

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических и естественных наук Кафедра «Общая физика и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа «Физическое образование»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

**«Методические особенности изучения прикладных вопросов
механики»**

Студент

Кипина Ольга Алексеевна

(подпись, дата)

(Ф.И.О., полностью)

Научный руководитель

Ляпина Т.В.

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Нормконтролёр

Ляпина Т.В.

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ____)

Заведующий кафедрой

Кзаков А.Ю.

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭК

Паскевич Н.В.

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 .ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ВОПРОСОВ МЕХАНИКИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	8
1.1 Прикладная механика. Основные понятия	8
1.2 Звенья тела как рычаги и маятники	12
1.3 Биомеханика, как частный случай механики.....	14
1.4 Основные понятия и законы биомеханики	17
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ.....	23
2.1 Разновидности прикладных задач по механике.....	23
2.2 СПОРТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СОДЕРЖАНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	27
2.2.1 Задачи базового уровня.....	28
2.2.2 Задачи повышенного уровня.....	39
ГЛАВА 3. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ(ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	57

ВВЕДЕНИЕ

В обучении молодых спортсменов существует проблема становления их научного мировоззрения. Решению этой проблемы способствует изучение естественнонаучных предметов, в частности физики. Ежегодно десятки спортивных учреждений выпускают своих воспитанников, но лишь единицы становятся профессиональными спортсменами, чемпионами.

Интенсивные спортивные тренировки обучающихся спортивных классов в основном не согласуются с занятиями по общеобразовательным дисциплинам, изучение которых ограничивается базовым уровнем. Такой подход к образованию не обеспечивает раскрытие способностей обучающихся, не связанных со спортом, к физике в частности.

Основным средством в обучении физики являются задачи. А навык решать задачи по физике сформирован не у всех. Особо остро проблема с пониманием физики складывается у спортсменов, многие из них не видят связи между физикой и спортом, а так же не знают, что полученные знания можно применять и в профессиональной деятельности.

Одним из важнейших разделов, и самым первым разделом, изучаемым в школьном курсе физики, является раздел «Механика». Действительно, знания, с которыми знакомятся обучающиеся в ходе изучения данного раздела, могут быть использованы ими в дальнейшем не только в профессиональном образовании, основанном на изучении естественнонаучных дисциплин, но и применяться в повседневной жизни и деятельности каждого человека, в частности, эти знания могут применять спортсмены в своей деятельности.

Механику и спорт объединяет общая наука – биомеханика. В процессе подготовки спортивного резерва и тренерских кадров страны в условиях училищ олимпийского резерва изучение законов и закономерностей биомеханики является важной составной частью общего процесса обучения.

Современная биомеханика является биологической наукой, которая интенсивно развивается на стыке биологии, механики, кибернетики и других

наук и имеет тесную связь со спортом. Сейчас всем понятно, что без знаний физических основ спортивных движений и упражнений нельзя подготовить специалиста в области физической культуры и спорта.

Поэтому прочное усвоение материала физики является залогом успешного овладения основ биомеханики. В этой связи большая ответственность ложится на учителя физики.

Именно для этой цели необходимо в процесс обучения спортсменов включать задачи со спортивной тематикой, это будет мотивировать учащихся спортсменов на более глубокое изучение законов физики и физических явлений.

С целью решения конкретных задач в той или иной области выделяют особый раздел физики – прикладная физика.

Прикладная физика — это комплекс научных дисциплин, разделов и направлений физики, ставящих своей целью решение физических проблем для конкретных технологических и практических применений. В своей работе я более подробно рассматриваю изучение раздела механики в спортивных классах, взаимосвязь предмета физики и разных видов спорта. Актуальность исследуемой проблемы заключается в необходимости вызвать интерес к физике у учащихся спортивных классов и поддерживать его постоянно при помощи изучения прикладных вопросов связанных со спортом. Далее в работе будет рассматриваться более частный случай прикладной физики – прикладная механика и то, как ее можно применить в деятельности спортсменов.

Объект исследования – процесс обучения прикладным вопросам механики у спортсменов.

Предмет исследования – прикладные задачи по механике, как активное средство в процессе обучения физике.

Цель исследования – разработка, научное обоснование и внедрение прикладных вопросов механики в процесс обучения физике для спортсменов.

Гипотеза исследования – использование прикладных вопросов по механике на спортивную тематику при изучении физики позволят повысить уровень учебно-познавательной деятельности учащихся и обеспечат формирование целостной научной картины мира.

Задачи исследования:

1. Проанализировать состояние исследуемой проблемы на основе изучения специальной литературы и источников.
2. Выявить и теоретически обосновать педагогические условия, обеспечивающие эффективное использование прикладных вопросов на уроках физики.
3. Раскрыть роль прикладного направления в курсе школьной физики, а также сформулировать главные принципы его применения.
4. Разработать методические рекомендации по прикладным вопросам механики для обучения спортсменов.
5. Экспериментально проверить эффективность разработанного курса в учебном процессе посредством проведения педагогического эксперимента.

Методы исследования:

1. Анализ литературы по теме исследования.
2. Научно-методический анализ учебных планов, учебников, сборников задач по физике.
3. Констатирующий эксперимент, выявляющий значимость использования прикладных вопросов и задач по механике;
4. Моделирование системы задач, проработка возможности использования этих задач в учебном процессе.
5. Педагогический эксперимент по выявлению эффективности предложенной методики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Сравнивая существующие программы по физике в средней школе, в которых рассматриваются проблемы обучения учащихся методам решения практическим задачам в общеобразовательной системе, эта работа показала,

что с научной точки зрения, возможно, создать и использовать методические рекомендации по изучению раздела механики, на основе текущей используемой модели реализации прикладной направленности школьного курса физики. Подтверждена важность развития у учащихся навыков формулирования практических заданий, позволяющих им решать различные проблемы, связанные с механикой на профессиональном уровне после завершения обучения в школе. Разработан перечень прикладных задач, который позволяет развивать навыки формулирования и решения задач по механике для учащихся классов со спортивным уклоном, а также выполнять разнообразные проектные и научно-исследовательские работы. Теоретическая значимость проведенного в работе исследования заключается в следующем: на основе концепции «прикладного направления» разработан метод реализации прикладной направленности школьного курса физики в системе специализированного обучения школьников.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты доведены до уровня практического применения:

1. Предложены методические разработки, содержащие прикладные вопросы и задачи по механике, которые поддерживают реализацию прикладной направленности изучения физики;
2. Приводятся образцы задач для учеников спортивных классов, которые развивают способность учащихся решать и формулировать практические знания по механике.

Структура исследования: работа включает в себя: введение, три главы, заключение, список источников.

Во введении работы обоснована актуальность, теоретическая и практическая значимость темы, сформулированы цель и задачи исследования, описаны используемые методы достижения цели.

В первой главе рассматриваются основные понятия прикладной механики, которые используются во всей работе, а так же основные сведения о науке биомеханике.

Во второй главе предложены методические рекомендации использования прикладных задач на уроках физики.

В заключении сформулированы обобщающие выводы и предложения по исследуемой теме.

Апробация методических рекомендаций проводилась в практической работе на базе МБОУ СОШ №58 г.Пензы.

ГЛАВА 1 .ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ВОПРОСОВ МЕХАНИКИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

1.1 Прикладная механика. Основные понятия

Вопросу включения методологических знаний в курс физики средней школы посвящены работы известных отечественных учёных, таких, как В.Ф.Ефименко, Г.М.Голин, А.А.Бух, В.Г.Разумовский, Б.И.Спасский, В.В.Мултановский, А.А.Пинский, Н.С.Пурышева и др. Г.М.Голин [1].

Механика – раздел физики, изучающий простейший способ движения материи - механическое движение тел и их частей в пространстве и во времени.

Многие юноши и девушки, в частности спортсмены, пренебрежительно относятся к занятиям точными науками. Посвящая все время тренировкам, на изучение предметов естественнонаучного цикла у спортсменов остается мало времени, из-за недостаточного времени на занятия начинаются проблемы с успеваемостью. Но так же, среди спортсменов немало тех, кто с самого начала считают уроки физики не такими важными, как, например, уроки русского языка и математики. Так происходит в виду того, что юные спортсмены не видят прямой взаимосвязи между спортом и физикой, не знают, как применить полученные знания на практике. Поэтому, так важно тренеру и учителям предметникам, которые готовят спортсменов, с самых первых занятий показывать на конкретных примерах и задачах тесную связь спорта и физики.

Если же брать обучение в среднеобразовательных учреждениях, то, на сегодняшний день школьники пренебрежительно относятся к занятиям физкультурой, спортивным мероприятиям и играм, так же мало занимаются регулярными физическими нагрузками. Однако, среди многих представителей различных наук и, а так же, математики и физики старшего поколения, существует тенденция к занятиям спортом, они уже с большим

вниманием относятся к своему здоровью, так как знают, что занятия спортом способствуют гармоническому развитию, и что от физического здоровья зависят и результаты умственного труда.

В спорте не обойтись без элементарных знаний из физики и других наук. Например, для улучшения результатов в баскетболе игроку важно знать несколько факторов: с какого расстояния лучше забросить мяч, под каким углом и какой траектории.

В случае с баскетболистом, данные факторы можно учесть, изучив тему 9 класса: Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Знаниями из механики спортсмены должны пользоваться при осуществлении своей деятельности и исполнении упражнений, поскольку механическое движение является простейшей формой движения материи. Познание законов механики позволяет усвоить более сложные виды движения, например, биологические.

Прикладная направленность образования является основным средством, связывающим методологическую и содержательную часть школьного курса физики с профессиональной составляющей образования. Прикладная направленность включает в себя практическую деятельность, которая описывает важность предмета при подготовке учеников к следующему этапу их обучения в процессе их адаптации и подготовки в качестве специалистов.

В содержании курса физики всегда в том или ином объеме были представлены прикладные вопросы. Что же следует понимать под прикладными вопросами, и, каким определением мы будем пользоваться дальше.

Для начала, следует сказать, что называют задачей-вопросом. Задача-вопрос – это задача без расчетов, в решении которой требуется объяснить, предсказать физическое явление или процесс, и то, как оно будет происходить при определенных условиях. Такие задачи, как правило, не имеют числовых данных, что позволяет учащимся сосредоточить все свое внимание на физической сущности. Такая задача требует развернутый обоснованный ответ. Это развивает у школьников способность к

рассуждениям, помогает глубже понять сущность физических законов, процессов и явлений. Так же, помогает в формулировании и отстаивании своей точки зрения. Некоторые задачи, могут содержать графический материал, тогда решением является рисунок.

Перейдем к следующему понятию, которое содержится в работе – это прикладные вопросы. Прикладными вопросами будем считать проблему в определенной области науки или техники, которая включает в себя то или иное физическое явление или процесс.

Рассмотрим следующее определение, которое встречается в работе – прикладные задачи. Что называют прикладной задачей?

Прикладной задачей будем называть проблему в конкретной области науки и техники, решение которой осуществляется с помощью логических умозаключений, математических действий или эксперимента на основе законов и физических методов.

