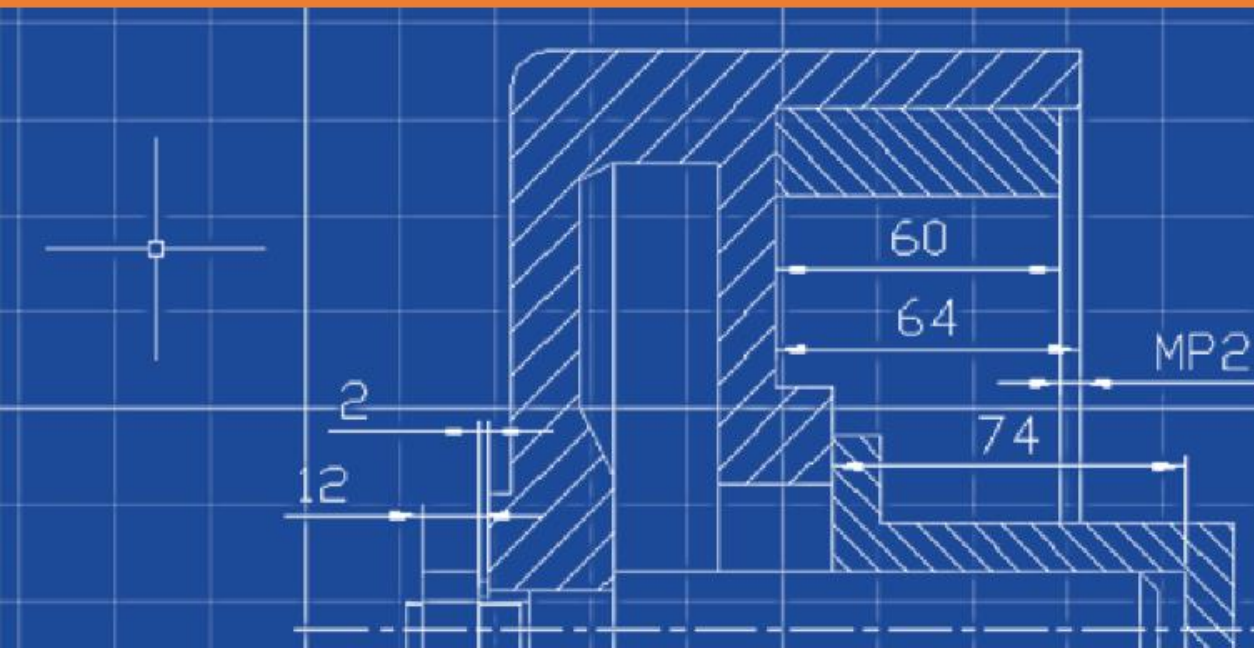
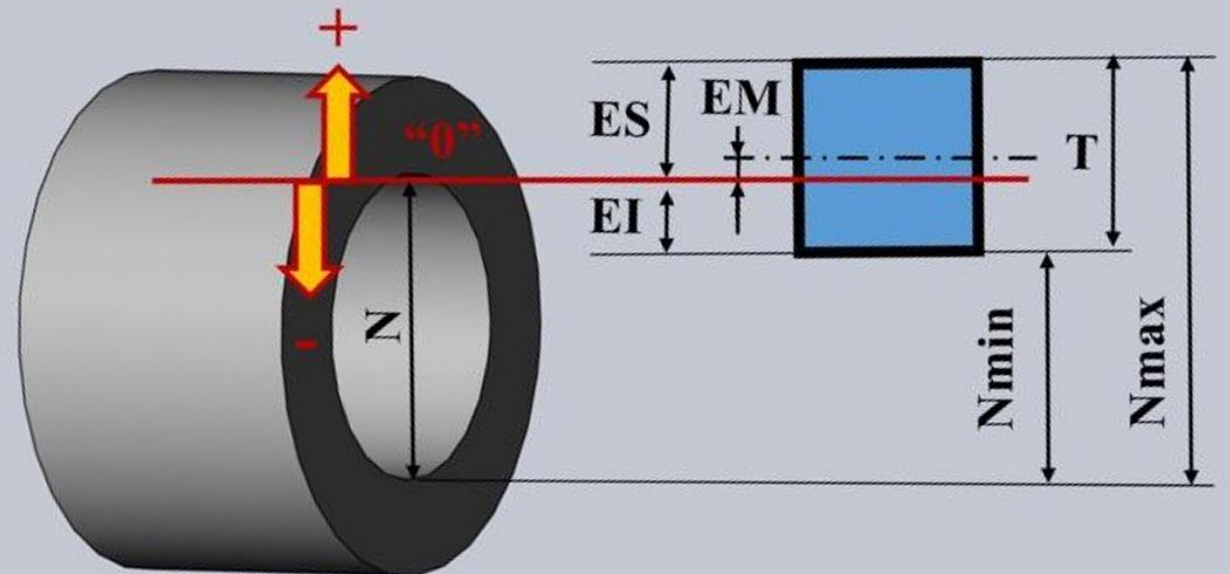
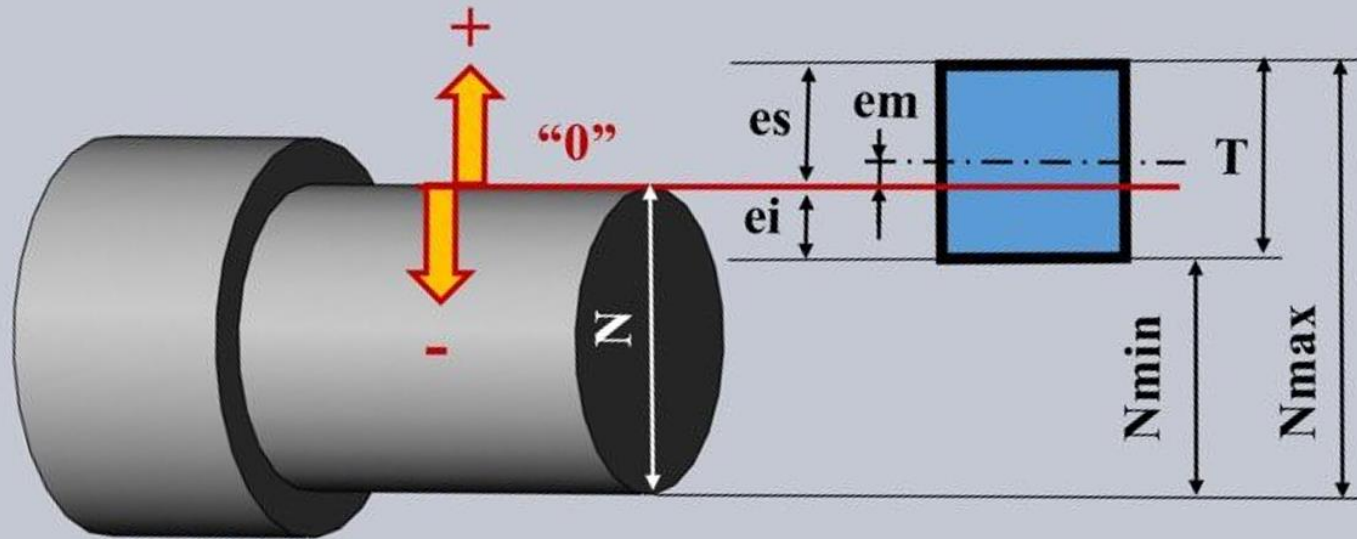


