

Thành viên nhóm:

Phan Hồng Minh	20225888
Bùi Minh Bá	20225788
Lê Khánh Linh	20225731
Nguyễn Đình Lượng	20225878
Đinh Đức Anh	20225782
Vũ Quốc Bảo	20225694
Vương Quốc Huy	20225637

BÀI 3: KHẢO SÁT MẠCH LỌC RC VÀ MẠCH RLC NỐI TIẾP**Bài 1:**

- Giá trị thực của mỗi linh kiện

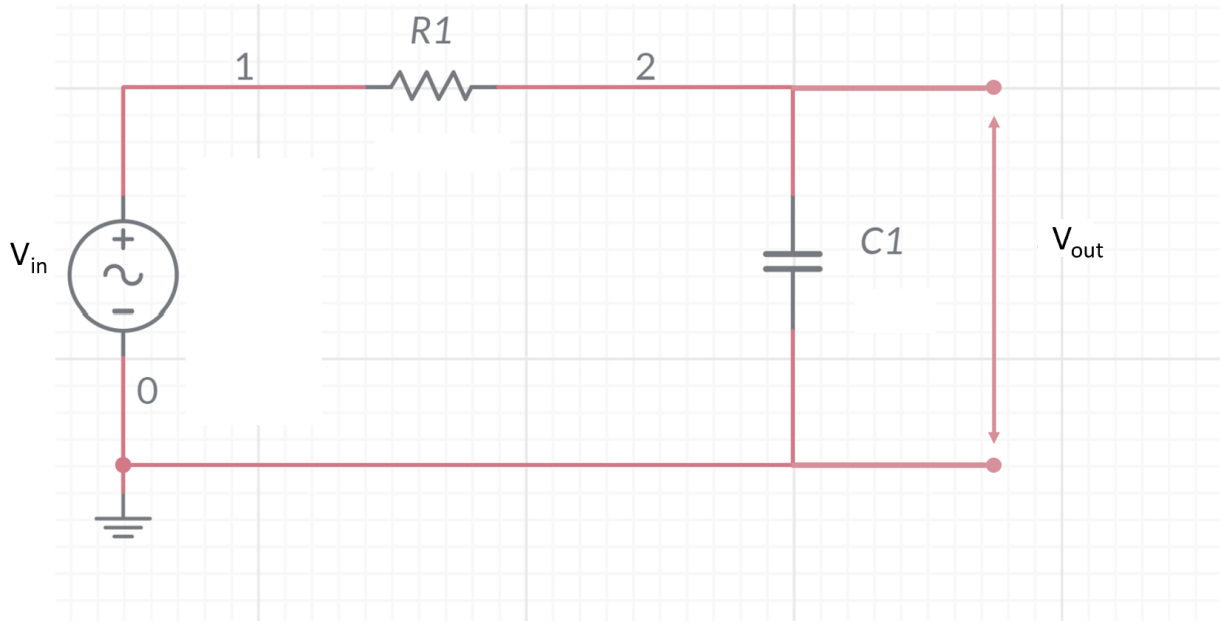
R	1k Ω	10k Ω	50k Ω
R thực tế	0.99 Ω	10k Ω	46.1k Ω

C	0.022 μ F	0.1 μ F	10 μ F
C thực tế	3.18nF	8.05nF	9.81 μ F

a) Mạch thông thấp:**Linh kiện sử dụng:**

- C = 0.1 μ F
- R = 50k Ω

Thiết kế mạch:



Bảng số liệu đo thực tế:

Tần số (Hz)	V_{in} (V)	V_{out} (V)	$A_V =$ V_{out}/V_{in}	$A_{dB} =$ $20\log A$
10	5	4.520	0.904	-0.877
100	5	1.276	0.255	-11.869
1k	5	0.134	0.027	-31.373
10k	5	0.009	0.002	-53.979

Kết quả tính toán lý thuyết:

Tần số cắt của mạch được tính toán theo công thức: $f_o = \frac{1}{2\pi \times RC} = 31.831(\text{kHz})$

Nhận xét:

+ Thay đổi tần số tăng dần -> giá trị V_{out} giảm dần. Khi tần số f_c rất lớn, giá trị V_{out} dần tiệm cận về 0.