Любое физическое явление или процесс рассматривается в прикладной физике с технической точки зрения и в контексте междисциплинарных проблем. Прикладная физика базируется на открытиях, сделанных при фундаментальных исследованиях и находит наиболее эффективное применение этим открытиям на практике. Иными словами, фундаментом прикладной физики являются основополагающие понятия и истины физической науки.

Как и любая наука, прикладная физика ставит перед собой задачи. Прикладные задачи в физике - это учебные задачи, имеющие техническое содержание и отражающие специфику будущей профессиональной деятельности, которые решаются с использованием физических законов.

Использование в процессе обучения прикладных вопросов и задач позволяет реализовывать проблемный подход в обучении.

Основные физические понятия прикладной механики

В механике одними из основных являются два идеальных понятия(своеобразные модели) – это материальная точка и абсолютно твердое тело. Далее рассмотрим эти два понятия.

Материальная точка – это тело, размерами и массой которого можно пренебречь в данных условиях.

Абсолютно твердое тело – это тело, форма и размеры которого не изменяются под воздействием других тел. Абсолютно твердое тело можно описать как систему материальных точек жестко связанных между собой, и расстояния между ними не изменяются в процессе движения. Эти два понятия - материальная точка и абсолютно твердое тело – математические абстракции, приближенно соответствующие реальным физическим телам.

Кроме этих двух понятий, прикладная механика, оперирует следующими понятиями и моделями:

1) Пространство. Все движения тел происходят в пространстве, называемом евклидовым, абсолютном (не зависящим от наблюдателя), однородном(равноправность точек пространства) и изотропном (когда система сохраняет свои свойства независимо от того, где находится).

2) Время — фундаментальное понятие, постулируемое в классической механике. Время, как и пространство - абсолютно, однородно и изотропно (уравнения классической механики не зависят от направления течения времени).

3) Система отсчёта состоит - это тело отсчёта (некоего тела, реального или воображаемого, относительно которого рассматривается движение), прибор для измерения времени и система координат.

Для понятия материальной точки характерны следующие величины:

1. Радиус-вектор— вектор, проведённый из начала координат в конечное положение материальной точки.

2. Скорость — векторная физическая величина, характеризующая изменение положения материальной точки со временем. Определяется как производная радиус-вектора по времени.

3. Ускорение — вектор, характеризующий изменение скорости материальной точки со временем и определяемый как производная скорости по времени [2].

4. Масса — мера инертности материальной точки. Постоянна во времени и независит от особенностей движения материальной точки и её взаимодействия с другими телами [3,4,5].

5. Импульс (количество движения) — векторная физическая величина, равная произведению массы материальной точки на её скорость [6, с. 26-28].

6. Кинетическая энергия — энергия движения материальной точки, определяемая как половина произведения массы тела на квадрат её скорости [6, с. 24-26].

7. Сила — векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел, а также физических полей. Представляет собой функцию координат и скорости материальной точки, определяющую производную её импульса по времени [7, с.71].

1.2 Звенья тела как рычаги и маятники

Рычаг — простейший механизм, позволяющий получить выигрыш в силе. В основном рычаг используют для поднимания тел.

Рычаг характеризуется расстоянием между точкой приложения силы и точкой вращения. Рычаги бывают первого и второго рода.

1) Рычаг первого рода или рычаг равновесия состоит только из одного звена. В них точка опоры расположена между приложенными силами. Пример — крепление черепа к позвоночнику.

2) Рычаг второго рода характеризуется наличием двух звеньев. В зависимости от того, что преобладает в действиях, выделяют два вида: рычаг скорости и рычаг силы. Рычаг скорости дает выигрыш в скорости при совершенствовании работы. Пример – локтевой сустав с грузом на ладони. Рычаг силы дает выигрыш в силе. Пример – стопа на пальцах.

Тело человека выполняет движения в трехмерном пространстве, и перемещения его звеньев характеризуются тремя степенями свободы, т.е. возможностью совершать поступательные и вращательные движения во всех направлениях. Если звено закреплено в одной точке, то оно способно совершать вращательные движения, и мы можем сказать, что оно имеет три степени свободы.

Закрепление звена приводит к образованию связи, т.е. связанному движению закрепленного звена с точкой закрепления. Руки и ноги человека могут совершать колебательные движения, поэтому в описании их движения применимы те же формулы, что и для простых механических маятников. Основной вывод из формул – собственная частота колебаний не зависит от массы качающегося тела, но зависит от его длины (при увеличении длины частота колебаний уменьшается).

Затраты энергии удастся минимизировать, если сделать частоту движений (шагов при ходьбе, беге, гребки при плавании) резонансной, т.е. близкой к собственной частоте колебаний руки или ноги. Сочетая наиболее экономично частоту шагов и гребков, можно добиться существенного роста работоспособности. Например: при беге высокий спортсмен имеет большую длину шага и меньшую частоту шагов, чем низкорослый спортсмен, при равной с ним скорости передвижения[8].

1.3 Биомеханика, как частный случай механики

Межпредметные связи физики и физической культуры

Физическая культура представляет собой совокупность ценностей, норм и знаний, создаваемых и используемых обществом в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации путем физического воспитания, физической подготовки и физического развития.

Физическая культура изучает частное – движение человека.

Физическая культура – сфера деятельности человека для сохранения и укрепления его здоровья, развития психофизических способностей в процессе осознанной двигательной активности.

В словах «физика» и «физкультура» есть одинаковые корни. На первый взгляд, что общего между спортом и наукой? Однако, если хорошо подумать, мы поймем - спорт без физики бессилен. Ведь чтобы быстро и правильно бегать, высоко и далеко прыгать, хорошо метать, плавать, нужно знать и использовать законы физики, знать основные свойства и закономерности движения.

Нам известно, что люди, и в первую очередь учёные, издревле ценили физические упражнения. Они считали спорт как основу "соразмерности, красоты и здоровья". Древние ученые не разделяли спорт и науку, а находили в них общие законы и закономерности. Активными участниками и победителями Олимпийских игр древности были такие известные ученые и мыслители, как Платон, Аристотель, Сократ, Пифагор, Гиппократ. Участвовали они не только в изящных искусствах. К примеру, Пифагор был чемпионом по кулачному бою, а Платон – в панкратионе.

Физика и физическая культура довольно похожи, а их изучение осуществляется с помощью таких наук, таких как биомеханика, биофизика и другие. Благодаря использованию законов физики, эти науки дают возможность улучшить результаты в спорте [9].

Далее более подробно речь пойдет о науке биомеханике.

Движение лежит в основе жизнедеятельности человека. Различные процессы движения в клетках тела, работа сердца и кровообращение, дыхание, пищеварение и выделение, перемещение тела в пространстве и частей тела относительно друг друга – все это различные формы движения материи. Такие движения можно назвать биологическими. Однако и при таком виде движения можно так же говорить о его механике.

Как уже говорилось ранее, механика изучает закономерности механического движения. Предметом механики является изучение изменений пространственного расположения тел относительно друг друга и причин, или сил, которые вызывают эти изменения.

Движения человека подчиняются всем физическим законам, которые есть на Земле (законы Ньютона, закон всемирного тяготения, законы гидро- и аэродинамики и т.д.). Движения человека очень сложные, так как представляют собой аппарат из более 200 костей и сухожилий.

Спорт без движения представить невозможно. Вспоминаются такие поговорки как: спорт – это жизнь, движение – это жизнь. И наукой, занимающейся изучением движений в живых системах, является биомеханика. Она рассматривает такие движения с точки зрения законов механики всех без исключения материальных тел. Такая наука была создана для изучения вопросов, связанных с движением в спорте и оптимизации затрат энергии спортсменов, для достижения поставленных целей.

Биомеханика («био» жизнь, «механика» - орудие) – это смежная наука. Она возникла на «стыке» двух наук: биологии – науке о жизни и механики – науке о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между телами.

Биомеханика – наука о законах механического движения в живых системах. Она изучает движения с точки зрения законов механики (на основе понятий, принципов и законов классической механики), свойственных всем без исключения материальным телам.

Объект биомеханики – двигательные действия человека как системы взаимно связанных активных движений и положений его тела.

Область изучения биомеханики – механические и биологические причины возникновения движений, а так же их особенности при разных условиях. Общая задача изучения движений состоит в оценке эффективности приложения сил для достижения поставленной цели.

Двигательные действия человека бывают нескольких видов: бытовые, трудовые, оздоровительные (физические упражнения), спортивные и др. [8].

Движения живых существ интересовали человека с давних времен. Однако недостаток знания и научных подходов для их изучения ограничивали возможность оценить значение механизмов, лежащих в основе движений. Но таким ученым как Аристотель, Клавдий Гален, Леонардо да Винчи, все же удалось заложить основы науке о движениях человека и животных - биомеханике.

Аристотель (384-322г.г. до н.э.) – выдающийся греческий ученый, мыслитель, описал разные типы походок, описывал силы, действующие на человека при ходьбе. Поэтому он может считаться первым биомехаником. Написал трактат «Движения животных».

Клавдий Гален (129 – 201 г.г. н.э.) – анатома, врача и естествоиспытателя, который считается классиком античной медицины. Он уделял особое внимание функциям механики в организм человека.

В Средние века Леонардо да Винчи(1452 – 1519) оказал большой вклад в развитие биомеханики. Основной свой вклад внес в анатомию человека и пропорциям человеческого тела. Он сделал огромное количество рисунков расположения мышц и внутренних органов. Изучая ходьбу, бег и другие движения человека, Леонардо да Винчи высказал мысль о необходимости использования достижений механики для их исследования.

Большой вклад в развитие биомеханики как науки внес итальянский астроном, математик и врач Джованни Альфонсо Борелли (1608-1679). Он,

как и Леонардо да Винчи, рассматривал мышцы и опорно-двигательный аппарат животных и человека(рис.1).

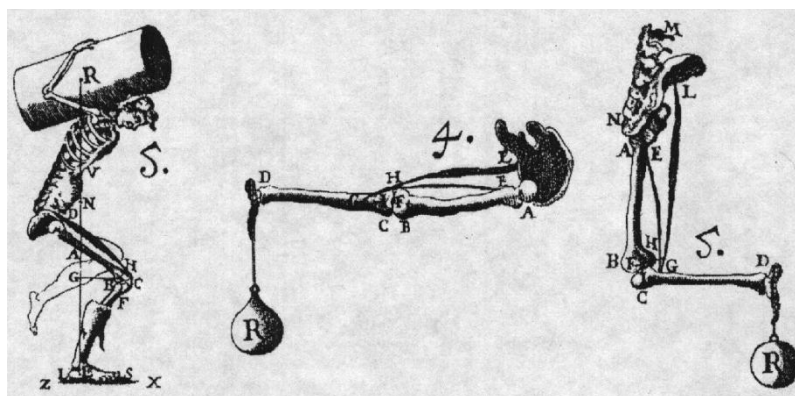


Рис. 1 Иллюстрации из книги Джованни Борелли

Дальнейшее развитие биомеханики как науки связано с трудами немецких ученых братьев Эдуарда и Вильгельма Веберов. В своей книге они привели данные о кинематических характеристиках ходьбы человека[10].

