

Непостоянный ток

Условие

Задание 9-2. «Непостоянный ток»

Справочные данные и параметры рассматриваемой системы: удельная теплоемкость воды $c_v = 4,2$ кДж/(кг • °C).

1. Сила тока I через резистор сопротивлением $R = 200$ Ом изменяется со временем t так, как показано на графике (Рис. 1). При построении графика для удобства использованы популярные ныне безразмерные координаты $I^* = I(t)/I_0$ («безразмерная» сила тока) и $t^* = t/t_0$ («безразмерное время»), где $I_0 = 1,0$ А, $t_0 = 10$ мин – размерные масштабные множители. Точки на графике зависимости $I^*(t^*)$ сведены в Таблицу 1.

Таблица 1. Зависимость $I^*(t^*)$.

t^*															
	0,0														
	0,025														
	0,05														
	0,1														
	0,15														
	0,2														
	0,3														
	0,4														
	0,5														
	0,6														
	0,7														
	0,8														
	0,9														
	1,0														
	I^*	0,00	0,16	0,22	0,32	0,39	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

Пусть мгновенная мощность тока (тепловыделения) на резисторе $P(t)$. Введем понятие «безразмерной мощности» тока (тепловыделения) на резисторе как $P^*(t^*) = P(t)/(I_0^2 R)$.

Рассчитайте безразмерную мгновенную мощность $P^*(t^*)$ для каждой точки на приведенном графике. Результаты ваших расчетов внесите в Таблицу 2 на Листе ответов.

1. Постройте на Бланке 1 Листа ответов график полученной зависимости $P^*(t^*)$. Проанализируйте полученную зависимость, отметьте ее характер и особенности. 2. Пусть все количество теплоты, выделяемой на резисторе R , идет на нагревание воды массой $m = 0,10$ кг. Найдите, на сколько градусов Δt (°C) нагреется вода при прохождении тока за промежуток времени $t_1 = 8,0$ мин? Начальная температура воды $t_0 = 0,0$ °C. 3. Через какой промежуток времени t_2 вода закипит?

Лист ответов. Задание 9-2. «Непостоянный ток»

	t^*													
	0,0													
	0,025													
	0,05													
	0,1													
	0,15													
	0,2													

[illegible]

-
- Figure 1 is a line graph showing the relationship between the dimensionless intensity I^* (y-axis) and the dimensionless time t^* (x-axis). The x-axis ranges from 0.0 to 1.0 with major ticks every 0.1. The y-axis ranges from 0.0 to 1.0 with major ticks every 0.1. A smooth curve is plotted, starting at (0,0) and ending at (1,1). The curve is concave down, indicating that the rate of increase of I^* with respect to t^* decreases as t^* increases. The data points are as follows:
- | t^* | I^* |
|-------|-------|
| 0.0 | 0.00 |
| 0.05 | 0.15 |
| 0.10 | 0.32 |
| 0.15 | 0.39 |
| 0.20 | 0.45 |
| 0.30 | 0.55 |
| 0.40 | 0.64 |
| 0.50 | 0.71 |
| 0.60 | 0.78 |
| 0.70 | 0.84 |
| 0.80 | 0.89 |
| 0.90 | 0.94 |
| 1.00 | 1.00 |

