IGCSE 物理 0625 Paper 4 練習卷：電學、電路與電磁感應（Extended 理論卷・100 分）

答案卷

時限：75 分鐘　總分：100 分　題數：33

第 1 題（16 分）　電路、電流與電壓

(a) 串聯電路中通過每個元件的電流相同（1 分）；因為電荷不會在電路中累積（1 分）；同一時間內通過每個截面的電荷量相等（1 分）。（3 分）

(b) 並聯各支路兩端的電壓相同（1 分）；因為各支路的兩端都接在同兩點上（1 分）；所以電勢差相等（1 分）。（3 分）

(c) 電阻等於元件兩端的電壓除以通過它的電流（1 分）；即 1 伏特電壓產生 1 安培電流時電阻為 1 歐姆（1 分）；單位為歐姆（Ω）（1 分）。（3 分）

(d) 電流錶要串聯接入電路（1 分）；電壓錶要並聯接在被測元件兩端（1 分）；電流錶電阻極小、電壓錶電阻極大，故不會明顯改變電路（1 分）。（3 分）

(e) 污垢或鬆動會令接觸電阻增大（1 分）；接觸電阻會發熱並令量得的電流與電壓偏低或不穩定（1 分）。（2 分）

(f) Q = I t（1 分）；= 1.2 × 300 = 360 C（1 分）。（2 分）

第 2 題（18 分）　電阻、歐姆定律與串並聯計算

(a) 在溫度不變的條件下，導體的電流與電壓成正比（1 分）；金屬導體在恆溫下大致遵守（1 分）；燈絲因電流增大而升溫，電阻改變，故不遵守（1 分）。（3 分）

(b) R = 4 ＋ 6 = 10 Ω（1 分）；I = V / R（1 分）；= 12 ÷ 10（1 分）；= 1.2 A（1 分）。（4 分）

(c) V1 = I R1 = 1.2 × 4 = 4.8 V（2 分）；V2 = I R2 = 1.2 × 6 = 7.2 V（1 分）；4.8 ＋ 7.2 = 12 V，與電源電壓相等（1 分）。（4 分）

(d) 1/R = 1/4 ＋ 1/6（1 分）；R = 2.4 Ω（1 分）；I = V / R = 12 ÷ 2.4（1 分）；= 5 A（1 分）。（4 分）

(e) 串聯功率 = 12 × 1.2 = 14.4 W（1 分）；並聯功率 = 12 × 5 = 60 W，約為串聯的 4.17 倍（1 分）；並聯時等效電阻較小，故總電流大得多（1 分）。（3 分）

第 3 題（17 分）　電功率、能量與電費

(a) 電功率是每秒轉換的電能（1 分）；P = V I 表示功率等於電壓乘電流（1 分）；另一常用式為 P = I^2 R（或 P = V^2 / R）（1 分）。（3 分）

(b) I = P / V = 2000 ÷ 240（1 分）；= 8.33 A（1 分）；R = V / I = 240 ÷ 8.33（1 分）；= 28.8 Ω（1 分）。（4 分）

(c) E = P t = 2000 × 180（1 分）；= 360000 J（1 分）；1 kWh = 3.6 × 10^6 J（1 分）；= 0.10 kWh（1 分）。（4 分）

(d) 耗電 0.10 kWh（1 分）；電費 = 0.10 × 1.20（1 分）；= 0.12 元（1 分）。（3 分）

(e) 功率差 = 60 − 12 = 48 W（1 分）；能量 = 48 × 5 = 240 Wh（1 分）；= 0.24 kWh（1 分）。（3 分）

第 4 題（17 分）　電磁感應與變壓器

(a) 導體要處於磁場中（1 分）；導體與磁場之間要有相對運動，或穿過線圈的磁通量要改變（1 分）；電路須閉合才會產生感應電流（1 分）。（3 分）

(b) 加快相對運動速度，令磁通量改變更快（1 分）；增強磁場，令同樣運動下磁通量改變更大（1 分）；增加線圈匝數，令每匝的電動勢相加（1 分）；把線圈繞在軟鐵芯上，集中磁通量（1 分）。（4 分）

(c) 匝數比 = 1200 ÷ 60 = 20（1 分）；Vs / Vp = Ns / Np（1 分）；Vs = 240 ÷ 20（1 分）；= 12 V（1 分）。（4 分）

(d) 輸入功率 = 240 × 0.5 = 120 W（1 分）；輸出功率相同，故 Is = 120 ÷ 12（1 分）；= 10 A（1 分）。（3 分）

(e) 變壓器靠改變磁通量來感應電動勢（1 分）；交流電令鐵芯中的磁通量不斷改變（1 分）；穩定的直流電產生穩定磁通量，沒有感應電動勢（1 分）。（3 分）

第 5 題（16 分）　家庭用電與安全

(a) 電流超過額定值時保險絲熔化，切斷電路（1 分）；它接在帶電的活線上（1 分）；並在開關與電器之間保護整個電路（1 分）。（3 分）

(b) 總功率 = 1500 + 900 + 600 = 3000 W（1 分）；I = P / V = 3000 ÷ 240（1 分）；= 12.5 A（1 分）。（3 分）

(c) 應選 13 A（1 分）；總電流 12.5 A 大於 3 A，會令 3 A 保險絲無故熔斷（1 分）；13 A 略高於工作電流，可以長期正常工作（1 分）。（3 分）

(d) 接地線把金屬外殼接往大地（1 分）；外殼意外帶電時電流經接地線流走（1 分）；大電流令保險絲熔斷，金屬外殼不會長時間帶電（1 分）。（3 分）

(e) 銅線熔點高、電阻小，過大電流時不會熔斷（1 分）；電線會過熱而起火，失去保護作用（1 分）。（2 分）

(f) 帶電部分被兩層絕緣包住（1 分）；外層損壞時仍有內層絕緣，外殼不會帶電，故不需接地線（1 分）。（2 分）

第 6 題（16 分）　磁性、電磁鐵與應用

(a) 磁場形成以導線為中心的同心圓（1 分）；方向由右手螺旋定則決定（1 分）；離導線越遠磁場越弱（1 分）。（3 分）

(b) 增加線圈匝數（1 分）；增大電流（1 分）；使用軟鐵芯（1 分）。（3 分）

(c) 安匝數 = 200 × 0.5 = 100 A·匝（2 分）；匝數加倍後安匝數變為 200，磁場約增強一倍（1 分）。（3 分）

(d) 繼電器用小電流控制另一個大電流電路（1 分）；線圈通電時產生磁力吸下銜鐵，令觸點閉合（1 分）；可用低壓電路安全地操作高壓或大功率設備（1 分）。（3 分）

(e) 軟鐵容易被磁化，也容易失去磁性（1 分）；斷電後磁性迅速消失，適合需要開關控制的用途（1 分）。（2 分）

(f) 例如電磁起重機（1 分）；因為可以通電吸住、斷電放開，方便反覆操作（1 分）。（2 分）