

Задачі Всеукраїнського студентського турніру фізиків 2022-2023 навчального року

1. Підрахунок сірників. Наскільки точно можна визначити кількість сірників у сірниковій коробці за звуком, який вони видають при струсі цієї коробки? Чи можна застосувати такий самий метод до коробки з жувальними гумками?

2. Співоча крига. Більшість із нас пробували змусити гальку відскакувати від поверхні озера чи річки. Але якщо поверхня замерзла, галька видає особливий звук під час підстрибування, схожий на звук, який видається під час катання на тонкому чистому льоду. Вивчіть це явище. Опишіть кількісні характеристики звуку та їх залежність від параметрів гальки, середовища та запуску.

<https://youtu.be/bvdDASjNJmQ>

<https://youtu.be/v3O9vNi-dkA>

3. Мед тримається на ложці. Можна запобігти стіканню меду або інших в'язких рідин з ложки, обертаючи її навколо своєї довгої осі. Але якщо спробувати той самий трюк з водою, він не спрацює. Дослідіть, як властивості рідини визначають, чи можна спостерігати це явище.

<https://youtu.be/acfPH5RZpII>

4. Застряглі металеві кулі. Наповніть пляшку невеликими металевими/пластиковими кульками діаметром того ж порядку, як розмір отвору. Спробуйте висипати кулі з пляшки, перевернувши її догори дном. Подібно до висипання солі з маленьких отворів, видно, що через певний час кулі застрягнуть і перестануть висипатись. Дослідіть явище. Який середній час потрібно, щоб система застрягла? Які форми пляшок можуть запобігти застряганню системи?

5. Чіпсове кільце. Можна будувати конструкції, укладаючи чіпси Pringles один на одного в різних конфігураціях. Які фізичні параметри дозволяють побудувати деякі геометричні візерунки? Яке найбільше чіпсове кільце можна побудувати? Яку максимальну вагу воно може витримати?

<https://youtu.be/Sp47lvGR8Ek>

6. Прапор майорить. Розглядається прапор (або будь-який шматок тканини чи інших подібних матеріалів), що звисає вниз і обдувається рівномірним потоком повітря. За яких умов він починає майорити? Побудуйте найточніший анемометр на основі звуку тріпотіння прапора.

7. Антигравітаційний губний блиск. За певних обставин здається, ніби блиск для губ не піддається силі тяжіння. Дослідіть це явище. Яка найвища швидкість вильоту, максимальна довжина гілки та найбільш відстань стрільби для типового комерційного блиску для губ?

https://youtu.be/_4VgQo-bAnY

8. Мендосінометр. Мендосінський мотор — це електродвигун, що левітує на магнітах і обертається завдяки сонячним батареям. Чи можна зробити точний вимірювач освітленості на основі цього двигуна?

<https://youtu.be/HA15RPNtYpc>

9. Обертання крапель. Можна змусити маленькі краплі води обертатися над гідрофобною поверхнею, якщо нанести на неї різні гідрофільні візерунки. Які властивості рідини (не обов'язково води) можна визначити з такого експерименту? Оптимізуйте установку, щоб збільшити швидкість обертання крапель.

<https://youtu.be/nzhjBFhEwvg>

10. Магнітна передача. Зчеплення механічних шестерень зазвичай здійснюється через зубці, але еквівалентний механізм можна зробити і за допомогою магнітів, уникнувши контакту шестерень. Поясніть, як працює пристрій, і вивчіть його обмеження. Як робота пристрою залежить від розташування магнітів?

<https://youtu.be/1w5Ol05bILE>

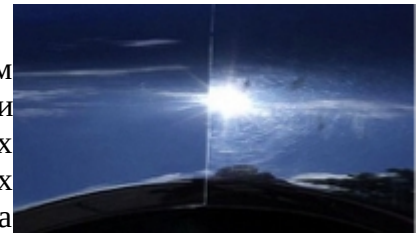
11. Трюк з крейдою. На дошці можна малювати крейдою суцільні лінії. Однак, змінюючи кут контакту, можна зробити лінію переривчастою, хоча рух крейди залишатиметься неперервним. Які параметри руху крейди відносно шкільної дошки можна визначити за отриманим слідом? Чи можна щось сказати про геометричні параметри крейди?

<https://youtu.be/hbWeSHbL-rM>

12. Танцюючі вогні. На динамік надіньте мембрану з дзеркалом. Потім спроектуйте відображення лазерної указки на екран. Керуючи гучномовцем з однією або кількома частотами, ви можете спостерігати лінії та фігури, що проєктуються на екран. За даною замкнутою двовимірною траєкторією знайдіть звук на динаміку, потрібний, щоб намалювати таку лінію. Чи можна за бажанням «обертати» таку лінію? Дослідіть можливі обмеження.

<https://youtu.be/rYrdiQckGhw>

13. Скляне гало. Коли світло від джерела з малим кутовим розміром проходить крізь скло, можна побачити сяючі кола. При найближчому розгляді вони здаються складаними з дрібних подряпин і структурних неоднорідностей. У деяких випадках можна побачити специфічні промені, що розходяться від джерела світла (ліва частина фото). За яких умов можна бачити такі колові гало й лінії? Дослідіть їхні геометричні властивості. Які форми гало ви можете створити?



14. Кохання та напруженість між бульбашками. Коли дві мильні бульбашки стикаються, вони можуть відскочити або злитися. Знайдіть умови виникнення обох явищ.

<https://youtu.be/BRe9M1f4Hs>

15. Повітряний брандспойт. Загальновідомо, що спрямований потік повітря здатний загасити вогонь. Зазвичай такі повітряні потоки створюють, продуваючи повітря через трубу. Визначте параметри трубки для гасіння вогню з максимальної відстані (вимірюється від кінця труби, найближчого до вогня), використовуючи лише подих дослідника. *Виконайте досліди на вогні від свічки.*

<https://youtu.be/x5-O3ffWso8>

16. Нестійка левітація. Можна досягти стійкої левітації магніту без надпровідника або системи керування, обертаючи магніт з високою швидкістю. Дослідіть обмеження та визначте, чи можливо досягти левітації для двох магнітів одночасно. Магніти, що левітують, не повинні торкатися один одного.

<https://youtu.be/V5FyFvgxUhE>

17. Графітова плазмова лампа. Коли графітовий стрижень поміщають у мікрохвильову піч, можна спостерігати утворення плазми на кінчику стрижня. Дослідіть тривалість явища та керуючі параметри (потужність мікрохвильової печі, геометрія стрижня, його матеріал, об'єм контейнера тощо). Дослідіть тривалість плазмової фази без горіння графітового стрижня: чи можна так створити вічну лампу?

<https://youtu.be/e4h-bycHuRM>