

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

**XII КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
УЧАЩИХСЯ г. ГОМЕЛЯ**

Материалы

(Гомель, 8–9 января 2015 года)

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2015

XII Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля (Гомель, 8–9 января 2015 г.) : [материалы] / редкол. И. В. Семченко (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – 45 с.

В сборник вошли материалы докладов школьников, представленные в секциях научно-практической конференции XII Конкурса научно-технического творчества учащихся г. Гомеля.

Адресуется педагогам дополнительного образования, учителям физики, аспирантам, магистрантам, студентам.

Редакционная коллегия:

И. В. Семченко (гл. ред.), Е. Б. Шершнёв,
В. Ю. Овчинникова, И. Н. Яковцов, И. С. Сакович

Содержание

Предисловие	4
Научно-практическая конференция	5
Секция «Научные исследования и эксперимент»	5
Кухаренко Андрей. Изучение незатухающих колебаний магнитного маятника	5
Пикас Лидия. Приборы для демонстрации теплового расширения твёрдых тел	8
Анисимова Софья. Закон сохранения механической энергии и импульса при столкновении твёрдых тел	11
Секция «Техническое моделирование и конструирование»	14
Янченко Антон. Судно на воздушной подушке	14
Нестеров Павел. Модель шарохода	17
Липницкий Глеб. Модель катапульты	20
Секция «Радиоэлектроника»	22
Стародубец Андрей. Светодиодный спектрофотометр	22
Чижов Игорь. Часы на газоразрядных лампах	24
Зелинский Владислав. Акустический комплекс	26
Секция «Информационные технологии»	30
Ермаков Вячеслав. Красочная комбинаторика	30
Приложение 1. Выдержки из Положения о XII Конкурсе научно-технического творчества учащихся г. Гомеля	34
Приложение 2. Теоретический тур	38

ПРЕДИСЛОВИЕ

Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля (далее – конкурс) проходит ежегодно на протяжении 12 лет и по праву занял свое место в системе мероприятий дополнительного образования, а именно технического творчества. Конкурс традиционно проводится на базе кафедры общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» и включает в себя 2 номинации – теоретический тур (решение физических задач с техническим содержанием) и научно-практическую конференцию (в 4-х секциях по направлениям технического творчества).

Особый интерес для нас представляет научно-практическая конференция по направлениям технического творчества, которая заключается в представлении учащимися собственных разработок, макетов, моделей, конструкций, программных продуктов, исследовательских работ и т. д. Участие в конференции помогает сформировать творческий подход учащихся к их будущей образовательной, научной и практической деятельности. Все материалы представлены в авторской редакции.

Для ознакомления с особенностями организации и проведения конкурса в Приложениях 1 и 2 представлены выдержки из положения о XII Конкурсе научно-технического творчества учащихся г. Гомеля и материалы теоретического тура соответственно. Более подробная информация о конкурсе размещена на сайтах государственного учреждения образования «Гомельский городской центр дополнительного образования детей и молодёжи» и физического факультета учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» в сети Интернет.

Научно-практическая конференция

Секция

«Научные исследования и эксперимент»

Представляются результаты собственных естественнонаучных исследований и экспериментальных работ; проекты и оригинальные технические решения, включая учебно-наглядные пособия и разработки в области энергосберегающих технологий; оригинальные приборы для экспериментов в науке и технике.

Кухаренко Андрей, учащийся 10 класса
ГУО «Гомельский городской лицей № 1»

Науч. рук. – **С. А. Булавинский**, учитель физики

ИЗУЧЕНИЕ НЕЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ МАГНИТНОГО МАЯТНИКА

Актуальность данной работы заключается в том, что в учебных пособиях по теории затухающих и вынужденных колебаний показаны общие методы расчета параметров только обособленных механических и электромагнитных колебательных систем. Нами рассматриваются механические колебания пружинного маятника в поле действия электромагнита, создающего переменное электромагнитное поле.

Цель работы – изучение незатухающих колебаний магнитного маятника.

Задачи работы:

- 1) Получить незатухающие колебания маятника с различными амплитудами посредством пропускания переменного тока через электромагнит.
- 2) Построить амплитудно-частотную характеристику колебаний маятника.
- 3) Выявить и обосновать возможность использования магнитного маятника в качестве датчика бесконтактного типа.

Рассмотрим легкий пружинный маятник с небольшим магнитом из неодима на свободном конце. Пусть m – масса магнита, k – жесткость прикрепленной к магниту пружины. Второй конец пружины закреплен в вертикальной опоре. В таком случае

собственная частота колебаний маятника: $\nu_0 = \frac{\sqrt{\frac{k}{m}}}{2\pi}$.

Для измерения параметров маятника использовалась следующая установка (рисунок 1), где 1 – генератор низкочастотных колебаний, 2 – усилитель низкочастотных колебаний, 3 – электромагнит, 4 – маятник.

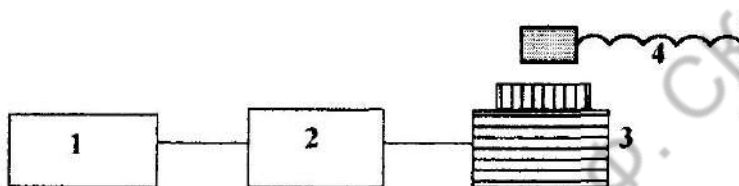


Рисунок 1 – Схема измерительной установки

Измеренные параметры маятника: масса маятника $m = 1,6 \text{ г} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, коэффициент жесткости пружины $k = 14,2 \text{ н/м}$. Частота свободных колебаний маятника:

$$\nu_0 = \frac{1}{\left(2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}\right)} = 15 \text{ Гц}$$

Амплитуда вынужденных колебаний маятника измерялась с помощью стробоскопа (рисунок 2).

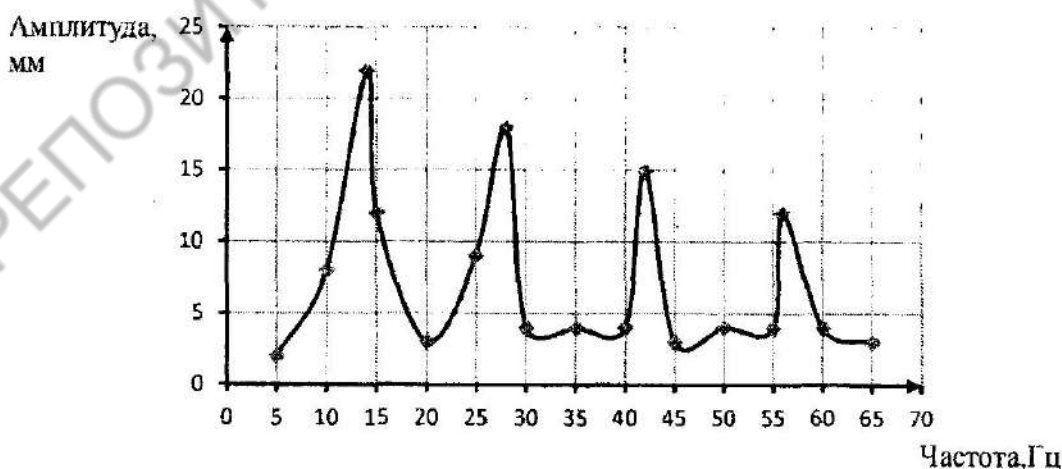


Рисунок 2 – График амплитудно-частотной характеристики вынужденных колебаний маятника

При проведении экспериментов возникла идея использования магнитного маятника в качестве датчика бесконтактного типа. Принцип действия такого датчика основан на создании вихревых токов в колеблющемся теле — неодимовом магните. Датчик такого типа можно устанавливать вне корпуса машины (двигателя), и его выходной сигнал характеризовал бы абсолютную вибрацию корпуса. Источником внешнего переменного магнитного поля для такого датчика является постоянный магнит, установленный на корпусе. При совпадении частоты вибрации корпуса машины и одной из гармоник маятника можно наблюдать резонансные колебания маятника. Такой бесконтактный датчик также можно использовать для контроля технического состояния магнитопровода трансформаторов (величины потока рассеяния).

Для известных типов инерционных датчиков (акселерометров, датчиков скорости) основными недостатками являются невозможность существенного уменьшения собственной частоты без снижения надежности, высокая чувствительность к повреждениям изоляции, значительным перепадам температуры и движениям соединительных кабелей. Для функционирования существующих типов бесконтактных датчиков необходимо использовать стабильную генерацию высокой частоты, экранирование от внешних электромагнитных полей.

Очевидно, что работа бесконтактного датчика на основе магнитного маятника не зависит от вышеуказанных причин.

Функционирование датчика проверено при контроле крепления магнитопровода трансформатора. В данном случае из конструктивных соображений маятник был настроен на резонансную частоту $\nu_0 = 15$ Гц. Используя параметры магнитного маятника, были рассчитаны коэффициент затухания β , амплитуда внешней переменной силы F_0 , время установления вынужденных колебаний τ . Эти параметры, по сути, являются характеристиками бесконтактного датчика.

Полученные результаты:

проведено теоретическое исследование колебаний магнитного маятника;

создана установка для изучения вынужденных колебаний магнитного маятника;

доказано, что зависимость амплитуды установившихся колебаний от частоты имеет резонансный характер, т. е. резко возрастает при приближении ν к частоте гармоника маятника $n \cdot \nu_0$.

выявлено, что магнитный маятник можно использовать в качестве датчика бесконтактного типа.

Выводы:

колебания магнитного маятника можно представить как результат сложения небольшого числа гармонических колебаний;

результаты исследования дают возможность использования магнитного маятника в качестве бесконтактного датчика для контроля технического состояния магнитопровода трансформаторов и вибрации корпуса машин.

