



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЧПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05. Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Физика. Математика»

Выполнила:
Студентка группы ОФ-513/084-51(ФМ)
Лозова Лозовая Мария Олеговна

Работа рекомендована к защите
«*10*» *марта* 2016 г.
зав. кафедрой ФилоМОФ
Беспаль Беспаль И.И.

Научный руководитель:
д. п. н., профессор
Даммер Даммер М.Д.

Челябинск
2016 год

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава I. УЧЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТА	6
§1.1. Механическое движение в спорте	6
§1.2. Взаимодействие в спорте	18
§1.3. Трение в спорте	22
§1.4. Учет законов теплообмена в спорте.....	30
Выводы по первой главе.....	33
Глава II. РАССМОТРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ.....	34
§2.1. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе.....	34
§2.2. Виды урочной и внеурочной учебной деятельности по физике в школе	38
§2.3. Способы включения физических основ спорта в учебный материал для активизации учебной деятельности школьников	55
§2.4. Результаты педагогического эксперимента	74
Выводы по второй главе.....	76
Заключение.....	77
Библиографический список	78
Приложение №1	80

ВВЕДЕНИЕ

Проведенные в России Олимпийские и Параолимпийские игры привлекли внимание жителей и руководителей страны к спорту. Спортом интересуются не только те, кто непосредственно связаны с каким-либо его видом, но и обычные, далекие от него люди. В работе показана связь спорта с одной из интереснейших наук — физикой. Физика — одна из самых древних наук о природе, дающая как фундаментальные знания о существовании и развитии материального мира, так и наиболее простые и общие представления об окружающей действительности.

Citius, altius, fortius! (Быстрее, выше, сильнее!) — эти три латинских слова, ставшие спортивным девизом, выбиты на олимпийских медалях. Однако на пути к спортивным достижениям и к олимпийскому золоту стоят преграды, обуславливаемые проявлением тех или иных физических явлений и закономерностей. С другой стороны, правильное использование соответствующих физических законов может помочь спортсмену в достижении успеха.

Каждый из нас знает, какое важное место занимает в жизни человека спорт. Но далеко не все задумывались над вопросом, какова связь между спортом и физикой, как развитие физической науки влияет на совершенствование спортивных достижений. Нет, спорт без науки и, в частности, без физики бессилен. Учет физических закономерностей необходим в проектировании спортивных сооружений, изготовлении спортивной одежды и инвентаря, разработке правил спортивных игр и соревнований. Рассмотрение физических основ различных видов спорта на занятиях повышает интерес школьников к физике, так как многие ученики занимаются тем или иным видом спорта. Развитие интереса к физике происходит посредством реализации связи ее с повседневной жизнью человека, его спортивными достижениями. В этом и заключается актуальность данной работы.

Объектом нашего исследования является процесс обучения физике в средней школе.

Предметом является изучение физических основ спорта на занятиях по физике с целью активизации их познавательной деятельности.

Цель исследования: разработка методики активизации учебно-познавательной деятельности учащихся посредством использования знаний о физических основах спорта на занятиях по физике.

Гипотеза исследования: рассмотрение физических основ спорта на занятиях по физике будет способствовать активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, если учебный материал и методы обучения будут направлены:

1) на повышение мотивации учащихся путем ознакомления с физическими закономерностями, используемыми в тех видах спорта, которыми они занимаются;

2) на использование отобранного материала в разнообразных видах деятельности (изучение теоретического материала, решение задач, выполнение лабораторных работ и т.д.);

3) на взаимосвязанную реализацию урочной и внеурочной деятельности.

На основе цели и гипотезы нами были сформулированы и последовательно решены следующие задачи исследования:

1. Провести анализ состояния проблемы изучения физических основ спорта на занятиях по физике как средство активизации учебно-познавательной деятельности учащихся;

2. Отобрать материал, отражающий использование законов физики в разработке правил спортивных соревнований, изготовлении одежды и спортивного инвентаря;

3. Разработать методику активизации учебно-познавательной деятельности учащихся посредством включения отобранного материала в учебные занятия различных форм и в внеурочную деятельность школьников.

4. Провести апробацию элементов разработанной методики.

Наше исследование проходило в несколько этапов:

1 этап. Сентябрь 2014 г. — май 2015 г. — изучение литературы, анализ состояния проблемы изучения физических основ спорта на занятиях по физике как средство активизации учебно-познавательной деятельности учащихся. Результатом этого этапа является написание 1-4 параграфа.

2 этап. Май 2015 г. — ноябрь 2015 г. — отбор материала, отражающего использование законов физики в разработке правил спортивных соревнований, изготовлении одежды и спортивного инвентаря и т.д., разработка квеста «Физика и спорт».

3 этап. Ноябрь — декабрь 2015 г. — апробация разработанной методики, проведение анкеты «Насколько интересна физика?» у учеников 10 класса.

4 этап. Январь — май 2016 г. — анализ результатов педагогического эксперимента, оформление работы.

Глава I. УЧЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТА

§1.1. Механическое движение в спорте

В подавляющем большинстве случаев взаимное расположение интересующих нас тел изменяется с течением времени и эти изменения имеют практическое значение. Например, вращение Земли вокруг своей оси вызывает смену дня и ночи, а вращение Земли вокруг Солнца — смену времен года. Для описания подобных изменений в физике вводят понятие механического движения.

Механическое движение — это изменение положения тела в пространстве относительно других тел.

Прежде чем описывать само движение, нужно выбрать способ количественного описания положения тела. В физике для этого используют систему отсчета.

Система отсчета — это некоторое тело, относительно которого указывают положения других тел (тело отсчета), связанная с ним система координат и часы для отсчета времени.

Выбор тела отсчета, системы координат и точки, в которую помещается ее начало, зависит от решаемой задачи. Например, для того, чтобы указать положение марафонца на дистанции, систему координат связывают с Землей, а начало отсчета помещают в месте старта. Если же требуется описать движение гимнаста, крутящего «солнце» на перекладине, то начало координат связывают с перекладиной. Тип выбираемой системы координат также определяется особенностями решаемой задачи.

Материальная точка — тело, размерами и внутренней структурой которого в данных условиях можно пренебречь.

Ответ на вопрос о том, можно ли рассматривать тело как материальную точку, зависит от решаемой задачи. Так, при определении средней скорости

бегуна $v = \frac{S}{t}$ его собственными размерами, безусловно, можно пренебречь. В то же время, при описании движения тела прыгуна в воду его нельзя рассматривать как материальную точку, поскольку в данном случае значение имеет вид прыжка и чистота его исполнения.

Рассмотрим, какие характеристики используются для описания движения материальной точки.

Движущаяся точка описывает в пространстве некоторую непрерывную линию, которая называется траекторией движения (рис. 1).

Траекторией называется линия, которую описывает движущаяся точка по отношению к данной системе отсчета.

Путем (S), пройденным телом, называется длина траектории. Перемещением (l) тела называется вектор, соединяющий начальную точку траектории с конечной [4, 47].

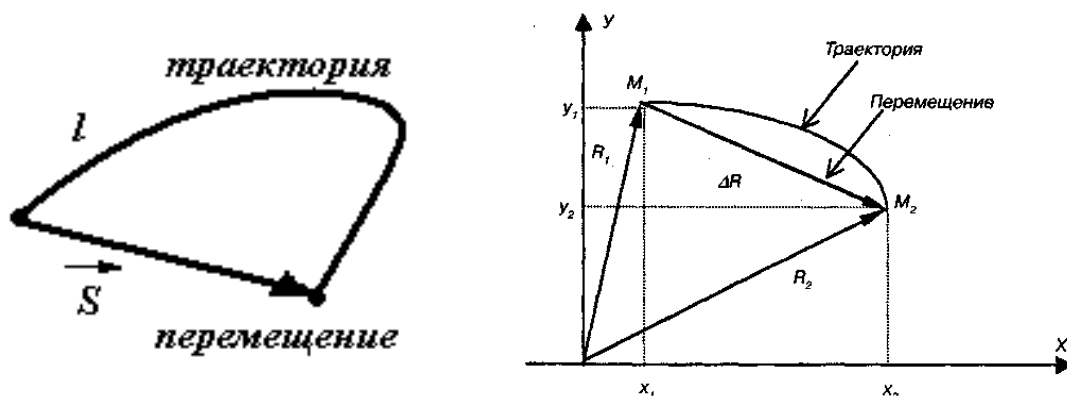


Рис. 1. Траектория движения точки и ее перемещение

В начальный момент времени (t_1) точка находится в положении M_1 , которое задается радиус-вектором R_1 (ее координаты обозначены x_1 и y_1). В конечный момент времени (t_2) точка находится в положении M_2 с радиус-вектором R_2 (координаты — x_2 и y_2).

Примеры траекторий некоторых реальных тел показаны на рис. 2 – 4. На рис. 2. представлены траектории движения снаряда, выпущенного из миномета под углом 75° (а), и пули при горизонтальном направлении выстрела (б). На рис. 3 показана траектория, которую описывает в горизонтальной плоскости центр масс тела стоящего человека (статокинезиграмма). На рис. 4

приведена стробоскопическая фотография полета мяча.

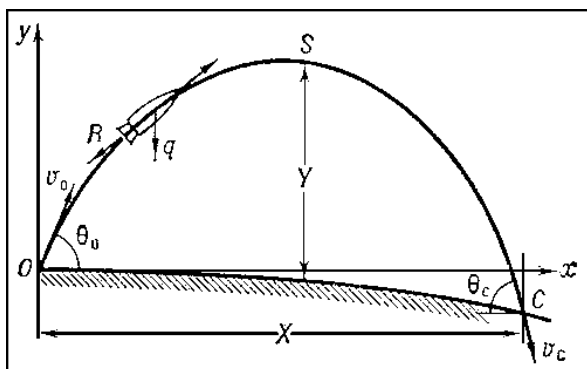


Рис. 2. Траектория движения снаряда миномета

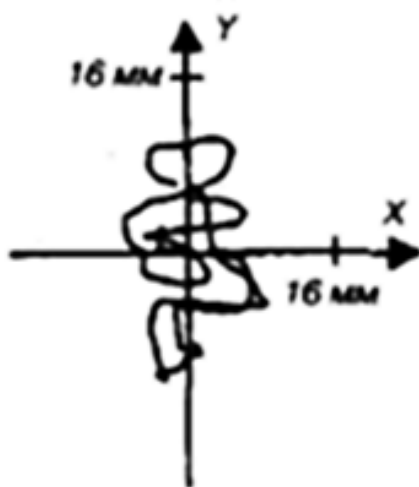


Рис. 3. Статокинезиграмма стоящего человека

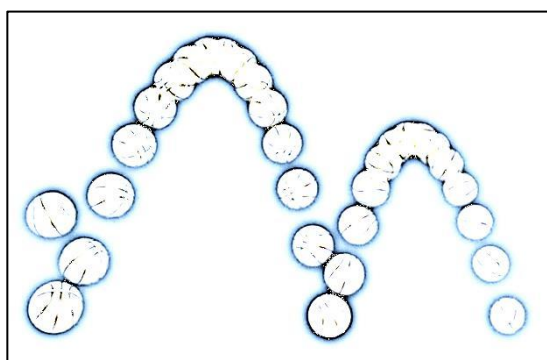


Рис. 4. Стробоскопическая фотография полета мяча

Пули, снаряды и бомбы, так же как и теннисный, и футбольный мячи, и ядро легкоатлета, при полете движутся по баллистической траектории [4].

В разных системах отсчета траектории движения различны. Так, траектория точки P , находящейся на ободе катящегося колеса, в системе, связанной с осью колеса (O), представляет собой окружность, в то время как относительно земли — это циклоида (пунктирная линия) (рис. 5).

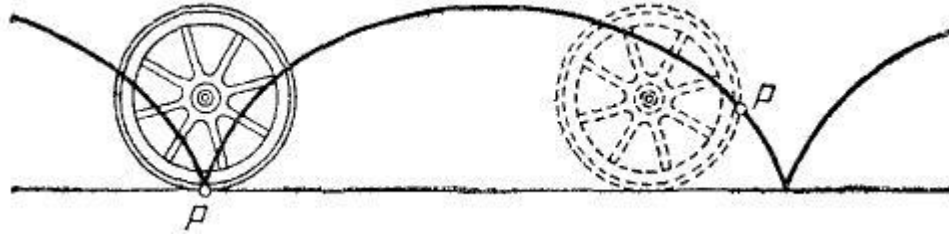


Рис. 5. Траектории точки P: окружность — относительно оси колеса; циклоида — относительно земли.

У человека имеется орган, который по существу является инерциальной системой ориентации — это вестибулярный аппарат. Он расположен во внутреннем ухе и состоит из трех взаимно перпендикулярных полукружных каналов и полости — преддверия. На внутренней поверхности стенок преддверия и в части полукружных каналов находятся группы чувствительных нервных клеток, имеющих свободные окончания в форме волосков. Внутри преддверия и полукружных каналов имеется студенистая масса (эндолимфа), содержащая мелкие кристаллы фосфорнокислого и углекислого кальция (отолиты).

При движении головы в пространстве (с ускорением или замедлением) эндолимфа вследствие инерции отстает от движения костных стенок лабиринта и, следовательно, перемещается относительно них в обратном направлении. Перемещение эндолимфы вызывает сгибание волосков нервных клеток, в которых при этом возникают импульсы, сигнализирующие в центральную нервную систему о направлении и величине ускорения перемещения эндолимфы. При вращательном движении головой эти явления наиболее выражены в том полукружном канале, который лежит преимущественно в плоскости вращения.

При прямолинейном движении аналогичные явления наиболее выражены в преддверии, причем в этом случае действие перемещения жидкости усиливается перемещением вместе с ней отолитовой массы.

Вестибулярный аппарат, как и любая другая биофизическая система, не различает силы тяжести и силы инерции, а реагирует на равнодействующую

этих сил. Если силы инерции будут периодически воздействовать на вестибулярный аппарат, например, при качке корабля, то это может привести к морской болезни.

От состояния вестибулярного аппарата зависит способность к ориентированию в пространстве, а также способность сохранения равновесия тела. При нарушении функции вестибулярного аппарата наблюдается промахивание при пальцево-носовой пробе, а также неустойчивость в пробе Ромберга.

Для того чтобы охарактеризовать насколько быстро изменяется в пространстве положение движущегося тела, используют специальное понятие скорость.

Средней скоростью тела на данном участке траектории называется отношение пройденного пути ко времени движения:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} \quad (1.1)$$

Если на всех участках траектории средняя скорость одинакова, то движение называется равномерным.

