ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester I | Academic Year : 2005

Date : 11/10/2004 | Time : 0900-1200

Subject : 240-206 : Basic Electronics | Room : A300, A305, A400

คำสั่ง

+ ข้อสอบมี 2 ตอน ทำทุกข้อ ตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนทำข้อสอบ
+ เขียนชื่อและรหัส ในที่ที่กำหนดให้ทั้งหมดก่อน แล้วจึงค่อยทำข้อสอบ
+ นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ ให้รีเซ็ตเครื่องก่อนทำข้อสอบโดยไม่มีข้อยกเว้น
+ ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัด จะถือว่าตอบผิด
+ ให้ส่งกระดาษคำถามคืน ขีดเขียนเพื่อทดเลขลงบนกระดาษคำถามได้

ตอนที่ 1 ปรนัย (42 ข้อ 32 คะแนน)

+ ทำลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
+ กากบาท คำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงตัวเลือกเดียว
+ ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ กาสองขีด (=) ทับ หรือใช้น้ำยาลบคำผิด
+ ถ้าไม่มีตัวเลือกใดถูก ให้เขียนคำตอบที่ถูกลงในข้อเลือก (e)

a b c d e._____

a b c d e._____

a b c d e $I_C = 17.30mA$

ตอนที่ 2 อัตนัย (2 ข้อ 8 คะแนน)

+ แสดงวิธีทำลงในตำแหน่งที่กำหนดให้ ข้อใดไม่พอเขียนต่อด้านหลังได้
+ ในกรณีที่มีผลลัพธ์เป็นตัวเลขต้องคำนวณจนเสร็จสิ้น ที่ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำ คือปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่ 1 กากบาทข้อที่ถูกต้องที่สุด ในกระดาษคำตอบ

1) คุณสมบัติข้อใดของ Op-amp ที่ส่งผลให้คุณสมบัติ i_{i-} และ i_{i+} ของ op-amp เท่ากับ 0mA

a. $Zi = \infty$ b. $Av = \infty$

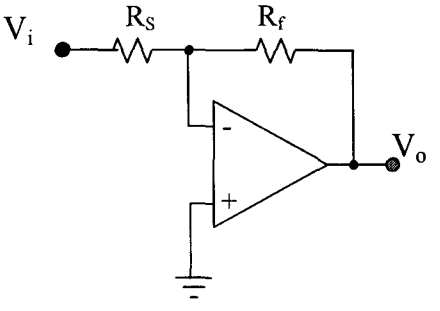
c. $Zo = 0$ d. $Noise = 0$

2) คุณสมบัติข้อใดของ Op-amp ที่ส่งผลให้แรงดัน $V_{i+} - V_{i-} = 0V$ เมื่อต่อ Op-amp เป็นวงจรขยาย

a. $Z_i = \infty$ b. $A_v = \infty$

c. $Z_o = 0$ d. $Noise = 0$

3) วงจรดังรูปที่ 1 จงหา V_o เมื่อ $R_s = 1.2k\Omega$, $R_f=3k\Omega$,$V_i = 1.3V$ และ $V_{CC} = \pm 12V$

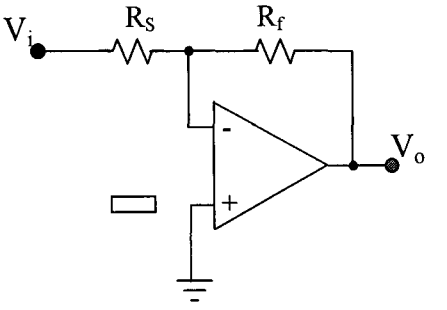


รูปที่ 1

a. -2.5V b. -3.25V

c. -1.5V d. -7.0V

4) วงจรดังรูปที่ 2 จงหาว่า อัตราขยายของวงจรมีค่าเท่าไร เมื่อ $R_f=12k\Omega$,$V_i = 0.9V$, $V_O=7.2$ V และ $V_{CC} = \pm 12V$



รูปที่ 2

a. -5 b. -6

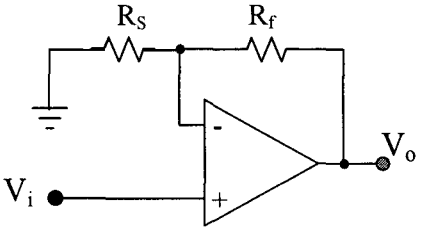
c. -7 d. -8

5) จากวงจรดังรูปที่ 2 ข้างบน จงหา R_s

a. $1k\Omega$ b. $1.2k\Omega$

c. $1.5k\Omega$ d. $12k\Omega$

6) วงจรดังรูปที่ 3 จงหา R_s เมื่อ $R_f=12k\Omega$,$V_i = 1.2V$, $V_O= 3.3$ V และ $V_{CC} = \pm 12V$

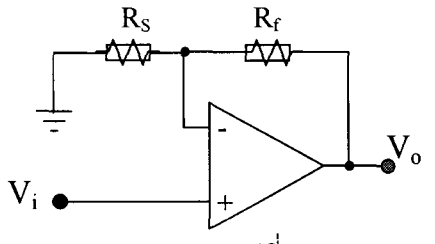


รูปที่ 3

a. $3.214k\Omega$ b. $6.857k\Omega$

c. $8.412k\Omega$ d. $12.021k\Omega$

7) วงจรดังรูปที่ 4 จงหา V_O เมื่อ R_f=15kΩ ,R_S = 2.2kΩ V_i = 1.7V และ V_{CC} = ±12V

