

بسمه تعالی
تمرین سری چهارم آمار و احتمال مهندسی

۶-۱ - مسائل فصل چهارم کتاب شماره‌های 16,19,22,23,26,28

۷ - فرض کنید متغیر تصادفی X دارای تابع توزیع انباشته F_X باشد و بخواهیم آن را به متغیر تصادفی دیگری (Y) با تابع توزیع انباشته G تبدیل کنیم. تبدیل لازمه چیست؟

۸ - الف - نویزی گوسی $N(0, \sigma)$ را از یکسوساز نیم موج عبور داده‌ایم. میانگین و واریانس نویز خروجی را حساب کنید.

ب - اگر از یکسوساز تمام موج استفاده کنیم میانگین و واریانس نویز خروجی را حساب کنید.

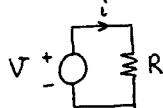
۹ - اگر $V = a \cos(\omega t + \phi)$ باشد که a و t مقادیر معلوم و ϕ متغیر تصادفی $u(0, 2\pi) \sim \phi$ باشد، تابع چگالی V را به دست آورید و میانگین و واریانس آن را حساب کنید.

مسائل اختیاری:

۱۰ - مسأله 4.20 کتاب

۱۱ - الف - رابطه تقریبی (مشابه رابطه تقریبی برای $E(g(X))$ برای $g(x)$ بدست آورید.

ب - اگر در مدار شکل زیر $V = 10^V$ ثابت باشد و $R = 1000\Omega \pm 10\%$ متغیر تصادفی یکنواخت بین 900, 1100 اهم باشد. متوسط و واریانس جریان $i = \frac{V}{R}$ را بطور تقریبی و دقیق بدست آورید.



۱۲ - یکسوساز مربعی دارای مشخصه زیر است. اگر از این آشکارساز به عنوان آشکارساز AM استفاده شود توزیع پوش نویز خروجی را با فرض اینکه پوش نویز ورودی دارای توزیع ریلی با پارامتر α است بدست آورید.

$k > 0$ فرض می‌شود.

$$g(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ kx^2 & x \geq 0 \end{cases}$$

۱۳ - در مسأله تست‌های مشکوک (در سری دوم تمرینات) اگر کل نمره‌ای که فرد از تست‌های مشکوک به دست می‌آورد را با X نشان دهیم $E(X)$ را برای $m=2$ و $m=3$ و $m=4$ (بر حسب n) بدست آورید.

۱۴ - میانگین و واریانس توزیع راپلی، دو جمله‌ای، کوشی و لوگ نرمال را بدست آورید.

۱۵ - میانه و مُد (نما) برای توزیع ریلی را به دست آورید و با مقدار میانگین مقایسه کنید (محل ماکزیمم شدن f_x را مُد گویند).

۱۶ - رابطه 4.92 کتاب را ثابت کنید.

۱۷ - الف - عبور الکترون‌ها از سد پتانسیل یک پدیده تصادفی است و بخاطر همین وقتی می‌گوییم مثلاً جریان 1mA از دیودی می‌گذرد در واقع عدد 1mA ، مقدار متوسط جریان است و جریان حول این مقدار، تموج دارد (شات نویز). اگر تعداد الکترونیایی را که از سد پتانسیل در مدت زمان معین عبور می‌کنند n بنامیم و (n نسبت به تعداد کل الکترون‌های آزاد موجود N خیلی کوچکتر باشد low level injection) چه توزیعی را برای n بکار می‌برید؟ چرا؟

ب - جریان عبوری متناسب با تعداد الکترون‌های عبورکننده است یعنی $i = cn$ که c ضریب ثابتی است و n تعداد الکترون‌های عبورکننده در طی مدت زمان مشخص است. اگر متوسط تعداد الکترون‌های عبوری در این زمان مشخص را با \bar{n} نشان دهیم، مقدار $I = E(i)$ و نیز σ_i^2 را به دست آورده و به این ترتیب نشان دهید که قدرت شات نویز متناسب با جریان dc گذرنده است.