

نام درس: مدارهای الکترونیکی  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر  
کلاس: ۱۱۱۵۰۷۰

تعداد سؤالات نظری: ۳۲ تکلیفی: — نظری: ۳  
زمان آزمون (بسته) تستی و تکلیفی: ۶۰ نظری: ۶۰

\* دانشجوی گرامی: لطفاً گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.  
\*\* این آزمون نمره منفی ندارد.

- ۱- عامل عمده هدایت الکتریکی جریان الکتریکی در نیمه هادی نوع N ..... و در نیمه هادی نوع P ..... می باشد.  
الف. الکترونهای آزاد - حفره ها  
ب. حفره ها - الکترونهای آزاد  
ج. حفره ها - حفره ها  
د. الکترونهای آزاد - الکترونهای آزاد
- ۲- جریان انتشاری در نیمه هادی ها ناشی از چه عواملی می باشد؟  
الف. حاملهای اقلیت  
ب. عدم یکنواختی تراکم حاملهای بار الکتریکی  
ج. حفره ها  
د. عدم انتقال حفره ها
- ۳- کدام گزینه صحیح می باشد؟

- الف. اگر قطب مثبت باتری به سمت نیمه هادی نوع N از پیوند P-N و قطب منفی باتری را به سمت نیمه هادی نوع P از همان پیوند وصل شود، بایاس مستقیم صورت گرفته است.  
ب. در یک پیوند P-N، در سمتی که دارای چگالی ناخالصی کمتری است، پیشرفتگی ناحیه تهی کمتر است.  
ج. در بایاس معکوس، قطب مثبت باتری به سمت نیمه هادی نوع P از پیوند P-N و قطب منفی باتری را به سمت نیمه هادی نوع N از همان پیوند وصل می شود.  
د. در یک پیوند P-N، در سمتی که دارای چگالی ناخالصی کمتری است، پیشرفتگی ناحیه تهی بیشتر است.
- ۴- با اعمال ولتاژ ..... در یک پیوند P-N عرض ناحیه تهی و ارتفاع سد پتانسیل کاهش می یابد و با اعمال ولتاژ ..... به یک پیوند P-N عرض ناحیه تهی و ارتفاع سد پتانسیل افزایش می یابد.

- الف. معکوس - مستقیم  
ب. صفر - مستقیم  
ج. مستقیم - معکوس  
د. صفر - معکوس
- ۵- بیشینه جریانی که هر دیود می تواند از خود عبور دهد به چه عواملی بستگی دارد؟  
الف. جنس نیمه هادی ساخته شده از آن و سطح مقطع  
ب. نوع هادی های متصل به دیود  
ج. جنس عایق اطراف دیود  
د. سرعت حرکت الکترونهای آزاد در نیمه هادی

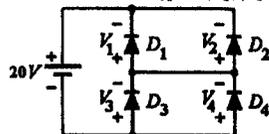
- ۶- تفاوت اساسی شکست ضربه بهمنی و شکست زبری در چیست؟  
الف. در شکست زبری شکستن پیوند های کووالانسی و آزاد شدن الکترونها از تاثیر مستقیم میدان الکتریکی ناحیه تهی بر آنها ناشی می شود ولی در شکست ضربه بهمنی شکستن پیوند های کووالانسی و آزاد شدن الکترونها ناشی از برخورد سایر الکترونها با آنها هم می باشد.  
ب. در شکست ضربه بهمنی افزایش جریان تا حد کمتری نسبت به شکست زبر رخ می دهد.  
ج. در زبر با افزایش دما اندازه ولتاژ معکوس کاهش و در ضربه بهمنی افزایش می یابد.  
د. الف و ج صحیح می باشد.

