



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по Нефтегазовому делу

Заключительный этап
2016-2017 уч.год

7-8 класс

Жидкие смазочные масла иногда содержат небольшое количество воды. Примесь эта нежелательна, она ухудшает эксплуатационные характеристики масла. Для количественного определения концентрации воды в маслах разработано несколько методик, довольно трудоемких и требующих применения специальной аппаратуры. Но прежде чем делать количественный анализ, хорошо бы знать – а есть ли в масле вода вообще?

Предложите для задачи техническое решение, обеспечивающее простейший способ качественного анализа жидких смазочных масел на содержание воды.

Критерии оценки проектов школьников

многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2 Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств и недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

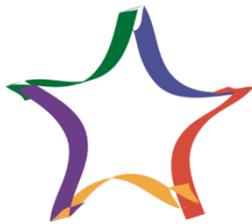
5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по Нефтегазовому делу

Заключительный этап
2016-2017 уч.год

9-11 класс

В химической технологии широко применяют поглотительные башни. Например, растворение серного ангидрида SO_3 в разбавленной серной кислоте осуществляют пропусканием газообразного SO_3 снизу вверх. Кислота поступает сверху и постепенно насыщается серным ангидридом. Для увеличения эффективности поглощения башню наполняют инертной насадкой, например, керамическими кольцами (кольца Рашига). При заполнении башни кольцами Рашига их забрасывают сверху и часть колец разбивается.

Предложите способ заполнения башни керамическими кольцами, который обеспечил большую их сохранность. Заполнять башню кольцами можно только сверху.

**Критерии оценки проектов школьников
многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.**

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
- 2 Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств и недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Авиационная и ракетно-космическая техника»



Заключительный этап

2016/2017 учебный год

7-8 класс

«АВИАТАКСИ»

В настоящее время наблюдается перегруженность наземных транспортных сетей, особенно в крупных городах. Рассмотрите возможность решения данной проблемы с помощью летательных аппаратов (ЛА), разработайте вариант своего ЛА способствующего решению данной проблемы. Особое внимание уделите концепции его использования, безопасности и порядку регулирования «воздушного движения».

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Авиационная и ракетно-космическая техника»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

9-10 класс

«Атмосферный спутник»

В удаленных от крупных городов и труднодоступных населенных пунктах существуют проблемы со связью. Установка телекоммуникационных вышек в таких местах может быть затруднительна или нецелесообразна по экономическим соображениям. Одним из вариантов решения данной проблемы является использование в качестве ретранслятора летательного аппарата, способного находиться в пределах заданного района на высоте не менее 15 км продолжительное время (до года).

Предложите свой вариант подобного летательного аппарата. Особое внимание уделите обеспечению энергией для поддержания полета в заданном районе и для бесперебойной ретрансляции сигнала.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать *одно наилучшее* конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) *ближайших* прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Авиационная и ракетно-космическая техника»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

11 класс

«Перспективная СУ»

В настоящее время силовые установки подавляющего большинства летательных аппаратов работают за счет сгорания нефтепродуктов. Однако запасы нефти не бесконечны, и все большую актуальность приобретает поиск и внедрение альтернативных источников энергии. Проанализируйте возможность использования таких источников энергии в авиации. Определите, на Ваш взгляд, наиболее перспективные из них для использования на летательных аппаратах различных размерностей и назначения.

Спроектируйте транспортный самолет, использующий альтернативные источники энергии. Особое внимание уделите возможности полета самолета и функционирования его систем на различных режимах полета, способам преобразования энергии для использования в силовой установке и прочих системах самолета, его безопасности.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
2. Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ОЛИМПИАДА «ЗВЕЗДА»

Заключительный этап

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

2016/17 учебный год

7-8 класс

Проектная задача: Разработать систему мягких или жестких парусов для повышения экономичности коммерческих морских перевозок.

Историческая справка:

В 1902 г. на крейсере «Лейтенант Ильин» провели успешные опыты по подъему наблюдателя на высоту до 300 м с помощью поезда из воздушных змеев. В России 7 января 1904 года в Кронштадтском морском собрании лейтенант Н. Н. Шрейбер сделал сообщение «О применении воздушных змеев для подъема наблюдателей с судов флота». Свое выступление лейтенант закончил так: «...применение воздушных змеев на судах флота не только желательно, но даже необходимо». Большинство присутствующих согласилось с докладчиком. На этом докладе присутствовал командир Кронштадтского порта вице-адмирал С. О. Макаров.



Использование вспомогательных парусов - новое направление в морских перевозках. На протяжении последних десяти лет компания SkySails, известная как производитель воздушных змеев гигантских размеров, отработывала технологии, позволяющие задействовать силу ветра в коммерческих целях. И после многочисленных экспериментов проведенных в меньших масштабах, посмотрев на современное судоходство с нестандартной точки зрения, специалисты представили вариант «промышленного»

применения змеев. Как и все гениальное, идея немецких разработчиков оказалась максимально простой, понятной и практичной. В чем она заключается должно быть понятно, любителям экстремального вида спорта «кайтсерфинга» (от англ. kite — воздушный змей и surfing — катание), ведь им прекрасно известно на что способен кайт (спортивный воздушный змей), а также для чего в обязательном снаряжении кайтсерферов отводится место для ножа. Как доказали исследования, потенциал воздушных парусов позволяет тянуть за собой не только людей, но и морские корабли, чье водоизмещение измеряется в тысячах тонн.

Сразу стоит уточнить, что воздушные змеи, причем независимо от их размеров, не могут заменить привычные двигатели. Но зато, выступая в роли вспомогательного двигателя, они способны снизить нагрузку на основную силовую установку, и тем самым заметно уменьшить расход топлива.

Задача – спроектировать систему парусов для гражданского флота.

Критерии:

- Оригинальность разработанной системы;
- Конструкция разработанной системы;
- Необходимые устройства и оснащение;
- Экономическая оценка;
- Способность функционировать в северных регионах.

В обоснование разрабатываемого варианта можно включить:

- Выбор варианта системы парусов;
- Категория судов для применения системы;
- Основные достоинства и недостатки системы;
- Разъяснение рабочих и транспортировочных режимов работы системы;
- Ветростойкость;
- Предполагаемый период и сезонность эксплуатации;
- Наличие и тип экстренных средств для складывания/сброса;
- Схема размещения на судне;
- Предполагаемая степень экономичности при эксплуатации;
- Срок окупаемости системы и т.д.

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2 Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов.**

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов.**

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов.**

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов.**

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ОЛИМПИАДА «ЗВЕЗДА»

Заключительный этап

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

2016/17 учебный год

9-11 класс

Проектная задача: *Разработка проекта нового плавучего дома (хаусбота) для северных регионов.*



Плавучий дом – это корабль пригодный для постоянного проживания.

По документам, по возможности свободно передвигаться по воде, по налогообложению плавучий дом ничем не отличается от любого маломерного прогулочного судна. Но по условиям проживания, конечно, это совсем не корабль, а обычный дом.

