

ДНЗ «Луганський центр професійно-технічної освіти»

«Фізичні параметри ударів по м'ячу у футболі»

Методична розробка
інтегрованого уроку
(фізика + фізична культура)

Викладачі:

Рожніва О.М.

Сердечний В.В.



Мета:

Навчальна:

- узагальнити і систематизувати знання учнів з механіки;
- формувати вміння розв'язувати поставлені задачі;
- показати взаємозв'язок фізики і фізичної культури (футбол).

Розвиваюча:

- розвивати вміння використовувати теоретичні знання на практиці;
- розвивати здатність аналізувати й узагальнювати здобуту інформацію;
- розвивати логічне мислення, пам'ять, кругозір, увагу, спостережливість;
- формувати комунікативну культуру;
- розвивати пізнавальний інтерес до фізики і футболу.

Виховна:

- виховувати комунікативні навички спілкування, розвивати лідерські якості, виховувати почуття колективізму;
- популяризація здорового способу життя.

Тип уроку: комбінований.

Вид уроку: бінарний інтегрований урок.

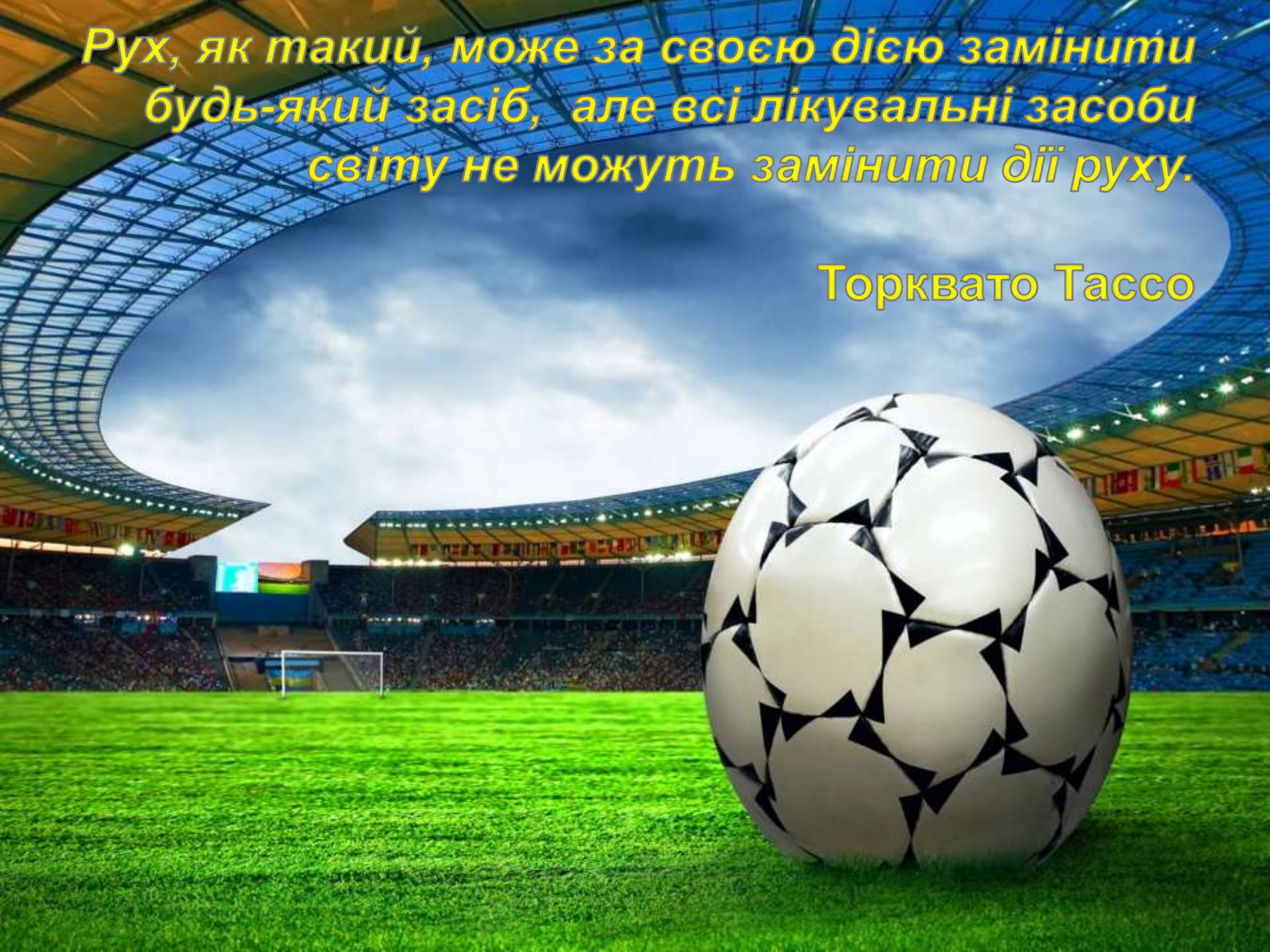
Устаткування: проекційний екран, ноутбук, мультимедійний проектор, презентація.

