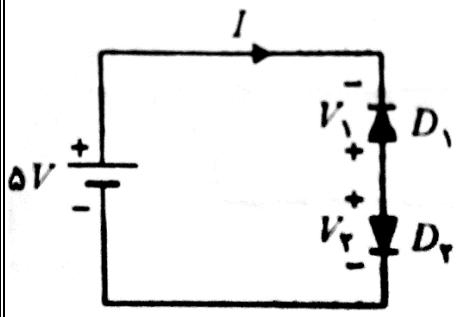
نام ونام خانوادگی:
شماره دانشجویی:
رشته: **برق**
نام درس: **الکترونیک عمومی**
امتحان: جزوه باز □ جزوه بسته □
استفاده ماشین حساب مجاز □ غیر مجاز □
پاسخنامه : تستی □ تشریحی □ نیاز دارد □ نیاز ندارد □ سایر منابع مجاز : ندارد

بسمه تعالی
وزارت علوم تحقیقات و فناوری
دانشگاه فنی و حرفه ای
دانشکده فنی و حرفه ای پسران کرج (شهید بهشتی)
یادخدا آرام بخش قلب هاست

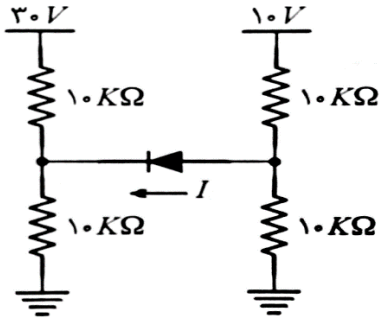
نام استاد: **پیام امیرجانی**
تاریخ آزمون: **۱۳۹۸/۳/۲۵**
ساعت آزمون: **۱۲:۳۰**
مدت آزمون: **۹۰ دقیقه**

۱. اگر برای یک پیوند P-N از جنس سیلیکون $N_A=N_D=10^{15}\ cm^{-3}$ و $n_i=10^{10}\ cm^{-3}$ در نظر گرفته شوند، در دمای معمولی، اختلاف پتانسیل تماس چه مقدار خواهد بود؟ (۱۰ نمره)

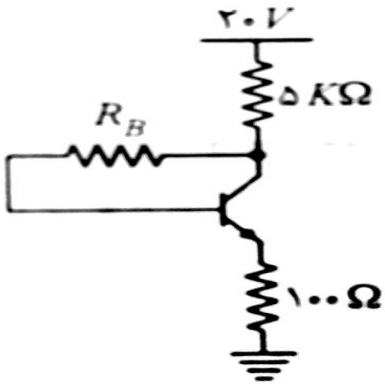
۲. در مدار شکل مقابل دیودها مشابه و از جنس ژرمانیوم با ولتاژ شکست بیشتر از پنج ولت هستند. ولتاژ دو سر هر دیود را به دست آورید. (۲۰ نمره)



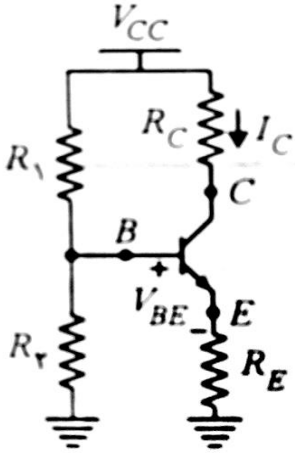
۳. با ایده آل در نظر گرفتن دیود، جریان نشان داده شده را محاسبه کنید. (۱۵ نمره)



۴. در مدار شکل مقابل از یک ترانزیستور سیلیکونی با $\beta=100$ استفاده کرده ایم. به ازای چه مقدار از R_B ولتاژ V_{CE} برابر چهار ولت خواهد شد؟(۱۵ نمره)

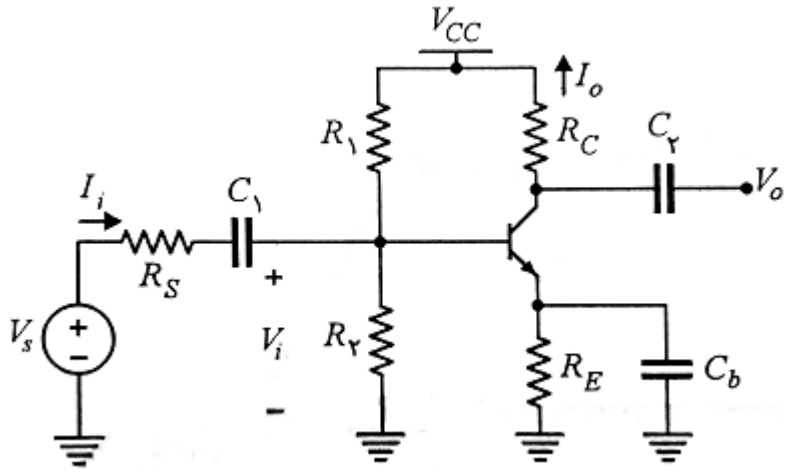


۵. در مدار زیر، $V_{CC}=100\ V$ ، $R_C=400\ \Omega$ و برای ترانزیستور به کار رفته $40<\beta<120$ است. مقادیر مقاومت های R_1 ، R_2 و R_E را به گونه ای تعیین کنید که نقطه ی کار ترانزیستور در $I_C=10\ mA$ و $V_{CE}=5\ V$ قرار گیرد. (۲۰ نمره)



۶. بهره ی جریان را حساب کنید. (۲۰ نمره)

R_C=1 KΩ
R_S=100 Ω
R_B>>h_{ie}
h_{fe}=50
h_{ie}=1100 Ω
h_{oe}^{-1}=40 KΩ
h_{re}=2.5x10^{-4}



برخی اعداد و روابط که «ممکن است!» در حل مسایل به کارتان بیاید:

n_i =1.5 × 10^{10} cm^{-3}
R_1=R_{th}(V_{CC}/V_{th})
R_2=R_{th}/(1-V_{th}/V_{CC})
R_{th}=$\beta_{min}R_E$/10
q= 1.6 × 10^{-19} C
h_{ie}=$h_{fe}V_T/I_E$

$$x_P = \sqrt{\frac{2\varepsilon V_j}{qN_A(1+\frac{N_A}{N_D})}}$$

$$x_N = \sqrt{\frac{2\varepsilon V_j}{qN_D(1+\frac{N_D}{N_A})}}$$

μ_n= 1300 cm^2/(VS)

$$\varepsilon_o = 8.854 \times 10^{-12}\ \frac{F}{m}$$

ε_r = 12
μ_p = 500 cm^2/(VS)
V_T =0.026 V
v = μ_eE
J = ρv = nqv = nqμ_eE = ϭE
np = n_i^2
p + N_D = n + N_A

$$E_0 = -\frac{qN_Ax_P}{\varepsilon} = -\frac{qN_Dx_N}{\varepsilon}$$

I_C = βI_B + (β+1)I_{CBO}

$$i_D = I_S e^{\frac{V_D}{hV_T}}$$