Пикас Лидия, учащаяся 8 «А» класса
ГУО «Средняя школа № 41 г. Гомеля»

Науч. рук. – **Т. В. Чилеко**, учитель физики

ПРИБОРЫ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

«Исследовать – значит видеть то,
что видели все, и думать так, как
не думал никто».

Альберт Сент-Дьерди

Наглядность – одно из важных условий успешного изучения физики. Однако даже хорошо оснащенный кабинет физики позволяет показать далеко не все закономерности, изучаемые в школьном курсе. Часто без иллюстрации изучаются даже те процессы и явления, показать которые относительно несложно. А изобретение самодельных приборов даёт непосредственную практическую пользу, углубляя понимание сущности физических процессов и явлений.

Цель данной работы – изготовление приборов учащимися для демонстрации расширения металлов при нагревании на уроках физики.

Сформулируем требования к приборам:

1. Актуальность заключается в том, что изготовление приборов ведет за собой не только повышение уровня знаний, но и определяет основное направление деятельности учащихся. С другой стороны, подобная работа является хорошим примером общественно-полезного труда: удачно сделанные самодельные приборы могут значительно пополнить оборудование школьного кабинета. Изготовление приборов на месте своими силами целесообразно. Самодельные приборы имеют и другую постоянную ценность: их создание, с одной стороны, развивает у учащихся практические умения и навыки, а с другой – свидетельствует о творческом подходе.

2. Доступность. Детали приборов должны быть выполнены из легко доступных материалов, желательно вторично использовать бытовые отходы.

3. Воспроизводимость. Приборы должны быть выполнены и описаны так, чтобы в других школах при желании можно было их воспроизвести.

4. Универсальность. Приборы, предназначенные для одной демонстрации, затем могут быть использованы и в других опытах.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- познакомиться с литературой по теме;
- познавать окружающий мир путём наблюдений и опытов;
- формировать навыки исследовательской и творческой работы;
- развивать интеллектуальные, творческие и коммуникативные способности;
- поддерживать исследовательский интерес;
- совершенствовать и разнообразить школьные приборы;
- участвовать в конкурсах и конференциях.

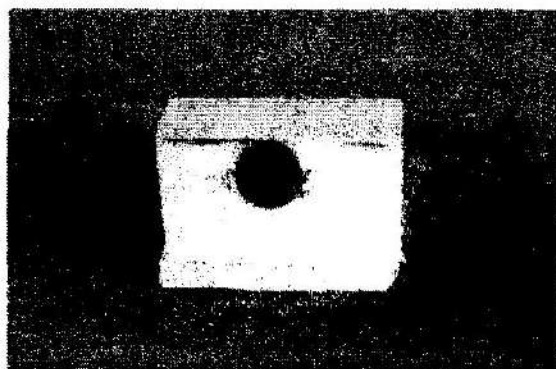
Над данной темой я начала работать тогда, когда поняла, что физический эксперимент является важнейшим составным элементом в изучении физики. Понимать физический опыт стала лучше, когда провела его самостоятельно, но еще глубже моё понимание стало после того, как я сама изготовила прибор для эксперимента.

Самодельные приборы

1. Прибор с пятикопеечной монетой

Назначение: служит для демонстрации расширения твёрдых тел при нагревании.

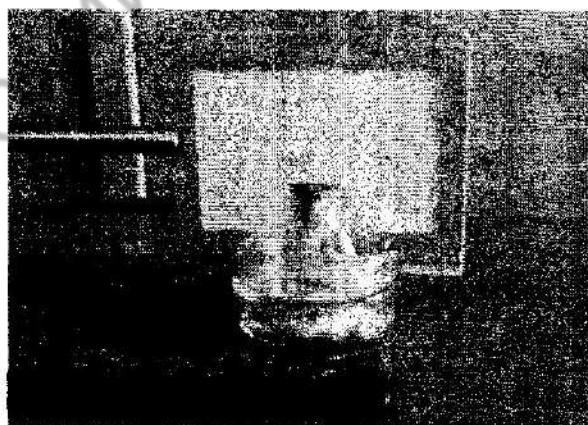
Изготовление прибора: на небольшой брусок закрепляем сколотый на угол второй брусок, в котором на переднюю грань вбиты 2 гвоздя на расстоянии, равном диаметру пятикопеечной монеты.



2. Пластинка биметаллическая

Назначение: служит для демонстрации различного расширения металлов при нагревании.

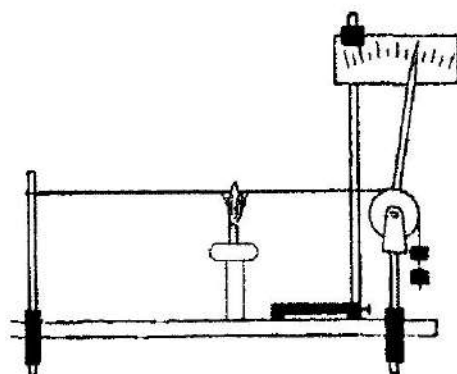
Изготовление прибора: склепаны две тонкие полоски (железо и медь) и закреплены на штативе; экран с горизонтальной полосой устанавливаем за прибором. Чтобы демонстрация была более убедительной, проводим нагревание два раза: сначала со стороны железа, затем – меди. Тогда будет понятно, что направление изгиба зависит от взятых материалов.



3. Установка для демонстрации теплового удлинения

Назначение: служит для демонстрации удлинения горизонтально натянутой проволоки при нагревании.

Изготовление прибора: Медная проволока, блок на стержне, два грузика, штатив; узкая планка-указатель; горелка; шкала.



Данная установка будет представлена на конкурсе.

Работа над изготовлением приборов меня увлекает настолько, что я способна уделить ей достаточно много свободного времени, в результате чего я учусь создавать вещи своими руками и нести ответственность за сделанное мной дело... Делом чести является сделать прибор так, чтобы все поняли, все могли подняться на ту ступеньку, на которую ты уже вскарабкался.

Анисимова Софья, учащаяся 9 класса
ГУО «Средняя школа № 44 им. Н. А. Лебедева г. Гомеля»

Науч. рук. – **О. В. Бредихина**, учитель физики

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИМПУЛЬСА ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Тема моей исследовательской работы «Закон сохранения механической энергии при столкновении твердых тел». В этой работе ставилась цель исследовать, как выполняется закон сохранения механической энергии и импульса при упругом столкновении (когда тела отскакивают друг от друга) и неупругом (когда тела становятся единым целым, т. е. соединяются).

Нам известно, что механическая энергия состоит из суммы потенциальной и кинетической энергии и эта сумма сохраняется для тел, которые составляют замкнутую систему – это и есть закон сохранения механической энергии.

Параллельно ему существует еще закон сохранения импульса, т. е. векторная сумма импульсов тел, которые составляют замкнутую систему, остается постоянной.

Экспериментально установлено, что механическая энергия сохраняется для случая упругого удара. Это видно на примере столкновения стальных шаров одинаковой массы. Когда первый шар падает с высоты h и ударяет по второму, второй поднимается на такую же высоту, а первый останавливается. Это означает, что механическая энергия первого шара перешла ко второму. Следовательно, закон сохранения механической энергии выполняется.

А вот для неупругого столкновения этот закон нарушается: часть механической энергии переходит во внутреннюю. Установлена графическая закономерность перехода механической энергии во внутреннюю в зависимости от массы тел.

Чем меньше масса тела ударяет по телу большей массы, тем больше механической энергии превращается во внутреннюю. И наоборот. К примеру: если масса первого шарика меньше в 4 раза, чем масса второго и ударяет по нему, то 80 % механической энергии перейдет во внутреннюю, а 20 % механической энергии останется.

Выведена формула расчета механической энергии после столкновения

$$K_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} K_1,$$

где K_1 – начальная кинетическая энергия.

Экспериментально это проверяется на столкновении 2-х пластилиновых шаров одинаковой массы. Из опыта видно, что половина механической энергии перейдет во внутреннюю, это определяется по высоте падения первого шара и подъема 2-х шаров.

Из опыта видно, что $h_1 = 1/4 h_2$.

Значит, механическая энергия меньше первоначальной в 2 раза.

Это явление применяется в практической жизни. Пример:

1. забивка свай. Здесь молот должен иметь большую массу, чем свая, чтобы больше осталось механической энергии.

2. при ковке тел, наоборот, масса кованного тела должна быть меньше массы наковальни. То же самое и при клепке тел, масса молотка должна быть как можно меньше, чтобы больше механической энергии превратилась во внутреннюю

Вывод:

1. В работе подтверждено, что закон механической энергии при упругом столкновении выполняется.
2. Закон сохранения импульса выполняется всегда.
3. При неупругом столкновении установлено, какая часть механической энергии превращается во внутреннюю.
4. Выведена формула расчета кинетической энергии после столкновения, которая позволяет решать многие задачи для неупругого столкновения.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Секция «Техническое моделирование и конструирование»

Представляются собственные разработки действующих моделей и макетов транспортной и специальной техники, оригинальных приборов бытовой техники, технологической оснастки и приспособлений, спортивные модели, механические игрушки.

Янченко Антон,
учащийся ГУО «Гомельский областной центр
технического творчества детей и молодёжи»

Науч. рук. – **Е. Г. Мартынова,**
педагог дополнительного образования

СУДНО НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Цель проекта – построить радиоуправляемый макет судна на воздушной подушке.

Судно на воздушной подушке (СВП) (Hovercraft) – это транспортное средство, которое на подушке, наполненной воздухом, скользит над поверхностью земли или воды. Оно приводится в движение двигателем, который посредством вентилятора снабжает воздухом подушку и обеспечивает тягу для движения вперед.