# Основи на ИНЖЕНЕРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ



Name	Type	Fitness calculations of the Chromo				
tp_C3_1-1	min ▾	<pre>{ \$fitnesspro=\$weight[\$c1-1][\$c2-1]+\$weight[\$c2-1] [\$c3-1]+\$weight[\$c3-1][\$c4-1]+\$weight[\$c4-1] [\$c5-1]+\$weight[\$c5-1][\$c6-1]+\$weight[\$c6-1] [\$c7-1]+\$weight[\$c7-1][\$c8-1]+\$weight[\$c8-1] [\$c9-1]+\$weight[\$c9-1][\$c10-1]+\$weight[\$c10-1] } } else {\$fitnesspro=10000000000;}</pre>				
<div><div>Add Gene</div><div>Input Gene[I]</div><div>Delete [X]</div><div>Read Project</div><div>Save Project</div><div>Save a</div></div>						
N	Name	Type	From	To	Period	Del.
1	c1	0	1	1	0	Del.

# ТОЧНОСТ НА РАЗМЕРИТЕ



# ТОЧНОСТ НА РАЗМЕРИТЕ-ТЕРМИНОЛОГИЯ<sub>1</sub>

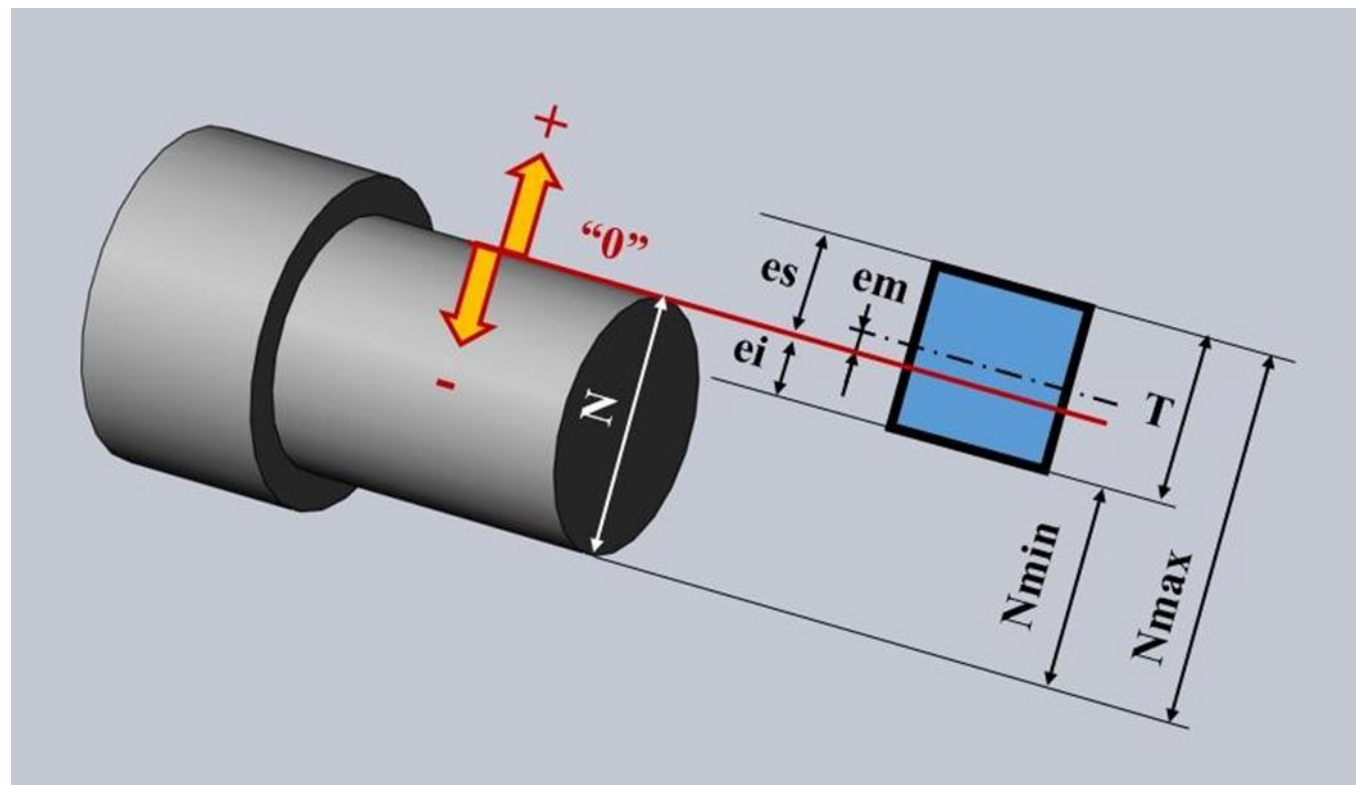
- **Действителен размер:** Това е размер, който се измерва след производствения процес.
- **Основен размер  $N$ :** Това е стандартен (номинален/идеален) размер на детайла, който се определя по време на процеса на проектиране, с който се определят границите му.
- **Нулева линия „0“:** Това е права линия, която представлява основния размер. Всички гранични отклонения са свързани с нулевата линия.
- **Горна граница  $N_{\max}$ :** Това е граница, която се дава на размерите на всеки обект, за да се определи максималният размер на обекта.
- **Долна граница  $N_{\min}$ :** Това е граница, която се дава, за да се определи минималния размер на обекта.
- **Допускова зона  $T$ :** Дефинира се като допустимо изменение, което се дава на размерите на продукта. Може да се определи и като разлика между максималния размер на обекта и минималния размер на обекта.



