

1 SEM TDC GEPH (CBCS) GE 1

2 0 2 2

(Nov/Dec)

PHYSICS

(Generic Elective)

Paper : GE-1

(**Mechanics**)

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer :

(a) যদি A এটা ভেক্টৰ বাশি হয় আৰু ই $\vec{V} \cdot \vec{A} = 0$ সম্পৰ্ক
সাৰ্যন্ত কৰে, তেন্তে A এটা

If A is a vector quantity and it satisfies
 $\vec{V} \cdot \vec{A} = 0$, then A is a

(i) সংৰক্ষিত বাশি
conservative quantity

(ii) অসংৰক্ষিত বাশি
non-conservative quantity

(iii) (i) আৰু (ii) দুয়োটা শুদ্ধ
Both (i) and (ii) are correct

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(b) বস্তু এটাৰ গতিৰ কাৰণ

A body is in motion, because of

- (i) অসমতুল্য বলৰ বাবে
unbalanced force
- (ii) সমতুল্য বলৰ বাবে
balanced force
- (iii) ঘৰ্ষণৰ বাবে
friction
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(c) কৌণিক বেগ (ω) আৰু বৈশ্বিক ভৰবেগ (p)ৰ মাজৰ সম্পৰ্ক হ'ল

The relation between angular velocity (ω) and linear momentum (p) is

- (i) $p = mvr$ (ii) $v = \frac{r\omega}{p}$
- (iii) $p = mr^2\omega$ (iv) $p = \omega$

(d) আপেক্ষিকতাবাদৰ দ্বিতীয় স্বীকাৰ অনুসৰি, পোহৰৰ বেগ

According to the 2nd postulate of the theory of relativity, the velocity of light

- (i) ধ্ৰুৱক
is constant
- (ii) ভেকুৱামত পৰিৱৰ্তনশীল
changes in vacuum
- (iii) ধ্ৰুৱক নহয়
is not constant
- (iv) বায়ুত পৰিৱৰ্তনশীল
changes in air

(e) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত থকা পেণ্ডুলাম এটাৰ শক্তি মূলবিন্দুৰ পৰা সৰ্বোচ্চ বিন্দুলৈ সলনি হয়

In simple harmonic motion, from mid point to peak point, the energy of a pendulum changes from

- (i) KE পৰা PE
KE to PE
- (ii) PE পৰা KE পৰা PE
PE to KE to PE
- (iii) PE পৰা KE
PE to KE
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

2. তলৰ যি কোনো ছটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা : 2×6=12

Answer any six of the following questions :

(a) যদি (If)

$$\begin{aligned}\vec{A} &= 4\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k} \\ \vec{B} &= 2\hat{i} - 10\hat{j} - 7\hat{k} \\ \vec{C} &= 5\hat{i} + 7\hat{j} - 4\hat{k}\end{aligned}$$

হয়, তেন্তে তলৰ বাশিটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

then calculate the following :

$$\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$$

(b) প্ৰমাণ কৰা যে নিউটনৰ দ্বিতীয় গতিসূত্র হ'ল প্ৰকৃত সূত্র।

Prove that Newton's second law of motion is real law.

- (c) প্রমাণ কৰা যে m ভৰৰ উপগ্রহ এটাই পৃথিৱী পৃষ্ঠৰ পৰা h উচ্চতাত $R+h$ ব্যাসার্ধৰ (য'ত R হ'ল পৃথিৱীৰ ব্যাসার্ধ) পথত পৰিভ্ৰমণ কৰিলে

Prove that a satellite of mass m moves in a circular path of radius $R+h$, where R is the radius of the earth, then

$$h = \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} - R$$

- (d) প্রমাণ কৰা যে সকলো ৰক্ষণশীল বলই হৈতিক শক্তিৰ স্বগাত্মক নতিৰ সমান।

Prove that every conservative force is same as the negative gradient of potential energy.

- (e) সবল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ অৱকলজ সমীকৰণৰ পৰা (i) বেগ আৰু (ii) ত্বৰণৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Using differential equation of SHM, find (i) velocity and (ii) acceleration.

- (f) S আৰু S' প্ৰসংগ প্ৰণালীত বস্তু এটাৰ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে L_0 আৰু L হ'লে দেখুওৱা যে $L < L_0$, য'ত S' প্ৰণালী S প্ৰণালীৰ সাপেক্ষে v বেগেৰে গতিশীল।

The lengths of an object in inertial frame S and S' are L_0 and L respectively. If S' frame moves with velocity v with respect to S , then show that $L < L_0$.

- (g) GPSৰ কাৰ্যনীতি বৰ্ণনা কৰা।

Write on the working principle of GPS.

3. নিম্নোক্ত অৱকলজ সমীকৰণসমূহ সমাধান কৰা : $4 \times 2 = 8$

Solve the following differential equations :

(a) $\frac{d^2 y}{dx^2} - 6 \frac{dy}{dx} + 9y = 0$

(b) $(D-1)^3 y = 16e^{3x}$

4. তলৰ যি কোনো সাতটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : $4 \times 7 = 28$

Answer any seven of the following questions :

- (a) প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতি কাক বোলে? প্রমাণ কৰা যে দৈৰ্ঘ্য বিকৃতিৰ ক্ষেত্ৰত বাহ্যিক বলৰ দ্বাৰা বিকৃত হওতে কোনো বস্তুৰ বাবে সম্পন্ন হোৱা কাৰ্যৰ মান $\frac{1}{2} \times$ প্ৰতিচাপ \times বিকৃতি।

Define stress and strain. Prove that in case of longitudinal strain, the work done in deforming a body is $\frac{1}{2} \times$ stress \times strain.

- (b) ভৰ কেন্দ্ৰ কি? প্রমাণ কৰা যে বাহ্যিক বলৰ অনুপস্থিতিত ভৰ কেন্দ্ৰৰ ত্বৰণৰ মান শূন্য, গতিকে ভৰ কেন্দ্ৰৰ বেগ এটা ধ্ৰুৱীয় ভেক্টৰ ৰাশি।

What is centre of mass? Prove that in absence of external force, the acceleration of centre of mass is zero and therefore the velocity is a constant vector.

