فصل الربيع 2018/17 كلية الهندسة – جامعة مصراتة	قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية
الامتحان النهائي لمقرر دوائر الكترونية 2- هـ كه 325	الزمن: ساعتان ونصف
التاريخ: 2018/6/27	أستاذ المقرر: د. جلال عبد السيد
أسم الطالب:	**رقم الطالب:**

المجموع النهائي: 50

السؤال الأول:(7+7+7 درجة)

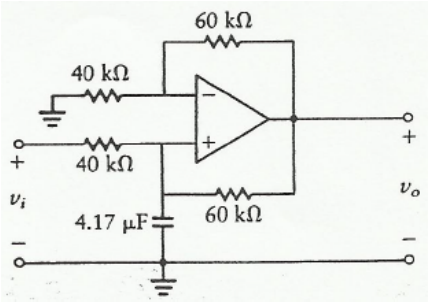
أ) باستخدام دوائر مضخم العمليات صمم دائرة يمكنها اجراء العملية التالية:

$$V_o = 2V_1 + 3V_2 - 4V_a - 2V_b$$

ب) باستخدام دوائر مضخم العمليات صمم وارسم دائرة يمكنها حل المعادلة التفاضلية التالية:

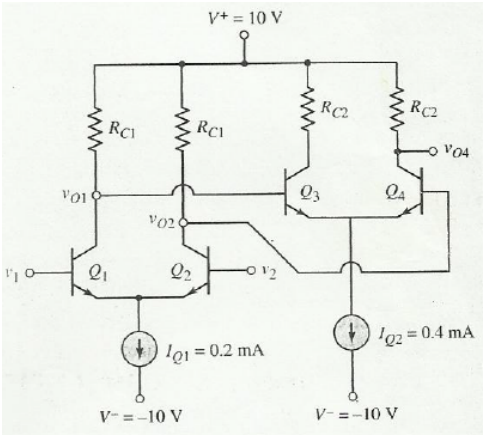
$$V''' + 2V'' - 0.5V' - 4V = 0.5\,Sin(\omega t$$

ج) للدائرة المقابلة اوجد العلاقة بين الخرج والدخل $\frac{v_o}{v_i}$



==========

السؤال الثاني:(10 درجة)



للدائرة الموضحة في الشكل المقابل اذا كانت $\beta = 100$ و $V_A = \infty$ لجميع الترانزستورات فأوجد:

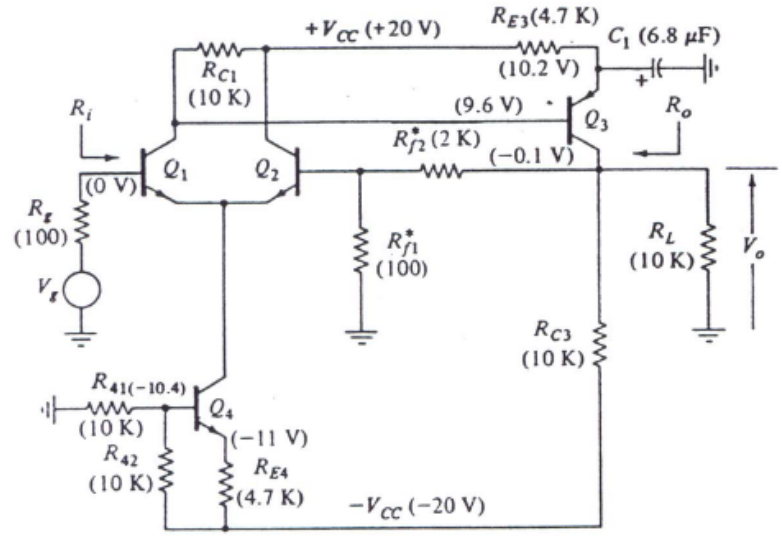
أ) المقاومات المجهولة عندما: $v_{o1} = v_{o2} = 2V$ و $v_{o4} = 6\ V$ و $v_1 = v_2 = 0$

ب) كسب النمط التفاضلي A_d

==========

السؤال الثالث:(9 درجات)

للدائرة الموضحة في الشكل المقابل إذا كانت $\beta_1 = \beta_2 = 170$ و $\beta_3 = 90$ أوجد: β_f و v_o/v_i و R_i و R_o .



