

所別：工程技術研究所
學程別：材料科技學程

組別：甲組

科目：普通物理

1. 現有均勻的實心圓柱體 A (其半徑為 R) 及圓球體 (其半徑亦為 R)，在距地面高 h 處，沿一斜面由靜止同時向下滾動，此斜面之長度為 l 且與地平面成一 θ 角 (如圖 1 所示)，假設於滾動時並無滑動現象發生，且圓柱體 A 與圓球體 B 之質量相同 (均為 M)，試問何者先滾到底部？(15分)

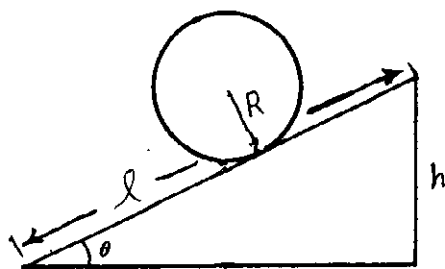


圖 1.

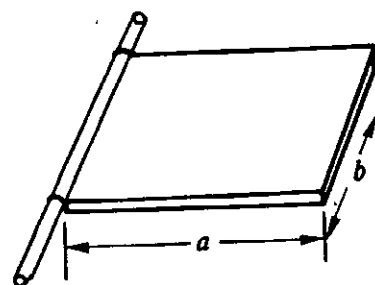


圖 2.

2. 面積為 A 之薄矩形木板，其邊長分為 a 與 b ，質量為 M ，密度為 ρ ，其一邊以等厚擦之絞鏈固定，如圖 2. 所示，若木板上方之空氣流速為 v ，下方之空氣幾呈靜止狀態，欲使此薄木板呈水平平衡，試求此 v 值。(15分)

3. 在一個寒冷的冬天，湖水的溫度為 0°C ，湖面上之空氣溫度則保持在 $-\Delta T^\circ\text{C}$ ，冷空氣使得水面結冰，冰層下的水其熱經由冰層而散失於空氣中，如圖 3. 所示，因此冰層將逐漸加厚，試證明冰層形成厚度之速率為 (15分)

$$\frac{dx}{dt} = (k/x)(\Delta T/\rho L_f)$$

k : 冰的導熱係數, L_f : 冰的凝固熱, ρ : 冰在 0°C 的密度.

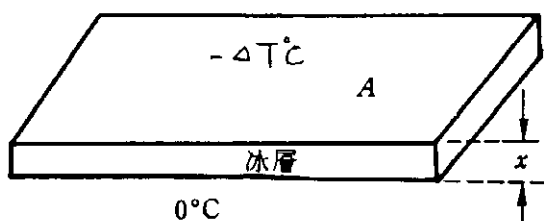


圖 3.

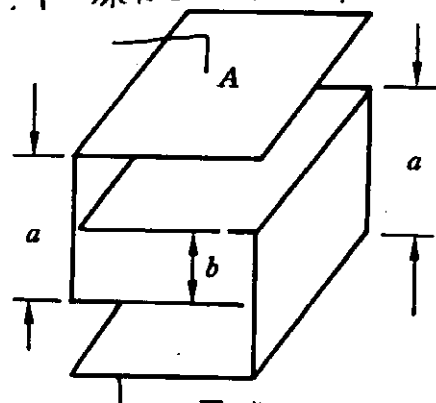


圖 4.

4. 一平行電容板，如圖 4. 所示，若忽略邊緣效應，試導出其電容公式。(10分)

所 別：工程技術研究所
學 程：材料科技學程

組 別：甲組

科 目：普通物理

5. 導出電子的 de Broglie 波長與其外加加速電位差 V 間的關係式。(10分)

6. 兩無限長之平行圓柱導體，其半徑分別為 a 與 b ，二軸相距為 S ， $S \gg a$ 與 b ，兩導體單位長度分別帶有電量相等，電位相異之電荷， $+\lambda$ 及 $-\lambda$ ，如圖 5. 所示，求兩導體間之電容為何？(15分)

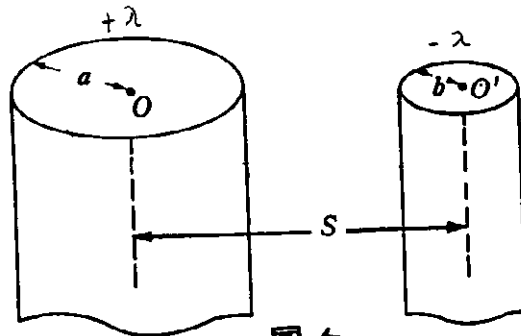


圖 5.

7. 設有一雙狹縫干涉裝置，如圖 6. 所示，狹縫間的距離 $d = 0.30 \text{ mm}$ ，狹縫至屏幕之距離 $D = 1 \text{ m}$ ，將一厚度 $b = 0.050 \text{ mm}$ ，折射率為 1.7 之透明玻璃片蓋住上狹縫，另將一等厚度 ($b = 0.050 \text{ mm}$)，折射率為 1.4 之透明玻璃片蓋住下狹縫，試問中央極大是向下還是向上移動，其移動的距離為多少？(20分)

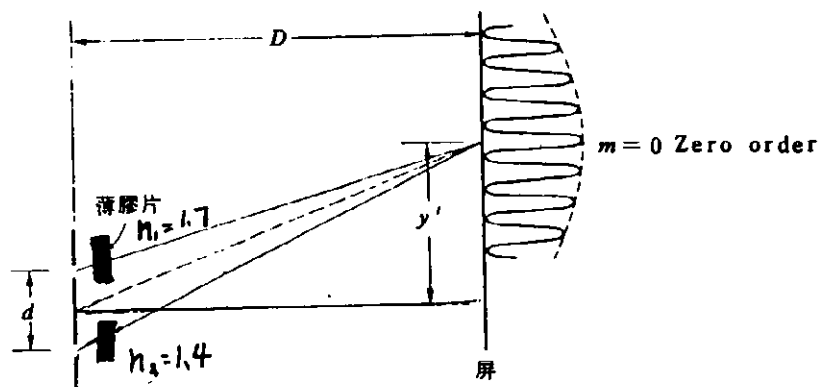


圖 6.