

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 110 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科/職別【代碼】：機電類/技術士【S2904】

專業科目：基本電學、電機機械

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

【1】1.現有一半徑 2 公尺，帶電量為 10^{-8} 庫侖，且位於真空中的帶電金屬球，請問距離球心 3 公尺處的電場強度為多少牛頓/庫侖(N/C)？

- ① 10N/C ② 20N/C ③ 30N/C ④ 45N/C

【3】2.某人使用 1,200W 的吹風機 10 分鐘，若一度電 5 元，則須付出多少電費？

- ① 2 元 ② 1.2 元 ③ 1 元 ④ 0.6 元

【4】3.現有 A、B 兩個相鄰的線圈，當 A 線圈在 3 秒內，電流由 4A 變化成 6A，並在 B 線圈感應 10V 之電勢，求 A、B 兩線圈間之互感量為多少亨利(H)？

- ① 30H ② 20H ③ 18H ④ 15H

【1】4.現有一電池供應一負載，當負載端電壓為 6V 時，電池輸出 1A，當負載端電壓為 4V 時，則輸出 2A，請問此電池的電動勢及內電阻分別為多少伏特(V)與歐姆(Ω)？

- ① 8V；2 Ω ② 10V；4 Ω ③ 12V；4 Ω ④ 14V；8 Ω

【2】5.現有兩電荷 Q1 與 Q2，彼此相距 4 公分時之間的受力為 9 牛頓，若將此兩電荷距離移開至 6 公分時，Q1 與 Q2 彼此間的受力變為多少牛頓(N)？