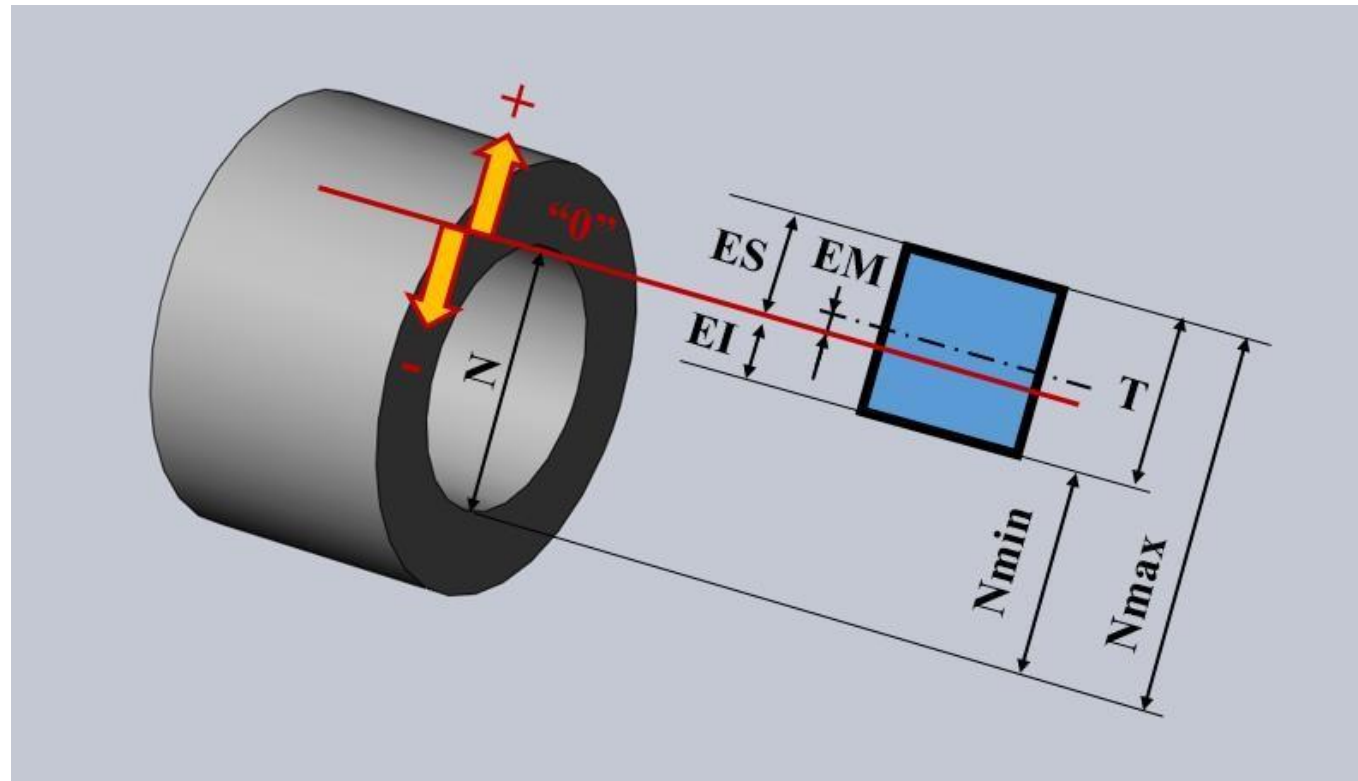
# ТОЧНОСТ НА РАЗМЕРИТЕ-ТЕРМИНОЛОГИЯ<sub>2</sub>

- **Отклонение:** Дефинира се като разлика между границата на детайла и основния размер на вала или отвора:
- **Горно отклонение ES/es:** Определя се като разликата между размера на горната граница и съответния основен размер. Той е представен с ES за отвор и es за външна повърхнина. Той е положителен, когато размерът на горната граница е по-голям от основния размер. Той е отрицателен, когато размерът на горната граница е по-малък от основния размер.
- **Долно отклонение EI/ei:** Определя се като разликата между размера на долната граница и съответния основен размер. Той е представен с EI за отвор и ei за външна повърхнина. Той е положителен, когато размерът на долната граница е по-голям от основния размер. Той е отрицателен, когато долната граница е по-малка от основния размер.
- **Средно отклонение EM/em:** Това отклонение показва разположението на средата на допусковата зона спрямо нулевата линия.
- **Основно отклонение:** Това е горното отклонение или долното отклонение което е по-близо до нулевата линия.

# ВАЛ/SHAFT



# ВТУЛКА/HOLE



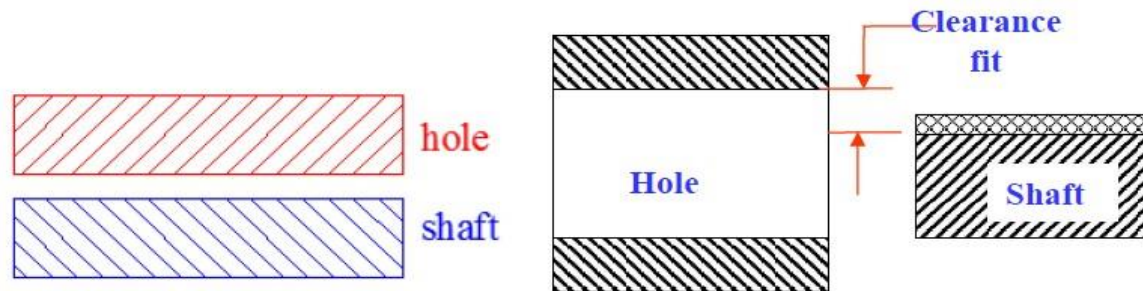
# СГЛОБКИ<sub>1</sub>

Сглобки на гладки съединения Сглобката е понятие, определящо характера на съединението между повърхнините на два детайла - с хлабина или стегнатост. За сглобка се говори когато номиналните размери на вала и втулката са еднакви и характеристиката на сглобката се определя от разликата между отклоненията на втулката/отвора и вала.

