

# Subject Name (SUBJECT001) - Sample Term Solution

Milav Dabgar

મહિના દિવસ, વર્ષ

## પ્રશ્ન 1(અ) [૩ ગુણ]

ત્રણા numbers માંથી maximum શોધવા માટે Java program લખો.

### જવાબ

ત્રણા numbers માંથી maximum શોધવા માટે, અમે values ની સરખામણી કરવા માટે conditional statements (if-else) નો ઉપયોગ કરીએ છીએ. Program ત્રણા numbers input તરીકે લે છે અને તેમાંથી "સૌથી મોટી value" પરત કરે છે.

Java Program:

Listing 1. ત્રણા Numbers માંથી Maximum શોધો

```
1 public class MaxOfThree {  
2     public static void main(String[] args) {  
3         int a = 25, b = 40, c = 15;  
4         int max;  
5  
6         // Compare first two numbers  
7         if (a > b) {  
8             max = a;  
9         } else {  
10             max = b;  
11         }  
12  
13         // Compare result with third number  
14         if (c > max) {  
15             max = c;  
16         }  
17  
18         System.out.println("Maximum number is: " + max);  
19     }  
20 }
```

### Output:

Maximum number is: 40

### મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- Logic: પ્રથમ a અને b ની સરખામણી કરો, મોટી value ને max માં store કરો
- બીજી સરખામણી: અંતિમ maximum મેળવવા માટે max ને c સાથે સરખાવો
- વૈકલ્પિક: Concise code માટે Math.max(a, Math.max(b, c)) નો ઉપયોગ કરી શકાય

### મેમરી ટ્રીક

“MAX: જોડીમાં સરખાવો, પરીક્ષણે મહત્તમ અપડેટ કરો”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

RC low-pass filter નું cutoff frequency શોધો જ્યાં  $R = 1.5 \text{ k}\Omega$  અને  $C = 100 \text{ nF}$  છે. તેમજ cutoff frequency પર જો input 10V હોય તો output voltage શોધો.

### જવાબ

#### અપેલ માહિતી:

- Resistance:  $R = 1.5 \text{ k}\Omega = 1500 \Omega$
- Capacitance:  $C = 100 \text{ nF} = 100 \times 10^{-9} \text{ F}$
- Input Voltage:  $V_{in} = 10 \text{ V}$

પગણું 1: Cutoff Frequency ની ગણતરી RC low-pass filter માટે cutoff frequency નો formula છે:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

મૂલ્યો મૂકીએ:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times 1500 \times 100 \times 10^{-9}}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times 1.5 \times 10^{-4}}$$

$$f_c = \frac{1}{9.42 \times 10^{-4}} = 1061.57 \text{ Hz} \approx 1.06 \text{ kHz}$$

પગણું 2: Cutoff પર Output Voltage Cutoff frequency પર, output voltage એની input voltage ના  $0.707$  ગણા (અથવા  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ) હોય છે:

$$V_{out} = 0.707 \times V_{in} = 0.707 \times 10 = 7.07 \text{ V}$$

#### પરિણામો:

- Cutoff Frequency:**  $f_c = 1.06 \text{ kHz}$
- Output Voltage:**  $V_{out} = 7.07 \text{ V}$  cutoff પર
- Attenuation:**  $-3 \text{ dB}$  cutoff frequency પર
- Phase Shift:**  $-45^\circ$  cutoff frequency પર

### મેમરી ટ્રીક

"RC-Formula:  $f_c = 1/(2\pi RC)$ ,  $V_{out} = 0.707 V_{in}$  at  $f_c$ "

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

Active અને passive electronic components ની યોગ્ય ઉદાહરણો સાથે તુલના કરો.

### જવાબ

Electronic components ને active અને passive કેટેગરીમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે જે તેમની electrical energy ને control અથવા amplify કરવાની ક્ષમતા પર આધારિત છે.

#### કોષ્ટક 1. Active vs Passive Components Comparison

વાક્ષણિકતા	Active Components	Passive Components
Energy Source	વાયર્સ power source જરૂરી	વાયર્સ power જરૂરી નથી
Control Ability	Current flow ને control/amplify કરી શકે	Amplify નહીં, ફક્ત regulate કરે
Directionality	સામાન્ય રીતે unidirectional	Bidirectional
Power Gain	Power gain આપે ( $> 1$ )	Power gain હેઠેશા $\leq 1$
ઉદાહરણો	Transistors (BJT, FET), Diodes (LED, Zener), ICs (Op-Amp, 555 Timer), SCR	Resistors, Capacitors, Inductors, Transformers
કાર્ય	Amplification, switching, oscillation, rectification	Resistance, capacitance, inductance, filtering
Linearity	Linear અથવા non-linear હોઈ શકે	સામાન્ય રીતે linear

#### Active Components વિગતવાર:

- Transistors:** Amplification અને switching માટે વપરાય છે. BJT current control વાપરે, FET voltage control વાપરે છે.
- Diodes:** એક દિશામાં current ને પસાર થવા દે છે. LED પ્રકાશ બહાર કાઢે, Zener voltage regulate કરે છે.
- ICs:** Integrated circuits જેવા કે 555 timer (oscillator), op-amps (amplifier).
- Power Requirement:** બધા active components ને ચાલુ થવા માટે DC bias/supply જરૂરી.