Хід уроку

- I. Організаційний момент. Вступ
- II. Постановка завдань
- III. Мета уроку. Актуалізація знань
- IV. Новий матеріал
- V. Закріплення матеріалу(естафета "Забий гол!")
- VII. Підсумок уроку (резюме)

*Рух, як такий, може за своєю дією замінити
будь-який засіб, але всі лікувальні засоби
світу не можуть замінити дії руху.*

Торквато Тассо



Футбол - одна з найбільш популярних спортивних ігор на нашій планеті. Серед вчених більше за інших захоплювалися цією грою фізики. Серед них:
Ернест Резерфорд, Нільс Бор, Фредерік Жоліо-Кюрі.



Для цієї гри потрібно мати високу швидкість реакції і мислення. Футбол – це яскрава і багатоваріантна демонстрація такого поширеного в природі явища як **удар**, закони якого пояснює **фізика**.

Удар – одна з головних складових гри у футбол

- Без ударів не буває забитих голів – апофеозу спорту номер один;
- Красивими ударами ми завжди захоплюємося, детально вивчаємо техніку і манеру їхнього виконання футбольними кумирами;
- Кожний зірковий гравець має свою неповторну процедуру виконання удару: Криштіану Роналду широко розставляє ноги на ширину плечей, Девід Бекхем в особливий спосіб вигинає тулуб, Роберто Карлос перед тим як торкнутися м'яча виконує на високій швидкості дріботливий крок;
- На жаль, у футболі – не часто фіксуються статистичні показники щодо фізичних параметрів ударів.

Техніка ударів

Класифікація ударів по м'ячу ногами за способами виконання:

- удар внутрішньою частиною підйому;
- удар середньою частиною підйому;
- удар зовнішньою частиною підйому;
- удар внутрішньою стороною стопи;
- удар зовнішньою стороною стопи;
- удар носком;
- удар п'яткою.

Удар на силу

- Удар на силу у футболі може мати різні варіанти і виконуватися в декілька способів;
- Але не залежно від способів удару на силу, існує загальна закономірність:

Другий закон Ньютона: $\vec{F} = m\vec{a}$ (\underline{F} – рівнодіюча всіх сил, що впливає на тіло, m – його маса і \underline{a} - прискорення, якого тіло зазнає під впливом сили \underline{F}).

Техніка удару на силу

Елементи руху, що впливають на швидкість і дальність польоту м'яча:

- по-перше, це точка на стопі, якою потрібно влучити по м'ячу;
- по-друге, жорсткість важеля стопа-гомілка-стегно (це створюється за допомогою “гальмування” ланок ноги, яка завдає удару по м'ячу в момент торкання м'яча);
- по-третє, швидкість руху ланок, що беруть участь у русі.

Сила ударів

Найпотужніший удар у футболі можна завдати серединою підйому – це обумовлено сприятливою біомеханікою цього руху.

Але удар серединою підйому має суттєвий недолік, його не можуть завдавати футболісти з великим розміром стопи.

Найбільш універсальний удар у футболі – це удар внутрішньою частиною підйому.

Сила ударів. Точка на стопі

- Гомілка-стопа це рухома шарнірна система;
- Сила удару залежить від маси, яку футболіст вкладає в удар;
- Під час удару потрібно «жорстко» зафіксувати ногу в гомілковому суглобі (за допомогою “гальмування” ланок ноги, що беруть участь в ударі);
- М'яч під час удару старається розігнути суглоб, м'язи ніг, навпаки, стараються зберегти єдність важелів;
- Що ближче м'яч торкається стопи до гомілкового суглобу, то легше завдати сильного удару.