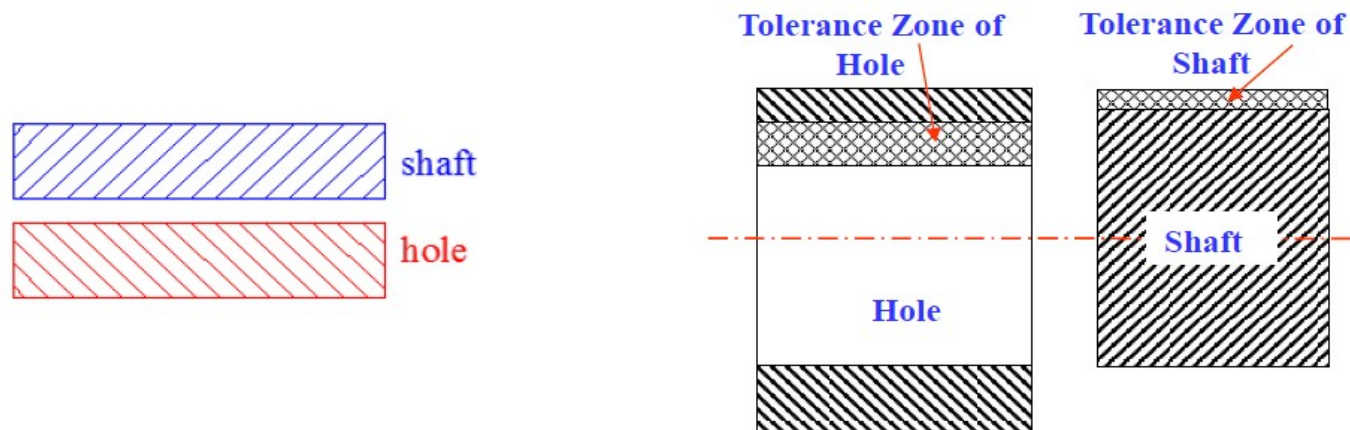
Сглобките биват: с хлабина (допусковата зона на отвора е над допусковата зона на вала), със стегнатост (допусковата зона на отвора е под допусковата зона на вала) и преходни (допусковите зони на вала и отвора се припокриват).

# СГЛОБКИ<sub>2</sub>

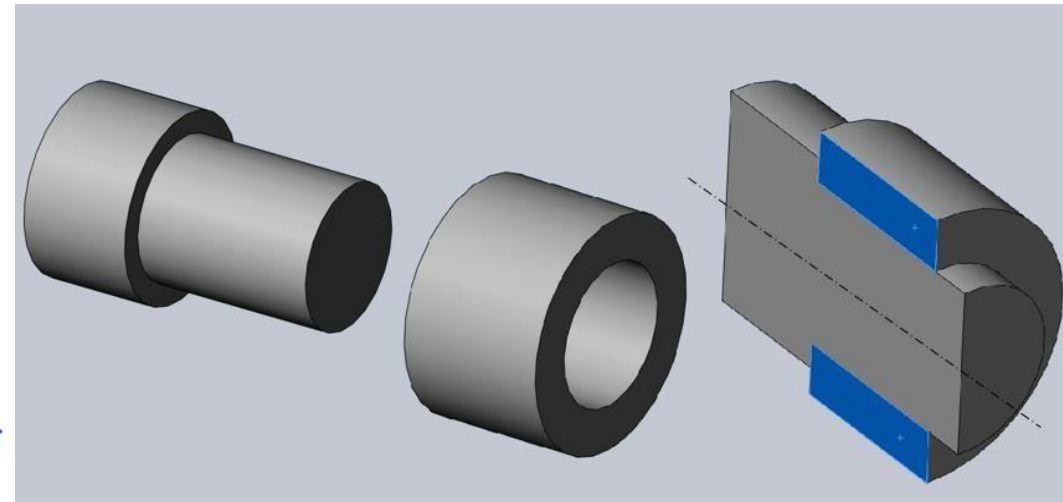
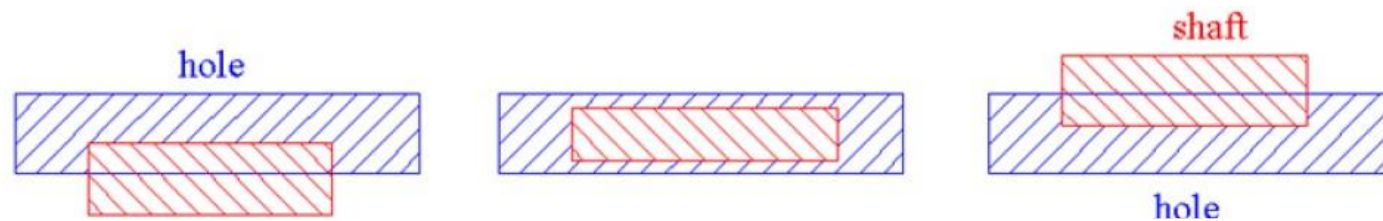
С хлабина



