

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Волгоградская государственная академия  
физической культуры»

# БИОМЕХАНИКА УДАРНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ДВИЖЕНИЯХ В СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Выполнила:

Студентка 201 Спорт (б)

Полякова Марина

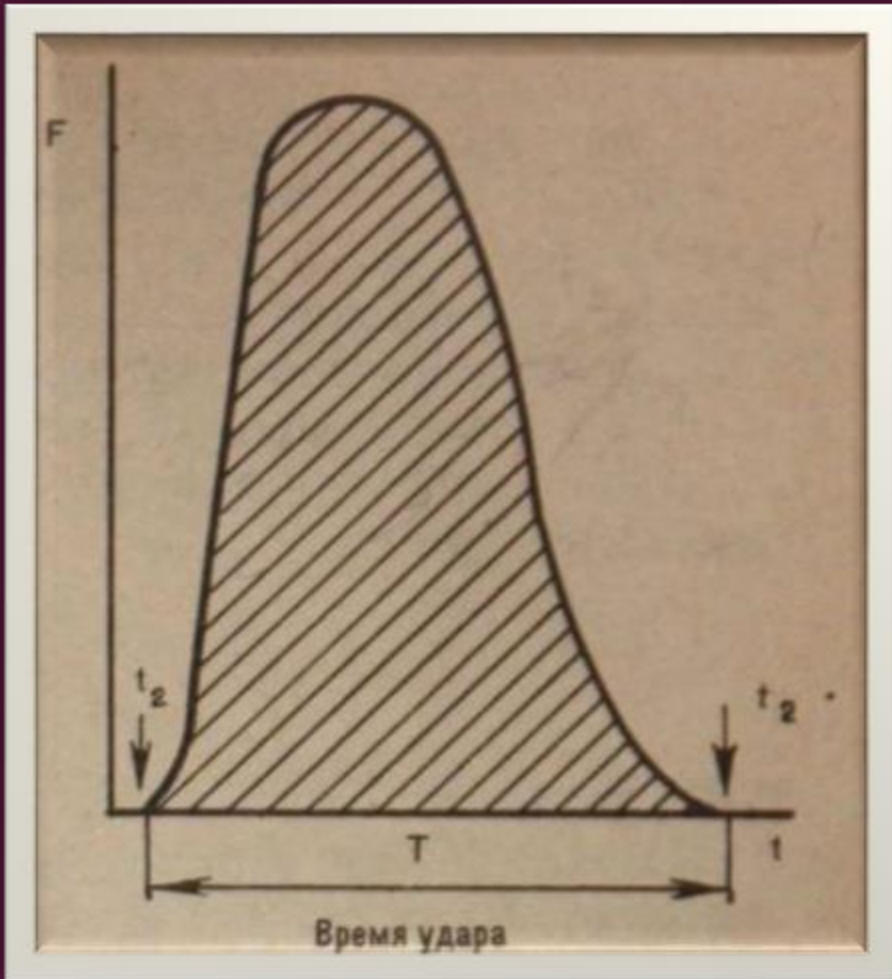
Руководители:

Лущик Ирина Владимировна

Абдрахманова Ирина Владимировна

Волгоград, 2025-2026

Удар - кратковременное взаимодействие тел, в результате которого изменяются их скорости.



Основной мерой ударного взаимодействия является ударный импульс, численно равный заштрихованной площади под кривой.

$$S = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt$$

Где  $S$  - ударный импульс,  $\int$  - знак интегрирования,  $t_1$  и  $t_2$  - время начала и конца удара,  $F(t)$  - зависимость ударной силы  $F$  от времени  $t$ .

# **Последовательность механических явлений:**

**Деформация тел**



**Кинетическая энергия движения переходит в  
потенциальную энергию упругой деформации**



**Потенциальная энергия переходит в  
кинетическую**

## Виды ударов:

1 **Вполне упругий удар** - вся механическая энергия сохраняется. Таких ударов в природе нет, однако иногда к такому виду удара близок удар бильярдный шаров.



2 **Неупругий удар** - энергия деформации полностью переходит в тепло. Приземление в прыжках.



3 **Не вполне упругий удар** - лишь часть энергии упругой деформации переходит в кинетическую энергию движения. Удар мяча об пол.

