Государственное учреждение образования «Средняя школа №3 г. Наровли»

ОПИСАНИЕ ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ»

Гараев Владимир Эдуардович,

учитель физики

8 (029) 237-69-46;

e-mail: veledgar@tut.by

**Актуальность опыта**

В процессе жизнедеятельности перед нами возникают различные проблемы. Поэтому сегодня нужны люди, способные находить их объективное, творческое решение. Следовательно, уже в школьном возрасте необходимо сформировать у учащихся навыки самостоятельного выбора путей и способов решении различных проблемных ситуаций. Как показывает практика, учебные занятия, основанные на таком принципе обучения, способствуют развитию устной речи, активизируют мыслительную деятельность, прививают интерес к предмету и объясняют его практическую значимость.

В соответствии с концепцией по учебному предмету «Физика» каждый выпускник современной школы должен обладать определенными качествами: умело адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях; самостоятельно приобретать необходимые знания и применять их на практике для решения возникающих проблем; критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути их рационального решения, используя современные технологии; грамотно работать с информацией, уметь анализировать ее, делать необходимые обобщения, устанавливать статистические и логические закономерности, приводить аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем; быть коммуникабельным [6, с.3].

То есть, одной из основных задач современной школы является формирование всесторонне развитой личности, главным показателем которой является наличие высокого уровня мыслительных способностей.

Вместе с тем современная педагогическая практика показывает, что добиться желаемых результатов, используя традиционные способы обучения, достаточно сложно. Следовательно, налицо противоречие между современными задачами, стоящими перед физическим образованием, и сложившейся практикой в обучении физике, не позволяющей решить эти задачи должным образом. Поэтому у меня возникла необходимость построить образовательный процесс таким образом, чтобы учащийся из объекта обучения превратился в субъект, проявляющий самостоятельность в решении проблем и активно взаимодействующий с учителем.

Наиболее эффективным и действенным способом активизации мыслительной деятельности учащихся, на мой взгляд, является проблемное обучение.

Поэтому **целью** моего опыта является активизация и развитие мыслительной деятельности учащихся через использование проблемного обучения на уроках физики.

**Задачи опыта:**

проанализировать влияние традиционного и проблемного обучения на развитие мыслительных навыков, учащихся через изучения динамики успеваемости школьников по физике;

изучить научно-методическую литературу, эффективный опыт работы педагогов, интернет-ресурсы по теме опыта;

определить наиболее эффективные способы создания проблемных ситуаций, направленных на активизацию и развитие мыслительной деятельности учащихся на уроках физики и внедрить их в практическую деятельность;

обобщить и описать опыт работы по использованию проблемного обучения на уроках физики.

**Длительность работы над опытом** составила три года (сентябрь 2014 года – май 2017 года) и включала в себя следующие этапы:

теоретический (сентябрь-декабрь 2014 года) – изучение и анализ литературы по теме;

практический (январь 2015 года – март 2017 года) – разработка и проведение учебных занятий с использованием проблемного обучения, систематизация материала по теме;

обобщающий (апрель-май 2017 года) – обобщение и описание опыта работы по теме.

**Описание технологии опыта**

**Ведущая идея опыта:** эффективность образовательного процессапо физике можно обеспечить при наличии активной мыслительной деятельности учащихся, развитию которой способствует использование проблемного обучения на учебных занятиях.

**Сущность опыта**

Проблемное обучение начало развиваться в практике работы советской школы ещё в 60-70-х гг. XX ст., после выхода книги польского психолога В. Оконя «Основы проблемного обучения» (1968 г.) и публикаций российских педагогов И. Я. Лернера «Проблемное обучение» (1974 г.), М. И. Махмутова «Организация проблемного обучения в школе» (1977 г.), Идиатулина В. С. и др., раскрывших сущность данного метода. Сегодня вопросам проблемного обучения посвящены статьи отечественных ученых-педагогов Запрудского Н. И. [1-3]., Карпука А. Л. [7]., и других. Именно их идеи стали основополагающими при формировании данного опыта работы.

