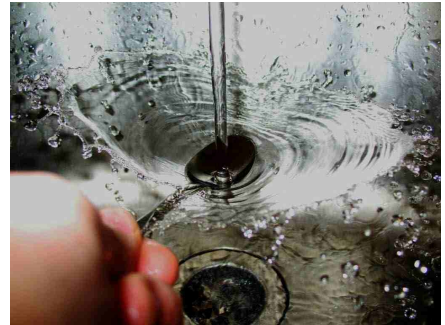


## Задачі студентського турніру фізиків 2011-2012 навчального року

**1. Жарт в душі.** Відомо, що в умовах колективного водопостачання температура води, що ллється на людину в душі, буде змінюватися, якщо в сусідній кабінці відкривають чи закривають кран. Чому так відбувається? На скільки градусів можна змінити температуру води в сусіда подібним чином?

**2. Водяний щит.** При митті посуду легко помітити, що якщо підставити ложку під струмінь, вода розлітатиметься в усі боки не у вигляді крапель а у вигляді плівки досить великого радіусу (чим швидшим і товщим буде водяний струмінь, тим більшим буде радіус). Опишіть явище якісно та кількісно.



**3. Народу менше – дихати легше.** Як відомо, коли в невеликому закритому приміщенні декілька годин поспіль знаходяться люди, в кімнаті стає жарко й душно. Припустивши, що люди просто сидять і розмовляють, дослідіть залежність температури від розмірів кімнати, кількості людей в ній, а також температури на вулиці. Як зміниться ситуація, якщо відчинити вікно, і як буде впливати в цьому випадку вологість на вулиці.

**4. Розжарена передача інформації.** Досягніть максимальної швидкості передачі інформації, використовуючи лампу розжарювання як джерело, що модулює оптичний сигнал, та фотосенсор в якості приймача.

**5. Людина-антена.** Нехай ми маємо радіоприймач без антени. Підносячи палець до роз'єму для антени такого радіоприймача, часто можна досягти значного покращання якості приймання сигналу. Наскільки доброю антеною може служити людина, що не торкається до антени радіоприймача? З металевою спицею якої довжини вона може зрівнятися за якістю приймання сигналу?

**6. Мотузяний телефон.** В дитинстві багато хто грався у мотузяний телефон, коли два стаканчика з'єднувалися мотузкою, і можна було розмовляти один з одним. Чим визначається максимальна віддаль і якість зв'язку такого телефону? Як залежить передача частоти звуку на іншому кінці мотузки від її натягу та діаметра?

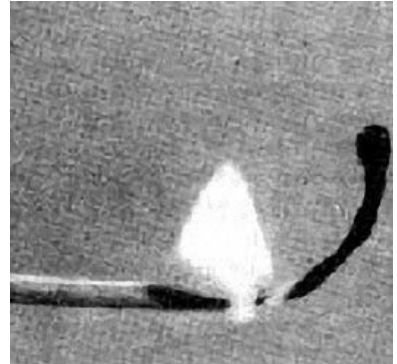


**7. Шулерський кубик.** Розгляньте можливість шахрайства у казино при використанні кубика зі зміщеним центром мас або ж із феромагнітним маркуванням граней. Оцініть зміщення центра мас кубика та поле магніту, вбудованого в стіл, потрібні для забезпечення подвоєння ймовірності випадання потрібної грані в кожному з методів.

**8. Кільця дельфінів.** Спостерігається, що дельфіни вміють створювати кільця з бульбашок повітря, з якими потім граються під водою. Дослідіть стійкість подібного

кільця, оцініть його час життя. Яким чином дельфінам вдається відокремити від більшого кільця кільце дещо менше? <http://www.youtube.com/watch?v=UkmfmosZONc>

**9. Кривий сірник.** Чому якщо палаючий сірник тримати горизонтально, то згоряючи, він буде згинатися, закручуючись вгору? Якщо ж його тримати вертикально, то він згоряє, залишаючись рівним. Спробуйте визначити форму для сірника, що горить під деяким кутом.



