

চাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ক-ইউনিট

শিক্ষাবর্ষ
২০১৯-২০২০

পদাৰ্থবিজ্ঞান

01. দুইটি ভেটের $\vec{A} = 3\hat{i} - 3\hat{j}$ এবং $\vec{B} = 5\hat{i} + 5\hat{k}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (A) 60° (B) 30° (C) 45° (D) 90°

ANS C Solve $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{15+0+0}{\sqrt{18}\sqrt{50}}\right) = 60^\circ$

02. স্থির অবস্থায় থাকা একটি বস্তু বিক্ষেপিত হয়ে m_1 ও m_2 ভরের দুইটি বস্তুতে পরিষ্ঠ হয়ে যথাক্রমে v_1 ও v_2 বেগে বিপরীত দিকে চলমান। $\frac{v_1}{v_2}$ এর অনুপাত কত?

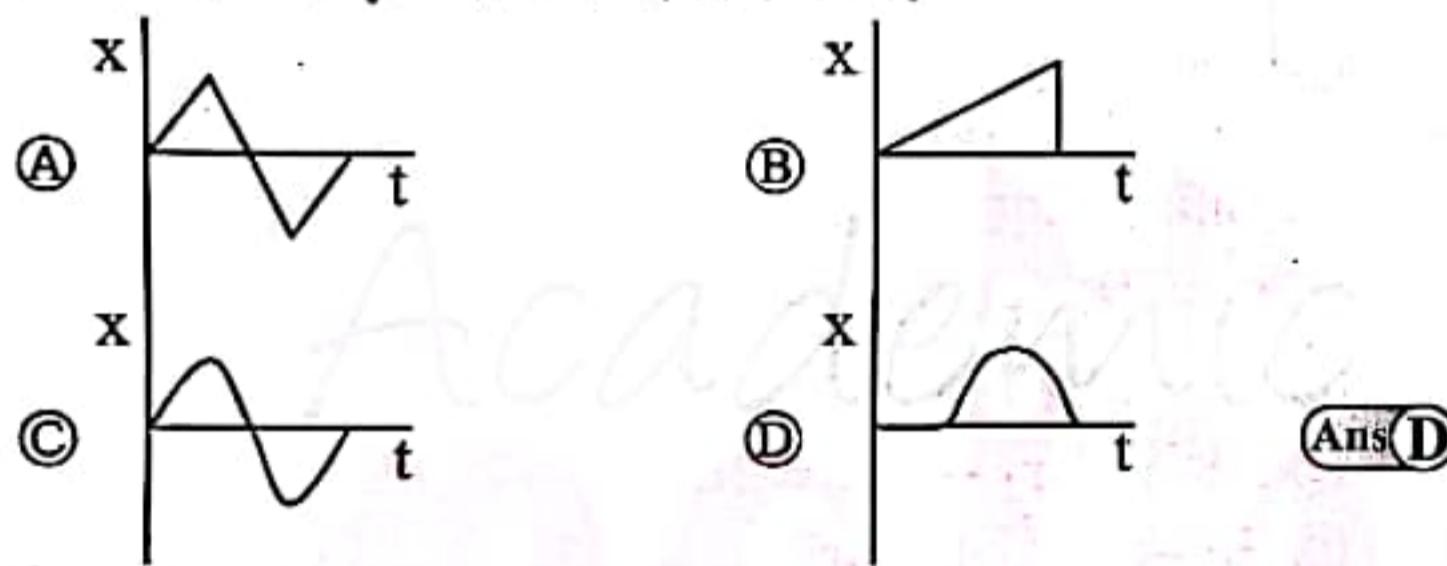
- (A) $\frac{m_1}{m_2}$ (B) $-\frac{m_1}{m_2}$ (C) $\frac{m_2}{m_1}$ (D) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$

ANS C Solve $m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 - m_2 v_2$

$$\Rightarrow 0 + 0 = m_1 v_1 - m_2 v_2$$

$$\therefore \frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

03. একটি গাড়ি স্থির অবস্থা (P বিন্দু) হতে সোজা রাস্তায় যাত্রা শুরু করল। কিছু সময় পরে গাড়িটি মন্দনের ফলে থেমে গেল এবং একই ভাবে (প্রথম গতি বাড়িয়ে এবং পরে গতি কমিয়ে) আবার যাত্রা শুরু করে P বিন্দুতে ফিরে আসলো। নিচের কোন লেখচিত্রটি গাড়ির গতিকে প্রকাশ করে?



04. নিচের কোনটি ভরের একক নয়?

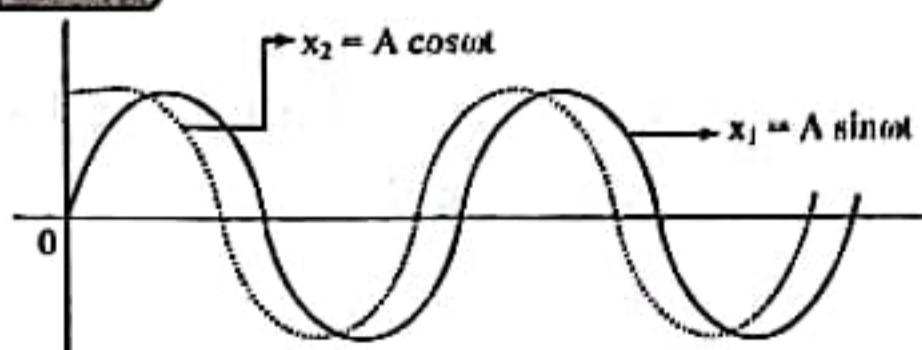
- (A) a.m.u (B) $Nm^{-1}s^2$
(C) MeV (D) $\frac{MeV}{c^2}$

ANS C Solve a.m.u, $Nm^{-1}s^2$ ও $\frac{MeV}{c^2}$ হচ্ছে ভরের একক এবং MeV হচ্ছে শক্তির একক।

05. সরল ছবিতে স্পন্দনরত দুটি কণার সরণ $x_1 = A \sin \omega t$ এবং $x_2 = A \cos \omega t$ যে কোনো সময়ে এদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত হবে?

- (A) 2π (B) π (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) $\frac{\pi}{4}$

ANS C Solve



সুতরাং, এদের মধ্যেকার দশা পার্থক্য = $\frac{\pi}{2}$

06. ব্যতিচারের ক্ষেত্রে উজ্জ্বল বা গঠনমূলক বালরের শর্ত কোনটি?

- (A) $a \sin \theta = (2n+1) \frac{\lambda}{2}$ (B) $a \sin \theta = n\lambda$

- (C) $a \sin \theta = n \frac{\lambda}{2}$ (D) $a \sin \theta = (2n+1)\lambda$

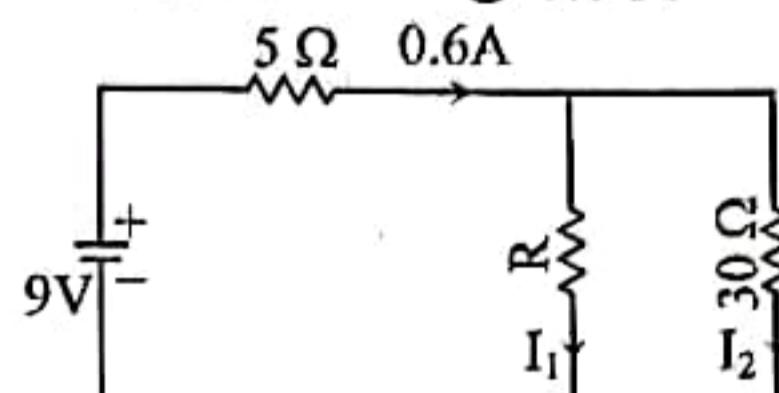
ANS B Solve

• উজ্জ্বল বা গঠনমূলক বালরের শর্ত, $a \sin \theta = n\lambda$

• অদ্বিতীয় বা ধৰ্মসাজীক মূলক বালরের শর্ত, $a \sin \theta = (2n+1) \frac{\lambda}{2}$

07. নিচের বর্তনীতে তড়িৎপ্রবাহ I_1 এর মান কত?

- (A) 0.2 A (B) 0.4 A (C) 0.6 A (D) 1.2 A



ANS B Solve $R_p = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{30}\right)^{-1} = \frac{30R}{30+R}$

আবার, $R_s = 5 + R_p = 5 + \frac{30R}{30+R} = \frac{150+35R}{30+R}$

এখন, $I = \frac{V}{R_s} \Rightarrow 0.6 = 9 \times \frac{30+R}{150+35R} \Rightarrow 12R = 180$

$$\therefore R = 15\Omega$$

আবার, $I_1 = \frac{30 \times I}{30+R} = \frac{30 \times 0.6}{30+15} = 0.4A$

08. একটি কার্নো ইঞ্জিন 500 K এবং 250 K তাপমাত্রার আধারের মাধ্যমে পরিচালিত হয়। প্রত্যেক চক্রে ইঞ্জিন যদি উৎস থেকে 1 kcal তাপ গ্রহণ করে তাহলে প্রত্যেক চক্রে তাপ গ্রহণকে তাপ বর্জন করার পরিমাণ কত?

- (A) 500 kcal (B) 1000 cal
(C) 500 cal (D) 10 kcal

ANS C Solve $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1000}{250} = \frac{500}{Q_2} \Rightarrow Q_2 = 500 \text{ cal}$

09. q পরিমাণ আধারে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র \vec{B} এর সাথে সমান্তরালে \vec{v} বেগে গতিশীল। উক্ত স্থানে একটি তড়িৎক্ষেত্র \vec{E} ধাকলে আধানের উপর ক্রিয়াশীল বল কত হবে?

- (A) $q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ (B) $q(\vec{E} + \vec{v} \cdot \vec{B})$
(C) $q\vec{E}$ (D) $q(\vec{E} + \vec{B})$

ANS C Solve $F = q\vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})$
= $q\vec{E} + q VB \sin\theta$
= $q\vec{E} + q VB \sin 0^\circ$
= $q\vec{E} + 0 = q\vec{E}$

10. কাগজের ভার হিসাবে ব্যবহৃত একটি পুরুষ কাচ (প্রতিসরাঙ্ক 1.5) খণ্ডের উপর থেকে খাড়া নিচের দিকে তাকালে কাগজের উপর একটি দাগ কাচের উপর প্রান্ত থেকে 6 cm নিচে দেখা যায়। কাচ খণ্ডটির পুরুত্ব কত?