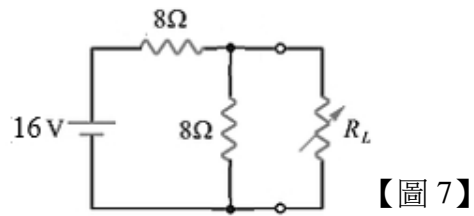
- ① 6N ② 4N ③ 2N ④ 1N

【3】6.在正相序交流三相電源中，若接線為 Y 型，則下列敘述何者正確？

- ①線電流為相電流的 $\sqrt{3}$ 倍 ②線電壓等於相電壓
 ③線電壓角度超前相電壓角度 30° ④線電流角度滯後相電流角度 30°

【3】7.有一電路如【圖 7】所示，當電阻 R_L 有最大功率的產生時， R_L 為多少歐姆(Ω)，且最大功率為多少瓦特(W)？

- ① 8 Ω ；8W
 ② 4 Ω ；8W
 ③ 4 Ω ；4W
 ④ 8 Ω ；4W



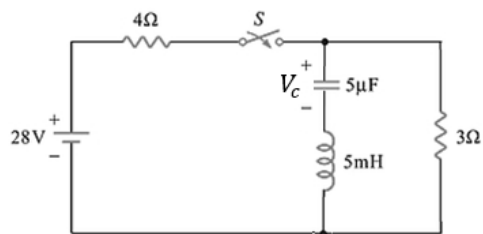
【圖 7】

【2】8.有一電路如【圖 8】所示，當開關 S 閉合達穩態後，電壓值 V_C 為多少伏特？

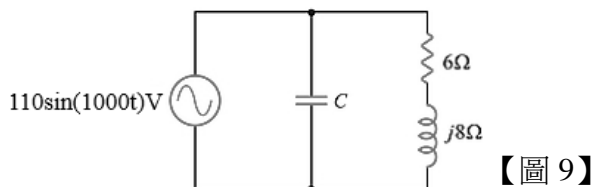
- ① 6V ② 12V ③ 14V ④ 28V

【3】9.有一電路如【圖 9】所示，若為使電源外之阻抗的功率因數 $\cos \theta = 1$ ，則電容值(C)應為多少法拉(F)？

- ① 40 μ F ② 60 μ F ③ 80 μ F ④ 100 μ F



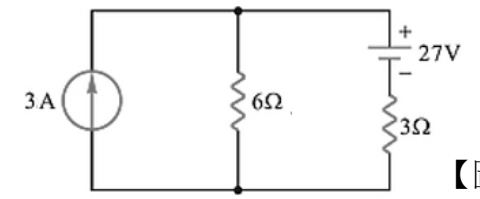
【圖 8】



【圖 9】

【2】10.有一電路如【圖 10】所示，流過 6 Ω 的電流為多少安培？

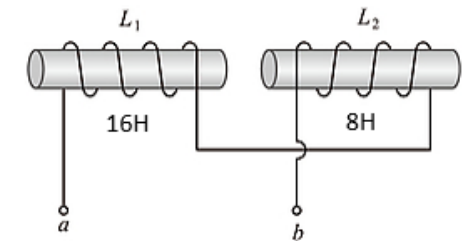
- ① 3A
 ② 4A
 ③ 5A
 ④ 6A



【圖 10】

【4】11.如【圖 11】所示，其互感值 $M=3H$ ，則 ab 兩端的電感值為多少亨利(H)？

- ① 18H
 ② 20H
 ③ 24H
 ④ 30H



【圖 11】

【3】12.現有一個電容器接上 40V 的直流電壓源，儲存 32 焦耳的能量後，若再將其充電至端電壓為 60V 時，則其儲能所增加之能量為多少焦耳(J)？

- ① 72J ② 50J ③ 40J ④ 36J

【1】13.使用數位電表量測一個 4 環的碳膜色碼電阻，顏色依序為黃紫黑銀，下列數據何者為最可能得到的電阻值？

- ① 45.4 Ω ② 56.4 Ω ③ 380 Ω ④ 430 Ω

【3】14.某一直流電動機輸出為 2.5HP，其輸入電壓、電流分別為 230V、12.45A，其效率約為何？

- ① 0.50 ② 0.55 ③ 0.65 ④ 0.75

【3】15.磁通 ϕ 若在 0.5 秒內由 0.6 韋伯升至 1 韋伯，且線圈匝數為 30 匝，則線圈上所感應之電勢 e 為何？

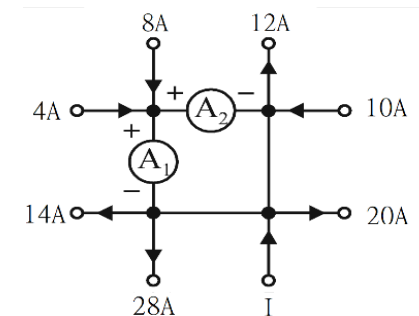
- ① 9V ② 18V ③ 24V ④ 30V

【4】16.兩個電容器之電容量與耐壓分別為 18 μ F/150V、9 μ F/110V，請求串聯後之總耐壓為何？

- ① 90V ② 110V ③ 150V ④ 165V

【2】17.如【圖 17】所示之電路，請求電流表讀值 A_1+A_2 為何？

- ① 2A
 ② 12A
 ③ 42A
 ④ 52A



【圖 17】

【2】18.正弦波的波形因數為何？

- ① 1.414 ② 1.11 ③ 0.707 ④ 0.5

【3】19.長度 0.5m，電阻值為 10 Ω 的金屬導體在維持體積不變的情形下，均勻拉長成 2m，則此電阻值會變為多少歐姆？

- ① 40 Ω ② 80 Ω ③ 160 Ω ④ 400 Ω

【2】20.一內電阻為 5k Ω 之電壓表，滿刻度可量測 30V，欲量測範圍擴大至 300V，應該串聯多大電阻？

- ① 5k Ω ② 45k Ω ③ 49.5k Ω ④ 50k Ω

【3】21.在一個交流串聯電路當中，若串聯電阻為 6 Ω ，電感為 2 亨利(H)，電容為 0.0002 法拉(F)，請問若此電路發生串聯諧振情況，則外加電源的角頻率為多少 rad/sec？

- ① 0.866 ② 40 ③ 50 ④ 60

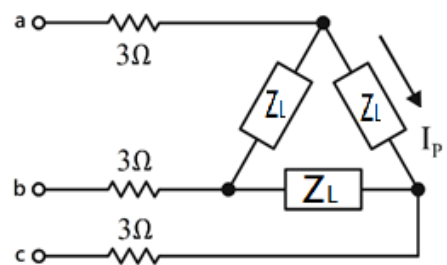
【1】22.在頻率為 60Hz 的情況下，一個 11 Ω 的電阻與一個電感串聯，其串聯等效阻抗為 $11+j37.7$ 歐姆，請求電感為多少（亨利）？

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 10 ④ 12

【請接續背面】

【2】23.如【圖 23】所示之電路，若輸入的電源電壓 $V_L = 210\sqrt{3}V$ ，且每相阻抗 $Z_L = 9 + j24\Omega$ ，請求相電流 I_P 為多少安培？

