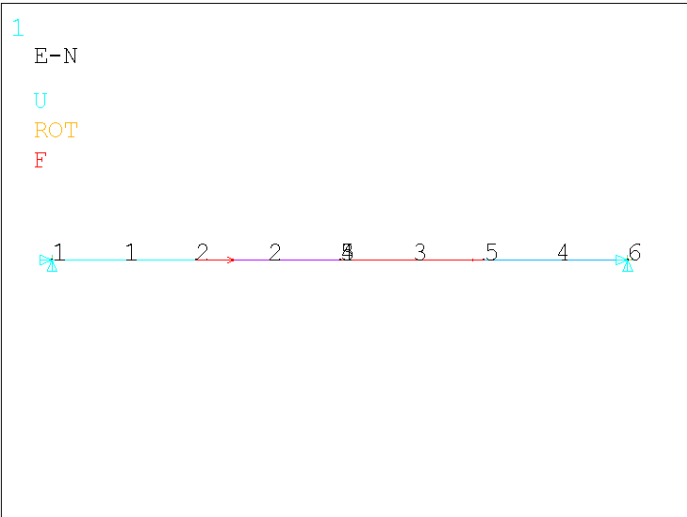
№	Действие	Результат
4	<p><i>Свойства материала стержня – модуль упругости и коэффициент Пуассона:</i></p> <p>M_M &gt; Preprocessor &gt; Material Props &gt; Material Models &gt; Structural &gt; Linear &gt; Elastic &gt; Isotropic &gt; EX пишем "E", PRXY пишем "nu" &gt; OK &gt; Закрываем окно «Define Material Model Behavior».</p>	
5	<p><i>Координата X точек стержня:</i></p> <p>Определяемся с положением точек относительно глобальной декартовой системы координат. Начало отсчёта поместим, например, на левый край стержня, так привычнее.</p>	 <p style="text-align: right;">Рис.2</p>

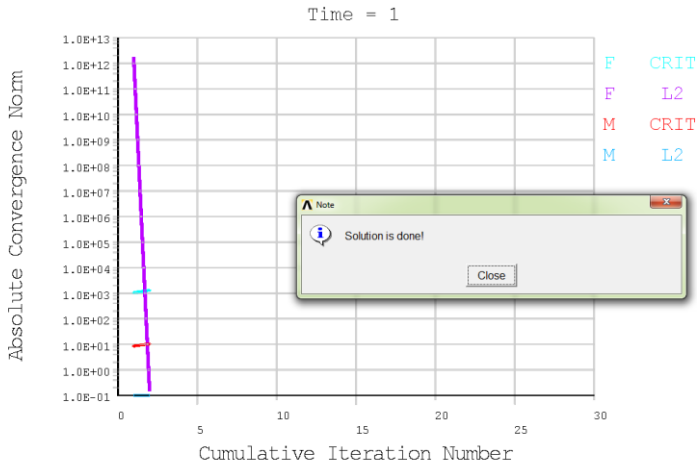
№	Действие	Результат
<b>Конечноэлементная модель</b>		
<b>6</b>	<p>Узлы 1, 2, 3, 4, 5 и 6 в точках O, C, K', K'', D и G:</p> <pre>M_M&gt; Preprocessor&gt; Modeling&gt; Create&gt; Nodes&gt; In Active CS &gt; NODE пишем 1 X,Y,Z пишем 0,0,0 &gt; Apply &gt; NODE пишем 2 X,Y,Z пишем l,0,0 &gt; Apply &gt; NODE пишем 3 X,Y,Z пишем 2*l,0,0 &gt; Apply &gt; NODE пишем 4 X,Y,Z пишем 2*l+Delta,0,0 &gt; Apply &gt; NODE пишем 5 X,Y,Z пишем 3*l,0,0 &gt; Apply &gt; NODE пишем 6 X,Y,Z пишем 4*l,0,0 &gt; ОК</pre> <p>Справа от рабочего поля нажимаем кнопку Fit .</p>	
<b>7</b>	<p>Скрываем оси системы координат:</p> <pre>U_M &gt; PlotCtrls &gt; Window Controls &gt; Window Options &gt; [/Triad] установить "Not Shown" &gt; ОК</pre> 	

