



XII Международный турнир естественных наук, 2010-2022

www.scitourn.ru

tournament@scitourn.com

198504, Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр. 26
Санкт-Петербургский государственный университет



Задачи

(Заключительный этап)

XII Международного турнира естественных наук

Отборочный раунд на

Grand final of International natural sciences tournament



Задачи

1. Total Recall

В фантастическом фильме «Вспомнить всё» (1990) показано, как благодаря инопланетной технологии, удалось очень быстро создать атмосферу на Марсе, пригодную для дыхания.

На сегодняшний день существуют многочисленные расчеты и схемы, какой по составу должна быть искусственная атмосфера при терраформировании, как теоретически ее можно сгенерировать, располагая теми или иными ресурсами. Однако, открытым остается вопрос об удержании атмосферы на планетах с пониженной гравитацией. Предложите концепцию удержания искусственной атмосферы на Марсе без конструирования дополнительного купола или других укрывающих конструкций. В решении учитывайте, что удержанная атмосфера должна отражать или поглощать жесткую радиацию.

2. Стрессометр

Стресс оказывает значительное влияние как на эмоциональное, так и на физическое состояние здоровья. Разные люди по-разному реагируют на одни и те же стрессовые ситуации и условия. Один и тот же уровень стресса может приводить к разным по своей опасности последствиям. Однако измерение уровня стресса остается сложной задачей: опросники могут быть недостоверными, оборудование для объективной оценки тех или иных физиологических параметров либо громоздко, либо не точно.

По каким параметрам можно объективно и наиболее точно определить уровень стресса конкретного человека и опасность этого стресса именно для него/нее? Как можно постоянно измерять уровень такого стресса с помощью носимого гаджета?

3. Арбуз

У любителей арбузов вечная проблема - определить спелый арбуз или нет. В интернете можно найти различные способы определения спелости арбуза, в основном либо по внешнему виду, либо по звуку, который издает арбуз при постукивании или сжатии.

Однако большинство сходится во мнении, что ни один из этих методов не даёт 100% гарантии и единственный надежный способ - разрезать арбуз и попробовать.

Предложите неинвазивный метод определения спелости арбуза, пригодный для использования при покупке арбуза, при выращивании арбузов или их массовом сборе и сортировке.



4. А на небе луч

В конце августа-начале сентября 2017 года ураган Ирма принес ущерб 62.665 млрд долларов и унес жизни более сотни человек. Это был один из трех ураганов высшей категории за сезон.

На данный момент люди научились оказывать влияние на погоду, "разгоняя" облака химическими методами, однако до сих пор не существует методов борьбы с такими масштабными природными явлениями, как ураганы.

Оцените возможность создания и предложите свой метод химического предотвращения или уничтожения опасного для человека урагана.

5. Пластмассовая жизнь

Количество пластика в современном мире возрастает стремительными темпами, и более 40 % от общих пластиковых отходов приходится на бутылки. Однако в настоящее время дешевле изготовить новую пластиковую бутылку, чем перерабатывать старые.

Предложите технологию переработки смеси цветных бутылок в обесцвеченный ПЭТ-пластик без стадии сортировки. Переменные издержки при переработке пластика вашим методом должны быть сравнимы со стоимостью покупки первичного сырья.

6. Формула-1

Формула-1 - это чемпионат мира по кольцевым гонкам, где соревнуются не только пилоты болидов, но и команды высококлассных инженеров. Найти изящные решения и первыми применить их на практике - залог успеха всей команды в нелегкой борьбе за титул. За время существования Формулы-1 было разработано множество технических "трюков", которые были лишь формально не запрещены правилами или даже запрещены, но трудно контролируемы. Например, «Braun» разработала концепцию двойного диффузора, «Renault» - демпфер масс, а «McLaren» использовали новейшие сплавы для создания двигателя. Впоследствии все эти решения были запрещены комитетом. Однако, все эти запреты идут с запозданием и, как известно, предупрежден - значит вооружен. Предлагаем командам придумать новый технический трюк, не противоречащий актуальным правилам, или "неуловимый" способ повысить конкурентные характеристики болида. Лучшие решения будут переданы комиссии FIA (управляющий орган по автомобильным гонкам) для ознакомления.

P.S. Смотреть технический регламент выпуск 12 от 29.06.2022
<https://www.fia.com/regulation/category/110>.



7. Стратосферные волны

Вопрос эффективной и экономически выгодной доставки грузов и аппаратов на земную орбиту остро стоит перед человечеством уже несколько десятков лет. Особенно актуальным он стал ввиду возможного начала колонизации Луны и Марса. В частности, сейчас рассматриваются и довольно фантастические проекты, например, космический лифт или пусковая петля (петля Лофстрема).

