2 SEM FYUGP PHYC2

2025

(May/June)

PHYSICS

(Core)

Paper : PHYC2

(Waves and Optics)

Full Marks : 60 (80 for 2023 batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 batch)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×6=6

Choose the correct answer :

(a) একে দিশত গতি কৰা n_1 আৰু n_2 কম্পনাংকৰ দুটা সৰল দোলগতিৰ অধ্যাৰোপণ হ'লে প্ৰতি ছেকেণ্ডত সৃষ্টি হোৱা স্বৰকম্পৰ সংখ্যা হ'ব

The number of beats per second produced due to the superposition of two collinear simple harmonic motions having frequencies n_1 and n_2 will be

(i) $n_1 + n_2$

(ii) $n_1 - n_2$

(iii) $\frac{n_1 + n_2}{2}$

(iv) $\sqrt{n_1 \cdot n_2}$

(b) দুটা পৰস্পৰ লম্ব সৰল দোলগতিয়ে এটি পদাৰ্থকণাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰিলে উৎপন্ন হোৱা লিছাজৌৰ চিত্ৰটো এটা অধিবৃত্ত। সৰল দোলগতি দুটাৰ কম্পনাংকৰ অনুপাত হৈছে

The Lissajous figure resulting from the superposition of two simple harmonic motions at right angles to each other is a parabola. The frequency of the two SHMs are in the ratio

(i) 1 : 1

(ii) 1 : 2

(iii) 2 : 3

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(c) তৰংগৰ তীব্ৰতা তলৰ কোনটো ৰাশিৰ সমানুপাতিক?
Intensity of waves is proportional to which of the following quantities?

(i) বিস্তাৰৰ বৰ্গ
Square of the amplitude

(ii) কম্পনাংকৰ বৰ্গ
Square of the frequency

(iii) মাধ্যমৰ ঘনত্ব
Density of the medium

(iv) ওপৰৰ সকলোবোৰ
All of the above

(d) মেল্ডীৰ পৰীক্ষাৰ সহায়ত তলৰ কোনটো অধ্যয়ন কৰা হয়?
Melde's experiment is used to study which of the following?

(i) এডাল তাৰত অগ্ৰগামী তৰংগ
Progressive wave in a string

(ii) এডাল তাৰত স্থানু তৰংগ
Stationary waves in a string

(iii) বায়ুত অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগ
Longitudinal waves in air

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(e) তৰংগ সন্মুখৰ ক্ষেত্ৰত তলৰ কোনটো/কোনবোৰ উক্তি শুদ্ধ?

Which of the following facts is/are correct about a wavefront?

(i) তৰংগ সন্মুখে একেটা দশাতে কম্পন কৰা বিন্দুৰ স্থানক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে

A wavefront represents locus of points vibrating in the same phase

(ii) এটা তৰংগ সন্মুখে পিছফালৰ দিশত প্ৰসাৰিত নহয়

A wavefront does not propagate in the backward direction

(iii) ওপৰৰ দুয়োটা

Both of the above

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(f) যদি A_1 আৰু A_2 প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় অৰ্ধ-পৰ্যায়কাল মণ্ডলৰ ক্ষেত্ৰফল হয়, তেন্তে

If A_1 and A_2 be the area of the first and second half-period zones, then

(i) $A_1 > A_2$

(ii) $A_1 < A_2$

(iii) $A_1 = A_2$

(iv) A_1 আৰু A_2 ইটোৱে সিটোৰ পৰা স্বাধীন

A_1 and A_2 are independent of each other

2. চমুকৈ উত্তৰ দিয়া : 2×6=12

Answer briefly :

(a) এটা মাধ্যমত সৰল দোলগতিত থকা পদাৰ্থকণা এটাৰ সৰণ হৈছে

$$y = 10^{-6} \sin\left(100t + 20x + \frac{\pi}{4}\right)$$

য'ত tৰ একক ছেকেণ্ড, আৰু x আৰু yৰ একক মিটাৰ। গতিৰ বিস্তাৰ, দ্ৰুতি, কম্পনাংক আৰু তৰংগ দৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।

The displacement of a particle executing simple harmonic motion in a medium can be expressed as

$$y = 10^{-6} \sin\left(100t + 20x + \frac{\pi}{4}\right)$$

where t is in second, and x and y are in meter. Find amplitude, speed, frequency and wavelength of the motion.

(b) একে কম্পনাংক আৰু $\frac{\pi}{4}$ দশা পাৰ্থক্যৰ দুটা পৰস্পৰ লম্ব সৰল দোলগতিয়ে এটি পদাৰ্থ কণাৰ ওপৰত একে সময়তে ক্ৰিয়া কৰিছে। লেখ পদ্ধতিৰ সহায়ত পদাৰ্থ কণাটিৰ গতিপথ অংকন কৰা।

Two simple harmonic motions having same frequency and $\frac{\pi}{4}$ phase difference simultaneously act on a particle at right angles to each other. Draw the resulting path of the particle using graphical method.

(c) সমতল তৰংগ আৰু গোলাকাৰ তৰংগৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish between plane wave and spherical wave.

(d) 'সাময়িক সংবদ্ধতা' সম্পৰ্কে ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the term 'temporal coherence'.

(e) ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত কেন্দ্ৰীয় উজ্জ্বল পটিৰ পৰা 8 এম.এম. দূৰত্বত তৃতীয় সংখ্যক উজ্জ্বল পটি পোৱা যায়। যদি পৰ্দাখন ছিদ্ৰৰ পৰা 2 এম. দূৰত্বত থাকে আৰু ব্যৱহৃত পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 500 এন.এম. হয়, তেন্তে ছিদ্ৰ দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব উলিওৱা।

In Young's double-slit experiment, the third order maxima is obtained at a distance of 8 mm from the central maxima. If the screen is at a distance of 2 m from the slits and the wavelength of light used is 500 nm, find the separation between the slits.