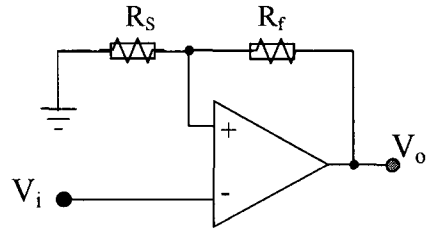


รูปที่ 4

a. 13.29V *b. 12V*

c. -13.29V *d. 11.59V*

8) จากวงจรดังรูปที่ 5 จงหา V_O เมื่อ R_f=15kΩ ,Rs = 1.2kΩ V_{in} = 0.8V และ V_{CC} = ±12V

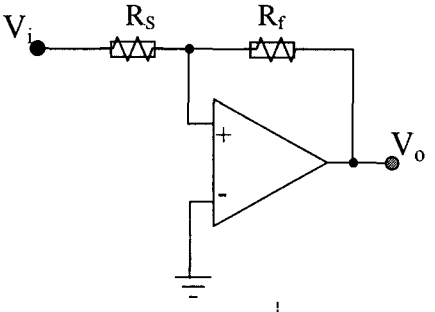


รูปที่ 5

a. -1.6V *b. -11.2V*

c. - 12V *d. -13.5V*

9) จากวงจรดังรูปที่ 6 จงหา V_O เมื่อ R_f=4kΩ ,R_S = 3.2kΩ V_{in} = 3V และ V_{CC} = ±12V

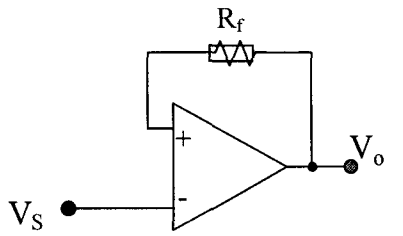


รูปที่ 6

a. 3.75V *b. +3.75V*

c. -6.75V *d. 12V*

10) จากวงจรดังรูปที่ 7 จงหา V_O เมื่อ R_f=3kΩ , V_{in} = 2.3 V และ V_{CC} = ±12V

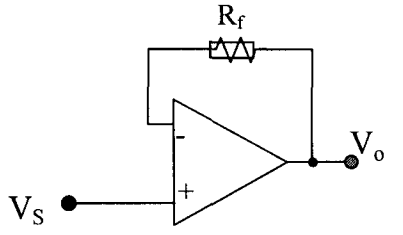


รูปที่ 7

a. 2.3V *b. -2.3V*

c. -6.9V *d. -12V*

11) จากวงจรดังรูปที่ 8 จงหา V_O เมื่อ R_f=3kΩ , V_{in} = 2.3 V และ V_{CC} = ±12V

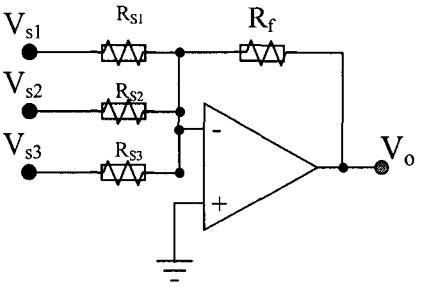


รูปที่ 8

a. 2.3V *b. -2.3V*

c. -6.9V *d. -12V*

12) วงจรดังรูปที่ 9 จงหา V_o เมื่อ R_f=12kΩ ,R_{S1}= R_{S2}= R_{S3}= 2.7 kΩ , V_{s1} = +2V , V_{s2} = -1.2V ,V_{s3} = +0.8V, และ V_{CC} = ±12V

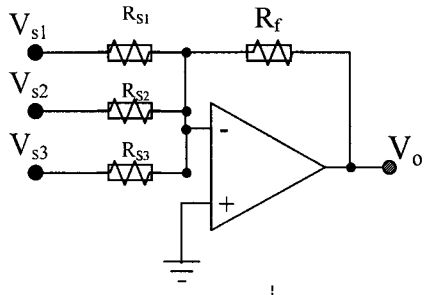


รูปที่ 9

a. -6.93V *b. -7.11V*

c. -8.50V *d. -12V*

13) วงจรดังรูปที่ 10 จงหา R_f เมื่อ $R_{S1} = R_{S2} = R_{S3} = 2.7\ k\Omega$,$V_{s1} = +2V$,$V_{s2} = -1.2V$,$V_{s3} = +0.8V$, $V_O = 8.5V$ และ $V_{CC} = \pm 12V$

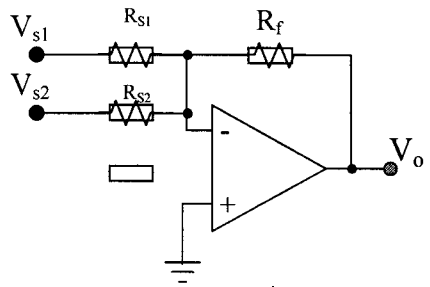


รูปที่ 10

a. $2.7k\Omega$ *b.* $12k\Omega$

c. $12.76k\Omega$ *d.* $14.34k\Omega$

14) วงจรดังรูปที่ 11 จงหา R_{S1} เมื่อ $R_f = 5k\Omega$, $R_{S2} = 2.7\ k\Omega$,$V_{s1} = +2V$,$V_{s2} = -1.2V$, $V_O = 8.5V$ และ $V_{CC} = \pm 12V$

