

Electrical  
Engineering

**BILINGUAL**  
**MASTER GUIDE**

**CBT 2**

Computer Based Test - Stage 2

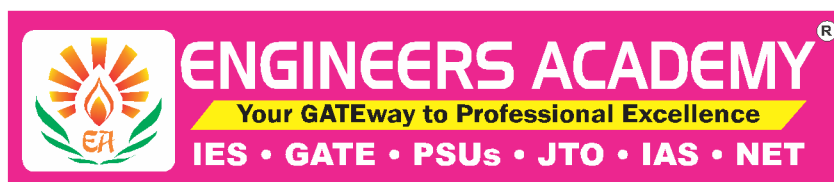
इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग

**RRB-JE**

Previous Year Questions Paper With Solutions

**TECHNICAL**

Complete in-Depth Solutions of All Question | Topic-wise Bifurcation of Questions  
Also Useful for State-AE/JE, PSUs and PSCs Exams



# Preface

Railway Recruitment Board-Junior Engineer has always been preferred by Engineers due to job stability. Indian Railways is one of the biggest Government employers in India. With the exam being just a few a months away, it is time for the candidates planning to appear for the exam to pull up their socks and start their RRB-JE preparation.

The RRB-JE exam is conducted in two stages as shown in table given below.

RRB Exam	Subjects	Total Ques.	Total Marks	Duration
CBT – 1	Quantitative Aptitude	30	100	90 Min.
	General Intelligence & Reasoning	25		
	General Awareness	15		
	General Science	30		
CBT – 2	General Awareness	15	150	120 Min.
	Physics and Chemistry	15		
	Basics of Computer and Applications	10		
	Basics of Environment and Pollution control	10		
	Technical Abilities	100		

We hope this book will be proved an important tool to succeed in RRB-JE and Sr. Section Engineer Exams.

It is earnestly hoped that with the extensive additions and revisions, the present edition will facilitate the students not only in preparing themselves for competitive examinations but also in preparing for their regular examinations and prove more useful to the students than the earlier editions.

Even though, enough readings were given for correcting the error and printing mistakes, due to human tendency there could be some minor typos in the book. If any such typos found, they will be highly appreciated and in incorporated in the next edition. Also, please provide your valuable suggestions at :engineers.academy.india@gmail.com

All the Best!



Engineers Academy Editorial Board

# CONTENTS

S.No.	TOPIC	Page No.
1.	Basic Electronics .....	01 – 32
2.	Circuit Theory .....	33 – 61
3.	Electrical Machine .....	62 – 101
4.	Measurement .....	102 – 131
5.	Digital Electronics .....	132 – 144
6.	Power System .....	145 – 160
7.	Power Electronics .....	161 – 167

## MOCK TEST PAPERS

1.	Mock Test Paper-01 .....	171 - 193
2.	Mock Test Paper-02 .....	194 – 210
3.	Mock Test Paper-03 .....	211 – 230
4.	Mock Test Paper-04 .....	231 – 250
5.	Mock Test Paper-05 .....	251 – 272
6.	Mock Test Paper-06 .....	273 – 292
7.	Mock Test Paper-07 .....	293 – 313
8.	Mock Test Paper-08 .....	314 – 335
9.	Mock Test Paper-09 .....	336 - 357
10.	Mock Test Paper-10 .....	358 – 376

## 1

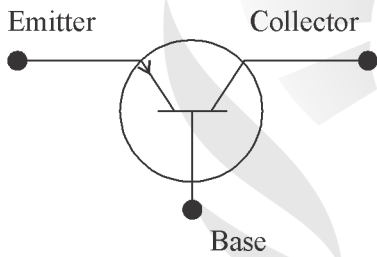
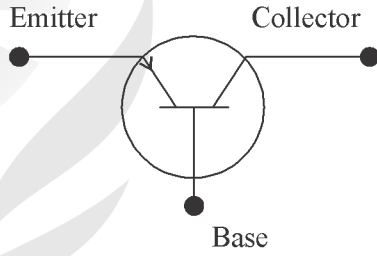
## Chapter

## Basic Electronics

## RRB Previous Year Questions

## RRB : JUNIOR ENGINEER

1. Main element of a filter circuit that reduces the A.C. component in the output is  
(a) resistor (b) inductor  
(c) transformer (d) capacitor  
[RRB JE 2014]
2. Which is NOT correct for oscillators.  
(a) Signals may be sine wave  
(b) Signals may be square wave  
(c) Signals may be Half Sine wave  
(d) Signals broadcast by radio transmitters are example of oscillator signals  
[RRB JE 2014]
3. Theoretically, a bridge rectifier has a maximum efficiency of  
(a) 84% (b) 48.2%  
(c) 82.2% (d) 81.2%  
[RRB JE 2014]
4. A frequency tuning electronic circuit would consist of  
(a) an inductor and a capacitor  
(b) an inductor and a resistor  
(c) two inductors  
(d) two capacitors  
[RRB JE 2014]
5. For stabilizing the gain of an amplifier  
(a) Positive feedback is used  
(b) no feedback is used  
(c) negative feedback is used  
(d) input voltage is varied  
[RRB JE 2014]
1. फिल्टर परिपथ का मुख्य तत्व जो आउटपुट के A.C. घटक को कम करता है, वह है  
(a) प्रतिरोध (b) प्रेरकत्व  
(c) ट्रांसफॉर्मर (d) संधारित्र  
[RRB JE 2014]
2. जो दोलित्र के लिए सही नहीं है ?  
(a) संकेत ज्या तरंग हो सकते हैं  
(b) संकेत वर्गाकार तरंग हो सकते हैं  
(c) संकेत अर्द्ध ज्या तरंग हो सकते हैं  
(d) रेडियो ट्रांसमीटर द्वारा प्रसारित संकेत दोलित्र संकेत उदाहरण है  
[RRB JE 2014]
3. सैद्धांतिक रूप से, एक सेतु दिष्टकारी की दक्षता  
(a) 84% (b) 48.2%  
(c) 82.2% (d) 81.2%  
[RRB JE 2014]
4. एक आवृत्ति ट्यूनिंग इलेक्ट्रॉनिक परिपथ से मिलकर बनता है –  
(a) एक प्रेरकत्व और एक संधारित्र  
(b) एक प्रेरकत्व और एक प्रतिरोध  
(c) दो प्रेरकत्व  
(d) दो संधारित्र  
[RRB JE 2014]
5. एक प्रवर्धक की लब्धि को स्थायी करने के लिए  
(a) धनात्मक फिडबैक का उपयोग किया जाता है  
(b) कोई फिडबैक उपयोग नहीं किया जाता  
(c) ऋणात्मक फिडबैक का उपयोग किया जाता है  
(d) इनपुट वोल्टेज को परिवर्तित किया जाता है  
[RRB JE 2014]

6. Which of the following Amplifiers produces the least distortion ?
- (a) Class A (b) Class B  
(c) Class AB (d) Class C
- [RRB JE 2014]
7. By which of the following, the intrinsic semiconductor Silicon should be doped in order to obtain p-type semi-conductor?
- (a) Boron (b) Phosphorous  
(c) Gallium (d) None of these
- [RRB JE 2014]
8. Flow of electrons in circuit constitutes
- (a) Magnetic charge  
(b) an e.m.f  
(c) an electric current  
(d) an electric charge
- [RRB JE 2014]
9. Figure shown below represents a
- 
- (a) a power diode (b) Zener Diode  
(c) NPN Transistor (d) PNP Transistor
- [RRB JE 2014]
10. An element whose atoms have three valence electrons, the example of such element is
- (a) Silicon (b) Copper  
(c) Germanium (d) Aluminium
- [RRB JE 2014]
11. A tunnel diode is
- (a) High-resistivity P-N junction diode  
(b) A slow switching device  
(c) An amplifying device  
(d) A very heavily doped P-N junction diode
- [RRB JE 2014]
6. निम्नलिखित में से कौन सा प्रवर्धक सबसे कम विकृति पैदा करता है
- (a) श्रेणी A (b) श्रेणी B  
(c) श्रेणी AB (d) श्रेणी C
- [RRB JE 2014]
7. शुद्ध अर्ध-चालक सिलिकॉन को P-प्रकार अर्ध-चालक प्राप्त करने के लिए मादित किया जाता है ?
- (a) बोरॉन (b) फॉस्फोरस  
(c) गैलियम (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
- [RRB JE 2014]
8. परिपथ में इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह से निर्मित होता है
- (a) चुंबकिय आवेश  
(b) ई एम. एफ  
(c) विद्युत धारा  
(d) विद्युत आवेश
- [RRB JE 2014]
9. नीचे दिखाया गया चित्र है -
- 
- (a) एक शक्ति डायोड (b) जेनर डायोड  
(c) NPN ट्रांजिस्टर (d) PNP ट्रांजिस्टर
- [RRB JE 2014]
10. एक तत्व जिसमें तीन संयोजी इलेक्ट्रॉन होते हैं, ऐसे तत्व का उदाहरण है
- (a) सिलिकॉन (b) तांबा  
(c) जर्मेनियम (d) एल्यूमिनियम
- [RRB JE 2014]
11. एक सुरंग डायोड है
- (a) उच्च प्रतिरोधकता P-N जंक्शन डायोड  
(b) एक धीमा स्विचिंग उपकरण  
(c) एक प्रवर्धक उपकरण  
(d) एक बहुत भारी मादित P-N जंक्शन डायोड।
- [RRB JE 2014]

12. Depletion layer is found in  
 (a) P type semiconductors  
 (b) N type semiconductors  
 (c) diodes  
 (d) intrinsic semiconductors  
 [RRB JE 26.08.2015]
13. The energy gap in a semiconductor is  
 (a) zero (b) infinite  
 (c) very high (d) the order of 1 eV  
 [RRB JE 26.08.2015]
14. BJT stands for  
 (a) Binomial Junction Terminal  
 (b) Bipolar-Junction Transistor  
 (c) Binomial Junction Transistor  
 (d) Bipolar Junction Terminal  
 [RRB JE 26.08.2015]
15. Avalanche breaks is primarily dependent on the phenomenon of  
 (a) Doping (b) Collision  
 (c) Ionization (d) Recombination  
 [RRB JE 26.08.2015]
16. A UJT contains  
 (a) 4 pn junctions  
 (b) 3 pn junctions  
 (c) 2 pn junction  
 (d) 1 pn junction  
 [RRB JE 26.08.2015]
17. The flow of current in solids is due to  
 (a) electrons (b) electrons and ions  
 (c) atoms (d) atoms and nucleus  
 [RRB JE 26.08.2015]
18. Most commonly used control element in voltage regulators is  
 (a) BJT (b) UJT  
 (c) FET (d) SBS  
 [RRB JE 26.08.2015]
12. अवक्षय परत किसमें पायी जाती है,  
 (a) P टाइप अर्द्धचालक  
 (b) N टाइप अर्द्धचालक  
 (c) डायोड  
 (d) शुद्ध अर्द्धचालक  
 [RRB JE 26.08.2015]
13. अर्द्धचालक में ऊर्जा अंतराल \_\_\_\_\_ है,  
 (a) शून्य (b) अनन्त  
 (c) बहुत अधिक (d) 1 eV की कोटि का है  
 [RRB JE 26.08.2015]
14. BJT का विस्तृत रूप है –  
 (a) द्विपद –जंक्शन टर्मिनल  
 (b) द्विध्रुवी – जंक्शन ट्रांजिस्टर  
 (c) द्विपद – जंक्शन ट्रांजिस्टर  
 (d) द्विध्रुवी – जंक्शन टर्मिनल  
 [RRB JE 26.08.2015]
15. ऐवेलान्शी ब्रेकडाउन निम्न में से कौन से घटक पर मुख्य रूप से निर्भर होता है  
 (a) मादन (b) टकराव  
 (c) आयनीकरण (d) पुनर्संयोजन  
 [RRB JE 26.08.2015]
16. एक UJT में  
 (a) 4 pn जंक्शन होते हैं।  
 (b) 3 pn जंक्शन होते हैं।  
 (c) 2 pn जंक्शन होते हैं।  
 (d) 1 जंक्शन होते हैं।  
 [RRB JE 26.08.2015]
17. ठोस में धारा का प्रवाह \_\_\_\_\_ के कारण होता है।  
 (a) इलेक्ट्रॉनों (b) इलेक्ट्रॉनों और आयनों  
 (c) परमाणुओं (d) परमाणुओं और नाभिकों  
 [RRB JE 26.08.2015]
18. वोल्टेज नियामकों में सामान्य तौर नियंत्रण तत्व के रूप में किसका उपयोग किया जाता है  
 (a) BJT (b) UJT  
 (c) FET (d) SBS  
 [RRB JE 26.08.2015]