(f) অপৱৰ্তনত কাৰছফৰ ইন্টিগ্ৰেল তত্ত্বৰ তাৎপৰ্য্য আলোচনা কৰা।

Discuss the significance of Kirchhoff's integral theorem in diffraction.

3. যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা : 6×5=30

Answer any *five* :

(a) কঁপি থকা তাৰ এডালৰ বাবে গতিৰ অৱকলনীয় সমীকৰণটো উলিওৱা। দেখুওৱা যে টানি বান্ধি থোৱা তাৰ এডালত তৰংগৰ দ্ৰুতি হৈছে

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

য'ত T হৈছে তাৰডালত প্ৰয়োগ হোৱা টান আৰু m হৈছে তাৰডালৰ একক দৈৰ্ঘ্যৰ ভৰ। 4+2=6

Derive the differential equation of motion for a vibrating string. Hence show that the velocity of wave in a stretched string is given by

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

where T is the tension and m is the mass per unit length of the string.

(b) বন্ধ আৰু খোলা নলী (অৰ্গেন পাইপ) একোটাত উৎপন্ন হোৱা সমঞ্জস ধ্বনি সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। দেখুওৱা যে অৰ্গেন পাইপৰ একে দৈৰ্ঘ্যৰ বাবে খোলা নলীৰ মূল ধ্বনিৰ কম্পনাংক বন্ধ নলীৰ মূল ধ্বনিৰ কম্পনাংকৰ দুগুণ। 2+2+2=6

Discuss the harmonics in closed-end organ pipes and open-end organ pipes. Show that for same length of the organ pipe, the fundamental frequency in the case of an open-end organ pipe is double the fundamental frequency of a closed-end organ pipe.

(c) টানি ধৰা (প্লাক্‌ড) তাৰ এডালৰ ক্ষেত্ৰত তৰংগ সমীকৰণৰ সমাধান উলিওৱা। 6

Obtain the solution of the wave equation for the case of a plucked string.

(d) পৰিস্কাৰ চিত্ৰৰ সহায়ত একবৰ্ণীয় প্ৰতিফলিত পোহৰেৰে নিউটনৰ আঙুঠীৰ গঠন সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰা। যদিহে নিউটনৰ আঙুঠী পৰীক্ষাত একবৰ্ণীয় পোহৰৰ সলনি বগা পোহৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়, কেন্দ্ৰীয় পটিটোৰ ৰং কি হ'ব? একবৰ্ণীয় পোহৰ ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা নিউটনৰ আঙুঠী পৰীক্ষাত যদিহে পঞ্চম আৰু পোন্ধৰ সংখ্যক অন্ধকাৰ পটিকেইটাৰ ব্যাসাৰ্ধ ক্ৰমে 0·20 চে.মি. আৰু 0·48 চে.মি. হয়, আৰু ব্যৱহাৰ কৰা প্লেন'কনভেক্স লেন্সখনৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্ধ 81 চে.মি. হয়, একবৰ্ণীয় পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য উলিওৱা। 3+1+2=6

Using a neat diagram, explain the formation of Newton's rings by reflected monochromatic light. What will be the color of the central fringe if the experiment is illuminated by white light? In a Newton's ring experiment illuminated by monochromatic light, the diameter of the 5th and 15th dark rings are 0·20 cm and 0·48 cm respectively. If the radius of curvature of the planoconvex lens is 81 cm, find the wavelength of light used.

(e) ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক মণ্ডল কাঁহীৰ নিৰ্মাণৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। দেখুওৱা যে মণ্ডল কাঁহী এখনত অৰ্ধপৰ্যায়কাল মণ্ডলসমূহৰ ব্যাসাৰ্ধ স্বাভাৱিক সংখ্যাসমূহৰ বৰ্গমূলৰ সমানুপাতিক। 3+3=6

Describe the construction of positive and negative zone plates. Show that the radius of the half-period zones in a zone plate is proportional to the square root of the natural numbers.

(f) ইঙয়ৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত অপৱৰ্তন পটিত তীব্ৰতাৰ বণ্টন সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। অপৱৰ্তন পটিটোৰ লুপ্ত বৰ্ণালী সম্পৰ্কে ব্যাখ্যা কৰা। এটা নিৰ্দিষ্ট ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত সুসংহত উৎসৰ মাজৰ দুৰত্ব আধালৈ হ্ৰাস কৰা হ'ল আৰু সুসংহত উৎসৰ পৰা পৰ্দাৰ দূৰত্ব দুগুণ কৰা হ'ল। পটিৰ পুৰণা প্ৰস্থ β হ'লে, নতুন প্ৰস্থ উলিওৱা। 3+2+1=6

Discuss the intensity distribution of diffraction pattern in Young's double-slit experiment. Explain the missing orders in the diffraction pattern. In a certain Young's double-slit experiment, the separation between the coherent sources is halved and the distance of the screen from the coherent sources is doubled. If the original fringe width was β, find the new fringe width.

4. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 4×3=12

Write short notes on (any *three*) :

(a) একে কম্পনাংক, আৰু ক্ৰমশ সমান দশা পাৰ্থক্যযুক্ত *N*টা সৰল দোলগতিৰ অধ্যাৰোপণ

Superposition of *N* simple harmonic motions having same frequency and constant successive phase difference

(b) লয়ডৰ দাপোনত পটিৰ গঠন

Formation of fringes in Lloyd's mirror

(c) মাইকেলছনৰ সমাৰোপক যন্ত্ৰ

Michelson interferometer

(d) হ'ল'গ্ৰাফীৰ নীতি

Principle of holography

2023 বৰ্ষৰ পৰীক্ষাৰ্থীৰ বাবে 20 নম্বৰৰ অতিৰিক্ত প্ৰশ্ন

Additional 20 marks for 2023 Batch

5. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) লিছাজৰ চিত্ৰৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা। 1

State one use of Lissajous figures.

(b) পৰীক্ষাগাৰত সুসংহত উৎস আহৰণৰ দুটা পদ্ধতিৰ নাম লিখা। 1

Name two methods of obtaining coherent sources in the laboratory.

(c) হাইজেন্সৰ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি গোলাকাৰ তৰংগ-সন্মুখৰ নিৰ্মাণৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain the construction of a spherical wavefront using Huygens' principle.

(d) এটা হ'ল'গ্ৰাফী আৰু এটা সাধাৰণ প্ৰতিবিম্বৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা। 3

Differentiate between holography and a conventional photograph.

(e) গেছীয় মাধ্যমত অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগৰ বেগৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। ইয়াৰ পৰা শব্দ তৰংগৰ বেগৰ বাবে নিউটনৰ সূত্ৰটো উলিওৱা। 4+2=6

Obtain an expression for the velocity of a longitudinal wave in a gaseous medium. From it, deduce Newton's formula for velocity of sound waves.

(f) ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনহ'ফাৰ অপৱৰ্তনৰ দুটা পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা। দুয়োবিধৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া। এখন অপৱৰ্তন গ্ৰেটিঙত পোৱা অপৱৰ্তন চানেকিৰ বৰ্ণনা দিয়া। 2+2+2=6

Mention two differences between Fresnel and Fraunhofer diffraction. Give one example of each type. Explain the diffraction pattern achieved by a diffraction grating.

★★★

Total No. of Printed Pages—8

2 SEM FYUGP MTHC2

2025

(May/June)

MATHEMATICS

(Core)

Paper : MTHC2

(Real Analysis and Differential Equations)

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

UNIT—I

1. Rৰ ত্ৰিবিভাজন ধৰ্মটো লিখা। 1

Write the trichotomy property of R.

2. মুক্ত অন্তৰাল (a, a)ক এটা সংহতি হিচাপে প্ৰকাশ কৰা। 1

Express the open interval (a, a) as a set.

3. যদি $a \in R$ যাতে যি কোনো $\varepsilon > 0$ ৰ বাবে $0 \leq a < \varepsilon$, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $a = 0$. 2

If $a \in R$ is such that $0 \leq a < \varepsilon$ for every $\varepsilon > 0$, then prove that $a = 0$.

4. *(a)* যদি $S=\left\{\frac{1}{n}|n\in N\right\}$, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $\inf S=0$. 1

If $S=\left\{\frac{1}{n}|n\in N\right\}$, then show that $\inf S=0$.

(b) যদি $x\in R$, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $n_x\in N$ পোৱা যাব যাতে $x\leq n_x$. 2

If $x\in R$, then prove that there exists $n_x\in N$ such that $x\leq n_x$.

(c) যদি $y>0$, তেন্তে দেখুওৱা যে $n_y\in N$ পোৱা যাব যাতে $n_y-1<y<n_y$. 2

If $y>0$, then show that there exists $n_y\in N$ such that $n_y-1<y<n_y$.

5. যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা : 3

Answer any *one* :

(a) যদি $I_n=[a_n,b_n]$, $n\in N$ বন্ধ আৰু সীমাবদ্ধ অন্তৰালৰ এটা অন্তৰ্নিহিত অনুক্ৰম হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে এটা $\xi\in R$ পোৱা যাব যাতে সকলো $n\in N$ৰ বাবে $\xi\in I_n$.

If $I_n=[a_n,b_n]$, $n\in N$ is a nested sequence of closed bounded intervals, then prove that there exists a number $\xi\in R$ such that $\xi\in I_n$ for all $n\in N$.

(b) দেখুওৱা যে একক অন্তৰাল $[0,1]=\{x\in R:0\leq x\leq 1\}$ গণনযোগ্য নহয়।

Show that the unit interval $[0,1]=\{x\in R:0\leq x\leq 1\}$ is not countable.

6. যদি x আৰু y দুটা বাস্তৱ সংখ্যা হয় যাতে $x<y$, তেন্তে দেখুওৱা যে এটা অপৰিমেয় সংখ্যা z পোৱা যাব যাতে $x<z<y$. 3

If x and y are real numbers with $x<y$, then show that there exists an irrational number z such that $x<z<y$.

UNIT—II

7. $\{n^2\}$ অনুক্ৰমটোৰ 3-টেইলটো লিখা। 1

Write the 3-tail of the sequence $\{n^2\}$.

8. প্ৰমাণ কৰা যে বাস্তৱ সংখ্যাৰ অভিসাৰী অনুক্ৰম এটা সীমাবদ্ধ অনুক্ৰম। 2

Prove that a convergent sequence of real numbers is bounded.

9. *(a)* অনুক্ৰম $X=\{x_n\}$ৰ অভিসাৰিতা পৰীক্ষা কৰা, য'ত 2

Examine the convergence of the sequence $X=\{x_n\}$ where

$$x_n=\frac{n^2}{n+1}$$

(b) $\sum x_n$ৰ অভিসাৰিতা পৰীক্ষা কৰা, য'ত

Examine the convergence of $\sum x_n$ where

$$\sum x_n=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n!}$$ 2

10. যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা : 4

Answer any *one* :

(a) প্ৰমাণ কৰা যে $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ অনুক্ৰমটো এটা কছি অনুক্ৰম। এই অনুক্ৰম কিয় অভিসাৰী হয়, যুক্তি দিয়া।

Prove that the sequence $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ is a Cauchy sequence. State why it is convergent.

