

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 105 年新進職員（工）甄試試題

甄試類科：機電工程【J0701】

甄試職別：技術士

專業科目：基本電學、電機機械

\*請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡、測驗入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別是否相符，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，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
③本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
④答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

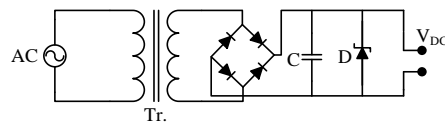
【2】1.有關電感器的電氣特性之敘述，下列何者正確？

- ①電感器是用來儲存電場的能量 ②流過電感器的電流是連續的，電流不會瞬間改變
③電感器的電感值大小與線圈匝數成正比 ④當電感通以交流電時，電感器如同短路一般

【3】2.依【圖 2】所示手機充電器，插在牆壁上的插頭引入交流電壓，經變壓器降壓及整流、濾波、穩壓後，得出 VDC 的直流電對手機充電，如果充電器無故障，但手機有漏電，則下列何者正確？

- ①只要手機漏電，拿手機一定會感電，而有遭電殛死亡可能
②會遭電殛，立即昏迷，但不至於死亡
③不會有危險性，頂多手心有一點點漏電流的感覺
④漏電流會流經人體經大地回到電源端，因此是危險的狀況

【圖 2】



【2】3.有個長方體的電阻材料，電流流入方向的截面積為 10 cm²，材料長度 20 cm，將此材料沿著電流流經的方向拉長為 40 cm，則拉長後的電阻變為原來電阻的幾倍？

- ① 2 倍 ② 4 倍 ③ 1/2 倍 ④ 1/4 倍

【4】4.有一個線性電阻器，加入 2 A 時消耗 16 W，加入 3 A 時，消耗 36 W；則加入 5 A 時，會消耗多少電功率？

- ① 52 W ② 72 W ③ 88 W ④ 100 W

【3】5.由 20 V 電壓源串聯 4 Ω 的戴維寧等效電路，外接一個可調電阻器做負載，當電阻調整至 6 Ω 時，則在負載電阻兩端的電壓降與電功率分別為多少？

- ①電壓降 8 V，電功率 16.6 W ②電壓降 10 V，電功率 20.0 W
③電壓降 12 V，電功率 24.0 W ④電壓降 12 V，電功率 60.0 W

【1】6.由三個 120 Ω 的電阻器連接成 Δ 接的結構，如果將之轉換為 Y 接結構，則構成 Y 接每一分支的電阻為多少？

- ① 40 Ω ② 80 Ω ③ 120 Ω ④ 360 Ω

【2】7.兩個電容器分別為 10 μF 與 40 μF，將之串聯後，則等效電容為多少？

- ① 50 μF ② 8 μF ③ 0.125 μF ④ 25 μF

【4】8.交流電路中，針對負載端並聯了一組電容器，下列何者不是並聯電容器後會產生的效益？

- ①負載端功率因數獲得改善 ②負載端的電壓會上升
③電力損失會降低，電費可以節省 ④電燈泡的壽命可以提升

【1】9.有一個交流負載，用示波器測量其兩端電壓為 50cos(377t - 40°) V，而流過該負載的電流為 10sin(377t + 50°) A，則下列之敘述何者正確？

