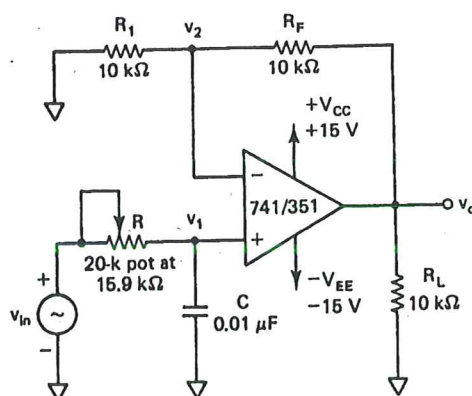


Vastaa kaikkiin viiteen tehtävään. Kaksi viimeistä kysymystä ovat englanninkielisiä, koska kurssin jälkiosa luennoitiin englanniksi ja suomenkielinen terminologia jäi osittain käsittelemättä. Voit kuitenkin vastata näihin kysymyksiin suomeksi!

1. Esitä tasapainoperiaatteeseen ("null instrument") ja poikkeutusperiaatteeseen ("deflection instrument") perustuvien mittalaitteiden yleinen toimintaperiaate. Anna esimerkki molemmista laitteista. Vertaile näiden mittauseriaatteiden hyviä ja huonoja puolia.

2. Kuva 1 esittää aktiivista ns. Butterworth-tyyppistä alipäästösuodatinta. Laske ulostulon v_o ja sisäänmenon v_{in} amplitudien suhde. Mikä on suodattimen vahvistuskerroin sen päästökaistalla? Mikä on suodattimen katkaisutaajuus, eli taajuus jolla suodattimen vahvistus pienenee 3 dB?



Kuva 1.

3. Esitä yhden kurssilla käsitellyn analogia-digitaalimuuntimen toiminta. Voit valita haluamasi ADC-tyyppin itse! Mikä on AD-muuntimen diskreetointivirhe (eli kvantisointivirhe) ja kuinka sen vaikutusta voidaan käytännössä vähentää?
4. Write briefly the answer to the following questions:
 - (a) Explain the main limitations to get the ultimate pressure in a pumping system.
 - (b) Sticking coefficient. In which pumps is it important? Why?
 - (c) What causes the pumping speed of a turbomolecular pump to fall at its low pressure extreme?
5. A 500 L/s high vacuum pump is operating at an inlet pressure of 2×10^{-3} Pa and above it has a cold trap. The pressure at the top of the cold trap is 2.1×10^{-3} Pa. What is the pumping speed of the system?