- (A) 4 cm (B) 6 cm
(C) 9 cm (D) 12 cm

ANS C Solve $\mu = \frac{u}{v} \Rightarrow 1.5 = \frac{u}{6} \Rightarrow u = 9 \text{ cm}$

11. একটি বন্ধ π m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে 4.0 m/s সমন্বিতভাবে ঘুরছে। একবার ঘুরে আসতে বন্ধটির কত সময় লাগবে?

- (A) $2/\pi^2 \text{ s}$ (B) $\pi^2/2 \text{ s}$
 (C) $\pi/2 \text{ s}$ (D) $\pi^2/4 \text{ s}$

Solve $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T}$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \times \pi}{4} = \frac{\pi^2}{2} \text{ s}$$

12. 5 m উচ্চতা হতে একটি বলকে 20 m/s বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে উপরের দিকে নিষ্কেপ করা হলো। তাহলে বলটির বিচরণকাল কত?

- (A) $\frac{10 + \sqrt{198}}{9.8} \text{ s}$ (B) $\frac{10\sqrt{198}}{9.8} \text{ s}$
 (C) $\frac{10 \pm \sqrt{198}}{9.8} \text{ s}$ (D) $\frac{10 \pm \sqrt{2}}{9.8} \text{ s}$

Solve $h = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} gt^2$

$$\Rightarrow 5 = 20 \sin 30t - \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$\Rightarrow 4.9t^2 - 10t - 5 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \times 4.9 \times (-5)}}{2 \times 4.9}$$

$$= \frac{10 \pm \sqrt{198}}{9.8} = \frac{10 + \sqrt{198}}{9.8} \text{ s} \quad [\text{ঋণাত্মক মান গ্রহণযোগ্য নয়}]$$

13. 10 cm লম্বা ও 0.5 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি তামা ও একটি লোহার তারকে জোড়া লাগিয়ে দৈর্ঘ্য 20 cm করা হলো। জোড়া লাগানো তারটিকে বল প্রয়োগ করে লম্বা করা হলো। লোহার ইয়েৎ-এর শুণাক তামার ইয়েৎয়ের শুণাকের দুইগুণ হলে লোহার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ও তামার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির অনুপাত কত?

- (A) $1 : 8$ (B) $1 : 6$
 (C) $1 : 4$ (D) $1 : 2$

Solve $Y \propto \frac{1}{l}$

$$\text{এখন, } \frac{Y_{\text{cu}}}{Y_{\text{Fe}}} = \frac{l_{\text{Fe}}}{l_{\text{cu}}} \Rightarrow \frac{l_{\text{Fe}}}{l_{\text{cu}}} = \frac{Y_{\text{cu}}}{2Y_{\text{cu}}} = \frac{1}{2}$$

14. একটি স্থির তরঙ্গে পরপর দুটি নিষ্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 1m , এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

- (A) 25 cm (B) 50 cm
 (C) 100 cm (D) 200 cm

Solve পরপর দুটি নিষ্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \frac{\lambda}{2}$

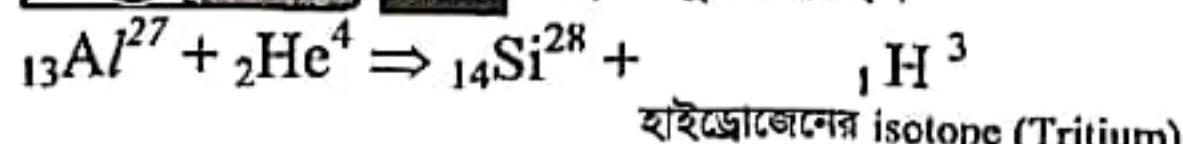
$$\therefore \frac{\lambda}{2} = 1\text{m}$$

$$\lambda = 2\text{m} = 200 \text{ cm}$$

15. অ্যালুমিনিয়াম, হিলিয়াম এবং সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে $13, 2$ এবং 14 হলে, $Al^{27} + He^{27} \rightarrow Si^{27} + ()$ নিউক্লিয়ার বিক্রিয়াতে অনুপস্থিত কণা কোনটি?

- (A) an α particle (B) an electron
 (C) a positron (D) a proton

Solve N.B.: প্রশ্নটি ভুল আছে।



রসায়ন

01. প্রোটিন অণুর মধ্যে অ্যামাইনো এসিডের অণুসমূহ যে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে-

- (A) Glycosidic bond (B) Peptide bond
 (C) Hydrogen bond (D) Metallic bond

Solve দুটি অ্যামাইনো এসিডের মধ্যকার বন্ধনকে বলা হয় পেপটাইড বন্ধন অর্থাৎ প্রোটিনে অসংখ্য অ্যামাইনো এসিড পেপটাইড বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত থাকে। প্রোটিনের মনোমার হলো অ্যামিনো এসিড।

02. নিম্নের কোনটিকে সাধারণত তরল-তরল ক্রোমাটোগ্রাফি বলে?

- (A) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (B) কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি
 (C) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (D) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি

Solve

পৃথকীকরণ পদ্ধতি	স্থির মাধ্যম	চলনশীল মাধ্যম
১. অধিশোষণ ক্রোমাটোগ্রাফি (Adsorption Chromatography) : কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি (Column Chromatography; CC) পাতলা স্তর ক্রোমাটোগ্রাফি (Thin Layer Chromatography; TLC)	কঠিন	তরল
২. বন্ধন বা বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি (Partition Chromatography) : পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি (Paper Chromatography; PC) গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি (Gas Chromatography; GC)	কঠিন	তরল
৩. $Fe(s) Fe^{2+}(aq) Br_2(l) ; Br^- (aq) Pt(s)$ তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সঠিক কোষ-বিক্রিয়া কোনটি?		
(A) $Fe + Br_2 \rightarrow Fe^{2+} + 2Br^-$ (B) $Fe + 2Br^- \rightarrow Fe^{2+} + Br_2$ (C) $Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow Fe + 2Br^-$ (D) $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 2Br^-$		

03. $Fe(s) | Fe^{2+}(aq) || Br_2(l) ; Br^- (aq) | Pt(s)$ তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সঠিক কোষ-বিক্রিয়া কোনটি?

- (A) $Fe + Br_2 \rightarrow Fe^{2+} + 2Br^-$
 (B) $Fe + 2Br^- \rightarrow Fe^{2+} + Br_2$
 (C) $Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow Fe + 2Br^-$
 (D) $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 2Br^-$

Ans A

04. নিম্নের কোন ঘোগটি জ্যামিতিক সমানুভাব প্রদর্শন করে?

- (A) $(CH_3)_3N$ (B) $CH_3CH=CH_2$
 (C) $(CH_3)_2NH$ (D) $CH_3CH=CHCH_3$

Solve জ্যামিতিক সমানুভাব শর্তসমূহ :

- সাধারণত $abc = cab$ সংকেতযুক্ত প্রতিস্থাপিত অ্যালকিনসমূহ
- চক্রিক জৈব ঘোগসমূহ জ্যামিতিক সমানুভাব প্রদর্শন করে।

05. আর্দ্র বাতাসের সংস্পর্শে ক্যালসিয়াম কার্বাইড নিম্নের কোন ঘোগটি উৎপন্ন করে?

- (A) Ethanal (B) Ethane (C) Ethyne (D) Ethene

Solve পরীক্ষাগারে সাধারণ তাপমাত্রায় CaC_2 এর উপর পানি ঘোগ করলে CaC_2 আর্দ্র বিশ্বেষিত হয়ে Ethyne বা Acetylene গ্যাস ও $Ca(OH)_2$ উৎপন্ন হয়।
 $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow H-C\equiv C-H + Ca(OH)_2$

06. উদ্ভেজিত অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণুর কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4, l = 1$ বিশিষ্ট অরবিটালটি কি?

- (A) s orbital (B) p orbital (C) d_z^2 orbital (D) $d_{x^2-y^2}$ orbital

Solve $l = 0$ এর জন্য s অরবিটাল।

$l = 1$ এর জন্য p অরবিটাল।

05. (4, 3) কেন্দ্রবিশিষ্ট এবং $5x - 12y + 3 = 0$ সরলরেখাকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

- (A) $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 24 = 0$
- (B) $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$
- (C) $x^2 + y^2 + 8x + 6y + 24 = 0$
- (D) $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 24 = 0$

Aus B Solve বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{\frac{20 - 36 + 3}{5^2 + 12^2}} = \sqrt{\frac{-13}{13}} = 1$

$$\therefore \text{নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ}, (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 1^2 \\ \Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$$

06. $\vec{b} = 6\hat{i} + 7\hat{j} - 6\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{a} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের উপাংশ হলো-

- (A) $\frac{8}{121}\vec{b}$
- (B) $-\frac{8}{121}\vec{b}$
- (C) $\frac{8}{121}\vec{a}$
- (D) $-\frac{8}{121}\vec{a}$

Aus C Solve \vec{b} ভেক্টর বরাবর \vec{a} ভেক্টরের উপাংশ

$$= \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} \hat{b}, \text{ যখন } \hat{b} = \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} \\ = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{(|\vec{b}|)^2} \vec{b} = \frac{12 - 14 - 6}{(\sqrt{6^2 + 7^2 + (-6)^2})^2} \vec{b} = -\frac{8}{121} \vec{b}$$

07. 'GEOMETRY' শব্দটির বর্ণগুলোর সবগুলো একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায় যেন প্রথম ও শেষ অক্ষর 'E' থাকে?
- (A) 360
 - (B) 20160
 - (C) 720
 - (D) 30

Aus C Solve GEOMETRY, 2টি E কে প্রথমে এবং শেষে রেখে অবশিষ্ট GOMTRY, 6টি বর্ণ যারা সবাই অভিন্ন এমন 6টি বর্ণের সাজানো সংখ্যা ${}^6P_6 = 6! = 720$

08. $\left(2x + \frac{1}{8x}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান হলো-

- (A) $\frac{70}{81}$
- (B) 520
- (C) $\frac{35}{128}$
- (D) $\frac{7}{512}$

Aus C Solve $r = \frac{8-0}{1-(-1)} = \frac{8}{2} = 4$

$$\therefore (4+1) \text{ তম পদটি } x \text{ বর্জিত এর মান} = {}^8C_4 2^{8-4} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^4$$

$$= {}^8C_4 2^4 \cdot \frac{1}{2^4 \cdot 4^4} = \frac{{}^8C_4}{4^4} = \frac{70}{256} = \frac{35}{128}$$

09. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- (A) $\frac{2}{3}$
- (B) $\frac{4}{5}$
- (C) $\frac{3}{4}$
- (D) $\frac{3}{5}$

Aus D Solve $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{4^2} + \frac{y^2}{5^2} = 1$

$$\therefore e = \sqrt{1 - \frac{4^2}{5^2}} = \sqrt{\frac{25 - 16}{5^2}} = \sqrt{\frac{9}{5^2}} = \frac{3}{5}$$

10. $\cot(\sin^{-1} \frac{1}{2}) = ?$

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (C) $\sqrt{3}$
- (D) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Aus C Solve $\cot(\sin^{-1} \frac{1}{2}) = \cot(\sin^{-1} \sin 30^\circ) = \cot 30^\circ = \sqrt{3}$

11. [0, 2] ব্যবধিতে $y = x - 1$ এবং $y = 0$ রেখা দ্বারা আবদ্ধ অঞ্চলের মোট ক্ষেত্রফল কত?

