

VI Республиканский рождественский фестиваль
педагогического мастерства

04–05 января 2017 г.

Учебные задачи
как средство развития у учащихся умений и навыков
исследовательской деятельности

Сугакевич А.Г.

Гусев С.В.

Плетнёв А.Э.

*учителя физики
лицея ГУВПО «Белорусско-
Российский университет»*

Минск, 2017

План проведения мастер-класса

Этап	Время	Содержание этапа
Ориентировочно-мотивационный этап	5 мин	1. Вступительное слово. Знакомство с участниками мастер-класса 2. Деление участников мастер-класса на группы
Актуализация субъектного опыта участников	10 мин	3. Входное анкетирование 4. Блиц-опрос по некоторым пунктам анкеты
Целеполагание	5 мин	5. Совместное целеполагание 6. Ознакомление с программой предстоящего мастер-класса и формами работы его участников
Информационно-деятельностный этап (интерактивная лекция)	30 мин	7. Учебная задача в педагогической науке 8. Структура учебной деятельности по решению физических задач 9. Структура ученического исследования и её сопоставление со структурой учебной деятельности по решению физических задач 10. Взаимосвязь характера учебной деятельности учащихся и предлагаемых им ООД 11. Алгоритмы с «белыми пятнами» и блок-схемы решения физических задач конкретных типов 12. Алгоритмические предписания к решению физических задач 13. Эвристические предписания к решению физических задач повышенной сложности 14. Примеры реализации эвристических предписаний в ходе построения математических моделей исследовательских работ
Информационно-деятельностный этап (тренинг)	30 мин	15. Выбор учебного задания: - разработать алгоритм решения типовых задач по выбранной теме; - разработать алгоритмические предписания для решения задач по данной теме; - разработать систему эвристических предписаний к решению задач повышенной сложности 16. Описать учебную ситуацию, в рамках которой результаты выполнения учебных заданий могут быть применены на практике 17. Выполнение учебного задания 18. Представление результатов работы в группе «экспертам» 19. Подготовка презентации результатов работы в группе, с учётом замечаний «экспертов» 20. Презентация результатов работы в группе
Релефлексивно-коррекционный этап	10 мин	21. Выходное анкетирование 22. Рефлексия

Ориентировочная карта участника мастер-класса «Учебные задачи как средство развития у учащихся умений и навыков исследовательской деятельности»

***Примечание.** Все пункты ориентировочной карты, имеющие «белые пятна», заполняются участником в процессе работы мастер-класса, и сравнивается с эталонами, предложенными в электронной презентации.*

Ведущая идея мастер-класса

«Недостаточно обучить ученика решению данной конкретной задачи. Нужно помочь ему осмыслить структуру своей учебной деятельности по решению физических задач. И чем глубже ученик ее постигнет, тем увереннее он будет решать задачи (в самом широком смысле этого слова)

1. Ориентировочно-мотивационный этап

- 1.1. Вступительное слово
- 1.2. Деление участников мастер-класса на группы

2. Актуализация субъектного опыта участников

- 2.1. Уважаемые коллеги! Пожалуйста, постарайтесь искренне ответить на вопросы анкеты №1.
 - 2.2. Блиц-опрос по результатам анкетирования.
 - 2.3. Сформулируйте цели, которых Вы хотели бы достичь, участвуя в данном мастер-классе:
-

3. Целеполагание

- 3.1. Познакомьтесь с целью, которую ставили перед собой авторы мастер-класса.

Образовательная цель:

По завершении мастер-класса, его участники

- воспроизводят обобщённую структуру учебной деятельности по решению физических задач;
- знают различные виды ООД по решению физических задач;
- умеют моделировать учебную деятельность учащихся, направленную на восприятие ими различных ООД по решению физических задач.
- понимают, какие этапы ученических исследований отрабатывается в ходе данного вида учебной деятельности.

Задачи личностного развития:

- создать условия для развития коммуникативных навыков, умений выслушать точку зрения оппонента и аргументировать свою;
 - создать условия для развития навыков обмена педагогическим опытом.
- 3.2. Ознакомьтесь с программой работы мастер-класса и определите, на каком этапе мы сейчас с Вами находимся?

4. Информационно-деятельностный этап (интерактивная лекция)

4.1. Продолжите следующие утверждения.

В педагогической науке учебная задача обычно рассматривается как: вопрос, требующий...

учебное...

средство проверки...

метод...

форма познания ...

4.2. На уроках, каких типов, учащимся могут предлагаться физические задачи?