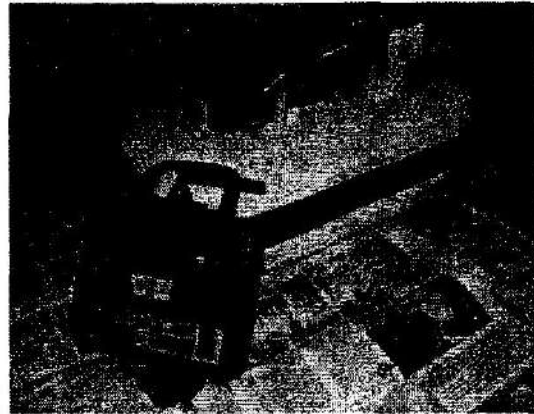
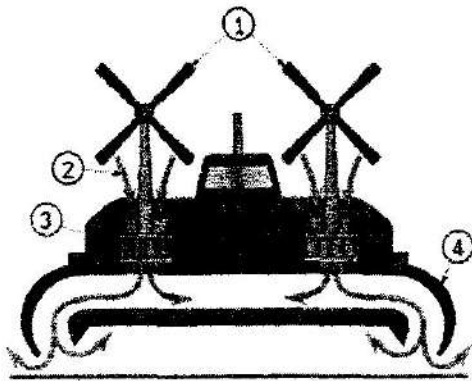
СВП часто используют на мелководьях, где застревают моторные лодки, в арктических водах, для охоты и рыбалки, экотуризма. Есть спасательные СВП – спасение людей в условиях чрезвычайных происшествий, стихийных бедствий; пассажирские СВП для перевозки людей и грузов; военные амфибии - специально оборудованные суда для проведения военных операций и высадки десанта.

Задачи проекта:

- Изготовление корпуса судна
- Выделка воздушной камеры

- Силовая установка.
- Управление судном.

Макет судна



1. Маршевые двигатели
2. Поток воздуха, входящего в камеру
3. Турбины наддува
4. Гибкое ограждение (юбка)

При выборе материала для корпуса судна основными критериями являются простота в обработке и невысокий удельный вес. Самодельные суда на воздушной подушке относятся к категории амфибий, а значит, в случае их несанкционированной остановки не произойдет затопления.

Корпус судна изготавливается из пеноплекса.

При изготовлении юбки используется болванка, на которой она формируется из марли и пропитывается силиконом.

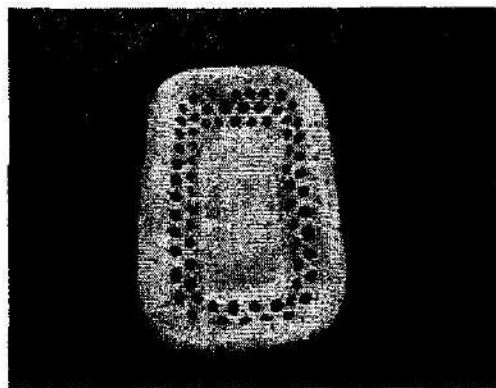


Рисунок 1 – Юбка

В составе силовой установки используются два двигателя: нагнетающий и маршевый. В модели используются 2 бесколлекторных трехфазных электродвигателя.

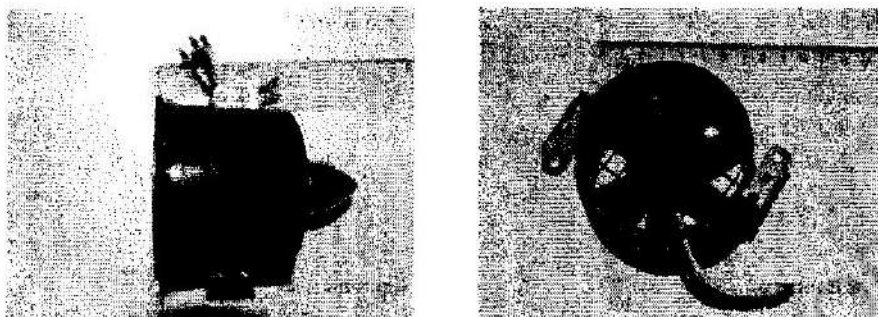


Рисунок 2 – Двигатели

Дистанционное управление осуществляется по радиоканалу, частота которого 2.4 ГГц. Регулировка оборотов двигателей ведется при помощи регуляторов хода.



Рисунок 3 – Регулятор оборотов

Для улучшения курсовой устойчивости судна и для управления используется вертикальные рули, которые устанавливаются за маршевым двигателем.

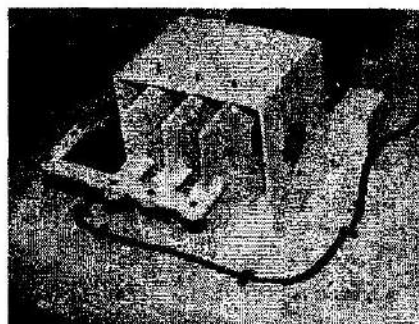


Рисунок 4 – Руль

В качестве источника питания используются (LiPo) аккумуляторы емкостью 4000мАч. Их заряда достаточно для получасового использования модели.



Рисунок 5 – Аккумулятор

На суше прошли успешные испытания судна. Испытания на воде потребуют дальнейших действий по гидроизоляции аппаратуры управления.

Нестеров Павел, учащийся 11 класса
МБОУ СОШ № 53 г. Брянска

Науч. рук. – **Т. С. Казачкина**

МОДЕЛЬ ШАРОХОДА

Актуальность работы.

Не смотря на стремительное развитие автомобилестроения, проблема проходимости остаётся актуальной. Особенность Брянской области состоит в том, что её большую площадь занимает сельская местность. Дороги в нашей области оставляют желать лучшего, особенно в плохую погоду. Зима в этом году выдалась дождливая, большинство дорог было замечено, и добраться до удалённых сельских поселений нашей области порой было сложно. Поэтому я задался вопросом, как сделать так, чтобы транспортное средство перемещалось одинаково легко по твердой и болотистой почве? Одна из возможных конструкций – шаровая. Идею модели подсказал журнал «Юный техник № 11, 2005 г.», но многое пришлось дорабатывать самому и с помощью взрослых. Я изготовил такое средство передвижения. Конструкция имеет форму шара, поэтому она называется «шароход». Внутри находится радиоуправляемая машинка для управления движением и изменения направления перемещения. При испытаниях модели

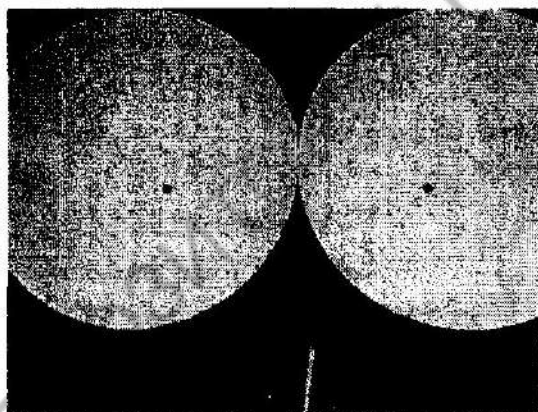
проверялись ходовые качества и зависимость проходимости от поверхности, по которой передвигается конструкция. По ровной дороге скорость должна быть меньше, потому что накладываются два усилия: слабое сцепление шара с поверхностью и шин машинки с внутренней поверхностью шара. По неровной дороге у шара должна быть больше скорость, потому что поверхность большая, и он меньше давит на опору. Управление им очень простое. Так же шароход мог бы помочь в экспедициях по труднопроходимым местам на земле и даже на воде. А представленная модель – прекрасная игрушка для детей.

Оригинальность технического решения: шаровая конструкция может показать худшие скоростные качества на ровной дороге, но лучшую проходимость по неровной поверхности или дороге с препятствиями по сравнению с машинкой.

Конструирование модели шарохода.

Шароход имеет очень простую конструкцию. Достаточно изготовить шар и вложить внутрь его радиоуправляемый автомобильчик. Для этой цели подойдет старый глобус подходящего размера.

Я взял глобус и поместил в него машинку на пульте управления.



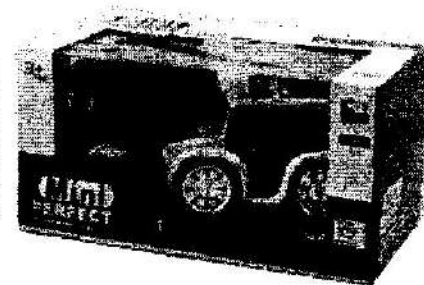
20 cm

15 cm

10 cm

5 cm

0 cm



Испытание шарохода.

Я провел испытания конструкции. Проверил, как в реальных условиях перемещается шароход, и сравнил скорость нашей конструкции с возможностями радиоуправляемой машинки.

1. Ходовые качества шарохода.

Поверхность	Характер движения
Ровная поверхность: палас, деревянный пол, снег	Ровное движение
Незначительные препятствия (до 5 см)	Ровное движение, при столкновении с небольшим препятствием обходит их, если нет нагромождения
Препятствия до 10 см	Ровное движение, при столкновении с препятствием машинка внутри проскальзывает, некоторые обходит

Вывод: по ровной поверхности шароход передвигается равномерно, препятствия, если они небольшие, преодолевает легко, большие препятствия по большей части не проходит.

Предполагаю, что если шароход будет иметь большие размеры, например, около 1 м в диаметре, сможет преодолеть и значительные препятствия.