В обобщенном виде «проблемное обучение предусматривает представление содержания учебного материала в виде цепи проблемных ситуаций» [7, с.21], когда учащийсяпод руководством учителя принимает участие в решении новых для него познавательных и практических задач и тем самым овладевает необходимыми физическими знаниями, умениями и навыками.

Именно поэтому в своей педагогической практике я отдаю предпочтение проблемному обучению, позволяющему активизировать и развить мыслительную деятельность учащихся, сформировать ключевые компетенции школьников, сделать их успешными в самостоятельной жизни.

Создать на уроке проблемные ситуации и организовать учебно-познавательную деятельность школьников так, чтобы они самостоятельно делали выводы и обобщения, применяли полученные знания в новой ситуации мне помогают задания и вопросы, которые использую при знакомстве детей с темой урока, его целью, во время изучения нового материала и наиболее сложных понятий, при решении практических задач и закреплении изученного. «Создание на уроке проблемной ситуации, которая приводит учащихся к формированию вопросов, - это и стимул, и внутренний мотив, чтобы разобраться в противоречии, понять сущность явления» [1, с.3]. Главными средствами при этом являются демонстрационный эксперимент, фронтальные опыты, экспериментальные задачи, применение электронных образовательных ресурсов и т.п. По моим наблюдениям, создание проблемных ситуаций следует логике процесса научного познания: факты – гипотеза – модель – эксперимент. По моему мнению, важную роль играет правильная формулировка ключевых вопросов, которые «затрагивают более широкий контекст темы, которая изучается на уроке, касаются предвидения или практического применения знаний. Эти вопросы стимулируют у учащихся желание искать на них ответы, привлекают внимание, активизируют познавательный интерес и активность, провоцируют дискуссию, создают проблемную ситуацию» [3, с. 27]. Например : В каких ситуациях необходимо знать о теплопроводности тел?

При организации проблемных ситуаций руководствуюсь следующими требованиями:

проблемы должны создавать познавательные трудности, которые возникают из объективных противоречий, свойственных изучаемому материалу [8, с.102];

проблемы должны быть посильными, т.е. не слишком трудными для решения, иначе они не вызовут интереса, и не слишком лёгкими: легкие проблемы быстро решаются и недостаточно активизируют мыслительную деятельность учащихся [8, с.108];

проблемные вопросы должны опираться на предыдущий опыт и знания учеников, направлять их мысль на актуализацию тех знаний, которые необходимы для решения проблемы, иметь логическую связь с ранее усвоенными понятиями и представлениями [8, с.97];

основным своим содержанием проблема должна давать направление познавательному поиску, указывать направление путей ее решения [8, с.102];

проблемные вопросы должны оказывать воздействие на эмоциональное состояние ученика, заинтересовать его, побуждать к активной деятельности [8, с.102].

Например, при и изучении темы «Закон Архимеда» в VII классе предлагаю учащимся из двух одинаковых по массе, а соответственно, и по объёму кусков пластилина сделать разные тела и подвесить их к концам рычагов весов. В результате рычаги весы оказываются в равновесии. Затем прошу учащихся ответить на вопрос: «Что произойдет, если эти тела поместить в сосуды с водой? Если изменить объем воды в одном из сосудов?». Так возникает проблемная ситуация, созданная при помощи познавательной задачи с опорой на ранее приобретенные знания, позволяющая применить их в новой ситуации, вызвать познавательный интерес и активизировать мыслительную деятельность школьников.

Выдвижение и решение проблемных ситуаций применяю на различных этапах учебного занятия.

Для определения темы урока предлагаю классу ответить на демонстрационный вопрос или выполнить практическое задание, связанное с материалом, который предстоит изучить. В результате возникает несколько мнений, вызывающих у школьников различные реакции: заинтересованность, удивление, растерянность, затруднение и т. д.

