

Задание 1. Что изучает физика?

1.1 Оплата коммунальных услуг – раздел физики!

Единица измерения электроэнергии 1 кВт.час в основных единицах системы СИ равна

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{час} = 10^3 \text{ Вт} \cdot 3,6 \cdot 10^3 \text{ с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж} . \quad (1)$$

1 калория равна 4,2 Дж, поэтому бытовая единица тепловой энергии (гигакалория) в основных единицах системы СИ равна

$$1 \text{ Гкал} = 10^9 \cdot 4,2 \text{ Дж} = 4,2 \cdot 10^9 \text{ Дж} . \quad (2)$$

Следовательно, гигакалория больше киловатт-час в

$$\frac{1 \text{ Гкал}}{1 \text{ кВт} \cdot \text{час}} = \frac{4,2 \cdot 10^9}{3,6 \cdot 10^6} = 1,17 \cdot 10^3 \text{ раз} .$$

1.2 Правила дорожного движения (ПДД) – раздел физики!

Очевидно, что расстояние между автомобилями зависит от времени по закону (вспомните Пифагора)

$$S = \sqrt{(x_1 - v_1 t)^2 + (x_2 - v_2 t)^2} . \quad (1)$$

Здесь под корнем стоит выражение, которое является квадратным трехчленом относительно времени t . Проводя стандартные преобразования, приводящие его к традиционному виду, находим, что он достигает минимального значения в момент времени

$$t^* = \frac{x_1 v_1 + x_2 v_2}{v_1^2 + v_2^2} . \quad (2)$$

Если подставить это выражение в формулу (1), то получим минимальное расстояние между автомобилями

$$S_{\min} = \frac{|x_1 v_2 - x_2 v_1|}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}} . \quad (3)$$

Для определения возможного начального положения второго автомобиля необходимо решить неравенство

$$S_{\min} = \frac{|x_1 v_2 - x_2 v_1|}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}} \geq l . \quad (4)$$

Заметим, что в данную формулу нет необходимости подставлять численные значения, выраженные в системе СИ. Поэтому численно неравенство (4) имеет вид

$$\frac{|500 \cdot 90 - x_2 \cdot 70|}{\sqrt{90^2 + 70^2}} \geq 10 \quad (5)$$

Корректное решение этого неравенства приводит к следующим допустимым значениям

$$x_2 > 4388 \text{ м}, \text{ либо } x_2 < 4614 \text{ м} . \quad (6)$$

Здесь необходимо провести округление (с запасом безопасности):

$$x_2 > 4,4 \text{ км}, \text{ либо } x_2 < 4,6 \text{ км} . \quad (7)$$