Вопрос о скорости бега является важным в спортивной биомеханике. Известно, что скорость бега на определенную дистанцию зависит от величины этой дистанции. Бегун может поддерживать максимальную скорость только в течение ограниченного времени. Средняя скорость стайеров обычно меньше, чем спринтеров. На рис. 6 показана зависимость средней скорости (v) от длины дистанции (S).

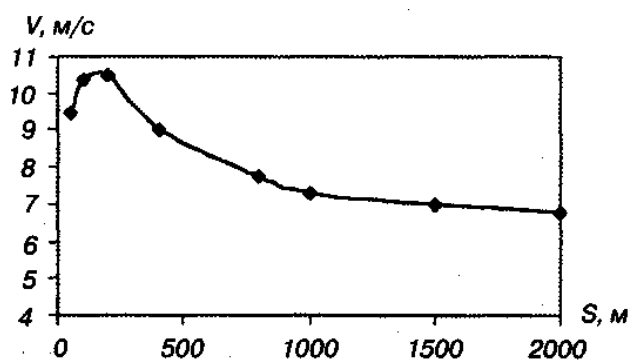


Рис. 6. Зависимость средней скорости бега от длины дистанции

График зависимости проведен через точки, соответствующие средним

скоростям для всех рекордных результатов у мужчин на дистанциях от 50 до 2000 м. Средняя скорость растет с увеличением дистанции до 200 м, а затем убывает.

Для удобства проведения вычислений среднюю скорость можно записать и через изменение координат тела. При прямолинейном движении пройденный путь равен разности координат конечной и начальной точек. Так, если в момент времени t_0 тело находилось в точке с координатой x_0 , а в момент времени t_1 — в точке с координатой x_1 , то пройденный путь $\Delta x = x_1 - x_0$, а время движения $\Delta t = t_1 - t_0$ (в физике и математике принято использовать символ Δ для обозначения разности однотипных величин или для обозначения очень маленьких интервалов). В этом случае

$$v_{\text{cp}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (1.2)$$

В общем случае средние скорости на различных участках пути могут отличаться. На рис. 7 представлены координаты падающего тела, моменты времени, в которые тело проходит через эти точки, а также средние скорости для выделенных интервалов.

x, м	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
t, с	0,000	0,319	0,452	0,553	0,639	0,714	0,782	0,845	0,904	0,958	1,010
v_{cp1}	7,00										
v_{cp2}											
v_{cp3}											
v_{cp4}											
v_{cp5}											
v	7,00										

Рис. 7. Зависимость средней скорости от участка пути

Из данных, приведенных на рис. 7 видно, что средняя скорость на всем пути (от 0 м до 5 м) равна

$$v_{\text{cp1}} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{(5 - 0)}{(1,010 - 0,000)} = 4,95 \text{ м/с}$$

Средняя скорость на интервале от 2 м до 3 м равна

$$v_{\text{cp2}} = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{(3 - 2)}{(0,782 - 0,639)} = 6,96 \text{ м/с}$$

Движение, при котором средняя скорость изменяется, называется неравномерным.

Мы вычисляли среднюю скорость в окрестности одной и той же точки $x = 2,5$ м. На рис. 7 видно, что по мере уменьшения интервала, по которому проводятся вычисления, средняя скорость стремится к некоторому пределу (в нашем случае это 7 м/с). Этот предел называется мгновенной скоростью или скоростью в данной точке траектории.

При равномерном движении величины средней и мгновенной скорости совпадают и остаются неизменными.

Мгновенная скорость — величина векторная. Направление вектора мгновенной скорости показано на рис. 8.

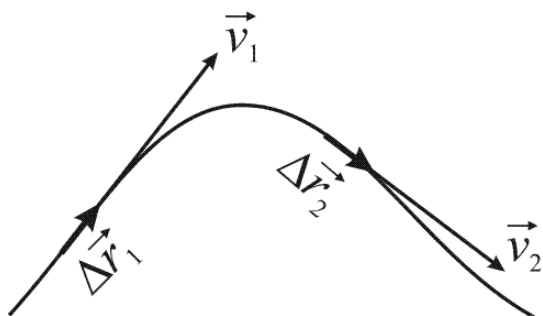


Рис. 8. Направление вектора мгновенной скорости

Во время забега мгновенная скорость бегуна меняется. Особенно существенны такие изменения в спринте. На рис. 9 приводится пример такого изменения для дистанции 200 м.

Бегун начинает движение из состояния покоя и разгоняется, пока не достигнет максимальной скорости. Для бегуна-мужчины время ускорения приблизительно 2 с, а максимальная скорость приближается к 10,5 м/с. Средняя скорость на всей дистанции меньше этого значения.

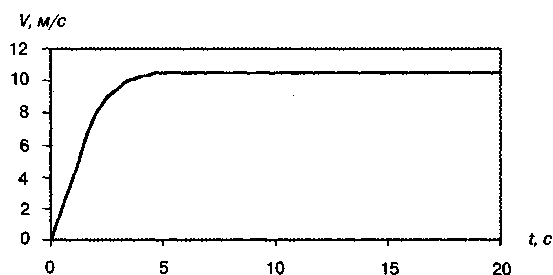


Рис. 9. Зависимость мгновенной скорости от времени бега для дистанции 200 м, мужчины

Причина того, что бегун не может долго поддерживать свою максимальную скорость движения, состоит в том, что он начинает испытывать недостаток кислорода. Тело содержит кислород, запасенный в мышцах, а в дальнейшем получает его при дыхании. Поэтому спринтер может поддерживать свою максимальную скорость только до тех пор, пока не израсходует запас кислорода. Это кислородное истощение наступает на дистанции около 300 м. Следовательно, для больших дистанций бегун должен ограничивать себя скоростью, меньше максимальной. Чем длиннее дистанция, тем меньше должна быть скорость, чтобы кислорода хватило на весь забег. Только спринтеры бегут на максимальной скорости всю дистанцию.

На соревнованиях бегун обычно стремится либо победить соперника, либо установить рекорд. От этого зависит стратегия забега. При установлении рекорда оптимальной стратегией будет та, при которой выбирается скорость, соответствующая полному истощению запаса кислорода к моменту пересечения финиша.

В спорте используются специальные временные характеристики.

Момент времени (t) — это временная мера положения точки, тела или системы. Момент времени определяют промежутком времени до него от начала отсчета.

Моментами времени обозначают, например, начало и окончание движения или какой-либо его части (фазы). По моментам времени определяют длительность движения.

Длительность движения (Δt) — это его временная мера, которая изме-

ряется разностью моментов времени окончания и начала движения:

$$\Delta t = t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}$$

Длительность движения представляет собой количество времени, прошедшее между двумя ограничивающими его моментами времени. Сами моменты длительности не имеют. Зная путь точки и длительность ее движения, можно определять ее среднюю скорость.

Темп движения (N) — это временная мера повторности движений. Он измеряется количеством движений, повторяющихся в единицу времени (частота движений):

$$N = \frac{1}{\Delta t}$$

В повторных движениях одинаковой длительности темп характеризует их протекание во времени. Темп — величина, обратная длительности движений. Чем больше длительность каждого движения, тем меньше темп, и наоборот.

Ритм движений — это временная мера соотношения частей движений. Он определяется по соотношению промежутков времени — длительностей частей движений: $\Delta t_{2.1} : \Delta t_{2.3} : \Delta t_{4.3} \dots$

Быстрота — это темп, в котором преодолевается расстояние без учета направления.

Быстрота — скалярная величина. Пусть между двумя пунктами при движении по одному шоссе одновременно движутся автомобилист, мотоциклист, велосипедист, бегун. У всех четверых одинаковы траектории, пути, перемещения. Однако их движение отличается быстротой (стремительностью), для характеристики которой и вводится понятие «скорость» [4].

В общем случае при движении тела изменяются и величина, и направление вектора скорости. Для того чтобы охарактеризовать насколько быстро происходят эти изменения, используют специальную величину — ускорение. Размерность ускорения в СИ — м/с^2 .

При прямолинейном движении вектор скорости во всех точках направ-

лен вдоль прямой, по которой движется тело. Вдоль этой же прямой направлен и вектор ускорения.

Прямолинейное движение называется равнопеременным, если за любые равные промежутки времени скорость тела изменяется на одну и ту же величину. В этом случае отношение одинаково для любых интервалов времени. Поэтому величина и направление ускорения остаются неизменными: $a = \text{const}$ [4].

Для прямолинейного движения вектор ускорения направлен по линии движения. Если направление ускорения совпадает с направлением вектора скорости, то величина скорости будет возрастать. В этом случае движение называют равноускоренным. Если направление ускорения противоположно направлению вектора скорости, то величина скорости будет уменьшаться. В этом случае движение называют равнозамедленным.

Запишем уравнения, описывающие изменение скорости и координаты тела при равнопеременном движении. Будем отсчитывать время от момента начала наблюдений за движением тела. В этом случае $t_0 = 0$. Если конечный момент времени обозначить t , то $\Delta t = t - 0 = t$ и по определению ускорения можно записать:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(v - v_0)}{t} \text{ где } v_0 \text{ — скорость движения при } t = 0; v \text{ — скорость в}$$

текущий момент времени t .

Отсюда получим зависимость скорости от времени движения:

$$v = v_0 + at. \quad (1.3)$$

Можно показать, что при равнопеременном движении координата тела изменяется по квадратичному закону:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (1.4)$$

Часто при описании перехода тела из одной точки в другую (расстояние между ними S) удобно пользоваться уравнением, связывающим начальную и конечную скорость перехода:

$$v^2 - v_0^2 = 2aS \quad (1.5)$$

За исключением времени, все величины, входящие в уравнения (1.3—1.5), являются алгебраическими. Это означает, что численные значения скоростей (v, v_0), ускорения (a) и перемещения (s) подставляются в уравнения со знаком «+», если соответствующий вектор направлен в сторону оси X , и со знаком «-» в противном случае. Обычно, при описании прямолинейного движения координатную ось X направляют в сторону движения. При таком выборе оси ускорение положительно для равноускоренного движения и отрицательно для равнозамедленного движения. На рис. 10. представлены графики зависимостей ускорения, скорости и координаты тела от времени равноускоренного движения.

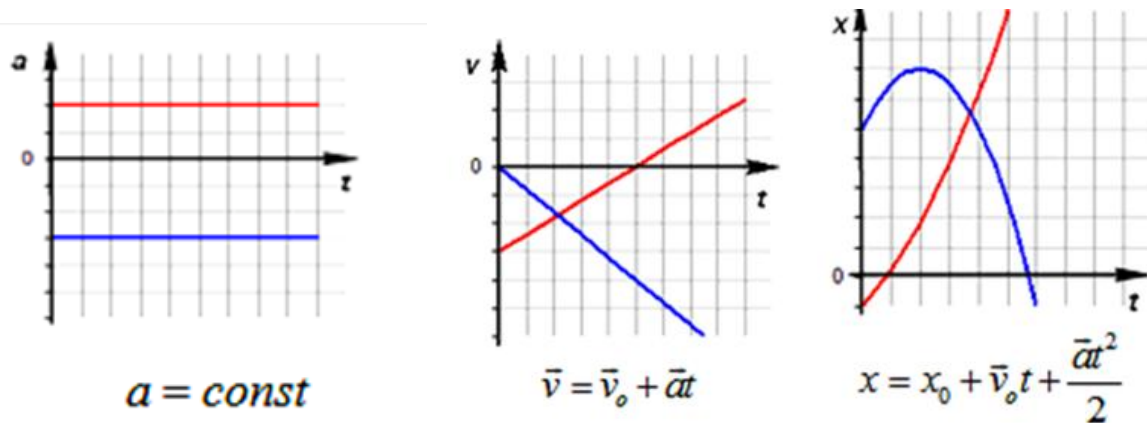


Рис. 10. Графики зависимости кинематических величин от времени для равноускоренного движения

Примеры равноускоренного движения:

а) гоночный автомобиль стартует с места и при постоянном ускорении развивает скорость 385 км/ч (107 м/с) на пути 0,4 км (400 м).

Применим формулу (1.5), из которой найдем ускорение при разгоне:

$$v^2 - v_0^2 = 2as \rightarrow a = \frac{(v^2 - v_0^2)}{2s} = \frac{(107^2 - 0)}{800} = 14,3 \text{ м/с}^2$$

Это ускорение близко к максимально достижимому сухопутными колесными средствами и зависит от трения между колесами и дорогой. Попытки превысить эту максимальную величину путем использования более мощного двигателя приведут к проскальзыванию шин.

Время, затраченное на разгон, найдем из уравнения (1.3):

$$v = v_0 + at \rightarrow t = \frac{(v - v_0)}{a} = \frac{(107 - 0)}{14,3} = 7,5 \text{ с.}$$

б) Найдем тормозной путь автомобиля, зная который важно не только для безопасности движения, но и в целях рациональной организации движения. Пусть, например, при скорости движения $v_0 = 100 \text{ км/ч}$ (28 м/с) водитель принимает решение об экстренном торможении. Считается, что время реакции, затраченное на реализацию решения включить тормоз, составляет $0,3 - 1,0 \text{ с}$. Положим его равным $0,50 \text{ с}$. В это время автомобиль будет двигаться равномерно и пройдет путь $s_1 = v_0 t = 14 \text{ м}$. На сухой ровной дороге ускорение торможения составляет $5 - 8 \text{ м/с}^2$. Положим его равным $6,0 \text{ м/с}^2$. Подставим это значение в формулу (1.5) со знаком « $-$ » (так как движение замедленное) и найдем путь s_2 , пройденный от начала торможения до остановки:

$$s_2 = \frac{(0 - v_0^2)}{2a} = \frac{-28^2}{-12} = 65 \text{ м}$$

Полный путь равен: $s = s_1 + s_2 = 79 \text{ м}$. На мокрой дороге или при гололеде величина a может составлять лишь треть величины, а на сухой дороге и тормозной путь значительно увеличится.

в) Игрок в бейсбол (рис. 11) бросает мяч со скоростью $v = 30 \text{ м/с}$ (начальная скорость $v_0 = 0$). При броске мяч ускоряется на общем расстоянии (для взрослого мужчины) $s = 3,5 \text{ м}$, когда игрок проводит мяч из-за спины до точки, в которой мяч освобождается. Воспользовавшись соотношением (1.5) найдем ускорение, сообщаемое мячу:

$$a = \frac{(v^2 - v_0^2)}{2s} = 129 \text{ м/с}^2.$$



Рис. 11. Игрок в бейсбол ускоряет мяч на отрезке $3,5 \text{ м}$ [4, с. 57].

