

Нулевой тест

1. Гелий при постоянной температуре совершает круговой процесс 1-2-3-4, изображённый в координатах $\rho(V)$ на рисунке 1. В процессах 1-2 и 3-4 при одинаковых объемах отношение плотностей постоянно. Известно, что $\frac{\rho_1}{\rho_3} = \alpha$, $\frac{\rho_2}{\rho_4} = \beta$, где ρ_i - плотности в соответствующих точках. Найти работу за цикл, если на участке 1-2 газ совершает работу A . Газ можно считать идеальным.

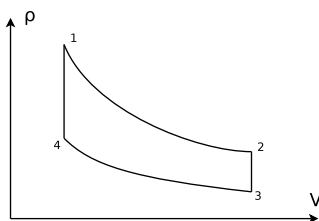


Рис. 1: Круговой процесс

2. В цирковом аттракционе мотоциклист движется по внутренней поверхности сферы радиуса R . Разогнавшись, он начинает описывать горизонтальную окружность в верхней полусфере. После этого для большего эффекта нижнюю сферу убирают. Определите минимальную скорость мотоциклиста, если коэффициент трения шин о поверхность сферы равен μ , а угол между вертикалью и направлением к мотоциклисту из центра сферы равен α . При $R = 5$ м, $\mu = 0,5$ найдите минимальное значение скорости, с которой мотоциклист может двигаться по кругу в верхней полусфере.

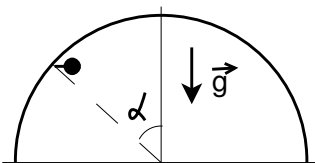


Рис. 2: Конденсатор

3. Рыбка находится в воде с показателем преломления $n = \frac{4}{3}$ на глубине $h = 64$ см. На высоте $d = 32$ см над поверхностью воды находится собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 40$ см. Над линзой на расстоянии $l = 35$ см находится зеркало. Определите, где рыбка увидит своё изображение.

4. В результате неудачного эксперимента звезда класса G2 стала крайне экзотическим объектом во Вселенной. Ее масса по данным довольно точного ряда экспериментов составляет 10^{18} кг, а радиус 10^4 м, при этом она испускает в окружающее пространство поток вещества, теряя 10^{10} кг в секунду. Покидая поверхность, потоки материи имеют скорость 100 м/с. Для изучения последствий эксперимента был предложен проект "подвешенного" спутника, который неподвижен относительно звезды. Спутник имеет массу 10^4 кг и сферическую форму радиусом 1 м. Оцените расстояние от центра бывшей звезды до спутника и период его малых радиальных колебаний.