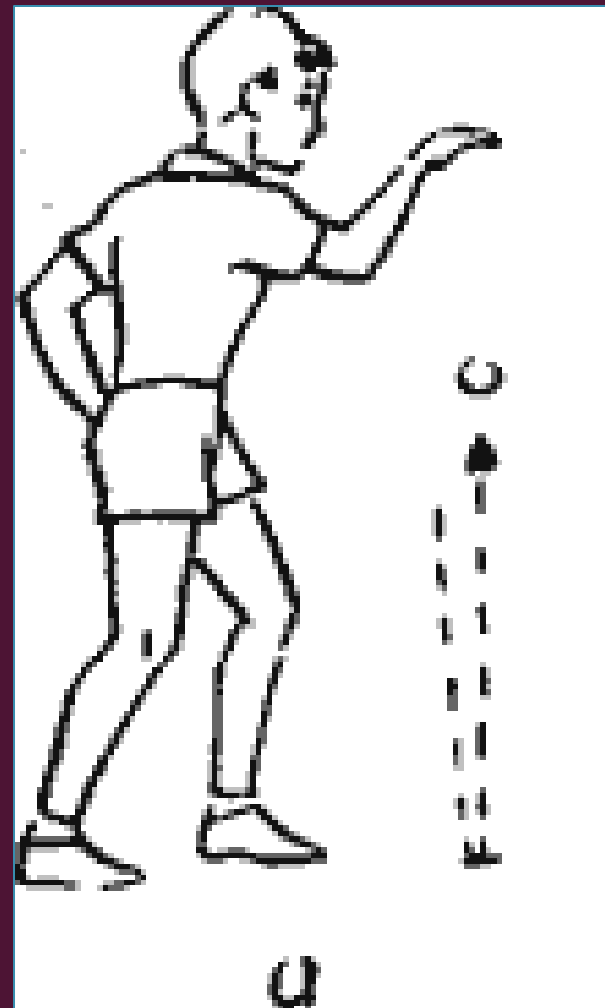


В зависимости от направления движения мяча различают:

1

## Прямой удар

При прямом ударе направление полёта мяча до удара перпендикулярно к плоскости ударяющего тела или предмета.



В зависимости от направления движения мяча различают:

2

## Косой удар

При косом ударе угол сближения отличен от нуля.

При не вполне упругих ударах угол отскока больше угла сближения, а скорость после отскока от неподвижной преграды меньше, чем до удара.



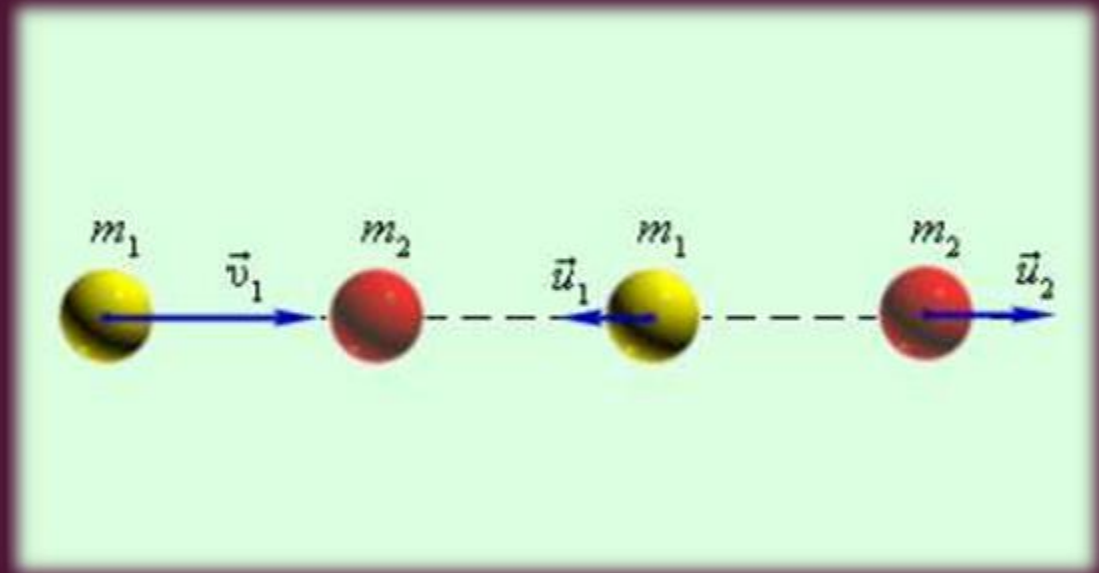
В зависимости от направления ударного импульса различают:

1

## Центральный удар

Центральный удар характеризуется тем, что ударный импульс проходит через ЦМ мяча.

Мяч не вращается.



