

ЗАДАЧИ ВЕСЕННЕГО ВОРОНЕЖСКОГО ТУРНИРА ЮНЫХ ФИЗИКОВ-23 (3-4 марта 2023г.)

1(1). Фрактальные пальцы

Эффект фрактальных пальцев можно наблюдать, если нанести каплю чернильно-спиртовой смеси на разбавленную акриловую краску. Как форма и размер пальцев, а также характер их движения зависят от существенных параметров?

2(2). Колеблющаяся сфера

Подвесьте лёгкую сферу с проводящей поверхностью на тонкой проволочке. Если закрутить сферу вокруг вертикальной оси (тем самым закручивая проволоку) и отпустить, сфера начнёт совершать колебания. Изучите, как наличие магнитного поля влияет на движение сферы.

3(3). Сирена

Если направить поток воздуха на вращающийся диск с отверстиями, можно услышать звук. Объясните это явление и исследуйте, как характеристики звука зависят от существенных параметров.

4(4). Цветная линия

Когда CD или DVD диск освещается светом лампы накаливания таким образом, что видны только лучи с большим углом падения, можно чётко увидеть зелёную линию. Её цвет меняется при небольшом изменении угла наклона диска. Объясните и исследуйте это явление.

5(7). Волны Фарадея

Если на поверхности более вязкой жидкости плавает капля менее вязкой жидкости, а система подвергается вертикальным колебаниям, то на поверхности появляются волнообразные узоры. Исследуйте это явление и параметры, влияющие на возникновение устойчивых узоров.

6(8). Маятник Эйлера

Закрепите неодимовый магнит на верхней поверхности толстой немагнитной пластины. Подвесьте под пластиной магнитный стержень (его можно собрать из цилиндрических неодимовых магнитов). Отклоните стержень так, чтобы он касался пластины только верхним краем, и отпустите его. Изучите движение такого маятника в различных условиях.

7(9). Колеблющийся винт

Если винт положить на бок на наклонную поверхность и отпустить, то он может начать колебаться с нарастающей амплитудой по мере спуска с поверхности. Исследуйте, как движение винта, а также нарастание этих колебаний зависят от соответствующих параметров.

8(11). Шарик на ферритовом стержне

Ферритовый стержень находится в вертикальной трубке у нижнего конца. На нижний конец стержня намотана катушка из тонкого провода, на которую подаётся переменный ток с частотой, близкой к собственной частоте стержня. Если положить шарик на верхний конец стержня, шарик может начать подскакивать. Объясните и исследуйте явление.

9(12). Рисовые гири

Возьмите сосуд и насыпьте в него какой-нибудь сыпучий материал, например, рис. Если погрузить в него, например, ложку, то при определенной глубине погружения можно поднять за ложку сосуд с его содержимым. Объясните это явление и исследуйте существенные параметры системы.

10(13). Тепловая трубка рыбки Поньо

Заполните стеклянную трубку с закрытым верхним концом водой и установите вертикально, погрузив нижний конец в ёмкость с водой. Нагревайте короткий участок трубки. Исследуйте и объясните периодические движения воды и наблюдаемых пузырьков пара.

11(14). Преломление струн

Вертикальная струя может преломиться при прохождении через наклонное сито с мелкими ячейками. Предложите закон преломления для этого процесса и исследуйте его зависимость от существенных параметров.

12(17). Тормозной съезд

При движении по песку транспорт теряет кинетическую энергию. Какой путь надо пройти телу (например, мячу) по инерции, чтобы полностью остановиться? Какие параметры влияют на длину этого пути?