

جامعة المنارة

عملي مقرر الإشارات والنظم

د. السموع صالحي

م. أوشين داود

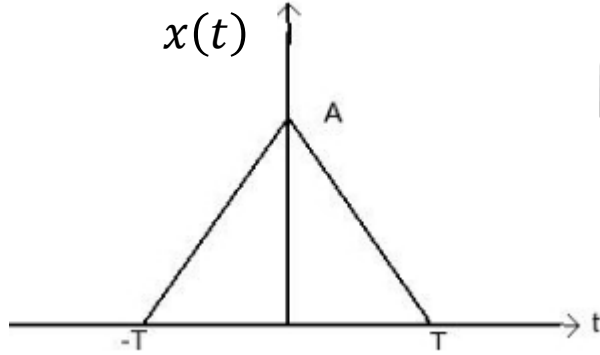
جامعة
المنارة

HAMARA UNIVERSITY

تمارين الأسبوع 2

الفصل الأول - 2022/2021

النبضة المثلثية القياسية: تتوضع عند الموقع الزمني $t=0$ وبعرض $2T$ وبمطال A وتكون تابعاً زوجياً أي انها متناظرة بالنسبة للمحور العمودي



$$x(t) = \begin{cases} A \left(1 - \frac{|t|}{T}\right), & -T \leq t \leq T \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

الطريقة الرياضية في
التعبير عن تابع النبضة
المثلثية

$$x(t) = A \cdot \text{tri} \left(\frac{t}{T} \right)$$

الطريقة الرمزية في
التعبير عن تابع النبضة
المثلثية

2. عكس النبضة المثلثية القياسية: بأخذ معكوسها بالنسبة للحواف الأفقي يصبح المطال سالباً
3. إزاحة النبضة المثلثية القياسية: يمكن تقديم أو تأخير النبضة المثلثية كما هو مبين في الأشكال التالية:

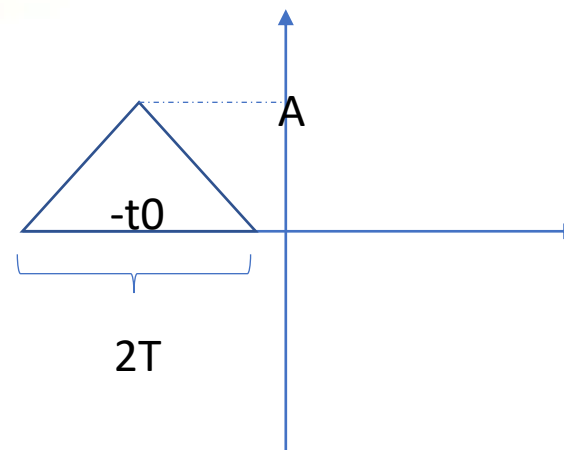
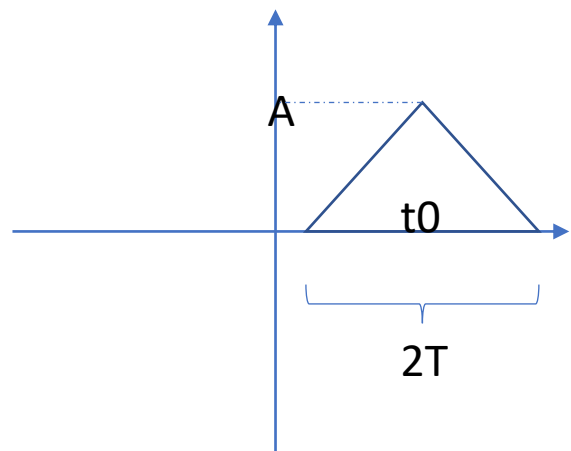
بافتراض مقدار الازاحة هو t_0 (أي تتمركز النبضة حول النقطة t_0) وبافتراض العرض هو $2T$:

$$x(t) = A \cdot \text{tri} \left(\frac{t - t_0}{T} \right)$$

$$x(t) = A \cdot \text{tri} \left(\frac{t + t_0}{T} \right)$$

$$x(t) = \begin{cases} A \left(1 - \left| \frac{(t - t_0)}{T} \right| \right), & t_0 - T \leq t \leq t_0 + T \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

$$x(t) = \begin{cases} A \left(1 - \left| \frac{(t + t_0)}{T} \right| \right), & -t_0 - T \leq t \leq -t_0 + T \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$



نبضة ديراك (الومضة): يعرف تابع نبضة ديراك انطلاقاً من تابع النبضة المربعة

$$\delta(t) = \lim_{t \rightarrow T} \frac{1}{T} \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right) \quad \text{وفق العلاقة:}$$

(أ) يحقق تابع ديراك العلاقة الآتية:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1 \quad \text{or} \quad \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t_0) dt = 1$$

وهذا يعني أن المساحة التي يحصرها هذا التابع مع محور الزمن تساوي 1.