1.4 Основные понятия и законы биомеханики

В классической механике представлен широкий круг понятий, которые в настоящее время используются и в биомеханике. Среди них основными являются такие понятия как: перемещение, скорость и ускорение тела; сила, импульс силы, работа, мощность, энергия и др.

Например, под *скоростью тела* понимается отношение пути (перемещения), пройденного телом ко времени, за которое этот путь пройден. В биомеханике говорят о скорости движения звеньев опорно-двигательного аппарата, а также скорости сокращения мышц человека.

Одним из центральных в механике является понятие *силы*. Сила – это физическая величина, количественная мера механического взаимодействия тел. В биомеханике анализируются силы, действующие на человека, а также силы, возникающие в его опорно-двигательном аппарате, например, силы тяги мышц, силы трения в суставах.

Свойство инертности тел раскрывается в первом законе Ньютона:

«Тело сохраняет свое состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока внешние приложенные силы, не изменят это состояние». Иначе говоря, всякое тело сохраняет свою скорость неизменной, пока на него не подействуют другие внешние силы.

Понятие об инертности:

Тела сохраняют скорость постоянной при отсутствии внешних сил. Это свойство тел называется инерцией. Мерой инертности тел является масса, чем больше масса тела, тем более инертно тело. Именно инертность и представляет интерес, когда надо оценить, как изменяется скорость.

Инертность – свойство физических тел, проявляющееся в изменении скорости тела с течением времени под действием сил.

Движение по инерции, сохранение скорости неизменной в реальных условиях возможно только в идеальных условиях, когда все внешние силы, приложенные к телу, взаимно уравновешены или равны нулю. В реальном мире такого не возможно, так как на тело постоянно действуют какие-либо силы.

Важное значение в спорте играет третий закон Ньютона. Он гласит: «Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, всегда равны по модулю и направлены по одной прямой, но в разном направлении», рис.1.

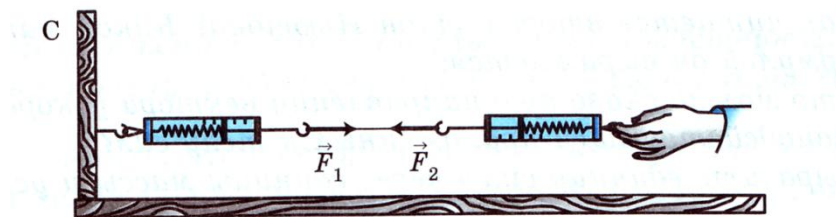


Рис.1. Иллюстрация проявления третьего закона Ньютона

Этот закон проявляется, например, при игре в футбол, баскетбол, волейбол: рука или нога ударяет по мячу, а сила противодействия со стороны мяча действует на руку или ногу в ответ, рис.2.

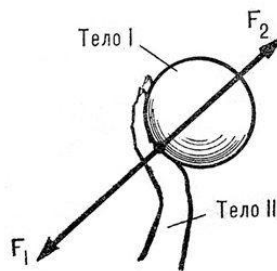


Рис.2. Проявление третьего закона Ньютона в биомеханике (В.А. Петров, Ю.А. Гагин)

В стрелковом спорте применим закон сохранения количества движения или закон сохранения импульса. Формулируется он следующим образом: «Если на систему не действуют никакие внешние силы, то количество движения системы остается постоянным (сохраняется) или другими словами: векторная сумма импульсов всех систем остается постоянной, если сумма внешних сил уравновешена или равна нулю ».

Винтовка и пуля перед выстрелом представляют собой одну систему. Так как пуля и винтовка находятся в начальный, момент времени в покое, то сумма импульсов винтовки и пули равна нулю. Нажимая на курок, спортсмен приводит в действие спусковой механизм, и пуля начинает движение, вылетает из винтовки. Давление пороховых газов сообщает некоторое количество движения пуле, одновременно сообщает винтовке такое же количество движения, направленного в противоположную сторону (отдача). Так как скорости противоположны по направлению, то в результате сумма возникших количеств движения при выстреле будет равна нулю.

Далее рассмотрим закон сохранения энергии, без которого так же не обходится спорт. Этот закон гласит, что полная механическая энергия замкнутой системы остается неизменной, позволяет оценить энергопотери в мышцах при выполнении двигательных действий[10].

Далее приведены таблицы, из которых видно, что каждый вид спорта связан с определенным физическим явлением и понятием(табл.1 и 2) [11].

Физическое понятие	Виды спорта
Сила трения	Лыжи, бобслей, конькобежный спорт, гимнастика, бильярд, керлинг, прыжки с шестом,
Сила упругости	Прыжки на батуте, прыжки с шестом, стрельба из лука
Свободное падение	Метание, волейбол, баскетбол, прыжки в высоту
Инерция	Керлинг, бильярд
Давление	Лыжи, сноуборд, квадрацикл, снегоход
Сила сопротивления воздуха	Мотогонки, Формула 1, прыжки в воду, прыжки с парашютом

Таблица 1. Взаимосвязь физических понятий и видов спорта.

Физический закон	Виды спорта
Первый закон Ньютона	Подъём штанги, спортивная гимнастика (кольца, брусья, бревно), тяжелая атлетика, фигурное катание
Второй закон Ньютона	Футбол, теннис, стрельба из лука, баскетбол, гандбол
Третий закон Ньютона	Единоборства, стрельба, бокс
Закон сохранения импульса	Стрельба из лука, керлинг, бильярд, стрельба
Закон сохранения энергии	Прыжки, прыжки на батуте, слалом, скоростной спуск, прыжки с шестом
Закон Гука	Прыжки на батуте, стрельба из лука, прыжки с трамплина, прыжки с шестом

Таблица 2. Взаимосвязь физических законов и видов спорта.

Анкетирование

Для изучения ситуации, связанной с проблемой использования прикладных задач на уроках физики, мной было проведено анкетирование среди учащихся 7-9 классов МБОУ СОШ №58 г.Пензы.

Были заданы следующие закрытые вопросы:

- 1) Есть ли взаимосвязь между физикой и спортом?
- 2) Может ли применение законов физики на уроках физической культуры и в спорте повысить результаты физической подготовленности школьников?

Результаты опроса обучающихся получились следующими:

Ответ	1 вопрос	2 вопрос
Да	25 учащихся, 30,8%	21 учащихся, 26%
Нет	48 учащихся, 59,2%	50 учащихся, 61,7%
Затрудняюсь ответить	8 учащихся, 10%	10 учащихся, 12,3%

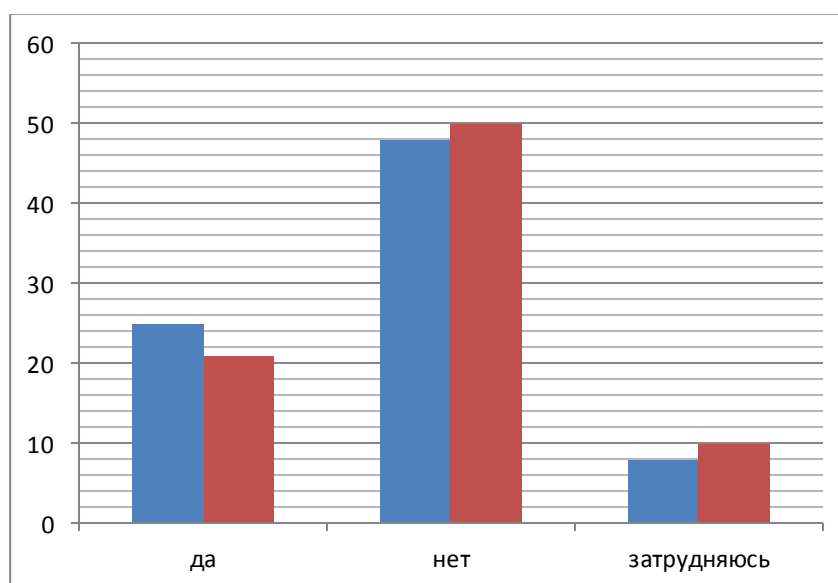


Рис. 4. Результаты ответов

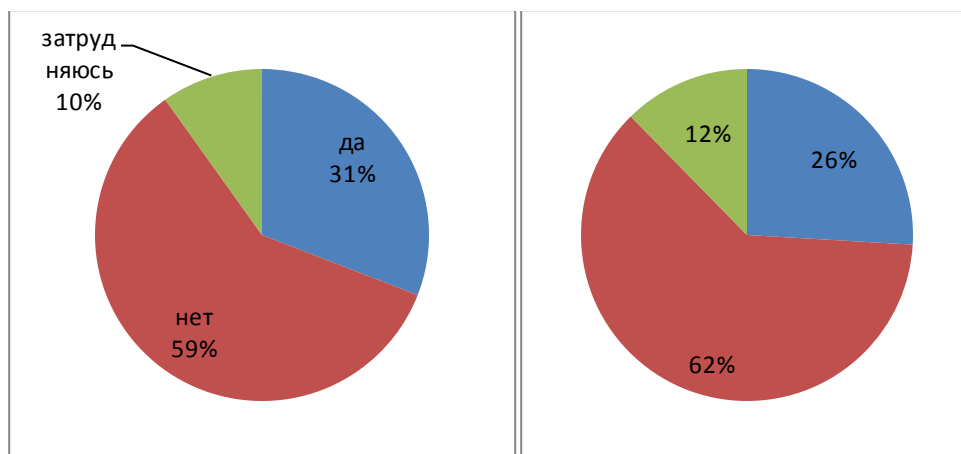


Рис 4. Диаграмма результатов ответов на вопросы

Анализ анкетирования показал, что лишь немногие школьники задумываются над тем, что законы физики можно и нужно применять на практике в реальной жизни. Эти результаты подтверждают важность использования прикладных задач в обучении.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

2.1 Разновидности прикладных задач по механике

В школьном курсе физики учащиеся должны больше решать прикладные задачи. Подобрать задачи следует так, чтобы их постановка привела к необходимости приобретения учащимися новых знаний, а приобретенные под влиянием этой необходимости знания позволили решить не только поставленную задачу, но и ряд других задач прикладного характера. Для создания проблемных ситуаций можно использовать и отдельные фрагменты прикладных задач, а задачи в целом рассмотреть впоследствии при закреплении и углублении знаний школьников.

Для постановки проблемы перед изложением нового учебного материала следует использовать задачи с практическим содержанием, которые отличаются ясностью и простотой решения. Их использование направленно на:

- осознанное овладение полученными знаниями,
- самостоятельное выполнение учебных заданий,
- учит приемам поиска, исследования и доказательства, основным мыслительным операциям,
- выделение существенных свойств физических объектов.

Прикладные задачи могут быть использованы с разной целью, они могут заинтересовать или мотивировать, развивать умственную деятельность, объяснять соотношение между физикой и другими дисциплинами.

Прикладная задача повышает интерес учащихся к самому предмету, поскольку для подавляющего большинства ценность физического образования состоит в его практических возможностях.

