



دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال اول سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰

تمرین ۳: انتگرال فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع ماسوله - حل تمرین: وصال بخت آزاد - آرمان اکبری - نگین سفاری

برای سوالات خود، خصوصاً این تمرین با رایانامه sneginsafari@gmail.com مکاتبه نمایید.

1) انتگرال های فوریه خواسته شده را به دست آورید.

$$a) f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1 \\ 0 & x > 1 \end{cases} \quad (\text{fourier cosine integral})$$

$$b) f(x) = \begin{cases} x^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & x > 1 \end{cases} \quad (\text{fourier cosine integral})$$

$$c) f(x) = \frac{\pi}{2} e^{-x} \cos x, \quad x > 0 \quad (\text{fourier sine integral})$$

2) از $f(x) = \int_0^\infty A(w) \cos wx \, dw$, $A(w) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty f(v) \cos wv \, dv$ رابطه های زیر را نتیجه بگیرید.

$$I) f(ax) = \frac{1}{a} \int_0^\infty A\left(\frac{w}{a}\right) \cos wx \, dw \quad (a > 0)$$

$$II) xf(x) = \int_0^\infty -\frac{dA}{dw} \sin wx \, dw$$

$$III) x^2 f(x) = \int_0^\infty -\frac{d^2 A}{dw^2} \cos wx \, dw$$

مساله b-1 را به کمک عبارت III و a-1 حل کنید.



دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال اول سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰

تمرین ۳: انتگرال فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع ماسوله - حل تمرین: وصال بخت آزاد - آرمان اکبری - نگین سفاری

برای سوالات خود، خصوصاً این تمرین با رایانامه sneginsafari@gmail.com مکاتبه نمایند.

(3) اگر $f(x)$ به صورت زیر باشد آن گاه $g(x)$ را به دست آورید.

$$f(x) = \int_0^{\infty} e^{-w} \cos wx \, dw$$

$$g(x) = \int_0^{\infty} \arctan w \sin wx \, dw$$

(4) با حل معادله انتگرالی زیر $f(x)$ را بیابید. ($f(x)$ is odd, $f(1) = 1$)

$$\int_0^{\infty} x f(x) \cos ax \, dx + 2 \int_0^{\infty} f(x) \sin ax \, dx = \int_0^{\infty} \frac{1}{x} f(x) \cos ax \, dx$$



دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال اول سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰

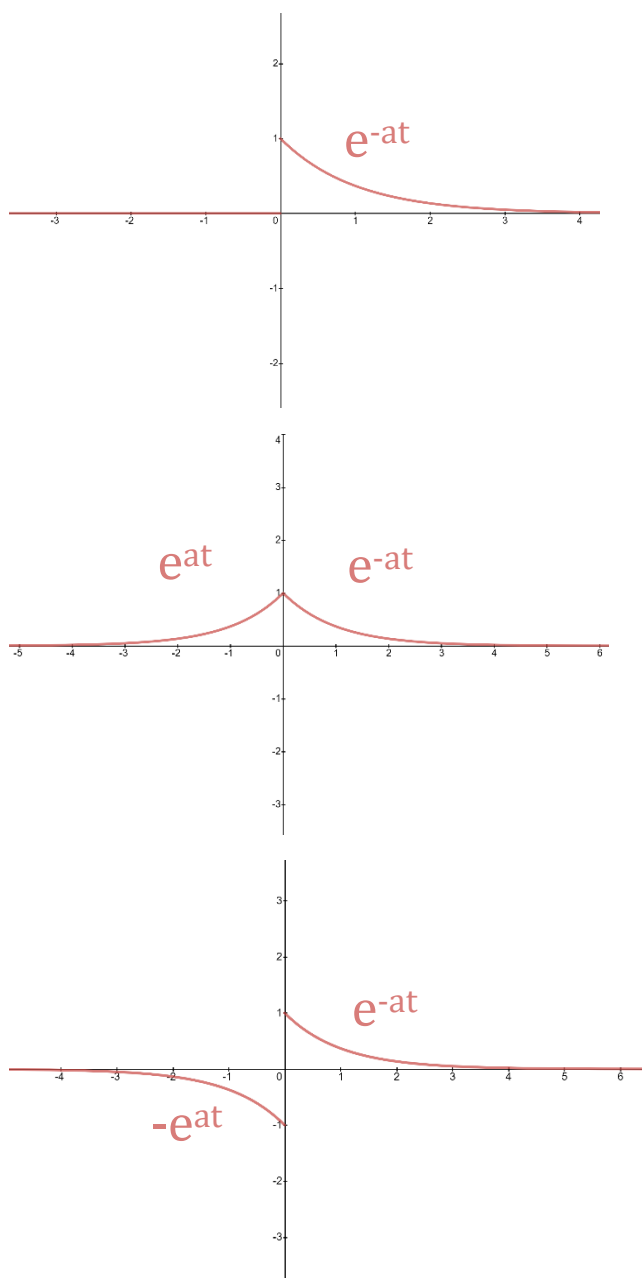
تمرین ۳: انتگرال فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع ماسوله - حل تمرین: وصال بخت آزاد - آرمان اکبری - نگین سفاری

برای سوالات خود در خصوص این تمرین با رایانامه sneginsafari@gmail.com مکاتبه نمایید.

(5)

الف) انتگرال فوریه توابع زیر را بدست آورید.





دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال اول سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰

تمرین ۳: انتگرال فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع ماسوله - حل تمرین: وصال بخت آزاد - آرمان اکبری - نگین سفاری

برای سوالات خود، خصوصاً این تمرین با رایانامه sneginsafari@gmail.com مکاتبه نمایید.

(ب) ضرایب $B(\omega)$ و $A(\omega)$ هر کدام را رسم کنید.

(ج) با توجه به نمودارهای $B(\omega)$ و $A(\omega)$ هر کدام از حالات، نتیجه گیری کنید کدامیک حجم محاسباتی کمتری دارند.

(۶) انتگرال فوریه تابع زیر را به دست بیاورید و به کمک آن مقدار عبارت زیر را بیابید.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 1 - x, & -1 \leq x < 1 \\ 0, & x \geq 1 \end{cases}$$

$$A = \int_0^{\infty} \frac{\sin(\lambda)}{\lambda} d\lambda$$

(۷) با استفاده از انتگرال فوریه نشان دهید:

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos(\frac{a\pi}{2})\cos(ax)}{1-a^2} da = \begin{cases} \frac{\pi}{2} \cos(x), & |x| \leq \pi/2 \\ 0, & |x| > \pi/2 \end{cases}$$