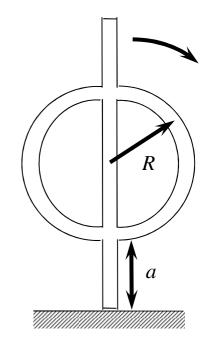
Третий отборочный тур, 2016 г. 10 класс

- 1. Фрактальное резистивное полотно плетется между двумя протяженными параллельными электродами, расстояние между которыми L, следующим образом. Проволоки с диаметром сечения d из материала с удельным сопротивлением ρ ведуться под углами 45° к электродам в обе стороны, расстояние между двумя соседними параллельными волокнами а. Затем между каждыми двумя соседними волокнами вплетается еще по одному, диаметр которого в два раза меньше, затем между каждыми двумя соседними (любого сечения) вплетается еще в два раза более тонкое волокно и т.д. В местах контактов все волокна припаивают. Найдите электрическое сопротивление на единицу ширины электродов.
- 2. Точку подвеса маятника длины l вращают в горизонтальной плоскости с угловой скоростью ω по окружности радиуса a. Получите уравнения для определения радиусов стационарных круговых орбит грузика маятника. Считая угол наклона нити к вертикали малым, найдите эти радиусы. Исследуйте полученные орбиты на устойчивость. Как изменится ответ при наличии силы трения F_0 , действующей на грузик при движении?
- 3. На поверхности воды (показатель преломления n) образовали воронку, вращая жидкость так, что на любом расстоянии от оси воронки скорость

жидкости одинакова и равна v_0 . Как зависит угол наклона касательной к поверхности воды от расстояния до оси воронки? Каков радиус темного пятна на дне сосуда при освещении его сверху удаленным источником? Глубина сосуда h велика по сравнению с этим радиусом.

4. На горизонтальной шероховатой поверхности стоит фигурка в форме буквы Ф, сделанная из хрупкого однородного материала (см. рисунок). Ее начинают кантовать (перекатывать по поверхности). Как минимальная сила, которой можно ее медленно перемещать, зависит от угла между ножкой буквы Ф



и вертикалью? Масса фигурки m, толщина ее мала. Как изменится эта зависимость, если учесть малую толщину?