Със стегнатост

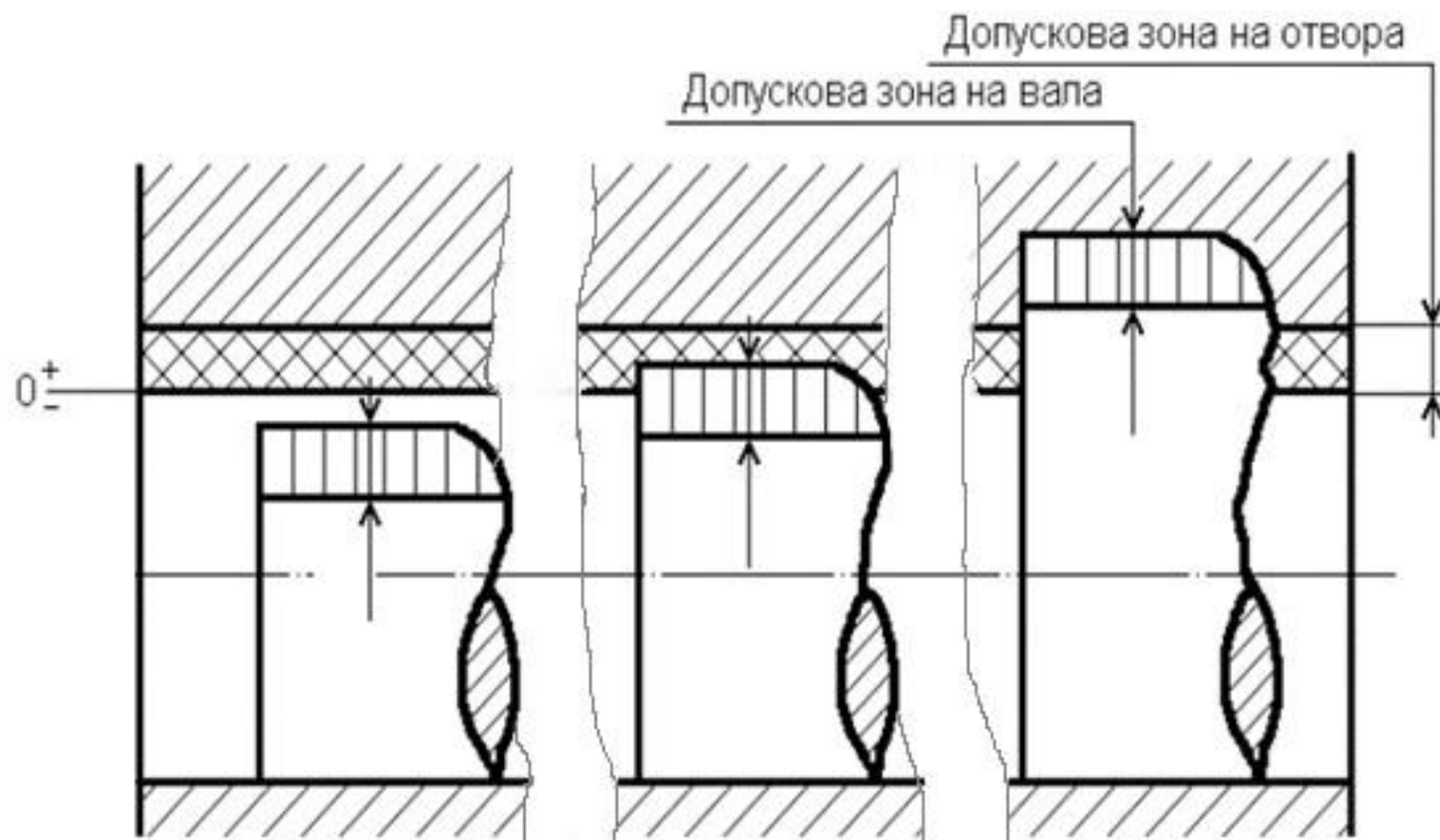


Преходна





# СГЛОБКИ<sub>3</sub>



# Характеристики на сглобките

- **ХЛАБИНА:**

максимална хлабина **J<sub>max</sub>**, минимална хлабина **J<sub>min</sub>**, средна хлабина **J<sub>m</sub>=(J<sub>min</sub>+ J<sub>max</sub>)/2**

- **СТЕГНАТОСТ:**

максимална стегнатост **S<sub>max</sub>**, минимална стегнатост **S<sub>min</sub>**, ср. стегнатост **S<sub>m</sub>=(S<sub>min</sub>+ S<sub>max</sub>)/2**

- **ПРЕХОДНА:**

максимална хлабина **J<sub>max</sub>**, максимална стегнатост **S<sub>max</sub>**, **P=S<sub>max</sub>- J<sub>max</sub>**

# Размерен анализ – видове размери

## ВИДОВЕ РАЗМЕРИ В СГЛОБЕНИТЕ ЕДИНИЦИ

Размерите в сглобените единици са резултат от **два вида действия** (делим ги на две групи, означени подолу с **PD** и **MP**):

**А) Производство на детайлите** (PD - размерите на детайлите са резултат от производствен процес).

**Б) Сглобяване на детайлите** (MP – монтажни параметри - те са резултат от процеса на сглобяване).

# Видове задачи

**А) ПРОЕКТНА** - Проектира се нова сглобена единица (изделие). Конструкторът добре знае своите изисквания към МР и трябва да се изчислят размерите и допуските на детайлите  $PD = ?$ .

