1 SEM FYUGP MTHC1

2024

(December)

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

1. *(a)* দেখুওৱা যে (Show that)

$$\frac{(1+i)^6(1-i\sqrt{3})^4}{(1-i)^8(1+i\sqrt{3})^5}=\frac{i}{4}$$ 4

অথবা / *Or*

যদি (If)

$$x_r=\cos\frac{\pi}{3^r}+i\sin\frac{\pi}{3^r};\ r\ge 0$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

(i) $x_1 x_2 x_3 \ldots = i$

(ii) $x_0 x_1 x_2 \ldots = -i$

(b) যদি (If)

$$x+\frac{1}{x}=2\cos\theta;\ y+\frac{1}{y}=2\cos\phi$$

তেন্তে দেখুওৱা যে, $x^m y^n + \dfrac{1}{x^m y^n}$ৰ কোনো এটা মান $2\cos(m\theta+n\phi)$. 4

then show that one of the values of $x^m y^n + \dfrac{1}{x^m y^n}$ is $2\cos(m\theta+n\phi)$.

অথবা / Or

দেখুওৱা যে 1 অৰ n তম মূলবোৰে এটা গুণোত্তৰ প্ৰগতি গঠন কৰে।

Show that nth roots of unity form a geometric progression.

(c) দেখুওৱা যে (Show that)

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

অথবা / Or

ডি ম'ইভাৰৰ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি সমাধান কৰা :

Solve using De Moivre's theorem :

$$x^8 + x^5 - x^3 - 1 = 0$$

2. (a) লিবনিজৰ সূত্ৰটো মূলতে কি কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰা হয়, লিখা। 1

Write the basic application of Leibnitz theorem.

(b) যদি (If)

$$f'(x)=(x-a)^{2n}(x-b)^{2m+1};\ m, n \in \mathbb{N}$$

তেন্তে প্ৰথম অৱকলজ পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা দেখুওৱা যে

then show using first derivative test that

(i) $x=b$ এটা সৰ্বনিম্ন হয়; (is a minimum;)

(ii) $x=a$ সৰ্বোচ্চ/সৰ্বনিম্ন নহয়। (is neither a maximum nor a minimum.) 3

(c) যদি (If)

$$y^{\frac{1}{m}} + \frac{1}{y^{\frac{1}{m}}} = 2x$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (the show that)

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

(d) ল'পিটেলৰ নিয়ম প্ৰয়োগ কৰি তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : 4

Using L'Hospital's rule, answer any *one* question of the following :

(i) মান নিৰ্ণয় কৰা (Evaluate) :

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^x - e^{-x} - 2\log(1+x)}{x\sin x}$$

(ii) যদি (If)

$$\lim_{x \to 0} \frac{x(1 + a\cos x) - b\sin x}{x^3} = 1$$

তেন্তে a আৰু b ৰ মান উলিওৱা।

then find the values of a and b.

3. (a) যদি (If)

$$J_{m,\,n} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^m x \cos^n x \, dx;$$

$$m, n \in \mathbb{N}, \quad m, n > 1$$

তেন্তে দেখুওৱা যে (then show that)

$$J_{m,\,n} = \frac{n-1}{m+n} J_{m,\,n-2} = \frac{m-1}{m+n} J_{m-2,\,n}$$ 4

(b) $r = a(1 + \cos\theta)$ বক্ৰডালৰ সম্পূৰ্ণ দীঘ উলিওৱা আৰু দেখুওৱা যে ওপৰৰ অৰ্ধচাপটো $\theta = \frac{\pi}{3}$ ত দ্বিখণ্ডিত হৈছে। 4

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

$x = 1$ ৰ পৰা $x = 2$ লৈ, তলৰ বক্ৰডালৰ সম্পূৰ্ণ দীঘ উলিওৱা :

Find the length of the following curve from $x = 1$ to $x = 2$:

$$y = \log \frac{e^x - 1}{e^x + 1}$$

(c) তলৰ বক্ৰডালৰ প্ৰাথমিক অক্ষ সাপেক্ষে হোৱা আৱৰ্তনৰ ফলত উৎপত্তি হোৱা গোটা বস্তুটোৰ আয়তন আৰু পৃষ্ঠভাগৰ কালি উলিওৱা : 4

Find the volume and surface area of the solid generated by revolving the following curve about the initial line :

$$r = a(1 - \cos\theta)$$

4. (a) খালী ঠাই পূৰণ কৰা : 1

যদি f আৰু g দুটা ফলন হয়, তেন্তে $g \circ f$ সংজ্ঞাবদ্ধ হ'ব যদিহে ______ ।

Fill in the blank :

If f and g be any two mappings, then $g \circ f$ will be defined only when ______.

(b) দেখুওৱা যে যদি $f : X \to Y$ এটা এক-ঐকিকী ফলন হয়, তেন্তে এটা ফলন $g : Y \to X$ থাকিব যাতে $g \circ f$ আৰু $f \circ g$ যথাক্ৰমে X আৰু Y ত আইডেন্টিটি ফলন হ'ব। 3

Show that if $f : X \to Y$ is a bijection, then there exists a mapping $g : Y \to X$ such that both $g \circ f$ and $f \circ g$ are identity mappings on X and Y respectively.

