



پرسش ۱ فرض کنید  $\mathbf{F} = -y\mathbf{i} + x \cos(1 - x^2 - y^2)\mathbf{j} + yz\mathbf{k}$ . شار بسوی بالای میدان  $\text{curl } \mathbf{F}$  گذارا از رویه‌ای که مرز آن، خم  $x^2 + y^2 = 1, z = 2$  است را بدست آورید.

پرسش ۲ فرض کنید  $\mathbf{F} = x^2z\mathbf{i} + (y^2z + 3y)\mathbf{j} + x^2\mathbf{k}$ . شار برونسوی میدان  $\mathbf{F}$  گذرا از نیم بیضی گون  $x^2 + y^2 + 4z^2 = 16$  که  $z \geq 0$  را بدست آورید (توجه فرمایید که رویه مذکور یک رویه بسته است).

پرسش ۳ برای میدان  $\mathbf{F} = x\mathbf{i} + \cos(z^2)\mathbf{j} + e^z\mathbf{k}$  و رویه  $S$  که قسمتی از استوانه  $x^2 + y^2 = 2ax$  بین صفحات  $z = 0$  و  $z = b > 0$  است، شار برونسوی  $\mathbf{F}$  گذار از  $S$  را بیابید (توجه کنید که برخلاف سوال قبل،  $S$  بسته نیست و باید قسمتی از صفحات  $z = 0$  و  $z = b$  به  $S$  الحاق شوند تا بتوان از قضیه دیورژانس استفاده نمود).

پرسش ۴ مقدار انتگرال  $\iint_S \text{curl } \mathbf{F} \cdot \mathbf{N} dS$  را بیابید که در آن  $\mathbf{F} = xy^2\mathbf{i} - x^2y\mathbf{j} + xyz\mathbf{k}$  و  $S$  قسمی از سهمی گون  $z = 1 - x^2 - y^2$  است که در بالای صفحه  $xy$  قرار دارد و بردار نرمال  $\mathbf{N}$  بسوی بالا می‌باشد (و بنابراین بردار  $\mathbf{N}$  جهت مثلثاتی به مرز  $S$  القا می‌کند).

پرسش ۵ مطلوبست محاسبه  $\oiint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{N} dS$  که در آن،  $\mathbf{F} = x \cos^2 y \mathbf{i} + \cos^2 x \mathbf{j} + (y^2 + z \sin^2 y) \mathbf{k}$  و  $S$  کره  $x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 1$  است و بردار  $\mathbf{N}$  بسوی خارج کره  $S$  است.