

# Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

10 класс, 2023 год

1. Концы двух однородных стержней разной длины привязаны друг к другу двумя нитями разной длины так, что два стержня и две нити образуют четырехугольник. Один из стержней подвесили за середину. Докажите, что в подвешенном состоянии образованная стержнями и нитями фигура будет трапецией.

2. Студенческий летний лагерь НИУ «МЭИ» расположен в Крыму недалеко от города Алушта на морском побережье. Для активного отдыха придумано много развлечений. Самые смелые могут испытать себя в полетах над морем на флайборде. Определите, какую мощность развивает двигатель флайборда по выбросу воды в тот момент, когда человек неподвижно висит над поверхностью воды? Скорость истечения воды  $v$ . Масса человека вместе с водометом равна  $M$ .



$$\frac{P}{\rho v^3 M}$$

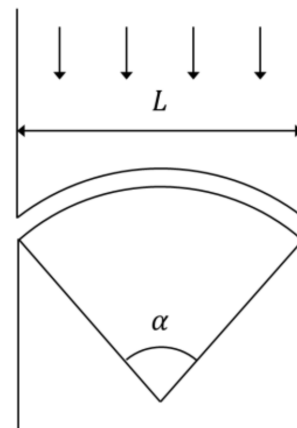
3. Вася купил банку кваса «Очаковский» и сел решать задачи отборочного тура олимпиады «Надежда энергетики», понемногу отхлебывая ароматный напиток. В какой момент центр масс банки с квасом будет находиться на минимальной высоте относительно дна банки? Чему она равна? Считать, что банка имеет форму тонкостенного цилиндра и в начальный момент полностью заполнена квасом, высота банки 20 см, масса кваса 400 г, а масса самой банки 50 г.

$$h_{\text{с.м.}} = \frac{M/m+1 \sqrt{h}}{H} = \eta$$

4. К батарее с ЭДС  $\mathcal{E} = 6$  В подключили последовательно амперметр и вольтметр. Когда параллельно вольтметру подключили резистор, показания амперметра удвоились, а вольтметра — вдвое уменьшились. Определите исходные показания вольтметра.

4 В

5. Арочные плотины гидроэлектростанций на больших реках сооружают в виде дуги окружности, обращенной выпуклостью вверх по течению (см. рис., вид сверху). Считая, что края плотины прочно вделаны в берега, оцените толщину плотины, необходимую для того, чтобы она выдержала силу давления воды. Плотина представляет собой дугу окружности с углом  $\alpha = 60^\circ$ , глубина водохранилища перед плотиной  $h = 50$  м, ширина  $L = 1$  км, максимально допустимое напряжение в бетоне  $\sigma = 10$  МПа.



$$h \rho g = \frac{\rho g h^2 \alpha}{2 \sigma} = \frac{\rho g h^2 \alpha}{2 \sigma} = p$$