

高雄醫學大學八十九學年度學士後醫學系招生考試試題

科目：普通物理

考試時間：八十分鐘

甲、填充題：(共二十個空格，每個空格 3 分，計 60 分)

1. 能量為 50KeV 的 X 光波長為__ (1) __nm，頻率為__ (2) __Hz。
2. ^{60}Co 的放射性同位素常用於治療癌症，它的原子核會因為不穩定而產生衰變，假設衰變過程中減少的質量為 m ，並且放出衰變粒子。則所有衰變粒子共獲得多少動能？__ (3) __，衰變粒子中的 β - 粒子是什麼物質？__ (4) __，衰變粒子中的 α - 粒子是什麼物質？__ (5) __。
3. 發射頻率 f_0 電波的測速雷達面向一輛遠離超速汽車，測得頻率偏移量 f/f_0 是 2×10^{-7} ，則車速為__ (6) __m/s。
4. 太空梭距離地面 160km，若考慮 450nm 波長的可見光，太空人在太空梭上用眼睛直接觀察（設此時瞳孔直徑 5mm），可看見地表上的最小物體的大小為 17.6m。現在若使用口徑 1.4 m、放大倍率設置為 200 倍的望遠鏡觀察，可看見地表上的最小物體的大小為__ (7) __cm？仍然用望遠鏡觀察，但是考慮 300nm 的紫光，則最小物體的大小為__ (8) __cm？
5. RL 電路如圖 1，電感 $L=120\text{mH}$ ，電阻 $R=4\Omega$ ，電源 $\varepsilon=24\text{V}$ 。在 $t=0$ 時間始導通，當電流為 2A 時，此時電阻消耗的功率為何__ (9) __？傳送到電感的功率為何__ (10) __？電路的最終穩定電流為何__ (11) __？

圖 1

- 6.如圖 2，光纖纖核及纖殼折射率各為 n_1 及 n_2 ，($n_1 > n_2$)，欲使在纖核和纖殼間之界面作全反射，若在空氣界面處之最大入射角為 Φ_1 ，則 $\sin \Phi_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ (12)。

圖 2

- 7.二平行長直導線相距 d ，各載有同方向之電流 I_a 及 I_b ，空氣之導磁係數為 μ_0 ，則各導線單位長度所受的磁力為 $\underline{\hspace{2cm}}$ (13)。

- 8.2kg 的物體置於一傾角為 30° 的斜面上， $\mu = 0.2$ ，則物體下滑加速度 $\underline{\hspace{2cm}}$ (14) m/sec^2 ，沿斜面下滑 0.5m 期間，地心引力作功 = $\underline{\hspace{2cm}}$ (15)。

- 9.如圖 3，電池 A 之電動勢 $\varepsilon_A = 6\text{V}$ ，內電阻 $r_A = 1\Omega$ ，電池 B 之電動勢 $\varepsilon_B = 18\text{V}$ ，內電阻 $r_B = 2\Omega$ ，電池 C 之電動勢 ε_c ，內電阻 $r_c = 0.4\Omega$ ，則 $\varepsilon_c = \underline{\hspace{2cm}}$ (16) V 及電池 A 之端電壓 = $\underline{\hspace{2cm}}$ (17) V。

圖 3

- 10.如圖 4，一入射波由晶體的兩個平行晶格平面反射後作建設性干涉之條件為 $\underline{\hspace{2cm}}$ (18) (波長為 λ)

圖 4

11. 如圖 5，均勻磁場限定在半徑為 R 的圓柱區域內，若磁場以 dB/dt 的變化率增加，任意點 P 與中心點距離為 r ，則 (a) $r < R$ 時， P 點的感應電場為 (19)，(b) $r > R$ 時， P 點的感應電場為 (20)。

圖 5

乙、計算題：(共 4 題，每題 10 分，計 40 分；缺計算過程不予計分)

1. 一大氣壓下，兩莫耳的空氣 ($M=29 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$) 由 0°C 定壓下加熱到 100°C 。

(a) 吸熱多少？(b) 氣體作功多少？(c) 內能變化多少？($c_p=1\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$)