(c) দেখুওৱা যে যদি a এটা অযুগ্ম অখণ্ড সংখ্যা হয়, তেন্তে

Show that if a is an odd integer, then

$$a^{2^n} \equiv 1 \pmod{2^{n+2}}; \quad n \geq 1$$ 4

(d) তলৰ বিবৃতি দুটা সাব্যস্ত কৰা : 2+2

Establish the following two statements :

(i) g.c.d. $(a, b) = d \Rightarrow$ g.c.d. $\left(\frac{a}{d}, \frac{b}{d}\right) = 1$

(ii) যদি $a \mid bc$ আৰু g.c.d. $(a, b) = 1$, তেন্তে $a \mid c$.

If $a \mid bc$ and g.c.d. $(a, b) = 1$, then $a \mid c$.

5. *(a)* কেতিয়া দুটা ৰৈখিক সমীকৰণ প্ৰণালী সমতুল্য হ'ব, লিখা। 1

Write when two linear systems of equations are equivalent.

(b) সত্য নে অসত্য লিখা : 1

Write whether True or False :

এটা ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ ভেক্টৰৰ সংহতিত শূন্য ভেক্টৰ থাকিব নোৱাৰে।

A linearly independent set of vectors never contains the zero vector.

(c) দেখুওৱা যে ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ ভেক্টৰৰ সংহতিৰ অৰিক্ত উপসংহতি ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ হ'ব। 2

Show that a non-empty subset of a linearly independent set is linearly independent.

(d) যদি a, b, c ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ ভেক্টৰ, তেন্তে দেখুওৱা যে $a+b, b+c, c+a$ ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ হ'ব। 3

If the vectors a, b, c are linearly independent, then show that $a+b, b+c, c+a$ are linearly independent.

(e) তলৰ ভেক্টৰ সমীকৰণটো সমাধান কৰা : 5

Solve the following vector equation :

$$x_1 v_1 + x_2 v_2 + x_3 v_3 + x_4 v_4 = 0$$

য'ত (where)

$$v_1 = (1, 1, 2, 4), \quad v_2 = (2, -1, -5, 2)$$

$$v_3 = (1, -1, -4, 0), \quad v_4 = (2, 1, 1, 6)$$

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

6. *(a)* দেখুওৱা যে যদি α আৰু β, $x^2 - 2x + 4 = 0$ৰ দুটা মূল হয়, তেন্তে

$$\alpha^n + \beta^n = 2^{n+1} \cos \frac{n\pi}{3}$$ 4

Show that if α and β are the roots of $x^2 - 2x + 4 = 0$, then

$$\alpha^n + \beta^n = 2^{n+1} \cos \frac{n\pi}{3}$$

(b) ফলনৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন থাকিবৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় চৰ্তটো লিখি প্ৰমাণ কৰা। 4

State and prove the necessary condition for existence of extremum of a function.

(c) তলৰ 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 following curve about the initial line :

$$r = 2a\cos\theta$$

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

$$\text{g.c.d}\ (a^n, b^n) = 1; \quad n \geq 1$$ 4

(e) দেখুওৱা যে তলৰ ভেক্টৰকেইটা ৰৈখিকভাৱে স্বতন্ত্ৰ : 4

Show that the following vectors are linearly independent :

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

★★★

Total No. of Printed Pages—4

1 SEM FYUGP BOTC1

2024

(December)

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) 'ফাইক'এৰিথ্ৰিন' সেউজীয়া শেলাইত / বাদামী শেলাইত/ৰঙা শেলাইত/ডায়েটমত পোৱা যায়।

'Phycoerythrin' is found in Chlorophyceae / Xanthophyceae / Rhodophyceae / Diatoms.

(ii) প্ৰস্থবেৰ নথকা সূত্ৰপুঞ্জ পোৱা যায় নিম্নশ্ৰেণীৰ ভেঁকুৰত / উচ্চশ্ৰেণীৰ ভেঁকুৰত / অপূৰ্ণ ভেঁকুৰত / এটাটো নহয়।

The aseptate mycelium is found in lower fungi / higher fungi / fungi imperfecti / none of these.

(iii) মচবৰ্গৰ উদ্ভিদত কেলিপ্‌ট্ৰা দেখিবলৈ পোৱা যায় লিংগধৰ উদ্ভিদত / ৰেণুধৰ উদ্ভিদত / স্ত্ৰীধানীত / পুংধানীত।

In bryophytes, calyptra is seen in gametophyte / sporophyte / archegoniophore / antheridiophore.

(b) খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×2=2

Fill in the blanks :

(i) 'মাইক'ৰাইজা' শব্দটো পোনপ্ৰথমে ব্যৱহাৰ কৰিছিল _____ এ।

The term 'mycorrhiza' was first introduced by _____.

(ii) পাতৰ দৰে দৈহিক গঠনৰ লাইকেনক _____ বোলা হয়।

The lichen possessing leaf-like thalli is called _____.

2. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো **চাৰিটাৰ** ওপৰত চমু টোকা লিখা/উত্তৰ দিয়া : 2½×4=10

Write short notes on/Answer any *four* of the following :

(a) *এনাবিনাৰ* কোষৰ গঠন

Cell structure of *Anabaena*

(b) ভেঁকুৰৰ খাদ্যপোষণ প্ৰণালী

Mode of nutrition in fungi

(c) লাইকেনক কিয় সহভোজিতাৰ এক উদাহৰণ বুলি কোৱা হয়?

