



۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

نیمسال دوم تحصیلی

۱۴۰۰-۱۴۰۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الکترومغناطیس مهندسی

استاد درس: دکتر قطان

تمرین کاپیوتری

موعده تحویل: ۱۴۰۲/۴/۸

به کمک نرم افزار MATLAB به سوالات زیر پاسخ دهید.

(۱) تابعی بنویسید که به کمک آن بتوانیم مختصات یک بردار را از یک دستگاه به دستگاه دیگر تبدیل کنیم. لازم است که هم بردارهای یکه و هم متغیرهای هر دستگاه، مطابق جدول زیر جهت تبدیل مختصات کدنویسی شوند.

Table 3-2 Coordinate transformation relations.

Transformation	Coordinate Variables	Unit Vectors	Vector Components
Cartesian to cylindrical	$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\phi = \tan^{-1}(y/x)$ $z = z$	$\hat{r} = \hat{x} \cos \phi + \hat{y} \sin \phi$ $\hat{\phi} = -\hat{x} \sin \phi + \hat{y} \cos \phi$ $\hat{z} = \hat{z}$	$A_r = A_x \cos \phi + A_y \sin \phi$ $A_\phi = -A_x \sin \phi + A_y \cos \phi$ $A_z = A_z$
Cylindrical to Cartesian	$x = r \cos \phi$ $y = r \sin \phi$ $z = z$	$\hat{x} = \hat{r} \cos \phi - \hat{\phi} \sin \phi$ $\hat{y} = \hat{r} \sin \phi + \hat{\phi} \cos \phi$ $\hat{z} = \hat{z}$	$A_x = A_r \cos \phi - A_\phi \sin \phi$ $A_y = A_r \sin \phi + A_\phi \cos \phi$ $A_z = A_z$
Cartesian to spherical	$R = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ $\theta = \tan^{-1}[\sqrt{x^2 + y^2}/z]$ $\phi = \tan^{-1}(y/x)$	$\hat{R} = \hat{x} \sin \theta \cos \phi + \hat{y} \sin \theta \sin \phi + \hat{z} \cos \theta$ $\hat{\theta} = \hat{x} \cos \theta \cos \phi + \hat{y} \cos \theta \sin \phi - \hat{z} \sin \theta$ $\hat{\phi} = -\hat{x} \sin \phi + \hat{y} \cos \phi$	$A_R = A_x \sin \theta \cos \phi + A_y \sin \theta \sin \phi + A_z \cos \theta$ $A_\theta = A_x \cos \theta \cos \phi + A_y \cos \theta \sin \phi - A_z \sin \theta$ $A_\phi = -A_x \sin \phi + A_y \cos \phi$
Spherical to Cartesian	$x = R \sin \theta \cos \phi$ $y = R \sin \theta \sin \phi$ $z = R \cos \theta$	$\hat{x} = \hat{R} \sin \theta \cos \phi + \hat{\theta} \cos \theta \cos \phi - \hat{\phi} \sin \phi$ $\hat{y} = \hat{R} \sin \theta \sin \phi + \hat{\theta} \cos \theta \sin \phi + \hat{\phi} \cos \phi$ $\hat{z} = \hat{R} \cos \theta - \hat{\theta} \sin \theta$	$A_x = A_R \sin \theta \cos \phi + A_\theta \cos \theta \cos \phi - A_\phi \sin \phi$ $A_y = A_R \sin \theta \sin \phi + A_\theta \cos \theta \sin \phi + A_\phi \cos \phi$ $A_z = A_R \cos \theta - A_\theta \sin \theta$
Cylindrical to spherical	$R = \sqrt{r^2 + z^2}$ $\theta = \tan^{-1}(r/z)$ $\phi = \phi$	$\hat{R} = \hat{r} \sin \theta + \hat{z} \cos \theta$ $\hat{\theta} = \hat{r} \cos \theta - \hat{z} \sin \theta$ $\hat{\phi} = \hat{\phi}$	$A_R = A_r \sin \theta + A_z \cos \theta$ $A_\theta = A_r \cos \theta - A_z \sin \theta$ $A_\phi = A_\phi$
Spherical to cylindrical	$r = R \sin \theta$ $\phi = \phi$ $z = R \cos \theta$	$\hat{r} = \hat{R} \sin \theta + \hat{\theta} \cos \theta$ $\hat{\phi} = \hat{\phi}$ $\hat{z} = \hat{R} \cos \theta - \hat{\theta} \sin \theta$	$A_r = A_R \sin \theta + A_\theta \cos \theta$ $A_\phi = A_\phi$ $A_z = A_R \cos \theta - A_\theta \sin \theta$

جدول ۱

راهنمایی: می‌توانید از دستور switch case استفاده نمایید.

۲) برنامه‌ای بنویسید که میدان الکتریکی ناشی از یک دو قطبی الکتریکی را در فضای اطراف دو قطبی رسم کند.

توجه:

- برای کد خود یک گزارش مختصر نیز بنویسید. روش حل و کدهای خود را مختصراً توضیح دهید.
- یک تکلیف از ترم‌های گذشته به همراه کد آن جهت راهنمایی در سایت بارگذاری شده است.
- فقط یکی از اعضای گروه یک فایل zip، شامل کد پاسخ همراه با گزارش را باید بارگذاری کند. در غیر اینصورت ۱۰ درصد نمره کسر خواهد شد.
- نام فایل ارسالی، حتماً شامل نام خانوادگی اعضای گروه باشد.
- سوالات و اشکالات خود را هنگام حل تمرین می‌توانید به ایمیل [MATLAB_HW](#) ارسال کنید و یا در گروه درس مطرح کنید.

فرشته شمس - فاطمه محمدی - محمد مهدی حسنی - مهدی نظری

من الله التوفيق