

calculatoratoz.comunitsconverters.com

Структурный анализ балок Формулы

[Калькуляторы!](#)[Примеры!](#)[Преобразования!](#)

Закладка calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Самый широкий охват калькуляторов и рост - **30 000+ калькуляторов!**

Расчет с разными единицами измерения для каждой переменной - **Встроенное преобразование единиц измерения!**

Самая широкая коллекция измерений и единиц измерения - **250+ измерений!**

Не стесняйтесь **ПОДЕЛИТЬСЯ** этим документом с друзьями!

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)



Список 26 Структурный анализ балок Формулы

Структурный анализ балок

1) Глубина балки равномерной прочности для свободно опертой балки, когда нагрузка находится в центре 

$$fx \quad d_e = \sqrt{\frac{3 \cdot P \cdot a}{B \cdot \sigma}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 280.6239mm = \sqrt{\frac{3 \cdot 0.15kN \cdot 21mm}{100.0003mm \cdot 1200Pa}}$$

2) Модуль сечения для поддержания напряжения при полном сжатии с учетом эксцентриситета 

$$fx \quad Z = e' \cdot A$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.1E^6mm^3 = 200mm \cdot 5600mm^2$$

3) Нагружение балки одинаковой прочности 

$$fx \quad P = \frac{\sigma \cdot B \cdot d_e^2}{3 \cdot a}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.154715kN = \frac{1200Pa \cdot 100.0003mm \cdot (285mm)^2}{3 \cdot 21mm}$$

4) Напряжение балки равномерной прочности 

$$fx \quad \sigma = \frac{3 \cdot P \cdot a}{B \cdot d_e^2}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1163.431Pa = \frac{3 \cdot 0.15kN \cdot 21mm}{100.0003mm \cdot (285mm)^2}$$

5) Область для поддержания напряжения как полностью сжимающая, учитывая эксцентриситет 

$$fx \quad A = \frac{Z}{e'}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 5600mm^2 = \frac{1120000mm^3}{200mm}$$



6) Ширина балки с одинаковой прочностью для свободно опертой балки, когда нагрузка находится в центре 

$$B = \frac{3 \cdot P \cdot a}{\sigma \cdot d_e^2}$$

Открыть калькулятор 

$$96.95291\text{mm} = \frac{3 \cdot 0.15\text{kN} \cdot 21\text{mm}}{1200\text{Pa} \cdot (285\text{mm})^2}$$

7) Ширина прямоугольного сечения для поддержания напряжения полностью сжимающего 

$$t = 6 \cdot e'$$

Открыть калькулятор 

$$1200\text{mm} = 6 \cdot 200\text{mm}$$

8) Эксцентриситет в колонне для полого круглого сечения, когда напряжение в крайнем волокне равно нулю 

$$e' = \frac{D^2 + d_i^2}{8 \cdot D}$$

Открыть калькулятор 

$$1281.25\text{mm} = \frac{(4000\text{mm})^2 + (5000\text{mm})^2}{8 \cdot 4000\text{mm}}$$

9) Эксцентриситет для поддержания напряжения как полностью сжимающего 

$$e' = \frac{Z}{A}$$

Открыть калькулятор 

$$200\text{mm} = \frac{1120000\text{mm}^3}{5600\text{mm}^2}$$

10) Эксцентриситет прямоугольного сечения для поддержания напряжения полностью сжимающего 

$$e' = \frac{t}{6}$$

Открыть калькулятор 

$$200\text{mm} = \frac{1200\text{mm}}{6}$$

11) Эксцентриситет сплошного кругового сектора для поддержания напряжения как полностью сжимающего 

$$e' = \frac{\Phi}{8}$$

Открыть калькулятор 

$$95\text{mm} = \frac{760\text{mm}}{8}$$



Непрерывные балки

12) Абсолютное значение максимального момента в свободном сегменте балки

$$M'_{\max} = \frac{M_{\text{coeff}} \cdot ((3 \cdot M_A) + (4 \cdot M_B) + (3 \cdot M_C))}{12.5 - (M_{\text{coeff}} \cdot 2.5)}$$

[Открыть калькулятор](#)

$$\text{ex } 50.23317\text{N}\cdot\text{m} = \frac{1.32\text{N}\cdot\text{m} \cdot ((3 \cdot 30\text{N}\cdot\text{m}) + (4 \cdot 50.02\text{N}\cdot\text{m}) + (3 \cdot 20.01\text{N}\cdot\text{m}))}{12.5 - (1.32\text{N}\cdot\text{m} \cdot 2.5)}$$

13) Предельная нагрузка для сплошной балки

$$U = \frac{4 \cdot M_p \cdot (1 + k)}{\text{Len}}$$

[Открыть калькулятор](#)

$$\text{ex } 23.34967\text{kN} = \frac{4 \cdot 10.007\text{kN}\cdot\text{m} \cdot (1 + 0.75)}{3\text{m}}$$

