МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА, СПОРТ ТА ЗДОРОВ'Я НАЦІЇ

Збірник наукових праць

Випуск 19

Том 2

Вінниця – 2015

ЗМІСТ

Зміст 3

ІІІ. НАУКОВИЙ НАПРЯМ
СУЧАСНА СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Регіна Андрєєва
Біомеханічний аналіз виконання хвиль обруча в художній гімнастиці 12

Андрій Базітевський
Тактична підготовленість баскетболістів 14-17 років 18

Володимир Банах, Олександр Березанський, Андрій Камірук
Відпочивання у стрибках на лижах з трампліна на етапі підготовки до вищих досягнень 22

Микола Безпалов
Аналіз ефективності техніко-тактичної діяльності національної збірної команди України на Чемпіонаті світу з баскетболу 2014 року 28

Денис Берінчик
Особливості реакції кардіореспіраторної системи при навантаженнях аеробного характеру у кваліфікованих спортсменів в аматорському та професійному боксі 33

Юрій Ерікян, Мар'ян Пітин, Олена Шай
Методологічне обґрунтування теоретичної підготовки в спорті 40

Артем Бурда, Антон Бурда
Підготовка юних біатлоністів до змагань у спринтерській та естафетній гонках 45

Сергій Войтенко
Порівняльний аналіз якісних показників ефективності спільної діяльності в спортивних командах з різним типом взаємодії 51

Ірина Габрильчук, Аліна Передерій
Проблема тактичної підготовки у художній гімнастиці 60

Вячеслав Гавриленко, Олена Кириченко, Ольга Терьохіна, Наталія Горобей
Система моделювання ситуацій для вдосконалення навчання прийомів із рукопашного бою 66

Володимир Гаталій, Анна Бондар
Просторова організація тіла спортсменок при виконанні гребкової локомоції у веслуванні академічному 73

Роман Головащенко
Економізація роботи серця у кваліфікованих бігунів на середні дистанції, під впливом ергогенного психотренувального засобу 78

Вікторія Головкіна, Юрій Фурман
Перспективи застосування аквафітнесу і методики аеробно-гіпоксичного тренінгу в системній підготовці плавців 11-12 років 84

Олена Горбонос-Андронова
Динаміка фізичного розвитку та функціонального стану туристів-водників 12-14 років на етапі попередньої базової підготовки 89

Наталія Гуцул
Індивідуалізація спортивної підготовки єдиноборців 95

БІОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ КИДКІВ ОБРУЧА В ХУДОЖНІЙ ГІМНАСТИЦІ

Регіна Андреєва

Херсонський державний університет

Постановка проблеми. Сучасна система спорту вищих досягнень вимагає інтенсифікації тренувального процесу з раннік років спеціалізації. Ефективність змагальної діяльності на сучасному етапі розвитку світової художньої гімнастики визначається не тільки рівнем спеціальної фізичної підготовленості, але значною мірою й раціональним використанням технічного потенціалу в умовах гострої спортивної боротьби.

Проблема підвищення ефективності спортивних вправ – одна з актуальніших у теорії та практиці спортивного тренування. Її вирішення можливе лише при проведенні систематичних досліджень з метою виявлення характеристик рухової діяльності спортсменів та умов, що забезпечують стабільність їх виконання [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні у технiко-естетичних видах спорту значний вплив для спортивного програшування має відповідний запас розвитку показників технічної підготовленості. У ряді робіт розглядалися питання біомеханічного обґрунтування вправ без предмета у художній гімнастиці [5, 9]. Низка наукових робіт була присвячена визначенню біомеханічних механізмів руху, базисної динамічної структури вправ з предметами, зокрема з м'ячем [2, 7].

Фахівцями доведено [4], що найбільш типовим показником технічної підготовленості у вправах з обручем є володіння гімнастками кидковими руками (Білокопитова Ж.А., Тимошенко А.А., Дячук А.М., 2001). У змагальних комбінаціях суттєво зріс обсяг цих елементів, а також підвищилися вимоги до якості їх виконання [1, 8]. Саме тому, питання володіння гімнастками кидковими вправами вимагає наукового обґрунтування з точки зору біомеханічного аналізу.

Метою нашого дослідження було: визначити особливості виконання кидків обруча в художній гімнастиці на основі біомеханічного аналізу.

Методи та організація дослідження: Для вирішення мети дослідження використовувалися такі методи: теоретичний аналіз науково-методичної та спеціальної літератури, біомеханічний аналіз. Перший етап дослідження був спрямований на окреслення біомеханічних особливостей виконання кидків з обручем у художній гімнастиці і проводився впродовж вересня-листопада 2014 року. Другий етап дослідження проводився з метою практичної реалізації особливостей виконання кидків з обручем та математичного розрахунку кінематичних показників під час їх виконання і тривав з грудня 2014 по лютий 2015 року.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що найпростішим випадком кидка обруча є кидок без обертання (типа поступальний рух).

