

---

# Оглавление

■ ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
■ ГЛАВА 1. ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА: ХОДЬБА И БЕГ .....	8
<i>Древнейший вид спорта. Нога человека как маятник. Физика спринта и физика марафона. Силы действующие на бегуна при беге. Оптимальная скорость при беге. Тактика бега</i>	
■ ГЛАВА 2. ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА: ПРЫЖКИ .....	32
<i>Прыжок на месте. Прыжок в длину. Разные виды прыжков. Прыжок в высоту. Прыжок с шестом. Приземление</i>	
■ ГЛАВА 3. ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА: МЕТАНИЕ .....	54
<i>Полёт в поле тяжести. Аэродинамика ядра и молота. Полёт диска. Метание копья</i>	
■ ГЛАВА 4. ЕЗДА НА ВЕЛОСИПЕДЕ .....	82
<i>Почему устойчив велосипед? Как правильно проходить поворот. Факторы, влияющие на скорость. Езда в пелотоне и езда в одиночку. Едем в гору и вниз. Как нанотехнологии помогают спортсменам. Велосипед как транспортное средство</i>	
■ ГЛАВА 5. ЯХТЕННЫЙ И ГРЕБНОЙ СПОРТ .....	116
<i>Погода и волнение на море. Оснащение яхты: паруса, морские узлы, кабестан. Почему плывёт яхта. Гидродинамика движения яхты. Аэродинамика паруса. Виды парусов. Уравнения равновесия. Как идти против ветра. Лавирование. Физика в гребном спорте</i>	
■ ГЛАВА 6. ПЛАВАНИЕ И ПРЫЖКИ В ВОДУ .....	176
<i>Почему люди тонут? Как плыть вперёд. Стили плавания. Сила сопротивления. Как плавать быстрее. Как безопасно нырять. Закон сохранения момента импульса в прыжке</i>	

---

■ **ГЛАВА 7. СЁРФИНГ** ..... 202

*Виды волн: сеты и споты. Катание на пене и на лайн-апе. Волновые пакеты. Доски: шортборд и лонгборд. Равновесие на доске. Физика поворота. Движение с волной*

■ **ГЛАВА 8. СНОУБОРД И ЛЫЖИ** ..... 226

*Разновидности снега. Горные лыжи: форма и материалы. Скоростной спуск: предельная скорость. Техника поворота. Выбор оптимальной траектории в слаломе. Сноуборд. Беговые лыжи: классика. Беговые лыжи: конёк. Физика скольжения по снегу. Прыжки на лыжах с трамплина. Физика полёта*

■ **ГЛАВА 9. КОНЬКОБЕЖНЫЙ СПОРТ И ХОККЕЙ** ..... 276

*Почему скользят коньки. Техника бега на коньках. Фигурное катание. Коньки в хоккее. Техника удара. Как забить гол. Вратарь на воротах*

■ **ГЛАВА 10. КЁРЛИНГ** ..... 306

*Движение камня по льду. Вклад вращения. Работа щётками. Соударение камней*

■ **ГЛАВА 11. САННЫЙ СПОРТ И БОБСЛЕЙ** ..... 320

*Санный спорт и скелетон. Старт: толчок или разбег. Скольжение по наклонному ледяному жёлобу. Бобслей. Оптимальный поворот. Трасса для санного спорта*

■ **ГЛАВА 12. АЛЬПИНИЗМ** ..... 338

*Самочувствие в горах. Эффект гипоксии, акклиматизация. Погода в горах. Вверх по склону. Узлы и страховка на склоне. Физика френда. Работа с верёвкой. Снег и лавины*

■ **ГЛАВА 13. ПАРАШЮТНЫЙ СПОРТ** ..... 376

*Идея парашюта. Принцип работы парашюта. Парашютист в полёте. Раскрытие парашюта. Соппротивление воздуха. Маневрирование в воздухе. Параплан. Бейсджампинг*

---

# Предисловие

Книга, которую вы держите в руках, посвящена проявлению ряда схожих физических явлений в различных неигровых видах спорта — от лёгкой атлетики до горных лыж и сёрфинга.

Спорт — важная часть жизни современного человечества. По статистике почти два миллиарда людей регулярно занимаются теми или иными физическими упражнениями или спортивными играми. В их число входит и автор, который, вдоволь наигравшись в детстве в футбол и хоккей, в зрелом возрасте перешёл к регулярным, хотя и любительским, практикам в беге, плавании, велосипедном спорте, альпинизме, а эпизодически или разово испытал себя в сёрфинге, теннисе, яхтинге, гольфе и даже совершил прыжок с парашютом.

Будучи физиком по профессиональной принадлежности, я однажды понял, что мне, для осознанности своего поведения в ходе этих занятий, важно понимать, какие базовые физические явления и процессы лежат в основе тех или иных видов спорта. Действительно зная физическую суть происходящего, проще настроить себя на необходимость выполнения определённых технических требований и совершение необходимых усилий, а также оптимизировать затраты собственных энергии и времени. Стараясь стать, в соответствии с олимпийским девизом, «быстрее, выше и сильнее», размышляющий над происходящим спортсмен становится ещё и умнее. Другими словами, практики «физической культуры» требуют понимания «культурной физики» происходящего. Из таких размышлений и родился замысел этой книги.

Изложение материала в книге составляет, по существу, набор задач, решение которых поможет читателю глубже понять целый

---

ряд физических закономерностей, проявляющих себя в разных видах спорта. Например, особенности таких явлений, как трение и скольжение, иллюстрируют главы о горных лыжах, хоккее, кёрлинге, альпинизме. Аэро- и гидродинамика ярко показывают себя в лёгкой атлетике, плавании, яхтинге, парашютном спорте. Физика поворотов и инерции — в езде на велосипеде, сёрфинге, бобслее. Книга приглашает читателей вместе с автором подумать над решением таких задач. Такие размышления актуальны для тех, кто интересуется физикой, — школьников старших классов и учителей физики, ищущих интересные задачи для физических кружков и дополнительных занятий, студентов соответствующих специальностей. Надеюсь, что книга будет интересной и для взрослых, интересующих спортом, как болельщиков, так и спортсменов, ведь понимание природы и механизма какого-либо явления делает гораздо более интересным наблюдение за ним, а тем более собственное участие в таких наглядных спортивно-физических экспериментах.

Уровень используемой в книге математики в целом соответствует школьной программе. Если читателю понадобится освежить свои воспоминания о ней, то он может это сделать, обратившись, например, к математическому приложению, вышедшему в другой книге автора «Физика в спорте. Игры с мячом и не только», которое можно найти в открытом доступе на сайте этой книги в издательстве МЦНМО: <https://biblio.mccme.ru/node/329830>.

Интересного и полезного чтения!