- урок изучения нового материала;
- урок решения типовых задач;
- урок решения задач повышенной сложности;
- лабораторная работа;
- урок обобщения и систематизации знаний по теме;
- урок контроля знаний;
- урок коррекции знаний;
- Ваш вариант ответа _____

4.3. Обучение учащихся умению решать задачи состоит из следующих этапов:

1. Коллективное решение нескольких задач, относящихся к данной теме (разделу), на уроке...

2. Выдвижение проблемы отыскания общего алгоритма решения типовых задач, относящихся к данной теме или разделу (на уроке решения...).

3. Составление учащимися под руководством учителя такого алгоритма, или алгоритмического предписания, например, путем наполнения конкретным содержанием предложенного шаблона (печатной инструкции, схемы или графа) с «белыми пятнами» с учетом общей структуры учебной деятельности по решению физических задач (на уроке решения... задач).

4. Усвоение отдельных операций, из которых складывается решение, и его общей структуры в процессе коллективного решения и анализа решенных задач на уроке решения типовых задач. В ходе этой деятельности внешняя опора постепенно становится внутренним достоянием учащихся.

5. Самостоятельное усвоение отдельных операций и общей структуры алгоритма решения задач в процессе работы со специализированными электронными средствами обучения, предназначенными для обучения решению задач по физике на уроке решения типовых задач и в ходе выполнения домашнего задания.

6. Самостоятельное решение задач в соответствии с выработанными алгоритмами (алгоритмическими предписаниями) на уроке решения задач...

7. Составление наиболее подготовленными учащимися и под руководством учителя эвристических предписаний для решения творческих задач (урок решения задач...).

8. Самостоятельное решение задач в ходе выполнения домашних заданий.

9. Уточнение, с учетом приобретенного опыта, общей структуры учебной деятельности по решению физических задач (... ..урок).

10. Самостоятельное решение задач в ходе выполнения...

Таким образом, учащиеся не только обучаются решению физических задач, но и осваивают важные исследовательские умения и навыки. Например, умения увидеть проблему и предложить пути ее решения, выдвигать гипотезу, структурировать учебный материал, проводить эксперимент, делать выводы, доказывать и защищать свои идеи.

4.4. Взаимосвязь характера учебной деятельности и ООД, предлагаемых учащимся

Уровень сложности задач	Характер учебной деятельности	ООД
2 - 3	репродуктивный	- алгоритмы с «... ..», - схемы решения физических задач конкретных типов, - пакеты разноуровневых компьютерных заданий по физике
3 - 4	частично-поисковый	- пакеты разноуровневых компьютерных заданий по физике, - ... предписания
4 - 5	исследовательский	- ... предписания

Выработка эвристических предписаний происходит на уроках решения задач повышенной сложности, при решении творческих задач, т.е. задач, решение которых предполагает применение знаний в новых или видоизмененных условиях, когда учащемуся заранее не известен способ решения и его опыт не позволяет использовать какую-нибудь готовую схему решения. При решении таких задач инструментарий учащихся пополняется субъективно новыми приемами.

Так учащиеся приобретают умения и навыки разбиения сложной задачи на ряд простых, навыки построения вспомогательных моделей (рисунков, схем, графиков, моделей отдельных объектов) служащих для анализа условия задачи, и решающих моделей, представляющих собой новые задачи, более удобные для решения. Все эти умения навыки важны и для успешного выполнения исследовательских работ.

5. Информационно-деятельностный этап (тренинг)

5.1. Разделитесь на группы по 4 человека и, используя собственный опыт и знания по предмету, а также информацию, полученную на предыдущих этапах мастер-класса, аргументировано выберите одно из следующих учебных заданий:

- разработать алгоритм решения типовых задач по выбранной теме;
- разработать алгоритмические предписания для решения задач по данной теме;
- разработать систему эвристических предписаний к решению задач повышенной сложности.

5.2. Опишите учебную ситуацию, в рамках которой результаты выполнения учебных заданий могут быть применены на практике

- 5.3. По два представителя каждой группы, с наибольшим педагогическим стажем (педагогической категорией) перейдите по часовой стрелке в соседнюю группу. В дальнейшем, Вы будете играть роль «экспертов», а остальные — «докладчиков».
- 5.4. Во вновь образованных группах «докладчики» должны изложить результаты выполнения учебных заданий, а «эксперты» должны им, аргументировано оппонировать.
- 5.5. Завершите выполнение учебного задания с учётом замечаний «экспертов».
- 5.6. Подготовьте презентацию Вашей работы в удобной для Вас форме.

6. Релефлексивно-коррекционный этап

- 6.1. Заполните анкету №2.
- 6.2. В какой степени, на Вас взгляд достигнута цели мастер-класса?
- 6.3. Каковы перспективы применения полученных знаний, умений и навыков в своей педагогической деятельности?
- 6.4. Каковы Ваши замечания и предложения по организации мастер-класса?