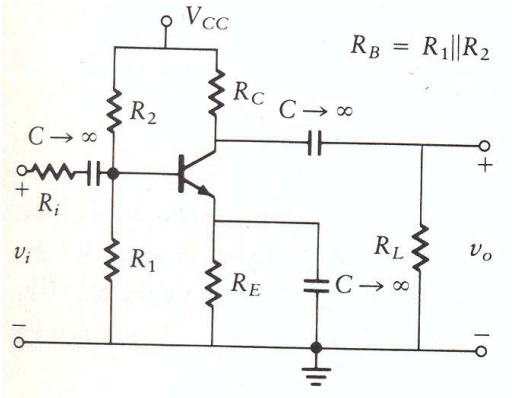
==========

السؤال الرابع:(10 درجة)

للدائرة الموضحة في الشكل المقابل اوجد تردد القطع العلوي. $\beta = 200, I_{CQ} = 10\ mA,$

$$R_B = 5\ k\Omega, R_i = 1\ k\Omega,\ R_C = R_L = 1\ k\Omega.$$

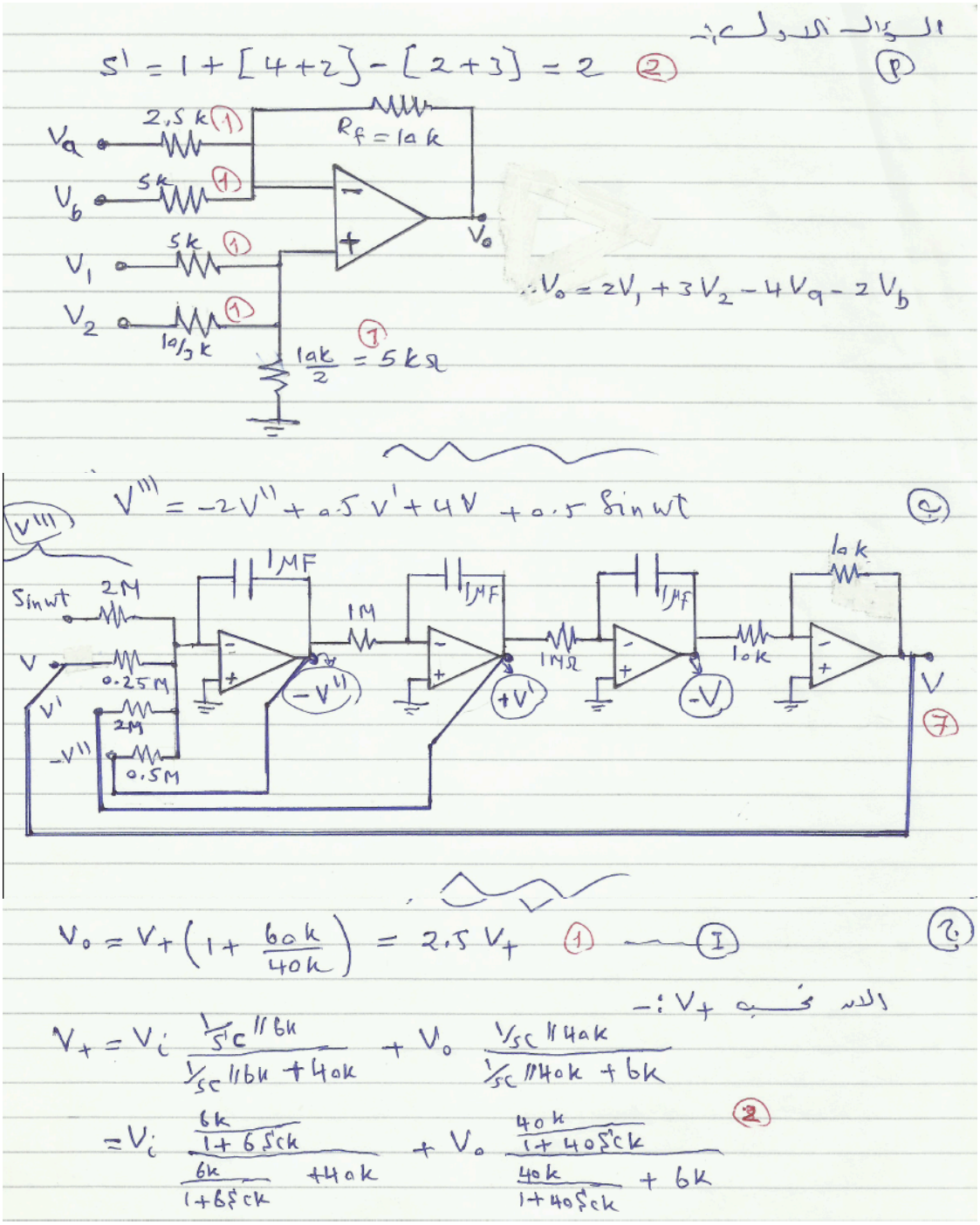
$C_{be} = 245\ pF,\ C_{bc} = 4.5\ pF$ و $C_{ce} \ll C_{bc}$ لذا يمكن اهماله كذلك الحال بالنسبة لسعات التوصيلات فهي مهملة.



