

Задача 2.

Парусная лодка массой $m=100 \text{ кг}$ движется со скоростью $v_0=5 \text{ м/с}$. После снятия паруса лодка движется, преодолевая силу сопротивления воды $F=kv$, где v — скорость лодки а, $k=20 \text{ кг/с}$. Определить время t , в течение которого скорость лодки уменьшилась в два раза ($n = 2$), и расстояние s , которое она прошла за это время.

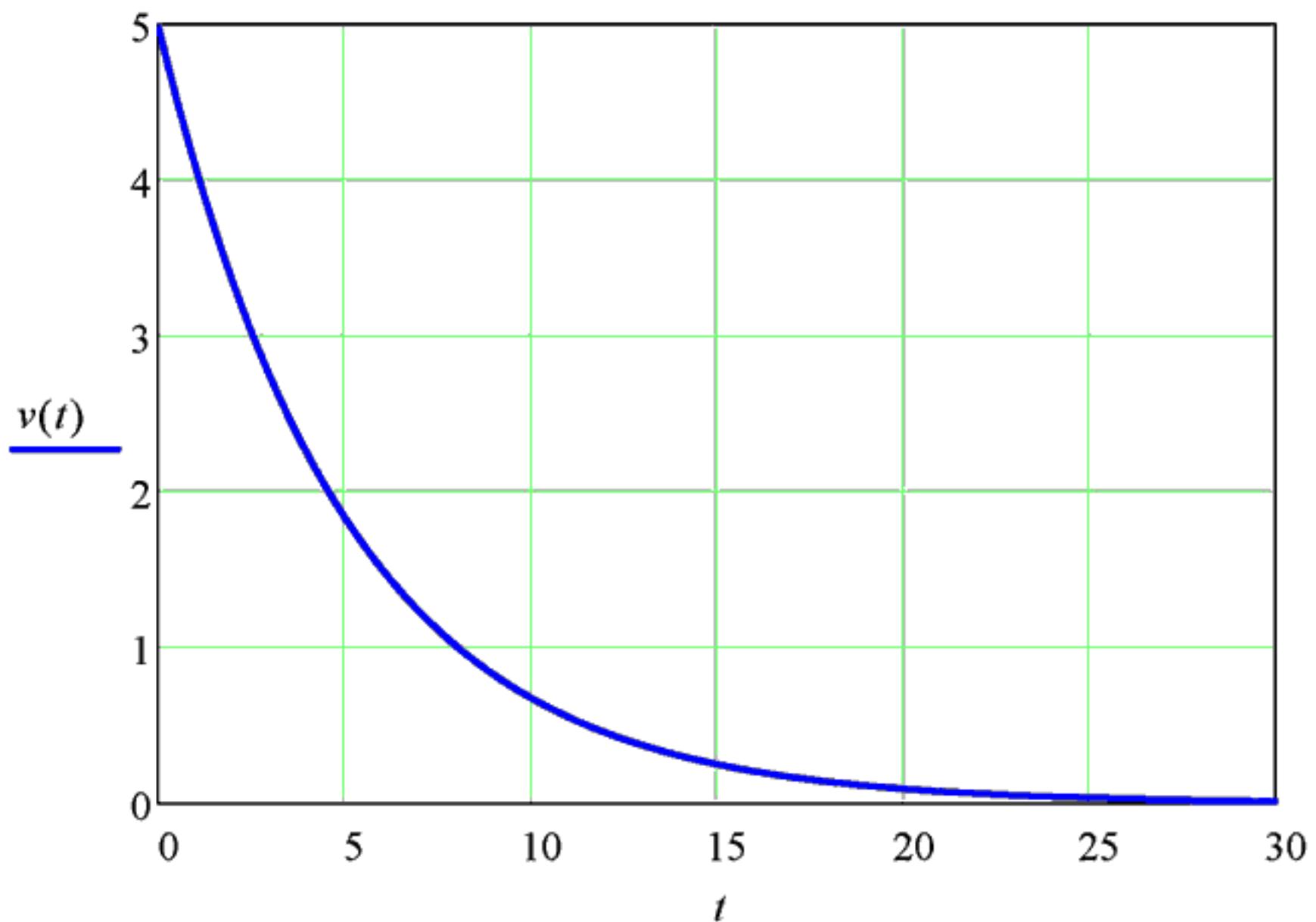
$$m := 100 \quad v0 := 5 \quad k := 20 \quad n := 2$$

Решаем дифференциальное уравнение движения: $T := 30$

$N := 100$ Число расчетных точек на интервале от 0 до T .

