التمرين01: لنضع $V=\left\{(x,y,z,t)\in IR^4;\ x^2+y^2=z^2+t^2=1\right\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^4، وعين بعدها.

عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z,t) (أي: $T_{(x,y,z,t)}V$).

التمرين02: لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ x^2+y^2+z^2=14,\quad x^3+y^3+z^3=36\right\}$

بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.

التمرين03: لنفرض أن $R>r>0$، ولنضع:

$$V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ \left(\sqrt{x^2+y^2}-R\right)^2+z^2=r^2\right\}$$

بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.

عين الفضاء المماسي V لـ عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).

التمرين04: لنضع $V=\left\{(x,y,z,t)\in IR^4;\ x^2+y^2=z^2+t^2=\frac{1}{2}\right\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^4، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z,t) (أي: $T_{(x,y,z,t)}V$).
3. برهن أن V مستشاكل مع $S^1\times S^1$. (استعمل التطبيق: $g(x,y,z,t)=\sqrt{2}(x,y,z,t)$)

التمرين05: لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ x^2+4y^2-1=0,\ x^2+4y^2-z=0\right\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).

التمرين06: لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ xy+xz+yz+2x+2y-z=0\right\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.

عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة $(0,0,0)$ (أي: $T_{(0,0,0)}V$).

التمرين07: بين أن المجموعة $S^n=\left\{(x_1,\ldots,x_{n+1})\in IR^{n+1};\ \sum_{i=1}^{n+1}x_i^2=1\right\}$ منوعة طبولوجية جزئية من IR^{n+1}، وعين بعدها، ثم استنتج أنه من أجل كل $p\in S^n$ أن $T_pS^n=\left\{v\in IR^n;\ p\perp v\right\}$.

التمرين 08:

لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ x^2+y^2-z^2=1\ ;\ x^2-z=5\right\}$.

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).

التمرين 09:

لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ \frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}+z^2=1\right\}$

1. باستعمال نظرية القيمة العادية بين أن V منوعة جزئية من IR^3، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).

التمرين 10:

لنضع $V=\{(x,y,z)\in\mathbb{R}^3;[4x^2(x^2-1)+y^2]^2+z^2=\frac{1}{4}\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من $\mathbb{R}^3$ ، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي V لـ عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).

التمرين 11:

لنضع $V=\left\{(x,y,z)\in IR^3;\ x^3+y^3+z^3-3xyz=1\right\}$

1. بين أن V منوعة طبولوجية جزئية من IR^3، وعين بعدها.
2. عين الفضاء المماسي لـ V عند النقطة (x,y,z) (أي: $T_{(x,y,z)}V$).