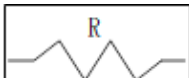
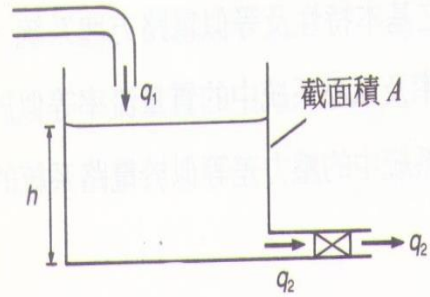


一、選擇題：(共 35 題，每題 2 分)

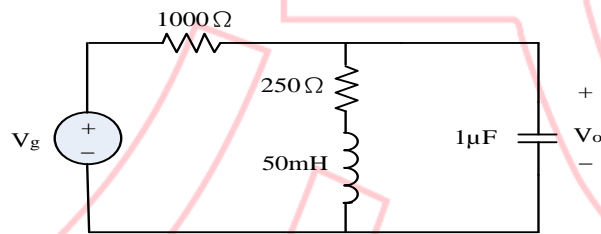
- 在波德圖(bode plot)中，每遇到一個極點時，其振幅圖中會有何反應？(A)以斜率+20dB 改變 (B)以斜率+40dB 改變 (C)以斜率-20dB 改變 (D)以斜率-40dB 改變。
- 有八位元(8bit)的數位—類比轉換器(DAC)，其參考電壓值是 10 伏特(Vdc)，若其數位輸出(二位數輸出)為 01011011，請問其類比輸入電壓(Vdc)，以下列何者為最正確？(A)3.57 (B)5.05 (C)6.05 (D)8.05。
- 已知一控制器的轉移函數為 $K(1+\tau s)$ ，其中 K 和 τ 為常數，s 為拉氏轉換的頻率參數，則此控制器為何種控制器？(A)比例積分 (B)比例微分 (C)比例 (D)比例積分微分 控制器。
- 類神經網路模型可以視為？(A)線性微分 (B)線性積分 (C)非線性微分 (D)非線性積分 方程式的近似解。
- 大部分電機系統採用？(A)連續時間 (B)離散時間 (C)連續事件 (D)離散事件 模型。
- 有八位元(8bit)的類比—數位轉換器(ADC)，其參考電壓值是 10 伏特(Vdc)，若其類比輸入電壓為 6Vdc，請問其數位輸出(二位數輸出)，以下列何者為最正確？(A)11011001 (B)10110101 (C)10101001 (D)10011001。
- 有一與減速機相連結且負載電壓為 72 伏特(Vdc)的電動機(馬達)被用來驅動工具機機台的旋轉機構，假設傳遞效率 100%，若減速機的小齒輪(與馬達轉軸結合)及大齒數(與旋轉機構轉軸結合)的齒數分別為 20 齒及 60 齒，如果旋轉機構以 60 轉/分(rpm)的速度運轉，所須的轉矩(torque)為 450 牛頓-米(N-m)，則馬達所須的電流(安培，A)，以下列何者為最正確？(A)6 (B)12 (C)23 (D)39。
- 下列何者是將力量轉換為電氣信號的感測器？(A)應變規 (B)電位計 (C)轉速計 (D)光敏電阻。
- 可消除穩態誤差的控制器是 (A)比例控制器 (B)微分控制器 (C)比例微分控制器 (D)積分控制器。
- 閉迴路控制系統中，若在比較器內設定點減掉回饋訊號，所得誤差值為 (A)零誤差 (B)正誤差 (C)負誤差 (D)無誤差 即表示輸出與設定相同。
- 一個比例控制系統上有一個摩擦 20. in. lb 所引起的角度穩態誤差 5° 。假如加入一個積分回饋($K_i=2$ in. lb/deg)，積分控制須花多少時間修正此誤差？(A)1s (B)2s (C)3s (D)4s。
- 一機械手臂必需在負載 10kg 下以 2 秒內水平移動 24m，假設定加速度，則需施力多少？(設重力加速度為 10m/s^2) (A)20 (B)12 (C)24 (D)10 kg。
- $F=KX$ ，其中 F=彈簧之推力或拉力；K=彈簧常數；X=彈簧改變之長度，請問 $F=KX$ 數學公式是 (A)杜比 (B)白努力 (C)牛頓 (D)虎克 定律所定義。
- 有一與減速機輸入軸相連結且功率為 1.5 馬力(hp)的電動機(馬達)被用來驅動刀具交換中心的旋轉機構，若減速機的輸出軸與旋轉機構相連結且減速比為 1：20，如果驅動旋轉機構所須的轉矩(torque)為 540 牛頓-米(N-m)，則馬達的轉速(rpm)，以下列何者為最正確？(A)20 (B)120 (C)400 (D)2500。
- 用狀態方程式來表示連續型系統狀態時，使用的微分方程式為幾階？(A)不一定 (B)一階 (C)二階 (D)三階。
- 有一由質量與彈簧組成的機械系統，若系統質量為 100 公斤，且系統之自然頻率為 20Hz，試問此系統之彈簧常數(kN/m，仟牛頓/米)為何？(A)40 (B)1580 (C)40000 (D)1580000。
- 有一使用於氣壓系統的理想型往復活塞式之氣體壓縮機，汽缸直徑與衝程分別為 20 公分與 45 公分，若壓縮機每分鐘之進氣體積為 10 立方米/分(m^3/min)，試問壓縮機的轉速(rpm)為何？(A)12 (B)177 (C)318 (D)707。
- 連續變數的取樣資料模型屬於？(A)連續時間模型 (B)離散事件模型 (C)連續事件模型 (D)離散時間模型。
- 一般而言，機械系統與電路系統具有類比(analogy)的特性，就轉矩-電流類比(torque-current analogy)而言，機械系統的角速度(angular velocity)可與電路系統的何者相類比？(A)電流(current) (B)電壓(voltage) (C)電荷(charge) (D)電阻(resistance)。
- 數位閉迴路控制系統中，致動器接收 (A)DAC 訊號 (B)DCC 訊號 (C)DDC 訊號 (D)ADC 訊號。
- 下列何者為物件程式導向設計？(A)Java (B)LabVIEW (C)SPICE (D)Working Model。
- 下列何者非頻域分析使用圖表？(A)波德圖 (B)奈氏圖 (C)響應圖 (D)根軌跡圖。
- 提高結構剛性的方法，何者為非？(A)提高斷面慣性力矩 (B)增加長度 (C)把彎曲負荷變成軸向負荷 (D)使用彈性係數高之材料。