19. How many electrons are there in the valence shell of a pure semiconductor ?
- (a) 1 (b) 3  
(c) 4 (d) 6
- [RRB JE 26.08.2015]
20. Which of the following is not a nonlinear element ?
- (a) GaAs diode (b) Heater coil  
(c) Tunnel diode (d) Electric arc
- [RRB JE 26.08.2015]
21. Which of the following is known as metal rectifier?
- (a) Selenium disc rectifier  
(b) Copper oxide rectifier  
(c) Gas tube diode  
(d) Varactor diode
- [RRB JE 26.08.2015]
22. For full-wave rectified sine wave, form factor is
- (a) 1.41 (b) 1.11  
(c) 1.5 (d) 1.25
- [RRB JE 26.08.2015]
23. Electron pair bonding occurs when atoms
- (a) lack electrons  
(b) lack holes  
(c) share holes  
(d) share electrons
- [RRB JE 26.08.2015]
24. In a P-type semiconductor, minority carriers are
- (a) holes (b) electrons  
(c) dopants (d) atoms
- [RRB JE 26.08.2015]
25. Which of the following is a pentavalent material?
- (a) carbon (b) boron  
(c) phosphorus (d) silicon
- [RRB JE 26.08.2015]
19. एक शुद्ध अर्द्धचालक के संयोजी आवरण में कितने इलेक्ट्रॉन होते हैं
- (a) 1 (b) 3  
(c) 4 (d) 6
- [RRB JE 26.08.2015]
20. निम्नलिखित में से कौन सा अरैखिक तत्व नहीं है?
- (a) GaAs डायोड (b) हीटर कुण्डली  
(c) टनल डायोड (d) विद्युत आर्क
- [RRB JE 26.08.2015]
21. निम्नलिखित में से किसे धातु दिष्टकारी के रूप में जाना जाता है ?
- (a) सेलेनियम डिस्क दिष्टकारी  
(b) कॉपर आक्साइड दिष्टकारी  
(c) गैस ट्यूब  
(d) वैरेक्टर डायोड
- [RRB JE 26.08.2015]
22. पूर्ण तरंग दिष्टकारी ज्या तरंग के लिए रूप कारक है
- (a) 1.41 (b) 1.11  
(c) 1.5 (d) 1.25
- [RRB JE 26.08.2015]
23. इलेक्ट्रॉन जोड़ी आबंधन तब होता है जब परमाणुओं में –
- (a) इलेक्ट्रॉन की कमी होती है  
(b) होल्स की कमी होती है  
(c) होल्स को साझा करते हैं  
(d) इलेक्ट्रॉनों को साझा करते हैं
- [RRB JE 26.08.2015]
24. P-प्रकार अर्द्धचालक में, अल्पसंख्यक वाहक होते हैं
- (a) होल्स (b) इलेक्ट्रॉन  
(c) डोपेंट (d) परमाणु
- [RRB JE 26.08.2015]
25. निम्नलिखित में से कौन-सा एक पंचसंयोजी पदार्थ है?
- (a) कार्बन (b) बोरॉन  
(c) फास्फोरस (d) सिलिकॉन
- [RRB JE 26.08.2015]

## RRB : SENIOR SECTION ENGINEER

1. In a transistor radio, a frequency tuner circuit that was conventionally used, would consist of-
- An inductor and a variable capacitor in parallel
  - A bridge rectifier diode feeding the base of a transistor through variable resistance
  - A multiple coil variate
  - A potentiometer with variable resistance

[RRB SSE 2014]

2. "Common Base" configuration refers to the configuration of a –

- Rectifier
- Transistor
- Diode
- Inverter

[RRB SSE 2014]

3. Based on the choice of the 'Q' point on the current voltage characteristics of the transistor, the amplifiers are classified as :

- Class I, II, III and IV
- Class A, B, C and AB
- Class A, B, C and D
- Class IA, IB, IIA and IIB

[RRB SSE 2014]

4. Match the following :

1	Rectifier	a.	Power electronics, Motor speed control. battery charging. Phase control
2	Transistor	b.	Rectifiers, Wave Clipper circuits
3	SCR	c.	Amplifiers, Switches

- 1-a, 2-c, 3-b
- 1-b, 2-a, 3-c
- 1-b, 2-c, 3-a
- 1-c, 2-a, 3-b

[RRB SSE 2014]

5. To obtain the P-type semiconductor :

- A pentavalent Impurity is added
- A trivalent Impurity is added
- Both are added
- None of these

[RRB SSE 2014]

1. एक ट्रांजिस्टर रेडियो में, एक आवृत्ति ट्यूनर परिपथ जिसका पारंपरिक रूप से उपयोग किया जाता था
- AN एक प्ररेकत्व और समानांतर में एक चर संधारित्र
  - एक सेतु दिष्टकारी डायोड होता है जो एक ट्रांजिस्टर के आधार को चर प्रतिरोध के माध्यम से फिड करता है।
  - एक बहु विविधता कुंडली
  - एक पोटेंशियोमीटर चर प्रतिरोध के साथ

[RRB SSE 2014]

2. "उभयनिष्ठ आधार विन्यास" के विन्यास को संदर्भित करता है।

- दिष्टकारी
- ट्रांजिस्टर
- डायोड
- इन्वर्टर

[RRB SSE 2014]

3. ट्रांजिस्टर की धारा वोल्टेज अभिलाक्षणिकों पर 'Q' बिन्दु के चयन के आधार पर, प्रवर्धकों का वर्गीकृत किया गया है :

- श्रेणी I, II, III और IV
- श्रेणी A, B, C और AB
- श्रेणी A, B, C और D
- श्रेणी IA, IB, IIA और IIB

[RRB SSE 2014]

4. निम्नलिखित को मिलाएं

1	Rectifier	a.	Power electronics, Motor speed control. battery charging. Phase control
2	Transistor	b.	Rectifiers, Wave Clipper circuits
3	SCR	c.	Amplifiers, Switches

- 1-a, 2-c, 3-b
- 1-b, 2-a, 3-c
- 1-b, 2-c, 3-a
- 1-c, 2-a, 3-b

[RRB SSE 2014]

5. P-प्रकार अर्द्धचालक प्राप्त करने के लिए

- पंचसंयोजी अशुद्धि जोड़ते
- त्रिसंयोजी अशुद्धि जोड़ते हैं।
- दोनों को जोड़ते हैं।
- इनमें से कोई नहीं।

[RRB SSE 2014]

