

ЗАДАЧІ СТУДЕНТСЬКОГО ТУРНІРУ ФІЗИКІВ 2014-2015 НАВЧАЛЬНОГО РОКУ.

1. Термальний годинник

Використовуючи постійне джерело тепла, побудуйте найбільш точний годинник, у якому температура певної частини змінюватиметься періодично. Як робоче тіло, використайте повітря або воду у будь-якій формі. Пристрій не повинен мати рухомих твердих частин (як то зубчасті колеса чи поршні).

2. Вихорова гармата

Вихорові гармати можуть бути легко сконструйовані для створення димових/повітряних кілець: <http://www.youtube.com/watch?v=4b2SV3ASUxY>. Які фактори впливатимуть на параметри кілець? Як може бути максимізована відстань, що проходитьимуть ці кільця?

3. Вологе каміння

Добре відомо, що багато матеріалів (асфальт, тканина тощо) змінюють колір при зволоженні. Опишіть процес, що приводить до такої зміни спектру відбитого світла (або, можливо, світла, що випромінюється). Які параметри матеріалу/рідини впливають на процес, і як саме?

4. З'єднання камертонів

Розробіть установку для передавання даних, використовуючи як передавач та приймач музичні камертони (440 Гц, можливо з резонаторами та деякими додатковими пристроями для зміни частоти). Як залежатиме максимальна швидкість передачі даних від відстані між камертонами?



5. Пінг-понг Панда

Часом гравці у настільний теніс "ріжуть" кульку таким чином, що вона змінює напрямок після удару об стіл. Оцініть найбільший кут зміни від початкового напрямку (від площини, зформованої нормальним вектором столу та швидкістю кульки до відбиття) та визначте, від яких параметрів він залежить. Як зміниться результат для "Суперболу"? <http://youtu.be/ppT6wbep7AM>

6. "Надпровідність"

Був проведений експеримент, де за допомогою неодимових магнітів здійснили левітацію круглої графітової пластинки при кімнатній температурі. Поясніть цей ефект. Запропонуйте установку із мінімальною масою для здійснення левітації графітової пластинки масою 1г. <http://youtu.be/K9lpykPcdS0>

7. Ентропометр

Запропонуйте установку для безпосереднього вимірювання ентропії (або її лінійної функції з коефіцієнтами, що не залежать від стану системи) для системи, що містить невеликий обсяг: а) газу (повітря) б) рідини (води) в) твердого тіла із дальнім порядком (заліза). Пристрій має працювати в умовах, придатних для людини.

8. Жалюзі

Сильний потік повітря, проходячи крізь жалюзі, примушує їх осцилювати та виробляти специфічний звук (частіше це спостерігається для горизонтальних жалюзі). Поясніть це явище, знайдіть залежності між параметрами системи та характеристиками коливань, знайдіть поріг(умови) їхнього виникнення.



9. Реактивна повітряна кулька

Повітряна кулька (надута), якщо її відпустити незав'язаною, може літати по складній спіральній траєкторії. Чому виникає обертання кульки? Від чого залежить період спіральної траєкторії?

10. "Овочева батарея"

Деякі фрукти та овочі можуть бути використані як природне джерело електроенергії. Чи може цей ефект бути використаний для визначення готовності овочів при їхньому приготуванні (варінні/смаженні)?

11. Підйомник (левітатор)

Виготовте найбільш потужний левітатор із площею, що не перевищує 0.1 м^2 . Принцип дії левітатору див.: <http://jnaudin.free.fr/lifters/howto.htm>



12. Сердита сіль

Якщо нагрівати морську сіль на сковороді, вона починає видавати шипіння та тріск, а також підстрибувати. Поясніть ефект. Знайдіть розподіл частинок солі за висотами підстрибування.

13. З татом на батуті

Коли двоє стрибають на одному батуті, можливо підібрати часи відбиття для них таким чином, що більшість енергії піде на підкидання одного з них. Визначте, що впливає на максимальну висоту підстрибування за таких умов.

14. Заряд Землі

Виміряйте електричний заряд Землі. Детально поясніть свою методику експерименту, доведіть її коректність та визначте похибку. В ідеалі виміряйте цей заряд різними способами та порівняйте результати. Чи залежать результати вимірів від часу? Якщо залежать, то як саме?

15. Звивисті стрічки

Чому стрічки починають звиватися, якщо провести по ним притисненою до них лінійкою (ножем)? Яким буде характерний розмір звивин?



16. Краплі герцога Руперта http://en.wikipedia.org/wiki/Prince_Rupert%27s_Drop

"Краплі герцога Руперта" (http://en.wikipedia.org/wiki/Prince_Rupert_of_the_Rhine) утворюються при падінні крапель розжареного скла у воду. Вони можуть руйнуватися при відламування шматочка їхнього тоненького хвостика. При цьому процес руйнування поширюється від хвоста до протилежного краю з деякою швидкістю. Розрахуйте цю швидкість та дослідіть, як вона залежить від параметрів середовища при утворенні краплі та матеріалу, з якого вона складається. При проведенні експерименту будьте обережні - він може бути небезпечним.

17. Пивна лійка

Якщо вдарити по пивній пляшці дном іншої, пиво може почати вивергатися з неї, як гейзер. Поясніть явище та оцініть кількість рідини, що може бути видалена з пляшки таким способом. Які параметри є важливими для виникнення такого ефекту?