- (c) প্রমাণ কৰা যে বকেটৰ বেগ

$$v = u_0 + v_r l_n \frac{m_0}{m} - gt$$

য'ত

$v_r \rightarrow$ বকেটৰ সাপেক্ষে গেছৰ আপেক্ষিক বেগ

$m_0 \rightarrow$ স্থিৰ অৱস্থাত বকেটৰ ভৰ

$m \rightarrow$ গতিশীল অৱস্থাত বকেটৰ ভৰ

Prove that the velocity of a rocket is

$$v = u_0 + v_r l_n \frac{m_0}{m} - gt$$

where

$v_r \rightarrow$ relative velocity of gas with respect to rocket

$m_0 \rightarrow$ mass of rocket at rest

$m \rightarrow$ mass of rocket at motion

- (d) প্রমাণ কৰা যে m ভৰৰ বস্তু এটাই কাল্পনিক অক্ষৰ সাপেক্ষে ঘূৰণ কৰিলে বস্তুটোৰ ঘূৰণ গতিশক্তি $k = \frac{1}{2} I \omega^2$ য'ত I জড়তা ভ্ৰামক আৰু ω কৌণিক বেগ।

উপৰোক্ত সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰি বৃত্তাকাৰ আঙুঠিৰ বাবে ঘূৰণ গতিশক্তি নিৰ্ণয় কৰা।

Prove that the rotational kinetic energy of an object of mass m rotating about an imaginary axis is $k = \frac{1}{2} I \omega^2$ where I is the moment of inertia and ω is angular velocity.

Using the above equation, find the rotational kinetic energy for circular ring.

- (e) কেপলাৰৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।
Write down Kepler's laws.

- (f) প্রমাণ কৰা যে $\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$, য'ত

$Y \rightarrow$ ইয়ঙৰ গুণাংক

$K \rightarrow$ আয়তন গুণাংক

$\eta \rightarrow$ দৃঢ়তা গুণাংক

Prove that $\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$, where

$Y \rightarrow$ Young's modulus

$K \rightarrow$ bulk modulus

$\eta \rightarrow$ rigidity modulus

- (g) 3 কিগ্ৰা ভৰৰ বস্তু এটাৰ ওপৰত $\vec{F} = 6\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$ বল প্রযুক্ত কৰাৰ ফলত যদি বস্তুটোৱে $2\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ পৰা $6\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ দূৰত্ব স্থানান্তৰিত হয়, তেন্তে কাৰ্যৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Find the amount of work done when a force $\vec{F} = 6\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$ is applied on an object of mass 3 kg and it displaced from $2\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ to $6\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$.

- (h) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি কৰা বস্তু এটাৰ সৰণবোৰ 3 cm আৰু 4 cm ও বেগবোৰ ক্ৰমে 80 cm/sec আৰু 60 cm/sec. বস্তুটোৰ কম্পনৰ বিস্তাৰ আৰু 2.5 cm দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ লগা সময় গণনা কৰা।

A body executing SHM has velocities 80 cm/sec and 60 cm/sec when displacements are 3 cm and 4 cm respectively. Calculate the amplitude of vibration and the time taken to travel 2.5 cm from positive extremity of the oscillation.

- (i) পৃথিৱী, চন্দ্ৰ আৰু সূৰ্যৰ পৃষ্ঠৰ পৰা 1000 km ওপৰত বায়ুমণ্ডলীয় কণা এটাৰ পলায়ন বেগ নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে

$$\text{পৃথিৱীৰ ভৰ} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$\text{পৃথিৱীৰ ব্যাসার্ধ} = 6 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{চন্দ্ৰৰ ভৰ} = 7 \times 10^{22} \text{ kg}$$

$$\text{চন্দ্ৰৰ ব্যাসার্ধ} = 2 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{সূৰ্যৰ ভৰ} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$\text{সূৰ্যৰ ব্যাসার্ধ} = 6.6 \times 10^8 \text{ m}$$

মাধ্যাকৰ্ষণিক ধ্ৰুৱক

$$= 6.6 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$$

Obtain the values of escape velocity for an atmospheric particle 1000 km above the surface of the earth, the moon and the sun. Given

$$\text{mass of the earth} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$\text{radius of the earth} = 6 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{mass of the moon} = 7 \times 10^{22} \text{ kg}$$

$$\text{radius of the moon} = 2 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{mass of the sun} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$\text{radius of the sun} = 6.6 \times 10^8 \text{ m}$$

gravitational constant

$$= 6.6 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$$

- (i) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

- (i) সময় প্ৰসাৰণ

Time dilation

- (ii) গেলিলীয়ান ৰূপান্তৰণৰ সমীকৰণ

Galilean transformation equation

Total No. of Printed Pages—12

1 SEM TDC GECH/CHMN (CBCS)

GE 1 DSC 1

2 0 2 2

(Nov/Dec)

CHEMISTRY

(Generic Elective/Discipline Specific Course)

Paper : GE-1/DSC-1

(**Atomic Structure, Bonding, General Organic
Chemistry and Aliphatic Hydrocarbons**)

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

*Write the answers to the separate Halves
in separate books.*

FIRST HALF

(**Inorganic Chemistry**)

(Marks : 25)

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 3 = 3$

Choose the correct answer from the
following :

(a) NH_4^+ ত উত্তৰ হোৱা সংকৰণ হ'ল

The hybridization involved in NH_4^+ is

(i) sp^3 (ii) sp^2

(iii) sp^3d (iv) sp

P23/20

(Turn Over)

(2)

(b) তলত উল্লেখিত কোনটো পৰমাণুত অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰন নাই ?
Which of the following atoms has no unpaired electron?

- (i) N (ii) F
(iii) Na (iv) Ne

(c) তলত দিয়া কোনটোৰ বান্ধনি দৈৰ্ঘ্য ন্যূনতম ?
Which of the following has the minimum bond length?

- (i) N_2 (ii) N_2^+
(iii) N_2^- (iv) N_2^{+2}

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 3 = 6$

Answer any *three* of the following questions :

(a) তলত দিয়া আয়নবোৰৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা :

Write the electronic configuration of the following ions :

- (i) Sc^{+2}
(ii) Cu^{+2}

(b) ব'ৰৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

Write down the postulates of Bohr's theory.

(c) আণৱিক অৰবিটেল তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

Write down the postulates of molecular orbital theory.

P23/20

(Continued)

(3)

(d) তলত উল্লেখ কৰা আণৱিক আয়ন দুটাৰ সংস্পন্দন গঠন-চিত্ৰ আঁকা :

Draw the resonating structure for the following two molecular ions :



3. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা : $3 \times 2 = 6$

Answer any *two* of the following questions :

(a) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeF_6 ৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the structure of XeF_6 on the basis of VSEPR theory.

