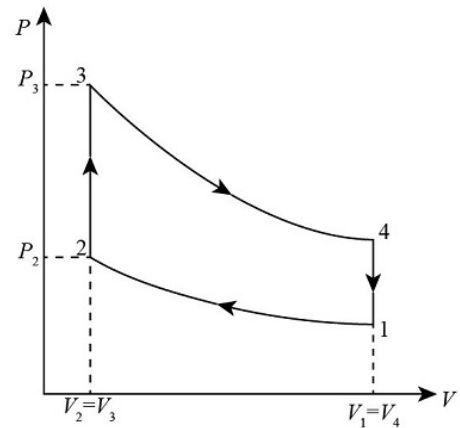


Ф11.1-1 Современные машины Формулы 1 имеют днище в форме тоннеля Вентури, нижняя часть которого образована полотном гоночной трассы. Схематично тоннель Вентури в разрезе представлен на рисунке, поток воздуха обозначен стрелкой. Оцените прижимную силу, действующую на машину Формулы 1, едущую по прямой со скоростью 80 м/с. Высота от верхней точки днища до асфальта на машине $a = 40$ см, а перепад высот на днище равен $h = 20$ см. Площадь низкой части тоннеля Вентури считайте равной $S = 1,5 \text{ м}^2$, изменение ширины пренебрежимо малым, а тоннель Вентури изолированным от боковых потоков воздуха за счёт аэродинамики. Плотность воздуха примите равной $1,2 \text{ кг/м}^3$



Ф11.2-1 Один из ранних двигателей внутреннего сгорания основан на цикле Отто (на рисунке), состоящем из изохорного нагревания, адиабатического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. Конструкторы сделали двигатель со степенью сжатия, отношением наибольшего и наименьшего объемов в цикле, $\alpha = 10,5$ и мощностью $W = 204$ л.с. Какой расход 95го бензина Q , литров в час, будет у такого двигателя? Считайте что в течении одного такта работы двигателя количество рабочего вещества примерно постоянно, а отношение теплоёмкости при постоянном давлении к теплоёмкости при постоянном объеме $\gamma = C_P/C_V \approx 1,4$ для рабочего вещества. 1 л.с. равна $0,736 \text{ кВт}$. Удельная теплота сгорания 95-го бензина равна $\lambda = 33,5 \text{ МДж/л}$



Ф11.3-1 Известно, что диаметр человеческого зрачка днём составляет около $d = 4$ мм. Определите разрешающую способность при наблюдении далёких объектов невооружённым близоруким глазом с дефектом зрения $\Delta = -2$ дптр. Дифракцией можно пренебречь. *Примечание: дефект зрения для близорукого глаза равен оптической силе линзы, которую необходимо использовать человеку для фокусировки на далёких объектах.*

Ф11.4-1 Радиационные пояса Аллена - два пояса заряженных частиц, которые удерживаются от падения на Землю действием магнитного поля. Внутренний пояс состоит в основном из протонов и находится на высоте $h_1 = 4000$ км над поверхностью Земли, а внешний расположился на высоте $h_2 = 17000$ км и содержит в основном электроны. Оцените среднюю скорость дрейфа по долготе (на восток или на запад - выберите верное направление) для частиц внутреннего пояса Аллена вблизи плоскости экватора. Радиус Земли равен $r_0 = 6400$ км; индукция земного магнитного поля направлена вдоль поверхности, составляет $B_0 = 50 \text{ мкТл}$ на нулевой высоте и убывает как куб расстояния до центра планеты. Электростатическим взаимодействием между частицами можно пренебречь.

