

2016

## CIRCUIT ANALYSIS

## PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा ]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : 1/2 Hour]

[Maximum Marks : 30

सूट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

निष्क्रिय अवयव है

- (a) वोल्टता स्रोत
- (b) धारा स्रोत
- (c) प्रेरक
- (d) कोई नहीं

1. Constitutes a passive element

- (a) Voltage source
- (b) Current source
- (c) Inductor
- (d) None

दुग्म गुणक (K) का अधिकतम मान है

- (a) 1
- (b) 0.8
- (c) 2
- (d) 0

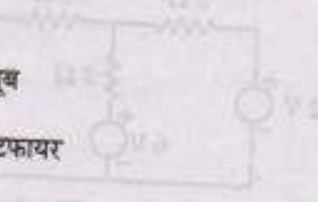
2. The maximum value of the coefficient of coupling (K) is

- (a) 1
- (b) 0.8
- (c) 2
- (d) 0

3. एक प्रायोगिक वोल्टता स्रोत के घटक है
- एक आदर्श वोल्टता स्रोत के श्रेणी में एक आंतरिक प्रतिरोध
  - एक आदर्श वोल्टता स्रोत के समान्तर में एक आंतरिक प्रतिरोध
  - दोनों (a) और (b) सही है।
  - उपरोक्त में से कोई नहीं
4. मेश विश्लेषण आधारित है
- किरचॉफ के धारा नियम पर
  - किरचॉफ के वोल्टता नियम पर
  - दोनों पर
  - उपरोक्त में से कोई नहीं
5. यदि एक जाल में B ब्रांच एवं N नोड है तो मेश धारा समीकरणों की संख्या होगी
- $B - (N - 1)$
  - $N - (B - 1)$
  - $B - N - 1$
  - $(B + N) - 1$
6. जाल विश्लेषण की नोड विधि आधारित है
- KVL एवं ओम के नियम पर
  - KCL एवं ओम के नियम पर
  - KCL एवं KVL पर
  - KCL, KVL एवं ओम के नियम पर
- (2)
3. A practical voltage source consists of
- an ideal voltage source in series with an internal resistance
  - an ideal voltage source in parallel with an internal resistance
  - both (a) and (b) are correct
  - none of the above
4. Mesh analysis is based on
- Kirchhoff's current law
  - Kirchhoff's voltage law
  - Both
  - None of the above
5. If a network contains B branches, and N nodes, then the number of mesh current equations would be
- $B - (N - 1)$
  - $N - (B - 1)$
  - $B - N - 1$
  - $(B + N) - 1$
6. The nodal method of the network analysis is based on
- KVL and Ohm's law
  - KCL and Ohm's law
  - KCL and KVL
  - KCL, KVL and Ohm's law

7. द्विवेशिक अवयव है

- (a) रजिस्टर
- (b) फे्ट
- (c) निर्वात ट्यूब
- (d) मेटल रेक्टिफायर



8. निम्न में अध्यारोपण प्रमेय लागू नहीं होता है

- (a) वोल्टता प्रत्युत्तर में
- (b) शक्ति प्रत्युत्तर में
- (c) धारा प्रत्युत्तर में
- (d) उपरोक्त सभी

9. एक डेल्टा संयोजन में प्रत्येक तीनों प्रतिरोध का मान  $30\Omega$  है। तुल्य स्टार संयोजन में प्रत्येक प्रतिरोध का मान होगा

- (a)  $5\Omega$  प्रत्येक
- (b)  $10\Omega$  प्रत्येक
- (c)  $15\Omega$  प्रत्येक
- (d)  $20\Omega$  प्रत्येक



10. मिलीमेन प्रमेय देता है

- (a) परिपथ का तुल्य प्रतिरोध
- (b) तुल्य वोल्टता स्रोत
- (c) तुल्य वोल्टता स्रोत या तुल्य धारा स्रोत
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

(3)

7. Constitutes a bilateral element

- (a) Resistor
- (b) FET
- (c) Vacuum tube
- (d) Metal rectifier

8. Superposition theorem is not applicable in

- (a) Voltage responses
- (b) Power responses
- (c) Current responses
- (d) All the above

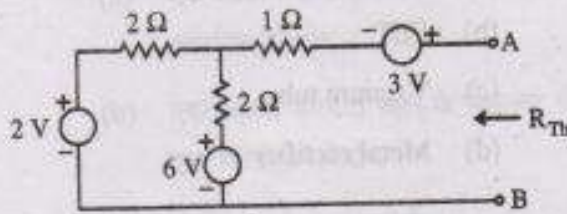
9. A delta connection contains three resistors of  $30\Omega$  each. The resistors of the equivalent star connection will be