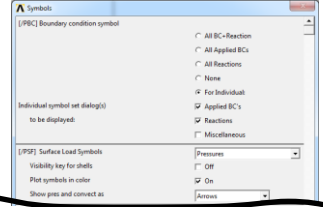
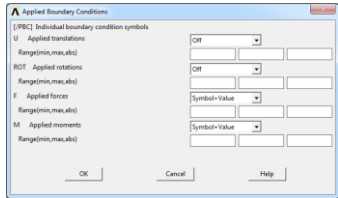
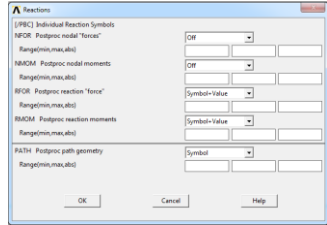
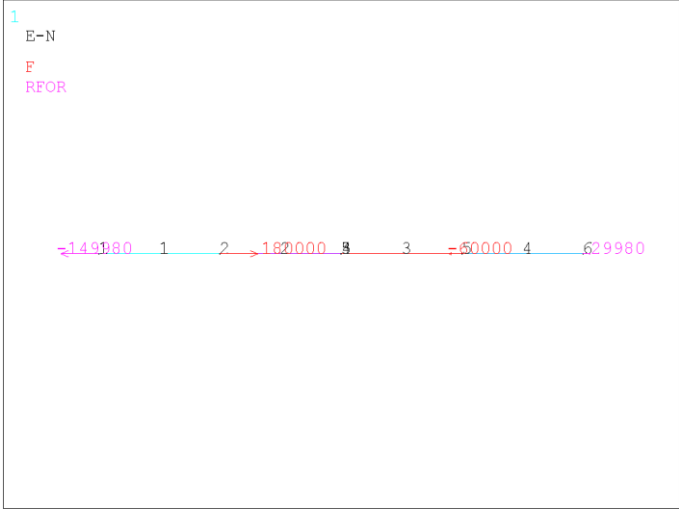
№	Действие	Результат
8	<p><i>Балочные конечные элементы (протягиваем по направлению оси X):</i></p> <p>Свойства участка стержня площадью A:  M_M&gt; Preprocessor&gt; Modeling&gt; Create&gt; Elements&gt; ElemAttributes&gt;  [TYPE]установить "1 BEAM3"  [MAT ]установить "1"  [REAL]установить "2"  &gt; ОК</p> <p>Участки ① и ② - часть стержень площадью 2A:  M_M &gt; Preprocessor &gt; Modeling &gt; Create &gt; Elements &gt;  &gt; Auto Numbered &gt; Thru Nodes  Левой кнопкой мыши последовательно кликаем на узлы  1 и 2  &gt; Apply &gt;  2 и 3  &gt; ОК</p> <p>Свойства участков стержня площадью A:  M_M&gt; Preprocessor&gt; Modeling&gt; Create&gt; Elements&gt; ElemAttributes&gt;  [REAL]установить "1" &gt; ОК</p> <p>Участок ③ и ④ - часть стержня площадью 2A:  M_M &gt; Preprocessor &gt; Modeling &gt; Create &gt; Elements &gt;  &gt; Auto Numbered &gt; Thru Nodes  Левой кнопкой мыши последовательно кликаем на узлы  4 и 5  &gt; Apply &gt;  5 и 6  &gt; ОК</p> <p>Прорисовываем всё, что есть: U_M &gt; Plot &gt; Multi-Plots</p>	 <p>The diagram shows a horizontal line representing a beam element. Above the left end of the line is the number '1' and the text 'E-N'. Below the line, there are six nodes labeled 1 through 6. The segments between these nodes are color-coded and labeled with element numbers: a cyan segment between nodes 1 and 2 is labeled '1'; a purple segment between nodes 2 and 3 is labeled '2'; a red segment between nodes 3 and 4 is labeled '4'; a red segment between nodes 4 and 5 is labeled '3'; a blue segment between nodes 5 and 6 is labeled '5'. The segment between nodes 6 and 7 (if it existed) would be labeled '4'.</p>

№	Действие	Результат																																										
9	<p><i>Контактный конечный элемент в зазоре (протягиваем по направлению оси X):</i></p> <p>Свойства элемента:  M_M &gt; Preprocessor &gt; Modeling &gt; Create &gt; Elements &gt;  &gt; ElemAttributes &gt;  [TYPE]установить "2 CONTA178"  [MAT ]установить "1"  [REAL]установить "3"  &gt; ОК</p>  <p>Протягиваем контактный элемент между узлами 3 и 4, ограничивающими зазор:  M_M &gt; Preprocessor &gt; Modeling &gt; Create &gt; Elements &gt;  &gt; Auto Numbered &gt; Thru Nodes  Левой кнопкой мыши последовательно кликаем на узлы  3 и 4  &gt; ОК</p> <p>Прорисовываем всё, что есть: U_M &gt; Plot &gt; Multi-Plots</p>																																											
10	<p><i>Проверка правильности протягивания конечных элементов между узлами:</i></p> <p>U_M &gt; List &gt; Elements &gt; Nodes+Attributes</p> <p>Убеждаемся в том, что:</p> <p>а) Элементы протянуты последовательно между узлами 1 и 2, 2 и 3, 4 и 5, 5 и 6, 3 и 4;</p> <p>б) Тип первых четырёх элементов – 1 (это BEAM3), тип пятого элемента - 2 (это CONTA178);</p> <p>в) Реальные константы для первых двух элементов – 2, для третьего и четвёртого – 1 и для пятого – 3.</p> <p>Всё правильно. Закрываем информационное оконшко.</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELEM</th> <th>MAT</th> <th>TYP</th> <th>REL</th> <th>ESY</th> <th>SEC</th> <th>NODES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1 2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2 3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4 5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5 6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3 4</td> </tr> </tbody> </table>	ELEM	MAT	TYP	REL	ESY	SEC	NODES	1	1	1	2	0	1	1 2	2	1	1	2	0	1	2 3	3	1	1	1	0	1	4 5	4	1	1	1	0	1	5 6	5	1	2	3	0	1	3 4
ELEM	MAT	TYP	REL	ESY	SEC	NODES																																						
1	1	1	2	0	1	1 2																																						
2	1	1	2	0	1	2 3																																						
3	1	1	1	0	1	4 5																																						
4	1	1	1	0	1	5 6																																						
5	1	2	3	0	1	3 4																																						