**МР е даден,  $DP = ?$  трябва да се изчисли**

**Б) ПРОВЕРОЧНА** - Изделието е произведено, но има нужда да се проверят някои  $MP = ?$ .

**DP са дадени,  $MP = ?$  трябва да се изчисли**

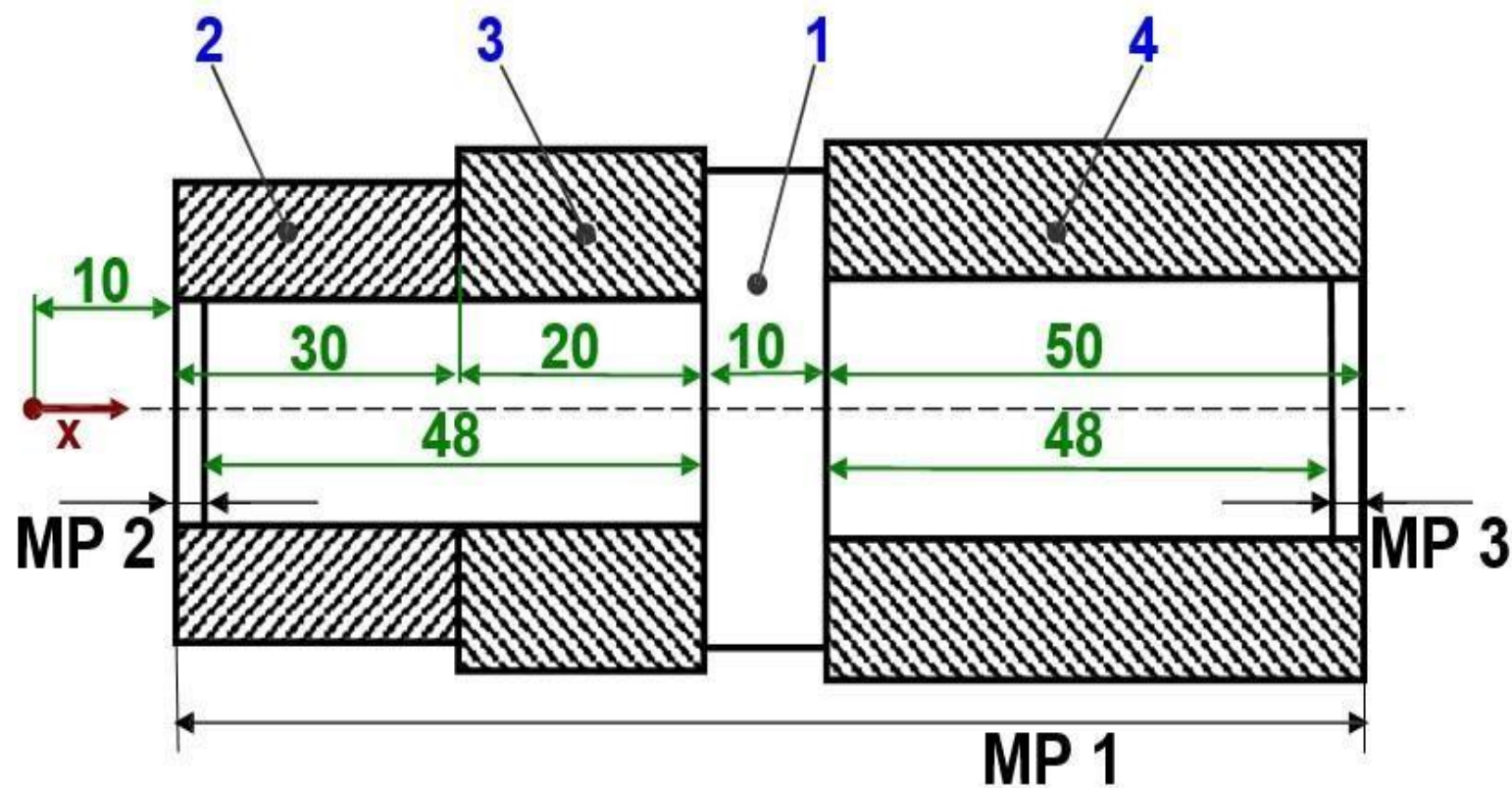


# Подвидове проектни задачи

Подвидовете дизайнерски задачи се отличават поради различни изисквания към МР:

- А) Допусковата зона е „затворена“ (фиксирана)** от горната и долната страна, например:  $ES / es = +0,03$ ,  $EI / ei = -0,04$ .
- Б) Затворена отгоре:**  $ES / es = + 0,03$ ,  $EI / ei =$  не е ограничено (размерът да не става по-голям от зададена стойност).
- В) Затворена отдолу:**  $ES / es =$  не е ограничено,  $EI / ei = -0.04$  (размерът да не става по-малък от зададена стойност).

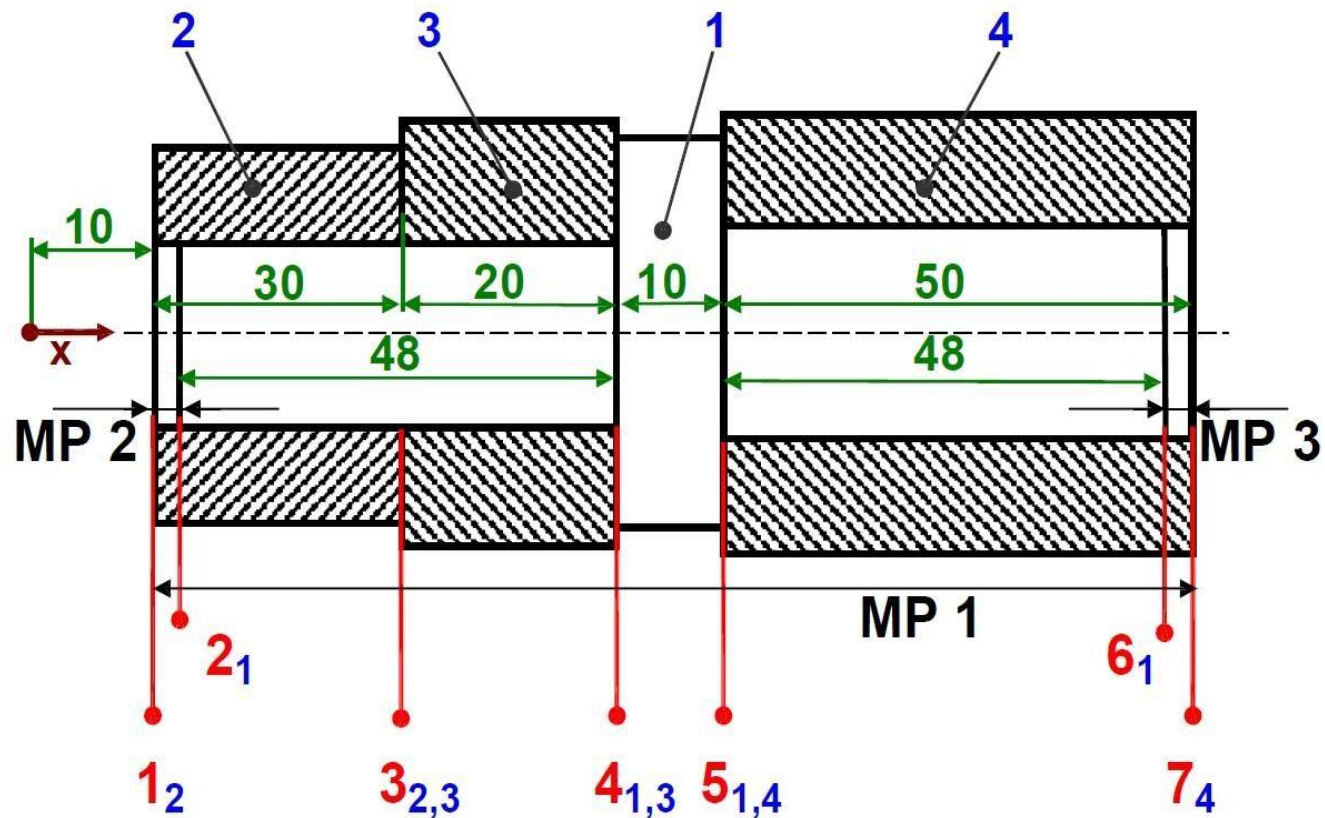
# Решаване на линейна проверочна задача



# Кодиране на размерна структура

ПОДГОТОВКА на чертежа: поставете ос X (координатна система) и задайте различни номера на всяка съставна част.

КОДИРАНЕ: задайте КОДОВЕ (имена/номера) на повърхнините, ограничаващи монтажни параметри и участващи в челни съединения перпендикулярни на ос X: номера (с нарастване по посока на ос X) и индекси за принадлежност - номера/номерата на детайла/детайлите към който/които принадлежат.