Под задачей с практическим содержанием понимается физическая задача, фабула которой раскрывает приложения физики в окружающей нас действительности, в смежных дисциплинах, знакомит с использованием ее в

организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций[12].

Как показывает опыт использования ранее разработанных систем прикладных задач, дидактически оправданными являются следующие принципы их построения:

- принцип постоянства, в соответствии с которым практические задачи появляются в рамках учебного процесса постоянно;

- принцип расположения задач в порядке возрастания трудности;

- принцип постепенности, предполагающий постепенное развитие умений учащихся, связанных с моделированием практических ситуаций;

- принцип полноты – стремление возможно полнее отразить физические идеи, а также привести примеры, относящиеся к различным отраслям знаний (физика, химия, биология и т.д.)[13].

Прикладные задачи по характеру и методу исследования подразделяются на 2 типа: качественные и количественные, или расчетные. При решении первых определяются только качественные зависимости между физическими величинами, применяются физические закономерности к анализу явлений, о которых говорится в задаче. Эти задачи развивают логическое мышление, умение применять физические законы и правила для объяснения процессов и явлений, происходящих в объектах. Количественные задачи нацелены на более глубокое усвоение физических теорий и законов, систематизируют знания и умения. Они решаются с использованием физических формул. Большинство качественных и количественных задач носит проблемный характер, так как они содержат значительную трудность и рассчитаны на творчество обучающихся, поиск ими в ходе умственных операций нужного решения и результата.

Не следует противопоставлять качественные и количественные задачи, так как в основе тех и других лежит понимание сущности физических законов и явлений, и умение применять их на практике. Они пробуждают

интерес к физике, убеждают в широких ее возможностях. Задачи такого типа формируют следующие умения:

- Исследовать проблемную ситуацию на основе общих законов и методологических принципов физики;
- Учат строить модели физических явлений; делать допущения, обрабатывать, оценивать и сравнивать полученные в ходе решения результаты.

Среди прикладных задач выделяют экспериментальные. Это такие задачи, в которых необходимо провести эксперимент для того, чтобы получить данные объектов.

Задачи по физике, в целом, являются источником, средством и условием развития познавательного интереса. Если обучающийся имеет прочные знания и умения в области физики, то умение решать прикладные задачи существенно активизирует его познавательную деятельность. Замечено, что удовлетворенность учением представляет собой важный эмоциональный фактор учебной работы, создающий установку на самостоятельное приобретение и углубление знаний, повышение мотивации познания и творческого потенциала. Чем выше удовлетворенность учебной работой, тем прочнее знания и умения, тем выше «выживаемость» знаний и лучше отношение к будущей профессии[12].

По отношению к теории, задачи делятся на стандартные задачи и нестандартные задачи.

Стандартные задачи - это задачи, для решения которых в школьном курсе физики имеются готовые правила (в виде формулы, законов) или эти правила непосредственно следуют из правил, определений программного минимума

Нестандартные задачи – это задачи, способ решения которых не находится в распоряжении субъекта[14].

Прикладные задачи по механике можно разделить по разделам:

- задачи по кинематике;
- задачи по динамике;
- задачи по статике.

По уровню усвоения учебного материала, для учащихся с разным уровнем подготовки:

- задачи базового уровня;
- задачи повышенного уровня.

По возрасту учащихся:

- задачи для 7 класса;
- задачи для 8 класса;
- задачи для 9 класса;
- задачи для 10 класса;
- задачи для 11 класса.

По виду спорта прикладные задачи можно разделить на задачи: для легкоатлетов (бег, прыжки), задачи для тяжелоатлетов, задачи для хоккеистов, футболистов и т.д.

2.2 СПОРТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СОДЕРЖАНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

С целью развития познавательной деятельности, учащихся посредством межпредметных связей на уроках физики и физической культуры целесообразно применять задания для 5-11 классов.

Например, в виде заданий на карточках:

Карточка 1

Задание: Определить среднюю длину своего шага.

Выполнение:

1. Измерить число своих шагов n_1 , укладываемых в длину спортивного зала L .

2. Произвести вычисление длины шага l по формуле:

$$l_1 = \frac{L}{n_1} \quad (1)$$

3. Измерить число шагов n_2 , укладываемых в двух длинах спортивного зала.

4. Произвести вычисление длины шага по формуле:

$$l_2 = \frac{2L}{n_2} \quad (2)$$

5. Определить среднюю длину шага l_{cp} по формуле:

$$l_{cp} = \frac{l_1 + l_2}{2} \quad (3)$$

Карточка 2

Задание: Измерение скорости бега.

Выполнение:

1. Пробежать юношам 5 минут, девушкам 3 минуты, с подсчетом количества кругов;

- 2 Стандартное расстояние (периметр спортивного зала) S умножить на число кругов n и разделить на время пробежки t . Найти скорость по формуле:

$$v = \frac{S \cdot n}{t} \quad (4)$$

2. Выполнить перевод скорости в $\frac{m}{s}$.

В результате проделанной работы был разработан и создан комплекс прикладных задач, охватывающий основные темы раздела механика.

Он включает в себя 48 прикладных задач, как качественных(15), так и количественных(16), базового(41) и повышенного уровня(7). 6 задач для легкоатлетов, 20 задач для хоккеистов.

Далее приведены эти задачи.

2.2.1 Задачи базового уровня

Задача 1. 7 класс

Условие: Спортсмен делает упражнение на батуте. а) Изменяется ли во время прыжков сила тяжести, действующая на спортсмена? б) Изменяется ли вес спортсмена во время полета, когда он не касается сетки? в) Может ли сила тяжести, действующая на спортсмена, быть меньше силы упругости сетки? Если да, то когда?[15].

Решение: а) не изменяется; б) меняется; в) да, может когда спортсмен под действием силы упругости подпрыгивает вверх.

Задача 2. 7 класс

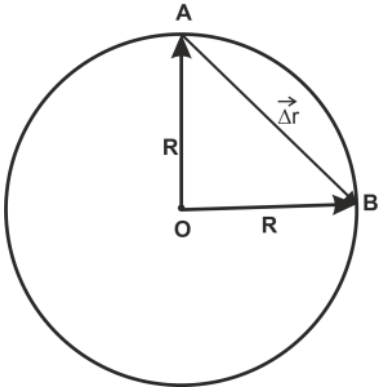
Условие: Спортсмен, масса которого 78 кг, стоит на лыжах. Длина каждой лыжи 1,95 м, ширина 8 см. Какое давление оказывает спортсмен на снег?[16].

Дано:	СИ	Решение:
$m = 78 \text{ кг}$		$p = -$

$a = 1,95 \text{ м}$ $b = 8 \text{ см}$	$0,08 \text{ м}$	$F = mg$ $S = 2ab$ $p = \frac{\text{—}}{\text{—}} = 2500 \text{ Па} = 2,5 \text{ кПа.}$
Найти: p .		Ответ: $p = 2,5 \text{ кПа.}$

Задача 3. 10 класс

Условие: Спортсмен на тренировке пробежал $N = 10,25$ кругов радиусом $R = 35 \text{ м}$ каждый. Какой путь пробежал спортсмен? Чему равен модуль его перемещения?[17].

Дано:	Решение:
$N = 10,25$ $R = 35 \text{ м}$	<p>Сделаем рисунок, на котором изобразим перемещение спортсмена. Траектория движения тела — окружность.</p>  <p>Исходя из условий задачи, тело прошло путь, равный заданному количеству длин окружностей</p> $l = 2\pi R, \text{ т.е. } s = 2\pi RN.$ $s = 2 \cdot 3,14 \cdot 35 \text{ м} \cdot 10,25 = 2253 \text{ м}$ <p>Т.е. для нахождения перемещения необходимо найти модуль вектора перемещения (длину этого вектора) и направление данного вектора. Пометим его на рисунке.</p>

	<p>Исходя из условий задачи, спортсмен пробежал 10 полных кругов и 0,25 части окружности. Пусть старт произошёл в точке А, тогда после 10 кругов спортсмен оказался в этой же точке, а после 0,25 круга (четверть окружности) в точке В. Теперь мы видим нашу задачу — найти длину Δ., по рисунку он является частью прямоугольного треугольника с катетами R, и искомой гипотенузой ..</p> <p>Для поиска сторон прямоугольного треугольника воспользуемся теоремой Пифагора.</p> $\overline{AB} = R \sqrt{2}.$ $\overline{AB} = 50 \text{ м.}$
Найти: s, .	<p>Ответ: s = 2253 м, .</p>

Задача 4. 9 класс

Два велосипедиста движутся навстречу друг другу. Величина скорости первого велосипедиста увеличивается, а второго — уменьшается. Различаются ли направления ускорений велосипедистов относительно дороги?[18].

Решение:

Направления ускорений отличаются.

Направим ось X по направлению движения первого велосипедиста. В условии сказано, что его скорость увеличивается, значит, векторы направлены в одном направлении. Скорость же второго велосипедиста уменьшается, и ускорение направлено в противоположную сторону.

Задача 5. 8 класс

Условие: Два человека на роликовых коньках стоят друг против друга. Масса первого человека $m_1 = 70$ кг, а второго $m_2 = 80$ кг. Первый бросает второму груз массой $m = 10$ кг со скоростью, горизонтальная составляющая которой $v = 5$ м/с относительно земли. Определить скорость первого человека после броска и второго после того, как он поймает груз. Трение не учитывать[19].

Решение:

$m_1 v_{01} + m_{\Gamma} v_{02} = 0$ (так как до броска скорость первого человека и груза равны 0).

Следовательно после броска согласно закону сохранения импульса:
 $m_1 v_1 + m_{\Gamma} v_{\Gamma} = 0$, откуда:

$$v_1 = - m_{\Gamma} \frac{v_{\Gamma}}{m_1} = -10 \cdot \frac{5}{70} = -0,71 \text{ м/с}$$

Знак "-" показывает, что скорость первого человека противоположна скорости груза.

$m_{\Gamma} v_{\Gamma} = (m_2 + m) v_2$, откуда:

$$v_2 = m_{\Gamma} \frac{v_{\Gamma}}{m_2 + m} = 10 \cdot \frac{5}{80 + 10} = 0,5 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_1 = -0,71$; $v_2 = 0,5$.

Задача 6. 8 класс

Условие: Два конькобежца с массами $m_1 = 80$ кг и $m_2 = 50$ кг, держась за концы длинного натянутого невесомого шнура, неподвижно стоят на льду, один против другого. Один из них начинает укорачивать шнур, выбирая его со скоростью $u_0 = 1$ м/с. С какой скоростью будет двигаться по льду каждый из конькобежцев? Трением пренебречь[19].

Решение:

Закон сохранения импульса: $m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0$

Скорость укорачивания шнура: $v = v_1 + v_2$

Из полученных уравнений выразим скорости:

$$v_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{\sin \beta} \quad v_1 = 0,385 \text{ м/с}$$

$$v_2 = \frac{v_0 \sin \alpha}{\sin \gamma} \quad v_2 = 0,615 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_1 = 0,385 \text{ м/с}$; $v_2 = 0,615 \text{ м/с}$.