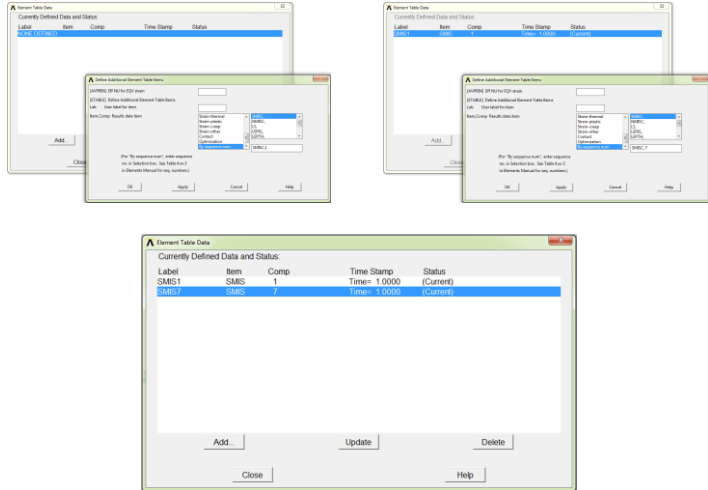
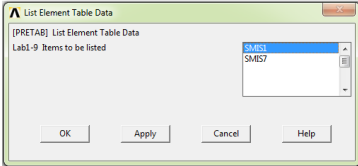
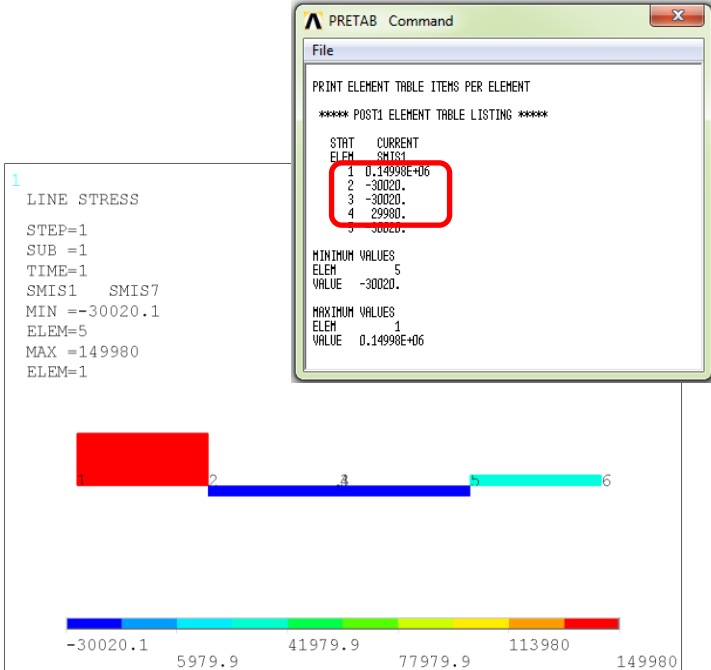