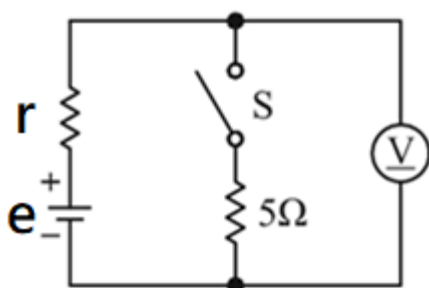
- ① 7A
- ② $7\sqrt{3}A$
- ③ 21A
- ④ $21\sqrt{3}A$



【圖 23】

【4】24.如【圖 24】所示之電路圖使用理想電壓表作電壓量測，當開關 S 打開時電壓表讀值為 12V，開關 S 閉合時電壓表讀值為 1V，請問電阻 r 和電源 e 分別為多少數值？

- ① 50Ω，11V
- ② 40Ω，11V
- ③ 50Ω，12V
- ④ 55Ω，12V



【圖 24】

【4】25.兩個法拉數標示不清之電容器 C_1 及 C_2 ，已知其均可耐壓 600V，將它們完全放電並確定其端電壓為 0V，再以 3mA 之定電流分別對其充電 1.5 分鐘，結果其端電壓各為 $V_1=300$ 及 $V_2=200V$ ，則下列何者正確？

- ① $C_2=13.5\mu F$
- ② C_1 與 C_2 並聯之總電容量為 225 μF
- ③ $C_1=90\mu F$
- ④ C_1 與 C_2 串聯之總電容量為 540 μF

【4】26.一部 8 極旋轉電樞式直流電機，轉子旋轉一圈，則電機角為幾度？

- ① 360 度
- ② 720 度
- ③ 1080 度
- ④ 1440 度

【2】27.有一部 500kVA 單相變壓器，一次側額定電壓為 11.4kV，阻抗標么值為 0.02，則變壓器實際值阻抗約為何？

- ① 10.4Ω
- ② 5.2Ω
- ③ 2.65Ω
- ④ 1.3Ω

【3】28.有一部三相 4 極、220V、60Hz 鼠籠式感應電動機，其同步角速度約為何？

- ① 1800 rad/sec
- ② 1500 rad/sec
- ③ 188.5 rad/sec
- ④ 157 rad/sec

【3】29.有一部三相、6 極、50Hz、380V 繞線式感應電動機，轉子電阻為 0.2Ω，已知轉子轉速為 750rpm 時產生最大轉矩，欲使此機以最大轉矩啟動，則轉子每相外串電阻應為何？

- ① 0.2Ω
- ② 0.4Ω
- ③ 0.6Ω
- ④ 0.8Ω

【3】30.下列何種電動機，啟動時需加啟動繞組才能運轉？ A.推斥式電動機 B.三相感應電動機 C.單相感應電動機

- ① 僅 A
- ② 僅 B
- ③ 僅 C
- ④ ABC

【4】31.有關伺服電動機的敘述，下列何者錯誤？

- ① 啟動轉矩大
- ② 可以正反轉
- ③ 轉子慣性小
- ④ 開迴路控制

【3】32.若同步電動機外加電壓及負載固定時，激磁在欠激狀態，若持續增加激磁電流，電樞電流會如何改變？

- ① 持續增加
- ② 先增加後降低
- ③ 先降低後增加
- ④ 不變

【1】33.有一部 4 極，36 槽，雙分疊繞，20kW，250V 分激式直流發電機，磁場電阻為 50Ω，電樞電阻為 0.2Ω，則電樞應電勢及電樞電流分別為何？

- ① 267V，85A
- ② 267V，75A
- ③ 233V，85A
- ④ 233V，75A

【3】34.一部三相 4 極、380V、60Hz 感應電動機，已知滿載時轉子轉速為 1710rpm，轉子銅損為 300W，若忽略機械損，則滿載時轉子效率約為何？

- ① 90%
- ② 92%
- ③ 95%
- ④ 97%

【3】35.有關三相感應電動機之無載試驗，下列敘述何者正確？

- ① 轉軸轉速為零，定子繞組加額定電流，以量測電動機額定電壓及銅損功率
- ② 轉軸轉速為零，定子繞組加額定電壓，以量測電動機無載電流及銅損功率
- ③ 轉軸轉速為額定轉速，定子繞組加額定電壓，以量測電動機無載電流及鐵損功率
- ④ 轉軸轉速為額定轉速，定子繞組加額定電流，以量測電動機額定電壓及鐵損功率

