

# Задачи ИРТ 2013

## 1. Чай готов!

Многие любители чая охлаждают кипяток, наливая его в заварочный чайник тоненькой струйкой с большой высоты. Как зависит температура, на которую можно охладить кипяток от высоты, расхода воды и внешних условий?

## 2. Лазерная прослушка

Известно, что с помощью лазера, направленного на стекло в помещении, можно подслушать разговор. Предложите схему шпионского устройства, позволяющего подслушивать с максимального расстояния? От чего зависит качество подслушиваемого сигнала?

## 3. Шестиугольный мёд

Бывает, что если на тарелку вылить немного мёда, сверху залить слоем холодной воды, а затем слегка взболтать, то можно различить отчетливый рисунок шестиугольников, напоминающих соты. Попробуйте объяснить это явление. От чего зависит получение или неполучение рисунка, а также характерные размеры ячеек?

## 4. Смертельный номер

Известно, что профессиональные каскадёры и паркурщики, когда прыгают с большой высоты, совершают кувырок через плечо. Как это помогает им избежать травм? До какой высоты можно безопасно прыгать на асфальт в совершенстве владея техникой кувырка?

<http://www.youtube.com/watch?v=rekmYbFRbK0> – видео с Дэвидом Бэлем, основателем паркура.

## 5. Крик батарейки

Изготовьте самый громкий источник звука, работающий от пальчиковой батарейки АА (непрерывно преобразующий электрическую энергию, запасённую в батарейке, в звук).

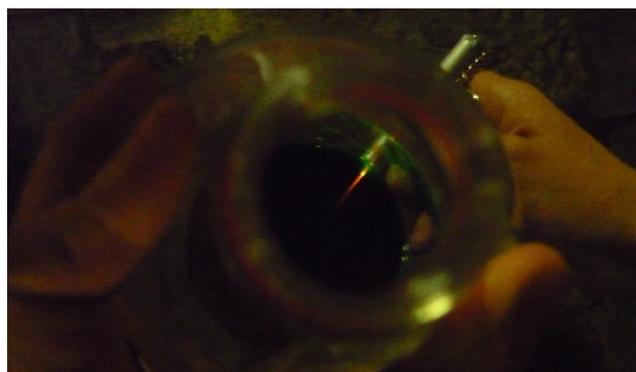
## 6. Вибромашинка

Прикрепите эксцентрический вибратор к верхней части щетки. Если её поставить на стол щетинками вниз, то щетка начнет двигаться вперед. Изучите и объясните этот эффект. Исследуйте, каким образом можно оптимизировать данную конструкцию для достижения максимально возможного КПД.



## 7. Спектральная кола

Возьмите зеленую лазерную указку, и бутылку кока-колы, заполненную примерно наполовину. Если посмотреть через горлышко, одновременно светя горизонтально в жидкость через пластик, можно увидеть луч лазера, прошедший на некоторое расстояние (5-8 см). Этот луч будет менять цвет, в зависимости от высоты на которой входит луч - цвет меняется от зеленого (при нулевой толщине) до красного (при большой толщине). Чем объясняется данное явление? Как зависит спектр в луче от толщины слоя колы?



### 8. Застывшие волны

На упавшей с паяльника на гладкую поверхность капле припоя часто видны застывшие гребни волн и всплески. Какие параметры припоя можно определить по анализу этих структур? Проанализируйте это теоретически и экспериментально.

### 9. Капля на воде

Емкость, заполненную водой, установили на сильно вибрирующий стол так, чтобы на поверхности воды появились квазистоячие волны. При некоторых условиях капли воды, которые попали на поверхность, будут перемещаться между волнами. Объясните этот эффект качественно и оцените время жизни таких капель. От чего оно зависит?



### 10. Водяная ртуть

Если взять мелкий порошок, полученный при сгорании резины от клавиатуры, и покрыть им поверхность воды, получится нечто очень интересное - такая вода перестанет прилипать к рукам и будет кататься как капелька ртути. Объясните это явление. Каким эффективным коэффициентом поверхностного натяжения будет обладать получившаяся жидкость?

<http://www.youtube.com/watch?v=PSiSHhw99Tw&feature=related>

### 11. Аномальная зима

На крышах домов могут образовываться сосульки, висящие не вертикально, а с некоторым наклоном (иногда значительным). Объясните это явление. От каких параметров зависит угол наклона сосулек?



### 12. Униполярный двигатель

Униполярный двигатель легко сделать в домашних условиях:

[http://www.youtube.com/watch?v=EkU\\_JmtH3PU](http://www.youtube.com/watch?v=EkU_JmtH3PU).

С какой максимальной скоростью может вращаться этот двигатель. Какой его максимальный КПД и от чего он зависит?

### 13. Бесплатная энергия из-под ЛЭП

Под высоковольтной ЛЭП помещена ртутная лампа, которая светится. Объясните явление качественно и опишите количественно. Оцените мощность свечения лампы в зависимости от параметров этой лампы, характеристик ЛЭП и их взаимного расположения.

### 14. Холодильник-дистиллятор

При замораживании воды количество соли в ней уменьшается. Какой минимальной концентрации соли можно добиться за одно замораживание? Можно ли таким способом опреснять морскую воду?

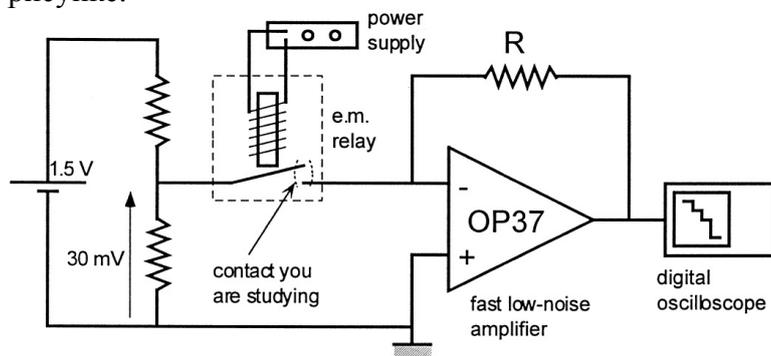


### 15. Песочный замок

Оцените прочность мокрого песка. Какой максимальной высоты можно построить "песочный замок" с заданной площадью основания?

## 16. Квант проводимости

Мало кто знает, что наблюдение квантования величины проводимости возможно в обычном электромеханическом реле при комнатной температуре. Получите экспериментально величину кванта проводимости. Как близок он может быть при комнатной температуре к своему теоретическому значению? Возможная схема экспериментальной установки изображена на рисунке.



## 17. Дух Африки

Многие туземные племена (а также японские ниндзя и другие) использовали духовые трубки и ружья для выстреливания отравленной иглы и убийства врага либо животного. Предложите оптимальную конструкцию такого ружья для достижения максимальной дальности выстрела и оцените эту дальность (давление воздуха создаётся человеческими лёгкими)

*Оргкомитет благодарит всех, кто присылал задачи и помогал в отборе задач!*