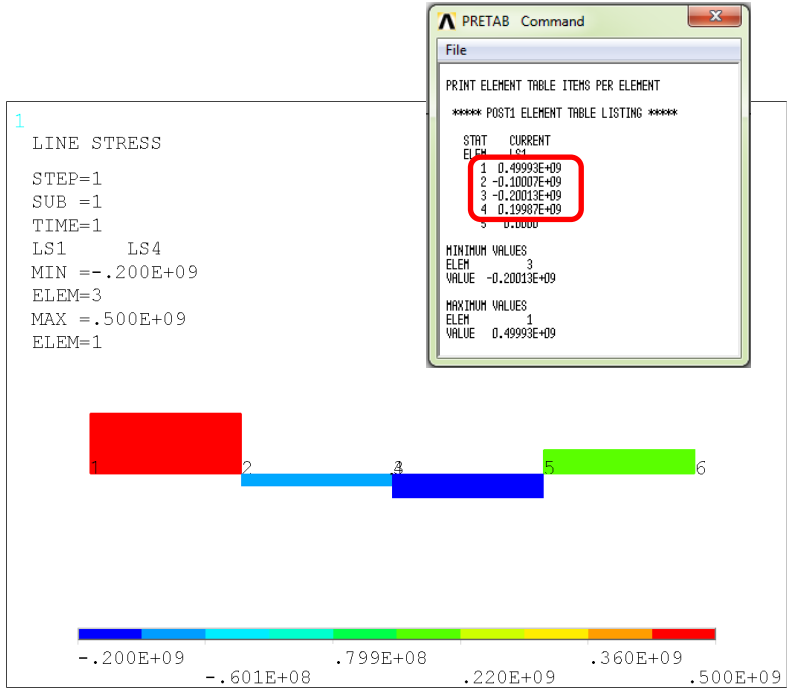
№	Действие	Результат
11	<p><i>Заделки:</i></p> <p>M_M &gt; Preprocessor &gt; Loads &gt; Define Loads &gt; Apply &gt; Structural &gt; Displacement &gt; On Nodes &gt;            Left mouse button click on nodes 1 and 6 &gt; OK &gt;            Lab2 set to "All DOF" &gt; OK</p> <p><i>Прорисовываем всё, что есть:</i></p> <p>U_M &gt; Plot &gt; Multi-Plots</p> 	
12	<p><i>Внешние силы:</i></p> <p>M_M &gt; Preprocessor &gt; Loads &gt; Define Loads &gt; Apply &gt; Structural &gt; Force/Moment &gt; On nodes &gt;            Left mouse button click on node 2 &gt; OK &gt;            Lab set to "FX"</p> <p>VALUE write 3*F &gt; Apply &gt;            Left mouse button click on node 5 &gt; OK &gt;            Lab set to "FX"</p> <p>VALUE write -F &gt; OK</p>	

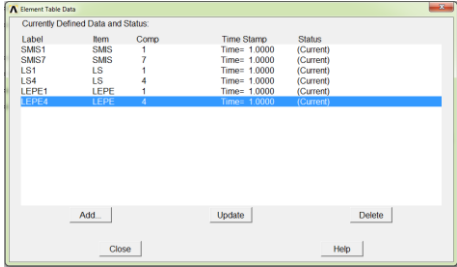
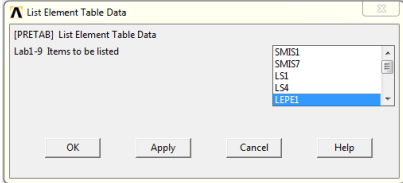
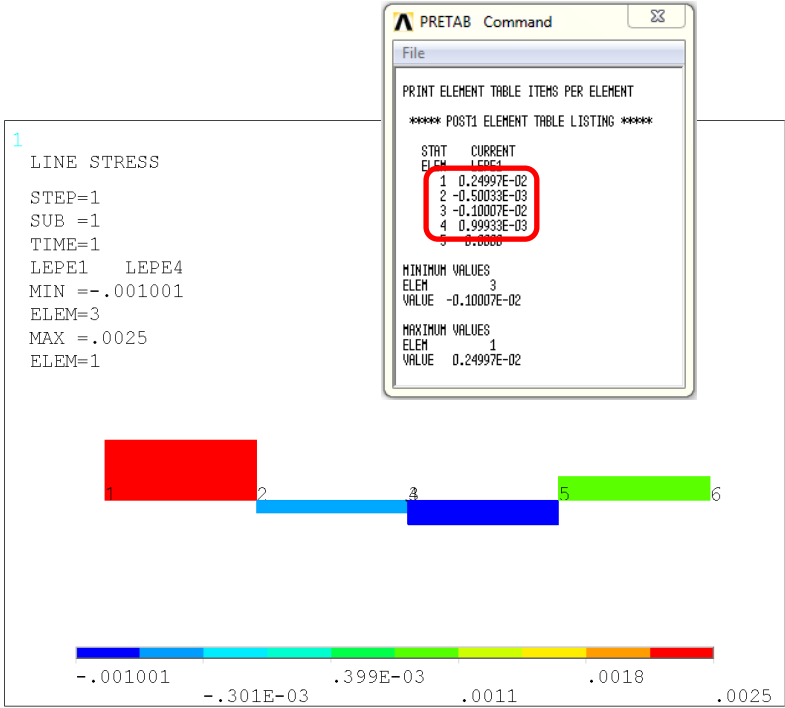
№	Действие	Результат
<b>Расчёт</b>		
<b>13</b>	<p><i>Запускаем расчёт:</i>  M_M &gt; Solution &gt; Solve &gt; Current LS  Синхронно появляются два окна: белое информационное и серое исполнительное.  Белое закрываем, на сером нажимаем ОК. Расчёт пошёл.  Когда он закончится, появится окно «Solution is done!». Закройте это окно.  Расчёт окончен.</p>	