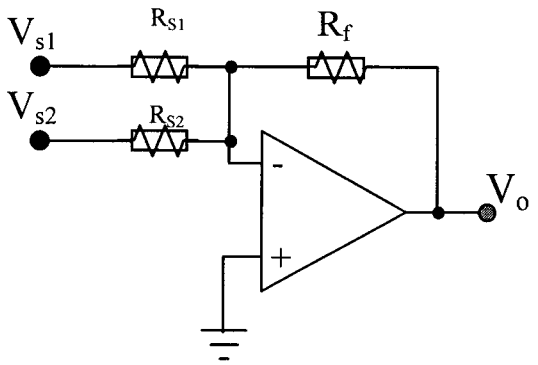


รูปที่ 11

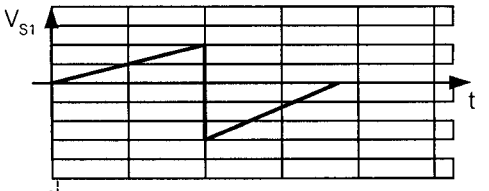
a. $0.86k\Omega$ *b.* $2.3k\Omega$

c. $5.6k\Omega$ *d.* $8.0k\Omega$

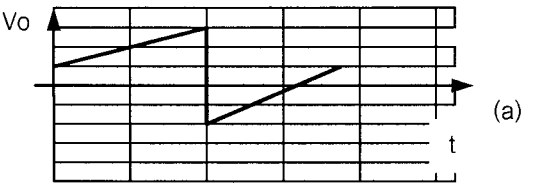
รูปที่ 12 ใช้ตอบข้อ 15-16

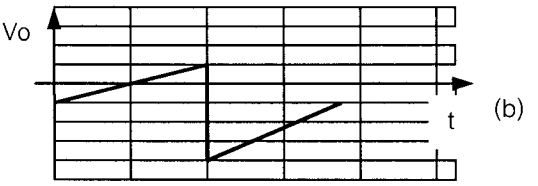


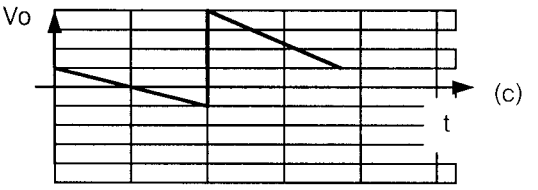
รูปที่ 12 (a)

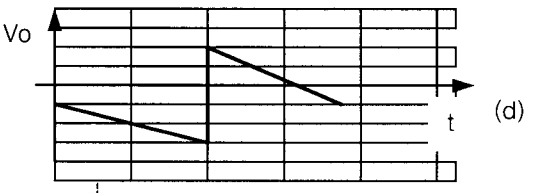


รูปที่ 12 (b) *(Y=2 Volt/DIV, X= 1 Sec/DIV)*









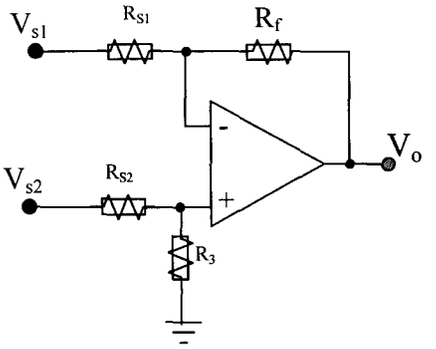
รูปที่ 13 *(Y=2 Volt/DIV, X= 1 Sec/DIV)*

15) วงจรดังรูปที่ 12 (a) เมื่อ $R_f = 1k\Omega$, $R_{S1} = 1k\Omega$, $R_{S2} = 1k\Omega$, $V_{s2} = +2V$, และ $V_{CC} = \pm 12V$ โดยที่ กราฟ V_{S1} มีลักษณะดังรูป 12(b) ภาพใดเป็นภาพ V_O

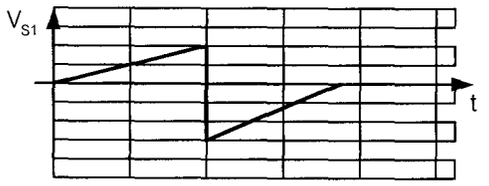
(a) รูปที่ 13 (a) *(b) รูปที่ 13 (b)*

(c)รูปที่ 13 (b) *(d) รูปที่ 13 (d)*

16) วงจรดังรูปที่ 14(a) เมื่อ $R_f = R_{S1} = R_{S2} = R_3 = 12k\Omega$, $V_{s2} = +2V$, และ $V_{CC} = \pm 12V$ ภาพกราฟใดในรูปที่ 13 เป็นภาพ V_O โดยที่ กราฟ V_{S1} มีลักษณะดังรูปที่ 14 (b)



(a)



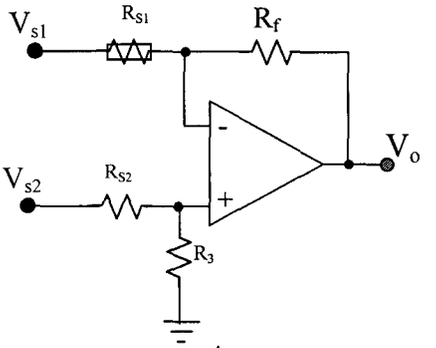
(b)

