

Физика в боевых искусствах

*Цель работы:
Доказать
необходимость
умелого
использования
законов физики в
техники восточных
единоборств.*



Задачи:

- 1) Познакомиться с видами боевых искусств.*
- 2) Изучить основные приемы каждого вида единоборств с точки зрения физики*
- 3) Рассмотреть подробно технику айкидо.*
- 4) Провести социологический опрос для выяснения актуальности боевых искусств среди молодежи*
- 5) Составить физические задачи по изучаемой теме.*
- 6) Сделать вывод о значении знания физики в боевых искусствах.*

Виды боевых искусств

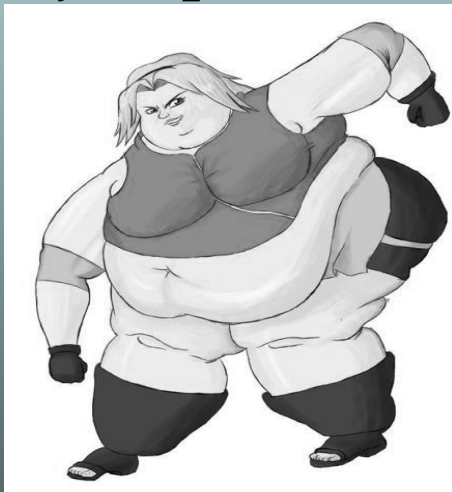
1. Сумо
2. Дзюдзюцу
3. Айкидо
4. Дзюдо
5. Кюдо
6. Карате
7. Тхэквондо
8. Кендо



СУМО

Правила сумо очень просты - для победы достаточно либо заставить противника коснуться ринга-дохё чем-то, кроме ступней, либо просто вытолкнуть его с ринга, огороженного веревкой-симэнава. Обычно исход поединка выясняется за несколько секунд. Борцы одеты только в маваси - особую набедренную повязку.

В древности считалось, что сражающиеся борцы своим весом "сотрясают" землю и делают ее более плодородной. Поэтому такое внимание придается весу борца.

