

Согласно предположению И. Ньютона, которое он проверил экспериментально, тепловая мощность, отдаваемая нагретым до температуры T телом в окружающую среду с более низкой температурой T_0 , пропорциональна разности температур тела и среды. Отсюда следует, что скорость охлаждения

тела $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0)$. Это уравнение можно решать численно, действуя следующим образом.

Разобьем время охлаждения тела на одинаковые интервалы Δt , в течение каждого из которых будем считать разность температур $T_i - T_0$ постоянной. Затем найдем величину $\Delta T_i = -k(T_i - T_0)\Delta t$ — это изменение температуры тела за интервал времени Δt . Продолжая такую процедуру, можно определить ход зависимости $T(t)$.

Пусть стальной чайник с кипятком общей массой $m = 3$ кг остывает от 100°C до примерно 40°C в воздухе с температурой $T_0 = 20^\circ\text{C}$. Выберем $\Delta t = 4$ мин. Удельная теплоемкость чайника вместе с водой равна $c = 3000$ Дж/кг·К, коэффициент $k = 0,05$ мин⁻¹. Рассчитайте, чему будет равна температура чайника через 4 мин., 8 мин., 12 мин. и так далее с момента начала остывания до момента достижения конечной температуры.

1. Постройте по найденным точкам график зависимости температуры T чайника от времени t .
2. За какое время t_0 чайник остынет от 100°C до примерно 40°C ?
3. Чему равна средняя мощность теплоотдачи чайника во внешнюю среду за время остывания t_0 ?

Поясните ответы на эти вопросы, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали при решении задачи.