(b) H_2O অণু প্ৰবীৰ্য কিন্তু BCl_3 অপ্ৰবীৰ্য। কাৰণ দৰ্শোৱা।
 H_2O molecule is polar but BCl_3 is non-polar. Give reasons.

(c) লেটিছ শক্তি কি? আয়নীয় যৌগৰ দ্ৰৱণীয়তাক লেটিছ শক্তিয়ে কেনেকৈ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে?

What is lattice energy? How does lattice energy control the solubility of ionic compounds?

4. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

Answer the following questions :

(a) He পৰমাণুক উদাহৰণস্বৰূপে লৈ পাউলি নিষেধ নীতিক ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the Pauli's exclusion principle with reference to He atom.

P23/20

(Turn Over)

(4)

(b) H-পৰমাণুৰ বাবে ক্ল'ডিনবাৰ তৰংগ সমীকৰণক শ্ৰেণীয় স্থানাংকৰ ৰূপত প্ৰকাশ কৰা।

3

Express the Schrödinger's wave equation for H-atom in terms of polar coordinate.

5. তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

Write short notes on the following :

(a) ফাজানৰ নিয়ম

Fajan's rule

(b) হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তা সূত্র

Heisenberg's uncertainty principle

SECOND HALF

(Organic Chemistry)

(Marks : 28)

6. তলৰ যি কোনো চাৰিটাৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 4 = 4$

Choose the correct answer from any four of the following :

(a) ইথেন, ইথালিন আৰু এচিটাইলিনৰ আপ্তিকতাৰ ক্ৰম হৈছে

The acidity order amongst ethane, ethylene and acetylene is

(i) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 < \text{HC}\equiv\text{CH} < \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2$

(5)

(ii) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 < \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 < \text{HC}\equiv\text{CH}$

(iii) $\text{HC}\equiv\text{CH} < \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 < \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) তলত উল্লেখ কৰা এমাইনসমূহৰ কোনটোৰ তীব্ৰতা আটাইতকৈ কম ?

Which of the following amines is the weakest base?

(i) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

(ii) NH_3

(iii) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

(iv) $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$

(c) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ পৰা নিউক্লিফ'ফাইলকেইটা বাছি উলিওৱা :

Find out the nucleofiles from the following compounds :

(i) $\overset{\ominus}{\text{C}}\text{N}$

(ii) $\text{H}_2\ddot{\text{O}}:$

(iii) BF_3

(iv) $(\text{H}_3\text{C})_2\ddot{\text{N}}\text{H}$

(v) AlCl_3

P23/20

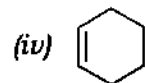
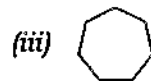
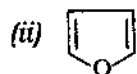
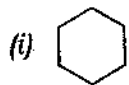
(Continued)

P23/20

(Turn Over)

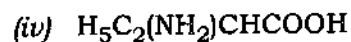
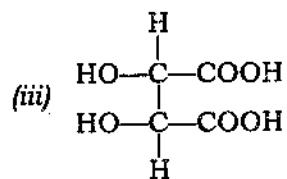
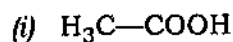
(d) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ পৰা কোনটো এৰ'মেটিক ?

Which one is aromatic in nature in the following compounds?



(e) তলৰ যৌগসমূহত কাইৰেল কাৰ্বনযুক্ত যৌগ আছেনে, বাছি উলিওৱা :

Find out the compound having chiral carbons from the following :



7. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 3 = 6$

Answer any *three* of the following questions :

(a) কাৰ্ব'কেটায়ন কি ? ইয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া আৰু 1° -, 2° - আৰু 3° -কাৰ্বকেটায়নসমূহ স্থিৰতাৰ ভিত্তিত সজোৱা।

What is carbocation? Give an example and arrange 1° -, 2° - and 3° -carbocations on the basis of their stability.

(b) তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো এটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

Write a short note on any *one* of the following :

(i) সমাংশ আৰু বিসমাংশ বিখণ্ডন

Homolytic and heterolytic bond fission

(ii) সংস্পন্দন

Resonance

(c) নাইট্ৰিনসমূহ কি ? ইবিলাক কেনেদৰে সৃষ্টি হয় ? $1+1=2$

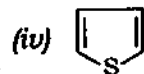
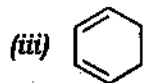
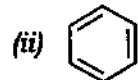
What are nitrenes? How are they generated?

(d) pK_b মানৰ দ্বাৰা কোনো এটা যৌগৰ ক্ষাৰকীয়তা কেনেকৈ নিৰূপণ কৰিবা ? এনিলিন আৰু মিথাইল-এমাইনৰ pK_b মান ক্ৰমে 9.38 আৰু 3.37. এই দুটা যৌগৰ কোনটো বেছি ক্ষাৰকীয় ?

On the basis of pK_b value how can you determine the basicity of a compound? The pK_b value of aniline and methylamine are 9.38 and 3.37. Which one is more basic?

- (e) এৰ'মেটিক আৰু বেনজিনইড যৌগ বুলিলে কি বুজা? হাকেলৰ $(4n+2)\pi$ নিয়ম অনুযায়ী নিম্নলিখিত কোনকেইটা যৌগ এৰ'মেটিক কোৱা হয়? $1+1=2$

What do you mean by aromatic and benzenoid compounds? According to Hückel's rule $(4n+2)\pi$ which of the following are aromatic compounds?

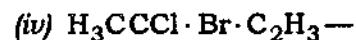
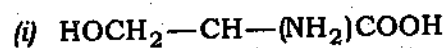


8. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 5 = 10$

Answer any five of the following questions :

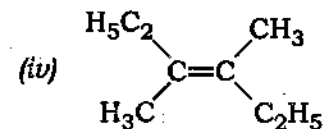
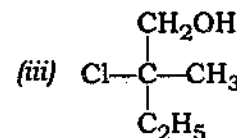
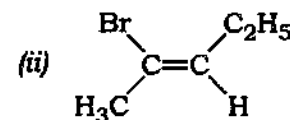
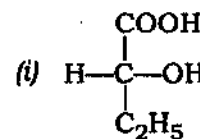
- (a) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ ষ্টাৰ চিনেৰে কাইৰেল কাৰ্বনসমূহ নিৰ্দেশ কৰা আৰু যৌগসমূহ কিছাৰ প্ৰক্ষেপণত অংকন কৰা : $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

Indicate the chiral carbon with star mark and draw their Fischer projection structure :



- (b) প্ৰয়োজন সাপেক্ষে E বা Z, R বা S আৰু চিচ- বা ট্ৰেনচ-ষ্টেৰিঅ'সমযোগী হিচাপে তলৰ যৌগসমূহৰ নামাকৰণ কৰা :

Assign the following as E or Z, R or S and cis- or trans-stereoisomers where necessary :



- (c) লেকটিক এচিডৰ আলোক সমযোগিতা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

Discuss about the optical isomerism of lactic acid.