解：

$$(a) Q = mc_p \Delta T = (2)(29 \times 10^{-3})(1000)(100-0) = 5800\text{J}$$

$$\text{also } Q = n \cdot C_p \Delta T = (2)C_p(100-0) \rightarrow C_p = 29\text{J/mol}^\circ\text{C}$$

$$(b) w = Q - \Delta U = 5800 - 4137.2 = 1662.8\text{J}$$

$$(c) \Delta U = (n)(C_v) \Delta T = (n)(C_p - R) \Delta T = (2)(29 - 8.314)(100-0) = 4137.2\text{J} \rightarrow (b) \text{ to get } w$$

2. 一個小木塊放在半徑為 $R=40\text{m}$ 的圓柱體內部，圓柱體繞水平軸旋轉，週期 2s 。開始圓柱體帶著木塊做等速率圓周運動，到達某一角度 θ 時木塊開始滑落，設摩擦係數為 $\mu=0.75$ ，木塊速率 v ，證明 $g \sin \theta = \mu (g \cos \theta + v^2/R)$ 。

解：

$$\Sigma F_x: N \sin \theta - f \cos \theta = ma_c = m \cdot \frac{v^2}{r} = m r \omega^2 = (m)(R \sin \theta) \left(\frac{v}{R} \right)^2$$

$$N \sin \theta - f \cos \theta = m R v^2 \sin \theta / R \quad \text{--- (1)}$$

$$\text{in } \Sigma F_y: f = F_g \sin \theta \rightarrow f = \mu N = m g \sin \theta \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{From (2)} \rightarrow N = \frac{m g \sin \theta}{\mu} \rightarrow (1) \rightarrow$$

$$\frac{m g \sin^2 \theta}{\mu} - m \left(\frac{m g \sin \theta}{m} \right) \cos \theta = \frac{m \cdot R \cdot v^2 \sin \theta}{R}$$

$$\text{divide } (m \sin \theta) \text{ both sides} \rightarrow \frac{g \sin \theta}{\mu} = g \cos \theta + \frac{v^2}{R}$$

$$g \sin \theta = \mu \left(g \cos \theta + \frac{v^2}{R} \right)$$

3. 如圖 A , 時間 $t=0$ 時 , 電容量帶電量 $q=0$, 接上電源 ε 後 , 求充電時電流 i 與時間 t 之關係式。(即將 i 以 R, C, ε, t 表之)

解 :

$$\text{i.e. Rc charging circuit} \rightarrow \Sigma V=0$$

$$\text{i.e. } \varepsilon = V_C + V_R = \frac{q}{C} + iR = \frac{q}{C} + R \cdot \frac{dq}{dt}$$

solve for the diff.eq. in above, we get

$$q=q(t)=\varepsilon C(1-e^{t/\tau}) \quad \text{where } \tau=RC$$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

圖 A

4. 如圖 B , 質量為 m , 密度為 ρ , 截面積為 A , 長度為 ℓ 之均質細棒 , 求棒對於通過質心的垂直軸(p 軸)之轉動慣量 ?

解 :

$$I_{cm} = \int r^2 dm = \int (r^2)(\lambda dr) = \lambda \int_{-\frac{\ell}{2}}^{+\frac{\ell}{2}} r^2 dr \quad \text{where } m = \rho A \ell = \lambda \ell \quad \therefore \lambda = \rho A$$

$$= \rho A \left(\frac{1}{12} \ell^3 \right) = \frac{1}{12} m \ell^2$$

圖 B

89 年學士後西醫試題分析暨解答

甲、填充題

- | | | | | |
|------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|--|
| (1) 0.0248 | (2) 1.21×10^{19} | (3) mc^2 | (4) 電子 | (5) 氦原子核 |
| (6) 60 | (7) 6.27 | (8) 4.18 | (9) $16w$ | (10) $32w$ |
| (11) 6A | (12) $\sqrt{n_1^2 - n_2^2}$ | (13) $\frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d}$ | (14) 3.2 | (15) 4.9 |
| (16) 25 | (17) 9 | (18) $2d \sin \theta = m \lambda$ | (19) $-\frac{1}{2} \left(\frac{dB}{dt} \right) (r)$ | (20) $-\left(\frac{R^2}{2} \right) \left(\frac{dB}{dt} \right) \left(\frac{1}{r} \right)$ |