24. 電阻  之電流-電壓關係式為 (A) $i(t) = \frac{Rdv(t)}{dt}$ (B) $v(t) = \frac{Rdi(t)}{dt}$ (C) $R(t) = \frac{idv(t)}{dt}$ (D) $i(t) = \frac{v(t)}{R}$ 。

25. 如圖為一簡單的液壓系統，此容器可視為電路系統中的電容器，控制閥視為電路系統的電阻器。下列何式可表示流體高度 h 與流入液體流率 q_1 的關係？ (A) $q_1=h/A \times q_2$ (B) $q_1=A(dh/dt)+\rho gh/R$ (C) $q_1=\int A(dh/dt)+\rho gh$ (D) $q_1=(A+\rho gh)/R$ 。

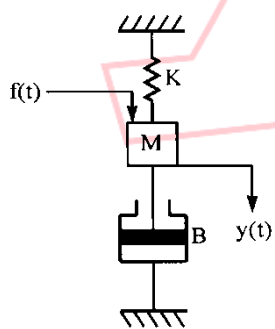


26. 如圖電路之轉移函數 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_g(s)}$ ， $H(s)$ 的極點數值為 (A) $-3000 \pm j4000$ (B) $3000 \pm j4000$ (C) $-4000 \pm j4000$ (D) $4000 \pm j4000$ 。

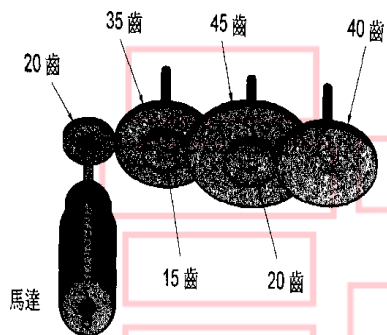


27. 如下圖之機械系統，其中 K 為彈簧常數， M 為質量， B 為緩衝筒的摩擦係數，若力量 $f(t)$ 為輸入，其系統的轉移函數為 (A) $\frac{Bs}{Ms^2+Bs+K}$