- (d) জ্যামিতিক সমযোগিতা আৰু আলোক সমযোগিতাৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যসমূহ দাঙি ধৰা।

Discuss the differences between geometrical and optical isomers.

- (e) অক্ষীয় আৰু বিষুৱীয় হাইড্ৰ'জেন বুলিলে কি বুজা? চাইক্ল'হেক্সেনৰ চকী-অনুক্ৰমতা অঙ্কন কৰি দুয়োবিধ হাইড্ৰ'জেন উল্লেখ কৰা।

What do you mean by axial and equatorial hydrogen? Draw the chair-form of cyclohexane and indicate the both types of hydrogen.

- (f) কনফৰমেচন আৰু কনফিগাৰেচনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain with example, the difference between conformation and configuration.

- (g) আলোক সমযোগিতা দেখুওৱাবলৈ যৌগ এটাই কি কি চৰ্ত মানি চলিব লাগে? উদাহৰণেৰে সৈতে আলোচনা কৰা।

What are the conditions followed by a compound to show optical isomerism? Discuss with example.

9. তলত উল্লেখ কৰা প্ৰশ্নসমূহত দিয়া নিৰ্দেশনা অনুযায়ী উত্তৰ কৰা : 8

According to instruction, answer the following questions :

- (a) তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

- (i) এলকেন প্ৰস্তুতকৰণত ক'ৰে-হাউচ বিক্ৰিয়া কেনেদৰে ব্যৱহাৰ হয়, উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

How is Corey-House reaction used for preparation of alkane? Explain with example.

- (ii) মিথেন আৰু ক্ল'ৰিন গেছৰ মিশ্ৰণ এটাত সূৰ্যৰ পোহৰ পৰিবলৈ দিলে কি ঘটিব? বিক্ৰিয়াসহ ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

What happens when sunlight is passed through the mixture of methane and chlorine gas? Write the chemical reaction and its mechanism.

- (iii) ক্ৰিয়াবিধিৰে সৈতে এলকিনৰ চিছ-হাইড্ৰক্সিলেচন বিক্ৰিয়াটো লিখা।

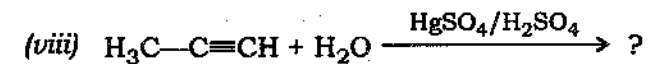
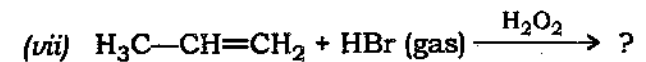
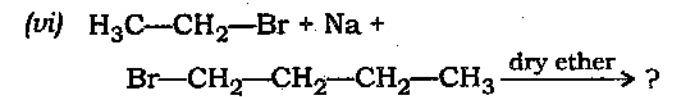
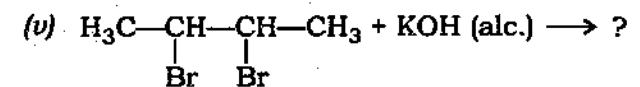
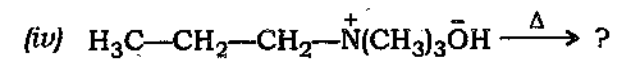
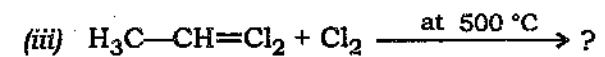
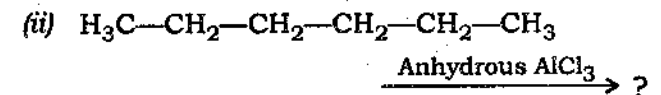
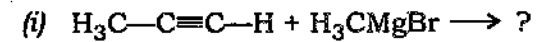
Write with mechanism the cis-hydroxylation of alkene.

- (iv) ৰঙাকৈ উদ্ভূত কৰা কপাৰৰ নলীৰ মাজেৰে এটিটাইলিন গেছ প্ৰবাহিত কৰিলে কি ঘটিব? বিক্ৰিয়া লিখা। মাৰ্ক'নিকফৰ নীতি এটিটাইলিনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰযোজ্য হ'বনে?

What happens when acetylene is passed through red hot copper tube? Write with reaction. Is Markovnikov's rule applicable in case of acetylene?

(b) তলৰ যি কোনো চাৰিটা বিক্ৰিয়া সম্পূৰ্ণ কৰা : $1 \times 4 = 4$

Complete any *four* reactions from the following :



1 SEM TDC GEZO (CBCS) GE 1 (A/B)

2 0 2 2

(Nov/Dec)

ZOOLOGY

(Generic Elective)

Paper : GE-1

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

Paper : GE-1 (A)

(Animal Diversity)

1. (a) খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×5=5

Fill in the blanks :

(i) বলয়ী প্ৰাণীৰ নিষ্কাশন অঙ্গক _____ বোলা হয়।

The excretory organ of Annelida is
termed as _____.

(2)

(ii) প্র'ট'ক'ব'ডেটে সংগঠনৰ _____ স্তৰ প্ৰদৰ্শন কৰে।
Protochordates exhibit _____ level of organization.

(iii) _____ কোষবোৰে চেপেটা কৃত্তিম নিষ্কাশন আৰু আসৃতি নিয়ন্ত্ৰণত সহায় কৰে।
_____ cells help in excretion and osmoregulation in Platyhelminthes.

(iv) পৰ্ব _____ ত পানী সংবহনতন্ত্ৰ পোৱা যায়।
Water vascular system is found in the phylum _____.

(v) কোমলদেহী প্ৰাণীৰ দেহগহ্বৰ _____ ধৰণৰ।
Coelom of mollusc is of _____ type.

(b) চমু টোকা লিখা : 3×2=6
Write short notes on :

(i) বক্ৰী প্ৰাণীৰ চাইক'ন'ইদ অথবা লিউক'ন'ইদ প্ৰকাৰৰ নলীকাতন্ত্ৰ
Syconoid or Leuconoid type of canal system in Porifera

(ii) সিস্টিসাবকাস অথবা মূত্ৰাশয় কৃমি
Cysticercus or bladder worm

(3)

2. প্লাজম'ডিয়াম অথবা ফিটাপেলুৰ জীৱনচক্ৰ বৰ্ণনা কৰা। 6

Describe the life cycle of *Plasmodium* or *Taenia solium*.

