

Международный Студенческий ТУРНИР ТРЁХ НАУК 2015



Воронежский государственный университет

<http://iturnir.ru/>, <http://vk.com/iturnir>

23 – 27 апреля 2015 г.



Уважаемые участники!

Представляем вам **ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ** список задач от спонсоров и партнеров Турнира Трёх Наук 2015.

Данные две задачи предложены группой компаний «ЭФКО» (<http://efko.ru/>).



1. Перевозка яиц.

Куриные яйца являются одним из основных элементов сбалансированного и полноценного питания человека. Правильная перевозка гарантирует качество и безопасность продукта. Предложите упаковку для пищевых куриных яиц, которая позволит без дополнительных устройств (рефрижератора, «термоса») поддерживать температуру яиц 4-10 градусов С в течение 24 часов при температуре окружающей среды от -15 до +30 градусов С. Разработанная упаковка должна: а) обладать достаточной аэрацией; б) при многократном использовании, изготовлена из материала, позволяющего проводить мойку дезинфицирующими средствами.

2. Цветность масла.

При переработке растительных масел остается побочный продукт – погоны жирных кислот, которые кроме всего содержат каротиноиды, что ограничивает их сферу применения. При отбеливании погонов пероксидом водорода, погоны приобретают

оранжевый цвет, что также не является желаемым результатом. Предложите физический или химический метод отбеливания поганов жирных кислот растительных масел.

(Образцы поганов ЖК для проведения опытов могут быть предоставлены).

3. Импульсный генератор.

Данная задача предложена АО «Концерн «Созвездие» (<http://www.sozvezdie.su/>).



Разработайте и реализуйте генератор сигнала, длительность которого не будет превышать 1 мкс при условии, что генерируемый сигнал будет обладать наибольшей шириной энергетического спектра среди других сигналов, обладающих той же длительностью. Исследуйте, как при фиксированной длительности сигнала ширина его энергетического спектра зависит от существенных параметров генератора.

Примечания.

- Под энергетическим спектром сигнала следует понимать квадрат модуля спектральной плотности сигнала.
- Под спектральной плотностью сигнала следует понимать комплекснозначную функцию частоты, получаемую из сигнала путем преобразования Фурье.
- Под длительностью сигнала следует понимать величину интервала времени, такого, что энергия сигнала на этом интервале времени будет составлять не менее 90% от всей энергии сигнала.
- Под шириной энергетического спектра следует понимать величину такого минимального интервала частот, что энергия сигнала на этом интервале частот будет составлять не менее 90% от всей энергии сигнала.

4. Задача от РЕЛЭКС

Данная задача предложена группой компаний РЕЛЭКС (<http://www.relex.ru/ru/main/>).



Задан лабиринт $N \times N$ клеток ($0 \leq N \leq 100$). Клетки по периметру представляют собой всегда стены, кроме двух - вход на севере, выход на юге. Для данного лабиринта дан список ходов, позволяющий пройти от клетки "вход" до клетки "выход". Список ходов закодирован латинскими буквами: "N", "S", "W", "E", соответственно шаг на север, юг, запад, восток. Необходимо проверить, что данный список ходов является корректным и оптимизировать его по количеству ходов (исходный список может содержать лишние шаги). Оптимизированный маршрут надо выдать на экран пользователю.

Все допущения и предположения, которые не противоречат условию задачи и использовались при ее решении, должны быть указаны в описании.

Примечание. Стенками внутри лабиринта являются клетки.

5. Задача от «Космос-Нефть-Газ»

Данная задача предложена финансово-промышленной компанией «Космос-Нефть-Газ» (<http://www.kng.ru/>).



КОСМОС-НЕФТЬ-ГАЗ
ФИНАНСОВО ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

Предложите схему автономного источника питания мощностью 2-5 кВт, работающего на топливных элементах (конверсия метанола).

Требования к источнику питания: срок работы без обслуживания не менее 40 суток, рабочий режим температур - от +50 до - 60 С, блочно-модульное исполнение.

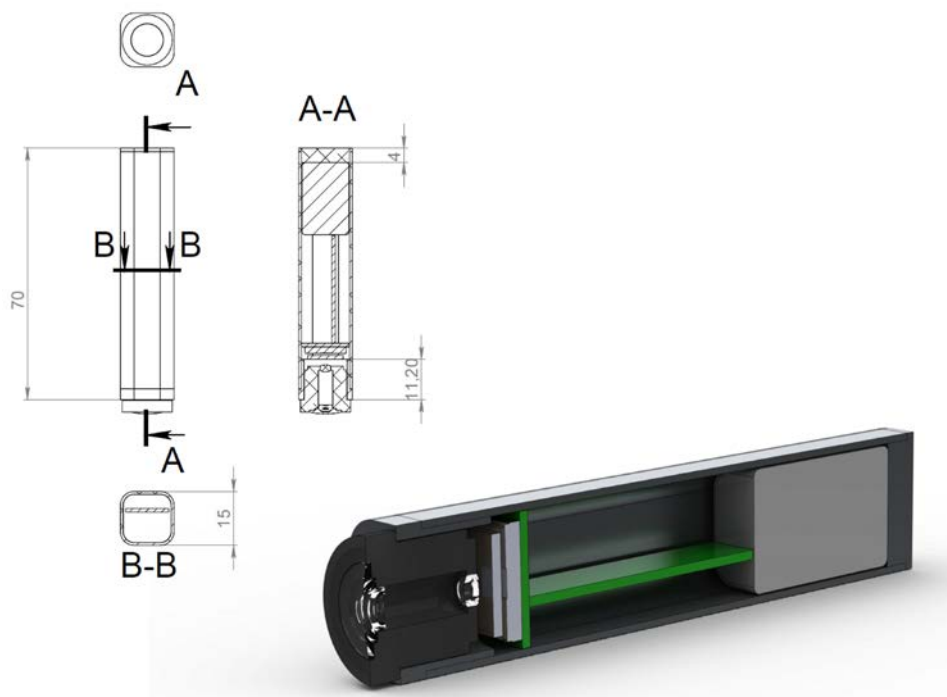
Примечание. В условии задачи подразумевается использование прямого метанольного топливного элемента. Однако, если участниками Турнира будет предложено иное решение и доказана его эффективность, то оно будет приветствоваться.

6. Неуловимый сигнал.

Данная задача предложена компанией Nettle (<http://nttl.ru>).



Имеется миниатюрная видеокамера, расположенная в алюминиевом корпусе (см.рис.). Сигнал с камеры передаётся на плату с приёмопередатчиком, работающим на частоте 2,4 ГГц. Плата находится в центральной части корпуса. Будет ли приёмопередатчик устойчиво работать в таком корпусе? Если нет, то какие минимальные изменения необходимо внести в конструкцию, чтобы приёмник работал? Материал корпуса менять нельзя. В качестве приёмопередатчика будет использоваться микросхема nRF24L01+ или её аналог.



7. Задача от СИБУР

Данная задача предложена компанией АО «Воронежсинтезкаучук» (холдинг СИБУР, <http://www.sibur.ru/vsk/>).



Как известно, заболевания характеризуются определенным запахом. В каких случаях можно с помощью газоанализатора определить диагноз пациента и/или степень тяжести заболевания? Какими характеристиками для этого должен обладать газоанализатор?