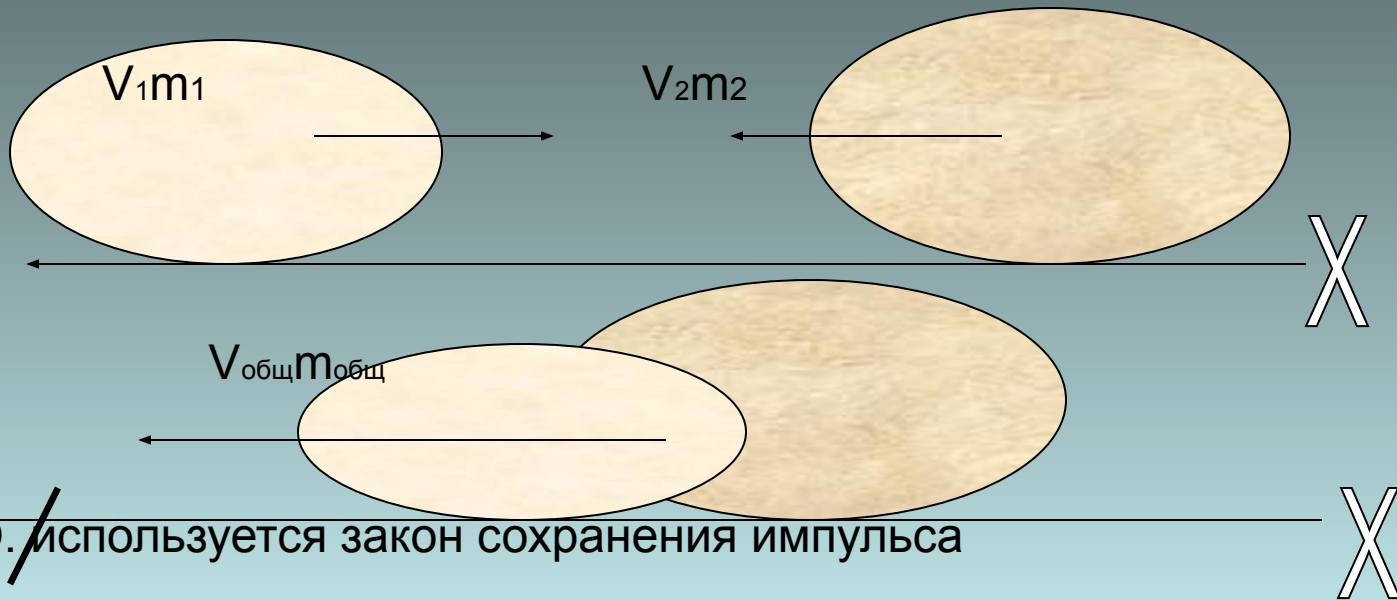


Т.к. тело давит на землю и земля притягивает тело.

$$P = m(a + g)$$

$$G = \frac{Mz * m}{Rz^2}$$

$$Rz^2$$



Дано:

$$m_1 = 180 \text{ кг}$$

$$m_2 = 200 \text{ кг}$$

$$V_1 = 1 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 2 \text{ м/с}$$

$$\underline{p_{\text{общ}} = ?}$$

Решение:

$$p_1 = v_1 m_1$$

$$p_2 = v_2 m_2$$

Введём ось X =)

$$OX = p_2 - (-p_1) = p_{\text{общ}}$$

$$400 + 180 = 580$$

Дзюдзюцу

- Дзюдзюцу - это не единое искусство, а множество школ по всей Японии, практикующих различные виды рукопашного боя.



Айкидо

合気道

Айкидо - система боя, созданная мастером по имени Уэсиба Морихэй на основе школы Айки дзюдзюцу направления Дайто. Ее принципиальное отличие от других видов боевых искусств заключается в отсутствии наступательной техники. Айкидо - искусство защиты и использования силы противника против него самого.

Сила с которой нападает противник равна силе противодействия.



$F_1 = F_2$
(по III закону Ньютона)

Дзюдо

Дзюдо ("мягкий путь") было создано на основе одной из школ дзюдзюцу в конце XIX века мастером Кано Дзигоро. Именно он сформулировал современные правила дзюдо и реформировал систему боя, заломы.



Т.к. при захватах и заломов противник падает вниз.

$$y = h - v_0 t - g t^2$$

t

Кюдо

Кюдо - искусства стрельбы из лука В древние времена использовались луки разного размера. В современном спортивном кюдо используется стандартный японский композитный лук из дерева и бамбука длиной *2,21* м. Мишени размещаются на расстоянии *22* или *60* м. Кроме меткости, оценивается также грациозность движений лучника. Поэтому кюдо - популярный женский спорт и часть школьной физкультурной программы.



Попробуем определить какой силой
должен обладать человек
«управляющий» луком.

