

參考圖

1. 下列各陳述, 如果正確則打“ \checkmark ”, 否則打“ \times ”, 並加以說明。否則不予計分。(每小題 4 分, 共 28 分)

(a) 压力的 SI unit 為 atm .

(b) 理想氣體溫度定義為: $T = (273.16 \text{ K}) \left(\frac{P}{P_0} \right)$.

(c) 能夠決定“自然事件發生的方向”的定律是熱力學第一定律。

(d) 所謂 dielectric strength 是指 dielectric 能夠承受不致漏電 (break down) 的最大電容。

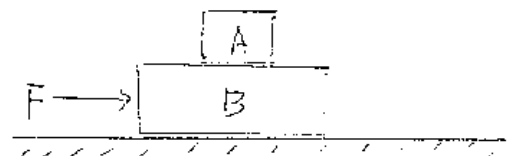
(e) 在均勻強磁場 \vec{B} 中, 以 \vec{v} 速度運動之電荷 q , 受洛倫茲力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$, 此力對 q 並不作功。

(f) 若 $v_B = v_{BA} = 0.65c$, 則 $v_{BA} = v_B + v_{BA} = 1.3c$, 而 $c =$ 光速。

(g) “Localization leads to quantization” 只適合於物質波, 並不適合於電磁波和機械波。

2. 如图, 一質量為 4 kg 之木塊 A, 置於另一質量為 6 kg 之木塊 B 上, 而兩者卻一起置於無摩擦的水平桌面上。

為了使 A、B 二木塊不致相對滑動, 施於 A 木塊之水平力最大為 12 N 。



求: (a) A、B 二木塊間的靜摩擦係數。(4分)

(b) 同樣使 A、B 二木塊不致相對滑動, 則施於 B 木塊的最大水平力 F

應為若干? (3分)

(c) 此時二木塊之加速度為若干? (3分)

3. 有一銅線長 2 m , 半徑為 0.5 mm 受 2000 N 的軸向拉力。若楊氏係數

$E = 1.1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ 。試求銅線之: (a) 應力 (3分), (b) 應變 (3分)

(c) 長度之改變量。(3分)

4. 根據克卜勒第二定律, 由太陽連至一行星之線, 於相等時間中掃過相等的面積。試証此乃角動量守恆的結果。而行星的軌道為橢圓。(8分)

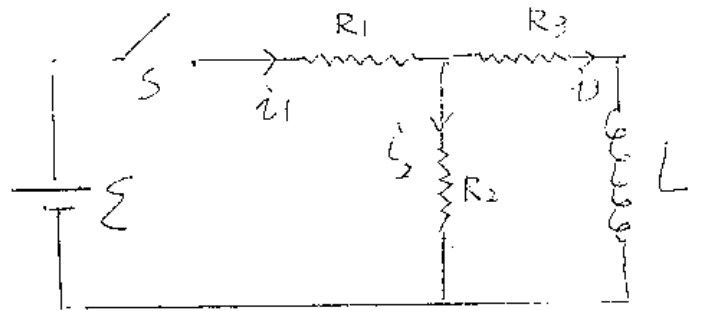
參考用

5. 已知電場 $E = 2x\vec{i} - 3y\vec{j}$ ($\frac{N}{C}$) 試求從位置 $P_a = \vec{i} - 2\vec{j}$ (m) 至位置 $P_b = 2\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$ (m) 之電位差。(17分)

6. 一平行光束垂直入射於一折射率為 1.5, 半徑為 r 的實心玻璃球上, 試求成像位置。(17分)

7. 某定量的理想氣體, 當壓力維持 1 atm 不變下, 加進 18 J 的熱量, 結果使其體積由 500 cm^3 膨脹為 550 cm^3 . 求 (a) 該氣體內能之改變量 $\Delta E_{int} = ?$ (4分). (b) 莫耳定壓比熱 $c_p = ?$ (4分). (c) 莫耳定容比熱 $c_v = ?$ (2分). ($1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$, $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$).

8. 如圖所示, $\mathcal{E} = 120 \text{ V}$
 $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$
 $R_3 = 30 \Omega$, $L = 2 \text{ H}$.



試依下列四種情況,

分別求 i_1 , i_2 , i_3 之值。

- (a) 當開關 S 閉上之瞬間 (3分)
- (b) 當開關 S 閉上很久時 (3分)
- (c) 當開關 S 重新打開之瞬間 (3分)
- (d) 當開關 S 重新打開很久時 (3分)

9. 科學家分析一由月球帶回的岩石樣本, 發現其中 ^{40}Ar 原子數目與 ^{40}K 原子數目之比為: $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 10.3$. 假設 ^{40}Ar 原子全部由 ^{40}K 原子蛻變而來, 並測得其半生期 (half life) 為 1.25×10^9 年。試求該岩石之年齡。(19分)