- (a)  $5\Omega$  each
- (b)  $10\Omega$  each
- (c)  $15\Omega$  each
- (d)  $20\Omega$  each

10. Milliman's theorem yields

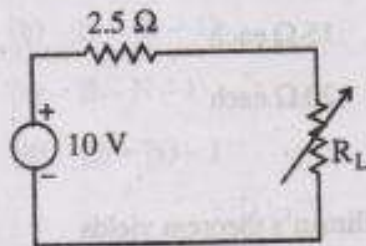
- (a) Equivalent resistance of the circuit
- (b) Equivalent voltage source
- (c) Equivalent voltage source or equivalent current source
- (d) None of the above

11. दिये गये जाल चित्र-1 के लिए थेवनिन तुल्य प्रतिरोध  $R_{Th}$  का मान है



चित्र-1

- (a)  $5\Omega$   
 (b)  $3\Omega$   
 (c)  $4\Omega$   
 (d)  $2\Omega$
12. एक जाल  $1000\Omega$  लोड के साथ जुड़ा हुआ है। यदि जाल की थेवनीन तुल्य वोल्टता एवं नार्टन तुल्य धारा क्रमशः 10 वोल्ट एवं 10 mA हो, तो लोड में धारा का मान होगा
- (a) 10 mA  
 (b) 5 mA  
 (c) 2.5 mA  
 (d) 1 mA
13. दिये गये परिपथ चित्र-2 के लोड में अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण का मान होगा



चित्र-2

- (a) 5W  
 (b) 2.5W  
 (c) 10W  
 (d) 25W
14. इकाई पद फलन का लाप्लास रूपान्तर है
- (a)  $1/s$   
 (b) 1  
 (c)  $1/s^2$   
 (d)  $1/s + a$

(4)

11. The Thevenin's equivalent resistance  $R_{Th}$  for the given network in fig. 1 is equal to

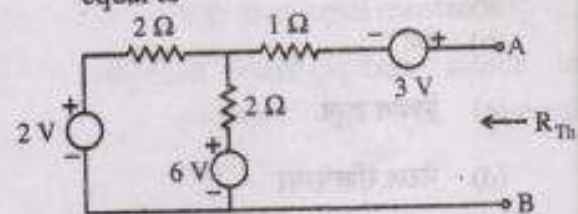


Fig. 1

- (a)  $5\Omega$   
 (b)  $3\Omega$   
 (c)  $4\Omega$   
 (d)  $2\Omega$
12. A network is connected to a load of  $1000\Omega$ . If the Thevenin's equivalent voltage and Norton's equivalent current of the network are 10 volts and 10 mA respectively, then the current through the load will be
- (a) 10 mA  
 (b) 5 mA  
 (c) 2.5 mA  
 (d) 1 mA
13. In the given circuit fig.-2, the maximum power transferred to the load will be

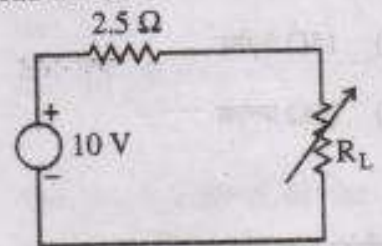


Fig. 2

- (a) 5W  
 (b) 2.5W  
 (c) 10W  
 (d) 25W
14. The laplace transform of a unit step function is
- (a)  $1/s$   
 (b) 1  
 (c)  $1/s^2$   
 (d)  $1/s + a$

15. फलन  $e^{-2t}$  का लाप्लास रूपान्तर है

- (a)  $1/2s$   
 (b)  $s+2$   
 (c)  $\frac{1}{s+2}$   
 (d)  $2s$

16. दिया हुआ  $F(s) = \frac{5s+3}{s(s+1)}$  है तो  $f(\infty)$  का मान है

- (a) 1 (b) 2  
 (c) 0 (d) 3

17. फलन  $\frac{s+5}{(s+1)(s+3)}$  का व्युत्क्रम लाप्लास रूपान्तर है

- (a)  $2e^{-t} - e^{-3t}$   
 (b)  $2e^{-t} + e^{-3t}$   
 (c)  $e^{-t} - 2e^{-3t}$   
 (d)  $e^{-t} + 2e^{-3t}$