- (A) $\int_0^2 (x - 1) dx$
- (B) $\int_0^2 |x - 1| dx$
- (C) $2 \int_1^2 (1 - x) dx$
- (D) $2 \int_0^1 (x - 1) dx$

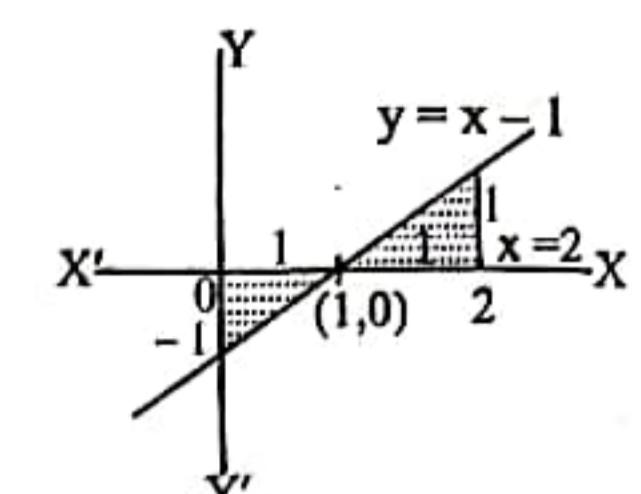
Aus D Solve

ব্যবধি [0,2] মধ্যে-

$$y = x - 1 \text{ রেখাটি } x- \text{অক্ষ বা, } y = 0 \text{ রেখায় ছেদ বিন্দু, } 0 = x - 1$$

$$\Rightarrow x = 1 \therefore \text{ছেদ বিন্দু } (1, 0)$$

$$\text{উক্ত ব্যবধির মধ্যে } y = x - 1$$



রেখাটি দুইটি সমান ত্রিভুজ উৎপন্ন করে যার ভূমি = 1 এবং উচ্চতাও = 1

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল, } A = 2 \cdot \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = 1.$$

$$\text{এখানে অপশন অনুসারে } A = 2 \int_0^1 (x-1) dx = 2 \left[\frac{x^2}{2} - x \right]_0^1 = 2 \left(\frac{1}{2} - 1 \right)$$

$$= -\frac{1}{2} \times 2 = -1, \text{ অকৃত মান} = 1$$

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = 2 \int_0^1 (x-1) dx.$$

12. $\frac{1}{|3x - 1|} > 1$ এর সমাধান হলো-

- (A) $(-\infty, \frac{1}{3}) \cup (1, \infty)$
- (B) $x > \frac{1}{3}$
- (C) $0 < x < \frac{2}{3}$
- (D) $(0, \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$

Aus D Solve $\frac{1}{|3x - 1|} > 1 \Rightarrow 3x - 1 \neq 0 \Rightarrow x \neq \frac{1}{3}$

$$\text{আবার, } |3x - 1| < 1 \Rightarrow -1 < 3x - 1 < 1$$

$$\Rightarrow -1 + 1 < 3x < 2 \Rightarrow 0 < 3x < 2$$

$$\therefore \text{ডোমেন } 0 < x < \frac{2}{3}. \text{ যখন } x \neq \frac{1}{3} \text{ বা, } (0, \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$$

13. $\int \frac{dx}{(e^x + e^{-x})^2} = ?$

- (A) $\frac{1}{2(e^{2x} + 1)} + c$
- (B) $\frac{-1}{2(e^{2x} + 1)} + c$
- (C) $\frac{1}{2e^{2x}} + c$
- (D) $\frac{-1}{2e^{-2x}} + c$

Aus B Solve $\int \frac{dx}{(e^x + e^{-x})^2}$

$$= \int \frac{dx}{\left(e^x + \frac{1}{e^x}\right)^2} \quad \begin{array}{l} \text{ধরি } e^{2x} + 1 = z \\ \therefore 2e^{2x} dx = dz \end{array}$$

$$= \int \frac{e^{2x} dx}{(e^{2x} + 1)^2} \quad \begin{array}{l} \Rightarrow e^{2x} dx = \frac{dz}{2} \end{array}$$

$$= \int \frac{2}{z^2} dz = \frac{1}{2} \int \frac{dz}{z^2} = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{z}\right) + c = -\frac{1}{2(e^{2x} + 1)} + c$$

08. কোন উদ্ভিদটি বাংলাদেশে বিলুপ্তপ্রায়?

- (A) *Pteris vittata* (B) *Podocarpus nerifolia*
 (C) *Cycas revoluta* (D) *Nerium indicum*

A Solve বাংলাদেশের কতিপয় বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ:

শ্রেণি	বৈজ্ঞানিক নাম
ফার্নবগীয়	<i>Psilotum triquetrum</i>
উদ্ভিদ	<i>Tectaria chattogramica</i>
নগুরীজী উদ্ভিদ	<i>Cycas pectinata</i>
	<i>Podocarpus neriifolius</i>
	<i>Gnetum funiculare</i>
আবৃতবীজী উদ্ভিদ	<i>Aldrovanda vesiculosa</i> (মল্লিকা ঝাঁঝি) <i>Aquilaria agallocha</i> (আগর)
	<i>Corypha taliera</i> (তালিপাম)
	<i>Knema bengalensis</i> (ক্ষুদ্র বড়লা)
	<i>Licuala peltata</i> (কোরণ্দ).
	<i>Rotala simpliciuscula</i> (রোট্যালা)
	<i>Rosa involucrata</i> (জংলি গোলাপ)

[Ref: হসান]

09. কোন অঙ্গাণুতে অক্সিসোম দেখা যায়?

- (A) মাইটোকন্ড্রিয়া (B) নিউক্লিয়াস
 (C) রাইবোসোম (D) লাইসোসোম

A Solve মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তঃপর্দায় তথা ক্রিস্টির বিভিন্ন স্থানে অতি ক্ষুদ্রাকৃতির বৃত্তযুক্ত ATP সিলেক্সেস নামক গোলাকার কতগুলো দানা থাকে। এছাড়া ক্রিস্টির বিভিন্ন স্থানে শ্বসনের ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম (ETS) অবস্থিত। পূর্বে এদের একসঙ্গে অক্সিসোম বলা হতো। অক্সিসোম দানাগুলো ATP-ase রূপে কাজ করে। অক্সিসোম হলো ATP সংশ্লেষের কেন্দ্র।

[Ref: মাজেদা]

10. Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের ফলকে বলা হয়-

- (A) বেরি (B) ক্যারিওপসিস
 (C) পড় (D) ক্যাপসুল

B Solve বিভিন্ন ধরনের ফল:

- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের ফল → বেরি/ ক্যাপসুল
- Leguminosae গোত্রের উদ্ভিদের ফল → পড়
- Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের ফল → ক্যারিওপসিস

[Ref: হসান]

11. মানুষের মস্তিষ্ক ও সুস্মাকাণ্ডের আবরণ কোনটি?

- (A) মেনিনজেস (B) পেরিটোনিয়াম
 (C) পেরিকারডিয়াম (D) নিউরোকারডিয়াম

A Solve কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র একটি দৃঢ় ও মজবুত আবরণ দিয়ে আবৃত থাকে যা কর্ণোটিকা ও মেনিনজেসের অভ্যন্তরে সংরক্ষিত থাকে, একে মেনিনজেস বলে।

[Ref: মাজেদা]

12. কোন প্রাণীতে প্ল্যাকয়েড আঁশ রয়েছে?

- (A) হাঙর (B) তারামাছ
 (C) কইমাছ (D) কাতল মাছ

A Solve প্ল্যাকয়েড আঁশগুলো আণুবীগ্নিক। প্রতিটি আঁশে একটি করে ত্রিকোণাকার বেসাল প্রেট থাকে এবং প্রেট থেকে তিনটি সূক্ষ্ম কঁটা সৃষ্টি হয়। তরণান্ত্বিত মাছের দেহে এই ধরনের আঁশ থাকে। যেমন- হাঙর, ইলেকট্রিক মাছ, করাত মাছ ইত্যাদি।

[Ref: মাজেদা]

13. অ্যাঞ্জেনাল গ্রাস্টি থেকে কোন হরমোন নিঃসৃত হয়?

- (A) গুকোকর্টিকয়েড (B) গোনাডোট্রিপিন
 (C) প্যারাথরমোন (D) ক্যালসিটিনিন

A Solve অ্যাঞ্জেনাল গ্রাস্টির কর্তৃত্ব থেকে গুকোকর্টিকয়েড নামক হরমোন নিঃসৃত হয়। এটি শর্করা জাতীয় খাদ্যের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।

[Ref: আজমল]

14. কোনটির পরিবহনতন্ত্র আছে, কিন্তু ফুল হয় না?