【3】36.若同步發電機為旋轉磁場式，有關凸極式及圓極式（隱極式）轉子之敘述，下列何者正確？

- ① 凸極式轉子直徑較小
- ② 圓極式轉子轉軸較短
- ③ 凸極式較適合設計多磁極
- ④ 圓極式較適合用於低轉速運轉的水力發電機

【2】37.有關各種類電機的電樞反應，下列敘述何者正確？

- ① 三相交流感應電動機的電樞反應程度決定於負載大小
- ② 直流電機的電樞反應性質決定於電樞移刷位置
- ③ 三相交流同步發電機的電樞反應性質決定於激磁電流的大小
- ④ 三相交流同步電動機的電樞反應性質決定於負載的性質

【1】38.直流發電機的電樞鐵心一般以何種材料疊置而成？其疊置的目的為何？

- ① 矽鋼片，減少渦流損
- ② 銅片，減少磁滯損
- ③ 銅片，減少渦流損
- ④ 矽鋼片，減少磁滯損

【2】39.以額定電壓直接啟動某三相感應電動機時，啟動電流為 96A，若改以 Y-Δ 降壓方式啟動時，啟動電流約為何？

- ① 28A
- ② 32A
- ③ 48A
- ④ 96A

【3】40.在三相同步發電機無載時，調整激磁電流，使得輸出端電壓為額定值的情況下。此時若加入電感性負載，請問端電壓會如何變化？

- ① 不變
- ② 稍微上升
- ③ 大幅下降
- ④ 大幅上升

【3】41.浸油式變壓器的繞組與鐵心是浸泡在絕緣油中，為了防止絕緣油劣化，可以充入何種氣體來阻隔空氣？

- ① 二氧化碳
- ② 氧氣
- ③ 氮氣
- ④ 氫氣

【3】42.有關可使直流發電機改善換向作用的方法中，下列何者錯誤？

- ① 提高電刷的接觸電阻
- ② 延長換向週期
- ③ 增加電樞線圈的電感量
- ④ 裝置中間極

【4】43.變壓器作開路試驗之目的在測其：

- ① 機械強度
- ② 繞線阻抗
- ③ 銅損
- ④ 鐵損

【1】44.三相感應電動機如將三相電源線任意二條互換，則會發生何種現象？

- ① 轉向相反
- ② 速度增加
- ③ 速度減少
- ④ 轉向不變

【2】45.有一部 230/115V 的單相變壓器，若改接為 345/115V 的降壓自耦變壓器，額定輸出容量為 15kVA，請求未改接前之單相變壓器容量為多少 kVA？

- ① 7.5kVA
- ② 10kVA
- ③ 30kVA
- ④ 45kVA

【3】46.某供水加壓站採用三相 220V、60Hz 供電，今要增設一台 30HP 的抽水機，已知其電動機功率因數為 0.85 落後、效率為 86.8%，請求負載電流大小約為多少安培？

- ① 40 安培
- ② 55 安培
- ③ 80 安培
- ④ 95 安培

【4】47.有關直流發電機之特性曲線的敘述，下列何者錯誤？

- ① 磁化特性曲線描述無載時激磁電流與電樞感應電勢之關係
- ② 負載特性曲線描述負載端電壓與負載電流之關係
- ③ 內部特性曲線描述電樞電流與電樞感應電勢之關係
- ④ 電樞特性曲線描述激磁電流與負載端電壓之關係

【1】48.一台 60Hz、4 極三相感應電動機，滿載轉速為 1768 rpm，其轉差率約為何？

- ① 1.78%
- ② 2.56%
- ③ 3.2%
- ④ 4%

【3】49.三相感應電動機使用一次側串聯電抗器的啟動方法，當其以全電壓的 65% 啟動時，其啟動轉矩較全電壓時減少多少百分比(%)？

- ① 35%
- ② 42.25%
- ③ 57.75%
- ④ 65%

【1】50.有一台三相 4 極、380V、10 馬力、50Hz 之感應電動機，當半載時其機械損為 250W、轉子銅損為 150W，則半載時之轉速約為何？

- ① 1446rpm
- ② 1460rpm
- ③ 1474rpm
- ④ 1500rpm