نام درس: مدارهای الکترونیکی  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر  
کلاس: ۱۱۱۵۰۷۰

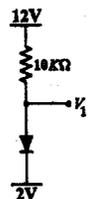
تعداد سؤالات نظری: ۳۲ تکلیفی: — نظری: ۳  
زمان آزمون (بسته) تستی و تکلیفی: ۶۰ نظری: ۶۰

- ۷- زمان ذخیره ( $t_s$ ) چیست؟  
الف. زمانی که طی آن حاملهای اکثریت کاهش می یابند  
ب. زمانی که طی آن حاملهای ذخیره شده در پیوند تخلیه می شوند  
ج. زمانی که جریان دیود به جریان اشباع معکوس می رسد  
د. زمانی که طی آن ذخیره حاملهای اقلیت افزایش می یابند
- ۸- کدام دیود زیر در بخشی از نمودار مشخصه خود دارای مقاومت منفی می باشد؟  
الف. دیود زبر  
ب. دیود نوری  
ج. دیود خازنی  
د. دیود تونلی
- ۹- دیود نوری معمولاً بصورت ..... و دیود نورانی معمولاً بصورت ..... بایاس می شود.  
الف. معکوس - معکوس  
ب. مستقیم - معکوس  
ج. معکوس - مستقیم  
د. مستقیم - مستقیم
- ۱۰- کدام دیود زیر جهت تثبیت ولتاژ مناسب تر است؟  
الف. دیود خازنی  
ب. دیود تونلی  
ج. دیود نوری  
د. دیود زبر

۱۱- با فرض  $I_{S2} = I_{S1} = 15nA$  و  $2I_{S3} = I_{S4} = 40nA$  در مدار شکل زیر ولتاژها و جریانهای دیودها کدامند؟  
(توجه:  $V_T = 26mV$  و  $Ln 2 = 0.7$ )



- الف.  $V_1 = V_2 = -19.96V$  و  $V_3 = V_4 = -36mV$  و  $I_{D2} = I_{D1} = -15nA$  و  $I_{D3} = I_{D4} = -20nA$   
ب.  $V_1 = V_2 = 10V$  و  $V_3 = V_4 = -8mV$  و  $I_{D2} = I_{D1} = -6nA$  و  $I_{D3} = I_{D4} = -10nA$   
ج.  $V_1 = V_2 = -10V$  و  $V_3 = V_4 = 8mV$  و  $I_{D2} = I_{D1} = 6nA$  و  $I_{D3} = I_{D4} = 10nA$   
د.  $V_1 = V_2 = 19.96V$  و  $V_3 = V_4 = 36mV$  و  $I_{D2} = I_{D1} = 15nA$  و  $I_{D3} = I_{D4} = 20nA$
- ۱۲- در مدار شکل زیر ولتاژها و جریانهای نشان داده شده چقدر است؟ (دیودها را ایده آل فرض کنید)

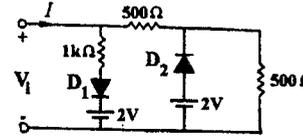


- الف.  $V_1 = 4V$   
ب.  $V_1 = 2V$   
ج.  $V_1 = 0V$   
د.  $V_1 = 5V$

نام درس: مدارهای الکترونیکی  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر  
کد درس: ۱۱۱۵۰۷۰

تعداد سؤالات فنی: ۳۲ تکلیفی: — تئوری: ۳  
زمان آزمون (باقیه) تئوری و تکلیفی: ۶۰ تئوری: ۶۰

۱۳- به ازای  $V_1 = 3V$  در مدار زیر چقدر است؟ (دیودها را ایده آل فرض کنید)



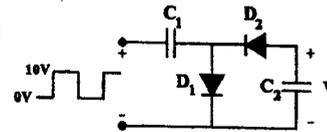
- الف. 3mA  
ب. 7mA  
ج. 4mA  
د. 2mA

۱۴- در مدار شکل زیر ولتاژها و جریانهای نشان داده شده چقدر است؟ (دیودها را ایده آل فرض کنید)



- الف.  $I_1 = 10mA$  و  $V_2 = 5V$   
ب.  $I_1 = 1mA$  و  $V_2 = 0V$   
ج.  $I_1 = 1mA$  و  $V_2 = 4V$   
د.  $I_1 = 10mA$  و  $V_2 = 4V$

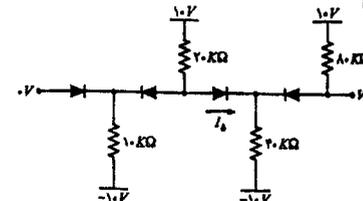
۱۵- در مدار زیر دیودها دارای  $V_T = 0.5V$  (ولتاژ آستانه) بوده و از بقیه جهات ایده آل می باشند. اگر ولتاژ ورودی بصورت مربعی و با دامنه 10V باشد، ولتاژ خروجی در حالت ماندگار کدام است؟