- (A) থ্যালোফাইটা (B) ব্রায়োফাইটা
 (C) টেরিডোফাইটা (D) স্পারমাটোফাইটা

C Solve টেরিডোফাইটার বৈশিষ্ট্য:

- এরা অপুষ্পক ও অবীজী উদ্ভিদ।
- এরা স্পেরোফাইটিক উদ্ভিদ অর্থাৎ ডিপ্লয়েড।
- এদের ভাস্কুলার টিস্যু বা পরিবহনতন্ত্র আছে।
- জুন সৃষ্টি হয়।

[Ref: হসান]

15. পলিজিন এর প্রভাব-

- (A) সমপ্রকট (B) থ্রেকট
 (C) থ্রেচন (D) পুঞ্জীভূত

D Solve ভিন্ন ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত নন- অ্যালিলিক জিনের একটি গ্রুপ সম্মিলিতভাবে কোন জীবের একটি পরিমাণগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করলে তখন সেই জিন- গ্রুপকে পলিজিন (Polygene) বলে। পলিজিনের প্রভাব ক্রমবর্ধিষ্ঠ (Cumulative) বা পুঞ্জীভূত হওয়ায় এমন বৈশিষ্ট্যকে মাত্রিক চরিত্র (Quantitative character) বলা হয়।

[Ref: আজমল]

বাংলা

01. 'আজব' শব্দটি কোন বিদেশি শব্দ?

- (A) আরবি (B) ফরাসি
 (C) হিন্দি (D) উর্দু

A Solve কতিপয় গুরুত্বপূর্ণ আরবি শব্দ : আদালত, আলেম, ইদ, উকিল, কানুন, কলম, কিতাব, কেচ্ছা, খারিজ, গায়েব, দোয়াত, নগদ, বাকি, মহকুমা, মুক্ষেফ, রায়।

02. গ-ত্ব বিধান অনুযায়ী কোনটি অশুদ্ধ?

- (A) দুর্নীতি (B) দারুণ
 (C) মূল্যায়ন (D) বর্ষ

A Solve তৎসম শব্দের বানানে গ-এর যথাযথ ব্যবহারের নিয়মই গ-ত্ব বিধান। সমাসবদ্ধ শব্দে সাধারণত গ-ত্ব বিধান খাটে না। এরপ ক্ষেত্রে 'ন' হয়। যেমন : ত্রিনয়ন, দুর্নীতি, দুর্নাম, দুর্নিবার, অগ্রনায়ক।

03. 'মাসি-পিসি' গল্জে আহাদির মুখে কে দেখতে পায় নিজ মেয়ের মুখের ছাপ?

- (A) কৈলেশ (B) জগু
 (C) রহমান

C Solve 'মাসি-পিসি' গল্জের আহাদির সঙে রহমানের মেয়ের চেহারার কোনো মিল না থাকলেও তাদের জীবন কাহিনি ছিল একই রূপ। দুজনই পুরুষতাত্ত্বিক সমাজের নির্মম নির্যাতনের শিকার। তাই আহাদির ফ্যাকাশে মুখে রহমান তার মেয়ের মুখের ছাপ দেখতে পায়।

English

Read the following passage and answer the questions (1-5)

'Bacteria' is the common name of a very large group of one-celled microscopic organism that, we believe, may be the smallest, simplest and perhaps even the very first form of cellular life that evolved on earth. That is why they are observable only under a microscope. There are three main types of bacteria, which are classified according to their shape.

The bacilli are a group of bacteria that occur in the soil and air. They are shaped like rods. If we look at them under a microscope, we find them in motion, they always seem to be rolling or tumbling under the microscope. These bacilli are largely responsible for food spoilage. There is another group of bacteria who tend to grow in chains. They are referred to as the cocci group. A common example of this type is streptococci that causes strep throat. Finally, there is the spiral shaped bacteria called. They look a little like corkscrews, and they are responsible for a number of diseases in humans. Some species of bacteria cause diseases, but mostly bacteria live harmlessly on the skin, in the mouth, and the intestines. In fact, bacteria are very helpful to researchers. Bacteria cells resemble the cells of other life forms in many ways, and may be studied to give us insights.

01. Which is the topic of this passage?

- (A) Three major types of bacteria
- (B) How microscopic organisms are measured
- (C) How bacteria is used for research in genetics
- (D) Diseases caused by bacteria

(Ans. A)

02. A similar word for 'tumble' is —

- (A) order
- (B) arrange
- (C) organize
- (D) spill

ANSWER Explanation Tumble — হড়মুড় করে পড়া/ উল্টে পড়া এর সমার্থক শব্দ হবে spill.

03. According to the passage, bacilli are responsible for —

- (A) polluting air
- (B) causing throat diseases
- (C) spoiling food
- (D) spoiling soil

ANSWER Explanation Passage এ আছে bacilli খাবার নষ্ট করার জন্য দায়ী।

04. According to the text, which characteristic is common in bacteria?

- (A) They have one cell
- (B) They are harmful to humans
- (C) They die quickly
- (D) They die when exposed to air

ANSWER Explanation Passage এর প্রথম sentence এ one-celled microscopic বলা আছে।

05. Why are bacteria used in the research study?

- (A) Bacteria live harmlessly.
- (B) Bacteria are similar to other life forms.
- (C) Bacteria cause many diseases.
- (D) Bacteria have cell formations.

(Ans. B)

Fill in each blank with appropriate word/words
(Question 6 -15)

06. Nutritionists still do not understand the nutritional — of jackfruits.

- (A) favours
- (B) helps
- (C) goods
- (D) benefits

ANSWER Explanation কাঁচালের পুষ্টি গুণাঙ্গ - Nutritional benefits of jackfruits।

07. A synonym for 'compassion' is —

- (A) indifference
- (B) cruelty
- (C) yearning
- (D) heartlessness

ANSWER Explanation Compassion অর্থ সমবেদনা। এর সমার্থক শব্দ yearning।

08. As for —, I prefer to let people make up — minds.

- (A) myself, each other's
- (B) me, their own
- (C) my, theirs
- (D) mine, one another

(Ans. B)

09. The noun of 'excite' is —

- (A) excitable
- (B) exciting
- (C) excited
- (D) excitement

ANSWER Explanation Excite (উৎসেজিত করা) হলো verb এর noun হবে excitement (উৎসেজনা)।

10. Kalam found it hard to get up from bed after the alarm clock — at six a.m.

- (A) sent out
- (B) threw out
- (C) went off
- (D) took out

ANSWER Explanation Go off - বেজে ওঠা। past tense হওয়ায় went হবে।

11. Which one is the incorrect spelling?

- (A) deportation
- (B) depriication
- (C) denunciation
- (D) denomination

ANSWER Explanation Depreciation - মূল্যাপকরণ/অবচয়।

12. What is the antonym of 'latent'?

- (A) lurking
- (B) hidden
- (C) obvious
- (D) concealed

ANSWER Explanation Latent অর্থ সুষ্ঠ। এর বিপরীত শব্দ হবে obvious (স্পষ্ট)

13. Monir is sitting — the desk — front of the door.

- (A) at, in
- (B) in, on
- (C) on, on
- (D) at, at

ANSWER Explanation Desk এর পূর্বে at হবে। In front of অর্থ সামনে।

14. Sleeplessness causes problems with our — clock.

- (A) botanical
- (B) biological
- (C) natural
- (D) rhythmical

ANSWER Explanation Biological clock হলো সহজাত অঙ্গসমূহ যা শারীরিক কর্মকাণ্ড নিয়ন্ত্রণ করে।

15. The person who has committed such an — crime must be severely punished.

- (A) injurious
- (B) unworthy
- (C) uncharitable
- (D) abominable

ANSWER Explanation Abominable crime - ঘৃণ্ণ অপরাধ।

লিখিত অংশ (১১.২৫ × ৮ = ৮৫)

পদাৰ্থবিজ্ঞান

01. সমবেগে চলন্ত 2500 kg ভরের একটি গাড়ি মন্দনের কলে 2500 m দূৰত্ব অতিক্রম কৰার পৰ ষেমে গেল। গাড়িটি থামানোৰ জন্য প্রদত্ত বল এবং থামার সময় নিৰ্ণয় কৰ।

Solve $v^2 = u^2 - 2as$

$$\Rightarrow 0 = (50)^2 - 2 \times a \times 2500$$

$$\Rightarrow a = 0.5 \text{ ms}^{-2}$$

$$\therefore v = u - at$$

$$\Rightarrow 0 = 50 - 0.5 \times t$$

$$\Rightarrow t = 100 \text{ s} \text{ (Ans.)}$$

$$\therefore F = ma = 2500 \times 0.5 = 1250 \text{ N} \text{ (Ans.)}$$

$$u = 50 \text{ ms}^{-1}$$

$$m = 2500 \text{ kg}$$

$$s = 2500 \text{ m}$$

$$v = 0$$

$$F = ?, t = ?$$

N.B. প্রশ্নটির ইংরেজি ভার্সনে $u = 50 \text{ ms}^{-1}$ দেওয়া আছে

02. একজন ক্ষীণ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিৰ চোখেৰ দূৰ বিন্দুৰ দূৰত্ব 50 cm। কি ধৰনেৰ এবং কত ক্ষমতাৰ লেপ ব্যবহাৰ কৰলে তাৰ চোখেৰ এই জটি দূৰ হবে?

Solve $P = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{(-0.5)}$$

$$= -2D \text{ এবং অবতল লেপ (Ans.)}$$

$$u = \infty \text{ (অসীম)}$$

$$v = -50 \text{ cm} = -0.5 \text{ m}$$

$$P = ?$$

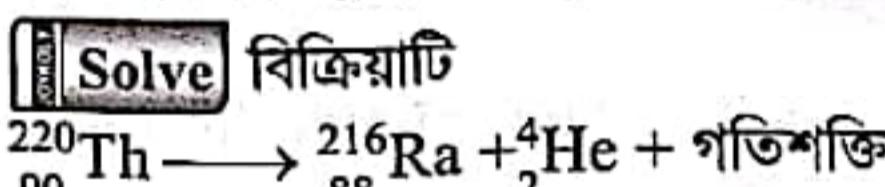
JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS
 03. একটি বস্তু সরল দোল গতিতে $x = 6.0 \cos(6\pi t + \pi)$ m
 সমীকরণ অনুযায়ী দুলছে। বস্তুর গতির কম্পাক্ষ কত? $t = 2$ s
 সময়ে বস্তুটির বেগ ও ত্বরণের মান কত?