Why is lichen called an example of symbiotic relationship?

(d) *এন্থচেৰছৰ* কলুমেলাৰ বিৱৰ্তনশীল তাৎপৰ্য

Evolutionary significance of columella of *Anthoceros*

(e) অসমৰেণুপ্ৰসূতা

Heterospory

(f) *ছিলাজিনেলাৰ* ৰাইজ'ফৰ

Rhizophore of *Selaginella*

3. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো **দুটাৰ** ওপৰত ব্যাখ্যাত্মক টোকা লিখা : 5×2=10

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

(a) জৈৱ প্ৰযুক্তিবিদ্যাত শেলাইৰ ভূমিকা

The role of algae in biotechnology

(b) ডায়েটমৰ কোষৰ গঠন

Cell structure of diatoms

(c) ব্ৰায়'ফাইটৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব

Economic importance of bryophytes

(d) *চাইল'টামৰ* ৰেণুধানী

Spore bearing organ of *Psilotum*

4. উপযুক্ত চিত্ৰসহ ফাইট'পথৰাৰ জীৱনচক্ৰ বৰ্ণনা কৰা। 2+8=10

With suitable sketches, describe the life history of *Phytophthora*.

অথবা / Or

*পাকচিনিয়া*ৰ জীৱনচক্ৰত লাভ কৰা ৰেণুসমূহৰ নাম লিখা। উপযুক্ত চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ জীৱনচক্ৰ বৰ্ণনা কৰা। 2+8=10

Name the spores found in the life cycle of *Puccinia*. With suitable sketches, describe its life cycle.

5. উপযুক্ত চিত্ৰসহ *মাৰকেনছিয়া* আৰু *এন্থ'চেৰছ*ৰ দেহৰ কলাৰ গঠন তুলনা কৰা। 3+7=10

With suitable diagrams, compare the anatomy of thalli of *Marchantia* and *Anthoceros*.

অথবা / Or

তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত ব্যাখ্যাত্মক টোকা লিখা : 5×2=10

Write explanatory notes on the following :

(a) *মাৰ্ছেলিয়া*ৰ স্পৰ'কাৰ্প/Sporocarp of *Marsilea*

(b) প্ৰট'ষ্টিলী/Protostele

(Additional 15 marks for 2023 batch)

6. তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত ব্যাখ্যাত্মক টোকা লিখা : 5×3=15

Write explanatory notes on the following :

(a) *অফিঅ'গ্লছাম*ৰ স্পাইক

Spike of *Ophioglossum*

(b) শেলাইৰ বৰ্ণকণাৰ প্ৰকাৰ

Types of pigments in algae

(c) এক্ট' আৰু এণ্ড'মাইক'ৰাইজা

Ecto- and endomycorrhiza

★★★

1 SEM FYUGP CHMC1

2024

(December)

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) তলত দিয়া কোনটো সঠিক মেৰুকৰণ ক্ষমতাৰ ক্ৰম ?

Which of the following is the correct polarizability order ?

(i) $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$

(ii) $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

(iii) $Cl^- > F^- > Br^- > I^-$

(iv) $Cl^- > Br^- > I^- > F^-$

(b) তলৰ কোনটোৰ আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ সৰ্বোচ্চ?

Which of the following has the maximum ionic radius?

(i) Li^+

(ii) Na^+

(iii) Cs^+

(iv) Rb^+

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

Answer any *two* of the following questions :

(a) নাইট্ৰ'জেনৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তি অক্সিজেনতকৈ বেছি। ব্যাখ্যা কৰা।

The first ionization energy of nitrogen is greater than oxygen. Explain.

(b) অক্সিজেনৰ প্ৰথম ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ধনাত্মক আৰু দ্বিতীয় ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ঋণাত্মক। কিয়, বুজাই দিয়া।

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

(c) তলত দিয়াবোৰ বৰ্ধিতক্ৰমে সজোৱা : 1+1=2

Arrange the following in increasing order :

N^{3-}, O^{2-}, F^-, Na^+

আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ

Ionic radius

Cl, Br, F, I

সহযোগী ব্যাসাৰ্ধ

Covalent radius

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

Answer any *three* of the following questions :

(a) শ্লেটাৰ্ছ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি Cu-পৰমাণুৰ 3*d*-ইলেক্ট্ৰন, 4*s*-ইলেক্ট্ৰন আৰু পৰিধিৰ বাবে Z_{eff} উলিওৱা। 1+1+1=3

Using Slaters rule, find the Z_{eff} for 3*d*-electron, 4*s*-electron and at the periphery of Cu-atom.

(b) O_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষপথৰ শক্তি স্তৰৰ চিত্ৰ অংকন কৰা। O_2, O_2^-, O_2^+ ৰ বান্ধনী অধঃক্ৰমত লিখা। 2+1=3

Draw the molecular orbital energy level diagram of O_2 molecule. Arrange O_2, O_2^-, O_2^+ in the decreasing bond order.

