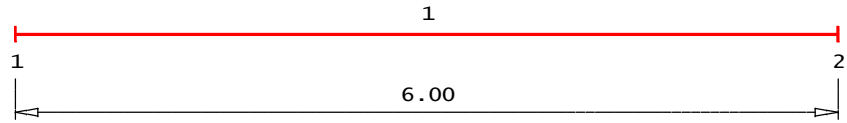


Расчётная схема

M = 1 : 55

Длины пролётов [м] $l_1 = 6.00$

Жёсткое закрепление

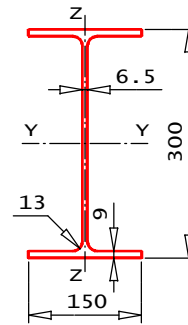
| № опоры | Степени свободы | | | | | | Точка закрепления | y [см] | z [см] |
|---------|-----------------|---|---|----|----|----|-------------------|--------|--------|
| | X | Y | Z | Rx | Ry | Rz | | | |
| 1 | + | + | + | + | | | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | | + | + | + | | | 0.0 | 0.0 | |

Сечение

M = 1 : 10

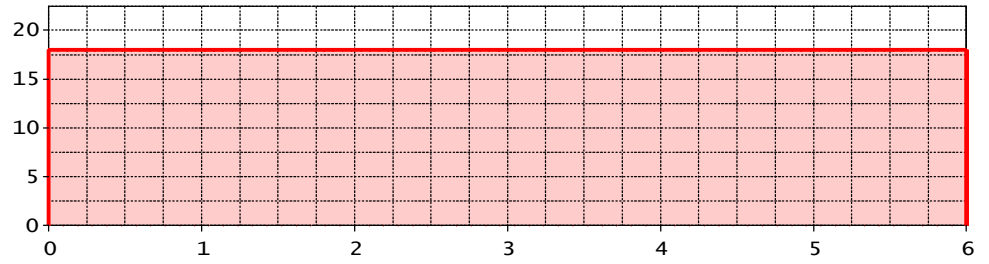
Двутавр нормальный по СТО АСЧМ 20-93

30Б2

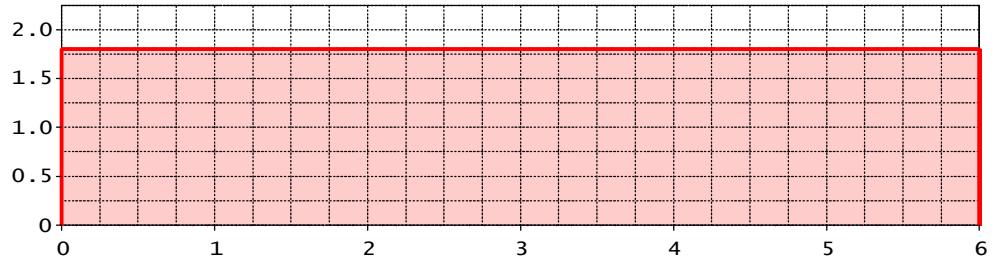


| | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|--------|--------------------------------------|
| Площадь | A | = | 46.78 | см ² |
| Главные моменты инерции | I_y | = | 7209 | см ⁴ |
| | I_z | = | 508 | см ⁴ |
| Геометрическая жёсткость на кручение | I_t | = | 12 | см ⁴ |
| Секториальный момент инерции | C_m | = | 106034 | см ⁶ |
| Координаты центра кручения | y_m | = | -0.0 | см |
| | z_m | = | -0.0 | см |
| Линейная плотность | | | 36.7 | кг/м |
| Дополнительные параметры | i_m | = | 12.8 | см |
| | r_y | = | 0.0 | см |
| | r_z | = | 0.0 | см |
| | r_j | = | 0.0 | |
| Материал | Модуль упругости | E | = | $2.06 \cdot 10^5$ МПа |
| | Модуль сдвига | G | = | $8 \cdot 10^4$ МПа |
| Нагружение | Кoeff. линейного расширения | a | = | $1.2 \cdot 10^{-5}$ °C ⁻¹ |

Нагрузка вдоль оси Z, [кН/м]



Моменты вокруг оси X, [кНм/м]



Равномерно распределённая нагрузка

| От пролёта | До пролёта | Направл. z | p [кН/м] | y [см] | z [см] |
|------------|------------|------------|----------|--------|--------|
| 1 | 1 | z | 18.00 | 10.0 | 10.0 |

