

**BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)****Term-End Examination****June, 2021****PHYSICS****PHE-10 : ELECTRICAL CIRCUITS AND ELECTRONICS***Time : 2 hours**Maximum Marks : 50*

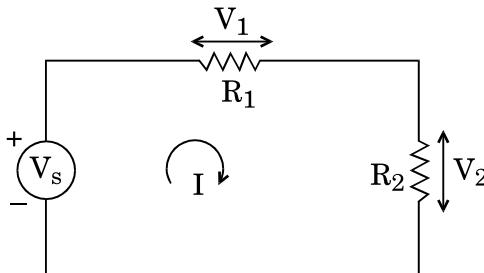
---

**Note :** *All questions are **compulsory**. However, internal choices are given. Use of calculator is allowed. Symbols have their usual meanings.*

---

1. Attempt any **five** parts : 5×2=10

- (a) Write the expression for  $V_1$  in the following circuit.



- (b) Write any two processes responsible for charge carrier transport in semiconductors.

(c) A multistage amplifier consists of three stages. The voltage gains of the stages are 30, 40 and 50. What will be the overall gain of the amplifier ?

(d) Fill in the blanks :

In an op-amp IC 741, the input pins are numbered \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ while output pin is numbered \_\_\_\_\_ .

(e) Write the decimal equivalent of  $136_{16}$  hex number.

(f) Are the following characteristics of LM 380 *True* or *False* :

(i) It can work on a wide range of supply voltage from 5 to 22 V.

(ii) It has internally fixed gain of 100.

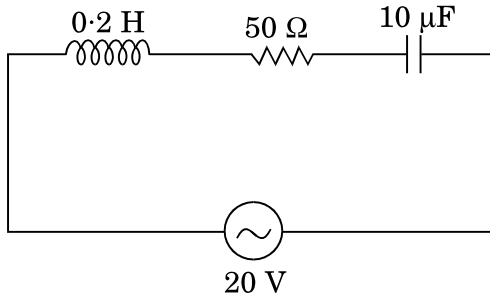
(g) Draw the symbol of logic gate for truth table given below and write its name.

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

2. Attempt any **two** parts :

2×5=10

- (a) State and prove Thevenin's theorem. 5
- (b) For the circuit given below, find the resonant frequency and Q-factor of the circuit. Will the value of Q be different if applied voltage changes from 20 V to 25 V ? 2+2+1



- (c) Draw the circuit diagram of a common emitter configuration of npn-BJT. Plot its input and output characteristic curves. 2+1+2

3. Attempt any **two** parts :

2×5=10

- (a) Define h-parameters of a four terminal black box in terms of partial derivatives of currents and voltages. Write the expression of current gain for a CE amplifier in terms of h-parameters. 4+1
- (b) Draw the block diagram of a basic Wien Bridge Oscillator using identical resistors of 220 kΩ and capacitors of 250 pF. Calculate its frequency of oscillations. 3+2

- (c) Define Ripple Factor and Rectification Efficiency of a rectifier. Explain the working of a capacitance filter used with a full wave rectifier. 2+3

4. Attempt any **two** parts : 2×5=10

- (a) (i) Give values of the following characteristics of an ideal op-amp :

Voltage gain, Input resistance, Output resistance, CMRR, Slew Rate and Band width.

- (ii) Draw the circuit of voltage level detector using an op-amp. 3+2

- (b) Draw the circuit diagram of a basic integrator using op-amp 741. Plot outputs of the integrator if the inputs are

- (i) Sine wave, and  
(ii) Square wave. 3+2

- (c) Draw the circuit of an audio power amplifier with variable gain up to 50 using IC LM 380. 5

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

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

(ii) Write the truth table for

$$Y = AB + A(\bar{B} + C). \quad 3+2$$

(b) A 5-bit DAC produces an 11 mV output for a digital input of 10110. What will  $V_{\text{out}}$  be for a digital input of 11100 ? 5

(c) With the help of a diagram, explain the functioning of a basic function generator. 5

—————

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2021

भौतिक विज्ञान

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

समय : 2 घण्टे

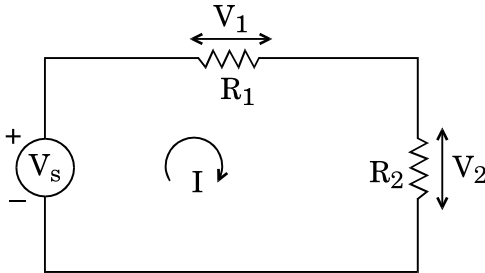
अधिकतम अंक : 50

नोट: सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। तथापि, आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए :

5×2=10

(क) निम्नलिखित परिपथ में  $V_1$  का व्यंजक लिखिए।



(ख) अर्धचालकों में आवेश वाहकों के अभिगमन के लिए उत्तरदायी कोई दो प्रक्रम लिखिए।

(ग) एक बहुपदी प्रवर्धक के तीन पद हैं । इन पदों की वोल्टता लब्धियाँ 30, 40 और 50 हैं । प्रवर्धक की समग्र लब्धि कितनी होगी ?