Известно, что в некоторых особых местах на Земле в непродолжительный период времени года появляются условия для формирования так называемых стратосферных волн. Это волны, которые периодически возникают в слоях атмосферы Земли и могут достигать в длину более двух тысяч километров. Техника преодоления стратосферных волн на беспрецедентных высотах была продемонстрирована в 2006 году, когда Эйнар и Стив Фоссет подняли модифицированный планер на рекордную высоту (для планера) в 15 460 метров над Южными Андами.

Рассмотрите вопрос создания энергетически эффективного аппарата, использующего эффект стратосферных волн для доставки грузов на орбиту. Укажите, в каких регионах возможна данная установка и необходимые инженерные модификации.

8. Проблемы с головой

Любая девушка с волосами ниже плеч знает, что даже такое элементарное действие, как сушка волос - это то, что длится целую вечность. То есть чуть меньше, чем процесс мытья головы.

Известные примеры в индустрии ухода за волосами - сухой шампунь или мощный фен с инновационной системой подачи воздуха, призваны максимально облегчить жизнь обладательницам длинных волос. Но у этих товаров есть ряд недостатков: шампунь лишь ненадолго маскирует себум (требуется время для удаления частиц), а фен стоит дорого, сушка волос также отнимает время.

Предложите новый экономичный способ сделать волосы сухими и чистыми в короткие сроки. Способ должен быть безопасный, легкий и быстрый для пользователя.

9. Радужная радужка

Существует мнение, что глаза человека могут кратковременно менять цвет, в зависимости от внешних и внутренних условий, например, от настроения или погоды. Такие глаза называют хамелеонами.

Перечислите какие факторы и каким образом влияют на цвет радужной оболочки.

Докажите или опровергните возможность кратковременной смены цвета радужки.



10. Дурная кровь

В 2018 году на весь мир прогремело разоблачение биотехнологического стартапа Theranos. По словам Элизабет Холмс, используя несколько капель крови из пальца, можно было проводить до 240 значимых анализов крови. Проект Холмс провалился, но уже известны портативные приборы, которые могут проводить некоторые измерения параметров крови.

Придумайте доступные для обычного жителя прибор или методы, которыми можно в крови определять вне лаборатории тип патогена человека и максимальное количество его характеристик, например, штамм, устойчивость к антибиотикам и др.

11. Ne maslo

Спред был разработан в начале 30х годов XX века, как продукт заменяющий сливочное масло для людей с заболеваниями коронарной системы. В настоящее время спред можно купить в любом магазине, хотя изначально он продавался исключительно в аптеках.

В зависимости от качества продукта (жирности, состава жиров и т.д.) и наличия добавок (витаминов, микроэлементов, ненасыщенных жиров и т.п.) спред может быть, как более полезным, чем обычное сливочное масло, так даже и вредным. Однако, производители чаще всего размещают на упаковке лишь краткую информацию о продукте.

Определите наиболее значимые для здоровья потребителя параметры качества спреда и предложите способ их определения в домашних условиях.

12. Одно кольцо, чтоб править всеми ([Biocad](#))

В знаменитой трилогии Дж. Р. Р. Толкина «Властелин колец» ключевую роль играло Кольцо Всевластья. Данное кольцо, в руках главного антагониста, являлось инструментом управления многочисленными народами, населявшими Средиземье. Помимо основной цели – порабощения народов, у данного кольца была одна особенность, которая могла бы заинтересовать ученых, занимающихся вопросами продления человеческой жизни, поскольку оно существенно увеличивало продолжительность жизни его обладателя.

Предположите, с научной точки зрения, каким бы мог быть механизм, благодаря которому кольцо увеличивало продолжительность жизни своему обладателю?

Идеи задач предлагали и обсуждали: Александра Суворова (к.х.н.), Андрей Шишов (к.х.н.), Антон Голышев, Константин Бенкен, Юлия Орехова, Екатерина Карпова, Сергей Сафонов (к.х.н.), Олег Силуков (к.х.н.), .



XII Международный турнир естественных наук, 2010-2022

www.scitourn.ru

tournament@scitourn.com

198504, Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр. 26
Санкт-Петербургский государственный университет



В составлении пакета задач участвовали: Александра Суворова (к.х.н.), Андрей Шишов (к.х.н), Антон Гольшев, Константин Бенкен, Юлия Орехова, Екатерина Карпова, Сергей Сафонов (к.х.н), Олег Силуков (к.х.н.).

Предлагайте ваши идеи задач. [Предложить задачу](#)

Желаем успехов!

Оргкомитет Турнира естественных наук