

# 國立屏東教育大學 100 學年度研究所碩士班入學考試

## 普通物理學 試題

(應用物理系光電暨材料碩士班)

※請注意：答案須寫在答案卷上，否則不予計分。

### 問答題 (共 100 分)

1. 一個質量為  $M$  的質點，在一維位能  $V(x) = -dx^2 + ex^4$  中運動，其中  $d$  和  $e$  是正的常數。假設此質點在位能之最小值處作簡諧振盪運動，求質點振盪的角頻率  $\omega$ 。(15 分)
2. 請說明密立根油滴實驗(Millikan oil-drop experiment)的目的和原理。(10 分)
3. 一半徑為  $R$  的非導體實心球，總電荷為  $Q$ ，電荷密度的分布為  $\rho(r) = BrC/m^3$ ，其中  $B$  為常數。(1)求常數  $B$ 。以  $Q$  來表示距中心  $r$  處的電場當，(2)  $r < R$ ，(3)  $r > R$ 。(15 分)
4. 請解釋何謂共振(resonance)，舉例說明之。(10 分)
5. When both the source and the observer stand still on the earth, the observer hears a sound with a frequency of  $f_0$ , a wavelength of  $\lambda_0$  and thus a sound speed of  $v = \lambda_0 f_0$ . When the observer moves, with a speed of  $v_0$ , towards the source which keeps still on the earth, does the sounded frequency  $f'$  become? What does the wavelength become? (15 分)
6. Sunlight (500~700nm) is incident normally on a film of oil (refractive index  $n=1.2$ ) on water ( $n=1.33$ ). In the reflected light, 544nm is missing and 680nm is enhanced. (a) What is the minimum thickness of the film? (b) What other visible wavelengths experience either constructive or destructive interference? (15 分)
7. (a) Which wave can be transmitted in the vacuum environment: sound wave, radio wave, seismic wave or supersonic wave? (b) Could the refractive index  $n$  of a material medium be smaller than 1? Why? (10 分)
8. 某一鋼樑的截面積為  $5.7 \times 10^{-2}$  公尺<sup>2</sup>，線膨脹係數為  $11 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，楊氏係數為  $2 \times 10^{11}$  牛頓/公尺<sup>2</sup>，當溫度由  $10^\circ\text{C}$  上升到  $30^\circ\text{C}$  時，求 (a) 此鋼樑因溫度升高而產生的熱應變為何？(b) 欲使鋼樑恢復到原來的長度所需的壓應力為何？(10 分)