§1.2. Взаимодействие в спорте

В различных системах отсчета движение одного и того же тела выглядит по-разному и от выбора системы отсчета во многом зависит простота или сложность описания движения. Обычно в физике используют инерциальную систему отсчета, существование которой установил Ньютон, обобщив опытные данные.

Первый закон Ньютона: существует система отсчета, относительно которой тело (материальная точка) движется равномерно и прямолинейно или сохраняет состояние покоя, если на него не действуют другие тела. Такая система называется инерциальной.

Если тело неподвижно или движется равномерно и прямолинейно, то его ускорение равно нулю. Поэтому в инерциальной системе отсчета скорость тела изменяется только под воздействием других тел. Например, футбольный мяч, катящийся по полю, через некоторое время останавливается. В данном случае изменение его скорости обусловлено воздействиями со стороны покрытия поля и воздуха.

Инерциальных систем отсчета существует бесчисленное множество, потому что любая система отсчета, которая движется относительно инерциальной системы равномерно прямолинейно, также является инерциальной. Во многих случаях инерциальной можно считать систему отсчета, связанную с Землей.

В инерциальной системе отсчета причиной изменения скорости тела является воздействие других тел. Поэтому при взаимодействии двух тел изменяются скорости обоих.

Опыт показывает, что при взаимодействии двух материальных точек их ускорения обладают следующим свойством: отношение величин ускорений двух взаимодействующих тел есть величина постоянная, не зависящая

от условий взаимодействия.

Например, при столкновении двух тел отношение величин ускорений не зависит ни от скоростей тел, ни от угла, под которым происходит столкновение.

Тело, которое в процессе взаимодействия приобретает меньшее ускорение, называется более инертным.

Инертность — свойство тела оказывать сопротивление изменению скорости его движения (как по величине, так и по направлению).

Инертность — неотъемлемое свойство материи. Количественной мерой инертности является специальная физическая величина — масса.

В быту мы измеряем массу взвешиванием. Однако этот метод не является универсальным. Например, невозможно взвесить планету. Поэтому физики ввели понятие массы, основанное на закономерностях взаимодействия тел. Для этого используется следующая процедура:

- некое тело выбирают в качестве эталона массы (т. е. его массу принимают за единицу: $m_э = 1$);
- для определения массы другого тела его приводят во взаимодействие с эталоном и определяют величины ускорений тела - a_T и эталона - $a_э$;
- массу тела вычисляют по формуле:

$$m = \left(\frac{a_э}{a_T}\right) m_э. \quad (2.1)$$

Единица измерения массы в СИ называется килограмм ($m_э = 1$ кг).

Вместо эталона можно использовать любое другое тело, масса которого уже известна, например — m_1 . Тогда определяемая масса — m_2 находится по аналогичной формуле:

$$m_2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right) m_1. \quad (2.2)$$

Формулы (2.1 и 2.2) имеют теоретическую ценность, но в практических расчетах используют более удобную формулу:

$$m_2 = \left(\frac{|\Delta v_1|}{|\Delta v_2|} \right) m_1. \quad (2.3)$$

Здесь $|\Delta v_1|$ и $|\Delta v_2|$ – изменения векторов скоростей тел за все время взаимодействия.

Преимущество формулы (2.3) состоит в том, что измерить изменение вектора скорости во многих случаях значительно проще, чем ускорение.

Изменение скорости тела обусловлено воздействием других тел. Поэтому естественно считать, что воздействие тем интенсивнее, чем больше созданное им ускорение. С другой стороны, у тела с большей массой ускорение меньше (т. е. его скорость изменить труднее). Поэтому измерять воздействие на тело со стороны всех других тел принято произведением массы тела на сообщенное ему ускорение. Эту меру воздействия называют силой.

Силой, действующей на тело со стороны других тел, называется векторная величина, равная произведению массы тела на его ускорение относительно инерциальной системы отсчета:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (2.4)$$

Единица измерения силы в СИ называется ньютон: $N = \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}^2}$.

Между массой тела, действующей силой и приобретенным ускорением существует взаимосвязь. Если соотношение (2.4) переписать в виде $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$, то мы получим второй закон Ньютона: в инерциальной системе отсчета ускорение тела прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе.

Направление ускорения совпадает с направлением действующей силы: если на тело (материальную точку) действует несколько других тел, то сила результирующего воздействия (равнодействующая сила), которая и создает ускорение тела, равна векторной сумме отдельных сил:

$$\vec{F}_0 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$$

Например, на прыгуна в длину действуют сила тяжести ($m\vec{g}$) и сила

сопротивления воздуха (\vec{F}_c), рис 12а. Ускорение создает их равнодействующая сила (\vec{F}_p).

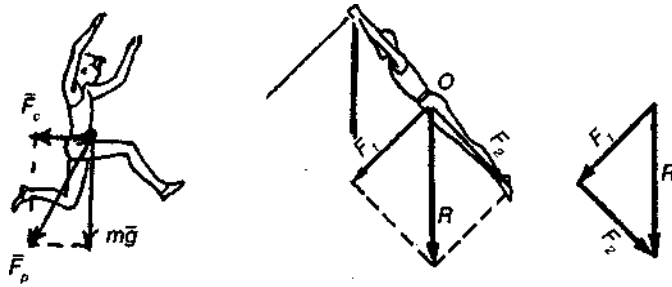


Рис. 12. Сложение (а) и разложение (б) сил

В некоторых случаях требуется решить обратную задачу: представить одну действующую силу в виде суммы двух составляющих, направленных определенным образом. Это также делается путем построения параллелограмма сил. На рис. 12б показан гимнаст, выполняющий упражнение на перекладине. Действующую на него силу тяжести удобно представить как сумму двух взаимно перпендикулярных сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 . Первая составляющая создает линейное ускорение ОЦМ, а вторая составляющая принимает участие в создании центростремительного ускорения (вместе с реакцией перекладины, действующей на кисти рук).

Из определения массы тела как меры его инертности следует, что при взаимодействии двух тел их ускорения обратно пропорциональны массам: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$. Освободившись от знаменателя, получим: $m_1 a_1 = m_2 a_2$.

В соответствии с формулой (2.4), произведение массы тела на его ускорение равно действующей на тело силе: $m\vec{a} = \vec{F}$. Поэтому взаимодействующие тела действуют друг на друга с силой, одинаковой по величине: $F_1 = F_2$ (F_1 — сила, действующая на первое тело со стороны второго, F_2 — сила, действующая на второе тело со стороны первого).

Кроме того, экспериментально установлено, что ускорения взаимодействующих тел всегда имеют противоположные направления. Поэтому и силы F_1 , F_2 направлены в противоположные стороны. Это определяет содер-

жание третьего закона Ньютона: взаимодействующие тела действуют друг на друга с силой, одинаковой по величине и противоположной по направлению: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.

Рассмотрим примеры использования описанных закономерностей в спорте. При организации крупных соревнований большое внимание уделяется состоянию и параметрам спортивного инвентаря и оборудования.

Так, например, все снаряды для метаний по правилам соревнований должны строго соответствовать определенным размерам и весу. Строго контролируются параметры ворот, разметки полей и площадок, мячей и сеток, щитов, корзин и т.п. В некоторых случаях тщательно проверяется экипировка спортсменов, например в прыжках на лыжах с трамплина, чтобы она не представляла собой своеобразный парус.

Иногда необходимой процедурой является взвешивание спортсменов. Этого требуют, например, правила соревнований в тяжелой атлетике, где имеются весовые категории, или в конном спорте, где спортсмен не должен быть слишком легким. Ведь отношение масс взаимодействующих тел определяет приобретаемые ими скорости.

В ряде спортивных дисциплин важными являются условия погоды. Так, в легкой атлетике производятся измерения скорости ветра, который может повлиять на результаты бега и прыжков, в парусных регатах, где в условиях безветрия соревнования вообще невозможны, при прыжках на лыжах с трамплина, где боковой ветер может угрожать жизни спортсменов [5].

§1.3. Трение в спорте

Трением называется сопротивление соприкасающихся тел движению друг относительно друга. Трением сопровождается каждое механическое движение, и это обстоятельство имеет существенное значение в современном техническом прогрессе.

Сила трения есть сила сопротивления движению соприкасающихся тел друг относительно друга. Трение объясняется двумя причинами: неровностями трущихся поверхностей тел и молекулярным взаимодействием между ними. Например, если соприкасающиеся поверхности твердых трущихся тел имеют значительные неровности, то основная слагаемая в возникающей здесь силе трения будет обусловлена именно неровностью, шероховатостью поверхностей трущихся тел.

Тела, перемещающиеся с трением друг относительно друга, должны соприкасаться поверхностями или двигаться одно в среде другого. Движения тел друг относительно друга может и не возникнуть из-за наличия трения, если движущая сила меньше максимальной силы трения покоя.

Если соприкасающиеся поверхности твердых трущихся тел отлично отшлифованы и гладки, то основная слагаемая возникающей при этом силы трения будет определяться молекулярным сцеплением между трущимися поверхностями тел.

Рассмотрим более детально процесс возникновения сил трения скольжения и покоя на стыке двух соприкасающихся тел. Если посмотреть на поверхности тел под микроскопом, то будут видны микронеровности, которые мы изобразим в увеличенном виде.

В случае, когда сила, пытающаяся вызвать движение, отсутствует, характер взаимодействия на обоих склонах микронеровностей аналогичный. При таком характере взаимодействия все горизонтальные составляющие силы взаимодействия уравнивают друг друга.

Когда говорят о трении, различают несколько отличных физических явления: сопротивление при движении тела в жидкости или газе — его называют жидким трением; сопротивление, возникающее при скольжении тела по какой-нибудь поверхности, — трение скольжения, или сухое трение; сопротивление, возникающее при качении тела, — трение качения.

Поверхность, соприкасающихся тел не является абсолютно ровной. Наибольшая сила притяжения возникает между атомами веществ, находящимися на минимальном расстоянии друг от друга, то есть на микроскопических выступах. Суммарная сила притяжения атомов соприкасающихся тел столь значительна, что даже под действием внешней силы \vec{F} , приложенной к бруску параллельно поверхности его соприкосновения со столом, брусок остаётся в покое. Это означает, что на брусок действует сила, равная по модулю внешней силе, но противоположно направленная. Эта сила является силой трения покоя.

Сила трения скольжения всегда направлена в сторону, противоположную относительной скорости соприкасающихся тел.

Когда одно тело начинает скользить по поверхности другого, связи между атомами (молекулами) первоначально неподвижных тел разрываются, трение уменьшается. При дальнейшем относительном движении тел постоянно образуются новые связи между атомами. При этом сила трения скольжения остаётся постоянной, несколько меньшей силы трения покоя.

Движению тела обычно препятствуют силы трения. Если соприкасаются поверхности твёрдых тел, их относительному движению мешают силы сухого трения. Характерной особенностью сухого трения является существование зоны застоя. Тело нельзя сдвинуть с места, пока абсолютная величина внешней силы не превысит определённого значения. До этого момента между поверхностями соприкасающихся тел действует сила трения покоя, которая уравнивает внешнюю силу и растёт вместе с ней.

Движению тела в жидкости и газе препятствует сила жидкого трения. Главное отличие жидкого трения от сухого — отсутствие зоны застоя. В жидкости или газе не возникает силы трения покоя, и поэтому даже малая внешняя сила способна вызвать движение тела. Сухое трение имеет ещё одну существенную особенность: наличие трения покоя. В жидкости или газе трение возникает только при движении тела, и тело можно сдвинуть, приложив

к нему даже очень маленькую силу. Однако при сухом трении тело начинает двигаться только тогда, когда сила, приложенная к телу, станет больше силы трения. Пока тело не начало скользить, действующая на него сила трения равна приложенной силе и направлена в противоположную сторону.

Механизм трения очень сложен. Из-за неровностей поверхности касаются друг друга только в отдельных точках на вершинах выступов. Здесь молекулы соприкасающихся тел подходят на расстояния, соизмеримые с расстоянием между молекулами в самих телах, и сцепляются. Образуется прочная связь, которая рвётся при нажиме на тело. При движении тела связи постоянно возникают и рвутся.

Площадь действительного контакта обычно порядка тысяч квадратных микронов. Она практически не зависит от размеров тела и определяется природой поверхностей, их обработкой, температурой и силой нормального давления. Если на тело надавить, то выступы сминаются, и площадь действительного контакта увеличивается. Увеличивается и сила трения.

При значительной шероховатости поверхностей большую роль в увеличении силы трения начинает играть механическое зацепление между «холмами». Они при движении сминаются, и при этом тоже возникают колебания молекул.

С другой стороны, правильное использование соответствующих физических законов может помочь спортсмену в достижении успеха. Сила трения снижает спортивные результаты в конькобежном, лыжном и других видах спорта, поэтому ведутся непрерывные исследования по её уменьшению.



Рис. 13. Фигурное катание

Спортсменам конькобежного спорта, хоккея и фигурного катания необходимо знать законы физики, связанные с характером взаимодействия конька со льдом. Результаты зависят от трех факторов: силы трения, силы тяжести, и

движения толчков ноги. Между лезвием конька и льдом при скольжении образуется пленка воды. Она очень тонкая, однако, без нее этого скольжения не было бы. Коньки остро затачивают для увеличения давления на лед. Под давлением лед плавится, образуя смазку, что уменьшает трение скольжения. За счет движения конькобежца по льду возникает сила трения. Но в скольжении по гладкой поверхности участвует и сила трения покоя, позволяющая отталкиваться от гладкой поверхности или резко останавливаться, когда спортсмен ставит конек на ребро [2].

Каким образом в морозный день могла появиться под коньком вода? Много лет назад английский физик Рейнольдс, создавая свою теорию скольжения, объяснил это явление таким образом: конек давит на лед, от этого температура таяния льда понижается и появляется прослойка воды, вызывающая скольжение.

Отечественная наука создала более обоснованную теорию скольжения. Вкратце она сводится к тому, что тепло, необходимое для возникновения на льду водяной пленки, порождается той самой силой, которую конькобежец стремится преодолеть, — силой трения.

Трение и лед! Казалось бы, это не совместимо: ведь лед обычно бывает гладким. Однако каким бы зеркальным и гладким лед ни был, на его поверхности всегда имеются небольшие бугорки и впадины. Если пластинку льда рассмотреть под микроскопом, она покажется гигантским айсбергом, с глубокими оврагами и котлованами. Шероховатость льда и служит причиной трения. В то самое мгновение, когда лезвие конька скользит по льду, механическая энергия трения преобразуется во внутреннюю энергию. При этом тепло возникает в точках соприкосновения конька со льдом мгновенно и в достаточном количестве для того, чтобы лед слегка подтаял, и образовалась водяная смазка, которая и помогает спортсмену достигнуть высоких скоростей.



