1. 请回答导数、微分、方向导数、梯度的概念和几何意义

**导数的概念：**

如果函数y=f(x)在开区间内每一点都可导，就称函数f（x）在区间内可导。这时函数y=f（x）对于区间内的每一个确定的x值，都对应着一个确定的导数值，这就构成一个新的函数，称这个函数为原来函数y=f(x）的导函数，记作y'、f'(x）、dy/dx或df(x）/dx，简称导数。

**导数的几何意义：**

对于可导函数，利用割线无限逼近切线，而割线斜率的极线即为切线的斜率。

函数y=f(x)在点x0处的导数f’(x0),就是曲线y=f(x)在点P(x0,f(x0))处的切线的斜率k，

即k=tanα=f(‘x0)

**微分的概念：**

由函数B=f(A)，得到A、B两个数集，在A中当dx靠近自己时，函数在dx处的极限叫作函数在dx处的微分，微分的中心思想是无穷分割。微分是函数改变量的线性主要部分。

**微分的几何意义：**

dy=f’(x0)dx在几何上表示曲线y=f(x)的切线上的增量。

**方向导数的概念：**

在函数[定义域](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9A%E4%B9%89%E5%9F%9F)的内点，对某一方向求导得到的[导数](https://baike.baidu.com/item/%E5%AF%BC%E6%95%B0/579188)。一般为[二元函数](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E5%85%83%E5%87%BD%E6%95%B0/2582023)和三元函数的方向导数，方向导数可分为沿直线方向和沿曲线方向的方向导数。

**方向导数的几何意义：**

方向导数就复是一个曲面上的某点(x，y)，从该点起始沿特定方向制函数的变化率。可以类比成：有一个山峰，你站在山顶观察，百北坡较陡南坡较缓。

**梯度的概念：**

梯度的本意是一个向量（矢量），表示某一函数在该点处的方向导数沿着该方向取得最大值，即函数在该点处沿着该方向（此梯度的方向）变化最快，变化率最大（为该梯度的模）。

**梯度的几何意义：**

梯度本质就是一个向量。一个曲度面上某点(x，y)，梯度是由该点偏导数得出的向量(a，b)。

**2. 什么叫线性？什么叫非线性？请举出实际的线性和非线性关系的例子。**

**线性:**

两个变量之间存在一次方函数关系，就称它们之间存在线性关系。正比例系是线性关系中的特例，反比例关系不是线性关系。更通俗一点讲，如果把这两个变量分别作为点的横坐标与纵坐标，其图象是平面上的一条直线，则这两个变量之间的关系就是线性关系。

例子：通碳膜电阻就是线性元件。

**非线性：**

自变量与变量之间不成线性关系，而是成曲线或抛物线关系或不成为定量，则这种关系就叫做非线性关。 例子：三极管电感电容、二极管

**3. 请手算一次线性回归的损失函数 L（w，b）求梯度的过程，以及对 w 和 b 分别求偏微分**

**4. 计算下面多元函数的偏导数和梯度**