18. फलन  $e^{5t} f(t)$  का लाप्लास रूपान्तर है

- (a)  $F(s)$   
 (b)  $F(s-1)$   
 (c)  $F(s/5)$   
 (d)  $F(s-5)$

19. फलन  $20 - 10t - e^{25t}$  का प्रारम्भिक मान है

- (a) 20 (b) 19  
 (c) 10 (d) 25

15. Laplace transform of the function  $e^{-2t}$  is

- (a)  $1/2s$   
 (b)  $s+2$   
 (c)  $\frac{1}{s+2}$   
 (d)  $2s$

16. Given  $F(s) = \frac{5s+3}{s(s+1)}$  then  $f(\infty)$  is

- (a) 1 (b) 2  
 (c) 0 (d) 3

17. The inverse laplace transform of the function  $\frac{s+5}{(s+1)(s+3)}$  is

- (a)  $2e^{-t} - e^{-3t}$   
 (b)  $2e^{-t} + e^{-3t}$   
 (c)  $e^{-t} - 2e^{-3t}$   
 (d)  $e^{-t} + 2e^{-3t}$

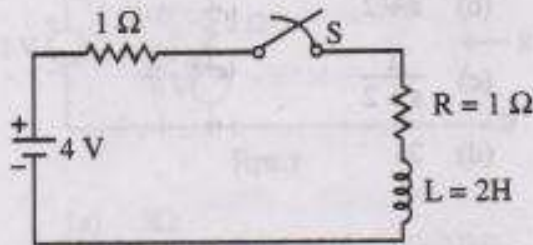
18. The laplace transform of the function  $e^{5t} f(t)$  is

- (a)  $F(s)$   
 (b)  $F(s-1)$   
 (c)  $F(s/5)$   
 (d)  $F(s-5)$

19. The initial value of the function  $20 - 10t - e^{25t}$  is

- (a) 20 (b) 19  
 (c) 10 (d) 25

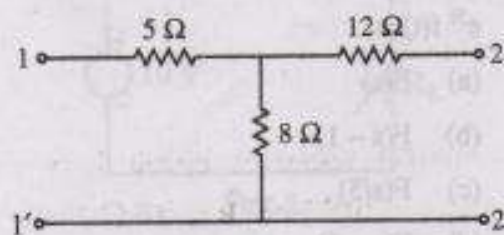
20. दिये गये परिपथ चित्र-3 में  $t = 0$  पर स्विच को बंद किया जाता है तो साम्य अवस्था में धारा का मान है



चित्र-3

- (a) 1 Amp.      (b) 2 Amp.  
(c) 3 Amp.      (d)  $4/3$  Amp.
21. क्षणिक प्रत्युत्तर होता है
- (a) केवल प्रतिरोध युक्त परिपथों में  
(b) केवल प्रेरक युक्त परिपथों में  
(c) केवल संधारित्र युक्त परिपथों में  
(d) दोनों (b) एवं (c) में

22. दिये गये जाल चित्र-4 के लिए Z parameters हैं



चित्र-4

- (a)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 8 & 20 \end{bmatrix}$       (b)  $\begin{bmatrix} 13 & 8 \\ 8 & 20 \end{bmatrix}$   
(c)  $\begin{bmatrix} 8 & 20 \\ 13 & 12 \end{bmatrix}$       (d)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 8 & 12 \end{bmatrix}$

20. In the given circuit fig. 3, the switch s is closed at  $t = 0$ , the steady state value of current is

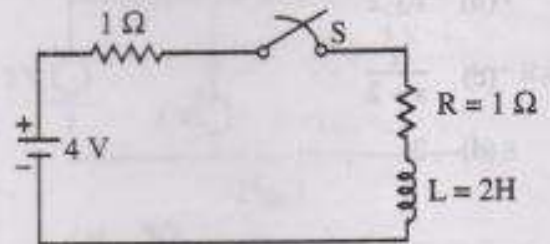


Fig. 3

- (a) 1 Amp.      (b) 2 Amp.  
(c) 3 Amp.      (d)  $4/3$  Amp.
21. The transient response occurs
- (a) only in resistance circuits  
(b) only in inductive circuits  
(c) only in capacitive circuits  
(d) both in (b) and (c)

