

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 2018

00395

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

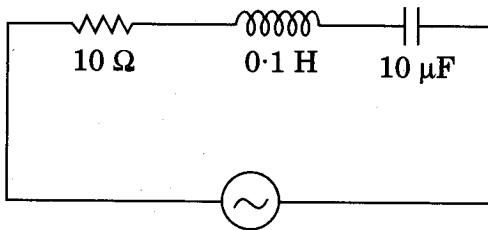
- (a) A voltage 'V' is applied across an inductor of self-inductance 'L' and a capacitor of capacitance 'C'. Write the expressions for time-dependent voltages and currents across 'L' and 'C'.
- (b) Explain thermionic emission.
- (c) Show that the gain of an amplifier with positive feedback is $A_f = \frac{A}{1 - A\beta}$, where A is gain without feedback and β is feedback fraction.

- (d) What is ripple frequency ? Write its value for a half-wave rectifier.
- (e) Draw the circuit symbol of an Op-Amp. Label it.
- (f) Express 17.75_{10} in its binary equivalent.
- (g) Draw the digital circuit for $Y = A \cdot B + C$. Find Y, if $A = 0$, $B = 1$ and $C = 1$.

2. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) State and prove Thevenin's Theorem. 1+4

(b) Calculate the resonant frequency for the circuit shown below :



Also determine the impedance offered by the capacitor and inductor at a frequency 10 Hz below the resonant frequency. 2+3

(c) Draw the circuit diagram of n-p-n BJT in CE configuration. Plot input and output characteristic curves using this circuit. 2+1+2

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Draw the circuit diagram of a common collector amplifier. Obtain the expression for its current gain. 2+3

(b) Draw the circuit of Hartley oscillator and explain its working. Write the expression for frequency of this oscillator. 2+2+1

(c) Draw the circuit diagram of a bridge rectifier. Explain its working. 2+3

4. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Explain the following characteristics of an Op-Amp : 3+2

(i) CMRR

(ii) Output offset voltage

(b) Draw the circuit diagram of a basic differentiator using Op-Amp 741C. Obtain the expression for its output voltage. 2+3

(c) What is IC LM380 ? Draw its block diagram. List any four of its characteristics. 1+2+2

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) What is a CRT ? Draw a diagram of a CRT and label its main components. 1+4
- (b) What is a flip-flop ? Draw the circuit diagram and write truth table for a positive edge triggered RS flip-flop. 1+2+2
- (c) Design a Mod-10 counter. Explain its counting. 3+2
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2018

भौतिक विज्ञान

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट: सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। लॉग सारणियों 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) 'L' स्व-प्रेरकत्व वाले एक प्रेरक तथा 'C' धारिता वाले एक संधारित्र पर वोल्टता 'V' लागू की गई है। 'L' और 'C' के पार कालाश्रित वोल्टताओं और धाराओं के व्यंजक लिखिए।

(ख) तापायनिक उत्सर्जन की व्याख्या कीजिए।

(ग) सिद्ध कीजिए कि धनात्मक फीडबैक वाले प्रवर्धक का लाभ $A_f = \frac{A}{1 - A\beta}$ होता है, जहाँ A फीडबैक के बिना लाभ है और β फीडबैक भिन्न है।

- (घ) ऊर्मिका आवृत्ति क्या होती है ? अर्ध-तरंग दिष्टकारी के लिए इसका मान बताइए ।
- (ङ) ऑप-एम्प के परिपथ प्रतीक का आरेख खींचिए और इसे चिह्नित कीजिए ।
- (च) दशमलव संख्या 17.75_{10} को उसके द्वि-आधारी तुल्य में अभिव्यक्त कीजिए ।
- (छ) $Y = A \cdot B + C$ के लिए अंकीय परिपथ खींचिए । यदि $A = 0$, $B = 1$ और $C = 1$ हो, तो Y का मान ज्ञात कीजिए ।

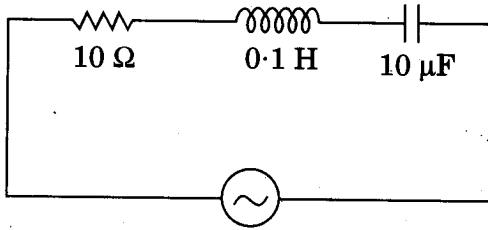
2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

(क) थेवेनिन प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध कीजिए ।

$1+4$

(ख) नीचे दर्शाए गए परिपथ की अनुनादी आवृत्ति परिकलित कीजिए :



अनुनादी आवृत्ति से 10 Hz निम्न आवृत्ति पर संधारित्र और प्रेरक द्वारा प्रस्तुत प्रतिघात भी निर्धारित कीजिए । $2+3$

(ग) सर्वनिष्ठ उत्सर्जक (CE) विन्यास में n-p-n BJT का परिपथ चित्र खींचिए । इस परिपथ का प्रयोग करके निवेश और निर्गम अभिलक्षणिक वक्र आरेखित कीजिए ।

$2+1+2$

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) उभयनिष्ठ संग्राही प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए ।
इसके धारा लाभ का व्यंजक प्राप्त कीजिए । $2+3$

(ख) हार्टले दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए और इसकी
कार्यप्रणाली समझाइए । इस दोलित्र की आवृत्ति का
व्यंजक लिखिए । $2+2+1$

(ग) सेतु दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए । इसकी
कार्यप्रणाली समझाइए । $2+3$

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) ऑप-एम्प के निम्नलिखित अभिलक्षणों की व्याख्या
कीजिए : $3+2$

(i) उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात (CMRR)

(ii) निर्गम ऑफसेट वोल्टता

(ख) ऑप-एम्प 741C का प्रयोग करके बुनियादी अवकलक
का परिपथ चित्र बनाइए । इसकी निर्गम वोल्टता का
व्यंजक प्राप्त कीजिए । $2+3$

(ग) IC LM380 क्या होता है ? इसका ब्लॉक आरेख
खींचिए । इसके किन्हीं चार अभिलक्षणों की सूची
बनाइए । $1+2+2$

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

(क) CRT क्या होता है ? CRT का चित्र बनाइए और इसके मुख्य घटकों को चिह्नित कीजिए ।

1+4

(ख) फ्लिप-फ्लॉप क्या होता है ? धन कोर ट्रिगरित RS फ्लिप-फ्लॉप का परिपथ चित्र खींचिए और सत्यमान सारणी लिखिए ।

1+2+2

(ग) Mod-10 गणित्र का डिज़ाइन कीजिए । इसकी गणना समझाइए ।

3+2