В плавучем доме нет кают, а есть гостиные и спальные комнаты. Нет камбуза и галюна, а есть кухня и туалетная комната. Но это не главное. Суть плавучего дома заключается в том, что в нем есть все, к чему мы привыкли в обычной жизни. Это и обычная мебель с привычными размерами, и вся бытовая техника, которая присутствует в любой квартире – плита, холодильник, микроволновка, миксер, утюг, стиральная машина и все что угодно.

Коммуникации, в настоящее время, тоже перестали быть проблемой. Все плавучие дома автономны. Они способны производить самостоятельно для комфортного проживания, электричество, отопление, водоснабжение, и другие блага цивилизации. Плавдома используют энергию солнца, ветра и воду на которой стоят. Для отопления в зимний период требуется дополнительно дизельное топливо

или газ, но на это уходит меньше средств, чем на содержание обычного дома с магистральным газом.

Нередко плавдома оборудуют камином, сауной и даже бассейном. Причем, в больших плавдомах, бассейны могут быть до 20 метров в длину.

Крыша плавучего дома, как правило - это сад и солярий одновременно. Она может быть частично застеклена.



Задача – спроектировать плавучий дом для северных регионов.

Критерии:

- Схема общего расположения плавучего дома;
- Конструкция корпуса плавучего дома;
- Оснащение (системы, устройства, оборудование, мебель и т.д.);
- Способность функционировать в северных регионах.

В обоснование разрабатываемого варианта можно включить:

- Акватория;
- Населенный пункт;
- Метеорологические условия выбранного района;
- Отметки глубин выбранного района;
- Ледостойкость;
- Наличие трапов и их конструкция;
- Наличие и тип спасательных средств;
- Описание и размеры помещений на плавдоме;
- Предполагаемые скорость и дальность плавания;
- Срок службы плавдома и т.д.

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Машиностроение»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

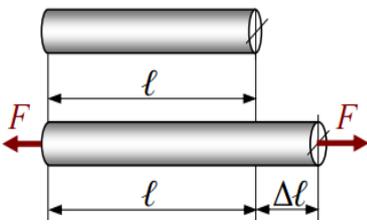
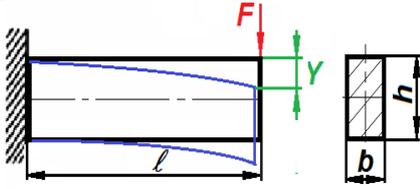
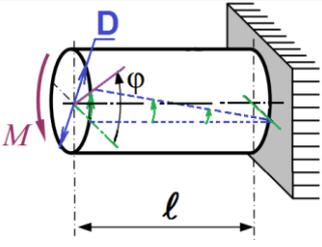
7-8 класс

В аварийных ситуациях, как, например, на японской атомной станции, когда радиация в помещениях стала опасна для людей, необходимо использовать роботов. Такой робот должен в кратчайшие сроки суметь подъехать на автомобиле к месту аварии, добраться до опасного здания через кучи мусора и обломков от стен (размеры обломков до полуметра), открыть ключом обычную дверь с замком, подняться по обычной лестнице или лестнице-стремянке на второй этаж, высверлить в стенной перегородке отверстие, пройти через него в помещение и перекрыть кран трубопровода на высоте 1,5 метров. Именно такие задачи приходится решать человеку. Поэтому все производители роботов разрабатывают для таких целей человекоподобных роботов. Такие роботы пока еще падают с куч и с лестниц, им не хватает точности рук открыть замок двери и не хватает сил повернуть заржавевший вентиль трубопровода. **Предложите такую компоновочную схему робота и его конструкцию, которая имеет минимальные размеры и массу и наименьшее количество электро-, гидро-, пневмоприводов, которая наилучшим образом справится с перечисленными выше задачами.** Опишите эту конструкцию и все ее приводы, опишите принцип работы всех узлов; приведите расчеты из курса физики, подтверждающие работоспособность вашей конструкции при повороте вентилья.



Задачи, которые приходится решать роботу на аварийной площадке: движение по гряде камней, открывание двери ключом, открывание вентиля трубопровода, управление автомобилем, высверливание портативной дрелью в стене большого отверстия перфорацией

Справочная информация для выполнения технических расчетов проектной задачи (система СИ)

Формулирование задачи и расчетная схема	Формула и ее параметры	
	Жесткость	Прочность
1. Растяжение или сжатие стержня	Δl – удлинение (сжатие)	
	$\Delta l = F \cdot l / (E \cdot S)$, где F – приложенная сила; l – первоначальная длина стержня; E – модуль упругости первого рода (ПР); S – площадь поперечного сечения стержня.	Работоспособность обеспечивается если $\sigma \cdot K < [\sigma]$, где $\sigma = F / S$, где F – приложенная сила; S – площадь поперечного сечения стержня. Можно принять коэффициент запаса $K=1,5$.
2. Поперечный изгиб стержня прямоугольного сечения	Y – прогиб стержня	
	$Y = F \cdot l^3 / (3 \cdot E \cdot J_x)$ и $J_x = b \cdot h^3 / 12$, где F – приложенная сила; l – длина стержня; E – модуль упругости ПР; b и h – ширина и высота прямоугольного сечения стержня.	Работоспособность обеспечивается если $\sigma \cdot K < [\sigma]$ и $K=1,5$. где $\sigma = 6 \cdot F \cdot l / (b \cdot h^2)$, где F – приложенная сила; l – длина стержня; b и h – ширина и высота прямоугольного сечения стержня.
3. Кручение вала	φ – угол поворота сечения	
	$\varphi = M \cdot l / (G \cdot I)$ и $I = \pi \cdot D^4 / 32$, где M – крутящий момент; l – длина вала; G – модуль упругости второго рода; D – диаметр вала. Если вал квадратный, то $I \approx h^4 / 7$	Работоспособность обеспечивается если $\tau \cdot K < [\tau]$ и $K=1,5$. где $\tau = 16 \cdot M / (\pi \cdot D^3)$, где M – крутящий момент; D – диаметр вала. Если вал квадратный, то $\tau \approx 5 \cdot M / (h^3)$,
	Для стали	$E=20 \cdot 10^{10}$ Па; $G=8 \cdot 10^{10}$ Па
	Для алюминиевого сплава	$E=7 \cdot 10^{10}$ Па; $G=2,5 \cdot 10^{10}$ Па
		$[\sigma]=5 \cdot 10^8$ Па; $[\tau]=4,0 \cdot 10^8$ Па
		$[\sigma]=2 \cdot 10^8$ Па; $[\tau]=1,5 \cdot 10^8$ Па

Критерии оценки проектов школьников

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2 Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) *ближайших* прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовки раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

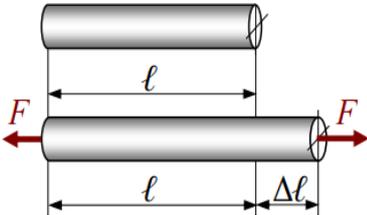
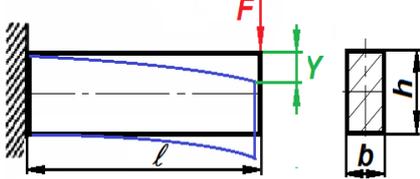
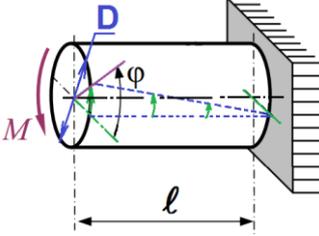
Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.