22. The Z parameters of the given network fig. 4 are

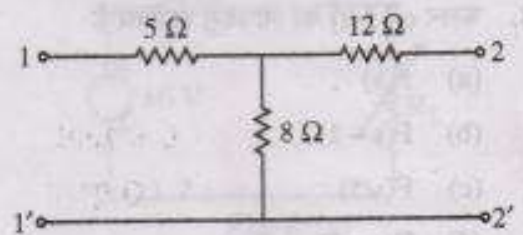


Fig. 4

- (a)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 8 & 20 \end{bmatrix}$       (b)  $\begin{bmatrix} 13 & 8 \\ 8 & 20 \end{bmatrix}$   
(c)  $\begin{bmatrix} 8 & 20 \\ 13 & 12 \end{bmatrix}$       (d)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 8 & 12 \end{bmatrix}$

the switch s  
steady state

$$R = 1 \Omega$$

$$L = 2H$$

Amp.

3 Amp.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100

is given

2

2'

3 8 ]  
8 20 ]

5 8 ]  
8 12 ]

23. h प्राचलों  $h_{11}$  एवं  $h_{21}$  को प्राप्त किया जाता है

- निर्गत सिरों को लघुपथ करके ।
- निवेशी सिरों को खुलापथ करके ।
- निवेशी सिरों को लघुपथ करके ।
- निर्गत सिरों को खुलापथ करके ।

24. संचार लाइन थ्योरी में बहुतायत में प्रयुक्त किये जाने वाले प्राचल हैं

- Z - प्राचल
- Y - प्राचल
- ABCD प्राचल
- h - प्राचल

25. एक श्रेणी परिपथ में  $L = 15 \text{ mH}$ ,  $C = 0.015 \mu\text{F}$  एवं  $R = 80 \Omega$  है । अनुनाद आवृत्ति पर इंपीडेन्स का मान क्या होगा ?

- $15 \Omega$
- $0.015 \Omega$
- $80 \Omega$
- 0

26. एक समान्तर अनुनाद परिपथ में  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $C = 10^{-5} \text{ F}$  एवं  $R = 100 \Omega$  है । Q गुणांक का मान होगा

- 1
- 10
- $20\pi$
- 100

23. The h parameters  $h_{11}$  and  $h_{21}$  are obtained

- By shorting output terminals
- By opening input terminals
- By shorting input terminals
- By opening output terminals

24. Parameters are widely used in transmission line theory

- Z parameters
- Y-parameters
- ABCD parameters
- h-parameters

25. In a series circuit  $L = 15 \text{ mH}$ ,  $C = 0.015 \mu\text{F}$  and  $R = 80 \Omega$ , what is the impedance at the resonant frequency ?

- $15 \Omega$
- $0.015 \Omega$
- $80 \Omega$
- 0

26. In parallel resonance circuit  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $C = 10^{-5} \text{ F}$  and  $R = 100 \Omega$ , the value of Q factor will be

- 1
- 10
- $20\pi$
- 100

27. यदि अर्द्धशक्ति आवृत्तियाँ  $f_1$  एवं  $f_2$  तथा अनुनाद आवृत्ति  $f_0$  है तो RLC परिपथ की चयनशीलता का मान होगा

- (a)  $\frac{f_2 - f_1}{f_0}$  (b)  $\frac{f_2 - f_1}{2f_0}$   
 (c)  $\frac{f_2 - f_1}{f_1 - f_0}$  (d)  $\frac{f_2 - f_0}{f_1 - f_0}$

28. एक आदर्श फिल्टर के लिए होना चाहिए

- (a) पास बैंड में शून्य क्षीणन  
 (b) क्षीणन बैंड में शून्य क्षीणन  
 (c) पास बैंड में अनन्त क्षीणन  
 (d) क्षीणन बैंड में अनन्त क्षीणन

29. m-derived निम्न पारक फिल्टर में अनुनाद आवृत्ति का चयन इस प्रकार किया जाता है कि यह

- (a) कट ऑफ आवृत्ति से अधिक हो  
 (b) कट ऑफ आवृत्ति से कम हो  
 (c) कट ऑफ आवृत्ति के बराबर हो  
 (d) इनमें से कोई नहीं ।

30. कम्पोजिट फिल्टर में टर्मिनेटिंग अर्द्ध भाग बनाया जाता है, जिसमें

- (a)  $m = 1$   
 (b)  $m = 0.8$   
 (c)  $m = 0.3$   
 (d)  $m = 0.6$

27. If  $f_1$  and  $f_2$  are half power frequency and  $f_0$  is the resonance frequency, the selectivity of RLC circuit is given by