+ Tại tần số $f = 25.5\text{Hz}$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = 0.71 \sim \frac{1}{\sqrt{2}}$

⇒ Giá trị tần số này gần với giá trị tần số cắt $f_0 = 31.831(\text{kHz})$. Có sai số nhỏ, có thể chấp nhận được do làm tròn trong quá trình đo và tính toán, hao tổn trên R và C, nhiễu đường truyền...

Độ dịch pha:

- Dựa trên lý thuyết :

$$\Delta\phi = -\arctan(2\pi fRC) \sim -121.574^\circ$$

- Dựa trên máy hiển thị sóng :

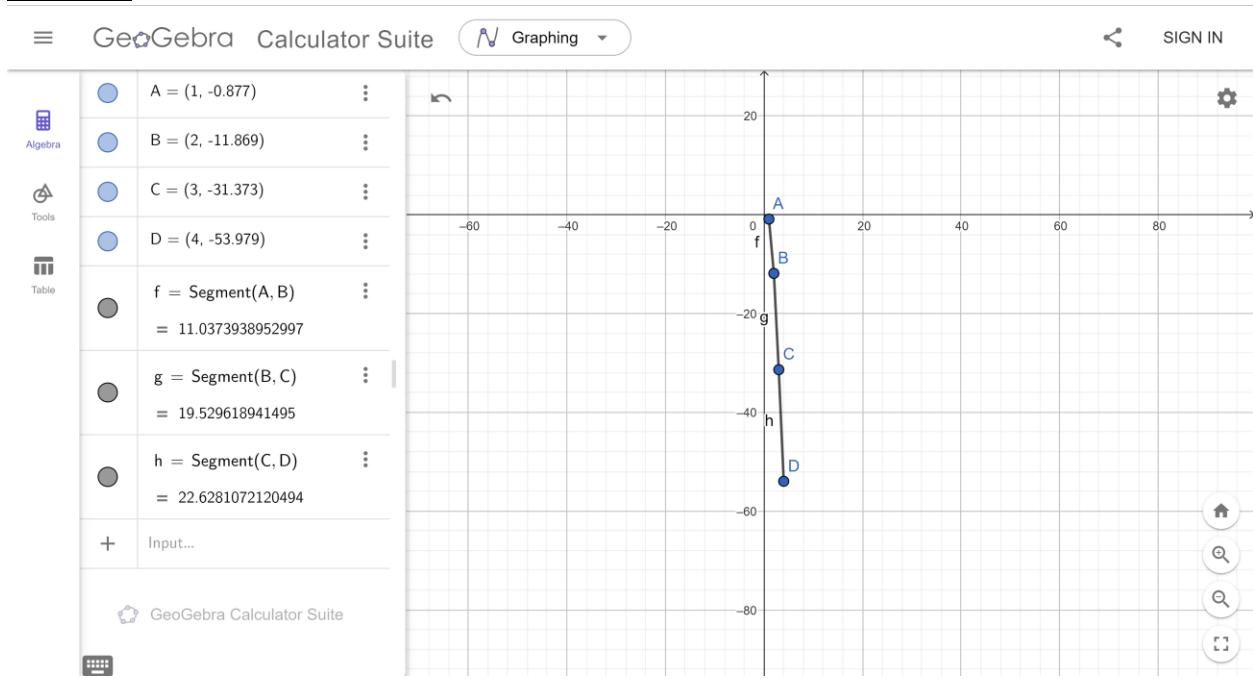
+ Tần số $f = 25.5\text{Hz} \rightarrow$ Chu kỳ $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25.5} = 3.92 \times 10^{-2}\text{s}$

+ $\Delta t \sim 1.324 \times 10^{-2}$

+ Độ dịch pha: $\Delta\phi = -\frac{\Delta t}{T} = -0.338 \sim -60.796^\circ$

- Nhận xét: Kết quả thu được gần đúng với lý thuyết. Tuy nhiên vẫn có sai số (do làm tròn trong quá trình đo và tính toán, hao tổn trên R và C, nhiễu đường truyền...)