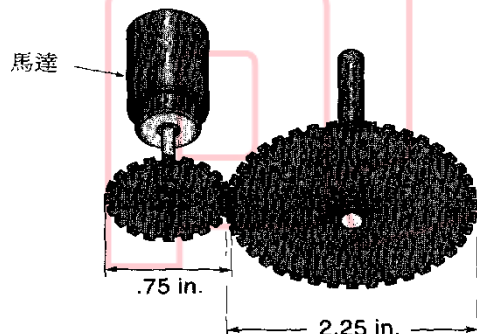
- (B) $\frac{1}{s(Ms+B)}$ (C) $\frac{1}{Ms^2+Bs+K}$ (D) $\frac{B}{Ms+K}$ 。



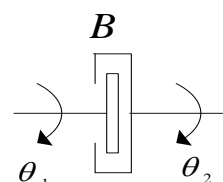
28. 如圖所示，若馬達轉速 500rpm 則輸出齒輪之旋轉速度為何？ (A) 46.7 (B) 53.6 (C) 56.3 (D) 47.6 rpm。



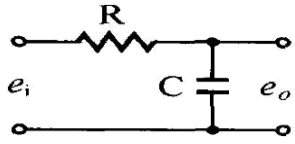
29. 如圖求其齒輪比？ (A) 2 (B) 4 (C) 3 (D) 9。



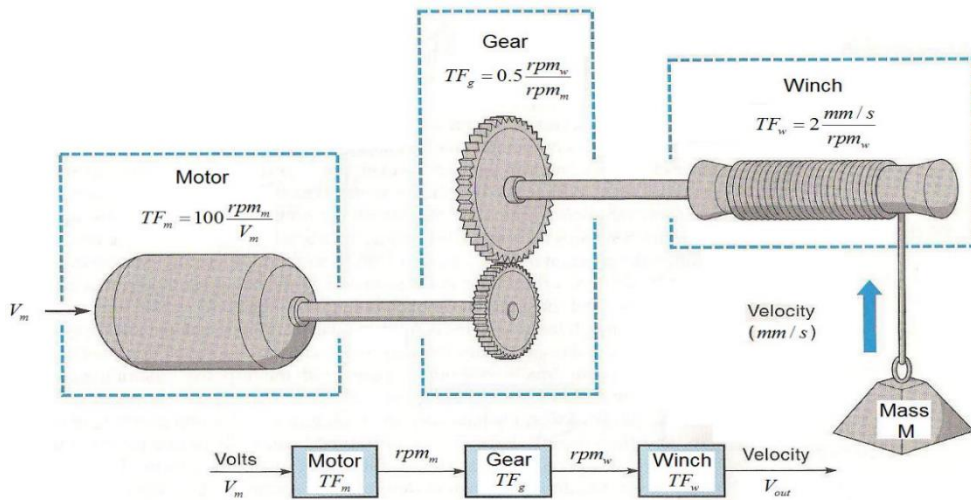
30. 如圖為阻尼器機械旋轉系統，其中 T 為力矩 (torque)、 B 為黏滯摩擦係數 (viscous-friction)、 θ 為角位移 (angular displacement)；此系統之數學模式為？ (A) $T = B(\ddot{\theta}_1 - \ddot{\theta}_2)$ (B) $T = B(\dot{\theta}_1 - \dot{\theta}_2)$ (C) $T = B(\theta_1 - \theta_2)$ (D) $T = B(\ddot{\theta}_1 - \ddot{\theta}_2)$ 。