Создав проблемную ситуацию, приглашаю ребят поучаствовать в диалоге (мозговом штурме, аукционе (ярмарке) идей, создании дерева предсказаний и т.п.) и предложить свои варианты решения данной проблемы. Ошибочные, не совсем правильно или не относящиеся к теме предложения не критикую, а корректирую, обращаясь к классу с вопросами: «Кто может точнее выразить высказанную мысль?», «Кто может сказать иначе?», «Кто думает по-другому?». Исходя из полученных ответов и выводов, учащиеся формулируют тему урока и обучающую цель занятия (приложение 1).

Решение физических задач – одно из важнейших средств активизации и развития мыслительных способностей школьников. Само слово «задача» на многих языках звучит как «проблема». Поэтому часто на уроках создаю проблемные ситуации именно при помощи задач (в первую очередь, качественных) и тем самым активизирую мыслительную деятельность учащихся.

Из опыта работы заметил, что любую задачу можно сформулировать так, чтобы она стала проблемной, т.е. вызвала интерес или хотя бы заинтересованность в поиске ее решения. С этой целью ее содержание тщательно продумываю, связываю с реальностью, личным опытом школьников, их интересами и возрастными особенностями. При этом всегда учитываю обучающий и развивающий аспекты задач по физике, поскольку основной целью их решения является формирование полного и глубокого понимания учащимися физических законов, сути рассматриваемых явлений (приложение 2).

Практика показывает, что, только решая задачи, можно научиться их решать. Поэтому никогда не забываю очевидной двойственности роли задач в процессе изучения физики: процесс решения задач есть показатель результативности обучения, он же – средство обучения, средство развития мыслительной деятельности учащихся.

Большинство задач, приведенных в упражнениях учебников физики, имеет репродуктивный характер (хотя и такие нужны на первоначальном этапе) и по сути физическими задачами являются лишь на 50 %. Действительно, трудно назвать задачей по физике задание на подстановку чисел в формулу, выражение из формулы величины с последующей подстановкой данных (хотя умение математически оперировать формулами – немаловажная деталь). К сожалению, учителя часто ограничиваются подобными упражнениями при изучении темы. При таком подходе физика явлений «уходит» на второй план, а о развитии детей не приходится и говорить. Содержание задач не должно быть оторвано от окружающей действительности. Поэтому стараюсь находить и давать учащимся такие задачи, которые больше связаны с повседневными проблемами. Такие задания вызывают у школьников наибольший интерес, и стимулируют их мыслительную деятельность (приложение 3).

На мой взгляд, сегодня физический эксперимент играет всё возрастающую роль в обучении и воспитании учащихся. В современной школе мне как учителю необходимо не только дать школьникам определённый багаж знаний, но и превратить эти знания в убеждения, в средство познания мира, сформировать мировоззрение учащихся. Поэтому на уроках физики экспериментальную деятельность школьников осуществляю в виде лабораторных работ, через выполнение фронтальных и групповых экспериментальных заданий. Использую их на различных этапах учебных занятий: при изучении и закреплении новой темы, отработке навыков решения задач, обобщении знаний, контроле и коррекции изученного.

Например, для создания проблемной ситуации на учебном занятии по теме «Диффузия» в VI (VII) классе предлагаю учащимся вспомнить понятия, изученные ими в курсе математики: путь, скорость, время. Затем сообщаю ребятам примерную среднюю скорость движения молекул газа при комнатной температуре () и прошу их вычислить время, за которое молекулы воздуха долетают от учительского стола до учащихся (естественно, промежуток времени получается очень маленький). Далее, используя освежитель воздуха, рулетку и секундомер, учащиеся определяют скорость распространения запаха освежителя ( и сравнивают первый результат со вторым. Проблемную ситуацию создаю при помощи вопроса: «В чём причина такого несоответствия скоростей?» Учащиеся выдвигают свои гипотезы: «Мешает воздух», «Молекулы движутся не по прямой, а по изогнутой (дословно) линии», и т. п. Выдвинутые гипотезы проверяются детьми в ходе эксперимента (например, смешивания небольшой части красителя и воды) и изучения теоретической части учебника. В итоге учащиеся приходят к выводу о беспорядочности движения частиц, чем и объясняется суть явления диффузии.

Часто использую проблемные (фронтальные и групповые) экспериментальные задания на уроках решения задач по пройденной теме (приложение 4). Исходя из анализа структуры научного эксперимента, рекомендую учащимся руководствоваться примерным планом деятельности по выполнению эксперимента (приложение 5).

При закреплении и обобщении пройденного материала предлагаю школьникам выполнить на выбор одно из проблемных заданий по изучаемой теме. Как правило, такие задания являются разноуровневыми и позволяют определить степень усвоения изученной темы каждым учащимся. При оценке таких заданий учитываю не только качество его выполнения, но и уровень сложности. Как правило, критерии оценивания работ озвучиваю ребятам заранее.

Например, после изучения темы «Условие равновесия рычага. Момент силы» в VII классе предлагаю учащимся выполнить следующие задания:

1. Определите вес тела, имея в распоряжении рычаг и лабораторный динамометр (вес тела должен быть больше 5Н).

2. На нити подвешена медная или алюминиевая проволока так, что она находится в равновесии. Нарушится ли равновесие, если одну половину проволоки согнуть пополам? Почему?

Приобобщении изученного и развитии навыков решения задач предлагаю учащимся на выбор 3-4 проблемных задачи, расположенных в порядке возрастания уровня сложности (приложение 6). Такие задачи ребята решают по-порядку, что позволяет мне сформировать у школьников навыки решения задач различного уровня сложности, выработать умение быстро ориентироваться в условии задачи и находить оптимальный способ ее решения. Положительная сторона такой работы заключается и в том, что задания подбираю с учетом индивидуальных особенностей учащихся, их способностей и интересов, что позволяет мне создать ситуацию успеха для каждого ребенка, дать ему возможность применить полученные знания в различных ситуациях (а не только по шаблону). Благодаря такому подходу развивается не только мыслительная деятельность учащихся, но и их творческие способности, формируется умение мыслить нестандартно даже в знакомых и незнакомых ситуациях.

**Результативность и эффективность опыта**

Обобщая полученные результаты, пришел к выводу, что использование проблемного обучения на уроках физики активизирует мыслительную деятельность школьников: учит их анализировать, сравнивать, сопоставлять, выделять главное, делать выводы, находить нестандартные решения и т.п. Это, в свою очередь, положительно влияет на формирование устойчивого интереса к изучению предмета, развитию творческих способностей, что, в конечном итоге, приводит и к повышению качества знаний по предмету (приложение 7).

Считаю, что цель опыта достигнута, поскольку учащиеся на учебных занятиях включаются в активную работу по решению возникающих проблем, самостоятельно находят пути их решения. Это говорит об активизации и развитии мыслительной деятельности школьников.

Проблемное обучение положительно влияет на только на учебную, но и на внеклассную деятельность по предмету. В течение последних трех лет увеличивается количество участников и призеров интеллектуального конкурса по физике «Зубренок» (приложение 8), результативным является участие в районном конкурсе исследовательских работ учащихся «УникУМ».

Деятельность по использованию проблемного обучения как способа активизации и развития мыслительной деятельности учащихся на уроках физики одобрена коллегами-учителями. Данный опыт был представлен на заседаниях школьного и районного методических объединений, заслушивался на педагогическом совете. Считаю выбранное направление работы перспективным, поэтому хотел бы рекомендовать его для использования своим коллегам – учителям физики, а также начинающим педагогам.

