UG/4th Sem/CHEM/19(Pr.)

2019

B.Sc. (Hons)

4th Semester Examination

PHYSICS

Paper - GE4P

Full Marks : 20 Time : 3 Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

Marks distribution :

Experiment - 15; LNB - 2; Viva Voce - 3

Answer any *one* from the following

1. Determine the high resistance by method of leakage of charge using a Ballistic galvanometer.

   (a) Working Formula 3

   (b) Circuit diagram and circuit implementation 4

[Turn Over]

(c) Record the experimental data at least for three leakage times 6

(d) Calculation 2

2. Determine the self inductance of given coil by Rayleigh's method.

(a) Working Formula 3

(b) Circuit diagram and circuit implementation 3

(c) Record the experimental data for steady deflection and first throw 5

(d) Reading for time period (min. two oscillations) 3

(e) Calculation 1

3. Determine galvanometer constant, current and charge sensitivity by steady current through the galvanometer

(a) Working Formula 3

(b) Circuit diagram and circuit implementation 3

(c) Record data for steady deflection of the spot light on the scale with varying resistance values (at least three) in series with battery. 4

(d) Reading for time period (min. two oscillations) 3

(e) Calculation 2

4. Determine the average resistance per unit length (ρ) of the meter bridge wire by Carey-Foster's method and hence to determine an unknown resistance.

(a) Working Formula. 3

(b) Circuit diagram and circuit implementation. 3

(c) Record data for determination of ρ (for min. two resistances). 4

(d) Table for determination of unknown resistance. 4

(e) Calculation. 1

5. Draw the characteristics of Series LCR circuit (using ac)

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram 2

(c) Data for resonance curve 5

[Turn Over]

(d) Graph for source frequency vs r.m.s. current 3

(e) Calculation of resonance frequency and Q factor from resonance curve. 2

6. Draw the characteristics of parallel LCR circuit. (using ac)

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram 2

(c) Data for anti-resonance curve 5

(d) Graph for source frequency vs r.m.s. current 3

(e) Calculation of Q factor from anti-resonance curve. 2

7. Draw the characteristics (V_C vs I) for the series RC circuit (using ac)

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram 2

(c) Data for circuit r.m.s. current (I), r.m.s. voltage across resistance (V_R) and capacitor (V_C) with varying input voltages 5

(d) Draw the V_C vs I graph 3

(e) Calculation of capacitance value from the graph 2

8. Draw the characteristics (f vs $\frac{1}{X_C}$) for the series RC circuit (using ac)

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram 2

(c) Data for reactance value (X_C) of the capacitor for at least 4 frequencies (f) of the input ac source 5

(d) Draw the f vs. $1/X_C$ graph. 3

(e) Calculation of capacitance value from the graph 2

9. Verify Thevenin theorem for a network

(a) Theory 2

(b) Circuit diagram 3

(c) Table for data of load current (I_L) and load voltage (V_L) 5

(d) Plot the I_L vs. V_L graph. 3

[Turn Over]

(e) Calculate Thevenin voltage (V_{th}) and Thevenin resistance (R_{th}) from graph 2

10. Verify Norton theorem for a network

(a) Theory 2

(b) Circuit diagram 3

(c) Table for data of load current (I_L) and load voltage (V_L) 5

(d) Plot the V_L vs. I_L graph. 3

(e) Calculate Norton's equivalent resistance (R_N) and Norton's equivalent current (I_N) from graph. 2

11. Study maximum power transfer theorem for a network.

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram 2

(c) Table for data of load resistance (R_L) and the power (P_L) delivered to the load 5

(d) Plot the R_L vs. P_L graph. 3

(e) Calculate R_L corresponding to maximum power delivered and compare it with the internal resistance of the source. 2

12. Verify superposition theorem for a network

(a) Theory 3

(b) Circuit diagram and circuit implementation 4

(c) Table for load current values for at least 4 different load resistances. 5

(d) Verification Table of superposition theorem 3

বঙ্গানুবাদ

নম্বর বিভাজন (২০)

সময় : ২ ঘণ্টা

পরীক্ষা - ১৫; LNB - ২; মৌখিক - ৩

যে কোন একটি পরীক্ষা কর।

১। ক্ষেপক গ্যালভানোমিটারের সাহায্যে আধান লিকেজ পদ্ধতির দ্বারা উচ্চমানের রোধ পরিমাপ :

(ক) কার্যকরী সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ও বর্তনী গঠন ৪

(গ) পরীক্ষামূলক পাঠ লিপিবদ্ধকরণ (অন্তত তিনটি লিকেজ সময়ের জন্য) ৬

(ঘ) গণনা ২

[Turn Over]

২। র‍্যালে পদ্ধতিতে একটি প্রদত্ত কুণ্ডলীর স্বাবেশাঙ্কের মান নির্ণয়:

