



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়
VIDYASAGAR UNIVERSITY
Question Paper

B.Sc. General Examinations 2022

(Under CBCS Pattern)

Semester - VI

Subject : ELECTRONICS

Paper : DSE 1B/2B/3B-T

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

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

The figures in the margin indicate full marks.

Mathematics Foundation for Electronics

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20

(i) Illustrate the Cayley-Hamilton theorem for the matrix A, where

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 5$$

(ii) Using Cauchy's Integral formula, evaluate

$$\int_c \frac{e^{2z} dz}{(z-1)(z-2)} \quad \text{where } c \text{ is the circle, } |z| = 3 \quad 5$$

(iii) Solve $(3y + 2x + 4) dx - (4x + 6y + 5) dy = 0$ 5

(iv) Determine whether the matrix $\begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 9 \end{bmatrix}$ is orthogonal or not. 5

(v) State and prove the convolution theorem in Laplace transform. 2+3

(vi) Examine the character of the series

(a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n}{2n-1}$ (b) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^n}{n(n-1)}$; $0 < x < 1$ $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}$

2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : $10 \times 2 = 20$

(i) (a) State Cauchy's integral theorem in complex variable analysis and apply the Cauchy-Riemann condition to prove it.

(b) If $w = \log z$, find $\frac{dw}{dz}$ and determine where w is non-analytic. $(2+4)+2+2$

(ii) Write down the Taylor's expansion of any analytic function $f(z)$ in a complex plane and accordingly prove it. $3+7$

(iii) (a) Find the inverse Laplace transform of $\frac{2s^2 - 6s + 5}{s^3 - 6s^2 + 11s - 6}$.

(b) Find the Laplace transform of $t^2 \sin at$. $6+4$

(iv) Find the eigen values and eigen vectors of the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$. $5+5$

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : $৫ \times ৪ = ২০$

(i) ম্যাট্রিক্স A-এর জন্য Cayley-Hamilton theorem বিবৃত কর, যেখানে $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ৫

(ii) Cauchy's Integral ফর্মুলা ব্যবহার করে $\int_c \frac{e^{2z} dz}{(z-1)(z-2)}$ -এর মান নির্ণয় কর, যেখানে c একটি

বৃত্ত, $|z| = 3$. ৫

(iii) সমাধান কর $(3y + 2x + 4)dx - (4x + 6y + 5) dy = 0$ ৫

(iv) ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 9 \end{bmatrix}$ orthogonal কি নয়, নির্ধারণ কর। ৫

(v) Laplace transform-এ convolution theorem বিবৃত কর এবং প্রমাণ কর। ২+৩

(vi) Series গুলির প্রকৃতি পরীক্ষা কর।

(ক) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n}{2n-1}$ (খ) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^n}{n(n-1)}$; $0 < x < 1$ ২½+২½

২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : ১০×২=২০

(i) (ক) Complex variable analysis-এ Cauchy's integral theorem বিবৃত কর এবং এটি প্রমাণ করতে Cauchy-Riemann condition ব্যবহার কর।

(খ) যদি $w = \log z$ হয়, $\frac{dw}{dz}$ -এর মান নির্ণয় কর এবং কোথায় w non-analytic হবে নির্ধারণ কর। (২+৪)+২+২

(ii) একটি কমপ্লেক্স ক্ষেত্রে কোনো analytic function $f(z)$ -এর জন্য Taylor expansion লেখ এবং এটি যথাযথ প্রমাণ কর। ৩+৭

(iii) (ক) $\frac{2s^2 - 6s + 5}{s^3 - 6s^2 + 11s - 6}$ -এর inverse Laplace transform নির্ণয় কর।

(খ) $t^2 \sin at$ -এর Laplace transform নির্ণয় কর। ৬+৪

(iv) ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ -এর eigen value এবং eigen vector-গুলি নির্ণয় কর। ৫+৫

Or,
Paper - DSE 1B-T
C Programming and Data Structures

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20
- (i) Discuss the concept nested if with example. 5
- (ii) What are the prerequisites of binary search and how it is different from linear search? 2+3
- (iii) Write down the difference between call by value and call by reference with example. 5
- (iv) What is function? Why it is required? 2½+2½
- (v) What is binary search tree? Give example. 3+2
- (vi) Explain the best and worst case time complexity of Quick Sort. 5
2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : 10×2=20
- (i) Explain different types of loops used in C Programming. Write down the difference between break and continue. 8+2
- (ii) Explain circular queue with its operations. 10
- (iii) What is an array? Write down its syntax. Write a program using array to find the minimum and maximum number from the array. 2+2+6
- (iv) Explain the algorithm of merge sort with example. 10