В нагружение балки собственный вес не учитывается

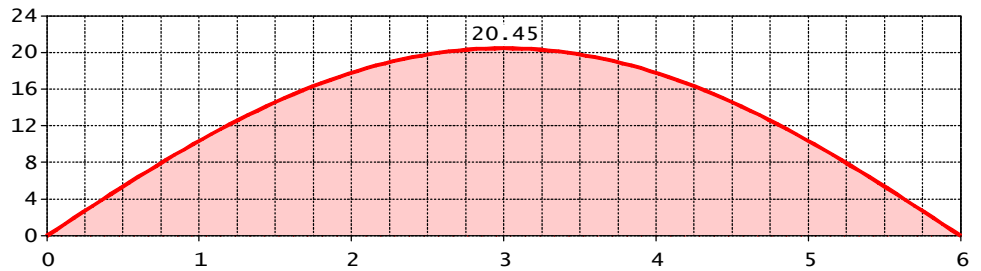
Расчёт

по линейной теории

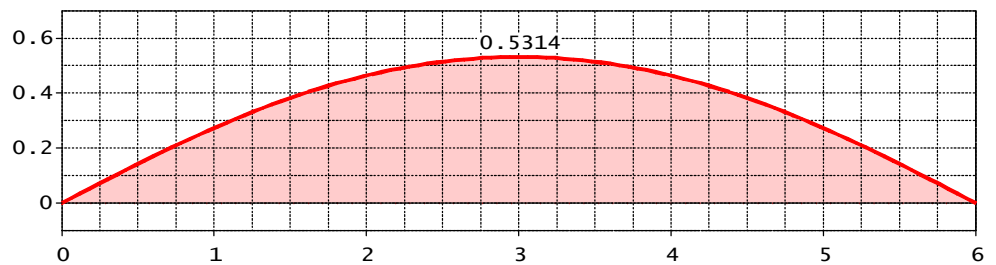
Реакции опор

| Опора | Pz [кН] | Mx [кНм] |
|-------|---------|----------|
| 1 | -54.00 | -5.40 |
| 2 | -54.00 | -5.40 |

Перемещение w, [мм]



Угол поворота сечения q, [рад]



| | | | |
|-------------|--|--|--|
| СОГЛАСОВАНО | | | |
|-------------|--|--|--|

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДП. И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. № |
|--------------|--------------|--------------|

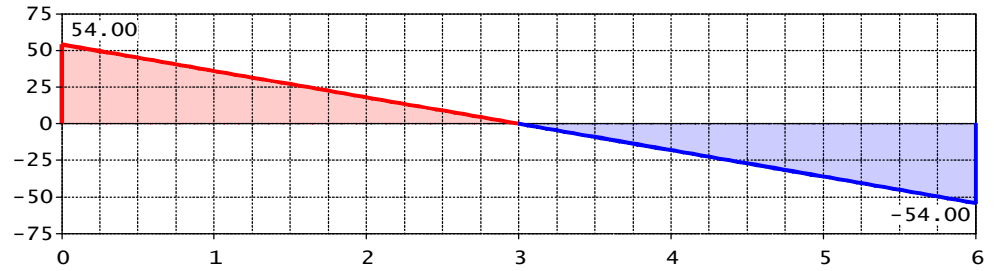
| | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|--|--|--|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № ДОК | Подп. | Дата | | | | | Лист |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|--|--|--|------|

