




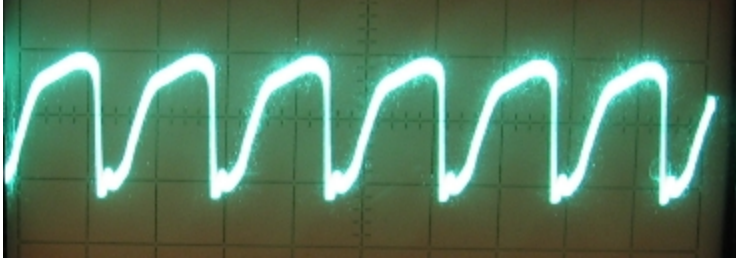
Задачі, що запропоновані для ІХ Всеукраїнського студентського турніру фізиків
(2010/2011 навчальний рік).


Ідея задачі		Рейтинг, пропозиції
1. «Фонтан» Спостерігаючи за вертикальним фонтаном, можна помітити, що висота його водяного струменя «флюктує»: верхівка струменя постійно змінює свою вертикальну координату. Чим обумовлено це явище? Які параметри фонтану можна визначити за величиною цих «флюктуацій»?		
2. Шар снігу, що сповзає із даху альтанки, може загинатися до її середини (див. фото), причому з усіх боків альтанки. Поясніть дане явище та побудуйте його кількісну теорію. [Слой снега, сползающий с крыши беседки, может загинаться внутрь (см. фото), причем со всех сторон беседки. Объясните данное явление и постройте его количественную теорию]		
3. “Гори ясно, щоб не погасло” Чому полум’я спиртівки, перед тим як погаснути, починає мерехтіти та потріскувати? Чи залежать ці явища від довжини гніту?		
4. “Ни напиться, ни умывься”. Вокруг места падения струи воды из крана в раковину образуется пятно тонкого слоя растекающейся воды. Оцените форму и размеры этого пятна.		
5. Деякі кулькові ручки гарно пишуть на одній сторінці зошита, а на наступній пишуть значно гірше. Поясніть явище та запропонуйте, як його позбутись.		
6. Бермудский треугольник. По одной из гипотез потопление кораблей в Бермудском треугольнике связано с вулканической деятельностью на дне океана. При подводном извержении на поверхность океана вырывается большое количество пузырьков вулканического газа. Исследуйте возможные последствия такого выброса и оцените количественно воздействие потока всплывающих пузырьков на проплывающее судно.		
7. При каких параметрах тумана и внешних факторах цветовая гамма исследуемого объекта «теряется»?		
8. «Жидкий песок» При каких условиях слой песка ведет себя подобно жидкости? Исследуйте свойства такой псевдожидкости.		