Рис. 2. Шатун, его модель и волокна в его теле

Справочная информация для выполнения технических расчетов проектной задачи (система СИ)

Формулирование задачи и расчетная схема	Формула и ее параметры		
	Жесткость	Прочность	
1. Растяжение или сжатие стержня	Δl – удлинение (сжатие)		
	$\Delta l = F \cdot l / (E \cdot S)$, где F – приложенная сила; l – первоначальная длина стержня; E – модуль упругости первого рода (ПУ); S – площадь поперечного сечения стержня.	Работоспособность обеспечивается если $\sigma \cdot K < [\sigma]$, где $\sigma = F / S$, где F – приложенная сила; S – площадь поперечного сечения стержня. Можно принять коэффициент запаса $K=1,5$.	
2. Поперечный изгиб стержня прямоугольного сечения	Y – прогиб стержня		
	$Y = F \cdot l^3 / (3 \cdot E \cdot J_x)$ и $J_x = b \cdot h^3 / 12$, где F – приложенная сила; l – длина стержня; E – модуль упругости ПУ; b и h – ширина и высота прямоугольного сечения стержня.	Работоспособность обеспечивается если $\sigma \cdot K < [\sigma]$ и $K=1,5$. где $\sigma = 6 \cdot F \cdot l / (b \cdot h^2)$, где F – приложенная сила; l – длина стержня; b и h – ширина и высота прямоугольного сечения стержня.	
3. Кручение вала	φ – угол поворота сечения		
	$\varphi = M \cdot l / (G \cdot I)$ и $I = \pi \cdot D^4 / 32$, где M – крутящий момент; l – длина вала; G – модуль упругости второго рода; D – диаметр вала. Если вал квадратный, то $I \approx h^4 / 7$	Работоспособность обеспечивается если $\tau \cdot K < [\tau]$ и $K=1,5$. где $\tau = 16 \cdot M / (\pi \cdot D^3)$, где M – крутящий момент; D – диаметр вала. Если вал квадратный, то $\tau \approx 5 \cdot M / (h^3)$,	
	Для стали	$E=20 \cdot 10^{10}$ Па; $G=8 \cdot 10^{10}$ Па	$[\sigma]=5 \cdot 10^8$ Па; $[\tau]=4,0 \cdot 10^8$ Па
	Для алюминиевого сплава	$E=7 \cdot 10^{10}$ Па; $G=2,5 \cdot 10^{10}$ Па	$[\sigma]=2 \cdot 10^8$ Па; $[\tau]=1,5 \cdot 10^8$ Па

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2 Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов.**

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов.**

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов.**

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов.**

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены **наиболее близкие** известные решения, дан перечень их **достоинств** и **недостатков**.

2. Цели и задачи исследования.

На **основе проведенного анализа** уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются **частные** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Техника и технологии наземного транспорта»



Заключительный этап

2016/2017 учебный год

7-8 класс

В настоящее время автомобиль представляет собой относительно опасное транспортное средство. Достаточно вспомнить, что ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях с участием автомобилей погибает более 1,2 млн. человек. Актуальна эта проблема и для нашей страны.

В последние тридцать лет конструкторы автомобилей много сделали для повышения его безопасности. Повсеместно были внедрены всевозможные удерживающие системы – ремни и подушки безопасности. Развиваются технологии так называемых «электронных помощников водителя». Уже сейчас подобные системы способны контролировать дорожные знаки и разметку, контролировать «мертвые зоны» и безопасное движение автомобиля в потоке.

Однако активное внедрение этих, бесспорно, полезных систем не в полной мере решает проблему защиты пешеходов и других участников дорожного движения. Хотя были предложены многочисленные конструкции «пешеходных подушек безопасности», травмобезопасных бамперов и других подобных устройств, степень опасности автомобиля для участников дорожного движения достаточно велика. Поэтому не случайно, что почти половина жертв дорожно-транспортных происшествий – это пешеходы и мотоциклисты.

Предложите свой вариант совершенствования конструкции автомобиля, которая позволила бы существенно снизить его опасность для других участников дорожного движения, прежде всего пешеходов и мотоциклистов. Выполните компоновочные схемы и подробно опишите

предлагаемые Вами конструктивные решения, подробно рассмотрите их работу. Обоснуйте, за счет чего, по Вашему мнению, предлагаемые усовершенствования позволяют решить поставленную задачу. Приведите самые общие расчеты из курса физики, подтверждающие правильность выбранного вами решения.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПРОЕКТНОЙ ЗАДАЧИ

1. Процесс столкновения автомобиля.

Процесс столкновения автомобиля условно может быть разделен на три фазы. В течение первой фазы автомобиль и тело, с которым он столкнулся (другой автомобиль, мотоцикл или неподвижное препятствие), сближаются и деформируются, их кинетическая энергия частично переходит в потенциальную, а частично затрачивается на разрушение автомобиля. Во второй фазе накопленная потенциальная энергия снова превращается в кинетическую: автомобиль и тело, с которым произошло столкновение, начинают расходиться. В течение третьей фазы, контакт автомобиля с телом, с которым произошло столкновение, отсутствует, энергия расходуется на преодоление внешних сопротивлений.

При столкновении автомобиля с неподвижным препятствием длительность первой фазы составляет 0,05 – 0,1 с., второй – 0,02-0,04 с. При встречных столкновениях автомобилей и наезде автомобиля на неподвижное препятствие замедление в зоне переднего бампера достигает (300...400)g, уменьшаясь к его задней части. Замедление центра масс (ЦМ) автомобиля при скорости 8,3 – 14 м/с достигает (45...60)g.

В среднем обычный нетренированный человек может выдержать без труда кратковременную (в течение 0,01...0,1 с) перегрузку (45-50)g. Перегрузки, испытываемые водителем и передним пассажиром, при встречных столкновениях, достигают (150...200)g, что и является основной причиной тяжелых травм и смертей людей при ДТП автомобилей...

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены **наиболее близкие** известные решения, дан перечень их **достоинств** и **недостатков**.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются **частные** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Техника и технологии наземного транспорта»



Заключительный этап

2016/2017 учебный год

9-11 класс

В настоящее время большая часть перевозки грузов в мире осуществляется с помощью автомобильного транспорта. В основном эту функцию выполняют автопоезда, состоящие из автомобиля-тягача и грузового полуприцепа (или прицепа). Сокращение затрат на автомобильные перевозки является важнейшей задачей, которую решают все ведущие мировые производители грузовых автомобилей. Речь, прежде всего, идет о снижении стоимости самих машин и сокращении расхода топлива их двигателей. Добиться решения этих задач конструкторы грузовых автомобилей стремятся, в том числе, и за счет улучшения их аэродинамики.