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : ৫×৪=২০
- (i) উদাহরণ সহ নেস্টেড লুপ এর সম্পর্কে আলোচনা কর। ৫
- (ii) বাইনারি সার্চের পূর্বশর্তগুলি কী এবং কীভাবে ইহা লিনিয়ার সার্চ থেকে আলাদা? ২+৩

(iii) উদাহরণ সহ কল বাই ভ্যালু এবং কল বাই রেফারেন্স-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৫

(iv) ফাংশন কি? ইহার প্রয়োজনীয়তা কী? ২½+২½

(v) বাইনারি সার্চ ট্রি কি? উদাহরণ দাও। ৩+২

(vi) কুইক সর্ট এর Best Case ও Worst case time complexity সম্পর্কে বর্ণনা কর। ৫

২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : ১০×২=২০

(i) সি প্রোগ্রামিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের লুপ সম্পর্কে বর্ণনা কর। Break এবং Continue এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৮+২

(ii) Circular Queue এর বিভিন্ন function গুলি ব্যাখ্যা কর। ১০

(iii) অ্যারে কি? ইহার সিনট্যাক্স লিখ। অ্যারের মধ্যে থেকে সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ সংখ্যা বের করতে অ্যারে ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম লিখ। ২+২+৬

(iv) উদাহরণ সহ মার্জ সর্ট অ্যালগরিদম ব্যাখ্যা কর। ১০

Vidyasagar University

Or,
Paper - DSE 1B-T
Computer Networks

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20
- (i) Discuss point to point and multipoint connection. 5
 - (ii) Explain CRC as error detection and correction code. 5
 - (iii) Describe the circuit switching technique. 5
 - (iv) Explain Nyquist theorem. 5
 - (v) Discuss token bus LAN. 5
 - (vi) Why hubs are used as network devices? 5
2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : 10×2=20
- (i) Describe the layers of OSI model. 10
 - (ii) Discuss about guided and unguided media. 10
 - (iii) What is meant by network topology? Discuss different types of network topologies. 2+8
 - (iv) What is WWW? Discuss domain name system. 4+6

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : ৫×৪=২০
- (i) পয়েন্ট টু পয়েন্ট এবং মাল্টিপয়েন্ট সংযোগ নিয়ে আলোচনা কর। ৫
 - (ii) ত্রুটি সনাক্তকরণ এবং সংশোধন কোড হিসাবে CRC ব্যাখ্যা কর। ৫
 - (iii) সার্কিট সুইচিং কৌশল বর্ণনা কর। ৫
 - (iv) Nyquist theorem ব্যাখ্যা কর। ৫

- (v) টোকেন বাস LAN আলোচনা কর। ৫
- (vi) কেন হাব-কে নেটওয়ার্ক ডিভাইস হিসাবে ব্যবহার করা হয়? ৫
২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : ১০×২=২০
- (i) OSI মডেলের স্তরগুলি বর্ণনা কর। ১০
- (ii) গাইডেড ও অ্যানাগাইডেড মিডিয়া গুলির সম্পর্কে আলোচনা কর। ১০
- (iii) নেটওয়ার্ক টপোলজি বলতে কী বোঝায়? বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজিগুলি আলোচনা কর। ২+৮
- (iv) WWW কি? ডোমেইন নেম সিস্টেম নিয়ে আলোচনা কর। ৪+৬

