

1 SEM TDC GEPH (CBCS) GE 1

2021

(Held in January/February, 2022)

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. তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 5 = 5$

Choose the correct answer from the following :

(a) ভেক্টৰ ক্ষেত্রৰ ডাইভাৰ্জেন্স হ'ল

Divergence of a vector field is

(i) এটা ভেক্টৰ ৰাশি
a vector quantity

(ii) এটা স্কেলাৰ ৰাশি
a scalar quantity

(iii) ভেক্টৰ আৰু স্কেলাৰ দুয়োটাই
both vector and scalar quantity

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(b) গেলিলীয়ান ৰূপান্তৰকৰণত

In Galilean transformation

- (i) স্থান আৰু সময় দুয়োটাই আপেক্ষিক
space and time both are relative
- (ii) স্থান আপেক্ষিক কিন্তু সময় পৰম
space is relative but time is absolute
- (iii) স্থান পৰম কিন্তু সময় আপেক্ষিক
space is absolute but time is relative
- (iv) স্থান আৰু সময় দুয়োটা পৰম
space and time both are absolute

(c) নিম্নোক্ত কোনটো বল অসংৰক্ষণশীল?

Which one of the following is non-conservative force?

- (i) মহাকর্ষণীয় বল
Gravitational force
- (ii) স্থিতিস্থাপক বল
Elastic force
- (iii) সান্দ্রতা বল
Viscous force
- (iv) চুম্বকীয় বল
Magnetic force

(d) যদি এটা কণাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা আঘূৰ্ণৰ মান শূন্য হয়, তেন্তে কি সংৰক্ষিত হ'ব?

If a torque acting on a particle is zero, then what will be conserved?

- (i) ৰৈখিক ভৰবেগ
Linear momentum
- (ii) শক্তি
Energy
- (iii) কৌণিক ভৰবেগ
Angular momentum
- (iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা
All of the above

(e) ইয়াৰ গুণাংক Y , আয়তন গুণাংক K আৰু দৃঢ়তা গুণাংক η ৰ সংযোগী সমীকৰণটো হ'লThe relation between Young's modulus Y , bulk modulus K and rigidity modulus η is

- (i) $\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$
- (ii) $\frac{9}{Y} = \frac{3}{K} + \frac{1}{\eta}$
- (iii) $\frac{9}{K} = \frac{3}{Y} + \frac{1}{\eta}$
- (iv) $\frac{9}{\eta} = \frac{3}{K} + \frac{1}{Y}$

2. তলৰ যি কোনো ছটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা : $2 \times 6 = 12$

Answer any six of the following questions :

(a) প্ৰমাণ কৰা যে দুটা ভেক্টৰ বিন্দুৰ ফলনৰ যোগফলৰ কাৰ্ল, সিহঁতৰ কাৰ্লৰ যোগফলৰ সমান।

Prove that curl of sum of two vector point functions is equal to the sum of their curls.

(b) ভৰকেন্দ্ৰৰ সংজ্ঞা লিখা। ত্ৰিভুজাকাৰ পাত এখনৰ ভৰকেন্দ্ৰ ক'ত থাকিব?

Define centre of mass. Where does the centre of mass of uniform triangular lamina lie?

(c) ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ সূত্ৰৰ পৰা নিউটনৰ গতি বিষয়ক তৃতীয় সূত্ৰটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

Derive Newton's third law of motion from the law of conservation of momentum.

(d) প্ৰমাণ কৰা যে সকলো ৰক্ষণশীল বলেই স্বেতিক শক্তিৰ ঋণাত্মক নতিৰ সমান।

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

(e) দেখুওৱা যে পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা m ভৰৰ বস্তু এটা h পৰিমাণৰ উচ্চতালৈ তুলি নিলে মাধ্যাকৰ্ষণিক স্থিতি শক্তিৰ পৰিৱৰ্তনৰ মান mgh .

Show that when a body of mass m is moved from the surface of the earth to a height h , then the change in its gravitational potential energy is mgh .

(f) GPSৰ কাৰ্যনীতি বৰ্ণনা কৰা।

Write on the working principle of GPS.

(g) আপেক্ষিকতাবাদৰ মূল স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

What are the basic postulates of special theory of relativity?

3. নিম্নোক্ত অৱকলজ সমীকৰণসমূহ সমাধান কৰা : 8

Solve the following differential equations :

$$(i) \frac{dy}{dx} = \frac{3xy + y^2}{3x^2}$$

$$(ii) (D^3 - 2D^2 - 5D + 6)y = e^{3x}$$

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

Answer any seven of the following questions :

(a) দেখুওৱা যে নিউটনীয় বলবিজ্ঞানৰ অধীনৰ কণা প্ৰণালী এটাৰ মুঠ কৌণিক ভৰবেগৰ মান, কোনো এটা প্ৰসংগ বিন্দুৰ বাবে ভৰকেন্দ্ৰৰ কৌণিক ভৰবেগ আৰু ভৰকেন্দ্ৰৰ সাপেক্ষে প্ৰণালীৰ কৌণিক ভৰবেগৰ যোগফলৰ সমান। 4

Show that for a system of particles governed by Newtonian mechanics the total angular momentum is the sum of the angular momentum of the centre of mass about a reference point and the angular momentum of the system about the position of the centre of mass.