รูปที่ 14 *(Y=2 Volt/DIV, X= 1 Sec/DIV)*

a. รูปที่ 13 (a) *b. รูปที่ 13 (b)*

c. รูปที่ 13 (c) *d. รูปที่ 13 (d)*

17) วงจรดังรูปที่ 15 จงหา V_O เมื่อ $R_f = 5k\Omega$, $R_3 = 5\ k\Omega$,$R_{S1} = 1.2\ k\Omega$, $R_{S2} = 1.2\ k\Omega$, $V_{s1} = +1.2V$,$V_{s2} = +3.1V$, และ $V_{CC} = \pm 12V$

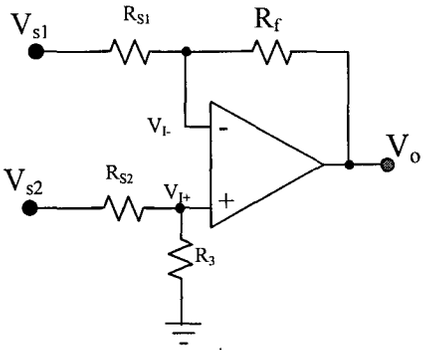


รูปที่ 15

a. +12V *b. -12V*

c. -3.1V *d. -7.56V*

18) วงจรดังรูปที่ 16 เมื่อ $R_f = 12k\Omega$, $R_3 = 5\ k\Omega$,$R_{S1} = 1.2\ k\Omega$, $V_{s1} = +1.2V$, $V_{s2} = +1.2V$, $V_O = 2.1V$ และ $V_{CC} = \pm 12V$ ค่าแรงดัน V_{i-} (inverting Input) มีค่าเท่ากับเท่าไร



รูปที่ 16

a. 0 V *b. 1.28 V*

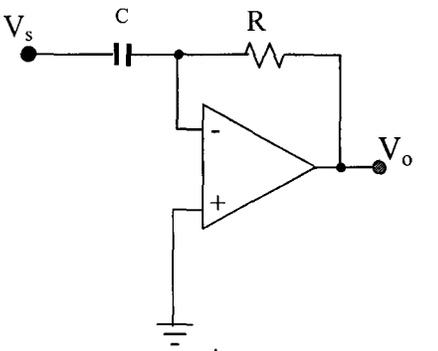
c. 3.781 V *d. 12 V*

19) จากข้อที่ 18 จงหา R_{S2}

a. 120Ω *b. 320Ω*

c. 680Ω *d. 1.2kΩ*

20) วงจรดังรูปที่ 17 จงหา V_O เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที $R = 100k\Omega$, $C = 22\mu F$,$V_S = +2V$, $V_{CC} = \pm 12V$ (เริ่มต้นให้ทุกอย่างเป็น 0V)



รูปที่ 17

a. 0V *b. -5.8V*

c. -7.22V *d. -12V*

21) ข้อเสียที่เป็นปัญหาทั่วไปของวงจรรูปที่ 17

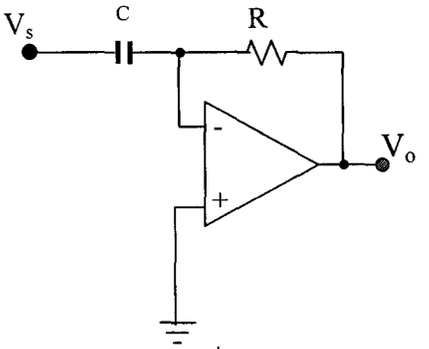
a. High Frequency Noise จะถูกขยายอย่างมาก

b. Output Offset Voltage จะถูกสะสมจนมีค่าสูงขึ้น

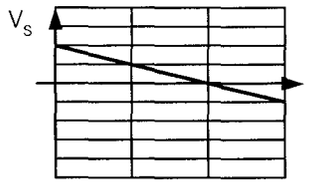
c. มักจะเกิด Loading Effect กับวงจรที่นำมาต่อ

d. มีแรงดัน pintch-off สูง

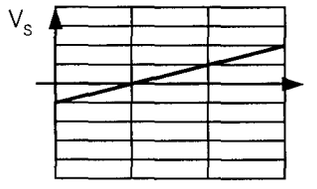
22) วงจรดังรูปที่ 18 เมื่อ V_o =+4V โดยที่ R= 200kΩ, C = 5μF , V_{CC} = ±12V *(เริ่มต้นให้ทุกอย่างเป็น 0V)* V_s ของวงจร เป็นรูปใด



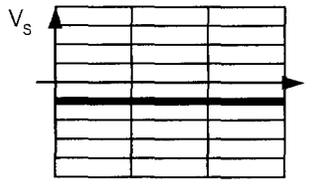
รูปที่ 18



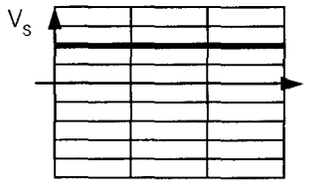
(a)



(b)



(c)



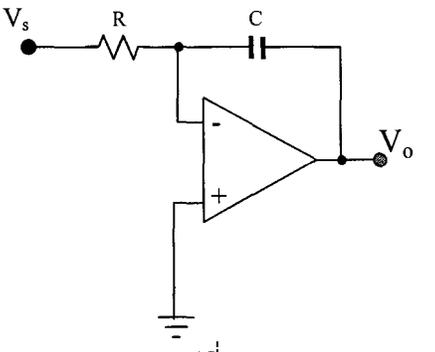
(d)