Литература:

1. Гусев, С.В. Настольная книга юного исследователя / С.В. Гусев, А.Э. Плетнёв, А.Г. Сугакевич – Минск: Беларус. асоц. «Конкурс», 2015. –80 с.
2. Плетнёв, А.Э. Как описать свой педагогический опыт? В помощь педагогу / А.Э. Плетнёв, С.В. Гусев, А.Г. Сугакевич. – Саарбрюккен: Lambert Academic Publishing, 2015. – 88 с.
3. Сугакевич, А.Г. О «Настольной книге юного исследователя» / А.Г. Сугакевич, С.В. Гусев, А.Э. Плетнёв // Могилёвский фестиваль науки: сб. материалов / Могилёв. гор. исполн. ком., Беларус.-Рос. ун-т; редкол.: И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилёв: Беларус.-Рос. ун-т, 2016. – 119 с.: ил.
4. Сугакевич, А.Г. Развитие у учащихся умений и навыков исследовательской деятельности в процессе решения физических задач/ А.Г. Сугакевич// Фізика. – 2016. – № 7 - 8 [Электронный ресурс].
5. Сугакевич, А.Г. Рекомендации по построению математических моделей в исследовательских работах учащихся по физике / А.Г. Сугакевич, С.В. Гусев, А.Э. Плетнёв // Могилёвский фестиваль науки: сб. материалов / Могилёв. гор. исполн. ком., Беларус.-Рос. ун-т; редкол.: И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилёв: Беларус.-Рос. ун-т, 2016. – 119 с.: ил.
6. Сугакевич, А.Г. Учебные задачи как средство развития у учащихся умений и навыков исследовательской деятельности // Фізика. – 2014. – №6.