3. নিডেৰিয়া অথবা বলয়ী প্ৰাণীৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখা। 6

Write the general characters of Cnidaria or Annelida.

4. উভচৰ বা সৰীসৃপ প্ৰাণীৰ স্থলজ অভিযোজনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 6

Discuss about the terrestrial adaptations in Amphibia or Reptilia.

5. মুকুতা গঠনৰ বিভিন্ন স্তৰৰ বৰ্ণনা কৰা। কৃত্তিম মুকুতা গঠনৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ ৰূপৰেখা প্ৰস্তুত কৰা। 4+4=8

Explain the different stages of pearl formation. Outline the process of artificial pearl formation.

অথবা / Or

মৌমাখিৰ সামাজিক জীৱন সম্পৰ্কে চমুকৈ আলোচনা কৰা। 8

Briefly describe social life in honeybees.

(4)

6. আস্তি নিয়ন্ত্ৰণ কি? লুণীয়া পানী আৰু অলুণীয়া পানী মাছত আস্তি নিয়ন্ত্ৰণৰ বৰ্ণনা কৰা। 1+7=8

What is osmoregulation? Describe osmoregulation in marine water and freshwater fishes.

7. পক্ষীৰ উৎপত্তিৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। 8

Briefly describe the origin of birds.

অথবা / Or

প্ৰাইমেটৰ দুটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা। প্ৰাইমেটৰ প্ৰমুখ সামাজিক ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 2+6=8

Write two salient features of Primates. Discuss the major social behaviours of Primates.

(5)

Paper : GE-1 (B)

(Aquatic Biology)

Answer Question Nos. 1, 2, 3 and 4 which are compulsory and any three from the rest

1. খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×5=5

Fill in the blanks :

(a) মহাসাগৰৰ জলজ বায়'মসমূহক _____ বুলি কোৱা হয়।
Aquatic biomes in the ocean are called _____ biomes.

(b) ফ'টিক স্তৰৰ গভীৰতা _____ মিটাৰলৈকে থাকে।
The photic zone extends to a maximum depth of _____ meters.

(c) সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ মূল আদ্য উৎপাদক হৈছে _____।
_____ is the major primary producer in marine ecosystems.

(d) মিঠাপানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ সাধাৰণ ভাগ তিনিটা হৈছে লেণ্টিক, লটিক আৰু _____।
The three basic types of freshwater ecosystems are lentic, lotic and _____.

(e) মাহছিৰ হ'ল এবিধ স্থানীয় _____ মাছ।
Mahseer is an indigenous _____ fish.

2. অতি চমু উত্তৰ দিয়া : $1 \times 3 = 3$

Write very short answers :

- (a) পৃথিৱীৰ কিমান অংশ অলুগীয়া পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ দ্বাৰা আগুৰি আছে?

What percent of the world is covered by freshwater ecosystems?

- (b) প্ৰবাল প্ৰাচীৰ ক'ত দেখা যায়?

Where are coral reefs seen?

- (c) পানীত লোণৰ গাঢ়তা কিহেৰে জোখে?

With which is the salinity of water measured?

3. জলস্তম্বৰ গভীৰতাৰ আৰু ব্যাপ্তিৰ বিভিন্ন মণ্ডলসমূহ কি কি? 3

What are the different zones that divide the water column from top to bottom and side to side?

অথবা / Or

পাহাৰীয়া খৰস্ৰোতা পানীৰ মাছত কেনেধৰণৰ অনুকূলন/ অভিযোজন দেখা যায়?

What are the adaptations seen in hillstream fishes?

4. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : $4 \times 3 = 12$

Write short notes on (any three) :

- (a) আৱৰ্জনা (চিউৱেজ)

Sewage

- (b) অতিপোষণ

Eutrophication

- (c) কৃষিকৰ্মৰ দ্বাৰা সৃষ্ট প্ৰদূষণ

Agricultural pollution

- (d) নদ-নদীৰ জীৱকুল

Riverine biota

- (e) তাপ-সম্পৰ্কীয় স্তৰীকৰণ

Thermal stratification

5. আৰ্দ্ৰ ভূমি কি? বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ আৰ্দ্ৰ ভূমিসমূহ কি কি? অসমৰ আৰ্দ্ৰ ভূমিৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। $2+2+6=10$

Define wetland. What are the different types of wetland? Write a note on wetlands of Assam.

অথবা / Or

আৰ্দ্ৰ ভূমি অঞ্চলত পোৱা মুখ্য মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীসমূহৰ ওপৰত এখন ৰচনা লিখা। 10

Write an essay on the major vertebrates found in wetlands.

6. এটা জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত দ্ৰৱীভূত অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন ডাই-অক্সাইডৰ গুৰুত্বৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। $5+5=10$

Write a note on the importance of dissolved oxygen and carbon dioxide in an aquatic ecosystem.

7. বায়ুইণ্ডিকেটৰ কি? বিভিন্ন জল প্ৰদূষকসমূহ উল্লেখ কৰা।
জল প্ৰদূষণ কেনেকৈ কমাৰ পাৰি সেই সম্পৰ্কে লিখা।

2+2+6=10

What are bioindicators? Mention the different water pollutants. Write about how water pollution can be minimized.

8. এটা জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বিভিন্ন ভৌত-ৰাসায়নিক উপাদানসমূহ
কি কি? ইয়াৰ যি কোনো দুটাৰ ভূমিকাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

2+4+4=10

What are the different physicochemical parameters of an aquatic ecosystem? Describe the role of any two of them.

9. হ্ৰদৰ তিনিটা প্ৰধান শ্ৰেণীসমূহ কি কি? হ্ৰদৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখা।
'হ্ৰদক এক পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ' হিচাবে বৰ্ণনা কৰা।

3+2+5=10

What are the three major classification of lakes? Write the characteristics of lakes. Explain 'lake as an ecosystem'.

1 SEM TDC GE BT (CBCS) GE 1

2 0 2 2

(Nov/Dec)

BOTANY

(Generic Elective)

Paper : GE-1

[Biodiversity (Microbe, Algae, Fungi and Archegoniate)]

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. (a) তলত দিয়াবিলাকৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : $1 \times 3 = 3$

Choose the correct answer of the following :

- (i) ভাইৰাচবিলাক হ'ল অকোষীয় / কোষীয় / বহুকোষীয় জীৱ।

Viruses are acellular / cellular / multicellular organism.