(c) H_2O, H_2S, H_2Se আৰু H_2Teৰ কেন্দ্ৰীয় পৰমাণুটো sp^3 সংকৰণ জড়িত হৈ থাকে যদিও বান্ধনী কোণবোৰ $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$ ৰ দৰে কমি আহে। ব্যাখ্যা কৰা।

The central atom in the H_2O, H_2S, H_2Se and H_2Te involves sp^3 hybridization but the bond angles decrease as $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$. Explain.

(d) VSEPR তত্ত্বৰ পোহৰত XeF_4ৰ জ্যামিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the geometry of XeF_4 in the light of VSEPR theory.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

4. মেৰুকৰণ ক্ষমতা আৰু মেৰুকৰণ শক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া। মেৰুকৰণ ক্ষমতাৰ প্ৰভাৱত আয়নীয় বান্ধনিত সহযোগী ধৰ্ম কিদৰে প্ৰৰোচিত হয়, ফাজান নীতিৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

Define polarizability and polarizing power. According to Fajan's rule, explain how the covalent character is induced in ionic bond due to polarizability.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

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

5. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

(a) তলৰ কোনটো সম্বন্ধ শুদ্ধ?

Which one of the following relations is correct?

(i) $V_c = 3Rb$

(ii) $T_c = \dfrac{8a}{27Rb}$

(iii) $P_c = \dfrac{a}{27Rb^2}$

(iv) $T_c = \dfrac{8a}{27Rb^2}$

(b) টোপাল সংখ্যা পদ্ধতিটোৰ সহায়ত তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰোঁতে ব্যৱহৃত সঠিক সম্বন্ধটো হ'ল

The correct formula used in drop-number method for determination of surface tension of liquids is

(i) $\dfrac{\gamma_1}{\gamma_2} = \dfrac{n_1 d_1}{n_2 d_2}$

(ii) $\dfrac{\gamma_1}{\gamma_2} = \dfrac{n_1 d_2}{n_2 d_1}$

(iii) $\dfrac{\gamma_1}{\gamma_2} = \dfrac{n_2 d_1}{n_1 d_2}$

(iv) $\dfrac{\gamma_1}{\gamma_2} = \dfrac{n_2 d_2}{n_1 d_1}$

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

Answer any *two* of the following questions :

(a) শক্তিৰ সমবিভাজন সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি *(i)* CO_2 আৰু *(ii)* NH_3 গেছ অণুৰ মুঠ শক্তিৰ সমীকৰণ দুটা লিখা। 1+1=2

Applying the law of equipartition of energy, write the expressions for the total energy of *(i)* CO_2 and *(ii)* NH_3 gas molecules.

(b) গেছৰ গতি তত্ত্বৰ যি কোনো দুটা স্বীকাৰ্য লিখা। গেছৰ গতি সূত্ৰৰ পৰা দেখুওৱা যে গেছৰ গড় গতিশক্তি হ'ল $\frac{3}{2}RT$. 1+1=2

Write any two postulates of kinetic theory of gases. Starting from the kinetic gas equation, show that the average kinetic energy of a gas is $\frac{3}{2}RT$.

(c) পৃষ্ঠটানৰ SI একক লিখা। তৰলৰ পৃষ্ঠটান কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে? ½+1½=2

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

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

Answer any *three* of the following questions :

(a) গেছৰ সৰ্বাধিক সম্ভাৱ্য বেগৰ সংজ্ঞা দিয়া। গেছৰ আণৱিক বেগ বিতৰণৰ ক্ষেত্ৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়ত আলোচনা কৰা। 1+2=3

Define most probable velocity of a gas. Discuss with suitable diagram, the effect of temperature on distribution of molecular velocities.

(b) গেছৰ গড় মুক্ত পথ বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ ওপৰত উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা। 1+2=3

What do you mean by mean free path of a gas? Discuss the effect of temperature and pressure on mean free path of a gas.

(c) পৰীক্ষাগাৰত তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক নিৰ্ণয়ৰ বাবে ব্যৱহৃত এটা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain one method used in the laboratory for the determination of coefficient of viscosity of a liquid.

(d) গেছৰ ক্ৰিটিকেল ধ্ৰুৱকবোৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। ভান ডাৰ ৱালছ গেছৰ বাবে তলৰ সম্পৰ্কটো উপস্থাপন কৰা: 1½+1½=3

Define critical constants of a gas. Obtain the following relation for van der Waals' gas :

$$\frac{RT_c}{P_cV_c} = \frac{8}{3}$$

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional 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) সংকোচন যোগ্যতাৰ গুণক/Compressibility factor

(b) সংঘৰ্ষ কম্পনাংক/Collision frequency

(c) মূল গড় বৰ্গবেগ/Root-mean-square velocity

UNIT—III

(Organic Chemistry)

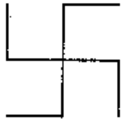
[*Marks* : 15 (20 for 2023 batch)]

9. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

(a) তলত দিয়া যৌগটোৰ IUPAC নামাকৰণ হ'ল

The IUPAC name of the following compound is



(i) নিউন'নেন/neononane

(ii) টেট্ৰাইথাইল কাৰ্বন/tetraethyl carbon

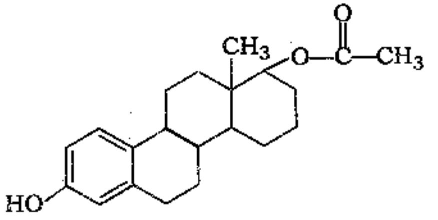
(iii) 2-ইথাইল পেণ্টেন/2-ethyl pentane

(iv) 3,3-ডাইইথাইল পেণ্টেন

3,3-diethyl pentane

(b) তলত দিয়া যৌগটোত কেইটা কাইৰেল কাৰ্বন আছে?