14) Условие максимального момента во внутренних пролетах балок

$$x'' = \left(\frac{\text{Len}}{2} \right) - \left(\frac{M_{\max}}{q \cdot \text{Len}} \right)$$

[Открыть калькулятор](#)

$$\text{ex } 1.499666\text{m} = \left(\frac{3\text{m}}{2} \right) - \left(\frac{10.03\text{N}\cdot\text{m}}{10.0006\text{kN}/\text{m} \cdot 3\text{m}} \right)$$

15) Условие максимального момента во внутренних пролетах балок с пластиковым шарниром

$$x = \left(\frac{\text{Len}}{2} \right) - \left(\frac{k \cdot M_p}{q \cdot \text{Len}} \right)$$

[Открыть калькулятор](#)

$$\text{ex } 1.24984\text{m} = \left(\frac{3\text{m}}{2} \right) - \left(\frac{0.75 \cdot 10.007\text{kN}\cdot\text{m}}{10.0006\text{kN}/\text{m} \cdot 3\text{m}} \right)$$

Упругое продольное изгибание балок

16) Абсолютное значение момента в точке трех четвертей свободного сегмента балки

$$M_C = \frac{(12.5 \cdot M'_{\max}) - (2.5 \cdot M'_{\max} + 4 \cdot M_B + 3 \cdot M_A)}{3}$$

[Открыть калькулятор](#)

$$\text{ex } 70.00667\text{N}\cdot\text{m} = \frac{(12.5 \cdot 50.01\text{N}\cdot\text{m}) - (2.5 \cdot 50.01\text{N}\cdot\text{m} + 4 \cdot 50.02\text{N}\cdot\text{m} + 3 \cdot 30\text{N}\cdot\text{m})}{3}$$



17) Абсолютное значение момента в четверти точки свободного сегмента балки

$$M_A = \frac{(12.5 \cdot M'_{\max}) - (2.5 \cdot M'_{\max} + 4 \cdot M_B + 3 \cdot M_C)}{3}$$

Открыть калькулятор 

$$79.99667N \cdot m = \frac{(12.5 \cdot 50.01N \cdot m) - (2.5 \cdot 50.01N \cdot m + 4 \cdot 50.02N \cdot m + 3 \cdot 20.01N \cdot m)}{3}$$

18) Абсолютное значение момента на осевой линии свободного сегмента балки

$$M_B = \frac{(12.5 \cdot M'_{\max}) - (2.5 \cdot M'_{\max} + 3 \cdot M_A + 3 \cdot M_C)}{4}$$

Открыть калькулятор 

$$87.5175N \cdot m = \frac{(12.5 \cdot 50.01N \cdot m) - (2.5 \cdot 50.01N \cdot m + 3 \cdot 30N \cdot m + 3 \cdot 20.01N \cdot m)}{4}$$

19) Длина нераскрепленного элемента с учетом критического изгибающего момента прямоугольной балки

$$Len = \left(\frac{\pi}{M_{Cr(Rec)}} \right) \cdot \left(\sqrt{e \cdot I_y \cdot G \cdot J} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$2.998092m = \left(\frac{\pi}{741N \cdot m} \right) \cdot \left(\sqrt{50Pa \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001} \right)$$

20) Критический изгибающий момент для балки открытого сечения без опоры

$$M_{cr} = \left(\frac{\pi}{L} \right) \cdot \sqrt{E \cdot I_y \cdot \left((G \cdot J) + E \cdot C_w \cdot \left(\frac{\pi^2}{(L)^2} \right) \right)}$$

Открыть калькулятор 

$$9.802145N \cdot m = \left(\frac{\pi}{10.04cm} \right) \cdot \sqrt{10.01MPa \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot \left((100.002N/m^2 \cdot 10.0001) + 10.01MPa \cdot 10.0005 \right)}$$

21) Критический изгибающий момент для прямоугольной балки без опоры

$$M_{Cr(Rec)} = \left(\frac{\pi}{Len} \right) \cdot \left(\sqrt{e \cdot I_y \cdot G \cdot J} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$740.5286N \cdot m = \left(\frac{\pi}{3m} \right) \cdot \left(\sqrt{50Pa \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001} \right)$$



22) Критический изгибающий момент при неравномерном изгибе

$$\text{fx } M'_{cr} = (M_{coeff} \cdot M_{cr})$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(d3fb9f94af8b26d1c844efa9a98805b0_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 13.2N \cdot m = (1.32N \cdot m \cdot 10N \cdot m)$$

23) Критический коэффициент изгиба

$$\text{fx } M_{coeff} = \frac{12.5 \cdot M'_{max}}{(2.5 \cdot M'_{max}) + (3 \cdot M_A) + (4 \cdot M_B) + (3 \cdot M_C)}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e1d6102fe77919492c04879c8450f1f5_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.315679N \cdot m = \frac{12.5 \cdot 50.01N \cdot m}{(2.5 \cdot 50.01N \cdot m) + (3 \cdot 30N \cdot m) + (4 \cdot 50.02N \cdot m) + (3 \cdot 20.01N \cdot m)}$$