6. Which Junction Transistor is preferred for high input and low output impedances ?
- Common Collector
  - Common Base
  - Common Emitter
  - Any one of these
- [RRB SSE 2014]**
7. For a PN Junction, when the N-side is more positive than the P-side; the diode is said to be
- Forward biased and a large current exists
  - Forward Biased and a small current exists
  - Reverse Biased and a large current exists
  - Reverse Biased and a small current exists
- [RRB SSE 2014]**
8. The MOSFET switch in its on-state may be considered equivalent to :
- Resistor
  - Capacitor
  - Inductor
  - Battery
- [RRB SSE 2014]**
9. Zener Diode is a :
- Reverse biased diode
  - Forward biased diode
  - Variable voltage source
  - Constant current source
- [RRB SSE 2014]**
10. A material is said to have become superconductor when
- its resistance becomes negative
  - its resistance becomes very small
  - its resistance decreases
  - its resistance becomes zero
- [RRB SSE 2014]**
11. FET is a device which has
- high input impedance and is current controlled
  - low input impedance and is voltage controlled
  - high input impedance and is voltage controlled
  - low input impedance and is current controlled
- [RRB SSE 2014]**
6. उच्च इनपुट और निम्न आउटपुट प्रतिबाधा के लिए कौनसे जंक्शन ट्रांजिस्टर को वरियता दी जाती है?
- उभयनिष्ट संग्राहक
  - उभनिष्ट आधार
  - उभनिष्ट उत्सर्जक
  - इनमें से कोई एक
- [RRB SSE 2014]**
7. एक PN जंक्शन के लिए, जब N-सिरा P-सिरा की तुलना में अधिक धनात्मक होता है, तब डायोड को कहा जाता है –
- अग्र अभिनति और एक उच्च धारा वाला
  - अग्र अभिनति और एक निम्न धारा वाला
  - पश्च अभिनति और एक उच्च धारा वाला
  - पश्च अभिनति और एक निम्न धारा वाला
- [RRB SSE 2014]**
8. MOSFET स्विच को उसके चालू-अवस्था के समतुल्य माना जा सकता है।
- प्रतिरोध
  - संधारित्र
  - प्रेरकत्व
  - बैटरी
- [RRB SSE 2014]**
9. एक जेनर डायोड होता है –
- पश्च अभिनति डायोड
  - अग्र अभिनति डायोड
  - चर विभव स्रोत
  - अचर धारा स्रोत
- [RRB SSE 2014]**
10. एक पदार्थ को अतिचालक कहा जाता है जब
- इसका प्रतिरोध ऋणात्मक होता है
  - इसका प्रतिरोध बहुत कम हो जाता है।
  - इसका प्रतिरोध कम होता जाता है
  - इसका प्रतिरोध शून्य हो जाता है
- [RRB SSE 2014]**
11. FET एक उपकरण है जिसमें
- उच्च इनपुट प्रतिबाधा और धारा नियंत्रित है।
  - निम्न इनपुट प्रतिबाधा और वोल्टेज नियंत्रित है।
  - उच्च इनपुट प्रतिबाधा और वोल्टेज नियंत्रित है।
  - निम्न इनपुट प्रतिबाधा और धारा नियंत्रित है।
- [RRB SSE 2014]**

12. Select the Statement which is NOT correct.
- (a) The magnetic amplifier is a device for amplifying electrical signals  
 (b) A transistor is composed of semiconductor material  
 (c) p-n diode is based upon p-n junction  
 (d) Potentiometer controls audio signals
- [RRB SSE 2014]
13. When donor type impurity is added to a semiconductor material.
- (a) electrons are generated and material is N-type  
 (b) electrons are generated and materials is P-type  
 (c) holes are generated and material is called P-type  
 (d) holes are generate and material is called N-type
- [RRB SSE 2014]
14. A P-N junction diode's dynamic conductance is directly proportional to
- (a) the applied voltage  
 (b) the temperature  
 (c) its current  
 (d) the thermal voltage
- [RRB SSE 2014]
15. The maximum efficiency of a full wave rectifier is \_\_\_\_\_.
- (a) 100% (b) 91.1%  
 (c) 81.2% (d) 80%
- [RRB SSE 01.09.2015]
16. Which of the following will serve as a donor impurity in silicon ?
- (a) Boron (b) Indium  
 (c) Germanium (d) Antimony
- [RRB SSE 01.09.2015]
12. उस कथन का चयन करें जो सही नहीं है –
- (a) चुंबकीय प्रवर्धक विद्युत संकेतों को बढ़ाने का एक उपकरण है  
 (b) एक ट्रांजिस्टर अर्धचालक पदार्थ से बना है  
 (c) p-n डायोड p-n जंक्शन पर आधारित है।  
 (d) पोटेंशियोमीटर ऑडियो संकेत को नियंत्रित करता है।
- [RRB SSE 2014]
13. जब दाता प्रकार कि अशुद्धता को अर्द्धचालक पदार्थ में जोड़ा जाता है।
- (a) इलेक्ट्रॉन उत्पादित होते हैं और पदार्थ N-प्रकार का होता है  
 (b) इलेक्ट्रॉन उत्पादित होते हैं और पदार्थ P-प्रकार का होता है।  
 (c) होल्स उत्पादित होते है और पदार्थ P-प्रकार का होता है।  
 (d) होल्स उत्पादित होते है ओर पदार्थ N-प्रकार का होता है।
- [RRB SSE 2014]
14. एक P-N जंक्शन डायोड की गतिशील चालक सीधे समानुपातिक है –
- (a) आरोपित वोल्टेज  
 (b) तापमान  
 (c) इसकी धारा  
 (d) तापीय विभव
- [RRB SSE 2014]
15. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी की अधिकतम दक्षता है .
- (a) 100% (b) 91.1%  
 (c) 81.2% (d) 80%
- [RRB SSE 01.09.2015]
16. निम्नलिखित में से कौन सिलिकॉन में दाता अशुद्धि के रूप में कार्य करेगा ?
- (a) बोरॉन (b) इंडियम  
 (c) जर्मेनियम (d) एन्टीमनी
- [RRB SSE 01.09.2015]

1. *Ans. (b)*

A filter circuit is a device to remove the AC components but allows the DC components to pass. A capacitor allows AC only and inductor allows DC only to pass.

2. *Ans. (c)*

Oscillators classified by the type of signal they produce. Since wave oscillator produces a sine wave output

Relaxation oscillator / Stable Multivibrator produce square & rectangular wave.

Sweep oscillator: produces sawtooth wave

3. *Ans. (d)*

Theoretically, a full-bridge rectifier has a maximum Efficiency of 81.2%

4. *Ans. (a)*

Any frequency tuning circuit always have atleast an inductor and a capacitor

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

5. *Ans. (c)*

Negative feedback can improve gain stability, linearity and reduce sensitivity to parameter variations.

6. *Ans. (a)*

Least distortion in the output of a power amplifier occurs in class A amplifier.

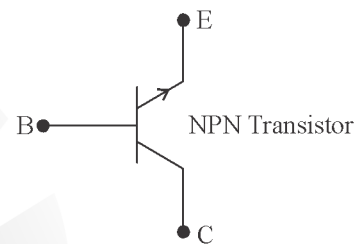
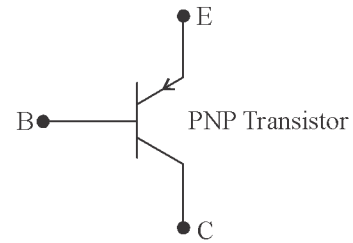
7. *Ans. (a)*

Both options (a) and (c) are true. In order to obtain p-type semiconductor, trivalent impurities (Boron, Aluminium or Gallium) are added in intrinsic silicon.

8. *Ans. (c)*

Flow of electrons (or charge) in circuit constitutes an electric current.

9. *Ans. (d)*



10. *Ans. (d)*

Aluminium ( $Al^{13}$ ) has 3 valence electrons in last shell.

11. *Ans. (d)*

A tunnel diode is a heavily doped p-n junction diode which has very fast switching characteristics.

12. *Ans. (c)*

Depletion layer is found in diodes at junction of p-type and N type semiconductors.

13. *Ans. (d)*

The energy gap in semiconductor is order of 1 eV.