Solve $x = 6 \cos(6\pi t + \pi)$ কে
 $x = A \cos(\omega t + \delta)$ এর সাথে তুলনা করে পাই,
 $\omega = 6\pi \Rightarrow 2\pi f = 6\pi \Rightarrow f = 3$ Hz (Ans.)
 বেগ :
 $v = \frac{dx}{dt} = -6 \sin(6\pi t + \pi)(6\pi + 0)$
 $t = 2$ s সময়ে বেগ, $v = -36\pi \sin(6\pi t + \pi)$
 $= -36\pi \sin(12\pi + \pi) = 0$ ms⁻¹ (Ans.)

ত্বরণ :
 $a = \frac{dv}{dt} = -36\pi \cos(6\pi t + \pi)(6\pi + 0)$
 $= -216\pi^2 \cos(6\pi t + \pi)$

$t = 2$ s সময়ে, $a = -216\pi^2 \cos(12\pi + \pi) = -216\pi^2$ ms⁻² (Ans.)

04. একটি স্থির থোরিয়াম নিউক্লিয়াস ($A = 220$, $Z = 90$) হতে E_0 গতিশক্তির একটি আলফা কণা নির্গত হয়। বিক্রিয়ায় রেডিয়াম নিউক্লিয়াসের ($A = 216$, $Z = 88$) গতিশক্তির কত?



$E = mc^2$ সম্পর্ক থেকে পাই,
 i. ≈ 205424 MeV ($^{90}_{90}\text{Th}^{220}$)
 ii. ≈ 201000 MeV ($^{216}_{88}\text{Ra}$)
 iii. ≈ 3757 MeV (^4_2He)

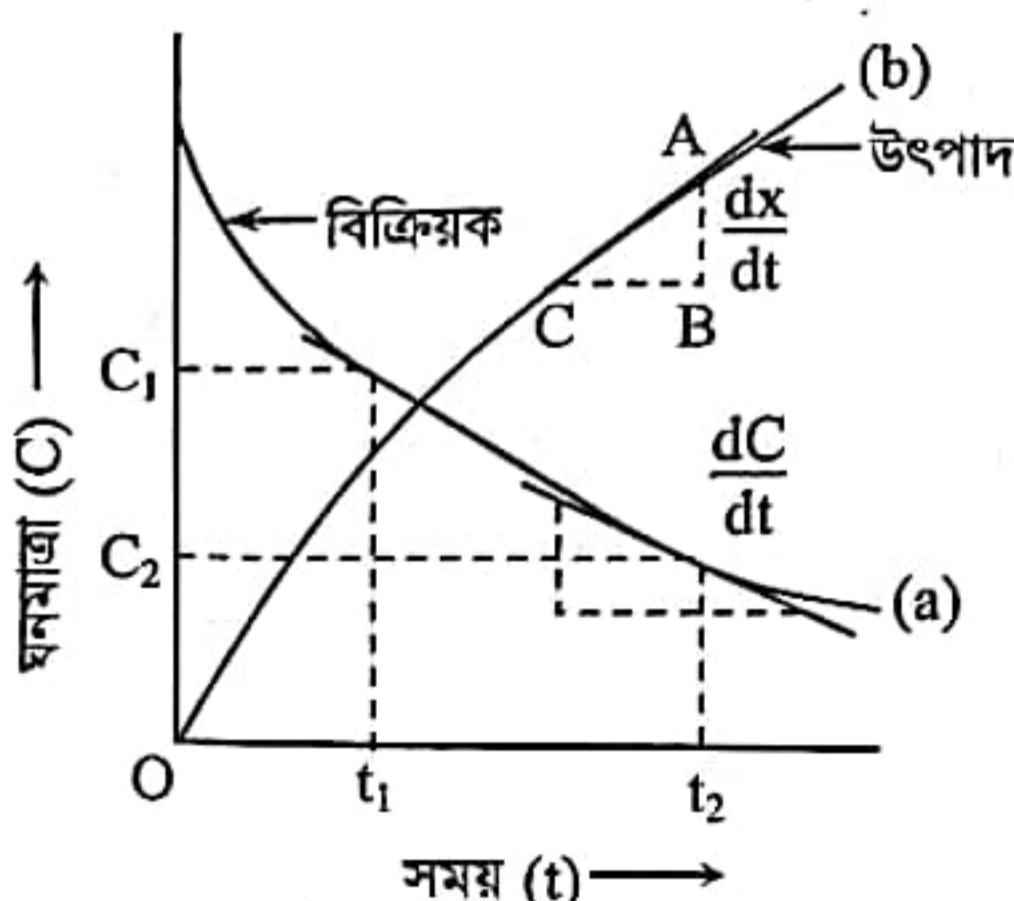
সুতরাং,

$205424 \rightarrow 201000 + 3757$ + গতিশক্তি যেহেতু সমীকরণের দুপাশের শক্তি সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলে, সুতরাং $\approx 210 \times 10^3$ MeV শক্তি হবে $^{88}\text{R}_a$ নিউক্লিয়াসের জন্য।

রসায়ন

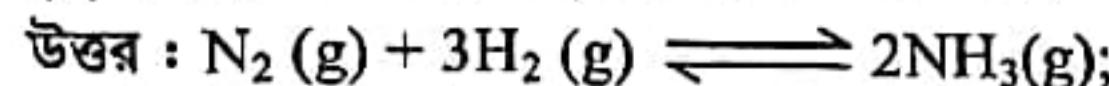
05. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.38$ kJ
 নিম্নে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(a) সময়ের সাথে N_2 ও NH_3 এর পরিমাণের পরিবর্তন চিত্রে দেখাও। উভয়ের সাপেক্ষে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার লেখ।
 উত্তর : সময়ের সাথে N_2 ও NH_3 এর পরিমাণের পরিবর্তনের চিত্র :



N_2 এর সাপেক্ষে বিক্রিয়ার হার $= K \times [\text{N}_2] \times [\text{H}_2]^3$
 NH_3 এর সাপেক্ষে বিক্রিয়ার হার $= K \times [\text{NH}_3]^2$

(b) বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থার উপর তাপ ও চাপের প্রভাব কী হবে?



$\Delta H = -92.38$ kJ

তাপমাত্রার প্রভাব : বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। লা শ্যাতেলিয়ার নীতি অনুসারে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার হ্রাস পায় অর্থাৎ উৎপাদনহ্রাস পায়।

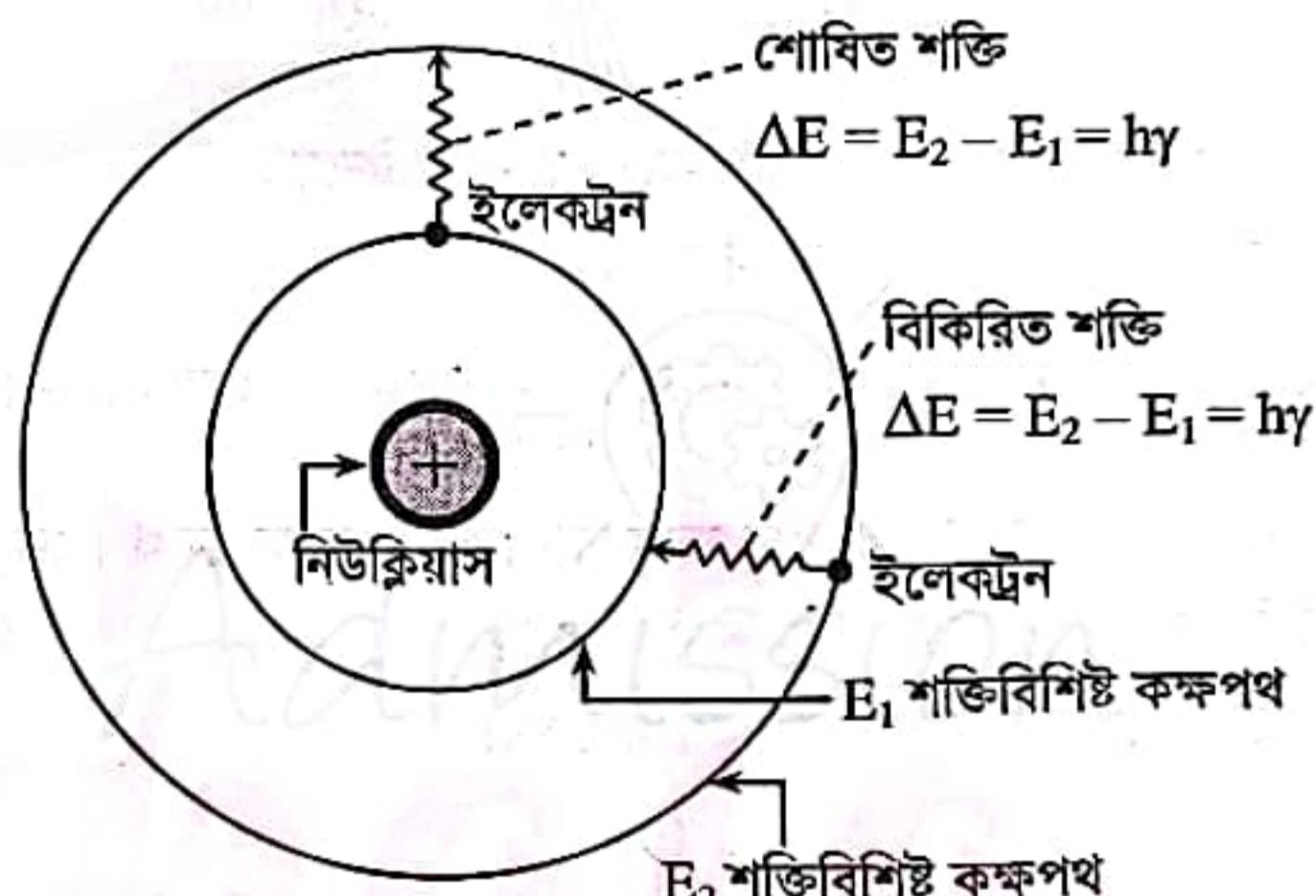
চাপের প্রভাব : বিক্রিয়ায় আয়তনের হ্রাস ঘটে বলে চাপ বৃদ্ধিতে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ উৎপাদন বাড়ে।

(c) সাম্যাবস্থা ধ্রুবক (K) এর উপর প্রভাবকের কোন প্রভাব রয়েছে কী?

