



XIII Международный турнир естественных наук, 2010-2023

www.scitourn.ru

tournament@scitourn.com

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



Задачи

XIII Международного турнира

естественных наук

(Заключительный этап)



Задачи

1. Шунгитная панацея

Карельскому шунгиту приписывают различные целебные свойства. Описывается его положительное влияние на здоровье при ношении, настаивании воды на шунгите, а также при других способах применения.

Оцените научную обоснованность целебных свойств шунгита. На основе ваших выводов составьте понятную для потребителя презентацию, действительно ли шунгит может положительно влиять на состояние здоровья.

2. В комнате запахло страхом

Эмоциональное состояние человека влияет на различные параметры человеческого тела: температуру, состав пота, выдыхаемый воздух и т.д. Предложите, как можно определить эмоциональное состояние на основе экспресс-анализа, а также укажите область, где на ваш взгляд это наиболее актуально.

3. Легче лёгкого

Создание левитирующих материалов пока остаётся сложной задачей. Рассмотрите возможность создания конструкционного "антигравитационного" материала, пригодного для производства левитирующих в воздухе конструкций на Земле. Конструкции должны прослужить не менее нескольких лет. Предложите возможную концепцию или докажите, что существование /получение энергонезависимого левитирующего материала невозможно.

4. Вишневый сад

Возвратные заморозки характерны для большинства российских регионов. Но прогноз погоды не всегда бывает достоверным, и иногда заморозки приходят внезапно.

Предложите способ оперативной защиты от кратковременных заморозков специально не подготовленных для этого больших площадей растений (например, лесной массив, большой сад или плантация) при условии, что возможность резкого понижения температуры предсказали менее чем за сутки.



5. И волки сыты, и овцы целы

Выбросы азотосодержащих соединений из-за сельского хозяйства в Нидерландах в разы превышают среднеевропейские показатели (Datasource: EMEP/CEIP 2022, Officially reported emission data). При активном строительстве также происходит выброс большого количества азотосодержащих соединений, поэтому, чтобы снизить негативное влияние на экологию, правительство ограничило темпы и объемы строительства нового жилья. Это, в свою очередь, привело к острому жилищному кризису по всей стране.

Предложите способ уменьшения выбросов азотсодержащих соединений в атмосферу в результате сельхоздеятельности, не ущемляя интересов фермеров и населения Нидерландов.

6. Носик для кальяна

Несмотря на свою вредность, кальяны не теряют своей популярности в наше время. Строение кальяна, подразумевает прохождение дыма от тлеющих углей и табака через водный фильтр, однако дым, не очищается полностью от вредных веществ и примесей. В итоге, кальян (особенно неправильно приготовленный) может быть довольно опасен для курящего человека или даже для находящихся рядом людей.

Оцените опасные для здоровья факторы при курении кальяна. Предложите концепцию насадки на кальянный мундштук, которая могла бы оперативно сигнализировать о чрезмерном уровне содержания вредных примесей во вдыхаемом дыме. Где ещё можно было бы применить такую насадку?

7. Ледяные скульптуры

В зимний период яркой достопримечательностью во многих городах является ледовый городок. Он представляет собой ансамбль ледовых фигур сложной геометрической формы, которые изготавливаются путем соединения ледяных блоков и художественной вырезки из получившегося полотна.

Но ледяные фигуры могут разрушиться, прежде чем наступит положительная температура. Это зависит от внешних и внутренних факторов: солнечное излучение, ветер, методика соединения ледяных блоков и др.

Лёд для данных фигур чаще всего добывают из водоемов региона. Однако физико-механические свойства льда сильно варьируются в зависимости от внешних факторов и состава воды и часто не учитываются при проектировании фигур.

Предложите эффективную методику изготовления льда для создания прочных и долговечных ледяных фигур, создаваемых из ледяных блоков. Учтите факторы среды вашего региона.