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

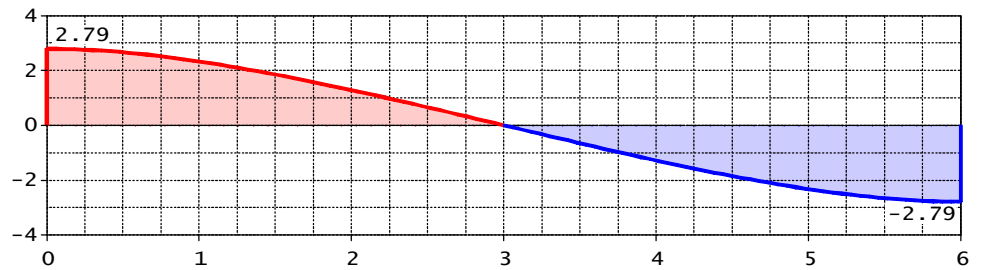
Перемещения

| x [м] | w [мм] | φ [рад] |
|-------|--------|---------|
| 0.00 | 0.00 | 0.0000 |
| 0.50 | 5.38 | 0.1427 |
| 1.00 | 10.35 | 0.2730 |
| 1.50 | 14.57 | 0.3821 |
| 2.00 | 17.78 | 0.4639 |
| 2.50 | 19.77 | 0.5144 |
| 3.00 | 20.45 | 0.5314 |
| 3.50 | 19.77 | 0.5144 |
| 4.00 | 17.78 | 0.4639 |
| 4.50 | 14.57 | 0.3821 |
| 5.00 | 10.35 | 0.2730 |
| 5.50 | 5.38 | 0.1427 |
| 6.00 | 0.00 | 0.0000 |

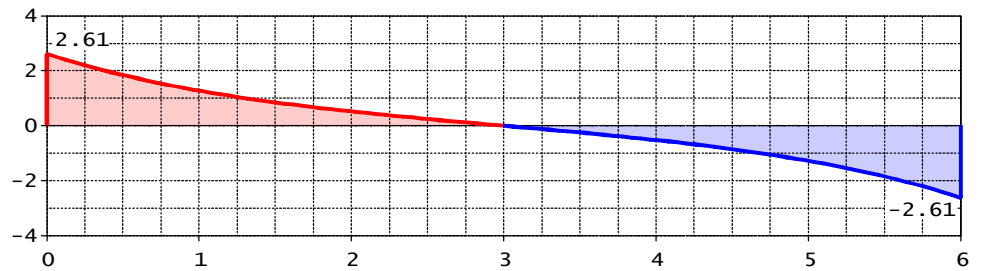
Поперечная сила Q_z , [кН]



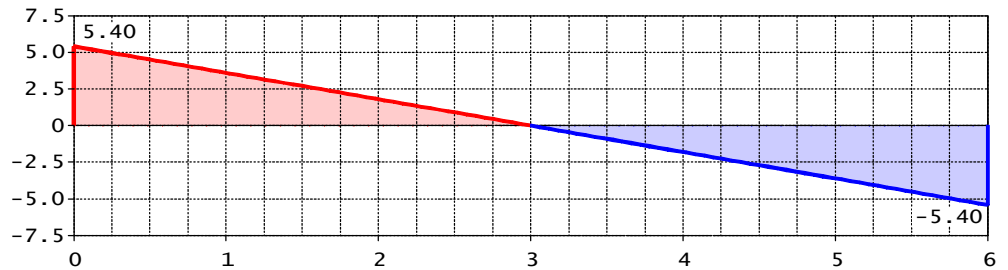
Крутящий момент чистого кручения M_t , [кНм]



Крутящий момент стеснённого кручения M_h , [кНм]



Крутящий момент M_x , [кНм]



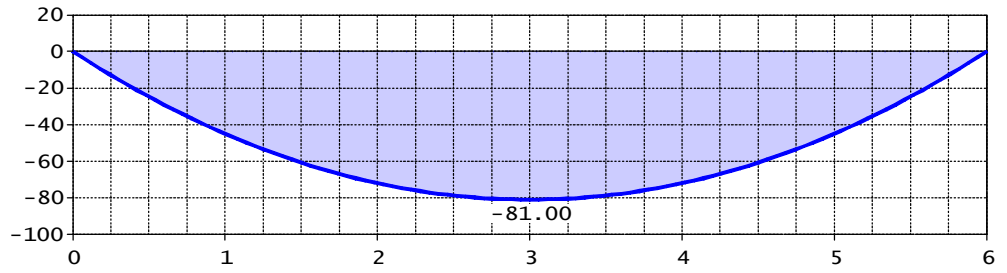
| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДП. И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. № |
| | | |

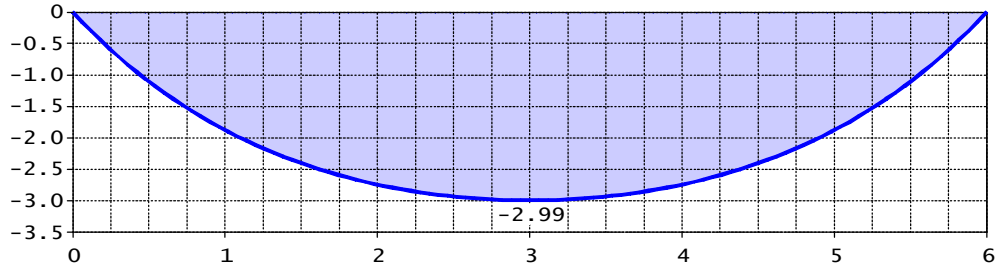
| | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № ДОК | Подп. | Дата | Лист |
| | | | | | | |