- (b) স্থিৰ অৱস্থাত থকা 3 কিগ্ৰা ভৰব বস্তু এটাৰ ওপৰত $\vec{F} = 6t^2\vec{i} + 4t\vec{j}$ বল প্ৰয়োগ কৰা হ'ল। $t = 3$ ছেকেণ্ডত বেগ নিৰ্ণয় কৰা।

4

An object of mass 3 kg is at rest. Now a force of $\vec{F} = 6t^2\vec{i} + 4t\vec{j}$ is applied on the object. Find the velocity of the object at $t = 3$ sec.

- (c) মাধ্যাকৰ্ষণিক বলৰ প্ৰভাৱ উপেক্ষণীয় বুলি ধৰি পৰীক্ষাগাৰ প্ৰসংগ প্ৰণালী সাপেক্ষে এক খলপীয়া বকেটৰ ওপৰত প্ৰয়োগ হোৱা বাহ্যিক বলৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

4

Find an expression for the external force acting on a single stage rocket about laboratory frame of reference, ignoring the gravitational field.

- (d) কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি ধনাত্মক আধানৰে আহিত কণা এটা আণৱিক নিউক্লিয়াছৰ ওচৰলৈ কাষ চপা নিকটতম দূৰত্বৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

4

Using the law of conservation of angular momentum, obtain an expression for the distance of closest approach towards an atomic nucleus for a positively charged particle.

- (e) ভূপৃষ্ঠৰ পৰা h উচ্চতাৰ উপগ্ৰহ এটাৰ কক্ষবেগৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। উপগ্ৰহৰ দূটা ব্যৱহাৰ লিখা।

3+1=4

Deduce an expression for the orbital velocity of a satellite at a height h from the earth's surface. Give two uses of a satellite.

- (f) বিৰাম সময় কি? ইয়াৰ এটা প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। $1+3=4$
What is relaxation time? Obtain an expression for the same.

- (g) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিবিশিষ্ট বস্তু এটাৰ পৰ্যায়কাল 8 ছেকেণ্ড আৰু ভৰ 1 কিগ্ৰা। সাম্য বিন্দু অতিক্ৰম কৰাৰ 1 ছেকেণ্ডৰ পাছত ইয়াৰ বেগ 4 মি/ছে. হ'লে ইয়াৰ গতিশক্তি আৰু স্থিতিশক্তিৰ মান উলিওৱা। $2+2=4$

A body executes SHM of time period 8 seconds. If its mass be 1 kg, its velocity 1 second after it passes through its mean position be 4 ms^{-1} , find its kinetic and potential energy.

- (h) প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতি কাক বোলে? প্ৰমাণ কৰা যে দৈৰ্ঘ্য বিকৃতিৰ ক্ষেত্ৰত বাহ্যিক বলৰ দ্বাৰা বিকৃত হওতে কোনো বস্তুৰ বাবে সম্পন্ন হোৱা কাৰ্যৰ মান $\frac{1}{2} \times$ প্ৰতিচাপ \times বিকৃতি। $1+3=4$

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.

- (i) এক মিটাৰ দীঘল আৰু 1 মি.মি. ব্যাসৰ তাঁৰ এডাল এম্বৰ আৱদ্ধ কৰি আনটো মূৰ 90° পকাবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা প্ৰত্যাহৰ্তনী ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা। তাঁৰৰ পদাৰ্থৰ দৃঢ়তা $2.8 \times 10^{10} \text{ N-m}^2$.

4

What couple must be applied to a wire one meter long, 1 mm in diameter in order to twist one end of it, through 90° , the other end remaining fixed? Rigidity of material of the wire is $2.8 \times 10^{10} \text{ N-m}^2$.

- (i) বেগৰ আপেক্ষিক সমীকৰণৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। ইয়াৰ পৰা দেখুওৱা যে ফ'টন এটা পোহৰৰ বেগত গতি কৰিলে বেগৰ মান পৰম ধ্ৰুৱক হয়। 4

Obtain relativistic formula for the addition of velocities. From this, show that a photon moving with a velocity of light is an absolute constant.

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

2021

(Held in January/February, 2022)

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) Define limit of a function at $+\infty$. 1
- (b) Write the type of discontinuity if
 $\lim_{x \rightarrow a-0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a+0} f(x)$ 1
- (c) Find a positive number N satisfying
 $|f(x) - L| < \epsilon$ if $x > N$ where
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{1+x} = 1, \epsilon = 0.001$ 3

(2)

Or

Find $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 4x}{2x^2 + 3}$.

(d) Show that $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 8}{x - 2} = 8$. 2

(e) Show that $f(x) = |x|$ is continuous everywhere. 3

Or

A function f is defined by

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{if } x \leq 0 \\ 5x - 4, & \text{if } 0 < x \end{cases}$$

Examine the continuity of f at $x = 0$ and write the type of discontinuity, if any.

