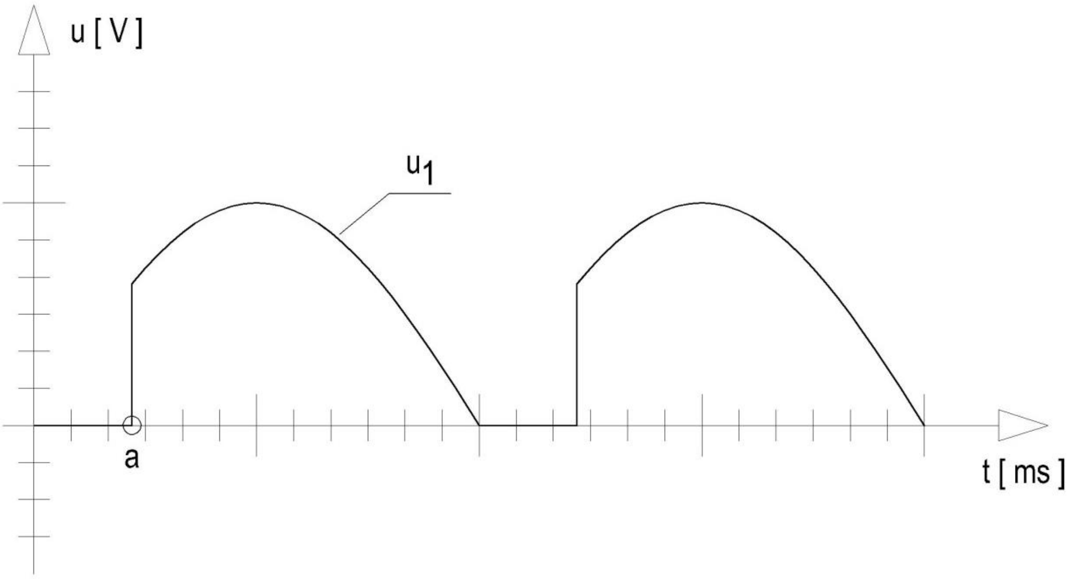
U2.10.- Hallar el valor angular en [º] de la fase correspondiente al punto **a** tal que el valor medio de la señal de tensión, cuya forma de onda se muestra a continuación, sea igual a la mitad de su valor máximo.La componente senoidal de la señal dada es : **u** $_1$ (t) = 34 sen (629 t) [V]



RESPUESTA: $\theta_a = 55$ [º]

SOLUCIÓN U2.10

El valor medio de una señal periódica viene dado por :

$$\bar{I} = \frac{1}{T}\int_0^T i\,(t)\,dt$$

Para la señal dada se pide que se cumpla la condición :

$$\bar{I} = \frac{\hat{U}_1}{2} = \frac{34}{2} = 17\,[V]$$

Teniendo en cuenta que la señal es nula desde **t = 0** hasta **t = t** $_a$, se puede escribir :

$$17\,[V] = \frac{1}{T}\int_{t_a}^{T} u_1\,(t)\,dt = \frac{1}{T}\int_{t_a}^{T} 34\,sen(629t)\,dt$$

Teniendo en cuenta la forma de onda de la señal dada, se puede establecer que el período **T** expresado en [s] es equivalente , en valor angular , a 180 º (ó π [rad]) ; en otras palabras la pulsación o frecuencia angular (**ω**) viene dada por el cociente **π** / **T**.En consecuencia :

$$\omega = \frac{\pi}{T} \qquad \therefore \quad T = \frac{\pi}{\omega} = \frac{3{,}1416}{629} = 0{,}005\,[s]$$

Reemplazando valores se obtiene :

$$17\left[V\right]=\frac{34}{0{,}005}\int_{t_a}^{T} sen\left(629t\right)dt \quad \therefore \quad \frac{17\times 0{,}005}{34}=\frac{1}{629}\left[-\cos\left(629t\right)\right]_{t_a}^{0{,}005}$$

$$0{,}0025\times 629=\left[\cos\left(629\,t_a\right)-\cos\left(629\times 0{,}005\times\frac{180}{3{,}1416}\right)\right]$$

$$1{,}5725=\left[\cos\left(629\,t_a\right)-\left(-1\right)\right]$$

$$\cos\left(629t_a\,\frac{180^{o}}{\pi\left[rad\right]}\right)=1{,}5725-1=0{,}5725$$

$$\cos\left(\theta_a\right)=0{,}5725 \quad \therefore \quad \theta_a=arc\cos\left(0{,}5725\right)=55{,}08\left[^{\circ}\right]\cong 55\left[^{\circ}\right]$$