

**BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)
Term-End Examination**

December, 2020

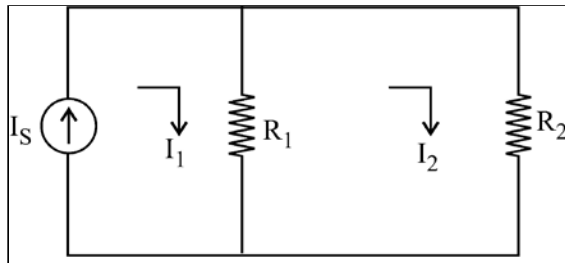
**PHE-10 : ELECTRICAL CIRCUITS AND
ELECTRONICS**

Time : 2 Hours

Maximum Marks : 50

-
- Note :** (i) *All questions are compulsory; however, internal choices are given.*
- (ii) *Use of calculator is allowed.*
- (iii) *Symbols have their usual meanings.*
-
-

1. Attempt any **five** parts : $5 \times 2 = 10$
- (a) Write the expression for I_1 in the following circuit :



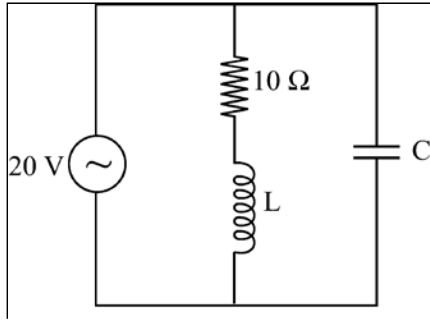
- (b) Give **one** example of each of the following :
- (i) Elemental semiconductor
 - (ii) Compound semiconductor
- (c) A multistage amplifier consists of three stages. The voltage gains of the stages in dB are 30, 40 and 50. What will be the overall gain of the amplifier in dB ?
- (d) Write the formula for the calculation of input voltage difference of an op-amp.
- (e) Write the output voltages of ICs 7805 and 7912.
- (f) Convert octal number 126_8 to decimal number.
- (g) Draw the symbol of logic gate for truth table given below and write its name :

A	B	Y
0	1	1
0	0	1
1	1	0
1	0	1

2. Attempt any **two** parts : $2 \times 5 = 10$

- (a) State and prove superposition theorem.

- (b) For the circuit given below, the Q-factor is 5. Determine values of L and C at resonant frequency of 500 Hz. 5



- (c) (i) Plot the I-V characteristics of a p-n junction diode in forward bias and reverse bias. 3
- (ii) What is a rectifier ? Plot the output waveform of a half wave rectifier. 2
3. Attempt any **two** parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Explain the classification of amplifiers according to biasing. 5
- (b) Draw the circuit diagram of a transistor based phase-shift oscillator using three identical RC sections in feedback network. Calculate the frequency of oscillation for $R = 100\ \text{k}\Omega$ and $C = 0.01\ \mu\text{F}$. 3 + 2

- (c) Draw the circuit diagram of a full-wave rectifier using centre-tapped transformer. If output voltage of a full wave rectifier is given by :

$$\begin{aligned} V_0 &= V_m \sin \omega t & 0 < \omega t < \pi \\ &= -V_m \sin \omega t & \pi < \omega t < 2\pi \end{aligned}$$

Show that the dc value of voltage is given by :

$$V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}.$$

4. Attempt any **two** parts : 2 × 5 = 10
- (a) (i) Draw a labelled circuit symbol of an op-amp. 3
- (ii) What is meant by the slew rate of op-amp ? 2
- (b) Draw the circuit diagram of a basic differentiator using op-amp IC 741. Draw the outputs of the differentiator if inputs are (i) sine wave and (ii) square wave. 3 + 2
- (c) Draw pin out or block diagram of IC LM 380. Write any **four** of its characteristics.

3 + 2

5. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$

(a) (i) Draw circuits for realisation of OR gate using diodes and NOT gate using a transistor. 3

(ii) Write down the truth table for : 2

$$Y = \overline{A}C + B\overline{C}$$

(b) With the help of a diagram, explain the functioning of an asynchronous (ripple) counter. 5

(c) Draw the diagram of a cathode ray tube identifying its major components. Explain the function of the cathode in it. 4 + 1

PHE-10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2020

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

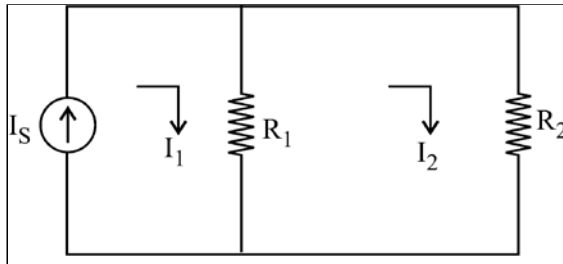
नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं; किन्तु आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं।