- (ii) বেক্তেৰিয়াবিলাক মিক্স'ফাইটি / চিজ'মাইচিটেটি / বেচিলেৰিঅ'ফাইটি শ্ৰেণীৰ অন্তৰ্গত।

Bacteria belong to the class Myxophyceae / Schizomycetaceae / Bacillariophyceae.

(2)

(iii) শেলাই / ডেকুৰ / লাইকেনক বায়ু প্ৰদূষণৰ জৈৱ সূচক হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

Algae / fungi / lichens are used as bioindicator of air pollution.

(b) খালি ঠাই পূৰ কৰা / শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :
1×2=2

Fill in the blank / Choose the correct answer :

(i) অড'গ'নিয়ামৰ স্ত্ৰী-জনন অংগক _____ বোলে।
The female sex organ of *Oedogonium* is called _____.

(ii) বাইজ'ফ'ৰ নামৰ অংগটো লাইক'প'ডিয়াম / ছিলাজিনেলা / মাৰ্চেলেিয়াত পোৱা যায়।
The organ rhizophore is found in *Lycopodium* / *Selaginella* / *Marsilea*.

2. চিত্ৰসহ পলিচাইফ'নিয়াৰ যৌন প্ৰজনন বৰ্ণনা কৰা : 3+9=12
Describe, with diagram, the sexual reproduction of *Polysiphonia*.

অথবা / Or

উপযুক্ত চিত্ৰসহ বিক্ৰিয়া আৰু মাৰ্কেণ্টিয়াৰ লিংগধৰ গঠনৰ তুলনামূলক বৰ্ণনা কৰা। 3+9=12

With suitable sketches compare the thallus structure of *Riccia* and *Marchantia*.

3. বাইজ'পাচৰ জীৱন বুৰঞ্জী বৰ্ণনা কৰা। 12
Describe the life history of *Rhizopus*.

P23/102

(Continued)

(3)

অথবা / Or

চমু টোকা লিখা : 6×2=12

Write short notes on :

(a) বেচিডিঅ'মাইটিচিচৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যসমূহ
Characteristic features of basidiomycetes

(b) ডেকুৰৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব
Economic importance of fungi

4. তলত দিয়াবিলাকৰ [(a) আৰু (b)] অথবা [(c) আৰু (d)] বিস্তৃত বৰ্ণনা লিখা : 6×2=12

Write explanatory notes of either [(a) and (b)] or [(c) and (d)] of the following :

(a) ছিলাজিনেলাৰ বিষম ৰেণুপ্ৰসূত
Heterospory in *Selaginella*

(b) পাইনাচৰ পুংলিংগধৰ উদ্ভিদৰ বিকাশ
Development of male gametophyte of *Pinus*

(c) ইকুইজিটামৰ ৰেণু বহনকাৰী অংগ
Spore-bearing organ of *Equisetum*

(d) নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ
General characters of gymnosperm

P23/102

(Turn Over)

5. চমু টোকা লিখা :

3×4=12

Write short notes on :

- (a) বেঙ্টেৰিয়া কোষৰ গঠন
Structure of bacterial cell
- (b) লাইচ'জেনিক চক্ৰ
Lysogenic cycle
- (c) লাইকেনৰ সহজীৱিতা
Symbiotic association of lichen
- (d) শেলাইৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব
Economic importance of algae

1 SEM TDC GEMT (CBCS) GE 1 (A/B/C)

2 0 2 2

(Nov/Dec)

MATHEMATICS

(Generic Elective)

Paper : GE-1

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

Paper : GE-1 (A)

(Differential Calculus)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32

Time : 3 hours

1. (a) কেতিয়া এটা ফলন f বন্ধ অন্তৰ $[a, b]$ ত অনবচ্ছিন্ন
হোৱা বুলি কোৱা হয়? 1

When is a function f said to be
continuous in a closed interval $[a, b]$?

- (b) তলৰ যি কোনো এটাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা : 3

Evaluate any one of the following :

(i) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - x}{x - \sin x}$

(2)

(c) f ফলনৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া আছে

$$f(x) = (1+3x)^{1/x}, \quad x \neq 0$$

$$= e^3, \quad x = 0$$

দেখুওৱা যে $x=0$ বিন্দুত ফলন অনবচ্ছিন্ন।

3

Show that the function f defined by

$$f(x) = (1+3x)^{1/x}, \quad x \neq 0$$

$$= e^3, \quad x = 0$$

is continuous at $x=0$.(d) $y = (ax+b)^m$ ৰ n -তম অৱকলনৰ্জ নিৰ্ণয় কৰা য'ত $n \leq m$ আৰু $m, n \in N$.

1

Find the n -th derivative of $y = (ax+b)^m$, where $n \leq m$ and $m, n \in N$.

(e) যদি (If)

$$y = \frac{\sin^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}}$$

দেখুওৱা যে (show that)

$$(1-x^2)y_{n+2} - (2n+3)xy_{n+1} - (n+1)^2y_n = 0$$

4

2. লিবনিটজৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

5

State and prove Leibnitz's theorem.

(3)

অথবা / Or

যদি (If)

$$u = \tan^{-1} \frac{x^3 + y^3}{x-y}$$

তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে (then prove that)

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = \sin 2u$$

3. (a) যদি $u = f(xyz)$ হয়, তেন্তে $\frac{\partial f}{\partial y}$ নিৰ্ণয় কৰা।

1

If $u = f(xyz)$, then find $\frac{\partial f}{\partial y}$.

(b) যদি (If)

$$u = \sin^{-1} \left\{ \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right\}$$

তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে (then prove that)

$$\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{y}{x} \frac{\partial u}{\partial y}$$

4

(c) যদি $y = \sin^2 x$, তেন্তে y_n নিৰ্ণয় কৰা।

1

If $y = \sin^2 x$, then find y_n .