- (a)  $\frac{f_2 - f_1}{f_0}$  (b)  $\frac{f_2 - f_1}{2f_0}$   
 (c)  $\frac{f_2 - f_1}{f_1 - f_0}$  (d)  $\frac{f_2 - f_0}{f_1 - f_0}$

28. An ideal filter should have

- (a) zero attenuation in the pass band  
 (b) zero attenuation in the attenuation band  
 (c) infinite attenuation in the pass band  
 (d) infinite attenuation in the attenuation band

29. In the m-derived low pass filter, the resonant frequency is to be chosen so that it is

- (a) above the cut-off frequency  
 (b) below the cut-off frequency  
 (c) equal to the cut-off frequency  
 (d) none of these

30. Terminating half sections used composite filters and built with the

- (a)  $m = 1$   
 (b)  $m = 0.8$   
 (c)  $m = 0.3$   
 (d)  $m = 0.6$



er frequencies  
frequency, the  
it is given by

$$\frac{f_2 - f_1}{2f_0}$$

$$\frac{f_2 - f_0}{f_1 - f_0}$$

EF202/EL202

Roll No. : .....

2016  
**CIRCUIT ANALYSIS**  
**PART-II**

निर्धारित समय : तीन घंटे ]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नाट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) अवितरित एवं वितरित परिपथ अवयवों को उदाहरण सहित समझाइये ।  
Explain the lumped and distributed network elements with suitable examples.

(ii) मिलीमेन प्रमेय को संक्षिप्त में समझाइये ।  
Explain Milliman theorem in brief.

(iii) विस्थापन प्रमेय को संक्षिप्त में समझाइये ।  
Explain shifting theorem in brief.

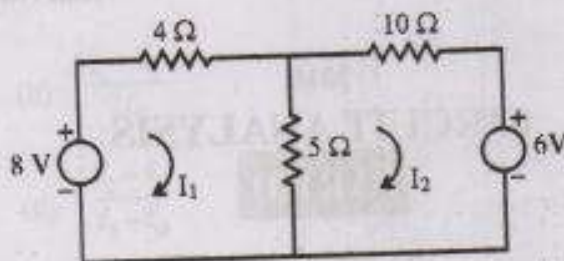
(iv) उत्कृष्टता गुणांक को समझाइये ।  
Explain Q-factor.

(v) रेखीय फिल्टर से आप क्या समझते हैं ? इनका वर्गीकरण कीजिये ।  
What is line filter ? Classify them.

(2×5)

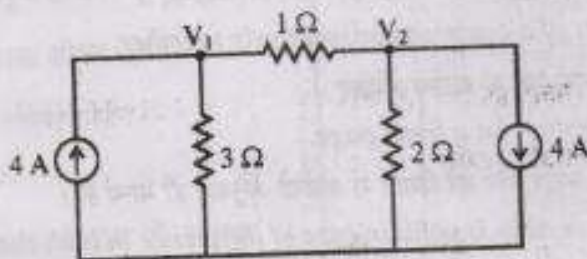
2. (i) दिये गये चित्र के परिपथ के लिए जाल समीकरण लिखिये तथा जाल धाराएँ ज्ञात कीजिये ।

Write mesh equation and find the mesh currents for the given circuit of fig.



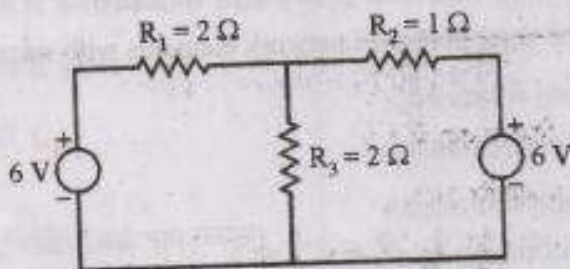
- (ii) नोडल विश्लेषण विधि को काम में लेते हुए चित्र के परिपथ के लिए नोडल वोल्टेज ज्ञात कीजिये ।

Using nodal analysis method to determine the nodal voltage for the given circuit of fig. (6×2)



3. (i) दिये गये परिपथ (चित्र) में थेवनीन प्रमेय की सहायता से  $R_3 = 2\Omega$  के प्रतिरोध में धारा ज्ञात कीजिये ।

Find current in resistance  $R_3 = 2\Omega$  using Thevenin's theorem in fig.



