



Гипербола

Кириллов А.М., учитель гимназии № 44 г. Сочи (<http://kirillandrey72.narod.ru/>)

Гипербола – это такая замечательная кривая, которая при стремлении аргумента к нулю «уходит» в бесконечность, а при неограниченном увеличении аргумента (стремлении к бесконечности) стремится приблизиться к некоторой прямой (асимптоте) (см. рис. 1).

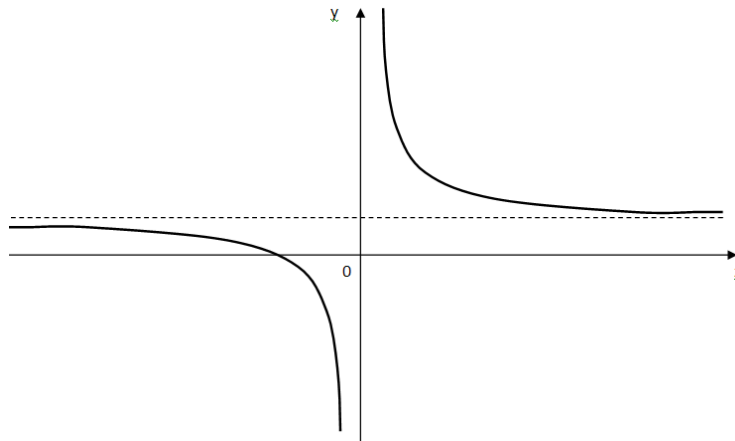


Рисунок 1 – График гиперболы

Однако, в курсе школьной математики мы чаще имеем дело с гиперболой для которой асимптотой является ось абсцисс Ox (см. рис. 2).

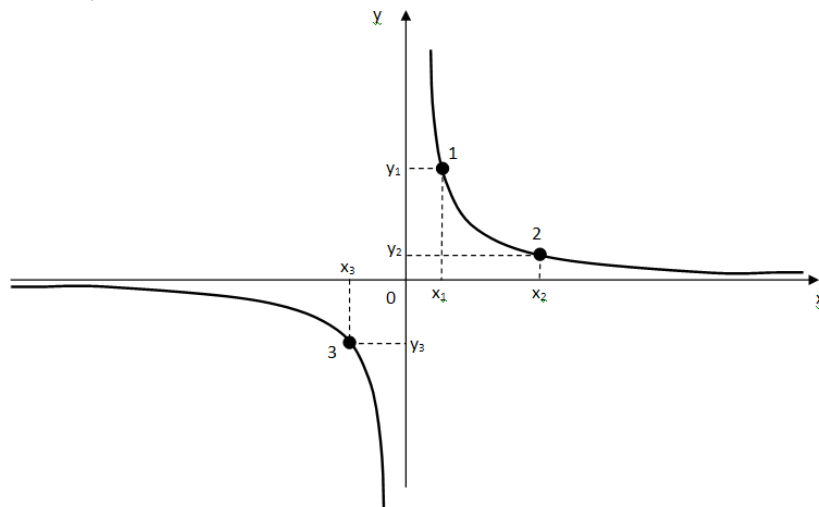


Рисунок 2 – График гиперболы с асимптотами, совпадающими с осями координат

Уравнение гиперболы, изображенной на рисунке 2, имеет вид:

$$y = \frac{c}{x}, \quad (1)$$

где c – некоторая постоянная величина (константа).

Говорят, что переменная y *обратно пропорциональна* переменной x :

$$y \sim \frac{1}{x}. \quad (2)$$

Другой распространенный вид записи уравнения гиперболы:

$$y \cdot x = c. \quad (3)$$

Из уравнения (3) можно видеть, что какую бы точку мы не взяли на кривой гиперболы, произведение ее соответствующих координат всегда имеет одно и то же значение, равное c !!!

$$y_1 \cdot x_1 = y_2 \cdot x_2 = y_3 \cdot x_3 = c. \quad (4)$$

Гиперболические зависимости довольно часто встречаются в физике. Приведем несколько примеров.

Пример 1

Изотермический процесс, проводимый с идеальным газом (закон Бойля-Мариотта)

Известно, что для неизменного количества идеального газа произведение его давления на объем – величина постоянная:

$$pV = \text{const.} \quad (5)$$

Таким образом, если газ переходит из состояния 1 с давлением p_1 и объемом V_1 в состояние 2 с давлением p_2 и объемом V_2 , то

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2. \quad (6)$$

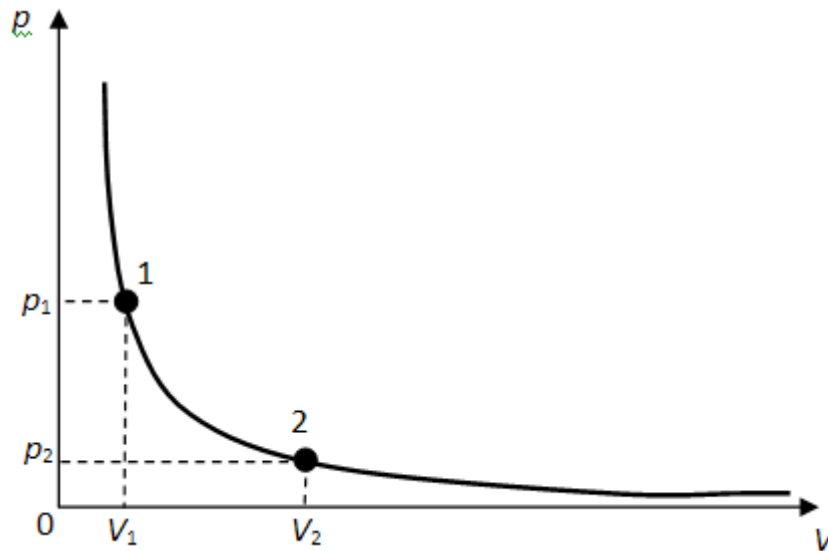


Рисунок 3 – Изотерма идеального газа

Пример 2

Потенциал поля точечного заряда

$$\varphi = \frac{k}{\varepsilon} \cdot \frac{q}{r}, \quad (7)$$

где $k=9 \cdot 10^9$ м/Ф, ε – относительная диэлектрическая проницаемость среды, q – электрический заряд, r – расстояние от точечного заряда до точки пространства с потенциалом φ .

Зависимость потенциала φ от расстояния r – **гиперболическая**.