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

Изгибающий момент M_y , [кНм]



Бимомент, [кНм²]



Внутренние усилия

| x [м] | Q_z [кН] | M_x [кНм] | M_y [кНм] | B [кНм ²] |
|-------|------------|-------------|-------------|-------------------------|
| 0.00 | 54.00 | 5.40 | 0.00 | 0.00 |
| 0.50 | 45.00 | 4.50 | -24.75 | -1.10 |
| 1.00 | 36.00 | 3.60 | -45.00 | -1.88 |
| 1.50 | 27.00 | 2.70 | -60.75 | -2.40 |
| 2.00 | 18.00 | 1.80 | -72.00 | -2.74 |
| 2.50 | 9.00 | 0.90 | -78.75 | -2.93 |
| 3.00 | 0.00 | 0.00 | -81.00 | -2.99 |
| 3.50 | -9.00 | -0.90 | -78.75 | -2.93 |
| 4.00 | -18.00 | -1.80 | -72.00 | -2.74 |
| 4.50 | -27.00 | -2.70 | -60.75 | -2.40 |
| 5.00 | -36.00 | -3.60 | -45.00 | -1.88 |
| 5.50 | -45.00 | -4.50 | -24.75 | -1.10 |
| 6.00 | -54.00 | -5.40 | 0.00 | 0.00 |

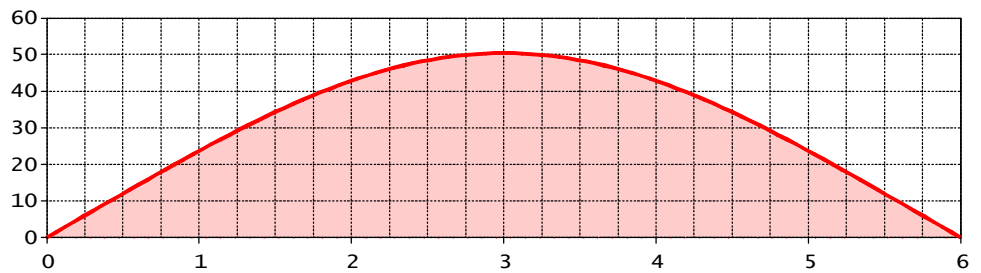
Расчёт

по теории II порядка

Система устойчива

Коэффициент критической нагрузки $h = 1.13$

Перемещение v (форма потери устойчивости), [мм]



СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подп. и дата

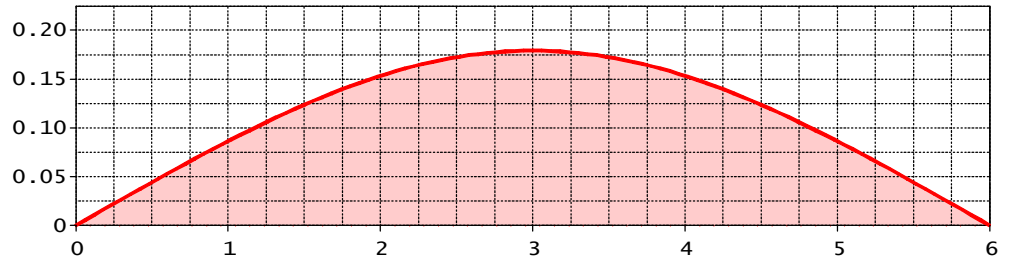
Инв. № подл.

Лист

| Изм. | Кол. у. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| | | | | | |

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb AEC Software GmbH

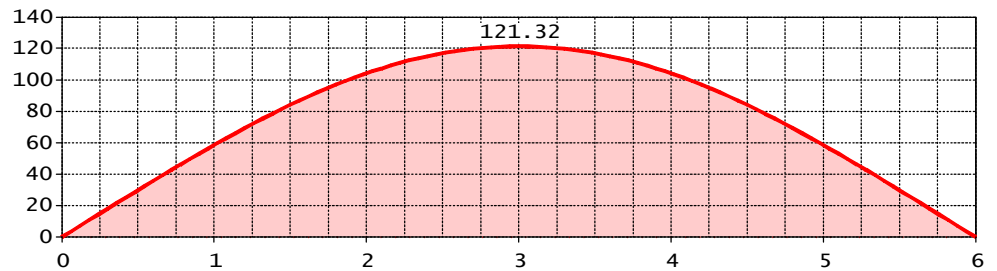
Угол поворота сечения φ (форма потери устойчивости), [рад]