Рис. 14. Лыжный спорт

Силы трения возникают при взаимодействии лыж со снегом. Сила трения при скольжении зависит от величины нормального давления лыж на снег (от силы тяжести); его увеличение приводит и к замедлению скольжения. Сила трения сцепления во многом определяет угол срыва лыжи при отталкивании (проскальзывание). Улучшение сцепления лыж со снегом во многом зависит от

применения мази с более высоким коэффициентом сцепления [2].

Керлинг — молодой олимпийский вид спорта. До последних зимних Олимпийских игр, наверное, мало кто знал о таком интересном виде спорта, как керлинг. Керлинг — это зимняя спортивная игра на льду, в которой две команды, состоящие из четырех игроков, соревнуются в точности остановки в указанном месте специальных спортивных снарядов (так называемых камней), изготовленных из гранита. Во время скольжения камня партнеры по команде, оценивая его движение, натирают лед специальными щетками, что позволяет частично корректировать дальность пуска и траекторию движения камня. Головка щетки сделана из синтетического материала



Рис. 15. Керлинг

сделана из синтетического материала (шотландская щетка из ворса) может вращаться во всех плоскостях. Натирание щеткой льда имеет сильное значение для игры [7].

Корректирование траектории происходит по простым физическим законам: при трении лед тает, образуя тончайшую пленку воды, которая служит смазкой уменьшающей трение, а при царапании льда наоборот — сила трения возрастает и камень скользит медленнее.

Тереть при этом нужно, изо всех сил налегая на щетку и удерживая равновесие на скользкой поверхности. В результате «свиновения» образуется тонкий слой воды, усиливающий скольжение камня.

В случае, если камень был запущен слишком сильно или с достаточной силой, щетки используются только для корректировки его направления движения.

Скольжение саней происходит под действием скатывающей силы. А тормозит их сила трения полозьев по льду, которая зависит от коэффициента трения. Величина эта непостоянна: она уменьшается, когда лед под полозьями начинает подтаивать. Именно поэтому перед стартом спортсмен и раскочивает сани. Он нагревает полозья трением.



Рис. 16. Бобслей

При движении саней возникает еще одна сила — сила аэродинамического сопротивления, которая очень быстро увеличивается с ростом скорости спуска. Чтобы уменьшить силу сопротивления, спортсмен во время движения лежит на санях, следя за трассой боковым зрением. Полозья саней изогнуты, что бы могли вписаться в вираж, не врезаюсь в стенку трассы. На вогнутых участках трассы сила трения растет, скорость падает. Это происходит из-за

того, что полозья там опираются на лед по всей длине, увеличивается ширина царапин на льду.

В бобслее без сцепления со льдом экипаж не сможет привести боб в движение. Поэтому все члены экипажа, чтобы улучшить сцепление, носят на старте ботинки с шипами. Даже если присутствует немного трения, более тяжелый боб трудней толкать. Между гладким металлом и льдом возникает значительное трение, но для того, чтобы замедлить скорость боба, хватило бы и небольшого трения.

По этой причине на быстрые бобы надеваются хорошо отшлифованные коньки, которые должны быть как можно тоньше. Коньки каждого последующего боба царапают и прорезают лед, так что экипажам, которые выступают позже, приходится преодолевать больше силу трения [2].

Привести боб в движение сложнее, чем продолжить движение, т.к. статическое трение (трение между неподвижным предметом и поверхностью, на которой он находится) больше, чем трение скольжения. Во время управления бобом пилот использует каждую благоприятную возможность, поэтому часто он начинает толкать боб только после того, как тот приходит в движение, чтобы сэкономить силы.

Одним из водных видов спорта, где физика оказывает наибольшее влияние, является плавание. В нем сочтены различные явления и законы (такие как гидродинамика, силы трения и др.). В воде пловец работает всеми видами мышц, что способствует выделению молочной кислоты, а значит для её избавления (да и вообще) пловцу надо дышать, но не так, как ему вздумается, а правильно, и в меньшей степени нарушая общую аэро - и гидродинамику [3]. Для пловцов существуют гидрокостюмы.



Они служат как средство уменьшения силы сопротивления воды, что повышает скорость пловца. При плавании необходимо не только правильно

Рис.17. Плавание

«махать» руками, работать ногами, но и всем телом. Если посмотреть на разные стили плавания, то, например, на стиле баттерфляй можно заметить, что все тело пловца движется как волна, тем самым пропуская потоки воды под собой и занырявая перед впереди идущим. Отсюда и другое название этого стиля — дельфин.

В спорте можно увидеть все виды трения. Сила трения, действующая вдоль поверхности соприкосновения твердых тел, направлена против скольжения тела. Но не надо думать, что трение всегда препятствует движению — часто оно ему способствует. Это можно наблюдать в биатлоне, когда подбирают смазку, которая увеличивает силу трения лыж, чтобы не было отдачи во время выстрела. Благодаря знаниям о природе сил трения, механизмах их возникновения, спортсмены научились уменьшать их действие, когда это нужно. «Вредная» сила трения с помощью физических знаний побеждена спортсменами.

§1.4. Учет законов теплообмена в спорте

Отдача тепла организмом (физическая терморегуляция) осуществляется путем излучения, проведения и испарения. Излучением теряется примерно 50-55% тепла в окружающую среду путем лучеиспускания за счет инфракрасной части спектра. Количество тепла, рассеиваемого организмом в окружающую среду с излучением, пропорционально площади поверхности частей тела, которые соприкасаются с воздухом, и разности средних значений температур кожи и окружающей среды. Отдача тепла излучением прекращается, если выравнивается температура поверхности кожи и окружающей среды [4, с. 159].

Теплопроводение может происходить путем кондукции и конвекции. Кондукцией тепло теряется при непосредственном контакте участков тела человека с другими физическими средами. При этом количество теряемого

тепла пропорционально разнице средних температур контактирующих поверхностей и времени теплового контакта. Конвекция — способ теплоотдачи организма, осуществляемый путем переноса тепла движущимися частицами воздуха. Конвекцией тепло рассеивается при обтекании поверхности тела потоком воздуха с более низкой температурой, чем температура кожи. Движение воздушных потоков (ветер, вентиляция) увеличивает количество отдаваемого тепла. Путем теплопроводения организм теряет 15-20% тепла, при этом конвекция представляет более мощный механизм теплоотдачи, чем кондукция.

Теплоотдача путем испарения — это способ рассеивания организмом тепла (около 30%) в окружающую среду за счет его затраты на испарение пота или влаги с поверхности кожи и слизистых дыхательных путей. При температуре внешней среды 20° испарение влаги у человека составляет 600-800 г в сутки. При переходе в воздух 1 г воды организм теряет 0.58 ккал тепла. Если внешняя температура превышает среднее значение температуры кожи, то организм не отдает во внешнюю среду тепло излучением и проведением, а наоборот, поглощает тепло извне. Испарение жидкости с поверхности тела происходит при влажности воздуха менее 100%. Регуляция теплообмена обеспечивает баланс между количеством продуцируемого в единицу времени тепла и количеством тепла, рассеиваемого организмом за то же время в окружающую среду. В результате температура тела человека поддерживается на относительно постоянном уровне.

Восприятие и анализ температуры окружающей среды осуществляется с помощью терморцепторов. Терморцепторы имеются в коже, мышцах, сосудах, во внутренних органах, дыхательных путях, спинном и среднем мозге. Одни из них реагируют на холод (холодовые рецепторы), которых на поверхности тела человека насчитывается около 250000, другие — на тепло (тепловые рецепторы), их примерно 30000. Разветвленная сеть терморцепторов обеспечивает подробную информацию о температурных сдвигах во

внешней и внутренней среде организма, которая поступает в высшие центры теплообмена.

Центральный аппарат терморегуляции находится в передней и задней части гипоталамуса, а также в ретикулярной формации среднего мозга. Центр терморегуляции содержит различные по функциям группы нервных клеток. Термочувствительные нейроны переднего гипоталамуса поддерживают базальный уровень («установочную точку») температуры тела в организме человека. Эффекторные нейроны заднего гипоталамуса и среднего мозга управляют процессами теплопродукции и теплоотдачи.

Важная роль в терморегуляции принадлежит высшим отделам ЦНС — коре и ближайшим подкорковым центрам. Эмоциональное возбуждение, изменения в психическом состоянии оказывают существенное влияние на уровень теплообразования и теплоотдачи. Отчетливые изменения температуры тела наблюдаются у спортсменов при стартовом возбуждении (предстартовая лихорадка). При длительной мышечной работе температура тела может повышаться до 39-40° и более. В осуществлении гуморальной регуляции теплообмена участвуют железы внутренней секреции, главным образом щитовидная железа и надпочечники. Участие щитовидной железы в терморегуляции обусловлено тем, что влияние пониженной температуры приводит к усиленному выделению ее гормонов, повышающих обмен веществ, и, следовательно, теплообразование. Роль надпочечников связана с выделением ими в кровь катехоламинов, которые, усиливая окислительные процессы в тканях, в частности в мышцах, увеличивают теплопродукцию и сужают кожные сосуды, уменьшая теплоотдачу [4, с. 160].

В зимних видах спорта, где большое значение имеет эффективность скольжения, например в бобслее, имеются ограничения по температуре ползьев, которая тщательно измеряется непосредственно перед стартом. Контролю подлежит температура снега и льда в зимних видах спорта, температура воды в водных видах спорта [5].

Выводы по первой главе

Научить школьника всему, что понадобится в жизни, нельзя. Можно и нужно научить самостоятельно добывать знания из различных видов источников, уметь их применять на практике. Одним из примеров непосредственной связи физики с повседневной жизнью является спорт. Какова связь между спортом и физикой? Самая прямая. Физика нас окружает повсюду. Мы совершаем различные движения, даже не задумываясь о том, что все они могут быть описаны с помощью законов кинематики, динамики, статики и законов сохранения энергии и импульса.

В настоящее время большое внимание уделяется спорту. Выделяются огромные средства на строительство спортивных комплексов, проведение в стране соревнований по различным видам спорта. В разработке правил спортивных соревнований, изготовлении одежды и спортивного инвентаря используют законы физики. Молодое поколение должно знать историю олимпийского движения, символы Олимпиады, зимние олимпийские виды спорта, олимпийскую культуру, олимпийских чемпионов и уметь использовать научные знания в развитии спорта и дальнейшей жизни.

В первой главе показана связь спорта с физикой. Особое внимание в работе уделено силе трения. В спорте можно увидеть все виды трения.

В ходе написания работы был отобран материал, отражающий использование законов физики во многих конкретным видах спорта.

Глава II. РАССМОТРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

§2.1. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе

Вопросы активизации учения школьников относятся к наиболее актуальным проблемам современной педагогической науки и практики. Объясняется это тем, что решение практических задач: осуществление обязательного всеобщего образования, повышение качества подготовки выпускников средней школы, формирование их активной жизненной позиции — является велением времени в условиях ускоряющегося научно-технического и социального прогресса и требует поиска новых подходов к дальнейшему совершенствованию содержания, форм и методов обучения. Важнейший из таких подходов состоит в определении путей, дидактических условий и системы средств более полной реализации принципа активности в обучении в современных условиях. Реализация принципа активности в обучении и развитии носит деятельностный характер и от качества учения как деятельности зависит результат обучения, развития и воспитания школьников.

Ведущим видом деятельности для школьников является учение, поэтому следует искать возможности повышения их активности в этом процессе, что будет способствовать не только улучшению качества общеобразовательной подготовки учащихся, но и формированию активной личности в целом. Реализация идей ФГОС нацеливает учителя создавать условия для активизации учебной деятельности учащихся средствами практико-ориентированных заданий, составленных с учетом реалий современного общества. Можно утверждать, что возникает потребность в построении такой дидактической концепции, которая с учетом новых требований к школьному обучению рас-

крывала бы сущность одного из фундаментальных принципов обучения — принципа активности и связанных с ним путей его осуществления через содержание современных учебников и их методический аппарат, методы и организационные формы обучения, а также через разработку дидактической системы средств активизации учения школьников и условий ее реализации [12, с. 3,4].

Одна из дидактических проблем — проблема выявления методов преподавания, адекватных целям и характеру учения школьников, учитывающих особенности содержания учебных предметов. Содержание учебных предметов физики, химии, биологии, географии характеризуется тем, что оно связано с изучением сложных явлений и процессов, происходящих в живой и неживой природе. Все это требует таких форм организации учебно-познавательной деятельности школьников (наблюдений, экскурсий, практических и лабораторных работ) и специфических методов обучения, при помощи которых будет обеспечено наиболее последовательное осуществление принципа активности в обучении. Объединяют естественнонаучный цикл предметов и методы исследования, применяемые в самих науках. Наиболее распространенными являются наблюдение, измерение, эксперимент и теоретическое обобщение. Со всеми этими методами учащиеся знакомятся в процессе изучения физики и др. предметов естественного цикла.

В настоящее время существенные изменения привнесены в содержание физики, для приведения школьного курса в соответствие с состоянием науки в XXI веке. Совершенствование образования в области физики шло по линии повышения ее теоретического уровня, изъятия из содержания вопросов, которые устарели или утратили свое первостепенное значение.

Усилены мировоззренческие основы познания природных явлений. Например, совокупность вопросов, связанных с изучением магнитного поля (близкодействие и далекодействие, энергия электромагнитного поля, элек-

ромагнитного взаимодействия), раскрывает перед учащимися материальность магнитного поля.

Значительно более отчетливо выражена политехническая направленность современного содержания физики. Более глубокое изучение строения вещества позволяет полнее объяснять свойства тел (механические, тепловые, электрические) и подвести учащихся к пониманию использования их в технике, в современном производстве, в спорте [13, с. 75].

Под активизацией учебно-познавательной деятельности понимают повышение уровня осознанного познания объективно-реальных закономерностей в процессе учебы.

Основная цель работы учителя по активизации познавательной деятельности учеников заключается в развитии их творческих способностей. Из психологии известно, что способности человека, в том числе и учеников, развиваются в процессе деятельности. Средством развития познавательных способностей учеников является умелое применение таких методов и приемов, которые обеспечивают высокую активность учеников в учебном познании. Методы и приемы активизации, которые применяет учитель, должны учитывать уровень познавательных способностей учеников, потому что непосильные задания могут погубить веру учеников в свои силы и не дадут позитивного эффекта. Поэтому система работы учителя по активизации познавательной деятельности учеников должна строиться с учетом постепенного и целеустремленного развития творческих познавательных способностей учеников, развития их мышления. В процессе учения ученик осуществляет разные действия, в которых выступают основные психические процессы: ощущение, восприятие, воображение, мышление, память и др. Поскольку из всех познавательных психических процессов ведущим является мышление, то можно сказать, что активизировать деятельность учеников — это активизировать их мышление. Вместе с тем нужно помнить, что без желания ученика учиться, все старания учителя

напрасны. Отсюда выплывает вывод, что нужно формировать мотивы учения, желание учеников решать познавательные задачи.