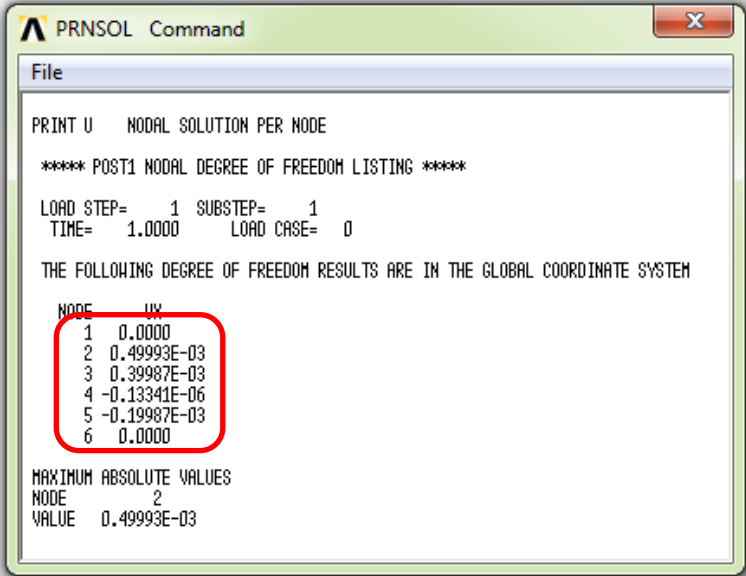
№	Действие	Результат
<b>Просмотр результатов</b>		
<b>14</b>	<p><b>Силовая схема:</b></p> <p>U_M &gt; PlotCtrls &gt; Symbols &gt; [/PBC] устанавливаем в положение "For Individual"</p> <p>Убираем галочку с "Miscellaneous" Surface Load Symbols устанавливаем Pressures Show pres and convect as устанавливаем Arrows &gt; OK &gt;</p> <p><b>В окне "Applied Boundary Conditions"</b></p> <p>U установить "Off"</p> <p>Rot установить "Off"</p> <p>F установить "Symbol+Value"</p> <p>M установить "Symbol+Value"</p> <p>&gt; OK &gt;</p> <p><b>В окне "Reactions"</b></p> <p>NFOR установить "Off"</p> <p>NMOM установить "Off"</p> <p>RFOR установить "Symbol+Value"</p> <p>RMOM установить "Symbol+Value"</p> <p>&gt; OK &gt;</p> <p>Обновляем изображение: U_M &gt; Plot &gt; Elements</p> <p>В рабочем поле видим следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Красным цветом начерчена внешняя сила;</li> <li>- Малиновым цветом начерчены реактивные силы</li> </ul> <p>Минусы означают направление векторов против оси X.</p>	    <p>Левая реакция равна 149,980 Н, аналитический расчёт (рис. 1а.) показал её значение 150 Н.</p> <p>Расхождение:</p> $\Delta = \left  \frac{150 - 149,980}{150} \right  \cdot 100\% = 0,01\%$ <p>Правая реакция равна 29,980 Н, аналитический расчёт (рис. 1а.) показал её значение 30 Н.</p> <p>Расхождение:</p> $\Delta = \left  \frac{30 - 29,980}{30} \right  \cdot 100\% = 0,7\%$ <p>Далее подсчитывать эти ничтожные погрешности не будем, ограничимся замечанием «погрешность менее процента».</p>

№	Действие	Результат
15	<p><i>Цветовая шкала будет состоять из десяти цветов:</i></p> <p>U_M &gt; PlotCtrls &gt; Style &gt; Contours &gt; Uniform Contours &gt; NCONT пишем 10 &gt; ОК</p>	