Кріштіану Роналду душ Сантуш Авейру

Дата народження:
5 лютого 1985 року

Місце народження: Фуншал, Мадейра, Португалія

Зріст - 185 см

Вага - 80 кг

Прізвисько: Криш

Позиція:
крайній атакуючий півзахисник

Разом за клубну кар'єру (Спортінг
(Лісабон), Манчестер Юнайтед, Реал
Мадрид) - 569 матчів, 375 голевих
передач, 121 гол

Збірна Португалії - 110 ігор, 49 голів



Техніка удару Кріштіану Роналду

Положення п'ятки ноги, якою завдається удар: **назад/угору**. Це дозволяє торкнутися м'яча «правильною» точкою на стопі.

Сила удару залежить від тривалості передавання імпульсу сили від ланок ноги, що завдає удар по м'ячу. Тому удар на силу виконується з максимальним фіксуванням усіх ланок, що беруть участь у ньому.



Техніка удару Кріштіану Роналду



На фото:

- 1 - червоною точкою позначено найвищий рівень підняття ударної ноги;
- 2 - вона вже опускається;
- 3 і 4 - це вже безопорне положення з одночасним невеликим розворотом тулуба;
- 5-6 - приземлення після удару. Опорна нога під час приземлення спрямована в напрямку удару.

Техніка удару Кріштіану Роналду



Аби завдати сильного удару часто застосовують варіант з гальмівним рухом ударної ноги («парадокс Чхаїдзе»), у момент торкання до м'яча, що дозволяє максимально збільшити масу через підсумовування ваги ланок, що беруть участь у русі.

Гальмування ударної ноги починається в момент торкання до м'яча.

На фото видно, як Кріштіану Роналду зафіксував усі ланки, що беруть участь в ударному русі в момент торкання до м'яча.

Техніка удару Кріштіану Роналду



Максимально швидкий рух гомілкою під час удару дозволяє збільшити швидкість у момент торкання м'яча стопою.

1. Стегно максимально відведено, гомілку так само максимально зігнуто щодо стегна.

2. Стегно почало ударний рух, але кут між ним і гомілкою зберігається.

Після того як коліно зайняло положення над м'ячем (фото 3), починається розгинання гомілки.

Швидкість руху стегна і гомілки підсумовується і в момент удару вся енергія (завдяки гальмівному моменту) передається на м'яч.



Рекорди за силою і швидкістю польоту м'яча у футболі

Довгий час рекорд за силою удару і швидкості польоту м'яча належав бразильцю Роберто Карлосу.

Зафіксована швидкість польоту м'яча після удару Карлоса дорівнювала 198 км/г (55 м/с).



Роберто Карлос да Сілва Роша



Роберто Карлос да Сілва Роша мав видатну швидкість і фантастичний удар із середньої і далекої відстані.

Його зріст - 168 см.

Вага – 75 кг.

Від природи Роберто мав ідеальні для сильного удару параметри: короткі ноги і міцні стегна (обхват стегна Роберто Карлоса в юнацькому віці складав п'ятдесят вісім сантиметрів!).

Карлос пробігав стометрівку менше ніж за одинадцять секунд і тренував черевний гніт безперервно впродовж години.



Лўкас Подольскі

2010 року на Чемпіонаті світу в Південній Африці рекорд Роберто Карлоса було побито.

Нападник збірної Німеччини Лўкас Подольскі, запустив м'яча зі швидкістю 210 км/г (58 м/с).



Стівен Джордж Джеррард



Зріст Джеррарда - 183 см, вага - 83 кг.

Багато років Стівен Джеррард забиває неперевершені голи, граючи за «Ліверпуль».

Один з таких м'ячів він забив 2006 року на останніх хвилинах фіналу Кубка Англії.

Ще один гол-красень Стівен забив 2004 року в поєдинку проти «Олімпіакосу».

Цих голів уболівальники «Ліверпуля» не забудуть ніколи!



Девід Роберт Джозеф Бекхем

Бекхем феноменально виконував стандарти, головна причина успіху його ударів - фантастична швидкість, з якою м'яч влітав у ворота.