Как отмечалось, активизация познавательной деятельности учеников тесно связана с активизацией их мышления. В мышлении школьников выделяется три уровня: уровень понимания, уровень логического мышления и уровень творческого мышления.

Понимание — это аналитико-синтетическая деятельность, которая направлена на усвоение готовой информации, что сообщается учителем или черпается из книжки. Учитель сообщает новые факты, анализирует результаты опытов, выполняет умственные операции (анализ, синтез, абстракция, обобщение), но применяет приемы умственной деятельности (сравнение, классификация, определение). Ученики следят за ходом мышления учителя, за логичностью и непротиворечивостью суждений. Это требует от учеников определенных умственных усилий, определенной аналитико-синтетической деятельности.

Под логическим мышлением понимают процесс самостоятельного решения познавательных задач. Логическое мышление, как и понимание, тоже является аналитико-синтетической деятельностью, но между ними есть существенное отличие по источнику, дидактической функции и субъективным переживанием. В процессе логического мышления ученик сам приходит к новым выводам, тогда как суть понимания заключается в узнавании, осознании и фиксации того, что воспринимается и усваивается. Логическое мышление развивается во время эвристических бесед и лабораторных работ, выполнении логико-поисковых заданий, применения некоторых приемов работы с учебником, решении задач и тому подобное.

Уровень творческого мышления формируется при выполнении творческих заданий. Творческими в учебном процессе считают такие задания, принцип выполнения которых ученикам не указывается и в явном виде им неизвестен. По современным взглядам творческое мышление осуществля-

ется в три этапа. Первый этап характеризуется возникновением проблемной ситуации, ее предыдущим анализом и формулировкой проблемы. Второй этап — это этап поиска решения проблемы. На третьем этапе найденный принцип решения реализуется и осуществляется его проверка.

§ 2.2. Виды урочной и внеурочной учебной деятельности по физике в школе

У учеников нужно сформировать мотивы учебной деятельности, главным из которых является интерес к предмету. Под познавательным интересом к предмету понимают выборочную направленность психических процессов человека на определенные объекты и явления окружающего мира. Конечно, учеников учат не только потому, что им интересно. Учеба — это труд, который нуждается в большом напряжении сил. И все же стойкий интерес учеников к предмету идет из-за любопытства и любознательности и в значительной мере определяет успех учеников в обучении.

Учитель не только объясняет учебный материал, но и организует познавательную деятельность учеников. Начинается изложение материала из сообщения темы. Прежде всего, нужно показать необходимость изучения темы и логику изучения каждого ее вопроса. Важно вызывать интерес к теме. Для этого можно привести интересные факты установления закона, показать опыты, которые ученики смогут объяснить в ходе рассмотрения темы, указать познавательные задачи, которые будут развязываться на уроке.

Учитель должен не просто сообщить факты ученикам, а провести доказательное изложение познавательных задач, которые будут развязываться. К доказательным приемам изложения учебного материала относят выводы, полученные на основе опытов или теоретически, с использовани-

ем индукции, дедукции и аналогии. Суть индукции и дедукции можно выяснить сопоставлением их с эмпирическим и теоретическим уровнем познания.

Усвоению материала учениками способствует понимание ими принципов построения теорий, разной степени обобщений в физических законах (законы сохранения разных физических величин являются достаточно широкими обобщениями, закон Кулона является опытным законом и теоретического объяснения не имеет) и сути физических понятий.

Пониманию учениками материала и развития их мышления способствует систематическая и целеустремленная самостоятельная работа с учебником на уроках. В процессе овладения навыками работы с учебником выделяют четыре этапа.

I этап. Выработка начальных умений работы с учебником:

- вчитаться в текст;
- найти ответы на поставленные учителем вопросы;
- получить необходимую информацию из рисунков, таблиц, графиков;
- пользоваться содержанием учебника.

Для выработки указанных умений ученикам предлагаются контрольные вопросы по содержанию учебного материала в соответствии с каждым пунктом. Предлагаются тексты сравнительно простые, доступные для самостоятельной проработки на данном этапе.

II этап. Выработка умения выделять главную мысль в тексте с помощью планов обобщающего характера.

Обобщенный план изучения физического явления (объекта)

1. Признаки явления (или его определение).
2. Условия, при которых наблюдается и протекает явление.
3. Суть явления (объяснение его на основе известных теорий).
4. Связь данного явления с другими явлениями.
5. Примеры использования на практике.

6. Примеры вредного действия на технику, сооружения и на окружающую среду; способы предупреждения вредных воздействий, ликвидации их последствий.

Обобщенный план изучения физической величины

1. Какое свойство (качество) тел, системы характеризует данная величина.
2. Определение величины.
3. Формула (для производных величин), выражающая связь данной величины с другими.
4. Эталон единицы измерения данной величины (для основных единиц).
5. Квалифицирующий признак (скалярная или векторная, размерная или безразмерная, постоянная и т.д.).
6. Единицы измерения величины.
7. Способы измерения величины в разных диапазонах ее значений.

Обобщенный план изучения прибора

1. Название и назначение прибора.
2. Область применения прибора.
3. Внешний вид и отличительные признаки прибора.
4. Принцип действия прибора.
5. Устройство прибора, его основные части, их назначение; схема (чертеж) прибора.
6. Правила работы с прибором.
7. Возможные неисправности, их устранение.

Обобщенный план изучения исторического опыта

1. Цель (основная идея) постановки опыта.
2. Когда и как впервые был поставлен опыт.
3. Схема опыта.
4. Воспроизведение опыта в условиях современной лаборатории.
5. Оборудование опыта.
6. Выводы из результатов опыта.

Обобщенный план изучения физического закона

1. Кем и когда открыт и сформулирован закон.
2. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон.
3. Формулировка закона.
4. Математическое выражение закона.
5. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
6. Объяснение закона:
 - а) его открывателями; б) на основе современных знаний.
7. Примеры использования закона на практике.
8. Границы применимости закона.

План описания технологического процесса

1. Назначение технологического процесса.
2. Принципиальная схема процесса. Краткая характеристика инструментальной базы. Основные этапы технологического процесса.
3. Явления, законы и их протекания, положенные в основу технологической обработки объектов на каждом из его этапов
4. Народно-хозяйственное значение процесса.
5. Проблемы экологической безопасности технологического процесса. Способы их решения средствами физической науки.

III этап. Закрепление умений определять тип текста, совокупность основных вопросов в нем, составления плана ответа по содержанию текста.

IV этап. Расширение умений самостоятельно работать над комбинированным текстом.

Понимание учениками учебного материала, что изучается, является лишь первой ступенькой в активизации познавательной деятельности и той базой, на основе которой применяются другие методы, которые требуют большей самостоятельности учеников и рассчитанные на бо-

лее основательное развитие их логического мышления. Рассмотрим некоторые из них.

Метод эвристической беседы.

Для развития логического мышления учеников, их нужно поставить в такие условия, чтобы они сами анализировали, проводили сравнение и синтез, заключали на основе индукции и дедукции и тому подобное. Это можно сделать при проведении урока методом беседы. Вопросы должны ставиться не на воссоздание учениками ранее усвоенных знаний, а должны быть рассчитаны на мышление учеников, на их аналитико-синтетическую деятельность, на получение вывода индуктивным или дедуктивным путем. Следовательно, главное не просто сама беседа, а какие вопросы будут ставиться ученикам.

Проведение урока методом эвристической беседы требует от учителя тщательной подготовки. Прежде всего, нужно четко определить познавательные задачи урока и отметить те из них, которые будут решаться учениками путем собственной умственной деятельности в ходе беседы. Во-вторых, нужно выбрать объекты для анализа. При индуктивном приеме мышления — это результаты опытов, а при дедуктивном — теоретическая модель явления или процесса с использованием схем, рисунков или действующих моделей. При подготовке к уроку нужно выделить знания, которые будут необходимы ученикам для анализа объектов, которые рассматриваются.

Развитию логического мышления учеников способствуют задания на сравнение и систематизацию выученного материала. Ниже дана заполненная таблица результатов сравнения гравитационных и электромагнитных сил.

Сравнение гравитационных и электромагнитных сил

Общие свойства	Различия
1. Силы центральные.	1. Разная физическая природа сил.
2. Одинаково изменяются с расстоянием.	2. Электромагнитные силы в раз больше, чем гравитационные.
3. Универсальные.	3. Гравитационные — силы притягивания.
4. Справедливые для точечных масс и зарядов.	4. Электромагнитные — силы отталкивания или притягивания.

Развитию мышления учеников способствуют экспериментальные работы при изучении нового материала, самостоятельное изучение нового материала по учебникам, решение физических задач и тому подобное.

Теоретической основой проблемной учебной деятельности являются закономерности творческого познавательного процесса. Проблемное обучение, как и творческий познавательный процесс, осуществляется в три этапа.

Суть первого этапа — создание проблемной ситуации, ее анализ и подведение учеников к необходимости выяснения определенной проблемы.

На втором этапе учеников включают в активный поиск решения проблемы. Ученики выражают догадки и гипотезы относительно решения проблемы, которые в ходе обсуждения анализируются с тем, чтобы найти наиболее рациональные способы ее решения.

На третьем этапе выраженные догадки или гипотезы проверяются теоретически или экспериментально, делается вывод. В ходе решения исследуются некоторые стороны объекта или явления, которые изучаются. В

результате такой деятельности ученики получают определенную систему знаний.

Иногда считают, что проблемное обучение начинается с постановки учебной проблемы. Это не так. Оно начинается из создания проблемной ситуации. Проблема (противоречие) существует объективно, независимо от субъекта, кто ее изучает. Создание проблемной ситуации предусматривает привлечение ученика к такой деятельности, в результате которой устанавливаются факты, которые противоречат жизненному опыту ученика или системе знаний, которая у него создалась. Несоответствие, которое при этом возникает, побуждает ученика выяснить суть вопроса, выявить причину несоответствия. Проблема возникает из анализа проблемной ситуации, из выяснения вопроса, что не так, что противоречит известному.

Следовательно, проблемная ситуация предусматривает привлечение ученика к ее решению, ее суть в субъективном психологическом состоянии, в переживании познавательных трудностей, которое сопровождается осознанием того, что истина где-то близко, чтобы ее найти нужно лишь подумать. Эта "близость" решения достаточно важна для организации проблемного обучения, потому что вопросы, ответы на которые лежат достаточно далеко, недоступны ученикам. Проблемная ситуация вызывает появление интереса к обучаемому вопросу, вовлекает ученика в активный познавательный поиск. Ввести ученика в проблемную ситуацию — означает натолкнуть его на противоречия.

На уроках физики для создания проблемных ситуаций используют три типа противоречий:

- противоречия между жизненным опытом ученика и научными знаниями; Пример: житейские представления и повседневный опыт приводит к мысли, что без силы нет движения. Но ошибочность житейских представлений опровергаются работами Галилея и Ньютона, которые исходя из опыта, показали, что прямолинейное равномерное движение естест-

венное состояние тела, а действие на данное тело другого тела лишь изменяет его движение.

- противоречия процесса познания, они возникают между усвоенной системой знаний и новыми знаниями;
- противоречия самой объективной реальности.

В процессе применения этого метода школьники могут научиться видеть, осознавать проблемы, возникающие в процессе изучения природных явлений, выдвигать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений и закономерностей, предлагать модели явлений или процессов, проверять пригодность выдвинутых гипотез или предложенных моделей для разрешения обнаруженных проблем. Рассмотрим пример возможного использования метода проблемного обучения при изучении физики.

Природа силы трения. Изучение явления трения на первый взгляд не должно вызывать у школьников никаких особых затруднений, так как основные закономерности этого явления просты и доступны для самостоятельного обнаружения учащимися. В действительности трудности изучения в этой теме есть, и не только для учащихся. Прежде всего, трудно объяснить учащимся 7 класса природу силы трения, так как они еще не имеют систематических знаний ни о строении вещества, ни об электрических зарядах и силах их взаимодействия. Именно поэтому в учебнике вопрос о природе силы трения, по существу, не рассматривается. Однако учителю нужно быть готовым к вопросам учащихся подобного рода.

На вопрос ученика о том, что же мешает движению одного твердого тела по поверхности другого, можно ответить постановкой *первой проблемы*: «Сначала вы мне ответьте на вопрос, почему вообще оказывается возможным движение одного твердого тела по поверхности другого, а потом я отвечу на вопрос о том, что же мешает этому движению».

Смысл этого вопроса можно пояснить следующим образом. Вот два деревянных бруска. Каждый из них под действием небольшой силы легко

движется по поверхности другого. Но один брусок сам состоит из двух брусков, только он еще не распилен. Попробуйте эти два бруска сдвинуть относительно друг друга. Эта задача оказывается непосильной любому человеку. Что же мешает движению одной половины бруска относительно другой? Наверное, в каждом классе найдется ученик, который выскажет *гипотезу*: мешают силы взаимного притяжения, действующие между мельчайшими частицами твердого вещества, называемыми атомами и молекулами.

Подтвердив правильность высказанной гипотезы, можно сразу же поставить перед учащимися *вторую проблему*: если между атомами или молекулами твердого тела действуют такие большие силы притяжения, то почему две металлические пластинки, помещенные одна на другую, не соединяются в одну пластину вдвое большей толщины? Почему оказывается возможным движение одной пластинки по поверхности другой под действием очень малой силы? Почему разрезанная пополам металлическая пластинка не соединяется снова в одну целую, если приложить одну половинку к другой?

К решению второй проблемы школьников можно подтолкнуть таким вопросом: как будет выглядеть гладкая поверхность металлической пластинки, если ее рассмотреть в микроскоп с большим увеличением?

Ученик, имеющий опыт наблюдений с помощью микроскопа, ответит, что при рассматривании в микроскоп с большим увеличением поверхность любого тела оказывается очень неровной, покрытой выступами и впадинами, царапинами, острыми вершинами.

Итак, пластинки соприкасаются между собой не всей поверхностью, а лишь небольшой ее частью. Силы межатомного притяжения действуют только между малой долей атомов на соприкасающихся участках поверхностей и потому очень слабы.