- الف. موج مربعی با سطوح 5V- و 0V (صفر)  
ب. -9V  
ج. صفر ولت  
د. موج مربعی با سطوح 0.5V و -9.5V  
۱۶- کدام عبارت درست است؟

- الف. در مدار یکسوساز نیم موج مقدار متوسط (DC) ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{\pi}$  و مقدار موثر ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{2}$  می باشد.  
ب. در مدار یکسوساز نیم موج مقدار متوسط (DC) ولتاژ خروجی  $\frac{2V_m}{\pi}$  و مقدار موثر ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{2}$  می باشد.  
ج. در مدار یکسوساز نیم موج مقدار متوسط (DC) ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{2}$  و مقدار موثر ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{\pi}$  می باشد.  
د. در مدار یکسوساز نیم موج مقدار متوسط (DC) ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{1}$  و مقدار موثر ولتاژ خروجی  $\frac{V_m}{\pi}$  می باشد.

۱۷- جریان  $I_1$  در مدار زیر چقدر است؟ (دیودها را ایده آل فرض کنید)



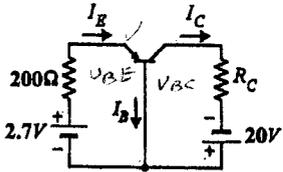
- الف. صفر  
ب. 0.125mA  
ج. 0.25mA  
د. 0.375mA

نام درس: مدارهای الکترونیکی  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر  
کد درس: ۱۱۱۵۰۷۰

تعداد سؤالات فنی: ۳۲ تکلیفی: — تئوری: ۳  
زمان آزمون (باقیه) تئوری و تکلیفی: ۶۰ تئوری: ۶۰

۱۸- کدام عبارت درست است؟

- الف. معمولاً میزان ناخالصی در لایه امیتر کمتر از بقیه و عرض بیس کمتر از بقیه و عرض کلکتور نیز بیشتر از بقیه است.  
ب. معمولاً میزان ناخالصی در لایه امیتر بیشتر از بقیه و عرض بیس بیشتر از بقیه و عرض کلکتور نیز کمتر از بقیه است.  
ج. معمولاً میزان ناخالصی در لایه امیتر بیشتر از بقیه و عرض بیس کمتر از بقیه و عرض کلکتور نیز بیشتر از بقیه است.  
د. معمولاً میزان ناخالصی در لایه کلکتور بیشتر از امیتر و عرض بیس بیشتر از بقیه و عرض کلکتور نیز کمتر از بقیه است.

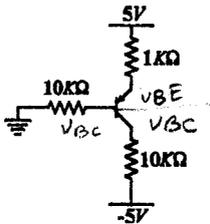


- الف.  $I_E = 9mA$  و  $I_C = 10mA$  و  $I_B = 1mA$   
ب.  $I_E = 2mA$  و  $I_C = 3mA$  و  $I_B = 3mA$   
ج.  $I_E = 10mA$  و  $I_C = 12mA$  و  $I_B = 5mA$   
د.  $I_E = 10mA$  و  $I_C = 9mA$  و  $I_B = 1mA$

۲۰- برای اینکه پاسخ سوال ۱۹ برقرار بوده و نیز  $V_{CE,max} = 20V$  باشد، مقدار  $R_C$  کدام است؟

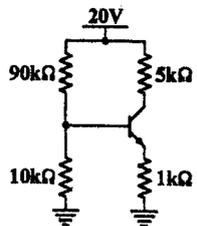
- الف. 62 Ohm  
ب. 98 Ohm  
ج. 32 Ohm  
د. 78 Ohm

۲۱- در شکل با فرض  $\beta = 30$  و  $V_{BE(on)} = 0.7V$  مقادیر ولتاژهای  $V_B$  و  $V_C$  و  $V_E$  کدام اند؟



- الف.  $V_E = 3.6V$  و  $V_C = 3.8V$  و  $V_B = 3.0V$   
ب.  $V_E = 3.8V$  و  $V_C = 3.6V$  و  $V_B = 3.0V$   
ج.  $V_E = 4.2V$  و  $V_C = 3.9V$  و  $V_B = 3.7V$   
د.  $V_E = 3.9V$  و  $V_C = 4.2V$  و  $V_B = 3.7V$

۲۲- در مدار شکل زیر  $\beta = 50$  و  $V_{BE(on)} = 0.7V$  است. جریانهای کلکتور و بیس را محاسبه کنید.