2. (a) Discuss the derivability of the function

$$f(x) = \begin{cases} 2, & \text{if } x \leq 1 \\ x, & \text{if } x > 1 \end{cases}$$

at $x = 1$. 2

(b) Prove that if a function f is differentiable at $x = c$, then f is continuous at c . 3

(3)

(c) Write a sufficient condition for equality of f_{xy} and f_{yx} . 1

(d) If $y = \sin(ax + b)$, then find y_n . 2

(e) Examine the equality of f_{xy} and f_{yx} for the function $f(x, y) = x^3y + e^{xy^2}$. 3

3. (a) If $u = \log(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$, then show that

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x + y + z} \quad 4$$

Or

If $u = \tan^{-1} \frac{x^3 + y^3}{x - y}$, then show that

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

(b) State and prove Leibnitz's theorem. 5

Or

If $y = e^{a \sin^{-1} x}$, then show that

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

(4)

4. (a) Find the interval where the curve $y = x^3$ is concave up. 1
- (b) Find the slope of the tangent to the curve of parametric equations $x = \cos t, y = \sin t$ at $t = \pi/6$ 2
- (c) Find where the tangent is parallel to the x -axis for the curve $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 15$ 3

Or

Find the equation of the normal to the curve $x^2 - xy + y^2 = 7$ at $(-1, 2)$.

- (d) Find the acceleration of the particle whose position $P(x, y)$ is given by the equations $x = t^3, y = t^2, -\infty < t < \infty$. 4

Or

Identify the symmetry of the curve and then draw the graph of the equation $r = 4 - 4 \cos \theta$.

5. (a) Draw the graph of $y = x^4 - 4x^3 + 10$. Identify the inflection point, if any. 4+1=5

22P/417

(Continued)

(5)

Or

Find the asymptotes of the curve

$$f(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1} \quad 5$$

- (b) Find the curvature for any curve $\vec{r}(t) = (a \cos t)\hat{i} + (a \sin t)\hat{j} + bt\hat{k}, a, b > 0$ 5

Or

Find the radius of curvature at the point ' θ ' on the curve

$$x = a(\theta + \sin \theta), y = a(1 - \cos \theta)$$

6. (a) State Lagrange's mean value theorem. 1
- (b) State Taylor theorem with Cauchy's form of remainder. 2
- (c) Find the Cauchy's remainder after n terms in the expansion of $\log(1+x)$. 2
- (d) Find the value of c in the mean value theorem $f(b) - f(a) = (b-a)f'(c)$ if $f(x) = Ax^2 + Bx + C$ in (a, b) . 3

22P/417

(Turn Over)

7. (a) State and prove Rolle's theorem. 5
- (b) Examine the conditions of Rolle's theorem in the function
- $$f(x) = (x-a)^m(x-b)^n$$
- m, n are positive integers and $x \in [a, b]$. 2
- (c) Find the Taylor series of order n generated by $f(x) = \sin x$ at $x = 0$. 4

8. (a) Expand $\cos x$ in powers of x in an infinite series using Maclaurin's series. 5

Or

Find the extreme values of the function

$$f(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 1$$

- (b) Evaluate (any two) : 3×2=6

(i) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x^2 \sin x}$

- (ii) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{1/x}$
- (iii) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sec x - \tan x)$
- (iv) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{\sin x} \right)$

Paper : GE-1 (B)

(Object-Oriented Programming in C++)

Full Marks : 60

Pass Marks : 24

Time : 3 hours

1. Answer the following questions (any ten) :
1×10=10

- (a) What is class? Give an example.
- (b) What is encapsulation?
- (c) What is inheritance?
- (d) Define header file.
- (e) What is function?
- (f) What do you mean by compiler?
- (g) What is array?
- (h) Write the full form of iostream.h.
- (i) Define data member.
- (j) What is pointer?
- (k) What do you mean by operating system?

2. Answer the following questions (any three) :
2×3=6

- (a) What are constructors and destructors?
- (b) What is the difference between while loop and do while loop?
- (c) What is dynamic binding? Define message passing.
- (d) Define friend function.
- (e) State two differences between break and continue.

3. Answer the following questions (any three) :
4×3=12

- (a) How do the invocation constructors differ in derivation of class and nesting of class?
- (b) Write short notes on prefix and postfix increment and decrement operators with example.
- (c) What is file pointer? Define function prototyping.
- (d) Discuss dynamic memory allocation in detail.
- (e) Write the characteristics of object-oriented programming.

4. Answer the following questions (any two) :
7×2=14

- (a) Explain inline and virtual functions with suitable example.
- (b) What are call by value and call by reference? Explain with example.
- (c) What do you mean by inheritance? Explain different types of inheritance with example.

5. Write C++ program of the following (any three) :
6×3=18

- (a) To overload an operator
- (b) To keep a count of created objects using static members
- (c) To display Fibonacci series
- (d) To store information of a student in a structure

Paper : GE-1 (C)

(Finite Element Methods)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32

Time : 3 hours

- 1. (a) What do you mean by a finite element? 1
- (b) State the heat equation as a prototype of a parabolic equation. 4

Or

State maximum principle and find its expression in maximal point.