(b) প্ৰমাণ কৰা যে বাস্তৱ সংখ্যাৰ অনুক্ৰম এটা অভিসাৰী হ'ব যদি আৰু যদিহে ই এটা কছি অনুক্ৰম হয়।

Prove that a sequence of real numbers is convergent if and only if it is a Cauchy sequence.

11. যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা : 4

Answer any *one* :

(a) অনুক্ৰমৰ একেস্বৰ অভিসৰণ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

State and prove monotone convergence theorem for sequence.

(b) দেখুওৱা যে p-শ্ৰেণী

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p} \text{ টো}$$

$p>1$ৰ বাবে অভিসাৰী আৰু $0<p\le 1$ৰ বাবে অপসাৰী।

Show that the p-series

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$$

converges when $p>1$ and diverges when $0<p\le 1$.

UNIT—III

12. যদি e^{mx} ধ্ৰুৱক mৰ কিছু নিৰ্দিষ্ট মানৰ বাবে

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 3\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} + 12y = 0 \text{ ৰ}$$

এটা সমাধান হয়, তেন্তে mৰ মানবোৰ নিৰ্ণয় কৰা। 2

For certain values of the constant m, the function e^{mx} is a solution of the differential equation

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 3\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} + 12y = 0$$

Determine all such values of m.

13. যি কোনো এটা সমাধান কৰা : 3

Solve any *one* :

(a) $(1+e^{\frac{x}{y}})\,dx + e^{\frac{x}{y}}(1-e^{\frac{x}{y}})\,dy = 0$

(b) $y(xy+2x^2y^2)\,dx + x(xy-x^2y^2)\,dy = 0$

14. যি কোনো এটা সমাধান কৰা : 3

Solve any *one* :

(a) $y^2dx + (3xy-1)\,dy = 0$

(b) $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = -\frac{y^2}{x}$

15. যি কোনো এটা সমাধান কৰা : 3

Solve any *one* :

(a) $(x+y)^2 \dfrac{dy}{dx} = a^2$

(b) $(x^2+y^2)\,dx + 2xy\,dy = 0$

UNIT—IV

16. (a) যি কোনো এটা সমাধান কৰা : 3

Solve any *one* :

(i) $\dfrac{d^2y}{dx^2} + 7\dfrac{dy}{dx} + 10y = 0,\ y(0) = -4,\ y'(0) = 2$

(ii) $\dfrac{d^3y}{dx^3} - 3\dfrac{d^2y}{dx^2} - \dfrac{dy}{dx} + 3y = 0$

(b) সমাধান কৰা : 4

Solve :

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 2e^x - 10\sin x$$

17. যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা : 4

Answer any *one* :

(a) অনিৰ্ণেয় সহগ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি সমাধান কৰা :

Solve by the method of undetermined coefficients :

$$y'' + 6y' + 9y = 2\sin x$$

(b) সমাধান কৰা :

Solve :

$$x^3\frac{d^3y}{dx^3} - 4x^2\frac{d^2y}{dx^2} + 8x\frac{dy}{dx} - 8y = 4\log x$$

18. প্ৰাচলসমূহৰ ভেদ পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা : 4

Solve by the method of variation of parameters :

$$\frac{dy}{dx} + y = \tan x$$

19. (a) এটা অৱকল সমীকৰণৰ ৰৈখিকভাৱে স্বাধীন সমাধানসমূহৰ বন্‌স্কিয়ানৰ মানৰ প্ৰকৃতি কেনেকুৱা? 1

What is the nature of the value of the Wronskian of the linearly independent solutions of a differential equation?

(b) দেখুওৱা যে e^{-x}, e^{3x} আৰু e^{4x} ফলনকেইটা

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 6\frac{d^2y}{dx^2} + 5\frac{dy}{dx} + 12y = 0$$

সমীকৰণৰ ৰৈখিকভাৱে স্বাধীন সমাধান। এতেকে সমীকৰণটোৰ সাধাৰণ সমাধান লিখা। 2+1=3

Show that the functions e^{-x}, e^{3x} and e are all linearly independent solutions of

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 6\frac{d^2y}{dx^2} + 5\frac{dy}{dx} + 12y = 0$$

and hence, write the general solution of the equation.

(অতিৰিক্ত ২০ নম্বৰ ২০২৩ বৰ্ষৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে)

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

20. অনুক্ৰমৰ বলযেন'-ৱেইৰষ্ট্ৰাচ উপপাদ্যটো লিখি প্ৰমাণ কৰা। 5

State and prove Bolzano-Weierstrass theorem for sequences.

21. অনুক্ৰমৰ অপসাৰিতাৰ চৰ্ত লিখি প্ৰমাণ কৰা। 5

State and prove divergence criteria for sequences.

22. তলৰ যি কোনো দুটাৰ সমাধান কৰা : 5×2=10

Solve any *two* from the following :

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

(ii) $\frac{d^4y}{dx^4}-y=0$

(iii) $\frac{d^2y}{dx^2}-5\frac{dy}{dx}+6y=e^{2x}$

★★★

.2 SEM FYUGP ZOO C2 (N/O)

2025

(May/June)

ZOOLOGY

(Core)

Paper : ZOO C2

(Animal Diversity—II)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

(New Course)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

1. খালী ঠাইবোৰ পূৰ কৰা (যি কোনো চাৰিটা) : 1×4=4

Fill in the blanks (any *four*) :

(a) মানুহ _____ বৰ্গৰ অন্তৰ্গত।

Human belongs to the order _____.