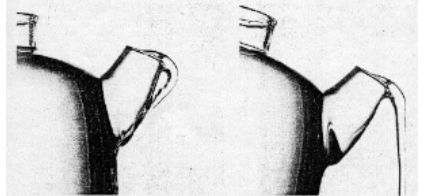
<p>9. Как известно, лист, например бумаги, может быть свернут как минимум двумя топологически разными способами - в виде цилиндра и виде листа Мебиуса. Тонкий, почти плоский, слой диэлектрика поляризован. Можно ли по измерению электрического поля вдали от листа узнать, каким образом его свернули – в цилиндр или в лист Мебиуса? Можно поставить аналогичный вопрос для полоски проводника, по которой течет ток и магнитного поля ею создаваемого.</p>	
<p>10. 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.</p>	
<p>11. Определите минимально возможные с точки зрения физики размеры ячейки памяти для длительного хранения 1 бита информации с возможностью записи и считывания.</p>	
<p>12. «Вінні-Пух і всі-всі-всі» Чому, коли гумова повітряна кулька лусне, утворюється багато шматків? Оцініть їх кількість.</p>	
<p>13. «Мобильное эхо». Иногда при разговоре по мобильному телефону заметно собственное эхо. Объясните это явление. От чего зависят параметры такого эха?</p>	
<p>14. “Буль-буль” При падінні твердого тіла в рідину чути звук та утворюється повітряна бульбашка, що рухається за тілом. Запропонуйте теорію, що описує поведінку бульбашки. Чи є зв’язок між швидкістю тіла, висотою звуку та розмірами бульбашки?</p>	
<p>15. "Крапля" При падінні краплі рідини в посудину з рідиною часто можна чути характерний звук. Від чого залежать параметри цього звуку? Чи відрізняється цей звук від звуку, що чути у при падінні камінців у воду?</p>	
<p>16. “Водяне свердло”. Часто при наливанні рідини з прямокутної ємності (скажімо, пакету соку) можна побачити, що водяний струмінь має форму свердла. Поясніть цей ефект, опишіть його кількісно.</p>	
<p>17. «А я денежки люблю». Новая (не мятая) купюра, положенная на ладонь, сворачивается в полу-трубку. Объясните явление и определите радиус кривизны такой полу-трубки, От чего он зависит?</p>	
<p>18. “Радіофізика на варті дизайну” Одним з методів закріплення зображень на поверхнях матеріалів (одяг, побутові вироби) є опромінення їх мікрохвилями. Для яких типів фарб цей метод буде оптимальним? Від чого залежить мінімально необхідний час опромінення?</p>	
<p>19. “На трибунах становится тише...” Опишите поведение резинового шарика, наполненного гелием, если его отпустить. Будет ли он раздуваться или сжиматься при подъеме? Почему?</p>	
<p>20. Если на сковородке есть немного воды, залитой маслом, то при прогреве вода закипает и начинает “стрелять”. Оцените высоту взлета такой капельки. Как она зависит от температуры масла?</p>	

21. Продемонструйте явище виникнення гірської лавини. Визначте швидкість лавини біля підніжжя гори.	
22. Дослідіть та опишіть кількісно процес танення снігового покриву навесні. Наскільки довго можуть існувати окремі снігові “острівці” при температурі повітря, що тримається вище 0°C? Чим відрізняється процес танення криги від танення снігу?	
23. Можна ли сварити яйцо в мікrowолновке (без води), не руйнуючи скорлупу (или руйнувши мінімум скорлупу)? Об’ясніть отриманий результат кількісно.	
24. В книзі про Робіна Гуда було описано цікаве явище: прицільним пострілом герой запалив свічку. Чи можливо це? Опишіть і поясніть даний ефект.	
25. «Бармен» Наскільки точно (або наскільки однаково) можна розлити напій з пляшки по чарках народним методом – за звуками булькання?	
<p>26. "Глорія". В горах іноді спостерігається таке явище - радужний ореол навколо якого-небудь достатньо різкого контура, іноді і навколо фігури людини. На куті, під яким бачено цей ореол, значно менше кута, під яким звичайно видно раду. Дослідіть і об’ясніть причини і умови виникнення подібного явища.</p>	
27. "Измеритель скорости". Сидя в поезде у окна, пассажир смотрел на длинную белую стену с вертикальными прорезями известной ему ширины. В какой-то момент он отошёл на пару шагов	