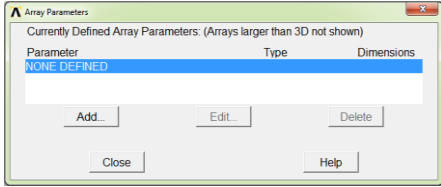
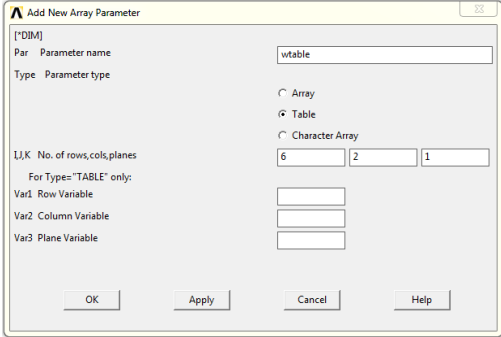
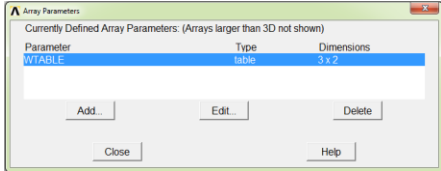
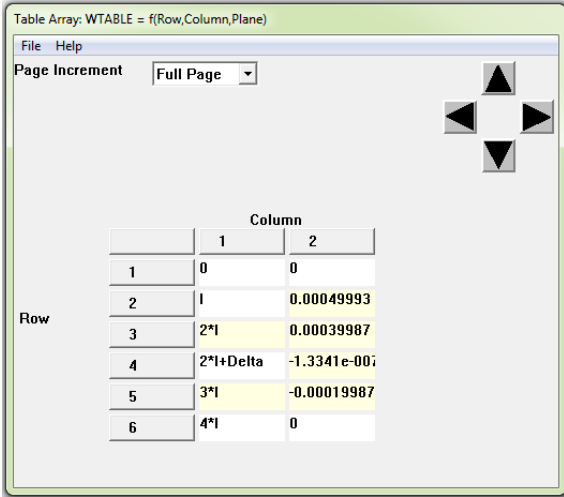
№	Действие	Результат
16	<p><i>Составление эпюры внутренней растягивающей осевой силы:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Element Table &gt; Define Table &gt; Add &gt; "By sequence num", "SMISC,", "1" &gt; Apply &gt; "By sequence num", "SMISC,", "7" &gt; OK &gt; &gt; Close</p>	
17	<p><i>Прорисовка эпюры внутренней растягивающей осевой силы:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Plot Results &gt; Contour Plot &gt; &gt; Line Elem Res &gt; LabI установить "SMIS1" LabJ установить "SMIS7" &gt; OK</p> <p>Видим эпюру, состоящую из прямоугольников. Высоту каждого можно определить по его цвету, а можно посмотреть в виде списка:</p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; List Results &gt; Elem Table Data &gt; Отметить мышью строчку SMIS1 &gt; OK</p>  <p>Получаем тот же результат, что и на <i>рис. 1б.</i> с погрешностями менее процента.</p>	 <pre> 1 LINE STRESS STEP=1 SUB =1 TIME=1 SMIS1 SMIS7 MIN =-30020.1 ELEM=5 MAX =149980 ELEM=1 </pre> <pre> PRINT ELEMENT TABLE ITEMS PER ELEMENT **** POST1 ELEMENT TABLE LISTING **** STAT  CURRENT ELEM  SMIS1 1  0.14998E+06 2  -30020. 3  -30020. 4  29980. 5  30020. </pre> <p>MINIMUM VALUES ELEM 5 VALUE -30020.</p> <p>MAXIMUM VALUES ELEM 1 VALUE 0.14998E+06</p> <p>-30020.1 5979.9 41979.9 77979.9 113980 149980</p>