(b) বিষাক্ত সাপৰ বিষ গ্ৰন্থিসমূহ _____ প্ৰতি ফালে অৱস্থিত।

In poisonous snakes, poison glands are situated in each side of _____.

(c) মাছৰ ফুলত থকা _____ কোষে অভিস্ৰৱণ নিয়ন্ত্ৰণত সহায় কৰে।

_____ cell in fish gills helps in osmoregulation.

(d) সাইক্ল'ষ্ট'মাটাৰ বাকলি হ'ল _____ ।

Scale in Cyclostomata is _____.

(e) চতুষ্পদীবিলাক _____ৰ পৰা উৎপত্তি হৈছিল বুলি বিশ্বাস কৰা হয়।

Tetrapods are believed to be evolved from _____.

(f) ৰীনক'চিফেলিয়া বৰ্গৰ একমাত্ৰ জীৱিত সদস্য হৈছে _____ ।

The only living member of order Rhynchocephalia is _____.

2. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : 3×2=6

Write short notes on (any *two*) :

(a) প্ৰ'ট'থেৰিয়াৰ আত্মীয়তা

Affinities of Prototheria

(b) আৰ্কিয়প্টেৰিক্স

Archaeopteryx

(c) উভচৰ প্ৰাণীৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ

General characters of Amphibia

(d) মাছৰ অভিস্ৰৱণ

Osmoregulation in fish

3. চৰিত্ৰ আৰু উদাহৰণসহ প্ৰ'ট'কৰ্ডাটাৰ শ্ৰেণীবিভাজন লিখা। 7

Write the classification of Protochordata with characters and examples.

অথবা / Or

মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ উৎসৰ তত্ত্বসমূহ আলোচনা কৰা। প্ৰ'ট'কৰ্ডাটাৰ ওপৰত মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ উন্নীত বৈশিষ্ট্যবিলাক চমুকৈ লিখা। 3+4=7

Discuss the theories of origin of chordates. Write briefly about advanced features of vertebrates over Protochordata.

4. চাইক্ল'ষ্ট'মাটাৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ লিখা। শ্ৰেণী চাইক্ল'ষ্ট'মাটাৰ বৰ্গলৈকে চৰিত্ৰাৱলী আৰু উদাহৰণসহ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 2+5=7

Write the general characters of Cyclostomata. Classify the class Cyclostomata up to order with characters and examples.

অথবা / Or

মৎস্য শ্ৰেণীৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ উল্লেখ কৰা। অস্থিযুক্ত আৰু তৰুনাস্থিযুক্ত মাছৰ পাৰ্থক্যবিলাক লিখা। 2+5=7

Mention the general characters of Pisces. Write the differences between Osteichthyes and Chondrichthyes.

5. উভচৰ শ্ৰেণীৰ পৈতৃক প্ৰতিপালনৰ ওপৰত এখন ৰচনা লিখা। 6

Write an essay on parental care in Amphibia.

অথবা / *Or*

চতুষ্পদীৰ উৎস উদাহৰণৰ সৈতে আলোচনা কৰা।

Discuss the origin of Tetrapoda with examples.

6. চৰাইৰ উৰণ অভিযোজনৰ ওপৰত এখন ৰচনা লিখা। 7

Write an essay on flight adaptations in birds.

অথবা / *Or*

চৰাইৰ উৰণত নীতিসমূহ আৰু বায়ুগতিবিজ্ঞানৰ ওপৰত আলোচনা কৰা।

Discuss the principles and aerodynamics of flight in birds.

7. জৈৱভৌগোলিক ৰাজত্বৰ সংজ্ঞা দিয়া। মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ বিভিন্ন ৰাজত্বৰ বিতৰণৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। 2+6=8

Define zoogeographical realms. Write a note on the distribution of vertebrates in different realms.

অথবা / *Or*

প্ৰাণীৰ বিতৰণৰ প্ৰাসংগিক তত্ত্বসমূহ আলোচনা কৰা। 8

Discuss the theories pertaining to distribution of animals.

(Old Course)

Full Marks : 60

Time : 3 hours

1. খালী ঠাইবোৰ পূৰ কৰা (যি কোনো পাঁচটা) : 1×5=5

Fill in the blanks (any *five*) :

(a) বলয়ী প্ৰাণীৰ ৰেচন অংগ হৈছে ____।

The excretory organ of annelids is ____.

(b) কণ্টকচৰ্মী প্ৰাণীৰ পলুবোৰত ____ প্ৰতিসমতা দেখা যায়।

The symmetry found in echinoderm larvae is ____.

(c) কোমলাস্থিযুক্ত মাছত পোৱা বাকলিবিধ হৈছে ____।

The type of scales found in Chondrichthyes fishes is ____.

(d) ____ হৈছে পক্ষী আৰু সৰীসৃপৰ মাজৰ সংযোগসূত্ৰ।

____ is the connecting link between Aves and Reptiles.

(e) ____ হৈছে বলয়ী প্ৰাণীৰ ৰেচন-তন্ত্ৰ।

____ are the excretory organs in annelids.

(f) স্ফেন'ডনৰ এক বিশেষ চৰিত্ৰ হৈছে ____ নেত্ৰৰ উপস্থিতি।

An interesting feature of Sphenodon is the presence of ____ eye.