- (c) What are the different types of partial differential equations and their fields in applications? 4
- (d) Illustrate the process of discretization in two-dimensional domain with a suitable example. 5

- 2. (a) Define a discretely connected space. Also state discrete maximum principle. 3

Or

Define a weak derivative. Find an expression for weak derivative.

- (b) State the Lax-Milgram theorem and find its derivation. 3

Or

Write down the differences between finite difference methods and finite element methods.

- 3. (a) Describe briefly about Ritz-Galerkin method. 3

Or

State the properties for a triangular or quadrilateral element.

- (b) Using Green's theorem, find an expression for Euler's equation. 4

Or

Shape functions play a vital role in finite element methods. Justify.

- (c) Find an expression for triangular elements with complete polynomials. 5

Or

Define affine families of rectangular elements with suitable diagrams.

- 4. (a) Find an expression for a linear element in finite element method. 2

- (b) What are the roles of natural coordinates in the process of formulation of a linear Lagrange polynomial? 3
- (c) Define a rectangular element. Find an expression for linear Lagrange polynomial in case of rectangular element. 4
- (d) Discuss briefly with an example about the element assemblage in finite element method. 3

Or

What is interpolating function in finite element method? Find an expression for interpolating function in one-dimensional domain.

- 5. (a) Define Sobolev space in finite element method. 2
- (b) Find an expression for triangular elements and hence find its stiffness equation. 3

Or

State the refinement rules in the process of triangularization.

- (c) Discuss about the effects on the choice of a grid in forming variational problems. 3

- (d) Write down the importance of sparse matrix in the process of element assemblage with an example. 4

Or

Solve the boundary value problem

$$\nabla^2 u = 1, \text{ on } |x| \leq 1, |y| \leq 1$$

$$u = 0$$

on the boundary, using Galerkin method.

6. (a) Give an example of triangular element with a common node. 1

- (b) Solve the boundary value problem
 $\nabla^2 u = 0$ on $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$
 under Dirichlet's boundary conditions. 5

- (c) Find a one-parameter Galerkin solution of the boundary value problem
 $\nabla^2 u = x^2 - 1, |x| \leq 1, |y| \leq \frac{1}{2}$ and $u = 0$
 on boundary. 6

Or

Write an algorithm to generate the stiffness equation in the formation of a variational problem.

7. (a) Find an expression for cubic hermite polynomial in constructing linear boundary value problem. 4

- (b) Describe the variational method for a definite integral

$$J[u] = \int_a^b F(x, u, u') dx \quad 4$$

Or

Find the Euler equation for a variational problem with a suitable shape function.

- (c) Derive the difference scheme for the boundary value problem

$$u'' - ku = 0; u(0) = 1, u(1) = 0$$

and $k > 0$ is assumed constant. 4

Or

Using finite element method, solve the boundary value problem :

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

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

Total No. of Printed Pages—8

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

2021

(Held in January/February, 2022)

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) চাইকনৰ নলিকাতন্ত্ৰ _____ বিধৰ।

The canal system of Sycon is of
_____ type.

(ii) টেনিয়া চলিয়াম (ফিটা কুমি) _____ পর্বৰ অন্তৰ্গত।

Taenia solium belongs to the phylum _____.

(iii) ৰেডুলা _____ ত দেখা পোৱা যায়।

Radula is found in _____.

(iv) সাগৰৰ পৰা নদীলৈ পৰিভ্ৰমণ কৰা মাছসমূহক _____ বোলা হয়।

The fishes migrate from sea to freshwater are known as _____.

(v) স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ দন্তবিন্যাস সূত্ৰটো হ'ল _____।

The dental formula of mammals is _____.

(b) চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : 4×2=8

Write short notes on (any two) :

(i) মুকুতা গঠন

Pearl formation

(ii) পতংগৰ সামাজিক জীৱন

Social life in insects

(iii) প্ৰ'ট'কৰ্ডেটৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যসমূহ

Salient features of protochordates

(iv) সৰীসৃপৰ স্থলজ অভিযোজন

Terrestrial adaptation in reptiles

2. প্লাজম'ডিয়াম ভাইভেক্সৰ জীৱন চক্ৰ বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe about the life cycle of *Plasmodium vivax*.

অথবা / Or

বিখণ্ডন প্ৰক্ৰিয়া মানে কি? বলয়ী প্ৰাণীৰ বিখণ্ডন প্ৰক্ৰিয়া বৰ্ণনা কৰা। 1+7=8

What is metamerism? Write about the metamerism in annelids.

3. বস্ত্ৰী প্ৰাণীৰ নলিকাতন্ত্ৰ উপযুক্ত চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। 8

Give a description of the canal system in Porifera with a suitable diagram.

অথবা / Or

বহুরূপতা কাক বোলে? নিডেৰিয়াৰ বহুরূপতাসমূহ বৰ্ণনা কৰা। 1+7=8

What is polymorphism? Write about the polymorphisms in cnidarians.

4. টেনিয়া চ'লিয়াম (ফিটা কৃমি)ৰ জীৱন চক্ৰৰ বিষয়ে লিখা। 8
Write about the life cycle of *Taenia solium*.

অথবা / Or

তৰা মাছৰ পানী সংবহনতন্ত্ৰ উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়ত
বৰ্ণনা কৰা।

Describe the water vascular system of
Starfish with suitable diagram.

5. পৰিভ্ৰমণ মানে কি? মাছৰ পৰিভ্ৰমণৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 2+6=8

What is migration? Write about the
migration of fishes.

অথবা / Or

- উভচৰ প্ৰাণীৰ পিতৃ-মাতৃৰ যতন সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। 8
Describe the parental care in Amphibia.

6. চৰাইৰ উৰণ অভিযোজনৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe the flight adaptation in birds.

অথবা / Or

স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ দন্তবিন্যাস সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰা।

Describe about the dentition in mammals.

Paper : GE-1 (B)

(AQUATIC BIOLOGY)

1. খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×5=5

Fill in the blanks :

- (a) অলুণীয়া পৰিবেশতন্ত্ৰক _____ বোলে।

The ecology of freshwater habitat is
termed as _____.

- (b) হ্ৰদ, পুখুৰী, পিটনি আদি আবদ্ধ পানীক _____ বোলে।

Lakes, ponds and swamps are the _____
type of standing water habitat.

- (c) জৈৱিক বস্তুৰ পচনৰ পৰা পানীত _____ উৎপন্ন হয়।

_____ occurs in water as a result of
decomposition of organic matter.

- (d) প্ৰাণৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পানীত মিহলি হৈ থকা লৱণক
_____ বোলে।

The dissolved salts which are vital to
life are called _____.

- (e) লিমনেটিক স্তৰৰ উৎপাদকক _____ বোলে।

The producers of limnetic zone are
represented by _____.

2. পুষ্টিচক্র কি? এটি পৃথিবীৰ নাইট্ৰ'জেন চক্ৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 2+6=8

What is nutrient cycle? Discuss about the nitrogen cycle of a pond.

অথবা / Or

- পৰিবেশতন্ত্ৰ কাক বোলে? এটি পৃথিবীৰ পৰিবেশতন্ত্ৰৰ সবিশেষ বৰ্ণনা কৰা। 8

What is an ecosystem? Give the details of a pond ecosystem.

3. চমু টোকা লিখা : 4×2=8

Write short notes on :

- (a) জলাহভূমিৰ পৰিবেশতন্ত্ৰ
Wetland ecosystem
- (b) সামূহিক পৰিবেশতন্ত্ৰ
Community ecology

4. পৰিবেশতন্ত্ৰৰ আৱয়বিক লক্ষণসমূহৰ বিষয়ে বহলাই লিখা। 8

Write an essay on physical factors in ecology.

অথবা / Or

এটি অলৱণ জলীয় পৰিবেশতন্ত্ৰত পোহৰ আৰু তাপৰ কি নিৰ্ণায়ক ভূমিকা, আলোচনা কৰা।

Discuss the role of temperature and light in the freshwater environment.

5. গভীৰ সাগৰীয় জীৱনৰ শাৰীৰিক পৰিৱৰ্তন কি? পানীত থকা জীৱৰ অভিযোজন সম্পৰ্কে লিখা। 8

What physical features affect life in deep sea? Describe the adaptation of aquatic species.

অথবা / Or

ইউট্ৰ'ফিকেশ্বন সম্পৰ্কে বহলাই লিখা।

Write an essay on Eutrophication.

6. পৰিবেশতন্ত্ৰৰ সংৰক্ষণ কাক বোলে? ইয়াৰ উপকাৰিতা, অৱনমনৰ কাৰণ আৰু কাৰকসমূহ উল্লেখ কৰা। 8

What is conservation of ecosystem? Write about its usefulness, causes and consequences of degradation.

অথবা / Or

পৰিবেশতন্ত্ৰৰ সংৰক্ষণৰ বিভিন্ন পৰিচালন পদ্ধতিসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

Write the management strategies of conservation of an ecosystem.

7. চমু টোকা লিখা :

4×2=8

Write short notes on :

(a) জুপ্লাঙ্কটন

Zooplankton

(b) বায়'লিউমিনিসেন্স

Bioluminescence

Total No. of Printed Pages—12

1 SEM TDC GECH/CHMN (CBCS)

GE 1 DSC 1

2021

(Held in January/February, 2022)

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 answer to the separate Halves
in separate books*

FIRST HALF

(Inorganic Chemistry)

(Marks : 25)

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

Choose the correct answer of the following :

(a) একেটা অববিটেলত থকা দুটা ইলেক্ট্ৰনক চিনাক্ত কৰিব
পৰা কোৱাণ্টাম সংখ্যাটো হ'ল

(2)

The quantum number that distinguishes the two electrons occupying the same orbital is

- (i) এজিমুথেল কোৱাণ্টাম সংখ্যা
azimuthal quantum number
- (ii) স্পিন কোৱাণ্টাম সংখ্যা
spin quantum number
- (iii) মুখ্য কোৱাণ্টাম সংখ্যা
principal quantum number
- (iv) চুম্বকীয় কোৱাণ্টাম সংখ্যা
magnetic quantum number

(b) তলত দিয়া কোনটো অণু sp -সংকৰণৰ উদাহৰণ নহয়?

Which of the following molecules is not an example of sp -hybridization?