Given

$$m \cdot \frac{d}{dt}v(t) = -k \cdot v(t) \quad v(0) = v0 \quad v := \text{Odesolve}(t, T, N)$$

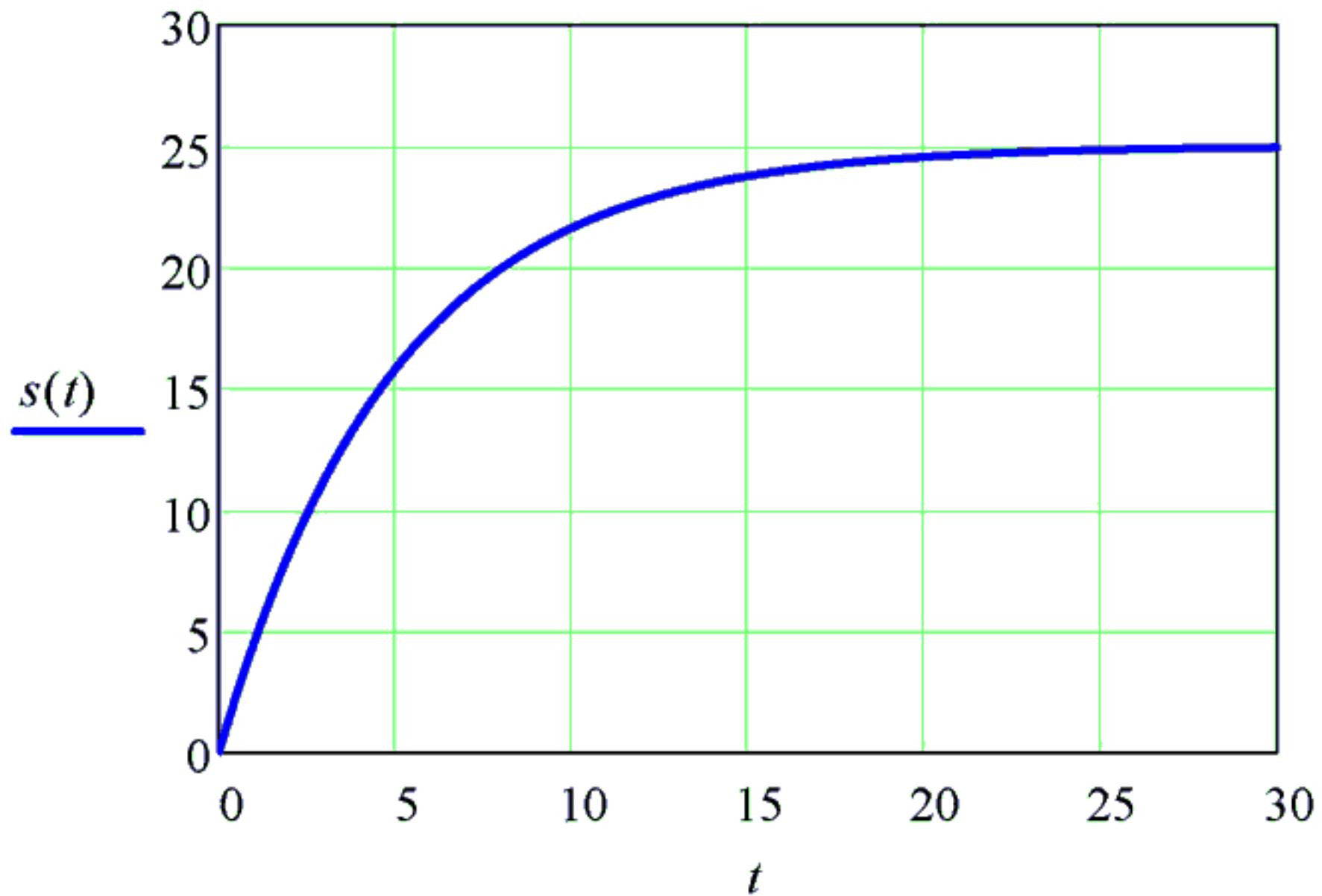


$$tl := 3$$

$$t2 := \text{root}\left(v(tl) - \frac{v0}{n}, tl\right) \quad t2 = 3.466$$

Расстояние, пройденное лодкой

$$s(t) := \int_0^t v(t) \, dt \quad s(t_2) = 12.5$$



ПРОВЕРКА:

$$t_0 := \frac{m}{k} \cdot \ln(n) \quad t_0 = 3.466$$

$$s_0 := \frac{m \cdot v_0}{k} \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) \quad s_0 = 12.5$$