2. পাৰ্থক্য লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Write the differences between (any *three*) :

(a) এন্টেৰ'ক'এলম আৰু স্কিজ'ক'এলম

Enterocoelom and Schizocoelom

(b) কোমলাস্থিযুক্ত মাছ আৰু অস্থিযুক্ত মাছ

Chondrichthyes fishes and Osteichthyes fishes

(c) গেষ্ট্ৰ'প'ডাৰ টৰ্চন আৰু ডিটৰ্চন

Torsion and detorsion in Gastropoda

(d) এনুৰা আৰু এপ'ডা

Anura and Apoda

3. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 4×3=12

Write short notes on (any *three*) :

(a) অনিক'ফ'ৰাৰ বিৱৰ্তনৰ তাৎপৰ্য

Evolutionary significance in Onychophora

(b) মাছৰ পৈতৃক প্ৰতিপালন

Parental care in fishes

(c) এনিলিডাৰ বলয় বিভাজন

Metamerism in Annelida

(d) মৌমাখিৰ সামাজিক জীৱন

Social life of honeybees

(e) পক্ষীৰ প্ৰব্ৰজন

Migration in birds

4. বলয়ী প্ৰাণীৰ পৰ্বক সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ সৈতে শ্ৰেণীলৈকে উদাহৰণসহ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 8

Classify the phylum Annelida up to classes with general characters and examples.

অথবা / Or

এটা চিহ্নিত চিত্ৰসহ তৰামাছৰ জল সংবহনতন্ত্ৰৰ বিষয়ে বহলাই লিখা। 6+2=8

Write elaborately about the water vascular system in Asteroidea with a labelled diagram.

5. মাছৰ প্ৰব্ৰজন বুলিলে কি বুজা ? মাছত দেখা পোৱা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰব্ৰজনসমূহ উদাহৰণসহ লিখা। 2+6=8

What do you understand by migration in fishes? Write different types of migration found in fishes with examples.

অথবা / Or

সন্ধিপদী পৰ্বৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখা আৰু শ্ৰেণীলৈকে উদাহৰণসহ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 8

Write the general characteristics of the phylum Arthropoda and classify up to classes with examples.

6. পক্ষী শ্ৰেণীত দেখা পোৱা চৰিত্ৰসমূহ লিখা। পক্ষীসমূহৰ উৰণ অভিযোজনৰ বিষয়ে এটি চমু টোকা লিখা। 4+4=8

Write the characters found in the class Aves. Write a brief note on the flight adaptations in birds.

অথবা / *Or*

সাপৰ বিষ যন্ত্র আৰু সাপৰ দংশন পদ্ধতিৰ ওপৰত টোকা লিখা। 4+4=8

Write notes on poison apparatus and biting mechanism in snakes.

7. স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ চৰিত্ৰ লিখা আৰু স্তন্যপায়ীৰ অভিযোজিত বিকিৰণৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 3+7=10

Write some important characters of mammals and discuss the adaptive radiations in mammals.

অথবা / *Or*

উভচৰ প্ৰাণীৰ কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ চৰিত্ৰ লিখা। টেট্ৰাপ'ডাবোৰৰ উৎপত্তি আৰু স্থলজ এক্ট'থাৰ্মবোৰৰ বিৱৰ্তনৰ সম্পৰ্কে টোকা লিখা। 4+3+3=10

Write some important characters of Amphibia. Write notes on the origin of Tetrapoda and evolution of terrestrial ectotherms.

★★★

2 SEM FYUGP CHMC2

2025

(May/June)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC2

Full Marks : 45 (60 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Use three separate Answer Scripts for Unit—I, Unit—II and Unit—III

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

Marks : 15 (20 for 2023 Batch)

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer from the following :

(a) $XeOF_4$ৰ আকৃতি হ'ব

The shape of $XeOF_4$ is

(i) পিৰামিডেল

pyramidal

(ii) ট্ৰাইগ'নেল বাইপিৰামিডেল

trigonal bipyramidal

(iii) T-আকৃতি

T-shaped

(iv) সমতলীয় ঘনাকাৰ

square planar

(b) তলত দিয়া কোনটো প্ৰক্ৰিয়াৰে বিশুদ্ধ টাইটেনিয়াম প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি?

Pure titanium metal can be produced through

(i) হাইড্ৰ'মেটালাৰ্জি

hydrometallurgy

(ii) ভেন অৰকেল প্ৰক্ৰিয়া

Van Arkel process

(iii) নিৰ্বাত-চাপ প্ৰক্ৰিয়া

vacuum-arc process

(iv) দ্ৰাৱক নিষ্কাশন

solvent extraction

2. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো **দুটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) তলত দিয়া ব'ৰেন আৰু কাৰ্বৰ'ৰেনৰ চিনাক্তকৰণ কৰা :

Classify the following boranes and carboranes :

(i) B_5H_9 (ii) $C_2B_7H_{13}$

(b) হাইড্ৰাযিনক শক্তিশালী বিজাৰকৰূপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উদাহৰণসহ সাব্যস্ত কৰা।

Hydrazine is used as powerful reducing agent. Establish with suitable example.

(c) তাপজাৰণ আৰু দগ্ধীকৰণৰ মাজৰ পাৰ্থক্য ব্যাখ্যা কৰা।

Write briefly about difference between roasting and calcination.

3. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো **তিনিটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) জিঅ'লাইট মানে কি? মলিকুলাৰ চিভ্ আৰু অনুঘটক হিচাপে ইয়াৰ ব্যৱহাৰ লিখা।

What is zeolite? How can it be used as molecular sieve and catalyst?

(b) ফছ্ফৰাছৰ অক্সিএচিডৰ গঠনসমূহ লিখা।

Write down the structures of oxyacids of phosphorus.

(c) Ellingham চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা যে, CO, CO_2তকৈ উত্তম বিজাৰক।

Explain with Ellingham diagram that CO is a better reducing agent than CO_2.