Đồ thị:

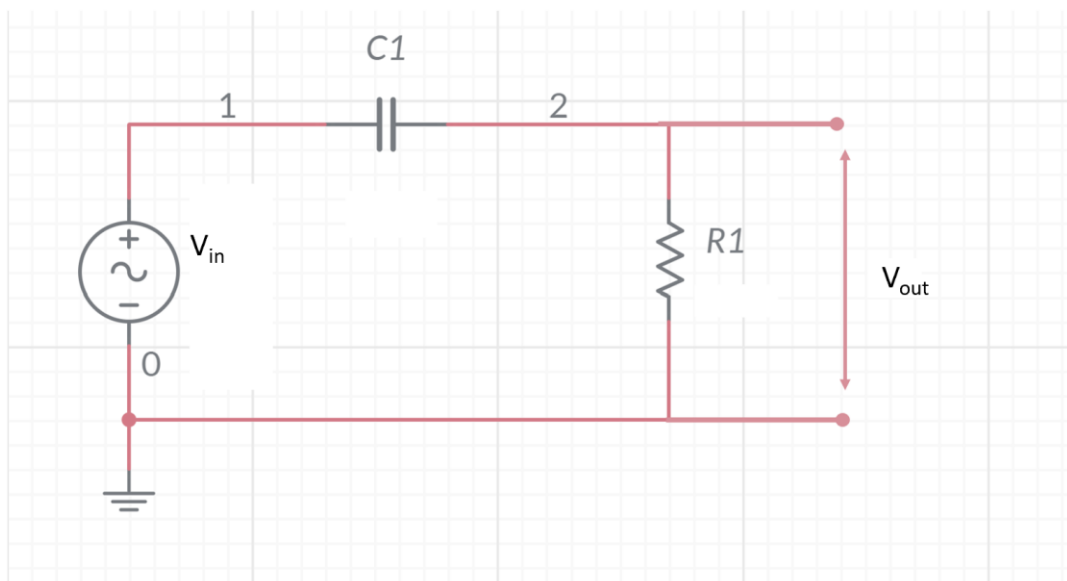


b) Mạch thông cao:

Linh kiện sử dụng:

- $C = 0.1\mu\text{F}$
- $R = 50\text{k}\Omega$

Thiết kế mạch:



Bảng số liệu đo thực tế:

Tần số (kHz)	V_{in} (V)	V_{out} (V)	$A_V =$ V_{out}/V_{in}	$A_{dB} =$ $20\log A$
10	5	1.485	0.297	-10.545
100	5	4.680	0.936	-0.574
1k	5	4.360	0.872	-1.189
10k	5	2.519	0.504	-5.955

Kết quả tính toán lý thuyết:

Tần số cắt của mạch được tính toán theo công thức: $f_o = \frac{1}{2\pi \times RC} = 31.831(\text{kHz})$

Nhận xét:

+ Thay đổi tần số tăng dần \rightarrow giá trị V_{out} tăng dần . Khi tần số f_c rất lớn, giá trị V_{out} dần tiệm cận tới 5.

+ Tại tần số $f = 25.5\text{Hz}$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = 0.71 \sim \frac{1}{\sqrt{2}}$

\Rightarrow Giá trị tần số này gần với giá trị tần số cắt $f_o = 31.831 (\text{kHz})$. Có sai số nhỏ, có thể chấp nhận được do làm tròn trong quá trình đo và tính toán , hao tổn trên R và C , nhiễu đường truyền...