Можно высказать *гипотезу* о том, что более удаленные друг от друга атомы на поверхностях пластинок не действуют друг на друга, потому что силы межатомного притяжения действуют только на очень малых расстояниях.

Теперь возникновение силы трения можно объяснить тем, что для перемещения одного тела по поверхности другого необходимо преодолеть силы межатомного притяжения на участках соприкосновения, которые тотчас начинают действовать на вновь возникших участках соприкосновения.

После объяснения природы силы трения можно поставить перед учениками *третью проблему*: почему сила трения увеличивается с возрастанием силы нормального давления? Можно ожидать, что кто-то из них выскажет гипотезу о том, что с возрастанием силы нормального давления увеличивается поверхность фактического соприкосновения тел, а это ведет к увеличению числа межатомных связей и возрастанию силы трения.

Теперь можно поставить *четвертую проблему*: как должна влиять обработка трущихся поверхностей на силу трения и как это происходит в действительности?

Согласно данному выше объяснению, с повышением качества обработки поверхности тел сила трения должна возрастать, так как при этом увеличивается поверхность фактического соприкосновения тел. Однако на практике для уменьшения силы трения поверхности тел шлифуют и полируют как можно лучше. Как можно объяснить этот факт?

Можно вполне рассчитывать на самостоятельное решение некоторыми учащимися и этой проблемы, если при решении второй проблемы на доске или на слайде проектора будет выполнен рисунок, который смог бы служить подсказкой для решения четвертой проблемы. На этом рисунке выступы и впадины на соприкасающихся поверхностях должны быть схематически представлены так, чтобы была очевидной неизбежность процес-

сов частичного разрушения трущихся поверхностей тел при относительном перемещении. Следы такого разрушения поверхностного слоя тел при скольжении можно наблюдать в виде черных полос на асфальте, оставленных шинами автомобиля при резком торможении, в виде линий на листе белой бумаги, возникающих при трении грифеля карандаша о поверхность бумаги. Выяснив вторую причину возникновения силы трения, легко объяснить уменьшение коэффициента трения при повышении качества обработки соприкасающихся поверхностей.

Следующая, *пятая проблема* может быть сформулирована так: «О силе трения мы сделали два утверждения, которые привели к противоположным выводам. Если сила трения мала из-за небольшой поверхности соприкосновения, то при повышении качества обработки соприкасающихся поверхностей она должна возрастать. Если сила трения уменьшается при уменьшении неровностей на соприкасающихся поверхностях, разрушаемых при скольжении, то при повышении качества обработки соприкасающихся поверхностей сила трения должна уменьшаться. Так что же происходит на самом деле?»

Эта проблема из-за ее сложности, скорее всего, должна быть разрешена учителем. Он может обратить внимание учащихся на тот факт, что и при хорошей обработке поверхностей между ними остаются мельчайшие пылинки и молекулы газов воздуха, действующие как тонкий слой смазки. Так что обычно повышение качества обработки соприкасающихся поверхностей ведет к уменьшению коэффициента трения. Однако при достижении определенного уровня гладкости поверхности и ее чистоты картина резко меняется, и поверхности прочно соединяются друг с другом. Этот эффект можно наблюдать на примерах слипания полированных предметных стекол для микроскопа, свежеработанных поверхностей свинцовых цилиндров.

Существуют разные способы создания проблемных ситуаций. Задача учителя заключается не в том, чтобы указать ученикам на противоречия, а в том, чтобы ученики сами их выяснили в ходе поисковой деятельности. Главная задача учителя заключается в том, чтобы обеспечить активную деятельность учеников на всех этапах решения проблемы. Из разных путей решения проблемы больше всего активизируют деятельность и мышление учеников такие:

- проблемная беседа;
- частично-поисковые задания.

К частично-поисковым заданиям принадлежат: задание на предвидение результатов эксперимента, задание на планирование эксперимента, задание на предвидение принципов объяснения опытов, задание на предвидение новых последствий и тому подобное.

Развитие учеников одной возрастной группы очень неоднородно. Не одинаковый также интерес учеников к изучению физики. Ограниченность времени и плановость форм организации учебной деятельности не дают возможности учесть все индивидуальные особенности учеников. Поэтому учитель решает все задания вне границ школы, класса, урока. Вся эта работа получила название внеурочной или внеклассной.

Основной особенностью внеурочной работы является ее очень слабая упорядоченность. Учитель свободен в выборе форм, содержания и методов работы. Ценным есть и то, что он имеет возможность вовлекать учеников в активную практическую деятельность. Поэтому проведение внеурочной работы позволяет формировать умение и навыки, творческое мышление, осуществлять политехническую учебную деятельность, профориентацию учеников, формировать моральные качества. И если возможности внеурочной работы совпадают с заданиями, которые стоят перед школьной физикой в целом, то эффективность учебного процесса становится значительно выше.

Внеурочная работа сравнительно давняя форма организации работы с учениками. Ее корни прячутся в первой половине XX века, а массовое развитие приобрела лишь в середине XX века.

Установились разные формы внеурочной работы. Одна из классификаций осуществляется по мере охватывания учеников, а именно:

- индивидуальная;
- групповая;
- массовая.

В настоящее время, в связи с введением новых образовательных стандартов, внеурочная работа реализуется в основном в системе дополнительного образования в виде различных курсов по выбору учеников. Но не потеряли свою актуальность внеклассные мероприятия по предмету, реализуемые в виде различных интеллектуальных игр, соревнований. Здесь незаменимую роль может сыграть связь физики со спортом.

Связь физики со спортом хорошо реализуется и в индивидуальных формах внеурочной работы. Приведем примеры.

1. Выполнение физического эксперимента в домашних условиях, выполнение экспериментальных работ исследовательского типа. Ученикам можно поручить смоделировать какое-нибудь спортивное соревнование (метание ядра, прыжки с трамплина) и выяснить благоприятные условия его проведения.
2. Изготовление моделей и приборов. Можно предложить смоделировать спортивный инвентарь (например, лыжные палки) и изучить особенности его функционирования.
3. Написание рефератов.
4. Выполнение проектов.

Все виды внеурочной работы должны быть хорошо организованными и согласованными. Это возможно при использовании передового опыта учителей, результатов научных исследований ученых-методистов.

В частных случаях организуются творческие группы. Они комплектуются из хорошо подготовленных учеников, которые объединяются общим интересом в определенной отрасли физики. Такие группы дают возможность эффективно готовить будущих участников олимпиад разных уровней. Творческие группы есть, также, важной организационной формой работы МАН (Малой Академии наук).

Наиболее распространенными среди массовых мероприятий во внеурочной работе являются вечера физики. Это форма, которая соединяет все наиболее интересные формы работы и имеет большое активизирующее действие на учеников.

Вечера физики разделяются на тематические и занимательной физики.

Тематические вечера посвящаются определенной теме школьной программы, или какой-либо проблеме науки физики. Например, «Механика в космосе», «Сверхпроводимость в технике», «Проблемы электроники» и т.п. Вечера занимательной физики переносят акцент на заинтересованность учеников физикой и чаще организуются для учеников 7-8 классов.

Вечер занимательной физики готовится предварительно. Прежде всего, составляется его план. Один из таких планов имеет такой вид:

1. Вступление и открытие вечера.
2. Выбор жюри.
3. Интересное сообщение.
4. Занимательные опыты.
5. Викторина.
6. Подведение итогов и награждения победителей.

Как правило, ведущими вечера выступают ученики, предварительно подготовленные учителем. В состав жюри избирают лучших учеников, но обязательно вводят учителя, который исполняет роль консультанта и арбитра. Во время вечера ученики слушают доклады, наблюдают опыты,

принимают участие в их обсуждении. Жюри регистрирует правильные ответы и определяет победителей, награждение которых проводится в конце вечера.

Вечера занимательной физики могут проводиться также в форме КВН. Часть учеников и кружковцев вовлекаются в подготовительную и агитационную работу. Они изготавливают интересные объявления, выпускают физическую газету, организуют выставку физических приборов.

Тематические вечера имеют более простую структуру, но должны обязательно содержать элемент соревнования. С этой целью часто организуют тематические вечера занимательной физики.

Школьные средства пропаганды физики имеют несколько видов:

- физические газеты;
- физические бюллетени;
- викторины.

Выпуск физической газеты посвящается определенному событию: годовщине выдающегося ученого, открытию, вечеру физики, началу изучения новой темы. Их оформление и подбор материалов осуществляют ученики под руководством учителя. Газета должна содержать интересный материал и быть хорошо иллюстрированной.

Физический бюллетень выпускается чаще, чем газета. Он дополняет ее, поскольку содержит оперативный материал об интересных событиях в физике на данное время. Поэтому он имеет меньший объем и более слабый изобразительный ряд.

Физические викторины могут быть как элементом вечера физики, так и самостоятельным элементом активизации учеников вне урока. Ее содержание составляют интересные вопросы или короткие задачи из всего курса физики или отдельных разделов. Если викторина проводится самостоятельно, то все ее вопросы предлагаются ученикам в виде большого плаката. Рядом с ним вывешивается шкатулка, в которую ученики опускают

письменные ответы. За ответами определяются победители, которые определенным образом отмечаются.

Если же викторина является составной частью вечера, то и вопрос, и ответы на них подается в устной форме. Поздравление победителей осуществляется в рамках вечера.

В последнее время в практике работы школ получили распространение такие массовые формы внеклассной работы, как недели и декады физики, которые как и вечера по физике, могут быть посвящены какой-то определенной теме, знаменательной дате, юбилею выдающегося ученого и т. д. Они требуют длительной и тщательно продуманной подготовки. Их проведение должно найти отражение в общешкольном плане воспитательной работы на полугодие. О проведении недели физики школьников извещают красочно оформленным объявлением, в котором указывают срок проведения недели (или декады) физики, условия проведения конкурса на лучший класс за этот период (по участию в конкурсе рефератов, выпуске специальных газет и викторин, участию в школьной олимпиаде по физике и т. п.). В каждом классе проводятся сообщения и доклады учащихся по тематике недели или декады (например, посвященные Дню радио, успехам атомной энергетики, электрификации страны, Дню космонавтики и т. п.). В младших классах выступают старшеклассники со специально подготовленными сообщениями, сопровождающимися демонстрацией опытов. Ежедневно перед началом уроков или на большой перемене транслируются радиопередачи, после уроков демонстрируются кинофильмы; в один из дней проводится КВН (или «бой») между параллельными классами.

К началу недели (декады) соответствующим образом оформляются кабинет физики и коридор школы (вывешиваются специально выпущенные номера стенгазет, фотомонтажи, например, на тему «Время искать и удивляться»). В рекреации школы оформляется стенд «Физика вокруг нас», вывешиваются транспаранты с высказываниями крупнейших ученых,

газеты с загадочными картинками, по которым предлагаются вопросы (например, «есть ли в лаборатории радиоактивный изотоп?», «Переменный или постоянный ток подведен к установкам?» и т.п.) или какие-то задания (например, найти ошибку изобретателей, создавших изображенные на рисунке установки и т.п.).

Вечера и недели физики служат хорошим средством пропаганды научно-популярной литературы по физике, приобщая учащихся к самостоятельной работе с ней.

Физический КВН (клуб веселых и находчивых) или физический «бой» очень оживляет внеклассную работу. Он может проводиться и как отдельное мероприятие, и как часть вечера или недели физики. В физическом КВН участвуют две или три команды, состоящие из 6-10 участников от каждого класса. Подготовку и судейство ведет жюри, которое разрабатывает содержание КВН (домашнее задание, вопросы командам), утверждает правила ведения соревнования между командами, оценивает выполнение заданий, подводит итоги, награждает победителей. Команды выбирают капитанов, название своей команды и девиз.

Начинается КВН обычно с разминки (команды поочередно предлагают друг другу вопросы, задачи-рисунки, задачи-опыты и т.п.), затем выполняется домашнее задание (команды готовят небольшие представления, в которых идет речь о жизни и деятельности одного из физиков, о научных открытиях, о необыкновенных явлениях природы и т.д.). Затем члены жюри проводят конкурс капитанов, давая им задания, и конкурс болельщиков, чаще всего песенно-литературный (например, предлагается исполнить куплеты из песен, в которых имеется «физическое» содержание).

Для конкурса важен выбор темы. Она должна быть доступна участникам, включать основные закономерности и понятия предмета, способствовать развитию мышления и формированию мировоззрения учащихся.

Следует иметь в виду, что проведение КВН нельзя затягивать по времени, и на это надо обратить при подготовке особое внимание.

В конкурсы, вечера и недели (декады) физики как основная часть входят викторины и устные журналы. Иногда эти виды внеклассной работы используются как самостоятельные [8, с. 111-113].

§2.3. Способы включения физических основ спорта в учебный материал для активизации учебной деятельности школьников

Описание различных видов спорта на языке физики всегда вызывает большой интерес у учеников. Подаваемая им информация может быть по-разному оформлена — в задачах разного вида, экспериментальных заданиях, проектах и др. Приведем примеры задач, которые можно предложить школьникам:

1. В кёрлинге все как-то необычно. Лед для кёрлинга не гладкий, он весь в пупырышках. Для этого лед покрывают водяной пылью, разбрызгиваемой специальным шлангом. Камень снизу тоже не гладкий, у него каемочка как на блюдечке. Туфли для кёрлинга в паре разные — один ботинок со скользящей подошвой, а второй — с нескользящей.



Самое главное орудие кёрлингистов камень. Его масса почти 20 кг и сделан он из особого, очень однородного шотландского гранита. Еще один атрибут кёрлинга — матерчатая щетка. Игроки ею натирают лед перед движущимся камнем (свипингуют).



Во время игры спортсмену нужно попасть камнем в нарисованную на льду мишень (дом), причем как можно ближе к центру. Для достижения цели иногда приходится выбивать из «домика» камни соперника.

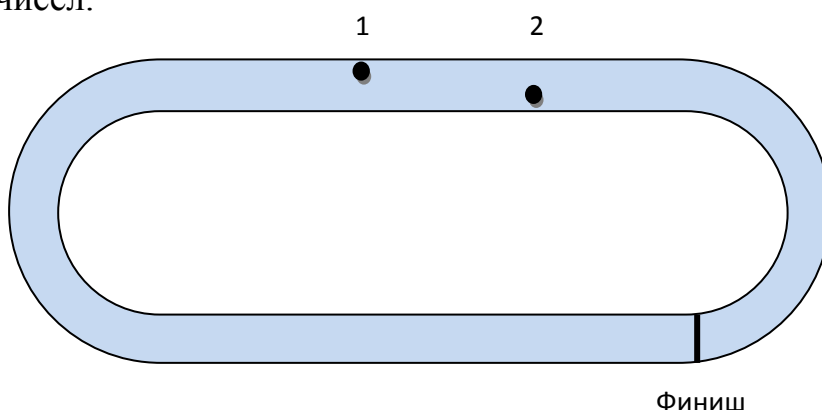
«В керлинге, прежде всего, важны аналитический ум и абстрактное мышление, голова. Спортсмен должен просчитать, где стоит щетка, где стоит камень, он должен «прочитать» лед и уловить скорость и решить, как бросить» — рассказала заслуженный тренер России Ольга Андрианова.

