**103學年度台灣省高級中等學校數理及資訊學科能力競賽**

**第6區複賽物理科實驗試題第二題參考解**

1. **實驗設計原理**

 定滑輪的兩端懸掛重物，當兩端物重不同而開始運動時為$(m\_{2}-m\_{1})g=(m\_{2}+m\_{1})a$。然而在現實生活中，摩擦力亦存在其運動中，並且與下方懸掛的物體重量成正比。所以可將上式改寫為$(m\_{2}-m\_{1})g-f=(m\_{2}+m\_{1})a$，又因為最大靜摩擦力為開始運動前一刻的臨界值，因此將加速度a視為0，並將式子整理為$(m\_{2}-m\_{1})g=f\_{s}$。最後，定滑輪轉動時所產生的摩擦力主要來自於軸心的部分。因為有轉動的關係，所以需用力矩去思考，並將式子整理為

$(m\_{2}-m\_{1})g×L=f\_{s}×l$，(L為滑輪邊緣到軸心的距離，l為滑輪內圈與軸心的接觸面到軸心的距離)。

1. **實驗步驟**
2. 將定滑輪架設好
3. 在棉線其中一端A黏上適量的黏土，另一端B則黏上恰可使定滑輪發生轉動的黏土。
4. 計算其最大靜摩擦力。
5. 逐量增加棉線A端的黏土重量，重複步驟2、3。
6. 比較棉線A、B兩端所懸掛黏土重量與最大靜摩擦力的關係。
7. **數據紀錄**

滑輪邊緣到軸心的距離L=3.2cm，滑輪內圈與軸心的接觸面到軸心的距離l=0.2cm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m1(g) | m2(g) | m2-m1(g) | m2+m1(g) | (m2-m1)\*g(dyne) | fmax=16\*(m2-m1)\*g(dyne) |
| 4.13 | 4.61 | 0.48 | 8.74 | 470.4 | 7526.4 |
| 6.16 | 6.68 | 0.52 | 12.84 | 509.6 | 8153.6 |
| 8.24 | 9.11 | 0.87 | 17.35 | 852.6 | 13641.6 |
| 10.24 | 11.27 | 1.03 | 21.51 | 1009.4 | 16150.4 |
| 12.26 | 13.51 | 1.25 | 25.77 | 1225 | 19600 |
| 14.26 | 15.57 | 1.31 | 29.83 | 1283.8 | 20540.8 |
| 16.28 | 17.11 | 1.47 | 33.39 | 1440.6 | 23049.6 |
| 18.26 | 19.79 | 1.53 | 38.05 | 1499.4 | 23990.4 |
| 20.26 | 21.93 | 1.67 | 42.19 | 1636.6 | 26185.6 |

1. **計算作圖及實驗結果**

實驗結果：發現隨著定滑輪下方懸掛物體動量越重，所造成的最大靜摩擦力亦越大。

1. **實驗討論**
2. 從實驗的結果可以聯想到摩擦力與正向力成正比的觀念。
3. 在滑輪轉動的過程中須讓滑論確實固定，不會因為擺動而影響結果。
4. 如果棉線太長應盡量避免在上升或下降的過程所產生的擺動。
5. 摩擦力可經由多次測量取平均進而減少誤差。

**附件**

實驗裝置簡圖

**m1**

**m2**

**T**

**T**

**m1g**

**m2g**