**Литература**

1. Запрудский, Н. И. Блог галоўнага рэдактара //Фізіка: праблемы выкладання. - №1 – 2016.

2. Запрудский, Н. И. Педагогический опыт: обобщение и формы представления / Н. И. Запрудский. - Минск: Сэр-Вит, 2014.

3. Запрудский, Н. И. Пытанні настаўніка да вучняў як сродак навучання // Фізіка: праблемы выкладання. - №4 – 2012.

4. Идиатулин, В. С. Принцип проблемности в обучении // Школьные технологии. - № 4. – 2010.

5. Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе / С. Е. Каменецкий. – М.: Просвещение, 1987.

6. Концепция учебного предмета “Физика”. Образовательный стандарт учебного предмета “Физика” // Фізіка: праблемы выкладання. - №4 – 2009.

7. Карпук, А. Л. Проблемное обучение физике в процессе решения задач // Фiзiка: праблемы выкладання. - № 1. – 2002.

8. Махмутов, М. И. Организация проблемного обучения в школе / М. И. Махмутов. – М.: Просвещение, 1977.

*Приложение 1*

**Фрагмент урока физики в VII классе**

**Тема: Атмосферное давление**

**Цель:** планируется, что к концу урока учащиеся будут знать причины возникновения атмосферного давления, смогут объяснить, почему человек не ощущает его, аргументировать опыт Торричелли, привести примеры явлений, которые объясняются атмосферным давлением.

**Задачи:**

создать условия для развития наблюдательности, логического мышления учащихся;

способствовать развитию умений проводить аналогии, сравнивать, выделять главное, делать выводы;

содействовать развитию навыков самостоятельной работы.

**Ход урока**

1. **Организационный этап**

**Учитель**. В природе много тайн. Физика – наука, разгадавшая больше загадок природы, чем любая другая. И я предлагаю вам приоткрыть одну из этих тайн. Однако сначала мы должны вспомнить то, что изучали ранее, причем не только по физике, и сформулировать тему и цель сегодняшнего занятия.

1. **Актуализация знаний**

Из курса «Человек и мир», изучаемого в V классе, учащиеся знают, что представляет собой земная атмосфера и из чего она состоит. Для актуализации знаний учащимся предлагается ответить на следующие вопросы:

* Что вы знаете о земной атмосфере?
* Из каких газов состоит воздух?

Из курса физики VII класса необходимо вспомнить, что означает понятие «вес тела», как возникает давление газа. Для этого им предлагается продолжить фразы:

* Вес тела – это сила, с которой тело… (вследствие земного притяжения действует на опору или подвес).
* Газы состоят из… (атомов, молекул).
* Давление газов возникает в результате… (ударов молекул о преграду).

1. **Определение темы и цели урока**

Учитель демонстрирует учащимся две полусферы, обращает внимание, что при их соединении они не скрепляются друг с другом. Затем соединяет их изнутри и откачивает воздух. Далее предлагает нескольким учащимся попробовать разъединить полусферы. После того, как сделать это у них не получилось, **учитель** задает проблемный вопрос:

* Почему полусферы нельзя разорвать? *(Наиболее вероятный ответ учащихся: «Потому что внутри нет воздуха, пустота»).*
* А что находится снаружи. *(Снаружи воздух).*
* Как вы думаете, что прижимает с такой силой друг к другу полусферы? (Воздух, атмосфера, атмосферное давление).
* Сформулируйте тему и цель сегодняшнего занятия, исходя из проведенного эксперимента (Атмосферное давление. Узнать: причины возникновения атмосферного давления, его величину, и как его определить).