- (ii) अधिकतम शक्ति अन्तरण प्रमेय की व्याख्या कीजिये तथा अधिकतम शक्ति अन्तरण हेतु आवश्यक शर्त को समझाइये ।

Describe maximum power transfer theorem and explain the necessary condition for maximum power transfer. (6×2)

4. (i) लाप्लास रूपान्तर ज्ञात कीजिये :

Find the Laplace transform of :

- (a) चरघातांकी फलन  
Exponential function  
(b) फलन का अवकलज  
Derivative of function

- (ii) प्रतिलोम लाप्लास रूपान्तर ज्ञात कीजिये :

Find the inverse Laplace transform of :

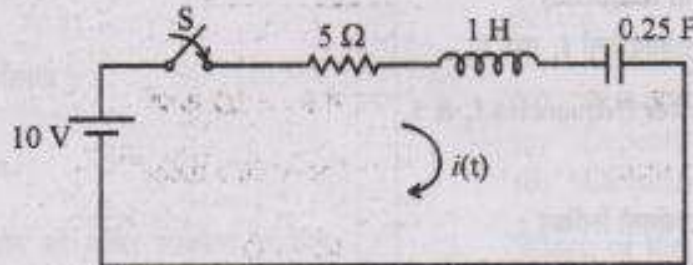
(a)  $\frac{1}{s^2+4s+8}$

(b)  $\frac{S+2}{S(S+1)(S+3)}$

(3×2, 3×2)

5. (i) प्रारम्भिक अवस्था शून्य मानते हुए दिये गये परिपथ चित्र हेतु धारा  $i(t)$  का मान ज्ञात कीजिये ।

Assuming zero initial condition for the circuit given in fig, find the value of current  $i(t)$



- (ii) नियतांक 'K' प्रकार के फिल्टर क्या हैं ? एक नियतांक 'K' प्रकार के निम्न पारक फिल्टर की रचना कीजिये, जिसकी कटऑफ आवृत्ति 2KHz व लोड प्रतिबाधा 500 Ω है ।

What is constant 'K' type filter ? Design a constant 'K' type low pass filter having cut-off frequency of 2 KHz and load impedance of 500 Ω. (6×2)

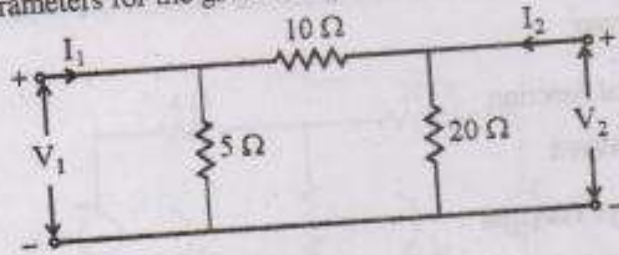
6. (i) द्वि-पोर्ट जाल के लिए 'Z' एवं 'Y' प्राचलों में सम्बन्ध स्थापित कीजिये ।

Establish the relation between 'Z' and 'Y' parameters of a two-port network.

- (ii) चित्र में दिये गये द्विपोर्ट जाल के Y-प्राचलों के मान ज्ञात कीजिये ।

(6×2)

Find Y-parameters for the given two port network of fig.



7. (i) श्रेणी R-L-C परिपथ में अनुनाद को समझाइये । उत्कृष्टता गुणांक, अनुनाद आवृत्ति एवं बैंड चौड़ाई के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिये ।

Explain resonance in series R-L-C circuit. Establish the relation among Q Factor, resonance frequency and band width.

- (ii) एक श्रेणी RLC परिपथ में  $R = 5\Omega$ ,  $L = 20\text{mH}$  तथा  $C = 2\mu\text{f}$  है । निम्न की गणना कीजिये :

A series RLC circuit has  $R=5\Omega$ ,  $L = 20\text{mH}$  and  $C = 2\mu\text{f}$ . Calculate following :

- (a) गुणवत्ता गुणांक  
Quality factor  
(b) अनुनादी आवृत्ति  
Resonant frequency  
(c) अर्धशक्ति आवृत्तियाँ  $f_1$  तथा  $f_2$

Half power frequencies  $f_1$  &  $f_2$

(6×2)

8. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

Write the short notes on any two :

- (i) कम्पोजिट फिल्टर  
Composite filter  
(ii) सेतु T-जाल  
Bridge T-network  
(iii) अन्योन्यता प्रमेय  
Reciprocity theorem

(6×2)