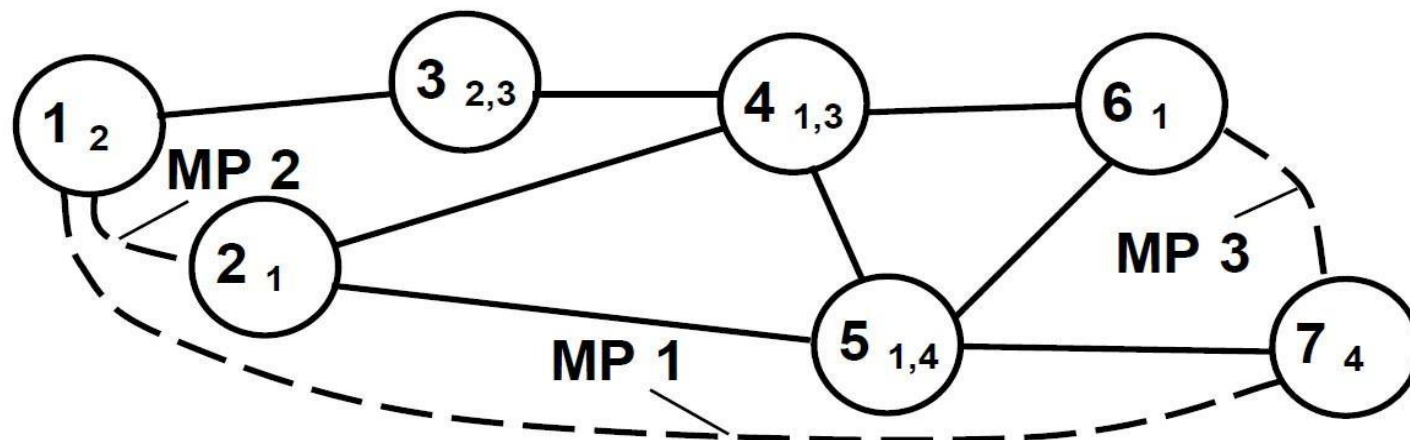


# Моделиране на размерна структура<sub>1</sub>

МОДЕЛИРАНЕ НА РАЗМЕРНА СТРУКТУРА: изгражда се граф модел с обекти кодираните повърхнини и два вида връзки (линии):

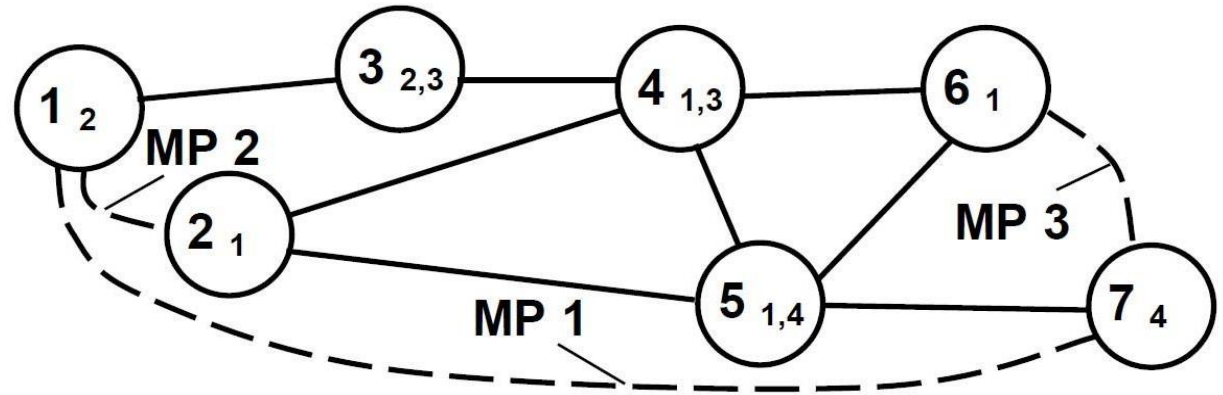
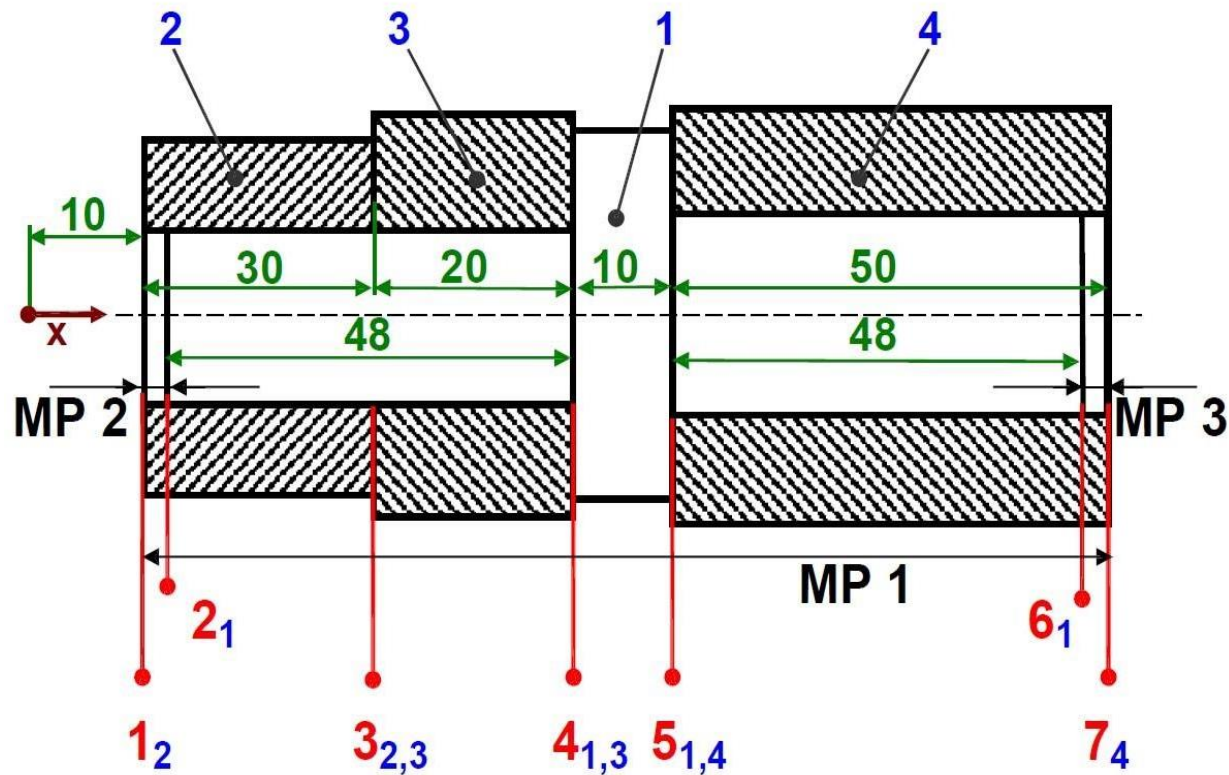
- - - - - (за монтажни параметри/размери след сглобяване /) между повърхнини на различни елементи/детайли;

И ————— (непрекъснатата линия) за размери на съставните елементи/детайли (между повърхнини на един елемент/детайл – с еднакви индекси).