รูปที่ 19

a) รูปที่ 19 (a) *b) รูปที่ 19 (b)*

c) รูปที่ 19 (c) *d) รูปที่ 19 (d)*

23) วงจรดังรูปที่ 20 จงหา V_o เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที โดยที่ R= 100kΩ, C = 22μF ,V_s = +2V, V_{CC} = ±12V (เริ่มต้นให้ทุกอย่างเป็น 0V)



รูปที่ 20

a. 0V *b. -5.8V*

c. -7.22V *d. -12V*

24) ข้อเสียที่เป็นปัญหาทั่วไปของวงจรในรูปที่ 20 คือ

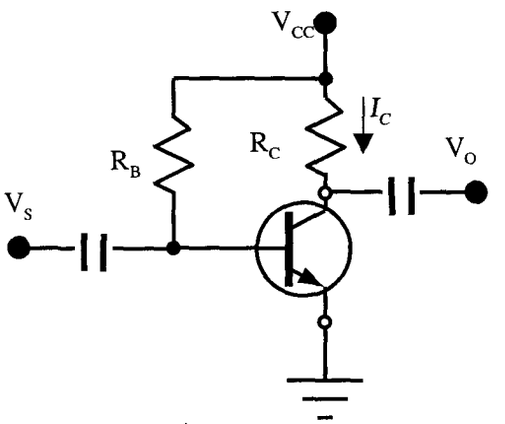
a. High Frequency Noise จะถูกขยายอย่างมาก

b. Output Offset Voltage จะถูกสะสมจนมีค่าสูงขึ้น

c. มักจะเกิด Loading Effect กับวงจรที่นำมาต่อ

d. มีแรงดัน pintch-off สูง

25) วงจรดังรูปที่ 21 ถ้า R_B = 220kΩ, R_C = 4.7kΩ, β = 190 ,V_{CC} = +18V, $I_C \cong I_E$ = 7.08 mA, และ $h_{Oe} \cong 0$ s



รูปที่ 21 (ข้อ 25-29)

จงหา h_{ie}

a) 695.5 Ω *b) 4.7Ω*

c) 11.3 Ω *d) 2.20Ω*

26) จากรูปที่ 21 จงหา Z_i

a) 695.5 Ω *b) 4.7kΩ*

c) 11.3 kΩ *d) 220.7 kΩ*

27) วงจรดังรูปที่ 21 จงหา Z_O

a) 695.5 Ω *b) 4.7kΩ*

c) 11.3 kΩ *d) 220.7 kΩ*

28) วงจรดังรูปที่ 21 จงหา A_V

a) 6.73 *b) 190*

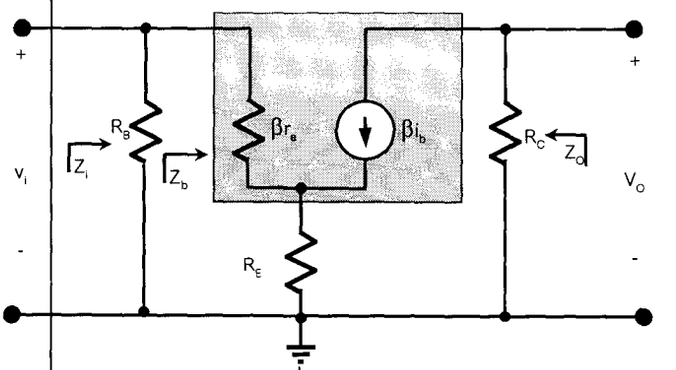
c) 697 *d) 1280*

29) วงจรดังรูปที่ 21 จงหา A_i

a) 6.73 *b) 190*

c) 697 *d) 1280*

30) จากวงจรสมมูล ac ดังรูปที่ 22 R_B = 200kΩ, R_C = 3.3kΩ, R_E = 1kΩ, β = 200, I_E = 0.8mA ,V_{CC} = +15V วงจรสมมูล ac ดังกล่าวเป็นของวงจร Bias แบบใด (ถือว่า r_e มีค่าต่ำมาก)



รูปที่ 22 (ข้อ 30-34)

a) Emitter Bias

b) Voltage Divider Bias

c) DC Bias with voltage feedback

d) Fixed Bias

31) วงจรดังรูปที่ 22 จงหา Z_i a) 100kΩ

b) 200kΩ

c) 3.3kΩ *d) 2.5kΩ*

32) วงจรดังรูปที่ 22 จงหา Z_O

a) 100kΩ *b) 200kΩ*

c) 3.3kΩ *d) 2.5kΩ*

33) วงจรดังรูปที่ 22 จงหา A_V

a) 3.3 *b) 101.5*

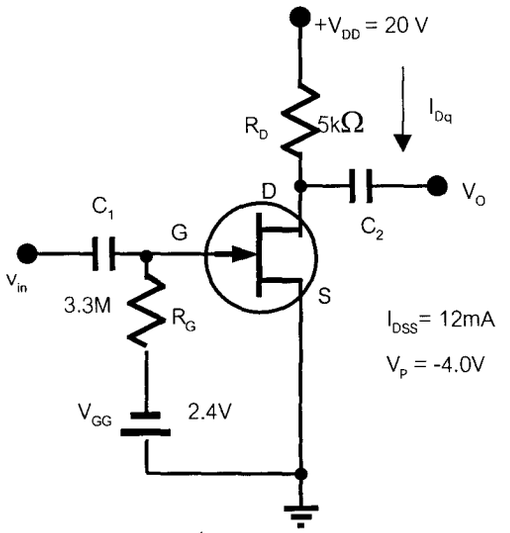
c) 200.0 *d) 824.8*

34) วงจรดังรูปที่ 22 จงหา A_i

a) 3.3 *b) 101.5*

c) 200.0 *d) 824.8*

35) วงจรดังรูปที่ 23 จงหา V_{GS}



รูปที่ 23 (ข้อ 35-38)