Проверить результативность работы учащихся на этапе рефлексии можно с помощью следующего задания:

**Заполни таблицу:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Да | Нет | Затрудняюсь ответить |
| 1 | Я знаю причины возникновения атмосферного давления |  |  |  |
| 2 | Я знаю, почему человек не ощущает давление атмосферы |  |  |  |
| 3 | Я знаю величину нормального атмосферного давления |  |  |  |
| 4 | Я могу объяснить опыт Торричелли |  |  |  |
| 5 | Я могу привести примеры с атмосферным давлением |  |  |  |
| 6 | Я считаю свою работу на уроке эффективной |  |  |  |

*Приложение 2*

**Примеры создания проблемных задач**

1. В VIII классе по теме «Последовательное и параллельное соединение» можно дать такую проблемную задачу. В большинстве квартир, в некоторых комнатах, подвешены пятиламповые люстры. Для их включения и выключения используются в основном двойные выключатели. Какова причина применения таких выключателей? Предложите схему подключения.
2. На уроке в VIII классе по теме «Использование и экономия электроэнергии» считаю эффективным такое задание. Ваши родители ежемесячно оплачивают в среднем 170 кВт•ч электроэнергии. А 1 кВт•ч – это много или мало? Сколько раз необходимо поднять груз массой 1 кг на высоту 1 м, чтобы затратить столько же энергии?

*Приложение 3*

**Примеры создания проблемных ситуаций**

1. В начале урока в VIII классе по теме «Теплопроводность» даю проблемную литературную задачу. История с Шерлоком Холмсом «Хозяйка дома, где был Холм в гостях, подошла к двери и впустила кошку. Посмотрев на кошку, Шерлок Холмс сказал: «На улице холодно». Как он это определил?» В конце урока, при закреплении новой темы возвращаемся к заданию. Если учащиеся самостоятельно смогли объяснить, значит, цель достигнута.
2. На уроке решения задач в IX классе по теме «Второй закон Ньютона» предлагаю учащимся решить проблемную задачу. «Герой одного из рассказов О Генри дал пинок поросёнку с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой силой нужно ударить поросёнка, чтобы этот случай произошёл в действительности? Возможно ли такое? (Масса поросёнка – 10 кг, время удара – 0,01 с.).
3. В VIII классе, при решении задач на прямолинейность распространения света зачитываю отрывок из стихотворения А. Блока, демонстрирую его на слайде или даю в распечатанном виде на карточке:

Шар раскалённый золотой

Пошлёт в пространство луч огромный,

И длинный конус тени тёмной

В пространство бросит шар другой.

* О чём идёт речь? Опишите данное явление с точки зрения физики.

1. В VIII классе при закреплении темы «Количество теплоты при плавлении и кристаллизации» даю такую проблемную задачу. «Один поэт так писал о капле: «Она жила и по стеклу текла, но вдруг ее морозом оковало, и неподвижной льдинкой капля стала, а в мире поубавилось тепла».

* Какая физическая ошибка допущена поэтом?

*Приложение 4*

**Пример проблемного эксперимента**

В VII классе на уроке решения задач по теме «Коэффициент полезного действия простых механизмов» даю фронтальный проблемный эксперимент.

Оборудование: груз, динамометр, штатив, нить, блок (даю более тяжёлый), доска (наклонная плоскость), мерная лента.

Постановка проблемы.

Необходимо поднять груз на одинаковую высоту при помощи подвижного блока и наклонной плоскости.

* Какой из данных простых механизмов вы предпочтёте? Ответ аргументируйте.

В данной ситуации единого ответа от учащихся не требую. Каждый мотивирует свой выбор по-разному: в зависимости от результатов эксперимента.

*Приложение 5*

**План деятельности по выполнению эксперимента**

1. Уяснить цель эксперимента.

2. Сформулировать и обосновать гипотезу, которую можно положить в основу эксперимента.

3. Выяснить условия, необходимые для достижения поставленной цели эксперимента.

4. Спланировать эксперимент (ответить на вопросы):

а) какие наблюдения провести;

б) какие величины измерить;

в) приборы и материалы, необходимые для проведения опытов;

г) ход опытов и последовательность их выполнения;

д) выбор формы записи результатов эксперимента.