(d) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on the following :

(i) দ্ৰাৱক নিষ্কাশন / Solvent extraction method

(ii) Ni-DMG

(২০২৩ বৰ্ষৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত ৫ নম্বৰ)

(Additional 5 marks for 2023 Batch only)

4. *(a)* ডাইব'ৰেনৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Discuss the structure of diborane. 2

(b) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on the following :

(i) মাণ্ডলিক পৰিশোধন

Zone refining

(ii) $KMnO_4$

UNIT—II

(Physical Chemistry)

Marks : 15 (20 for 2023 Batch)

5. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো সম্বন্ধ শুদ্ধ ?

Which of the following relations is correct?

(i) $T_i = \frac{2a}{Rb}$

(ii) $T_i = \frac{a}{2Rb}$

(iii) $T_i = \frac{3a}{2Rb}$

(iv) $T_i = \frac{2b}{Ra}$

(b) তলত দিয়া কোনটো প্ৰসাৰী ধৰ্ম ?

Which of the following is an extensive property?

(i) T

(ii) p

(iii) V

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

6. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) বান্ধনি শক্তি আৰু বান্ধনি বিয়োজন শক্তিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the difference between bond energy and bond dissociation energy with examples.

(b) দেখুওৱা যে, আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত জুল-থমচন গুণাংকৰ মান শূন্য।

Show that the Joule-Thomson coefficient for an ideal gas is zero.

(c) b.c.c. একক কোষ আৰু f.c.c. একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

Calculate the number of atoms contained in b.c.c. unit cell and f.c.c. unit cell.

7. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো **তিনিটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) প্ৰমাণ কৰা যে, $C_P - C_V = R$ (আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত)।

Prove that $C_P - C_V = R$ (for an ideal gas).

(b) কাৰ্হফৰ সূত্ৰটো প্ৰমাণ কৰা।

Derive Kirchhoff's law.

(c) NaClৰ ক্ৰিষ্টেলীয় গঠনৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা।

Write a short note on the crystal structure of NaCl.

(d) ছিলভাৰ ক্লোৰাইড ক্ৰিষ্টেলৰ প্ৰকাৰ ঘনাকৃতি লেটিছ। ইয়াৰ ঘনত্ব $10{\cdot}5\ g\ cm^{-3}$ আৰু একক কোষৰ প্ৰান্ত দৈৰ্ঘ্য 0·41 nm. একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা আৰু একক কোষৰ প্ৰকাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

Silver chloride exists as a cubic lattice. Its density is $10{\cdot}5\ g\ cm^{-3}$ and edge length of the unit cell is 0·41 nm. Calculate the number of atoms in the unit cell. Also, determine the type of the unit cell.

(e) তাপৰোধী প্ৰক্ৰিয়া এটাত আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত T আৰু Vৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

Derive a relation between T and V for an ideal gas in an adiabatic process.

(২০২৩ বৰ্ষৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত ৫ নম্বৰ)

(Additional 5 marks for 2023 Batch only)

8. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 2½×2=5

Write short notes on any *two* of the following :

(a) হেছৰ সূত্ৰ

Hess's law

(b) বিন্দু ত্ৰুটি

Point defects

(c) তাপধাৰিতা

Heat capacity

UNIT—III

(Organic Chemistry)

Marks : 15 (20 for 2023 Batch)

9. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer from the following :

(a) ক'ৰে-হাউচ সংশ্লেষণত ব্যৱহৃত বিক্ৰিয়কটো হৈছে

Reagent used in Corey-House synthesis is

(i) R_2CuLi

(ii) Li_2CuCl_4

(iii) RCuLi

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) উইটিগ বিক্ৰিয়াত কোনটো যৌগ ইলেক্ট্ৰ'ফাইল হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে?

In Wittig reaction, which compound behaves as the electrophile?

(i) ইলাইড

Ylide

(ii) ফছ্ফৰাছ ক্ল'ৰাইড

Phosphorus chloride

(iii) Ph_3P

(iv) উইটিগ লৱণ

Wittig salt

10. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) এলকেন প্ৰস্তুতকৰণত উৰ্টয-ফিটিগ বিক্ৰিয়া কেনেদৰে ব্যৱহাৰ হয়? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

How is Wurtz-Fittig reaction used for preparation of alkane? Explain with example.

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

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

(c) প্ৰতিপন্ন কৰা যে, এলকেনৰ হেল'জেনেচনৰ সক্ৰিয়তাৰ ক্ৰম $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$.

Justify that the order of reactivity of halogenations of alkanes is $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$.

11. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

Complete the following reactions :

(i) $>C=C< + O_3 \longrightarrow ? \xrightarrow{Zn/H_2O} ?$

(ii) $HC\equiv CH \xrightarrow[\text{liq. } NH_3]{NaNH_2} ? \xrightarrow{CH_3Br} ?$

(iii) $CH_3CH_2-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=CH_2 \xrightarrow[H_2O]{Hg(OAc)_2} ? \xrightarrow{NaBH_4} ?$

(b) খাৰাছ প্ৰভাৱ মানে কি? প্ৰ'পিনৰ লগত HBrৰ যোগ হোৱা ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

What is Kharasch effect? Explain the mechanism of addition of HBr to propene.

(c) হাইড্ৰ'ব'ৰেচন-অক্সিডেচন বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি বৰ্ণনা কৰা।

Illustrate the mechanism of hydro-boration-oxidation reaction.

(d) চুগেইভ বিক্ৰিয়া কি? উদাহৰণসহ ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি উল্লেখ কৰা।

What is Chugaev reaction? Give the mechanism with a suitable example.