Я проверил, как конструкция преодолевает разные препятствия и как влияет качество поверхности на скоростные и двигательные качества.

Объект	Поверхность	Скорость, см/с	Характер движения
Шароход	Синтетический палас	50	Ровное движение
Шароход	Синтетический палас и высокие препятствия	37	Ровное движение по прямой, проскальзывание и поворот
Шароход	Рыхлый снег, ровная поверхность	Скорость, небольшая	Ровное движение
Шароход	Лед	35	Ровное движение, проскальзывание на месте
Шароход	Вода	30	Ровное движение

Вывод: Шароход хорошо проходит поверхность с препятствиями или рыхлую поверхность.

Для улучшения конструкции необходимо улучшить сцепление шин машинки с внутренней поверхностью (например, сделать её более шероховатой или прорезиненной).

Липницкий Глеб, учащийся 8 класса
ГУО «Средняя школа № 38 г. Гомеля»

Науч. рук. – **С. В. Шейбут**, учитель физики

МОДЕЛЬ КАТАПУЛЬТЫ

Цель: изготовление действующей модели катапульти (баллисты) с торсионным принципом действия.

Данную модель можно использовать на уроках физики для демонстрации превращения потенциальной энергии в кинетическую, движения тела по инерции и как пример использования простых механизмов в технике (рычаги, ворот).

Модель состоит из деревянного каркаса, торсионной системы скручивания бечевки, подвижной метательной части, заводного и пускового механизмов.

Вся конструкция собирается с применением клея ПВА и деревянных колышков для соединения узлов. Деревянные колышки вместо шурупов использовались намеренно для того, чтобы модель как можно больше соответствовала реальному прототипу древнегреческого метательного орудия.

Для создания модели использовались остатки деревянной вагонки, деревянные брусочки, бечевка, клей, деревянная ложка.

Масштаб деревянной конструкции подбирался из учета имеющегося в наличии материала.

На прямоугольный деревянный каркас крепится вертикальный деревянный брусок, функция которого заключается в резкой остановке рычага катапульти. Для усиления брусок крепится к каркасу наклонными распорками.

Далее в каркасе просверливаются отверстия для установки системы скручивания бечевки. Рычаг катапульти вставляется в закрепленные на каркасе нити бечевки. Затем нити бечевки скручиваются колышками. Натяжение нитей можно регулировать путем фиксации колышков в различных положениях, таким образом, регулируется сила метания снаряда.

Для зарядки катапульти используется ворот, при вращении которого рычаг катапульти опускается и фиксируется пусковым механизмом.

Данная модель помимо своей демонстрационной ценности, обладает также хорошими баллистическими характеристиками. В настоящий момент ведется корректирование и усовершенствование конструкции для достижения большей дальности полета снаряда и большей прицельной точности.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Секция «Радиоэлектроника»

Представляются собственные разработки различных устройств электронной техники с оригинальными схемотехническими и конструктивными решениями.

Стародубец Андрей, учащийся 9 класса,
ГУО «Средняя школа № 40 г. Гомеля»

Науч. рук. – **Д. В. Колесников**, инженер-программист

СВЕТОДИОДНЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР

Предлагаемый прибор представляет собой простое устройство измерения уровня пропускания света для исследуемого полупрозрачного вещества в диапазоне видимого электромагнитного излучения (780 нм — 405 нм).

Основа устройства — камера измерения, состоящая из закрытой (от внешних источников света) полости для стеклянной кюветы, цветного светодиодного источника света и фотодатчика (фоторезистора). Излучение от светодиодного источника проходит через кювету с раствором или твердый образец вещества в форме кюветы, расположенный на ее месте. Фоторезистор освещается пропущенным светом и изменяет свое сопротивление. Являясь частью цепи генератора звуковой частоты, он изменяет ее эквивалентно полученному световому потоку. Выходной сигнал, то есть звуковая частота от генератора передается через звуковую карту в персональный компьютер для анализа.

На персональном компьютере программное обеспечение спектрофотометра, обращаясь к звуковой карте, получает значение частоты сигнала, приходящего от генератора. Частота вычисляется методом быстрого преобразования Фурье (алгоритм которого получен из сторонних источников). Значение частоты по результатам калибровок и некоторым начальным данным преобразуется в значение светового потока в выбранном участке спектра, с учетом его интенсивности от используемого светодиода

и чувствительности фоторезистора. Обработка на персональном компьютере создает условия для проведения мониторинга светопропускания среды с изменяющимся по времени и длинам волн показателем пропускания света. А спектральное разрешение достигается использованием светодиодов.

Известно, что цветные светодиоды излучают в достаточно узком участке спектра. Примерно зная его для каждого светодиода, а также кривую чувствительности фоторезистора, можно на основе данных по отдельным участкам спектра интерполировать общую картину в рассматриваемом диапазоне. Для монтажа в устройстве выбрано 7 светодиодов:

- 780 nm \pm 5 nm — пограничный красный/инфракрасный;
- 660 nm \pm 15 nm — красный;
- 635 nm \pm 15 nm — красно-оранжевый;
- 587 nm \pm 20 nm — желтый;
- 567 nm \pm 20 nm — зеленый;
- 468 nm \pm 40 nm — синий;
- 405 nm \pm 30 nm — фиолетовый.

Выбор светодиодов, кроме спектральной характеристики обусловлен их доступностью для исполнителя данной работы.

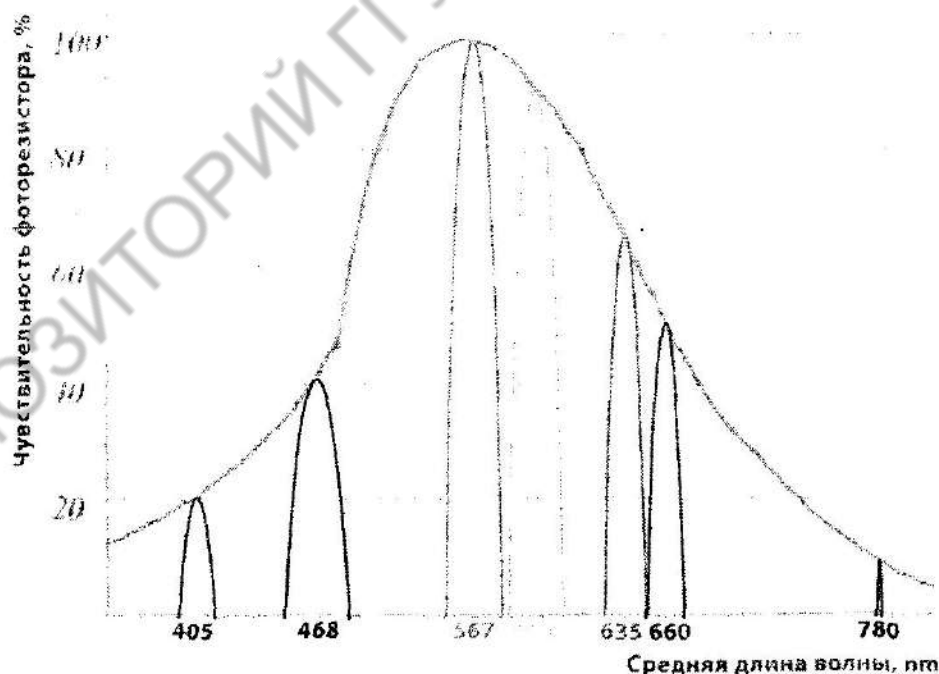


Рисунок 1 — Спектры излучения светодиодов с наложением на кривую чувствительности измерительного фоторезистора

Процесс работы с прибором на практике происходит поэтапно, следующим образом:

1. калибровка прибора с последовательным переключением светодиодов (измерение светопропускания кюветы с растворителем без исследуемого вещества или без кюветы вообще в случае исследования твердого образца); в ходе калибровки компьютерное программное обеспечение получает информацию о 100% (идеальных) уровнях пропускания света;

2. установка контрольного (калибровочного) образца с известным программе спектром светопропускания и его измерение;

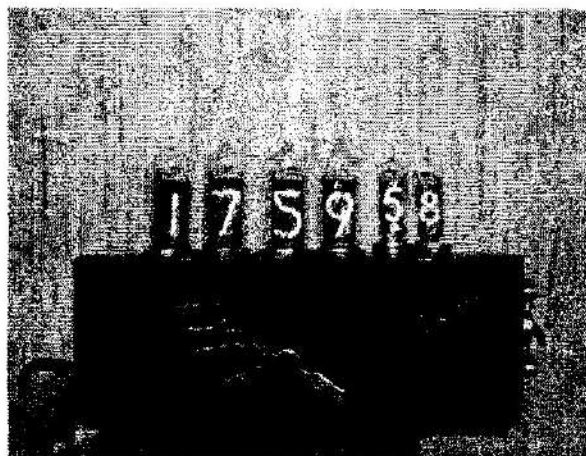
3. установка и измерение исследуемого образца.

В ходе исследования возможно накопить значения за длительный период времени и автоматически отбросить отдельные величины (случайно/ошибочно полученные) с высоким отклонением от среднего, получив статистически значимый средний результат. Прибор может применяться для бытового анализа веществ или в учебных целях в учреждениях образования.

Чижов Игорь, учащийся ГУО «Гомельский областной центр технического творчества детей и молодежи»

Науч. рук. – **Е. Г. Мартынова**,
педагог дополнительного образования

ЧАСЫ НА ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМПАХ



Почему именно часы? Потому что такое устройство будет полезным в каждом доме — без часов не обходится ни один человек.