Именно поэтому в последние годы и кабинам, и кузовам (прицепам и полуприцепам) грузовых автопоездов придают более округлые формы, а между ними устанавливают всевозможные аэродинамические накладки и обтекатели. И хотя это позволило несколько снизить величину коэффициента аэродинамического сопротивления автопоезда – C_x , но полностью решить проблему не удалось.

Основным препятствием для этого являются особенности формы кузова полуприцепа (прицепа) автопоезда, которая должна приближаться к прямоугольному параллелепипеду, поскольку только в таком случае возможно оптимальное размещение перевозимых внутри него грузов. При этом сам кузов полуприцепа (прицепа) по размерам значительно превышает кабину автомобиля-тягача, что отрицательно сказывается на общей аэродинамике автопоезда. Еще одним фактором, ухудшающим ее, является широкий зазор между кабиной тягача и передней стенкой полуприцепа (прицепа). При движении в нем возникает сильное турбулентное завихрение воздушного потока в особенности при наличии бокового ветра.

Значительные аэродинамические сопротивления автопоездов вынуждают устанавливать на автомобили-тягачи мощные двигатели, что обуславливает высокую стоимость машин и является причиной большого расхода топлива при осуществлении грузовых перевозок.

Предложите компоновку грузового автомобиля (автопоезда), позволяющую снизить затраты на перевозку грузов. Схематично изобразите предлагаемую конструкцию и подробно опишите за счет чего, по Вашему мнению, удастся решить эту задачу. Приведите расчеты из курса физики, подтверждающие правильность выбранного вами решения.

**СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ПРОЕКТНОЙ ЗАДАЧИ**

1. Мощностной баланс автомобиля:

$$N_k = N_d + N_a + N_v;$$

где: N_k – мощность на ведущих колесах автомобиля при установившейся скорости движения;

N_d – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления дороги;

N_a – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления разгону;

N_v – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха.

2. Мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха:

$$N_v = R_v V;$$

где: R_v – сила сопротивления воздуха движению автомобилей;

V – скорость автомобиля.

3. Сила сопротивления воздуха движению автомобиля:

$$R_v = 1/2 C_x F_j V^2;$$

где: C_x – коэффициент сопротивления воздуха, зависит от формы автомобиля;

F – лобовая площадь автомобиля;

Лобовая площадь автопоезда F определяется по чертежу, для проведения оценочных расчетов можно принять: $F = B H_{max}$;

где: B – колея колес автопоезда;

H_{max} – наибольшая высота автопоезда.

j – плотность воздуха: 1,225 кг/м³.

V – установившаяся скорость автопоезда.

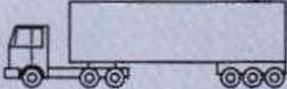
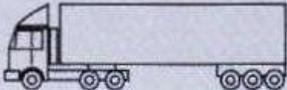
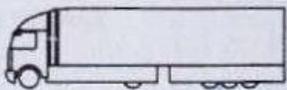
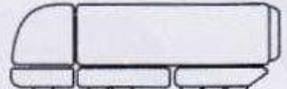
4. Сила сопротивления воздуха движению автопоезда:

$$R_v = C_x F V^2 (1 + k_{п\Pi});$$

где: Π – количество прицепов или полуприцепов в составе автопоезда;

$k_{п\Pi}$ – коэффициент, учитывающий влияние прицепа или полуприцепа на сопротивление воздуха, оказываемому автопоезду:

$k_{п\Pi} = 0,1 \dots 0,2$ – для полуприцепов и $k_{п\Pi} = 0,2 \dots 0,3$ – для прицепа.

Категория обтекаемости	Форма кузова и кабины	Значения параметров обтекаемости	
		$C_x (\beta=0^\circ)$	$K_x (\beta=var)$
МАГИСТРАЛЬНЫЕ АТПОЕЗДА			
Плохо обтекаемый		0,5...0,6	0,007
Умеренно обтекаемый		0,4...0,5	0,005
Хорошо обтекаемый		0,3...0,4	0,003
Обтекаемый		0,2...0,3	0,002

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
2. Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Технологии материалов»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

7-8 класс

Предложите конструкцию паркового аттракциона. Выберите материалы, из которых он будет изготовлен. Опишите технологию изготовления. Обоснуйте свой выбор. Предлагаемый аттракцион должен соответствовать следующим критериям:

1. Безопасность.
2. Оригинальность.
3. Функциональность.
4. Ремонтопригодность.
5. Эстетичность.

Сделайте оценочный расчет себестоимости изготовления предлагаемого аттракциона.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
2. Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов.**
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов.**
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов.**
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов.**

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Технологии материалов»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

9-11 класс

Инвестор планирует строительство в условиях городского водоема водных аттракционов. Предложите проект аттракциона (или нескольких аттракционов) для конкурсного рассмотрения. В требованиях к аттракциону сказано, что он должен располагаться на воде и удовлетворять следующим требованиям:

1. Безопасность.
2. Оригинальность.
3. Функциональность.
4. Ремонтопригодность.
5. Эстетичность.

Выберете материалы, из которых он будет изготовлен. Опишите технологию изготовления. Обоснуйте свой выбор. Сделайте оценочный расчет себестоимости изготовления предлагаемого аттракциона.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
2. Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов.**
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов.**
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов.**
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов.**

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по Электронике, радиотехнике и системе связи.

Заключительный этап
2016-2017 уч.год

7 класс

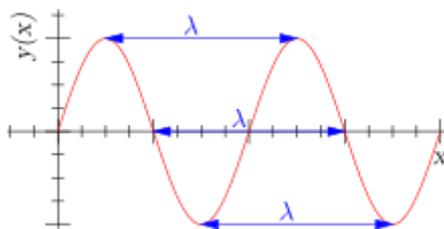
Необходимо подобрать детали, позволяющие собрать колебательный контур приемника электромагнитного излучения заданного диапазона. Для упрощения этой задачи вам будет приведена схема и даны необходимые теоретические данные. Вам необходимо будет ознакомиться с теорией, и подобрать на её основе компоненты, обеспечивающие выполнение задания. Необходимо обосновать свой выбор.

1. Теоретическая справка

Колебания — это повторяющийся в той или иной степени во времени процесс изменения состояний системы около точки равновесия. Например, при колебаниях маятника повторяются отклонения его в ту и другую сторону от вертикального положения, при колебаниях в электрическом колебательном контуре повторяются величина и направление тока, текущего через катушку. Существуют различные классификации колебаний. По физической природе они делятся на механические и электромагнитные. По взаимодействию с окружающей средой колебания разделяют на свободные и вынужденные и т.д.

Волна — процесс распространения колебания в пространстве. Выделяют упругие и электромагнитные волны, сферические и плоские, продольные и поперечные. В любом случае, основными характеристиками любой волны являются её длина волны, частота и скорость распространения в пространстве.

Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе. Обозначается λ , измеряется в метрах.



Частота — физическая величина, характеристика периодического процесса, равна количеству повторений или возникновения событий (процессов) в единицу времени. Рассчитывается, как отношение количества повторений или возникновения событий (процессов) к промежутку времени, за которое они совершены. Стандартное обозначение в формулах — ν .

$$\nu = \frac{N}{t}$$

Единицей измерения частоты в Международной системе единиц (СИ) является герц (Гц), названный в честь немецкого физика Генриха Герца.

Эти две важнейшие характеристики волны связаны между собой следующим соотношением:

$$\lambda = \frac{V}{\nu},$$

где V - скорость распространения волны. Для электромагнитных волн её часто обозначают буквой c .

Электромагнитные волны (электромагнитное излучение) — распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля. Все электромагнитные волны в вакууме распространяются со скоростью $c = 300000 \text{ км/с}$.

Диапазоны электромагнитного излучения

Электромагнитное излучение принято делить по частотным диапазонам. Между диапазонами нет резких переходов, они иногда перекрываются, а границы между ними условны. Поскольку скорость распространения излучения (в вакууме) постоянна, то частота его колебаний жёстко связана с длиной волны в вакууме.

<i>Название диапазона</i>		<i>Длины волн, λ</i>	<i>Источники</i>
Радиоволны	Сверхдлинные	более 10 км	Атмосферные и магнитосферные явления. Радиосвязь.
	Длинные	10 км – 1 км	
	Средние	1 км – 100 м	
	Короткие	100 м – 10 м	
	Ультракороткие	10 м – 1 мм	
Инфракрасное излучение		1 мм – 780 нм	Излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях.
Видимое излучение		780 нм – 380 нм	
Ультрафиолетовое		380 нм – 10 нм	Излучение атомов под воздействием ускоренных электронов.
Рентгеновское		10 нм – 5 пм	Атомные процессы при воздействии ускоренных заряженных частиц.
Гамма		менее 5 пм	Ядерные и космические процессы, радиоактивный распад.

Колебательный контур – одна из важнейших компонент приемника электромагнитных волн. В пространстве распространяется огромное количество электромагнитных волн все возможных частот. Необходимо выбрать нужный именно нам сигнал. Эту функцию берет на

себя колебательный контур. Идеальный колебательный контур состоит из параллельно соединенных катушки и конденсатора.

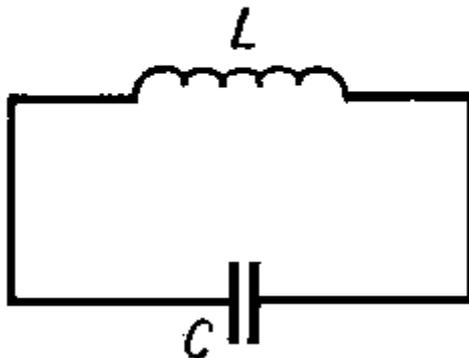


Рис. 1. Схема идеального колебательного контура

Схема имеет минимум деталей:

1. Катушка индуктивности (на схеме имеет обозначение L)
2. Конденсатор (C).

Этот контур настроен на определенную частоту и способен из электрического хаоса, поступающего с антенны выбрать нужный нам электрический сигнал. Частота, на которую настроен колебательный контур, определяется с помощью формулы Томпсона:

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

где $\pi = 3,14$, L - индуктивность катушки, C - электроёмкость конденсатора (или просто - ёмкость).

Конденсатор (от лат. *condensare* – «уплотнять», «сгущать» или от лат. *condensatio* – «накопление») – двухполюсник с определённым или переменным значением ёмкости и малой проводимостью; устройство для накопления заряда и энергии электрического поля.

Конденсатор является пассивным электронным компонентом. В простейшем варианте конструкция состоит из двух электродов в форме пластин (называемых обкладками), разделённых диэлектриком, толщина которого мала по сравнению с размерами обкладок. Практически применяемые конденсаторы имеют много слоёв диэлектрика и многослойные электроды, или ленты чередующихся диэлектрика и электродов, свёрнутые в цилиндр или параллелепипед со скруглёнными четырьмя рёбрами (из-за намотки). Ёмкость конденсатора измеряется в фарадах (Ф).

Индуктивности – элементы цепей электронных устройств с частотно-зависимыми характеристиками. Катушки индуктивности применяются в качестве фильтров питания, колебательных контуров приемопередающих устройств, импульсных стабилизаторах напряжения, в качестве накопительных дросселей, преобразователей уровня напряжения.

Катушка индуктивности – винтовая, спиральная или винтоспиральная катушка из свёрнутого изолированного проводника, обладающая значительной индуктивностью при относительно малой ёмкости и малом активном сопротивлении. Как следствие, при протекании через катушку переменного электрического тока наблюдается её значительная инерционность. Индуктивность катушки измеряется в генри (Гн).

Применяются для подавления помех, сглаживания биений, накопления энергии, ограничения переменного тока. Используются в разнообразных цепях, в качестве элементов индуктивности, для создания магнитных полей, датчиков перемещений и так далее.

Существует огромное количество разновидностей конденсаторов и катушек индуктивности, выпускаемых в промышленности.



Рис. 2. Разновидности конденсаторов



Рис. 3. Разновидности катушек индуктивности

Номиналы промышленно выпускаемых электронных компонентов, в частности, ёмкость конденсаторов, индуктивность небольших катушек индуктивности, не являются произвольными. Существуют установленные стандартом специальные ряды номиналов, представляющие собой множества значений от 1 до 10. Номинал детали определённого ряда является некоторым значением из соответствующего ряда, умноженным на произвольный десятичный множитель (10 в целой степени).

Наиболее часто используемые ряды при производстве конденсаторов - ряд E3 т.к. многие типы конденсаторов сложно изготовить с большой точностью.

<i>Значения номиналов конденсаторов ряда E3</i>					
$1,0 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$2,2 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$4,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$10 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$22 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$47 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$
$100 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$220 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$470 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$1000 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	$2200 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$	и т.д.

2. Задание

С учетом того, что в вашем распоряжении имеется катушка индуктивностью $L = 1 \text{ мкГн} = 10^{-6} \text{ Гн}$, подберите варианты конденсаторов, позволяющие собрать колебательный контур приемника средних радиоволн.

Критерии оценки проектов школьников многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов.**

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов.**

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов.**

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов.**

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены **наиболее близкие** известные решения, дан перечень их **достоинств и недостатков**.

2. Цели и задачи исследования.

На **основе проведенного анализа** уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются **частные** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по Электронике, радиотехнике и системе связи.

Заключительный этап
2016-2017 уч.год

8-9 класс

Необходимо собрать схему простейшего радиоприемника и настроиться на частоту «RadioRecord» в Санкт-Петербурге. Для упрощения этой задачи вам будет приведена схема и даны необходимые теоретические данные. Вам необходимо будет ознакомиться с теорией, и предложить на их основе схему с подобранными компонентами для выполнения задания, обосновать свой выбор.

