4　T を正の定数とする．$0 \leqq t$ で定義された連続関数 $y(t)$ は，$k = 0,\ 1,\ 2,\ \cdots\cdots$ に対し

$$kT < t < \left(k + \frac{1}{2}\right)T \text{ のとき，} \frac{dy}{dt} + y = 1$$

$$\left(k + \frac{1}{2}\right)T < t < (k+1)T \text{ のとき，} \frac{dy}{dt} + y = 0$$

のように交互に 2 つの微分方程式を満たす．

$$y(kT) = \lim_{t \to kT-0} y(t) = \lim_{t \to kT+0} y(t)$$

$$y\left(\left(k + \frac{1}{2}\right)T\right) = \lim_{t \to \left(k+\frac{1}{2}\right)T-0} y(t) = \lim_{t \to \left(k+\frac{1}{2}\right)T+0} y(t)$$

を考慮して，以下の問に答えよ．

(1)　$y(kT)$ と $y\left(\left(k + \frac{1}{2}\right)T\right)$ の間の関係式および $y\left(\left(k + \frac{1}{2}\right)T\right)$ と $y((k+1)T)$ の間の関係式を求めよ．

(2)　$y(kT)$ と $y((k+1)T)$ の間の関係式を導き，$y(0) = 0$ としたときの $y(kT)$ を k と T を用いて表せ．

(3)　極限値 $\displaystyle\lim_{k \to \infty} y(kT)$ を求めよ．