14. *Ans. (b)*

BJT : B - Bipolar (P and N-type)

J - Junction

T - Transmittor.

15. *Ans. (c)*

Due to impact ionization.

16. *Ans. (d)*

A uni junction transistor (UJT) is a terminal semiconductor device with only one junction that acts exclusively as an electrically controlled switch.

1. *Ans. (a)*

Tuned circuit consist of inductor and variable capacitor that are connected parallel to each other.

2. *Ans. (b)*

'Common base' "common collector" and "common emitter" are types of Configuration which is done in transistor to achieve desired result.

3. *Ans. (b)*

On the basis of the Q point on the current voltage characteristic, transistors are classified as class A, B, C and AB.

4. *Ans. (c)*

In wave clipper circuit, rectifier is used. In power electronic, motor speed control linearity charging, phase control. SCR (Silicon controlled rectifier) is used. Transistors is used as amplifiers and switches.

5. *Ans. (b)*

In order to convert semiconductor into P- type, a trivalent impurity is to be added

6. *Ans. (a)*

Function transistor

	Input Impedance	Output Impedance
Common Collector	High	Low
Common Base	Low	High
Common Emitter	Moderate	Moderate

7. *Ans. (d)*

In P N function diode, P side is more positive than N side then diode is said to be in forward biased as while in P N function diode if N side is more positive than N side then the connection is reverse biased and in reverse biased small current exists.

8. *Ans. (b)*

MOSFET switch in on state acts like a capacitor

9. *Ans. (a)*

Zener diode is a reverse biased diode

10. *Ans. (d)*

In Super conductor large current flows as resistance of super conductor is zero.

11. *Ans. (c)*

FET is a voltage controlled high input impedance device

12. *Ans. (d)*

Potentiometer is used as voltage divider for measuring electric potential. Potentiometer is used to control electrical devices.

13. *Ans. (a)*

When donor type material is added to semiconductor is becomes N type material and electrons are generated due to this process

14. *Ans. (c)*

$$\text{Dynamic Conductance } (g_m) = \frac{I}{\eta_{v_t}}$$

$$\therefore \text{Dynamic conductance} \propto I$$

15. *Ans. (c)*

Maximum efficiency of full wave rectifier is given by

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{\frac{V_{dc}^2}{R_L}}{\frac{V_{rms}^2}{R_L}}$$

$$= \frac{\left(\frac{2V_m}{\pi}\right)^2}{\left(\frac{V_m}{\sqrt{2}}\right)^2} = 81.2\%$$

## 2

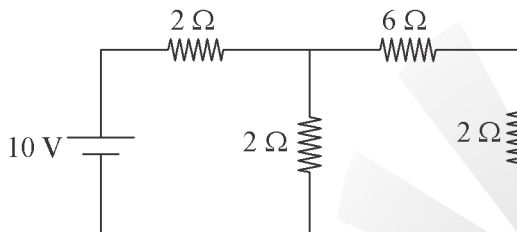
## Chapter

## Circuit Theory

## RRB Previous Year Questions

## RRB : JUNIOR ENGINEER

1. In the circuit given below, what is the current flowing in the  $6\ \Omega$  resistance ?



- (a) 0.22 A      (b) 0.55 A  
(c) 2.22 A      (d) 2.775 A

[RRB JE 2014]

2. In a given AC circuit there is a phase difference of  $\frac{\pi}{2}$  between current and voltage. When the current is at its peak, voltage is zero. The circuit is

- (a) Resistive      (b) Inductive  
(c) Capacitive      (d) Can't say

[RRB JE 2014]

3. Time constant of a series R-L circuit is :

- (a) LR seconds      (b)  $\frac{L}{R}$  seconds  
(c)  $L^2R$  seconds      (d)  $LR^2$  seconds

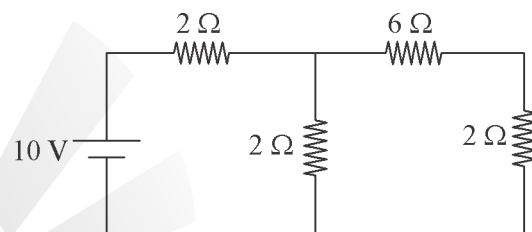
[RRB JE 2014]

4. In an AC circuit, the ratio of kW/kVA represents

- (a) Power factor      (b) Form factor  
(c) Load factor      (d) Diversity factor

[RRB JE 26.08.2015]

1. नीचे दिए गए परिपथ में,  $6\ \Omega$  के प्रतिरोध में कितनी धारा बह रही है ?



- (a) 0.22 A      (b) 0.55 A  
(c) 2.22 A      (d) 2.775 A

[RRB JE 2014]

2. दिया हुआ AC परिपथ में धारा और वोल्टेज के बीच  $\frac{\pi}{2}$  का फेज अंतर है जब धारा अपने शिखर पर है और वोल्टेज शून्य है, तब परिपथ होगा –

- (a) प्रतिरोधी      (b) प्रेरकीय  
(c) धारितीय      (d) कह नहीं सकते

[RRB JE 2014]

3. श्रेणी R-L परिपथ का समय स्थिरांक है –

- (a) LR सेकंड      (b)  $\frac{L}{R}$  सेकंड  
(c)  $L^2R$  सेकंड      (d)  $LR^2$  सेकंड

[RRB JE 2014]

4. AC परिपथ में, kW/kVA का अनुपात दर्शाता है –

- (a) शक्ति कारक      (b) रूप कारक  
(c) भार कारक      (d) विविधता कारक

[RRB JE 26.08.2015]

