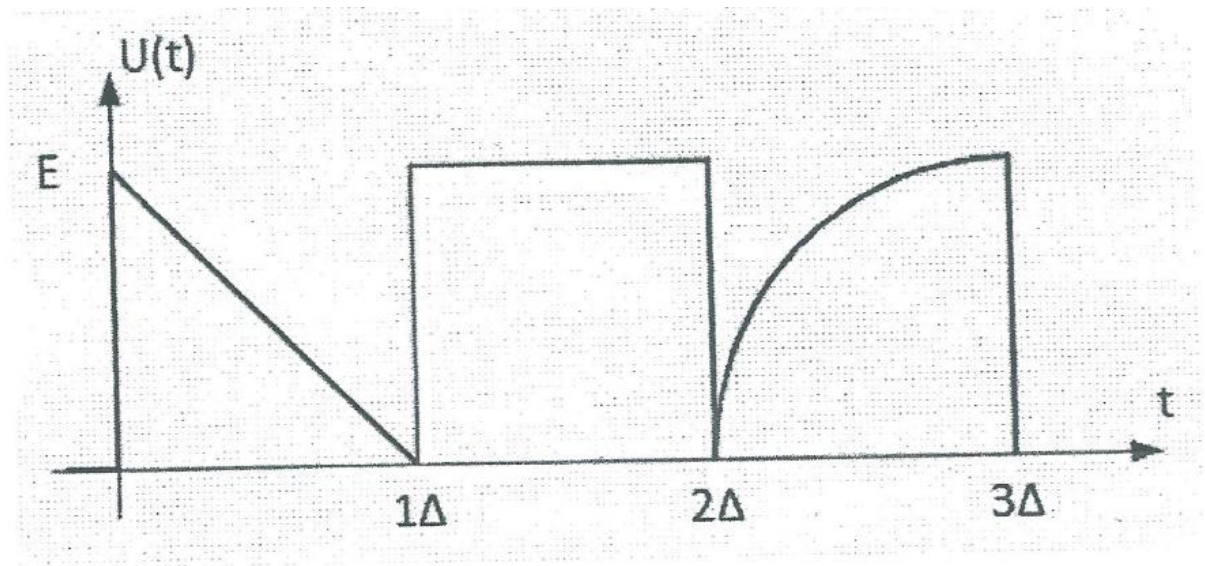


### Задание 1

Найти для указанного периодического сигнала среднее и действующее значения



### РЕШЕНИЕ

Среднее значение для заданного напряжения:

$$\begin{aligned} U_{\text{CP}} &= \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt = \frac{E}{3\Delta} \int_0^{\Delta} \left(1 - \frac{t}{\Delta}\right) dt + \frac{E}{3\Delta} \int_{\Delta}^{2\Delta} dt + \frac{E}{3\Delta} \int_{2\Delta}^{3\Delta} \sin \frac{\pi}{2\Delta} (t - 2\Delta) dt = \\ &= \frac{E}{3\Delta} \left( \int_0^{\Delta} dt - \frac{1}{\Delta} \int_0^{\Delta} t dt + \int_{\Delta}^{2\Delta} dt + \int_{2\Delta}^{3\Delta} \sin \frac{\pi t}{2\Delta} dt \right) = \\ &= \frac{E}{3\Delta} \left( 2\Delta - \frac{\Delta}{2} - \frac{2\Delta}{\pi} \left[ \cos \frac{\pi t}{2\Delta} \right]_0^{\Delta} \right) = \frac{E}{3\Delta} \left( \frac{3\Delta}{2} + \frac{2\Delta}{\pi} \right) = \\ &= E \left( \frac{1}{2} + \frac{2}{3\pi} \right) \approx 0,712E. \end{aligned}$$

Действующее значение заданного напряжения:

$$\begin{aligned}
 U_{\Delta} &= \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [u(t)]^2 dt} = \\
 &= \frac{E}{\sqrt{3\Delta}} \sqrt{\int_0^{\Delta} \left(1 - \frac{t}{\Delta}\right)^2 dt + \int_{\Delta}^{2\Delta} dt + \int_{2\Delta}^{3\Delta} \sin^2 \frac{\pi}{2\Delta} (t - 2\Delta) dt} = \\
 &= \frac{E}{\sqrt{3\Delta}} \sqrt{\int_0^{\Delta} \left(1 - \frac{t}{\Delta}\right)^2 dt + \int_0^{\Delta} dt + \int_0^{\Delta} \sin^2 \frac{\pi t}{2\Delta} dt} = \\
 &= \frac{E}{\sqrt{3\Delta}} \sqrt{2 \int_0^{\Delta} dt - \frac{2}{\Delta} \int_0^{\Delta} t dt + \frac{1}{\Delta^2} \int_0^{\Delta} t^2 dt + \int_0^{\Delta} \sin^2 \frac{\pi t}{2\Delta} dt} = \\
 &= \frac{E}{\sqrt{3\Delta}} \sqrt{2\Delta - \Delta + \frac{\Delta}{3} + \frac{\Delta}{\pi} \left[ \frac{\pi t}{2\Delta} - \sin \frac{\pi t}{2\Delta} \cdot \cos \frac{\pi t}{2\Delta} \right]_0^{\Delta}} = \\
 &= \frac{E}{\sqrt{3\Delta}} \sqrt{2\Delta - \Delta + \frac{\Delta}{3} + \frac{\Delta}{2}} = E \sqrt{\frac{11}{18}} \approx 0,782 \cdot E.
 \end{aligned}$$