Почему на газоразрядных лампах? За последние годы популярность газоразрядных индикаторов возросла из-за их необычного антикварного вида. В отличие от ЖК, они излучают мягкий неоновый оранжевый или фиолетовый свет. Во-вторых, такие часы дают возможность для творчества — ведь дизайн играет не последнюю роль.

Старые схемы часов на лампах, собранные на элементах средней степени интеграции, были громоздки и сложны. Но благодаря развитию микропроцессорной техники стало возможным создание часов с относительно простой схемой на цифровых индикаторных лампах.

Первое, это изготовление высоковольтного источника напряжения. Преобразователь собран на МС34063.

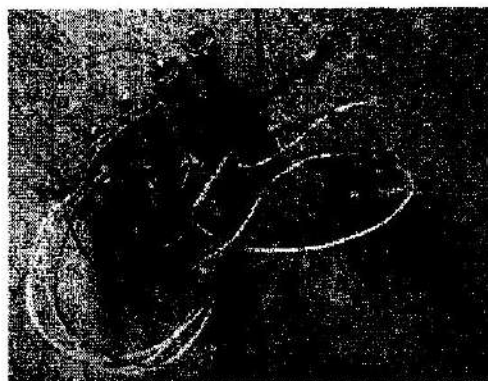
Следующим этапом изготовления была схема включения ламп. Часы и минуты отображают лампы ИН14, а секунды ИН17. В принципе управление лампами ничем не отличается от управления семисегментными индикаторами, за исключением высокого напряжения. Т. е. достаточно подать положительное напряжение на анод и соединить с минусом питания соответствующий катод. На этом этапе требуется решить две задачи: согласование уровней микроконтроллера (5В) и ламп (170В), и переключение катодов ламп (именно они являются цифрами).

Управление катодами осуществляется через специальную микросхему К155ИД1. Правда, они давно сняты с производства, как и лампы, но достать их пока не составляет большого труда. Т. е. для управления катодами требуется всего лишь подключить их к соответствующим выводам микросхемы и подать на вход данные в двоичном формате.

Индикация в часах динамическая. Под каждой лампой установлен яркий светодиод зеленого цвета свечения.

Схема “мозга” часов — микроконтроллер Атмега8.

В схеме часов 3 кнопки для управления, микросхема часов реального времени DS1307, цифровой термометр DS18B20, и пара транзисторов для управления подсветкой.



Функционал часов следующий:

Отображение времени, даты и температуры. При кратковременном нажатии кнопки MENU происходит смена режима отображения.

1 режим – только время.

2 режим – время 2 мин. дата 10 сек.

3 режим – время 2 мин. температура 10 сек.

4 режим – время 2 мин. дата 10 сек. температура 10 сек.

При удержании включается настройка времени и даты, переход по настройкам по нажатию кнопки MENU

При кратковременном нажатии на кнопку UP включается дата на 2 сек. При удержании включается/выключается подсветка.

При кратковременном нажатии на кнопку DOWN включается температура на 2 сек.

С 00:00 до 7:00 яркость понижена.

Зелинский Владислав, учащийся ГУО «Гомельский областной центр технического творчества детей и молодёжи»

Науч. рук. – **Е. Г. Мартынова**,
педагог дополнительного образования

АКУСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Когда речь заходит об электрогитаре, то чаще всего имеют в виду эстрадно-концертный дорогой инструмент. Была поставлена цель изготовить бюджетный инструмент, имеющий небольшие

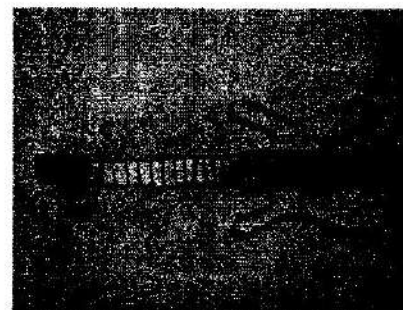
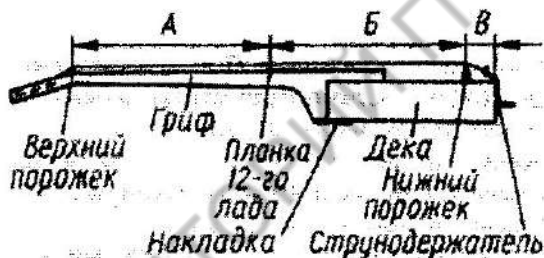
габариты и способный вынести все походные трудности. Но при этом гитара должна быть полностью функциональна, с наиболее возможным качественным звучанием.

В результате желание изготовить гитару повлекло за собой целый проект, который дал возможность зазвучать инструменту громко и разнообразно.

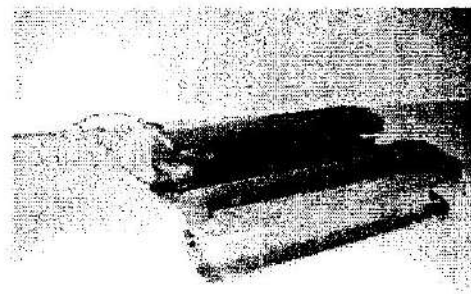
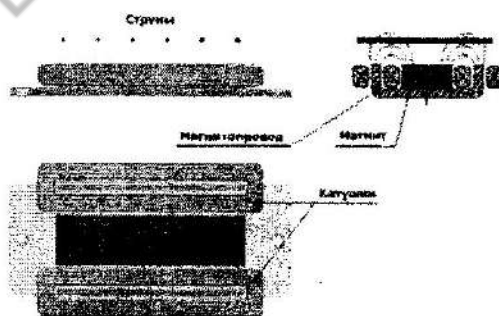
1. Задачи проекта.

- Изготовление гитары.
- Изготовление звукоснимателя.
- Усилитель мощности.
- Фильтр для сабвуфера.
- Цветомузыка.
- Генератор НЧ.
- Эффект Дисторшн.
- Эффект Дилей.
- Радиомикрофон для гитары.
- Акустический выключатель.

Основой корпуса электрогитары послужил гриф от старой акустической гитары. Роль деки выполняет брусок елового дерева, жестко прикрепленный к грифу.



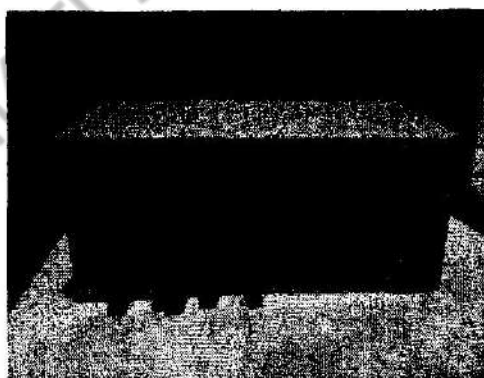
Звучание гитары в большой степени зависит от звукоснимателей. Было решено изготовить звукосниматель такой конструкции.



После изготовления звукосниматель был размещен под струнами на расстоянии 40 мм от нижнего порожка. Зазор между струнами и полюсными наконечниками звукоснимателя приблизительно составляет 4 мм. Напряжение на выходе звукоснимателя получилось в районе 200 мВ.



Пришло время послушать звучание сделанной электрогитары. Для этого был собран усилитель на микросхеме TDA1558. Схема TDA1558 состоит из четырёх независимых каналов усиления с мощностью выхода по 11 Вт на каждый при R нагрузки = 2 Ом. У усилителя на TDA1558, выполненного по мостовой схеме, $P_{\text{вых}}$ будет 22 Вт при R нагрузки = 4 Ом.



Два канала усилителя были использованы для усиления стереосигнала, а два других канала включены по мостовой схеме и использованы для усиления сигнала сабвуфера.

Для сабвуфера необходим предусилитель, выполняющий множество функций:

- получить сигнал от источника;
- усилить его до нужного уровня;
- преобразовать из стерео в моно;

- подкорректировать амплитудно-частотную характеристику в соответствии с требованиями (поднять басы и сдвинуть этим границу воспроизведения вниз);
- убрать слишком низкие частоты фильтром инфранизких частот, называемым "сабсоник";
- подкорректировать фазу сигнала;
- обрезать верхние частоты для согласования с остальными колонками.

Улучшить эффект восприятия человеком музыки можно если дополнительно к органам слуха "подключить" и органы зрения. Именно для достижения этой цели и должно служить задуманное цветомузыкальное устройство. Решено сделать простую цветомузыку с исполнительным устройством на светодиодах.



Для проверки усилителя мощности и цветомузыки собран простой генератор звуковой частоты. Схема основывается на электрической цепи (полосовом фильтре), первоначально разработанной Максом Вином и известной, как мост Вина. Генератор представляет собой усилитель, охваченный частотно зависимой положительной обратной связью через мост Вина. Может генерировать в широком диапазоне частот и позволяет получить сигнал с очень малыми отличиями от идеальной синусоиды.

Секция «Информационные технологии»

Представляются собственные разработки компьютерных программных продуктов, обучающих и справочных интерактивных программ.

Ермаков Вячеслав,
учащийся ГУО «Гомельский городской центр дополнительного образования детей и молодёжи»

Науч. рук. – **И. С. Сакович,**
педагог дополнительного образования

КРАСОЧНАЯ КОМБИНАТОРИКА

Цель проекта: создание интерактивной обучающей программы по теме «Комбинаторика», максимально облегчающей понимание и запоминание основных понятий комбинаторики и формирующей навыки решения комбинаторных задач.

Чтобы разработать обучающее средство на основе электронной оболочки Macromedia Flash, необходимо *знать*: этапы разработки электронного обучающего средства, структуру и содержание электронного обучающего средства; теорию и методику создания тестовых заданий; основы комбинаторики; основы алгоритмизации и программирования на встроенном языке Action Script и *иметь навыки* работы на персональном компьютере с программами обработки графики, видео и звука на уровне продвинутого пользователя.

