

等 別：四等考試

類 科：天文

科 目：普通物理學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

真空介電係數 $\epsilon_0 = 8.854187817 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$

真空導磁係數 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

$\pi = 3.141592654$

一、將一質量為 m 的小球置於一質量為 M 的大球頂端（小球緊靠著大球），小球與大球距離地面的高度 h 。若將小球與大球同時釋放，自由落地。

(一)試問如果反彈後，總能量要以最大比例傳遞給 m 時， m 與 M 之比值為何？（10 分）

(二)如何設計 m 與 M 之比值，可得到 m 的最大反彈高度？（10 分）

二、試回答下列問題：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)有一溜冰選手握有兩個超強力磁鐵，他希望藉由盡力投出其中一個磁鐵而使自己前進，你認為他的計畫可行嗎？

(二)一般汽車都是由前輪傳動，試分析前輪傳動的汽車，其前輪摩擦力與後輪摩擦力的方向與汽車前進方向的關係。

三、先將 100 公克的水放入一個質量 250 公克的鋁罐，此時水和鋁罐的溫度為 25.0°C 。再將未知質量 0°C 的冰放入鋁罐，冰完全溶解時，水和鋁罐溫度為 15°C 。試問加入冰的質量是多少？已知鋁的比熱為 $0.215 \text{ 卡/克}\cdot^\circ\text{C}$ ，水的比熱為 $1.00 \text{ 卡/克}\cdot^\circ\text{C}$ ，冰的溶解熱為 78.8 卡/克 。（20 分）

四、有兩平行的長直導線，兩導線相距 25 公分，各負載以 25 安培電流，電流方向相同。則：

(一)兩導線每單位距離之作用力為何？（5 分）

(二)令兩導線的間距加倍，則導線間每單位距離之作用力為何？（5 分）

(三)若兩導線之電流方向相反，此時導線間每單位距離之作用力為何？（5 分）

(四)若兩導線之電流同時加倍，則導線間每單位距離之作用力為何？（5 分）

五、有一天文照相機其鏡頭焦距為 100 毫米 (mm)。以此相機拍攝月球，月球於相機感光元件的成像大小為 0.92 毫米。已知月球至地球的距離為 384405 公里 (km)。

(一)試估算月球的直徑。（10 分）

(二)月球直徑在地表上任一點的張角 (angular diameter)，也就是月球直徑所張開的視角，為何？（10 分）