How many chiral carbons are present in the given molecule?



(i) 1 *(ii)* 5

(iii) 3 *(iv)* 10

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

Answer any *two* of the following questions :

(a) তলত উল্লিখিতবোৰৰ পৰা নিউক্লিয়ফাইল আৰু ইলেক্ট্ৰ'ফাইল নিৰ্ণয় কৰা : ½×4=2

Select nucleophile and electrophile from the following :

$\overset{\ominus}{R}$, RMgX, H_2O, $\overset{\oplus}{C}H_3$

(b) টাৰ্টাৰিক এচিডৰ সকলো সম্ভাৱনীয় ষ্টেৰিঅ'আইচ'মাৰ অংকন কৰা :

Draw all the possible stereoisomers of tartaric acid :

HOOC(HO)HC — CH(OH)COOH

(c) কাৰ্বকেটায়নবোৰ কি কি? 1°, 2° আৰু 3° এলকিল কাৰ্বকেটায়নৰ সক্ৰিয়তা ঊৰ্ধক্ৰমত সজোৱা।

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

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

Answer any *three* of the following questions :

(a) মুক্তমূলক কি? ইয়াৰ উৎপত্তি কেনেকৈ হয়? এলকিল মুক্তমূলক এলাইল মুক্তমূলকতকৈ কম সুস্থিৰ? ব্যাখ্যা কৰা। 1+1+1=3

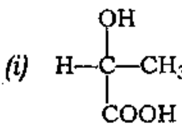
What is free radical? How is it generated? Why is alkyl free radical less stable than allyl free radical? Explain.

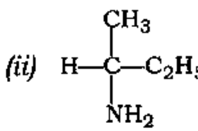
(b) এটা বিক্ৰিয়াৰ সক্ৰিয়কৰণ শক্তি কি? এটা দুই-পদক্ষেপ এণ্ড'থাৰ্মিক বিক্ৰিয়াৰ শক্তি প্ৰ'ফাইল নক্সা অংকন কৰা। 1+2=3

What is activation energy of a reaction? Draw the energy profile diagram of a two-step endothermic reaction.

(c) আলোক সমযোগীতাৰ সংজ্ঞা লিখা। তলত দিয়া যৌগবোৰৰ R আৰু S সংকলন নিৰ্দিষ্ট/চিনাক্ত কৰা : 1+1+1=3

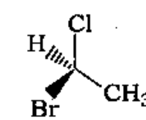
Define the term optical isomerism. Assign R and S configurations to the following compounds :

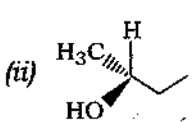
(i) 

(ii) 

(d) প্ৰয়োজনীয় আৰু যথাযোগ্য চৰ্তত উল্লেখ কৰা এটা যৌগই এনানচিও'মাৰ প্ৰদৰ্শন কৰিব, আৰু তলত উল্লিখিত যৌগবোৰক ফিচাৰ অভিক্ষেপণ ৰূপান্তৰ কৰা : 1+1+1=3

State the necessary and sufficient conditions for a compound to show enantiomers and convert the following molecules into Fischer projections :

(i) 

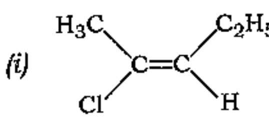
(ii) 

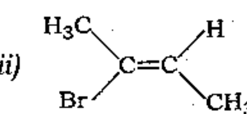
(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

12. *(a)* তলত দিয়া জ্যামিতিক সমযোগিতাৰ পৰা E আৰু Z চিনাক্ত কৰা : 1+1=2

Specify the following geometrical isomers of E and Z :

(i) 

(ii) 

(b) সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইথিন যৌগৰ গঠন সংকৰণৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা। 3

Define hybridization. Explain the structure of ethene molecule with the help of hybridization.

★★★

Total No. of Printed Pages—8

1 SEM FYUGP ZOOC1 (N/O)

2024

(December)

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 ঠাইবোৰ পূৰ কৰা : 1×5=5

Fill in the blanks :

(a) সাধাৰণতে 'চালিনা'ক "_____" বুলি জনা যায়।

Chalina is popularly known as "_____".

(b) জিয়াৰদিয়াই _____ ৰোগ সংঘটিত কৰে।

Giardia causes _____ disease.

(c) কোষীয় জল আস্বাদনৰ প্ৰক্ৰিয়াটোক _____ বুলি কোৱা হয়।

The cell drinking phenomenon is termed as _____.

(d) টেনিয়া চ'লিয়াম (ফিটাকৃমি)ৰ ৰেচনাংগৰ নাম হৈছে ____ ।

The excretory organ of *Taenia solium* is named as ____.

(e) ক্ৰমবিৱৰ্তনত প্ৰকৃত দেহগুহা প্ৰথমে ____ পৰ্বত উৎপত্তি হৈছিল।

True coelom appeared first in phylum ____ during the course of evolution.

2. পাৰ্থক্য লিখা (যি কোনো দুটা) : 3½×2=7

Write differences between (any *two*) :

(a) নিয়েনথিচ্ আৰু হেটাৰ'নিয়েনথিচ্

Neanthes and Heteroneanthes

(b) দ্বি-বিভাজন আৰু বহুবিভাজন

Binary fission and multiple fission

(c) চিলিয়াযুক্ত চলন আৰু ফ্লেজেলাযুক্ত চলন

Ciliary locomotion and flagellary locomotion

(d) কেলকেৰিয়া আৰু দেম'স্পঞ্জীয়া

Calcarea and Demospongia

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

Write short notes on (any *three*) :

(a) টেনিয়া চ'লিয়ামৰ স্ক'লেক্স

Scolex of *Taenia solium*

(b) এচক'ন টাইপ নলিকাতন্ত্ৰ

Ascontype canal system

(c) পেৰামেচিয়ামৰ সংযোজন

Conjugation in Paramoecium

(d) কাইটন

Chiton

4. শামুকৰ সাধাৰণ চৰিত্ৰসমূহ বৰ্ণনা কৰা। এই পৰ্বৰ শ্ৰেণীলৈকে উদাহৰণসহ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 3+5=8

Describe the general characters of Mollusca. Classify it up to classes with examples.

নতুবা / Or

নলিকাতন্ত্ৰ কি? উপযুক্ত চিত্ৰসহ চাইকনৰ নলিকাতন্ত্ৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 2+4+2=8

What is canal system? Describe the canal system of Sycon with proper diagrams.

5. প্ৰ'ট'য'ৱাৰ প্ৰজননৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ওপৰত এখন ৰচনা লিখা। 8

Write an essay on modes of reproduction in Protozoa.

নতুবা / Or

প্ৰ'ট'য'ৱাৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ চলনৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

Explain the various modes of locomotion in Protozoa.

6. গেষ্ট্ৰ'পডাৰ টৰচন (বিচ্যুতি) আৰু ডিটৰচন (অবিচ্যুতি)ৰ বিষয়ে চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। 6+2=8

Describe with diagram about the torsion and detorsion in Gastropoda.

নতুবা / Or

আৰ্কিম'লাস্ক কি? আৰ্কিম'লাস্কৰ বিশেষ চৰিত্ৰাৱলীৰ বিষয়ে লিখা। 2+6=8

What is archimollusc? Write the important characteristic features of archimollusc.

(Continued)

(Old Course)

Full Marks : 60

Time : 3 hours

1. খালী ঠাইবোৰ পূৰ কৰা : 1×7=7

Fill in the blanks :

(a) স্প'ৰ'চিষ্ট পলুত _____ যোৰ শিখা কোষ থাকে।

_____ pairs of flame cells are present in sporocyst larva.

(b) _____ হৈছে এটা সালোকসংশ্লেষণকাৰী প্ৰ'টিষ্ট।

_____ is a photosynthetic protist.

(c) বহুৰূপিতা _____ প্ৰাণীজগতত পোৱা যায়।

Polymorphism is found in _____ of Animal kingdom.

(d) হেমিকৰ্ডটাত _____ৰ দ্বাৰা শ্বসনকাৰ্য হয়।

Respiration is accomplished by _____ in Hemichordata.

(e) এম্ফিঅ'ক্সাছ _____ উপপৰ্বৰ অন্তৰ্গত।

Amphioxus belongs to the sub-phylum _____.

(f) *টেনিয়া চ'লিয়াম*ৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা ৰোগ হ'ল _____।

The disease caused by *Taenia solium* is _____.

(Turn Over)

(g) চেপেটা কৃমিত ৰেচন কাৰ্য _____ কোষৰ দ্বাৰা সম্পাদিত হয়।

In platyhelminthes, excretion is performed by _____ cells.

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

Write differences between (any *three*) :

(a) দ্বি-বিভাজন আৰু বহুবিভাজন

Binary fission and Multiple fission

(b) হেমিকৰ্ডাটা আৰু ইউৰ'কৰ্ডাটা

Hemichordata and Urochordata

(c) চাইকন আৰু লিউকন ধৰণৰ নলিকাতন্ত্ৰ

Sycon and Leucon type of canal system

(d) টেনিয়াচিছ আৰু এস্কেৰিয়াচিছ

Taeniasis and Ascariasis

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

Write short notes on (any *three*) :

(a) ইউগ্লেনাৰ পুষ্টি

Nutrition of *Euglena*

(b) *টেনিয়া চ'লিয়ামৰ স্ক'লেক্স*

Scolex of *Taenia solium*

(c) এমিবীয় চলন

Amoeboid movement

(d) প্ৰ'ট'কৰ্ডেটত পলুৰ ৰূপ

Larval forms of protochordates

4. পৰ্ব পৰিফেৰাৰ সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বিষয়ে লিখা আৰু দুটা উদাহৰণসহ শ্ৰেণীলৈকে শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 3+5=8

Write about the general characteristics of the phylum Porifera and classify up to class with two examples.

নাইবা / Or

প্ৰবাল প্ৰাচীৰ বুলিলে কি বুজা? সামুদ্ৰিক প্ৰবাল প্ৰাচীৰ হৈছে সাগৰৰ এক বিশেষ পৰিস্থিতি তন্ত্ৰ। তাৰ বিষয়ে বহলাই লিখা। 2+6=8

What do you mean by coral reef? Discuss coral reef as special ecosystem of oceanic environment.

5. কৰ্ডেটৰ উৎপত্তিৰ বিভিন্ন তত্ত্বৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। প্ৰ'ট'কৰ্ডেটৰতকৈ মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ উন্নত বৈশিষ্ট্য লিখা। 5+3=8

Discuss the various theories about origin of chordates. Write the advanced features of vertebrates over protochordates.

নাইবা / Or

ইউৰ'কৰ্ডেটৰ ৰিট্ৰ'গ্ৰেচিভ মেটামৰফ'চিছৰ ব্যাখ্যা কৰা। 8

Describe the retrogressive metamorphosis in urochordate.

6. প্লেট টেক্টনিক আৰু মহাদেশীয় ড্ৰিফ্ট তত্ত্বৰ পোহৰত প্ৰাণীৰ বিস্তৃতিৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe distribution of animals in the light of Plate Tectonic and Continental Drift Theory.

নাইবা / Or

প্ৰাণীৰ বিস্তাৰণৰ সূত্ৰসমূহৰ বিষয়ে এটা টোকা প্ৰস্তুত কৰা।

Prepare a note on theories of distribution of animals.

7. *টেনিয়া চ'লিয়ামৰ* জীৱন চক্ৰত গাহৰি আৰু মানুহৰ ভূমিকা বৰ্ণনা কৰা। 8

Describe the role of pigs and human in the life cycle of *Taenia solium.*

নাইবা / Or

পৰ্ব ঘূৰণীয়া কৃমিৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্য লিখা। কৃমিবোৰৰ পৰজীৱী অভিযোজনৰ বিষয়ে এটা টোকা লিখা।

Write the general characters of phylum Nemathelminthes. Write a note on the parasitic adaptation in helminth.

★★★

1 SEM FYUGP PHYC1

2024

(December)

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) পৃথিবী কাঠামো হৈছে

The Earth frame is

(i) জড়

inertial

(ii) অজড়

non-inertial

(iii) জড় আৰু অজড় দুয়োটাই

both inertial and non-inertial

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) অৱক্ষণশীল প্ৰণালীত বল হৈছে

For a non-conservative system, force is

(i) বিভৱ ফলনৰ ঋণাত্মক নতিমাত্ৰা

negative gradient of potential function

(ii) বিভৱ ফলনৰ ধনাত্মক নতিমাত্ৰা

positive gradient of potential function

(iii) বিভৱ ফলনৰ ঋণাত্মক আৰু ধনাত্মক নতিমাত্ৰা দুয়োটাই

both negative and positive gradients of potential function

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(c) যদি $\omega = 1$ ৰেডিয়ান/ছেকেণ্ড, তেন্তে জড় ভ্ৰামক আৰু গতি শক্তিৰ মাজত সম্বন্ধ হৈছে

If $\omega = 1$ rad/sec, then the relation between moment of inertia and kinetic energy is

(i) $I = 3E$

(ii) $I = 2E$

(iii) $I = \frac{3}{2}E$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(d) প্ৰতি একক কৌণিক পাকত পকোৱা ভ্ৰামক হৈছে

Torsional couple per unit angular twist is

(i) $C = \frac{1}{2l}\pi\eta r^3$

(ii) $C = \frac{1}{3l}\pi\eta r^4$

(iii) $C = \frac{1}{2l}\pi\eta r^4$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(e) পয়ছঁৰ অনুপাত মান হ'ব নোৱাৰে

Poisson's ratio cann't have the value

(i) 0·7

(ii) 0·2

(iii) 0·5

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : 2×6=12

Answer the following questions :

(a) জড় আৰু অজড় প্ৰসঙ্গ প্ৰণালীৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish inertial and non-inertial frames of reference.

(b) স্থিৰ সাম্যাৱস্থা আৰু অস্থিৰ সাম্যাৱস্থাৰ সংজ্ঞা লিখা।

Define stable equilibrium and unstable equilibrium.

(c) জড় ভ্ৰামকৰ ভৌতিক গুৰুত্ব লিখা।

Write the physical significance of moment of inertia.

(d) ক্ষমতা হ্ৰাসকৰণ আৰু বৈশিষ্ট্য কাৰকৰ সংজ্ঞা লিখা।

Define power dissipation and quality factor.

(e) কৰিঅ'লিচ বলৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু ইয়াৰ এটা প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

Define Coriolis force and mention one application of it.

(f) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্যবোৰ লিখা।

Write the postulates of special theory of relativity.

3. (a) কাৰ্য-শক্তি উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 1+3=4

State and prove work-energy theorem.

(b) ৰক্ষণশীল আৰু অৰক্ষণশীল বলৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। অৰক্ষণশীল বলৰ বাবে কাৰ্য আলোচনা কৰা। 2+3=5

Write the difference between conservative and non-conservative forces. Discuss work done by a non-conservative force.

অথবা / Or

আয়তাকাৰ বস্তু এটাৰ বাবে কেন্দ্ৰৰ মাজেদি লম্বভাৱে পাৰহৈ যোৱা অক্ষৰ বাবে জড় ভ্ৰামকৰ মান উলিওৱা। 5

Calculate the moment of inertia of a rectangular lamina about an axis passing through its centre perpendicularly.

(c) 4 মিঃ দৈৰ্ঘ্য আৰু 2 মিঃমিঃ ব্যাসৰ ষ্টীলৰ তাঁৰ এডালত 8 কিঃ গ্ৰাঃ ওজন প্ৰয়োগ কৰাৰ ফলত তাৰ দৈৰ্ঘ্য প্ৰসাৰণ গণনা কৰা। ষ্টীলৰ ইয়ঙৰ গুণাংক 2×10^{12} ডাইন/ছেঃমিঃ^{2}। 4

Calculate the extension of a steel wire of length 4 m and diameter 2 mm when loaded with a weight of 8 kg. Young's modulus of steel is 2×10^{12} dyne/cm^2.

অথবা / Or

ইয়ঙৰ গুণাংক (y), আয়তন গুণাংক (k) আৰু পয়ছঁৰ অনুপাত (σ)ৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। 4

Establish a relation among Young's modulus (y), bulk modulus (k) and Poisson ratio (σ).

4. (a) সেমেকা দোলনৰ বাবে সাধাৰণ সমাধান আলোচনা কৰা আৰু ইয়াৰ সেমেকা কম্পনাংক উলিওৱা। 6

Explain damped oscillation with its general solution and find the frequency of damped oscillation.

অথবা / Or

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ বাবে অৱকলজ সমীকৰণটো নিৰ্ণয় কৰি সমাধান উলিওৱা।

Deduce the differential equation of simple harmonic motion and solve it.

(b) সুষম ঘূৰ্ণন আৰু অসুষম ঘূৰ্ণন প্ৰসঙ্গ প্ৰণালী কি? তলৰ চলক ৰাশিটো প্ৰকাশ কৰাঃ 2+4=6

What are uniformly rotating and non-uniformly rotating frames of reference? Deduce the following operator :

$$\frac{d}{dt}=\frac{d'}{dt}+\omega x$$

(c) সুব্যৱস্থিত প্ৰবাহ আৰু বিশৃংখলিত প্ৰবাহৰ মাজৰ পাৰ্থক্য চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। 4

Discuss the difference between streamline and turbulent flow with proper diagram.

5. (a) "এটা গতিৰত ঘড়ী কমকৈ দৌৰে।" বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ সূত্ৰৰ দ্বাৰা উক্তিটোৰ যুক্তি দৰ্শোৱা। 4

"A moving clock runs slower." Justify the statement with the help of special theory of relativity.

(b) বেগৰ আপেক্ষিকতাবাদৰ ৰূপান্তৰণৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। 5

Deduce the relativistic transformation of velocities.

অথবা / *Or*

আপেক্ষিকতাবাদৰ বাবে কণা এটাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশ-ৰাশি উলিওৱা।

Find the expression for relativistic kinetic energy of a particle.

(c) আপেক্ষিক বেগত গতি কৰা কণা এটাৰ বাবে ভৰ আৰু বেগৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। 5

Obtain a relation between the mass and the velocity of a particle moving with relativistic velocity.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

6. (a) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ বাবে সৰণৰ সমীকৰণ হ'ল 1

The displacement equation of simple harmonic motion is

$$y = 10\sin(10t - \frac{\pi}{6})\ \text{m}$$

তেন্তে সৰ্বোচ্চ বেগ হ'ব

then, the maximum velocity is

(i) 10 m / sec

(ii) 100 m / sec

(iii) 10^3 m / sec

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct option)

(b) গেলিলিঅ'ৰ ৰূপান্তৰণ তলৰ কোনটো প্ৰকাৰ? 1

Which of the following is variant in Galilean transformation?

(i) বেগ

Velocity

(ii) দৈৰ্ঘ্য

Length

(iii) ত্বৰণ

Acceleration

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct option)

7. (a) স্থিতিস্থাপকতা কি? ই কিহৰ বাবে হয়? 2

What is elasticity? What is the cause of it?

(b) কৌণিক ভৰবেগৰ ৰক্ষণশীলতাৰ সূত্ৰটো চমু ব্যাখ্যা কৰা। 2

Explain briefly the law of conservation of angular momentum.

8. (a) কৈশিক নলীত বৈ যোৱা তৰলৰ বাবে পয়ছুলিৰ সমীকৰণটো স্থাপন কৰা। 6

Derive Poiseuille's equation for the flow of liquid through a capillary tube.

অথবা / Or

আপেক্ষিক ড'প্লাৰ পৰিঘটনা বৰ্ণনা কৰা।

Explain relativistic Doppler effect.

(b) কঠিন চুঙা এটাৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেদি সমান্তৰালভাৱে পাৰহৈ যোৱা অক্ষৰ বাবে জড় ভ্ৰামকৰ মান উলিওৱা। 5

Find the moment of inertia of a solid cylinder about an axis passing through its centre parallel to it.

(c) সময় প্ৰসাৰণ কি? চমুকৈ লিখা। 1+2=3

What is time dilation? Explain briefly.

★★★