Дано: $m_{\text{стр}} = 0,2 \text{ кг}$

$$v = 20 \text{ м/с}$$

$$t = 0,4 \text{ с}$$

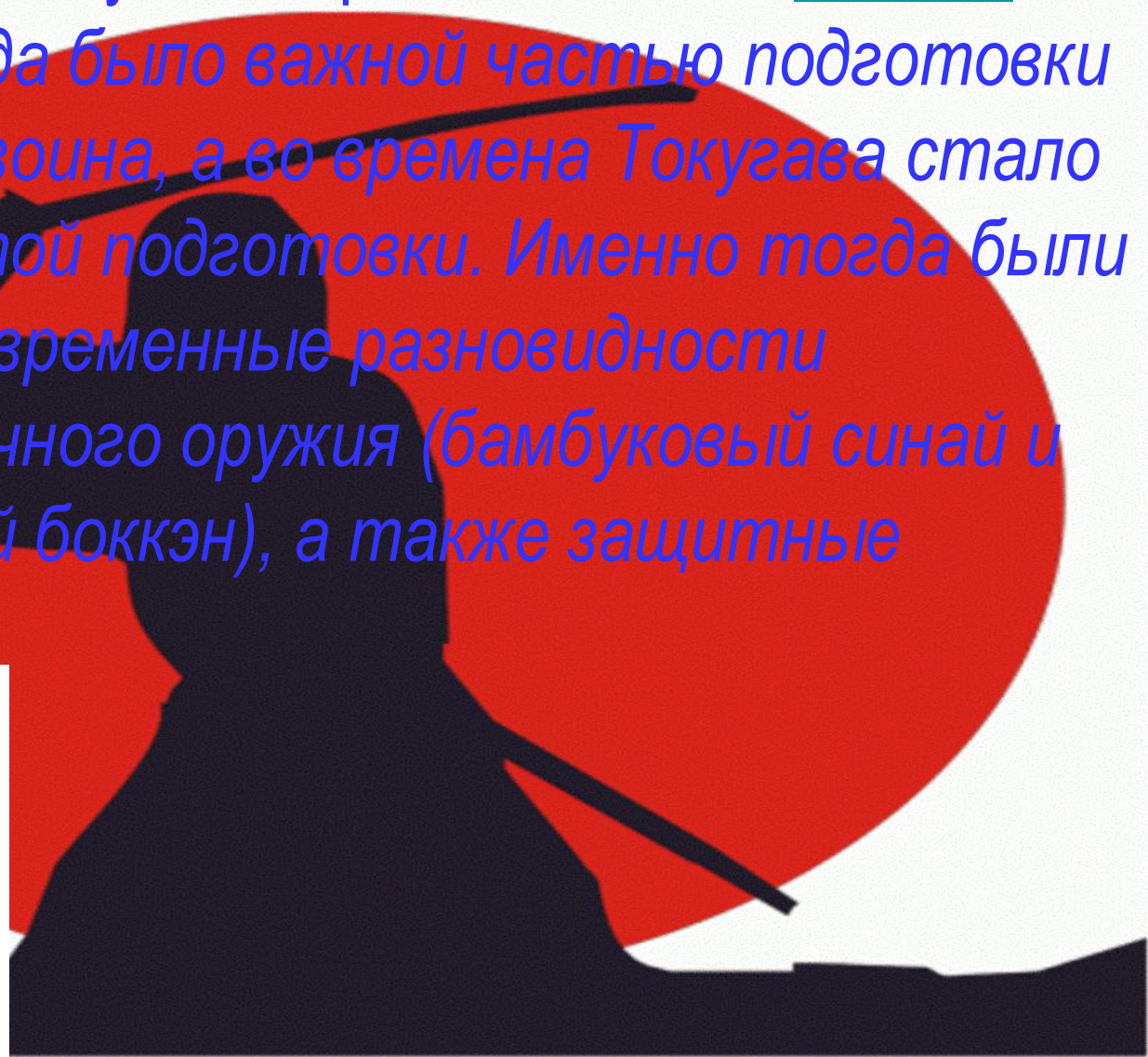
$$F = ?$$

Решение:

$$F = \frac{mv}{t} = \frac{0,2 * 20}{0,4} = 10 \text{ (Н)}$$

КЕНДО

- Кендо - это искусство фехтования на мечах. Кэндо всегда было важной частью подготовки японского воина, а во времена Токугава стало сердцем этой подготовки. Именно тогда были созданы современные разновидности тренировочного оружия (бамбуковый синай и деревянный боккэн), а также защитные доспехи.



