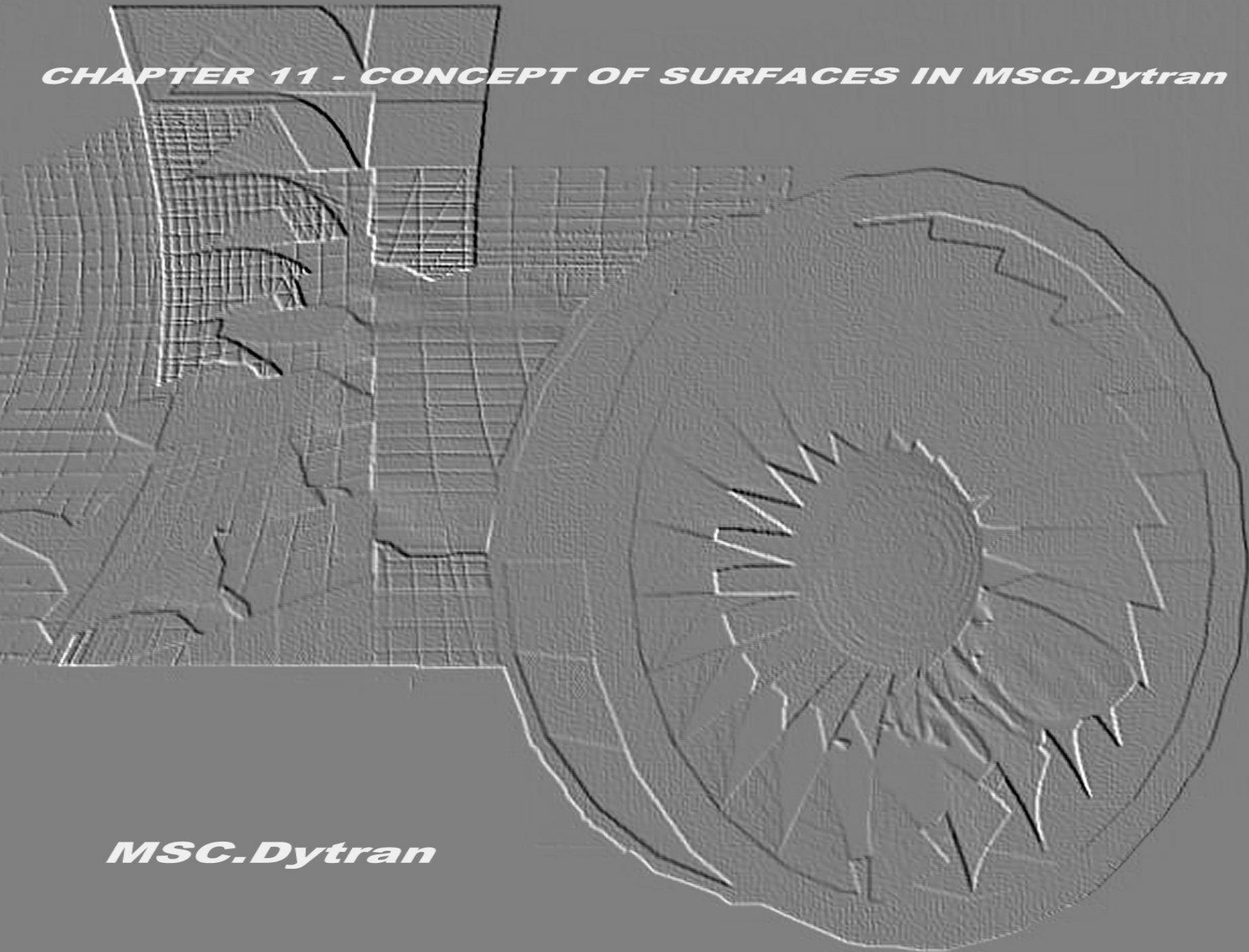


***CHAPTER 11 - CONCEPT OF SURFACES IN MSC.Dytran***



***MSC.Dytran***

## СОДЕРЖАНИЕ

- Определение поверхности
- Создание поверхностей
- Применение поверхностей

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ

- ❑ Поверхность – набор двухмерных граней (фасеток), который может использоваться для задания граничных условий и для нагружения модели
- ❑ Поверхность задаётся набором сегментов
- ❑ Поверхность может быть не плоской
- ❑ Поверхности не имеют физических свойств, таких как масса, инерция или толщина, они характеризуются только геометрией

## СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- ❑ **Непосредственное создание поверхности из элементов**

```
SURFACE,1,,ELEM,10
SET1,10,1,THRU,499
```

- ❑ **Создание поверхности с помощью описания свойств**

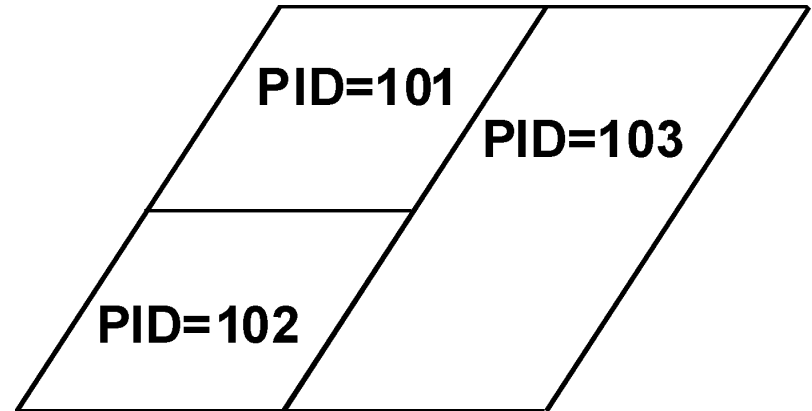
```
SURFACE, 2, , PROP, 20
```

```
SET1, 20, 101, 102, 103
```

```
PSHELL, 101, 1, 0.01
```

```
PSHELL, 102, 2, 0.01
```

```
PSHELL, 103, 1, 0.01
```

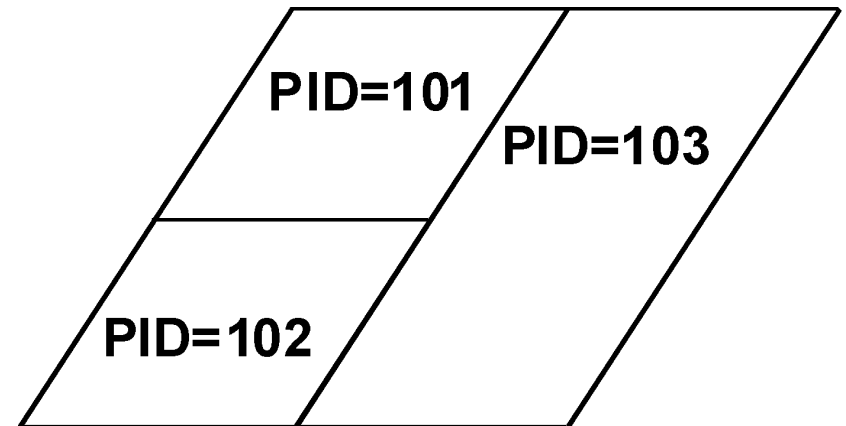


## СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- Создание поверхности с помощью описания *материалов*

```

SURFACE, 2, , MAT, 30
SET1, 30, 1, 2
PSHELL, 101, 1, 0.01
PSHELL, 102, 2, 0.01
PSHELL, 103, 1, 0.01
MAT1, 1, 3.0E7, , 0.33, 7800.
DMATER, 2, 7850., 210.0E9, 0.3
    
```



## СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

### □ Создание поверхностей “из различных источников”

**SURFACE, 2, , MAT, 30, PROP, 20, ELEM, 10**

**SET1, 30, 1**

**SET1, 20, 102**

**SET1, 10, 1, THRU, 499**

**PSHELL, 101, 1, 0.01**

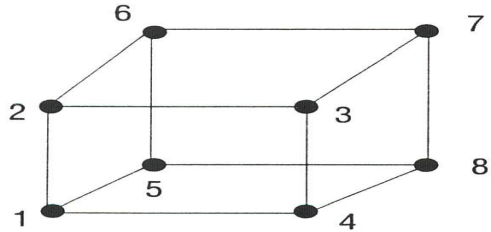
**PSHELL, 102, 2, 0.01**

**PSHELL, 103, 1, 0.01**

**MAT1, 1, 3.0E7, , 0.33, 7800.**

## ПОВЕРХНОСТИ НА ОБЪЁМНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

- ❑ Возможно создание поверхностей на гранях объёмных элементов
- ❑ С помощью оператора CFACE задаётся сегмент на грани объёмного элемента



Face Number	Grid Points
1	1432
2	1265
3	1584
4	7856
5	7348
6	7623

- ❑ Пример: поверхность 10 включает две сегмента, объединённые в набор 22

грань 4 элемента 1296 – сегмент 301

грань 4 элемента 1297 – сегмент 302

SURFACE,10,,SEG,22

CFACE,301,22,1296,4

CFACE,302,22,1297,4

## ЗАДАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

**□ Если используемый препроцессор не обеспечивает запись операторов CFACE, они могут быть подготовлены опосредованно (с помощью текстового редактора)**

- Подготовка операторов CFACE с использованием операторов CQUAD4 или CTRIA3 с толщиной 9999

SURFACE, 20, , SEG, 22  
 PSHELL, 22, 204, 9999.  
 CQUAD4, 301, 22, 1296, 4  
 CQUAD4, 302, 22, 1297, 4



SURFACE, 20, , SEG, 22  
 CFACE, 301, 22, 1296, 4  
 CFACE, 302, 22, 1297, 4

- Подготовка операторов CFACE с использованием операторов PLOAD4 с величиной давления 9999

SURFACE, 20, , SEG, 22  
 PLOAD4, 22, 1296, 9999.  
 PLOAD4, 22, 1297, 9999.

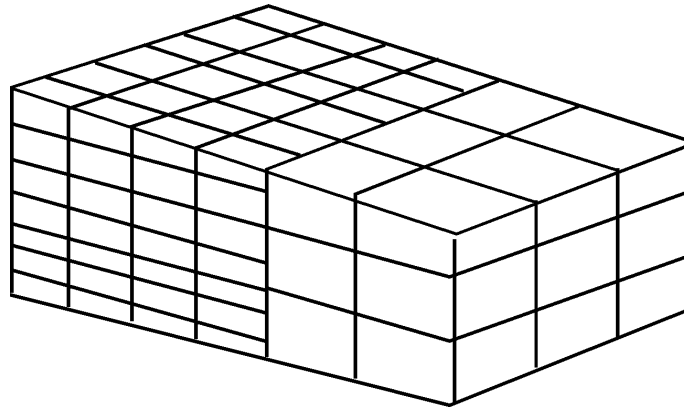


SURFACE, 20, , SEG, 22  
 CFACE, 301, 22, 1296, 4  
 CFACE, 302, 22, 1297, 4



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

### □ “Жёсткое” соединение



RCONN, 1, SURF, SURF, 7, 8

### □ Жёсткие тела (поверхности)

Масса тела (поверхности)  
 RIGID, 25, 333, 2000, 1, 1, 1,  
Координаты центра масс  
 SURFACE, 333, , PROP, 111  
Поверхность состоит из элементов со свойством 111

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

### □ Поверхности контакта

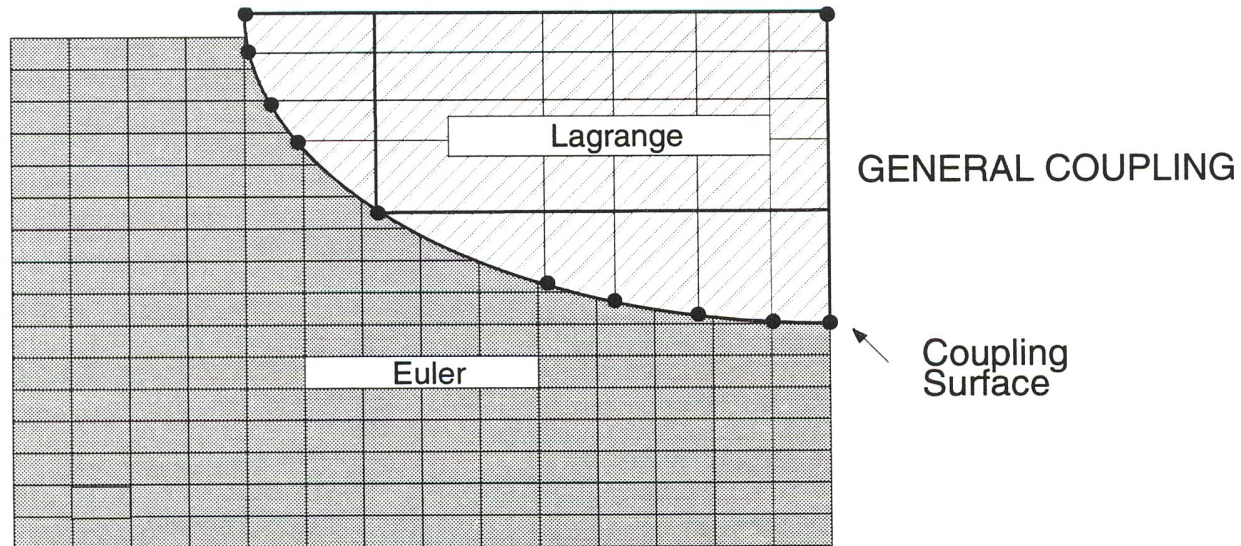
*Slave* поверхность

*Master*  
поверхность

CONTACT , SURF, SURF, 202, 102  
SURFACE, 102, , PROP, 103  
SURFACE, 202, , MAT, 203

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## □ Поверхности взаимодействия типа *General*



COUPLE, 1, 100, INSIDE, ON, ON  
SURFACE, 100, , ELEM, 11

Автоматическая проверка замкнутости  
объёма и коррекция направления  
нормалей (при необходимости)

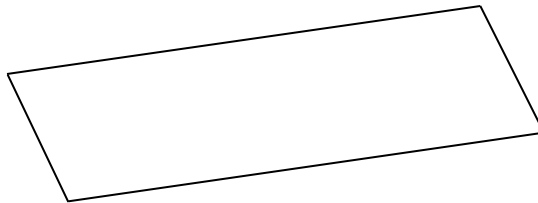
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- Поверхности взаимодействия типа *ALE* (Arbitrary Lagrange-Euler)

*Лагранжева*

Поверхность взаимодействия ALE

*Эйлеров  
материал*



*Эйлерова  
сетка*

ALE, 1, 100, 101  
SURFACE, 100, , ELEM, 5  
SURFACE, 101, , SEG, 12

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- ❑ Одна и та же поверхность может использоваться для различных целей
- ❑ Пример: *твёрдая* поверхность 333 контактирует с другой поверхностью и одновременно используется в качестве поверхности взаимодействия [конструкция – жидкость]

SURFACE, 333, , PROP, 103

RIGID, 25, 333, 200., , 1., 1., 1.

COUPLE, 1, 333, INSIDE, ON, ON

CONTACT, 1, SURF, SURF, 202, 333

SURFACE, 202, , MAT, 203