**10. Мильний крейсер.** Змайструйте кораблик, що працює на двигуні з мила чи іншої поверхнево активної речовини. Оцініть, якої максимальної швидкості можна досягти для корабля такого типу.

**11. Літачок.** У Вас є аркуш паперу формату А4. На яку максимальну віддаль може полетіти літачок, зроблений з цього аркуша. Як залежить ця віддаль від густини паперу та від вигляду літака?

Правила виготовлення літачка можна знайти на сайті:

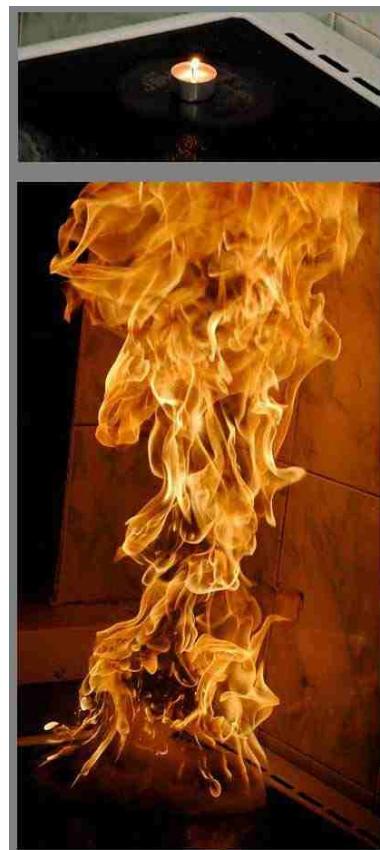
<http://www.augq07.dsl.pipex.com/paamain/distance.html>

**12. Напівм'яч-стрибунець.** Візьміть тенісний м'ячик та розріжте його на дві частини. Одну з половинок виверніть та покладіть на стіл. Не відразу, а через декілька секунд вона підстрибне. Як правильно розрізати м'яч, щоб спостерігати цей ефект? Як залежить від товщини та властивостей гуми висота підстрибування напівм'яча та час затримки?

**13. Гарячі голови.** Знайти, з якою швидкістю біжить хвиля запалювання по ряду сірників, які стоять таким чином, що їхні голівки щільно прилягають одна до одної. Як вона зміниться при збільшенні відстані між голівками.



**14. Свічка на грані можливого.** Якщо довести до кипіння чайну (невисоку в металевій чашечці) свічку, що горить, й крапнути в неї крапельку води, вийде приблизно метровий стовп вогню. Як залежить висота стовпа від параметрів задачі і чим вона обмежується? Досліди проводити подалі від легкозаймистих предметів і з обов'язковим дотриманням правил протипожежної безпеки!



**15. Вінні-Пух та усі-усі-усі.** Чому, якщо гумова повітряна кулька лусне, утворюється багато обривків? Оцініть їхню кількість та дослідіть розподіл за розмірами.

**16. Де тонко, там і рветься?** Досвідчені рибалки говорять, що будь-який вузол на жилці зменшує її міцність в декілька разів. Чи це дійсно так? Я якщо справді, то які вузли найбільш "небезпечні"? Дослідіть, як залежить міцність жилки з вузлом від діаметра жилки, по відношенню до початкової міцності. Дослідіть явище експериментально та теоретично.

**17. Крижаний їжачок.** Чому іноді після замерзання води в стакані можна побачити деяку незвичайну структуру, що складається з багатьох довгих каналів? Від чого залежить середня віддаль між каналами?



**18. Дорогоцінний холод.** Ви маєте виготовити найкращий термос на 0.5 л, тобто такий, в якому рідкий азот випарується якнайповільніше. Обґрунтуйте теоретично вибір саме такого термоса та оцініть час випаровування азоту.