Độ dịch pha :

- Dựa trên lý thuyết :

$$\Delta\phi = -\arctan(2\pi fRC) = \sim -121.574^\circ$$

- Dựa trên máy hiển thị sóng :

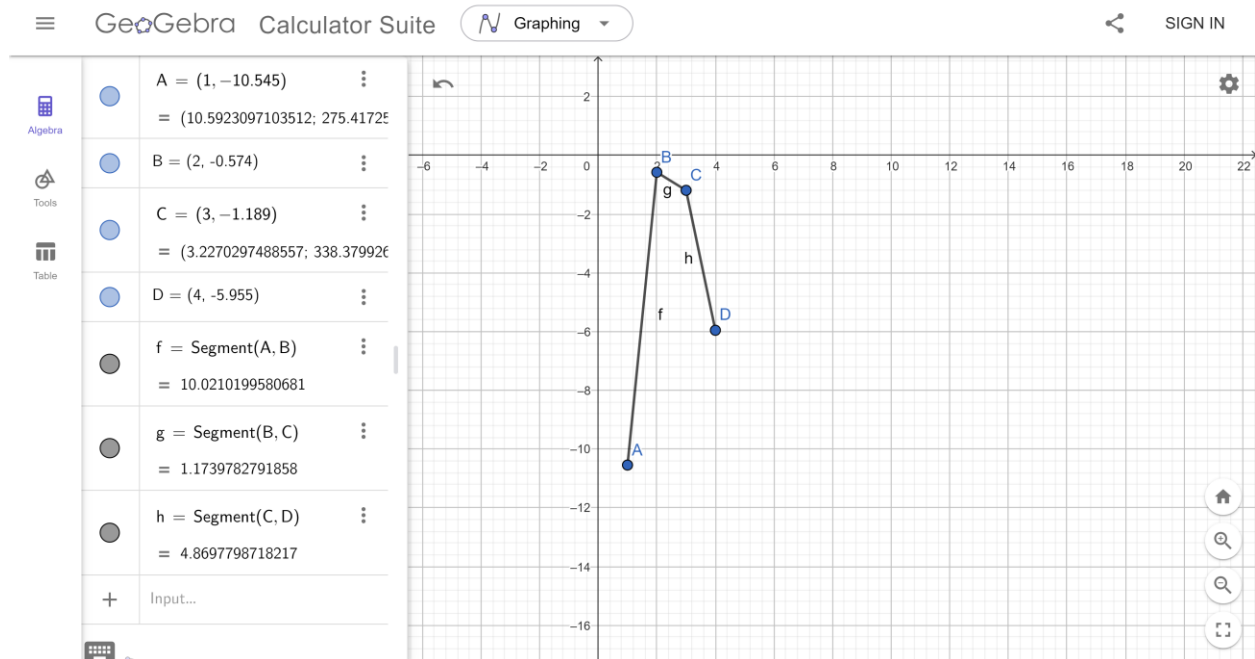
$$+ \text{ Tần số } f = 25.5\text{Hz} \rightarrow \text{Chu kỳ } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25.5} = 3.92 \times 10^{-2}\text{s}$$

$$+ \Delta t \sim 1.324 \times 10^{-2}$$

$$+ \text{ Độ dịch pha: } \Delta\phi = -\frac{\Delta t}{T} \sim -0.338 \sim -60.796^\circ$$