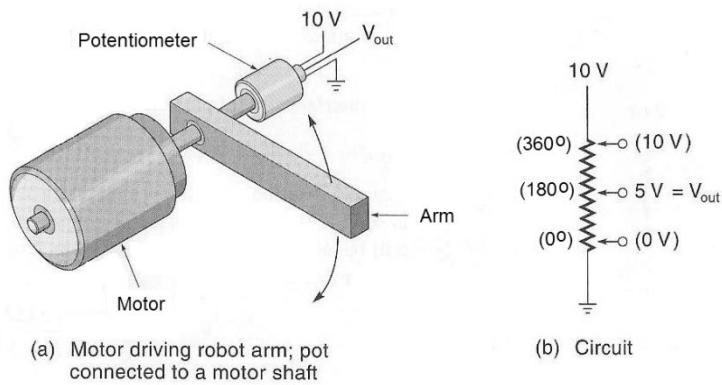
31. 如圖所示之電路系統，其中 R 為電阻，C 為電容，其系統的轉移函數為 (A) $\frac{C}{sCR+1}$ (B) $\frac{R}{sCR+1}$ (C) $\frac{1}{sCR+1}$ (D) $\frac{sCR}{s^2+sCR+1}$ 。



32. 考慮系統如圖，它由一個電動馬達(Motor)驅動齒輪 (Gear)，連接一個轉動絞盤(Winch)。一個系統傳遞三個轉移函數，每個組件都有其特性和傳遞轉移函數如下：馬達： $TF_m = 100 \frac{rpm_m}{V_m}$ 、齒輪： $TF_g = 0.5 \frac{rpm_w}{rpm_m}$ 、絞盤： $TF_w = 2 \frac{mm/s}{rpm_w}$ 。計算這個系統 $TF_{tot} = \frac{V_{out}}{V_m}$ 之轉移函數？ (A) $TF_{tot} = \frac{V_{out}}{V_m} = 100 \frac{mm/s}{V}$ (B) $TF_{tot} = \frac{V_{out}}{V_m} = 400 \frac{mm/s}{V}$ (C) $TF_{tot} = \frac{V_{out}}{V_m} = 50 \frac{mm/s}{V}$ (D) $TF_{tot} = \frac{V_{out}}{V_m} = 200 \frac{mm/s}{V}$ 。

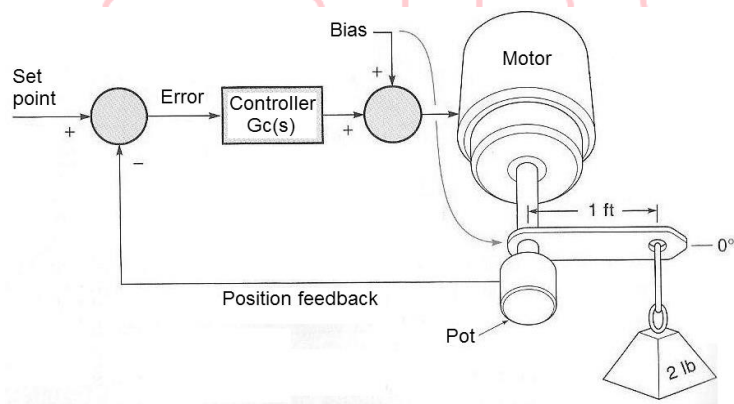


33. 如圖(a)，一電位計(potentiometer)旋轉 360° 時，感知電路，如圖(b)輸出電壓 10V，請問旋轉 72° 時輸出電壓(V_{out})為多少？ (A) $V_{out} = 1V$ (B) $V_{out} = 2V$ (C) $V_{out} = 5V$ (D) $V_{out} = 8V$ 。



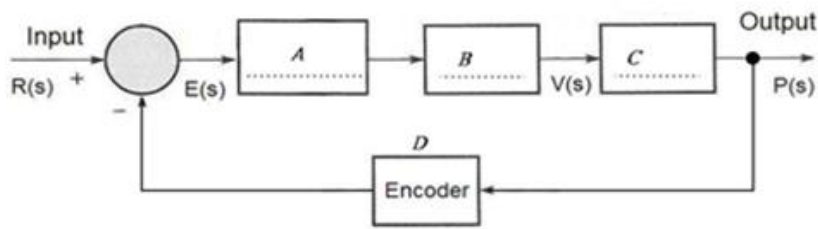
(a) 馬達驅動手臂控制架構 (b) 感知電路

34. 如圖為一位置回授控制系統，當此系統在步進輸入時，下列何種控制器會有穩態誤差？ (A) $G_c(s) = K_p + \frac{K_i}{s}$ (B) $G_c(s) = \frac{K_i}{s}$ (C) $G_c(s) = K_d s$ (D) $G_c(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d s$ 。