5. "The algebraic sum of all the currents meeting at a point in a circuit is equal to zero." This statement is
- (a) Kirchhoff's Junction Rule  
(b) ampere Circuital Law  
(c) Kirchhoff's loop Rule  
(d) Lenz Rule
- [RRB JE 26.08.2015]
6. A fuse works on the \_\_\_\_\_ effect of current
- (a) magnetic (b) static electricity  
(c) heating (d) chemical
- [RRB JE 27.08.2015]
7. Effective resistance of two wires when connected in series and in parallel are 25 ohm and 6 ohm respectively. The resistances of two wires is
- (a) 10  $\Omega$  and 15  $\Omega$   
(b) 20  $\Omega$  and 30  $\Omega$   
(c) 5  $\Omega$  and 10  $\Omega$   
(d) 10  $\Omega$  and 20  $\Omega$
- [RRB JE 27.08.2015]
8. A closed path made by several branches of network is known as
- (a) Branch (b) Loop  
(c) Circuit (d) Junction
- [RRB JE 27.08.2015]
9. A network of circuit that does not contain any source of emf is known as
- (a) Active network  
(b) Linear circuit  
(c) Bilateral network  
(d) Passive network
- [RRB JE 27.08.2015]
10. A 4 ohm resistor is connected in a circuit containing 4 V supply. The current drawn is
- (a) 8 A (b) 4 A  
(c) 1 A (d) 16 A
- [RRB JE 27.08.2015]
5. "एक परिपथ में एक बिंदु पर मिलने वाली सभी धाराओं का बीज गणितीय योग शून्य के बराबर होता है" यह कथन है
- (a) किरचॉफ के संधि नियम का  
(b) एम्पीयर परिपथ नियम का  
(c) किरचॉफ के लूप नियम का  
(d) लेन्ज नियम का
- [RRB JE 26.08.2015]
6. फ्यूज धारा के प्रभाव पर कार्य करता है
- (a) चुंबकीय (b) स्थिर विद्युत  
(c) तापीय (d) रासायनिक
- [RRB JE 27.08.2015]
7. श्रेणीक्रम और समान्तर क्रम में संयोजित करने पर दोनों तारों का प्रभावी प्रतिरोध क्रमशः 25 ओम और 6 ओम होता है। दोनों तारों का प्रतिरोध है –
- (a) 10  $\Omega$  और 15  $\Omega$   
(b) 20  $\Omega$  और 30  $\Omega$   
(c) 5  $\Omega$  और 10  $\Omega$   
(d) 10  $\Omega$  और 20  $\Omega$
- [RRB JE 27.08.2015]
8. नेटवर्क की कई शाखाओं द्वारा बनाए गए बंद पथ को \_\_\_\_\_ के रूप में जाना जाता है
- (a) शाखा (b) लूप  
(c) परिपथ (d) संधि
- [RRB JE 27.08.2015]
9. परिपथ का एक नेटवर्क जिसमें ईएमएफ का कोई स्रोत नहीं होता है, के रूप में जाना जाता है
- (a) सक्रिय नेटवर्क  
(b) रैखिक नेटवर्क  
(c) द्विपक्षीय नेटवर्क  
(d) निष्क्रिय नेटवर्क
- [RRB JE 27.08.2015]
10. एक 4  $\Omega$  का प्रतिरोध एक परिपथ में जुड़ा हुआ है, जिसमें 4 V आपूर्ति की जाती है। ली गई धारा होगी
- (a) 8 A (b) 4 A  
(c) 1 A (d) 16 A
- [RRB JE 27.08.2015]

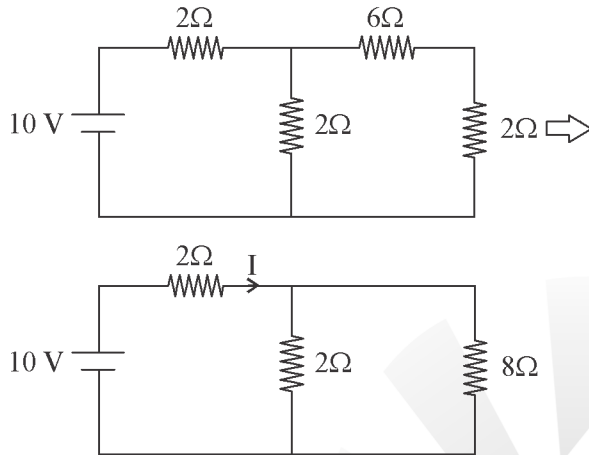
11. The resistors A and B are connected in parallel across a 3.0 V battery. The current through B is found to be 0.25 A. When the two resistors are connected in series to the same battery, the voltage across resistor A is found to be 1.0 V. Resistances of A and B are, respectively.
- (a) 6  $\Omega$ , 12  $\Omega$       (b) 9  $\Omega$ , 12  $\Omega$   
(c) 3  $\Omega$ , 6  $\Omega$       (d) 12  $\Omega$ , 24  $\Omega$
- [RRB JE 28.08.2015]
12. An ideal current source has
- (a) Large value of voltage  
(b) Large value of current  
(c) Infinite internal resistance  
(d) Zero internal resistance
- [RRB JE 29.08.2015]
13. Mesh analysis is based on
- (a) Kirchhoff's Voltage law  
(b) Kirchhoff's Current law  
(c) Law of Conservation of momentum  
(d) Law of Conservation of charge
- [RRB JE 29.08.2015]
14. The RMS value of a sine wave is 100 A. peak value is
- (a) 70.7 A      (b) 141 A  
(c) 63.6 A      (d) 126 A
- [RRB JE 29.08.2015]
15. Nodal analysis is based on
- (a) Kirchhoff's Current Law  
(b) Kirchhoff's Voltage Law  
(c) Law of Conservation of Energy  
(d) Law of Conservation of Momentum
- [RRB JE 29.08.2015]
16. Which of the following is an active element in a circuit
- (a) Current source      (b) Resistance  
(c) Inductance      (d) Capacitance
- [RRB JE 29.08.2015]
11. प्रतिरोध A और B एक 3.0 V बैटरी के समानांतर में जुड़ हुए हैं। B से होकर जाने वाली धारा 0.25 A पाई जाती है। जब दो प्रतिरोधकों को एक ही बैटरी से श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है, तो प्रतिरोधक A के आर-पार वोल्टेज 1.0 V पाया जाता है। A और B के प्रतिरोध क्रमशः है।
- (a) 6  $\Omega$ , 12  $\Omega$       (b) 9  $\Omega$ , 12  $\Omega$   
(c) 3  $\Omega$ , 6  $\Omega$       (d) 12  $\Omega$ , 24  $\Omega$
- [RRB JE 28.08.2015]
12. एक आदर्श धारा स्रोत में होता है
- (a) वोल्टेज का बड़ा मान  
(b) धारा का बड़ा मान  
(c) अनंत आंतरिक प्रतिरोध  
(d) शून्य आंतरिक प्रतिरोध
- [RRB JE 29.08.2015]
13. मेष विश्लेषण आधारित है
- (a) किरचॉफ के वोल्टेज नियम पर  
(b) किरचॉफ के धारा नियम पर  
(c) संवेग संरक्षण के नियम पर  
(d) आवेश संरक्षण के नियम पर
- [RRB JE 29.08.2015]
14. एक ज्या तरंग का RMS मान 100 A तो शिखर मान है -
- (a) 70.7 A      (b) 141 A  
(c) 63.6 A      (d) 126 A
- [RRB JE 29.08.2015]
15. नोडल विश्लेषण आधारित है -
- (a) किरचॉफ के धारा नियम पर  
(b) किरचॉफ के वोल्टेज नियम पर  
(c) ऊर्जा संरक्षण के नियम पर  
(d) संवेग संरक्षण के नियम पर
- [RRB JE 29.08.2015]
16. निम्नलिखित में से कौन एक परिपथ में एक सक्रिय अवयव है ?
- (a) धारा स्रोत      (b) प्रतिरोध  
(c) प्रेरकत्व      (d) धारिता
- [RRB JE 29.08.2015]