5. Отобрать необходимые приборы и материалы.

6. Собрать установку или электрическую цепь.

7. Провести опыт, сопровождая его наблюдениями, измерениями и записью результатов.

8. Обработать математически результаты измерений.

9. Проанализировать результаты эксперимента, сформулировать выводы (в словесной, знаковой или графической форме).

*Приложение 6*

**Примеры разноуровневых проблемных задач**

**Тема «Плотность вещества», VII класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Содержание** | **Вопрос** | |
| **1 – 6 баллов** | **7 – 10 баллов** |
| **1** | Большинство молний имеют наибольшее значение силы тока 10 кА, иногда достигает 0,23 МА. Однако время протекания максимального тока в грозовом разряде очень мало – 100 мкс. | Определите количество электричества переносимое разрядом.  Оцените среднюю скорость зарядов в стволе молнии. | Что можно определить по данным задачи?  Предполагаемые варианты:  *-величину заряда;*  *-количество электронов;*  *-массу электронов.* |
| **2** | Через лампочку 60 Вт при напряжении 120 В ежесекундно проходит 3,144•1018 электронов. | Это огромное число электронов?  Что изменится, если при том же напряжении подключить лампочку в 75 Вт? | Что можно определить по данным задачи?  Предполагаемые варианты:  *-силу тока;*  *-сопротивление спирали;*  *-величину заряда;*  *-количество электронов;*  *-массу электронов.* |
| **3** | Статистика утверждает, что средняя продолжительность молнии 0,01 с, сила тока в ней 10кА, напряжение 10 МВ. Число одновременно происходящих гроз на Земном шаре равно 1800, в них около 100 молний сверкает ежесекундно. Мощность крупнейших гидроэлектростанций достигает 6 ГВт. | Оцените мощность всех одновременно сверкающих молний на Земле. | Что можно определить по данным задачи?  Предполагаемые варианты:  *-величину заряда;*  *-количество электронов;*  *-массу электронов;*  *-мощность и работу электрического разряда;*  *-количество гидроэлектростанций для достижения такой мощности.* |

**Тема «Давление», VII класс**

1 уровень. Как изменится давление, если вес тела увеличится в 2 раза?

2 уровень. Каким приемом человек может быстро удвоить давление,  
производимое им на пол?

3 уровень. Вес прославленного танка Т-34 составляет 314 000 Н, длина той части гусеницы, которая соприкасается с полотном дороги 3,5 м, её ширина 50см. Вычислите давление танка на грунт, сравните его с тем, которое производите вы при ходьбе.

4 уровень. В одних случаях давление стараются уменьшить, а в других — увеличить. Приведите примеры, где в технике или в быту уменьшают, а где увеличивают давление.

5 уровень. Лёд выдерживает давление 15 кПа. Любитель зимней рыбной ловли массой 75 кг имеет общую площадь подошв обуви 700 см2.

*Приложение 7*

**Динамика качества знаний учащихся по учебному предмету «Физика»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | | | | | |
| ***Класс*** | **2018/2019** | ***Класс*** | **2019/2020** | ***Класс*** | **2020/2021** |
|  |  | **7** | **5,1** | **8** | **5,3** |
| **7 «А»** | **5,2** | **8 «А»** | **5,4** | **9 «А»** | **5,5** |
| **7 «Б»** | **5,1** | **8 «Б»** | **5,3** | **9 «Б»** | **5,5** |
| **8 «А»** | **5,6** | **9 «А»** | **5,9** | **10** | **6,3** |
| **8 «Б»** | **5,4** | **9 «Б»** | **5,7** |

*Приложение 8*

**Динамика участия школьников в интеллектуальном конкурсе «Зубрёнок»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Год*** | **2018/2019** | **2019/2020** | **2020/2021** |
| **Количество участников** | **16** | **24** | **29** |
| **Количество призёров** | **1** | **3** | **4** |