Or,
Paper - DSE 1B-T
Nanoelectronics Science and Growth Technologies

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20
- (i) Explain meso, mirco and nano domains. What is Moore's empirical law? 3+2
 - (ii) What is a hetrojunction? Describe the formation of a superlattice structure. 2+3
 - (iii) What do you mean by 'DOS'? Compare the 'DOS' of 2D, 1D and 0D materials. 2+3
 - (iv) Mention the properties of carbon nanotubes. Indicate two important applications of carbon nanotubes. 3+2
 - (v) Define class 10 clean room.
If we expose a 200-mm wafer for 1 minute to air-steam under a laminar flow condition at 30 m/min, how many dust particle will land on the wafer in class 10 clean room? 2+3
 - (vi) Explain dry and wet oxidation. 2½+2½
2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : 10×2=20
- (i) (a) Explain quantum well, quantum wire and quantum dot structures.
 - (b) What is quantum confinement? Write down the condition for quantum confinement in a quantum well. (2+2+2)+(2+2)
 - (ii) Discuss top-down technique and bottom-up technique.
"Bottom-up technique is more convenient for nano fabrication"—Explain. (3+3)+4
 - (iii) What is lithography? Compare various lithographic methods. 2+8
 - (iv) (a) Explain e-beam evaporation process.
 - (b) Describe various stages of PLD process. 5+5

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : ৫×৪=২০
- (i) মেসো, মাইক্রো এবং ন্যানো অঞ্চলসমূহ ব্যাখ্যা কর। মুরের প্রয়োগিক নীতি কি? ৩+২
- (ii) বিসম সংযোগ কি? সুপারল্যাটিস্ গঠন বর্ণনা কর। ২+৩
- (iii) 'ডিওএস' বলিতে তুমি কি বোঝ? ২ডি, ১ডি এবং ০ডি উপাদানসমূহের 'ডিওএস' তুলনা কর। ২+৩
- (iv) কার্বন ন্যানোটিউবের বৈশিষ্ট্যগুলি বিবৃত কর। কার্বন ন্যানোটিউবের দুইটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহারের উল্লেখ কর। ৩+২
- (v) সংজ্ঞা দাও : ক্লাস ১০ পরিষ্কার কর।
- ২০০ মিমি ওয়েফারকে ৩০ মি/মিনিট লেমিনার বায়ুপ্রবাহে ১ মিনিট ক্লাস ১০ পরিষ্কার ঘরে উন্মুক্ত করিলে কতগুলি ধূলিকণা ওয়েফারের উপর জমিবে? ২+৩
- (vi) শুষ্ক ও সিক্ত জারণ ব্যাখ্যা কর। ২½+২½
২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : ১০×২=২০
- (i) (ক) কোয়ান্টাম ওয়েল, কোয়ান্টাম ওয়ার এবং কোয়ান্টাম ডট গঠনসমূহ ব্যাখ্যা কর।
- (খ) কোয়ান্টাম বন্দী কি? কোয়ান্টাম ওয়েলের ক্ষেত্রে কোয়ান্টাম বন্দীর শর্ত লেখ। (২+২+২)+(২+২)
- (ii) টপ-ডাউন পদ্ধতি এবং বটম-আপ পদ্ধতি আলোচনা কর।
- "বটম-আপ পদ্ধতি ন্যানো গঠনে অনেক সুবিধাজনক"—ব্যাখ্যা কর। (৩+৩)+৪
- (iii) লিথোগ্রাফি কি? লিথোগ্রাফির বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি তুলনা কর। ২+৮
- (iv) (ক) 'ঈ-বিম' বাষ্পীভবন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।
- (খ) 'পি-এল-ডি' পদ্ধতির বিভিন্ন পর্যায়গুলি বর্ণনা কর। ৫+৫

Or,
Paper - DSE 1B-T
Electronic Instrumentation

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20
- (i) Define accuracy and precision of a system. What is electromagnetic interference?
(1½+1½)+2
- (ii) Write down the operating principle of Anderson's bridge. 5
- (iii) Define line and load regulations. 2½+2½
- (iv) Write advantages of SMPS over linear power supply. 5
- (v) Draw complete block diagram of a power supply and explain each of the block. 5
- (vi) Differentiate between active and passive transducer. 5
2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : 10×2=20
- (i) Write basic principle of phase locked loop (PLL). Write its advantages and applications.
6+(2+2)
- (ii) Draw block diagram of a function generator. Explain each of the block. 4+6
- (iii) Write short note on semiconductor strain gauge. 10
- (iv) Draw block diagram of CRT and explain its operating principle. 4+6

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : ৫×৪=২০
- (i) একটি সিস্টেমের accuracy এবং precision এর সংজ্ঞা দাও। Electromagnetic interference কাকে বলে?
(১½+১½)+২
- (ii) Anderson's bridge এর কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর। ৫