a) 0V *b) -3.3V*

c) -4V *d) -9.6V*

36) วงจรดังรูปที่ 23 จงหา I_G

a) 0mA *b) 7.27uA*

c) 7.27mA *d) 12mA*

37) วงจรดังรูปที่ 23 จงหา I_{Dq}

a) 2.4mA *b) 3.3mA*

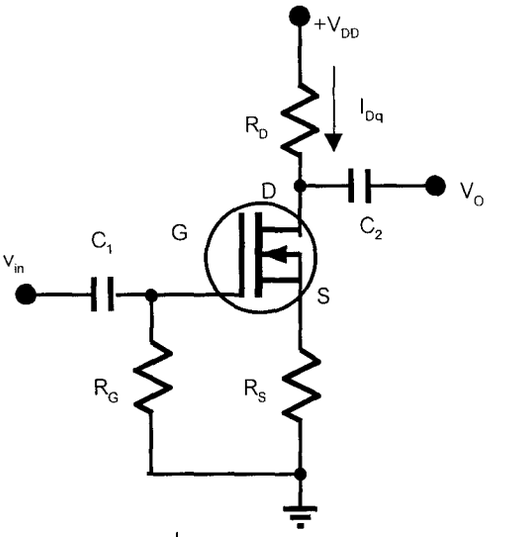
c) 4.8mA *d) 9.6mA*

38) วงจรดังรูปที่ 23 จงหา V_{DSq}

a) 2.4V *b) 4.3V*

c) 6.8V *d) 9.6V*

39) วงจรดังรูปที่ 24 จงหา V_{GS} เมื่อ V_{DD} = 18V, R_D = 1.5kΩ , R_S = 750Ω, R_G = 2MΩ, I_{DSS} = 10V, V_P = -4V จงหา V_{GS}



รูปที่ 24 (ข้อ 39-43)

a) 0 V *b) -3.3V*

c) -4.8V *d) -9.6V*

40) วงจรดังรูปที่ 24 จงหา I_{Dq}

a) 2.4mA *b) 3.3mA*

c) 4.8mA *d) 9.6mA*

41) วงจรดังรูปที่ 24 จงหา V_{DS}

a) 5.8V *b) 6.3V*

c) 8.6V *d) 9.6*

42) วงจรดังรูปที่ 24 จงหา V_D

a) 6.4V *b) 8.6V*

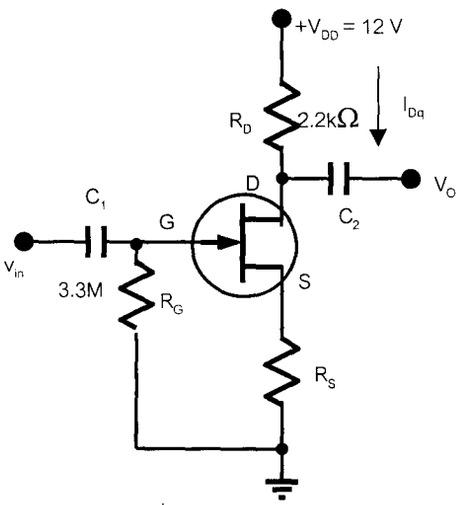
c) 9.5V *d) 12.2*

43) วงจรดังรูปที่ 24 จงหา V_S

a) 2.4V *b) 3.3V*

c) 5.5V *d) 9.6V*

44) วงจรดังรูปที่ 25 เมื่อ V_{GS} = -2.4V, I_{DSS} = 8mA V_P = -4.0V จงหา I_D



รูปที่ 25 (ข้อ 44-45)