В зависимости от направления ударного импульса различают:

При центральном ударе двух упругих тел количество движения в системе этих тел остается постоянным



$$\begin{aligned} m_1 v_1 + m_2 v_2 &= \\ m_1 u_1 + m_2 u_2 &= \\ &\text{const} \end{aligned}$$

Если скорость одного из тел до удара равна нулю, то после удара она станет:



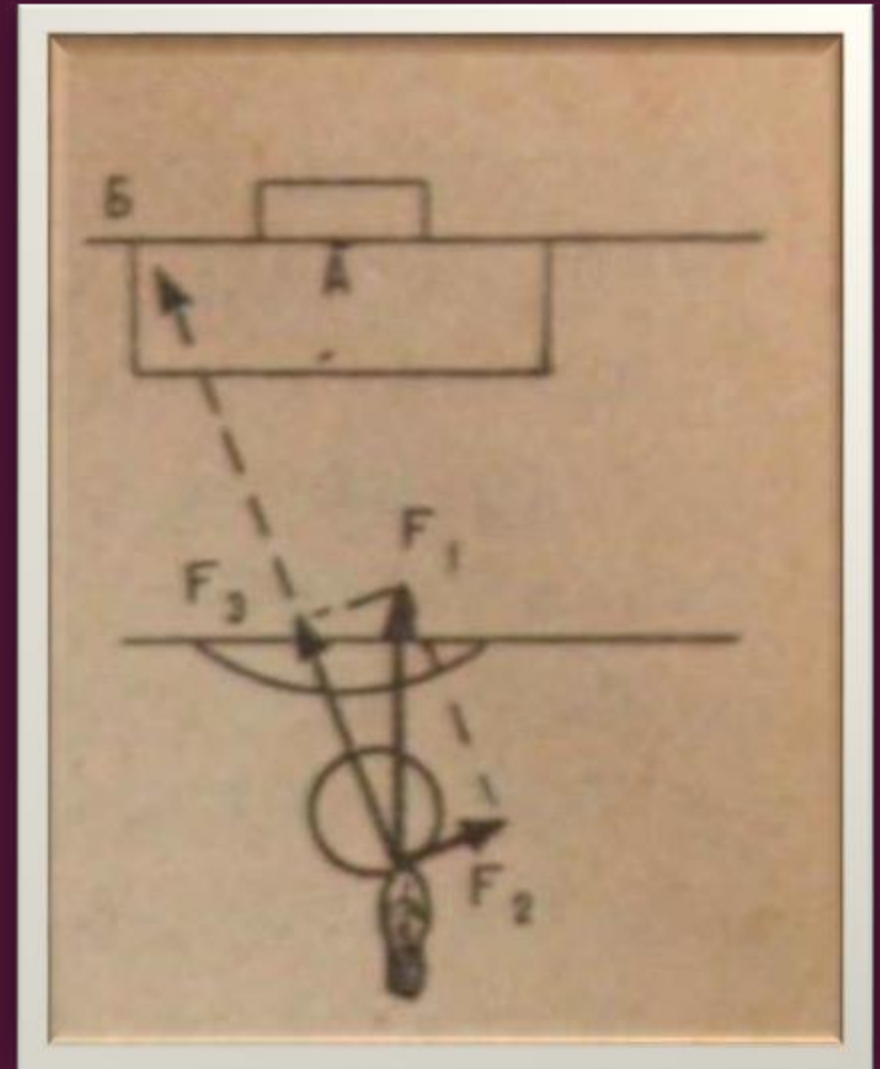
$$u_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} * v_1$$

В зависимости от направления ударного импульса различают:

2

## Касательный удар

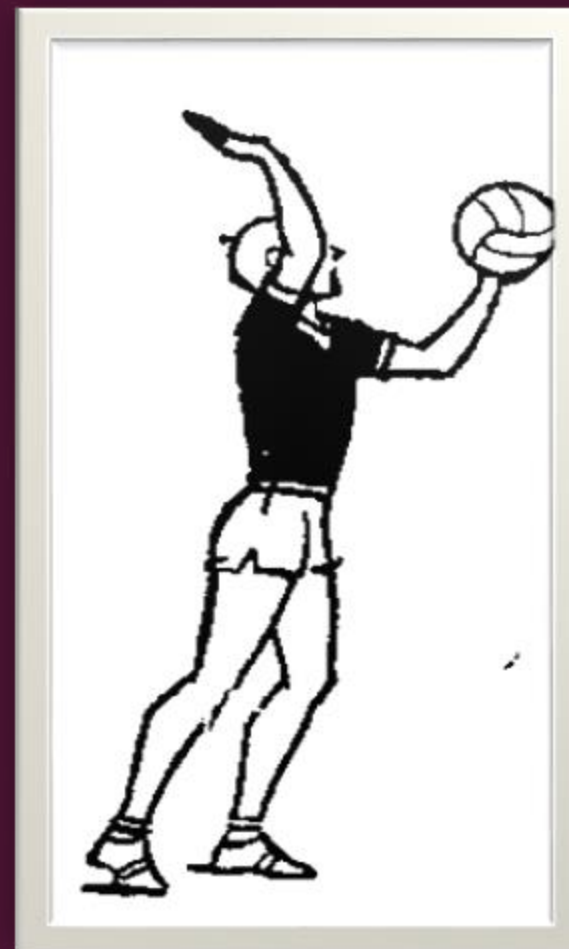
При касательном ударе ударный импульс не проходит через ЦМ мяча - мяч после такого удара летит с вращением.



