

ЗАДАЧИ СТУДЕНЧЕСКОГО ТУРНИРА ФИЗИКОВ 2014-2015 УЧЕБНОГО ГОДА.

1. Термальные часы

Используя постоянный источник тепла, постройте наиболее точные часы, в которых температура некоторой части будет периодически изменяться. Как рабочее тело, используйте воздух или воду в любой форме. Устройство не должно иметь движущихся твердых частей (таких как шестерни и поршни).

2. Вихревая пушка

Вихревые пушки могут быть легко сконструированы для создания дымовых/воздушных колец: <http://www.youtube.com/watch?v=4b2SV3ASUxY> . Какие факторы будут влиять на параметры колец? Как может быть максимизировано расстояние, которое будут проходить эти кольца?

3. Влажные камни

Хорошо известно, что многие материалы (асфальт, ткань и т.д.) изменяют цвет при увлажнении. Опишите процесс, который приводит к такому изменению спектра отраженного света (или, возможно, света, который излучается). Какие параметры материала/жидкости влияют на процесс, и как именно?

4. Соединение камертонов

Разработайте установку для передачи данных, используя как передатчик и приемник музыкальные камертоны (440 Гц, возможно с резонаторами и некоторыми дополнительными устройствами для изменения частоты). Как будет зависеть максимальная скорость передачи данных от расстояния между камертонами?



5. Пинг-понг Панда

Иногда игроки в настольный теннис "режут" шарик таким образом, что он изменяет направление после удара о стол. Оцените наибольший угол изменения от исходного направления (от плоскости, сформированной нормальным вектором стола и скоростью шарика до отскока) и определите, от каких параметров он зависит. Как изменится результат для "Супербола"? <http://youtu.be/ppT6wbep7AM>

6. "Сверхпроводимость"

Был проведен эксперимент, где с помощью неодимовых магнитов осуществили левитацию круглой графитовой пластинки при комнатной температуре. Объясните этот эффект. Предложите установку с минимальной массой для осуществления левитации графитовой пластинки массой 1г. <http://youtu.be/K9lpykPcdS0>

7. Энтропометр

Предложите установку для непосредственного измерения энтропии (или ее линейной функции с коэффициентами, которые не зависят от состояния системы) для системы, содержащей небольшой объем: а) газа (воздуха) б) жидкости (воды) в) твердого тела с дальним порядком (железа). Устройство должно работать в условиях, пригодных для человека.

8. Жалюзи

Сильный поток воздуха, проходя сквозь жалюзи, заставляет их осциллировать и производить специфический звук (чаще это наблюдается для горизонтальных жалюзи). Объясните это явление, найдите зависимости между параметрами системы и характеристиками колебаний, найдите порог (условия) их появления.



9. Реактивный воздушный шарик

Воздушный шарик (надутый), если его отпустить незавязанным, может летать по сложной спиральной траектории. Почему возникает вращение шарика? От чего зависит период спиральной траектории?

10. "Овощная батарейка"

Некоторые фрукты и овощи могут быть использованы как природный источник электроэнергии. Может ли этот эффект быть использован для определения готовности овощей при их приготовлении (варке/жарке)?

11. Подъемник (левитатор)

Изготовьте наиболее мощный левитатор с площадью, не превышающей 0.1 м². Принцип действия левитатора см. :

<http://jnaudin.free.fr/lifters/howto.htm>



12. Сердитая соль

Если нагревать морскую соль на сковороде, она начинает издавать шипение и треск, а также подскакивать. Объясните эффект. Найдите распределение частичек соли по высотам подпрыгивания.

13. С папой на батуте

Когда двое прыгают на одном батуте, возможно подобрать времена подскока для них таким образом, что большинство энергии пойдет на подбрасывание одного из них. Определите, что влияет на максимальную высоту подпрыгивания при таких условиях.

14. Заряд Земли

Измерьте электрический заряд Земли. Детально поясните свою методику эксперимента, докажите ее корректность и определите погрешность. В идеале измерьте этот заряд разными способами и сравните результаты. Зависят ли результаты измерений от времени? Если зависят, то как именно?

15. Извилистые ленточки

Почему ленты начинают завиваться, если провести по ним прижатой к ним линейкой (ножом)? Каким будет характерный размер завитушек?



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

"Капли герцога Руперта" (http://en.wikipedia.org/wiki/Prince_Rupert_of_the_Rhine) образуются при падении капель раскаленного стекла в воду. Они могут разрушаться при отламывании кусочка их тоненького хвостика. При этом процесс разрушения распространяется от хвоста к противоположному краю с некоторой скоростью. Рассчитайте эту скорость и исследуйте, как она зависит от параметров среды при образовании капли и материала, из которого она состоит. При проведении эксперимента будьте осторожны - он может быть опасным.

17. Пивная лейка

Если ударить по пивной бутылке дном другой, пиво может начать извергаться из нее, подобно гейзеру. Объясните явление и оцените количество жидкости, которое может быть удалено из бутылки таким образом. Какие параметры являются существенными для возникновения такого эффекта?