a) 1.24mA *b) 2.1mA*

c) 2.9mA *d) 3.2mA*

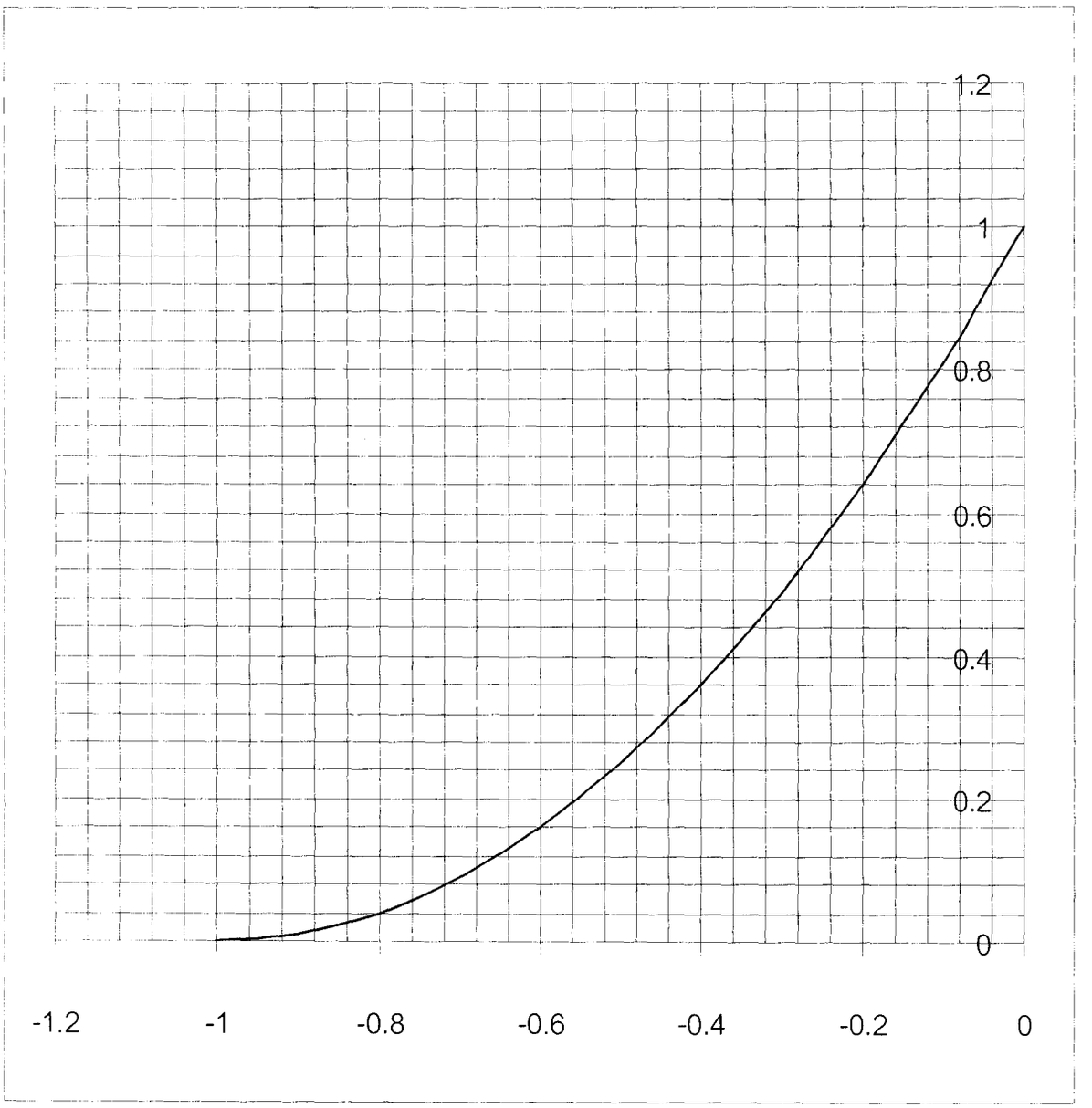
45) วงจรดังรูปที่ 25 จงหา R_S

a) 0.75kΩ *b) 1.2kΩ*

c) 2.4kΩ *d) 6.7kΩ*

++++++ จบตอนที่ 1 {Final1-2548} +++++++

กราฟใช้ช่วยในการคำนวณในส่วนข้อสอบปรนัย *(ดึงออกจากข้อสอบและนำกลับออกไปได้)*



ชื่อ _____ **รหัส** _____ **คะแนน** _____

กระดาษคำถามตอนที่ 1 (กากบาท X บนข้อที่ถูกที่สุด)

ทำตอนที่ 1 เสร็จให้พับกระดาษคำตอบไว้ข้างหลัง

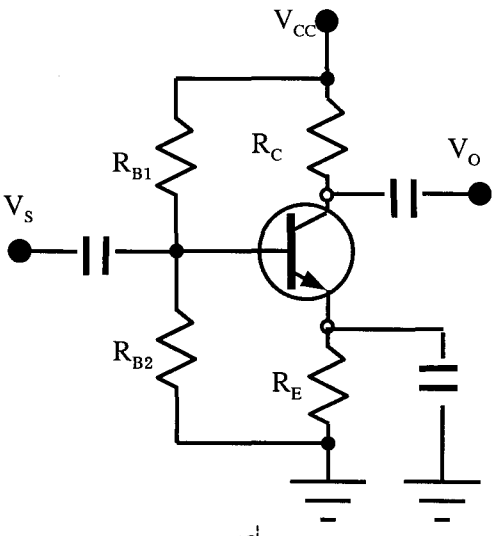
1) a) b) c) d) e)_____
2) a) b) c) d) e)_____
3) a) b) c) d) e)_____
4) a) b) c) d) e)_____
5) a) b) c) d) e)_____
6) a) b) c) d) e)_____
7) a) b) c) d) e)_____
8) a) b) c) d) e)_____
9) a) b) c) d) e)_____
10) a) b) c) d) e)_____
11) a) b) c) d) e)_____
12) a) b) c) d) e)_____
13) a) b) c) d) e)_____
14) a) b) c) d) e)_____
15) a) b) c) d) e)_____
16) a) b) c) d) e)_____
17) a) b) c) d) e)_____
18) a) b) c) d) e)_____
19) a) b) c) d) e)_____
20) a) b) c) d) e)_____
21) a) b) c) d) e)_____
22) a) b) c) d) e)_____
23) a) b) c) d) e)_____
24) a) b) c) d) e)_____
25) a) b) c) d) e)_____
26) a) b) c) d) e)_____
27) a) b) c) d) e)_____
28) a) b) c) d) e)_____
29) a) b) c) d) e)_____
30) a) b) c) d) e)_____
31) a) b) c) d) e)_____
32) a) b) c) d) e)_____
33) a) b) c) d) e)_____
34) a) b) c) d) e)_____
35) a) b) c) d) e)_____
36) a) b) c) d) e)_____
37) a) b) c) d) e)_____
38) a) b) c) d) e)_____
39) a) b) c) d) e)_____
40) a) b) c) d) e)_____
41) a) b) c) d) e)_____
42) a) b) c) d) e)_____
43) a) b) c) d) e)_____
44) a) b) c) d) e)_____
45) a) b) c) d) e)_____