1. Теоретическая справка

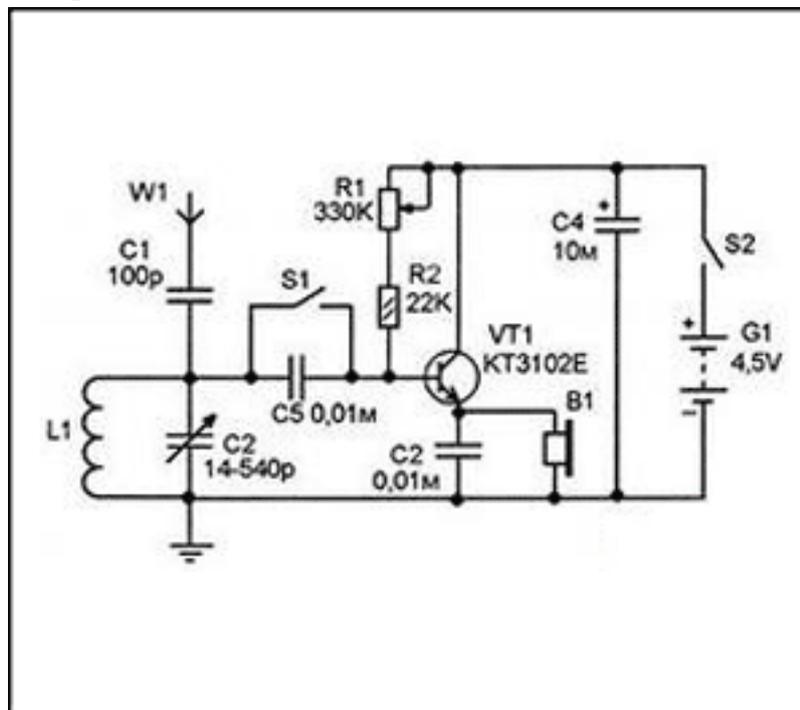


Рис. 1. Схема простейшего радиоприемника

Схема имеет минимум деталей:

1. Транзистора, необходимого для усиления звуковой частоты
2. Динамика
3. Катушки индуктивности, необходимой для колебательного контура
4. Переменной емкости для настройки на определенную радиостанцию;
5. Резистора или сопротивления, необходимого для выбора рабочей точки транзистора (для того чтобы транзистор работал правильно и хорошо и не перегревался)
6. Антенны
7. Источника питания

Антенна радиоприемника

Для антенны отлично подойдет медная проволока длиной порядка 4 метров. Антенна должна крепиться на изоляторах, и не в коем случае иметь контакт с землей. Радиоволны

разных частот, наводят в антенне электрические сигналы разных частот и с многих радиостанций. Величина этих электрических сигналов очень мала порядка микровольт. Естественно такой слабый сигнал не способен вызвать колебания диафрагмы динамика. Поэтому его необходимо значительно усилить.

Колебательный контур приемника

Но прежде чем подать его на усиление, необходимо выбрать какой именно сигнал нам нужен. Эту функцию берет на себя колебательный контур, который состоит из параллельно соединенных катушки и конденсатора. Этот контур настроен на определенную частоту и способен из электрического хаоса, поступающего с антенны выбрать электрический сигнал нужной нам радиостанции. Выделенный в контуре сигнал имеет не совсем правильную форму. Такой сигнал амплитудно-модулированный, т.е. амплитуда сигнала определенной частоты изменяется в такт со звуковой частотой. Детектирование сигнала автоматически происходит в транзисторе. Последним звеном схемы простейшего радиоприемника является транзистор необходимого для усиления и последующей подачи сигнала на динамик.

Усиление сигнала

Для настройки режима работы транзистора простейшего радиоприемника подключен подстроечный резистор R1. Изменяя его сопротивление можно менять ток протекающий через биполярный транзистор, а соответственно и усиление сигнала.

Формула Томсона для колебательного контура представлена ниже

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Рис. 2. Формула Томсона

Примеры компонентов для схемы:

Конденсаторы (Обозначается на схеме С) — это электрические накопители заряда, электронные пассивные компоненты, применяющиеся во всех электронных, радиотехнических конструкциях. Различные типы конденсаторов отличаются между собой конструктивным диэлектриком, что сказывается на области их применения, и схематическим предписанием в те или иные конструктивные приложения. При выборе и покупке компонента необходимо учитывать его основные характеристики, такие как, емкость, рабочее напряжение и тип конденсатора, а так же, конструктивное исполнение, выводной или чип-конденсатор, элемент поверхностного монтажа. Именно чип-конденсаторы являются лидерами производства таких компаний, как Epcos и Murata, совершенствующие конструктивные новации микроэлектроники.

Конденсатор переменной ёмкости (переменный конденсатор) – это конденсатор, ёмкость которого может изменяться в заданных пределах. Основное применение переменных конденсаторов - это различные схемы радиоприёмников и радиопередатчиков. Они имеют, как правило, небольшие пределы регулировки ёмкости. Обычно между 100 и 500 пФ.

Стандартное устройство КПЕ следующее: Половина пластин, электрически соединённых между собой, располагается неподвижно и называется статором. Другая половина пластин

конденсатора, тоже соединённых между собой и через узел вращения (подшипник) и токосъём с корпусом, называется ротором, потому что вращается на своей оси. В процессе вращения роторные пластины заходят внутрь статорных. Чем больше пластины перекрывают друг друга, тем больше ёмкость переменного конденсатора. Когда роторные пластины полностью входят в статорную часть - его ёмкость максимальна. Когда они полностью выведены за пределы статора - ёмкость конденсатора переменной ёмкости равна его минимальному значению. Как правило КПЕ состоят не из одной секции, а из двух и даже более. Соединяя параллельно эти секции можно увеличивать ёмкость КПЕ. При этом увеличивается как максимальное, так и минимальное значение.

Индуктивности (Обозначаются на схеме L) — элементы цепей электронных устройств с частотно-зависимыми характеристиками. Катушки индуктивности применяются в качестве фильтров питания, колебательных контуров приемопередающих устройств, импульсных стабилизаторах напряжения, в качестве накопительных дросселей, преобразователей уровня напряжения. Конструктивно катушки индуктивности подразделяются на выводные и SMD, для поверхностного монтажа. Две основные характеристики данного компонента определяются номиналом индуктивности и допустимым рабочим током. Компактность и надежность SMD компонентов позволила увеличить производство популярных повышающих преобразователей напряжения, применяющихся в низковольтной портативной микроэлектронике и светодиодных фонарях.

