



**69-я Московская региональная олимпиада
школьников по физике (2008 г.)
Городской этап, 2 тур, 11 класс**

Задача 1

На горизонтальном столике лежит маленькая шайба массой $m = 100$ г. Столик покрыт такой смазкой, что при движении шайбы со скоростью v возникает сила вязкого трения, равная $\vec{F}_{\text{тр}} = -\gamma\vec{v}$, где $\gamma = 0,4$ кг/с. Сухого трения нет. На шайбу начинают действовать силой, вектор которой вращается в горизонтальной плоскости с угловой скоростью $\omega = 3$ рад/с, а модуль не меняется со временем и равен $F = 0,3$ Н. В установившемся режиме шайба движется с постоянной скоростью по окружности. Найдите её радиус R .

Задача 2

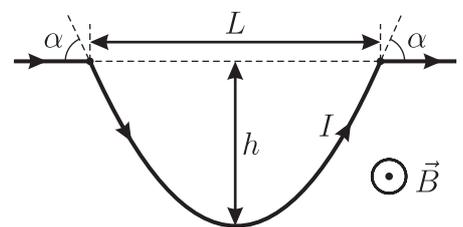
С порцией гелия проводят циклический процесс, состоящий из изобарного расширения, изохорного охлаждения и адиабатного сжатия. Может ли КПД такого цикла η оказаться больше 50%? Чему равен максимально возможный КПД такого цикла?

Задача 3

В вершинах правильного N -угольника расположены последовательно электрические заряды, величины которых образуют арифметическую прогрессию с разностью q и равны $q, 2q, \dots, Nq$. Расстояние от центра многоугольника до любой из его вершин равно R . Найдите величину напряженности E электрического поля в центре многоугольника.

Задача 4

Участок гибкого провода массой m подвешен так, что его концы закреплены на одинаковой высоте (см. рисунок). Провод находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией B , и по нему течёт ток I . Силы, действующие на провод в точках подвеса, образуют углы α с горизонтом. Найдите силу T натяжения провода в его нижней точке. Размеры L и h известны.



Задача 5

Тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 30$ см создает изображение движущегося точечного источника света. Когда источник света пересекал главную оптическую ось линзы, двигаясь под углом $\alpha = 60^\circ$ к ней, угол между скоростью его изображения и этой осью составлял $\beta = 30^\circ$. На каком расстоянии от линзы в этот момент находился источник света?