উত্তর : সাম্যাবস্থা ধ্রুবকের (K) উপর প্রভাবকের কোনো প্রভাব নেই।

06. (a) বোর মডেল অনুসারে হাইড্রোজেন মৌলের বিকিরণ বর্ণালির উৎপত্তি চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

উত্তর : যখন ইলেক্ট্রন নিম্ন শক্তিস্তর হতে উচ্চ শক্তিস্তরে লাফিয়ে চলে তখন আলোক শক্তির শোষণ এবং যখন উচ্চ শক্তিস্তর হতে নিম্ন শক্তিস্তরে লাফিয়ে চলে, তখন আলোক শক্তির বিকিরণ ঘটে। যদি প্রথম কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের শক্তি E_1 এবং দ্বিতীয় কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের শক্তি E_2 হয়, তবে বিকিরিত আলোর শক্তি হবে $\Delta E = (E_2 - E_1)$ । এই শক্তি তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ হিসেবে নির্গত হবে।



চিত্র-২.৪: বোরের পরমাণু মডেল ও রেখা বর্ণালির উৎস।

(b) হাইড্রোজেন বিকিরণ বর্ণালির পাঁচটি বর্ণালি সারির নাম লেখ।

উত্তর :

1. লাইম্যান সিসিজ (Lyman Series)
2. বামার সিরিজ (Balmer Series)
3. প্যাশেন সিরিজ (Paschen Series)
4. ব্রাকেট সিরিজ (Brackett Series)
5. ফুন্ড সিরিজ (Pfund Series)

(c) বোর মডেল এর দুটি সীমাবদ্ধতা লেখ?

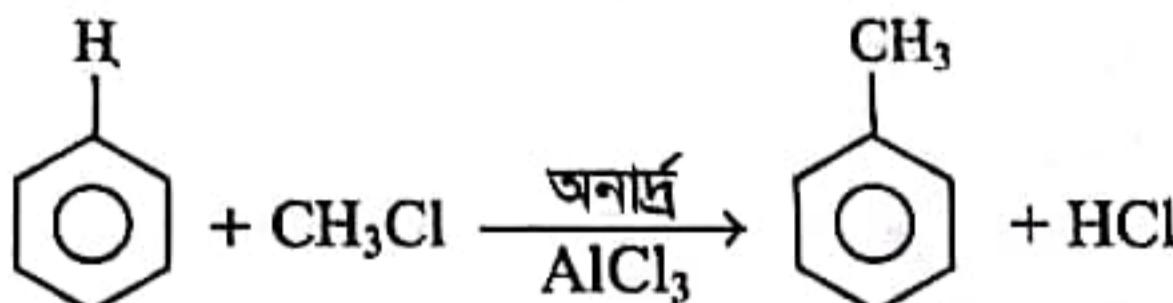
উত্তর :

- (i) বোর মডেল H পরমাণু ও একক ইলেক্ট্রনবিশিষ্ট আয়নগুলোর (যেমন: He^+ , Li^{2+}) বর্ণালির ব্যাখ্যা করতে পারলেও একাধিক ইলেক্ট্রনবিশিষ্ট পরমাণুগুলোর বর্ণালির ব্যাখ্যা করতে পারে না।
- (ii) এক শক্তিস্তর হতে অপর শক্তিস্তরে ইলেক্ট্রনের স্থানান্তর ঘটলে, বোর পরমাণু মডেল অনুসারে একটি রেখা বর্ণালির সৃষ্টি হওয়ার কথা। কিন্তু উচ্চ ক্ষমতার স্পেকট্রোস্কোপ দ্বারা পরীক্ষায় দেখা যায়, প্রতিটি বর্ণালি রেখা কয়েকটি সূক্ষ্ম রেখা দ্বারা গঠিত। বোর মডেল এসব সূক্ষ্ম রেখা উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারে না।

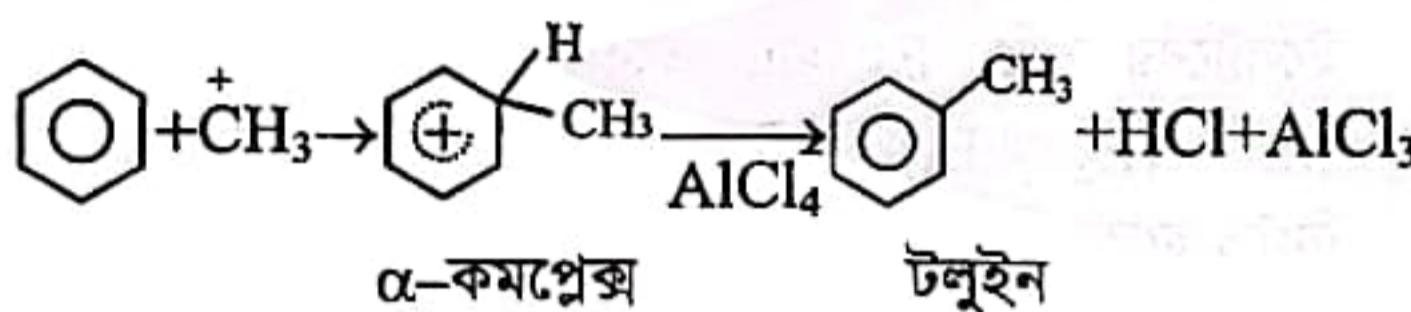
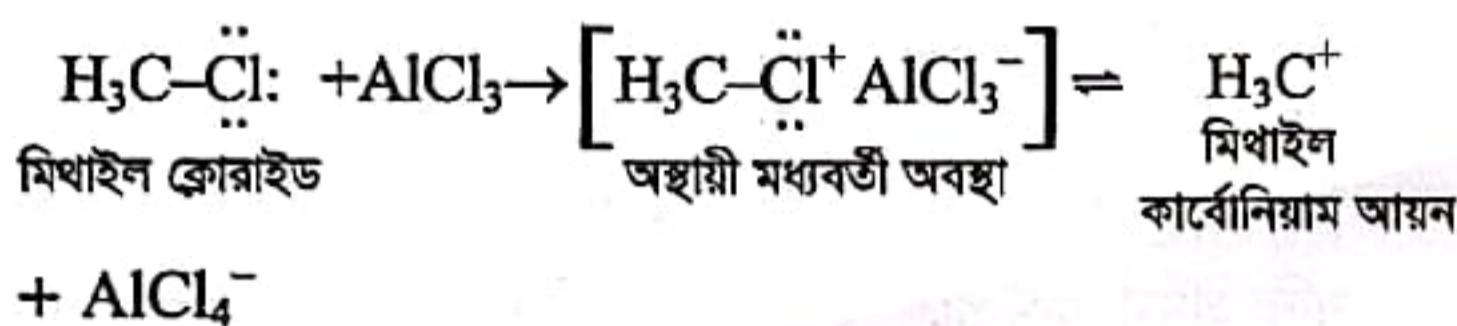
০৭. (a) বেনজিনের অ্যালকাইলিকরণে ব্যবহৃত বিক্রিয়াটির নাম

কি? বিক্রিয়াটি লেখ ও বিক্রিয়া কৌশল দেখাও।

উত্তর : বেনজিনের অ্যালকাইলিকরণের বিক্রিয়াটির নাম ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন। এ পদ্ধতিতে বেনজিন বলয়ে অ্যালকাইল মূলক (যেমন: CH_3^+), সরাসরি প্রবেশ করানো হয়। অন্তর্দ্রু অ্যালিকাইল এর উপস্থিতিতে বেনজিন ও মিথাইল ক্লোরাইড বিক্রিয়া করে মিথাইল কেনজিন বা টলুইন উৎপন্ন করে।

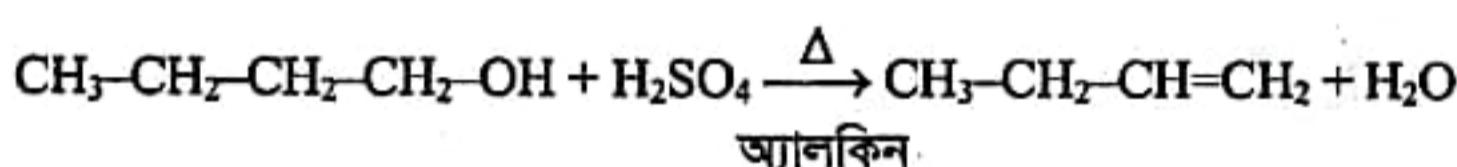


বিক্রিয়া কৌশল :-



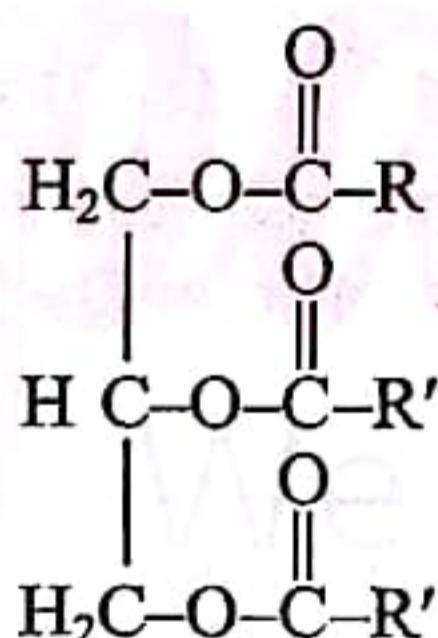
(b) 1-বিউটানল এর একটি অপসারণ বিক্রিয়া লেখ।

উত্তর : ইলেক্ট্রফিলিক অপসারণ :-



০৮. (a) তেল বা চর্বির ও সাবানের সাধারণ সংকেত লেখ। তেল ও চর্বির মধ্যে পার্থক্য থাকলে তা লেখ?

