

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

所別：物理學系 碩士班 不分組(一般生)
物理學系 碩士班 不分組(在職生)

共 2 頁 第 1 頁

科目：普通物理

本科考試禁用計算器

*請在答案卷(卡)內作答

單選題，每一題十分，不倒扣。

真空中光速 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ；

電子帶電量 $1.602 \times 10^{-19} \text{C}$ ；

電子質量 $9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ；

Planck 常數 $2\pi\hbar = 6.626 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ ；

1. Kronig、Uhlenbeck 和 Goudsmit 等人首先提出電子自旋概念時，假想電子是一顆半徑為 2.8 費米之均勻實心球(圖 1)，且對著通過其球心之轉軸做自旋運動而產生大小為 $\hbar/2$ 的角動量。請計算此模型的自旋電子表面之最大切線速率為真空中光速的幾倍？
 (A) 170 倍；(B) 1.7 倍；(C) 0.017 倍；(D) 0.00017 倍。

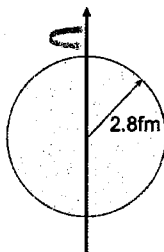


圖 1 Kronig、Uhlenbeck 和 Goudsmit 等人的古典電子自旋模型。

2. 請問以下哪一組在直角坐標系中的空間不均勻磁場向量 $\vec{B} = (B_x, B_y, B_z)$ 可存在？
 (A) (x, y, z) ；(B) $(-x, y, -z)$ ；(C) $(-x, z^3, -z)$ ；(D) $(z^3, y, -z)$ 。
3. 根據熱力學第一定律，請問侷限在二維平面的單原子理想氣體，其定壓比熱是定容比熱的幾倍？
 (A) 0.5 倍；(B) 1 倍；(C) 2 倍；(D) 2.5 倍。
4. 請問侷限在三維空間的單原子理想氣體，其體積經絕熱過程膨脹成 2 倍時，其溫度變成原狀態的幾倍？
 (A) $2^{-2/3}$ 倍；(B) 1 倍；(C) $2^{2/3}$ 倍；(D) $2^{3/2}$ 倍。
5. 若兩物體間重力大小與兩者距離 r 的關係為 $F = GMm/r^n$ ，Kepler 的第三行星運動定律變成 $r^s/T^2 = \text{定值}$ ，其中 T 為兩者互繞之週期，請問其中次方 s 為何？
 (A) $n/2 + 2$ ；(B) $2n - 1$ ；(C) $n^2 - 1$ ；(D) $n + 1$ 。
6. 如圖 2 所示，太陽半徑為 R ，太陽表面溫度為 T_S ，地球半徑為 r ，地球表面溫度為 T_E 。太陽與地球距離為 d ，且 $d \gg R > r$ ，兩者皆為黑體且輻射功率符合 Stefan-Boltzmann law $P = \sigma AT^4$ ， σ 為 Stefan 常數， A 為黑體表面積， T 為黑體表面溫度。若地球吸收太陽輻射而升溫，自身發出黑體輻射而降溫，請問當地球達平衡態時 T_E/T_S 與下列何者成正比？
 (A) $\sqrt{r/R}$ ；(B) $\sqrt{R/d}$ ；(C) Rr/d^2 ；(D) $\sqrt{r/d}$ 。

注意:背面有試題

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

所別：物理學系 碩士班 不分組(一般生)
物理學系 碩士班 不分組(在職生)

共 2 頁 第 2 頁

科目：普通物理

本科考試禁用計算器

*請在答案卷(卡)內作答

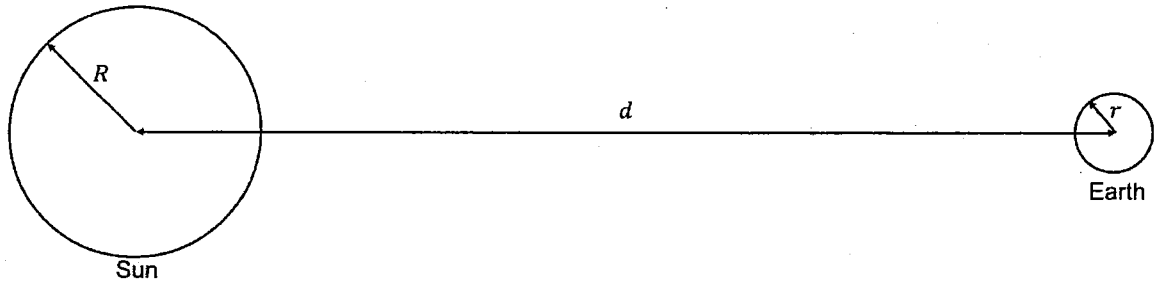


圖 2 太陽與地球示意圖。

7. 請問 RLC 串聯電路中流經電感 L 的電流與何元件的端電壓同相位？
 (A) 電阻 R；(B) 電感 L；(C) 電容 C；(D) 以上皆否。
8. 一道聚焦雷射光之磁場振幅為 $B(z) = B_0/\sqrt{1 + (z/R)^2}$ ，將雷射朝上(+z 方向)垂直照射一表面積 A，面質量密度 σ ，及光反射率 100% 之極薄金屬片。設向下(-z 方向)之重力加速度為 g，金屬片在 $z = H$ 所受之平均光壓力和重力達平衡，請問 H 為何？
 (A) $R\sqrt{\frac{B_0^2}{\sigma g \mu_0} + 1}$ ；(B) $R\sqrt{\frac{B_0^2}{\sigma g \mu_0} - 1}$ ；(C) $R\sqrt{\frac{\sigma g \mu_0}{B_0^2} + 1}$ ；(D) $R\sqrt{\frac{\sigma g \mu_0}{B_0^2} - 1}$ 。
9. 承上題。若金屬片在平衡點 $z = H$ 附近做微小簡諧運動，請問透過對金屬片所受之力作 Taylor 展開式所得之震盪週期為何？
 (A) $\frac{\pi A B_0}{g H} \sqrt{\frac{2}{\sigma H \mu_0}}$ ；(B) $\frac{\pi H B_0}{g R} \sqrt{\frac{2 H}{\sigma \mu_0}}$ ；(C) $\frac{\pi H B_0}{g} \sqrt{\frac{2}{\sigma \mu_0 R}}$ ；(D) $\frac{\pi R B_0}{g} \sqrt{\frac{2}{\sigma H \mu_0}}$ 。
10. 兩鴨同於中大湖划水，A 鴨身後 V 型水波頂點之夾角分別為 α (圖 3)，B 鴨身後 V 型水波頂點之夾角為 β ，請問 A 鴨速率是 B 鴨速率的幾倍？
 (A) $\frac{\cos(\alpha/2)}{\cos(\beta/2)}$ 倍；(B) $\frac{\cos(\beta/2)}{\cos(\alpha/2)}$ 倍；(C) $\frac{\sin(\beta/2)}{\sin(\alpha/2)}$ 倍；(D) $\frac{\sin(\alpha/2)}{\sin(\beta/2)}$ 倍。

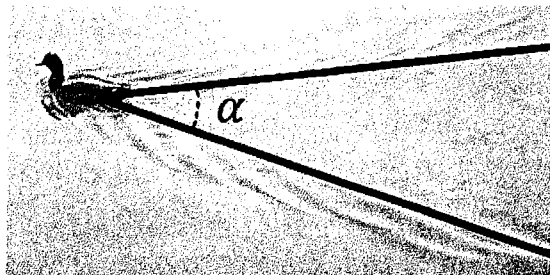


圖 3 A 鴨子划水圖。

注意：背面有試題