- الف.  $I_C = 1.1mA$  و  $I_B = 0.022mA$   
ب.  $I_C = 2mA$  و  $I_B = 0.11mA$   
ج.  $I_C = 20mA$  و  $I_B = 0.02mA$   
د.  $I_C = 20mA$  و  $I_B = 10mA$

نام درس: مدارهای الکترونیکی

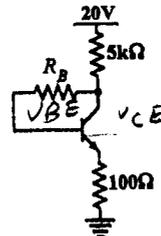
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

کد درس: ۱۱۱۵۰۷۰

تعداد سؤالات: نفي: ۳۲ تکليفي: ۳

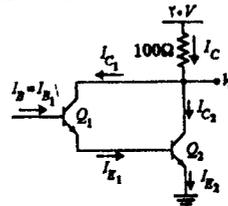
زمان آزمون (بقيه): تمني و تکليفي: ۶۰: تظريفي: ۶۰

۲۳- در شکل زیر با فرض  $\beta = 100$  و  $V_{BE(on)} = 0.7V$  مقدار  $R_B$  به ازای  $V_{CE} = 4V$  به کدام نزدیک تر است؟



- الف.  $85k\Omega$
- ب.  $105k\Omega$
- ج.  $125k\Omega$
- د.  $155k\Omega$

۲۴- در مدار شکل زیر با فرض فعال بودن هر دو ترانزیستور و  $\alpha_1 = 0.99$  و  $\alpha_2 = 0.98$  و  $I_E = 120mA$  مقدار  $I_{C2}$  و  $I_{E1}$  کدام می تواند باشد؟



- الف.  $I_{B1} = 20.4mA$  و  $I_{C2} = 120.2mA$
- ب.  $I_{B1} = 13.2mA$  و  $I_{C2} = 110.2mA$
- ج.  $I_{B1} = 8.4mA$  و  $I_{C2} = 130.6mA$
- د.  $I_{B1} = 2.4mA$  و  $I_{C2} = 117.6mA$

۲۵- در مدار کلکتور مشترک (امیتر فالوئر) کدام گزینه صدق می کند؟

- الف. امپدانس ورودی بالا و امپدانس خروجی پایین و بهره ولتاژ برابر یک می باشد.
- ب. امپدانس ورودی پایین و امپدانس خروجی بالا و بهره ولتاژ زیاد می باشد.
- ج. امپدانس ورودی پایین و امپدانس خروجی پایین و بهره ولتاژ برابر یک می باشد.
- د. امپدانس ورودی و خروجی برابر و بهره ولتاژ برابر یک می باشد.

۲۶- کدام یک از موارد زیر دارای امپدانس ورودی کم و بهره ولتاژ مثبت و بهره جریان برابر یک می باشد؟

- الف. فیدبک کلکتور
- ب. امیتر مشترک
- ج. بیس مشترک
- د. کلکتور مشترک

۲۷- کدام جمله در مورد ترانزیستور PNP اشتباه است؟

- الف. با افزایش  $|V_{CE}|$  به ازای یک مقدار ثابت  $I_E$  مقدار  $I_C$  کمی افزایش می یابد.
- ب. در ناحیه قطع هر دو پیوند امیتر-بیس و کلکتور-بیس در حالت معکوس قرار دارند.
- ج. در ناحیه فعال هر دو پیوند امیتر-بیس و کلکتور-بیس در حالت مستقیم قرار دارند.
- د. ناحیه خطی مشخصه خروجی همان ناحیه فعال است.

$$I_C < I_E$$

نام درس: مدارهای الکترونیکی

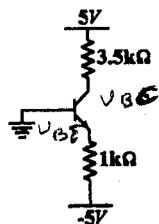
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

کد درس: ۱۱۱۵۰۷۰

تعداد سؤالات: نفي: ۳۲ تکليفي: ۳

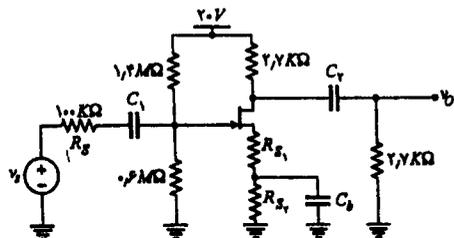
زمان آزمون (بقيه): تمني و تکليفي: ۶۰: تظريفي: ۶۰

