

**Задание, которое будет  
выполнено не по образцу,  
приниматься не будет.**

# Образец оформления выполнения задания:

17.03.2021

**Фамилия, имя студента**

**Тема: «Пара сил и момент силы относительно точки»**

Ответы на контрольные вопросы:

- 1.
- 2.
- 3.

Лекция

**Пара сил и  
МОМЕНТ СИЛЫ  
ОТНОСИТЕЛЬНО  
ТОЧКИ**

***Парой сил называется система двух сил, равных по модулю, параллельных и направленных в разные стороны.***

# Рассмотрим систему сил ( $F, F^1$ ), образующих пару.

Пара сил вызывает вращение тела, и ее действие на тело оценивается моментом.

Силы, входящие в пару, не уравниваются, т. к. они приложены к двум точкам (рис. 1). Их действие на тело не может быть заменено одной силой (равнодействующей).

Момент пары сил численно равен произведению модуля силы на расстояние между линиями действия сил (*плечо пары*).

Момент считают положительным, если пара вращает тело по часовой стрелке (рис. 1 б):  $M(F; F') = Fa; M > 0$ .

Плоскость, проходящая через линии действия сил пары, называется *плоскостью действия пары*.

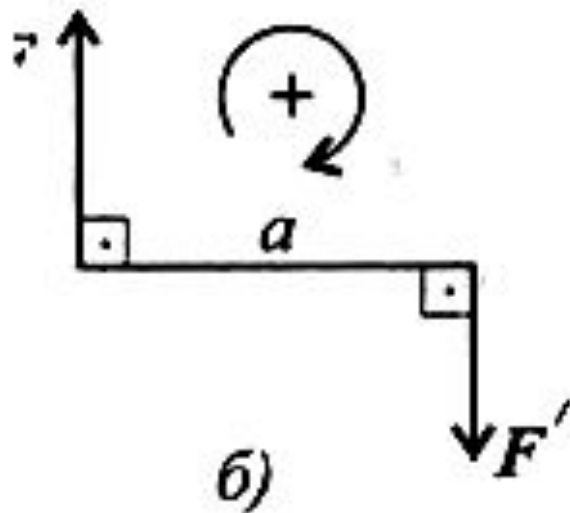
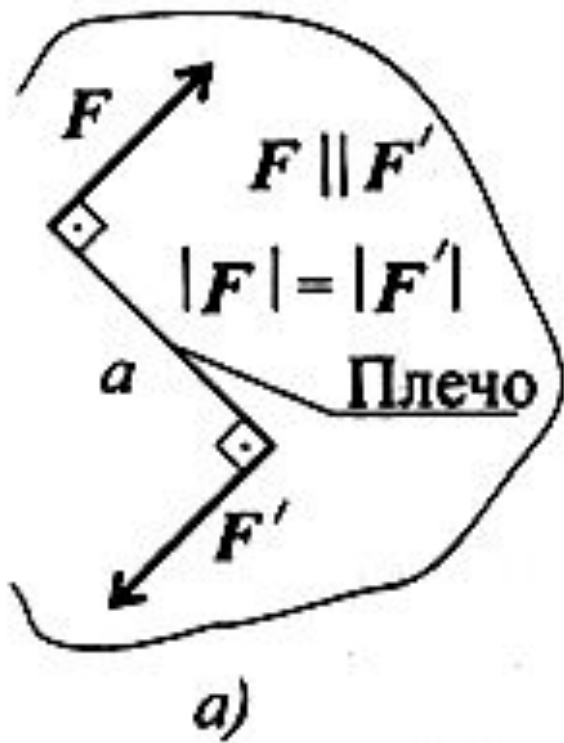


Рис. 1

# **Свойства пар (без доказательств):**

1. Пару сил можно перемещать в плоскости ее действия.
2. Эквивалентность пар. Две пары, моменты которых равны, (рис. 2) эквивалентны (действие их на тело аналогично).
3. Сложение пар сил. Систему пар сил можно заменить равнодействующей парой.