উত্তর : তেল বা চর্বির সাধারণ সংকেত:-



সাবানের সাধারণ সংকেত : $\text{R}-\text{COO}-\text{Na}^+$

তেল ও চর্বির মধ্যে পার্থক্য: তেল ও চর্বি দুটোই ট্রাইগ্লিসাইড। কিন্তু তেল ও চর্বি গঠনকারী ফ্যাটি এসিডের অসম্পূর্ণ কার্বনের সংখ্যার পার্থক্য থাকে। তেল কম্প তাপমাত্রায় তরল ও চর্বি কম্পতাপমাত্রায় কঠিন হয়। তেল সাধারণত উত্তি থেকে আহরিত হয় ও চর্বি সাধারণত প্রাণী থেকে আহরিত হয়।

(b) কেরোসিন ও সয়াবিন তেলের মধ্যে পার্থক্য থাকলে তা লেখ?

উত্তর : অপরিশোধিত পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনের সাহায্যে কেরোসিন পাওয়া যায়। অর্থাৎ এটি পেট্রোলিয়ামের অংশ। এখানে বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের সংমিশ্রণ থাকে। অপরদিকে, সয়াবিন তেল একটি উত্তি তেল, এখানে মূলত অস্পৃষ্ট হাইড্রোকার্বন থাকে।

গণিত

০৯. যদি $f(x) = -\sqrt{x-1}$ এর বিপরীত ফাংশন $f^{-1}(x)$ হয় তবে দেখাও যে, $f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x))$

সমাধান : $f(x) = -\sqrt{x-1}$

ধরি, $f(x) = y \Rightarrow x = f^{-1}(y)$

$$\therefore y = -\sqrt{x-1} \Rightarrow y^2 = x-1 \Rightarrow x = y^2 + 1 \Rightarrow f^{-1}(y) = y^2 + 1$$

$$\therefore f(f^{-1}(x)) = -\sqrt{x^2 + 1 - 1} = x; x < 0$$

আবার, $f(x) = -\sqrt{x-1}$

$$\Rightarrow f^{-1}(f(x)) = (-\sqrt{x-1})^2 + 1 = x-1+1=x$$

$$\therefore f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x)) \text{ [Showed]}$$

১০. $1 + \frac{3}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{7}{3!} + \dots$ ধারাটির যোগফল বের কর।

সমাধান : $1 + \frac{3}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{7}{3!} + \dots$

$$\text{ধরি, } U_r = \frac{2r-1}{(r-1)!} = \frac{2r-2+1}{(r-1)!}$$

$$= \frac{2(r-1)}{(r-1)!} + \frac{1}{(r-1)!} = \frac{2}{(r-2)!} + \frac{1}{(r-1)!}$$

$$\therefore S_n = \sum U_r = 2 \sum \frac{1}{(r-2)!} + \sum \frac{1}{(r-1)!} = 2e + e = 3e$$

১১. $x = 2, x = 4, y = 4$ এবং $y = 6$ রেখা দ্বারা গঠিত বর্গক্ষেত্রের কর্ণদ্রয়ের সমীকরণ বের কর।

সমাধান :

AC কর্ণের সমীকরণ,

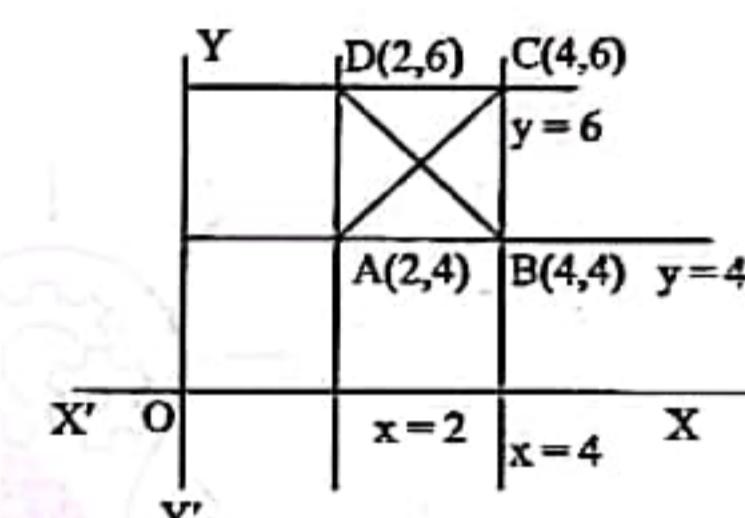
$$\frac{x-2}{2-4} = \frac{y-4}{4-6}$$

$$\Rightarrow \frac{x-2}{-2} = \frac{y-4}{-2}$$

$$\Rightarrow x - y + 2 = 0 \text{ (Ans).}$$

BD কর্ণের সমীকরণ,

$$\frac{x-4}{4-2} = \frac{y-4}{4-6} \Rightarrow \frac{x-4}{2} = \frac{y-4}{-2} \Rightarrow x + y - 8 = 0 \text{ (Ans)}$$



১২. সমাধান কর: $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos\theta + \cos 2\theta$

সমাধান: $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos\theta + \cos 2\theta$

$$\Rightarrow \sin 3\theta + \sin\theta + \sin 2\theta = 1 + \cos 2\theta + \cos\theta$$

$$\Rightarrow 2 \sin \frac{3\theta + \theta}{2} \cos \frac{3\theta - \theta}{2} + \sin 2\theta = 2 \cos^2 \theta + \cos\theta$$

$$\Rightarrow 2 \sin 2\theta \cos\theta + \sin 2\theta = 2 \cos^2 \theta + \cos\theta$$

$$\Rightarrow \sin 2\theta (2 \cos\theta + 1) = \cos\theta (2 \cos\theta + 1)$$

$$\Rightarrow \sin 2\theta (2 \cos\theta + 1) - \cos\theta (2 \cos\theta + 1) = 0$$

$$\Rightarrow (2 \cos\theta + 1) (\sin 2\theta - \cos\theta) = 0$$

হয়, $2 \cos\theta + 1 = 0 \Rightarrow 2 \cos\theta = -1$

$$\Rightarrow \cos\theta = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \theta = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

অথবা, $\sin 2\theta - \cos\theta = 0 \Rightarrow 2 \sin\theta \cos\theta - \cos\theta = 0$

$$\Rightarrow \cos\theta (2 \sin\theta - 1) = 0 \therefore \cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$$

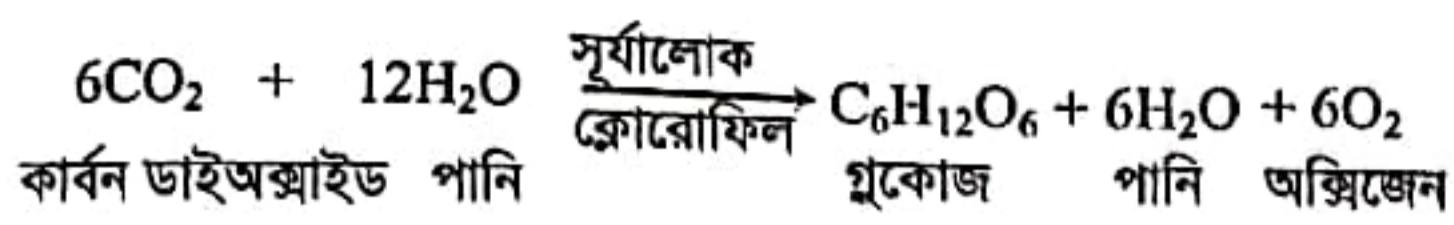
অথবা, $2 \sin\theta - 1 = 0 \Rightarrow 2 \sin\theta = 1 \Rightarrow \sin\theta = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$

$$\theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$$

∴ নির্ণেয় সমাধান:

$$\theta = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}, (2n+1)\frac{\pi}{2}, n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6} \text{ যখন } n \in \mathbb{Z}$$

13. সালোকসংশ্রেষণের রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ এবং সালোকসংশ্রেষণের দুইটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ উল্লেখ কর।
উত্তর: সালোকসংশ্রেষণের রাসায়নিক বিক্রিয়া:



সালোকসংশ্রেষণের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ নিচে উল্লেখ করা হল-

(i) শক্তির উৎস: জীবজগতের শক্তির একমাত্র উৎস হল সালোকসংশ্রেষণ প্রক্রিয়া। খাদ্যের মধ্যে এ শক্তি আসে স্রষ্টা হতে। সূর্যের এ শক্তি সালোকসংশ্রেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্যে রাসায়নিক শক্তি হিসেবে সংষ্ঠিত থাকে। কাজেই জীবের সকল শক্তির উৎস এ প্রক্রিয়া।

(ii) পরিবেশ পরিশোধন : সালোকসংশ্রেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2 শোষিত হয় এবং O_2 উৎপন্ন হয়। প্রাণিকুলের জন্য ক্ষতিকারক CO_2 শোষণ করে এবং সকল জীবের শ্বসনের জন্য N_2 সরবরাহ করে এ প্রক্রিয়া পরিবেশ পরিশোধন করে থাকে। এভাবে সবুজ উদ্ভিদের এ প্রক্রিয়া জীবজগতকে নিশ্চিত ধর্মের হাত থেকে রক্ষা করে। [Ref: হাসান]

14. একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনগত শনাক্তকারী ছয়টি বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর: একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনগত শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- (i) ত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত। এতে এককোষী রোম আছে।
(ii) অধঃত্বক অনুপস্থিত।
(iii) পরিচক্র একসারি কোষ দিয়ে গঠিত

- (iv) ভাস্কুলার বাড়ল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত।
(v) মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত।

(vi) জাইলেম বা ফ্লোরেম গুচ্ছের সংখ্যা ছয় এর অধিক। [Ref: হাসান]

15. গণ পর্যন্ত মানুষের শ্রেণিবিন্যাস কর (পর্ব, উপ-পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্রসহ)।

উত্তর: মানুষের শ্রেণিবিন্যাস:

পর্ব - Chordata

উপপর্ব - Vertebrata

শ্রেণি - Mammalia

বর্গ - Primates

উপবর্গ - Hominoidea

গোত্র - Hominidae

গণ - Homo

[Ref: আজমল]

16. নিম্নোক্ত প্রাণীদের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ।

- a. গোলকৃমি b. আপেল শামুক c. জঁোক
d. ঝইমাছ e. ঘড়িয়াল f. দোয়েল

উত্তর: প্রাণীদের বৈজ্ঞানিক নাম নিচে উল্লেখ করা হলো:-

প্রাণীর নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
(a) গোলকৃমি	<i>Ascaris lumbricoides</i>
(b) আপেল শামুক	<i>Pila globosa</i>
(c) জঁোক	<i>Hirudinaria manillensis</i>
(d) ঝইমাছ	<i>Labeo rohita</i>
(e) ঘড়িয়াল	<i>Gavialis gangeticus</i>
(f) দোয়েল	<i>Copsychus saularis</i>

[Ref: আজমল]

17. সারমর্ম লেখ (অনধিক চার বাক্যে):

আসিতেছে শুভদিন,
দিনে দিনে বহু বাড়িয়াছে দেনা, শুধিতে হইবে ঝণ!
হাতুড়ি শাবল গাঁইতি চালায়ে ভাঙ্গিল যারা পাহাড়,
পাহাড়-কাটা সে পথের দু'পাশে পড়িয়া যাদের হাড়,
তোমারে সেবিতে হইল যাহারা মজুর, মুটে ও কুলি,
তোমারে বহিতে যারা পবিত্র অঙ্গে লাগাল ধূলি;
তারাই মানুষ, তারাই দেবতা, গাহি তাহাদেরি গান,
তাদের ব্যথিত বক্ষে পা ফেলে আসে নব উত্থান!