РИА Новости <http://ria.ru/sochi2014/20140204/992624100.html>

Прочитайте текст и ответьте на вопросы:

1. Почему лед для кёрлинга не гладкий?
2. Как образуются на льду пупырышки?
3. Почему туфли для кёрлинга в паре разные?
4. Почему нижняя поверхность камня не гладкая?
5. На какие игровые качества камня влияет его большая масса?
6. Зачем камень изготавливают из очень однородного гранита?
7. Как влияет на движение камня свипинг?

2. На рисунке изображены беговая дорожка и два конькобежца, движущиеся по ней против часовой стрелки. Длина каждого прямого и каждого закругленного участков дорожки равна 100 метрам. Развив скорость 54 км/ч, второй конькобежец финишировал на целую секунду раньше первого. Определите скорость первого конькобежца. Ответ можно округлить до целых чисел.



3. В спорте масса снарядов играет очень важную роль. Для каждого вида снаряда существует международный стандарт массы. Например, масса стандартной



черной хоккейной шайбы равна 165 г. Представьте, что у вас внешне одинаковые три черных шайбы, но одна из них немного отлична по массе. В вашем распоряжении рычажные весы с чашками и набор разновесов с суммарной массой 50 г. Как определить, какая из шайб нестандартная и



насколько отличается ее масса от остальных?

4. Даны две деревянные шпажки, два картонных диска разного диаметра, стакан с мукой, три гайки. Сделайте модель лыжной палки и исследуйте особенности ее конструкции: почему конец палки острый, какую роль играет диск внизу палки? Придумай свои вопросы, проведи исследование и ответь на них.

Какую роль играет лыжная палка при беге на лыжах? Почему палки беговых лыж прямые, а для горных лыж встречаются и с изгибами (см. фотографию)?

5. Масса боба (санок для бобслея) составляет 230 кг, масса каждого из четырех спортсменов равна 80 кг. На соревнованиях спортсмены разгоняют боб и по очереди запрыгивают в него. Какую силу трения преодолевают при толкании саней оставшиеся бобслеисты, когда в них уже сидит один спортсмен? два спортсмена? три спортсмена? Сила трения, действующая на пустой боб, равна 460 Н.

Материал, связанный с изучением законов физики в различных видах спорта, можно использовать в проектной деятельности школьников.

Приведем примерные темы проектов:

1. Трение и спорт;
2. Кёрлинг и физика;
3. Физика и бобслей;
4. Физика и зимние виды спорта;
5. Использование законов физики в разработке правил спортивных соревнований, изготовлении одежды и спортивного инвентаря;

6. Механика фигурного катания;
7. Баллистическое движение и спорт.

Выполнение таких проектов предполагает как реферативную, так и экспериментальную исследовательскую деятельность школьников. Также можно предложить ученикам внеклассное мероприятие в виде Квеста «Физика и спорт», которое поможет обобщить и систематизировать знания по темам механическое движение; движение тела по окружности; сила в различных видах спорта: сила трения, упругости, тяжести; давление; энергия, работа и мощность, а также выработать умения применять полученные знания на практике.

Внеклассное мероприятие Квест «ФИЗИКА И СПОРТ»

Цель: обобщение и систематизация знаний по темам механическое движение; движение тела по окружности; сила в различных видах спорта: сила упругости, трения, тяжести; давление; энергия, работа и мощность.

Задачи:

1. Выработать умения применять полученные знания на практике;
2. Способствовать формированию познавательной активности;
3. Формировать умения анализировать и применять полученные знания в жизненных ситуациях;
4. Формировать коммуникативные умения при работе в группе.

Форма проведения: научно-спортивное мероприятие.

Целевая аудитория: 10-11 класс.

Квест «Физика и спорт» представляет собой научно-познавательную игру со спортивным уклоном. Квест состоит из 6 учебных исследований. Так как каждое исследование подразделяется на две группы: Экспериментаторы и Исследователи, соответственно все учащиеся делятся на две группы. Каждое учебное исследование находится на разных этапах, на этапах стоят учителя, которые предлагают учащимся задания и следят за

временем выполнения. Каждое научное исследование начинается с описания того или иного вида спорта. И далее идут задания для групп. Задача каждой группы — как можно быстрее пройти все учебные исследования и результаты исследований занести в дневник (маршрутный лист). Учитель ответственный за учебное исследование в дневнике отмечает время выполнения задания и ставит свою подпись. Дневник представляет собой таблицу, в которой указываются названия учебных исследований, результаты исследования, время выполнения исследования и подпись ответственного учителя. Побеждает та команда, которая набирает максимальное количество баллов за все исследования.

При оценивании результатов учитываются следующие критерии: время выполнения каждого учебного исследования; качество выполнения заданий; правильный аргументированный вывод.

Каждое учебное исследование оценивается следующим образом:

10 баллов – если время выполнения учебного исследования 5 и менее минут; правильно приведены все формулы; верно выполнены вычисления; сделан правильный аргументированный вывод.

5 баллов – если время выполнения учебного исследования 5 - 10 минут, но при этом не все формулы приведены верно; допущена незначительная ошибка в вычислениях; правильный, но не аргументированный вывод.

0 баллов – если время выполнения учебного исследования более 10 минут; не все формулы приведены; допущены вычислительные ошибки; не сделан вывод.

Учебное исследование №1 «Механическое движение»

Экспериментаторы

Цель: определить, как зависит скорость движения от ширины шага.



Спортивная ходьба - олимпийская легкоатлетическая дисциплина, в которой, в отличие от беговых видов, должен быть постоянный контакт ноги с землёй. В олимпийской программе соревнования у мужчин проводятся вне стадиона, на дистанции 20 км и 50 км, у женщин на 20 км. Также проводятся соревнования на 400 м дорожке открытых стадионов (10 000 и 20

000 м) и 200 м дорожке в помещении (5 000 м).

- Возьмите веревку, положите её на пол;
- Определите длину веревки, данные запишите в колонку путь;
- Пройдите вдоль веревки короткими шагами, измеряя при этом время, с помощью секундомера, данные занесите в таблицу;
- Пройдите вдоль веревки широкими шагами, измеряя при этом время, с помощью секундомера, данные занесите в таблицу;
- Вычислите по формуле скорость, данные занесите в таблицу ($v = \frac{S}{t}$);
- Запишите в дневник учебного исследования, как зависит скорость движения от ширины шага, по данным эксперимента, в строке результаты;
- Расскажите, как зависит скорость движения от ширины шага, по данным эксперимента.

№ опыта	Вид ходьбы	путь S, м	Время t, с	Скорость, v, м/с
1	Короткие шаги			
2	Широкие шаги			

Исследователи

Цель: Исследовать, как зависит скорость при ходьбе и беге от длины шага и частоты.



Бег — один из способов передвижения (локомоции) человека и животных; отличается наличием так называемой «фазы полёта» и осуществляется в результате сложной координированной деятельности скелетных мышц и конечностей. Для бега характерен, в целом, тот же цикл движений, что и при ходьбе, те же действующие силы и функциональные группы мышц. Отличием бега от ходьбы является отсутствие при беге

фазы двойной опоры.

- Запишите формулу скорости;
- Путь зависит от l -длина шага, n - число шагов $S = l \cdot n$;
- Подставьте формулу пути в формулу скорости, по формуле определите, как зависит скорость при ходьбе и беге от длины шага и числа шагов;
- Запишите в дневник учебного исследования, как зависит скорость при ходьбе и беге от длины шага и числа шагов
- Расскажите, как зависит скорость при ходьбе и беге от длины шага и числа шагов ходьба и бег.

Учебное исследование №2 «Движение по окружности»

Экспериментаторы

Цель: определить, как зависит время вращения от радиуса тела (волчка).



Вращение сидя, или волчок (англ. *Sit spin*) — одна из трёх базовых позиций во вращениях в фигурном катании. Правилами позиция определена как вращение на согнутой ноге так чтобы бедро опорной ноги было не выше колена свободной ноги.

- Измерьте радиус маленького волчка (волчок можно сделать из картона, вырезав круг и в центр воткнуть зубочистку), с помощью линейки, данные запишите в таблицу;
- приведите в движение волчок и определите время его движения с помощью секундомера, данные запишите в таблицу;
- измерьте радиус большого волчка с помощью линейки, данные запишите в таблицу;
- приведите в движение волчок и определите время его движения с помощью секундомера, данные запишите в таблицу (все оформите в рабочей тетради);

Расскажите, как зависит время вращения от радиуса тела, по данным эксперимента.

№ опыта	Радиус, r, м	Время вращения, t, с
1		
2		

Исследователи

Цель: Исследовать, как зависит скорость от радиуса вращения тела



- Определите по формуле длину, данные радиуса возьмите у экспериментаторов
- $l=2\pi r$, $\pi=3,14$, r - радиус окружности
- данные запишите в таблицу;
- Определите скорость вращения волчка, данные времени возьмите у экспериментаторов, полученные результаты запишите в таблицу;

№ опыта	Длина, l , м	Скорость, v , м/с
1		
2		

- Все данные занесите в дневник учебного исследования, как зависит скорость от радиуса вращения тела;
- Расскажите, как зависит скорость от радиуса вращения тела, по данным эксперимента при отсчете группы.

Учебное исследование №3 «Силы в различных видах спорта»

Экспериментаторы

Цель: найти силу трения между поверхностью лыж и снега, определить коэффициент трения.



Лыжный спорт — совокупность различных видов зимнего спорта, в соревнованиях по которым спортсмены используют лыжи. Включает в себя бег на лыжах на различные дистанции, прыжки на лыжах с трамплина, лыжное двоеборье (лыжная гонка и прыжки на лыжах с трамплина), горнолыжный спорт и другие.

1. Измерьте силу трения с помощью динамометра (закрепляем динамометр к лыже, и тянем, чтобы лыжа скользила по снегу);
2. Измерьте массу одной лыжи;
3. Выведите формулу для расчета коэффициента трения; ($F_{\text{тр}} = \mu mg$)
4. Рассчитайте коэффициент трения; ($\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{mg}$)
5. Занесите результаты эксперимента в таблицу (оформите таблицу в рабочей тетради)
6. Сделайте вывод, от каких параметров зависит сила трения между поверхностью лыж и снега, от чего зависит коэффициент трения;
7. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Сила трения	Масса лыжи	Сила тя- жести	Коэффициент трения

Исследователи

Цель: исследуйте зависимость сил при перетягивании каната.



Перетягивание каната — вид спорта, в котором две команды путём физического напряжения и определенной тактики действий перемещают друг друга до победной отметки. Иногда выражение «перетягивание каната» используют метафористически, чтобы подчеркнуть, что

противоборствующие стороны меряются силой в той или иной области.

1. Какие силы действуют при перетягивании каната? Как определить равнодействующую сил при перетягивании каната (сделать поясняющий рисунок в рабочей тетради)
2. Сделайте вывод о том, какая команда победит при перетягивании каната;
3. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Учебное исследование №4 «Давление в различных видах спорта»

Экспериментаторы

Цель: определить, как зависит давление от площади поверхности лыж.



Лыжи — приспособление для перемещения человека по снегу. Представляют собой две длинные (150—220 сантиметров) деревянные или пластиковые планки с заострёнными и загнутыми носками. Лыжи крепятся к ногам с помощью креплений, в настоящее время

для использования лыж в большинстве случаев необходимы специальные лыжные ботинки. На лыжах перемещаются, используя их способность скользить по снегу.

1. Измерьте длину и ширину той части лыж, которая стоит на снегу. Вычислите по данным измерений площадь;
2. Измерьте массу одной лыжи; определите давление, которое лыжа оказывает на поверхность снега; ($P = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$). Занесите результаты эксперимента в таблицу (оформите таблицу в рабочей тетради);
3. Измерьте массу своего тела; определите давление, которое вы оказываете, стоя на лыжах; занесите результаты эксперимента в таблицу;
4. Сделайте вывод о том, как зависит давление от площади поверхности; все данные занесите в дневник учебного исследования

Длина лыжи	Ширина лыжи	Площадь одной лыжи	Масса лыжи	Сила	Давление, оказываемое одной лыжей

Масса тела m_1	Масса двух лыж m_2	Сумма масс m_1 и m_2	Площадь двух лыж	Сила	Давление

Исследователи

Цель: определить, как зависит давление от площади поверхности коньков.



Коньки — это спортивный или прогулочный инвентарь, который представляет собой совокупность специализированных ботинок и прикрепляемой к ним системе подвижных или неподвижных лезвий. Используются для передвижения по ровной твёр-

дой ледяной поверхности. Ботинки изготавливаются из композитных материалов, кожи или пластика, лезвие — металлическое. У большинства спортивных коньков лезвие является съёмным и заменяемым, в то время как у детских и прогулочных коньков лезвие прикрепляется к ботинку фабричным методом и является несъёмным элементом. Для спортивных коньков со съёмным лезвием определение коньков как непосредственно лезвий, устанавливаемых на ботинки является полноценным, так как подошва ботинка может использоваться как универсальная основа для установки, как лезвий коньков, так и роликовых платформ.

1. Измерьте длину и ширину той части конька, которая стоит на снегу;
2. Вычислите по данным измерений площадь;
3. Измерьте массу одного конька;
4. Определите давление, которое один конек оказывает на поверхность снега;
5. Занесите результаты эксперимента в таблицу (оформите таблицу в рабочей тетради);
6. Измерьте массу своего тела;
7. Определите давление, которое вы оказываете, стоя на коньках;

8. Занесите результаты эксперимента в таблицу (оформите таблицу в рабочей тетради)

9. Сделайте вывод о том, как зависит давление от площади поверхности;

10. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Длина конька	Ширина конька	Площадь одного конька	Масса конька	Сила	Давление, оказываемое одним коньком

Масса тела m_1	Масса двух коньков m_2	Сумма масс m_1 и m_2	Площадь двух коньков	Сила	Давление

Учебное исследование №5 «Энергия и виды спорта»

Экспериментаторы

Цель: определить, как зависит значение кинетической энергии при ходьбе.