Ударные действия - действия, результат которых достигается механическим ударом.

1

Замах - движение, предшествующее ударному движению и приводящее к увеличению расстояния между ударным звеном тела и предметом, по которому наносится удар.



2

Ударное движение - от  
конца замаха до начала  
удара.



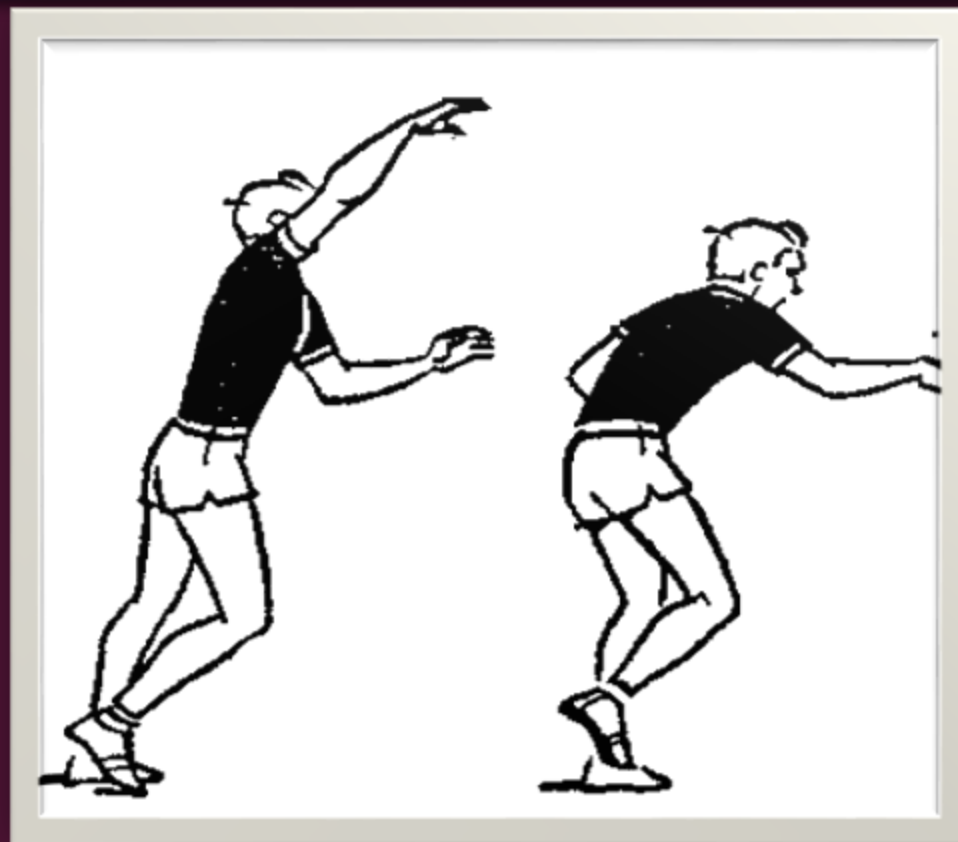
3

Ударное взаимодействие  
- столкновение  
ударяющихся тел.



4

Послеударное движение - движение ударного звена тела после прекращения контакта с предметом, по которому наносится удар.



Величина ударной массы может использоваться как критерий эффективности техники ударов. Рассчитать её сложно, поэтому оценивают так:

**Эффективность  
ударного  
взаимодействия**

=

$$\frac{\text{Скорость мяча после удара}}{\text{Скорость ударяющего сегмента до удара}}$$

**Координация движений при максимально сильных ударах подчиняется двум требованиям:**

**1)**

**Сообщение наибольшей скорости ударяющему звену к моменту соприкосновения с ударяемым телом.**

**2)**

**Увеличение ударной массы в момент удара.  
Закрепление отдельных звеньев ударяющего сегмента путем одновременного включения мышц-антагонистов и увеличения радиуса вращения.**

Время удара настолько коротковременно, что исправить допущенные ошибки уже невозможно, а тактика нередко требует неожиданных для противника ударов.

Знания биомеханики ударных действий при вращающемся движении нужны для понимания закономерностей, управления двигательными действиями и устранения ошибок.