সারমর্ম : শ্রমজীবী মানুষের শ্রমে-ঘানে ও রক্তে জীবনের বিনিময়ে
গড়ে উঠেছে স্বাচ্ছন্দ্যময় সভ্যতা। তাদের নিরলস পরিশ্রমে আমরা
সুখে দিনযাপন করতে সক্ষম হয়েছি। কিন্তু সমাজে এ দেবতাতুল্য
মানুষ নানাভাবে শোষিত, বাধিত ও উপেক্ষিত। এরাই একদিন
নবজাগরণের মধ্যদিয়ে বিশ্বে পালাবদলের সূচনা করবে।

18. ভাব সম্প্রসারণ কর (অনধিক ছয় বাক্যে):

গ্রহণ করা প্রয়োজন করা প্রয়োজন করা প্রয়োজন।

মূলভাব : অর্জিত সম্পদ ও অর্জিত জ্ঞান যথাসময়ে কাজে লাগানো
গেলেই শুধু সার্থকতা প্রমাণিত হতে পারে। কিন্তু যে জ্ঞান ও
অর্থসম্পদ মানুষের প্রয়োজনের সময় কাজে লাগানো যাব না, তার
কোনো মূল্য নেই।

ভাব সম্প্রসারণ : গ্রহণ করা প্রয়োজন করা হয়নি এবং এমন
ধন-সম্পদ যা নিজের করায়ত্ত হয়নি- এ সমতই নির্বর্থক। কারণ
প্রয়োজনীয় মুহূর্তে এগুলোর যথাযথ ব্যবহার করা সম্ভব হয় না।
পৃথিবীতে মানুষের জীবনে ধন-সম্পদ ও বিদ্যার শুরুত্ব
অপরিসীম। কিন্তু বিদ্যা যদি গ্রহের ভেতরেই মলাটবদ্ধ অবস্থায়
অব্যবহৃত হয়ে পড়ে থাকে, মানুষ যদি তা আতঙ্গ না করে কিংবা
আতঙ্গ করে চলমান জীবনে কাজে লাগাতে না পারে, তবে সে
বিদ্যা মূলত কোনো বিদ্যাই নয়। মলাটবদ্ধ গ্রহের বিদ্যাকে
মানুষের জীবনে প্রয়োগ করতে হবে। তবেই সে বিদ্যা পৃথিবীর
মানুষের কল্যাণ বয়ে আনবে। অন্যদিকে, নিজের অর্জিত ধন-
সম্পত্তি যদি অন্যের কাছে রক্ষিত থাকে, তবে প্রয়োজনের সময়
সেই সম্পত্তি উদ্ধার করাও অনেক সময় সমস্যা হয়ে দাঁড়ায়। বরং
নিজের কাছে থাকা সম্পত্তি প্রয়োজনের সময় ব্যবহার করা
সম্ভব। সুতরাং সার্থক ও সুন্দর জীবনের প্রয়োজনে বিদ্যাকে গ্রহের
বন্দিশালা হতে মুক্ত করে আতঙ্গ করতে হবে, পরের হাতে রক্ষিত
সম্পত্তি নিজের করায়ত্ত করতে হবে। বিদ্যা ও সম্পদ তখনই
সার্থক হয়ে ওঠে যখন মানুষের যথার্থ প্রয়োজন মিটায়। কিন্তু
মানুষের যথার্থ প্রয়োজনে যদি তা কাজে না লাগানো যায়, তবে
সেই বিদ্যা ও অর্থ বিফলতার নামান্তর।

মন্তব্য : পরিশেষে বলা যায় জ্ঞান ও বিদ্যা জীবনের কাজে লাগাতে
হবে, আর তাতেই প্রতিপন্ন হবে মানবজীবনের সার্থকতা। কেননা,
প্রয়োজনের সময় সম্পদ ও বিদ্যা নিজের হস্তগত থাকা
অপরিহার্য।

19. 'বাংলাদেশের মুক্তিযুদ্ধ' নিয়ে খটি বাক্য লেখ । 3.0

উত্তর : বাঙালির জাতীয় জীবনে সবচেয়ে গৌরবোজ্জ্বল ঘটনা বাংলাদেশের মুক্তিযুদ্ধ। ১৯৭১ সালে মুক্তিযুদ্ধের মধ্য দিয়েই বাঙালি স্বাধীন জাতি হিসেবে সারা বিশ্বে পরিচিতি লাভ করে। বাঙালি জাতি ১৯৭১ সালে বঙ্গবন্ধুর ৭ মার্চের ভাষণে অনুপ্রাণিত হয়ে স্বতঃস্ফূর্তভাবে মুক্তিযুদ্ধে যোগদান করেছিল। ১৯৭১ সালের ১০ এপ্রিল গঠিত মুজিবনগর সরকার বাংলাদেশের রণাঙ্গনকে ১১টি সেক্টরে ভাগ করে প্রত্যেকটির জন্য একজন করে সেক্টর কমান্ডারও নিযুক্ত করেন। এভাবেই অস্থায়ী সরকারের তত্ত্বাবধানে দীর্ঘ নয় মাসের সশস্ত্র মুক্তিযুদ্ধের পর বাংলাদেশ অবশেষে স্বাধীনতার লাল সূর্য ছিনিয়ে আনতে সক্ষম হয়। মুক্তিযুদ্ধের সময় দেশমাত্ত্বকার টানে বাংলাদেশের মানুষ আত্মাগের যে দৃষ্টান্ত রেখেছে তা ইতিহাসে বিরল তাইতো কবি সুকান্ত ভট্টাচার্যের কণ্ঠে ধ্বনিত হয়েছে—

সাবাস বাংলাদেশ, এ পৃথিবী

অবর্ক' তাকিয়ে রয়;

জুলে-পুড়ে-মরে ছারখার

তবু মাথা নোয়াবার নয়।

20. বিপরীত শব্দ লেখ : 2.25

- Ⓐ আসমান Ⓑ স্থূলবুদ্ধি Ⓒ কান্নানিক

উত্তর : বিপরীত শব্দ :

আসমান- জমিন	স্থূলবুদ্ধি- সৃষ্টিবুদ্ধি	কান্নানিক- বাস্তবিক
-------------	---------------------------	---------------------

English

21. Hold fast to dreams

For if dreams die

Life is a broken-winged bird

That cannot fly

Which poem are these lines taken from? Who is the writer of the poem? What does he mean by "Life is a broken-winged bird"?

Ans: These lines are taken from the poem *Dreams* written by American poet James Mercer Langston Hughes (1902-1967). The poem is quite short, comprising of two stanzas only including eight lines long. Langston Hughes starts out his poem, *Dreams* by immediately concerning readers with a piece of advice: 'Hold fast to dreams' In the very first line, he mentions the readers about the importance of dreams in our life. The dreams of future progress our life and help to achieve the goals. If our dreams die, our life can be brutal, meaningless and hopeless. The poet uses the phrase 'a broken-winged bird' at three line in the first stanza as a metaphor. In literature, the bird symbolizes hope, ecstasy and liberty. 'Broken-winged bird' means hopeless, joylessness and slavery. The poet means by the line 'Life is a broken-winged bird' that a person becomes purposeless and hopeless without dreams.

22. Write six sentences on 'The influence of culture on adolescents'

Ans: The influence of culture for on adolescence

Adolescence is a stage of development, a period of transition between childhood and adulthood. All adolescents go through changes; physical changes, social and emotional changes and the process of developing their individual identity. They come from different backgrounds are influenced by different cultural norms and different attitudes towards values and norms in society. Parents and family life are the foundations for building an adolescence's personality and identity, instilling values and social norms. Parenting practices are influenced by culture and an adolescent's upbringing is affected by ethnic group, values and traditions that he belongs to. So culture has a strong influence on development, behavior, values and beliefs. Family rituals and good communication have a positive affect on adolescents. Parents who instill positive cultural values and beliefs in their children help raise their self-esteem and academic success.

23. Write six sentences on the importance of biodiversity for our livelihood.

Ans: The importance of biodiversity for our livelihood

Biodiversity is the existence of a large number of different kinds of animals and plants which make a balanced environment. Millions people depend on nature and species for their day-to-day livelihood. Biodiversity has an important role for our livelihood. Because biodiversity provides many sources of food, fuel, medicines and other products of natural materials. People can use these for earning source. Nature-related tourism is also a significant income generator for many people.

24. What is rhyme? why do writers use rhyme in poems?

Ans: Rhyme: Rhyme is a repetition of similar sounding words, occurring at the end of lines in poem or songs. A rhyme is a tool utilizing repeating patterns that bring rhythm or musicality to poems.

'Shall I compare thee to a summer's day?

Thou art more lovely and more temperate:

Rough winds do shake the darling buds of May,
And summer's lease hath all too short a date:
(Sonnet 18 by William Shakespeare)

There are different types of rhymes used in poems.

1. End Rhyme 4. Rich Rhyme

2. Internal Rhyme 5. Eye Rhyme

3. Slant Rhyme 6. Identical Rhyme

The writers make a poem musical to readers by using the rhyme. The writers use it to make a poem musical and gives predictable pleasure.