

شرافت نامه

اینجانب متعهد می شوم تنها از منابع مجاز و با رعایت قوانین حاکم بر ارزشیابی های دروس و بر اساس دانش و آموخته های خودم، در این امتحان شرکت می کند. در صورتی که مشخص شود که در هر بخش از این امتحان از منابع غیرمجاز استفاده کرده باشم، تبعات آن را کاملاً می پذیرم و مدیون خواهم بود و استاد درس مجاز است مطابق مقررات، گزارش آن را مراجع ذیربط برای اقدام مقتضی، ارسال نماید و هر تصمیمی که در خصوص وضعیت من اتخاذ کند می پذیرم.

امضاء

منابع مجاز:

الف: دست نوشته های استاد درس.

ب: کتب و منابع برخط متناسب با موضوع درس.

۱- با کمک یک برنامه Bash، استفاده از تعداد ۱۰۰ فایل داده که در اختیار شما قرار گرفته است، کارهای زیر را انجام دهید:

الف: مقدار میانگین و انحراف معیار σ مربوط به هر یک از ۱۰۰ فایل داده را در قالب ۱۰۰ فایل txt متناظر با هر دسته داده که در سطر اول آن مقدار میانگین و در سطر دوم مقدار انحراف معیار σ ، ضبط شود و هر فایل txt را در ۱۰۰ فولدر مجزا، کپی کنید. توجه کنید که برنامه‌ای که قرار است میانگین و انحراف معیار را محاسبه کند را خودتان بنویسید و از بسته‌های نرم‌افزاری آماده استفاده نکنید.

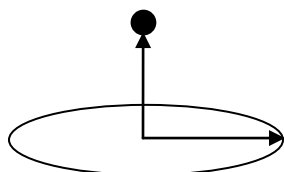
ب: اکنون یک فایل Bash بنویسید که به درون هر یک از این ۱۰۰ فایل ورود و اعداد درج شده در فایل txt را بخواند و در پایان، میانگین همه میانگین‌ها و انحراف معیار میانگین را در یک فایل txt خارج از آن صد فولدری که ساخته‌اید، ذخیره کند.

۲- یک بار الکتریکی ($q = -1\text{coulomb}$) درست در راستای محور عمود بر حلقه حامل بار با چگالی یکنواخت و شعاع $R = 2m$ ، قرار

گرفته است. با در نظر گرفتن اینکه کل این مجموعه در یک میدان الکتریکی خارجی $\vec{E}_{ext}(t)$ قرار گرفته است و ضریب اصطکاکی که در

برابر حرکت بار الکتریکی وجود دارد به صورت $\vec{f}_{friction}$ ، باشد لذا معادله حرکت بار الکتریکی به

$$\text{صورت } \frac{d^2 y}{dt^2} - f_{friction} + p \frac{y}{(y^2 + R^2)^{3/2}} = qE_{ext}(t) \text{ است.}$$



الف: اکنون با در نظر گرفتن این که در لحظه $y(t=0) = 1\text{cm}$, $\dot{y}(t=0) = 0$ ، با کمک الگوریتم RKF45، نمودار فاز را رسم کنید. سایر کمیت‌های لازم

$$\vec{E}_{ext}(t) = \sin(0.2t)\hat{j}$$

$$\vec{f}_{friction} = -0.4\dot{y}^2$$

$$p = 2$$

ب: در صورتی که

$$\vec{E}_{ext} = 0$$

$$p = 2 \cos(t)$$

باشد آنگاه نمودار $y(t)$ و نمودار فاز را رسم کنید.

۳- با استفاده از فایل داده‌ای که در اختیار شما قرار گرفته است،

الف: تابع توزیع را در چارچوب روش ساده، و با در نظر گرفتن $\Delta x = 0.01$ ، محاسبه نمایید و نمودار آن را رسم کنید. برنامه‌ای که قرار است تابع توزیع را محاسبه کند را خودتان بنویسید.

ب: با توجه به تخمین کرنل یعنی $p(x) = \int dx' K(x-x')p(x')$ و با در نظر گرفتن شکل تابع $K(x-x') \sim e^{-\frac{(x-x')^2}{2\sigma^2}}$ و $\sigma = 2$ و همچنین صرفاً ۵ همسایه جلو و ۵ همسایه عقب، تابع توزیع جدید را محاسبه و نمایش دهید. توجه کنید که لازم است تابع توزیع بهنجار باشد.

ج: کمیت ممان شرطی به صورت $M_{conditional}^n(X, \tau) = \langle [x(t+\tau) - x(t)]^n \rangle_{|_{x(t)=X}}$ تعریف می‌شود. با در نظر گرفتن

$\tau = 5, n = 4$ ، تابع $M_{conditional}^n(X, \tau)$ را بر حسب X رسم نمایید. نتیجه را توضیح دهید.

۴- الف: طیف توان داده‌ای که در اختیار شما قرار گرفته را محاسبه و رسم کنید. از روی آن فرکانسهای غالب را گزارش کنید.

ب: اگر ضرایب تبدیل فوریه‌ای که به دست آوردید را در فرکانسهای غالبی که در بخش قبل بدست آوردید معادل صفر قرار دهید و سپس تبدیل فوریه معکوس انجام دهید و بخش حقیقی نتایج استخراج شده را رسم کنید چه چیزی مشاهده می‌کنید؟ نتیجه خود را تفسیر کنید.

(توجه کنید که برای محاسبه تبدیل فوریه و معکوس آن می‌توانید از بسته‌های نرم‌افزاری دلخواه استفاده نمایید)

ابدأ خویشن را محدود به آنچه قدمای ما بدان پرداخته اند نکنیم و سعی نماییم آنچه را می توان تکمیل کرد تکمیل کنیم
(ابوریحان بیرونی قرن ۴ هجری)

موفق باشید

موحّد