

B.Sc. 6th Semester (General) Examination, 2024 (CBCS)

Subject : Physics

Course : SEC-4

(Electrical Circuits and Network Skills)

Full Marks: 40

Time: 2 Hours

The figures in the margin indicate full marks.

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।
পরীক্ষার্থীদের ব্যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

$2 \times 5 = 10$

1. Answer any five questions:

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Explain Ohm's law of current electricity.

ওহমের সূত্র ব্যাখ্যা করো।

(b) From the continuity equation obtain Laplace's equation for steady current.

ধারাবাহিকতা সমীকরণ থেকে স্থির প্রবাহের জন্য ল্যাপ্লাসের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো।

(c) What do you understand by active and passive circuit elements?

বৈদ্যুতিক বর্তনীর ক্ষেত্রে সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় উপাদান বলতে কী বোবো?

(d) How is potential difference related to work done and quantity of charge?

বিভব পার্থক্য কীভাবে কার্য এবং চার্জের পরিমাণের সাথে সম্পর্কিত?

(e) What is the purpose of galvanometer in an electric circuit?

বৈদ্যুতিক সার্কিটে গ্যালভানোমিটারের উদ্দেশ্য কী?

(f) What are the advantages of 3 phase circuits over single phase circuits?

এক দশীয় বর্তনীর তুলনায় ত্রিদশীয় বর্তনীর সুবিধা কী?

(g) Explain the concept of balanced load.

সুষম লোডের ধারণাটি ব্যাখ্যা করো।

(h) What is the importance of earthing in a house wiring?

হাউস ওয়্যারিং-এর ক্ষেত্রে ভূমি সংযোগের গুরুত্ব কী?

2. Answer any two questions from the following:

নীচের যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Show that when a capacitor of capacitance C is charged fully by connecting it across a battery of emf E, the energy expended by the battery is $CE^2/2$.

দেখাও যে যখন ধারকত্ব C-এর একটি ধারক একটি emf E-এর ব্যাটারি জুড়ে সংযোগ করে সম্পূর্ণরূপে
চার্জ করা হয় তাহলে ব্যাটারি দ্বারা ব্যবহার করা শক্তি হল $CE^2/2$ ।

5

(b) Obtain an expression for the power factor of an AC circuit. Explain the term wattless current.

একটি AC সার্কিটের ক্ষমতা গুণকের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো। ওয়ার্টহাইন প্রবাহ শব্দটি ব্যাখ্যা করো।

4+1

2½+2½

(c) Explain the following :

(i) Parallel combination

(ii) Series combination

নীচেরগুলি ব্যাখ্যা করো :

(i) সমান্তরাল সমবায়

(ii) শ্রেণি সমবায়

(d) Write the principle of DC Motor. What are the main purposes of commutator and brushes?

4+1

DC মোটরের নীতি লেখো। কমিউটেটর এবং ব্রাশ-এর মূল উদ্দেশ্য কী?

2×10=20

3. Answer any two questions:

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) An AC source of variable frequency is applied to a series LCR circuit. Show that the frequencies f_1 and f_2 at which the current falls to $1/\sqrt{2}$ times the current at resonance are separated by $R/(2\pi L)$. Distinguish between the peak and the root mean square value of a sinusoidal emf.

7+3

পরিবর্তনশীল কম্পাক্ষের একটি এসি উৎস একটি শ্রেণি এলসিআর (LCR) সার্কিটে প্রয়োগ করা হয়। দেখাও
যে দুটি কম্পাক্ষ-তে প্রবাহ অনুনাদী প্রবাহের $1/\sqrt{2}$ গুণ হয়, সেই কম্পাক্ষ দুটির পার্থক্য $R/(2\pi L)$ ।
একটি সাইনুসয়ডাল ইএমএফের শীর্ষ (peak) এবং গড় বর্গ মানের মধ্যে পার্থক্য করো।

(b) (i) A single phase 50 kVA transformer has primary voltage of 6600 V and secondary voltage of 256 V and has 32 secondary turns. Calculate the number of primary turns, and primary and secondary currents.

একটি একদশীয় ফেজ 50 কিভিএ (kVA) ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক ভোল্টেজ 6600 V এবং সেকেন্ডারি
ভোল্টেজ 256 V এবং সেকেন্ডারির পাক সংখ্যা 32। প্রাথমিক পাক সংখ্যা, প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি
তড়িৎপ্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো।

(ii) Explain how an RC series circuit can serve as a low pass and as a high pass filter.

5+5

ব্যাখ্যা করো কীভাবে একটি RC শ্রেণি বর্তনী, নিম্ন পাস এবং উচ্চ পাস ফিল্টার হিসাবে কাজ করতে
পারে।

5×2=10

(c) (i) Explain with a neat diagram the principle of electrostatic voltmeter and show that average deflection of the pointer = $\frac{K}{\tau} V_{rms}^2$, where K is a constant, τ is the restoring torque per unit angle of the twist and V_{rms} is the root mean square voltage.

একটি পরিস্কার চিত্রের সাহায্যে ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক ভোল্টামিটারের নীতিটি ব্যাখ্যা করো এবং দেখাও যে
পয়েন্টারের গড় বিফেপ = $\frac{K}{\tau} V_{rms}^2$, যেখানে K একটি প্রবক্ষ, τ হল মোচড়ের প্রতি একক কোণে
পুনরুদ্ধারকারী টর্ক এবং V_{rms} হল গড় বর্গ ভোল্টেজের বর্গমূল।

(ii) Draw the construction of a single phase AC motor.

একদশীয় এসি (AC) মোটর-এর গঠন তাঁকো।

6+4

(d) (i) What is a p-n junction? Can you form a p-n junction simply by bringing a p-type and an n-type semiconductor bar in contact with each other?

p-n জংশন কী? তুমি কি কেবল একটি নি-টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর বায়কে একে
অপরের সংস্পর্শে এনে একটি p-n জংশন গঠন করতে পারো?

(ii) How is the depletion region formed in p-n junction? Explain avalanche break down and zener break down mechanism in case reverse bias p-n junction diode.

(1+2)+(3+2+2)

কীভাবে p-n জংশনে অবক্ষয় অঞ্চল গঠিত হয়? বিপরীত বায়াস p-n সংযোগ ডারোডে অ্যাভলাঞ্চ
ব্রেক ডাউন ও জেনার ব্রেক ডাউনের প্রক্রিয়াগুলি ব্যাখ্যা করো।