หน้า	1	2	3	4	5	6
คะแนน						

ชื่อ _____ **รหัส** _____ **คะแนน** _____

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำโดยละเอียดในที่ที่กำหนดให้ (ข้อใดไม่พอให้ต่อด้านหลัง)

1. วงจรดังรูป ถ้า $R_{B1} = 220k\Omega$, $R_{B2} = 39k\Omega$, $R_C = 6.8k\Omega$, $R_E = 2.2k\Omega$, $\beta = 180$, $V_{CC} = +20V$, และ $h_{Oe} \cong 25\ \mu s$



รูปที่ 26

(a) จงพิสูจน์ว่า $r_e = 24.74\ \Omega$

ชื่อ _____ **รหัส** _____ **คะแนน** _____

(b) จงวาดวงจรสมมูล ac โดยใช้ Hybrid Model พร้อมทั้งระบุค่าขององค์ประกอบต่างๆ อย่างถูกต้อง

ตอบ

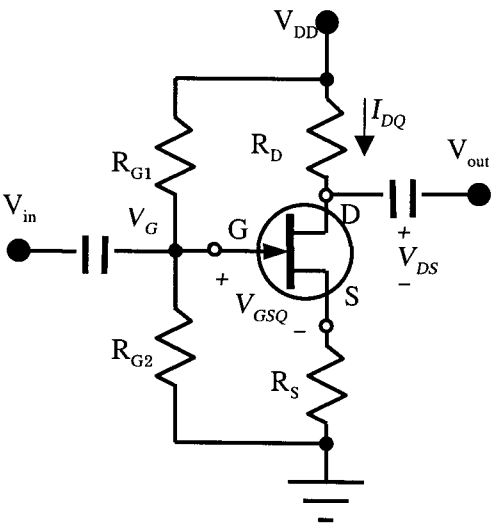
(c) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่า Z_i, Z_o, A_v, และ A_i

ตอบ Z_i = _____ Z_o = _____ A_v = _____ A_i = _____

แสดงวิธีทำ

ชื่อ _____ **รหัส** _____ **คะแนน** _____

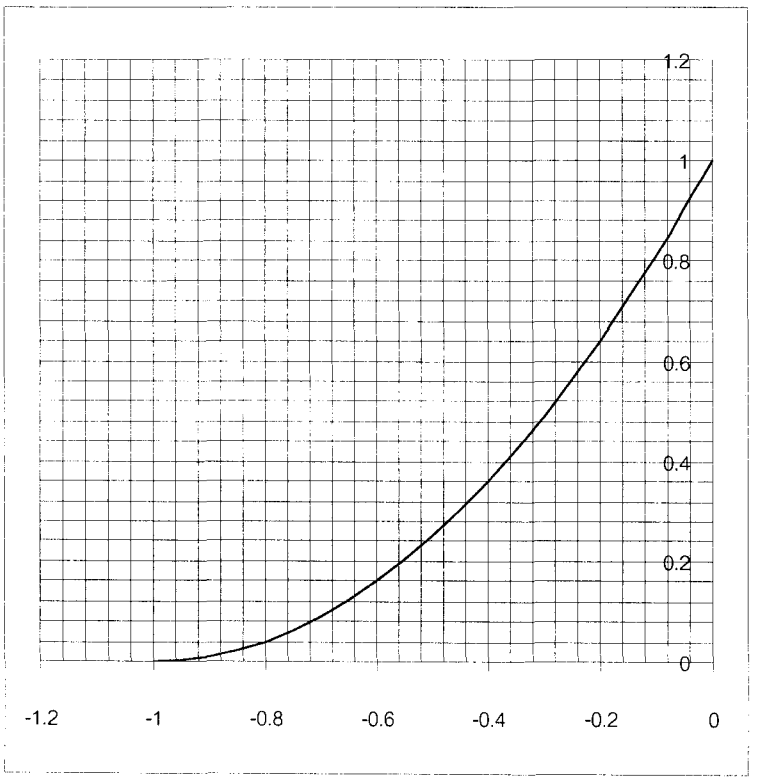
2 . จงแสดงวิธีทำ โดยวิธีทางกราฟ เพื่อหาค่า V_G , V_{GSq}, I_{Dq} , I_{Sq} , V_{Dq}, V_{Sq}, และ V_{DSq} เมื่อ V_{DD} = 16V, R_{G1} = 470kΩ , R_{G2} = 51kΩ , R_D = 3.9kΩ , R_S = 1.6kΩ , I_{DSS} = 6 mA , V_P = -3V



ตอบ V_G =_____ V_{GSq} =_____ I_{Dq} =_____ , I_{Sq} =_____

V_{Dq} =_____ V_{Sq} =_____ V_{DSq} =_____

ชื่อ _____ **รหัส** _____ **คะแนน** _____



แสดงวิธีทำ