۲۸- در مدار شکل زیر  $V_{BE} = 0.6V$  و مقدار  $\beta = 200$  جریان کلکتور کدام است؟



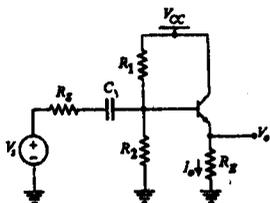
- الف.  $2mA$
- ب.  $1.4mA$
- ج.  $4.4mA$
- د.  $2.6mA$

۲۹- در مدار شکل زیر ولتاژ گیت ( $V_G$ ) چه نسبتی با  $V_S$  دارد؟



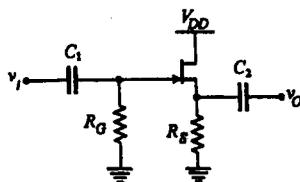
- الف.  $V_G = 1.8 V_S$
- ب.  $V_G = 1.2 V_S$
- ج.  $V_G = 0.2 V_S$
- د.  $V_G = 0.8 V_S$

۳۰- در مدار شکل زیر بهره تقریباً چه مقدار می باشد؟



- الف.  $A_v = V_i * R_E / (1 + \beta)$
- ب.  $A_v = 1$
- ج.  $A_v = V_i * R_B / (1 + \beta)$  و  $R_B = R_1 \parallel R_2$
- د. بهره صفر است.

۳۱- در مدار درین مشترک زیر بهره ولتاژ تقریباً برابر است با:

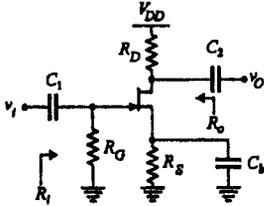


- الف.  $A_v = g_m R_S / (1 + g_m R_S)$
- ب.  $A_v = g_m R_S / (1 + g_m)$
- ج.  $A_v = (1 + g_m) R_G / (1 + g_m) R_S$
- د.  $A_v = (1 + g_m) R_S / R_D$

تعداد سؤالات تشریحی: ۳۲ تکلیفی: ۳ — تئوری: ۳  
 زمان آزمون (بناهی): تئوری و تکلیفی: ۶۰ — تئوری: ۶۰

نام لایحه مدارهای الکترونیکی  
 رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر  
 کد لایحه: ۱۱۱۵۰۷۰

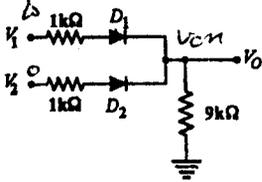
۳۲- در شکل زیر یک مدار سورس مشترک با مقاومت سورس داده شده است. مقاومت ورودی و خروجی کدام است؟



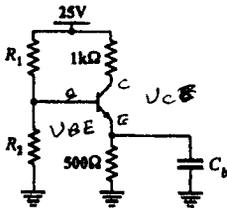
- الف.  $R_o = R_D$  و  $R_i = R_G$
- ب.  $R_o = R_D \parallel r_d$  و  $R_i = R_G \parallel R_S$
- ج.  $R_o = R_s$  و  $R_i = R_G$
- د.  $R_o = R_D \parallel r_d$  و  $R_i = R_G$

«سؤالات تشریحی»

۱. در مدار شکل زیر برای دیودها  $V_{C(on)} = 0.7V$  فرض شود. حال به ازای  $V_1 = 5V$  و  $V_2 = 0V$  مقدار  $V_O$  را محاسبه و وضعیت هر دیود را (روشن / خاموش) بیان کنید. (۱/۵ نمره)



۲. در مدار زیر، اگر  $100 < \beta < 200$  باشد، مقادیر  $R_1$  و  $R_2$  را طوری محاسبه کنید که دامنه نوسان متقارن جریان کلکتور حداکثر شود. (۲ نمره)



۳. در مدار شکل زیر،  $R_1$  و  $R_0$  و  $A_1$  و  $A_V$  را بدست آورید. (۲/۵ نمره)

