|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1. 用单摆测当地重力加速度  2. 研究单摆周期与摆长的关系 |
| 二、实验原理     1. 用单摆测当地重力加速度   该实验利用摆角较小时是运动是简谐运动这一特点，把重力加速度表示为运动周期和摆线长度的表达式。通过测量摆线周期和摆线长度得到重力加速度g。用phyphox手机软件记录当地经度和纬度，建议不同地区的同学们讨论g的测量过程，试验证“g的大小随纬度增加而增大，与经度无关”这一结论。   1. 研究单摆周期与摆长的关系   摆角较小时，根据公式，单摆的周期与摆长的平方根成正比。设计实验方法验证这一关系，同时思考小球质量、初始振幅对测量结果的影响。 |
| 三、实验仪器：  下载了phyphox的手机  摆线  刻度尺 |
| 四、实验内容：  将摆线穿过手机，打开phyphox软件。   * + - 1. **用单摆测当地重力加速度**   点击“定位（GPS）”测量当地的经纬度，并记录其数值。  点击“摆”，测量手机质心到支点的距离，并调节该距离，记录下摆场，然后使单摆运动。记录下其周期。 每个摆长重复测量4次周期，求平均；至少更换5次摆长。最后用图像法求出重力加速度g的值。   * + - 1. 研究单摆周期与摆长的关系   与上实验步骤相似，更换8次摆长，并用excel或origin进行数据拟合画图；取重力加速度的值为9.8N/Kg，将拟合曲线与把摆长代入公式得到的曲线放在一个图里进行对比并求误差。 |
| 五、数据记录：  组号： ；姓名   1. 用单摆测当地重力加速度实验**：**  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量次数 | 线长*l* (mm) | 周期T (s) | | | | 平均 | | 1 | 100 | 0.62 | 0.60 | 0.57 | 0.61 | 0.60 | | 2 | 150 | 0.70 | 0.72 | 0.69 | 0.75 | 0.72 | | 3 | 200 | 0.83 | 0.81 | 0.90 | 0.82 | 0.84 | | 4 | 250 | 0.97 | 0.93 | 0.95 | 0.99 | 0.96 | | 5 | 300 | 1.06 | 1.10 | 1.00 | 1.16 | 1.08 |   由phyphox得，当地的经纬度为：  经度：114.077054°  纬度：22.574476°    **2.研究单摆周期与摆长的关系**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量次数 | 线长 (mm) | 周期T (s) | | | 平均 | | 1 | 100 | 0.62 | 0.60 | 0.58 | 0.60 | | 2 | 125 | 0.64 | 0.66 | 0.65 | 0.65 | | 3 | 150 | 0.68 | 0.72 | 0.73 | 0.71 | | 4 | 175 | 0.75 | 0.81 | 0.80 | 0.78 | | 5 | 200 | 0.84 | 0.83 | 0.85 | 0.84 | | 6 | 250 | 0.96 | 1.05 | 0.99 | 1.00 | | 7 | 275 | 1．02 | 1.06 | 1.04 | 1.04 | | 8 | 300 | 1.07 | 1.15 | 1.11 | 1.11 | |
| **六、数据处理**   1. 用单摆测当地重力加速度实验**：**   由T=，得*l*  *由图像得：K=≈4.032*  由图像的斜率可以算出：   1. **研究单摆周期与摆长的关系**   系列1为实验测量，系列2为g取9.8N/Kg时的图像  由图像可知单摆的周期与摆长的平方根成正比 |
| **七、结果陈述：**  利用单摆实验求当地的重力加速度  当单摆角很小时 (α<5°)，单摆的运动为简谐运动，根据单摆周期T=可测定g。当摆 角较大时，简谐运动近似失效，需研究摆球运动的非线性。  1.通过实验求得当地重力加速度约为9.79 m/s  2.通过实验可以得出，摆长与单摆周期的平方成正比 |
| **八、实验总结与思考题**  总结：当单摆角很小时 (α<5°)，单摆的运动为简谐运动，根据单摆周期T=2π√(l/g)可测定g。当摆角较大时，简谐近似失效，需研究摆球运动的非线性。  摆长与单摆周期的平方成正比。  **思考题：如何减小误差：**  减小支点处的摩擦力，例如在支点处安装滚珠轴承。  增加摆长的长度，长度越长，摆的频率减小，容易控制其摆角。  摆物的质量越大，惯性大越能克服空气阻力。 |
| 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** | |  |  |  |  |  |  | |