

國立中正大學物理系

101 學年度大學甄選入學 第二階段(指定項目)

科目：物理

考試時間：50 分鐘

1. 當發現一個棒球的速度為零時，是否其加速度也是為零?請舉例說明。當發現此一棒球的加速度為零時，是否其速度也是為零?請舉例說明。又其速度和加速度的方向是否一定會同一方向，有否可能兩者方向相反?請舉例說明。(15%)
2. 是否可能將熱量加入物質中，卻不致使其溫度升高?請說明。試解釋手指會被剛從電冰箱所取出的金屬製冰盒黏住的原因。(10%)
3. 聲波是否需要空氣才能傳播? 聲波是否一定是縱波?請說明。(10%)
4. 一個做簡諧運動的彈簧，當其運動的振幅變為原來的 4 倍時，其週期、頻率、彈性係數、總能量(動能和位能)、最大速度和最大加速度的變化為何?(10%)
5. 一個木塊浮在一台電梯的水桶內，浮力和水所受的壓力差有關，當電梯從靜止到加速下降時，此木塊浮的高度如何變化(變高、變低或不變)，為什麼?(10%)
6. 一雷射光源垂直入射一面鏡子，並反射回去，若鏡子為靜止，雷射光反射後的光速為何?若鏡子向雷射光以速率 v 運動，雷射光反射後的光速為何?(10%)
7. 將一個 5 元硬幣放在深度 d ，液體折射率 n 的池底，證明從其正上方向看去時，其深度(視深)似乎為 d/n 。此即為從池面上看起來的深度。依此原理，計算一厚度 2 公分的水層($n = 4/3$)，浮於某一厚度 3 公分的液體上 ($n = 1.5$)，槽底硬幣似乎在水面下多深?(利用小角度近似公式 $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$) (10%)
8. 當電子($m = 0.51 \text{ MeV}/c^2$)、質子($m_p = 938 \text{ MeV}/c^2$)、 α 粒子 ($m = 4 m_p$) 及氦核 ($m = 2 m_p$) 具有相同的能量時，試比較其物質波波長的大小(排序或比例關係)。當將這些粒子以相同動能，垂直進入一均勻磁場內運動，試比較其軌道半徑的大小。(15%)
9. 試比較光子和微中子兩者性質的相同和相異處(如靜止質量，電荷、速度、自旋等)。如何產生它們?如何探測它們?(10%)

【考卷與答案卷均不得攜出考場，否則以零分計算】