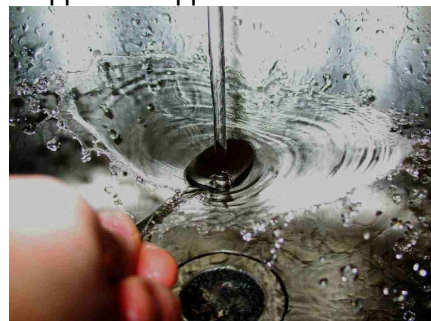
Примітка: Можна використовувати для термоса тільки підручні матеріали. На виготовлення термоса є лише 3 години. Температура навколишнього середовища 20°C, як і початкова температура самого термоса ( до заливання азоту)



## Задачи студенческого турнира физиков 2011-2012 учебного года

**1. Шутка в душе.** Известно, что в условиях коллективного водоснабжения температура воды, льющейся на человека в душе, будет меняться, если в соседней кабинке открывают или закрывают кран. Почему так происходит? На сколько градусов возможно изменить температуру воды у соседа подобным действием?

**2. Водяной щит.** При мытье посуды легко заметить, что если подставить ложку под струю, то вода будет разлетаться в стороны не в виде капель а в виде пленки достаточно большого радиуса (чем быстрее и толще струя воды, тем больше радиус). Опишите явление качественно и количественно.



**3. Меньше народу - больше кислороду.** Как известно, когда в небольшом закрытом помещении несколько часов кряду находятся люди, в комнате становится жарко и душно. Приняв, что люди просто сидят и разговаривают, исследуйте зависимость температуры в комнате от размеров комнаты, температуры на улице, а также количества людей в ней. Как изменится ситуация, если открыть окно, и как будет влиять в этом случае влажность на улице.

**4. Накаленная передача информации.** Достигните максимальной скорости передачи информации, используя лампу накаливания в качестве источника, модулирующего оптический сигнал, и фотосенсора в качестве приемника.

**5. Человек-антенна.** Пусть имеется радиоприемник без антенны. Когда мы подносим палец к разъему для антенны такого радиоприемника, то частенько качество приёма резко улучшается. Насколько хорошей антенной может служить человек, не касающийся антенны радиоприемника? С металлической спицей какой длины он может сравниться по качеству приема сигнала?

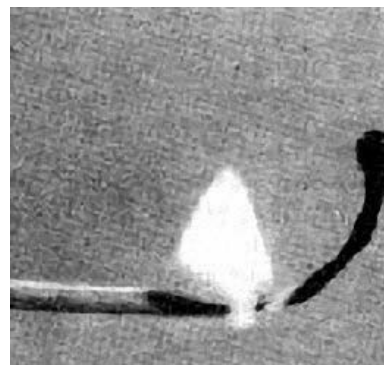
**6. Вербочный телефон.** В детстве многие играли в вербочный телефон, когда два стаканчика соединялись веревкой, и можно было переговариваться. Чем определяется дальность и качество связи такого телефона? Как зависит передача частоты звука на другом конце веревки от ее натяжения и диаметра?



**7. Шулерский кубик.** Рассмотрите возможность мошенничества в казино при использовании кубика со смещённым центром тяжести либо с ферромагнитной маркировкой граней. Оцените смещение центра тяжести кубика и поле магнита, встроенного в стол, чтобы обеспечить удвоение вероятности выпадения нужной грани в каждом из методов.

**8. Кольца дельфинов.** Наблюдается, что дельфины умеют создавать кольца из пузырьков воздуха, с которыми затем играют под водой. Исследуйте устойчивость этого кольца, оцените его время жизни. Каким образом дельфинам удастся отсоединить от большого кольца кольцо поменьше?  
<http://www.youtube.com/watch?v=UkmfmosZONc>

**9. Кривая спичка.** Почему если горящую спичку держать горизонтально, то сгорая, она будет изгибаться, закручиваясь вверх? Если же её держать вертикально, то она сгорает, оставаясь ровной. Попробуйте определить форму для спички, горящей под некоторым углом.



