

# Площадь под графиком

И. И. Кравченко  
Олимпиадная физика      Physway

Начнем с примера. При движении с постоянной скоростью  $v = \text{const}$  за время  $t$  тело проходит путь

$$s = vt. \quad (1)$$

Однако, если скорость тела как-то зависит от времени, то мы используем прием

$$s = \begin{array}{l} \text{площадь под графиком } v(t) \\ \text{на промежутке времени } t. \end{array} \quad (2)$$

Идея состоит в том, что для любой формулы вида (1) можно составить соответствующий прием вида (2). (Точнее сказать, для любой формулы вида  $\Delta s = v\Delta t$ , как вы сможете убедиться.)

**ЗАДАЧА 1.** Убедитесь в справедливости формулы (2), рассматривая движение тела как совокупность таких малых промежутков  $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$  времени, что соответствующие им скорости  $v_1, v_2, \dots, v_n$  можно считать постоянными в общем случае.

**ЗАДАЧА 2.** Запишите соответствующие приемы вида (2) для следующих формул из кинематики:

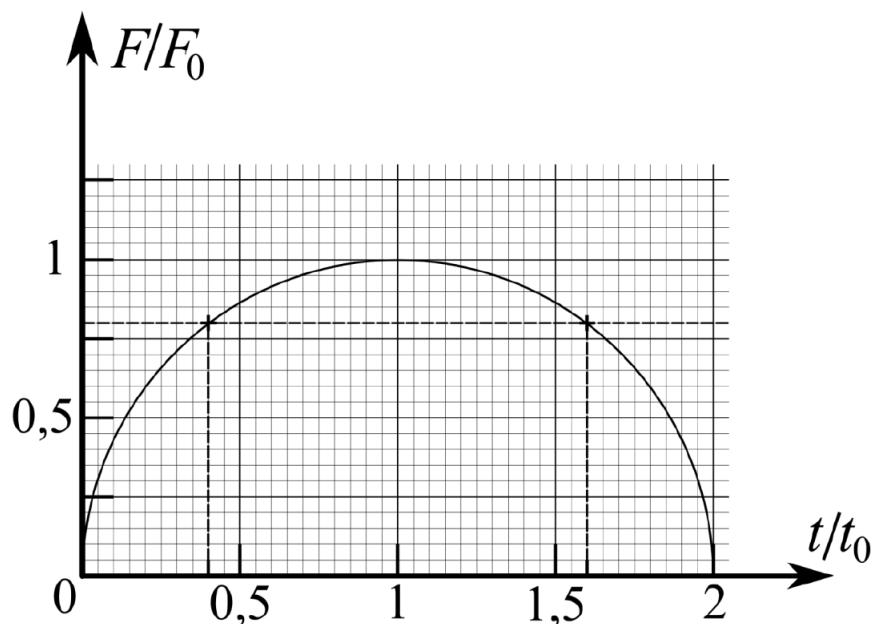
$$v = at, \quad \varphi = \omega t.$$

**ЗАДАЧА 3.** Запишите соответствующие приемы вида (2) для следующих формул из динамики:

$$\Delta p = F\Delta t, \quad A = Fs.$$

**ЗАДАЧА 4.** («Физтех», 2025, 10) Брускок массой 600 [г] поконится на шероховатой горизонтальной плоскости. Коэффициент трения скольжения бруска по плоскости равен 0,2. Начиная с момента времени  $t = 0$  на брускок действует горизонтальная сила  $F$ , направление которой постоянно, график (см. рис.) зависимости модуля силы от времени в относительных единицах — полуокружность,  $F_0 = 1,5$  [Н],  $t_0 = 1,5$  [с].

Найдите скорость бруска в момент прекращения действия силы. Ускорение свободного падения  $10$  [ $\text{м}/\text{с}^2$ ]. Ответ приведите в [ $\text{см}/\text{с}$ ] и округлите до целого числа.



25