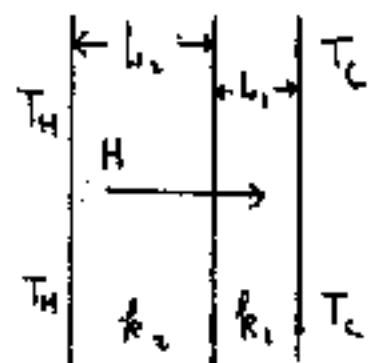


八十四學年度 原子科學 所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 普通物理 科號 3101 共 5 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

1. 右圖為一複合板塊，是由厚度為 L_1 及 L_2 的兩種物質構成，二物質的熱傳導率分別為 k_1 及 k_2 ，假設此複合板塊的表面溫度為 T_H 及 T_C ，在穩定狀態下，請計算單位時間內流過這複合板塊的熱量 H （註：板塊面積為 A ，而 $H = -kA\Delta T$ ，其中 k 為熱傳導率， ΔT 為溫度梯度）。（7%）



2. 一質點在一平面上運動速度為 (SI 單位系統)

$$\vec{v} = (3.0t - 4.0t^2)\hat{i} + (-6.0t^2 + t^3)\hat{j}$$

其中 t 為時刻， \hat{i} ， \hat{j} 分別為 x 及 y 方向的單位向量。

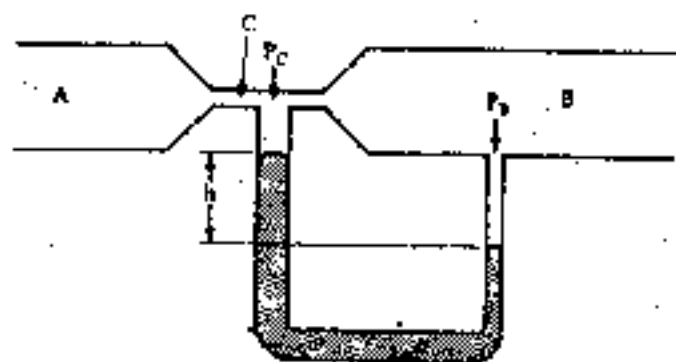
- 在 $t=3.0$ 秒時的瞬時加速度為何？
- 在前三秒鐘內的平均加速度為何？
- 若 $t=0$ 時，該質點位於原點，請問 $t=3.0$ 秒時它的位置為何？

(6%)

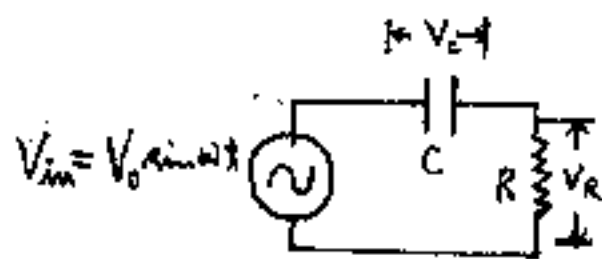
八十四學年度 原子科學 所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 普通物理 科號 3101 共 5 頁第 2 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

3. 右圖中，假設有一馬達在A端抽水，使水在這不規則管中穩定流動。水在B段的流速為 20 cm/sec ，B段的截面積為 6 cm^2 ，C段的截面積為 1.0 cm^2 。請求出壓力計中的水銀柱的高度差。(水的密度為 1 g/cm^3 ，水銀的密度為 13.6 g/cm^3) (9%)



4. 對右圖所示的電路圖中，若 V_0 保持一定，而改變輸入訊號 V_{in} 的角頻率 ω ，請繪出 V_C 及 V_R 的振幅和角頻率 ω 的關係。(9%)