Зріст 183 см, вага 75 кг.

Бекхем забив вирішальний гол, який вивів збірну Англії до Чемпіонату світу 2002 року.



Алекс Родріго Діас да Коста



Алекс славиться своїм гарматним ударом, забиваючи голи як із гри, так і зі штрафних ударів.

Гол у ворота «Ліверпуля» в 1/4 фіналу Ліги Чемпіонів 08/09 (гра закінчилася з рахунком 4:4).



Гол у ворота лондонського «Арсеналу» в 7-му турі Англійської прем'єр-ліги 2010/11 (рахунок гри 2:0 на користь «Челсі»).



Живані́лдо Вієйра́ де Со́уза

Живані́лдо Вієйра́ де Со́уза,
бразильський футболіст, більш
відомий як Халк (англ. Hulk).
Зріст 180 см; Вага 85 кг.

Халк вирізняється своєю кремезною
статурою та найпотужнішими
гарматними ударами як зі стандартів, так
і з гри.



Пол Скоулз



Пол Скоулз довгий час був одним з найкращих снайперів англійської прем'єр-лігі. Він запам'ятався фантастичними ударами з далекої відстані. Зріст 171 см; Вага 70 кг.



Зіграв за футбольну кар'єру: за «МЮ» 499 ігор, забив голів – 107; за збірну Англії - 66 матчів, забив 14 голів.

Йон Арне Семундсет Рїїсе

Норвезький футболїст,
Захисник.

Зріст 188 см, вага 82 кг.
Провїв за “Лїверпуль” 234
гри, забив – 21 гол.

Грає на лївому фланзі,
вирїзняється потужним
ударом з лївої ноги і
неабиякою витривалїстю, що
дозволяє йому грати як у
захистї, так і в пївзахистї.



Правила футболу. Футбольне поле.

Футбольне поле має форму прямокутника.

Довжина:

мінімум 90 м,
максимум 120 м.

Ширина:

мінімум 45 м,
максимум 90 м.

Для міжнародних ігор:

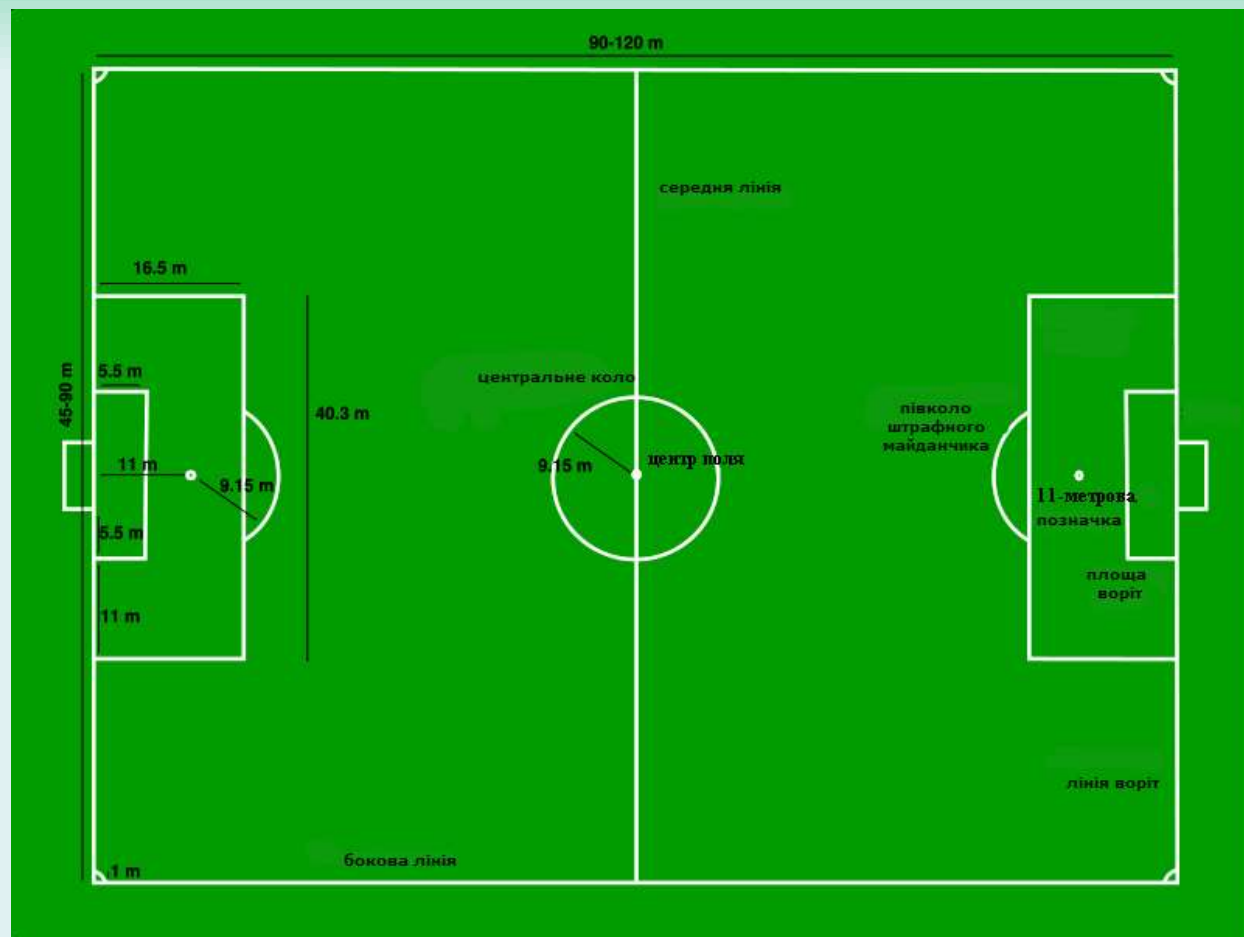
довжина: 100-110 метрів,

ширина: 64-75 метрів.

Рекомендовані значення:

довжина 105 метрів,

ширина 68 метрів.



Правила футболу. Ворота



Футбольні ворота - складаються з двох вертикальних стійок (штанг), розташованих на однаковій відстані від кутових прапорців (тобто ворота розміщуються по центру лінії воріт), з'єднаних угорі горизонтальною перекладиною.

Відстань між стійками - 7,32 м, а відстань від нижнього контуру перекладини до поверхні землі - 2,44 м. Ширина і висота перерізу обох стійок і перекладини однакові і не перевищують 12 см.

Задача 1.



Футбольний м'яч ударяє об штангу воріт. На яке з тіл (м'яч або штангу) під час удару діє більша сила?

Йон Арне Семундсет Рїїсе – «руйнівний постріл», який влучає в перекладину воріт.



Правила футболу. М'яч



М'яч має сферичну форму.
М'яч виготовлено зі шкіри або іншого придатного для цього матеріалу.
Має довжину окружності не більше 70 см і не менше 68 см.
Стандартний розмір м'яча: 5 (англ. Size 5).
На момент початку матчу важить не більше 450 г і не менше 410 г.
Вага вказується для сухого м'яча.
Має тиск, що дорівнює 0,6-1,1 атмосфери (600-1100 г/кв. см) на рівні моря.

Задача 2.

Визначення швидкості

Швидкість бутси футболіста в момент удару по нерухомому м'ячу дорівнює V . Визначити швидкість м'яча після удару. Удар абсолютно пружний. Передбачається, що швидкість бутси після удару не змінюється, тобто маса бутси значно більше за масу м'яча.

✓ Гол Олександра Алієва у ворота збірної Туреччини;



✓ Гол Вєслі Снєйдера за мадридський «Реал».



Задача 3.

Визначення сили

Футбольному м'ячу масою 410 г під час виконання пенальті надали швидкість 25 м/с.

- Якщо м'яч влучає в груди воротарю і відскакує назад з такою ж модульною швидкістю, то удар триває 0,025 с.



- Якщо воротар приймає удар на руки, то за 0,04 с він гасить швидкість м'яча до нуля.



Знайти середню силу удару в кожному із сюжетів.

