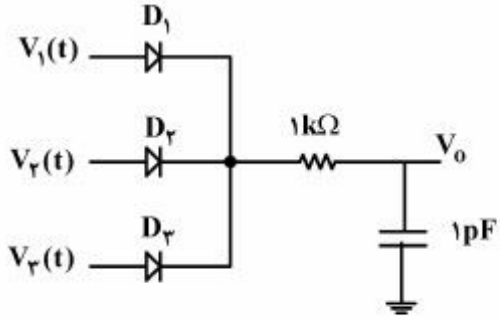
۳۰- معادلات حالت مداری به‌صورت زیر داده شده است. اگر $s = -۴$ یک فرکانس طبیعی مدار باشد، مقدار R چند اهم است؟

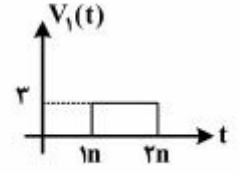
$$\dot{\underline{x}} = \begin{bmatrix} ۱ & -۳ & -۶ \\ ۱ & -۳ & -۲ \\ R & -۲ & -۶ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_۱ \\ x_۲ \\ x_۳ \end{bmatrix}$$

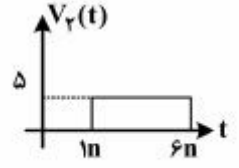
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

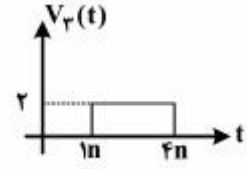
الکترونیک ۱ و ۲:

۳۱- با فرض دیود ایدئال و ولتاژ اولیهٔ خازن برابر با صفر، مقدار نهایی ولتاژ خروجی چقدر است؟



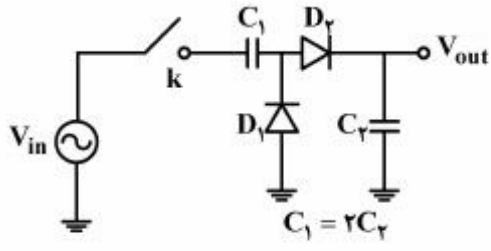


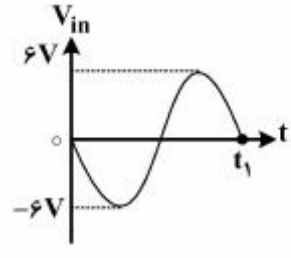




۱) ۰
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۵

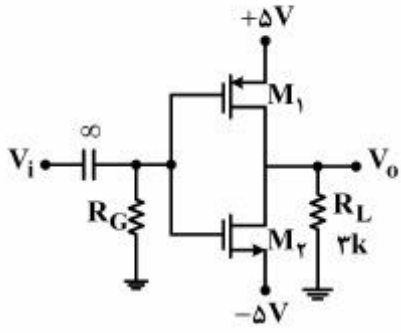
۳۲- در مدار زیر ولتاژ اولیهٔ خازن‌های $C_۱$ و $C_۲$ صفر و دیودهای $D_۱$ و $D_۲$ ایدئال هستند. کلید k در لحظهٔ $t = ۰$ بسته می‌شود. مقدار ولتاژ خروجی V_{out} در لحظهٔ $t = t_۱$، چند ولت است؟





۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

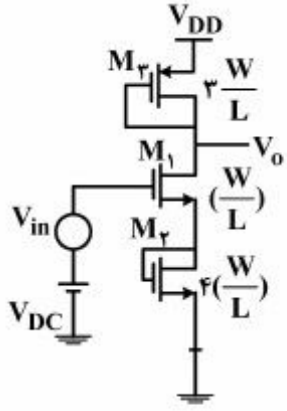
۳۳- مشخصات M_1 و M_2، $|V_T| = 3V$ ، $k = \frac{1}{2}\frac{mA}{V^2}$ ، $r_d \simeq \infty$ و جریان درین توسط رابطهٔ $I_D = k(V_{GS} - V_T)^2$ قابل بیان است. اندازهٔ بهرهٔ ولتاژ سیگنال کوچک $(\frac{V_o}{V_i})$ مدار، کدام است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۲۴

