



4. (20 分) (a) If the op-amp is ideal except the voltage gain $A=1200$ V/V, calculate V_{out} . (b) If the op-amp is ideal except $A=1200$ V/V and input offset voltage $V_{os} = 20$ mV, calculate V_{out} .

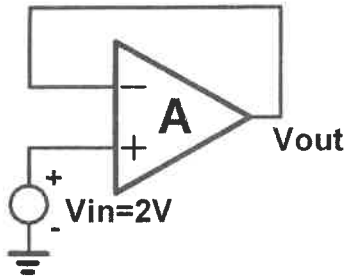


Fig. P4

5. (10 分) The op-amp is ideal except its slew rate $\text{Slew Rate} = 200$ V/ μ s. While $V_{in}(t) = V_1 \times \sin(\omega t)$, calculate the full-power bandwidth (a) if $V_1 = 1$ V and (b) if $V_1 = 10$ V.

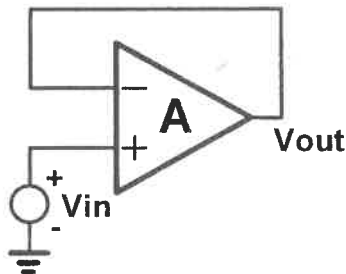


Fig. P5

6. (20 分) The input is a voltage step of 0.1V arriving at $t=0$. $C=1\mu$ F and $R=1$ k Ω . $V_{out}(t=0) = 0$ V. Note that the output can swing from -15V to +15V. Calculate $V_{out}(t = 100$ ms),
 (a) if the op-amp is ideal and
 (b) if the op-amp is ideal except $A=1000$ V/V.

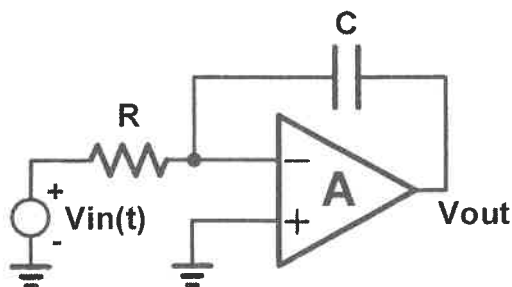


Fig. P6



Useful physical constants: $\epsilon_0 \approx \frac{10^{-9}}{36\pi}$ (F/m); $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ (H/m)

1. 電子的帶電量是 (-1.6×10^{-19}) 庫侖，質量是 (9.1×10^{-31}) 公斤。在某一個只利用均勻電場控制電子水平移動方向的裝置中，經測量得知單一電子在此均勻電場中的加速度為 (8) 公尺/秒²，正 X 軸方向。計算上述均勻電場的大小與方向。(10%)
2. 將一有串聯內阻的電池兩極接上 7 歐姆電阻，其電池端電壓為 2.8 伏特；若改接 17 歐姆的電阻，其電池端電壓變為 3.4 伏特。若再改接一 37 歐姆的電阻，則此時流經電阻的電流為多少毫安培？(10%)
3. 某一各向同性且線性的介質， $\epsilon_r = 10.0$ ，在其中測得電位場的分布為 $V(x,y,z) = 12xz^2$ (V)。請計算此介質內分布的電場 \mathbf{E} 、電極化強度 \mathbf{P} 、電通量密度 \mathbf{D} 、電極化率 χ_e 、與束縛電荷 ρ_b 。(15%)
4. 某一圓柱形介面，在 $\rho \leq 2\text{m}$ ， $\epsilon_{r1} = 2$ ，電場 $\mathbf{E}_1 = 3\mathbf{a}_\rho + 6\mathbf{a}_\phi + 9\mathbf{a}_z$ (V/m)。在 $\rho > 2\text{m}$ ， $\epsilon_{r2} = 3$ ，求此區域之電場 \mathbf{E}_2 。(5%)
5. 請分別寫出積分形式與微分形式的 Maxwell's equations，並說明其物理意義。(10%)
6. 一電磁波的電場函數為 $20 \cos(2\pi \times 10^7 t - 0.2\pi z) \mathbf{a}_x$ ，其中 \mathbf{a}_x 為單位向量，
 - (a) 求此電磁波的頻率；
 - (b) 說明此電磁波的傳遞方向；
 - (c) 求此電磁波的傳遞速度。
 (30%)
7. 在 x - y 平面上有一環形導線，其電流 I 方向如箭頭所示，
 - (a) 請說明 z 軸上的點 $(0, 0, h)$ 其磁場方向；
 - (b) $h = +5\text{ cm}$ 和 $h = -5\text{ cm}$ 時，其磁場大小與方向有何差異？
 (20%)