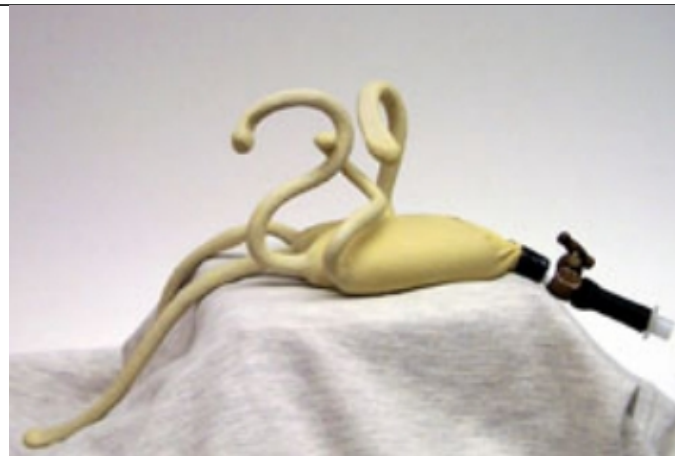
<p>от окна и заметил, что прорези перестало быть видно - визуально стена стала сплошной. "Интересно, а можно ли на подобном эффекте измерить скорость движения поезда?" - подумал пассажир. Но, к сожалению, дальше этой мысли он не продвинулся. Обоснуйте возможность или принципиальную невозможность использования такого метода, в случае возможности оцените его точность.</p>	
<p>28. "Непослушный сахар". Если высыпать сахарный песок из пакета, то иногда можно заметить, что некоторые крупинки улетают достаточно далеко от основного сахарного потока, как бы аккуратно не был открыт пакет. Объяснить это явление. По каким траекториям летят непослушные крупинки и от чего это зависит?</p>	
<p>29. Всем известно, что температура воды, льющейся на человека в душе, будет меняться, если в соседней кабинке открывают или закрывают кран. Почему так происходит? Объяснить, как температура воды будет эволюционировать во времени после такого разового возмущения?</p>	
<p>30. "Подводный топограф". Водные туристы любят сплавать по достаточно неглубоким горным речкам. Но они должны знать расположение порогов на реке. Можно ли по характеру течения верхних слоёв воды судить о подводном рельефе? Если можно, то с какой точностью и от чего это зависит?</p>	
<p>31. "Вся правда об испарении". Говорят, будто в кастрюле с негерметичной крышкой вода кипит лучше, когда крышка прикрыта не полностью. При насколько прикрытой крышке эффективность кипения максимальна и почему?</p>	
<p>32. Серед барменів розповсюджений трюк: одним ударом по пляшці із охолодженою газованою водою або пивом вони можуть заморозити рідину всередині. Дати кількісне та фізичне пояснення експерименту. При яких параметрах рідини та пляшки відбудеться повне замерзання. Як залежатиме процес замерзання від концентрації спирту у газованій воді.</p>	
<p>33. При вмиканні світильників з енергозберігаючими лампами колонки та динаміки, що знаходяться неподалік, починають „рипіти”. У деяких випадках динаміки „риплять” при увімкненому світильнику. Дайте фізичне пояснення даного явища. За яких умов можна уникнути цього ефекту?</p>	

<p>34. “Белогривые лошадки”. На рисунке – редкий вид облачности, известный как "Утренняя gloria" (Morning glory). Такие облака могут достигать в длину тысячу километров и располагаются на высоте до двух километров. Длинные, похожие на вращающиеся трубы, они имеют скорость до 60 километров в час, в то время как на поверхности почти нет ветра. Опишите механизм возникновения этих облаков.</p>		
<p>35. «Карлсон-XXI» Со временем на лопастях воздушных вентиляторов (компьютерных кулеров) образуется слой пыли. Опишите этот процесс. Как изменяется толщина пылевого налета со временем при длительной эксплуатации вентилятора? Можно ли создать вентилятор, на лопастях которого пыль оседать не будет?</p>		
<p>36. «У лісі-лісі темному» Якими фізичними чинниками визначається середня відстань між деревами у лісі? Запропонуйте кількісну її оцінку.</p>		
<p>37. «Шум» Епюра (лінія осцилограми) сигналу (див. фото: Сапон А520, витримка 0.3с, діафрагма 1:2.6; режим осцилографа С1-65А: 1 мкс/поділку, 2 В/поділку) оточена хаотичними світними «цятками». Поясніть їх походження. Які фізичні параметри можна оцінити кількісно, проаналізувавши розподіл «цяткок» по екрану?</p>		
<p>38. Каковы оптимальные параметры для цепей, используемых автомобилистами в зимнее время?</p>		
<p>39. У меня очень громко гудит компьютер. Как можно переделать основные кулеры и радиаторы (блока питания, центрального процессора, видеокарты), чтобы уменьшить шум, но не уменьшить теплоотвод?</p>		
<p>40. До какой степени можно сужать и уменьшать количество спектральных линий в «энергосберегающей» лампочке без визуальной ощутимой потери качества освещения? Не водят ли нас за нос корпорации и правительства, насильно замещая такими лампочками обычные лампы накаливания?</p>		

<p>41. Лазерные принтеры – не самая полезная вещь в нашем быту. Предложите способы уменьшения степени ионизации воздуха, а также выбросов мелкодисперсного канцерогенного тонера при их использовании. После скольких часов работы принтера в комнате концентрация вредных веществ достигает ПДК? А после скольких – LD₅₀?</p>		
<p>42. У довгій тонкій скляній трубці, що наповнена водою і закрита пробками, в одному із кінців можна отримувати бульбашки повітря різних розмірів. Дослідіть як швидко рухатимуться ці бульбашки при повертанні трубки у вертикальне положення. Як залежить швидкість руху бульбашки від кута нахилу трубки, її діаметру, розмірів бульбашок та природи рідини. Дайте кількісне фізичне трактування експериментальним результатам. Як можна збільшити швидкість руху бульбашки?</p>		
<p>43. Дослідіть як залежить рівень Ph води від впливу на неї електричного, магнітного полів та температури. Чи може змінитися температурне положення максимуму густини води?</p>		
<p>44. На горизонтальній підставці вертикально закріплено дерев'яний стержень. На нього нанизують якомога більшу кількість керамічних кільцевих магнітів, які обернені один до одного однаковими магнітними полюсами і можуть легко пересуватись вздовж стержня. Встановіть закономірність зміни відстані між магнітами, від чого вона залежить? Як зміниться відстань між магнітами, якщо всю систему опустити у воду?</p>		
<p>45. “Кратер”. Тіло впало на рівну поверхню борошна або іншого сипучого матеріалу, утворивши кратер. Яку інформацію про тіло і його рух можна реконструювати з форми кратера, якщо всі параметри тіла невідомі (тіло витягли й заховали), або якщо деякі з параметрів відомі?</p>		

<p>46. “Льодові пальці”. Поставте в морозилку 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.</p>			
<p>47. “Нічого не видно”. Опишіть, як змінюється зображення у дзеркалі, якщо температура дзеркала нижче за точку роси в кімнаті.</p>			
<p>48. “Майже лінза”. Зробіть у непрозорому аркуші багато регулярно розташованих отворів. Якщо запропонувати короткозорій людині подивитися через такий аркуш, вона може виявити, що бачить краще (ніж через лінзу). Дослідіть це явище.</p>			
<p>49. “Прилипло”. Якщо виливати воду зі склянки, вода може почати текти впритул його по зовнішній стороні, а якщо з чайника — по зовнішній стороні носика. Дослідіть цю проблему.</p>			
<p>50. “Склянка, лампа та мікрохвильова піч”. Помістите лампу розжарювання в склянку з водою так, щоб металеві частини були під водою. Якщо помістити цю систему в мікрохвильову піч, лампа починає світитися. Дослідіть це явище.</p>			

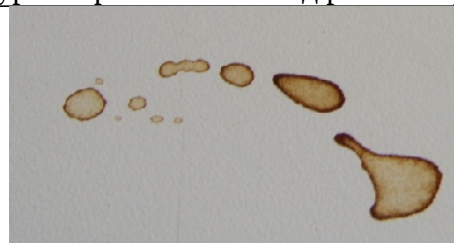
51. “Рукавичка та пісок”. Наповніть гумову рукавичку піском і акуратно відкачайте з неї повітря. Дослідіть механічні властивості такої «руки».