Задача 7.9 класс

Условие: Футболист бьёт по мячу, лежащему на поле, на расстоянии $L = 11 \text{ м}$ от ворот. Начальная скорость мяча направлена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Определите величину начальной скорости мяча, при которой он попадёт в перекладину ворот, расположенную на высоте $h = 2,7 \text{ м}$. Линейными размерами мяча и перекладины можно пренебречь [19].

Решение:

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha$$

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$h = v_{0y} t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v_{0y} t = h + \frac{gt^2}{2}$$

$$v_0 \sin \alpha = \frac{h}{t} + \frac{gt}{2}$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$v_0 = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin \alpha}$$

$$v_0 = \frac{\sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 2,7}}{\sin 45^\circ} = 10,36 \text{ м/с}.$$

Ответ: $v_0 = 10,36 \text{ м/с}$.

Задача 8. 9 класс

Условие: Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью $v_0 = 20 \text{ м/с}$, остановилась через $t = 40 \text{ с}$. Найти коэффициент трения f шайбы о лед [19].

Решение:

Так как шайба останавливается, то векторы скорости и ускорения будут направлены в противоположные стороны. Тогда скорость шайбы находится по формуле:

$$v = v_0 - at$$

В момент остановки $v=0$, тогда: $0 = v_0 - at$, отсюда получаем $a = \dots$

По второму закону Ньютона сила трения равна произведению массы на ускорение: $F_{\text{тр}} = ma$

$$F_{\text{тр}} = fN = \mu mg$$

$$fmg = ma$$

$$f = \dots = \dots$$

$$f = \dots = 0,05$$

Ответ: $f = 0,05$.

Задача 9. 9 класс

Условие: Какую наибольшую скорость v_{max} может развить велосипедист, проезжая закругление радиусом $R=50$ м, если коэффициент трения скольжения f между шинами и асфальтом равен 0,3? Каков угол ϕ отклонения велосипеда от вертикали, когда велосипедист движется по закруглению?[20].

Решение.

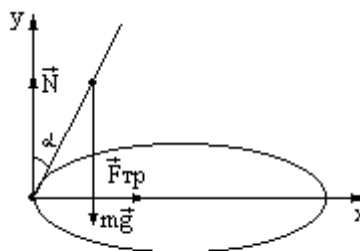
$$\vec{N} + \vec{F}_{\text{мп}} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$x: F_{\text{мп}} = ma, \quad y: N - mg = 0$$

$$fmg = \frac{mv^2}{R}, \quad v = \sqrt{gRf} = 12,1 \text{ м/с}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{\text{мп}}}{N} = \frac{fN}{N} = f, \quad \alpha = \arctan f = 16^\circ 42'$$

Ответ: 12,1 м/с, $16^\circ 42'$.



Задача 10. 8 класс

Условие: Конькобежец, стоя на льду, бросил вперед гирию массой $m_1=5$ кг и вследствие отдачи покатился назад со скоростью $v_2=1$ м/с. Масса конькобежца $m_2=60$ кг. Определить работу A , совершенную конькобежцем при бросании гири[20].

Решение:

$$A = \Delta E_{k1} + \Delta E_{k2}$$

ΔE_{k1} - изменение кинетической энергии гири

ΔE_{k2} – изменение кинетической энергии конькобежца

$$A = \text{---} \quad \text{---}$$

По закону сохранения импульса найдем скорость гири:

$$m_1 u_1 - m_2 u_2 = 0$$

$$v_1 = \text{---}$$

$$A = \text{---} + \text{---}$$

$$A = 390 \text{ Дж}$$

Ответ: $A = 390$ Дж.

Количественные задачи

1. Соревнуясь в беге на 100 м, спортсмен разгонялся равноускоренно в течение 3,3 с на отрезке дистанции длиной 20 м. Какой он показал результат?
2. Один из спортсменов, стартовав, двигался с ускорением 2 м/с^2 в течение 4 с, а другой – с ускорением 3 м/с^2 в течение 2 с. Какой из них на дистанции 100 м финишировал первым?
3. Баскетболист, находящийся от щита на расстоянии 5 м, бросает мяч по кольцу в момент, когда до конца матча осталась 1 с. Мяч попал в кольцо, описав траекторию, верхняя точка которой расположена на высоте 4 м при начальной скорости, направленной под углом 60° к горизонту. Когда это случилось: до или после финальной сирены?
4. Мяч, брошенный баскетболистом, попал в кольцо, пролетев $\frac{3}{4}$ горизонтальной дальности полета за 0,8 с. Кольцо расположено на высоте 3,05 м. Каков рост баскетболиста? С какого расстояния он совершил бросок, если начальная скорость мяча составляла угол 30° с горизонтом?
5. Футболист выполнил угловой удар так, что в наивысшей точке своей траектории мяч оказался на уровне перекладины ворот у боковой штанги. Мяч был принят нападающим и перенаправлен в ворота. Определите угол, под которым совершен удар, начальную скорость мяча и время его полета до ворот. Высота штанги футбольных ворот 2,44 м, а расстояние от угла поля до ближней боковой штанги 26,34 м.
6. Футболист ударил по мячу со средней силой 2,5 кН. Продолжительность удара 0,01 с. Мяч массой 1 кг двигался навстречу футболисту со скоростью 5 м/с. Найти скорость мяча после удара.
7. При установлении рекорда по прыжкам в длину максимальная высота прыжка составила 1,5 м, а максимальная горизонтальная скорость, развитая спортсменом, была равна 7,9 м/с. Оцените с точностью до десятых метра длину рекордного прыжка.
8. Какую высоту может взять спортсмен, если он отталкивается в точке, находящейся на расстоянии 0,5 м от вертикальной плоскости,

образованной планкой и стойками? Начальная скорость спортсмена после толчка направлена под углом 15° к вертикали, а его рост составляет 1,9 м. Центр массы спортсмена находится на высоте, равной $2/3$ его роста.

9. Спортсмен поднял штангу массой 200 кг на высоту 2 м за 4 с. Какую мощность при этом он развил? Сравните ее со средней мощностью человека, указанной в учебнике «Физика 7», или найдите ее в «Справочнике по физике».

10. Хоккеист Пензенского «Дизеля» Киселев Дмитрий - молния на коньках, может набрать с шайбой скорость 28,3 мили в час и 29,7 мили в час без неё. Переведите скорости движения Киселева Дмитрия в СИ, учитывая, что 1 миля – 1,6093 км.

Ответ: $45,5 \text{ км/ч} = 12,6 \text{ м/с}$; $47,8 \text{ км/ч} = 13,3 \text{ м/с}$.

11. За какое время шайба, брошенная хоккеистом Пензенской команды «Дизелист» Егором Зеленовым в сторону ворот со скоростью 169,6 км/ч, пролетит 25 метров?

Ответ: 0,53с.

12. Лезвия коньков имеют толщину почти 0,4 см и длину около 30 см. Какое давление оказывает на лед защитник команды «Дизелист» Даниил Лягин, если его масса 107 кг?

Ответ: 891700Па.

13. За какое время шайба, брошенная хоккеистом Пензенской команды «Дизелист» Егором Зеленовым в сторону ворот со скоростью 169,6 км/ч, пролетит 25 метров?

Ответ: 0,53с.

14. На графиках изображены зависимости пути от времени движения для хоккеистов Даниила Лягина (график 1) и Евгения Яргаева (график 2). Определите, кто движется с большей скоростью.

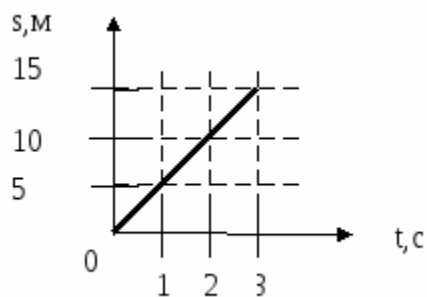


График 1

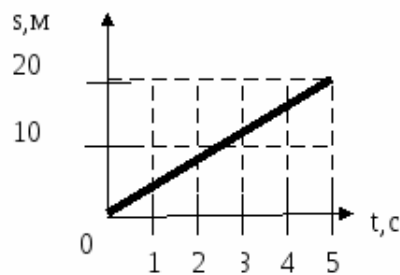


График 2

Ответ: Даниил Лягин - $5\text{ м/с} > 4\text{ м/с}$.

15. Участвуя в Чемпионате мира по скиатлону, Пензенский лыжник Александр Большунов спускался с горы со скоростью 10 м/с и прошел 1 км пути. Затем он поднимался в гору и прошел путь, равный 3 км , со средней скоростью $5,4\text{ км/ч}$. Определите среднюю скорость движения лыжника на всем пути.

Ответ: $1,9\text{ м/с}$.

16. При игре в хоккей защитник команды «Дизелист» Егор Зеленов, массой 100 кг , движущийся со скоростью 3 м/с , сталкивается с нападающим команды «Рубин» Александром Головиным, массой 90 кг , скорость которого $7,5\text{ м/с}$. Защитник применяет к нему силовой приём. Какова будет их совместная скорость после столкновения?

Ответ: $5,13\text{ м/с}$.

Он включает в себя 48 прикладных задач, как качественных(15), так и количественных(16), базового(41) и повышенного уровня(7). 6 задач для легкоатлетов, 20 задач для хоккеистов.

Качественные задачи

1. Почему коньки и сани хорошо скользят по льду? Почему в сильные морозы это скольжение ухудшается?
2. Почему человек, идущий на лыжах, не проваливается в снег?
3. Спортсмен, прыгая в высоту, отталкивается от поверхности Земли. Почему в результате такого взаимодействия не ощущается движение Земли?
4. Зачем вратарь футбольной команды во время игры пользуется специальными перчатками?
5. С какой целью гимнасты перед выступлением натирают ладони рук специальным веществом?
6. Что делают спортсмены – горнолыжники, велосипедисты, конькобежцы, саночники – для уменьшения сопротивления воздуха, снижающего их спортивные результаты?
7. Во время соревнований некоторые бегуны держатся сзади противника и вырываются вперёд лишь у финиша. Почему?
8. Почему пловцы, бросаясь в воду, выставляют вперёд сложенные вместе руки?
9. Почему для спортсменов – спринтеров делают туфли – шиповки, а для стайеров – без шипов?
10. Почему боксёры ведут бой в перчатках?
11. Для чего на уроках физкультуры при выполнении некоторых упражнений на снарядах ладони натирают магнезией, а подошвы – канифолью?
12. Почему в конце прыжка спортсмены опускаются на согнутые ноги?
13. Почему увеличивается дальность прыжка, если человек перед прыжком делает разбег?
14. Как ослабляют силу удара тяжёлого мяча, ловя его руками?
15. Почему боксёров делят по весовым категориям?

2.2.2 Задачи повышенного уровня

Задача 1. 7 класс

Условие: Колонна бегущих спортсменов, имеющая длину L , движется с постоянной скоростью по обочине шоссе. Машина с тренером обгоняет колонну, двигаясь с вдвое большей скоростью. Каждый спортсмен, с которым поравнялась машина, разворачивается и бежит в обратном направлении с прежней скоростью. Какой будет длина колонны, когда развернется последний спортсмен?[22].