==========

تمنياتي بالتوفيق للجميع

فصل الربيع 2018/17	كلية الهندسة – جامعة مصراتة	قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية
الامتحان النهائي لمقرر دوائر الكترونية 2- هـ كه 325		الزمن: ساعتان ونصف
التاريخ: 2018/6/27		أستاذ المقرر: د. جلال عبد السيد
أسم الطالب:	**الإجابة النموذجية**	**رقم الطالب:**



$$\therefore V_+ = V_i \frac{6}{46 + 240 s'ck} + V_o \frac{40}{46 + 240 s'ck} \quad \text{(II)}$$

بالتعويض في المعادلة (I) نحصل على

$$V_o = \frac{5}{46 + 240 s'ck} [3V_i' + 20V_o] \quad (1)$$

$$\Rightarrow V_o = \frac{15}{-54 + 240 s'ck} V_i'$$

$$\because C = 4.7 \mu F \quad \& \quad k = 10^3$$

$$\therefore V_o = \frac{15}{-54 + 1.128 s'} V_i' = \frac{13.3}{s' - 47.87} V_i' \quad (3)$$

#

السؤال الثاني:

(أ)

$$V_{o1} = V_{o2} = 2\ V \quad , V_1 = V_2 = 0$$
$$V_{o4} = 6\ V$$

$$\therefore I_{C_1} = I_{C_2} = \frac{0.2m}{2} = 0.1\ mA \quad (1)$$

$$\therefore R_{C_1} = \frac{10 - V_{o1}}{0.1m} = \frac{10 - 2}{0.1m} = 80k\Omega \quad (1)$$

$$\& \therefore I_{C_3} = I_{C_4} = \frac{0.4m}{2} = 0.2\ mA \quad (1)$$

$$\therefore R_{C_2} = \frac{10 - 6}{0.2m} = \frac{4}{0.2m} = 20k\Omega \quad (1)$$

$$h_{ie_1} = h_{ie_2} = \frac{25m \times h_{fe_1}}{I_{C_1}} = \frac{(25m)(100)}{0.1m} = 25\ k\Omega \quad (0.5) \quad (أ)$$

$$h_{ie_3} = h_{ie_4} = \frac{(25m)(100)}{0.2m} = 12.5\ k\Omega \quad (0.5)$$

نحسب الربح لأول:

$$A_{d_1} = -\frac{h_{fe}(R_C \| \infty)}{2 h_{ie_1}} = \frac{-100(80k)}{2 \times 25k} = -160 \quad (2)$$

نحسب الربح الثاني:

$$A_{d_2} = -\frac{h_{fe} R_{C_2}}{h_{ie_3} + h_{ie_4}} = -\frac{(100)(20k)}{2 \times 12.5\ k} = -80 \quad (2)$$

نحسب المضاعفين كالتالي:

$$A_d = A_{d_1} \times A_{d_2} = (-160)(-80) = 1.28 \times 10^4 \quad (1)$$

السؤال الثالث :-

حيث ان $A \gg 1$ فإن

$$V_o/V_i = A_f \simeq 1/\beta \quad (1)$$

نحسب β ومنها نحسب A_f

وحيث ان

$$R_{in} = R_g + hie_1 + hie_2 \gg R_{f_1}$$

$$\therefore \beta = \frac{R_{f_1}}{R_{f_1} + R_{f_2}} = \frac{100}{2.1k} = 1/21 \quad \# \quad (2)$$

$$\therefore A_f = 21 \quad \# \quad (1)$$

$$R_i = [R_L // R_{C_3} + R_{f_2}] // R_{f_1} + hie_1 + hie_2$$

نحتاج لايجاد hie_1 و hie_2 : نستنتج مما يلي :

$$V_{B4} = -20 \times \frac{10k}{20k} = -10\,V \quad (1)$$

$$\Rightarrow I_{E_4} = \frac{-10 - 0.7 - (-20)}{4.7k} = \frac{9.3}{4.7k} \simeq 2mA \quad (1)$$

وحيث ان متماثلين قاعدتي التوازي متشابهين تقريباً Q_1 و Q_2 اي ان :-

$$R_{B_1} = 100\,\Omega$$

$$\& \quad R_{B_2} = 100 // (2k + 10k // 10k) = 100 // 7k \simeq 100\,\Omega$$

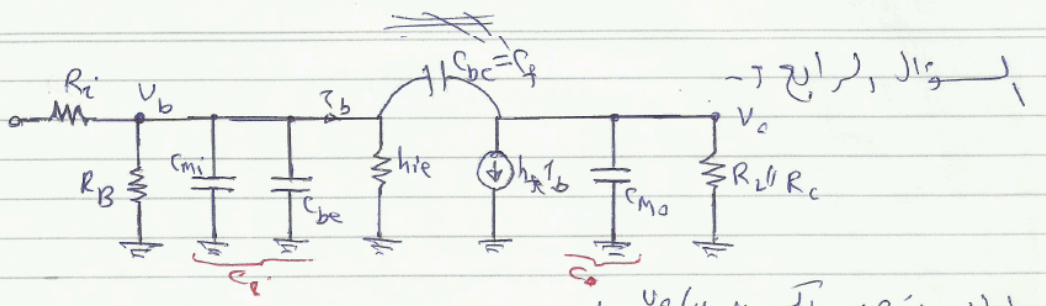
$$\therefore I_{E_1} = I_{E_2} = 1mA$$

$$\Rightarrow hie_1 = hie_2 = \frac{25m}{1m} * 170 = 4.25\,k\Omega \quad (1)$$

$$\Rightarrow R_i = [5k + 2k] // 100 + 2 \times 4.25k \simeq 8.6\,k\Omega \quad (1)$$

$$\& \quad R_o = \{[R_g + hie_1 + hie_2] // R_{f_1} + R_{f_2}\} // 10k \simeq 1.74\,k\Omega \quad (1)$$

السؤال الرابع :-



اولا نوجد V_o/V_b :-

$$hie = \frac{25m \times \beta}{10m} = \frac{(25m)(200)}{10m} = 500\,\Omega \quad (1)$$

$$A = \frac{V_o}{V_b} = -\frac{200\,(1k // 1k)}{500} = -200 \quad (1)$$

$\therefore C_{M_i} = C_f(1+|A|)$ — $\therefore C_{M_o}$ و C_{M_i} حساب

$= 4.5\,p \times 200 = 900\,pF$ (1)

$C_{M_o} = C_f(1+1/|A|) \simeq C_f = 4.5\,pF$ (1)

$\therefore C_i = C_{be} + C_{M_i} = 245\,p + 900\,p = 1145\,pF$ (0.5)

$C_o = C_{M_o} = 4.5\,pF$ (0.5)

$\therefore f_{H_i} = \frac{1}{2\pi R_{Ei} C_i}$

$R_{Ei} = R_1 // R_B // h_{ie}$ لـ Step

$= 1k // 1k // 0.5k = \frac{2.5}{8}\,k\Omega$ (0.5)

$\therefore f_{H_i} = \frac{1}{2\pi\left(\frac{2.5k}{8}\right)(900p)} \simeq 0.56\,MHz$ (1)

$f_{H_o} = \frac{1}{2\pi R_o C_o}$

$R_o = R_L // R_C = 0.5\,k\Omega$ (0.5) لـ Step

$\therefore f_{H_o} = \frac{1}{2\pi(0.5k)(4.5p)} \simeq 707.4\,MHz$ (1)

(2) $0.56\,MHz$ هي تردد القطع العلوي لـ الدارة