ب) عند أخذ جداء التابع $\delta(t)$ بثابت ما a يتحقق ما يأتي:

$$\int_{-\infty}^{\infty} a \cdot \delta(t) dt = a$$

جـ) عند أخذ جداء التابع $\delta(t)$ مع تابع الإشارة $s(t)$ يتحقق:

$$s(t) \cdot \delta(t) = s(0) \cdot \delta(t); \quad s(t) \cdot \delta(t - t_0) = s(t_0) \cdot \delta(t - t_0)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} s(t) a \cdot \delta(t) dt = a s(0) \quad \text{or} \quad \int_{-\infty}^{\infty} s(t) a \cdot \delta(t - t_0) dt = a s(t_0)$$

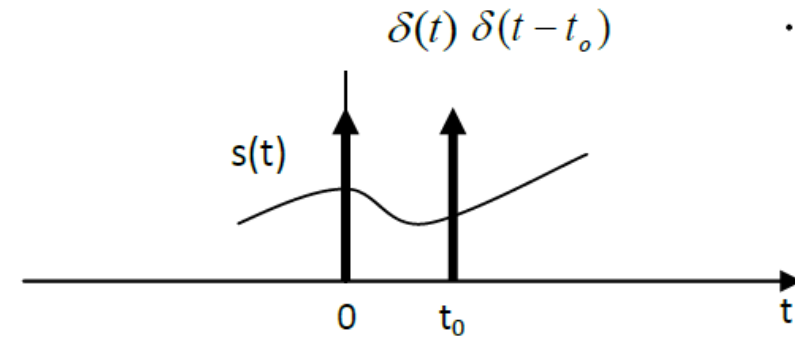
حيث $s(t)$ إشارة ما لها القيمة $s(0)$ من أجل $t=0$ والقيمة $s(t_0)$ عند الزمن $t=t_0$

إن نبضة ديراك تكون نظرياً ذات مطال لا نهائي وعرض معدوم:

$$\delta(t) = 0 \quad \text{for} \quad t \neq 0 \quad (a)$$

$$\delta(t - t_0) = 0 \quad \text{for} \quad t \neq t_0 \quad (b)$$

حيث t_0 ثابت زمني.



نبضة ديراك ونبضة ديراك المزاحة

يرتبط تابع الخطوة وتابع ديراك بالعلاقة الآتية:

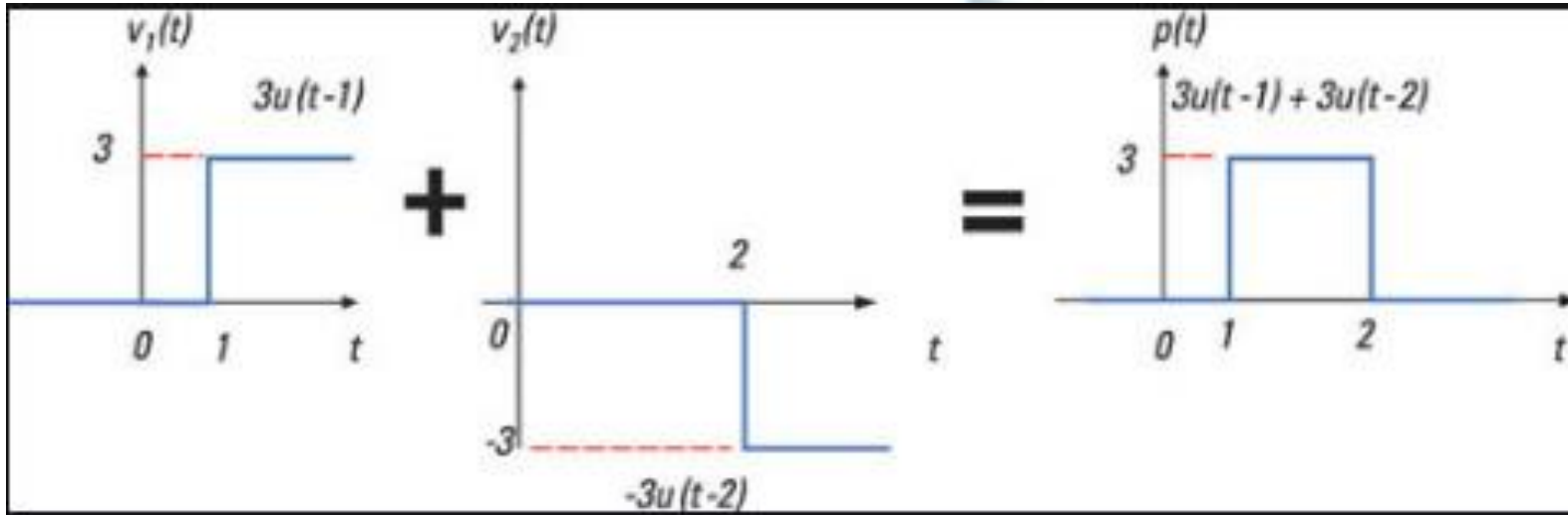
$$\frac{d}{dt} u(t) = \delta(t) \quad \text{or} \quad u(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau) \cdot d\tau$$

تمرين:

لديك الإشارة التالية:

$$s(t) = 3u(t - 1) + (-3u(t - 2))$$

اوجد الإشارة $s(t)$ بالرسم .