4. (a) যদি $f = \tan^{-1} \frac{y}{x}$ হয়, তেত্তে $\frac{\partial f}{\partial x}$ নির্ণয় কৰা। 1
 If $f = \tan^{-1} \frac{y}{x}$, then find $\frac{\partial f}{\partial x}$.
- (b) দেখুওৱা যে এটা ফলন $f(x) = |x| + |x-1|$, এটা বিন্দু $x=1$ ত অনৱচ্ছিন্ন কিন্তু অৱকলনীয় নহয়। 3
 Show that the function f defined as follows, is continuous but not derivable at $x=1$, $f(x) = |x| + |x-1|$
- (c) যদি (If)

$$u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

তেত্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0 \quad 3$$

5. (a) $y = x^2(a-x)$ বক্ৰৰ উপস্পৰ্শকৰ দৈৰ্ঘ্য নির্ণয় কৰা। 1
 Find the length of the subtangent to the curve $y = x^2(a-x)$.
- (b) দেখুওৱা যে, যি কোনো বক্ৰৰ ক্ষেত্ৰত

$$\frac{\text{উপ-অভিলম্ব}}{\text{উপ-স্পৰ্শক}} = \left(\frac{\text{অভিলম্বৰ দীঘ}}{\text{স্পৰ্শকৰ দীঘ}} \right)^2 \quad 2$$

Show that in any curve

$$\frac{\text{subnormal}}{\text{subtangent}} = \left(\frac{\text{length of normal}}{\text{length of tangent}} \right)^2$$

6. (a) যি কোনো বক্ৰৰ ক্ষেত্ৰত উপস্পৰ্শকৰ সংজ্ঞা লিখা। 1
 Define subtangent to any curve.
- (b) $x = a(\theta + \sin \theta)$ আৰু $y = a(1 - \cos \theta)$ বক্ৰৰ θ ত উপস্পৰ্শকৰ দৈৰ্ঘ্য নির্ণয় কৰা। 3
 Find the lengths of subtangent to $x = a(\theta + \sin \theta)$ and $y = a(1 - \cos \theta)$ at θ .
7. তলত দিয়া বক্ৰৰ অনন্তস্পৰ্শী নির্ণয় কৰা : 4
 Find the asymptotes of the following curve :

$$x^3 - 2x^2y + xy^2 + x^2 - xy + 2 = 0$$

অথবা / Or

$a^4y^2 = x^4(2x^2 - 3a^2)$ বক্ৰৰ অৱস্থান আৰু দ্বি-বিন্দুৰ প্ৰকৃতি নির্ণয় কৰা।
 Find the position and nature of the double points of the curve $a^4y^2 = x^4(2x^2 - 3a^2)$.

8. তলৰ যি কোনো এটাৰ মান নির্ণয় কৰা : 4
 Evaluate any one of the following :

(a) $y = x(x^2 - 1)$ বক্ৰৰ অনুৰেখন নির্ণয় কৰা।

Trace the curve $y = x(x^2 - 1)$.

(b) দেখুওৱা যে $r = a(1 - \cos \theta)$ কাৰ্ডিয়ইডৰ যি কোনো বিন্দু (r, θ) ত বক্ৰতা ব্যাসার্ধ $\frac{2}{3}\sqrt{2ar}$.

Show that the radius of curvature at any point (r, θ) of the cardioid $r = a(1 - \cos \theta)$ is given by $\frac{2}{3}\sqrt{2ar}$.

9. $f(x, y) = 0$ বক্রৰ যি কোনো বিন্দু (x, y) ত বহু বিন্দু হোৱাৰ প্ৰয়োজনীয় আৰু পৰ্যাপ্ত চৰ্ত উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ কৰা। 5
State and prove the necessary and sufficient condition for any point (x, y) on the curve $f(x, y) = 0$ to be a multiple point.

অথবা / Or

এটা বক্রৰ কাৰ্টেচিয়ান সমীকৰণ $y = f(x)$ হ'লে বক্রৰ এটা বিন্দুত বক্রতা ব্যাসার্ধ নিৰ্ণয় কৰা।

Find the radius of curvature at a point of the Cartesian equation of the curve $y = f(x)$.

10. (a) ৰোলৰ উপপাদ্যটো লিখা। 1
State the Rolle's theorem.

- (b) $[-1, 1]$ অন্তৰালত $f(x) = \frac{1}{2-x^2}$ ফলনৰ বাবে ৰোলৰ উপপাদ্য প্ৰতিপন্ন কৰা। 2

Verify Rolle's theorem for the function

$$f(x) = \frac{1}{2-x^2}$$

in the interval $[-1, 1]$.

- (c) মধ্যমান উপপাদ্য $f(b) - f(a) = (b-a)f'(\xi)$ প্ৰতিপন্ন কৰা য'ত $f(x) = x(x-1)(x-3)$, $a=0$, $b=\frac{1}{2}$ আৰু ξ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 4

Verify the applicability of the mean value theorem $f(b) - f(a) = (b-a)f'(\xi)$, $a < \xi < b$ if $f(x) = x(x-1)(x-3)$, where $a=0$, $b=\frac{1}{2}$. Also find the value of ξ .

11. লাগ্ৰাঞ্জৰ মধ্যমান উপপাদ্য উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ কৰা। $1+4=5$
State and prove Lagrange's mean value theorem.

অথবা / Or

মেক্লেৰিনৰ উপপাদ্য ব্যৱহাৰ কৰি $\sin x$ ক x -ৰ সূচকত অসীম শ্ৰেণীত বিস্তৃতি কৰা। 5

Using Maclaurin's theorem, expand $\sin x$ in an infinite series in powers of x .

12. (a) যদি (If)

$$f(x) = f(0) + xf'(0) + \frac{x^2}{2} f''(\theta x)$$

তেতিয়া θ ৰ মান উলিওৱা যেতিয়া $x \rightarrow 1$ আৰু য'ত $f(x) = (1-x)^{5/2}$.

then find θ when $x \rightarrow 1$ and where $f(x) = (1-x)^{5/2}$. 3

- (b) $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3x - 12y + 20$ ফলনৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মান নিৰ্ণয় কৰা। 4

Find the maximum and minimum values of the function

$$f(x, y) = x^3 + y^3 - 3x - 12y + 20$$

13. (a) $\log x$ ক $x-1$ ৰ সূচকত বিস্তৃতি কৰা য'ত
 $0 < x \leq 2$. 1
 Expand $\log x$ in powers of $x-1$ where
 $0 < x \leq 2$.
- (b) তলৰ যি কোনো এটাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা : 4
 Evaluate any one of the following :
- (i) $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\log x} \right\}$
- (ii) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\cot^2 x}$
14. (a) লাগ্ৰাঞ্জৰ ৰূপৰ অৱশেষ থকা মেক্লেৰিনৰ উপপাদ্য লিখা। 1
 Write the Maclaurin's theorem with
 Lagrange's form of remainder.
- (b) মেক্লেৰিনৰ অসীম শ্ৰেণী ব্যৱহাৰ কৰি $\log(1+x)$ ৰ
 বিস্তৃতি কৰা য'ত $-1 < x < 1$. 5
 Expand $\log(1+x)$ using Maclaurin's
 infinite series where $-1 < x < 1$.