- | | |
|---|---------|
| (iii) Line এবং load regulation এর সংজ্ঞা দাও। | ২½+২½ |
| (iv) SMPS এর উপকারিতা সম্পর্কে লেখ যেটা linear power supply এ পাওয়া যায় না। | ৫ |
| (v) Power supply unit এর পুরো ব্লক চিত্রটি অঙ্কন কর এবং প্রত্যেক ব্লকের সম্পর্কে বর্ণনা কর। | ৫ |
| (vi) একটিভ এবং প্যাসিভ ট্রান্সডিউসারের মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ। | ৫ |
| ২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : | ১০×২=২০ |
| (i) Phase locked loop এর কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর। এর উপকারিতা এবং কার্যকারিতা উল্লেখ কর। | ৬+(২+২) |
| (ii) Function generator এর ব্লক ডায়াগ্রাম আঁকো এবং প্রত্যেক ব্লকের বর্ণনা কর। | ৪+৬ |
| (iii) সেমিকনডাকটর স্ট্রেন গেজ এর সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ। | ১০ |
| (iv) CRT এর ব্লক ডায়াগ্রাম আঁকো এবং এর কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর। | ৪+৬ |

Or,
Paper - DSE 1B-T
Photonic Devices and Power Electronics

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

1. Answer any *four* questions. Each question carries five marks : 5×4=20
- (i) Discuss the various types of power electronics converters. 5
- (ii) Discuss the transfer and output characteristics of power MOSFETs. 2½+2½
- (iii) Compare between an IGBT and a PMOSFET. 5
- (iv) Calculate the carrier frequencies for optical communication systems operating at 0.88 μm, 1.3 μm and 1.55 μm. What is the photon energy in each case? 2+(1½+1½)
- (v) What are the contributing factors for losses in fiber optics? Draw the loss spectrum of single mode fiber. 2+3
- (vi) Compare diode with a thyristor. 5
2. Answer any *two* questions. Each question carries ten marks : 10×2=20
- (i) Describe the switching characteristic of power MOSFET. Compare MOSFETs with BJT. 5+5
- (ii) Describe methods to describe the $\frac{di}{dt}$ and $\frac{dv}{dt}$ rating of thyristor. 10
- (iii) Describe briefly the following members of thyristors, SUS, SCS, and PUT. 10
- (iv) Derive an expression for the quantum efficiency of photodetector. 10

বঙ্গানুবাদ

১. যেকোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ৫ নম্বর : ৫×৪=২০
- (i) বিভিন্ন ধরনের পাওয়ার ইলেকট্রনিক্স কনভার্টারের সম্পর্কে আলোচনা কর। ৫
- (ii) MOSFET এর ট্রান্সফার ও আউটপুট বৈশিষ্ট্য সমূহ আলোচনা কর। ২½+২½

(iii) IGBT এবং PMOSFET এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৫

(iv) একটি অপটিক্যাল যোগাযোগ ব্যবস্থা কাজ করছে 0.88 μm , 1.3 μm এবং 1.55 μm তরঙ্গদৈর্ঘ্যে। এদের ক্যারিয়ার কম্পাঙ্ক কত? প্রত্যেকের ফোটন শক্তি কত? ২+(১ $\frac{১}{২}$ +১ $\frac{১}{২}$)

(v) অপটিক্যাল ফাইবারের শক্তি ক্ষয়ের কারণগুলি কি? সিঙ্গেল মোড ফাইবারের লস স্পেকট্রামটি আঁকো। ২+৩

(vi) ডায়োড ও থাইরিস্টারের মধ্যে তুলনা কর। ৫

২. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। প্রত্যেক প্রশ্নের মূল্যমান ১০ নম্বর : ১০×২=২০

(i) পাওয়ার MOSFET এর ইলেকট্রনিক সুইচ এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। MOSFET ও BJT এর মধ্যে তুলনা কর। ৫+৫

(ii) থাইরিস্টারের $\frac{di}{dt}$ ও $\frac{dv}{dt}$ রেটিং কি তাহা ব্যাখ্যা কর। ১০

(iii) থাইরিস্টার পরিবারের নিচের ডিভাইসগুলি সম্পর্কে যাহা জান লেখ।
SUS, SCS, PUT ১০

(iv) ফটোডিটেক্টরের কোয়ান্টাম কার্যকারিতার একটি গাণিতিক সম্পর্ক নির্ণয় কর। ১০