Проект «Красочная комбинаторика» включает три основных блока: «Из истории комбинаторики», «Основные понятия комбинаторики», «Комбинаторные задачи».

В блоке «Из истории комбинаторики» наглядно рассказывается об истории возникновения комбинаторики как науки, о первых комбинаторных задачах, об учёных, внесших весомый вклад в развитие комбинаторики (рисунок 1).

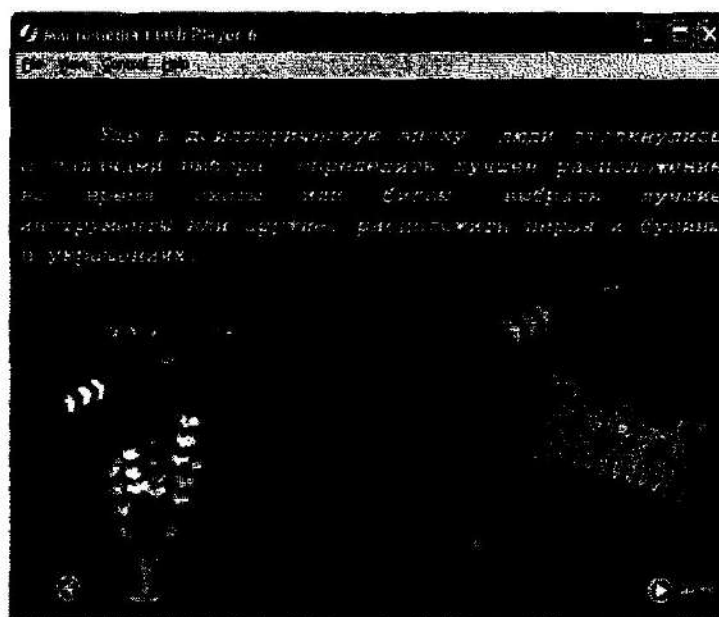


Рисунок 1 – Вид окна блока «Из истории комбинаторики»

В блоке «Основные понятия комбинаторики» даются ключевые понятия и формулы.

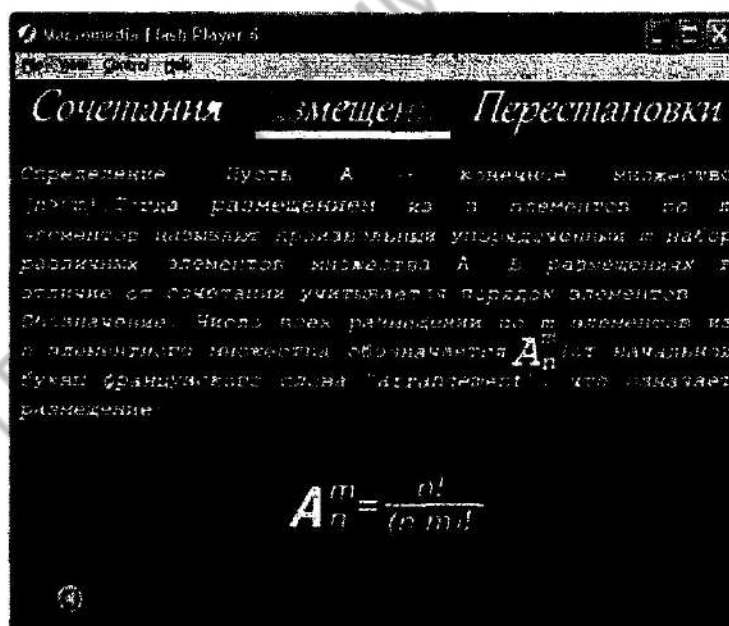


Рисунок 2 – Понятие «Размещение»

В блоке «Комбинаторные задачи» пользователю предлагаются шесть заданий, формирующих и развивающих практические навыки решения комбинаторных задач. Вид заданий приведен на рисунке 3.

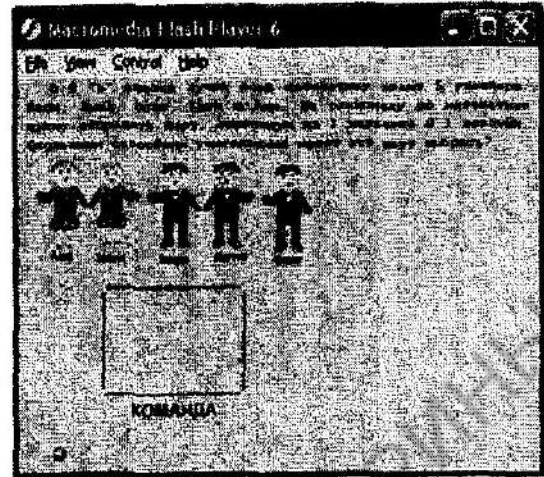
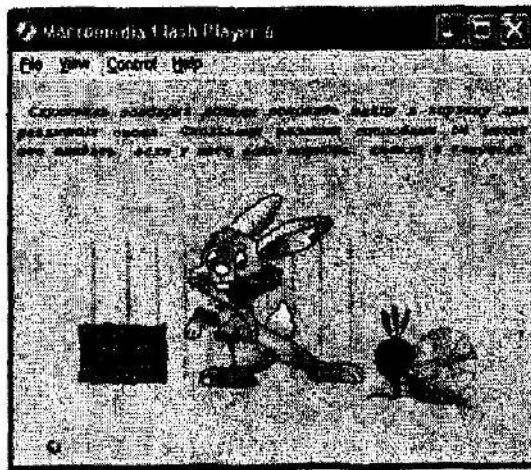


Рисунок 3 – Вид окон «Задание 1» и «Задание 5»

Первый этап – решение задачи методом перебора вариантов (метод Drag-and-Drop). После того как все варианты выбраны, появляется текстовое поле с указанием количества вариантов и кнопка «Решение». При нажатии на кнопку «Решение» осуществляется переход на кадр, где для решения данной задачи необходимы комбинаторные формулы (рисунок 4). В данный блок добавлен звуковой файл.

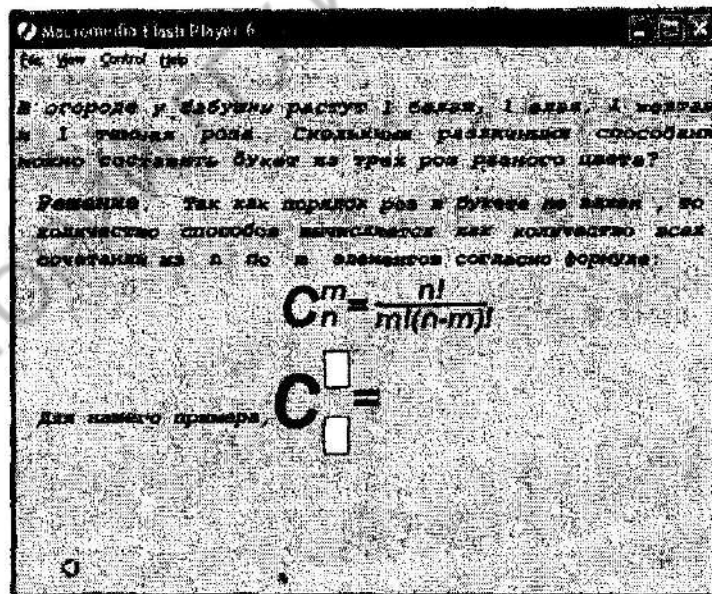


Рисунок 4 – Решение задачи 2 с помощью формул комбинаторики

При реализации проекта были освоены практические навыки работы с пакетом Flash MX, изучены основные конструкции встроенного языка Action Script, с помощью которых осуществляется навигация по проекту, изменения свойств

объектов, обработка и управление событиями, проверка результатов выполнения заданий.

Пример фрагмента кода проверки результата:

```
onClipEvent (enterFrame) {  
    // вариант 1  
    if(_root.zd2.white_ball.hitTest(_root.zd2.green_box)  
        && _root.zd2.black_ball.hitTest(_root.zd2.blue_box))  
        {_root.zd2.var1._visible=true; n1=1;}  
    if (n1==1 && n2==1 && n3==1 && n4==1 && n5==1 && n6==1)  
        {_root.zd2.text_one="Всего вариантов";  
         _root.zd2.d2._visible=true; _root.zd2.zd2_ch._visible=true;  
        }  
    }  
}
```

Предлагается использование проекта «Занимательная комбинаторика» на уроках математики и факультативных занятиях в общеобразовательных школах.

В планах – расширить количество разделов, включить в проект разбор типовых задач, добавить задания и тесты.

Приложение 1

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ О XII КОНКУРСЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ Г. ГОМЕЛЯ

Цели и задачи Конкурса

XII Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля проводится с целью активизации деятельности технических и исследовательских молодежных объединений, научных объединений учащихся и других форм дополнительного образования, популяризации научно-технического творчества учащихся в учреждениях образования.

Задачами Конкурса являются:

привлечение учащихся к научной и исследовательской работе по направлениям технического творчества;
выявление наиболее способных и одаренных учащихся в области научно-технического творчества;
профессиональная ориентация творческой молодежи;
укрепление связей учреждений дополнительного образования с высшими учебными заведениями и общественными объединениями.

Организаторы Конкурса

Организаторами Конкурса являются отдел образования, спорта и туризма Гомельского горисполкома, отдел идеологической работы, культуры и по делам молодежи Гомельского горисполкома, городской комитет ОО БРСМ, учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», государственное учреждение образования «Гомельский городской центр дополнительного образования детей и молодежи», Гомельское областное отделение «Белорусский фонд мира».