Mystery Katana



The

1

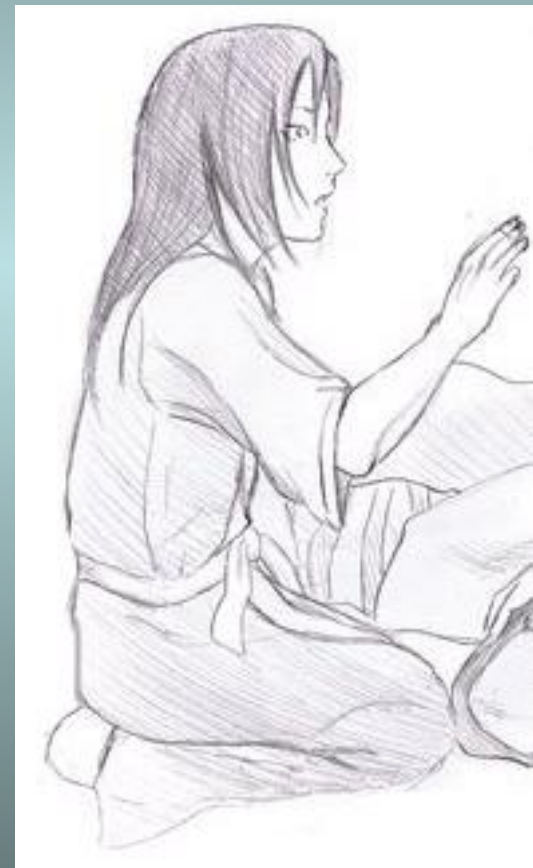
www.mysterykatana.com



(c) Jo Anseeuw joanseeuw.com

Каратэ

- Каратэдо ("Путь пустой руки") - древнее военное искусство рукопашного боя, возникшее в Китае и оттуда принесенное на остров Окинава. Поэтому система боя в каратэ ближе к китайскому у-шу, чем к японским школам дзюдзюцу. В 1920 годы мастер Фунакоси Гитин познакомил с искусством каратэ всю страну, организовав его настоящую "рекламную компанию". С этого времени каратэ стало частью японской культуры боевых искусств.
- В 1964 году была создана Всеяпонская Федерация каратэ, и оно широко распространилось за пределы Японии, в том числе и в России.



Механика карате.

Попробуем оценить необходимую для этого энергию E_p . Используя закон Гука для деформации бруска и формулу для потенциальной энергии, запасённой в сжатой пружине, можно определить кинетическую энергию руки в момент удара:

$$1) E_k \text{ руки} = \frac{mV^2}{2};$$

Где m – масса руки (кисти) взрослого человека, $m \approx 0,7\text{кг}$,

V – скорость в момент удара, $V \approx 12\text{м/с}$;

$$E_k \text{ руки} = \frac{0,7\text{кг} \times (12\text{м/с})^2}{2} = 50,4 \text{ Дж};$$

Таким образом, рука каратиста обладает достаточным запасом энергии, чтобы разрушить брусок из бетона.



2) Оценим потенциальную энергию кирпича:

$$E_p \text{ кирпича} = \frac{k \cdot x^2}{2} \quad (*);$$

где k – жесткость, x – сжатие.

Используем закон Гука:

$$F_{\text{упр.}} = k \cdot x \quad (1) \text{ и } G = E \cdot \epsilon;$$

Где G – механическое напряжение,

$$E = \frac{x}{\epsilon_0} - \text{относительное сжатие, } E - \text{модуль Юнга, } E(\text{для бетона}) = 16,9 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2;$$

$$G = \frac{F_{\text{упр.}}}{S} \cdot E \Rightarrow x = \frac{G \cdot l_0}{E} \quad (2);$$

$$G = \frac{F_{\text{упр.}}}{S}, \text{ где } S - \text{площадь,}$$

$F_{\text{упр.}} = G \cdot S \quad (3)$. Подставим (2), (3) в формулу (1)

$$G \cdot S = k \cdot \frac{G \cdot l_0}{E}, \text{ сократим } G - \text{механическое напряжение в обеих частях равенства}$$

