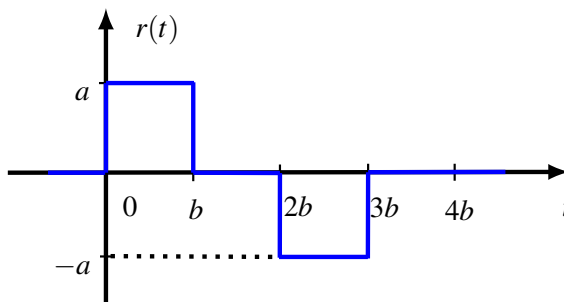


ELO102 – S1 2022 – Control #2

Responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos. Indique claramente cuál responde.

Problema 2.1 La figura muestra la respuesta de un sistema lineal e invariante en el tiempo cuando la entrada es un impulso unitario y las condiciones iniciales son cero. Es decir



$$r(t) = T(x(0) = 0, \delta(t)) \quad \forall t \geq 0$$

Determine y grafique la respuesta del sistema cuando la excitación es $e(t) = 2\mu(t+1)$ con condiciones iniciales iguales a cero.

Dado que el sistema es lineal e invariante en el tiempo (SLIT) la respuesta a escalón puede obtenerse a partir de la respuesta a impulso.

Es decir, $\mu(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau$

implica que $T(x(0)=0; \mu(t)) = \int_{-\infty}^t T(x(0)=0; \delta(\tau)) d\tau$

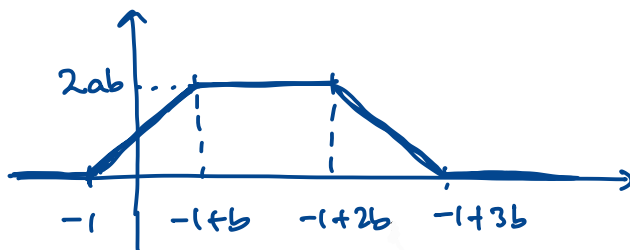
en que $r(t) = T(x(0)=0; \delta(t))$
 $= a\mu(t) - a\mu(t-b) - a\mu(t-2b) + a\mu(t-3b)$

$$\Rightarrow T(x(0)=0; \mu(t)) = \int_{-\infty}^t r(\tau) d\tau$$

$$= a[\text{rampa}(t) - \text{rampa}(t-b) - \text{rampa}(t-2b) + \text{rampa}(t-3b)]$$

Ahora bien, si se desplaza y escala el escalón unitario, entonces se escala y desplaza la respuesta (pues es un SLIT)

$$\Rightarrow T(x(0)=0, 2\mu(t+1)) = 2a[\text{rampa}(t+1) - \text{rampa}(t+1-b) - \text{rampa}(t+1-2b) + \text{rampa}(t+1-3b)]$$

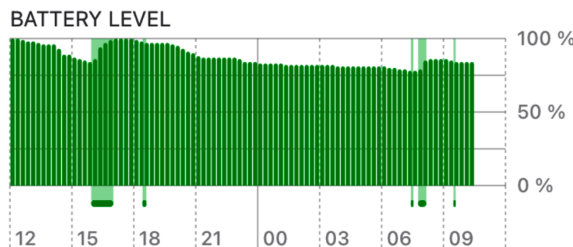


ELO102 – S1 2022 – Control #2

Responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos. Indique claramente cuál responde.

Problema 2.2 La figura muestra el registro de carga y descarga de la batería de un celular. Se sabe que la batería es de 3.7 [V] y tiene una capacidad máxima de 3000[mA h].

- (a) Determine aproximadamente la (diferencia de) carga que pierde la batería desde las 18:00hrs hasta las 6am
- (b) Determine la corriente promedio que entrega la batería en dicho periodo de tiempo.
- (c) Determine la potencia promedio que entrega la batería en dicho periodo de tiempo.
- (d) Determine la energía total que consume el teléfono (desde su batería) en dicho período de tiempo.



La batería entrega $v = 3.7 [V]$ fijo y su carga máxima es 3000 [mAh] (que es el 100% de carga)

(a) Del gráfico se aprecia que entre las 18hrs y las 6am se descargó aproximadamente un 25%, es decir,

$$\Delta Q = 3000 \cdot 0.25 = 750 [mAh]$$

(b) La corriente promedio es, por lo tanto,

$$\bar{i} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{750}{(18-6)} \approx 60 [mA]$$

(c) La potencia promedio es, por tanto,

$$\bar{p} = v \cdot \bar{i} = 3.7 \cdot 60 \approx 222 [mW]$$

(d) La energía total se puede obtener como $E_{TOTAL} = \bar{p} \cdot \Delta t = 222 \cdot 12 \approx 2660 [mWh]$

o bien como $E_{TOTAL} = v \cdot \Delta Q = 3.7 \cdot 750 \approx 2600 [mWh]$