- ①是一個純電阻負載 ②是一個純電感負載
③是一個純電容負載 ④是一個功率因數為 0.8 的 RL 性質負載

【3】10.有一個單相 110 V, 60 Hz, 300 W 的交流感應電動機，滿載運轉時的效率為 0.8，功率因數為 0.6，則其運轉電流為幾安培？

- ① 2.72 A ② 4.54 A ③ 5.68 A ④ 3.41 A

【4】11.交流電壓 v(t) = 155sin(300t+30°) V，155 是指電壓的：

- ①平均值 ②有效值 ③瞬時值 ④最大值

【1】12.與磁場有交鏈的線圈，當交鏈的磁通量隨著時間改變時，會在線圈兩端產生感應電動勢，此現象稱為何種定律？

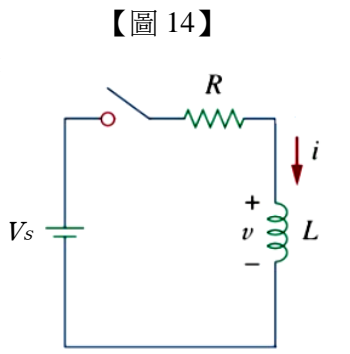
- ①法拉第感應定律 ②安培定律 ③焦耳定律 ④庫倫定律

【4】13.有一 600 W 的電鍋，每天煮飯 40 分鐘，天天煮飯，則六月份總共用電幾度？

- ① 7.20 度 ② 7.44 度
③ 10.6 度 ④ 12.0 度

【3】14.【圖 14】為直流 RL 電路，假設 R=10 Ω，L= 2 H，直流電壓源 VS=50 V，當開關閉合的瞬間，電流 i 為幾安培？

- ① 4.25 A ② 5.0 A ③ 0 A ④ 25 A

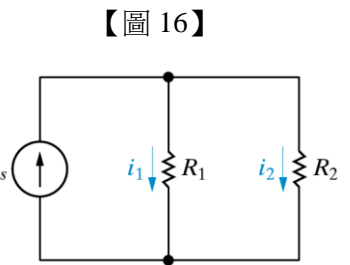


【4】15.有一 4F 的電容器，經充電 10 庫倫的電荷後，其上的電壓及能量分別為多少？

- ①電壓 40 V；能量 400 J ②電壓 2.5 V；能量 25 J
③電壓 0.4 V；能量 25 J ④電壓 2.5 V；能量 12.5 J

【3】16.如【圖 16】所示的並聯電路，is = 25 A，R1 = 20 Ω，R2 = 5 Ω，則 i1, i2 分別為多少？

- ① i1=20 A；i2=5 A ② i1=12.5 A；i2=12.5 A
③ i1=5 A；i2=20 A ④ i1=0 A；i2=25 A



【4】17.浴室廚房等有水氣的分路或插座，如果要防止漏電而引起的感電事故，依照室內線路裝置規則的規定，最正確作法應是下列何種方式？

- ①線路上安裝保險絲 ②線路上安裝無熔線斷路器(No Fuse Breaker)
③將設備外殼連接到水龍頭即可完成接地 ④在線路上加裝漏電斷路器

【1】18.將電流流經一個螺線管線圈，如果右手沿著螺線管線圈旋轉方向握住該線圈，右手四隻手指頭的方向為電流方向，大拇指指示磁場方向，此稱為：

- ①安培定律 ②高斯定律 ③佛萊明右手定則 ④克希荷夫右手定則

【3】19.基於環保及節約能源的考慮，政府以環保標章與節能標章產品認證來推廣高效率光源，下列何者符合這個環保及節能的要求？

- ①鎢絲燈泡 ②水銀燈 ③ LED 光源 ④蠟燭及煤氣燈

【3】20.為了量測正確起見，有關理想電流電錶構造的敘述，下列何者正確？

- ①內電阻應越大越好，並且與電路並聯 ②內電阻應越大越好，並且與電路串聯
③內電阻應越小越好，並且應該與負載串聯 ④內電阻應越小越好，並且應該與負載兩端並聯

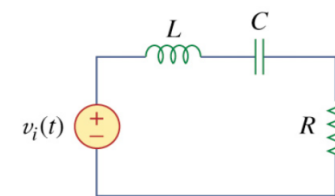
【1】21.如【圖 21】所示之交流電路，v1(t)=100sin(ωt) V，C=0.5 μF，L=2 H，R=25 Ω，則電路發生串聯共振的頻率為：

- ① 159 Hz ② 1.0 Hz ③ 0.159 Hz ④ 0.001 Hz

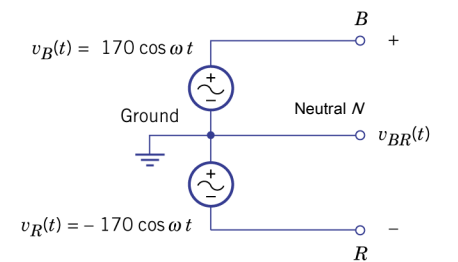
【1】22.求解諾頓等效電流時，是將負載電阻先移開後，計算：

- ①負載以短路取代後之短路電流
②負載以開路取代後之開路最大電流
③負載以短路取代後之電源輸出電流
④負載以開路取代後之電源輸出電流

【圖 21】



【圖 23】



【4】23.如【圖 23】所示之單相三線式電源常用於住宅配電，其 BN 兩端接 100 Ω 的純電阻，RN 兩端也是接 100 Ω 的純電阻，則流經中性線 N 的電流有效值為：