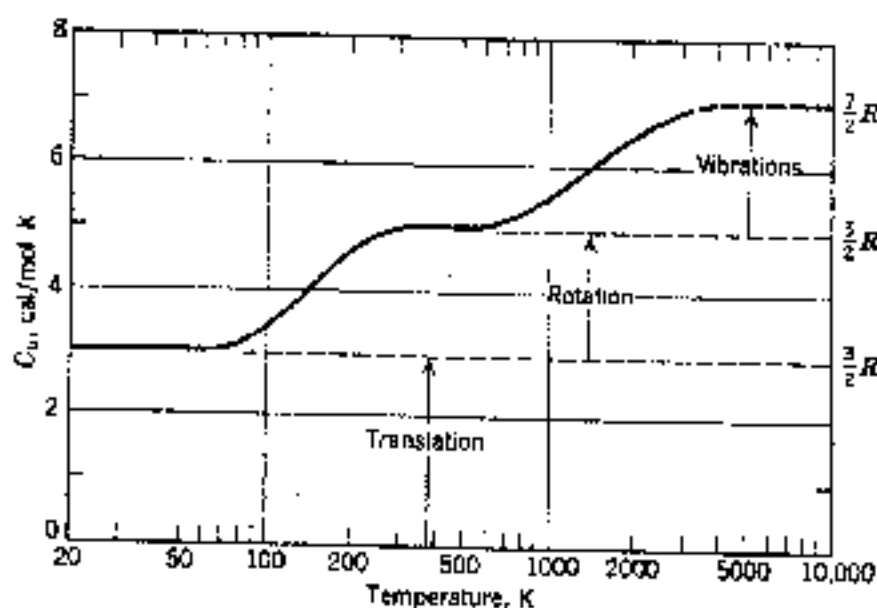


5. 請敘述熱力學三定律。(9%)

八十四學年度 原子科學所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 普通物理 科號 3101 共 5 頁第 3 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

6. (a) 何謂能量等配原理 (Equipartition principle of energy)? (3%)
 (b) 經測量氫分子的等容莫耳比熱 C_v 和溫度的關係如下:



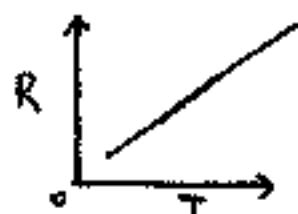
請問如何加以解釋? 和古典觀念有何出入?
 (5%)

7. (a) 光的偏極化 (polarization) 的定義為何? (3%)
 (b) 何謂線性偏極化的光 (linearly polarized light)? (2%)
 (c) 縱波 (longitudinal wave) 可以有類似橫波 (transverse wave) 的偏極化的變化嗎? 為何? (3%)

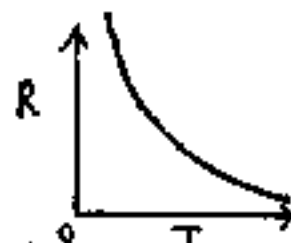
八十四學年度 原子科學所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 普通物理 科號 3101 共 5 頁第 4 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

8.



(1)



(2)

以上二圖為固體的電阻和溫度的關係，請問 (a) 何者為金屬？何者為半導體？(2%) (b) 請解釋這些關係的成因。(6%)

9. (a) 何謂 Hall effect? (5%)

(b) Hall effect 能被用來偵測何種導電性相關的資料?(3%)

10. (a) 何謂順磁性 (paramagnetism)? 反磁性 (diamagnetism) 及鐵磁性 (ferromagnetism)? (3%)

(b) 請說明其成因。(6%)

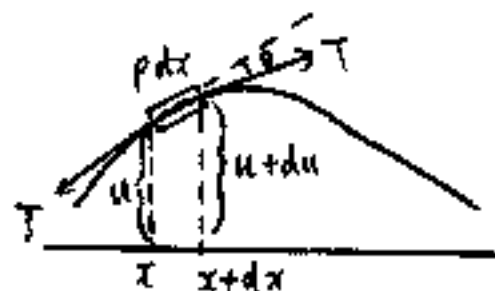
11. (a) 一處於平衡狀態且與外界絕緣的良金屬導體的內部的電場為何？請說明其理由。(4%)

(b) 對一有固定的直流電流通過的良導體 (導電率為 σ)，若其電流密度為 j ，其內部的電場 E 為何？(4%)

八十四學年度 原子科學 所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 普通物理 科號 3101 共 5 頁第 5 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

12. 請推導一長繩(密度為 ρ , 張力為 T)上, 一小橫向擾動 u 傳播所遵行的波動方程式. (6%)



13. 請證明 ^{238}U 較易放射 α 質點 (^4He), 而不易放射一質子或中子 (從能量上考慮). 並計算放射出的 α 質點的能量. (9%) 本題所需的原子質量為

$$^{238}\text{U} : 238.05081 \text{ u}$$

$$^{234}\text{Th} : 234.04363 \text{ u}$$

$$^{237}\text{Pa} : 237.05121 \text{ u}$$

$$^{237}\text{U} : 237.04874 \text{ u}$$

$$^4\text{He} : 4.00260 \text{ u}$$

$$^1\text{H} : 1.00783 \text{ u}$$

$$n : 1.00867 \text{ u}$$

其中 $1 \text{ u} = 1.661 \times 10^{-27} \text{ Kg}$, $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ joule}$.