

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

01482

June, 2017

PHYSICS

PHE-10 : ELECTRICAL CIRCUITS AND ELECTRONICS

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

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

1. Attempt any **five** parts :

5×2=10

- (a) Name one linear and one non-linear component. Draw their symbols.
- (b) Draw a diagram to show variation of inductive reactance X_L and impedance Z of a series L-C-R resonant circuit with frequency.
- (c) What are class-B amplifiers ?

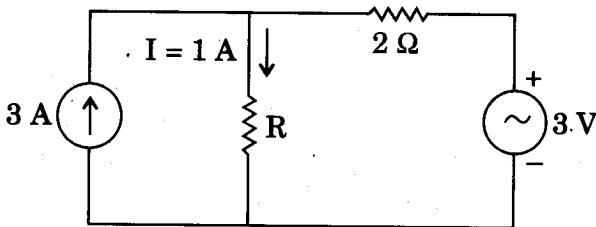
- (d) Convert Octal number 216 into its equivalent decimal number.
- (e) Write the truth table for a 3-input OR gate.
- (f) Draw equivalent circuit of an op-amp.
- (g) Differentiate between low pass, high pass and band pass filters.

2. Attempt any *two* parts :

$2 \times 5 = 10$

- (a) In the circuit shown below, determine 'R' if the current through it is 1 A.

5



- (b) State and prove Norton's theorem.
- (c) Design a T-section and a π -section high pass filter each of cut-off frequency 1 kHz and load resistance 600 ohm.

5

5

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Draw a suitable diagram and explain how to couple two CE amplifiers made up of transistors using transformer coupling. 5

(b) Draw a block diagram of a basic Wein bridge oscillator. Write down the expression for its frequency of oscillation. Calculate frequency if $R_1 = R_2 = 2.2 \times 10^4 \Omega$ and $C_1 = C_2 = 2.5 \times 10^{-9} \text{ F}$. 3+1+1

(c) What is the role of a capacitance filter in a power supply ? Explain its function with a half-wave rectifier. 3+2

4. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Explain the following characteristics of an op-amp : 3+2

(i) CMRR

(ii) Slew rate

(b) Design a 4-channel inverting adder using op-amp 741 C with gain - 30, - 15, - 6 and - 3. Take value of $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ for highest gain. 5

(c) Draw an audio power amplifier circuit using IC LM380. What modifications should be made in the circuit to avoid unwanted oscillations at high frequencies ? 4+1

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Define XOR gate. Write its Boolean expression and draw its circuit using NAND gates only. 1+1+3
- (b) Find the Minimum Sum of Product (MSP) expression for $Y = AB + BC + CA + B$ and draw its digital circuit diagram. 4+1
- (c) What is a Mod-10 counter ? Draw its circuit diagram and explain its functioning. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2017

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-10 : विद्युत् परिपथ और इलेक्ट्रॉनिक्स

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं । लॉग सरणियों और अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटर्स का प्रयोग करने की अनुमति है । प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं ।

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

(क) एक रेखिक और एक अरेखिक अवयव का नाम लिखिए । इनके प्रतीक चिह्न खींचिए ।

(ख) आवृत्ति के साथ प्रेरणिक प्रतिघात X_L और श्रेणी L-C-R अनुनादी परिपथ की प्रतिबाधा Z में होने वाला परिवर्तन दिखाने वाला आरेख खींचिए ।

(ग) वर्ग-B प्रवर्धक क्या होते हैं ?

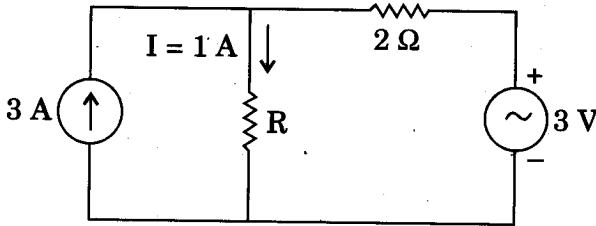
- (घ) अष्टाधारी संख्या 216 को उसके तुल्य दशमलव संख्या में रूपांतरित कीजिए ।
- (ङ) 3-निवेश वाले OR गेट की सत्यमान सारणी लिखिए ।
- (च) ऑप-एम्प का तुल्य परिपथ चित्र खींचिए ।
- (छ) निम्न आवृत्ति पारक, उच्च आवृत्ति पारक और बैंड पारक फिल्टरों में भेद बताइए ।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

- (क) नीचे दर्शाए गए परिपथ में, 'R' का मान ज्ञात कीजिए यदि इसमें प्रवाहित धारा 1 A है ।

5



- (ख) नॉर्टन प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध कीजिए ।
- 5
- (ग) 600 ओम के लोड प्रतिरोध के साथ 1 kHz अंतक आवृत्ति वाला एक T-परिच्छेद और एक π -परिच्छेद उच्च आवृत्ति पारक फिल्टर डिज़ाइन कीजिए ।
- 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) ट्रांज़िस्टर्स से बने दो CE प्रवर्धकों को परिणामित्र युग्मन द्वारा कैसे युग्मित किया जाता है, उपयुक्त आरेख की सहायता से समझाइए । 5

(ख) आधारभूत वीन सेतु दोलित्र का ब्लॉक आरेख खींचिए । इसकी दोलन आवृत्ति का व्यंजक लिखिए । यदि $R_1 = R_2 = 2.2 \times 10^4 \Omega$ और $C_1 = C_2 = 2.5 \times 10^{-9} F$ के लिए आवृत्ति परिकलित कीजिए । 3+1+1

(ग) पावर सप्लाइ में संधारित्र फिल्टर की क्या भूमिका होती है ? अर्ध-तरंग दिष्टकारी के साथ इसका कार्य समझाइए । 3+2

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) ऑप-एम्प के निम्नलिखित अभिलक्षणों को समझाइए : 3+2

(i) उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात (CMRR)

(ii) द्रुत घूर्णन दर

(ख) ऑप-एम्प 741 C का प्रयोग करके एक 4-चैनल वाला प्रतिलोमी योजक डिज़ाइन कीजिए । लब्धियों के मान -30, -15, -6 और -3 हैं । उच्चतम लब्धि के लिए $R_1 = 10 k\Omega$ का मान लीजिए । 5

(ग) आई.सी. LM 380 का उपयोग करके श्रव्य शक्ति प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए । उच्च आवृत्तियों पर अवांछित दोलनों से बचने के लिए इस परिपथ में क्या परिवर्तन करना चाहिए ? 4+1

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

(क) XOR गेट को परिभाषित कीजिए । इसका बूलीय व्यंजक लिखिए और केवल NAND गेटों का उपयोग करके इसका परिपथ चित्र खींचिए । 1+1+3

(ख) $Y = AB + BC + CA + B$ के लिए उत्पाद का निम्नतम योगफल (MSP) व्यंजक ज्ञात कीजिए और इसका अंकीय परिपथ चित्र खींचिए । 4+1

(ग) Mod-10 गणित क्या होता है ? इसका परिपथ चित्र खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए । 5