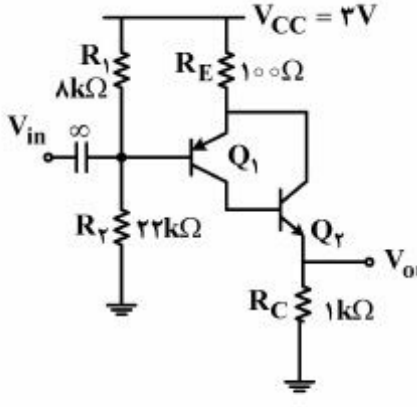
۳۴- مقدار بهره در مدار زیر چه مقدار می‌باشد؟

$\mu_n c_{ox} = 3\mu_p c_{ox}$



۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{4}{3}$
۴) $\frac{3}{2}$

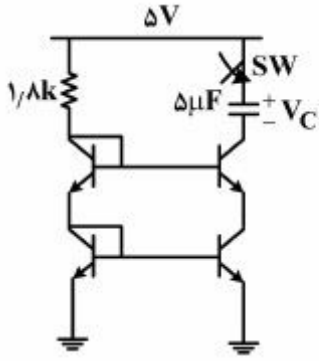
۳۵- مقدار بهرهٔ ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ مدار تقویت کنندهٔ زیر، تقریباً کدام است؟



$|V_{BE,on}| = 0/7V$
$|V_{CE,sat}| = 0/2V$
$V_A = \infty$
$\beta = 100$
$V_T = 25mV$

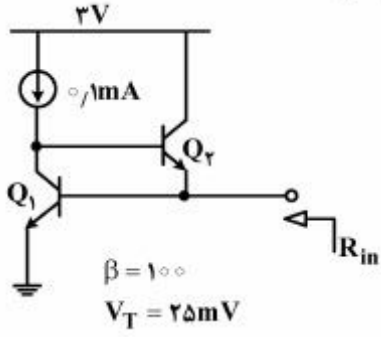
۱) ۱
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۰

۳۶- در مدار زیر با صرف‌نظر کردن از جریان بیس و اثر ارلی، اگر ولتاژ اولیهٔ خازن $V_c(\circ) = -2V$ باشد، آنگاه چند میلی ثانیه پس از بسته شدن کلید SW اولین ترانزیستور وارد ناحیهٔ اشباع خواهد شد؟
($V_{CE\ sat} = \circ/3V$ ، $V_{BE} = \circ/7V$ ، ترانزیستورها مشابه هستند.)



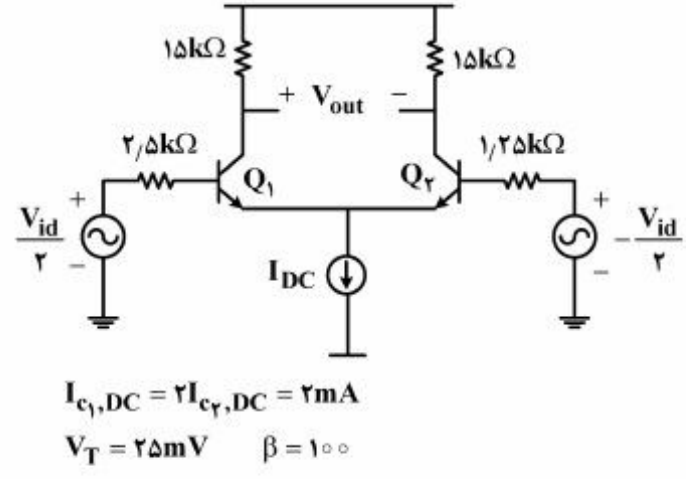
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۳۷- مقاومت سیگنال کوچک دیده شده در ورودی مدار روبه‌رو (R_{in})، تقریباً چقدر است؟



۱) ۲/۵Ω
۲) ۱۲۵Ω
۳) ۱۲/۵kΩ
۴) ۲۵kΩ

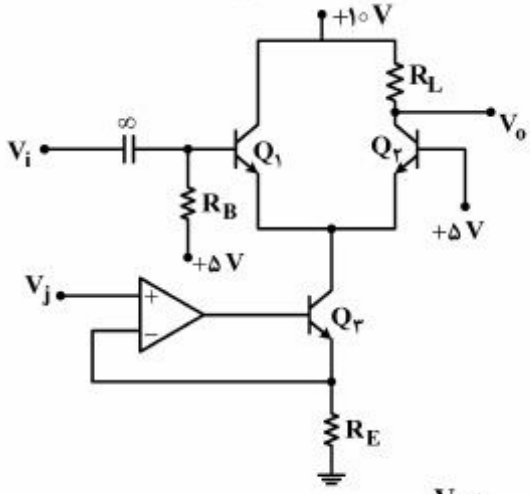
۳۸- بهرهٔ سیگنال کوچک تفاضلی $A_{vd} = \left|\frac{V_{out}}{V_{id}}\right|$ ، به کدام گزینه نزدیکتر است؟



