

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 2017

00229

PHYSICS

**PHE-10(S) : ELECTRICAL CIRCUITS AND
ELECTRONICS**

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

*Note : All questions are **compulsory**, however internal options are given. Use of log tables and non-programmable calculators is allowed. Symbols have their usual meanings.*

1. Attempt any **five** parts :

$5 \times 2 = 10$

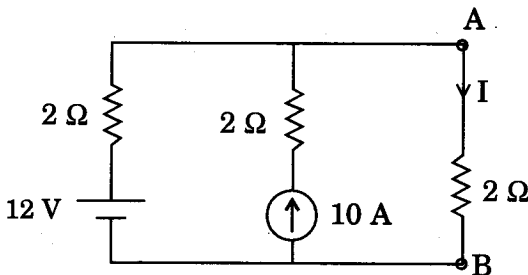
- (a) What is meant by an independent energy source ? What are its two types ?
- (b) Name any two processes of charge carrier transport in a semiconductor.
- (c) Draw the simple equivalent circuit of a transistor.
- (d) What is the function of a filter in the power supply circuit ? Write any one type of filter circuit.

- (e) Draw a labelled ideal voltage transfer curve for an op-amp.
- (f) Convert the hexadecimal number AF_{16} to its decimal equivalent.
- (g) What is the difference between a D-flipflop and a D-latch ?

2. Attempt any *two* parts :

$2 \times 5 = 10$

- (a) Using superposition theorem, find the current I in branch AB of the following circuit :



- (b) A signal generator supplies 10 V rms voltage to a series L - R circuit with $L = 159 \text{ mH}$ and $R = 100 \Omega$. The frequency of the voltage source is 100 Hz. Calculate the impedance, line current and phase angle of the circuit.
- (c) Explain the construction and working of a Junction Field Effect Transistor (JFET).

3. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Draw the circuit of universal bias used in CE amplifiers. Explain, how this circuit provides stability of Q point.
- (b) Draw the circuit and explain the working of Hartley oscillator.
- (c) Explain the use of zener diode as a voltage regulator.

4. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Explain the following characteristics of an op-amp and write their values for an ideal op-amp : 2+3
 - (i) Input Offset Voltage
 - (ii) CMRR
- (b) Draw the circuit of basic differentiator using op-amp. Obtain the expression for its output voltage. 2+3
- (c) Design and draw the circuit of -12 V fixed voltage regulator using IC 79XX. 5

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Draw the circuit of a half adder with sum and carry outputs using only NAND gates.
- (b) Design and draw a circuit of mod 6 counter.
- (c) Explain the “alternate” and “chop” modes of dual trace oscilloscope. Which mode is preferred for high frequency signal display ?
Why ?

4+1

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2017

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-10(S) : विद्युत् परिपथ और इलेक्ट्रॉनिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट: सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, परन्तु आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।
लॉग सारणियों और अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटरों का प्रयोग करने की
अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : 5×2=10

(क) स्वतंत्र ऊर्जा स्रोत से क्या तात्पर्य है ? इसके दो प्रकार
कौन-से हैं ?

(ख) किसी अर्धचालक में आवेश वाहक के अभिगमन के
किन्हीं दो प्रक्रमों के नाम बताइए।

(ग) ट्रान्जिस्टर का सरल तुल्य परिपथ खींचिए।

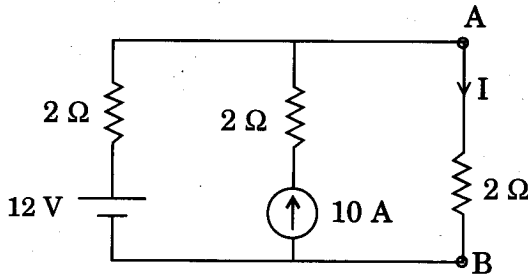
(घ) पावर सप्लाइ परिपथ में निस्स्यंदक का क्या कार्य होता
है ? किसी एक प्रकार के निस्स्यंदक परिपथ का नाम
लिखिए।

- (ड) ऑप-एम्प के लिए चिह्नित आदर्श वोल्टता स्थानांतरण वक्र खींचिए ।
- (च) षोडश आधारी संख्या AF_{16} को उसके दशमलव तुल्य में रूपांतरित कीजिए ।
- (छ) D-फ्लिप-फ्लॉप और D-सिटकनी में क्या अंतर है ?

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

- (क) अध्यारोपण प्रमेय का प्रयोग करके, निम्नलिखित परिपथ की शाखा AB में प्रवाहित धारा I का मान ज्ञात कीजिए :



- (ख) $L = 159 \text{ mH}$ और $R = 100 \Omega$ से बने श्रेणी $L - R$ परिपथ को एक संकेत जनित 10 V rms वोल्टता प्रदान करता है । वोल्टता स्रोत की आवृत्ति 100 Hz है । इस परिपथ की प्रतिबाधा, लाइन धारा और कला-कोण परिकलित कीजिए ।
- (ग) संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रान्जिस्टर (JFET) की संरचना और कार्यप्रणाली समझाइए ।

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) CE प्रवर्धकों में प्रयुक्त सार्वत्रिक बायस का परिपथ चित्र खींचिए । यह परिपथ प्रचालन बिंदु Q को स्थायित्व कैसे प्रदान करता है, समझाइए ।
- (ख) हार्टली दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए एवं इसकी कार्यप्रणाली समझाइए ।
- (ग) ज़ेनर डायोड का वोल्टता नियामक के रूप में उपयोग समझाइए ।

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) ऑप-एम्प के निम्नलिखित अभिलक्षणों को समझाइए तथा एक आदर्श ऑप-एम्प के लिए इनके मानों को लिखिए : 2+3
- (i) निवेश ऑफ़सेट वोल्टता
- (ii) उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात (CMRR)
- (ख) ऑप-एम्प का प्रयोग करके बुनियादी अवकलक का परिपथ चित्र खींचिए । इसकी निर्गम वोल्टता का व्यंजक प्राप्त कीजिए । 2+3
- (ग) IC 79XX का प्रयोग करते हुए -12 V प्रदान करने वाला स्थिर वोल्टता नियामक डिज़ाइन कीजिए और इसका परिपथ चित्र खींचिए । 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) केवल NAND गेटों का प्रयोग करके योगफल और हासिल निर्गमों वाले अर्ध योजक का परिपथ चित्र खींचिए ।
- (ख) Mod 6 गणित्र डिज़ाइन कीजिए और इसका परिपथ चित्र खींचिए ।
- (ग) द्वैत अनुरेखण दोलनदर्शी की “एकांतर” और “अंतरायित्र” विधाएँ समझाइए । उच्च आवृत्ति सिग्नल का प्रदर्शन करने के लिए कौन-सी विधा को उत्तम माना जाता है ? क्यों ?

4+1