

Задачи XXX Международного турнира юных физиков Задачи XXXIX Всероссийского турнира юных физиков

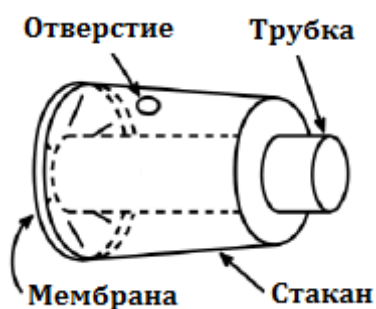
Истину всегда можно найти в простоте, а не в
множественности и путанице вещей.

Исаак Ньютон

Подчёркиванием выделены задачи 3,6,11,13,17, отобранные на заочный этап.

1. Сделай сам

Сконструируйте пассивное устройство, которое обеспечит сохранность сырого куриного яйца при падении на твёрдую поверхность с высоты 2,5 м. Устройство должно падать вместе с яйцом. Какой минимальный размер устройства вы можете достичь?



2. Воздушный рожок

Простой воздушный рожок может быть построен путём натяжения мембраны из воздушного шарика на открытое отверстие небольшого стаканчика или чашки, через дно которого вставлена трубка (см. рисунок). Вдувая воздух через небольшое отверстие в боковой стенке стаканчика, вы можете производить звук. Изучите, какие параметры влияют на звук.

3. Телескоп (заочный этап)

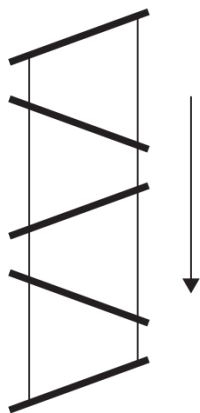
Телескоп может быть построен с помощью одной линзы, при условии, что вместо окуляра используется небольшое отверстие. Как параметры линзы и отверстия влияют на изображение (например, увеличение, резкость и яркость)?

4. Магнитные холмы

Небольшое количество ферромагнитной жидкости, помещённой в неоднородное магнитное поле, формирует холмоподобные структуры. Исследуйте, чем определяются свойства этих структур.

5. Звёзды Лейденфроста

Капля воды, помещённая на горячую поверхность, может сохраняться в течение нескольких минут. Это явление называется эффектом Лейденфроста. При определённых условиях капля может совершать колебательные движения и образовывать звёздчатые формы. Получите различные режимы колебаний и исследуйте их.



6. Быстрая цепь (заочный этап)

Цепь, состоящую из деревянных блоков, наклонённых по отношению к вертикали и соединённых по краям двумя нитями (см. рисунок), подвешивают вертикально и затем освобождают. При падении на горизонтальную поверхность, цепь падает быстрее, чем при свободном падении. Объясните это явление и исследуйте, какие параметры влияют на движение.

7. Спиральные волны

На тонкой плёнке жидкости, стекающей по быстро вращающемуся диску (частота вращения около 200 об/мин), могут появляться различные типы «узоров», например, спиральные волны. Исследуйте эти «волновые узоры».

8. Визуализация плотности

Шлирен-фотография часто используется для визуализации изменений плотности в газе. Постройте установку для шлирен-фотографии и исследуйте, насколько хорошо она может разрешить различия в плотности.

9. Шар в трубе

Прозрачная пробирка заполнена жидкостью и содержит маленький шарик. Пробирка наклонена, её нижний конец прикреплен к двигателю и описывает коническую поверхность. Исследуйте движение шара в зависимости от существенных параметров.

10. Разделение стёкол

Нанесите тонкий слой воды между двумя стеклянными пластинками и попытайтесь разделить их. Исследуйте, от чего зависит сила, необходимая для разделения пластинок. Будьте осторожны при проведении опытов!

11. Волосной гигрометр (заочный этап)

Простой гигрометр может быть построен с использованием человеческого волоса. Исследуйте точность гигрометра и время реакции на изменение влажности в зависимости от существенных параметров.

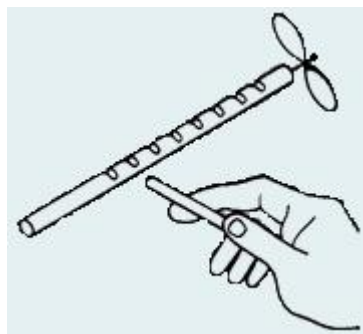
12. Торсионный гироскоп

Прикрепите ось колеса к вертикальной нити, которая обладает определённой упругостью при кручении (см. рисунок). Закрутив нить, разгоните колесо, и отпустите его. Исследуйте динамику этой системы.



13. Резонирующий бокал (заочный этап)

Бокал, частично заполненный жидкостью, будет резонировать при воздействии звука из громкоговорителя. Исследуйте, как явление зависит от различных параметров.



14. Пропеллер на палочке

Эта механическая игрушка состоит из простой деревянной палочки и второй, на которой нанесён ряд зарубок и на конце укреплен пропеллер. Если провести деревянной палочкой по зарубкам, то пропеллер будет вращаться и даже менять направление вращения. Объясните и исследуйте это явление.

15. Варёное яйцо

Предложите неразрушающие методы для определения степени, до которой сварено куриное яйцо в кипящей воде. Изучите чувствительность ваших методов.

16. Синхронизация метрономов

Механические метрономы, стоящие рядом друг с другом и начинающие движение из случайных начальных положений, при определённых условиях синхронизируются за считанные минуты. Исследуйте явление.

17. Вакуумная базука (заочный этап)

Вакуумная базука может быть построена из простой пластиковой трубы, лёгкого снаряда и пылесоса. Сконструлируйте такое устройство и максимизируйте скорость снаряда.

Подробности на rusypt.msu.ru и в группе vk.com/ros_ypt