и выразим k – жёсткость материала:

$$k = \frac{E \cdot S}{l_0} \quad (4)$$

выражения (2) и (4) подставим в формулу (*):

$$E_p \text{ кирпича} = \frac{E \cdot S}{l_0} \cdot \frac{G^2 \cdot l_0^2}{E^2} \cdot \frac{S \cdot l_0 \cdot G^2}{2E}, \text{ произведение } S \cdot l_0 \text{ есть объём кирпича}$$

$$V = S \cdot l_0$$

Отсюда

$$E_p \text{ кирпича} = \frac{V \cdot G^2}{2E}.$$

Вычислим объём бруска, зная параметры a, b, c.

$$a = 0,4\text{м}; b = 0,2\text{м}; c = 0,05\text{м}; V = 0,4\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 0,05\text{м} = 0,004 \text{ м}^3;$$

G – возьмём в таблице максимальных механических напряжений, для бетона

$$G = 2 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2; E \text{ для бетона из таблицы: } E = 16,9 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2;$$

Вычислим:

$$E_p \text{ кирпича} = \frac{0,004\text{м}^3 \cdot (2 \cdot 10^6\text{Н/м})^2}{2 \cdot 16,9 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2} = 0,48 \text{ Дж}$$

Энергия, которую передает рука в момент удара, близка к 50Дж.

$$\frac{E \text{ к руки } 50,4 \text{ Дж}}{E_p \text{ кирпича } 0,48 \text{ Дж}} = 105$$

$$E_p \text{ кирпича } 0,48 \text{ Дж}$$

ТХЕКВОНДО

Тхеквондо -это корейское традиционное боевое искусство признанное олимпийским видом спорта. Будучи сходным с другими боевыми искусствами в плане использования рук и ног, тхеквондо заметно отличается от них своей знаменитой мощью нападения, которая обусловлена использованием ног. Тем не менее, тхеквондо концентрируется скорее на обороне, чем на нападении.

- Как в любой другой физической деятельности, большое значение имеет чувство равновесия, т. к. от этого зависит координация движений. Это сводится к использованию веса тела в сочетании с его скоростью и перенесением возникающей в результате силы в нужную точку удара через удар ногой или кулаком. Таким образом сохраняется значительная часть необходимой энергии. Занимающийся тхэквондо знакомится со всеми сильными и слабыми сторонами человеческого тела, зная, как можно сделать противника недееспособным с наименьшей для себя опасностью.







Айкидо

- Ёко-гэри Боковой удар ногой
- Иrimi-тэнкан «Вход+ПОВОРОТ» Одно из базовых движений тела в Айкидо
- Каёси Вадза «Встречная техника»; приёмы противодействия
- Кейкоги Одежда для тренировки, в русской традиции совершенно неправильно называемое «КИМОНО»



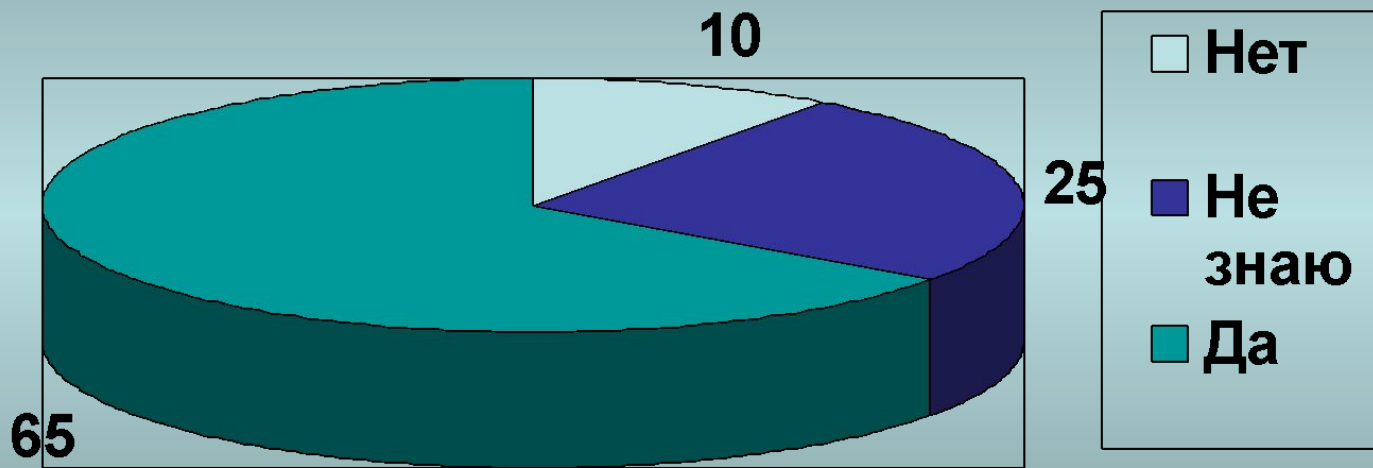
Сокумэн-ирими-Нагэ Бросок наружным спиралевидным движением рук