#### Passive Components વિગતવાર:

- Resistors:** Current flow નો વિરોધ કરે, power ને heat તરીકે dissipate કરે. મૂલ્ય  $\Omega$  માં.
- Capacitors:** Electric field માં energy સંગ્રહ કરે. મૂલ્ય Farads (F) માં, DC block કરે, AC પસાર કરે.
- Inductors:** Magnetic field માં energy સંગ્રહ કરે. મૂલ્ય Henry (H) માં, AC ફેર્ડારોનો વિરોધ કરે.
- Transformers:** Magnetic coupling દ્વારા circuits વચ્ચે energy transfer કરે.

**મુખ્ય તફાવત:** મૂળભૂત તફાવત એ છે કે active components circuit માં "power inject" કરી શકે (amplification), જ્યારે passive components ફક્ત energy "absorb અથવા store" કરી શકે, તેને ક્યારેય વધારી શકતા નથી.

#### મેમરી ટ્રીક

"ACTIVE = Amplify, Control, Transform; PASSIVE = Resist, Store, Filter"

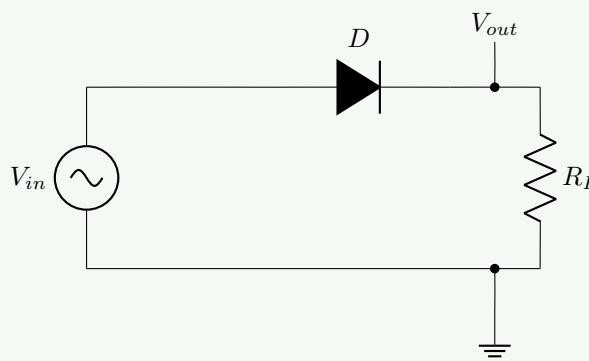
## પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

Half-wave rectifier circuit ને input અને output waveforms સાથે દોરો અને તેનું કાર્ય સમજાવો.

#### જવાબ

**Half-wave rectifier** AC voltage ને pulsating DC માં રૂપાંતરિત કરે છે input AC waveform ના ફક્ત એક half-cycle (positive અથવા negative) ને પસાર થવા દઈને.

**Circuit Diagram:**

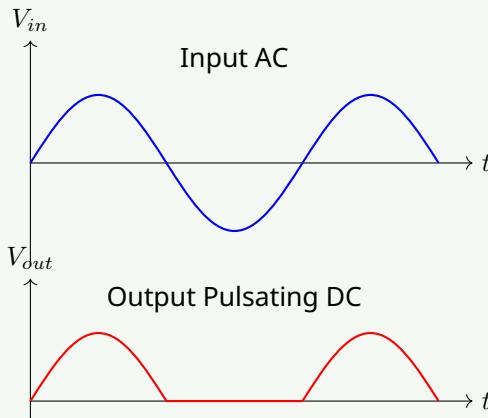


### આકૃતિ 1. Half-Wave Rectifier Circuit

#### કાર્ય સિદ્ધાંત:

- Positive Half-Cycle:** જ્યારે input AC positive હોય, diode forward-biased (conduct) થાય છે. Current load resistor  $R_L$  માંથી વહે છે, output voltage ઉત્પત્ત કરે છે.
- Negative Half-Cycle:** જ્યારે input AC negative હોય, diode reverse-biased (block) થાય છે. કોઈ current વહેતું નથી, output voltage શૂન્ય હોય છે.
- પરિણામ:** Output પર ફક્ત positive half-cycles દેખાય છે, pulsating DC બનાવે છે.

#### Waveform Representation:



આકૃતિ 2. Input અને Output Waveforms

#### મુખ્ય પરિમાણો:

- Efficiency:**  $\eta = 40.6\%$  (સૈદ્ધાંતિક મહત્તમ)
- Ripple Factor:**  $r = 1.21$  (ઉચ્ચ ripple content)
- Peak Inverse Voltage (PIV):**  $PIV = V_m$  (diode પર મહત્તમ reverse voltage)
- DC Output:**  $V_{DC} = \frac{V_m}{\pi} = 0.318V_m$  જ્યાં  $V_m$  એ peak AC voltage છે

**એપ્લિકેશન્સ:** Half-wave rectifiers નો ઉપયોગ low-power applications માં થાય છે જેવા કે battery charging, signal demodulation, અને voltage multipliers. તેઓ poor efficiency ને કારણે high-power applications માટે યોગ્ય નથી.

#### મેમરી ટ્રીક

“HWR: Half-Wave = અડધું output, 40.6% efficiency, PIV =  $V_m$ ”