(ii) कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

(iii) प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : $5 \times 2 = 10$

(क) निम्नलिखित परिपथ में I_1 का व्यंजक लिखिए :



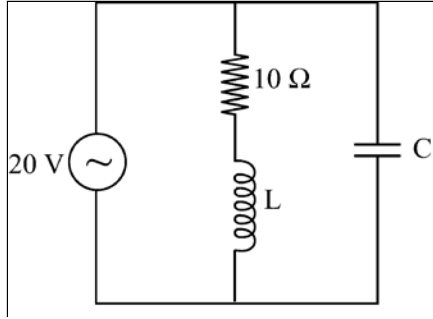
- (ख) (i) नैज अर्धचालक और (ii) बाह्य अर्धचालक के **एक-एक** उदाहरण बताइए।
- (ग) एक बहुपदी प्रवर्धक के तीन पद हैं। इन पदों के dB में वोल्टता लाभ 30, 40 और 50 हैं। इस प्रवर्धक का समग्र लाभ dB के पदों में कितना होगा?
- (घ) ऑप-एम्प की निवेश अन्तर वोल्टता परिकल्पित करने का समीकरण लिखिए।
- (ङ) IC 7805 और IC 7912 की निर्गम वोल्टताएँ लिखिए।
- (च) अष्टाधारी संख्या 126_8 को दशमलव तुल्य में परिवर्तित कीजिए।
- (छ) निम्न सत्यमान सारणी के संगत तर्क गेट का नाम बताइए और इसका प्रतीक खींचिये :

A	B	Y
0	1	1
0	0	1
1	1	0
1	0	1

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

(क) अध्यारोपण प्रमेय का कथन लिखिये और इसे सिद्ध कीजिए। $1 + 4$

(ख) निम्न परिपथ का Q-गुणांक 5 है। 500 Hz की अनुनादी आवृत्ति पर L और C के मान ज्ञात कीजिए : 5



(ग) (i) अग्रदिशिक और पश्चदिशिक बायस में p-n संधि डायोड के I-V अभिलाक्षणिक खींचिये।

3

(ii) दिष्टकारी क्या होता है ? एक अर्धतरंग दिष्टकारी का निर्गम तरंगरूप खींचिये। 2

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

(क) बायस के आधार पर प्रवर्धकों का वर्गीकरण समझाइए।

(ख) तीन समान RC भागों के फीडबैक नेटवर्क से बने ट्रान्जिस्टर आधारित कला-विस्थापन दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिये। $R = 100 \text{ k}\Omega$ और $C = 0.01 \text{ }\mu\text{F}$ के लिए दोलन आवृत्ति परिकलित कीजिए। $3 + 2$

(ग) केंद्र-अंशनिष्कासित पूर्ण-तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिये। पूर्ण-तरंग दिष्टकारी की निर्गम वोल्टता निम्न सम्बन्धों से निरूपित होती है : $2+3$

$$\begin{aligned} V_0 &= V_m \sin \omega t \quad 0 < \omega t < \pi \\ &= -V_m \sin \omega t \quad \pi < \omega t < 2\pi \end{aligned}$$

सिद्ध कीजिए कि वोल्टता का dc का मान निम्न होता है :

$$V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}.$$

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

(क) (i) ऑप-एम्प का परिपथ प्रतीक चित्र खींचिये। 3

(ii) ऑप-एम्प की द्रुत घूर्णन दर क्या होती है ?
समझाइए। 2

(ख) ऑप-एम्प IC 741 का प्रयोग करके बुनियादी अवकलक का परिपथ चित्र खींचिये। (i) ज्या वक्र और (ii) वर्ग तरंग निवेशों के लिए अवकलक का निर्गम तरंग रूप खींचिये। 3 + 2

(ग) IC LM 380 का पिन-आउट अथवा ब्लॉक आरेख खींचिये। इसके कोई चार अभिलक्षण लिखिए। 3 + 2

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

(क) (i) डायोडों के प्रयोग से OR गेट और ट्रान्जिस्टर के उपयोग से NOT गेट के निष्पादन के परिपथ चित्र खींचिये। 3

(ii) $Y = \bar{A}C + B\bar{C}$ की सत्यमान सारणी लिखिए। 2

(ख) आरेख की सहायता से अतुल्यकालिक (ऊर्मिका) गणित्र का कार्य समझाइए। 5

(ग) कैथोड किरण ट्यूब के मुख्य घटक दर्शाने वाला चित्र खींचिये। इसमें कैथोड का कार्य समझाइए।

4 + 1