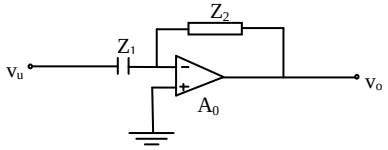
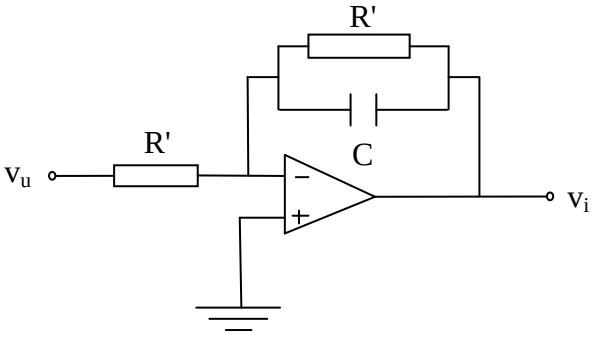
ZADACI IZ ELEKTRONIKE
OPERACIJSKA POJAČALA (OA)

1. Konstruirajte sklop za deriviranje napona periode 10 ms. Na raspolaganju je otpor R = 500 Ω, kondenzator kapaciteta C = 5 μF i operacijsko pojačalo s pojačanjem A_0 = 30. Ulazni napon je spojen na invertirajući ulaz. Da li se sklop može ostvariti samim RC elementima ili treba primijeniti pojačalo s povratnom vezom?
   Rj: Sklop se ne može ostvariti samo s RC elementima; A = 0.97, sklop je gotovo idealni derivator:



2. Sklop prema shemi može se koristiti kao filter za propuštanje niskih frekvencija. Uz pretpostavku da je pojačalo idealno, odredite graničnu frekvenciju sklopa, pojačanje sklopa za istosmjerne signale, te pojačanje za frekvenciju koja je 2 puta veća od granične frekvencije. Otpori u sklopu su R = 10 kΩ, R' = 500 Ω, a kondenzator je kapaciteta C = 3300 pF. Nacrtajte frekventnu karakteristiku.
   Rj: f_g = 4.825 kHz; istosmjerni signal: A_0 = -20; $A(2f_g)$ = 9

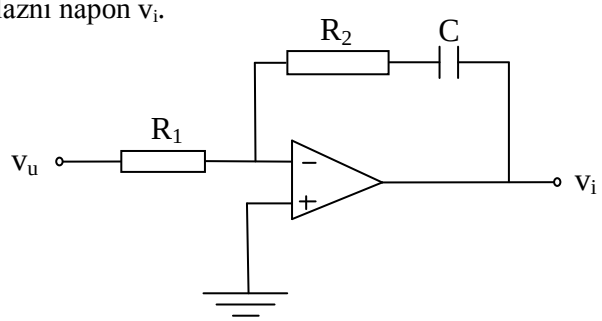


3. Realizirajte shemu analognog računala za operaciju

$$\frac{dy}{dt} + 0.2y + 0.5\sin\omega t = 0$$

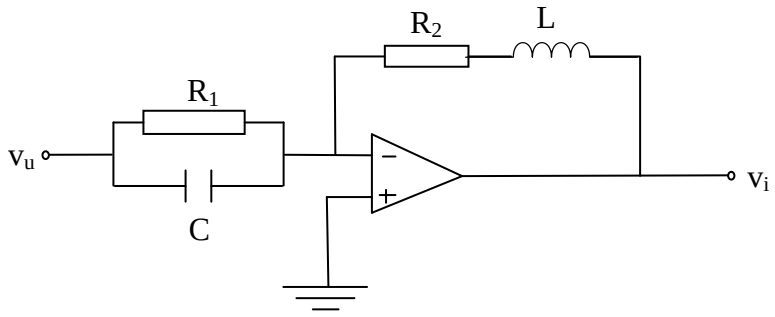
   koristeći: a) integrator
   b) derivator

4. Operacijsko pojačalo uklopljeno je u krug s vanjskim elementima prema shemi. U trenutku t=0 priključi se sinusoidalni ulazni napon $v_u = v_u \sin \omega t$. Kondenzator je prije toga nenabijen. Nađite izraz za izlazni napon v_i.



Rj: $v_i = -\frac{R_2}{R_1} v_u e^{j\omega t} + \frac{j}{R_1 C \omega} v_u e^{j\omega t}$

5. Napišite izraz za izlazni napon za dani krug. Operacijsko pojačalo je idealno.



Rj: $v_i = -\frac{R_2}{R_1} v_u - (\frac{L}{R_1} + R_2 C) \frac{dv_u}{dt} - LC \frac{d^2 v_u}{dt^2}$

6. Kojom brzinom se mijenja izlazni napon u integratoru s operacijskim pojačalom ako je u početnom trenutku kondenzator premošten (kratko spojen), a ulazni otpor R = 1 MΩ i kapacitet kondenzatora C = 1 μF? Ulazni napon iznosi 0.5 V. Da li izlazni napon raste ili pada?
   Rj: $v_i/t = -0.5$ V/s; $dv_i/dt < 0$. izlazni napon pada

$L = 6.023 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}
$k = 1.381 \cdot 10^{-23}$ J/K
$h = 6.626 \cdot 10^{-34}$ Js
$m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg