Total No. of Printed Pages—8

1 SEM FYUGP PHYC1

2025

(November)

PHYSICS

(Core)

Paper : PHYC1

(Mechanics and Properties of Matter)

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. তলত দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer from the following :

(a) কেন্দ্ৰীয় বল হৈছে

Central force is

(i) ৰক্ষণশীল / conservative

(ii) অৰক্ষণশীল / non-conservative

(iii) ৰক্ষণশীল আৰু অৰক্ষণশীল দুয়োটা

Both conservative and non-conservative

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়

None of the above

(b) তাঁৰৰ ক্ৰছ-ছেকচনেল এলেকা 0·5 চে. মি.^{2}। তাঁৰৰ দৈৰ্ঘ্য দুগুণ কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা বলৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব?

(তাঁৰৰ ইয়ঙ মডুলাছ = 2×10^{11} N/m^2)।

The cross-sectional area of a wire is 0·5 cm^2. What will be the magnitude of the force required to double the length of the wire? (The Young's modulus of the wire is 2×10^{11} N/m^2).

(i) 10^3 N

(ii) 10^2 N

(iii) 10^{10} N

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়
None of the above

(c) এটা সৰল হাৰমনিক গতিক $y = 10 \sin(12t + 0{\cdot}5)$ দ্বাৰা প্ৰতিনিধিত্ব কৰা হয়। SHM ৰ বিস্তাৰ হ'ল

A simple harmonic motion is represented by $y = 10 \sin(12t + 0{\cdot}5)$. The amplitude of the SHM is

(i) 12 (ii) 0·5

(iii) 10 (iv) 12π

(d) এটা ত্বৰিত ফ্ৰেম হ'ল

An accelerated frame is

(i) জড় / inertial

(ii) অজড় / non-inertial

(iii) ওপৰৰ দুয়োটা / Both of the above

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়
None of the above

(e) মাইকেলছন-মৰ্লি পৰীক্ষাত ব্যৱহৃত যন্ত্ৰটো হ'ল

The device used in Michelson-Morley experiment is

(i) সাধাৰণ গ্ৰেটিং / plain grating

(ii) ক্ষমতা / power

(iii) ইন্টাৰফেৰ'মিটাৰ / interferometer

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়
None of the above

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো পাঁচটা) : $2\times5=10$

Answer the following questions (any *five*) :

(a) ৰক্ষণশীল বল আৰু অৰক্ষণশীল বলৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define conservative force and non-conservative force.

(b) ৰৈখিক ভৰবেগ সংৰক্ষণৰ নীতিটো উল্লেখ কৰা।

State the principle of conservation of linear momentum.

(c) সময় প্ৰসাৰণ কি?

What is time dilation?

অথবা / *Or*

দৈৰ্ঘ্যৰ সংকোচন কি?

What is length contraction?

(d) ৰেফাৰেন্সৰ অজড় ফ্ৰেম আৰু কাল্পনিক বলৰ অৰ্থ কি?

What are meant by non-inertial frame of reference and fictitious force?

(e) আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্বৰ প্ৰস্তাৱনাসমূহ কি কি?

What are the postulates of special theory of relativity?

অথবা / Or

আপেক্ষিকতাত ভৰ শক্তিৰ সমতুল্যতা কি?

What is mass energy equivalence in relativity?

(f) বলপূৰ্বক দোলনত প্ৰসাৰণ অনুনাদৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define amplitude resonance in forced oscillations.

3. *(a)* কৰ্ম-শক্তি উপপাদ্যটো প্ৰমাণ কৰা। 3

Prove the work-energy theorem.

(b) উদাহৰণৰ সৈতে জড় আৰু অজড়ীয় ৰেফাৰেন্স ফ্ৰেমৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৃথিৱী জড় ফ্ৰেম নেকি? কাৰণ কোৱা। 2+1+1=4

Define inertial and non-inertial frame of reference with examples. Is earth an inertial frame of reference? Give reasons.

অথবা / Or

ভৰকেন্দ্ৰ সংজ্ঞায়িত কৰা। প্ৰমাণ কৰা যে বাহ্যিক বলৰ অনুপস্থিতিত ভৰকেন্দ্ৰৰ বেগ স্থিৰ হৈ থাকে। 1+3=4

Define centre of mass. Prove that in the absence of external force the velocity of centre of mass remains constant.

(c) কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ নিয়মটো কোৱা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 1+3=4

State and prove the conservation law of angular momentum.

(d) জড় ভ্ৰামক কি? লম্ব অক্ষ উপপাদ্যটো কোৱা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 1+3=4

What is moment of inertia? State and prove the perpendicular axis theorem.

4. *(a)* পয়ছনৰ অনুপাতৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা পদাৰ্থৰ ইয়ঙ মডুলাছ আৰু বাল্ক মডুলাছ $7{\cdot}25\times10^{10}$ N/m^2 আৰু 11×10^{10} N/m^2। ইয়াৰ পয়ছনৰ অনুপাত গণনা কৰা। 1+2=3

Define Poisson's ratio. The Young's modulus and bulk modulus of a material are $7{\cdot}25 \times 10^{10}$ N/m^2 and 11×10^{10} N/m^2 respectively. Calculate its Poisson's ratio.

(b) এটা সংকীৰ্ণ কেপিলাৰী নলীৰ মাজেৰে তৰল পদাৰ্থৰ প্ৰৱাহৰ হাৰৰ বাবে পয়ছুলিৰ সূত্ৰটো প্ৰমাণ কৰা। 4

Derive Poiseuille's formula for the rate of flow of a liquid through a narrow capillary tube.

অথবা / Or

ষ্ট্ৰীমলাইন প্ৰৱাহ আৰু অশান্ত প্ৰৱাহৰ সংজ্ঞা দিয়া। জটিল বেগ কি? সংকীৰ্ণ নলীৰ বাবে ৰেইনল্ডস সংখ্যাৰ মান কিমান? 2+1+1=4

Define streamline flow and turbulent flow. What is critical velocity? What is the value of Reynolds number for a narrow tube?

5. গোলাকাৰ স্থানাংক ব্যৱস্থাত এটা কণিকাৰ বাবে বেগ আৰু ত্বৰণৰ উপাদানসমূহ গণনা কৰা। 5

Calculate the components of velocity and acceleration for a particle in spherical coordinate system.

অথবা / Or

কেন্দ্ৰপৃথক বল আৰু ক'ৰিঅ'লিছ বল কি? ঘূৰ্ণীবতাহৰ সৃষ্টিৰ ওপৰত পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণনৰ ফলত হোৱা ক'ৰিঅ'লিছ বলৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 2+3=5

What are centrifugal force and Coriolis force? Discuss the effect of Coriolis force due to rotation of earth on the formation of cyclones.

6. সৰল হাৰমনিক গতি কি? SHM ৰ অৱকলজ সমীকৰণটোৰ সমাধান উলিওৱা। 2+5=7

What is simple harmonic motion? Obtain the solution of the differential equation of SHM.

7. *(a)* মাইকেলছন-মৰ্লিৰ পৰীক্ষা আৰু ইয়াৰ ফলাফলৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 7

Discuss the Michelson-Morley experiment and its outcomes.

অথবা / Or

আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্বৰ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি লৰেণ্টজ ৰূপান্তৰ সমীকৰণ উলিওৱা। দেখুওৱা যে লৰেণ্টজ ৰূপান্তৰসমূহ গেলিলীয়ান ৰূপান্তৰলৈ পৰিৱৰ্তন হয়, যেতিয়া $v << c$. 5+2=7

Derive Lorentz transformation equations using the principles of special theory of relativity. Show that Lorentz transformations reduce to Galilean transformations, when $v << c$.

(b) বেগৰ সৈতে ভৰৰ পৰিৱৰ্তনৰ বাবে অভিব্যক্তিটো উলিওৱা। 4

Derive the expression for variation of mass with velocity.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

8. *(a)* সান্দ্ৰতাৰ গুণাংকৰ SI একক কি? 1

What is the SI unit of coefficient of viscosity?

(i) Radian

(ii) Pascal

(iii) Poiseuille

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়

None of the above

(b) $Y = \dfrac{9\eta K}{AK + \eta}$ সূত্ৰত, A ৰ মান হ'ব

In the formula $Y = \dfrac{9\eta K}{AK + \eta}$, the value of A is

(i) 1 *(ii)* 2

(iii) 3 *(iv)* 6 1

9. *(a)* নিউটনৰ গতি সূত্ৰৰ দ্বিতীয় আৰু তৃতীয় নিয়মটো লিখা। 2

State Newton's second and third law of motion.

(b) সুস্থিৰ ভাৱসাম্য আৰু অস্থিৰ ভাৱসাম্যৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define stable equilibrium and unstable equilibrium.

(c) অ-জড়ীয় ফ্ৰেম অৱ ৰেফাৰেন্স কি? এটা উদাহৰণ দিয়া। 2

What is non-inertial frame of reference? Give one example.

10. *(a)* দেখুওৱা যে কোনো বস্তুৰ ঘূৰ্ণনৰ গতিশক্তি হ'ল, $K=\frac{1}{2}I\omega^2$ য'ত, I হৈছে বস্তুটোৰ জড় ভ্ৰামক আৰু ω হৈছে কৌণিক বেগ। 4

Show that the kinetic energy of rotation of a body is, $K=\frac{1}{2}I\omega^2$, where I is moment of inertia of the body and ω is angular velocity.

(b) অৱমন্দিত আৰু আৰোপিত হাৰমনিক দোলনৰ সংজ্ঞা দিয়া। অনুনাদ কি? 2+2=4

Define damped and forced harmonic oscillation. What is resonance?

(c) আপেক্ষিক বেগৰ যোগফলৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা। 4

Write a short note on relativistic addition of velocities.

★★★

Total No. of Printed Pages—4

1 SEM FYUGP BOTC1

2025

(November)

BOTANY

(Core)

Paper : BOTC1

(Algae, Fungi, Bryophytes and Pteridophytes)

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)* শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer :

(i) *মাৰ্কেনচিয়া / স্ফেগনাম / ৰিকচিয়া / পলিট্ৰিকাম* পিট গঠনৰ বাবে দায়বদ্ধ।

Marchantia / *Sphagnum* / *Riccia* / *Polytrichum* is responsible for peat formation.

(ii) ফ্ল'ৰিডিয়ান ষ্টাৰ্চ হৈছে বাদামী শেলাই / ৰঙা শেলাই / সেউজীয়া শেলাই / নীল-সেউজীয়া শেলাইৰ সঞ্চিত খাদ্য।

Floridian starch is the reserve food material of brown algae/red algae/ green algae/blue-green algae.

(iii) চেলুলোজ/পেকটিন/কাইটিন/ষ্টাৰ্চৰ দ্বাৰা ভেঁকুৰৰ কোষবেৰ গঠিত হয়।
The cell wall of fungi is made up of cellulose/pectin/chitin/starch.

(b) খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×2=2
Fill in the blanks :

(i) *কাৰা*ৰ স্ত্ৰী জনন অংগক _____ বুলি কোৱা হয়।
The female sex organ of *Chara* is known as _____.

(ii) লিটমাচ কাগজ _____ নামৰ লাইকেনবিধৰ পৰা প্ৰস্তুত কৰা হয়।
Litmus paper is prepared from the lichen _____.

2. তলত দিয়া যি কোনো **তিনিটাৰ** বিষয়ে চমু টোকা লিখা : 3×3=9

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

(a) কৃষিকাৰ্যত শেলাইৰ ভূমিকা
Role of algae in agriculture

(b) খাদ্য হিচাপে ভেঁকুৰ
Fungi as food

(c) মাইক'ৰাইজা
Mycorrhiza

(d) *স্ফেগনাম*ৰ স্প'ৰ'ফাইট
Sporophyte of *Sphagnum*

(e) *ইকুইচেটাম*ৰ আদিম বৈশিষ্ট্য
Primitive character of *Equisetum*

3. উপযুক্ত চিত্ৰসহ *এনাবিনা*ৰ গঠন আৰু প্ৰজননৰ বৰ্ণনা কৰা। 4+4+2=10

Describe the structure and reproduction of *Anabaena* with suitable diagram.

অথবা / Or

*কাৰা*ৰ পুং জননতন্ত্ৰ আৰু স্ত্ৰী জননতন্ত্ৰৰ গঠন উপযুক্ত চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। 4+4+2=10

Describe the male and female reproductive structures of *Chara* with suitable diagram.

4. উপযুক্ত চিত্ৰসহ *পেনিচিলিয়াম*ৰ জীৱন চক্ৰ বৰ্ণনা কৰা। 7+3=10

Describe the life cycle of *Penicillium* with suitable diagram.

অথবা / Or

লাইকেন কি? লাইকেনৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰবোৰ কি কি? ইয়াৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব উল্লেখ কৰা। 1+6+3=10

What are lichens? What are the different types of lichens? Mention its economic importance.

5. ব্ৰায়'ফাইটত স্প'ৰ'ফাইটৰ বিৰৰ্তনৰ প্ৰগতিশীল তত্ত্বটো উপযুক্ত চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। কিয় ইয়াক বন্ধ্যাকৰণৰ তত্ত্ব বুলিও কোৱা হয়? 7+2+2=11

Describe the progressive theory of evolution of sporophyte in bryophytes with suitable diagram. Why is it also known as theory of sterilization?

অথবা / Or

উপযুক্ত চিত্ৰসহ *Ophioglossum*ৰ স্পাইকৰ গঠন বৰ্ণনা কৰা। *Ophioglossum*ৰ স্পাইকৰ বাহ্যিক প্ৰকৃতি লিখা। 4+3+4=11

Describe the structure of spike of *Ophioglossum* with suitable diagram. Write the morphological nature of spike of *Ophioglossum*.

(Additional 15 marks for 2023 Batch)

6. চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা (যি কোনো তিনিটা) : 5×3=15

Describe briefly (any *three*) :

(a) শেলাইত ফ্লেজেলেচন
Flagellation in algae

(b) ভেঁকুৰৰ পুষ্টি
Nutrition in fungi

(c) মাৰ্কেনচিয়াৰ স্প'ৰ'ফাইট
Sporophyte of *Marchantia*

(d) হেটেৰ'স্প'ৰী
Heterospory

★ ★ ★

1 SEM FYUGP CHMC1

2025

(November)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC1

(Core Course—I)

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

Write the answers to the separate Units in separate books/answer scripts

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

[*Marks* : 15 (20 for 2023 batch)]

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) ClF_3 অণুৰ জ্যামিতিক আকৃতি হ'ল

The geometrical shape of ClF_3 molecule is

(i) t.b.p.

(ii) T-আকৃতিৰ
T-shaped

(iii) ত্ৰিকোণীয় সমতলীয়
trigonal planar

(iv) পিৰামিডীয়
pyramidal

(b) Cuৰ $3d$ ইলেক্ট্ৰনৰ প্ৰভাৱী পাৰমাণৱিক আধান (z^*)ৰ মান হৈছে

The effective nuclear charge (z^*) for $3d$ electron of Cu is

(i) 21·15

(ii) 17·2

(iii) 7·85

(iv) 4·50

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) অনাদ্ৰ ক্ল'ৰাইড যেনে NaCl, $MgCl_2$ আৰু $AlCl_3$ৰ NaCl পৰা $AlCl_3$ লৈ সহযোজী ধৰ্ম ক্ৰমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়। কাৰণ দৰ্শোৱা।

Among the anhydrous chlorides NaCl, $MgCl_2$ and $AlCl_3$, the covalent character increases from NaCl to $AlCl_3$. Explain the reason.

(b) বৰ্ন-হেবাৰ চক্ৰৰ সহায়ত KBr ৰ লেটিছ শক্তি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি ?

With the help of Born-Haber cycle, how can the lattice energy of KBr be determined?

(c) অক্সিজেনৰ প্ৰথম ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ধনাত্মক আৰু দ্বিতীয় ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ঋণাত্মক। কিয়, ব্যাখ্যা কৰা।

The first electron affinity $(EA)_1$ of O-atom is positive but its second electron affinity $(EA)_2$ is negative. Explain why.

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিৰ সহায়ত তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা : 1½+1½=3

Explain the following with the help of hydrogen bonding :

(i) H_2S হৈছে গেছ কিন্তু H_2O তৰল।

H_2S is gas while H_2O is liquid.

(ii) পানীতকৈ বৰফৰ ঘনত্ব কম।

Ice has less density than water.

(b) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত : $\ddot{X}eOF_2$ অথবা XeF_4ৰ জ্যামিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 3

Discuss the geometry of : $\ddot{X}eOF_2$ or XeF_4 in the light of VSEPR theory.

(c) দ্বিমেৰু ভ্ৰামক কাক বোলে? ইয়াৰ একক কি? অণুৰ ধ্ৰুৱীয়তাৰ ওপৰত ই কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায়? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। 1+½+1½=3

What is dipole moment? What is its unit? How does it affect the polarity of a molecule? Explain with example.

(d) NO^+ অথবা CO অণুৰ আণৱিক কক্ষশক্তিৰ চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণ কৰা। 1½+1½=3

Draw the molecular orbital energy diagram of NO^+ or CO molecule and determine its bond order and magnetic property.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

4. *(a)* পাওলিং আৰু মিলিকান স্কেলৰ সহায়ত এটা মৌলৰ বিদ্যুৎঋণতা কেনেদৰে নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰি, লিখা। 3

How will you determine electronegativity of an element, with the help of Pauling and Mulliken scale?

(b) O_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষপথৰ শক্তি স্তৰৰ চিত্ৰৰ সহায়ত O_2, O_2^-, O_2^+ ৰ বান্ধনি দৈৰ্ঘ্যৰ উৰ্ধ্বক্ৰমত লিখা। 2

With the help of molecular orbital energy level diagram of O_2 molecule, arrange O_2, O_2^-, O_2^+ in the order of increasing bond length.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

[*Marks* : 15 (20 for 2023 batch)]

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

Choose the correct answer from the following :

(a) এটা গেছৰ সংকোচন ক্ষমতা কাৰক STP ত এককতকৈ কম। সেয়েহে

The compressibility factor of a gas is less than unity at STP. Therefore

(i) $V_m > 22 \cdot 4$ L *(ii)* $V_m < 22 \cdot 4$ L

(iii) $V_m = 22 \cdot 4$ L *(iv)* $V_m > 44 \cdot 8$ L

(b) 1 atm চাপত এটা গেছৰ সংঘৰ্ষৰ কম্পনাংক হৈছে z; 0·5 atm চাপত তাৰ মান হ'ব

The collision frequency of a gas at 1 atm pressure is z; its value at 0·5 atm will be

(i) $0 \cdot 25\, z$ *(ii)* $2\, z$

(iii) $0 \cdot 50\, z$ *(iv)* z

6. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো **দুটাৰ** উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিলে গেছৰ সান্দ্ৰতা বাঢ়ি যায়। উপযুক্ত কাৰণ দৰ্শাই ব্যাখ্যা কৰা। 2

Viscosity of a gas increases with the increase in temperature. Explain with suitable reason.

(b) পৃষ্ঠটানৰ SI একক লিখা। তৰলৰ পৃষ্ঠটান কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে? 1+1=2

Write the SI unit of surface tension. What are the factors on which surface tension of a liquid depends?

(c) নিউটনীয়ান আৰু নন্-নিউটনীয়ান জলীয় পদাৰ্থৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। 1+1=2

Explain about Newtonian and non-Newtonian fluids.

7. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) NH_3 আৰু C_6H_6 অণুৰ বাবে স্বাধীনতাৰ ডিগ্ৰী গণনা কৰা। H_2 আৰু He য়ে সদায় PV_m বনাম P সমতাপত অবিৰত বৃদ্ধি দেখুৱায় আনহাতে আন গেছৰ সমতাপত ডুব যায়। ভ্যান ডাৰ ৱালছ্ সমীকৰণৰ ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

Calculate the degrees of freedom for NH_3 and C_6H_6 molecules. H_2 and He always show a continuous increase in PV_m vs. P isotherms while other gases have a dip in the isotherms. Explain on the basis of van der Waals' equation.

অথবা / *Or*

এটা তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক বুলিলে কি বুজা? পৰীক্ষাগাৰত এটা তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক নিৰ্ণয়ৰ বাবে ব্যৱহৃত এটা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

What do you mean by coefficient of viscosity of a liquid? Explain one method used in the laboratory for the determination of coefficient of viscosity of a liquid.

(b) (i) ভ্যান ডাৰ ৱালছ্ ধ্ৰুৱক a আৰু bৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি? 1

What are the physical significances of the van der Waals' constants a and b?

(ii) শক্তিৰ সমবিভাজন বুলিলে কি বুজা? এই সংজ্ঞাৰ সহায়ত জুলত 27 °C ত SO_2 অণুৰ এক ম'লৰ বাবে মুঠ শক্তি গণনা কৰা। 1+2=3

What is equipartition of energy? In the light of it, calculate the total energy in joules associated with one mole of SO_2 molecule at 27 °C.

অথবা / Or

(i) গেছৰ গতিবাদ সমীকৰণৰ পৰা বয়লৰ সূত্ৰ উলিওৱা। 2

From the kinetic gas equation, derive Boyle's law.

(ii) 27 °C উষ্ণতাত 2 ম'ল N_2 গেছৰ গড় গতিশক্তিৰ মান গণনা কৰা। 2

Calculate the average kinetic energy of 2 moles of N_2 gas at 27 °C.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

8. বয়লৰ উষ্ণতা কি? দেখুওৱা যে এক ম'ল ভ্যান ডাৰ ৱালছ্ গেছৰ বাবে $T_b = \frac{a}{Rb}$. 1+4=5

What is Boyle's temperature? Show that for one mole van der Waals' gas $T_b = \frac{a}{Rb}$.

UNIT—III

(Organic Chemistry)

[*Marks* : 15 (20 for 2023 batch)]

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

Choose the correct answer from the following :

(a) কোনটো সুস্থিৰ কাৰ্বানিয়ন ?

Which is stable carbanion?

(i) $C_6H_5\overset{\ominus}{C}H_2$

(ii) $P—CH_3O—C_6H_4\overset{\ominus}{C}H_2$

(iii) $P—NO_2C_6H_4\overset{\ominus}{C}H_2$

(iv) $P—CH_3—C_6H_4\overset{\ominus}{C}H_2$

(b) তলৰ কোনটো ইলেক্ট্ৰনপ্ৰেমী স্বভাৱৰ নহয় ?

Which of the following species is not electrophilic in nature?

(i) $Cl^{\oplus}$

(ii) BH_3

(iii) $\overset{\oplus}{N}O_2$

(iv) H_3O^+

10. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) *p*-নাইট্ৰ'বেনজয়িক এছিড আৰু *p*-মিথ'ক্সিবেনজয়িক এছিডৰ এছিডিটি ৰিজ'নেন্সৰ সহায়ত তুলনা কৰা। 2

Compare the acidity of *p*-nitrobenzoic acid and *p*-methoxybenzoic acid on the basis of resonance effect.

(b) টাৰটাৰিক এছিডৰ থ্ৰিয় আৰু ইৰাইথ্ৰ' অৱস্থা 3D নিউমেন প্ৰজেক্চনত দেখুওৱা। 1+1=2

Represent threo and erythro forms of tartaric acid in 3D Newman projections.

(c) CH_3-গোট বেনজিনত উপস্থিত থাকিলে অধিক ইলেক্ট্ৰন দান কৰে। ব্যাখ্যা কৰা। 2

CH_3-group is more electron donating when present in benzene ring. Explain.

11. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) গতিশীল আৰু তাপগতিবিদ্যাৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত বিক্ৰিয়াৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা। 1½+1½=3

Write briefly about kinetically and thermodynamically controlled reaction.

(b) চিংগলেট আৰু ট্ৰিপলেট কাৰ্বিন কি? যেতিয়া এটা ট্ৰিপলেট কাৰ্বনে *cis*-2-buteneত যোগ কৰে, তেতিয়া উৎপাদিত যৌগসমূহৰ বিষয়ে বুজাই লিখা। 1+2=3

What are singlet and triplet carbenes? Explain the products when a triplet carbene adds to *cis*-2-butene.

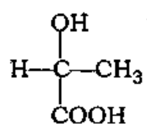
(c) সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইথাইন অণুটোৰ গঠন সংকৰণৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰি অংকন কৰা। 1+2=3

Define hybridization. Explain and draw the structure of ethyne molecule with the help of hybridization.

(d) আলোক সমযোগিতা কি? তলত দিয়া যৌগবোৰৰ *R* আৰু *S* সংকলন চিনাক্ত কৰা : 1+1+1=3

What is optical isomerism? Assign *R* and *S* configurations to the following compounds :

(i) 2-methyl-2-bromo butanol

(ii) 

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

12. *(a)* কাৰ্বকেটায়নবোৰ কি কি? 1°, 2° আৰু 3° এলকিল কাৰ্বকেটায়নৰ সক্ৰিয়তা উৰ্ধ্বক্ৰমত সজোৱা। 1+1=2

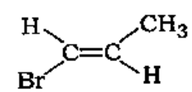
What are carbocations? Arrange 1°, 2° and 3° alkyl carbocations in increasing order of reactivity.

(b) উদাহৰণসহ নিউক্লিয়ফাইল আৰু ইলেক্ট্ৰ'ফাইলৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1+1=2

Define nucleophile and electrophile with examples.

(c) তলত দিয়া যৌগটোৰ জ্যামিতিক সমযোগিতা চিনাক্ত কৰা : 1

Identify the geometrical isomer of the following compound :



★★★

1 SEM FYUGP MTHC1

2025

(November)

MATHEMATICS

(Core)

Paper : MTHC1

(Calculus and Classical Algebra)

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

(*Marks* : 11)

1. *(a)* ডি ম'ইভাৰৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। 2

State De Moivre's theorem.

(b) যদি (If)

$$\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma=0=\sin\alpha+\sin\beta+\sin\gamma$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$\sin^2\alpha+\sin^2\beta+\sin^2\gamma=\cos^2\alpha+\cos^2\beta+\cos^2\gamma=\frac{3}{2}$$ 5

অথবা / Or

যদি (If) $\text{cis}\theta=\cos\theta+i\sin\theta$ and $x=\text{cis}\alpha$, $y=\text{cis}\beta$, $z=\text{cis}\gamma$ আৰু (and) $xyz=x+y+z$, তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$1+\cos(\beta-\gamma)+\cos(\gamma-\alpha)+\cos(\alpha-\beta)=0$$

(c) যদি (If)

$$x=\frac{2}{1!}-\frac{4}{3!}+\frac{6}{5!}-\frac{8}{7!}+\cdots \text{ to } \infty$$

আৰু (and)

$$y=1+\frac{2}{1!}-\frac{2^3}{3!}+\frac{2^5}{5!}-\cdots \text{ to } \infty$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that) $x^2=y$. 4

অথবা / Or

দেখুওৱা যে (Show that)

$$\cos 6\theta=32\cos^6\theta-48\cos^4\theta+18\cos^2\theta-1$$

UNIT—II

(*Marks* : 11)

2. *(a)* লিব্‌নিজৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। 1

State Leibnitz's theorem.

(b) যদি (If) $y=\sin(m\sin^{-1}x)$, তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$(1-x^2)y_{n+2}-(2n+1)xy_{n+1}+(m^2-n^2)y_n=0$$ 5

(c) ল'পিটেলৰ নিয়ম প্ৰয়োগ কৰি তলৰ মান নিৰ্ণয় কৰা : 5

Use L'Hospital's rule to evaluate the following :

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^x+\log_e(1-x)-1}{\tan x-x}$$

অথবা / Or

তলৰ ফলনটো xৰ কোন মানৰ বাবে সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন হ'ব নিৰ্ণয় কৰা :

$$f(x)=5x^6-18x^5+15x^4-10$$

Investigate for what values of x, the following function

$$f(x)=5x^6-18x^5+15x^4-10$$

is a maximum or minimum.

UNIT—III

(*Marks* : 11)

3. *(a)* যদি (If)

$$I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x\, dx;\ n \in \mathbb{N}$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$I_n = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{n-3}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-4} \cdots \frac{2}{3}$$

যেতিয়া (when) n হ'ল অযুগ্ম (n is odd) আৰু (and)

$$I_n = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{n-3}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-4} \cdots \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{2}$$

যেতিয়া (when) n হ'ল যুগ্ম (n is even). 5

অথবা / *Or*

তলৰ বাবে হ্ৰাসৰ সূত্ৰটো উলিওৱা :

Obtain reduction formula for the following :

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^n x\, dx$$

(b) *(i)* ৰেক্টিফিকেশনৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define rectification.

(ii) $r = a(1+\cos\theta)$ বক্ৰডালৰ সম্পূৰ্ণ দীঘ উলিওৱা আৰু দেখুওৱা যে ওপৰৰ অৰ্ধচাপটো $\theta = \frac{\pi}{3}$ ত দ্বিখণ্ডিত হৈছে। 5

Find the perimeter of the curve $r = a(1+\cos\theta)$ and show that the upper half is bisected at $\theta = \frac{\pi}{3}$.

অথবা / *Or*

যদি মূলবিন্দুৰ পৰা (x, y) বিন্দুলৈ $3ay^2 = x(x-a)^2$ বক্ৰডালৰ দীঘ s হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে $3s^2 = 4x^2 + 3y^2$.

If s be the length of an arc of $3ay^2 = x(x-a)^2$ measured from the origin to the point (x, y), then show that $3s^2 = 4x^2 + 3y^2$.

UNIT—IV

(*Marks* : 11)

4. *(a)* খালী ঠাই পূৰণ কৰা : 1

এটা ফলন প্ৰতিলোমীয় হ'ব যদি আৰু যদিহে _____।

Fill in the blank :

A mapping is invertible if and only if it is _____.

(b) ইউক্লিড'ৰ এলগৰিথিম উদ্ধৃতি দি প্ৰমাণ কৰা। 5

State and prove Euclid's algorithm.

অথবা / Or

যদি (If) $a = bq + r$, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে (then prove that) $\text{g.c.d.}\,(a, b) = \text{g.c.d.}\,(b, r)$.

(c) দেখুওৱা যে দুটা ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা a আৰু bৰ বাবে

For positive integers a and b, show that

$$\text{g.c.d.}\,(a, b) \times \text{l.c.m.}\,(a, b) = ab$$ 5

UNIT—V

(*Marks* : 16)

5. (a) এটা ৰৈখিক সমীকৰণ প্ৰণালীৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define a system of linear equations.

(b) এটা মৌলকক্ষৰ এশ্বিলন আকাৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define echelon form of a matrix.

(c) তলৰ মৌলকক্ষটো reduced row echelon form (RREF) আকাৰলৈ নিয়া : 5

Reduce the following matrix into reduced row echelon form (RREF) :

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -3 & -4 & 8 \\ 4 & 7 & -4 & -3 & 9 \\ 6 & 9 & -5 & 2 & 4 \\ 0 & -9 & 6 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$

(d) hৰ মান নিৰ্ণয় কৰা য'ত তলৰ ভেক্টৰকেইটা ৰৈখিকভাৱে নিৰ্ভৰশীল : 4

Find the value of h for which the following vectors are linearly dependent :

$$(1, -1, 4);\ (3, -5, 7);\ (-1, 5, h)$$

(e) দেখুওৱা যে তলৰ ভেক্টৰকেইটা ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ : 4

Show that the following vectors are linearly independent :

$$(1, 1, 0, 0);\ (0, 1, -1, 0);\ (0, 0, 0, 3)$$

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

6. (a) যদি n এটা ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

If n be a positive integer, then prove that

$$(1+i)^n + (1-i)^n = 2^{\frac{n}{2}+1} \cos\frac{n\pi}{4}$$ 4

(b) যদি (If) $y = (\sin^{-1} x)^2$, তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$(1-x^2)y_{n+2} - (2n+1)xy_{n+1} - n^2 y_n = 0$$ 4

(c) $r = 2a\cos\theta$ বক্ৰডালৰ প্ৰাথমিক অক্ষ সাপেক্ষে হোৱা আৱৰ্তনৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা গোটা বস্তুটোৰ পৃষ্ঠভাগৰ কালি উলিওৱা। 4

Find the surface area of the solid generated by revolving the curve $r = 2a\cos\theta$ about the initial line.

(d) যদি (If) g.c.d. $(a, b) = 1$ আৰু (and) g.c.d. $(a, c) = 1$, তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$\text{g.c.d.}\ (a,\ bc) = 1$$ 4

(e) তলৰ মৌলকক্ষটো এশ্বিলন আকাৰলৈ নিয়া : 4

Reduce the following matrix into echelon form :

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & 9 & 12 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

★★★

1 SEM FYUGP ZOOC1 (N/O)

2025

(November)

ZOOLOGY

(Core)

Paper : ZOOC1

(Animal Diversity—1)

The figures in the margin indicate full marks for the questions

(New Course)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

1. খালী ঠাই পূৰণ কৰা : 1×4=4

Fill in the blanks :

(a) এমিবাত _____ৰ জৰিয়তে নিঃসৰণ হয়।

In *Amoeba*, excretion occurs through _____.

(b) বহুৰূপতা _____ পৰ্বত পোৱা যায়।

Polymorphism is found in the phylum _____.

(c) *এস্কাৰিছৰ* সংক্ৰমণ _____ পথৰ জৰিয়তে হয়।

Ascaris infection in host occurs through _____ route.

(d) _____ হৈছে এককোষী প্ৰাণী-স্বভাৱৰ ইউকেৰিঅ'ট।

_____ are unicellular animal-like eukaryotes.

2. পাৰ্থক্য লিখা (যি কোনো দুটা) : 2×2=4

Write differences between (any *two*) :

(a) পলিপ আৰু মেডুছা

Polyp and Medusa

(b) টেনিয়াছিছ আৰু এস্কেৰিয়াচিছ

Taeniasis and Ascariasis

(c) ট্ৰেমাটোডা আৰু চেষ্টোডা

Trematoda and Cestoda

(d) *এমিবা* আৰু *ইউগ্লেনাৰ* গতিবিধি

Locomotion in *Amoeba* and *Euglena*

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

Write short notes on (any *three*) :

(a) Ctenophoraৰ বিৱৰ্তনশীল তাৎপৰ্য

Evolutionary significance of Ctenophora

(b) হেলমিন্থেছত পৰজীৱী অভিযোজন

Parasitic adaptation in Helminthes

(c) আৰ্থ্ৰ'প'ডাত শ্বাস-প্ৰশ্বাস

Respiration in Arthropoda

(d) অনিকোফোৰাৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যসমূহ

General characteristics of Onychophora

4. স্পঞ্জত থকা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ নলিকাতন্ত্ৰৰ বিষয়ে উপযুক্ত চিত্ৰসহ আলোচনা কৰা। 5+2=7

Discuss the various types of water canal system in sponges with suitable diagram.

অথবা / *Or*

উপযুক্ত চিত্ৰসহ *Fasciola hepatica*ৰ জীৱন চক্ৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 5+2=7

Discuss the life cycle of *Fasciola hepatica* with suitable diagram.

5. দেহ-গহ্বৰ কি? দেহ-গহ্বৰ আৰু মেটামেৰিজমৰ বিৱৰ্তনৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। 1+6=7

What is coelom? Write a note on the evolution of coelom and metamerism.

অথবা / *Or*

প্ৰ'ট'নেফ্ৰিডিয়া কি? উদাহৰণৰ সৈতে শ্ৰেণীলৈকে এনেলিডাক শ্ৰেণীভুক্ত কৰক। 1+6=7

What is protonephridia? Classify Annelida up to classes with examples.

6. মোলাস্কা পৰ্বৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ লিখা। গেষ্ট্ৰ'পডাৰ টৰ্চনৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। 3+4=7

Write the general characters of the phylum Mollusca. Write a note on torsion in gastropods.

অথবা / *Or*

এষ্টেৰয়ডিয়াৰ জলসংবহণ তন্ত্ৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 7

Describe the water vascular system in Asteroidea.

7. চিত্ৰসহ *পেৰামেছিয়ামৰ* বিভিন্ন প্ৰজনন ধৰণৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 7

Discuss various modes of reproduction in *Paramoecium* with diagram.

অথবা / *Or*

ইউগ্লেনাৰ গাঁথনিগত সংগঠন আৰু পুষ্টিৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। 3½+3½=7

Write a note on the structural organization and nutrition of *Euglena*.

(Old Course)

Full Marks : 60

Time : 3 hours

1. খালী ঠাই পূৰণ কৰা : 1×5=5

Fill in the blanks :

(a) *এমিবাত* ____ৰ জৰিয়তে নিঃসৰণ হয়।

In *Amoeba*, excretion occurs through ____.

(b) আঙঠি আকৃতিৰ ৰিফক ____ ৰিফ বোলা হয়।

A ring-shaped reef is called ____ reef.

(c) ____ হৈছে *টেনিয়া চ'লিয়ামৰ* পলুৰ ফলত হোৱা পৰজীৱী সংক্ৰমণ।

____ is the parasitic infection caused by the larval stage of *Taenia solium*.

(d) চাইক্ল'ষ্ট'মৰ নেজভাগ ____ আকৃতিৰ।

Tail of cyclostomes is ____.

(e) সময়ৰ মাজেৰে ভৌগোলিক স্থানত প্ৰজাতিৰ বিতৰণৰ অধ্যয়নক ____ বুলি জনা যায়।

The study of the distribution of species in geographic space through time is known as ____.

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

Write differences between (any *three*) :

(a) একাধিক বিভাজন আৰু প্লাজমোটমী

Multiple fission and Plasmotomy

(b) পলিপ আৰু মেডুছা

Polyp and Medusa

(c) ট্ৰেমাটোডা আৰু চেষ্টোডা

Trematoda and Cestoda

(d) মাইক্সিনিফৰ্মিছ আৰু পেট্ৰ'মাইজ'ন্টিফৰ্মিছ

Myxiniformes and Petromyzontiformes

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

Write short notes on (any *three*) :

(a) প্ৰ'ট'জ'ৱাত গতিবিধি

Locomotion in Protozoa

(b) Ctenophoraৰ বিৱৰ্তনশীল তাৎপৰ্য

Evolutionary significance of Ctenophora

(c) টাৰ্বেলাৰিয়া শ্ৰেণী

Class Turbellaria

(d) ইউৰ'কৰ্ডাটাত ৰেট্ৰ'গ্ৰেছিভ মেটামৰফ'ছিছ

Retrogressive metamorphosis in Urochordata

(e) মহাদেশীয় ড্ৰিফ্‌ট তত্ত্ব

Continental Drift Theory

4. (a) সঠিক ডায়েগ্ৰামৰ সৈতে *এমিবা*ত পুষ্টিৰ প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা। 8

Explain the process of nutrition in *Amoeba* with proper diagram.

অথবা/*Or*

(b) প্ৰ'টিষ্টাত প্ৰজননৰ বিভিন্ন ধৰণ বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe the various modes of reproduction in Protista.

5. (a) স্পঞ্জত থকা নলীকাতন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। প্ৰবাল প্ৰাচীৰ কি? 6+2=8

Describe the types of canal system in sponges. What are coral reefs?

অথবা/*Or*

(b) *Ascaris lumbricoides*ৰ জীৱন চক্ৰৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। 8

Briefly describe the life cycle of *Ascaris lumbricoides.*

6. (a) প্লেট টেক্টনিক কি? পৃথিৱীৰ বিভিন্ন প্ৰাণীভৌগোলিক ক্ষেত্ৰৰ বৰ্ণনা কৰা। 2+6=8

What is Plate Tectonic? Describe the various zoogeographical realms of earth.

অথবা/ *Or*

(b) জীৱ-জন্তুৰ বিতৰণৰ সৈতে জড়িত বিভিন্ন তত্বৰ বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe the various theories pertaining to distribution of animals.

7. *(a)* অগ্নাথা কি? চাইক্ল'ষ্ট'মৰ চিনাক্তকৰণ বৈশিষ্ট্য লিখা আৰু সঠিক উদাহৰণৰ সৈতে শ্ৰেণীভুক্ত কৰা। 2+(4+4)=10

What are Agnatha? Write the identifying characteristics of Cyclostomes and classify them with proper examples.

অথবা/ *Or*

(b) প্ৰ'ট'কৰ্ডেটৰ সংজ্ঞা লিখা। Hemichordata আৰু Urochordataৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্য লিখা। 2+(4+4)=10

Define protochordates. Write the general characteristics of Hemichordata and Urochordata.

★★★