**Забий
гол!**



Обличчя

10

20

30

40

50

Фізика

10

20

30

40

50

Футбол

10

20

30

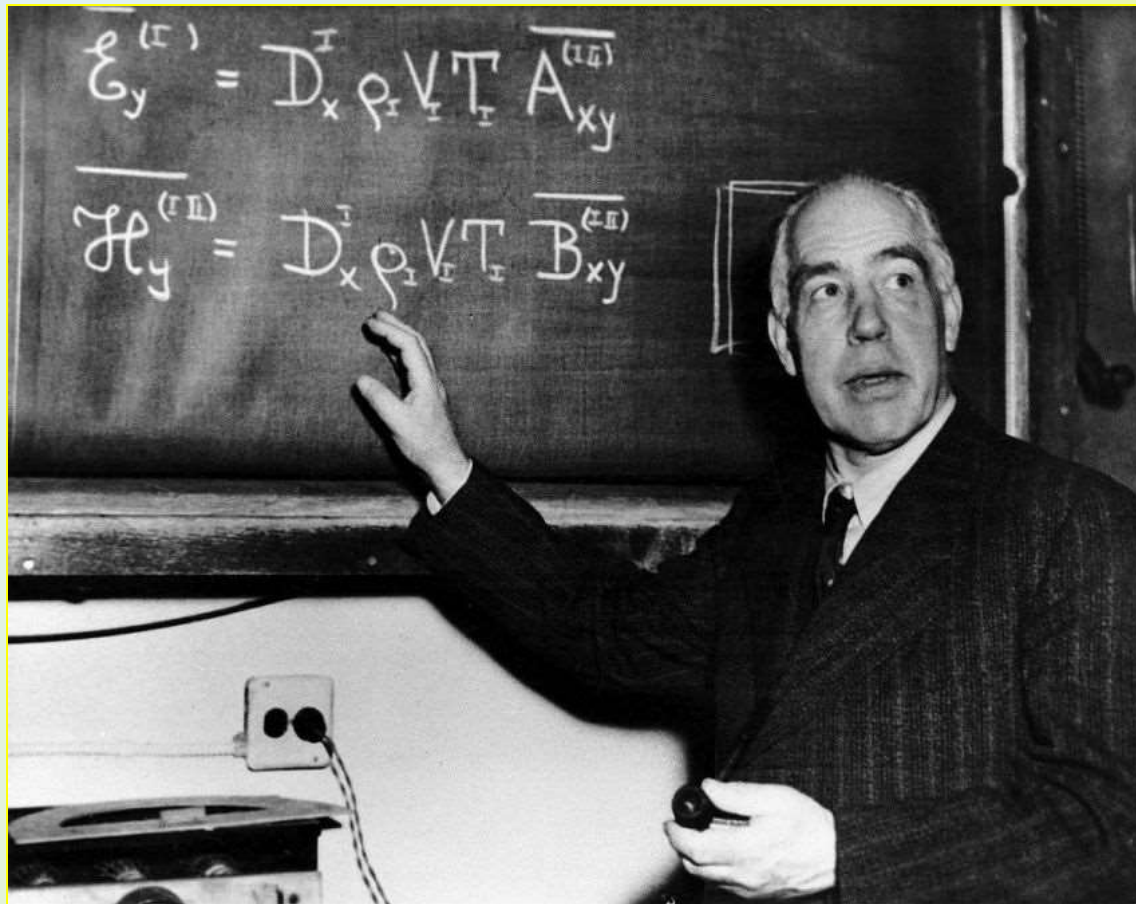
40

50





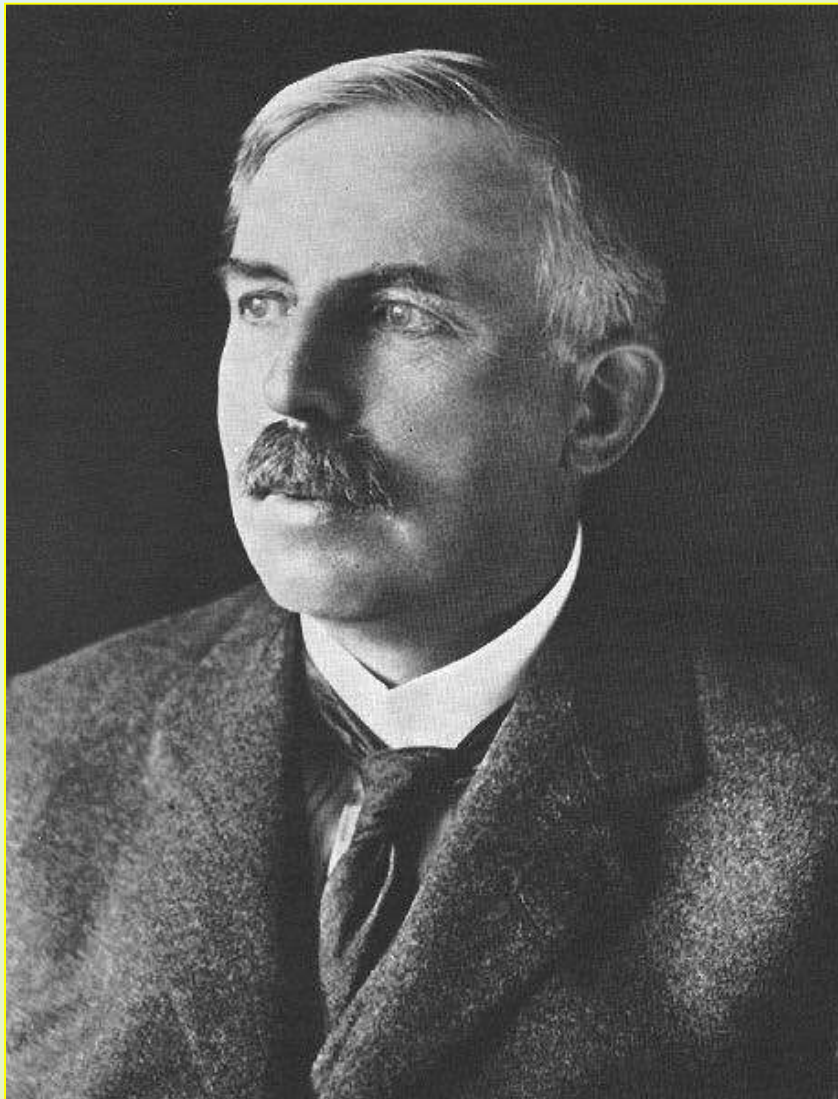
Девід Бекхем



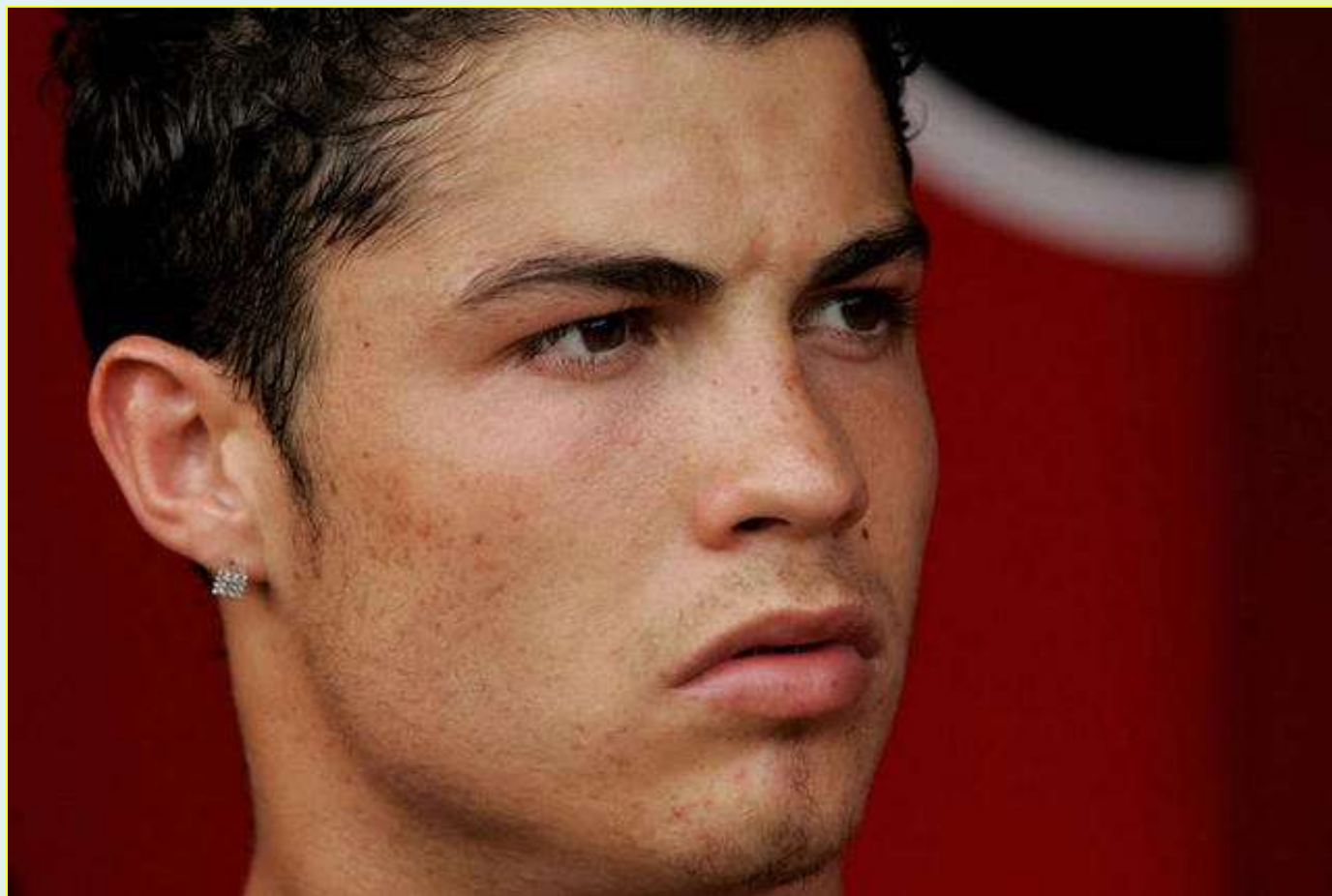
Нільс Бор



Роберто
Карлос



Ернест
Резерфорд



Кріштіану
Роналдо



Що ганяють по ігровому полю
футболісти?

1.М'яча

2.Шайбу

3.Ядро

4.Суддю

М'яча



Яке покарання призначає суддя команді,
яка порушила правила?

1.Штрафні санкції

2.Штрафне очко

3.Штрафний удар

4.Штрафну чарку

**Штрафний
удар**



Що показує суддя футболісту,
виносячи йому попередження?

1.Паспорт

2.Жовту картку

3.Бюлетень

4.Язик

Жовту картку



Що повинен перетнути м'яч, аби гол було зараховано?

1. Державний кордон
2. Рубікон
3. Лінію воріт
4. Бокову лінію

Лінію воріт