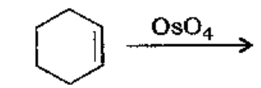
(Continued)

(২০২৩ বৰ্ষৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত ৫ নম্বৰ)

(Additional 5 marks for 2023 Batch only)

12. *(a)* তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা : 3

Complete the following reaction and give mechanism :



(b) E_2 বিক্ৰিয়াৰ বিষয়ে চমু টোকা লিখা। 2

Write a short note on E_2 reaction.

★★★

Total No. of Printed Pages—4

2 SEM FYUGP BOTC2

2025

(May/June)

BOTANY

(Core)

Paper : BOTC2

(Morphology and Reproduction in Spermatophytes)

Full Marks : 45 (60 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. *(a)* তলত দিয়াবিলাকৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer of the following :

(i) নগ্নবীজী উদ্ভিদত _____ৰ অনুপস্থিতিৰ বাবে নগ্নবীজ যুক্ত হয়।

(ডিম্বাশয় বেৰ / ডিম্বকত্বক / পুষ্পপুট / বীজাণ্ডকায়)

Gymnosperms are naked seeded due to the absence of

(ovary wall / integuments / perianth / nucellus)

(ii) ৰাইনিয়া পেলিঅ'জয়িক যুগৰ _____ সময়কালৰ অন্তৰ্গত।

(পাৰ্মিয়ান / ডেভ'নিয়ান / চিলুৰিয়ান / কেম্ব্ৰিয়ান)

Rhynia belongs to the _____ period of Palaeozoic era.

(Permian / Devonian / Silurian / Cambrian)

(iii) দ্বিবীজপত্ৰী ভ্ৰূণত থকা ভ্ৰূণধৰৰ শেষ কোষটোক _____ বোলা হয়।

(হাইপাৰফাইছিছ / হাইপ'ফাইছিছ / আধাৰিক কোষ / প্ৰতিপাদ কোষ)

The last cell of the suspensor in a dicot embryo is called _____.

(hyperphysis / hypophysis / basal cell / antipodal)

(b) খালী ঠাইবোৰ পূৰণ কৰা : 1×3=3

Fill in the blanks :

(i) অনুন্মীলন ফুলত _____ পৰাগযোগ দেখা যায়।

Cleistogamous flowers show _____ pollination.

(ii) মুকুল অৱস্থাত ফুলৰ পাহি আৰু বেটুপাত যি পদ্ধতিৰে সজোৱা থাকে, তাকে _____ বোলে।

The arrangement of petals and sepals of flower in bud stage is called _____.

(iii) নিশ্চিত কোষকেন্দ্ৰ আৰু পুংজননকোষ সংযুক্ত হৈ _____ গঠন কৰে।

The definitive nucleus and male gamete fuse to form _____.

2. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Write short notes on (any *three*) :

(a) পাইনাছৰ ডিম্বকধৰ শল্কপত্ৰ

Ovuliferous scale of Pinus

(b) স্ফেনোফাইলাম

Sphenophyllum

(c) পৰাগযোগৰ ঘটক

Agents of pollination

(d) পৰাগৰেণুৰ জীৱনক্ষমতা

Pollen viability

(e) পৰাগৰেণুৰ বৰ্গিকৰণৰ এন. পি. চি. পদ্ধতি

NPC system of pollen classification

3. অস্থানিক মূলৰ সংজ্ঞা দিয়া। অস্থানিক মূলৰ বিভিন্ন ধৰণৰ ৰূপান্তৰ আৰু কাৰ্যসমূহৰ বিষয়ে লিখা। 2+8=10

Define adventitious root. Write the various modifications of adventitious roots and their function.

অথবা / Or

ভ্ৰূণ বিকাশ মানে কি? দ্বিবীজপত্ৰী ভ্ৰূণৰ বিকাশ প্ৰক্ৰিয়াটোৰ বিষয়ে বিতংভাৱে লিখা। 1+9=10

What is embryogeny? Write in detail about the process of development of dicot embryo.

4. স্ত্ৰীৰেণুজনন বুলিলে কি বুজা? গুপ্তবীজী উদ্ভিদত একৰেণুপ্ৰসূত আৰু দ্বিৰেণুপ্ৰসূত ভ্ৰূণাধাৰৰ গঠনৰ বিষয়ে লিখা। 2+8=10

What do you mean by megagametogenesis? Write the formation of monosporic and bisporic embryo sac in angiosperms.

অথবা / Or

দ্বিনিষেচন ত্রি-সংগমন প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে বিতংভাৱে লিখা। দ্বিনিষেচনৰ তাৎপৰ্য কি? 8+2=10

Write in detail about the process of double fertilization (triple fusion) in angiosperms. What is its significance?

5. ব্যাখ্যামূলক টোকা লিখা (যি কোনো **দুটা**) : 5×2=10

Write explanatory notes on (any *two*) :

(a) জীৱাশ্মকৰণৰ প্ৰক্ৰিয়া

Process of fossilization

(b) পোষকস্তৰৰ ধৰণ আৰু কাৰ্যসমূহ

Types and functions of tapetum

(c) অমৰা বিন্যাসৰ প্ৰকাৰ

Types of placentation

(Additional 15 marks for 2023 Batch)

6. ব্যাখ্যামূলক টোকা লিখা (যি কোনো **তিনিটা**) : 5×3=15

Write explanatory notes on (any *three*) :

(a) স্ব-সংগমৰোধী

Self-incompatibility

(b) পুষ্পবিন্যাসৰ প্ৰকাৰ

Types of inflorescence

(c) নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব

Economic importance of gymnosperms

(d) ভ্ৰূণপোষ আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন ধৰণ

Endosperm and its types

★★★