24) Модуль упругости при заданном критическом изгибающем моменте прямоугольной балки

$$\text{fx } e = \frac{(M_{Cr(Rect)} \cdot Len)^2}{(\pi^2) \cdot I_y \cdot G \cdot J}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(ab4e2b3fc7e7887b7a72f548aa6f5e60_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 50.06367Pa = \frac{(741N \cdot m \cdot 3m)^2}{(\pi^2) \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001}$$

25) Модуль упругости при сдвиге для критического изгибающего момента прямоугольной балки

$$\text{fx } G = \frac{(M_{Cr(Rect)} \cdot Len)^2}{(\pi^2) \cdot I_y \cdot e \cdot J}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(5abce1a84a655b073239ab33e1199487_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 100.1294N/m^2 = \frac{(741N \cdot m \cdot 3m)^2}{(\pi^2) \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot 50Pa \cdot 10.0001}$$

26) Момент инерции малой оси для критического изгибающего момента прямоугольной балки

$$\text{fx } I_y = \frac{(M_{Cr(Rect)} \cdot Len)^2}{(\pi^2) \cdot e \cdot G \cdot J}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(111c5272ee3f91361f0d2e3665dd6ad0_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 10.01374kg \cdot m^2 = \frac{(741N \cdot m \cdot 3m)^2}{(\pi^2) \cdot 50Pa \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001}$$



Используемые переменные

- **a** Расстояние от конца A (Миллиметр)
- **A** Площадь поперечного сечения (Площадь Миллиметр)
- **B** Ширина секции балки (Миллиметр)
- **C_w** Константа деформации (Килограмм квадратный метр)
- **D** Внешняя глубина (Миллиметр)
- **d_e** Эффективная глубина луча (Миллиметр)
- **d_i** Внутренняя глубина (Миллиметр)
- **e** Модуль упругости (паскаль)
- **e'** Эксцентриситет нагрузки (Миллиметр)
- **E** Модуль упругости (Мегапаскаль)
- **G** Модуль сдвига упругости (Ньютон / квадратный метр)
- **I_y** Момент инерции относительно малой оси (Килограмм квадратный метр)
- **J** Торсионная постоянная
- **k** Соотношение пластических моментов
- **L** Нераскрепленная длина элемента (сантиметр)
- **Len** Длина прямоугольной балки (метр)
- **M_A** Момент на четвертьпойнте (Ньютон-метр)
- **M_B** Момент на средней линии (Ньютон-метр)
- **M_C** Момент на отметке три четверти (Ньютон-метр)
- **M_{coeff}** Коэффициент изгибающего момента (Ньютон-метр)
- **M_{cr}** Критический изгибающий момент (Ньютон-метр)
- **M'_{cr}** Неравномерный критический изгибающий момент (Ньютон-метр)
- **M_{Cr(Rect)}** Критический изгибающий момент для прямоугольных изделий (Ньютон-метр)
- **M_{max}** Максимальный изгибающий момент (Ньютон-метр)
- **M_p** Пластический момент (Килоньютон-метр)
- **M'max** Максимальный момент (Ньютон-метр)
- **P** Точечная нагрузка (Килоньютон)
- **q** Равномерно распределенная нагрузка (Килоньютон на метр)
- **t** Толщина плиты (Миллиметр)
- **U** Предельная нагрузка (Килоньютон)
- **x** Расстояние до точки, где момент максимален (метр)
- **x''** Точка максимального момента (метр)
- **Z** Момент сечения при эксцентричной нагрузке на балку (кубический миллиметр)
- **σ** Напряжение балки (паскаль)
- **Φ** Диаметр круглого вала (Миллиметр)



Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Archimedes' constant
- **Функция:** **sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **Измерение:** **Длина** in Миллиметр (mm), метр (m), сантиметр (cm)
Длина Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Объем** in кубический миллиметр (mm³)
Объем Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Область** in Площадь Миллиметр (mm²)
Область Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Давление** in паскаль (Pa), Ньютон / квадратный метр (N/m²), Мегапаскаль (MPa)
Давление Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Сила** in Килоньютон (kN)
Сила Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Поверхностное натяжение** in Килоньютон на метр (kN/m)
Поверхностное натяжение Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Момент инерции** in Килограмм квадратный метр (kg·m²)
Момент инерции Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Момент силы** in Ньютон-метр (N*m), Килоньютон-метр (kN*m)
Момент силы Преобразование единиц измерения ↗



Проверьте другие списки формул

- [Эксцентричная нагрузка Формулы](#) 
- [Структурный анализ балок Формулы](#) 
- [Несимметричный изгиб и три шарнирные арки Формулы](#) 

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

PDF Доступен в

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

11/21/2023 | 1:47:30 PM UTC

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)