- (i) $BeCl_2$
- (ii) BeH_2
- (iii) $SnCl_2$
- (iv) BeF_2

(3)

(c) তলত দিয়া কোনটো গঠন CO_2 অণুৰ সংস্পন্দন গঠন নহয়?

Which of the following is not a resonance structure of CO_2 molecule?

- (i) $:\ddot{O}=\overset{+}{C}=\ddot{O}:$
- (ii) $:\ddot{O}=\overset{+}{C}=\ddot{O}:$
- (iii) $:\overset{+}{O}=\overset{-}{C}=\ddot{O}:$
- (iv) $:\ddot{O}-\overset{+}{C}=\ddot{O}:$

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

(a) হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ বাবে Schrödinger তৰংগ সমীকৰণ লিখা আৰু লগতে এই সমীকৰণত উক্তৰ হোৱা বাশিবোৰৰ তাৎপৰ্য লিখা।

Write down the Schrödinger equation for hydrogen atom and also write the significance of various terms in it.

(b) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeF_6 অণুৰ আকৃতি নিৰ্ণয় কৰা।

Predict the structure of XeF_6 using VSEPR theory.

(c) CO_3^{2-} আয়নৰ সম্ভাব্য সংস্পন্দন গঠনবোৰ লিখা।

Write the possible resonating structures of CO_3^{2-} ion.

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

Answer any two of the following questions :

(a) তলত দিয়া আয়নবোৰৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা :

Write down the electronic configuration of the following ions :

(i) Fe^{2+}

(ii) Al^{3+}

(iii) Ti^{2+}

(b) ব'ৰৰ সূত্ৰৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the limitations of Bohr's theory.

(c) N_2 ৰ আণৱিক অৰবিটেল বিন্যাস লিখা। ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰি চুম্বকীয় ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

Write down the molecular orbital configuration of N_2 . Find its bond order and mention its magnetic property.

4. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা : $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

(a) sp , sp^3 আৰু sp^3d^2 সংকৰণ হোৱা একোটাকৈ অণুৰ উদাহৰণ দিয়া।

Give example of one molecule for each of the sp , sp^3 and sp^3d^2 hybridization.

(b) এটা কেটায়নৰ প্ৰৱন ক্ষমতা বুলিলে কি বুজা? তলত দিয়া কেটায়নসমূহৰ প্ৰৱন ক্ষমতা বৰ্ধিত ক্ৰমত সজোৱা :

What do you mean by polarising power of a cation? Arrange the following cations in the increasing order of polarising power :

Na^+ , Rb^+ , Cs^+ , K^+

(c) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

(i) শতকৰা আয়নীয় বৈশিষ্ট্য
Percentage ionic character

(ii) ψ আৰু ψ^2 ৰ তাৎপৰ্য
Significance of ψ and ψ^2

(d) বৰ্ণ-হেৰাৰ চক্ৰৰ দ্বাৰা আয়নীয় স্ফটিকৰ লেটিছ শক্তি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰা হয়?

On the basis of Born-Haber cycle, how is the lattice energy of an ionic crystal determined?

5. কাৰণ দৰ্শোৱা : $1 \frac{1}{2} \times 2 = 3$

Explain why :

(a) Cu ৰ বহিঃশেলৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস $3d^{10}4s^1$
The valence shell electronic configuration of Cu is $3d^{10}4s^1$

(b) CO_2 অণুটো অপ্রতীয়
 CO_2 is non-polar

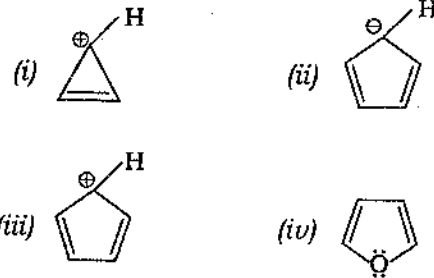
(6)

SECOND HALF
 (Organic Chemistry)
 (Marks : 28)

6. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : $1 \times 4 = 4$
 Choose the correct answer of the following :

(a) তলৰ কোনটো যৌগ এৰ'মটিক নহয়?

Which of the following is not an aromatic compound?



(b) তলৰ কোনটো কাৰ্ব'অাইলিক এচিডৰ তীব্ৰতা আটাইতকৈ কম?

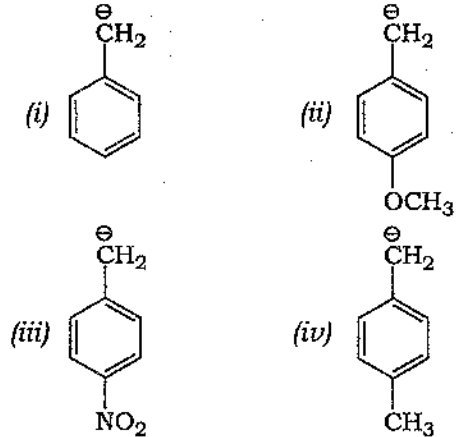
Which of the following is the weakest carboxylic acid?