- ① 1.20 A ② 2.40 A
③ 3.40 A ④ 0 A

【請接續背面】

【2】24.交流 RL 電路中，將電源頻率調高時，電流的相位將會比電壓的相位：

- ①超前越多  
②落後越多  
③不會改變，維持相同相位差  
④不會改變，而且電流越來越大

【4】25.電路中任意一個節點上，流入的電流總和，會等於流出電流的總和，稱為：

- ①安培電流定律 ②法拉第電流定律 ③馬克士威電流方程式 ④克希荷夫電流定律

【1】26.某工廠滿載視在功率為 500 kVA，功率因數為 0.82 落後。今欲裝置電容器，將工廠之功率因數修正為 0.95 落後，在不增加用電度數的情況下，所需安裝之電容器容量為若干 kVAR？

- ① 151 ② 169 ③ 182 ④ 197

【2】27.考慮【圖 27】中的雙線圈結構：令  $N_1 = 2500$  圈， $N_2 = 2000$  圈

， $i_1 = 3$  A， $i_2 = 5$  A，則整個磁路的磁動勢(MMF)為若干安匝？

- ① 18500 安匝 ② 17500 安匝  
③ 6500 安匝 ④ 2500 安匝

【1】28.下列各變壓器之匝數比，何者可用來將一 20 kΩ 之電阻轉換為 200 Ω？

- ① 10 ② 31.6 ③ 100 ④ 316

【3】29.將一具 240/120 V，60 Hz，容量 3 kVA 之單相雙繞組變壓器接成自耦變壓器（如【圖 29】所示），其額定輸入電壓為 120 V，額定輸出電壓為 360 V，請問此自耦變壓器之額定輸入電流值為何？

- ① 12.5 A ② 25 A  
③ 37.5 A ④ 50 A

【2】30.下列何種接法，可將三具 2300/230 V 之單相變壓器，連接成為 4000/230 V 之三相變壓器？

- ① Y-Y ② Y-Δ  
③ Δ-Δ ④ Δ-Y

【2】31.有一具三相、六極、60 Hz 之繞線式感應馬達，其轉子電阻為  $R_2$ ，啟動轉矩為  $T_0$ 。當此馬達以轉速 800 rpm 運轉時，得最大輸出轉矩  $T_{max}$ 。今外加轉子電阻，使之變為原來的 2 倍，則下列何者正確？

- ①最大轉矩之轉速變為 1000 rpm ②最大輸出轉矩  $T_{max}$  不變  
③啟動轉矩  $T_0$  變小 ④馬達加速

【1】32.某三相、460 V、四極、60 Hz 之感應馬達，當以 1728 rpm 運轉時，其氣隙功率  $P_g$  為 12 kW。請問此時該感應馬達所產生之機械功  $P_{mech}$  為若干？

- ① 11520 W ② 10480 W ③ 9980 W ④ 9740 W

【1】33.某交流電源之有效值為 110 V，頻率為 60 Hz，則其電壓值之時間函數可表示為：

- ①  $156\cos 377t$  V ②  $78\cos 377t$  V ③  $110\sin 377t$  V ④  $64\sin 377t$  V

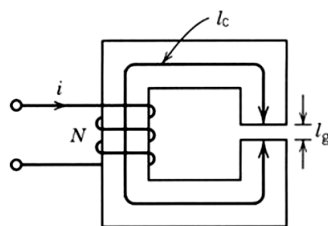
【3】34.台灣的電力系統頻率為 60 Hz，歐洲的電力系統頻率為 50 Hz。今有一電感性負載之台灣電機產品，其阻抗值為  $Z_{台} = 15 + j3\Omega$ ，此產品擬銷售至歐洲，請問其在歐洲之阻抗值可能變為多少？

- ①  $Z_{歐} = 15 + j3.6\Omega$  ②  $Z_{歐} = 12.5 + j2.5\Omega$  ③  $Z_{歐} = 15 + j2.5\Omega$  ④  $Z_{歐} = 18 + j3.6\Omega$

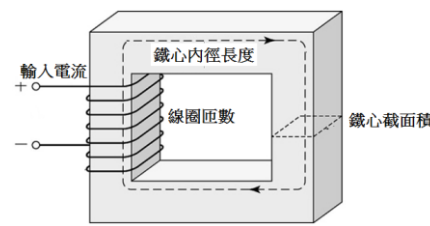
【4】35.考慮【圖 35】中的磁路，其中  $l_c$  為鐵磁性物質的路徑長度， $l_g$  為氣隙長度。今通上電流  $i$  之後，得鐵磁性物質內的磁通密度為 0.9 T。若將氣隙的邊緣效應納入考慮，請問此時氣隙內的磁通密度應為：