$I_{c_1,DC} = 2I_{c_2,DC} = 2mA$
$V_T = 25mV$ $\beta = 100$

۱) ۲۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۶۰۰

۳۹- در مدار زیر ورودی $V_j \geq 1V$، آپ امپ ایدئال و در ترانزیستورها $\alpha = 1$ فرض می‌شود. کدام رابطه بیانگر ولتاژ a.c خروجی در حالت سیگنال کوچک برحسب V_i و V_j و V_T و مقادیر مقاومت‌ها می‌باشد؟



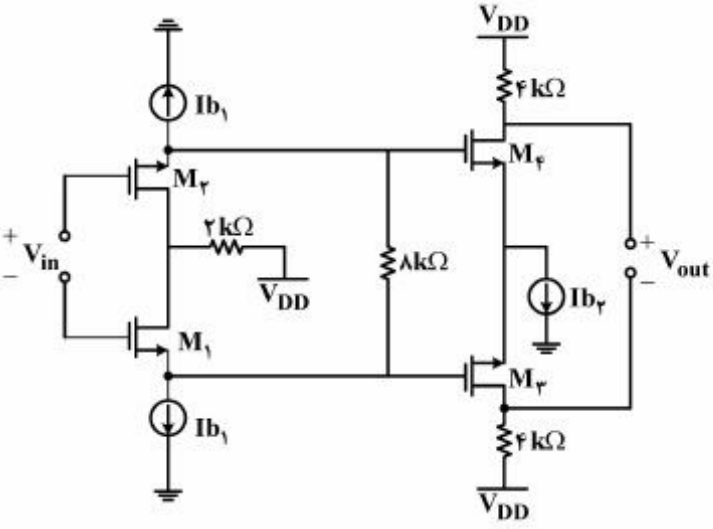
۱) $V_o = \frac{R_L V_i V_j}{4 R_E V_T}$

۲) $V_o = \frac{R_L V_i V_j}{2 R_E V_T}$

۳) $V_o = -\frac{R_L V_i V_j}{4 R_E V_T}$

۴) $V_o = -\frac{R_L V_i V_j}{2 R_E V_T}$

۴۰- در مدار زیر، ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند. بهرهٔ $\frac{V_{out}}{V_{in}}$، چقدر است؟