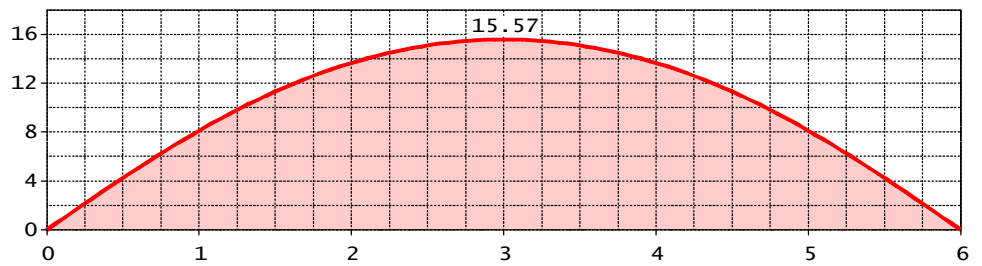
Реакции опор

| Опора | Rz [кН] | Mx [кНм] |
|-------|-----------|------------|
| 1 | -54.00 | -6.07 |
| 2 | -54.00 | -6.07 |

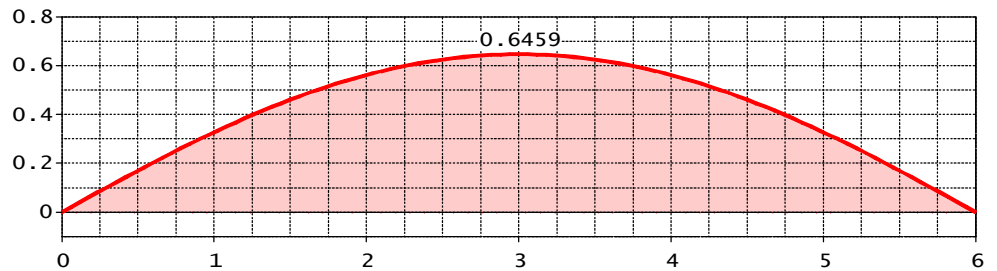
Перемещение v , [мм]



Перемещение w , [мм]



Угол поворота сечения φ , [рад]



Перемещения

| x [м] | v [мм] | w [мм] | φ [рад] |
|---------|----------|----------|-----------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 |
| 0.50 | 29.81 | 4.26 | 0.1703 |
| 1.00 | 58.55 | 8.12 | 0.3272 |
| 1.50 | 84.09 | 11.30 | 0.4603 |
| 2.00 | 104.16 | 13.65 | 0.5614 |
| 2.50 | 116.94 | 15.09 | 0.6245 |
| 3.00 | 121.32 | 15.57 | 0.6459 |
| 3.50 | 116.94 | 15.09 | 0.6245 |
| 4.00 | 104.16 | 13.65 | 0.5614 |
| 4.50 | 84.09 | 11.30 | 0.4603 |
| 5.00 | 58.55 | 8.12 | 0.3272 |

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| СОГЛАСОВАНО | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

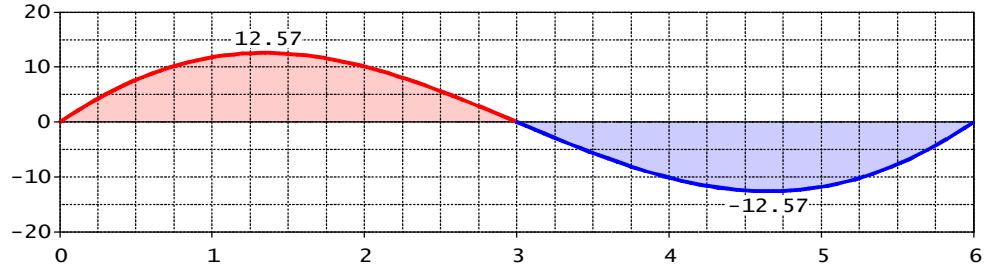
| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДП. И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № ДОК | Подп. | Дата | Лист |
| | | | | | | |

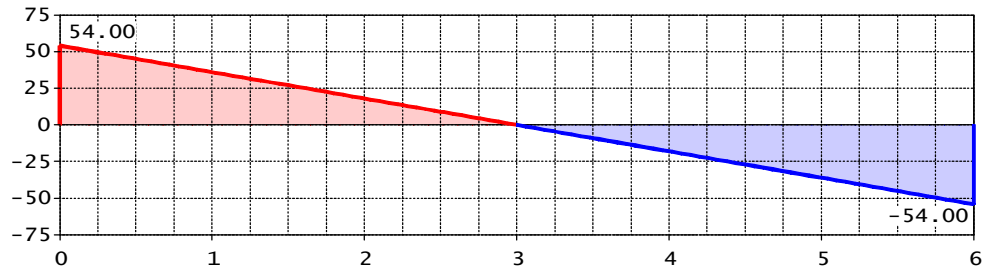
mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

5.50 29.81 4.26 0.1703
 6.00 0.00 0.00 0.0000

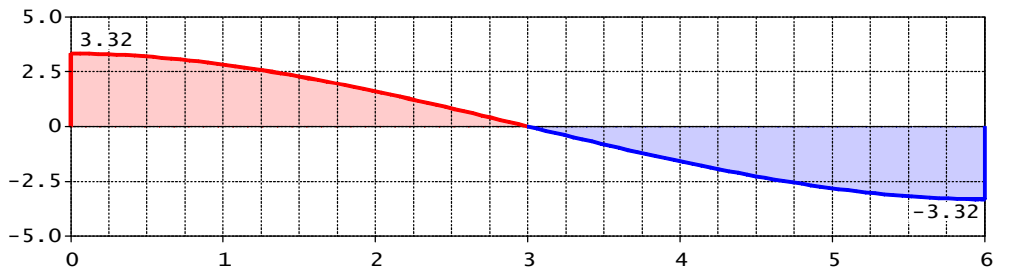
Поперечная сила Q_y , [кН]



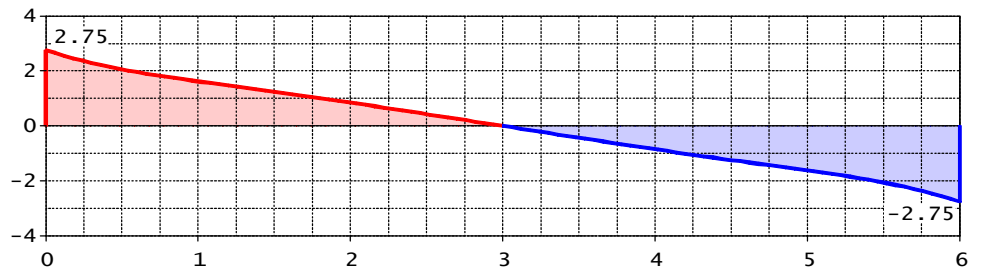
Поперечная сила Q_z , [кН]



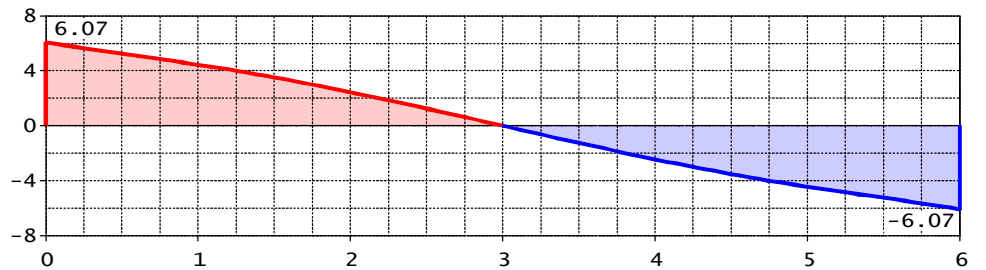
Крутящий момент чистого кручения M_t , [кНм]



Крутящий момент стеснённого кручения M_h , [кНм]



Крутящий момент M_x , [кНм]



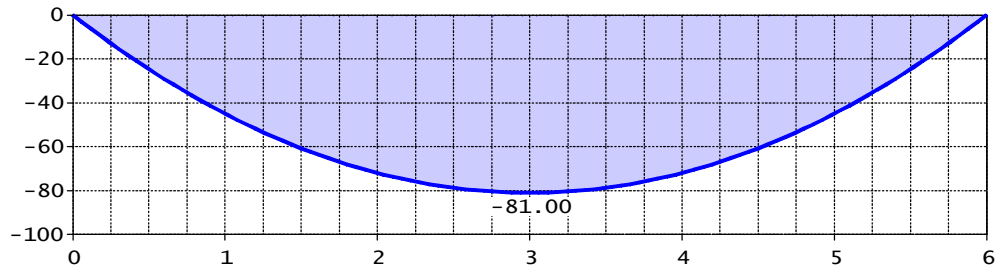
| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДП. И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. № |
| | | |