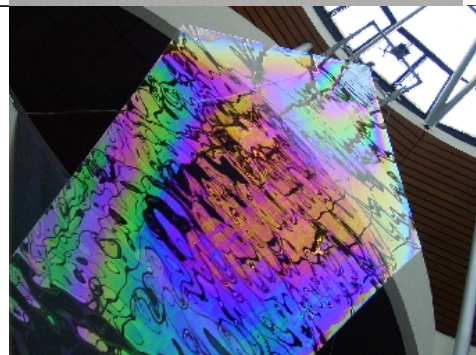
52. “Тиск та температура”. Поясніть, чому тиски повітря всередині і зовні будівлі або рівні, або швидко вирівнюються, тоді хоча температури повітря можуть значно відрізнятись. Який відрізок часу можна вважати характеристичним для вирівнювання тиску та для вирівнювання температури повітря?



53. “Коливання температури”. Лампу розжарювання підключають до мережі змінного струму. Дослідіть амплітуду коливань температури спіралі залежно від різних параметрів.

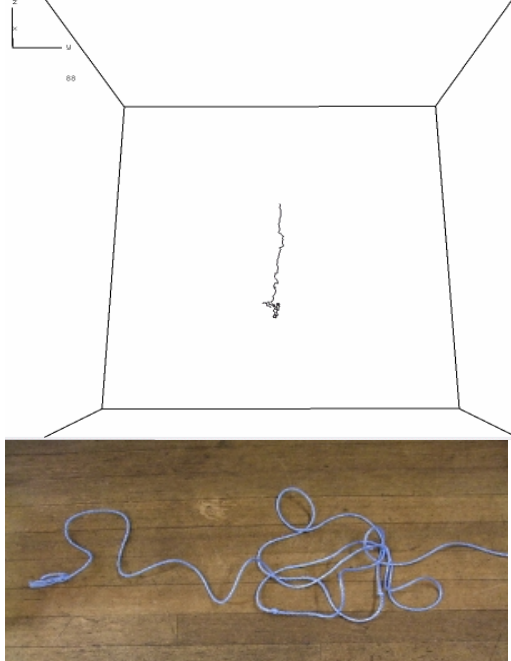
54. “Суха пляма”. Крапля кави, що висихає на поверхні столу, залишає після себе пляму, в якій тверді частки зосереджені переважно біля краю плями, по обідку. Дослідіть і поясніть це явище.



55. “Гігантська мильна плівка”. Запропонуйте спосіб отримання вертикальної мильної плівки максимально можливої поверхні та виготовте таку плівку в зручному для вас приміщенні. Виміряйте її оптичні та механічні властивості.



<p>56. “БАК знову зламався...”. Великий адронний коллайдер (LHC) був виведений з ладу 19 вересня 2008 р., коли всередину тунелю витекло кілька тонн рідкого гелію. Опишіть фізичні умови в тунелі після інциденту на основі ваших теоретичних оцінок і даних, повідомлених CERN’ом.</p>		
<p>57. “Петлі з меду”. Цівка меду, що стікає вниз, може мимоволі закручуватися в спіраль. Дослідіть це явище.</p>		
<p>58. “Макарони”. Чому якщо зігнути макаронину, вона з більшою ймовірністю розламається в декількох місцях, ніж тільки в одному?</p>		
<p>59. «Разбитый градусник». В трубке комнатного градусника образовалась трещина. Как это повлияет на заполнение трубки градусника содержащейся в ней жидкостью? Можно ли измерять температуру с помощью такого градусника?</p>		
<p>60. «Университет зимой». Зимой в плохо отапливаемых помещениях градусник может показывать температуру несколько градусов по шкале Цельсия, но при этом пар изо рта идти не будет. Объясните это явление.</p>		
<p>61. «Космический лоцман». («Если что-то я забуду...») Ваш звездолет приближается к нейтронной звезде, однако, когда до нее осталось совсем чуть-чуть, навигационные приборы вышли из строя. Предложите способ ориентации в звездном пространстве, с помощью которого можно контролировать близость к нейтронной звезде и прокладывать курс на нее. Как следует модифицировать этот способ, чтобы он годился также и для черной дыры?</p>		