(ক) কার্যকরী সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ও বর্তনী গঠন ৩

(গ) স্থায়ী বিক্ষেপ ও প্রথম 'থ্রো' এর পাঠ লিপিবদ্ধকরণ ৫

(ঘ) পর্যায়কাল নির্ণয়ের পাঠ (অন্তত দুটি দোলনের জন্য) ৩

(ঙ) গণনা ১

৩। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে স্থায়ী প্রবাহ পাঠিয়ে গ্যালভানোমিটার ধ্রুবক, আধান ও প্রবাহ সুবেদিতা পরিমাপ:

(ক) কার্যকরী সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ও বর্তনী গঠন ৩

(গ) ব্যাটারীর সাথে শ্রেণীতে সংযুক্ত রোধ পরিবর্তন করে (অন্তত তিনবার) স্কেলের উপর আলোকবিন্দুর স্থায়ী বিক্ষেপ লিপিবদ্ধকরণ ৪

(ঘ) পর্যায়কাল নির্ণয়ের পাঠ (সর্বনিম্ন দুটি দোলনের জন্য) ৩

(ঙ) গণনা ২

৪। ক্যারি-ফষ্টার পদ্ধতিতে একটি মিটার ব্রীজ তারের একক দৈর্ঘ্যের রোধ (e) নির্ণয় এবং একটি অজানা রোধের মান নির্ণয় :

(ক) কার্যকরী সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ও বর্তনী গঠন ৩

(গ) প্রতি একক দৈর্ঘ্যের রোধ (e) এর মান নির্ণয়ের জন্য পাঠ লিপিবদ্ধকরণ ৪

(ঘ) অজানা রোধের মান নির্ণয়ের জন্য পাঠসংক্রান্ত সারণী ৪

(ঙ) গণনা ১

৫। শ্রেণী LCR বর্তনীর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর (পরিবর্তী প্রবাহের ক্ষেত্রে) :

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব ৩

(খ) বর্তনী চিত্র অঙ্কন ২

(গ) অনুনাদ লেখের পাঠ সারণী ৫

(ঘ) তড়িৎ উৎসের কম্পাঙ্কের সাথে rms প্রবাহের লেখচিত্র অঙ্কন ৩

[Turn Over]

(ঙ) অনুনাদ কম্পাঙ্ক এর মান নির্ণয় এবং অনুনাদ লেখ থেকে Q ফ্যাক্টর গণনা ২

৬। পরিবর্তী প্রবাহ ব্যবহার করে সমান্তরাল LCR বর্তনীর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর।

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব ৩

(খ) বর্তনী চিত্র অঙ্কন ২

(গ) প্রতি-অনুনাদ লেখের পাঠ সারণী ৫

(ঘ) তড়িৎ উৎসের কম্পাঙ্কের সাথে rms প্রবাহের লেখচিত্র অঙ্কন ৩

(ঙ) ঐ প্রতি-অনুনাদ লেখ থেকে Q ফ্যাক্টরের মান নির্ণয় ২

৭। পরিবর্তী প্রবাহ ব্যবহার করে শ্রেণী RC বর্তনীর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর।

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ২

(গ) ইনপুট ভোল্টেজ পরিবর্তনের সাথে rms প্রবাহ (I), রোধের দু প্রান্তে rms ভোল্টেজ (V_R) এবং ধারকের দুপ্রান্তে rms ভোল্টেজ (V_C) এর পাঠ ৫

(ঘ) V_C - I লেখচিত্র অঙ্কন ৩

(ঙ) লেখ থেকে ধারকত্বের মান নির্ণয় ২

৮। পরিবর্তী প্রবাহ ব্যবহার করে শ্রেণী RC বর্তনীর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর।

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ২

(গ) ইনপুট পরিবর্তী প্রবাহের উৎসের অন্তত চারটি কম্পাঙ্কের ক্ষেত্রে ধারকের বাধা (reactance - X_c) এর পাঠ ৫

(ঘ) $f - \frac{1}{x_c}$ লেখচিত্র অঙ্কন ৩

(ঙ) লেখ থেকে ধারকত্বের মান নির্ণয় ২

৯। একটি নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে থেভেনিন তত্ত্বের প্রতিপাদন কর।

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব / সূত্র ২

(খ) বর্তনী চিত্র ৩

(গ) লোড প্রবাহ (I_L) ও লোড ভোল্টেজ (V_L) এর পাঠসারণী ৫

(ঘ) I_L - V_L লেখ অঙ্কন ৩

[Turn Over]

(ঙ) থেভেনিন ভোল্টেজ (V_{th}) ও থেভেনিন রোধ (R_{th}) নির্ণয় (লেখচিত্র থেকে) ২

১০। একটি নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে নর্টন তত্ত্বের প্রতিপাদন কর :