**10. Мыльный крейсер.** Соорудите кораблик, работающий на двигателе из мыла или другого поверхностно активного вещества. Оцените, какой максимальной скорости можно добиться в корабле такого типа.

**11. Самолетик.** У Вас есть лист бумаги формата А4. На какое максимальное расстояние может улететь самолётик, сделанный из этого листа. Как зависит это расстояние от плотности бумаги и от вида самолётика?

Правила изготовления самолётика можно найти на сайте:

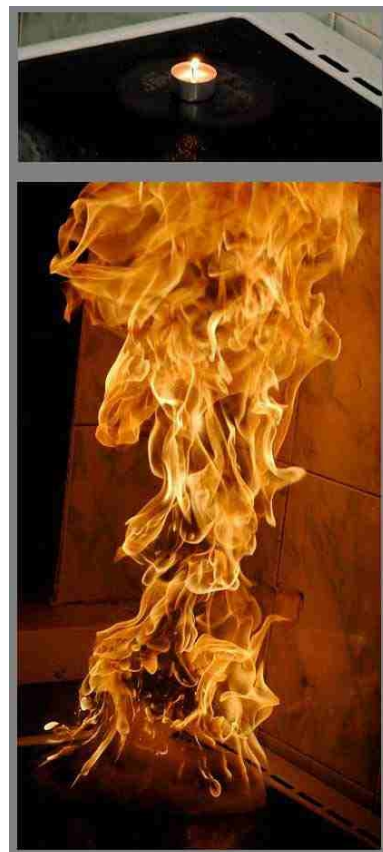
<http://www.augg07.dsl.pipex.com/paamain/distance.html>

**12. Прыгающий полумяч.** Возьмите теннисный мячик и разрежьте его на две части. Одну из половинок выверните наизнанку и положите на стол. Не сразу, а через несколько секунд он подпрыгнет. Как правильно разрезать мяч, чтобы наблюдать этот эффект? Как зависит от толщины и свойств резины высота подпрыгивания полумяча и время задержки?

**13. Горячие головы.** Найти с какой скоростью бежит волна возгорания по стоящим в ряд спичкам у которых головки плотно соприкасаются. Как она изменится при увеличении расстояния между головками.



**14. Свечи на пределе.** Если довести до кипения горящую чайную (невысокую в металлической чаше) свечу и капнуть в нее капельку воды, получится примерно метровый столб огня. Как зависит высота столба от параметров задачи и чем она ограничивается? *Опыты проводить подальше от легковоспламеняющихся предметов и с обязательным соблюдением правил противопожарной безопасности!*



**15. Винни-Пух и все-все-все.** Почему, если резиновый воздушный шарик лопнет, образуется много обрывков? Оцените их количество и исследуйте распределение по размерам.

**16. Где тонко, там и рвется?** Бывалые рыболовы говорят, что любой узел на леске уменьшает ее прочность в несколько раз. Действительно ли это так? И если да, то какие узелки самые "опасные"? Исследуйте, как зависит прочность лески с узелком от диаметра лески, по отношению к первоначальной прочности. Исследуйте явление экспериментально и теоретически.

**17. Ледяной ёжик.** Почему иногда после замерзания воды в стакане можно увидеть некоторую необычную структуру, состоящую из множества длинных каналов? От чего зависит среднее расстояние между каналами?



**18. Драгоценный холод.** Вы должны изготовить наилучший термос на 0.5 л, то есть тот, в котором жидкий азот испарится медленнее всего. Обоснуйте теоретически выбор именно такого термоса и оцените время испарения азота.

Примечание: Можно использовать для термоса только подручные материалы. На изготовление термоса есть лишь 3 часа. Температура окружающей среды  $20^{\circ}\text{C}$ , как и начальная температура самого термоса (до заливки азота)