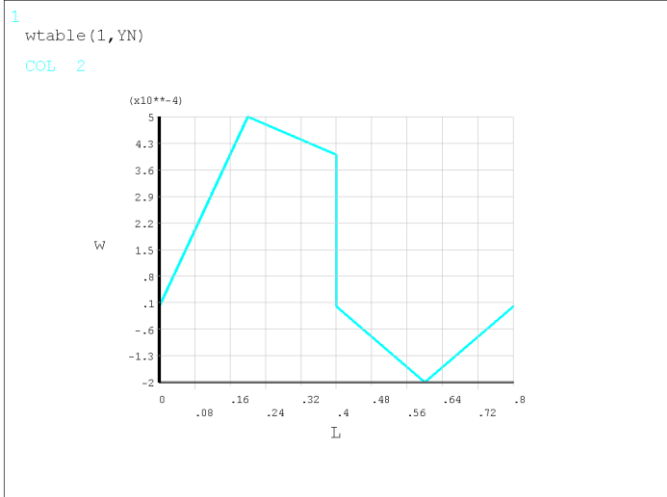
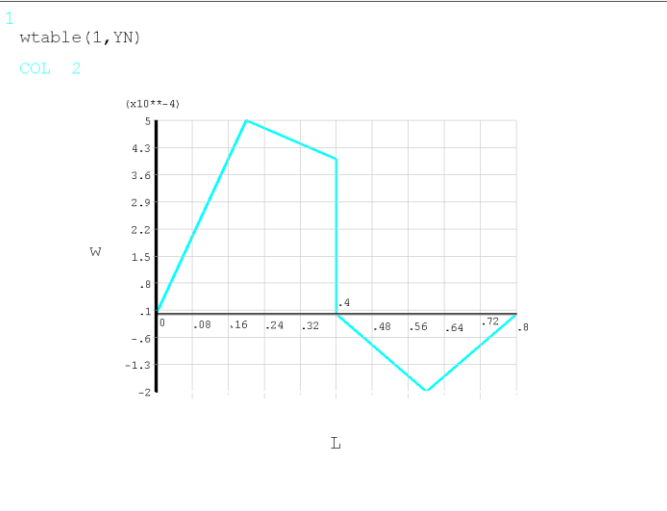
№	Действие	Результат
18	<p><i>Составление эпюры осевого напряжения:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Element Table &gt; Define Table &gt; Add &gt;  "By sequence num", "LS,", "1"  &gt; Apply &gt;  "By sequence num", "LS,", "4"  &gt; OK &gt;  &gt; Close</p>	
19	<p><i>Прорисовка эпюры осевого напряжения:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Plot Results &gt; Contour Plot  &gt; Line Elem Res &gt;  LabI установить "LS1"  LabJ установить "LS4"  &gt; OK</p> <p>Видим эпюру, состоящую из прямоугольников. Высоту каждого можно определить по его цвету, а можно посмотреть в виде списка:</p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; List Results &gt; Elem Table Data &gt;  Отметить мышью строчку LS1  &gt; OK</p>  <p>Получаем тот же результат, что и на <i>рис. 1в.</i> с погрешностями менее процента.</p>	 <pre> 1 LINE STRESS STEP=1 SUB =1 TIME=1 LS1    LS4 MIN = -.200E+09 ELEM=3 MAX = .500E+09 ELEM=1 </pre> <pre> PRINT ELEMENT TABLE ITEMS PER ELEMENT **** POST1 ELEMENT TABLE LISTING **** STAT  CURRENT ELEM  LS 1     0.49993E+09 2     -0.10007E+09 3     -0.20013E+09 4     0.19987E+09 5     0.00000E+00 </pre> <p>MINIMUM VALUES  ELEM 3  VALUE -0.20013E+09</p> <p>MAXIMUM VALUES  ELEM 1  VALUE 0.49993E+09</p> <p>-.200E+09    -.601E+08    .799E+08    .220E+09    .360E+09    .500E+09</p>

№	Действие	Результат
20	<p><i>Составление эпюры линейной осевой деформации:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Element Table &gt; Define Table &gt; Add &gt;  "By sequence num", "LEPEL,", "1"  &gt; Apply &gt;  "By sequence num", "LEPEL,", "4"  &gt; OK &gt;  &gt; Close</p>	
21	<p><i>Прорисовка эпюры линейной осевой деформации:</i></p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; Plot Results &gt; Contour Plot &gt;  &gt; Line Elem Res &gt;  LabI установить "LEPE1"  LabJ установить "LEPE4"  &gt; OK</p> <p>Видим эпюру, состоящую из прямоугольников. Высоту каждого можно определить по его цвету, а можно посмотреть в виде списка:</p> <p>M_M &gt; General Postproc &gt; List Results &gt; Elem Table Data &gt;  Отметить мышью строчку LEPE1  &gt; OK</p>  <p>Получаем тот же результат, что и на рис. 1г. с погрешностями менее процента.</p>	 <pre> 1 LINE STRESS STEP=1 SUB = 1 TIME=1 LEPE1 LEPE4 MIN = -.001001 ELEM=3 MAX = .0025 ELEM=1 </pre> <pre> ***** POST1 ELEMENT TABLE LISTING *****       START   CURRENT       ELEM   LEPE1 1  0.24997E-02 2 -0.50033E-03 3 -0.10007E-02 4  0.99933E-03 5  0.00000E+00 MINIMUM VALUES ELEM      3 VALUE    -0.10007E-02 MAXIMUM VALUES ELEM      1 VALUE     0.24997E-02 </pre>

№	Действие	Результат
22	<p><i>Осевые перемещения сечений стержня (таблица):</i></p> <pre>M_M &gt; General Postproc &gt; List Results &gt; Nodal Solution &gt; Nodal Solution &gt; DOF Solution &gt; X-Component of displacement&gt; &gt; OK</pre> <p>Получаем окно “PRNSOL Command” с табличкой, где NODE – номер узла конечноэлементной модели, а UX – его перемещение по горизонтали.</p> <p>Погрешности вычисления перемещений узлов менее процента.</p>	 <pre>PRNSOL Command File PRINT U  NODAL SOLUTION PER NODE **** POST1 NODAL DEGREE OF FREEDOM LISTING **** LOAD STEP= 1  SUBSTEP= 1 TIME= 1.0000  LOAD CASE= 0 THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM RESULTS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM NODE      UX 1  0.0000 2  0.49993E-03 3  0.39987E-03 4  -0.13341E-06 5  -0.19987E-03 6  0.0000 MAXIMUM ABSOLUTE VALUES NODE      2 VALUE    0.49993E-03</pre>