## RRB : SENIOR SECTION ENGINEER

1. Two bulbs are rated 100 W, 220 V each. If these bulbs are connected in series to the mains supply 220 V, the total power consumed by both the bulbs would be –  
 (a) 25 Watt (b) 50 Watt  
 (c) 100 Watt (d) 200 Watt  
**[RRB SSE 2014]**
2. Power Factor of the following circuit will be unity :  
 (a) Inductive  
 (b) Resistive  
 (c) Capacitive  
 (d) Inductive and Capacitive  
**[RRB SSE 2014]**
3. Four wires of same material, same cross section area and the same length, when connected in parallel, give effective resistance of 0.25  $\Omega$ . If these four wires re connected in series, then the effective resistance will be :  
 (a) 4 ohm (b) 1 ohm  
 (c) 2 ohm (d) 0.50 ohm  
**[RRB SSE 2014]**
4. The power of a single phase AC circuit is given by :  
 (a) VI  
 (b) VI cos  $\phi$   
 (c) VI sin  $\phi$   
 (d) None of these  
**[RRB SSE 2014]**
5. According to Joule's law, heat energy produced by a Current I while flowing through a conductor of Resistance R for a Length L and Time T. is proportional to  
 (a) T only (b)  $I^2RT$   
 (c)  $I^2RL$  (d)  $IRL^2$   
**[RRB SSE 2014]**
1. दो बल्बों को प्रत्येक 100 W, 220 V पर अंकित किया गया है यदि इन बल्बों को श्रेणी क्रम में 220 V मुख्य आपूर्ति से जोड़ा जाता है, तो दोनों बल्बों द्वारा आपूर्ति से जोड़ा जाता है, तो दोनों बल्बों द्वारा खपत की जाने वाली कुल शक्ति होगी –  
 (a) 25 वॉट (b) 50 वॉट  
 (c) 100 वॉट (d) 200 वॉट  
**[RRB SSE 2014]**
2. निम्नलिखित परिपथ का शक्ति गुणांक इकाई होगा  
 (a) प्रेरकीय  
 (b) प्रतिरोधी  
 (c) धारितीय  
 (d) प्रेरकीय और धारितीय  
**[RRB SSE 2014]**
3. समान पदार्थ के चार तार, समान अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल और समान लंबाई, जब समानांतर में जुड़े होते हैं, तो 0.25  $\Omega$  का प्रभावी प्रतिरोध देते हैं। यदि इन चार तारों को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाए तो प्रभावी प्रतिरोध होगा –  
 (a) 4 ओम (b) 1 ओम  
 (c) 2 ओम (d) 0.50 ओम  
**[RRB SSE 2014]**
4. एकल फेज एसी परिपथ की शक्ति दी जाती है?  
 (a) VI  
 (b) VI cos  $\phi$   
 (c) VI sin  $\phi$   
 (d) इनमें से कोई नहीं  
**[RRB SSE 2014]**
5. जूल के नियम के अनुसार एक लंबाई L और समय T के लिए प्रतिरोध R के एक चालक में से प्रवाहित होने पर धारा I द्वारा उत्पन्न उष्मा ऊर्जा के समानुपाती होती है  
 (a) केवल T (b)  $I^2RT$   
 (c)  $I^2RL$  (d)  $IRL^2$   
**[RRB SSE 2014]**

6. Cells are connected in parallel in order to
- increase the voltage available
  - reduce cost of wiring
  - increase the current available
  - Reduce the time required to fully charge them after use.
- [RRB SSE 01.09.2015]
7. The "superposition theorem" is essentially based on the concept of
- Duality
  - Linearity
  - Reciprocity
  - Non linearity
- [RRB SSE 01.09.2015]
8. The power factor of a purely resistive circuit is
- Zero
  - lagging
  - Unity
  - Leading
- [RRB SSE 01.09.2015]
9. Superposition theorem can be applicable only to circuits having \_\_\_\_\_ elements
- Nonlinear
  - Passive
  - Resistive
  - Linear bilateral
- [RRB SSE 01.09.2015]
10. In an AC circuit, the ratio of kW/kVA represents
- Power factor
  - Load factor
  - Form factor
  - Diversity Factor
- [RRB SSE 01.09.2015]
11. In AC circuit the product of voltage and current is known as
- Power.
  - Real power
  - Resistive power
  - apparent power
- [RRB SSE 01.09.2015]
12. A network that does not have either voltage or current sources is called
- Active network
  - Passive network
  - Resistive network
  - Dummy network
- [RRB SSE 01.09.2015]
6. सेल समानांतर क्रम में जुड़े हुए हैं –
- उपलब्ध वोल्टेज में वृद्धि के लिए।
  - तारों की लागत कम करने के लिए।
  - उपलब्ध धारा बढ़ाने के लिए
  - उपयोग के बाद उन्हें पूरी तरह से चार्ज करने के लिए आवश्यक समय को कम करने के लिए
- [RRB SSE 01.09.2015]
7. अध्यारोपण प्रमेय अनिवार्य रूप से \_\_\_\_\_ की अवधारणा पर आधारित है।
- द्वैतता
  - रैखिकता
  - पारस्परिकता
  - अरैखिकता
- [RRB SSE 01.09.2015]
8. विशुद्ध रूप से प्रतिरोध परिपथ की शक्ति गुणांक है
- शून्य
  - पश्चगामी
  - इकाई
  - अग्रगामी
- [RRB SSE 01.09.2015]
9. अध्यारोपण प्रमेय केवल उन परिपथों पर लागू हो सकता है जिनमें \_\_\_\_\_ अवयव होते हैं।
- अरैखिक
  - निष्क्रिय
  - प्रतिरोधी
  - रैखिक द्विपक्षीय
- [RRB SSE 01.09.2015]
10. AC परिपथ में, kW/kVA का अनुपात दर्शाता है –
- शक्ति गुणांक
  - भार गुणांक
  - रूप गुणांक
  - विविधता गुणांक
- [RRB SSE 01.09.2015]
11. एक AC परिपथ में विभवांतर और धारा का गुणनफल कहलाता है –
- शक्ति
  - वास्तविक शक्ति
  - प्रतिरोधी शक्ति
  - आभासी शक्ति
- [RRB SSE 01.09.2015]
12. एक नेटवर्क जिसमें न तो वोल्टेज हाता है और न ही धारा का स्रोत होता है, उसे कहते हैं
- सक्रिय नेटवर्क
  - निष्क्रिय नेटवर्क
  - प्रतिरोधी नेटवर्क
  - डमी नेटवर्क
- [RRB SSE 01.09.2015]

1. *Ans. (b)*



Total current

$$I = \frac{10}{\left(\frac{2 \times 8}{2+8} + 2\right)} = \frac{100}{36}$$

Current through 6 Ω resistor

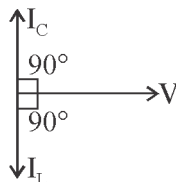
$$I \times \left(\frac{2}{8+2}\right) = \frac{100}{36} \times \frac{2}{10} = 0.55 \text{ A.}$$

2. *Ans. (c)*

For purely inductive and capacitive circuits,

there is always a phase difference of  $\frac{\pi}{2}$  in

voltage and current. In inductor, voltage leads the current by  $\pi/2$  and in capacitor voltage lags the current by  $\pi/2$ .