- (i) FCH_2COOH
 (ii) ClCH_2COOH
 (iii) BrCH_2COOH
 (iv) ICH_2COOH

(7)

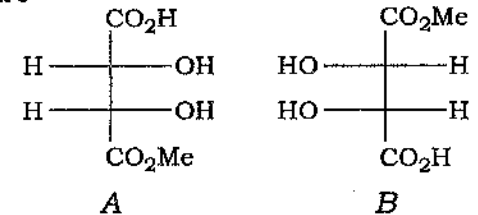
(c) তলৰ কোনটো কাৰ্বেনায়ন আটাইতকৈ সুস্থিৰ?

Which of the following is the most stable carbanion?



(d) তলৰ A আৰু B যৌগকেইটা

The following two compounds A and B are



- (i) ইনানচিঅ'মাৰ/enantiomers
 (ii) ডায়াষ্টেৰিঅ'মাৰ/diastereomers
 (iii) মেছ'যৌগ/meso compounds
 (iv) একেই/identical

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

Answer any *three* of the following questions :

(a) ইথেনএমাইন 2,2,2-ট্ৰাইফ্লুৰ'ইথেনএমাইনতকৈ বেছি ক্ষাৰকীয়। ব্যাখ্যা কৰা।

Ethanamine is more basic than 2,2,2-trifluoroethanamine. Explain.

(b) অতিসংযুক্তিতা বুলিলে কি বুজা? প্ৰ'পিনৰ অতি-সংযুক্তিতা গঠনকেইটা অংকন কৰা।

What do you mean by hyperconjugative effect? Draw the hyperconjugation structures of propene.

(c) ইলেক্ট্ৰ'ফাইল আৰু নিউক্লিঅ'ফাইল কি? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

What are electrophiles and nucleophiles? Explain with examples.

(d) সংস্পন্দন কি? বেনজিনৰ সম C—C বান্ধনি দৈৰ্ঘ্য সংস্পন্দনৰ দ্বাৰা ব্যাখ্যা কৰা।

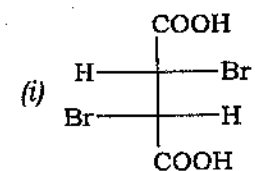
What is resonance? How does resonance explain that all the C—C bond lengths in benzene are equal?

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

Answer any *five* of the following questions :

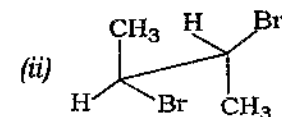
(a) নিৰ্দেশ অনুসৰি তলৰ প্ৰক্ষেপণবিলাক ৰূপান্তৰ কৰা (যি কোনো দুটা) :

Convert the following projections as directed (any *two*) :



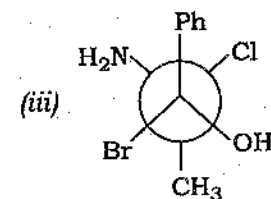
ফিছাৰৰ পৰা ছ'হৰ্চ

Fischer to Sawhorse



ছ'হৰ্চৰ পৰা ফিছাৰ

Sawhorse to Fischer

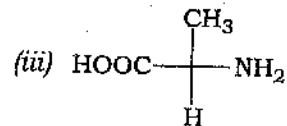
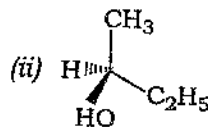
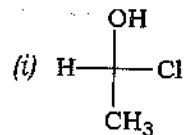


নিউমেনৰ পৰা ছ'হৰ্চ

Newman to Sawhorse

- (b) R আৰু S-ৰ সহায়ত তলৰ সংস্থিতকেইটাৰ নামাকৰণ কৰা (যি কোনো দুটা) :

Assign R and S of the following isomers (any two) :



- (c) *n*-বিউটেনৰ শক্তিবিন্যাসৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।
n-বিউটেনৰ বিভিন্ন কনফৰমেছনবোৰৰ সুস্থিৰতা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

Draw the energy profile diagram of *n*-butane. Discuss the stability of different conformations of *n*-butane.

- (d) কিয় চাইক্ল'হেক্সেনৰ চেয়াৰ-ৰূপটো তাৰ নাও ৰূপটোত-কৈ বেছি সুস্থিৰ? কনফৰমেছনকেইটা অংকন কৰি ব্যাখ্যা কৰা।

Why is the chair conformation of cyclohexane more stable than boat conformation? Explain by drawing the conformations.

- (e) জ্যামিতিক সমযোগীতা কাক কয়? এটা যৌগই জ্যামিতিক সমযোগীতা দেখুৱাবলৈ কি কি চৰ্ত পূৰণ কৰিব লাগিব?

Define geometrical isomerism. What are the conditions required by a compound to show geometrical isomerism?

- (f) কাইবেল কাৰ্বন থকা সত্ত্বেও মেছ'-যৌগবিলাক আলোকীয় ভাৱে নিষ্ক্ৰিয়। উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

Why are *meso*-compounds optically inactive despite having chiral carbons? Explain giving examples.

9. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা : $2 \times 4 = 8$

Answer any four of the following questions :

- (a) এলকিনক ছিছ'-হাইড্ৰক্সিলেছন কেনেকৈ কৰা হয়? ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

How can *cis*-hydroxylation be made to occur in alkene? Write the mechanism of the reaction.

