**1.**

**الف)**

*این نمودار شامل عملیات روی دامنه و زمان است. بنابراین داریم:*

*- عملیات ضرب* : یک عدد همواره نا منفی در تابع ضرب شده است. با اینکه عدد منفی نبوده و باعث انعکاس نسبت به محور t نمی شود، باز هم ممکن است حالت های زیر را برای نمودار ایجاد کند:

- عملیات ضرب : انعکاس نسبت به محور t

- عملیات *و : شیفت به راست به اندازه*

*مثال:*

*نمودار* را به این صورت در نظر می گیریم:

- محاسبه نمودار *:*

*در* نقاط زیر را داریم:

پس خواهیم داشت:

پس در نهایت نمودار به صورت زیر خواهد بود:

- محاسبه نمودار  *:*

*برای محاسبه کافیست نمودار* را 12 واحد به راست شیفت دهیم و نسبت به محور tقرینه کنیم:

- محاسبه نمودار *:*

*کافیست دو نمودار بالا را با هم جمع کنیم:*

**ب)**

*این نمودار شامل عملیات روی دامنه و زمان است. بنابراین داریم:*

- عملیات *و : شیفت به چپ به اندازه*

- عملیات وارون سازی زمانی: معکوس کردن نمودار نسبت به y

توجه: ابتدا عملیات وارون سازی و سپس شیفت را انجام می دهیم.

*مثال:*

*نمودار* را به صورت زیر در نظر می گیریم:

- محاسبه نمودار *:*

*کافیست نسبت به محور u معکوس کرده و 2 واحد به چپ شیفت دهیم*:

- محاسبه نمودار  *:*

*کافیست نسبت به محور u معکوس کرده و 3 واحد به چپ شیفت دهیم:*

- محاسبه نمودار *:*

*کافیست دو نمودار بالا را به همراه نمودار که نقطه* (3, 0) *است با هم جمع کنیم:*

**2.**

برای بررسی ارتوگونال بودن مجموعه *ضرب داخلی آن را محاسبه می کنیم:*

با تواجه به این*که انتگرال کسینوس در یک دوره تناوب صفر است بنابراین ضرب داخلی صفر خواهد بود و مجموعه متعامد است.*

***3.***

*بسط مکلورن به صورت زیر تعریف می شود:*

*که برای محاسبه ضرایب فرمول زیر را داریم:*

*بنابراین داریم:*

*و بقیه ضرایب به همین صورت محاسبه می شوند.*

***4.***

*با توجه به نمودار، تابع به صورت زیر محاسبه می شود:*

*پس تابع به صورت زیر و با استفاده از تابع بالا محاسبه می شود:*

*حال* برای بررسی ارتوگونال بودن مجموعه *ابتدا ضرب داخلی آن را محاسبه می کنیم:*

*با توجه به اینکه مقدار حقیقی دارد، بنابراین مزدوج آن با خودش برابر است:*

*بنابراین مجموعه متعامد نیست.*

*حال* برای بررسی انرژی مقدار ضرب *داخلی آن را در خودش محاسبه می کنیم:*

*با توجه به اینکه مقدار حقیقی دارد، بنابراین مزدوج آن با خودش برابر است:*