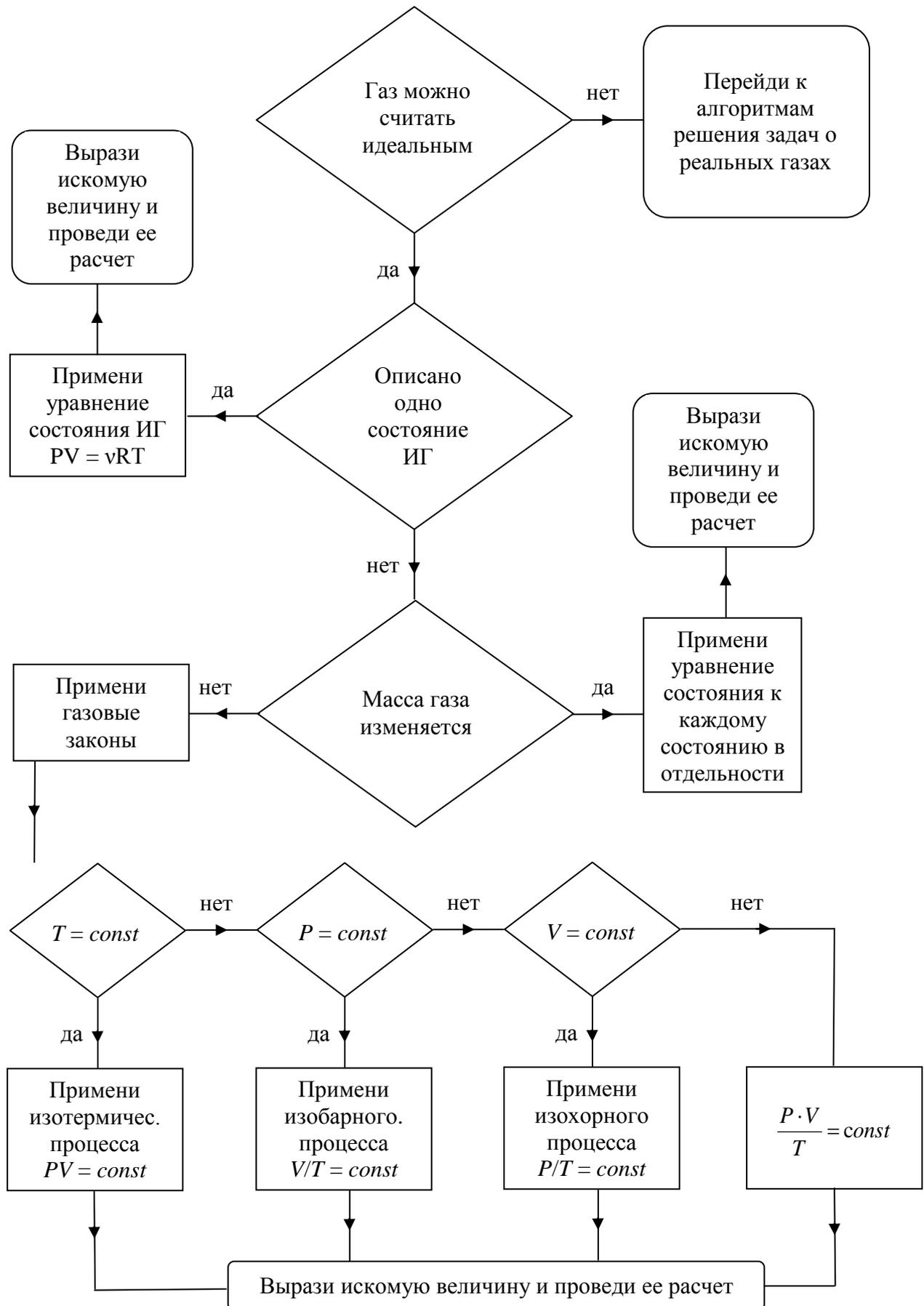
Приложение 1

Развернутая структура учебной деятельности по решению физических задач

Этап	Операция	Содержание операции (порядок действий)
1. Ознакомление с условием задачи	Ориентировка (первоначальное знакомство с условием)	1. Прочитать условие задачи
		2. Установить способ задания условия
	Планирование (анализ содержания задачи)	3. Выяснить содержание незнакомых терминов и понятий
		4. Выделить описанные физические явления и объекты исследования
		5. Уточнить какие данные известны по условию задачи, а какие данные нужно определить в ходе ее решения
	Исполнение (восприятие задачной ситуации)	6. Если нужно конкретизировать требования задачи
		7. Выполнить краткую запись условия и требования задачи
		8. Выполнить рисунок, график, схему, чертеж, поясняющие задачу, либо провести соответствующий опыт
		9. Выразить значения физических величин в единицах СИ
	Контроль	10. Воспроизвести содержания задачи по выполненному ее кодированию
Составление плана решения задачи	Ориентировка (соотнесение условия и требования задачи с имеющимися у учащихся знаниями и умениями)	11. Выделить систему физических знаний, которые описывают задачную ситуацию
		12. Уточнить какие изменения (процессы) происходят с объектами задачи
		13. Выявить причины этих изменений
		14. Выявить начальные, промежуточные и конечные состояния объектов
		15. Выявить постоянные и переменные параметры объектов.
		16. Если это необходимо выбрать систему отсчета, изобразить силы, действующие на тела и т.д.
		17. Создать идеальную физическую модель реальной задачной ситуации, т.е. определить, что в данной задаче является существенным, а что второстепенным, что можно упростить и чем можно пренебречь. Выявить ограничивающие факторы с учетом того, что физические закономерности, которые используются для решения задач, имеют границы применимости
	Планирование	18. Определить подход, метод решения задачи
		19. Выявить физические закономерности (уравнения), описывающие заданную ситуацию

	Исполнение	20. Составить план решения задачи на основе реализации выбранного метода решения, выявленной физической закономерности.
	Контроль	21. Проверить целесообразность решения задачи отобранными средствами
Реализация плана решения	Ориентировка	22. Выделить способ решения задачи на основе ориентировки в составленном плане решения задачи, записанном уравнении (выделенном суждении)
	Планирование	23. Анализ записанного основного уравнения, определение достаточности его для получения соотношения между требованием и условием задачи
	Исполнение	24. При необходимости записать дополнительные уравнения, отражающие специфику рассматриваемой задачной ситуации
		25. Провести преобразование полученной системы уравнений, выразить искомую величину, т. е. решить задачу в общем виде
Контроль	26. Вычислить значения искомых физических величин	
Проверка и контроль результата решения	Контроль	27. Проверить правильности реализации процесса решения
	Ориентировка	Уточнить содержания полученного результата, соотнесение его со структурными элементами знаний
	Планирование	28. Выбрать метод проверки полученного результата в зависимости от его характера
	Исполнение / Осуществление процесса проверки результата	29. Проверить правильность полученной расчетной формулы путем выполнения математических действий над единицами измерения физических величин
		30. Оценить реальность решения, его соответствие условию задачи
	Контроль	31. Проверить, как изменяется результат при учете тех факторов, которыми пренебрегли при построении физической модели задачной ситуации
		32. Решить задачу другим способом, если это возможно
33. Проверить результат экспериментально		

Алгоритм решения типовых задач по теме «Изопроеессы. Газовые законы»