1. Отмерьте расстояние равное 3 м.
2. Пройдите это расстояние и измерьте время, с помощью секундомера;
3. Вычислите по формуле скорость;
4. Измерьте массу своего тела;
5. Вычислите по формуле кинетическую энергию; $(E_k = \frac{mv^2}{2})$
6. Отмерьте расстояние равное 5 м.
7. Пройдите это расстояние, измерьте время, скорость и кинетическую энергию;
8. Занесите результаты эксперимента в таблицу и постройте график зависимости кинетической энергии от скорости (оформите таблицу и график в рабочей тетради)
9. Сделайте вывод о том, как зависит кинетическая энергия от пройденного расстояния.
10. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Расстояние	Время	масса	скорость	Кинетическая энергия
3 м				
5 м				

Исследователи

Цель: Исследовать, как зависит потенциальная энергия от высоты и массы при поднятии по канату.



Канат для лазания — спортивный снаряд, без которого тяжело представить себе любой спортивный зал. Современные канаты изготавливают из синтетических материалов (капрон, нейлон, силон).

Для надежности внутрь каната монтируют органический или стальной сердечник, выполняющий роль основы и придающий ему амортизационные свойства. Синтетические канаты надежнее, долговечнее и практичнее в использовании в сравнении с органическими аналогами на хлопчатобумажной основе. Наиболее удобными для лазания являются канаты, имеющие в диаметре от 3 до 6 см.

1. Измерьте длину каната;
2. Измерьте массу своего тела;
3. Определите потенциальную энергию; ($E_p = mgh$)
4. Занесите результаты эксперимента в таблицу (оформите её в рабочей тетради)
5. Сделайте вывод о том, как зависит потенциальная энергия от от высоты и массы.
6. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Длина каната	Масса тела	Потенциальная энергия
1		
2		

Учебное исследование №6 «Затрачиваемая работа и мощность при занятии спортом»

Экспериментаторы

Цель: определить, как зависит значение мощности от времени.



1. Пройдете 10 м и измерьте время своего движения;
2. Пробегите 10 м и измерьте время своего движения;
3. Измерьте массу своего тела;
4. Вычислите мощность; $\left(N = \frac{A}{t} = \frac{FS}{t} = \frac{mgS}{t}\right)$
5. Занесите результаты эксперимента в таблицу и постройте график зависимости мощности от времени (оформите таблицу и график в рабочей тетради)
6. Сделайте вывод о том, как зависит мощность от времени.
7. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Опыт	Масса	Путь	Время	Сила	Работа	Мощность
бег						
ходьба						

Исследователи

Цель: исследовать, как зависит значение работы от расстояния.



1. Измерьте массу своего тела;
2. Вычислите по формуле работу, если вы пройдете 100 м, 500 м, 1 км;
($A = FS = mgS$)
3. Занесите результаты эксперимента в таблицу и постройте график зависимости работы от пройденного пути (оформите таблицу и график в рабочей тетради)
4. Сделайте вывод о том, как зависит работа от пройденного вами расстояния.
5. Все данные занесите в дневник учебного исследования

Расстояние	масса	сила	работа
100 м			
500 км			
1 км			

Дневник учебного исследования

№	Название учебного исследования	Результат учебного исследования	Время выполнения	Подпись ответственного учителя
1	«Механическое движение»			
2	«Движение по окружности»			
3	«Силы в различных видах спорта»			
4	«Давление в различных видах спорта»			
5	«Энергия и виды спорта»			
6	«Затрачиваемая работа и мощность при занятии спортом»			

§2.4. Методика проведения и результаты педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент, в виде анкетирования, был проведен в ходе прохождения практики в МОУ СОШ д. Сарафаново имени героя России Ю.П. Яковлева в 10 классе.

Анкета «Насколько интересна физика?» состояла из 5 вопросов. Первый вопрос предусматривал расположение школьных предметов по местам с 1 по 10 место. Результат по первому вопросу представлен в таблице №2.

Таблица №2.

Предмет	Кол-во баллов	Место
Биология	57	I
Информатика	58	II
Русский язык	60	III
Физика	67	IV
Литература	77	V
Обществознание	78	VI
Химия	79	VII
Математика	83	VIII
История	99	IX
География	108	X

Из данных таблицы видно, что физика для обучающихся находится на IV месте. Результат второго вопроса представлен на диаграмме №1.

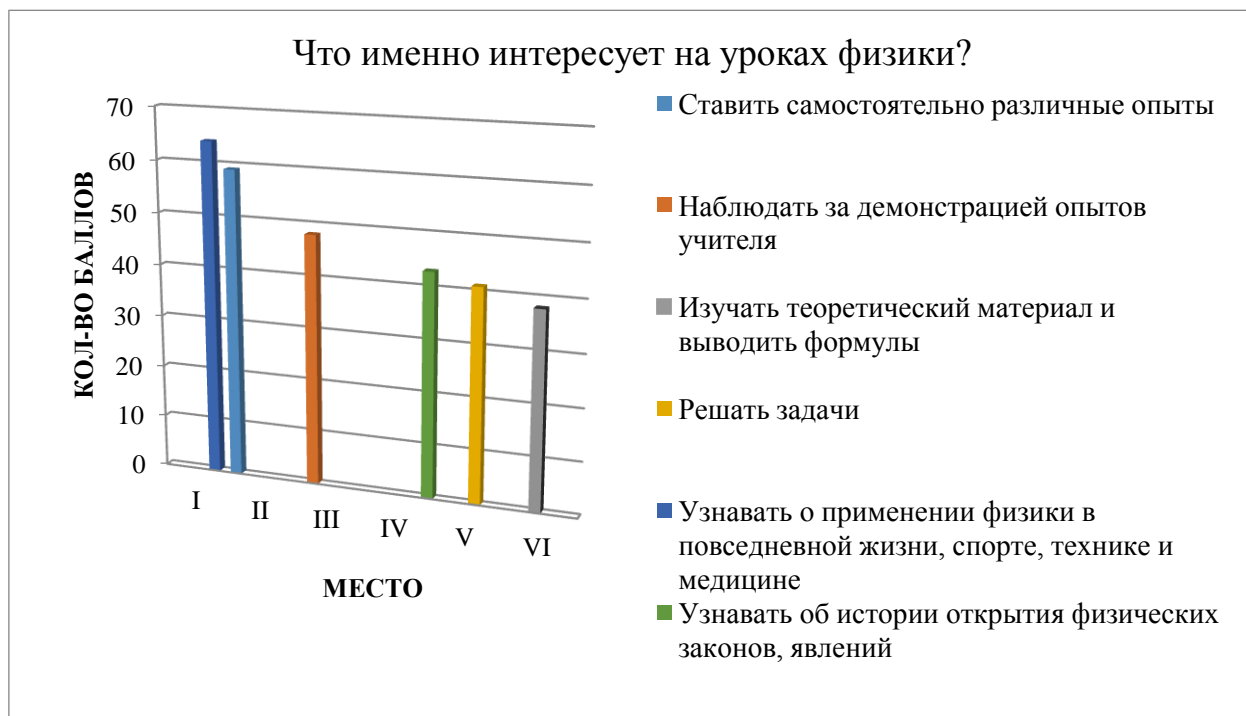
Диаграмма №1



Из диаграммы видно, что 78,5 % учеников любят физику и 21,5 % не любят физику.

Третий вопрос анкеты: Что именно интересует на уроках физики? Привести номера по значимости. По данным была построена диаграмма №2.

Диаграмма №2



Из диаграммы видно, что больше всего учащихся на уроках физики интересует ставить самостоятельно различные опыты и узнавать о применении физики в повседневной жизни, спорте, технике и медицине. И наименьший интерес представляет изучение теоретического материала, вывод формул и решение задач.

Самыми популярными предложениями на пятый вопрос были: ставить больше опытов, рассказ в виде докладов о жизни ученых-физиков, рассказ о применении физики в повседневной жизни, спорте, технике и медицине.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что для учащихся интересна физика во взаимосвязи с повседневной жизнью, а именно со спортом, техникой и медициной.

Выводы по второй главе

Так как вопросы активизации учения школьников относятся к наиболее актуальным проблемам современной педагогической науки и практики, то следует искать возможности повышения их активности в этом процессе, что будет способствовать не только улучшению качества общеобразовательной подготовки учащихся, но и формированию активной личности в целом. Реализация идей ФГОС нацеливает учителя создавать условия для активизации учебной деятельности учащихся средствами практико-ориентированных заданий, составленных с учетом реалий современного общества. Объясняется это тем, что решение практических задач: осуществление обязательного всеобщего образования, повышение качества подготовки выпускников средней школы, формирование их активной жизненной позиции — является велением времени в условиях ускоряющегося научно-технического и социального прогресса и требует поиска новых подходов к дальнейшему совершенствованию содержания, форм и методов обучения. Важнейший из таких подходов состоит в определении путей, дидактических условий и системы средств более полной реализации принципа активности в обучении в современных условиях. Реализация принципа активности в обучении и развитии носит деятельностный характер и от качества учения как деятельности зависит результат обучения, развития и воспитания школьников.

Используя данное обстоятельство и разработанную А.В. Усовой методику реализации межпредметных связей в процессе обучения физике, можно успешно использовать связь физики и спорта как иллюстрацию изучаемых явлений и понятий.

Заключение

Все знают, какое важное место в жизни человека занимает спорт. Но далеко не каждый задумывался над вопросом, какова связь между спортом и физикой, как развитие физической науки влияет на совершенствование спортивных достижений. Знание физических закономерностей необходимо в проектировании спортивных сооружений, разработке правил спортивных игр и соревнований, изготовлении спортивной одежды и инвентаря. Изучение физических основ различных видов спорта на занятиях повышает интерес школьников к физике, так как многие ученики занимаются тем или иным видом спорта. Развитие интереса к физике происходит посредством реализации связи ее с повседневной жизнью человека, а именно со спортом, с техникой и медициной.

В ходе написания выпускной квалификационной работы был проведен анализ состояния проблемы изучения физических основ спорта на занятиях по физике как средства активизации учебно-познавательной деятельности учащихся. Отобран материал, отражающий использование законов физики в разработке правил спортивных соревнований, изготовлении одежды и спортивного инвентаря. Также была разработана методика активизации учебно-познавательной деятельности учащихся посредством включения отобранного материала в учебные занятия различных форм и в проектную деятельность школьников. Отобранный материал повышает эффективность обучения, способствует развитию познавательного интереса, приучают к самостоятельной работе с информацией и ресурсами Интернета. Урочные и внеурочные занятия с использованием отобранного нами материала показала взаимосвязь науки с жизнью, со спортом и будущей профессиональной деятельностью. Задачи выпускной квалификационной работы были успешно решены. Цель достигнута.

Библиографический список

1. Бегун, П.И. Биомеханика: учебник для вузов / П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. — СПб.: Политехника, 2000. — 463с.: ил.
2. Донской, Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д.Д. Донской. — М.: Физкультура и спорт, 1971. — 287с.: ил.
3. Дубровский, В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учеб. для сред, и высш. учеб, заведений / В.И. Дубровский, В.Н. Федорова. — М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. — 672 с.: ил.
4. Касьянов, В.А. Физика. 10 кл.: Учебн. для общеобразоват. учеб. заведени / В.А. Касьянов. — М.: Дрофа, 2013. — 432 с.: ил.
5. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. / Под ред.: В.П. Орехова, А.В. Усовой, Ч.1. М.: Просвещение, 1980. — 320 с., ил. — (Б-ка учителя физики).
6. Мякишев, Г.Я. Физика.: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под. ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфеньтьевой. — М.: Просвещение, 2008. — 366 с.: ил.
7. Попов, Г.И. Биомеханика: учебник для вузов / Г. И. Попов. — 4-е изд., М.: Академия, 2009. — (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). — 254 с.
8. Усова, А.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук / А.В. Усова // Народное образование. — 1984. — №8. — С. 78-82.
9. Усова, А.В. Развитие познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения физике / А.В. Усова. — Челябинск: ООО «Факел», 1996. — 126 с.
10. Шамбулина, В.Н. Физика и спорт. [текст]: метод. указания / В.Н. Шамбулина, Л.Н. Чиркова, Д.А. Зарубин. — Ухта: УГТУ, 2010. — 39 с.

11. Шамова, Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова. М.: Педагогика, 2003. — 208 с., ил.

12. Щукина, Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. / Г.И. Щукина. — М.: Просвещение, 1979. — 160 с.

13. Лозовая, М.О. Активизация учебной деятельности учащихся при рассмотрении физических характеристик различных видов спорта / М.Д. Даммер, М.О. Лозовая // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. / Челяб. гос. пед. ун-т; под ред. О.Р. Шефер. — Вып. XII. — Челябинск: «Край Ра», 2016. — 86-89 с.

14. Лозовая, М.О. Изучение законов физики в различных видах спорта / М.Д. Даммер, М.О. Лозовая // Фундаментальная и прикладная наука: сборник научных статей по итогам научно-исследовательской работы за 2015 г. / под науч. ред. А.А. Саламатова. - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. — 70-72 с.

15. Все о спорте. [Электронный ресурс]: <http://орасе.ru/> (режим доступа свободный).

16. Измерения в спорте. [Электронный ресурс]: <http://ria-stk.ru/mi/adetail.php?ID=8253> (режим доступа свободный).

17. Кёрлинг — молодой вид спорта. [Электронный ресурс]: <http://www.gorpom.ru/article/sport/winter/kerling-molodoiolimpiiskii-vid-sporta.html> (режим доступа свободный).

Анкета «Насколько интересна физика?»

1. Какие из перечисленных ниже предметов тебе наиболее интересны. Расставь номера напротив каждого предмета (от 1 до 10) в том порядке, что ты ставишь для себя на 1 место и так до 10.

Химия	Русский язык
Биология	Литература
География	История
Математика	Обществознание
Физика	Информатика

2. Любишь ли ты физику? (Да, нет)

3. Что именно интересует на уроках физики? Присвоить номера по значимости.

Ставить самостоятельно различные опыты

Наблюдать за демонстрацией опытов учителя

Изучать теоретический материал и выводить формулы

Решать задачи

Узнавать о применении физики в повседневной жизни, в медицине, технике, спорте и других областях

Узнавать об истории открытия физических законов, явлений и др.

4. Что для тебя не интересно на уроках физики?

Решение задач

Вывод формул

Рассказ учителя

Лабораторные работы

Демонстрации опытов

Другое _____

5. Чтобы ты предложил(а), чтобы уроки физики были интересными и более познавательными? _____