За необхідною і достатньою умовою поступального руху [6], тіло рухається поступально, якщо головний момент всіх зовнішніх сил дорівнює нулю (відносно центра мас) і початкова кутова швидкість дорівнює нулю:

$$\begin{cases} M_c = 0 \\ W_0 = 0 \end{cases}, \qquad (1)$$

Такі умови виконуються, якщо при кидку силу $\overrightarrow{F_1}$ прикласти вертикально вгору до центра мас або якщо дві однакові сили за величиною та напрямком прикласти до кінців горизонтального діаметра вертикально вгору (рис. 1).

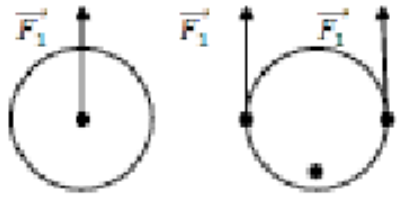


Рисунок 1. Кидок при поступальному русі обруча

Тоді, згідно теореми про рух центра мас [6],

$$m\vec{a} = \vec{F}, \quad (2)$$

де $\vec{F}$ – рівнодійна всіх сил, прикладених до тіла, $\vec{a}$ – прискорення центра мас, єдиною силою, що діє на обруч, є сила тяжіння (на невеликих швидкостях тертям нехтуємо). Ця сила надає тілу прискорення вільного падіння $\vec{g}$, яке спрямоване вертикально вниз, протилежно до напрямку руху (при підйомі) чи співнапрямлене (при спуску).

$$\overrightarrow{F_{тяж.}} = m\vec{g}. \quad (3)$$

Оскільки прискорення є постійним, то рух буде рівнозмінним.

Загальний вигляд залежностей кінематичних характеристик руху від часу для рівнозмінного руху [6]:

$$\begin{cases} \vec{a} = const \\ \vec{V} = \overrightarrow{V_0} + \vec{a}t \\ \vec{s} = \overrightarrow{V_0}t + \frac{\vec{a}t^2}{2} \end{cases}, \quad (4)$$

де $\vec{V}$ – миттєва швидкість тіла через проміжок часу t, $\overrightarrow{V_0}$ – початкова швидкість, $\vec{S}$ – переміщення тіла через проміжок часу t після початку відліку.

В проекціях на осі координат (вісь OY, що спрямована вгору):

$$\begin{cases} a_y = -g \\ V_y = V_{oy} - gt \\ s_y = V_{oy}t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}, \quad (5)$$

Рух обруча, кинутого вертикально вгору, має дві частини:

- рівносповільнений рух вгору з початковою швидкістю V_0 та зупинкою у найвищій точці траєкторії на висоті h через час $t_{зуп}$ від початку руху: $y(t_{зуп}) = h$;
- рівноприскорений рух вниз з висоти h з початковою швидкістю 0 та кінцевою швидкістю, що дорівнює V_0 (з закону збереження енергій, при відсутності тертя) (рис. 2).

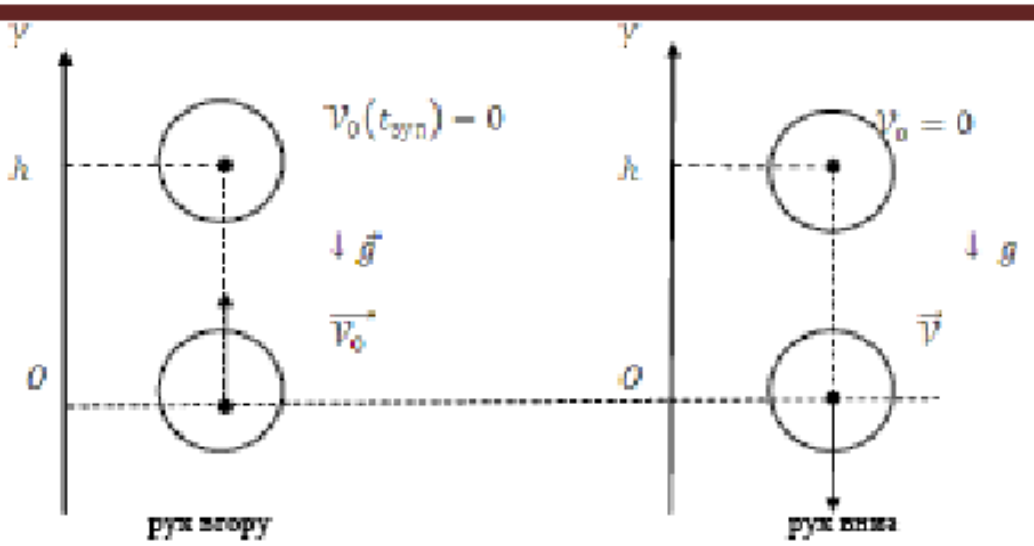


Рисунок 2. Поступальний рух обруча, кинутого вертикально вгору

Кінематичні величини для цих рухів можна знайти за формулами:

а) рівносповільненого руху:

$$V(t) = V_0 - gt$$ **, причому**

$$(t_{зуп}) = V_0 - gt_{зуп} = 0; \quad (6)$$

$$y(t) = V_0(t) - \frac{g t^2}{2}$$ **, причому** $y(t_{зуп}) = h$;

б) рівноприскореного руху:

$$V(t) = yt \quad (7)$$

$$y = h - \frac{g t^2}{2}$$ **(вільне падіння з висоти** h**) [6].**

В реальних умовах рух ускладнюється тертям, що виникає при русі тіла в повітряному середовищі, можливим відхиленням руху від поступального (обертанням) чи взагалі від плоского (поворот навколо вертикальної осі), аеродинамічними явищами. Тому, викладена модель описує рух обруча приблизно.

Для характеристики видів з обручем нами було розроблено завдання та проведений його біомеханічний аналіз [1]. Гімнастка кинула обруч діаметром 60 см вертикально вгору без підкручування. Висота приміщення $h_п = 6.5$ **м. Нехтуючи силою опору повітря та випадковими обертаннями необхідно знайти:**

а) максимальну швидкість, з якою можна кинути обруч в цьому приміщенні;

б) час за який гімнастка має зробити оберт навколо себе, щоб зловити обруч у початковому положенні.

Спрямуємо вісь OY вертикально вгору на висоті початкового положення центру мас обруча. Для підйому за формулою (6) маємо такі залежності швидкості та координати від часу:

$$V(t) = V_0 - gt$$

$$y(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

Через час $t = t_{зуп}$ після початку руху обруч підніметься на максимальну висоту $h(y(t_{зуп})) = h$ і зупиниться $(V(t_{зуп})) = 0$.

$$V(t_{зуп}) = V_0 - gt_{зуп} = 0$$

$$y(t_{зуп}) = V_0 t_{зуп} - \frac{gt_{зуп}^2}{2} = h$$

звідки $V_0 = gt_{зуп}$

$$h = V_0 t_{зуп} - \frac{gt_{зуп}^2}{2}.$$

Знайдемо залежність між h та V_0, виключивши час $t_{зуп}$ з попередніх рівнянь:

$$t_{зуп} = \frac{V_0}{g}$$

$$h = V_0 \cdot \frac{V_0}{g} - \frac{gV_0^2}{g^2 \cdot 2} = \frac{V_0^2}{2g}$$

Отже, висота підйому прямопропорційна квадрату початкової швидкості. Щоб підлетіти на задану висоту h обруч повинен мати початкову швидкість:

$$V_0 = \sqrt{2gh}$$

Знаючи початкову швидкість, знайдемо час підйому обруча:

$$t_{зуп} = \frac{V_0}{g}$$

Оскільки час всього руху складається з часу підйому та спуску, то $t > t_{зуп}$. Знайдемо час всього руху з рівняння $y(t)$, враховуючи, що $y(t) = 0$ в початковому положенні. Тоді:

$$V_0 t_{зуп} - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$t\left(V_0 - \frac{gt}{2}\right) = 0$$

$t = 0$ або $V_0 = \frac{gt}{2}$

$t = \frac{2V_0}{g}$

(відповідає початку руху)

Отже, час всього руху $t = \frac{2V_0}{g}$ (вдвічі більший за час підйому).

Знайдемо числові значення шуканих величин. Максимальна висота підйому обруча h у приміщенні обмежена. Вона менша за висоту приміщення з двох причин. По-перше, в найвищій точці траєкторії центр мас обруча має бути на відстані $> R$ радіуса обруча від стелі, щоб не торкнутися її. По-друге, обруч кидають з деякої висоти $h_{кидка} > R$, що залежить від зросту гімнастки. Для простоти обчислень приймемо $h_{кидка} = 1$ м.

Радіус кола $R = \frac{d}{2} = \frac{60\ см}{2} = 30\ см = 0{,}3\ м$.

Тоді $h = h_п - R - h_{кидка} = 6{,}5\ м - 1\ м - 0{,}3\ м = 5{,}2\ м$.

Щоб підятися на цю висоту, обруч повинен мати початкову швидкість:

$$V_0 = \sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot 5{,}2} \approx 10\ \frac{м}{с}$$

(при цьому прискорення вільного падіння $g = 9{,}8\ \frac{м}{с^2}$).

Звідси час руху обруча: $t = \frac{2 \cdot 10}{9{,}8} = 2\ с$.