Дано:	Решение:
$l_1 = L$ v $3v$	<p>Скорость машины относительно бегущих в исходном направлении спортсменов равна $2v$, где v — скорость спортсменов.</p> <p>Время разворота колонны составит —.</p> <p>За это время первый развернувшийся пробежит — в обратном направлении, а последний развернувшийся пробежит — в исходном направлении.</p> <p>Поскольку перед началом разворотов первого и последнего разделяла дистанция L, длина новой колонны будет $L + \text{---} = 2L + \text{---} = 2L$.</p>
Найти: l_2	Ответ: $l_2 = 2L$.

Задача 2. 7 класс

Условие: Саша, Коля и Дима приняли участие в соревнованиях по бегу на дистанцию $L = 200$ м. На старте друзья располагались на соседних дорожках. Саша, стартовавший на первой дорожке, финишировал первым

через $t = 40$ с, а Дима на третьей дорожке отстал от победителя на $\Delta t = 10$ с. Определите скорость Коли на второй дорожке, если известно, что в момент финиша Саши все три бегуна располагались на одной прямой. Скорости бега спортсменов можно считать постоянными на всей дистанции, а беговую дорожку прямой[23].

Возможное решение:

1) Найдем скорость Саши: $v_1 = -$

2) Найдем скорость Димы: $v_3 = \text{---}$

3) В момент времени t Дима отстал от Саши на расстояние: $\Delta l = (v_1 - v_3)t$

4) Из того, что все три друга в этот момент находились на одной прямой, следует, что Коля отстал от Саши на расстояние —.

5) С другой стороны: $\text{---} = \text{---}$,

Где — - скорость Коли.

6) Решая систему уравнений, получим: $-(- + \text{---} = 4,5 -$.

Задача 3 .Регби. 9 класс

Условие: Регби — это командная игра с мячом. Цель игры — принести мяч в зачётное поле соперника, расположенное за линией ворот. Игрок с мячом может отдать передачу другому игроку своей команды, причём передачу нельзя делать вперёд (только вбок или назад). Игроки команды соперника имеют право остановить игрока с мячом. На рисунке представлен фрагмент поля с тремя регбистами: А и В — игроки из одной команды, С — игрок команды соперника. Игрок С вот-вот остановит игрока А, поэтому тот делает передачу игроку В. Чтобы сделать точную передачу, игрок А

предварительно притормозил, и в момент броска его скорость направлена в сторону линии ворот и равна $v = 2$ м/с.

Пусть скорость игрока В равна 8 м/с при движении по любой траектории. Расположение игроков А, В и С на поле, показанное на рисунке, соответствует моменту броска.



1) С какой минимальной скоростью (относительно себя) должен бросить мяч игрок А, чтобы игрок В принял передачу и добежал до зачетного поля соперника за минимальное время? (2 балла)

2) Пусть игрок А бросил мяч с относительной скоростью 6 м/с. Докажите, что минимальное время $t_{\min}$, за которое игрок В может добежать до зачётного поля соперника, поймав мяч в процессе движения, достигается, если после броска игрока А мяч летит параллельно линии ворот. (4 балла)

3) Найдите время $t_{\min}$. Утверждением из п. 2) можно пользоваться без доказательства. (4 балла) [24].

Ответ: 1) $w_{(\text{отн}) \min} \approx 8,2$ м/с; 3) $t_{\min} \approx 2,5$ с.

Критерии решения:

1) Высказано соображение: что игрок В добежит до зачётного поля соперника за минимальное время, если он будет двигаться по прямой перпендикулярной линии ворот — 0,5 балла.

2) Указано, что минимальной относительной скорости броска $w_{(\text{отн}) \min}$ соответствует случай, когда абсолютная скорость мяча направлена параллельно линии ворот — 0,5 балла.

3) Указано, что скорость мяча относительно земли в этом случае равна 8 м/с — 0,5 балла.

4) Найден правильный числовой ответ для относительной скорости

$w_{(\text{отн}) \min} \approx 8,2 \text{ м/с}$ — 0,5 балла.

5) Приведено полное, аргументированное доказательство утверждения, сформулированного в п. 2 условия, как в авторском решении или любым другим способом, — 4 балла. Приведено частичное доказательство, которое требует доработки, — 2 балла.

6) Найдена скорость мяча относительно земли $w = 4 \text{ м/с}$ — 0,5 балла.

7) Изображён треугольник, сторонами которого являются: перемещения игрока В и мяча до момента их встречи и отрезок АВ, где А и В — положения игроков в момент броска — 1,5 балла.

8) Найдены углы этого треугольника — 1 балл.

9) Найдено правильное числовое значение минимального времени $t_{\min} \approx 2,5 \text{ с}$ — 1 балл.

Если минимальное время найдено без использования треугольника перемещений, при этом получен верный числовой ответ — 4 балла. Рассуждения верные, но допущены ошибки при вычислениях — 2 балла.

Задача 4. Велосипедисты. 7 класс

Условие: Из деревень Абаканово и Юдино, находящихся на расстоянии 3 км, навстречу друг другу одновременно выехали два велосипедиста. Первый движется со скоростью 13 м/с, а второй — со скоростью 7 м/с. С момента, когда они встретились, первый поехал со скоростью 7 м/с, а второй — со скоростью 13 м/с (в тех же направлениях). Какое время, считая от момента встречи, понадобится первому велосипедисту, чтобы приехать в Юдино, а второму — в Абаканово?[25]

Возможное решение:

1) Время движения велосипедистов до их встречи равно $t_1 = t_2 = 150 \text{ с}$.

2) Велосипедисты достигнут пунктов назначения одновременно через время $t_2 = 2t_1 + t_2 = 300$ с.

3) Значит, считая от момента встречи, первому и второму велосипедистам понадобится одинаковое время $t = t_2 - t_1 = 150$ с.

Критерии оценивания:

1) $v_{\text{отн}} = v_1 + v_2$

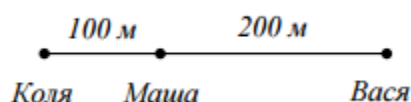
2) $t_1 = \text{_____}$

3) $t_1 = \text{_____}$

4) $t = 150$ с

Задача 5. Бегуны. 8 класс

Условие: Коля, Маша и Вася расположились на одной прямой дороге, как показано на рисунке.



Коля и Вася побежали навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 7 м/с соответственно. Куда и с какой скоростью должна бежать Маша, чтобы все ребята встретились за наикратчайшее время? Все бегут только в выбранном направлении, и при встрече двух участников они останавливаются [26].

Возможное решение:

Минимальное время движения ребят соответствует случаю, когда все трое встретятся одновременно. Действительно, если предположить, что кто-то из мальчиков встретится с Машей раньше, то скорость сближения Коли и Васи уменьшится, а значит, время движения увеличится.

Коля и Вася встретятся через:

$\text{_____} = 25$ с,

где s – расстояние между Васей и Колей, $v_1 + v_2$ – скорость сближения Васи и Коли.

Значит, мальчики встретятся на расстоянии 25 м от Маши справа (см. рис.). Следовательно, Маша должна идти вправо со скоростью 1 м/с.

Решение задания с кратким ответом:

Скорость сближения Маши и Коли:

$$v_{\text{отн } 1} = v_1 - v_3 = 4 \text{ м/с},$$

где v_1 – скорость Коли, v_3 – скорость Маши.

Скорость сближения Маши и Васи:

$$v_{\text{отн } 2} = v_2 + v_3 = 8 \text{ м/с},$$

где v_2 – скорость Васи.

Задача 6. 8 класс

Условие: Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью $v_1 = 10$ км/ч. Затем он поехал с большей скоростью, но проколол шину. После попытки ликвидировать прокол велосипедист был вынужден оставшуюся часть пути пройти пешком. Чему равна средняя скорость движения велосипедиста на всем пути, если первую треть времени, затраченного им на вторую половину пути, он ехал со скоростью $v_2 = 20$ км/ч, вторую треть занимался проколом и последнюю треть шел пешком со скоростью $v_4 = 5$ км/ч?[19]

Возможное решение:

В задаче фигурируют физические величины только одного вида – скорости, причем все известные скорости заданы в одних и тех же единицах измерения (км/ч). Следовательно, нет необходимости перевода внесистемных единиц в систему СИ и можно выразить ответ в тех же единицах. Однако перевод ответа в систему СИ будет учтен в пользу решающего. Средняя скорость на некотором участке пути, согласно определению, равна

отношению пройденного пути ко времени, в течение которого этот путь пройден. Тогда:

$$v_{cp} = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$$

где: s – весь путь велосипедиста, t_1 – время движения со скоростью v_1 , t_2 – время движения со скоростью v_2 , t_3 – время, затраченное на попытку ликвидировать прокол, t_4 – время, в течение которого велосипедист шел пешком со скоростью v_4 .

Согласно условиям задачи:

$$0,5S = v_1 t_1,$$

$$0,5S = v_2 t_2 + 0 \cdot t_3 + v_4 t_4,$$

$$t_2 = t_3 = t_4.$$

$$\text{Отсюда можно найти: } t_1 = \frac{0,5S}{v_1}, \quad (2)$$

$$t_2 = t_3 = t_4 = \frac{0,5S}{v_2 + v_4} \quad (3)$$

Подставляя соотношения (2) и (3) в формулу (1), получаем:

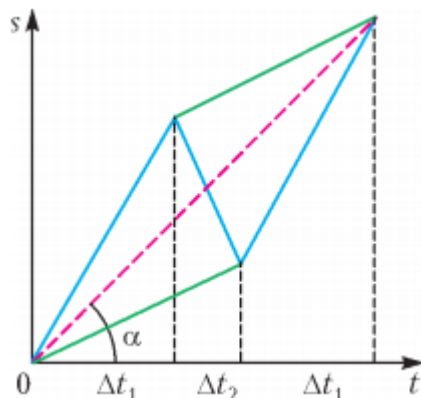
$$v_{cp} = \frac{0,5S}{\frac{0,5S}{v_1} + 3 \cdot \frac{0,5S}{v_2 + v_4}} = 9,1 \text{ км/ч.}$$

Задача 7. Туристы. 8 класс

Условие: Трое туристов, обладающих одним велосипедом, должны прибыть на базу в кратчайший срок (время оценивается по последнему прибывшему). Велосипед может взять лишь двоих, поэтому третьему туристу приходится сначала идти пешком. Велосипедист довозит второго туриста до некоторой точки дороги, откуда тот продолжает движение пешком, и возвращается за третьим. Найти среднюю скорость туристов, если скорость пешехода $u_1 = 4$ км/ч, а велосипедиста $u_2 = 20$ км/ч[19].

Возможное решение:

Так как время оценивается по последнему прибывшему, кратчайшим оно будет тогда, когда все три туриста придут одновременно. График движения туристов изображен на рисунке.



