

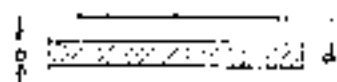
八十六學年度 核子工程與核物理系(所) 組碩士班研究生入學考試

科目 電磁學 科號 4006 共二頁第一頁 *請在試卷【答案卷】內作答

1. 有一平行板電容器，在相距 d 的兩板間加入一塊厚度為 b 的線性介電質，其介電常數為 K 。

(20%) (a) 求此電容器之電容。

(b) 介電質板塊表面由於極化所造成的面電荷密度為多少？



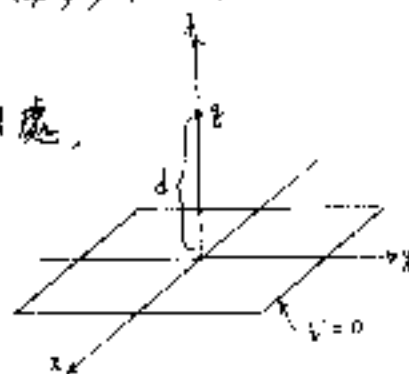
2. 一點電荷 q 位於一無限大、接地之導體平面上方 d 處。

(20%) (a) 求在平面上方位意點 $P(x, y)$ 之電位。

(b) 求在導體面上之感應電荷分佈

(c) 求感應面電荷之總量

(d) 點電荷 q 受到導體面對它的作用力大小和方向為何？



3. 有一長電纜，半徑 R ，裏面的單向電流 I 是均勻分佈在整個圓形截面上的，反向電流 I 再沿其表面流回，(當中有一層很薄的絕緣護套隔開兩方向之電流)。

(20%) (a) 求各處之磁場 B

(b) 求單位長度電纜之自感

4. 右圖是將電能轉變為機械能的簡單系統。

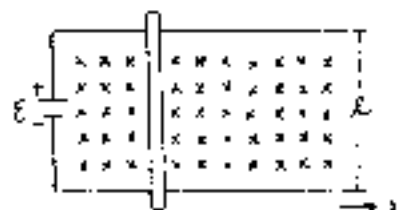
(20%) 相距 L 的兩條平行導引金屬線(電阻為零)

接在一電池 \mathcal{E} 上。電阻為 R 的一棒跨放在

這兩條金屬線上，可平行滑動，棒子永遠保持垂直金屬線。另有外加均勻磁場 B 垂直紙面向內。

(a) 若無外加機械負載，則棒子可達之穩定速度為何？

(b) 設棒子之質量為 m ，求棒子之速度 $v = v(t)$ ，設在 $t=0$ 時它是靜止的。



(此題尚未結束，接在後頁)

八十六學年度核子工程研究所 組碩士班研究生入學考試

科目 電磁學 科號 4006 共 二 頁第 二 頁 請在試卷【答案卷】內作答

4. (接上頁)

(c) 若在棒子運動之反方向加上一大小固定的外力 F , 在這種情況下的穩定態速度變為多少?

(d) 在 (c) 的穩定態之下求此機器的效率, 即在電池所供應的能量中有多少轉變為機械上的功?

5. 考慮真空裏的電磁波,

(2071) (a) 寫出電場 \vec{E} 和磁場 \vec{B} 所滿足的三維波方程

(b) 注意波方程的解不一定滿足馬克士威方程組的每一式。

請問那兩個馬克士威方程式限制真空中的電磁波必須是橫波。

(c) 設電磁波之電場已知為

$$\vec{E}(x, t) = E_0 \cos(kx - \omega t + \phi) \hat{x}$$

其中 \hat{x} 為 x 方向之單位向量。

求對應之磁場 \vec{B} , 坡印亭向量 \vec{S} , 以及電磁波強度 I 。