(घ) रिक्त स्थान भरिए :

IC 741 ऑप-एम्प में निवेश टर्मिनलों के पिनों के नंबर \_\_\_\_\_ और \_\_\_\_\_ होते हैं और निर्गम टर्मिनल के पिन का नंबर \_\_\_\_\_ होता है ।

(ङ) षोडशाधारी संख्या  $136_{16}$  का दशमलव तुल्य लिखिए ।

(च) बताइए कि LM 380 के निम्नलिखित अभिलक्षणिक सत्य हैं या असत्य :

(i) यह 5 से 22 V की वोल्टता सप्लाई के विस्तृत परास में काम कर सकता है ।

(ii) इसकी आन्तरिक स्थिर लब्धि 100 है ।

(छ) निम्नलिखित सत्यमान सारणी के लिए संगत तर्क गेट का नाम लिखिए और इसका प्रतीक खींचिए ।

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

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

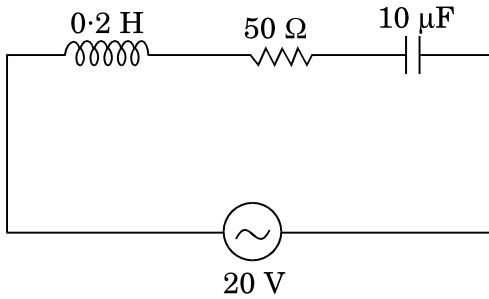
2×5=10

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

5

(ख) नीचे दिए गए परिपथ की अनुनादी आवृत्ति और Q-गुणांक परिकलित कीजिए । यदि अनुप्रयुक्त वोल्टता को 20 V से 25 V तक बढ़ाया जाए, तो क्या Q-गुणांक के मान में परिवर्तन होगा ?

2+2+1



(ग) npn ट्रांजिस्टर (BJT) के सर्वनिष्ठ उत्सर्जक (CE) विन्यास का परिपथ चित्र खींचिए । इसके निवेश और निर्गम अभिलक्षणिक वक्र खींचिए ।

2+1+2

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) चार टर्मिनल वाले काले बॉक्स के h-प्राचलों को धाराओं और वोल्टताओं के आंशिक अवकलजों के पदों में परिभाषित कीजिए । CE प्रवर्धक की धारा लब्धि का व्यंजक h-प्राचलों के पदों में लिखिए ।

4+1

(ख) आधारभूत वीन सेतु दोलित्र का ब्लॉक आरेख खींचिए जिसमें समान प्रतिरोध 220 kΩ के प्रतिरोधक और समान धारिता 250 pF के संधारित्र लगे हों । इसके दोलनों की आवृत्ति परिकलित कीजिए ।

3+2



(ग) दिष्टकारी के ऊर्मिका गुणक और दिष्टकरण दक्षता को परिभाषित कीजिए । पूर्ण तरंग दिष्टकारी के साथ जुड़े धारिता निस्स्यंदक की कार्यप्रणाली समझाइए । 2+3

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

(क) (i) एक आदर्श ऑप-एम्प के लिए निम्नलिखित अभिलक्षणों के मान बताइए :

वोल्टता लब्धि, निवेश प्रतिरोध, निर्गम प्रतिरोध, CMRR, द्रुत घूर्णन दर और बैंड चौड़ाई ।

(ii) ऑप-एम्प का उपयोग करके एक वोल्टता स्तर संसूचक का परिपथ चित्र खींचिए । 3+2

(ख) ऑप-एम्प 741 का उपयोग करके एक बुनियादी समाकलक का परिपथ चित्र खींचिए । (i) ज्या तरंग, और (ii) वर्ग तरंग निवेशों के लिए समाकलक के निर्गम तरंगरूप खींचिए । 3+2

(ग) IC LM 380 का उपयोग करके 50 तक की परिवर्ती लब्धि वाले श्रव्य शक्ति प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए । 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) (i) डायोडों के प्रयोग से बने AND गेट और ट्रांज़िस्टर की सहायता से बने NOT गेट के परिपथ चित्र खींचिए ।

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

3+2

(ख) एक 5-बिट DAC 10110 अंकीय निवेश के लिए 11 mV का निर्गत उत्पन्न करता है । 111000 अंकीय निवेश के लिए  $V_{out}$  क्या होगा ?

5

(ग) आरेख की सहायता से मूल फलन जनित्र की कार्यप्रणाली समझाइए ।

5

---