一（本题满分 20 分）、对下面 $\mathbb{R}^n$ 中的集合 E，写出 $E^\circ, E', \overline{E}, \partial E$（只需写出答案，不需写出理由）．

（1）$n=2$，$E=\{(x,y): x^2+y^2<1\}$；

（2）$n=2$，$E=\{(x,y): x>0\}$；

（3）$n=2$，$E=\{(x,y): x\in Z, y\in Z\}$；

（4）$n=3$，$E=\{(x,y,z): z^2\ge x^2+y^2\}$；

（5）$E=\{(x_1,x_2,\ldots,x_n): x_1x_2\ldots x_n=0\}$.

二（本题满分 20 分）、设 l 是平面直角坐标系中的曲线 $y=1-|x|^{3/2}$（$-1\le x\le 1$）.

（1）求 l 的弧长;

（2）求 l 绕 x 轴旋转一周所得的旋转体的体积.

三（本题满分 15 分）、求曲线 $x=a\cos t, y=a\sin t, z=t^2$ 的曲率（a 是常数）.

四（本题满分 15 分）、设 $F(x,y)=y^2+x+\sin(xy)$. 试证明 $F(x,y)=0$ 在 $(0,0)$ 附近存在隐函数解 $x=x(y)$，并求 $x'(0)$ 的值.

五（本题满分 15 分）、椭球面的参数方程为

$$x=a\sin\theta\cos\varphi, y=b\sin\theta\sin\varphi, z=c\cos\theta,$$

这里 $a>0, b>0, c>0$ 是常数，$\theta\in[0,\pi]$，$\varphi\in[0,2\pi)$.

（1）求椭球面的第一基本量;

（2）求椭球面在 $\theta=\dfrac{\pi}{4}$，$\varphi=\dfrac{\pi}{4}$ 处的切平面方程.

六（本题满分 8 分）、二元函数 $f(x,y)$ 定义为:

$$f(0,0)=0；\text{当 } x^2+y^2>0 \text{ 时，} f(x,y)=e^{-\frac{1}{x^2+y^2}}$$

请判断 $f(x,y)$ 在 $(0,0)$ 处是否可微，并说明你的理由.

七（本题满分 7 分）、设 E 是 R^n 中的一个稠密集（即对任意 $a\in R^n$ 及任意 $r\in R^+$，均有 $B_r(a)\cap E\ne\varnothing$）. 证明：$E'=R^n$，即 R^n 中的每个点都是 E 的极限点.