閉迴路位置控制系統

35. 如圖為位置回授控制系統方塊圖，已知控制器； $G_c(s) = K_p$ ，馬達： $G_m(s) = \frac{K_v}{\tau s + m}$ 。請問控制器應置於圖中位置？ (A)A (B)B (C)C (D)D。



二、填充題：<<以下為填充題，請用原子筆在答案紙作答，勿直接填入試卷的空格內>>(共 15 題，每題 2 分)

36. 有一質量為 m 公斤(kg)的物體，懸掛於一上端垂直固定於天花板理想線性彈簧(彈性常數為 k 牛頓/米(N/m))的下端，若此物體自平衡點被往下移動某些距離後釋放，此系統將以簡諧運動(harmonic motion)的方式呈現，試問此系統的自然共振頻率(natural resonant frequency)為 _____ Hz。
37. 有一由電感(電感常數 L)、電容(電容常數 C)、直流電源與開關串聯而成的閉迴路(開關閉合)電路系統，若開關閉合(close)一段長時間後，將開關拉開(open)，則此系統電荷 $q(t)$ (charge)， t 代表時間，的統御方程式(governing equation)為 _____。(請以 $\frac{d^n}{dt^n}$ 代表對時間的 n 次微分)
38. 記憶體依照電源消失後資料消失與否分成兩大類，試問為何？ _____、_____。
39. 一 $18\text{N}\cdot\text{m}$ 扭矩施予一旋轉工件，此工件之慣性矩為 $0.078\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，由靜止開始旋轉旋轉 180° 要多少時間？_____。
40. 當一個電路由純電感 L 與純電容 C 構成諧振電路時，其振盪頻率 f 為何(以 Hz 為單位)？_____。
41. 有一裝置於大樓頂樓的絞盤機構(winch)，被用來將地面的建材垂直傳遞至適當的樓層，若絞盤是以電動機(馬達)驅動，馬達能產生 0.5 馬力(hp)的功率，如果建材以 10 公尺/分的速度上升，則建材的質量為 _____ 公斤。(小數點四捨五入，取整數)
42. 有一裝置於大樓頂樓的絞盤機構(winch)，被用來將地面的物體垂直傳遞至適當的樓層，若絞盤是以電動機(馬達)驅動，如果有一質量為 50 公斤的物體以 0.2 公尺/秒的速度上升，則馬達所須的馬力(hp)為 _____。(有效位數至小數點以下第二位，第二位以下四捨五入)
43. 一階系統的時間常數為達到最終值的多少百分比？ _____ %。
44. 有一動力傳遞機構被用來驅動緊急通風系統空氣導管內風阻門的開啟與關閉，其所能傳遞之轉矩為 1 牛頓-米(N·m)，若風阻門的啟/閉(open/close)角度為 90 度，且慣性矩(moment of inertia)為 0.1 公斤-平方米($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)，則風阻門自關閉至開啟所須的時間為 _____ 秒。(有效位數至小數點以下第二位，第二位以下四捨五入)
45. 構成根軌跡的兩個主要條件為何？ _____、_____。
46. 有一使用於氣壓系統的理想型往復活塞式有餘隙之氣體壓縮機，若汽缸直徑與衝程分別為 20 公分與 50 公分，轉速為 600rpm ，如果壓縮機的容積效率(volumetric efficiency)為 100% ，則壓縮機每分鐘之進氣體積為 _____ (立方米/分， m^3/min)。(有效位數至小數點以下第二位，第二位以下四捨五入)
47. 若待測物重 $0\sim 100\text{g}$ 且其精確度為 0.01g 時，則最少要多少 bits 的 ADC 才能滿足解析度要求？_____。
48. 若有一個 U 型管，裡面裝有密度為 ρ 的液體，當往其中一管施加壓力，使它下降高度為 h 的距離，試問兩管液面高度相差多少？ _____。(適當選取題目中提及的符號並以其表示)
49. 一個 10bit A/D 轉換器，類比輸入上限為 10V ，類比輸入下限為 0V ，若類比輸入信號為 4V 。經 A/D 轉換之十進制數位信號值為 _____。
50. 齒輪系是由各種不同的齒輪契合在一起，以傳達驅動器至負載的動力，如圖所示，A 為輸入軸，F 為輸出軸，此齒輪系之減速比 $R=$ _____。