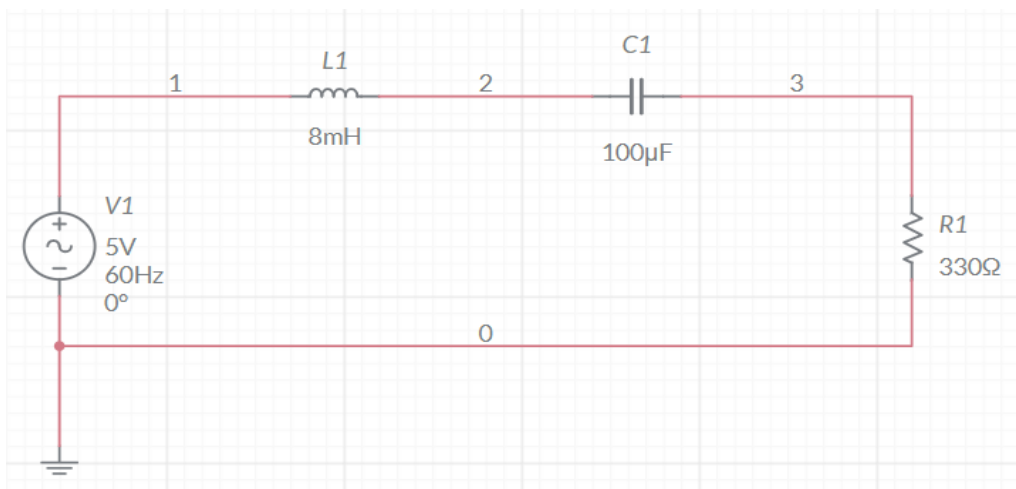
- Nhận xét: Kết quả thu được gần đúng với lý thuyết . Tuy nhiên vẫn có sai số (do làm tròn trong quá trình đo và tính toán, hao tổn trên R và C , nhiễu đường truyền...)

Đồ thị:



Bài 2:

a) Lắp mạch:



b) Xác định độ lệch pha:

- Tính toán lý thuyết:

$$+ Z_L = 2\pi fL = 2\pi \times 60 \times 8 \times 10^{-3} = 3.015\Omega$$

$$+ Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 60 \times 100 \times 10^{-6}} = 26.52 \Omega$$

$$+ \text{Độ lệch pha } V_R \text{ so với } V : \tan\phi_R = \frac{R}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + R^2}} = \frac{330}{\sqrt{(3.01 - 26.52)^2 + 330^2}} = 0.99$$

$$\tan\phi_r = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{3.01 - 26.52}{330} = -0.071 \rightarrow \phi_r = -4.07^\circ$$

+ V_R nhanh pha hơn V là 4.07°

+ Độ lệch pha V_L so với V : $\phi_L = 90^\circ - (\phi_r) = 90^\circ - (-4.07^\circ) = 94.07^\circ$

+ Độ lệch pha V_C so với V : $\phi_C = 85.93^\circ$

● Số liệu thực tế:

	L	R	C
Δt	0.0002	0.0044	0.0039
T	0.0167	0.0167	0.0167
$\Delta\phi = \frac{\Delta t}{T} \times 360^\circ$	4.32	95.1	84.22

+ V_R nhanh pha hơn V 4.32°

+ V_L nhanh pha hơn V 95.1°

+ V_C chậm pha hơn V 84.22°

● Nhận xét :

+ Số liệu tính được gần đúng so với thực tế. Tuy nhiên vẫn có sai số (do làm tròn trong quá trình đo và tính toán, hao tổn trên R và C , nhiễu đường truyền...)

+ V_L và V_C lệch pha nhau góc: $95.02 + 84.22 = 179.24^\circ \sim 180^\circ \rightarrow V_L$ nhanh, ngược pha V_C

+ V_L và V_R lệch pha nhau góc: $95.02 - 4.32 = 90.7^\circ \sim 90^\circ$ -
 $> V_L$ nhanh, vuông pha V_R

c) Tìm tần số cộng hưởng:

- Tính toán lý thuyết :

$$f_{\text{MAX}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi \times \sqrt{8 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-6}}} = 177.94 \text{ Hz}$$

- Số liệu đo :

f (Hz)	1	10	100	177. 94	200	500	5000	1000 0
V_R (V)	0.9 73	4.49 08	4.98 32	4.99 60	4.99 59	4.96 59	3.97 22	2.73 84

- Nhận xét:

+ V_R tăng khi tăng tần số f từ 1 đến 177.94Hz
 + V_R giảm dần khi tăng tần số f từ 177.94Hz đến 10000Hz
 \Rightarrow Tần số cộng hưởng $f_{\text{max}} = 177.94\text{Hz}$ gần đúng với tính toán lý thuyết. Có thể có sai số do làm tròn.

