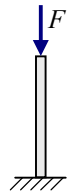

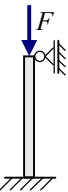
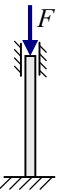


ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ ЗА РЕШАВАНЕ НА ЗАДАЧИ ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ

1. Ойлеров случай и коэффициент β :

I Ойлеров случай	II Ойлеров случай	III Ойлеров случай	IV Ойлеров случай
			
$\beta = 2$	$\beta = 1$	$\beta = 0,7$	$\beta = 0,5$

2. Минимален осев инерционен момент (I_{\min}) според формулата на Ойлер:

$$I_{\min} = \frac{F(\beta L)^2 n_{изк}}{\pi^2 E}, \text{ m}^4.$$

Модулът на еластичност E се взема от справочната литература според материала, например:

Материал	a	b	c	λ_0	λ_p	E
	MPa	MPa	MPa	–	–	GPa
Въглеродна стомана АСт2 и АСт3 (S235JR)	304	1,12	0	60	100	210
Нисколегирана стомана 10Г2САФ (St52)	578	3,745	0	60	100	204
Сив чугун - СЧ15 (SCH15)	776	12	0,053	30	80	88,3
Дуралуминий (AA2024)	406	2,83	0	30	53	70

3. Определя се I_{\min} на напречното сечение. В зависимост от формата на сечението:

- a) сечението не е стандартно – пресмятат се двата главни инерционни момента и се взема по-малкия. Получава се израз за I_{\min} , който е функция на търсения геометричен параметър;
- б) сечението е стандартен профил – намира се колоната с I_{\min} в справочната литература (в повечето случаи $I_{\min} = I_z^{мабл}$).

4. Оразмерява се напречното сечение. В зависимост от формата на сечението:

- a) сечението не е стандартно – приравняват се резултатите за I_{\min} , получени в точки 2 и 3 а. От полученото уравнение се пресмята търсеният геометричен параметър;
- б) сечението е стандартен профил – избира се номер профил с I_{\min} , близък и по-голям от пресметнатия в точка 2.

5. Проверка за валидност на формулата на Ойлер.

5.1. Минимален инерционен радиус:
$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}, \text{ m.}$$

За стандартни сечения i_{\min} е даден в справочната литература (в повечето случаи $i_{\min} = i_z^{мабл}$).

5.2. Стройност на пръта:
$$\lambda = \frac{\beta L}{i_{\min}}.$$

5.3. Гранични стройности λ_p и λ_0 . Вземат се от справочната литература за дадения материал (виж например горната таблица). Ако липсват данни:

- λ_p се пресмята по формулата:
$$\lambda_p = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_p}};$$

- λ_0 се приема по инженерни съображения по данни за близки материали.

5.4. Сравняват се λ с λ_p и λ_0 и се прави заключение:

- а) ако $\lambda \geq \lambda_p$: *формулата на Ойлер е в сила, задачата е решена;*
б) ако $\lambda_0 < \lambda < \lambda_p$: *решението продължава с точка б;*
в) ако $\lambda \leq \lambda_0$: *прътът не е застрашен от загуба на устойчивост.*

6. Критично напрежение по Ясински-Тетмайер:

$$\sigma_{кр} = a - b\lambda + c\lambda^2, \text{ МПа,}$$

където a , b и c са материални константи, които се взимат от справочната литература (виж например горната таблица).

7. Напрежение на натиск в пръта:

$$\sigma_{нат} = \frac{F}{A}, \text{ МПа.}$$

8. Действителен коефициент на сигурност срещу изкълчване и заключение:

$$n_{изк}^{изч} = \frac{\sigma_{кр}}{\sigma_{нат}}.$$

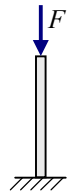

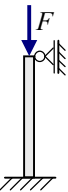
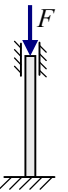
- а) ако $n_{изк}^{изч} \geq n_{изк}$: *задачата е решена;*
б) ако $n_{изк}^{изч} < n_{изк}$: *размерите се увеличават, решението се повтаря от точка 5.*

Забележка: $n_{изк}^{изч}$ трябва да е по-голям, но близък по стойност до $n_{изк}$. Ако $n_{изк}^{изч}$ надвишава значително $n_{изк}$, прътът е *преоразмерен* – получават се ненужно големи размери и се влага излишен материал.

УСТОЙЧИВОСТ НА НАТИСНАТИ ПРЪТИ

ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ ЗА РЕШАВАНЕ НА ЗАДАЧИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДОПУСТИМАТА СИЛА

1. Ойлеров случай и коэффициент β :

I Ойлеров случай	II Ойлеров случай	III Ойлеров случай	IV Ойлеров случай
			
$\beta = 2$	$\beta = 1$	$\beta = 0,7$	$\beta = 0,5$

2. Определя се I_{\min} на напречното сечение. В зависимост от формата на сечението:

а) сечението не е стандартно – пресмятат се двата главни инерционни момента и се взема по-малкия.

