

## Задачі ІХ Всеукраїнського студентського турніру фізиків (2010-2011 навчальний рік).

1. «Кріобар». Серед барменів розповсюджений трюк: одним ударом по пляшці із охолодженою газованою водою або пивом вони можуть заморозити рідину всередині. Дати кількісне та фізичне пояснення даному ефекту. При яких параметрах рідини та пляшки відбудеться повне замерзання? Як залежатиме процес замерзання від концентрації спирту у газованій воді?

2. «Фонтан». Спостерігаючи за вертикальним фонтаном, можна помітити, що висота його водяного струменя «флюктує»: верхівка струменя постійно змінює своє положення. Чим обумовлене це явище? Які параметри фонтану можна визначити за величиною цих «флюктуацій»?

3. «Кухонне пекло». Якщо на сковороді є трохи води, залитої олією, то при нагріві вода закипає і починає "стріляти". Оцініть висоту, на яку будуть злітати крапельки при такому явищі в залежності від температури сковороди.

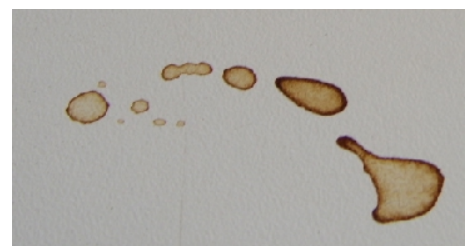
4. «Магнітна вода». Дослідіть, як залежить рівень  $pH$  води від впливу на неї магнітного поля. Чи буде цей рівень істотно змінюватися під час "магнітних бур"?

5. «Крижані пальці». Поставте в морозильну камеру маленький лоток з водою. При вдало знайдених розмірі лотка та об'ємі води після замерзання на поверхні льоду може виявитися тонкий і довгий відросток. Дослідіть це явище. Чим визначаються розміри "крижаних пальців"?



6. «Склянка, лампа та мікрохвильова піч». Якщо частково занурити лампу розжарювання в склянку з водою так, щоб металеві частини були під водою, і помістити цю систему в мікрохвильову піч, лампа починає світитися. Дослідіть та поясніть це явище теоретично та експериментально.

7. «Суха пляма». Крапля кави (чаю, вина, соку тощо), що висихає на поверхні столу, залишає після себе пляму, в якій тверді частинки зосереджені переважно біля краю плями, по обідку. Поясніть це явище та дослідіть, наскільки нерівномірно можуть при цьому розподілитися тверді частинки.



8. «Глорія». В горах іноді спостерігається райдужний ореол навколо якого-небудь досить різкого контуру (іноді навколо фігури людини). При цьому кут, під яким видно цей ореол, значно менший за кут, під яким спостерігається звичайна веселка. За яких умов виникне подібне явище? Дайте його кількісний опис.



9. «Спагетті». Чому, якщо зігнути досить довгу макаронину, вона з більшою ймовірністю розламається в декількох місцях, ніж тільки в одному? Як це залежить від розмірів макаронини?

10. «Підводний топограф». Неглибокі гірські річки та струмки характеризуються швидким та бурхливим потоком. Чи можна, спостерігаючи за характером течії верхніх шарів води в таких потоках, робити висновки про рельєф дна? Якщо можна, то з якою точністю і від чого це залежить?

11. «Легенда Шервудського лісу». В легендах про Робіна Гуда стверджується, що прицільним пострілом з лука звичайною стрілою можна запалити свічку. Чи можливо це в реальності? Дослідіть та поясніть даний ефект.

12. «Зоряний лоцман». Зореліт наближається до нейтронної зірки, але на невеликій віддалі від неї усі навігаційні прилади вийшли з ладу. Запропонуйте спосіб орієнтації в міжзоряному просторі, за допомогою якого можна контролювати віддаль до нейтронної зорі та прокладати курс на неї. Як слід модифікувати цей спосіб, щоб він працював також і поблизу "чорної діри"?

13. «Майже лінза». Зробіть у непрозорому аркуші багато регулярно розташованих отворів. Якщо запропонувати короткозорій людині подивитися через такий аркуш, вона може виявити, що бачить краще (як через лінзу). Дослідіть це явище.