$g_{m_{1,2}} = 2\frac{mA}{V}$

$g_{m_{3,4}} = 5\frac{mA}{V}$

$r_o = 4k\Omega$

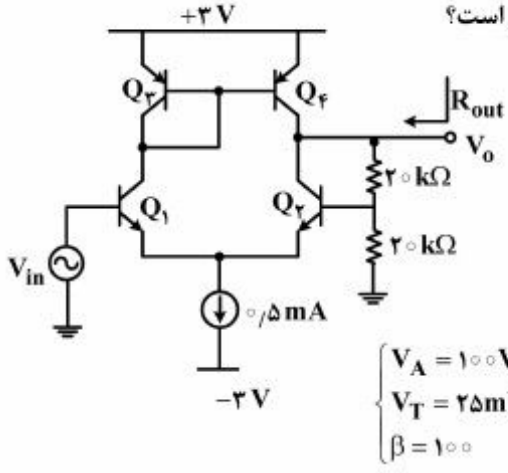
۱) −۱۸

۲) −۱۶

۳) −۸

۴) −۵/۵

۴۱- در تقویت کنندهٔ زیر، مقاومت خروجی، به کدام گزینه نزدیکتر است؟



$\begin{cases} V_A = 100V \\ V_T = 25mV \\ \beta = 100 \end{cases}$

۱) ۲۰۰Ω

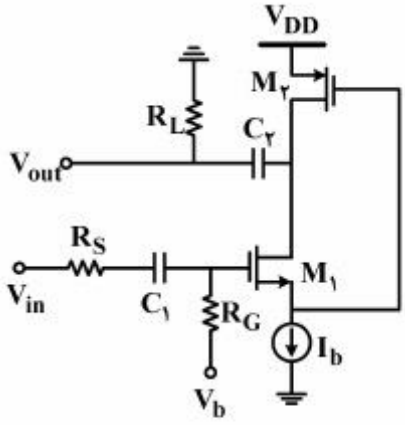
۲) ۳۰۰Ω

۳) ۴۰۰Ω

۴) ۵۰۰Ω

۴۲- در مدار تقویت کنندهٔ زیر همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند و منبع جریان I_b ایدئال است. مقدار فرکانس قطع $-3dB$ پایین بهرهٔ ولتاژ آن برحسب کیلو رادیان بر ثانیه کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

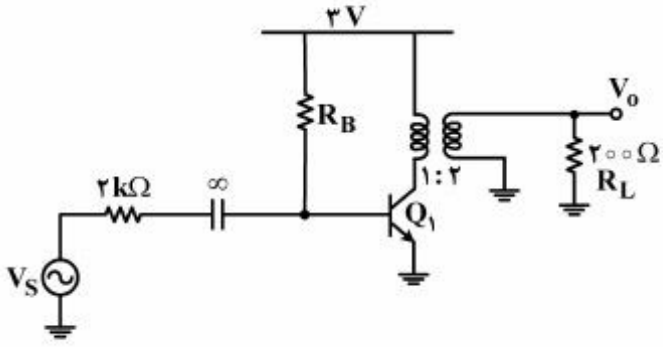


$g_{m1} = 10 \frac{mA}{V}$
$g_{m2} = 5 \frac{mA}{V}$
$V_A = \infty$
$R_S = 10 k\Omega$
$R_G = 90 k\Omega$
$R_L = 5 k\Omega$
$C_1 = C_2 = 10 \mu F$

۴۳- در مدار زیر، مقاومت R_B برای حداکثر بازده، چند کیلو اهم باید باشد؟

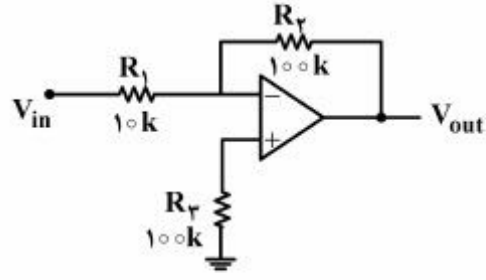
$\beta = 100$ $V_{CE(SAT)} = 0V$ $V_{BE(ON)} = 0/6V$

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶



۴۴- در مدار زیر آپ امپ ایدئال است، جز اینکه دارای جریان بایاس ورودی برابر با ۱nA می‌باشد. ولتاژ آفست در خروجی مدار، چند میلی‌ولت است؟

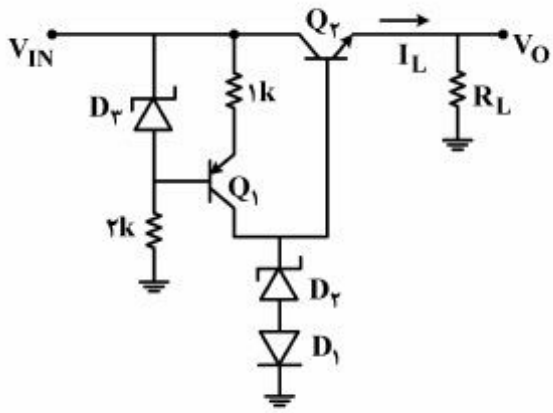
۱) ۰/۶
۲) ۰/۸
۳) ۱
۴) ۱/۲



۴۵- در مدار زیر حداکثر جریان I_L چند میلی آمپر است؟

$V_Z = ۵V$ $I_{Z,min} = ۱mA$ $\beta_۲ = ۵۰$ $\beta_۱ = ۱۰۰$

$V_{IN} = ۱۷ \pm ۲V$ $V_{BE(ON)} = V_{D(ON)} = ۰/۷V$



۱) ۱۱۵

۲) ۱۶۵

۳) ۲۱۵

۴) ۲۶۵