б) сечението е стандартен профил – I_{\min} се взема от справочната литература (в повечето случаи $I_{\min} = I_z^{мабл}$).

3. Минимален инерционен радиус:

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}, \text{ m.}$$

За стандартни сечения i_{\min} е даден в справочната литература (в повечето случаи $i_{\min} = i_z^{мабл}$).

4. Стройност на пръта:

$$\lambda = \frac{\beta L}{i_{\min}}$$

5. Гранични стройности λ_p и λ_0 . Вземат се от справочната литература, например:

Материал	a	b	c	λ_0	λ_p	E
	MPa	MPa	MPa	–	–	GPa
Въглеродна стомана АСт2 и АСт3 (S235JR)	304	1,12	0	60	100	210
Нисколегирана стомана 10Г2САФ (St52)	578	3,745	0	60	100	204
Сив чугун - СЧ15 (SCH15)	776	12	0,053	30	80	88,3
Дуралуминий (AA2024)	406	2,83	0	30	53	70

Ако липсват данни:

- λ_p се пресмята по формулата:
$$\lambda_p = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_{\bar{p}}}};$$
- λ_0 се приема по инженерни съображения по данни за близки материали.

6. Критична сила.

а) Ако $\lambda \geq \lambda_p$: критичната сила се пресмята по формулата на Ойлер:

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{(\beta L)^2}.$$

б) Ако $\lambda_0 < \lambda < \lambda_p$: критичната сила се пресмята по Ясински-Тетмайер:

$$F_{кр} = \sigma_{кр} A = (a - b\lambda + c\lambda^2) \cdot 10^6 A.$$

в) Ако $\lambda \leq \lambda_0$: *прътът не е застрашен от загуба на устойчивост.*

В последните три формули a , b , c и E са материални константи, които се взимат от справочната литература за зададения материал, например от горната таблица.

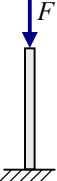
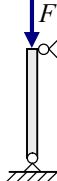
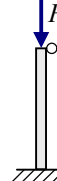

7. Допустима сила:

$$F_{доп} = \frac{F_{кр}}{n_{изк}}.$$

УСТОЙЧИВОСТ НА НАТИСНАТИ ПРЪТИ

ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ ЗА РЕШАВАНЕ НА ЗАДАЧИ ЗА ПРОВЕРКА НА ИЗКЪЛЧВАНЕ

1. Ойлеров случай и коэффициент β :

I Ойлеров случай	II Ойлеров случай	III Ойлеров случай	IV Ойлеров случай
			
$\beta = 2$	$\beta = 1$	$\beta = 0,7$	$\beta = 0,5$

2. Определя се I_{\min} на напречното сечение. В зависимост от формата на сечението:

- а) сечението не е стандартно – пресмятат се двата главни инерционни момента и се взема по-малкия.
- б) сечението е стандартен профил – I_{\min} се взема от справочната литература (в повечето случаи $I_{\min} = I_z^{мабл}$).

3. Минимален инерционен радиус: $i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}$, m.

За стандартни сечения i_{\min} е даден в справочната литература (в повечето случаи $i_{\min} = i_z^{мабл}$).

4. Стройност на пръта: $\lambda = \frac{\beta L}{i_{\min}}$.

5. Гранични стройности λ_p и λ_0 . Вземат се от справочната литература, например:

Материал	a	b	c	λ_0	λ_p	E
	MPa	MPa	MPa	–	–	GPa
Въглеродна стомана АСт2 и АСт3 (S235JR)	304	1,12	0	60	100	210
Нисколегирана стомана 10Г2САФ (St52)	578	3,745	0	60	100	204
Сив чугун - СЧ15 (SCH15)	776	12	0,053	30	80	88,3
Дуралуминий (AA2024)	406	2,83	0	30	53	70

Ако липсват данни:

- λ_p се пресмята по формулата: $\lambda_p = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_p}}$;
- λ_0 се приема по инженерни съображения по данни за близки материали.

6. Критична сила.

- а) Ако $\lambda \geq \lambda_p$: критичната сила се пресмята по формулата на Ойлер:

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{(\beta L)^2}.$$

- б) Ако $\lambda_0 < \lambda < \lambda_p$: критичната сила се пресмята по Ясински-Тетмайер:

$$F_{кр} = \sigma_{кр} A = (a - b\lambda + c\lambda^2) \cdot 10^6 A.$$

- в) Ако $\lambda \leq \lambda_0$: прътът не е застрашен от загуба на устойчивост.

В последните три формули a , b , c и E са материални константи, които се взимат от справочната литература за зададения материал, например от горната таблица.

7. Действителен коефициент на сигурност срещу изкълчване $n_{изч}$ и заключение:

$$n_{изк} = \frac{F_{кр}}{F}$$

- а) ако $n_{изк}^{изч} \geq n_{изк}$: *прътът е годен да понесе зададеното натоварване;*
- б) ако $n_{изк}^{изч} < n_{изк}$: *прътът не е годен да понесе зададеното натоварване.*