Рассмотрим
типичный для
айкидо бросок.

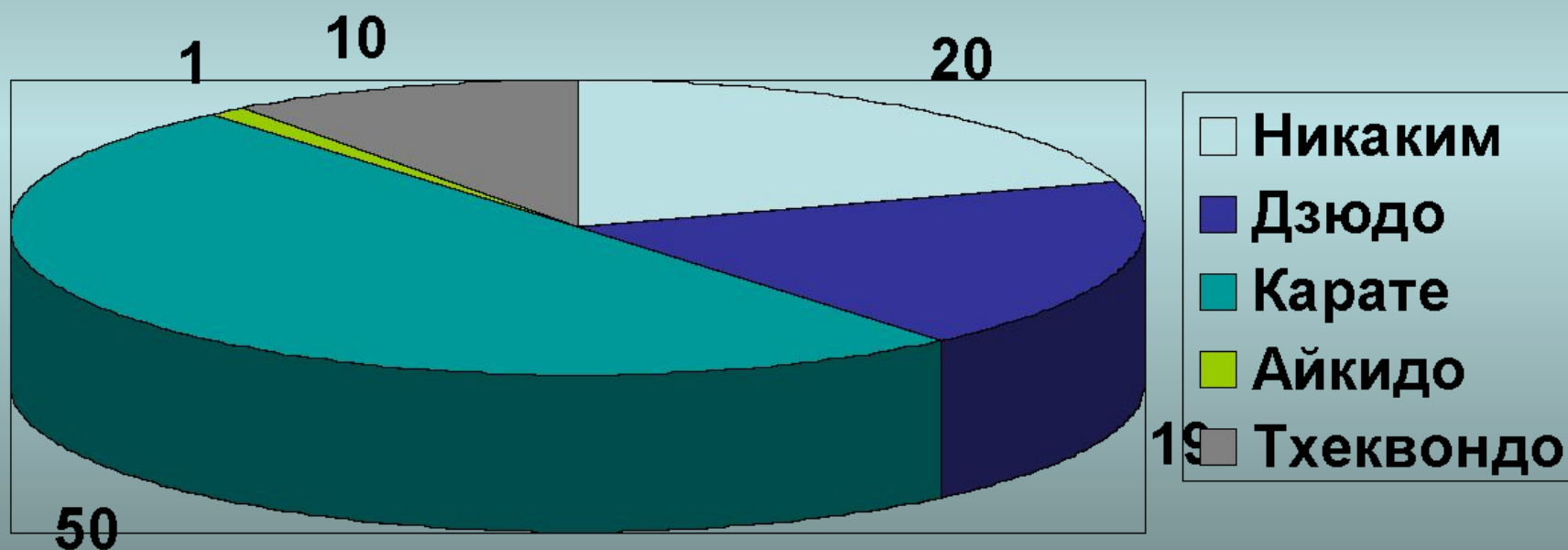




Играет ли роль физика в боевых искусствах?



Каким боевым искусством ты бы хотел заниматься ?



Каким боевым искусством ты занимаешься?