অথবা / Or

লাগ্ৰাঞ্জৰ ৰূপৰ অৱশেষ থকা টেইলৰৰ উপপাদ্য লিখি
 প্ৰমাণ কৰা।
 State and prove Taylor's theorem with
 Lagrange's form of remainder.

Paper : GE-1 (B)

(Object-Oriented Programming in C++)

Full Marks : 60

Pass Marks : 24

Time : 3 hours

1. Answer the following questions : 1×5=5
- (a) Define abstraction.
- (b) State one difference between C and C++.
- (c) Write one characteristic of object-oriented programming language.
- (d) What is the use of <iostream.h>?
- (e) How are objects created from a class?
2. Answer any five of the following questions : 2×5=10
- (a) When do you declare a method or class abstract?
- (b) Briefly explain the structure of C++ program.
- (c) How does inheritance help us to create new classes?
- (d) Why can we not override static method?

- (e) State the difference between while loop and do while loop.
- (f) Define default constructor and copy constructor.

3. Answer any *five* of the following questions :

3×5=15

- (a) Explain the following operators and their uses :
cin, cout and delete.
- (b) Explain the three access modifiers.
- (c) What is dynamic binding? Define message passing.
- (d) State the difference between break and continue with example.
- (e) Define file pointer. What is function prototyping? Explain with example.
- (f) Explain the increment and decrement operators in brief.

4. Answer any *four* of the following questions :

5×4=20

- (a) Write a C++ program to store information of a book in a structure.
- (b) Write a C++ program to overload a unary operator.

- (c) Write a C++ program to display Fibonacci series up to 50.
- (d) Write a C++ program to implement friend function.
- (e) Write a C++ program to count the number of objects created.

5. (a) Explain the different types of inheritance with examples and diagrams.

10

Or

- (b) Explain inline and virtual functions with suitable example.

Paper : GE-1 (C)

(Finite Element Methods)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32

Time : 3 hours

1. (a) Write True or False : 1
The finite-element method is a piecewise application of a variational method.
- (b) Write down the differences between finite difference methods and finite element methods. 3
- (c) Consider the boundary value problem

$$u'' + (1 + x^2)u + 1 = 0$$
Determine the coefficients of the approximate solution

$$W(x) = a_1(1 - x^2) + a_2x^2(1 - x^2)$$
by using the least square method. 5
- Or
- Using Galerkin's method, solve the boundary value problem

$$\nabla^2 u = -1, \quad |x| \leq 1, \quad |y| \leq 1$$

$$u = 0, \quad |x| = 1, \quad |y| = 1$$
with $h = \frac{1}{2}$.

P23/239

(Continued)

- (d) Find the variational functional for the boundary value problem

$$u'' = u - 4xe^x$$

$$u'(0) - u(0) = 1, \quad u'(1) + u(1) = -e$$
 5
- (e) State and prove the Lax-Milgram theorem. 6
2. (a) The application of the finite element method to the boundary value problem

$$-u'' = x$$

$$u(0) = u(1) = 0$$
leads to the system of equations $Au = b$. Determine the matrix A and the column vector b for four elements of equal lengths. 6
- (b) Apply Galerkin method to the boundary value problem

$$\nabla^2 u + \lambda u = 0, \quad |x| \leq 1, \quad |y| \leq 1$$

$$u = 0, \quad |x| = 1, \quad |y| = 1$$
to get the characteristic equation in the form $|A - \lambda B| = 0$. 6
3. (a) Define assembly of the element equations. 1
- (b) Define two principles that were used in one-dimensional problem to assembly of finite element equations. 2

P23/239

(Turn Over)

- (c) Discuss briefly with an example about the element assemblage in finite element method. 3
- (d) Write down the importance of sparse matrix in the process of element assemblage with an example. 4
- (e) If the finite solutions at any point (x, y) in an element Ω^e is given by.

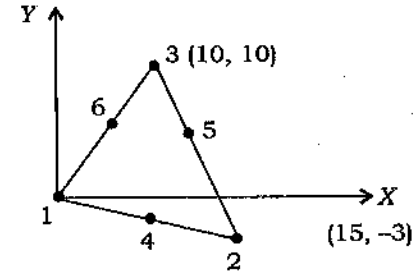
$$U(x, y) = \sum_{J=1}^n U_J^e \psi_J^e(x, y)$$

Find its derivatives. 2

- 4. (a) State the properties for a quadratic triangular element. 3
- (b) Give an example of triangular element with a common node. 1
- (c) Illustrate the process of discretization in two-dimensional domain with a suitable example. 5
- (d) Write the importance of isoperimetric element in the process of element assemblage with an example. 3

- 5. (a) Write True or False : 1
 Finite element modelling involves assumptions concerning the representation of the system and its behaviour.

- (b) Write about interpolating function in finite element method. Find an expression for interpolating function in one-dimensional domain. 3
- (c) Calculate the interpolation function for the quadratic triangular element shown in the figure : 4



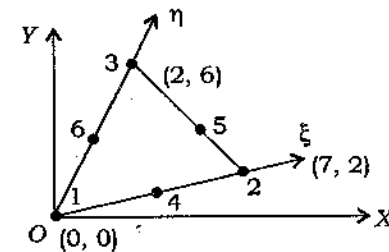
- (d) Evaluate the integral of the form

$$I = \int_{(e)} F(x) dx$$

for the triangular element where $F(x)$ is given function, (e) is the element and x represents multidimensional coordinates. 4

Or

Consider the quadratic triangular element shown in the figure :



Evaluate the integral of the product

$$\left(\frac{\partial \psi_1}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial \psi_4}{\partial x}\right)$$

at the point $(x, y) = (2, 4)$.

6. (a) What are the different types of partial differential equations? Write their field in applications. 4

- (b) Find the solution of the boundary value problem

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{1+e^u}{2} = 0, \quad |x| \leq 1, \quad |y| \leq 1$$
$$u = 0, \quad |x| = 1, \quad |y| = 1$$

by finite element method (use the three node triangular element). 4

- (c) Use finite element method to solve the boundary value problem

$$\nabla^2 u = -1, \quad |x| \leq 1, \quad |y| \leq 1$$
$$\frac{\partial u}{\partial x} + u = 0, \quad |x| = 1, \quad |y| = 1$$

with $h = \frac{1}{2}$.

4