14. «За туманом нічого не видно...». При яких параметрах туману та зовнішніх факторах буде "втрачатися" кольорова гамма об'єкту, що знаходиться в цьому тумані?

15. «Волосся хуртовини». Коли несильний вітер несе сніг вздовж гладенької поверхні (наприклад, вздовж криги на річці чи озері), потік сніжинок часто розбивається на тонкі струмені. Поясніть це явище та проаналізуйте умови, за яких воно виникає.

16. «Мотузка та ланцюжок». Мотузка падає на підлогу. Від яких параметрів, та як саме залежатиме форма мотузки на підлозі (зокрема, кількість її згинів) та довжина між її початком та кінцем? Як зміниться результат для ланцюжка, коли опір згинанню відсутній?



17. «Медова спіраль». Цівка меду, що стікає вниз, може мимоволі закручуватися в спіраль. Дослідіть це явище та дайте його кількісний опис.



Задачі запропонували та обговорювали: А.Недигалюк, О.Недигалюк (Вінниця), А.Малихін (Воронеж), С.Варламов, О.Волощук, О.Гуденко, О.Кобякін, Д.Мильников, В.Слободянін (Долгопрудний - Москва), В.Пойманов, Т.Самарева (Донецьк), Р.Дзумедзей, І.Ліщинський, Я.Салій (Івано-Франківськ), І.Анісімов, М.Анісімов, Д.Божко, К.Бондаренко, Р.Верба, В.Горкавенко, О.Іванюта, О.Кельник, А.Лазарєв, В.Львов, А.Ляшик, П.Наказний, Т.Ніколаєнко, О.Пономарьов, Д.Слободянюк, В.Сохацький, О.Штанько (Київ), С.Кара-Мурза (Луганськ), О.Григорчак, А.Данилов, А.Курепа, С.Романишин, Т.Фітьо (Львів), О.Шевчук (Ніжин), П.Віктор, В.Колебошин, В.Кулінський (Одеса), І.Марченко (Санкт-Петербург), С.Кофанов, З.Майзеліс, А.Пулькін, Д.Тканов, А.Шкоп. (Харків), А.Ковальчук (Черкаси)

## Задачи IX Всеукраинского студенческого турнира физиков (2010-2011 учебный год).

1. «Криобар». Среди барменов распространен трюк: одним ударом по бутылке с охлажденной газированной водой или пивом они могут заморозить жидкость внутри. Дайте количественное физическое объяснение данному эффекту. При каких параметрах жидкости и бутылки произойдет полное замерзание? Как зависит процесс замерзания от концентрации спирта в газированной воде?

2. «Фонтан». Наблюдая за вертикальным фонтаном, можно заметить, что высота его водяной струи «флуктуирует»: вершина струи постоянно изменяет свое положение. Чем обусловлено это явление? Какие параметры фонтана можно определить по величине этих «флуктуаций»?

3. «Кухонный ад». Если на сковороде есть немного воды, залитой маслом, то при нагревании вода закипает и начинает "стрелять". Оценить высоту, на которую будут взлетать капельки при таком явлении в зависимости от температуры сковородки.

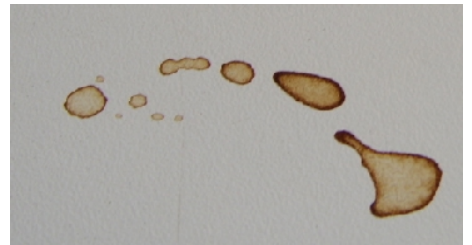
4. «Магнитная вода». Исследуйте, как зависит уровень Ph воды от влияния на нее магнитного поля. Будет ли этот уровень существенно меняться во время "магнитных бурь"?

5. «Ледяные пальцы». Поставьте в морозильную камеру маленький лоток с водой. При удачно найденном размере лотка и объеме воды после замерзания на поверхности льда может появиться тонкий и длинный отросток. Исследуйте это явление. Чем определяются размеры "ледяных пальцев"?



6. «Стакан, лампа и СВЧ-печь». Если частично погрузить лампу накаливания в стакан с водой так, чтобы металлические части были под водой, и поместить эту систему в СВЧ-печь, лампа начинает светиться. Исследуйте и объясните это явление теоретически и экспериментально.

7. «Сухое пятно». Капля кофе (чая, вина, сока и.т.д.), высыхающая на поверхности стола, оставляет после себя пятно, в котором твердые частицы сосредоточены в основном около края пятно, по ободку. Объясните это явление и исследуйте, насколько неравномерно могут при этом распределяться твердые частицы.



8. «Глория». В горах иногда наблюдается радужный ореол вокруг какого-либо достаточно резкого контура (иногда вокруг фигуры человека). При этом угол, под которым виден этот ореол, значительно меньше угла, под которым наблюдается обычная радуга. При каких условиях возникнет подобное явление? Дайте его количественное описание.



9. «Спагетти». Почему, если согнуть достаточно длинную макаронину, она с большей вероятностью переломится в нескольких местах, нежели только в одном? Как это зависит от размеров макаронины?

10. «Подводный топограф». Неглубокие горные реки и ручьи характеризуются быстрым и бурным потоком. Можно ли, наблюдая за характером течения верхних слоев воды в таких потоках, делать выводы о рельефе дна? Если можно, то с какой точностью и от чего это зависит?

11. «Легенда Шервудского леса». В легендах о Робине Гуде утверждается, что прицельным выстрелом из лука обычной стрелой можно зажечь свечу. Возможно ли это в действительности? Исследуйте и объясните данный эффект.

12. «Звездный лоцман». Звездолет приближается к нейтронной звезде, но на небольшом расстоянии от нее все навигационные приборы вышли из строя. Предложите способ ориентации в межзвездном пространстве, при

пооомощи которого можно контролировать расстояние до нейтронной звезды и прокладывать курс на нее. Как следует модифицировать этот способ, чтобы он работал также и вблизи "черной дыры"?

13. «Почти линза». Прodelайте в непрозрачном листе много регулярно размещенных отверстий. Если предложить близорукому человеку посмотреть через такой лист, он может обнаружить, что видит лучше (как через линзу). Исследуйте это явление.

14. «За туманом ничего не видно...». При каких параметрах тумана и внешних факторах будет "теряться" цветовая гамма объекта, находящегося в этом тумане?

15. «Волосы метели». Когда несильный ветер несет снег вдоль гладкой поверхности (например, вдоль льда на реке или озере), поток снежинок часто разбивается на тонкие струи. Поясните это явление и проанализируйте условия, при которых оно возникает.

16. «Веревка и цепочка». Веревка падает на пол. От каких параметров, и как именно будет зависеть форма веревки на полу (в частности, количество ее изгибов) и длина между ее началом и концом? Как изменится результат для цепочки, когда сопротивление изгибу отсутствует?



17. «Медовая спираль». Струйка меда, стекающая вниз, может сама собой закручиваться в спираль. Исследуйте это явление и дайте его количественное описание.



Задачи предложили и обсуждали: А.Недыбалюк, О.Недыбалюк (Винница), А.Малыхин (Воронеж), С.Варламов, А.Волощук, А.Гуденко, А.Кобякин, Д.Мыльников, В.Слободянин (Долгопрудный - Москва), В.Пойманов, Т.Самарева (Донецк), Р.Дзумедзей, И.Лищинский, Я.Салий (Ивано-Франковск), И.Анисимов, М.Анисимов, Д.Божко, К.Бондаренко, Р.Верба, В.Горкавенко, А.Иванюта, А.Кельник, А.Лазарев, В.Львов, А.Ляшик, П.Наказной, Т.Николаенко, А.Пономарев, Д.Слободянюк, В.Сохацкий, О.Штанько (Киев), С.Кара-Мурза (Луганск), О.Григорчак, А.Данилов, А.Курепа, С.Романишин, Т.Фитьо (Львов), А.Шевчук (Нежин), П.Виктор, В.Колебошин, В.Кулинский (Одесса), И.Марченко (Санкт-Петербург), С.Кофанов, З.Майзелис, А.Пулькин, Д.Тканов, А.Шкоп. (Харьков), А.Ковальчук (Черкассы)