Зеленые линии – графики движения второго и третьего туристов, когда они продвигались пешком. Синяя линия – график движения велосипедиста. Красная пунктирная линия – это график мнимого движения группы со средней скоростью v_{cp} . Тангенс угла наклона каждого отрезка графика представляет собой скорость движения туриста. Таким образом, $v_{cp} = \operatorname{tg} \alpha$. Из него следует, что движение пешком занимало у второго и третьего туристов одинаковое время $\Delta t_1 + \Delta t_2$, где Δt_2 - время обратного движения велосипедиста. Поэтому:

$$v_1(\Delta t_1 + \Delta t_2) + v_2 \Delta t_1 = v_{cp} (\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_1)$$

$$v_2 \Delta t_1 - v_2 \Delta t_2 = v_1 (\Delta t_1 + \Delta t_2)$$

Отсюда средняя скорость туристов: $v_{cp} = \frac{v_1 + v_2}{2} = 10$ —.

ГЛАВА 3. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ(ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)

Для формулирования задачи исследования, поиска способов ее решения, и с целью дальнейшей оценки методической и прикладной значимости гипотезы был проведен педагогический эксперимент. Эксперимент включал в себя констатирующий, поисковый и обучающий этапы. В ходе проведения педагогического эксперимента была осуществлена апробация методических рекомендаций.

3.1. КОНСТАТИРУЮЩИЙ И ПОИСКОВЫЙ ЭТАП

На констатирующем этапе педагогического эксперимента был проведен обзор учебно-методической литературы, освещающей вопросы изучения прикладных вопросов механики в учебной деятельности, в том числе литературы, посвященной прикладным вопросам физики. Проведено сравнение задач, предлагаемых школьникам в рамках классического школьного практикума, исследовательских проектных работ и разных туров физических олимпиад.

В результате был сделан вывод о том, что для достижения лучших результатов в изучении раздела механики учащимся спортивных классов необходимо включать в процесс обучения прикладные задачи со спортивной тематикой.

В результате обобщения вышеуказанных фактов была поставлена задача создания методических рекомендаций.

Педагогический эксперимент

Цель эксперимента: оценить уровень сформированности умения решать прикладные задачи по механике.

В своем эксперименте уровень умения решать задачи я поделила на два:

1. базовый, которым должны владеть обучающиеся по результатам изучения раздела механика;
2. высокий, которым владеет небольшой процент обучающихся.

В эксперименте принимают участие учащиеся 7 классов.

Экспериментальное задание представляет собой самостоятельную работу, содержащую прикладные задачи по механике на спортивную тематику, рассчитанную на два варианта.

Время выполнения работы 40-45 минут, т.е. урок.

В работе ученикам предлагается решить 3 задачи: две задачи базового уровня (качественная и количественная) и вторая задача повышенного. Задача повышенного уровня содержит в себе критерии оценивания, и, если ученик выполняет критерии частично, то уровень его умения оценивается как базовый, а если полностью, то уровень решения задач высокий.

Задания на выявление уровня навыка решать прикладные задачи по механике

1 вариант

1. Зачем вратарь футбольной команды во время игры пользуется специальными перчатками?
2. На графиках изображены зависимости пути от времени движения для хоккеистов Даниила Лягина (график 1) и Евгения Яргаева (график 2).

График 1

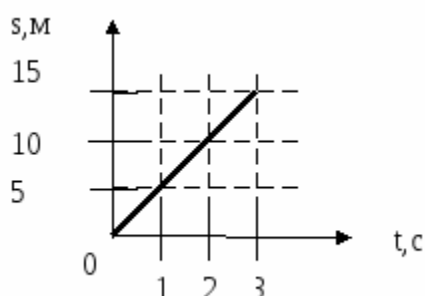
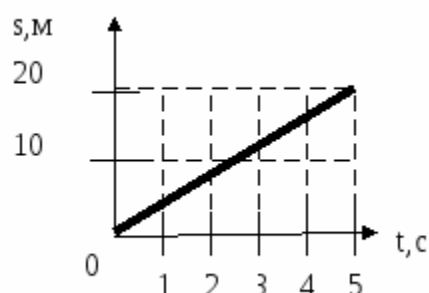


График 2



Определите, кто движется с большей скоростью.

Ответ: Даниил Лягин - $5\text{ м/с} > 4\text{ м/с}$.

3. Велосипедисты.

Условие: Из деревень Абаканово и Юдино, находящихся на расстоянии 3 км, навстречу друг другу одновременно выехали два велосипедиста. Первый движется со скоростью 13 м/с, а второй – со скоростью 7 м/с. С момента, когда они встретились, первый поехал со скоростью 7 м/с, а второй – со скоростью 13 м/с (в тех же направлениях). Какое время, считая от момента встречи, понадобится первому велосипедисту, чтобы приехать в Юдино, а второму – в Абаканово?

Возможное решение:

- 1) Время движения велосипедистов до их встречи равно $t_1 = (t_1 + t_2) = 150\text{ с}$.
- 2) Велосипедисты достигнут пунктов назначения одновременно через время $t_2 = 2(t_1 + t_2) = 300\text{ с}$.

3) Значит, считая от момента встречи, первому и второму велосипедистам понадобится одинаковое время $t_2 - t_1 = 150$ с.

Критерии оценивания:

5) $v_{\text{отн}} = v_1 + v_2$

6) $t_1 = \text{——}$

7) $t_2 = \text{——}$

8) $t = 150$ с

2 вариант

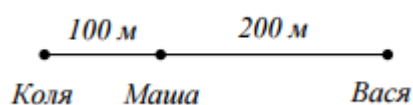
1. Для чего футболисты на игру на искусственном поле надевают бутсы (шиповки)?

2. Хоккеист Пензенского «Дизеля» Киселев Дмитрий - молния на коньках, может набрать с шайбой скорость 28,3 мили в час и 29,7 мили в час без неё. Переведите скорости движения Киселева Дмитрия в СИ, учитывая, что 1 миля – 1,6093 км.

Ответ: $45,5 \text{ км/ч} = 12,6 \text{ м/с}$; $47,8 \text{ км/ч} = 13,3 \text{ м/с}$.

3. Бегуны.

Условие: Коля, Маша и Вася расположились на одной прямой дороге, как показано на рисунке. Коля и Вася побежали навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 7 м/с соответственно. Куда и с какой скоростью должна бежать Маша, чтобы все ребята встретились за наикратчайшее время? Все бегут только в выбранном направлении, и при встрече двух участников они останавливаются.



Возможное решение:

Минимальное время движения ребят соответствует случаю, когда все трое встретятся одновременно. Действительно, если предположить, что кто-то из мальчиков встретится с Машей раньше, то скорость сближения Коли и Васи уменьшится, а значит, время движения увеличится.

Коля и Вася встретятся через:

$$\text{—} \quad \text{—} = 25\text{с},$$

где — расстояние между Васей и Колей, $v_1 + v_2$ — скорость сближения Васи и Коли.

Значит, мальчики встретятся на расстоянии 25 м от Маши справа (см. рис.). Следовательно, Маша должна идти вправо со скоростью 1 м/с.

Решение задания с кратким ответом:

Скорость сближения Маши и Коли:

$$v_{\text{отн } 1} = v_1 - v_3 = 4 \text{ м/с},$$

где v_1 — скорость Коли, v_3 — скорость Маши.

Скорость сближения Маши и Васи:

$$v_{\text{отн } 2} = v_2 + v_3 = 8 \text{ м/с},$$

где v_2 — скорость Васи.

Критерии оценивания:

- 1) За обоснование того, что минимальное время движения ребят соответствует случаю, когда все трое встретятся одновременно.
- 2) Найдено время движения ребят — .
- 3) Найдено расстояние, которое прошла Маша.
- 4) $v_{\text{отн } 1} = v_1 - v_3$
- 5) $v_{\text{отн } 2} = v_2 + v_3$

Результаты констатирующего этапа

Были получены следующие результаты: всего работу писали 23 школьника, из них 12 человек(54%) справились с заданиями базового уровня, 9 человек(45%) справились с заданиями базового уровня и частично с заданием повышенного уровня, 2 человека(9%) справились с заданием повышенного уровня.

Поисковый этап

На данном этапе мной был сделан отбор прикладных задач для 7 класса для двух групп спортсменов: легкоатлетов и хоккеистов.

Прикладные задачи для легкоатлетов можно включать при изучении темы механическое движение, скорость, сила трения.

Прикладные задачи для хоккеистов можно включать при изучении следующих тем: строение вещества, плотность тела, механическое движение, скорость, сила трения, давление.

Задачи для легкоатлетов

1) Спортсмен, прыгая в высоту, отталкивается от поверхности Земли. Почему в результате такого взаимодействия не ощущается движение Земли?

2) С какой целью гимнасты перед выступлением натирают ладони рук специальным веществом?

3) Почему для спортсменов – спринтеров делают туфли – шиповки, а для стайеров – без шипов?

4) Для чего на уроках физкультуры при выполнении некоторых упражнений на снарядах ладони натирают магнезией, а подошвы – канифолью?

5) Почему в конце прыжка спортсмены опускаются на согнутые ноги?

6) Почему увеличивается дальность прыжка, если человек перед прыжком делает разбег?

Задачи для хоккеистов

1) Почему коньки и сани хорошо скользят по льду? Почему в сильные морозы это скольжение ухудшается?

2) В каких агрегатных состояниях находится вода во время хоккейного матча?

Ответ: в твердом.

3) Сравните расположение молекул в разных агрегатных состояниях вещества: шайба, воздух в ледовой арене, вода под коньком.

Ответ: в твердом состоянии молекулы расположены в определенном порядке, в газах и жидкостях нет порядка в расположении.

4) Объясните способ нанесения краски на лед хоккейного поля.

Ответ: происходит проникновение молекул краски между молекулами льда.

5) Для нанесения рисунка на хоккейную экипировку используют краску. Какое физическое явление происходит при окрашивании?

Ответ: диффузия.

6) Минимальный размер площадки установлен в 40х20 метров, толщина льда 3 сантиметра, плотность льда 900 кг/м^3 . Определите массу льда.

Ответ: 21600кг.

7) Клюшки изготавливают из дерева(плотность сосны 500 кг/м^3), алюминия(плотность алюминия 2700 кг/м^3), пластика(плотность пластика 1400 кг/м^3). Рассчитайте примерную массу клюшки, если её объём примерно равен 1400 кубических сантиметров.

Ответ: 0,7кг; 3,78кг; 1,96кг.

8) Покоится или движется шайба в ловушке падающего вратаря? Какими данными нужно дополнить задачу, чтобы ответить на вопрос?

Ответ: относительно вратаря покоится, относительно льда движется.

9) Как объяснить изменение направления движения шайбы, столкнувшейся с клюшкой хоккеиста или с бортом?

Ответ: происходит взаимодействие шайбы с другими телами, в результате взаимодействия меняется скорость.

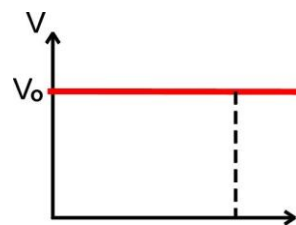
10) Хоккеист Пензенского «Дизеля» Киселев Дмитрий - молния на коньках, может набрать с шайбой скорость 28,3 мили в час и 29,7 мили в час без неё. Переведите скорости движения Киселева Дмитрия в СИ, учитывая, что 1 миля – 1,6093 км.