Приложение 3**Фрагмент алгоритмических предписаний к решению задач по теме
«Изопроцессы. Газовые законы»**

1. Усвоить условие задачи и ее требование.
2. Записать кратко условие задачи, выразить все величины в единицах СИ.
3. Проанализировать физическую ситуацию задачи: выделить объекты задачи, предложить их идеальные модели.
4. Определить начальное, конечное и, возможно, промежуточные состояния системы, определить параметры описанных в задаче состояний.
5. Выявить какие параметры при переходе системы из одного состояния в другое изменяются, а какие остаются постоянными (масса газа, молярная масса, давление, объем, температура).
6. Переформулировать, если нужно, условие задачи. Выполнить график или схематический рисунок, поясняющий задачу ситуацию, и на нем изобразить параметры физической системы в разных состояниях
7. Записать математические выражения физических законов, которые описывают задачу ситуацию (в случае необходимости составить дополнительные уравнения с учетом условия задачи).
8. Решить полученную систему уравнений в общем виде.
9. Проверить правильность решения, выполнить расчеты.
10. Проанализировать полученные результаты.

Приложение 4**Эвристические предписания к решению учебных задач****1. Восприятие условия задачи. Построение вспомогательной и решающей моделей**

1.1. Выполнить рисунок, схему, чертеж описанного в задаче явления, процесса, устройства. Представить «как это работает». Спрогнозировать какой, примерно, результат следует ожидать.

1.2. Создать идеальную физическую модель реальной задачей ситуации, т.е. определить, что в данной задаче является существенным, а что второстепенным, что можно упростить, чем можно пренебречь. Заменить реальные физические объекты, описанные в задаче их идеальными моделями.

2. Стратегии решения

2.1. Преобразовать нестандартную задачу в несколько стандартных.

2.2. Решить то, что получается. Дать задаче упроститься.

2.3. Если двигаясь от условия задачи к ее требованиям, Вы зашли в тупик, нужно попробовать продвинуться от требований к условию. Когда эти траектории решения пересекутся, задача будет решена.

2.4. Попробовать провести аналогию между этой задачей и задачей, решение которой понятно (возможно из другого раздела физики). Например, в рамках боровской теории движение электрона вокруг ядра аналогично движению спутника вокруг планеты.

2.5. Конкретизировать задачу, решить ее частный случай.

2.6. Решить обратную задачу.

3. Другие полезные приемы

3.1. «Вернуться к первоистокам». Если в принципе понятно, на основании какого физического закона (формулы) должна решаться данная задача, но применить его корректно не получается, нужно вспомнить вывод данного закона (формулы) и воспроизвести его с учетом условий описанных в задаче.

3.2. Если в задаче данные представлены в виде графика или таблицы, нужно выяснить максимальное и минимальное значения представленной величины, периодичность ее изменения и другие характерные особенности.

3.3. Заменить некоторые элементы задачи на равносильные (например, в схемах электрических цепей).

3.4. Воспользоваться симметрией исследуемого объекта.

3.5. Учесть уникальные особенности описанного в задаче объекта. Уточнить, чем он отличается от других, схожих.

3.6. Рассмотреть предельные случаи, возможные в рамках данной задачной ситуации. Выявить ограничивающие факторы с учетом того, что физические закономерности, которые используются для решения задачи, имеют границы применимости

3.7. Попробовать воспользоваться методом перебора, методом подбора, методом доказательства от противного.

4. И еще несколько советов

4.1. Временно переключиться на другое дело. Дать себе время свыкнуться с задачей. Поменять условия своей работы. Например, привести в порядок свое рабочее место.

4.2. Устроить «мозговой штурм». Не отвергать даже самые нелепые идеи.

4.3. И главное! Не сидеть «сиднем», а делать хоть что-нибудь!



Название мероприятия		Сроки подачи заявок и работ
Международная конференция (конкурс) исследовательских работ учащихся «ИГРЫ РАЗУМА»		до 10 января
Открытый конкурс технического творчества учащихся «ТЕХНОХИТ»		
Республиканский (открытый) семинар учителей «Формирование ключевых компетенций школьников через организацию учебно-исследовательской деятельности».		
Международный кинофестиваль учебных фильмов и социальной рекламы «ФИЗИКАНСКИЕ ЛЬВЫ»		до 14 января
<p>А также:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Форум для старшеклассников «МАРКЕТИНГ-NEXT»; • Финансовый форум для школьников «ДЕНЬГИ, ФИНАНСЫ, БИЗНЕС»; • Международная олимпиада «GRAPHO»; • Открытый конкурс-выставка рисунков школьников «НАУКА ГЛАЗАМИ ДЕТЕЙ»... 		

