|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1. 学习phyphox软件的磁力计功能  2. 用phyphox软件测量地磁场大小和磁倾角 |
| 二、实验原理    地磁场是地球内部和周围天然存在的磁性现象。把地球近似认为是一个磁偶极子，磁偶极子的S极位于地理北极附近，N极位在地理南极附近。通过这两个磁极的假想直线（磁轴）与地球的自转轴不重合，如图1所示，夹角大约为11.3度。地球的磁场向太空伸出至数万公里，能有效屏蔽来自太空中的宇宙射线，使地球生物免受伤害。另外，地磁场还可以为人们指明方向，在航海、探险以及科学考察中有很重要意义。  不同地理位置的地磁场均不相同。测量某个地区的地磁场需要分别测量地磁场沿着水平和竖直两个方向的分量，如图2所示。地磁场方向与水平面之间的夹角称为磁倾角，可由地磁场沿水平和竖直两个方向的分量得到。    磁倾角  垂直分量  水平分量  磁场强度  南北分量  东西分量  图1 地磁场 图2 地磁场的分量  手机phyphox软件的磁力计功能可以测得沿X,Y,Z三个方向的磁场大小，需先确定X,Y和Z分别对应手机的哪个方向。通常垂直于手机平面的方向为Z，沿手机短边和长边方向分别为X和Y，实验前先确定一下是否符合。确定方向后，接下来测量地磁场的水平和竖直方向的两个分量，测量时尽量使手机远离音响等具有强磁场的设备。 |
| 三、实验仪器：  智能手机，phyphox软件 |
| 四、实验内容：   * 测量地磁场的水平分量：将手机水平放置，打开phyphox软件的磁力计功能开关，在水平面上缓慢旋转手机超过2圈，找到磁场在水平方向（X或Y）的峰值和谷值，峰值和谷值分别对应着手机的短轴或长轴旋转至南北方向时测得的磁场大小，由此计算磁场的水平分量。。 * 测量地磁场的垂直分量：将手机沿“南北”方向水平放置，并沿此方向的轴旋转手机，记录磁场在竖直方向（X或Z）的磁场的峰值和谷值，由此计算磁场的垂直分量。 * 由测得的水平分量和垂直分量计算磁感应强度大小和磁倾角。下面左右两图分别为测量水平方向和垂直方向分量时磁力计的显示。 |
| 五、数据记录：  组号： 6 ；姓名 王嘉浩   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 水平分量 | | | | | x轴峰值 | x轴谷值 | y轴峰值 | y轴谷值 | | 36.226 | -35.222 | 38.912 | -36.124 | | 36.186 | -34.458 | 37.758 | -36.548 |      |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 垂直分量 | | | | | x轴峰值 | x轴谷值 | z轴峰值 | z轴谷值 | | 39.157 | -38.756 | 42.136 | -34.403 | | 39.281 | -38.406 | 40.355 | -33.152 | |
| **六、数据处理**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 水平分量 | | | | | |  | x轴峰值 | x轴谷值 | y轴峰值 | y轴谷值 | | 第一次 | 36.226 | -35.222 | 38.912 | -36.124 | | 第二次 | 36.186 | -34.458 | 37.758 | -36.548 | | 平均 | 36.206 | -34.84 | 38.335 | -36.336 |   **∴水平分量磁场强度为51.535μT。**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 垂直分量 | | | | | |  | x轴峰值 | x轴谷值 | z轴峰值 | z轴谷值 | | 第一次 | 39.157 | -38.756 | 42.136 | -34.403 | | 第二次 | 39.281 | -38.406 | 40.355 | -33.152 | | 平均 | 39.219 | -38.581 | 41.246 | -33.778 |   **∴垂直方向磁场强度为54.040。**  **计算磁倾角：** |
| **七、结果陈述：**  综上，地磁场的水平分量为51.535，垂直分量为54.040。磁倾角约为46° |
| **八、实验总结与思考题**  **实验总结：**  本次实验用phyphox测量地磁场，让我们了解到了手机这一个工具就能研究奇妙的物理实验。由于要测量地磁场，所以对测量环境十分苛刻，周围尽量不要防止一些电子产品或者金属类物质。  实验比较简单，没有过多的数据需要处理，但是实验结果与真实不是很准确。因为手机的传感器并不是特别的灵敏，且周围会存在一些干扰物。总体来说实验比较成功，测出了磁倾角与磁场强度。  **思考题：**   1. **简述地磁场的作用。**   地磁场是地球内部存在的天然磁性现象，太空中有许多的宇宙射线，而这些射线对于地球上的生物十分致命，地磁场可以使这些宇宙射线发生偏转，射线无法进入地球的大气圈内，于是就不会伤及地球上的生物，相当于地球的一个“保护罩”。   1. **测量水平分量时的X和Y轴磁力计测量值有什么关系？**   X轴与Y轴的关系为平方和关系，及二者的平方相加为一个常数。  **3、 测量水平分量时的Z轴磁力计和测量垂直分量时的Y轴磁力计的值变化的原因**  在旋转时，由于是用手来操作，无法避免的会向Z轴或者Y轴抖动，于是其磁力计会发生一些抖动。另一个原因是周围环境状况不稳定而导致的抖动。 |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  | | | | | | |