3. *Ans. (b)*

Time constant of a series R-L circuit

$$= \frac{L}{R} \text{ seconds.}$$

4. *Ans. (a)*

Power factor

$$= \frac{\text{True power (W/KW/MW)}}{\text{Apparent power (VA/KVA/MVA)}}$$

5. *Ans. (a)*

Given statement is known as Kirchhoff's junction or Krichhoff's current law (KCL)

6. *Ans. (c)*

A fuse works on a principle of heating effect of electric current. If the amount of current is large the fuse wire will get melt and equipment will be safe.

7. *Ans. (a)*

In series :

$$R_1 + R_2 = 25 \Omega \quad \dots(i)$$

In parallel :

$$\frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Omega \quad \dots(ii)$$

Putting the value of equation (i)

in equation (ii)

$$\Rightarrow R_1 R_2 = 150 \quad \dots(iii)$$

Only option (a) satisfies this equations (iii).

$$R_1 R_2 = 10 \times 15 = 150$$

$$\therefore R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 15 \Omega$$

8. *Ans. (b)*

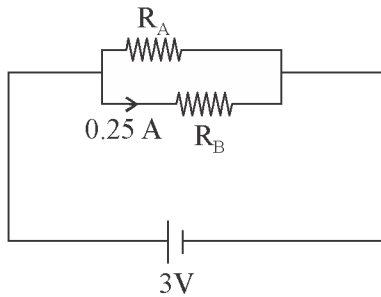
Any closed path in network is called loop.

9. *Ans. (d)*

In passive circuit or network, there is no source of emf in it.

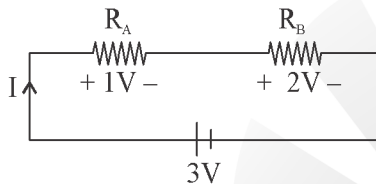
10. *Ans. (c)*

$$\text{Current drawn } I = \frac{V}{R} = \frac{4}{4} = 1 \text{ A.}$$

11. *Ans. (a)*

Now 
$$R_B = \frac{V}{I}$$

$$= \frac{3}{0.25} = 12 \Omega$$



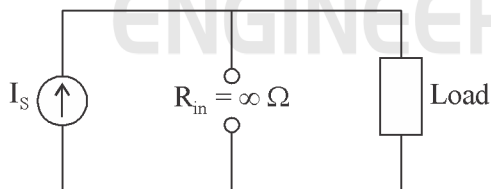
Now 
$$R_B = \frac{2}{I}$$

$\therefore I = \frac{2}{12} \text{ A}$

$\therefore I = \frac{1}{6} \text{ A}$

$\therefore R_A = \frac{1}{1/6} \Omega$

$\therefore R_A = 6\Omega$

12. *Ans. (c)*

For the ideal current source, the current is completely independent of voltage source and has infinite internal resistance.

13. *Ans. (a)*

Mesh analysis is based on Kirchhoff's voltage law while node analysis is based on Kirchhoff's current law.

14. *Ans. (b)*

Peak value of sine wave =  $\sqrt{2} \times \text{rms value}$

$$= (\sqrt{2} \times 100) \text{ A}$$

$$= (1.41 \times 100) \text{ A} = 141 \text{ A}$$

15. *Ans. (a)*

Nodal analysis is based on Kirchhoff's current law and voltage analysis is based on Kirchhoff's voltage law

16. *Ans. (a)*

Current source is an active element while resistance, inductance and capacitance is a passive element of a circuit

17. *Ans. (d)*

A mesh is a loop which contains no loop within it. Single closed path enclose one loop within.

18. *Ans. (a)*

If we insert dielectric material between the plates of an air capacitor, the capacitance of capacitor increases.

19. *Ans. (a)*

The part of magnetic flux that does not follow the desired path in a magnetic circuit is known as leakage flux.

20. *Ans. (b)*

Given

$$l = 20 \text{ m}$$

$$A = 1 \text{ mm}^2$$

$$R = 4 \Omega$$

Here

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

or,

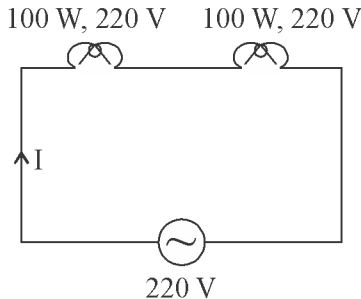
$$\sigma = \frac{l}{RA}$$

$$\sigma = \frac{20}{4 \times 1 \times (10^{-3})^2}$$

$$= \frac{20}{4 \times 10^{-6}} = \frac{20}{4} \times 10^6$$

$$= 5 \text{ M S/m}$$

1. *Ans. (b)*



When 2 bulbs are connected in series with AC source.

$$\begin{aligned} \text{Then, Total Power} &= \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} \\ &= \frac{100 \times 100}{100 + 100} = \frac{100 \times 100}{200} \\ &= 50 \text{ W} \end{aligned}$$

2. *Ans. (b)*

Power factor of resistive circuit is unity

3. *Ans. (a)*

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\therefore R = \left[ \frac{R_1}{4} \right]$$

$$[\because R_1 = R_2 = R_3 = R_4]$$

$$\therefore 0.25 = \frac{R_1}{4}$$

$$\therefore R_1 = 4 \times 0.25$$

$$R_1 = 1\Omega$$

Hence each wire has a resistance of 1Ω now when these four wires are connected in series we get

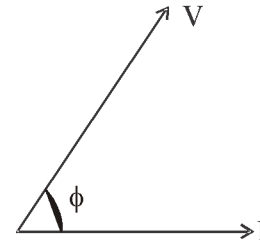
$$\begin{aligned} R &= R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \\ &= 4R_1 \end{aligned}$$

$$[\because R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1] = 4 \Omega$$

4. *Ans. (b)*

Power of single phase AC circuit

$$(P) = VI \cos \phi$$



5. *Ans. (b)*

According to Joules law, heat energy produced by a current I flowing through conductor of resistance R for a length L and time T is given by  $H = I^2 R T$

6. *Ans. (c)*

When cells are connected in series to increase voltage i.e.



While cells when connected in parallel increase current.

7. *Ans. (b)*

8. *Ans. (c)*

In case of Resistive circuit, voltage and current are in same phase

$$\therefore \phi = 0^\circ$$

$$\text{Power factor} = \cos \phi = \cos 0^\circ = 1 \text{ (unity)}$$

9. *Ans. (d)*

10. *Ans. (a)*

$$\text{Power factor} = \frac{\text{True Power}}{\text{Apparent Power}}$$

Unit of true power is KW and apparent power is product of Voltage and current i.e. unit of apparent power is KVA.

∴ Ratio of KW/KVA represents power factor.