<p>62. "И снова цепочка ... ". На рисунке показан В прикрепленном файле результат моделирования свободного падения свободносочлененной цепочки, которую первоначально "сложили пополам" (анимированный рисунок — в приложенном файле fallinchain.gif). Хорошо видно образование "изломов", поскольку цепочка не сопротивляется изгибу. Определите параметры функции распределения числа изломов.</p> <p>Вариант: “Мотузка”. Мотузок падає на підлогу. Від яких параметрів залежить імовірнісний розподіл довжини між початком і кінцем мотузка, що лежить на підлозі?</p>		
<p>63. Белый снег под поступью скрипит... Можно ли по звуку скрипящего снега однозначно определить температуру окружающего воздуха? Если нет, то от чего еще зависит спектр издаваемого звука?</p>		
<p>64. “Живая пыль”. Если медленно насыпать на поверхность жидкости легкое мелкодисперсное вещество (например, корм для аквариумных рыбок), то можно наблюдать его быстрое «разбегание» по поверхности. Каким взаимодействием обусловлено это разбегание? Оцените время релаксации для такой системы. От каких факторов оно зависит?</p>		
<p>65. “Вібром'яч” Для прасування можна використовувати м'яч, що може вібрувати. Дайте порівняльний аналіз ефективності роботи м'яча та пластини, що вібрують?</p>		
<p>66. “Мобільна кухня” Чи можна за допомогою мобільних телефонів зварити яйце? Оцініть при яких потужностях починається процес денатурації.</p>		
<p>67. “Калейдоскоп” Оцініть максимальну кількість зображень, що можна отримати за допомогою двох дзеркал. Вкажіть від яких параметрів вона залежить.</p>		
<p>68. “Співаючий поліцейський” Чи можна “Лежачих поліцейських” замінити на “Співаючих”, а саме створити на поверхні автопокриття періодичну структуру, що при перебільшенні швидкості авт викликало б пропорційні збільшення висоти звуку та ефективність псування протекторів їх</p>		

покришок.	
69. "Дід Мороз на парах" Оцінити, як залежить зусилля, потрібне для витирання з дошки для маркерів написаного маркером від температури в аудиторії (автор помітив, що в холодній аудиторії витерти написане маркером з дошки дуже складно). Запропонувати метод вимірювання температури в аудиторії та оцінити його точність.	
70. Как далеко можно достучаться ложкой по батарее, если предположить, что дом имеет сколько угодно большое число этажей? Как человеку лучше стучать, чтобы было слышно как можно дальше (не повредив при этом ложку или батарею)?	
71. "Искры". Если точить нож на абразивном круге, то от него будут отлетать искры. Каждая искра заканчивает своё движение, разлетаясь на несколько новых («дочерних») искр, летящих во все стороны. Исследуйте это явление.	
72. Автором задачи наблюдалось следующее явление: при сильном сквозняке через комнату энергосберегающая лампочка светила менее ярко, при этом особо энергоёмкие приборы в комнате не работали и, более того, их включение – выключение на интенсивность излучения не влияло. Количественно описать явление.	
73. Відомо, що пляшка (круглого перерізу) скочується із похилої площини із різною швидкістю в залежності від кількості рідини в цій пляшці (ступеня її заповнення). Дослідіть цю залежність теоретично та експериментально.	
74. "Молекулярний десант" За яких умов падаюча капля рідини може мати форму купола парашуту. Чи може бути така форма стабільною, зокрема під дією сторонньої сили?	
75. Відомим є явище поширення хвилі перекидання доміно, що поширюється від місця першого поштовху. За яких умов можливий "ефект доміно" під водою? В чому полягає принципова відмінність підводної "хвилі доміно" від звичайної?	
76. Во время дождя на наклонных участках дорог возникают пульсирующие потоки воды. Исследуйте это явление и постройте его количественную теорию.	
77. Предложите способы экспериментального определения коэффициентов прилипания и отражения для молекул, падающих на поверхность конденсированного вещества.	