تمرين: أعد التمرين من اجل الإشارة التالية :

$$s(t) = u(t + 0.5) + (-u(t - 0.5))$$

اوجد الإشارة $s(t)$ بالرسم .

تمرين : لديك الإشارتان المبينتان بالعلاقتين الرياضيتين التاليتين:

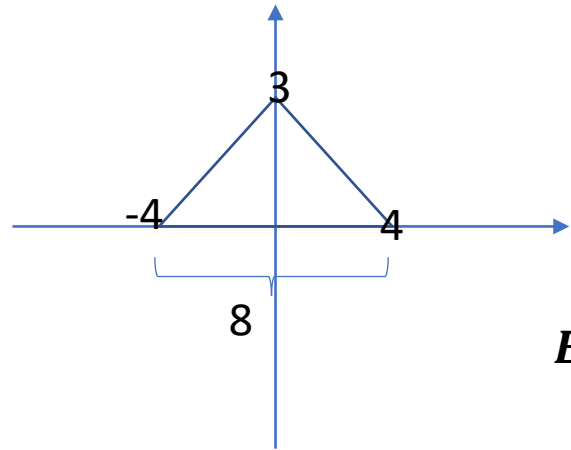
المطلوب :

1. ارسم الإشارتين

2. حدد نوع كل منهما من حيث السببية

3. حدد نوع كل منهما هل هي إشارة طاقة ام استطاعة ثم احسب طاقتها او استطاعتها.

$$x_1(t) = 3 \cdot \text{tri} \left(\frac{t}{4} \right)$$



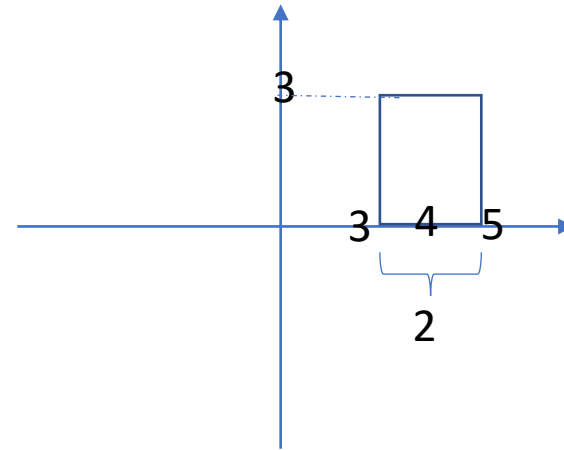
لا سببية - محدودة أي انها
إشارة طاقة

$$E = 2 \int_0^4 (3(1 - t/T))^2 dt$$

$$E = 18 \int_0^4 \left(1 - \frac{2t}{T} + \left(\frac{t}{T}\right)^2\right) dt$$

$$E = 18 \left(1 - \frac{1}{2} * \frac{2t^2}{4} + \frac{1}{3} * \frac{1}{16} * t^3\right) \Big|_0^4$$

$$x_2(t) = 3 \cdot \text{rect} \left(\frac{t-4}{2} \right)$$



سببية - محدودة أي انها
إشارة طاقة

$$E = \int_3^5 A^2 dt = 9t \Big|_3^5$$

تمرين :

1. حدد مجال التعريف للتابع التالي
2. حدد نوعه هل هو إشارة طاقة ام استطاعة
3. حدد نوعه من حيث السببية
4. اوجد المركبتين الفردية والزوجية له:

$$s(t) = e^{bt} \cdot u(t)$$

مجال التعريف هو 0 الى لا اللانهائية الموجبة ($+\infty$) لأنه مضروب بتابع الخطوة المعرف على المجال من الصفر الى اللانهائية الموجبة ($+\infty$) وهو سببي وهو إشارة استطاعة لكونه لا محدود وفيمايلي سنورد القوانين المعتمدة في إيجاد المركبتين الفردية والزوجية.

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

$$\cos x = \operatorname{Re}\{e^{ix}\} = \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2}$$

$$\sin x = \operatorname{Im}\{e^{ix}\} = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i}$$

$$x(t)_o = \frac{1}{2} * (x(t) - x(-t))$$

$$x(t)_e = \frac{1}{2} * (x(t) + x(-t))$$

ملاحظة: قوانين اولر:

الحل (بالاعتماد على قوانين اولر):

$$s_o(t) = \frac{1}{2} * (s(t) - s(-t)) = \frac{1}{2} * (e^{bt} * u(t) - e^{-bt} * u(-t)) = j \sin(bt) * u(t)$$

$$s_e(t) = \frac{1}{2} * (s(t) + s(-t)) = \frac{1}{2} * (e^{bt} * u(t) + e^{-bt} * u(-t)) = \cos(bt) * u(t)$$

تمرين: QUIZ

لديك النبضة المستطيلة التالية :

$$S(t) = A \text{rect}((t-t_0)/4)$$

حدد هل هي إشارة طاقة ام استطاعة ثم احسب طاقتها او استطاعتها.

ملاحظة: اعتبر $t_0 > 0$

هي إشارة طاقة لانها محدودة.

حساب الطاقة :

$$E = \int_{t_0-2}^{t_0+2} A^2 dt = A^2 [t_0 + 2 - t_0 + 2] = 4A^2$$