Що подають футболісти під час гри?

1.Пальто

2.Милостиню

3.Чай з канапками

4.Кутовий

Кутовий



Скільки законів Ньютона існує?

1. Один
2. Два
3. Три
4. Чотири

Три



В яких одиницях вимірюється швидкість?

1. У метрах за секунду

2. У секундах

3. У грамах

4. У рентгенах

У метрах за
секунду



В якому місці Земної кулі сила важкості більша?

- 1. На екваторі
- 2. На полюсах
- 3. У середніх широтах
- 4. Усюди однакова

На полюсах



Що відкрив Ньютон, після того, як на нього впало яблуко?

1.Гулю

2.Закон тяжіння

3.Кришку каструлі

4.Те, що він у лікарні

Закон тяжіння



Який термін використовується у фізиці?

1. Плече сили
2. Рука сили
3. Нога сили
4. Кулак сили

Плече сили

Резюме

На силу удару окрім правильної техніки ще впливають і зовнішні чинники:

1. Швидкість розбігу. Що швидше біг, під час якого завдається удар по м'ячу, то більшу силу удару можна прикласти до м'яча і тим швидше він полетить;
2. Величина замаху ударної ноги збільшує силу удару і відповідно швидкість м'яча. Що більше відводиться ударна нога назад, то більше можна прискорити рух стопи;
3. Твердість, пружність м'яча впливає на його швидкість. Під час удару об тверду поверхню він спочатку деформується, але потім, будучи пружним, прагне набути первісної форми. Що вище швидкість відскакування жорсткого м'яча від твердої поверхні, то швидше і сильніше буде його політ;
4. Твердість, жорсткість ударної поверхні збільшує силу м'яча: адже пружність його набагато більше під час удару об тверду поверхню, ніж об м'яку. Твердість ударної поверхні збільшується завдяки акцентованому (фіксованому) напрямку м'язів ноги (надто стопи) під час удару.