2. Конденсаторы

1. CAPACITOR TRIMMER 0.6PF-4.5PF, 500V, SMD



Рис. 3. Конденсатор подстроечный 1

Технические параметры:

Минимальная Емкость	0.6пФ
Максимальная Емкость	4.5пФ
Номинальное Напряжение	500В
Стиль Выводов Конденсатора	SMD
Упаковка	Each
Тип Регулировки	ScrewdriverSlot
Минимальная Рабочая Температура	-65°C

2. APACITOR TRIMMER 0.4PF-2.5PF, 500V, SMD



Рис. 4. Конденсатор подстроечный 2

Технические параметры:

Минимальная Емкость	0.4пФ
Максимальная Емкость	2.5пФ
Номинальное Напряжение	500В
Стиль Выводов Конденсатора	SMD
Упаковка	Each
Тип Регулировки	ScrewdriverSlot
Минимальная Рабочая Температура	-65°C
Максимальная Рабочая Температура	125°C

3. Индуктивности

1. ЕС24-102К, 1000 мкГн, 5-10%



Рис. 5. Индуктивность 1

Технические параметры:

Серия	ес24
Номинальная индуктивность, мкГн	1000
Допуск номинальной индуктивности, %	10
Максимальный постоянный ток, мА	60
Активное сопротивление, Ом	30
Добротность, Q	50
Рабочая температура, С	-20...100
Способ монтажа	в отверстие
Длина корпуса, мм	10
Диаметр (ширина) корпуса, мм	3
Особенности	общего применения

2. B82464G4105M, 1000 мкГн, 0.3 А, 10x10, Катушка индуктивности SMD



Рис. 6. Индуктивность 2

Технические параметры

Серия	b82464g
Номинальная индуктивность, мкГн	1000
Допуск номинальной индуктивности, %	20
Максимальный постоянный ток, мА	340
Активное сопротивление, Ом	2.2
Рабочая температура, С	-55...125
Способ монтажа	smd
Длина корпуса, мм	10.4
Диаметр (ширина) корпуса, мм	10.4

4. Задание

Используя теоретические данные и данные компонентов построить схему простейшего радиоприемника, для подключения к радиостанции, вещающей на частоте 106,3 МГц.

Критерии оценки проектов школьников многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2 Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

- Возможность практического осуществления предложенных решений. *Максимум 10 баллов.*
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. *Максимум 15 баллов.*

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств* и *недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.



**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по Электронике, радиотехнике и системе связи.**

**Заключительный этап
2016-2017 уч.год**

10-11 класс

Предприятию необходимо установить в цехах светодиодное освещение. Светодиод или светоизлучающий диод (СД, СИД) - полупроводниковый прибор, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. Светодиод потребляет малую мощность по сравнению с лампой накаливания и имеет хороший коэффициент полезного действия. Работают светодиоды на небольших (порядка нескольких вольт) напряжениях. Но при этом нормально функционировать светодиоды могут только при постоянном токе и напряжениях. Но на предприятии используется "бытовая сеть" с переменным напряжением 220 вольт и частотой 50 Гц. Необходимо придумать и технически описать схему, которая могла бы преобразовывать сетевое напряжение в напряжение, нужное для правильной работы не менее трех светодиодов, включенных параллельно. Выберите из списка наиболее подходящие компоненты, нарисуйте принципиальную схему устройства, объясните свое решение.

Название элемента	Его особенности
Светодиод <u>LXML-PWC1-0100</u>	Максимальные ток-0,35А, Максимальное напряжение-3В
Светодиод <u>LEMWS36X80GZ</u>	Максимальный ток-0,15А, Максимальное напряжение-6,2В
Светодиод <u>XPCRED-L1-0000-00301</u>	Максимальный ток- 0,35А, Максимальное напряжение- 2,2В
Резистор 1	10 Ом
Резистор 2	100Ом
Резистор 3	50 Ом
Резистор 4	1 КОм
Резистор 5	100 КОм
<u>Трансформатор</u> ТП112-1	Входное напряжение- 220в, Выходное напряжение -6в Выходной ток-1.2 А
<u>Трансформатор</u> ТПК-2	Входное напряжение -220в, Выходное напряжение-3В Выходной ток -0,42А
<u>Трансформатор</u> ТП132-17	Входное напряжение - 220 В, Выходное напряжение-12В Выходной ток- 0,3 А
<u>Диодный мост</u> В4S	Максимальное напряжение-400В, Максимальный ток-0,5 А
<u>Диодный мост</u> MB6S	Максимальное напряжение-600В ,Максимальный ток-0,5А
Конденсатор 1	100 мкФ
Конденсатор 2	33 пкФ
Конденсатор 3	1 мкФ
Конденсатор 4	33 нФ



**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по Электронике, радиотехнике и системе связи.**

**Заключительный этап
2016-2017 уч.год**

10-11 класс

Предприятию необходимо установить в цехах светодиодное освещение. Светодиод или светоизлучающий диод (СД, СИД) - полупроводниковый прибор, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. Светодиод потребляет малую мощность по сравнению с лампой накаливания и имеет хороший коэффициент полезного действия. Работают светодиоды на небольших (порядка нескольких вольт) напряжениях. Но при этом нормально функционировать светодиоды могут только при постоянном токе и напряжениях. Но на предприятии используется "бытовая сеть" с переменным напряжением 220 вольт и частотой 50 Гц. Необходимо придумать и технически описать схему, которая могла бы преобразовывать сетевое напряжение в напряжение, нужное для правильной работы не менее трех светодиодов, включенных параллельно. Выберите из списка наиболее подходящие компоненты, нарисуйте принципиальную схему устройства, объясните свое решение.

Название элемента	Его особенности
Светодиод <u>LXML-PWC1-0100</u>	Максимальные ток-0,35А, Максимальное напряжение-3В
Светодиод <u>LEMWS36X80GZ</u>	Максимальный ток-0,15А, Максимальное напряжение-6,2В
Светодиод <u>XPCRED-L1-0000-00301</u>	Максимальный ток- 0,35А, Максимальное напряжение- 2,2В
Резистор 1	10 Ом
Резистор 2	100Ом
Резистор 3	50 Ом
Резистор 4	1 КОм
Резистор 5	100 КОм
<u>Трансформатор</u> ТП112-1	Входное напряжение- 220в, Выходное напряжение -6в Выходной ток-1.2 А
<u>Трансформатор</u> ТПК-2	Входное напряжение -220в, Выходное напряжение-3В Выходной ток -0,42А
<u>Трансформатор</u> ТП132-17	Входное напряжение - 220 В, Выходное напряжение-12В Выходной ток- 0,3 А
<u>Диодный мост</u> В4S	Максимальное напряжение-400В, Максимальный ток-0,5 А
<u>Диодный мост</u> MB6S	Максимальное напряжение-600В ,Максимальный ток-0,5А
Конденсатор 1	100 мкФ
Конденсатор 2	33 пкФ
Конденсатор 3	1 мкФ
Конденсатор 4	33 нФ

*Критерии оценки проектов школьников
многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.*

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
- 2 Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств и недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

*Критерии оценки проектов школьников
многопрофильной инженерной олимпиады в 2016-17г.*

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.
- 2 Максимальная оценка 100 баллов.
3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.
- Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.
- Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.
- Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены *наиболее близкие* известные решения, дан перечень их *достоинств и недостатков*.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Ядерная энергетика и технологии»



Заключительный этап
2016/2017 учебный год

7-9 класс

Задача (кипящий реактор). В атомном реакторе благодаря протеканию цепной ядерной реакции в тепловыделяющих элементах (ТВЭЛах) выделяется тепловая энергия. Перечислите основные физические процессы, происходящие в реакторе, и объясните, почему в ТВЭЛах выделяется энергия и в результате каких реакций. Объясните, что такое цепная реакция деления, и почему в результате этой реакции выделяется энергия. Чтобы использовать эту энергию ее нужно «забрать» из реактора и превратить в энергию электрическую. Для этого через реактор пропускают воду (теплоноситель), которая, нагреваясь, уносит из реактора тепловую энергию.