# Моделиране на размерна структура<sub>2</sub>



# Разкриване на размерните вериги

**РАЗКРИВАНЕ НА РАЗМЕРНИТЕ ВЕРИГИ** – Търси се най-краткия път между  $MP_i$  повърхнините - от повърхнината с по-малък номер до повърхнината с по-голям номер (номерата съответстват на разположенията по оста X). Разстоянията са маркирани с „/“, например „3/4“ означава разстоянието между повърхности номер 3 и 4. Разстоянието между (по-малко число) / (по-голямо число) се добавя като „+“, докато (по-голямо) / (по-малко) се добавя като „-“. Резултатът за трите размерни вериги е както следва:

- $MP1 (1/7) = 1/3 + 3/4 + 4/5 + 5/7$
- $MP2 (1/2) = 1/3 + 3/4 - 4/2$
- $MP3 (6/7) = -5/6 + 5/7$

# Изчисляване – проверочна задача

$$N_{MP} = \sum \xi_i N_i$$

$$T_{MP} = \sum T_i$$

$$EM_{MP} = \sum \xi_i EM_i$$

Примерно решение на втората размерна верига:

$$MP2 (1/2) = 1/3 + 3/4 - 4/2$$

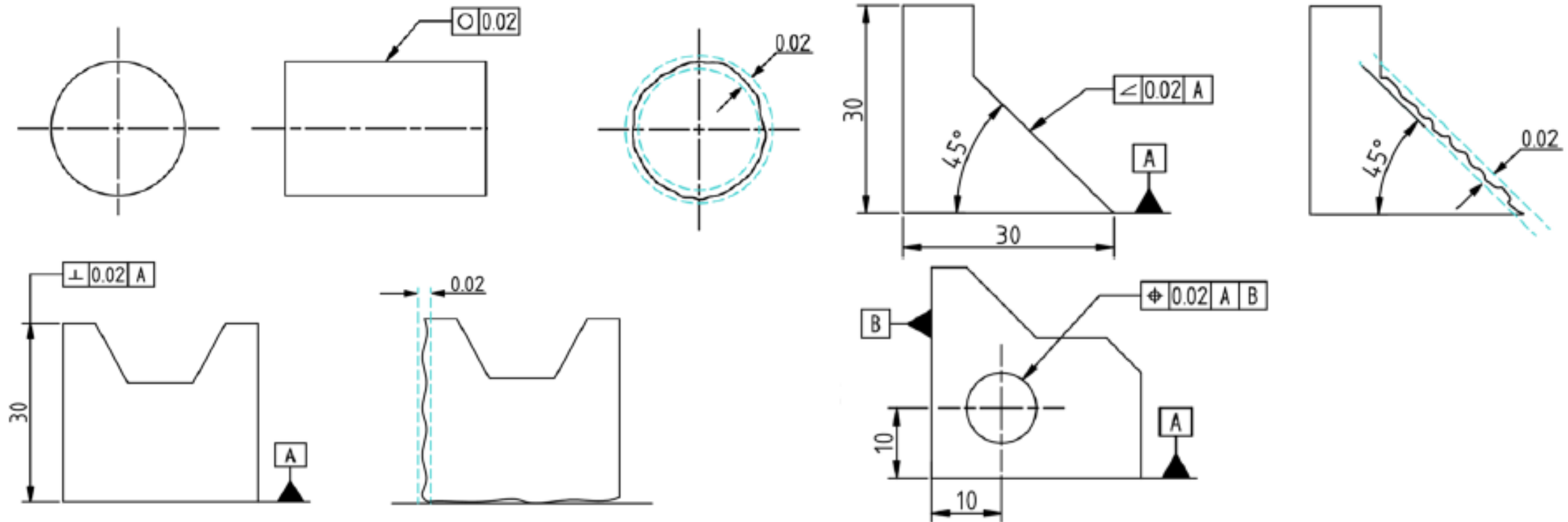
Размер	N	T	EM	$\xi$
1/3	30.000	0.020	0.000	1.000
3/4	20.000	0.012	0.004	1.000
2/4	-48.000	0.020	-0.008	-1.000
1/2	2.000	0.052	-0.004	

# Видове геометрични допуски

Точностни характеристики на	Вид геометричен допуск	Символ
ФОРМА	Праволинейност	
	Равнинност	
	Кръглост	
	Цилиндричност	
	Зададен профил	
	Зададена повърхнина	
ОРИЕНТАЦИЯ	Успоредност	
	Перпендикулярност	
	Наклон	
РАЗПОЛОЖЕНИЕ	Местоположение /позиция/	
	Концентричност	
	Съосност	
	Симетричност	
БИЕНЕ	Местно радиално биене	
	Местно челно биене	
	Пълно радиално биене	
	Пълно челно биене	



# Геометрични допуски - примери

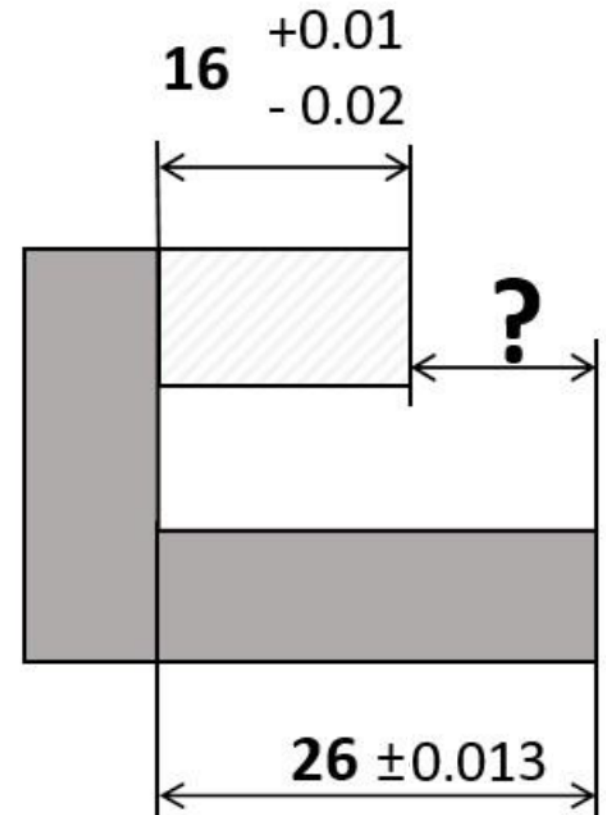


# Примерни задачи

Начертайте диаграмата и определете вида и характеристиките на сглобката:

**Ø50 H7/j6**

Пресметнете размера означен с “?”



# Въпроси?