Ответ: $45,5 \text{ км/ч} = 12,6 \text{ м/с}$; $47,8 \text{ км/ч} = 13,3 \text{ м/с}$.

11) За какое время шайба, брошенная хоккеистом Пензенской команды «Дизелист» Егором Зеленовым в сторону ворот со скоростью 169,6 км/ч, пролетит 25 метров?

Ответ: 0,53с.

12) На графике изображена зависимость скорости движения хоккеиста Павла Васильева от времени. Определите характер движения хоккеиста.



13) Рассчитайте пройденный путь, если скорость равна 13 м/с, а время движения 2 секунды.

Ответ: движение равномерное; 26м.

14) На графиках изображены зависимости пути от времени движения для хоккеистов Даниила Лягина (график 1) и Евгения Яргаева (график 2).

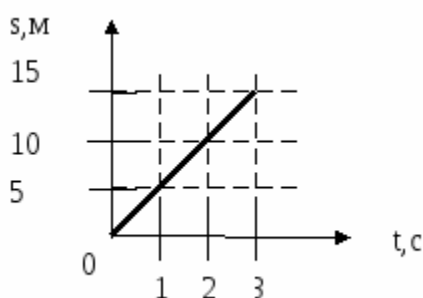


График 1

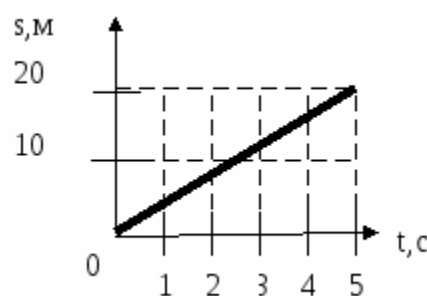


График 2

Определите, кто движется с большей скоростью.

Ответ: Даниил Лягин - $5 \text{ м/с} > 4 \text{ м/с}$.

15) Какую силу трения испытывает шайба после броска Александра Осина, если её масса 170 г? Коэффициент трения шайбы о лед $\mu = 0,051$.

Какую силу трения испытывают коньки хоккеиста, если коэффициент трения коньков о лёд $\mu = 0,02$, а масса хоккеиста Александра Осина 80 кг?

Ответ: 0,0867Н; 16Н.

16) Площади лезвий коньков, на которых играют в хоккей, примерно равной площади. Играют хоккеисты Данила Попов (97 кг), Александр Агапов (83 кг) и Игорь Мужиков (90 кг). Кто из хоккеистов оказывает большее давление на лёд?

Ответ: Данила Попов.

17) Лезвия коньков имеют толщину почти 0,4 см и длину около 30 см. Какое давление оказывает на лёд защитник команды «Дизелист» Даниил Лягин, если его масса 107 кг?

Ответ: 891700Па.

18) При игре в хоккей защитник команды «Дизелист» Егор Зеленев, массой 100кг, движущийся со скоростью 3м/с, сталкивается с нападающим команды «Рубин» Александром Головиным, массой 90кг, скорость которого 7,5м/с.

Защитник применяет к нему силовой приём. Какова будет их совместная скорость после столкновения? Ответ: 5,13 м/с.

19) Хоккеист команды «Дизель» Козлов Михаил массой 90 кг равномерно движется по льду на коньках. Определите силу тяжести, действующую на хоккеиста, и силу трения коньков о лёд. Коэффициент трения равен 0,02.

Ответ: 900Н; 18Н.

20) Хоккеист массой 90 кг равномерно движется по льду на коньках. Определите силу тяжести, действующую на хоккеиста, и силу трения коньков о лёд. Коэффициент трения равен 0,02.

Ответ: 900Н; 18Н .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, можно сказать, что знание законов физики играет большую роль в совершенствовании спортивных достижений.

Физическая культура и спорт занимают важное место в жизни человека. На пути к хорошему результату стоят преграды тех или иных физических явлений и закономерностей. Физика помогает достичь высоких результатов, а так же способствует снижению физических нагрузок на организм, тем самым экономя время, усилия и здоровье спортсмена.

Знания законов физики помогут школьникам и спортсменам достичь лучших результатов в спорте, а физкультура поможет сохранить здоровье, воспитать выносливость и волю к достижению поставленной цели.

Формировать умения по решению прикладных задач необходимо с первых уроков, применяя такие задачи как проблемный метод обучения.

Данные задачи можно применять на разных этапах урока:

- На первом этапе мотивации в качестве проблемной ситуации;
- На этапе закрепления нового знания;
- На этапе самостоятельной работы.
- В качестве домашнего задания. В таком случае, задачи могут быть дифференцированы в зависимости от вида спорта учащихся, их возраста и уровня подготовки.

Кроме того, в качестве дополнительного задания можно предложить ученикам попробовать самим составить такие задачи.

Подобранный комплект задач позволяет реализовать названную модель методики, которая способствует закреплению теоретических знаний, развивает практические умения, критическое мышление и аналитические способности учащихся, а также повышает уровень знаний учащихся и интерес к предмету, способствует дальнейшему профессиональному самоопределению учащихся.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1) Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. – М. Просвещение, 1987.
- 2) Петкевич В.В. Теоретическая механика. —М.: Наука, 1981. — 496 с.
- 3) Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. — М.: Высшая школа, 1995. — 416 с. — С. 287.«В классической механике масса каждой точки или частицы системы считается при движении величиной постоянной».
- 4) Голубев Ю. Ф. Основы теоретической механики. — М.: Изд-во МГУ, 2000. — 720 с. — С. 160.
- 5) Журавлёв В. Ф. Основы теоретической механики. — М.: Физматлит, 2001. — 319 с. — С. 9.
- 6) Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Механика. 5-е изд. — М.: Физматлит, 2012. — 224 с. — («Теоретическая физика», т. I).
- 7) Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. I. Механика. — М.: Наука, 1979. — 520 с.
- 8) Works.doklad.ru – учебные материалы и документы.[Электронный ресурс]: - <https://works.doklad.ru/view/mppv7WK2Yfo.html>
- 9) Инфоурок – образовательный интернет-проект.[Электронный ресурс]: - <https://infourok.ru/proekt-fizika-v-sporte-3628081.html>
- 10) Биомеханика двигательной деятельности: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г. И. Попов, А.В. Самсонова. — 2е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 320 с. — (Сер. Бакалавриат).
- 11) Инфоурок – образовательный интернет-проект. [Электронный ресурс]: - <https://infourok.ru/proekt-fizika-v-sporte-3628081.html>
- 12) Мартынов М.С.// Решение прикладных задач по физике – важный фактор активизации познавательной деятельности обучающихся, Академия Федерального агентства правительственной связи и информации

при Правительстве Российской Федерации, г.Орел, 2003. [Электронный ресурс]: - <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/183/24183/6693>

13) ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИХ СИСТЕМЫ // Евразийский Союз Ученых. Педагогические науки.

14) NSPortal – социальная сеть работников образования[Электронный ресурс]: - <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/11/29/prikladnye-zadachi-v-matematike>

15) Перышкин А.В., Сборник задач по физике. 7-9 классы. К учебнику Перышкина А.В. "Физика. 7 класс", "Физика. 8 класс", "Физика. 9 класс.

16) Лукашик В.И., Иванова Е.В, Сборник задач, 2006 год, задача №453.

17) Электронный ресурс: <https://www.abitur.by/fizika/zadachi-po-fizike/traektoriya-put-peremeshhenie/sportsmen-na-trenirovke-probezhal-n-krugov-radiusom-r/>

18) Чакак, А.А. Физика. Учебно-методическое пособие для поступающих в ВУЗ / А.А. Чакак, Н.А. Манаков; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2012. - 192 с.

19) Физика: Сборник олимпиадных задач / Сост.: В.В. Батин, В.И. Ивлев, О.И. Подмарева. - Саранск: Изд-во Мордов. республиканского ин-та образования, 2005. – 80 с. 9 класс

20) Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учеб. пособие для студентов втузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 1988. – 527 с. ил.

21) Данишкина С.Е., Ермакова Е.В., Реализация межпредметных связей физики и физической культуры// Концепт. – 2014. №09(сентябрь).- 0,5 п.л. [Электронный ресурс]: - <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-mezhpredmetnyh-svyazey-fiziki-i-fizicheskoy-kultury/viewer>

- 22) Задачи по математике и физике[Электронный ресурс]: - <https://earthz.ru/solves/Zadacha-po-fizike-6769>
- 23) Всероссийская олимпиада школьников, 2017-2018, школьный этап, 9 класс. [Электронный ресурс]: - https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive_tasks/2017-18/school/phys/ans-phys-9-msk-sch-17-8.pdf
- 24) Московская олимпиада школьников, Бычков А. И., 9 класс.
[Электронный ресурс]: - <https://mathus.ru/olymp/MosPhys2020tur2-9.pdf>
- 25) Московская олимпиада школьников по физике 2017-2018, нулевой тур, заочное задание, 7 класс. [Электронный ресурс]: - https://mos.olimpiada.ru/upload/files/Archive_tasks_2013-.../2017-18/phys/ans-phys-7-zaoch_0tur-otbor-17-8.pdf
- 26) Московская олимпиада школьников по физике 2016-2017 уч.г. Нулевой тур, заочное задание, 8 класс. [Электронный ресурс]: - https://mos.olimpiada.ru/upload/files/Archive_tasks_2013-.../2016-17/phys/ans-phys-8-zaoch_0tur-otbor-16-7.pdf
- 27) Зверев И.Д. Взаимная связь учебных предметов. М.: Знание, 1977. С. 6. [Электронный ресурс]: - <https://studfile.net/preview/379620/>
- 28) Московских Г.Г., Сборник задач со спортивным содержанием по темам курса физики «Хоккей», 7 класс, Екатеринбург, 2015.
- 29) Маншиньян А.А. Теоретические основы создания и применения технологий обучения. – М.: Прометей, 1999. - 136 с.
- 30) Ефименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. – М.: Педагогика, 1976. - 224 с.
- 29) Третьяков П.И. Формирование у учащихся понятия о естественнонаучной картине мира при условии межпредметных связей./ Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. статей./Под ред.В.Н.Федоровой- М.,Просвещение, 2010.-208 с, ил;

30) Физические задачи как один из способов формирования валеологической культуры школьников [Электронный ресурс] / авт.-сост. Е. В. Ермакова, А. И.Власкина// Научно-методический электронный журнал Концепт, – 2017. – Т. 39. – С. 646–650. – URL:<http://e-koncept.ru/2017/970456.htm>

31) Sports.ru флагманский проект цифрового спортивного издательства TribunaDigital[Электронный ресурс]:– URL: <https://www.sports.ru/others/olympic-games-2018/>

32) Инфоурок – образовательный интернет-проект[Электронный ресурс]: - <https://infourok.ru/fizika-i-tyazhyolaya-atletika-1836688.html>