8. Одежда будущего

Одним из недостатков различных носимых электронных устройств является маленькая ёмкость аккумуляторов, при этом не всегда есть возможность зарядить их с помощью электрической сети. В настоящее время активно разрабатывается одежда, преобразующая энергию, вырабатываемую человеческим телом (тепло, движение) и альтернативными источниками (ветер, солнце) в электрическую энергию. Предложите свой вариант любой одежды, обуви или аксессуара, которая будет эффективно преобразовывать энергию тепла, движения человека или любые другие источники энергии в жизнедеятельности человека в электричество. Предложенная модель одежды должна обладать удобством, приемлемой стоимостью и возможностью заряжать аккумуляторы для одного из распространённых типов носимых электронных устройств.

9. Загадочный палеодиктион

Палеодиктион выглядит как правильная гексагональная сетка, напоминающая пчелиные соты, с ячейками размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, разделенными рельефными перегородками. В XIX веке такие структуры были описаны в ископаемом состоянии, а впоследствии были обнаружены современные структуры в районе Срединно-Атлантического хребта на глубине около 3,5 км.

Однако, до сих пор происхождение палеодиктионов остаётся загадкой и является предметом споров.

Какие эксперименты вы бы предложили провести, чтобы установить генезис данных структур? Учтите, что проведение операций на больших глубинах не только затратно, но и ограничено временем в рамках одного погружения.



Рисунок 1. Палеодиктион



10. Александрит

Александрит – один из самых дорогих природных драгоценных камней. В значительной степени он ценится за счёт своих свойств – способности менять цвет в зависимости от цветовой температуры освещения. Наиболее востребованным считается переход от зелёной окраски при солнечном свете к фиолетовой в помещении (лампы накаливания), характерный для природного александрита из России. При этом природный александрит из других стран, а также синтетический александрит могут иметь другие цветовые переходы. Несмотря на то, что технология изготовления синтетического александрита известна уже более пятидесяти лет, до сих пор при синтезе сложно чётко предсказать будущий переход цвета материала и интенсивность смены цвета.

Объясните, чем обусловлен эффект смены цвета александрита (александритовый эффект).

Предложите улучшение существующей технологии синтеза искусственного александрита, которая позволит стабильно получать материал с известным цветовым переходом (желательно, таким же, как и у природного российского).

11. Лекарственная жвачка

Лекарственные вещества, усваиваемые через желудок, могут подвергаться первичной обработке в печени, что, в свою очередь, приводит к уменьшению их доступности для организма. При использовании жвачки часть лекарственных веществ может обходить этот процесс, всасываясь через слизистую ротовой полости, увеличивая их эффективность. Также, жвачка может быть особенно привлекательной лекарственной формой для детей или пациентов с чувствительным желудком.

Какие лекарственные препараты могут быть наиболее подходящими для производства в виде жевательной резинки? Будет ли такой способ доставки более эффективным при лечении заболеваний полости рта? Рассмотрите технологические нюансы производства, хранения и совместимость компонентов лекарственной жвачки.



12. Кровь нового века

Биохакинг – это стремление к оптимизации производительности организма и улучшению здоровья с использованием научных и технологических методов. Так, миллионер Брайан Джонсон, использовал кровь своего 17-летнего сына для процедуры омоложения. Медики выделили из этой крови эритроциты, плазму и другие полезные компоненты, которые были перелиты в организм Брайана в попытке достичь омолаживающего эффекта. Предложите концепцию "биохакерской крови", которая будет содержать специальные биоактивные компоненты, предназначенные для омоложения организма и улучшения физиологических характеристик человека, принимая во внимание нормы безопасности. С целью соблюдения этических стандартов, запрещается использование как донорской крови, так и крови животных.

Задачи выпущены Научным советом Турнира в составе: Екатерина Карпова, Олег Силуков (к.х.н.), Андрей Шишов (к.х.н.), Анна Старикова (к.х.н.), Антон Голышев, Константин Бенкен, Алексей Попов

В составлении пакета задач участвовали: члены Научного совета, а также Коваленко Алексей (к.ф.-м.н.)

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

Желаем успехов!

Оргкомитет Турнира естественных наук