- (b) বিউটন-2-অল ক গাঢ় H_2SO_4 দ্বাৰা নিৰ্ৰূপন কৰিলে বিউট-2-ইন প্ৰধান উপজাত দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়। কাৰণ দৰ্শোৱা।

The dehydration of butan-2-ol with conc. H_2SO_4 produces but-2-ene as the major product. Give reasons.

(c) CH_3I ৰ পৰা n -বিউটেন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব? Starting from CH_3I , how would you synthesize n -butane?

(d) প্ৰ'পাইনৰ পৰা প্ৰ'পান'ন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব? How can propanone be synthesized from propyne?

(e) প্ৰ'পিনৰ লগত HBr সংযোজিত কৰিলে 2-ব্ৰ'ম'প্ৰ'পেন প্ৰধান দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়, কিন্তু এই বিক্ৰিয়াটো পৰ'ক্সাইডৰ উপস্থিতিত 1-ব্ৰ'ম'প্ৰ'পেন হৈ প্ৰধান দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়। ক্ৰিয়াবিধিসহ ব্যাখ্যা কৰা।

The addition of HBr to propene produces 2-bromopropane as the major product but in presence of peroxide, the same produces 1-bromopropane as the major product. Explain giving mechanism.

Total No. of Printed Pages—4

1 SEM TDC GEBT (CBCS) GE 1

2021

(Held in January/February, 2022)

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 উত্তৰ বাচি উলিওৱা : $1 \times 3 = 3$

Choose the correct answer of the
following :

(i) বেঙেৰিয়াত প্রকৃত কোষকেন্দ্ৰ/কোষপ্রবস/
বাইব'জ'ম নাথাকে।

In bacteria, true nucleus/
cytoplasm/ribosome is absent.

(ii) সংশ্লিষ্ট আহাৰ 'চায়েন'ফাইটিন' নীল-সেউজ শেলাই/সেউজ শেলাই/ৰঙা শেলাইত পোৱা যায়।

Reserve food material 'cyanophycin' is present in blue-green algae/green algae/red algae.

(iii) ভেঁকুৰৰ কোষবেৰ সেলুল'জ/কাইটিন/প্ৰ'টিনে গঠিত।

The cell wall of fungi is composed of cellulose/chitin/protein.

(b) তলত দিয়াবিলাকৰ খালি ঠাই পূৰ কৰা : $1 \times 2 = 2$

Fill in the blanks of the following :

(i) ঢেঁকীয়াবৰ্গৰ লিঙ্গধৰ উদ্ভিদক _____ বোলে।

The gametophytic body of pteridophytes is known as _____.

(ii) নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ ফ্ল'ৰেমত _____ কোষ নাই।

The phloem of gymnosperms lacks _____ cell.

(c) তলত দিয়াবিলাকৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : $3 \times 3 = 9$

Write short notes on the following (any three) :

(i) বেক্টেৰিয়াৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ

General characteristics of bacteria

(ii) কৃষিত শেলাইৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব

Economic importance of algae in agriculture

(iii) মাইক'ৰাইজাৰ গুৰুত্ব

Significance of mycorrhiza

(iv) লাইকেনৰ প্ৰকাৰসমূহ

Types of lichen

2. চিত্ৰসহ অড'গ'নিয়ামৰ যৌন প্ৰজনন বৰ্ণনা কৰা। $2+5=7$

Describe the sexual reproduction of Oedogonium with diagram.

3. চিত্ৰসহ মাৰ্কেণচিয়াৰ বেগুধৰ উদ্ভিদৰ বৰ্ণনা কৰা। $2+5=7$

Describe with diagram, the sporophyte of Marchantia.

4. পাক্‌চিনিয়াৰ জীৱন বুৰঞ্জী বৰ্ণনা কৰা। 9

Describe the life history of Puccinia.

অথবা / Or

তলত দিয়াবিলাকৰ বিষয়ে চমু টোকা লিখা : $5+4=9$

Write short notes on the following :

(a) ভেঁকুৰৰ পুষ্টি

Nutrition of fungi

(b) এচক'স্প'ৰ আৰু বেচিডিয়াস্প'ৰ

Ascospores and Basidiospores

5. তলত দিয়াবিলাকৰ [(a) আৰু (b)] অথবা [(c) আৰু (d)]ৰ
বিস্তৃত বিৱৰণ লিখা : 4×2=8

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

- (a) টিলাজিনেলাৰ ৰাইজ'ফ'ৰ
Rhizophore of Selaginella
- (b) পাইনাচৰ পুংশকু
Male cone of Pinus
- (c) ইকুইজিটামৰ প্ৰ'থেলাচ
Prothallus of Equisetum
- (d) চাইকাচৰ স্ত্ৰীলিঙ্গৰ উদ্ভিদ
Female gametophyte of Cycas

6. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : 4×2=8

Write short notes on (any two) :

- (a) ভাইৰাচৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যসমূহ
Characteristic features of virus
- (b) T-ফাজ ভাইৰাচ
T-Phage virus
- (c) বেক্টেৰিয়াৰ ঔদ্যোগিক গুৰুত্ব
Industrial importance of bacteria