Оцените, какое количество теплоносителя (воды) должно проходить через реактор мощностью 1000 МВт (1 Мегаватт= 10^6 Вт) в секунду, если вода в реактор входит с температурой $T_{вх} = 265^\circ\text{C}$, выходит с температурой $T_{вых} = 280^\circ\text{C}$, а теплоемкость воды при рассматриваемых условиях известна (приведена после условия задачи).

Процесс переноса тепла из реактора протекает по-разному в реакторах разных типов. В реакторах ВВР (английская аббревиатура - PWR) кипение теплоносителя (воды) не допускается. А вот реакторы ВВР работают с кипящим теплоносителем (такой реактор так и называются «кипящий реактор»).

Опишите достоинства и недостатки реакторов с кипящим и не кипящим теплоносителем. Оцените, во сколько раз более эффективно уносится из реактора тепло в реакторах с кипящим теплоносителем, если считать, что расход теплоносителя одинаковый, а в кипящем реакторе в пар превращается пятая часть теплоносителя.

Какие механизмы должны работать в реакторах без кипения для подавления кипения теплоносителя? Каким образом на АЭС тепловая энергия превращается в электрическую?

Необходимые параметры: $T_{вх} = 265^\circ\text{C}$ (температура теплоносителя на входе в реактор),

$T_{вых} = 280^\circ\text{C}$ (температура теплоносителя на выходе из реактора), $r = 1440 \frac{\text{КДж}}{\text{кг}}$ - удельная

теплота парообразования воды при рассматриваемых условиях), $c = 5,25 \frac{\text{КДж}}{\text{град} \cdot \text{кг}}$ (удельная

теплоемкость воды при рассматриваемых условиях), давление в реакторе без кипения - $p = 160$ атм, давление в кипящем реакторе - $p = 70$ атм.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать ***одно наилучшее*** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) ***ближайших*** прототипов. ***Максимальная оценка 15 баллов***, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. ***Максимум 30 баллов***.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. ***Максимум 30 баллов***.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. ***Максимум 10 баллов***.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. ***Максимум 15 баллов***.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены ***наиболее близкие*** известные решения, дан перечень их ***достоинств*** и ***недостатков***.

2. Цели и задачи исследования.

На ***основе проведенного анализа*** уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются ***частные*** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Ядерная энергетика и технологии»

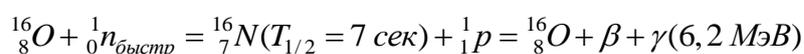


Заключительный этап
2016/2017 учебный год

10-11 класс

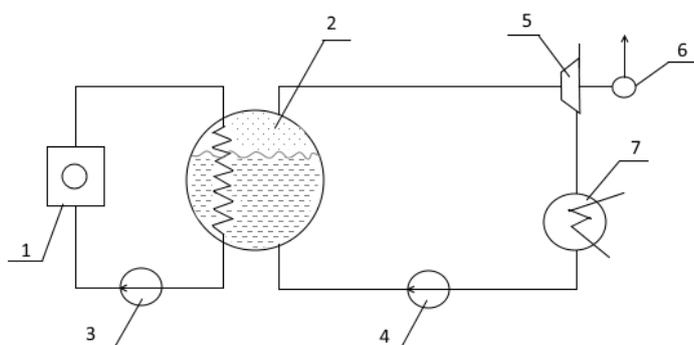
Задача (разгерметизация реактора). На рисунке показана двухконтурная упрощенная схема АЭС. В активную зону реактора 1 циркуляционным насосом 3 закачивается вода при давлении 160 атм температуре 290°С. В реакторе вода нагревается на 30 градусов, поступает в парогенератор 2, отдает свое тепло в парогенераторе теплоносителю второго контура который испаряется, так как давление в нем 60 атм. Пар поступает в турбину турбогенератора, вырабатывающего электрический ток.

Одним из достоинств двухконтурной АЭС является то, что теплоноситель второго контура практически не является радиоактивным, так как не проходит через реактор и, следовательно, не загрязняет оборудование второго контура. Теплоноситель же первого контура является радиоактивным в том числе за счет следующей реакции.



где ${}^{16}_8\text{O}$ - атомное ядро кислорода содержащего восемь нейтронов и восемь протонов, ${}^1_0n_{\text{быстр}}$ - быстрый нейтрон, которые в большом количестве образуются в реакторе благодаря цепной реакции деления. ${}^{16}_7\text{N}(T_{1/2} = 7 \text{ сек})$ - ядро азота, содержащее 7 протонов и 9 нейтронов и являющееся радиоактивным. Это ядро распадается за время $T_{1/2} = 7 \text{ сек}$ (период полураспада) с излучением β -частицы (электрона) и последующим излучением γ -кванта с энергией 6,2 МэВ (Мегаэлектронвольт). В результате этих распадов образуется стабильное ядро кислород-16.

Схема АЭС



1. Реактор
 2. Теплообменник (парогенератор)
 3. Главный циркуляционный насос (ГНЦ)
 4. Питательный насос
 5. Турбина
 6. Электрогенератор
 7. Конденсатор
- } Турбогенератор

Детектирование указанного распада позволяет контролировать герметичность парогенератора. Предположим, что можно измерять активность теплоносителя с помощью некоторой измерительной системы. Укажите на схеме и обоснуйте количество и место расположения датчиков активности. Считать известным время прохождения теплоносителя первого контура между двумя любыми точками тракта первого контура.

Оцените отношение количества распадов ядра ${}^{16}_8\text{O}$ на входе и на выходе из парогенератора, если вода проходит парогенератор за время $t = 3,5 \text{ сек}$.

Опишите, какие проблемы – технические, физические, безопасностные, экологические – могут возникать в случае разгерметизации первого контура и выхода радиоактивных продуктов во второй контур.

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать ***одно наилучшее*** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) ***ближайших*** прототипов. ***Максимальная оценка 15 баллов***, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. ***Максимум 30 баллов***.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. ***Максимум 30 баллов***.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. ***Максимум 10 баллов***.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. ***Максимум 15 баллов***.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены ***наиболее близкие*** известные решения, дан перечень их ***достоинств*** и ***недостатков***.

2. Цели и задачи исследования.

На ***основе проведенного анализа*** уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются ***частные*** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.