Участники Конкурса

Для участия в Конкурсе приглашаются учащиеся учреждений образования г. Гомеля всех типов. Возраст конкурсантов – не старше 18 лет на 08.01.2015.

Структура Конкурса

Конкурс проводится в форме личного первенства в двух номинациях: научно-практическая конференция; решение физических задач с техническим содержанием.

Порядок проведения номинаций Конкурса определяется регламентом.

Научно-практическая конференция

Секция «Научные исследования и эксперимент» (НИЭ)

Представляются результаты собственных естественнонаучных исследований и экспериментальных работ; проекты и оригинальные технические решения, включая учебно-наглядные пособия и разработки в области энергосберегающих технологий; оригинальные приборы для экспериментов в науке и технике.

Секция «Техническое моделирование и конструирование» (ТМК)

Представляются собственные разработки моделей и макетов транспортной и специальной техники, макеты промышленных комплексов и технологических линий, экспериментальные модели технических объектов, оригинальные устройства и узлы моделей; технические игрушки.

Большие модели и макеты могут быть представлены к рассмотрению в виде описаний, фотографий, видеофильмов, плакатов.

«Радиоэлектроника, электротехника и энергетика» (РЭ)

Представляются собственные разработки и защита проектов, действующих устройств, конструкций, оборудования для получения и преобразования энергии; разработки различных устройств электронной техники с оригинальными схмотехническими и конструктивными решениями, включая разработки в области робототехники (автоматизированные технические системы, комплексы программных и логико-математических средств для поддержки деятельности человека в режиме продвинутого диалога «человек-машина») и автоматики (проекты, методы и технические средства передачи и приема информации с целью управления и контроля на расстоянии, исключая участие человека при выполнении операций конкретного процесса).

Секция «Информационные технологии» (ИТ)

Представляются собственные разработки компьютерных программных продуктов, обучающих и справочных интерактивных

программ с использованием цифрового фото, видео и звука; обучающих и справочных программ с элементами мультимедиа; компьютерных анимаций; образовательных видеороликов в Интернете.

Для участия в научно-практической конференции Конкурса необходимо представить тезисы доклада, в которых должны быть отражены:

- актуальность работы;
- оригинальность технического решения;
- основные моменты практической реализации проекта.

При защите работы необходимо объяснить и обосновать ее значимость, раскрыть сущность, показать оригинальность, по возможности провести демонстрацию действующего образца разработки.

Регламент выступления конкурсанта – до 7 минут.

Каждую работу представляет и защищает один конкурсант.

Теоретический тур

В теоретическом туре конкурсантам предлагаются для решения по пять физических задач с техническим содержанием в каждой из четырех возрастных групп:

- М — 6–8 классы
- А — 9 классы
- В — 10 классы
- С — 11 классы

На решение задач отводится три астрономических часа.

Время и место проведения Конкурса

Конкурс проводится на базе УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», кафедра общей физики, г. Гомель, ул. Советская, 102, 8–9 января 2015 г.

Заявки на участие и тезисы доклада направлять в ГУО «Гомельский городской центр дополнительного образования детей и молодежи» (ул. Л. Толстого, 17) и по электронной почте на адрес: gsut@tut.by

не позднее, чем за неделю до даты проведения конкурса.

Для участия в научно-практической конференции Конкурса необходимо представить тезисы доклада, в которых должны быть отражены:

актуальность работы;

оригинальность технического решения;

основные моменты практической реализации проекта.

При защите работы необходимо объяснить и обосновать ее значимость, раскрыть сущность, показать оригинальность, по возможности провести демонстрацию действующего образца разработки.

Регламент выступления конкурсанта – до 7 минут.

Тезисы не возвращаются!

Правила оформления тезисов:

Размер бумаги – А4; ориентация – книжная; объем – до 3-х полных страниц; поля – верхнее 2 см, левое 3 см, нижнее 2 см, правое 1 см.

Фамилия Имя, представляемая организация – Times New Roman, полужирный, выравнивание по центру, размер 14 pt.

Научный руководитель – Times New Roman, полужирный, выравнивание по центру, размер 14 pt.

Название – Times New Roman, прописной полужирный, размер 14 pt.

Выравнивание заголовка – по центру.

Текст – редактор MS Word (Word 2003, 2007), шрифт Times New Roman, размер 14 pt., выравнивание текста – по ширине; междустрочный интервал – одинарный; красная строка – отступ слева 1,25 см.

Подписуточные надписи – шрифт Times New Roman, размер 12 pt.

Приложение 2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

ХII Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля

8–9 января 2015 года, ГГУ им. Ф.Скорины

М – (6–8 классы)

1. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост за 2 мин. Определите скорость поезда, если длина моста 360 м.

2. Определите длину шеста, сначала вертикально прислонённого к стене, затем смещённого так, что его верхний конец опустился на 1 метр, причём нижний конец отступил от стены на 3 метра.

3. Бревно весит 30 килограммов.

Сколько бы оно весило, если бы было вдвое толще и втрое короче?

4. С какой скоростью турист поднимался на гору, если обратно по той же дороге он спускался вдвое быстрее и весь маршрут (туда и обратно) прошёл со средней скоростью $V=3,6$ км/ч?

5. Определите толщину свинцовой пластинки размерами 40 х 2,5 см, если при ее опускании в стакан, до краёв наполненный водой, выливается 80 г воды.

А – (9 класс)

1. Две дороги пересекаются перпендикулярно одна другой. По первой дороге по направлению к перекрёстку едет машина со скоростью 60 км/ч, а по второй – трактор со скоростью 25 км/ч. Через какое время после встречи на перекрёстке расстояние между машиной и трактором станет равным 6,5 км?

2. При изготовлении льда в холодильнике потребовалось 5 мин, чтобы охладить воду от 4 °С до 0 °С, и ещё 1 час 40 мин,

чтобы превратить её в лёд. Определить из этих данных удельную теплоту плавления льда. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг °С).

3. Кусок дерева плавает в воде, погружаясь на $\frac{3}{4}$ своего объёма. Какая часть его объёма будет погруженной, если этот кусок дерева плавает в керосине? Плотность воды 1 кг/л, плотность керосина 0,8 кг/л.

4. Из двух спиралей 100 Ом и 200 Ом сделали электроплитку, рассчитанную на подключение к сети напряжением 220 В. Мощность плитки меняется переключением спиралей.

Определите минимальную мощность плитки.

5. Десять одинаковых лампочек номинальной мощностью 10 Вт и номинальным напряжением 24 В каждая, соединены последовательно и включены в сеть напряжением 220 В.

Как изменится потребление мощности из сети, если одна из лампочек перегорит?

В – (10 класс)

1. Два корабля движутся навстречу друг другу. Скорость одного корабля – v_1 , а другого – v_2 . Когда расстояние между кораблями становится равным S , с одного из кораблей взлетает голубь и летит к другому кораблю. Достигнув его, он резко разворачивается и летит обратно и так далее. Голубь летает между кораблями практически с постоянной скоростью V . Какой путь он пролетит до момента встречи кораблей?

2. В античные века для погружения под воду использовали колокол. Естествоиспытатель помещался под колокол, после чего вся конструкция медленно погружалась в воду. Оцените объём воды, которая зальётся в колокол без естествоиспытателя после погружения на глубину 30 м. Объём колокола примите равным $1,6 \text{ м}^3$. Атмосферное давление 10^5 Па . Температуру считайте постоянной.

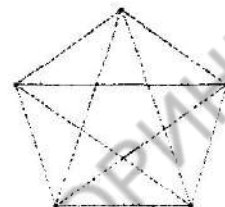
3. При некоторых условиях чистую воду без посторонних примесей можно охладить до температуры -5 °С . Если после этого какой-либо предмет, например песчинка, попадает в переохлаждённую воду, то мгновенно начинается кристаллизация. Какая часть воды замёрзнет? Потерями тепла пренебречь. Удельная

теплоёмкость воды $c=4200$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплота плавления льда $h=330$ кДж/кг.

4. Вольтметр и резистор сопротивлением 100 Ом подключается к источнику с внутренним сопротивлением 10 Ом сначала последовательно, а затем параллельно. Определите сопротивление вольтметра, если его показания в обоих случаях одинаковы.

5. Каждая из пяти точек соединена с остальными проводниками сопротивлением $R_n = 10$ Ом каждый.

Определите сопротивление между двумя любыми точками.



C - (11 класс)

1. Груз, подвешенный на нити длины l , равномерно вращается по кругу в горизонтальной плоскости. Найти период обращения груза, если при его вращении нить отклоняется от вертикали на угол α .

2. В термосе находятся равные массы воды и льда при температуре 0°C . В термос вливают воду, масса которой равна суммарной массе воды и льда, первоначально находившихся в термосе, а температура равна 50°C . Какая температура установится в термосе? Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплота плавления льда 335 кДж/кг.

3. При некотором положении предмета лупа дала четырехкратное увеличение.

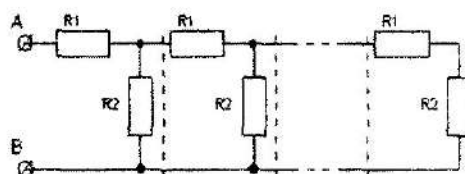
Как изменится это число, если расстояние от предмета до лупы уменьшить в $1,5$ раза?

4. При замыкании на резистор сопротивлением 5 Ом батарея даёт ток 1 А.

Определите максимальную полезную мощность, которую может отдать батарея, если ток короткого замыкания равен 6 А.

5. Цепь сопротивлений составлена из бесконечного числа одинаковых звеньев.

Определите сопротивление между точками А и В, если $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 6$ Ом.



