



### به موارد زیر توجه کنید:

- 1- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه بنویسید.
- 2- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید در غیر این صورت نمره سوال مربوطه را نخواهید گرفت.
- 3- کل پاسخ تمرین های تئوری را در قالب یک فایل pdf، و بخش عملی را با درج تمامی ریزالت ها و توضیحات نیز ثبت نمایید، و تمامی فایل ها را در یک زیپ گذاشته و با شماره دانشجویی و نام و نام خانوادگی خود، نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- 4- تاکید میشود تمرین خود را حتما در سامانه cw گذاشته و ارسال در جاهای دیگر قابل قبول نیست و در صورت آپلود نکردن، نمره 0 برای تمرین مربوطه درج میشود.
- 5- تمرین فاقد تاخیر هستند پس لطفا تا ددلاین تعیین شده پاسخ تان را در سامانه درس آپلود کنید.
- 6- حتما طبق موارد مکتوب سوالات را حل کنید و در صورت داشتن ابهام در تالار پرسش و پاسخ تمرین، مطرح کنید و به پاسخ هایی که توسط دستیار آموزشی مربوطه که در تالار بیان میشود، توجه کنید.
- 7- سوالات بخش نظری را حتما خودتان بدون هیچ ابزار کمکی حل کنید.
- 8- در صورت مشاهده هرگونه شباهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

### سوال 1

برای توزیعی که pdf آن در زیر آمده است، یک random variable generator بنویسید.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{16}x^2 & -2 \leq x \leq 0 \\ e^{-2x} & 0 \leq x \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

### سوال 2

یک فروشگاه یک بررسی از تعداد مشتریانی که در یک روز، میوه‌های مختلفی را خریداری کردند انجام داده است. نتایج بررسی به شکل زیر ثبت شده است (جلوی هر میوه مقدار متغیر تصادفی متناظر با آن نوشته شده است):

نوع میوه	تعداد مشتریان
سیب (1)	50
موز (2)	30
پرتقال (3)	20
آناناس (4)	10

الف) تابع توزیع احتمال خرید میوه‌ها را به دست آورید.

ب) با استفاده از روش Inverse-transform واریته متناظر با اعداد تصادفی 0.3، 0.45، 0.6، 0.8، 0.95 را با مشخص کردن ضابطه‌ها یا رسم جدول به دست آورید.

### سوال 3

روشی معرفی کنید که به کمک روش acceptance-rejection بتوان random variate از توزیع negative

binomial با  $p=0.6$  و  $k=3$  تولید کرد. ( $p$  را احتمال موفقیت در توزیع برنولی در نظر بگیرید).

فرض کنید اعدادی که از توزیع یکنواخت  $[0,1]$  تولید شده‌اند، به صورت زیر است؛ در این صورت اولین عددی را که از توزیع

negative binomial گفته شده تولید می‌شود، به دست آورید.

0.81, 0.65, 0.72, 0.95, 0.2, 0.86, 0.4, 0.75, 0.35, 0.79, 0.2

#### سوال 4

اعداد زیر را در نظر بگیرید. ادعا شده که این اعداد از توزیع یکنواخت پیروی می کنند. به کمک تست Kolmogorov-Smirnov بررسی کنید که این ادعا صحیح است یا خیر. (level of significance) را برابر 0.05 در نظر بگیرید.

0.02, 0.8, 0.09, 0.85, 0.95, 0.6, 0.43, 0.25, 0.31, 0.15

#### سوال 5

سازمان ایمنی در حال مطالعه تعداد ماهیانه حوادث در یک محل ساختمانی است. مقادیر برای 100 ماه گذشته به شرح زیر است:

تعداد بروز (frequency)	تعداد حوادث در ماه
30	0
45	1
15	2
7	3
2	4
1	5

(آ) از تست chi-square برای آزمایش فرضیه اینکه این داده ها از توزیع پواسون پیروی می کنند، استفاده کنید. در اینجا level of significance را برابر 0.05 در نظر بگیرید.

(ب) از تست chi-square برای آزمایش فرضیه اینکه این داده ها از توزیع پواسون با میانگین 1.5 پیروی می کنند، استفاده کنید. level of significance را برابر 0.05 در نظر بگیرید.

#### سوال 6

برای هریک از توزیع های زیر 2 مثال دنیای واقعی (به جز مثال هایی که در اسلایدهای درس آمده است)، ارائه کنید.

● Weibull

● Lognormal

## سوال عملی

- به کمک هر زبان برنامه‌نویسی دلخواه برنامه‌ای طراحی کنید که به کمک روش acceptance-rejection اعداد از توزیع پواسون با پارامتر گفته شده، تولید کند. در صورتی که پارامتر توزیع بیشتر از 15 باشد، بایستی واریته‌ها به روش دیگری که در اسلاید آمده است، محاسبه شوند. (در این بخش تنها مجاز هستید از توابعی که برای تولید اعداد مربوط به توزیع یکنواخت هستند، استفاده کنید.)

*poissonGenerator(lambda, n)*

سپس به ازای  $\lambda = 6$ ، تعداد 100 عدد به کمک این روش به دست آورده و نمودار histogram آن را بکشید و نتیجه را با نمودار pdf این توزیع مقایسه کنید.