

Программа позволяет определить перемещение рычага, прикрепленного по центру круглой мембраны, закрепленной по контуру.

Конструкция описана в статье **M. Cannella, F. Marinozzi**, *Design of a three-component capacitive force transducer*, Review of Scientific Instruments, vol. 72, n. 8, pp. 3411-3417, August 2001. В этой работе мембрана использовалась для измерения сил, приложенных в трех направлениях.

Аналогичное решение приведено в патенте US patents 5.492.020 (1996), описывающем конструкцию акселерометра.

Мембрана, испытывающая сложный изгиб под действием момента измеряемой силы, является пружинящим элементом. С ее помощью сила преобразуется в перемещения, которые могут быть легко измерены. При малых перемещениях материал мембраны испытывает упругие деформации, в связи с чем отсутствует гистерезис и уменьшается нелинейность преобразователя перемещений.

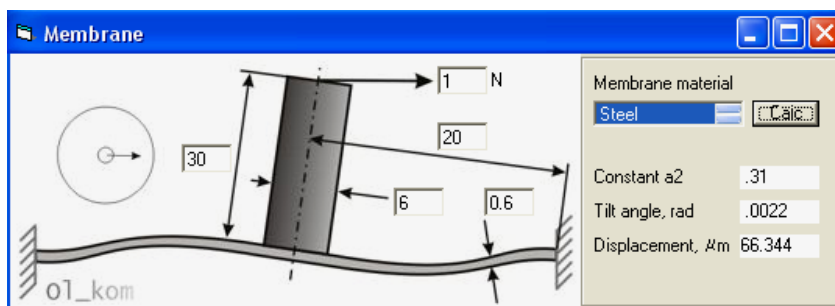
Формулы, используемые для инженерных расчетов изгиба мембраны, приводятся авторами статьи по книге Roark's Formulas for Stress and Strain. Расчет мембран, изгибаемых при различных способах закрепления, также содержится в книге **Тимошенко С.П., Войновский -Кригер С.** *Пластинки и оболочки*: Пер. с англ. 1963.

Угол изгиба мембраны и, соответственно, поворота рычага, определяется по формуле

$$\Delta\theta = \frac{F_t b}{\alpha_2 E t^3}$$

$r/R$	$\alpha_2$
0.5	12.40
0.6	28.48
0.7	77.90
0.8	314.00

Константа  $\alpha_2$  получена эмпирически, и зависит от соотношения  $r/R$ , где  $r$  – радиус стержня (рычага), проходящего через центр мембраны;  $R$  – радиус мембраны.  $E$  – модуль упругости материала мембраны.



Для удобства вычислений была произведена аппроксимация табличных данных зависимости константы  $\alpha_2$  от соотношения  $r/R$ . Пользователь имеет возможность определить геометрию конструкции и выбрать материал, из которого изготовлена мембрана. Результатами вычислений являются значение константы  $\alpha_2$ , угол поворота рычага (радиан) и смещение свободного конца рычага под действием приложенной силы.