Отже, щоб обруч піднявся на максимально можливу у приміщенні $(h_п = 6{,}5\ м)$ висоту 5,2 м, йому необхідно надати початкову вертикальну швидкість $10\ \frac{м}{с}$. Залежність між h та V_0: $V_0 = \sqrt{2gh}$. Встановлено, що гімнастка має зробити оберт навколо себе за 2 с – і тоді вона піймає падаючий обруч у тій точці з якої вона його кинула.

Висновки. Вивчення динаміки та кінематики кидка обруча дало можливість встановити, що рух обруча, кинутого вертикально вгору, відбувається під дією лише сили тяжіння $\vec{F}_{тяж} = m\vec{g}$, кінематично описується рівняннями

$$\begin{cases} ma_x = F_x \\ ma_y = F_y \\ J_{cz}\varepsilon = M_{cz} \end{cases} \quad \text{та} \quad \begin{cases} M_c = 0 \\ W_0 = 0 \end{cases}$$

і є поступальним плоским рівнозмінним рухом.

При виконанні кидка початкова вертикальна швидкість дорівнює $10\ \frac{м}{с}$ для підйому обруча на максимально можливу у приміщенні $(h_п = 6{,}5\ м)$ висоту 5,2 м висоту, гімнастка має зробити оберт навколо себе за 2 с для ловлі обруча у вихідному положенні.

Однак, технічне удосконалення з предметами у художній гімнастиці не реалізується лише через біомеханічний аналіз кидків обруча. Більш детального біомеханічного обґрунтування потребують і інші елементи художньої гімнастики як з предметами, так і без них, особливо з урахуванням особливостей сучасних правил змагальної діяльності, що і може бути перспективою подальших досліджень у цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреєва Р.І. Методика навчання техніки вправ з обручем на початковому етапі підготовки юних спортсменок з художньої гімнастики: [методичний посібник для тренерів ДЮСШ] / Р.І. Андреєва, В.А. Леонова. – Вінниця: "Ландо ЛТД", 2011. – 216 с.
2. Балабанова Е.С. Анализ эффективности выполнения упражнений с предметами гимнастками различного возраста и квалификации в условиях соревновательной деятельности // Совершенствование системы подготовки спортсменок: Сб. науч. тр. // Под ред. А.И. Федорова, С.Б. Шарапановой / Уральская гос. академия физ. культуры. – Челябинск, 2005. – С. 25-31.
3. Бальсевич В.К. Эволюционная биомеханика: теория и практическое приложение / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 11. – С. 15–19.

4. Белокопытова Ж.А. Художественная гимнастика (история, научные исследования, факты, цифры): учебно-методическое пособие / Ж.А. Белокопытова, А.А. Тимошенко, А.М. Дячук. – К.: Науковий світ, 2001. – 99 с.
5. Горбачева Ж.С. Формирование пластической выразительности в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры" / Ж.С. Горбачева. – СПб, 2000. – 23 с.
6. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.
7. Николаева М.С. Формирование и совершенствование способности к пространственной ориентации у гимнасток высокой квалификации при выполнении бросков и ловли мяча: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры" / М.С. Николаева. – М., 1999. – 24 с.
8. Художественная гимнастика: [учебник / под ред. Л.А. Карпенко]. – М.: Всероссийская федерация художественной гимнастики, 2003. – 382 с.
9. Хун Сюпин. Основы техники и методики освоения поворотов различной структуры в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры" / Хун Сюпин. – М., 1997. – 24 с.

АНОТАЦІЇ

БІОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ КИДКІВ ОБРУЧА В ХУДОЖНІЙ ГІМНАСТИЦІ

Регіна Андреєва
Херсонський державний університет

В статті проведений біомеханічний аналіз виконання кидків з обручем в художній гімнастиці. Розроблене завдання та розраховані його числові значення, що дають змогу визначити початкову швидкість руху обруча для його підйому у приміщенні встановленої висоти, та час руху обруча у даному приміщенні.

Ключові слова: біомеханічний аналіз, кидок обруча, рух обруча.

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ БРОСКОВ ОБРУЧА В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ

Регина Андреева
Херсонский государственный университет

В статье проведен биомеханический анализ выполнения бросков с обручем в художественной гимнастике. Разработана задача и рассчитаны ее числовые значения, которые дают возможность определить начальную скорость движения обруча для его подъема в помещении определенной высоты, и время движения обруча в данном помещении.

Ключевые слова: биомеханический анализ, бросок обруча, движение обруча.

BIOMECHANICS ANALYSIS OF THROWS WITH THE HOOP IN ART GYMNASTICS

Regina Andreeva
Kherson State University

In the article the biomechanics analysis is conducted of implementation of throws with a hoop in art gymnastics. Developed the task and its numerical values, which enable to define initial velocity of motion of hoop for his raising in the practice hall of certain height, and time of motion of hoop in this practice hall.

Ke ywords: biomechanics analysis, throw of hoop, motion of hoop.