№	Действие	Результат																											
23	<p><i>Осевые перемещения узлов стержня (подготовка эпюры):</i></p> <p>Создаём массив-таблицу с названием, например, <i>wtable</i> :</p> <p>U_M &gt; Parameters &gt; Array Parameters &gt; Define/Edit &gt; Add &gt;  Par="wtable"  Type="Table"  I, J, K = 6, 2, 1  &gt; OK &gt; Edit &gt;</p> <p>Нумеруем столбцы и строки массива.</p> <p>Заполняем массив вручную.</p> <p>Первый столбец – координаты узлов по возрастанию, то есть координаты узлов <math>1^{ro}</math>, <math>2^{ro}</math>, <math>3^{ro}</math>, <math>4^{ro}</math>, <math>5^{ro}</math> и <math>6^{ro}</math> (рис. 2). Второй столбец - перемещения UX узлов (см. результат действия №22).</p> <p>&gt; File &gt; Apply/Quit &gt; Close</p>	    <table border="1" data-bbox="1480 991 2042 1489"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Column</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="6">Row</th> <th>1</th> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td>1</td> <td>0.00049993</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td>2*1</td> <td>0.00039987</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td>2*1+Delta</td> <td>-1.3341e-007</td> </tr> <tr> <th>5</th> <td>3*1</td> <td>-0.00019987</td> </tr> <tr> <th>6</th> <td>4*1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Column				1	2	Row	1	0	0	2	1	0.00049993	3	2*1	0.00039987	4	2*1+Delta	-1.3341e-007	5	3*1	-0.00019987	6	4*1	0
		Column																											
		1	2																										
Row	1	0	0																										
	2	1	0.00049993																										
	3	2*1	0.00039987																										
	4	2*1+Delta	-1.3341e-007																										
	5	3*1	-0.00019987																										
	6	4*1	0																										

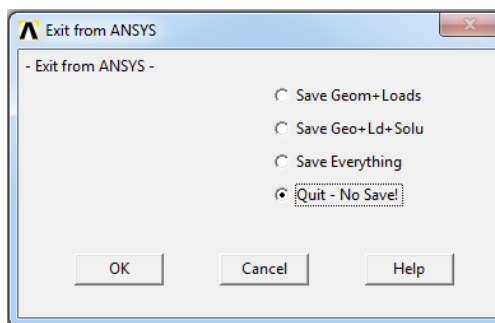
№	Действие	Результат
24	<p><i>Осевые перемещения сечений стержня (прорисовка эпюры):</i></p> <p>Параметры, необходимые для построения эпюры: по горизонтальной оси будет откладываться первый столбец массива, по оси ординат – второй столбец массива.</p> <p>U_M &gt; Parameters &gt; Scalar Parameters... &gt;  XN=1 &gt; Accept &gt; YN=2 &gt; Accept &gt; Close</p> <p>Сетка будет на обеих осях эпюры:</p> <p>U_M &gt; PlotCtrls &gt; Style &gt; Graphs &gt; Modify Grid &gt; [/GRID] установить "X and Y lines" &gt; OK</p> <p>Горизонтальную ось подписываем "L", вертикальную ось подписываем "w", интервал по горизонтальной оси устанавливаем от левого конца стержня до правого (0...2* l), а интервал по вертикальной оси таким, чтобы поместилась эпюра (0...0.001), см. <i>рис. 1d</i>:</p> <p>U_M &gt; PlotCtrls &gt; Style &gt; Graphs &gt; Modify Axes &gt; [/AXLAB] X-axis label пишем L  [/AXLAB] Y-axis label пишем w  [/XRANGE] установить "Specified range"  XMIN, XMAX установить "0" и "4*l"  [/YRANGE] установить "Specified range"  YMIN, YMAX установить "-0.002" и "0.0005"  &gt; OK</p> <p>Прорисовываем эпюру:</p> <p>U_M &gt; Plot &gt; Array Parameters  ParX установить "wtable(1, XN)"  ParY установить "wtable(1, YN)"  &gt; OK</p>	<p>1 wtable(1, YN) COL 2</p>  <p>Получаем ту же самую эпюру, которая изображена на <i>рис. 1d</i>.</p> <p>Нулевая отметка, к сожалению не выделяется.  Выполнить это можно только в графическом редакторе:</p> <p>1 wtable(1, YN) COL 2</p> 

Сохраняем проделанную работу:

U\_M > File > Save as Jobname.db

Закройте ANSYS:

U\_M > File > Exit > Quit - No Save! > OK



После выполнения указанных действий в рабочем каталоге остаются файлы с расширениями “.BCS”, “.db”, “.emat”, “.err”, “.esav”, “.full”, “.log”, “.mntr”, “.rst” и “.stat”.

Интерес представляют “.db” (файл модели) и “.rst” (файл результатов расчёта), остальные файлы промежуточные, их можно удалить.