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব/ সূত্র ২

(খ) বর্তনী চিত্র ৩

(গ) লোড প্রবাহ (I_L) ও লোড ভোল্টেজ (V_L) এর পাঠসারণী ৫

(ঘ) V_L - I_L লেখচিত্র অঙ্কন ৩

(ঙ) লেখ থেকে নর্টন তুল্যাঙ্ক রোধ (R_N) ও তুল্যাঙ্ক প্রবাহ (I_N) এর মান নির্ণয় ২

১১। একটি নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে সর্বাধিক শক্তি ট্রান্সফার তত্ত্বের প্রতিপাদন কর :

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব / সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ২

(গ) লোড প্রবাহ (R_L) ও লোড থেকে প্রাপ্ত শক্তি (P_L) এর পাঠসারণী ৫

(ঘ) R_L - P_L লেখচিত্র অঙ্কন ৩

(ঙ) সর্বাধিক শক্তির সাপেক্ষে R_L এর গণনা ও উৎসের অন্তর্বর্তী রোধের সঙ্গে ঐ মানের তুলনা ২

১২। একটি নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে উপরিপাতন তত্ত্বের প্রতিপাদন কর :

(ক) মূলনীতি / তত্ত্ব/ সূত্র ৩

(খ) বর্তনী চিত্র ও বর্তনী গঠন ৪

(গ) অন্তত চারটি পৃথক লোড রোধের জন্য লোড প্রবাহের পাঠসারণী ৫

(ঘ) উপরিপাতন তত্ত্বের প্রতিপাদন সারণী ৩

Digital Analog and Instrumentation Lab

1. Design and verify AND, OR, NOT and XOR gates using NAND gates

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Verification of truth table 2+4+5+4

[Turn Over]

2. Minimize the following logic expression and verify using ICs of basic gates

$Y = ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C}$

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Verification of truth table 2+4+5+4

3. Design a Half-adder circuit using basic gates and verify its truth table.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Verification of truth table 2+4+5+4

4. Design a Full-adder circuit using basic gates and verify its truth table.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Verification of truth table 2+4+5+4

5. Design an astable multivibrator of two frequencies using IC 555 timer.

The examinees need not to draw the waveform. The examiner will check the waveform during the experiment and make a note on the data sheet.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Calculation of circuit components

(e) Data recording, study of the waveform using CRO and comparison of charge and discharge times with the theoretical values. 2+2+2+3+6

6. Study the forward bias characteristics of a p-n junction diode.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

[Turn Over]

(c) Circuit implementation

(d) Data for I-V characteristics

(e) Drawing of I-V characteristics

(f) Calculate static and dynamic resistance at some specified point. 2+2+2+4+3+2

7. Study the reverse bias characteristics of a Zener junction diode.

(a) Theory / Working formula and calculation of the limiting resistance

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for I-V characteristics.

(e) Drawing of I-V characteristics

(f) Calculate static and dynamic resistance at some specified point and the Zener breakdown voltage.. 3+2+2+3+3+2

8. Study the forward bias characteristics of a Light emitting diode.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for I-V characteristics.

(e) Drawing of I-V characteristics

(f) Calculate static and dynamic resistance at some specified point and the knee voltage.

3+2+2+3+3+2

9. Study the output characteristics of a transistor in CE configuration.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for output characteristics for two base currents

(e) Drawing of output characteristics 2+2+2+5+4

10. Design an inverting amplifier of a given gain using OPAMP and study its frequency response.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

[Turn Over]

(c) Circuit implementation

(d) Data for frequency response curve for a given gain to be specified by the examiner.

(e) Drawing of frequency response curve and calculation of bandwidth (upto 3dB point)

2+2+2+4+5

11. Design a non-inverting amplifier of a given gain using OPAMP and study its frequency response.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for frequency response curve for a given gain to be specified by the examiner.

(e) Drawing of frequency response curve and calculation of bandwidth (upto 3dB point)

2+2+2+4+5

12. Design a differential amplifier using OPAMP and study its performance.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for drawing the output voltage (V_0) vs. the voltage difference ($V_2 - V_1$) at the input for min. 3 resistance ratios.

(e) Drawing of V_0 vs. ($V_2 \sim V_1$) graph

3+2+2+5+3

13. Design a differentiator using OPAMP and study its performance.

(a) Theory / Working formula and calculation of the limiting frequency

(b) Circuit diagram

(c) Circuit implementation

(d) Data for frequency response curve [frequency (f) vs. $|v_0|/|v_i|$ graph]

(e) Plot of f vs. $|v_0|/|v_i|$ graph 3+2+2+5+3

14. Design a Wien bridge oscillator using OPAMP and study its waveform for a selected frequency.

(a) Theory / Working formula

(b) Circuit diagram

[Turn Over]

(c) Circuit implementation

(d) Calculation of circuit components.

(e) Recording the data, study the waveform using CRO and comparison with theoretical value.

2+2+2+2+7