- ① 0 T  
② 0.9 T  
③ 稍大於 0.9 T  
④ 稍小於 0.9 T

【圖 35】



【圖 36】



【2】36.一電感元件如【圖 36】，請問其電感值  $L$  大小與下列哪一項變數無關？

- ①線圈匝數 ②輸入電流 ③鐵心內徑長度 ④鐵心截面積

【3】37.某理想變壓器之容量為 50 kVA，一次側額定電壓為 2400 V，匝數比( $N_1:N_2$ )為 10:1。今以一次側為輸入端，請問此變壓器之額定輸出電流為若干？

- ① 20.8 A ② 48 A ③ 208 A ④ 480 A

【2】38.今有某單相 200 kVA，2100/210 V，60 Hz 之雙繞組變壓器，若每側皆以額定電壓與額定電流為基準值，請問其低壓側之阻抗基準值應為何？

- ① 0.022 Ω ② 0.22 Ω ③ 2.2 Ω ④ 22 Ω

【3】39.有關直流機的電樞反應，下列何者錯誤？

- ①氣隙磁中性面的偏移 ②電機內部產生去磁效應  
③電樞的感應電動勢變大 ④碳刷換相發生閃火現象

【2】40.三相、40 極、60 Hz 之水力發電機，其同步轉速為若干？

- ① 90 rpm ② 180 rpm ③ 360 rpm ④ 720 rpm

【3】41.某三相感應電動機的定子線圈有三條線 a、b、c 外接三相電源，又平衡三相電源線為 U、V、W。當接線方式為 a-U、b-V、c-W 時，此感應電動機為正轉。請問下列的接線方式，何者亦為正轉？

- ① a-W、b-V、c-U ② a-V、b-U、c-W  
③ a-V、b-W、c-U ④ a-U、b-W、c-V

【4】42.某三相、60 Hz 之感應機以 890 rpm 的轉速正常運轉，請問其極數為若干？

- ① 2 極 ② 4 極 ③ 6 極 ④ 8 極

【3】43.有關直流串激式電動機，下列何者錯誤？

- ①啟動轉矩特別大 ②電樞電流與激磁電流相同  
③空載時轉速較慢 ④串激繞組之線徑較大

【1】44.某三相、二極、60 Hz 之同步發電機以同步轉速運轉，並對外供電，請問其轉子線圈之電流頻率為多少 Hz？

- ① 0 ② 30 ③ 60 ④ 180

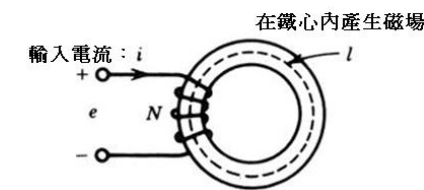
【2】45.有一具單相 100 kVA，1100/110 V 雙繞組變壓器，將其一次側連接於 1200 V 之交流電壓源，當二次側為滿載時，量得負載端電壓為 120 V；又當二次側為開路時，量得負載端電壓為 130 V。請問此雙繞組變壓器之電壓調整率為何？

- ① 7.7% ② 8.3% ③ 9.1% ④ 18.2%

【4】46.某環形鐵心，內徑長度為  $l$ ，磁導率為  $\mu$ ，繞上  $N$  匝線圈並輸入電流  $i$  如【圖 46】所示，請問該鐵心內部產生的磁場強度為何？

- ①  $\frac{\mu N}{il}$  ②  $\frac{\mu Ni}{l}$   
③  $\frac{Ni}{\mu l}$  ④  $\frac{Ni}{l}$

【圖 46】



【1】47.若欲使三相同步馬達對電源端提供虛功，則應將該同步馬達操作於哪一種激磁狀態？

- ①過激 ②自激 ③欠激 ④串激

【3】48.某電感  $L = 0.5$  mH，通入電流 4 A，則其磁交鏈( $\lambda$ )值為：

- ① 0.005 韋伯匝 ② 0.004 韋伯匝 ③ 0.002 韋伯匝 ④ 0.001 韋伯匝

【4】49.某永磁式直流機之電樞電阻值為 0.2 Ω，當以原動機帶動該永磁式直流機以 2000 rpm 運轉時，量測其電樞端之開路電壓值為 100 V。今以外部電壓源 100 V 投入該永磁式直流機之電樞兩端，使其轉動，量測得其電樞電流為 50 A，請問此時之轉速為：

- ① 1500 rpm ② 1600 rpm ③ 1700 rpm ④ 1800 rpm

【3】50.有關三相同步馬達，下列何者正確？

- ①轉速隨激磁大小而調整 ②轉速穩定，不受輸入電源之頻率變動影響  
③初始轉速為零時，無法自行啟動 ④輸出轉矩大小與轉速成反比