بسم الله الرحمن الرحیم

سری هفتم تمرینات درس شبیه سازی فیزیک

حسین محمدی – 96101035

توجه: با کمک متغیرهای اولیه ی کد، گام ها و تعداد خانه ها و.. را کنترل کنید، کد برای اجرای کد به کتابخانه های numpy و matplotlib نیاز مند است. تمامی نمودارها با کپشن و لیبل رسم شده اند. برای نمایش شکل در اولین اجرا کد را دو بار ران کنید.

در سوال فرض شده که چگالی جرمی از پایین به بالا زیاد می شود و در پایین کره این چگالی می نیمم است و در بالای آن دو برابر آن است.

محاسبات مرکز جرم را انجام می دهیم، اول رابطه ی چگالی کره را بر حسب z محاسبه می کنیم:

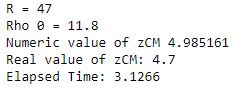
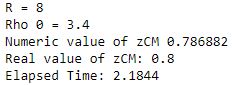
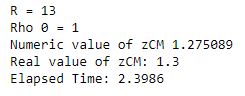
حال برای محاسبه مرکز جرم، از تقارن می فهمیم که مرکز جرم باید روی محور z باشد، پس انتگرال مرکز جرم را فقط برای راستای z می گیریم:

اما برای محاسبه این انتگرال چون باید روی کره محاسبه کنیم، بهتر است که تغییر مختصات کروی بدهیم:

اما حاصل انتگرال اول صفر است زیرا تابع sin(x)cos(x) متناوب است با دوره تناوب و باید انتگرال اول را محاسبه کنیم:

پس مرکز جرم به اندازه یک دهم R از محور z بالاتر است.

حال برای مقادیر دلخواه R ، خروجی های کد را می گیریم:



خب، برای 10000 اجرا، خروجی های ما خطای خیلی کمی دارند، خطا ها به ترتیب برابر با %6 و %1/75 و %1/92 است.