XII Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля

8–9 января 2015 года, ГГУ им. Ф. Скорины

Протокол теоретического тура

№	Фамилия, Имя конкурсанта	Задача, балл					Сумма баллов	Занятое место
		1	2	3	4	5		
возрастная группа М – 6-8 класс								
1	Бугаев Андрей	10	3	10	10	6	39	I
2	Попов Илья	10	3	3	10	10	36	II
3	Атрошенко Александр	10	1	1	10	10	32	III
4	Белашов Антон	10	2	4	5	10	31	4
5	Воробьева Мария	4	1	6	4	10	25	5
6	Юркова Юлия	7	0	3	4	10	24	6-7
7	Ляховченко Даниил	10	0	1	3	10	24	6-7
8	Екимова Наталья	10	1	1	1	10	23	8-9
9	Яковенко Михаил	10	2	2	5	4	23	8-9
10	Лапунов Георгий	4	0	0	5	10	19	10
11	Аксенчикова Алина	4	3	3	3	3	16	11-12
12	Тарасюк Юрий	1	1	1	3	10	16	11-12
13	Барашко Валерия	1	1	1	10	2	15	13
14	Якушенко Кирилл	10	1	1	1	1	14	14-16
15	Кукаркина Анна	4	3	3	3	1	14	14-16
16	Радченко Егор	10	1	1	1	1	14	14-16
17	Казанцева Кристина	3	1	3	3	3	13	17
18	Ермаков Вячеслав	0	0	1	1	5	7	18
19	Млинников Владислав	1	0	1	3	1	6	19
20	Лежайко Алексей	1	0	1	1	1	4	20
21	Гулевич Инна	1	1	1	0	0	3	21
22	Кривенкова Анастасия	1	0	0	1	0	2	22-23
23	Пикас Лидия	1	-	-	1	-	2	22-23
24	Артюхов Алексей	0	1	0	0	0	1	24-25
25	Кравченко Никита	1	0	0	0	0	1	24-25

№ конкурсанта	Фамилия, Имя конкурсанта	Задача, Балл					Сумма баллов	Занятое место
		1	2	3	4	5		
возрастная группа А – 9 класс								
1	Анисимова Софья	10	10	10	10	4	44	I
2	Анисковец Владислав	10	10	10	9	4	43	II
3	Стогов Дмитрий	10	10	9	10	1	40	III
4	Стародубец Андрей	8	10	10	9	-	37	4
5	Кельмишкин Егор	10	10	10	5	1	36	5
6	Костенко Павел	9	3	9	3	1	25	6
7	Сенкевич Илья	5	2	7	8	1	23	7
8	Шиханцова Анастасия	4	3	10	3	1	21	8
9	Цехан Юлия	9	3	7	-	-	19	9
10	Соломенко Виталина	5	0	6	3	1	15	10-12
11	Матышев Артем	4	4	6	1	-	15	10-12
12	Карасков Алексей	9	0	3	3	-	15	10-12
13	Цыкуненко Дмитрий	4	4	5	-	-	13	13
14	Бенчук Дмитрий	1	1	2	-	1	5	14-15
15	Филончик Иван	3	1	1	-	-	5	14-15
16	Яндовский Артем	2	0	0	-	1	3	16
возрастная группа В – 10 класс								
1	Исаков Никита	10	10	10	10	2	42	I
2	Дорошкин Никита	10	10	10	10	-	40	II
3	Тимошенко Дмитрий	10	10	10	1	-	31	III
4	Кухаренко Андрей	10	8	10	1	1	30	4
5	Зелинский Владислав	1	10	7	10	1	29	5
6	Гаврик Леонов	3	10	10	1	3	27	6
7	Шурпач Ольга	10	-	10	1	-	21	7
8	Янченко Антон	-	1	-	2	1	4	8
возрастная группа С – 11 класс								
1	Шиловская Екатерина	10	10	10	10	10	50	I
2	Толкачев Антон	10	10	3	10	10	43	II
3	Феськов Вячеслав	10	1	10	1	10	32	III
4	Зенович Александр	10	-	-	5	10	25	4
5	Нестеров Павел	1	10	-	4	1	16	5
6	Бобровников Владислав	3	-	3	1	1	8	6
7	Бутко Маргарита	1	-	-	-	-	1	7-8
8	Чижев Игорь	-	-	-	1	-	1	7-8

XII Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля

8–9 января 2015 года, ГГУ им. Ф. Скорины

Итоговый сводный протокол

№ п/п	Фамилия, Имя конкурсанта	Учреждение образования, класс	Теоретический тур			Научно-практическая конференция			
			(М) 8-9 классы	(А) 6 классы	(В) 01 класс	(С) 11 класс	НИЭ научные исследования и эксперимент	ТМК технологическое моделирование и инженерия	РЭ радиоэлектроника
1	Бугаев Андрей	Гимназия № 14, 8 кл.	1						
2	Попов Илья	Гимназия № 14, 8 кл.	2						
3	Атрошенко Александр	Гимназия № 14, 7 кл.	3						
4	Белашов Антон	Гимназия № 14, 7 кл.	4						
5	Воробьева Мария	СШ № 30, 8 кл.	5						
6	Юркова Юлия	СШ № 30, 8 кл.	6-7						
7	Ляховченко Даниил	Гимназия № 56, 8 кл.	6-7						
8	Екимова Наталья	Гимназия № 14, 7 кл.	8-9						
9	Яковенко Михаил	Гимназия № 14, 7 кл.	8-9						

10	Лапунов Георгий	СШ № 30, 7 кл.	10						4
11	Аксенчикова Алина	СШ № 55, 8 кл.	11-12						
12	Тарасюк Юрий	Гимназия № 46, 8 кл.	11-12				4-7		
13	Барашко Валерия	СШ № 1, 8 кл.	13						
14	Якушенко Кирилл	ГГКУ, 8 кл.	14-16						
15	Кукаркина Анна	СШ № 55, 8 кл.	14-16						
16	Радченко Егор	ГГКУ, 8 кл.	14-16						
17	Казанцева Кристина	СШ № 32, 8 кл.	17						2
18	Ермаков Вячеслав	ГГЦДОДим, 7 кл.	18						1
19	Млинников Владислав	СШ № 53, 7 кл.	19				4-7		
20	Лежайко Алексей	СШ № 37, 7 кл.	20						
21	Гулевич Инна	СШ № 1, 7 кл.	21						
22	Кривенкова Анастасия	СШ № 1, 7 кл.	22-23						
23	Пикас Лидия	СШ № 41, 8 кл.	22-23						
24	Артюхов Алексей	г.Брянск	24-25						
25	Кравченко Никита	ГГЦДОДим	24-25				8-12		
26	Анисимова Софья	СШ № 44, 9 кл.		1					
27	Анисковец Владислав	Гимназия № 14, 9 кл.		2					
28	Столбов Дмитрий	Гимназия № 14, 9 кл.		3					
29	Стародубец Андрей	СШ № 40, 9 кл.		4					1
30	Кельмяшкин Егор	г. Брянск		5			2		
31	Костенок Павел	СШ № 5, 9 кл.		6			8-12		
32	Сенькевич Илья	Гимназия № 14, 9 кл.		7					
33	Шиханцова Анастасия	Гимназия № 56, 9 кл.		8					
34	Цехан Юлия	Гимназия № 14, 9 кл.		9					
35	Соломенко Виталина	Гимназия № 56, 9 кл.		10-12					
36	Матьшев Артем	СШ № 1, 9 кл.		10-12					

37	Карсаков Алексей	ГГЦДОДим		10-12					2
38	Цыкуненко Дмитрий	СШ № 1, 9 кл.		13					
39	Бенчук Дмитрий	СШ № 17, 9 кл.		14-15					4-5
40	Филончик Иван	СШ № 25, 9 кл.		14-15					
41	Яндовский Артем	СШ № 25, 9 кл.		16			8-12		
42	Исаков Никита	Гимназия № 14, 10 кл.			1		8-12		
43	Дорошкин Никита	Гимназия № 56, 10 кл.			2				
44	Тимошенко Дмитрий	СШ № 8, 10 кл.			3				
45	Кухаренко Андрей	ГГЛ № 1, 10 кл.			4				
46	Зелинский Владислав	ОЦТТДим			5	2			
47	Гаврик Любовь	Гимназия № 14, 10 кл.			6				4-5
48	Шурпач Ольга	Гимназия № 14, 10 кл.			7				
49	Янченко Антон	ОЦТТДим			8				
50	Шиловская Екатерина	Гимназия № 56, 11 кл.				1	1		1
51	Толкачев Антон	Гимназия № 14, 11 кл.				2			
52	Феськов Вячеслав	Гимназия № 56, 11 кл.				3			
53	Зенович Александр	Гимназия № 56, 11 кл.				4			
54	Нестеров Павел	г.Брянск				5			
55	Бобровников Владислав	Гимназия № 56, 11 кл.				6	3		4-7
56	Бутко Маргарита	СШ № 15, 11 кл.				7			
57	Чижов Игорь	ОЦТТДим				8			3
58	Барбашов Даниил	Гимназия № 36, 8 кл.							
59	Кротенок Илья	СШ № 9, 6 кл.					8-12		
							3		

Примечание: Указаны места, занятые конкурсантами в возрастных группах теоретического тура и секциях конференции.

Научное издание

**XII КОНКУРС НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
УЧАЩИХСЯ г. ГОМЕЛЯ**

Материалы

(Гомель, 8–9 января 2015 года)

Подписано в печать 03.06.2015. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,8.
Уч.-изд. л. 3,1. Тираж 25 экз. Заказ 423.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.