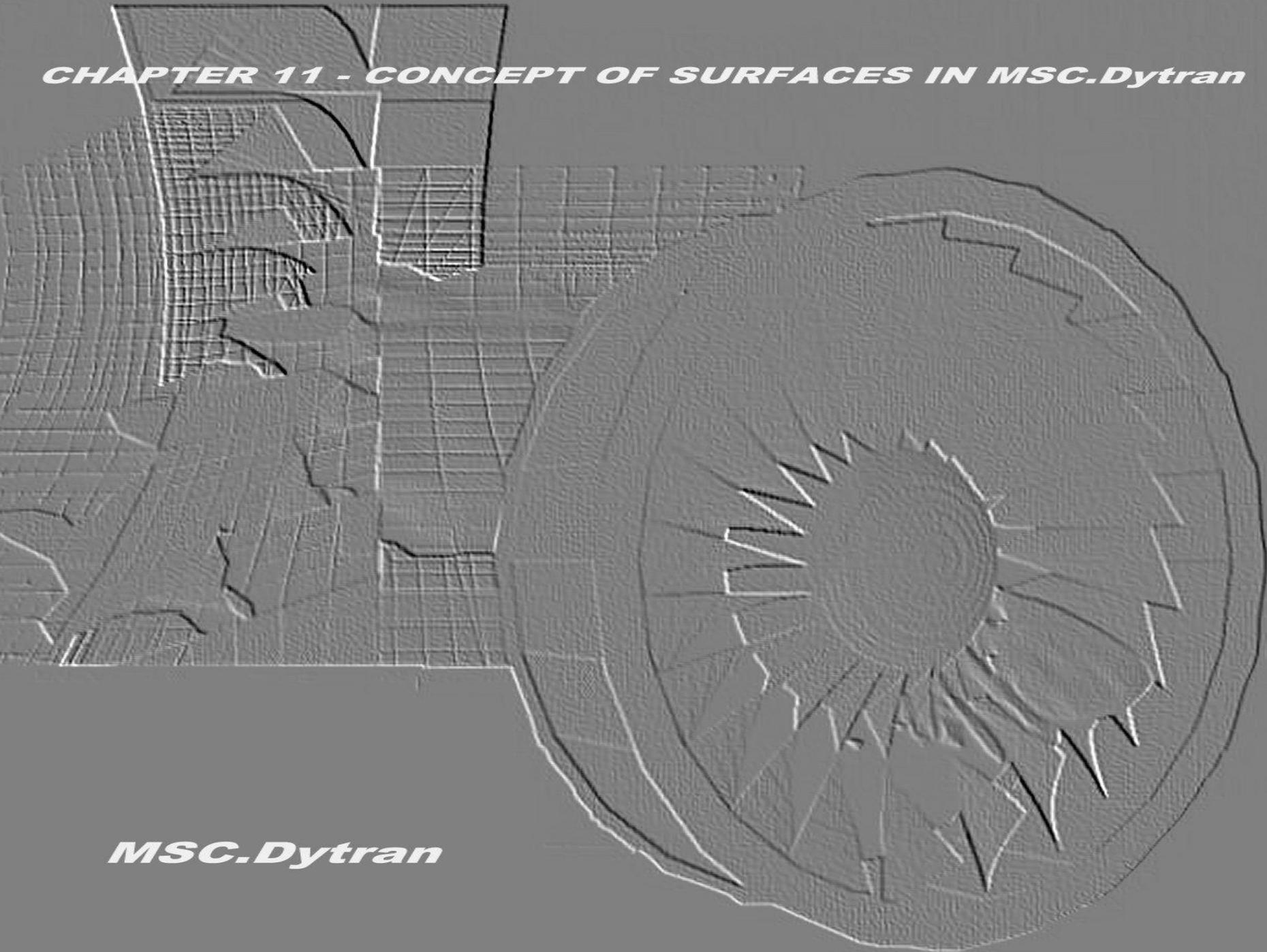


CHAPTER 11 - CONCEPT OF SURFACES IN MSC.Dytran



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**

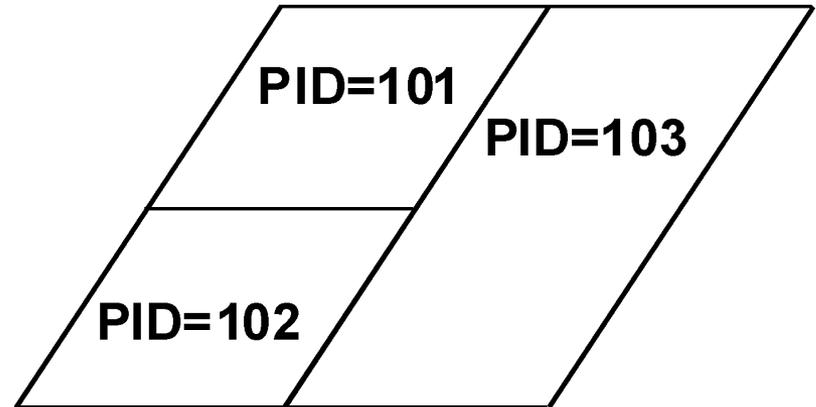
```
SURFACE, 2, , PROP, 20
```

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

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

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

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

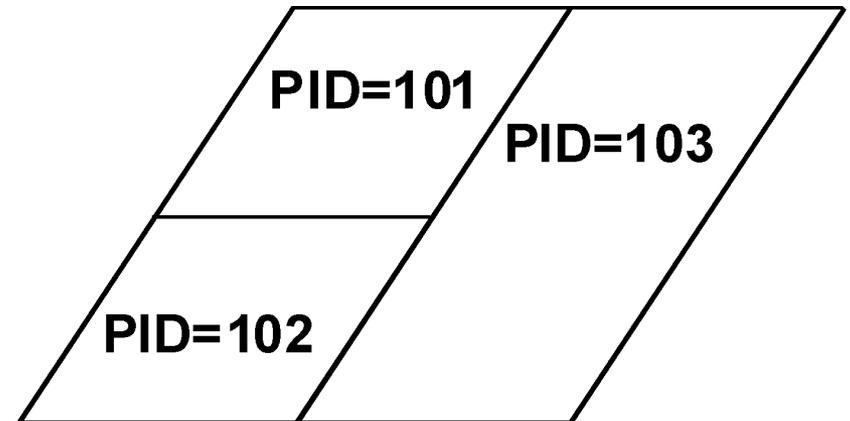


СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- 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

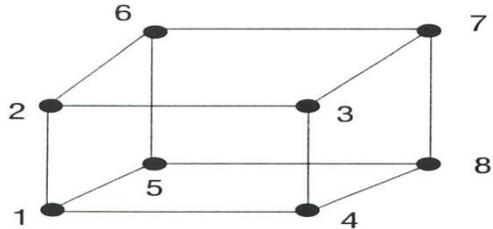
PSHELL, 102, 2, 0.01

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

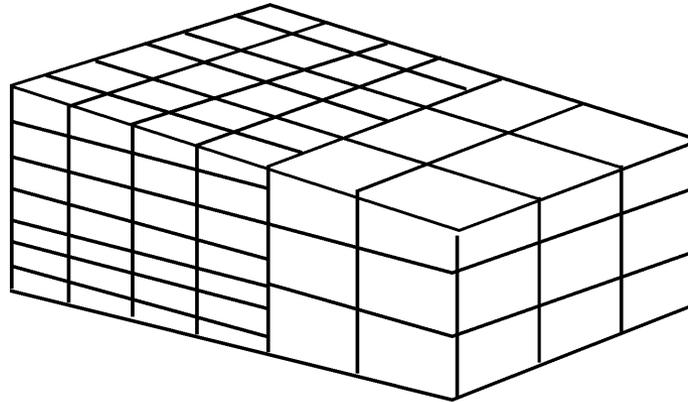
SURFACE, 20, , SEG, 22
 PLOAD4, 22, 1296, 9999.
 PLOAD4, 22, 1297, 9999.



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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

□ “Жёсткое” соединение



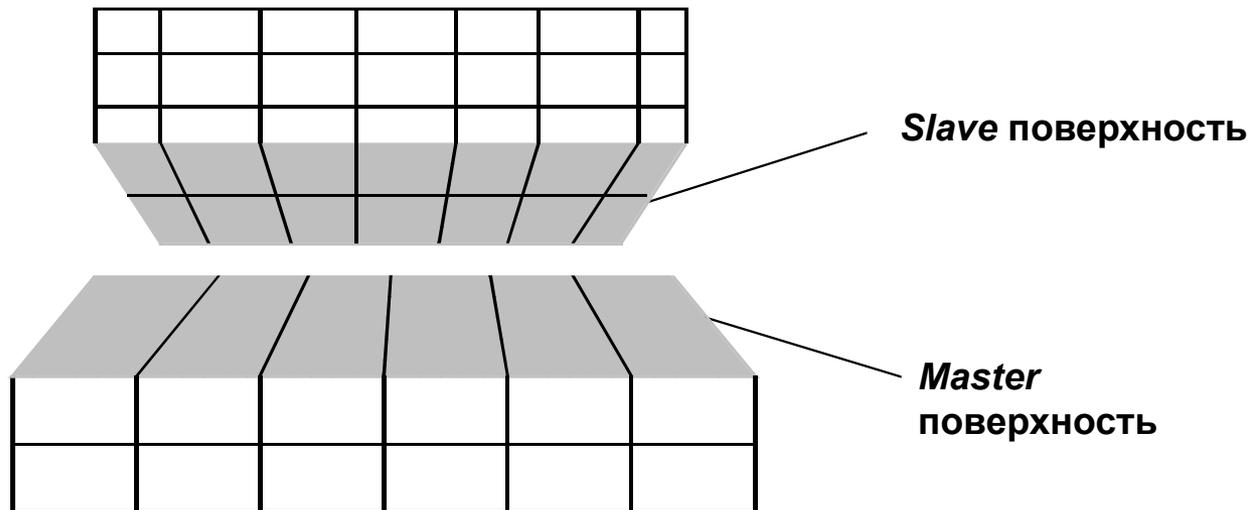
RCONN, 1, SURF, SURF, 7, 8

□ Жёсткие тела (поверхности)

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

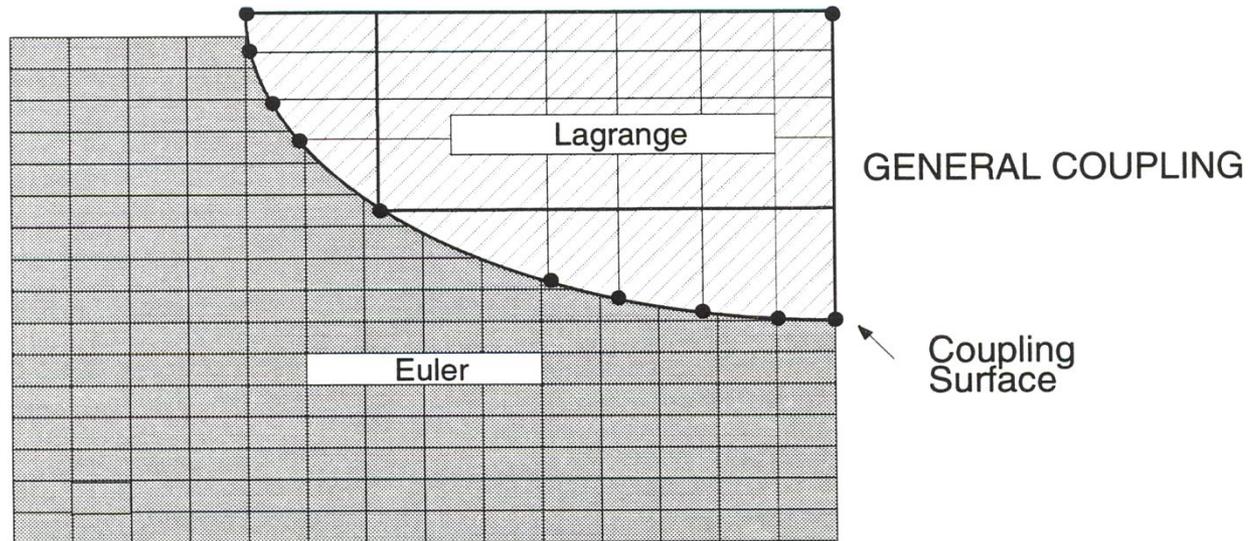
□ Поверхности контакта



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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

□ Поверхности взаимодействия типа *General*

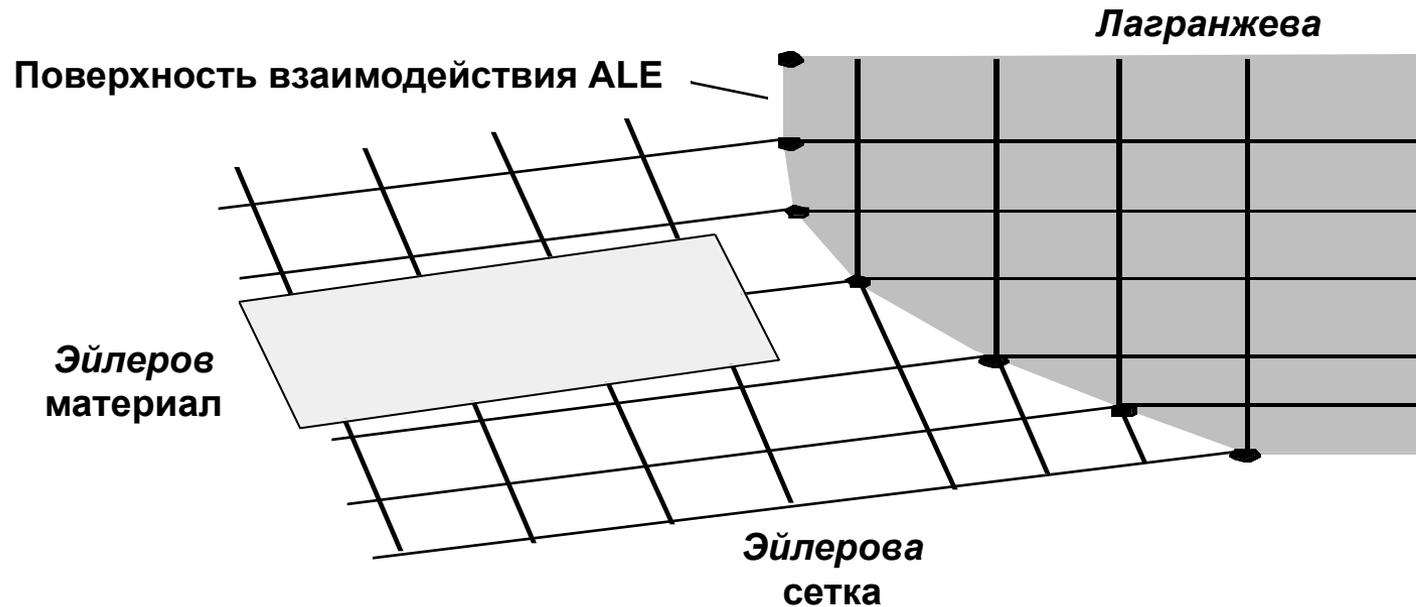


COUPLE, 1, 100, INSIDE, ON, ON
SURFACE, 100, , ELEM, 11

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

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



```
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