Момент равнодействующей пары равен алгебраической сумме моментов пар, составляющих систему (рис. 3):

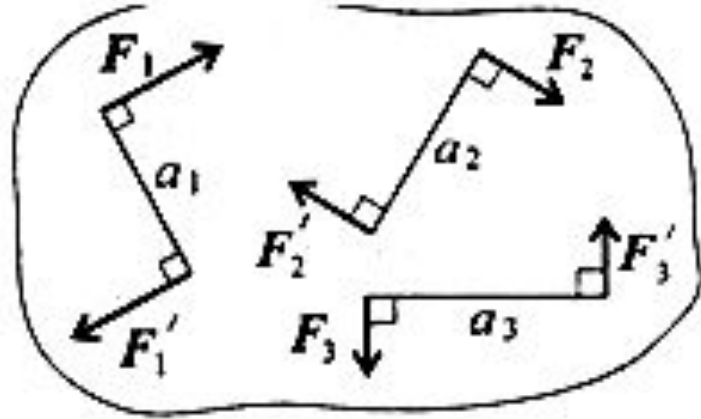
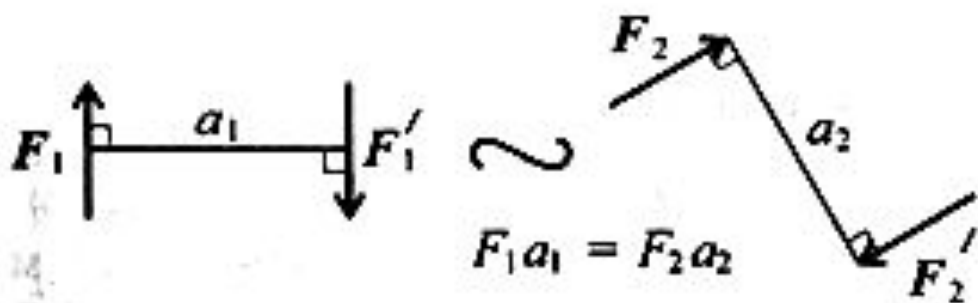


Рис. 2

Рис. 3

$$M_{\Sigma} = F_1 a_1 + F_2 a_2 - F_3 a_3 + \dots + F_n a_n; \quad M_{\Sigma} = \sum_0^n m_k.$$

#### 4. Равновесие пар.



Для равновесия пар необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма моментов пар системы равнялась нулю

$$M_{\Sigma} = 0 \implies \sum_0^n m_k = 0.$$

# **Момент силы относительно точки**

***Сила, не проходящая через точку крепления тела, вызывает вращение тела относительно точки, поэтому действие такой силы на тело оценивается моментом.***

***Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на расстояние от точки до линии действия силы.***

***Перпендикуляр, опущенный из точки на линию действия силы (рис. 4), называется плечом силы.***

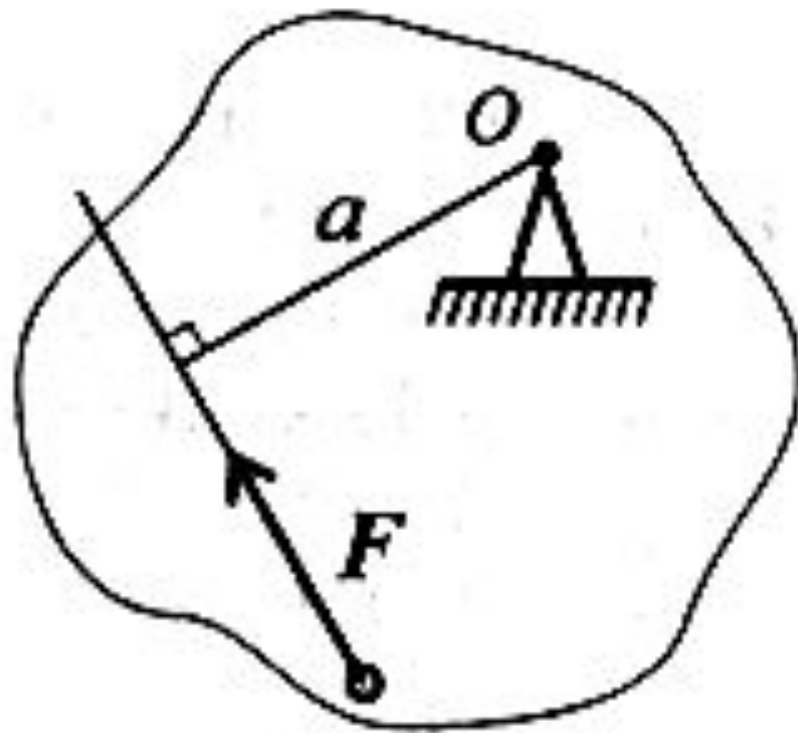


Рис. 4

Обозначение момента  $M_O(F)$  или  $m_O(F)$ ;

$$M_O(F) = Fa.$$

Единица измерения  $[m_O(F)] = \text{Н} \cdot \text{м}$ .

***Момент считается положительным, если сила разворачивает тело по часовой стрелке.***

Момент силы относительно точки равен нулю, если линия действия силы проходит через точку, т. к. в этом случае расстояние от точки до силы равно нулю.

# Задание

Написать конспект.