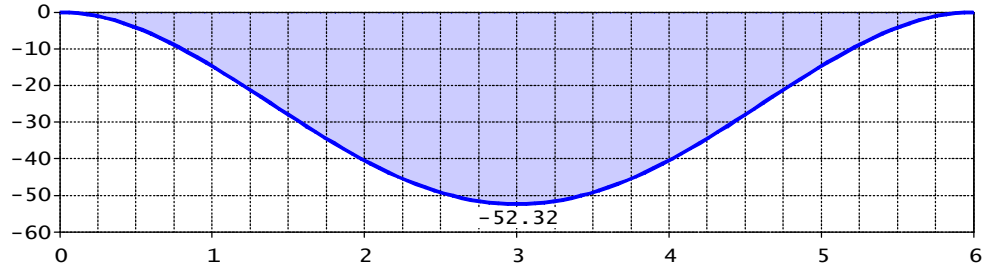
| | | | | |
|------|---------------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол. уч. Лист | № ДОК | Подп. | Дата |
| | | | | |

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

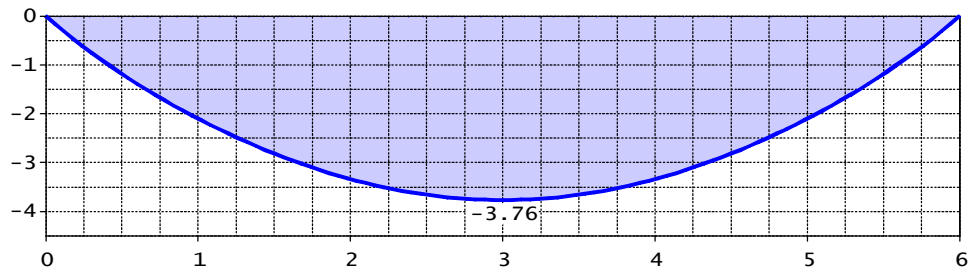
Изгибающий момент M_y , [кНм]



Изгибающий момент M_z , [кНм]



Бимомент, [кНм²]



Внутренние усилия

| x [м] | Q_y [кН] | Q_z [кН] | M_x [кНм] | M_y [кНм] | M_z [кНм] | B [кНм ²] |
|-------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|
| 0.00 | 0.00 | 54.00 | 6.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.50 | 7.66 | 45.00 | 5.24 | -24.75 | -4.21 | -1.19 |
| 1.00 | 11.78 | 36.00 | 4.43 | -45.00 | -14.72 | -2.10 |
| 1.35 | 12.58 | 29.74 | 3.81 | -56.43 | -23.86 | -2.62 |
| 1.50 | 12.43 | 27.00 | 3.51 | -60.75 | -27.96 | -2.81 |
| 2.00 | 10.10 | 18.00 | 2.44 | -72.00 | -40.42 | -3.34 |
| 2.50 | 5.62 | 9.00 | 1.25 | -78.75 | -49.18 | -3.66 |
| 3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -81.00 | -52.32 | -3.76 |
| 3.50 | -5.62 | -9.00 | -1.25 | -78.75 | -49.18 | -3.66 |
| 4.00 | -10.10 | -18.00 | -2.44 | -72.00 | -40.42 | -3.34 |
| 4.50 | -12.43 | -27.00 | -3.51 | -60.75 | -27.96 | -2.81 |
| 4.65 | -12.58 | -29.74 | -3.81 | -56.43 | -23.86 | -2.62 |
| 5.00 | -11.78 | -36.00 | -4.43 | -45.00 | -14.72 | -2.10 |
| 5.50 | -7.66 | -45.00 | -5.24 | -24.75 | -4.21 | -1.19 |
| 6.00 | 0.00 | -54.00 | -6.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

СОГЛАСОВАНО

ИНВ. № ПОДЛ. ПОДП. И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

| | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|------|
| Изм. | Кол. у. | Лист | № док | Подп. | Дата | Лист |
|------|---------|------|-------|-------|------|------|

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH