

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)
শিক্ষাবর্ষ : 2020-2021 [Group - 1]

ক শাখা (আবশ্যিক)

১. 1N বল 2kg ভরের ওপর প্রয়োগ করা হলো। আবার 2N বল 4 kg ভরের ওপর প্রয়োগ করা হলো। ১ম ও ২য় ক্ষেত্রের ত্বরণের অনুপাত কত হবে?

- A. 1 : 1 B. 2 : 1
C. 4 : 1 D. 1 : 2

ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $a = \frac{F}{m}$

$$\therefore \frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{F_1}{m_1}}{\frac{F_2}{m_2}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1} = 2$$

অর্থাৎ $a_1 : a_2 = 1 : 1$

Ans : A.

২. কোন কণার ওপর তড়িৎক্ষেত্র বা চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাব নেই?

- A. ইলেকট্রন B. নিউট্রন
C. প্রোটন D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : নিউট্রনের ধর্ম-

- (i) পরমাণুর নিউক্লিয়াসে অবস্থান করে।
(ii) ভর 1.675×10^{-24} gm
(iii) ব্যাসার্ধ 1.2×10^{-13} cm
(iv) নিউট্রন আধানহীন কারণ- এটি তড়িৎ নিরপেক্ষ কণা।
অর্থাৎ নিউট্রনের ওপর তড়িৎক্ষেত্র বা চৌম্বকক্ষেত্রের কোনো প্রভাব নেই।

Ans : B.

৩. $4 \frac{d^2x}{dx^2} + 16x = 0$ সমীকরণটি একটি সরল হৃদিত স্পন্দন বর্ণনা করে। এই স্পন্দনের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

- A. 4 rad s⁻¹ B. 16 rad s⁻¹
C. 2 rad s⁻¹ D. $\frac{1}{2}$ rads⁻¹

ব্যাখ্যা : সাধারণ সমীকরণ, $\frac{d^2x}{dx^2} + \omega^2 x = 0$ এর সাথে তুলনা করে পাই-

$$\omega^2 = \frac{16}{4} = 4 \Rightarrow \omega = 2 \text{ rad/sec}$$

Ans : C.

৪. 20 kg ভরের একটি কণার বেগ $(4\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k}) \text{ms}^{-1}$ হলে এর গতিশক্তি কত হবে?

- A. 300 J B. 600 J
C. 770 J D. 1440 J

ব্যাখ্যা : $|\vec{v}| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 6^2} = \sqrt{77} \text{ms}^{-1}$

$$\therefore \text{গতিশক্তি, } E_k = \frac{1}{2} m |\vec{v}|^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (\sqrt{77})^2 = 770 \text{ J}$$

Ans : C.

৫. চাপ বৃদ্ধি পেলে স্কুটনাংক-

- A. কমে B. বাড়ে
C. অপরিবর্তিত থাকে D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : চাপ বাড়লে- (i) গলনাংক কমে

(ii) স্কুটনাংক বাড়ে

চাপ কমলে- (i) গলনাংক বাড়ে

(ii) স্কুটনাংক কমে

Ans : B.

৬. একটি সরল দোলক, x এর দৈর্ঘ্য অপর একটি সরল দোলক, y এর দৈর্ঘ্যের 3 গুণ। y দোলকের দোলনকাল $\frac{1}{3} \text{sec}$ হলে, x এর দোলনকাল কত হবে?

- A. $\sqrt{3} \text{sec}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{sec}$
C. 3 sec D. $\frac{1}{\sqrt{3}} \text{sec}$

ব্যাখ্যা : $L_x = 3L_y$; $T_y = \frac{1}{3} \text{sec}$

$$\therefore \frac{T_x}{T_y} = \sqrt{\frac{L_x}{L_y}} = \sqrt{\frac{3L_y}{L_y}} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow T_x = \sqrt{3} T_y = \sqrt{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{sec}$$

Ans : D.

৭. সমান রোধবিশিষ্ট দুটি তারের তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 1m ও 16m হলে, তার দুটির ব্যাসার্ধের অনুপাত হবে-

- A. 1 : 4 B. 4 : 1
C. 1 : 16 D. 16 : 1

ব্যাখ্যা : $R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L}{\pi r^2}$

$$\therefore R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{\rho L_1}{\pi r_1^2} = \frac{\rho L_2}{\pi r_2^2} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow r_1 : r_2 = 1 : 4$$

Ans : A.

৮. যদি $2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ ও $-4\hat{i} - 6\hat{j} - \lambda\hat{k}$ দুটি ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হয়, তাহলে λ -এর মান কত হবে?

- A. 2 B. -2
C. 0.5 D. -0.5

ব্যাখ্যা : দুটি ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হলে $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$ হবে।

$$\therefore \frac{2}{-4} = \frac{3}{-6} = \frac{1}{-\lambda} \Rightarrow \lambda = 2$$

Ans : A.

৯. একজন ছাত্র 4 ms^{-1} বেগে স্কুলে গেল এবং 6 ms^{-1} বেগে স্কুল থেকে ফিরল। গড় দ্রুতি কত?

- A. 10 ms^{-1} B. 4.8 ms^{-1}
C. 5.6 ms^{-1} D. 5 ms^{-1}

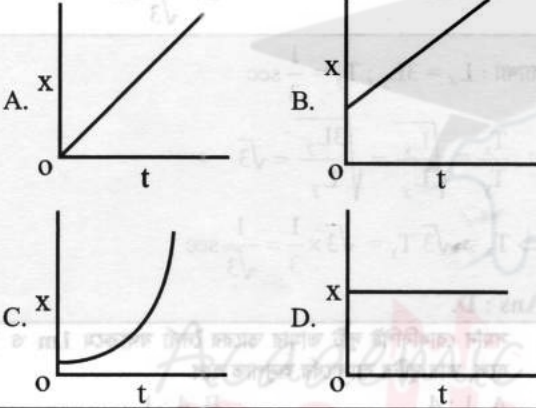
ব্যাখ্যা : বাড়ি থেকে স্কুলের দূরত্ব d হলে $t_1 = \frac{d}{4}$; $t_2 = \frac{d}{6}$

$$\therefore \text{গড় দ্রুতি} = \frac{2d}{t_1 + t_2} = \frac{2d}{\frac{d}{4} + \frac{d}{6}}$$

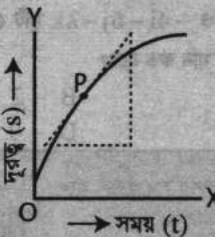
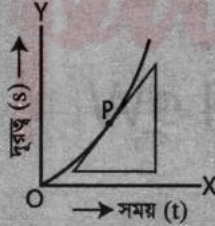
$$= \frac{2d}{\frac{6d + 4d}{24}} = \frac{24 \times 2d}{10d} = 4.8 \text{ ms}^{-1}$$

Ans : B.

১০. অসম বেগে গতিশীল বস্তুর ক্ষেত্রে নিচের কোন লেখচিত্র দ্বারা সময় (t)-এর সাথে অতিক্রান্ত দূরত্ব (x)-এর সম্পর্ক প্রকাশ করা যায়?



ব্যাখ্যা : অসম বেগে গতিশীল বস্তুর ক্ষেত্রে সময় (t) -এর সাথে অতিক্রান্ত দূরত্বের সম্পর্ক-



Ans : C.

১১. এককগুলোর সঠিক ক্রম কোনটি [বিড় থেকে ছোট]?

- A. পারসেক > কিলোমিটার > ফার্মি > আলোকবর্ষ
B. আলোকবর্ষ > পারসেক > কিলোমিটার > ফার্মি
C. ফার্মি > পারসেক > কিলোমিটার > আলোকবর্ষ
D. পারসেক > আলোকবর্ষ > কিলোমিটার > ফার্মি

- ব্যাখ্যা : • 1 কিলোমিটার = 10^3 m
• 1 পারসেক = $3.08 \times 10^{16} \text{ m}$
• 1 আলোকবর্ষ = $9.4 \times 10^{15} \text{ m}$
• 1 ফার্মি = 10^{-12} m

Ans : D.

১২. $4\mu\text{F}$ ও $5\mu\text{F}$ এর দুটি ধারক শ্রেণীতে সংযুক্ত। এই সমবায়কে 900 V বিভব পার্থক্যের একটি উৎসের সাথে সংযুক্ত করলে সঞ্চিত শক্তি হবে-

- A. 0.9 J B. 9 J
C. 90 J D. 0.009 J

ব্যাখ্যা : $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{9}{20} \Rightarrow C_s = \frac{20}{9} \mu\text{F}$

$$\therefore \text{সঞ্চিত শক্তি, } U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times \frac{20}{9} \times 10^{-6} \times (900)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{20}{9} \times 10^{-6} \times 900 \times 900 = 0.9 \text{ J}$$

Ans : A.

১৩. একটি অ্যামপ্লিফায়ার থেকে নিঃসৃত শব্দের ক্ষমতা 10 mW থেকে 20 mW-এ পরিবর্তিত হলে শব্দের তীব্রতা লেভেল কত পরিবর্তন হবে?

- [$\log_{10} 2 = 0.3$]
A. 0.3 dB B. 1 dB
C. 2 dB D. 3 dB

ব্যাখ্যা : $\beta = 10 \log_{10} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$

$$= 10 \log_{10} \left(\frac{20}{10} \right) = 10 \log_{10} 2$$

$$= 10 \times 0.3 = 3 \text{ dB}$$

Ans : D.

১৪. কাঁচ ও পানির সাথে শূন্য মাধ্যমের সংযোগস্থলের জন্য সংকটকোণ যথাক্রমে θ_1 ও θ_2 । পানি ও কাঁচের সংযোগস্থলের জন্য সংকটকোণের মান কেমন হবে? [$\mu_g = 3/2$, $\mu_w = 4/3$]

- A. θ_2 -এর চেয়ে কম B. θ_2 ও θ_1 -এর মধ্যবর্তী
C. θ_2 -এর চেয়ে বেশি D. θ_1 -এর চেয়ে কম

ব্যাখ্যা : $\theta_1 = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu_g} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{2}{3} \right) = 41.81^\circ$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu_w} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right) = 48.59^\circ$$

$$\therefore \theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu_w \mu_g} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu_w} \right)$$

$$= \sin^{-1} \left(\frac{1}{\frac{4}{3}} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right) = 48.59^\circ$$

Ans : C.

১৫. শক্তির নিত্যতা সূত্রটি তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়?

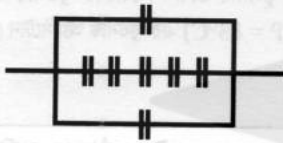
- A. শূন্যতম সূত্র
B. প্রথম সূত্র
C. দ্বিতীয় সূত্র
D. প্রথম ও দ্বিতীয় সূত্র

ব্যাখ্যা : তাপ গতিবিদ্যার ১ম সূত্রের তাৎপর্য-

- ১। তাপ ও কাজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন।
- ২। নির্দিষ্ট পরিমাণ কাজ পেতে নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপ প্রয়োজন এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপ পেতে নির্দিষ্ট পরিমাণ কাজ প্রয়োজন।
- ৩। কোনো কিছু ব্যয় না করলে কাজ/শক্তি পাওয়া অসম্ভব।
- ৪। কাজ ও তাপ একে অপরের সমতুল্য।
- ৫। এটি শক্তির সংরক্ষণশীলতার বিশেষ রূপ।
- ৬। জ্বালানী শক্তি ব্যতীত কোন যন্ত্রই কাজ করতে সক্ষম নয়।

Ans : B.

১৬. ধারকগুলোর প্রত্যেকটির ধারকত্ব 100 F হলে, পুরো সজ্জার তুল্য ধারকত্ব কত?



- A. 100 F
B. 700 F
C. 220 F
D. 45.45 F

ব্যাখ্যা : সজ্জার মাঝখানের ধারকগুলোর তুল্য ধারকত্ব,

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{5}{C} \Rightarrow C_s = \frac{C}{5} = 20 \text{ F}$$

∴ পুরো সজ্জার তুল্য ধারকত্ব, $C_p = 2C + C_s = 220 \text{ F}$

Ans : C.

১৭. মোট ডর অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ বর্তমান ব্যাসার্ধের এক-তৃতীয়াংশ হয়ে গেলে জু-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের মান-

- A. পরিবর্তন হবে না
B. বর্তমান অভিকর্ষজ ত্বরণের এক-তৃতীয়াংশ হবে
C. বর্তমান অভিকর্ষজ ত্বরণের তিনগুণ হবে
D. বর্তমান অভিকর্ষজ ত্বরণের নয়গুণ হবে

ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $g \propto \frac{1}{R^2}$

$$\therefore \frac{g_1}{g} = \left(\frac{R}{R_1}\right)^2 = \left(\frac{R}{\frac{R}{3}}\right)^2 = 9 \Rightarrow g_1 = 9g$$

Ans : D.

১৮. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে 1 sq mm প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট তারের এক প্রান্তে 1 N বল প্রয়োগ করা হলে পীড়ন হবে-

- A. 10^6 Nm^{-2}
B. 10^4 Nm^{-2}
C. 100 Nm^{-2}
D. 50 Nm^{-2}

ব্যাখ্যা : পীড়ন = $\frac{F}{A} = \frac{1}{(10^{-3})^2} = \frac{1}{10^{-6}} = 10^6 \text{ Nm}^{-2}$

• $1 \text{ sq mm} = (1 \text{ mm})^2 = (10^{-3} \text{ m})^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$

Ans : A.

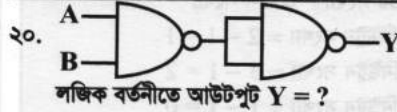
১৯. 2020 সালে নোবেলজয়ী পদার্থবিজ্ঞানী হচ্ছেন-

- A. Reinhard Genzel
B. James Peebles
C. Arthur Ashkin
D. Kip S. Thorne

ব্যাখ্যা : ২০২০ সালে নোবেলজয়ী পদার্থবিজ্ঞানী হচ্ছেন-

- (i) Andrea M. Ghez (ii) Roger Penrose
(iii) Reinhard Genzel

Ans : A.



লজিক বর্তনীতে আউটপুট Y = ?

- A. AB
B. \overline{AB}
C. A + B
D. $\overline{A + B}$



∴ $Y = \overline{AB \cdot AB} = \overline{AB} = \overline{AB} = \overline{AB} [\because A \cdot A = A]$

Ans : A.

২১. কোনটি মিথ্যা?

- A. অর্ধতামাপক যন্ত্রে দুই থার্মোমিটারের পাঠের পার্থক্য হ্রাস পেলে বাড় হতে পারে।
B. পর্বতের চূড়ায় বায়ুর চাপ কম, পানির ফুটনাঙ্ক কম, তাই রান্না করা সহজ।
C. বর্ষার দিন অপেক্ষা শীতকালে ভেজা কাপড় তাড়াতাড়ি শুকায়।
D. বায়ুর পরম অর্ধতা $10^{-2} \text{ kg m}^{-3}$ দ্বারা বুঝা যায় যে, এক ঘনমিটার আয়তনের বায়ুতে 10 g জলীয় বাষ্প বিদ্যমান।

ব্যাখ্যা : জু-পৃষ্ঠে পানির ফুটনাঙ্ক 100°C (212°F)। পর্বতের চূড়ায় বায়ুর চাপ কম বিধায় পানির ফুটনাঙ্কও কম। তাই, পানি ফুটতে সময় লাগে বেশি। ফলে, রান্না করা কঠিন হয়ে পড়ে। তাই, পর্বতের চূড়ায় প্রেশার কুকারে রান্না করা তুলনামূলকভাবে সহজ হয়।

Ans : B.

২২. একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে অতিবাহিত 2 দিন পৃথিবীতে অতিবাহিত 4 দিনের সমান হবে? [$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$]

- A. 1.5 c
B. $\frac{\sqrt{3}}{2} c$
C. $\frac{c}{2}$
D. c

ব্যাখ্যা : $t_0 = t \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \Rightarrow \left(\frac{t_0}{t}\right)^2 = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2$

$\Rightarrow \left(\frac{v}{c}\right)^2 = 1 - \left(\frac{t_0}{t}\right)^2 \Rightarrow v = \sqrt{1 - \left(\frac{t_0}{t}\right)^2} \times c$

∴ $v = \sqrt{1 - \left(\frac{2}{4}\right)^2} \times c = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} \times c = \sqrt{\frac{3}{4}} c = \frac{\sqrt{3}}{2} c$

Ans : B.

২৩. কোনটির ফোটনের শক্তি সবচেয়ে কম?

- A. অবলোহিত
B. মাইক্রোওয়েভ
C. রেডিও ওয়েভ
D. অতিবেগুনী

ব্যাখ্যা :

তরঙ্গ	কম্পাঙ্ক
গামারশি	$10^{20} - 10^{24} \text{ Hz}$
এক্স রশি	$10^{17} - 10^{20} \text{ Hz}$
অতিবেগুনী	$10^{15} - 10^{17} \text{ Hz}$
দৃশ্যমান	$4 \times 10^{14} - 7 \times 10^{14} \text{ Hz}$
অবলোহিত	$10^{13} - 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$
মাইক্রোওয়েভ	$3 \times 10^{11} - 10^{13} \text{ Hz}$
রেডিও ওয়েভ	$3 \times 10^{11} \text{ Hz}$ এর ছোট

$E = h\nu$, অর্থাৎ রেডিও ওয়েভের ফোটনের শক্তি সবচেয়ে কম।

Ans : C.

২৪. কোন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন নেই?

- A. ${}^1_1\text{H}^2$ B. ${}^1_1\text{H}^3$
C. ${}^1_1\text{H}^1$ D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - প্রোটন সংখ্যা

সুতরাং, অপশন (A) এর নিউট্রন সংখ্যা = 2 - 1 = 1

অপশন (B) এর নিউট্রন সংখ্যা = 3 - 1 = 2

অপশন (C) এর নিউট্রন সংখ্যা = 1 - 1 = 0

Ans : C.

২৫. একটি ধাতব গোলকের এক প্রান্তে i পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবেশ করে তিক বিপরীত প্রান্ত দিয়ে বের হয়ে যাচ্ছে। যে তাপ তৈরি হবে তা-



- A. পুরো গোলকে সমান হবে B. A ও B বিন্দুতে সর্বোচ্চ হবে
C. A ও B বিন্দুতে সর্বনিম্ন হবে D. গোলকের কেন্দ্রে সর্বোচ্চ হবে

ব্যাখ্যা : উৎপন্ন তাপ, $H = I^2Rt = VIt$

তড়িৎ প্রবাহের মান একই প্রবাহিত হওয়ায় গোলকে বিভবের মানও একই থাকবে।

তাই, t-সময়ে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ পুরো গোলকে সমান হবে।

Ans : A.

২৬. আইসোটোপ ${}^{69}\text{Zn}$ তেজস্ক্রিয়তার কোন ধরনের ক্ষয়ের ভিতর দিয়ে যায়?

- A. আলফা ইমিশন B. বিটা ইমিশন
C. গামা ইমিশন D. পজিট্রন ইমিশন

ব্যাখ্যা : ${}^{69}\text{Zn}$ আইসোটোপ একটি স্বল্পস্থিত (metastable) আইসোটোপ। ${}^{69}\text{Zn}$ মেটাষ্টেবল আইসোটোপের নিউক্লিয়াস গামা ইমিশনের ফলে ফোটন নির্গত করে উত্তেজিত অবস্থা থেকে শক্তি ক্ষয়ে নিম্নশক্তি অবস্থায় ফিরে আসে।

জিংক (Zn) এর 10টি মেটাষ্টেবল নিউক্লিয়ার আইসোটোমের বিদ্যমান, যাদের এক বা একাধিক নিউক্লিয়ন (প্রোটন বা নিউট্রন) একই নিউক্লিয়াসে উত্তেজিত অবস্থায় থাকে। ${}^{61}\text{Zn}$ এর 3টি, ${}^{73}\text{Zn}$ এর 2টি এবং ${}^{65}\text{Zn}$, ${}^{71}\text{Zn}$ ও ${}^{78}\text{Zn}$ এর প্রত্যেকের 1টি করে উত্তেজিত মেটাষ্টেবল অবস্থা বিদ্যমান।

Ans : C.

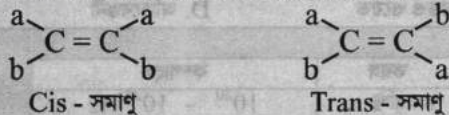
২৭. নিচের কোনটি জ্যামিতিক সমাপুতা প্রদর্শন করে?

- A. $\text{ClCH}=\text{CHCl}$ B. $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
C. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ D. $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$

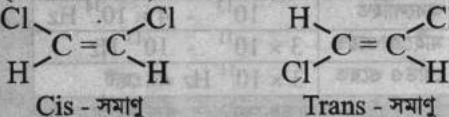
ব্যাখ্যা : জ্যামিতিক সমাপুতার শর্ত-

(১) সাধারণ প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন এবং চক্রিক যৌগসমূহ জ্যামিতিক সমাপুতা প্রদর্শন করে।

(২) প্রতিস্থাপিত অ্যালকিনের জ্যামিতিক সমাপু দুটি সাধারণ সংকেত $\text{ab.C}=\text{C.ab}$ অথবা $\text{ab.C}=\text{C.ba}$ এর মত হয়ে থাকে। তাদের একটিকে Cis সমাপু এবং অপরটিকে Trans সমাপু বলে।



● ডাইক্লোরো ইথিন ($\text{ClCH}=\text{CHCl}$) এর দুটি জ্যামিতিক সমাপু সম্ভব। কারণ এটি সাধারণ সংকেত $\text{ab.C}=\text{C.ab}$ কে অণুসরণ করে। তাদের একটি হলো সিস্ ডাইক্লোরো ইথিন, অপরটি হলো ট্রান্স ডাইক্লোরো ইথিন।



Ans : A.

২৮. 2-প্রোপানল, $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ এর স্বাভাবিক স্কুটনাংক হলো 83°C এবং অ্যাসিটোন $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$ এর 56°C । 2-প্রোপানল এর স্কুটনাংক বেশী হওয়ার মূল কারণ কি?

- A. 2-প্রোপানলের O-H বন্ধনী অ্যাসিটোনের C-H বন্ধনী অপেক্ষা শক্তিশালী
B. 2-প্রোপানলে অ্যাসিটোনের চেয়ে বেশী ভ্যানডারওয়ালস বল অনুভূত হয়
C. 2-প্রোপানলে অ্যাসিটোনের চেয়ে বেশী হাইড্রোজেন বন্ধন রয়েছে
D. 2-প্রোপানলে অ্যাসিটোনের চেয়ে বেশী পাই (π) বন্ধন রয়েছে

ব্যাখ্যা : 2-প্রোপানল তথা অ্যালকোহল সমগোত্রীয় শ্রেণীর অণুতে -OH মূলক থাকায়, অ্যালকোহল অণু পোলার অণু এবং আন্তঃআণবিক H-বন্ধন করতে সক্ষম। ফলে অ্যালকোহল অণু গুচ্ছ অণুর সৃষ্টি করে তরলে পরিণত হয়।

তবে কার্বনিল যৌগে (অ্যাসিটোন) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত না হওয়ায় অ্যালকোহল ও কার্বনিক এসিডের ন্যায় এদের অণুসমূহ সংযোজিত অবস্থায় থাকে না। তাই সমআণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালকোহল ও কার্বনিক এসিডের তুলনায় কার্বনিল যৌগের স্কুটনাংক কম হয়।

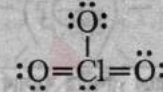
তাই 2-প্রোপানল (M.P = 83°C) এর স্কুটনাংক অ্যাসিটোন (M.P = 56°C) অপেক্ষা বেশি।

Ans : C.

২৯. ক্লোরট (ClO_3^-) আয়নের লুইস কাঠামোর ক্লোরিন পরমাণুতে কত জোড়া ইলেকট্রন যুগল রয়েছে?

- A. 0 B. 1
C. 2 D. 3

ব্যাখ্যা : ClO_3^- এর লুইস কাঠামো-



ClO_3^- এর যোজ্যতা শেলে ইলেকট্রন সংখ্যা, $V = 7$

একযোজী পরমাণুর সংখ্যা, $M = 0$

ক্যাটায়নের চার্জ $C = 0$

অ্যানায়নের চার্জ $A = 1$ এবং দ্বিযোজী পরমাণুর $D = 3$

$$\therefore \text{হাইব্রিড ইলেকট্রনের সংখ্যা, } X = \frac{1}{2} [V + M - C + A]$$

$$= \frac{1}{2} [7 + 0 - 0 + 1] = 4$$

ClO_3^- এর ক্লোরিন পরমাণুতে বিদ্যমান ইলেকট্রন যুগল = $X - M - D$

$$= 4 - 0 - 3 = 1$$

$\therefore \text{ClO}_3^-$ এ 1 টি ইলেকট্রন যুগল বিদ্যমান।

Ans : B.

৩০. স্থির চাপে, অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন (ΔU) এবং সিস্টেমের এনথালপির পরিবর্তন (ΔH) এর পার্থক্য নির্দেশ করে-

- A. তাপ B. কাজ
C. এনট্রপি D. গিবস ফ্রি এনার্জি

ব্যাখ্যা : স্থির চাপে কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি (ΔU) এর সাথে সিস্টেমের চাপ ও আয়তনের গুণফল ($P \times V$) যোগ করলে সিস্টেমের মোট শক্তি বা এনথালপি পাওয়া যায়।

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

$$\Rightarrow \Delta U - \Delta H = -P\Delta V \quad \left[\text{কাজ} = \text{চাপ} \times \text{আয়তনের পরিবর্তন} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta U - \Delta H = \Delta W \quad \left[\Delta W = -P\Delta V \right]$$

Ans : B.

৩১. এসিডের তীব্রতা নিচের কোনটির উপর নির্ভরশীল নয়?

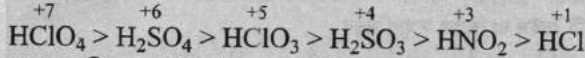
- A. কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা
B. কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার
C. অণুতে উপস্থিত হাইড্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা
D. এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক

ব্যাখ্যা : এসিডের তীব্রতা নিম্নোক্ত বিষয়ের ওপর নির্ভরশীল-

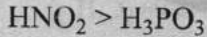
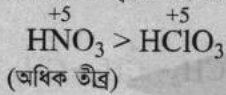
(i) বিয়োজন মান্না : বিয়োজন যত বেশি হবে এসিডের তীব্রতা তত বাড়বে এবং সামগ্রিকবকের মানও বাড়বে।

(ii) কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ অবস্থা : অক্সিজেন সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি তার তীব্রতাও তত বেশি।

তীব্রতার ক্রম :



(iii) কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার : কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা সমান হলে ইলেকট্রন চার্জ ঘনত্বের ওপর এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে। কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হলে চার্জ ঘনত্ব বেশি হবে।



(iv) দ্রাবকের প্রকৃতি : দ্রাবকের ক্ষারকতা বেশি হলে এসিডের শক্তি বৃদ্ধি পায়। যেমন : পানিতে CH_3COOH দুর্বল অম্ল হলেও অ্যামোনিয়াতে এটি তীব্র অম্ল।

Ans : C.

৩২. d অরবিটালের জন্য নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

- A. $l = 2$ B. $m = -2, -1, 0, +1, +2$
C. অরবিটাল সংখ্যা 10টি D. সর্বোচ্চ ইলেকট্রনের সংখ্যা 10টি

ব্যাখ্যা : d অরবিটালের জন্য সহকারী বা অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা, $l = 2$

∴ চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা, $m = 0$ থেকে $\pm l$ পর্যন্ত
 $= -2, -1, 0, +1, +2$

তাই d উপশক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা $= 2(2l + 1)$
 $= 2(2 \times 2 + 1) = 10$ টি

d উপশক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা $= (2l + 1)$
 $= (2 \times 2 + 1) = 5$ টি

5টি d অরবিটাল হল : $d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ এ পাঁচটি অরবিটালে বিপরীত স্পিনের দুটি করে মোট 10 টি ইলেকট্রন (d^{10}) থাকা সম্ভব।

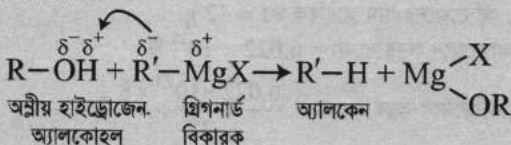
Ans : C.

৩৩. অ্যালকোহলের সাথে থিগনার্ড বিকারক (RMgX) এর বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?

- A. কিটোন B. অ্যালডিহাইড
C. ইথার D. অ্যালকেন

ব্যাখ্যা : অ্যালকোহলের (R-OH) এর সাথে থিগনার্ড বিকারক RMgX এর বিক্রিয়ায় অ্যালকেন উৎপন্ন হয়।

বিক্রিয়ার কৌশল :



Ans : D.

৩৪. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের জন্য যে ভিনেগার ব্যবহার করা হয়, তা হলো-

- A. CH_3COOH এর 6-10% জলীয় দ্রবণ
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ এর 10-15% জলীয় দ্রবণ
C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ এর 15-20% জলীয় দ্রবণ
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ এর 4-8% জলীয় দ্রবণ

ব্যাখ্যা : ভিনেগার : অ্যাসিটিক এসিড CH_3COOH এর 6 - 10% জলীয় দ্রবণ হলো ভিনেগার। এর pH মান 4.74। অম্লীয় পরিবেশে অ্যাসিটিক এসিডের জীবাণু ধ্বংসকরণ প্রক্রিয়া ঘটে। প্রিজারভেটিভ রূপে 3% অ্যাসিটিক এসিড ও 4% অ্যাসিটিক এসিডের লবণের মিশ্রণে মাইক্রো অর্গানিজম মরে যায় বা বৃদ্ধি বাধা প্রাপ্ত হয়।

ব্যবহার : সবজি (যেমন : শসা) ও মাছ, মাংস ভিনেগারে পিকলিং করে সংরক্ষণ করা যায়।

Ans : A.

৩৫. 14g N_2 গ্যাসের জন্য নিচের কোনটি আদর্শ গ্যাস সমীকরণ-

- A. $PV = nRT$ B. $PV = RT/2$
C. $PV/2 = RT$ D. $PV = RT$

ব্যাখ্যা : আমরা জানি,

$$\text{নাইট্রোজেনের মোল সংখ্যা, } n = \frac{W}{M} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2} \text{ mole}$$

আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ হতে,

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{1}{2} RT \Rightarrow PV = \frac{RT}{2}$$

Ans : B.

৩৬. একটি সেমিমোলার দ্রবণকে ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরিতে দ্রবণের আয়তন কী পরিমাণ বৃদ্ধি করতে হবে?

- A. 5 গুণ B. 4 গুণ
C. 9 গুণ D. 10 গুণ

ব্যাখ্যা : সেমিমোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে ঘনমান্না, $S_1 = 0.5 \text{ M}$
ডেসিমোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে ঘনমান্না, $S_2 = 0.1 \text{ M}$

$$\begin{aligned} \text{দ্রবণের লঘুকরণ সূত্র হতে, } S_1 V_1 &= S_2 V_2 \\ \Rightarrow 0.5 V_1 &= 0.1 V_2 \\ \Rightarrow V_2 &= 5V_1 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{আয়তন বৃদ্ধি} = (V_2 - V_1) = (5V_1 - V_1) = 4V_1$$

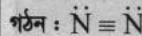
অর্থাৎ দ্রবণের আয়তন 4 গুণ বৃদ্ধি করে ডেসিমোলার (0.1M) দ্রবণ তৈরি করা যাবে।

Ans : B.

৩৭. নিচের কোন গ্যাসটি অপেক্ষাকৃত নিষ্ক্রিয়?

- A. O_2 B. N_2
C. Cl_2 D. F_2

ব্যাখ্যা : নাইট্রোজেন অণুর ক্ষেত্রে দুটি নাইট্রোজেন পরমাণু সমযোজী ত্রিবন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে একটি নাইট্রোজেন অণু গঠন করে।



N_2 অণুতে নাইট্রোজেন পরমাণু দুটির মধ্যে আকর্ষণ বল কম। তাই N_2 অণু গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে। কারণ N_2 অণুতে পরমাণু সংযোজিত হয়ে নির্দিষ্ট জ্যামিতিক গঠন কাঠামো সৃষ্টি করে না। তাই নিষ্ক্রিয় গ্যাসের পর সবচেয়ে নিষ্ক্রিয় N_2 গ্যাস।

Ans : B.

৩৮. $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$ উভমুখী গ্যাসীয় বিক্রিয়াটিতে চাপের প্রভাব কীরূপ হবে?
- চাপ বাড়ালে উৎপাদ বাড়বে
 - চাপ কমালে উৎপাদ বাড়বে
 - চাপের প্রভাব নেই
 - চাপের পরিবর্তনে সাম্য ধ্রুবকের মান পরিবর্তিত হবে

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া : $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$

এ বিক্রিয়ায় $\Delta n =$ উৎপাদসমূহের মোল সংখ্যা - বিক্রিয়কসমূহের মোল সংখ্যা
 $= 2 - 2 = 0$

যেহেতু $\Delta n = 0$, তাই সাম্যাবস্থায় চাপের কোনো প্রভাব নেই।
 এছাড়া,

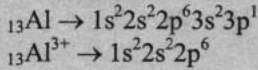
- দ্রবণের সাম্যাবস্থায় চাপের কোনো প্রভাব নেই।
- চাপ বাড়লে রাসায়নিক সাম্যাবস্থা যে দিকে মোল সংখ্যা কম সেদিকে যায়।

Ans : C.

৩৯. Al^{3+} আয়নের ইলেকট্রন কনফিগারেশন কোনটি?

- $1s^2 2s^2 2p^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ব্যাখ্যা : ইলেকট্রন বিন্যাস-



Ans : A.

৪০. $yz' + y'z' + yz$ বুলিয়ান ফাংশনটি সরল করলে পাওয়া যায়-

- $y + z'$
- $y' + z$
- $y + z$
- $y' + z'$

ব্যাখ্যা : $yz' + y'z' + yz$

$$= z' (y + y') + yz$$

$$= z' + yz \quad [:: A + A' = 1]$$

$$= (z' + y) (z' + z) \quad [:: A + BC = (A + B) (A + C)]$$

$$= y + z'$$

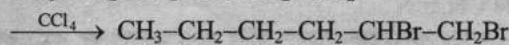
Ans : A.

৪১. CCl_4 এ দ্রবীভূত ব্রোমিন দ্রবণকে দ্রুত বর্ণহীন করবে কোন যৌগটি?

- বেনজিন
- সাইক্লোহেক্সেন
- হেক্সেন
- 1-হেক্সিন

ব্যাখ্যা : জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা (ব্রোমিন দ্রবণ সহ) পরীক্ষা : CCl_4 এ দ্রবীভূত গাঢ় লাল বর্ণের তরল ব্রোমিনকে অ্যালকিন ও অ্যালকাইন দ্রুত বর্ণহীন করে। এতে যৌগে π বন্ধন উপস্থিতি প্রমাণ করা যায়। তাই এটিকে জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা পরীক্ষা বলা হয়। 1-হেক্সিন অ্যালকিন বা অসম্পৃক্ত যৌগ বিধায় এটি ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা দিবে। অন্যদিকে বেনজিন (অ্যারোমেটিক যৌগ), সাইক্লোহেক্সেন (সম্পৃক্ত চক্রিক যৌগ), হেক্সেন (সম্পৃক্ত যৌগ) বিধায় এ পরীক্ষা দিবে না।

বিক্রিয়া : $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2 + Br_2$

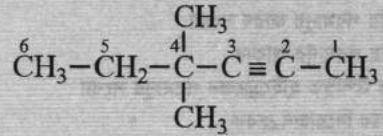


Ans : D.

৪২. $CH_3-CH_2-C(CH_3)_2-C \equiv C-CH_3$ যৌগটির IUPAC নাম কোনটি?

- 1, 3-ডাইমিথাইল পেন্টাইন
- 1, 3, 3-ট্রাইমিথাইল পেন্টিন
- 4,4-ডাইমিথাইল-2-হেক্সাইন
- 4-ইথাইল-2-হেক্সাইন

ব্যাখ্যা : যৌগটির গাঠনিক সংকেত :



IUPAC নাম : 4, 4 - ডাইমিথাইল - 2 - হেক্সাইন।

Ans : C.

৪৩. C_5H_{12} আণবিক সংকেত দ্বারা কতগুলি স্বতন্ত্র যৌগকে প্রকাশ করা যায়?

- 1টি
- 2টি
- 3টি
- 4টি

ব্যাখ্যা : C_5H_{12} অ্যালকেন সমগোত্রীয় শ্রেণীর যৌগ। তাই C_5H_{12} এর 3টি চেইন বা শিকল সমাণু সম্ভব।

(i) ${}^1CH_3-{}^2CH_2-{}^3CH_2-{}^4CH_2-{}^5CH_3$
 পেন্টেন (C_5H_{12})

(ii) $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ {}^1CH_3-{}^2CH-{}^3CH_2-{}^4CH_2-{}^5CH_3 \end{array}$
 2-মিথাইল বিউটেন (C_5H_{12})

(iii) $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ {}^1CH_3-C-{}^3CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$
 2, 2 - ডাইমিথাইল প্রোপেন (C_5H_{12})

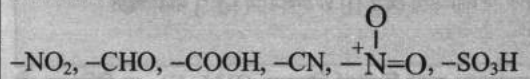
Ans : C.

৪৪. বেনজিন চক্র $-NO_2$ মূলক থাকলে কোন কার্বনে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশী থাকে?

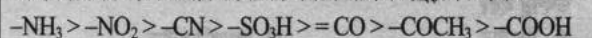
- অর্ধে
- প্যারা
- মেটা
- সবগুলিতে একই থাকে

ব্যাখ্যা : বেনজিন বলয়ে মেটা নির্দেশক গ্রুপগুলো বলয় থেকে ইলেকট্রন ঘনত্ব নিজের দিকে টেনে নিয়ে বেনজিন বলয়ে অর্ধে ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব হ্রাস করে। কিন্তু, মেটা অবস্থানে তুলনামূলক ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। তাই আগমনকারী দ্বিতীয় ইলেকট্রোফাইল মূলক মেটা অবস্থানে প্রবেশ করে।

মেটা নির্দেশক গ্রুপ :



মেটা নির্দেশক গ্রুপগুলোর বেনজিন বলয়ে সক্রিয়তাস্রাসের ক্রম :



Ans : C.

৪৫. 8g অক্সিজেন গ্যাসে কয়টি অণু থাকে?

- 1.505×10^{23} টি
- 3.011×10^{23} টি
- 6.022×10^{23} টি
- 24.088×10^{23} টি

ব্যাখ্যা : অক্সিজেনের গ্রাম আণবিক ভর = 32 g

32 g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা = 6.022×10^{23} টি

$$\therefore 8g \text{ অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 8}{32} \text{ টি}$$

$$= 1.505 \times 10^{23} \text{ টি}$$

Ans : A.

৪৬. কোন অবস্থান্তর মৌল পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে না?

- A. Cu B. Hg C. Ni D. Zn

ব্যাখ্যা : অবস্থান্তর মৌলসমূহ নিম্নোক্ত বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে-

- (i) পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা (ii) রঙিন আয়ন সৃষ্টি
(iii) জটিল আয়ন গঠন (iv) প্রভাবকরূপে ক্রিয়া
(v) প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম।

Cu ও Ni অবস্থান্তর মৌল, তাই পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা দেখায়। Hg অবস্থান্তর মৌল না হওয়া সত্ত্বেও Hg ও Hg²⁺ সুস্থিত আয়ন। অপরদিকে, Zn d ব্লক মৌল কিন্তু, অবস্থান্তর মৌল নয়। এর একটি সুস্থিত আয়ন বিদ্যমান Zn²⁺ আয়ন, যাতে d অরবিটাল পূর্ণ।

Ans : D.

৪৭. কোন যৌগটি অর্ধ বিশ্লেষিত হয় না?

- A. CCl₄ B. PCl₃
C. PCl₅ D. SiCl₄

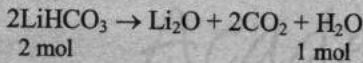
ব্যাখ্যা : কার্বন ২য় পর্যায়ের 14 তম গ্রুপের মৌল। এর ইলেকট্রন বিন্যাস C(6) → 1s²2s²2p²। কার্বন পরমাণুর ক্ষেত্রে যোজ্যতা স্তরে কোনো d অরবিটাল এর উপস্থিতি থাকে না। তাই CCl₄ অর্ধ বিশ্লেষিত হয় না। P, Si এর যোজ্যতা স্তরে d অরবিটাল বিদ্যমান। তাই PCl₃, PCl₅, SiCl₄ অর্ধবিশ্লেষিত হয়।

Ans : A.

৪৮. লিথিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট LiHCO₃ কে তাপ দিলে তা ভেঙে Li₂O, CO₂ এবং H₂O গঠন করে। 0.5 mol LiHCO₃ কে তাপ দিলে কত mol H₂O গঠিত হয়?

- A. 0.25 mol B. 0.5 mol
C. 0.75 mol D. 1.0 mol

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া :



2 mol LiHCO₃ থেকে H₂O উৎপন্ন হয় 1 mol

∴ 0.5 mol LiHCO₃ থেকে H₂O উৎপন্ন হয় $\frac{0.5}{2}$ mol = 0.25 mol

Ans : A.

৪৯. CH₃CHO এবং CH₃COCH₃ এর মধ্যে পার্থক্যসূচক পরীক্ষার ব্যবহৃত হয়-

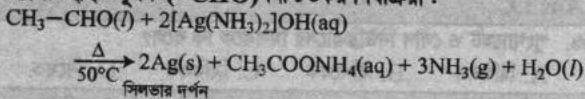
- A. K₂Cr₂O₇/H⁺ B. 2,4-DNP
C. [Ag(NH₃)₂]⁺ D. PCl₃

ব্যাখ্যা : অ্যালডিহাইড ও কিটোনের পার্থক্য সূচক পরীক্ষা-

পরীক্ষা	বিকারক	শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য
টলেন বিকারক পরীক্ষা	[Ag(NH ₃) ₂]OH	সিলভার দ্রবণ সৃষ্টি
ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা	Cu(OH) ₂	Cu ₂ O এর লালচে বর্ণের অধঃক্ষেপ

কিটোন এই দুটি পরীক্ষা দেয় না বিধায় কার্বনিল যৌগে এ দুটি পরীক্ষা দ্বারা অ্যালডিহাইড কিটোন শনাক্তকরণ করা যায়।

অ্যালডিহাইড মূলক (-CHO) নিশ্চিতকরণ বিক্রিয়া :



Ans : C.

৫০. একটি টেস্টটিউবে 1-2 mL প্রস্তুতকৃত লবণের দ্রবণ নিয়ে কয়েক ফোঁটা বেরিয়াম নাইট্রেট দ্রবণ যোগ করা হয়। এতে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে যা লঘু HCl এসিডে অদ্রবণীয়। সাদা অধঃক্ষেপটি কার?

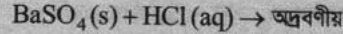
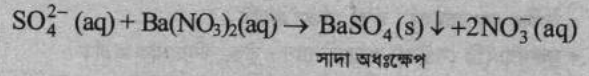
- A. বেরিয়াম কার্বনেট B. বেরিয়াম সালফেট
C. বেরিয়াম ক্লোরাইড D. বেরিয়াম অক্সাইড

ব্যাখ্যা : SO₄²⁻ আয়ন শনাক্তকরণ : টেস্ট টিউবে 1 - 2 mL প্রস্তুত দ্রবণে কয়েক ফোঁটা Ba(NO₃)₂ যোগ করা হল। সাদা অধঃক্ষেপ পড়ল। যা CO₃²⁻ ও SO₄²⁻ এর জন্য হতে পারে। কয়েক ফোঁটা লঘু HCl যোগ করা হল।

(i) সাদা অধঃক্ষেপ লঘু HCl এ অদ্রবণীয় হলে SO₄²⁻ মূলক উপস্থিত নিশ্চিত।

(ii) অধঃক্ষেপ বৃদ্ধিসহ দ্রবীভূত হলে CO₃²⁻ উপস্থিত।

বিক্রিয়া :



Ans : B.

৫১. ক্যাথোডে 1 mol Cu ধাতু জমা করতে CuSO₄ দ্রবণে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?

- A. 4F B. 3F C. 2F D. 1F

ব্যাখ্যা : ক্যাথোডে বিক্রিয়া : Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu

∴ 1 mol Cu সঞ্চিত করতে 2F বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে।

অর্থাৎ, বিদ্যুৎ প্রয়োজন 2 × 96500 C = 2F

Ans : C.

৫২. IPv6 আয়ড্রেসে কত বিট ব্যবহার করা হয়?

- A. 32-বিট B. 64-বিট C. 128-বিট D. 256-বিট

ব্যাখ্যা : • IPv4 - এ 32 টি বিট ব্যবহার করা হয়।

• IPv6 - এ 128 টি বিট ব্যবহার করা হয়।

Ans : C.

৫৩. x = 4 এবং y = 10 হলে y% = x এর মান কত হবে?

- A. 6 B. 2.5
C. 2 D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : কম্পিউটার প্রোগ্রামে % বলতে ভাগ শেষ বোঝায়।

∴ y% = x এর মান হবে- 2

Ans : C.

৫৪. কোনো নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে ডাটা পরিবহনের সক্ষমতাকে বলে-

- A. মেগাবাইট (Megabyte) B. ইন্টারনেট (Internet)
C. ব্যান্ডউইথ (Bandwidth) D. লেটেন্সি (Latency)

ব্যাখ্যা : ব্যান্ডউইড্থ বা ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড : এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে কিংবা কোনো নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে একক সময়ে যে পরিমাণ ডেটা স্থানান্তরিত হয় তাকে Bandwidth বা ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বলে। একে bps(bit per second) -এ হিসাব করা হয়।

Ans : C.

৫৫. ANSI C এর Double Data Type কম্পিউটার মেমোরিতে কত বাইট জায়গা নেয়?

- A. 1 বাইট B. 2 বাইট C. 4 বাইট D. 8 বাইট

ব্যাখ্যা : • ANSI C -এর Double Data Type কম্পিউটার মেমোরিতে 8 বাইট বা 64 বিট জায়গা নেয়।

• ANSI C -এর Float Data Type কম্পিউটার মেমোরিতে 4 বাইট বা 32 বিট জায়গা নেয়।

• ANSI C -এর Integer Data Type কম্পিউটার মেমোরিতে 2 বাইট বা 16 বিট জায়গা নেয়।

Ans : D.

খ-শাখা (এইচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

৫৬. বহুপ্রাণী অমরাবিন্যাস কোন উদ্ভিদে পাওয়া যায়?

- A. শিম B. সরিষা
C. জবা D. বেগুন

ব্যাখ্যা : • একপ্রাণী (মার্জিনাল) অমরাবিন্যাস : মটরজিট, শিম, ছোলা প্রভৃতি।

- অক্ষীয় (অ্যাক্সাইল) : জবা, টেঁড়স প্রভৃতি।
- মুক্তমধ্য (ফ্রি সেন্ট্রাল) অমরাবিন্যাস : তুঁত, নুনিয়াশাক প্রভৃতি।
- বহুপ্রাণী (প্যারাইটাল) অমরাবিন্যাস : শসা, লাউ, সরিষা প্রভৃতি।
- গাত্রীয় (সুপারফিশিয়াল) অমরাবিন্যাস : শাপলা, পদ্ম প্রভৃতি।
- মূলীয় (বেসাল) অমরাবিন্যাস : ত্রিধারা, সূর্যমুখী, ধান প্রভৃতি।
- শীর্ষক (এ্যাপিক্যাল) অমরাবিন্যাস : ধনিয়া, লালপাতা প্রভৃতি।

Ans : B.

৫৭. *Pteris* এর প্রতিটি পত্রখণ্ডকে কি বলে?

- A. র্যাকিস B. ফ্রন্ড C. রাইজোম D. পিনা

ব্যাখ্যা : • ফার্নের (*Pteris*) পাতাকে বলা হয় - ফ্রন্ড (FronD)।

- কচি অবস্থায় ফার্নের পাতা কুণ্ডলিত থাকে। একে সারসিনেট ভার্নেশন বলে।
- ফার্নের কুণ্ডলিত কচি পাতাকে - ফ্রোজিয়ার বলে।
- ফার্নের প্রতিটি পত্রখণ্ডকে - পিনা (Pinna) বলে।

Ans : D.

৫৮. ল্যাকটোজ হলো-

- A. মনোস্যাকারাইড B. ডাইস্যাকারাইড
C. পলিস্যাকারাইড D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : • মনোস্যাকারাইডস - ট্রায়োজ, টেট্রোজ, পেন্টোজ (জাইলোজ, রাইবোজ, ডিঅক্সিরাইবোজ, অ্যারাবিনোজ, রাইবুলোজ), হেক্সোজ (গ্লুকোজ, ম্যানোজ, গ্যালাক্টোজ এবং ফুক্টোজ) এবং হেপ্টোজ।

- ডাইস্যাকারাইডস - সুক্রোজ, সেলোবায়োজ, ম্যালটোজ, ল্যাকটোজ ইত্যাদি।
- অলিগোস্যাকারাইডস - র্যাক্টোজ, স্ট্যাকিওজ।
- পলিস্যাকারাইডস - স্টার্চ, সেলুলোজ, গ্লাইকোজেন ইত্যাদি।

Ans : B.

৫৯. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে রেস্ট্রিকশন এনজাইমের কাজ কি?

- A. DNA অণুর কাটা অংশ যুক্ত করা
B. DNA অণুর বৃদ্ধিকরণ
C. DNA অণুর নির্দিষ্ট স্থান কর্তন
D. DNA অণুর হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙ্গে দেওয়া

ব্যাখ্যা : • DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স এর একটি অংশ কেটে নেয় - রেস্ট্রিকশন এনজাইম/রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিজেজ।

- DNA অণুর খণ্ডসমূহকে কোভ্যালেন্ট (সমযোজী) বন্ধনীর মাধ্যমে জোড়া লাগায় - লাইগেজ এনজাইম।

Ans : C.

৬০. Bt বেগুন উৎপন্ন করার জন্য কোন অণুজীবটি প্রয়োজন?

- A. *Bacillus subtilis* B. *Bacillus thuringiensis*
C. *Bacillus denitrificans* D. *Bacillus anthracis*

ব্যাখ্যা : *Bacillus thuringiensis* নামক একটি সয়েল ব্যাকটেরিয়া থেকে ক্রিস্টাল প্রোটিন জিন (CryIAc) বেগুনের জিনোমে অন্তর্ভুক্ত করে উৎপন্ন বেগুনের নাম দেয়া হয়েছে Bt - বেগুন।

Ans : B.

৬১. শ্বাসনালী ও নাকে কোন ধরণের তরুণাঙ্ঘি থাকে?

- A. হায়ালিন B. শ্বেত তন্ত্রময়
C. পীত তন্ত্রময় D. চুনময়

ব্যাখ্যা : • স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্ঘি : স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালী, স্বরযন্ত্র প্রভৃতি স্থানে এবং ব্যাঙ ও হাঙ্গরের জুগে বা পরিণত দেহে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়।

• স্থিতিস্থাপক বা পীত-তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : বহিঃকর্ণ বা পিনা, আলজিহ্বা, ইউস্টেশীয়ান নালী প্রভৃতি অংশে স্থিতিস্থাপক তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়।

• শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে শ্বেততন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়।

• চুনময় বা ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্ঘি : দীর্ঘ অস্থির প্রান্তে অবস্থিত বা হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে এদের পাওয়া যায়।

Ans : A.

৬২. বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী কোনটি?

- A. পাতি কাক B. ঘড়িয়াল
C. মেনি মাছ D. ট্যাংরা মাছ

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় বন্যপ্রাণী-

- Reptiles - ডিমথেকে সাপ, মিঠাপানির কুমির, ঘড়িয়াল ও বেস্তামী কাছিম।
- Birds - ময়ূর, বাদি হাঁস, গোলাপি-শির হাঁস, ডাহর, রাজশকুন।
- Mammals - নীলগাই, নেকড়ে, বুনো কুকুর, সুমাত্রান গভার, জাভান গভার।

Ans : B.

৬৩. 'গ্লিনয়েড গহ্বর' কোথায় থাকে?

- A. অগ্রপদে B. পশ্চাতপদে
C. শ্রেণীচক্রে D. আদর্শ কশেরুকায়

ব্যাখ্যা : মানবদেহের বক্ষ-অস্থিচক্রের স্ক্যাপুলায় গ্লিনয়েড গহ্বর নামে একটি সংযোগী অবতল আছে। গ্লিনয়েড গহ্বরে হিউমেরোসের মস্তক আটকানো থাকে।

Ans : Blank.

৬৪. হাঁটুর টুপি নামে পরিচিত অস্থিকে বলা হয়-

- A. টিবিয়া B. প্যাটেলা C. গ্রিনস্টিক D. ফিবুলা

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের দীর্ঘতম/সবচেয়ে বড় অস্থি - ফিমার।

- ফিমারের প্রান্তে - ত্রিকোনাকার প্যাটেলা অস্থিটি অবস্থিত।
- প্যাটেলা জানু সন্ধিতে অবস্থিত।
- প্যাটেলা হাঁটুর টুপি নামেও পরিচিত।
- মানবদেহের প্যাটেলা সবচেয়ে বড় সিসাময়েড অস্থি।

Ans : B.

৬৫. 'সাইট্রিক এসিড চক্র' কোথায় সংঘটিত হয়?

- A. রাইবোজোম B. ক্রোরোপ্লাস্ট
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. সাইটোপ্লাজম

ব্যাখ্যা : ইংরেজ প্রাণ-রসায়নবিদ স্যার হ্যাল অ্যাডলফ ক্রেবস - ক্রেবস চক্র আবিষ্কার করেন। তিনি একে সাইট্রিক এসিড চক্র বলে আখ্যায়িত করেন, কারণ এ চক্রের প্রথম পদার্থ হলো - সাইট্রিক এসিড। ক্রেবস চক্রের সকল বিক্রিয়াই মাইটোকন্ড্রিয়াতে সংঘটিত হয়ে থাকে।

Ans : C.

৬৬. পুংগ্যামেট ও গৌণ নিউক্লিয়াসের মিলনকে কি বলে?

- A. দ্বিমিলন B. ত্রিমিলন C. ত্রিমিলন D. নিষেক

ব্যাখ্যা : • একই সময়ে ডিম্বাণুর সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলন ও সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে অপর পুংগ্যামিটের মিলন প্রক্রিয়াকে ত্রিমিলন বা দ্বিগর্ভাধান প্রক্রিয়া (double fertilization) বলে।

• সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলনকে বলা হয় ত্রিমিলন (Triple fusion)।

Ans : C.

৬৭. হেনলির লুপ নেফ্রনের কোনটির অংশ?

- A. রেনাল করপাসল B. রেনাল টিউবুলস
C. গ্লোমেরুলাস D. বোম্যানস ক্যাপসুল

ব্যাখ্যা : নেফ্রনের রেনাল টিউবুলসের অংশ-

- (i) নিকটবর্তী প্যাচানো নালিকা।
(ii) হেনলির লুপ
(iii) দূরবর্তী প্যাচানো নালিকা।
(iv) সংগ্রাহী নালী।

Ans : B.

৬৮. মানবদেহে স্টেপিস কণাঙ্কি কয়টি?

- A. 1 টি B. 2 টি C. 3 টি D. 4 টি

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের ক্ষুদ্রতম অঙ্গি - মধ্যকর্ণের স্টেপিস।

• দুই কানে মোট কণাঙ্কি - ৬টি। এর মধ্যে ২টি স্টেপিস থাকে।

Ans : B.

৬৯. যদি $A = \begin{bmatrix} 2x & 0 \\ x & x \end{bmatrix}$ এবং $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ হয়, তাহলে x এর মান কত?

- A. 2 B. $-\frac{1}{2}$ C. 1 D. $\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা : $A = \begin{bmatrix} 2x & 0 \\ x & x \end{bmatrix}$ হলে,

$$A^{-1} = \frac{1}{2x^2} \begin{bmatrix} x & 0 \\ -x & 2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2x} & 0 \\ -\frac{1}{2x} & \frac{1}{x} \end{bmatrix}$$

$$\therefore \frac{1}{2x} = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

Ans : D.

৭০. $\left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কত তম?

- A. 5 B. 7 C. 3 D. 6

ব্যাখ্যা : টেকনিক : $(ax^m + bx^k)^n$ এর বিস্তৃতিতে, $(r+1)$ তম = $\left(\frac{m \times n}{m-k} + 1\right)$ তম পদ x বর্জিত।

এখানে, $m = 1, k = -1, n = 10$

$$\therefore x \text{ বর্জিত পদ} = \frac{1 \times 10}{1 - (-1)} + 1 \text{ তম} = 6 \text{ তম পদ।}$$

Ans : D.

৭১. যদি ${}^n P_5 = 60 \cdot {}^{n-1} P_3$ হয়, তাহলে n এর মান কত?

- A. 10 B. 6
C. 12 D. কোনোটিই না

$$\text{ব্যাখ্যা : } {}^n P_5 = 60 \cdot {}^{n-1} P_3 \Rightarrow \frac{n!}{(n-5)!} = 60 \frac{(n-1)!}{(n-4)!}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{n-4} \Rightarrow n^2 - 4n - 60 = 0$$

$$\Rightarrow (n+6)(n-10) = 0 \Rightarrow n = 10$$

Ans : A.

৭২. $y = 3x + 1$ রেখাটি $y^2 = ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে, স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- A. $\left(\frac{1}{3}, 2\right)$ B. $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$
C. $\left(\frac{2}{3}, 3\right)$ D. (3, 2)

ব্যাখ্যা : $y = 3x + 1, y^2 = ax$ এর স্পর্শ বিন্দুটি উভয় সমীকরণকে সিদ্ধ করে।

এখানে (A) হতে, $x = \frac{1}{3}, y = 2$ বিন্দুটি $y = 3x + 1$ রেখাকে সিদ্ধ করে।

$\therefore \left(\frac{1}{3}, 2\right)$ বিন্দুটি একটি সম্ভাব্য বিন্দু।

Ans : A.

৭৩. $e^{3xy+5} = 10$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

- A. $\frac{x}{y}$ B. $\frac{y}{x}$ C. $-\frac{y}{x}$ D. $-\frac{x}{y}$

ব্যাখ্যা : $e^{3xy+5} = 10 \Rightarrow 3xy + 5 = \ln 10$

$$\Rightarrow 3x \frac{dy}{dx} + 3y = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x}$$

Ans : C.

৭৪. $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$ এর মান নির্ণয় কর।

- A. $\frac{3}{2}$ B. 6 C. $\frac{2}{3}$ D. 9

ব্যাখ্যা : $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4x+1}} = \int_0^2 (4x+1)^{-\frac{1}{2}} dx$

$$= \left[\frac{(4x+1)^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{4} \right]_0^2 = \frac{1}{2} \left[9^{\frac{1}{2}} - 1^{\frac{1}{2}} \right] = 1$$

Ans : নাই।

৭৫. $|x+1| \leq |x-1|$ এর সমাধান-

- A. $x \geq 0$ B. $x \leq 1$
C. $x \leq 0$ D. $-1 \leq x \leq 1$

ব্যাখ্যা : $|x+1| \leq |x-1|$

$$\therefore x+1 \leq -(x-1) \Rightarrow 2x \leq 0 \Rightarrow x \leq 0$$

Ans : C.

৭৬. দুইটি মূলের যোগফল শূন্য হলে, $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$, সমীকরণটির মূলগুলি কত?

- A. 4, -4, 5 B. 3, -3, -5
C. 2, -2, -5 D. -5, 6, -6

ব্যাখ্যা : $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$

এখানে, $\alpha + \beta + \gamma = 5$ এবং $\alpha\beta\gamma = -80$

অপশন (A) হতে, $4 - 4 + 5 = 5$ এবং $4 \cdot (-4) \cdot 5 = -80$

Ans : A.

৭৭. $f(x) = 3x - 2$, $g(x) = 2x + 5$ হলে, $(g \circ f)(-2) = ?$

- A. -11 B. 1
C. 13 D. 25

ব্যাখ্যা : $(g \circ f)(-2) = g(f(-2)) = g(3(-2) - 2)$
 $= g(-8) = 2(-8) + 5 = -11$

Ans : A.

৭৮. $2x + ky - 1 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করে, k এর মান নির্ণয় কর-

- A. $\frac{6}{5}$ B. $-\frac{6}{5}$
C. $\frac{5}{6}$ D. $-\frac{5}{6}$

ব্যাখ্যা : $2x + ky - 1 = 0$ (i)
 $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ (ii)

বৃত্তটির কেন্দ্র (2, 1) এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{4+1-4} = 1$
 \therefore স্পর্শক হবে যদি,

$$\pm \frac{2 \cdot 2 + k \cdot 1 - 1}{\sqrt{2^2 + k^2}} = 1 \Rightarrow \sqrt{k^2 + 4} = \pm(k + 3)$$

$$\Rightarrow k^2 + 4 = k^2 + 6k + 9 \Rightarrow 6k = -5$$

$$\therefore k = -\frac{5}{6}$$

Ans : D.

৭৯. $\tan x + \tan 3x = 0$ এর সমাধান কী হবে?

- A. $\frac{n\pi}{4}$ B. $n\pi + \frac{\pi}{4}$
C. $n\pi - \frac{\pi}{4}$ D. $\frac{n\pi}{2}$

ব্যাখ্যা : $\tan x + \tan 3x = 0$

$$\Rightarrow \frac{\tan x + \tan 3x}{1 - \tan x \tan 3x} = 0$$

$$\Rightarrow \tan 4x = 0 \Rightarrow 4x = n\pi$$

$$\therefore x = \frac{n\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$$

Ans : A.

৮০. P ও 2P মানের দুইটি বলের লব্ধি R, P বলের ত্রিকোণের সাথে লম্বভাবে ক্রিয়া করে। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

- A. 30° B. 60°
C. 90° D. 120°

ব্যাখ্যা : টেকনিক : P এবং Q মানের বলদ্বয়ের লব্ধি R, P বলের সাথে সমকোণ উৎপন্ন করলে,

(i) বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{P}{Q}\right)$

(ii) বলদ্বয়ের লব্ধি $R^2 = Q^2 - P^2$ হবে।

এখানে, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{P}{2P}\right) \Rightarrow \alpha = 120^\circ$

Ans : D.

জীববিদ্যা

৫৬. ইমাসকুলেশন প্রক্রিয়া হলো-

- A. পরিপক পুষ্প হতে পুংকেশর সরিয়ে ফেলা
B. অপরিপক পুষ্প হতে পুংকেশর সরিয়ে ফেলা
C. পরিপক পুষ্প হতে স্ত্রীকেশর সরিয়ে ফেলা
D. অপরিপক পুষ্প হতে স্ত্রীকেশর সরিয়ে ফেলা

ব্যাখ্যা : পরিপক হবার আগেই বা অপরিপক পুষ্প থেকে পুংকেশর মেরে ফেলা বা সরিয়ে ফেলাকে বলা হয় ইমাসকুলেশন। এতে করে স্বপরাগায়ন ঘটতে পারে না।

Ans : B.

৫৭. কোন ধাতব আয়নটি রাইবোসোমে অনুপস্থিত?

- A. Ca^{++} B. Fe^{++} C. Mg^{++} D. Mn^{++}

ব্যাখ্যা : রাইবোসোমের রাসায়নিক গঠন-

- রাইবোসোমের প্রধান উপাদান - প্রোটিন ও RNA।
- 70S রাইবোসোমে রয়েছে 23S, 16S ও 5S মানের ৩টি rRNA অণু এবং ৫২ প্রকারের প্রোটিন অণু।
- 80S রাইবোসোমে রয়েছে 28S, 18S, 5.8S ও 5S মানের ৪ টি rRNA অণু এবং ৮০ প্রকারের প্রোটিন অণু।
- এছাড়া এতে অল্প পরিমাণে ধাতব আয়ন, যেমন : Mg^{++} , Ca^{++} ও Mn^{++} ইত্যাদি থাকে।

Ans : B.

৫৮. RNA থেকে DNA তৈরির পদ্ধতিকে বলে-

- A. রিপ্রিকেশন B. ট্রান্সক্রিপশন
C. ট্রান্সলেশন D. রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন

ব্যাখ্যা : • DNA হতে DNA তৈরি প্রক্রিয়া - অনুলিপি করণ/রিপ্রিকেশন।

- RNA হতে DNA ট্রান্সক্রিপশন - রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন বা বিপরীত ট্রান্সক্রিপশন।
- DNA হতে mRNA তৈরি - ট্রান্সক্রিপশন/প্রতিলিপি।
- mRNA হতে প্রোটিন তৈরি - ট্রান্সলেশন।

Ans : D.

৫৯. ডিম্বাণু হতে জ্রণ থলির অন্য যে কোন কোষ থেকে জ্রণ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে কী বলে?

- A. অ্যাপোম্পরি B. সিনগ্যামি C. আইসোগ্যামি D. অ্যাপোগ্যামি

ব্যাখ্যা : • অ্যাপোম্পোরি : ডিম্বকের যেকোনো দেহকোষ হতে (যেমন : ডিম্বক ছক, নিউসেলাস) ডিপ্লয়েড জ্রণথলির ডিপ্লয়েড ডিম্বাণুটি হতে নিষেক ছাড়াই জ্রণ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে বলা হয় - অ্যাপোম্পোরি (Apospory)। *Hieracium* উদ্ভিদে এরূপ হতে দেখা যায়।

• অ্যাপোগ্যামি : ডিম্বাণু ছাড়া জ্রণথলির অন্য যেকোনো কোষ (যেমন : সহকারী কোষ, প্রতিপাদ কোষ ইত্যাদি) থেকে জ্রণ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে অ্যাপোগ্যামি (Apogamy) বলে। *Allium* - এ এরূপ লক্ষ্য করা যায়।

Ans : D.

৬০. বাংলাদেশের জাতীয় মাছ কোন শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত?

- A. Amphibia B. Osteichthyes
C. Myxini D. Chondrichthyes

ব্যাখ্যা : • বাংলাদেশের জাতীয় মাছ-ইলিশ (*Tanualosa ilisha*)।

- এটি Clupeidae পরিবার (family) এর অন্তর্গত।
- এটি Osteichthyes Class/Actinopterygii Class এর একটি অস্থিময় মাছ।
- আইশ সাইক্লয়েড বা টিনয়েড ধরণের।
- বায়ুথলি বা পটকা (Swimm Bladder) দেহকে পানিতে ভেসে থাকতে সাহায্য করে।

Ans : B.

৬১. অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড হলো-

- A. গ্লাইসিন B. সেরিন
C. ভ্যালিন D. সিস্টিন

ব্যাখ্যা : অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড - ভ্যালিন, লিউসিন, আইসোলিউসিন, লাইসিন, প্রিওনিন, মেথিওনিন, ফিনাইল অ্যালানিন ও ট্রিপটোফেন (৮টি)। শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড ১০টি। অতিরিক্ত - আরজিনিন ও হিস্টিডিন।

Ans : C.

৬২. নীচের কোনটি কো-এনজাইম নামে পরিচিত?

- A. সুক্রোজ B. NADP
C. ফসফোরাইলেজ D. অ্যামাইলেজ

ব্যাখ্যা : এনজাইমের প্রোসথোটিক গ্রুপটি কোনো জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে তাকে কো-এনজাইম (Co-enzyme) বলা হয়।

যেমন : FAD, FMN, NAD, NADP, Co-A, ATP ইত্যাদি কো-এনজাইম।

Ans : B.

৬৩. রক্তে কোনটির পরিমাণ বেশী থাকা ভালো?

- A. LDL B. LDH
C. HDL D. সবগুলো

ব্যাখ্যা : কোলেস্টেরল দু-প্রকার। যথা-

- (i) লো-ডেনসিটি লিপোপ্রোটিন (LDL) এবং
(ii) হাইডেনসিটি লিপো-প্রোটিন (HDL)।

- মানুষের রক্তে কোলেস্টেরলের স্বাভাবিক মাত্রা : ০.১৫-১.২০%।
- রক্তে HDL বেশি থাকা মন্দ নয়, তবে LDL বেশি থাকা খুবই ক্ষতিকর।
- কোলেস্টেরলের মাত্রা বেশি হলে - করোনারি প্রথোসিস নামক মারাত্মক হৃদরোগ হয়ে থাকে।

Ans : C.

৬৪. নিচের কোন বৈশিষ্ট্য 'X' জিন (Sex chromosomal gene) নিয়ন্ত্রিত নয়?

- A. লাল-সবুজ বর্ণাঙ্কতা B. হিমোফিলিয়া-এ
C. ডুসেন মাস্কুলার ডিসট্রফি D. কানের লোম

ব্যাখ্যা : • সেক্স-ক্রোমোজোমের মাধ্যমে সেক্স-লিংকড বৈশিষ্ট্যের বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হওয়ায় সেক্স-লিংকড ইনহেরিট্যান্স বলে।

- মানুষে এ পর্যন্ত প্রায় ৬০ টি সেক্স-লিংকড জিন পাওয়া গেছে।
- মানুষের যেসব জিন নিয়ন্ত্রিত বংশগতির রোগ সেক্স-ক্রোমোজোমের (X ও Y) মাধ্যমে বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হয় তাদের সেক্স-লিংকড ডিসঅর্ডার বা অস্বাভাবিকতা বলে।
- মানুষের X জিন নিয়ন্ত্রিত ডিসঅর্ডার - লাল-সবুজ বর্ণাঙ্কতা, হিমোফিলিয়া, ডুসেন মাস্কুলার ডিসট্রফি।
- মানুষের Y জিন নিয়ন্ত্রিত একটি বৈশিষ্ট্য - কানের লোম।

Ans : D.

৬৫. কোন হরমোনটি লিফোসাইট প্রস্রুতি ও অ্যান্টিবডি গঠনে কাজ করে?

- A. অক্সিটোসিন B. থাইরক্সিন
C. থাইমোসিন D. অ্যাড্রিনালিন

ব্যাখ্যা : • জরায়ু-সংকোচন ও দুগ্ধ স্রাব নিয়ন্ত্রণ করে - অক্সিটোসিন হরমোন।

- থাইরক্সিন - বিপাকীয়ক্রিয়া ও দৈহিক বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।
- থাইমোসিন হরমোন - লিফোসাইট প্রস্রুতি ও অ্যান্টিবডি গঠন করে।

Ans : C.

৬৬. যখন একটি জিন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয়, তখন সেই প্রক্রিয়াকে কি বলে?

- A. মিউটেন্ট জিন B. এপিষ্ট্যাটিস
C. লিথাল জিন D. ডিসট্রফিন জিন

ব্যাখ্যা : • একটি জিন যখন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন এ প্রক্রিয়াকে বলা হয় - এপিষ্ট্যাটিস।

- যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় সে জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন বলে।
- যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় সে জিনটিকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে।

Ans : B.

৬৭. ভাইরাস আক্রান্ত হওয়ার প্রতিক্রিয়া হিসাবে কোষের অভ্যন্তরে ভাইরাসের বংশ বৃদ্ধি ব্যাঘাত ঘটাতে আক্রান্ত কোষ হতে যে বিশেষ ধরনের গ্লাইকোপ্রোটিন উৎপন্ন ও স্রবিত হয়, তার নাম কি?

- A. ফ্যাগোজোম B. ইনজেশন
C. ইন্ফ্যামেশন D. ইন্টারফেরন

ব্যাখ্যা : ইন্টারফেরন হলো উচ্চ আণবিক ওজন সম্পন্ন প্রতিরক্ষামূলক গ্লাইকোপ্রোটিন। কোনো দেহকোষ বিশেষ ভাইরাস দ্বারা সংক্রমিত হলে তার প্রতি সাড়া দিয়ে সংক্রমিত কোষ ইন্টারফেরন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। নিঃসৃত ইন্টারফেরন আক্রমণকারী ভাইরাসের প্রোটিন সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ করে দেয়, ফলে ভাইরাসটি আর সংখ্যা বৃদ্ধি করতে পারে না।

Ans : D.

৬৮. সোয়াইন ফ্লু রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস কোনটি-

- A. HIV B. Rubella
C. H₁N₁ D. CMV

ব্যাখ্যা : প্রাণী ভাইরাস ও ভাইরাসের রোগের নাম-

- HIV ভাইরাস - AIDS
- ফ্ল্যাডি ভাইরাস - ডেঙ্গু/ডেঙ্গী জ্বর।
- ইনফ্লুয়েঞ্জা (H₂N₂) ভাইরাস - বার্ড ফ্লু।
- ইনফ্লুয়েঞ্জা (H₁N₁) ভাইরাস - সোয়াইন ফ্লু।
- চিকুনগুনিয়া ভাইরাস - চিকুনগুনিয়া।
- Nipha Virus - SARS
- র্যাবিস ভাইরাস - জলাতঙ্ক।
- ভেরিওলা ভাইরাস - গুটি বসন্ত।
- Varicella-Zoster Virus - জলবসন্ত।
- Adeno Virus - ভাইরাল নিউমোনিয়া।
- Ebola Virus - কোষের লাইসিস।
- রুবিওলা ভাইরাস - হাম।
- হেপাটাইটিস-বি ভাইরাস - জন্ডিস/লিভার ক্যান্সার।
- ইয়েলো ফিভার ভাইরাস - পীতজ্বর।
- প্যাপিলোমা ভাইরাস - এনোজেনিটাল ক্যান্সার।

Ans : C.

৬৯. কোন অ্যান্টিবডিটি গর্ভাবস্থায় মায়ের দেহ থেকে অমরা অতিক্রম করে জন্মদেহে বাহিত হয়?

- A. IgG B. IgA
C. IgM D. IgD

ব্যাখ্যা : • IgG অ্যান্টিবডি গর্ভাবস্থায় অমরা অতিক্রম করে মায়ের অর্জিত প্রতিরক্ষাকে জন্মদেহে বাহিত করে।

- IgA অ্যান্টিবডি মায়ের দুধে পাওয়া যায় এবং বুকের দুধ খাওয়ানোর সময় শিশুদেহে স্থানান্তরিত হয়।
- ABO ব্লাড গ্রুপের রক্ত কণিকার অ্যান্টিবডি - IgM।

Ans : A.

৭০. রক্ত জমাট বাঁধার ক্ষেত্রে কোন ফ্যাক্টরটি হেপারিনকে অকেজো করে দেয়?

- A. থম্বিন B. থ্রম্বোপ্রাস্টিন
C. ফাইব্রিনোজেন D. ক্যালসিয়াম আয়ন

ব্যাখ্যা : • রক্ততঞ্চন ফ্যাক্টর বা ক্লটিং ফ্যাক্টর - ১৩টি।

- থ্রম্বোপ্রাস্টিন রক্তের হেপারিনকে অকেজো করে।
- হেপারিন রক্তের অ্যান্টিকোয়াগুলেন্ট।

Ans : B.

৭১. সাইনো-অ্যাক্ট্রিয়াল নোড হৃৎপিণ্ডের কোথায় অবস্থিত?

- A. ডান অ্যাক্ট্রিয়ামের প্রাচীরে B. বাম অ্যাক্ট্রিয়ামের প্রাচীরে
C. ডান ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে D. বাম ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে

ব্যাখ্যা : সাইনো-অ্যাক্ট্রিয়াল নোড এর কিছু তথ্য-

- সাইনো অ্যাক্ট্রিয়াল নোড (SAN) - ডান অ্যাক্ট্রিয়ামের প্রাচীরে, ডান অ্যাক্ট্রিয়াম ও সুপিরিয়র ভেনাক্যাবার ছিদ্রের সংযোগস্থলে অবস্থিত।
- SAN থেকে সৃষ্ট একটি অ্যাকশন পটেনসিয়াল ইলেকট্রিক সিগন্যালের মাধ্যমে হার্টবিট শুরু হয়।
- SAN মানুষের হৃৎপিণ্ডের প্রাকৃতিক পেসমেকার।

Ans : A.

৭২. রক্তনালী অনুপস্থিত-

- A. পেশী কলায় B. যোজক কলায়
C. আবরণী কলায় D. স্নায়ু কলায়

Ans : D.

৭৩. ডিম্বকের অগ্রপ্রান্তে ডিম্বকের ছিদ্রকে বলে-

- A. মাইক্রোপাইল B. ইনটেগুমেন্ট
C. হাইলাম D. নিউসেলাস

ব্যাখ্যা : • হাইলাম (Hilum)/ডিম্বকনালী : ডিম্বকের যে অংশের সাথে ডিম্বকনালী সংযুক্ত থাকে তাকে ডিম্বকনালী বলে।

- নিউসেলাস বা অংশ পোষক টিস্যু : ডিম্বকে দেয় যে প্রাথমিক টিস্যুই হলো - নিউসেলাস।
- ইনটেগুমেন্ট (Integument) বা ডিম্বকত্বক : নিউসেলাসের বাইরের আবরণীকেই - ডিম্বকত্বক বলা হয়।
- মাইক্রোপাইল (micropyle) বা ডিম্বকরঞ্জ : ডিম্বকের অগ্রপ্রান্তে ডিম্বকের ছিদ্রাংশই - ডিম্বকরঞ্জ বা মাইক্রোপাইল।
- ক্যালাজা (Chalaza) বা ডিম্বকমূল : ডিম্বকের গোড়ার অংশ।

Ans : A.

৭৪. তরল পদার্থে প্রাণীর শ্রোতজনিত ট্যাক্সিস হলো:

- A. রিওট্যাক্সিস B. থিগমোট্যাক্সিস
C. কেমোট্যাক্সিস D. জিওট্যাক্সিস

ব্যাখ্যা : • জীবের অক্সিজেন ঘনত্বের পার্থক্যের কারণে সাড়াদান - অ্যারোট্যাক্সিস।

- রাসায়নিক ঘনত্বের তারতম্যের কারণে সাড়াদান - কেমোট্যাক্সিস।
- জীবের অভিকর্ষজনিত সাড়াদান - গ্র্যাভিট্যাক্সিস বা জিওট্যাক্সিস।
- বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রতি সাড়াদান - গ্যালাভানোট্যাক্সিস বা ইলেকট্রোট্যাক্সিস।
- চুম্বকক্ষেত্র সংশ্লিষ্ট সাড়াদান - ম্যাগনেটোট্যাক্সিস।
- শব্দের প্রতি সাড়া দিয়ে জীবের চলন - ফোনোট্যাক্সিস।
- আলোর তীব্রতা ও দিকের প্রতি সাড়া দিয়ে জীবের চলন - ফটোট্যাক্সিস।
- তরল পদার্থে প্রাণীর শ্রোতজনিত ট্যাক্সিস - রিওট্যাক্সিস।
- জীবের তাপের ক্রমমাত্রা বরাবর প্রাণীর চলন - থার্মোট্যাক্সিস।
- দৈহিক স্পর্শজনিত ট্যাক্সিস - থিগমোট্যাক্সিস।

Ans : A.

৭৫. পলিমরফোলিউকোসাইট কোনটি?

- A. মনোসাইট B. থ্রম্বোসাইট
C. বেসোফিল D. নিউট্রোফিল

Ans : D.

৭৬. বেকারীতে রুটি ফোলাতে কোন ছত্রাক ব্যবহার করা হয়?

- A. Saccharomyces B. Penicillium
C. Mucor D. Aspergillus

ব্যাখ্যা : রুটি শিল্পে পাউরুটি তৈরিতে "স্ট্র" (Saccharomyces cerevisiae) ব্যবহার করা হয়। ময়দার সাথে স্ট্র পাউডার মিশ্রণের ফলে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় CO₂ ও অ্যালকোহল তৈরি হয়। CO₂ গ্যাসের চাপে রুটি ছিদ্রযুক্ত ও ফাঁক ফাঁক হয়। অ্যালকোহল বাষ্প হয়ে উড়ে যায়। রুটি শিল্পকে bakery বলে।

Ans : A.

৭৭. অ্যামাটক্সিন (Amatoxin) পাওয়া যায়-

- A. ধুতুরা B. সাপে
C. ছত্রাক D. ব্যাকটেরিয়াতে

ব্যাখ্যা : অ্যামাটক্সিন (Amatoxin) মার্কম (ছত্রাক) - এ পাওয়া যায়।

Ans : C.

৭৮. টিস্যু কোষে অক্সিজেনের জোগান চাহিদার তুলনায় কম হলে তাকে বলে-

- A. অ্যানক্সিয়া B. হাইপক্সিয়া
C. অ্যাপনিয়া D. ডিপসনিয়া

ব্যাখ্যা : টিস্যু কোষের অক্সিজেনের যোগান চাহিদার তুলনায় কম হলে তাকে বলা হয় - হাইপোক্সিয়া (Hypoxia)।

Ans : B.

৭৯. যে কোষ অঙ্গাণুটি হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার হিসাবে কাজ করে, তার নাম কি?

- A. লাইসোজোম B. রাইবোজোম
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. গলজি বডি

ব্যাখ্যা : • কোষের রান্নাঘর → ক্লোরোপ্লাস্ট।

- কোষের পাওয়ার হাউজ → মাইটোকন্ড্রিয়া।
- কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি → রাইবোসোম।
- কোষের প্যাকেজিং হাউস → গলগি বডি।
- কোষের ট্রাফিক পুলিশ → গলগি বডি।
- কোষের সুইসাইডাল স্কোয়াড বা আত্মঘাতী থলিকা → লাইসোজোম।
- হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার → লাইসোজোম।
- কোষের মস্তিষ্ক → নিউক্লিয়াস।
- কোষের মুদ্রা বা Biological coin → ATP.

Ans : A.

৮০. কোষীয় মাইক্রোট্যাবিউলস এর ব্যাস-

- A. 10-20 মাইক্রোন B. 10-20 মিলি মাইক্রোন
C. 30-40 মাইক্রোন D. 30-40 মিলি মাইক্রোন

ব্যাখ্যা : মাইক্রোট্যাবিউলস সংক্রান্ত তথ্য-

- বিজ্ঞানী রবার্ট ও ফ্রাঙ্ক ১৯৫৩ সালে প্রাণীর স্নায়ুকোষে মাইক্রোট্যাবিউলস আবিষ্কার করেন।
- প্রতিটি মাইক্রোট্যাবিউলস দেখতে লম্বা, শাখাহীন, ফাঁপা টিউব জাতীয়।
- মাইক্রোট্যাবিউলসের ব্যাস 10 - 20 মিলি মাইক্রোন।
- মাইক্রোট্যাবিউলসের এক প্রান্তকে '+' এবং অন্য প্রান্তকে '-' হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।
- প্রতিটি মাইক্রোট্যাবিউলসে 13টি প্রোটোট্যাবিউল সর্পিলাকারে সজ্জিত থাকে।
- মাইক্রোট্যাবিউলসের প্রতিটি প্রোটোট্যাবিউল ডাইমেরিক প্রোটিন দিয়ে গঠিত।
- প্রতিটি প্রোটিন অণু $\alpha - \beta$ টিউবিউলিন প্রোটিন অণু দিয়ে গঠিত।

Ans : B.

গণিত

৫৬. $x^2 + y^2 + 8x + 2ky + c = 0$ বৃত্তটি উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে k এবং c এর মান কত?

- A. $k = 8, c = 4$ B. $k = 8, c = 16$
C. $k = \pm 4, c = 16$ D. $k = \pm 4, c = 4$

ব্যাখ্যা : $x^2 + y^2 + 8x + 2ky + c = 0$

বৃত্তটি উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c \Rightarrow 4^2 = c \Rightarrow c = 16$
এবং $f^2 = c \Rightarrow k^2 = 16 \Rightarrow k = \pm 4$

Ans : C

৫৭. a -এর মান কত হলে $ai - 2j + k$ এবং $2ai - aj - 4k$ পরস্পর লম্ব হবে?

- A. 1, 2 B. $-i, -2$
C. 2, -1 D. $-2, 1$

ব্যাখ্যা : $ai - 2j + k$ এবং $2ai - aj - 4k$ পরস্পর লম্ব হবে যদি,

$$(ai - 2j + k) \cdot (2ai - aj - 4k) = 0$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 2a - 4 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (a + 2)(a - 1) = 0$$

$$\therefore a = -2, 1$$

Ans : D.

৫৮. $x^2 - 8x + 2y + 7 = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু হবে-

- A. (0, 0) B. $(4, \frac{9}{2})$
C. $(-4, -\frac{9}{2})$ D. (1, 2)

ব্যাখ্যা : $x^2 - 8x + 2y + 7 = 0$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 16 = -2y - 7 + 16$$

$$\Rightarrow (x - 4)^2 = -2\left(y - \frac{9}{2}\right)$$

$$\therefore \text{শীর্ষবিন্দু } \left(4, \frac{9}{2}\right)$$

Ans : B.

৫৯. $\cos 40^\circ + \cos 80^\circ + \cos 160^\circ$ -এর মান কত?

- A. -1 B. 1
C. $\frac{1}{2}$ D. 0

ব্যাখ্যা : $\cos 40^\circ + \cos 80^\circ + \cos 160^\circ$

$$= \cos 40^\circ + 2\cos 120^\circ \cos 40^\circ$$

$$= \cos 40^\circ + 2\left(-\frac{1}{2}\right)\cos 40^\circ = 0$$

Ans : D.

৬০. $x \in \mathbb{R}$ এর জন্য $f(x) = 2x - 1$ এবং $g(x) = 3x + 2$ হলে $f \circ g^{-1}(2)$ এর মান কত?

- A. 1 B. -1
C. 2 D. -2

ব্যাখ্যা : এখানে, $g^{-1}(2)$ এর জন্য, $3x + 2 = 2 \Rightarrow x = 0$
অর্থাৎ $g^{-1}(2) = 0$

$$\therefore f \circ g^{-1}(2) = f(0) = 2 \cdot 0 - 1 = -1$$

Ans : B.

৬১. $\frac{i - 2i^{-1}}{1 - i^{-1}}$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট কত হবে?

- A. $\frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{\pi}{4}$ B. $\frac{3}{\sqrt{2}}, -\frac{3\pi}{4}$
C. $\frac{3}{\sqrt{2}}, -\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{3\pi}{4}$

ব্যাখ্যা : $\frac{i - 2i^{-1}}{1 - i^{-1}} = \frac{i + 2i}{1 + i} = \frac{3i}{1 + i} = \frac{3i(1 - i)}{1 - i^2} = \frac{3 + 3i}{2}$

$$\therefore \text{মডুলাস} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\text{আর্গুমেন্ট, } \theta = \tan^{-1} \frac{3/2}{3/2} = \frac{\pi}{4}$$

Ans : A.

৬২. কোন দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{1+i}$ হলে, সমীকরণটি-

- A. $x^2 - x + 1 = 0$ B. $2x^2 - 2x + 1 = 0$
C. $x^2 + x + 1 = 0$ D. $2x^2 + 2x + 1 = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $= \frac{1}{1+i} = \frac{1-i}{1-i^2} = \frac{1-i}{2} (1-i)$

\therefore অপর মূলটি $\frac{1}{2}(1+i)$

\therefore দ্বিঘাত সমীকরণটি হবে,

$$x^2 - \left\{ \frac{1}{2}(1-i) + \frac{1}{2}(1+i) \right\} x + \frac{1}{2}(1-i) \cdot \frac{1}{2}(1+i) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x + \frac{1}{4}(1 - i^2) = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2x + 1 = 0$$

Ans : B.

৬৩. $\int_0^1 xe^{x^2} dx$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা : $\int_0^1 xe^{x^2} dx = \int_0^1 \frac{1}{2} e^z dz$ ধরি, $x^2 = z \Rightarrow 2x = dz$
 $\Rightarrow x = \frac{1}{2} dz$

$$= \left[\frac{1}{2} e^z \right]_0^1 = \frac{1}{2}(e - 1)$$

x	0	1
z	0	1

Ans : B.

৬৪. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x} =$ কত?

- A. 1
B. $\frac{1}{2}$
C. 2
D. 0

ব্যাখ্যা : L. Hospital Rule :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-7 \sin 7x + 9 \sin 9x}{-3 \sin 3x + 5 \sin 5x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-49 \cos 7x + 81 \cos 9x}{-9 \cos 3x + 25 \cos 5x} = \frac{-49 + 81}{-9 + 25} = 2$$

Ans : C.

৬৫. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ অধিবৃত্তটির অসীমতটদ্বয়ের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- A. (1, 2)
B. (-2, 1)
C. (2, -1)
D. (2, 1)

ব্যাখ্যা : $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 9 = 0$
 $\Rightarrow 4(x^2 - 4x + 4) - 9(y^2 - 2y + 1) = 9 + 16 - 9$
 $\Rightarrow 4(x - 2)^2 - 9(y - 1)^2 = 16$
 $\Rightarrow \frac{(x - 2)^2}{4} - \frac{(y - 1)^2}{16/9} = 1$

\therefore অসীমতট রেখাদ্বয়ের সমীকরণ, $y - 1 = \pm \frac{b}{a}(x - 2)$

$\Rightarrow y - 1 = \pm \frac{4/3}{2}(x - 2)$

$\Rightarrow 3y - 3 = \pm(2x - 4)$

$\Rightarrow 2x - 3y - 1 = 0, 2x + 3y - 7 = 0$

এখন, $2x - 3y - 1 = 0$ এবং $2x + 3y - 7 = 0$ রেখাদ্বয়কে সমাধান করে পাই, $x = 2, y = 1$

\therefore ছেদবিন্দু (2, 1)

Ans : D.

৬৬. $y = x^x$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. x^{x-1}
B. $x \cdot x^{x-1}$
C. $x \ln x$
D. $x^x(1 + \ln x)$

ব্যাখ্যা : $y = x^x \Rightarrow \ln y = x \ln x \Rightarrow \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = x \cdot \frac{1}{x} + \ln x \cdot 1$
 $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = x^x(1 + \ln x)$

Ans : D.

৬৭. যদি $\int \frac{1}{4+9x^2} dx = \frac{1}{3} \sin ax + c$ হয়, তাহলে 'a' এর মান কত?

- A. 2
B. 4
C. $\frac{3}{2}$
D. $\frac{2}{3}$

ব্যাখ্যা : $\int \frac{dx}{4+9x^2} = \int \frac{dx}{2^2+(3x)^2} = \sin^{-1} \frac{3x}{2} \cdot \frac{1}{3} + c$
 $\therefore \frac{1}{3} \sin^{-1} ax + c$ এর সাথে তুলনা করে, $a = \frac{3}{2}$

Ans : C.

৬৮. একটি বস্তু 15 ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিক্ষেপ হলে, বস্তুটির ভ্রমণকাল কত?

- A. 1.4 s
B. 1.53 s
C. 2.53 s
D. 2.4 s

ব্যাখ্যা : একটি বস্তুকে ভূমির সাথে α কোণে u বেগে নিক্ষেপ করলে,

\therefore ভ্রমণকাল, $T = \frac{2u \sin \alpha}{g} = \frac{2 \times 15 \times \sin 30^\circ}{9.8} = 1.53 \text{ s}$

Ans : B.

৬৯. $x^3 - 5x^2 + 17x - 3 = 0$ সমীকরণটির একটি মূল $2 + 3i$ হলে, অপর মূল দুটি-

- A. 4, 5
B. 2, 2 - 3i
C. 2, 3 - 3i
D. 1, 2 - 3i

ব্যাখ্যা : $x^3 - 5x^2 + 17x - 3 = 0$

এখানে, $\alpha + \beta + \gamma = 5$

অপশন (D) হতে; মূলগুলো $2 + 3i, 2 - 3i, 1$ হলে,

$(2 + 3i) + (2 - 3i) + 1 = 5$

Ans : D.

৭০. $\left(\frac{1}{x^2} - x\right)^9$ -এর বিস্তৃতিতে ধ্রুব পদটি বের কর-

- A. 8-তম
B. 9-তম
C. 7-তম
D. 5-তম

ব্যাখ্যা : টেকনিক : $(ax^m + bx^k)^n$ এর বিস্তৃতিতে $(r + 1)$

$= \left(\frac{m \times n}{m - k} + 1\right)$ তম পদ x বর্জিত।

এখানে, $(r + 1)$ তম = $\left(\frac{-2 \times 9}{-2 - 1} + 1\right) = 7$ তম পদ x বর্জিত।

Ans : C.

৭১. যদি $y = x + x^2 + x^3 + \dots$ হয়, তবে $x =$ কত?

- A. $\frac{1}{1-y}$
B. $\frac{1}{1+y}$
C. $\frac{y}{1-y}$
D. $\frac{y}{1+y}$

ব্যাখ্যা : $y = x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots \infty$

$\Rightarrow 1 + y = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots \infty$

$\Rightarrow 1 + y = (1 - x)^{-1}$

$\Rightarrow 1 - x = (1 + y)^{-1}$

$\Rightarrow x = 1 - \frac{1}{1 + y}$

$\therefore x = \frac{y}{1 + y}$

Ans : D.

৭২. দুইটি বল পরস্পর এক সমকোণে ক্রিয়ারত থাকলে তাদের লব্ধি

$\sqrt{13} \text{ N}$; আবার তারা 120° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে তাদের লব্ধি

$\sqrt{7} \text{ N}$ । বলদ্বয়ের সমষ্টি কত?

- A. 7 N
B. 8 N
C. 5 N
D. 6 N

ব্যাখ্যা : টেকনিক : বলদ্বয় সমকোণে ক্রিয়া করলে, লব্ধি = $\sqrt{P^2 + Q^2}$

$\therefore \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{13} \Rightarrow P^2 + Q^2 = 13$

অর্থাৎ, $P = 3, Q = 2$

\therefore বলদ্বয়ের সমষ্টি = $P + Q = 3 + 2 = 5 \text{ N}$

Ans : C.

৭৩. বাস্তব সংখ্যায় $|x + 2| < |4x + 1|$ -এর সমাধান সেট কোনটি?

- A. $(-\infty, -\frac{3}{5}) \cup (\frac{1}{3}, \infty)$ B. $(-\infty, -\frac{3}{5}) \cup [\frac{1}{3}, \infty)$
 C. $(-\infty, -\frac{3}{5}) \cup (\frac{1}{3}, \infty)$ D. $(-\frac{3}{5}, \frac{1}{3})$

ব্যাখ্যা : $|x + 2| < |4x + 1|$

$$\therefore x + 2 < 4x + 1 \Rightarrow -3x < -1 \Rightarrow x > \frac{1}{3}$$

$$\text{অথবা, } x + 2 < -(4x + 1) \Rightarrow 5x < -3 \Rightarrow x < -\frac{3}{5}$$

$$\therefore x > \frac{1}{3} \text{ অথবা } x < -\frac{3}{5}$$

$$\text{অর্থাৎ, } x = (-\infty, -\frac{3}{5}) \cup (\frac{1}{3}, \infty)$$

Ans : C.

৭৪. $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{25} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক $y = 2x + c$ হলে, c এর মান কত?

- A. ± 12 B. ± 13
 C. ± 14 D. ± 15

ব্যাখ্যা : $y = mx + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে,

$$c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$$

$$\text{এখানে, } c = \pm \sqrt{6^2 \cdot 2^2 + 5^2} = \pm 13$$

Ans : B.

৭৫. $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে, $x^2 + y^2$ এর মান কত?

- A. 1 B. 0 C. 2 D. 3

ব্যাখ্যা : $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে,

$$\text{ধরি, } \cos^{-1} x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\text{এবং, } \cos^{-1} y = \frac{\pi}{6} \Rightarrow y = \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore x^2 + y^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 1$$

Ans : A.

৭৬. একটি বাক্সে ৫টি লাল ও ১০টি সাদা বল আছে। একটি বালক যেমন খুশি টানলে প্রতি বারে দুইটি একই রঙের বল পাবার সম্ভাব্যতা কত?

- A. $\frac{10}{2}$ B. $\frac{11}{21}$
 C. $\frac{21}{11}$ D. $\frac{11}{31}$

ব্যাখ্যা : মোট বল = 15টি

$$\therefore 2 \text{ টি বল নিলে প্রতিবারে একই রঙের বল পাওয়ার সম্ভাব্যতা} = \frac{{}^5C_2 + {}^{10}C_2}{{}^{15}C_2} = \frac{11}{21}$$

Ans : B.

৭৭. নিচের কোনটি সমঘাতি ম্যাট্রিক্স?

- A. $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$
 C. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$

ব্যাখ্যা : একটি ম্যাট্রিক্স সমঘাতি হবে যদি $A^2 = A$ হয়।

অপশন (B) হতে,

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4-2 & 2-1 \\ -4+2 & -2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Ans : B.

৭৮. $x = y$ সরলরেখাটি $xy^2 = 4(4 - x)$ বক্ররেখাটির যে বিন্দুতে মিলিত হয়, বক্ররেখাটির সেই বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ কত?

- A. $y + x - 4 = 0$ B. $y + x + 4 = 0$
 C. $y - x - 4 = 0$ D. $x - y - 4 = 0$

ব্যাখ্যা : $x = y \dots (i)$

$$xy^2 = 4(4 - x) \Rightarrow x^3 = 16 - 4x \Rightarrow x^3 + 4x - 16 = 0$$

$$\Rightarrow x^3 - 2x^2 + 2x^2 - 4x + 8x - 16 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 2)(x^2 + 2x + 8) = 0$$

$$\therefore x = 2$$

$$(i) \Rightarrow y = 2$$

$$\therefore \text{এখন, } xy^2 = 4(4 - x) \Rightarrow xy^2 = 16 - 4x$$

$$\Rightarrow y^2 = \frac{16}{x} - 4$$

$$\Rightarrow 2y \frac{dy}{dx} = -\frac{16}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{8}{x^2 y}$$

$$(2, 2) \text{ বিন্দুতে } \frac{dy}{dx} = -1$$

$\therefore (2, 2)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ,

$$y - 2 = -1(x - 2) \Rightarrow y + x - 4 = 0$$

Ans : A.

৭৯. 6 জন বালক এবং 5 জন বালিকা থেকে কত উপায়ে 3 জন বালক এবং 2 জন বালিকার একটি দল গঠন করা যাবে?

- A. 100 B. 150
 C. 200 D. 50

ব্যাখ্যা : 6 জন বালক এবং 5 জন বালিকা হতে 3 জন বালক এবং 2 জন বালিকা বাছাইয়ের উপায় = ${}^6C_3 \times {}^5C_2 = 200$

Ans : C.

৮০. $\sin 5^\circ = P$ হলে $\sin 10^\circ$ এর মান কোনটি?

- A. $2P$ B. $P^2 - 1$
 C. $2P\sqrt{P^2 - 1}$ D. $P\sqrt{1 - P^2}$

ব্যাখ্যা : $\sin 5^\circ = P$

$$\therefore \sin 10^\circ = \sin 2 \cdot 5^\circ = 2 \sin 5^\circ \cos 5^\circ$$

$$= 2P\sqrt{1 - \sin^2 5^\circ} = 2P\sqrt{1 - P^2}$$

Ans : নাই.

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)
শিক্ষাবর্ষ : 2020-2021 [Group - 2]

ক শাখা (আবশ্যিক)

১. কৌণিক বিস্তার 4° এর বেশি না হলে এবং কার্যকর দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে দোলনকাল দোলকের বরের আকার, উপাদান ও ভরের ওপর নির্ভর করে না এটা-
- A. সমকাল সূত্র B. ভরের সূত্র
C. দৈর্ঘ্যের সূত্র D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : সরল দোলকের সূত্রাবলী-

- প্রথম সূত্র (সমকাল সূত্র) : কোন স্থানে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের বিস্তার 4° এর মধ্যে থাকলে তার প্রতিটি দোলনের জন্য সমান সময় লাগবে।
- দ্বিতীয় সূত্র (দৈর্ঘ্যের সূত্র) : বিস্তার 4° এর মধ্যে থাকলে কোন নির্দিষ্ট স্থানে সরল দোলকের দোলনকাল তার কার্যকরী দৈর্ঘ্যের বর্গমূলের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $T \propto \sqrt{l}$
- তৃতীয় সূত্র (ভরের সূত্র) : বিস্তার 4° এর মধ্যে থাকলে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের দোলনকাল ঐ স্থানের অভিকর্ষীয় ত্বরণের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক। অর্থাৎ, $T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$
- চতুর্থ সূত্র (ভরের সূত্র) : বিস্তার 4° এর মধ্যে এবং কার্যকরী দৈর্ঘ্য স্থির থাকলে কোন স্থানে সরল দোলকের দোলনকাল দোলক পিণ্ডের ভর, আকৃতি, উপাদানের উপর নির্ভর করে না।

Ans : B.

২. 5Ω রোধের একটি রোধকের মধ্য দিয়ে প্রতি মিনিটে 600 কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হয়। রোধকটির প্রান্তদ্বয়ে বিভব পার্থক্য কত হবে?
- A. 120 V B. 3000 V C. 300 V D. 50 V

ব্যাখ্যা : $V = IR = \frac{Q}{t}R = \frac{600}{60} \times 5 = 50 \text{ V}$

Ans : D.

৩. কোনটির ফোটনের শক্তি সবচেয়ে কম?
- A. অবলোহিত B. মাইক্রোওয়েভ
C. রেডিও ওয়েভ D. অতিবেগুনী

ব্যাখ্যা :

তরঙ্গ	কম্পাংক
গামারশি	$10^{20} - 10^{24} \text{ Hz}$
এক্স রশ্মি	$10^{17} - 10^{20} \text{ Hz}$
অতিবেগুনী	$10^{15} - 10^{17} \text{ Hz}$
দৃশ্যমান	$4 \times 10^{14} - 7 \times 10^{14} \text{ Hz}$
অবলোহিত	$10^{13} - 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$
মাইক্রোওয়েভ	$3 \times 10^{11} - 10^{13} \text{ Hz}$
রেডিও ওয়েভ	$3 \times 10^{11} \text{ Hz}$ এর ছোট

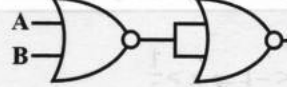
$E = h\nu$, অর্থাৎ রেডিও ওয়েভের ফোটনের শক্তি সবচেয়ে কম।

Ans : C.

৪. কৃষ্ণবিবরের এরূপ নামকরণের কারণ কী?
- A. এটি মহাশূন্যের সেই অংশ যাতে কোন পদার্থ নেই
B. এটি সম্পূর্ণ কালো কার্বন দিয়ে তৈরি
C. এর মহাকর্ষ শক্তি এত বেশি যে এটা থেকে আলো বিকিরিত বা প্রতিফলিত হতে পারে না
D. এটি কালো মাটি দ্বারা গঠিত

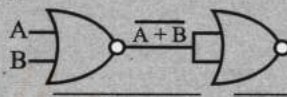
ব্যাখ্যা : কৃষ্ণবিবরের শব্দের অর্থ হলো কালো গর্ত। এর এরূপ নামকরণের কারণ এটি এর নিজের দিকে আসা সকল আলোক রশ্মিকে শোষণ করে। এমনকি এর ভিতর থেকেও কোনো আলোক রশ্মি বাইরে বেরিয়ে আসতে পারে না। প্রকৃতপক্ষে, কৃষ্ণবিবরের ভিতরে মহাকর্ষীয় বলের মান মহাবিশ্বের অন্যান্য সকল বল অপেক্ষা অনেকগুণ বেশি।

Ans : C.

৫.  লজিক বর্তনীতে আউটপুট = ?

A. AB B. \overline{AB}
C. A + B D. $\overline{A + B}$

ব্যাখ্যা :

 $Y = \overline{A+B} = \overline{A+B} + \overline{A+B}$

$\therefore Y = \overline{A+B} + \overline{A+B} = \overline{A+B} = \overline{A+B} [\because A+A=A]$

Ans : C.

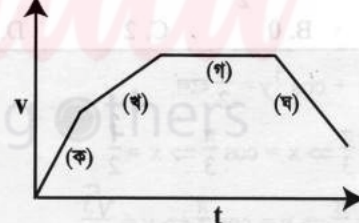
৬. $\vec{r} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে $\vec{\nabla} \cdot \vec{r} =$ কত?
- A. 0 B. 17
C. 7 D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : $\vec{\nabla} \cdot \vec{r} = \left(\frac{\partial}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial}{\partial z} \hat{k} \right) \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k})$

$= \frac{\partial}{\partial x} 2 + \frac{\partial}{\partial y} 3 + \frac{\partial}{\partial z} 2 = 0$

Ans : A.

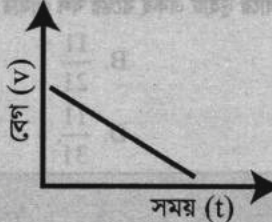
৭. একটি চলমান বস্তুর সময় t- এর সাথে বেগ v- এর সম্পর্ক নিম্নের লেখচিত্রে দেখানো হয়েছে। লেখচিত্রের কোন অংশটি ভুলভাবে চিহ্নিত করা হয়েছে?



A. সমত্বরণ (ক) B. মন্দন (খ)
C. সমবেগ (গ) D. অসমবেগ (ঘ)

ব্যাখ্যা : মন্দন : বেগ পরিবর্তনের ঋণাত্মক হারকে মন্দন বলে। অর্থাৎ সময়ের সাথে বেগের মান কমতে থাকবে।

চিহ্নানুসারে, 'খ' তে বেগের মান বৃদ্ধি পাচ্ছে। অর্থাৎ, বস্তুর ত্বরণ হচ্ছে। তাই লেখচিত্রের 'খ' অংশটি ভুলভাবে চিহ্নিত করা হয়েছে।



চিত্র : মন্দন

Ans : B.

৮. 5kg ভরের একটি রাইফেল হতে 20 g ভরের একটি বুলেট 1000ms⁻¹ বেগে নির্গত হয়। রাইফেলের পশ্চাৎ বেগ কত?
A. 4 ms⁻¹ B. 20 ms⁻¹ C. 2 ms⁻¹ D. 5 ms⁻¹

ব্যাখ্যা : $MV = -mv$

$$\Rightarrow V = -\frac{m}{M}v = -\frac{20 \times 10^{-3}}{5} \times 1000 = -4 \text{ms}^{-1}$$

অর্থাৎ রাইফেলের পশ্চাৎ বেগ 4 ms⁻¹

Ans : A.

৯. এন্ট্রপির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- A. সিস্টেমের বিশৃঙ্খলার পরিমাপক
B. তাপ ও চাপের ন্যায় অনুভব করা যায়
C. বিশ্বজগতের এন্ট্রপি ক্রমাগত বৃদ্ধি পাচ্ছে
D. প্রত্য্যগামী প্রক্রিয়ার এন্ট্রপি স্থির থাকে

ব্যাখ্যা : তাপ গতিবিদ্যায় এন্ট্রপির গুরুত্ব অপরিসীম। এর তাৎপর্য-

- এন্ট্রপি একটি প্রাকৃতিক রাশি যার মান তাপ ও পরম তাপমাত্রার অনুপাতের সমান।
- এটি বস্তুর একটি তাপীয় ধর্ম যা তাপ সঞ্চালনের দিক নির্দেশ করে।
- এটি বস্তুর তাপগতীয় অবস্থা নির্ধারণে সহায়তা করে।
- এটি তাপমাত্রা, চাপ, আয়তন, অভিনির্হিত শক্তি, চুম্বকীয় অবস্থার ন্যায় কোন বস্তুর অবস্থা প্রকাশ করে।
- এন্ট্রপি বৃদ্ধি পেলে বস্তু শৃঙ্খল অবস্থা হতে বিশৃঙ্খল অবস্থায় পরিণত হয়।
- তাপমাত্রা ও চাপের ন্যায় একে অনুভব করা যায় না।

Ans : B.

১০. সূর্য 3.6 × 10²⁶ Js⁻¹ হারে শক্তি বিকিরণ করে। সূর্যের ভর হ্রাসের হার কত kg s⁻¹ হবে?

- A. 8 × 10⁸ B. 1.5 × 10²⁰ C. 4 × 10⁹ D. 4 × 10¹⁰

ব্যাখ্যা : $E = mc^2 \Rightarrow dE = dm \times c^2$

$$\Rightarrow dm = \frac{dE}{c^2} = \frac{3.6 \times 10^{26}}{(3 \times 10^8)^2} = 4 \times 10^9 \text{kg.s}^{-1}$$

Ans : C.

১১. সমুদ্রে নৌগর করা একটি জাহাজের ক্যাপ্টেন লক্ষ করেন যে ডেউয়ের শীর্ষগুলো পরস্পর থেকে 16 m দূরে এবং প্রতি 2 sec পর পর একটি ঢেউ আসছে। ঢেউগুলোর বেগ কত?

- A. 32 ms⁻¹ B. 16 ms⁻¹ C. 8 ms⁻¹ D. 4 ms⁻¹

ব্যাখ্যা : $v = f\lambda = \frac{\lambda}{T} = \frac{16}{2} = 8 \text{ms}^{-1}$

Ans : C.

১২. একটি হুইটস্টোন ব্রিজের চার বাহুতে যথাক্রমে 4 Ω, 8 Ω, 12 Ω এবং 48 Ω রোধ সংযুক্ত আছে। ব্রিজটিকে সাম্যাবস্থায় রাখতে চতুর্থ বাহুতে কত রোধ কীভাবে যুক্ত করতে হবে?

- A. 24 Ω শ্রেণীতে B. 24 Ω সমান্তরালে
C. 48 Ω শ্রেণীতে D. 48 Ω সমান্তরালে

ব্যাখ্যা : হুইটস্টোন ব্রিজ নীতি অনুসারে, $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S_1}$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{Q}{P}R = \frac{8}{4} \times 12 = 24 \Omega$$

সুতরাং, ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে যদি সমান্তরালে S Ω রোধ যুক্ত করা হয়।

$$\text{অর্থাৎ, } \frac{1}{24} + \frac{1}{48} + \frac{1}{S} \Rightarrow \frac{1}{S} = \frac{1}{24} - \frac{1}{48} = \frac{2-1}{48} = \frac{1}{48}$$

$$\therefore S = 48 \Omega$$

Ans : D.

১৩. গামা রশ্মি-

- A. ফোটন B. ইলেকট্রন C. প্রোটন D. নিউট্রন

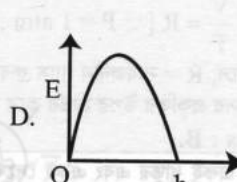
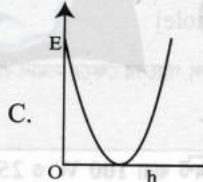
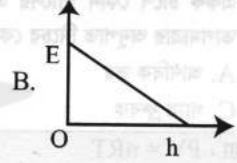
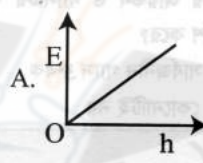
ব্যাখ্যা : গামা রশ্মির ধর্ম-

- আধান নিরপেক্ষ।
- তড়িৎ ও চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না।
- বেগ আলোর বেগের সমান।
- ভেদন ক্ষমতা α-রশ্মি ও β-রশ্মির চেয়ে খুব বেশি।
- ভরহীন তড়িৎচৌম্বক তরঙ্গ।
- ভরসদৈর্ঘ্য ক্ষুদ্র, তাই শক্তি খুব বেশি।

গামা রশ্মির উপরোক্ত ধর্মগুলো ফোটনের ধর্মের সাথে মিলে যায়। তাই গামা রশ্মি হল ফোটন।

Ans : A.

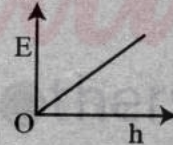
১৪. একটি বস্তুকে ঋড়াভাবে উপরের দিকে ছুড়ে দেওয়া হলো। কোন লেখচিত্রটি ভূমি হতে উচ্চতা h এর সাপেক্ষে বিভবশক্তি E নির্দেশ করে?



ব্যাখ্যা : বিভবশক্তি, $E = mgh$

যখন, $h = 0$ অর্থাৎ, বস্তুটি ভূমিতে তখন বিভবশক্তিও শূন্য।

উচ্চতা অর্ধেক হলে, বিভবশক্তিও অর্ধেক হয় এবং h-উচ্চতায় বিভবশক্তির মান সর্বোচ্চ হয়। অর্থাৎ উচ্চতা h এর সাপেক্ষে বিভবশক্তি E -এর লেখচিত্রটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা হবে।



Ans : A.

১৫. 10μF ধারকত্ব বিশিষ্ট একটি ধারককে 200 V ব্যাটারি দ্বারা পূর্ণ চার্জিত করা হলো। ধারককে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?

- A. 2J B. 0.2J C. 0.002J D. 0.0002J

ব্যাখ্যা : $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times (200)^2 = 0.2 \text{J}$

Ans : B.

১৬. দুটি বস্তুর মধ্যকার মহাকর্ষ বল F। যদি তাদের মধ্যকার দূরত্ব সমান রেখে ভর অর্ধেক করা হয়, তবে বলের মান কত হবে?

- A. F/2 B. F/4 C. 2F D. F

ব্যাখ্যা : $F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$

$$\therefore F_1 = \frac{G \cdot \frac{m_1}{2} \cdot \frac{m_2}{2}}{d^2} = \frac{1}{4} \cdot \frac{Gm_1m_2}{d^2} = \frac{F}{4}$$

Ans : B.

১৭. $Y = 2.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ গুণক বিশিষ্ট পদার্থের একটি তারের দৈর্ঘ্য স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে 5% বাড়তে সৃষ্ট পীড়ন-

- A. $1.0 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ B. $1.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$
C. $2.0 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ D. $5.0 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$

ব্যাখ্যা : $l = L$ এর 5% = $\frac{L}{20}$
আমরা জানি, $Y = \frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}} = \frac{\text{পীড়ন}}{\frac{l}{L}}$

\Rightarrow পীড়ন = $Y \times \frac{l}{L} = 2 \times 10^{11} \times \frac{L/20}{L} = 1 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

Ans : A.

১৮. একক চাপে কোন গ্যাসের এক মোলের আয়তন ও গ্যাসটির পরম তাপমাত্রার অনুপাত নিচের কোনটি নির্দেশ করে?

- A. আণবিক ভর B. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক
C. গ্যাস ধ্রুবক D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : $PV = nRT$

$\Rightarrow \frac{V}{T} = R$ [∵ $P = 1 \text{ atm}$; $n = 1 \text{ mole}$]

এখানে, $R =$ সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক, যা সকল গ্যাসের ক্ষেত্রে সমান এবং গ্যাসের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না।

Ans : B.

১৯. একই ধাতুর এবং একই দৈর্ঘ্যের ফিলামেন্টে ঘারা 100 W ও 25 W এর দু'টি বৈদ্যুতিক বাস 100 V এর জন্য তৈরি করা হলো। 100 W ও 25 W বাসের ফিলামেন্টের ব্যাসের অনুপাত কত হবে?

- A. 4:1 B. $\sqrt{2}$:1
C. 2:1 D. 1:2

ব্যাখ্যা : $P = \frac{V^2}{R}$

$\therefore R_1 = \frac{V^2}{P_1} = \frac{(100)^2}{100} = 100 \Omega$

$\therefore R_2 = \frac{V^2}{P_2} = \frac{(100)^2}{25} = 400 \Omega$

আমরা জানি, $R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L}{\pi r^2}$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \sqrt{4} = 2 \Rightarrow r_1 : r_2 = 2 : 1$

Ans : C.

২০. পাশাপাশি স্থাপিত দুটি পরিবাহী তারের মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন উৎস হতে একই দিকে তড়িৎ প্রবাহ পরিচালিত করলে সেগুলো-

- A. পরস্পরকে আকর্ষণ করবে B. পরস্পরকে বিকর্ষণ করবে
C. কোন বল অনুভব করবে না D. শীতল হয়ে যাবে

ব্যাখ্যা : পাশাপাশি স্থাপিত দুটি পরিবাহীতে-

• সমান্তরাল প্রবাহের নিয়ম :

- (i) দুটি একমুখী সমান্তরাল প্রবাহ পরস্পরকে আকর্ষণ করে।
(ii) দুটি বিপরীতমুখী সমান্তরাল প্রবাহ পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।

• কৌণিক প্রবাহের নিয়ম :

- (i) দুটি তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ যদি পরস্পরের সাথে কোণ উৎপন্ন করে এবং দুটি প্রবাহই যদি ঐ কোণের চূড়ার অভিমুখে অগ্রসর হয় অথবা চূড়া হতে অপসৃত হয় তবে তারা পরস্পরকে আকর্ষণ করে।
(ii) প্রবাহ দুটির একটি যদি চূড়ার দিকে অগ্রসর হয় এবং অপরটি চূড়া হতে অপসৃত হয় তবে তারা পরস্পর বিকর্ষণ করে।

Ans : A.

২১. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ R পরিমাপ করা হলো। $R = (10 \pm 0.2)$ হলে, এর আয়তনের শতকরা ত্রুটি কত?

- A. 1% B. 2% C. 4% D. 6%

ব্যাখ্যা : আয়তনিক শতকরা ত্রুটি, $\frac{\Delta V}{V} = 3 \frac{\Delta r}{r} \times 100\%$

$= 3 \times \frac{0.2}{10} \times 100\% = 6\%$

Ans : D.

২২. যদি আলো এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করে তবে নিচের কোনটির পরিবর্তন হয় না?

- A. কম্পাঙ্ক B. প্রতিসরাঙ্ক C. বেগ D. তীব্রতা

ব্যাখ্যা : আলোর বেগ মাধ্যমের উপর নির্ভরশীল নয়। যেকোনো মাধ্যমেই আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ।

সুতরাং, আলো এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে আলোর বেগের কোনো পরিবর্তন হয় না।

Ans : C.

২৩. সমত্বরণে চলমান একটি বস্তুর শেষবেগ v এবং গড়বেগ \bar{v} হলে, আদিবেগ u হবে-

- A. $\bar{v} + v$ B. $\frac{v}{60}$ C. $\frac{1}{2}(v + \bar{v})$ D. $2\bar{v} - v$

ব্যাখ্যা : গড়বেগ, $\bar{v} = \frac{v+u}{2} \Rightarrow 2\bar{v} = v+u$

$\therefore u = 2\bar{v} - v$

Ans : D.

২৪. কোনো স্থানে জু-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান $4 \times 10^{-5} \text{ T}$ এবং বিনতি কোণ 60° । ঐ স্থানের জু-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশের মান কত?

- A. 2T B. 20T C. 20 μT D. 2 μT

ব্যাখ্যা : $H = B \cos \delta = 4 \times 10^{-5} \times \cos 60^\circ$
 $= 2 \times 10^{-5} \text{ T} = 20 \times 10^{-6} \text{ T} = 20 \mu\text{T}$

Ans : C.

২৫. উৎস হতে ধ্রুণিত শব্দ একজন ব্যক্তি শ্রুতে পেলো 5 sec পরে, একই শব্দ আরেকজন ব্যক্তি শ্রুতে পেল 6 sec পরে। শব্দের বেগ 300 ms^{-1} । এই দুই ব্যক্তির মধ্যে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন দূরত্ব কত হবে?

- A. 1.8 km, 0.15 km B. 2.2 km, 0.20 km
C. 2.8 km, 0.25 km D. 3.3 km, 0.30 km

ব্যাখ্যা : $s_1 = vt_1 = 300 \times 5 = 1500 \text{ m} = 1.5 \text{ km}$

$s_2 = vt_2 = 300 \times 6 = 1800 \text{ m} = 1.8 \text{ km}$

দুইজন ব্যক্তি যদি উৎসের একইদিকে অবস্থান করে,

তবে সর্বনিম্ন দূরত্ব = $1.8 - 1.5 = 0.3 \text{ km}$

দুইজন ব্যক্তি যদি উৎসের দুইদিকে অবস্থান করে,

তবে সর্বোচ্চ দূরত্ব = $1.8 + 1.5 = 3.3 \text{ km}$

Ans : D.

২৬. NaCl এর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- A. পোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় না
- B. জলীয় দ্রবণে ও গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহণ করে না
- C. গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ উচ্চ
- D. উষ্ণীয় লবণ

ব্যাখ্যা : NaCl এর বৈশিষ্ট্য-

- NaCl বাইনারী আয়নিক যৌগ। সোডিয়াম পরমাণু (Na) ও ক্লোরিন পরমাণুর (Cl) যথাক্রমে ইলেকট্রন ত্যাগ ও গ্রহণের মাধ্যমে আয়নিক যৌগ NaCl গঠিত হয়।
- NaCl ক্লেস আকৃতি Cubic বা ঘনক।
- উচ্চ গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ বিশিষ্ট। এর গলনাক্ষ 801°C (1474°F) ও স্ফুটনাক্ষ 1413°C (2575°F)।
- একটি নিরপেক্ষ লবণ। এর pH মান 7।
- NaCl পোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় এবং এটি জলীয় দ্রবণেও গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে।

Ans : C.

২৭. কক্ষ তাপমাত্রায় H₂O তরল কিন্তু H₂S গ্যাস। এই দুই যৌগের ভৌত ধর্মের এই পার্থক্য নিচের কোনটির কারণে হতে পারে?

- A. লন্ডন বল
- B. H বন্ধন
- C. সমযোজী বন্ধন
- D. sp³ অরবিটালের উপস্থিতি

ব্যাখ্যা : H₂O এবং H₂S উভয়ে গ্রুপ-16 এর মৌল O ও S এর হাইড্রাইট। কিন্তু H₂O অণুতে H-বন্ধন বিদ্যমান থাকায় বাস্তবে H₂O তরল ও H₂S গ্যাস।

পানি অণু (H₂O) হলো পোলার। কারণ O ও H এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য (3.5 - 2.1) = 1.4 ; যা সমযোজী পোলার অণু গঠনের শর্ত পূরণ করে।

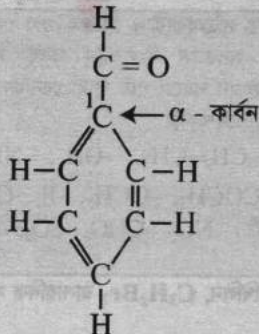
তাই পোলার H₂O অণুসমূহের মধ্যে H বন্ধন গঠন সম্ভব বিধায় এটি তরল।

Ans : B.

২৮. C₆H₅CHO অণুতে α হাইড্রোজেন এর সংখ্যা কয়টি?

- A. 1 টি
- B. 0 টি
- C. 2 টি
- D. 5 টি

ব্যাখ্যা : জৈব যৌগে যে প্রথম কার্বনটি কার্বকরী মূলকের সাথে যুক্ত থাকে তাকে α-কার্বন বলে। α-কার্বনের সাথে যুক্ত হাইড্রোজেনকে α-হাইড্রোজেন বলে।



(চিত্র : C₆H₅CHO বা বেনজালডিহাইড)

1নং কার্বনটি α-কার্বন। এর সাথে কোনো হাইড্রোজেন যুক্ত নাই।

তাই α-হাইড্রোজেন = 0 টি।

Ans : B.

২৯. 1M HCl-এর pOH কত?

- A. 1
- B. 0
- C. 14
- D. 13

ব্যাখ্যা : HCl → H⁺ + Cl⁻

এখানে, [H⁺] = 1 M

∴ pH = -log[H⁺] = -log[1] = 0

এখন, pH + pOH = 14

⇒ pOH = 14 - pH = 14 - 0 = 14

Ans : C.

৩০. C≡C বন্ধন দূরত্ব C=C বন্ধন দূরত্ব অপেক্ষা কম, কারণ দ্বিবন্ধনের তুলনায় ত্রিবন্ধনে সৃষ্ট সংকরিত অরবিটালে-

- A. p চরিত্র বেশি
- B. s চরিত্র কম
- C. s চরিত্র বেশি
- D. ক ও খ উভয়ই

ব্যাখ্যা : সংকর অরবিটালে s-অরবিটালের বৈশিষ্ট্য বেড়ে গেলে এর সাথে অন্য পরমাণুর অরবিটালের অধিক্রমণের ফলে উৎপন্ন বন্ধনের বন্ধন দূরত্ব কমে যায়।

সাধারণত অ্যালকিন sp² এবং অ্যালকাইন sp সংকরিত হয়। অ্যালকিনে s চরিত্র 33.33% এবং অ্যালকাইনে s চরিত্র 50% বিধায় অ্যালকাইনের বন্ধন দৈর্ঘ্য কম। এছাড়া অ্যালকাইনে 2p_y ও 2p_z অরবিটালের পাশাপাশি অধিক্রমণের ফলেও বন্ধন দূরত্ব হ্রাস পায়।

যৌগ	সমগোত্রীয় শ্রেণি	সংকরায়ন	বন্ধন দূরত্ব
ইথেন	অ্যালকেন (—C—C—)	sp ³	0.154 nm
ইথিলিন	অ্যালকিন (—C=C—)	sp ²	0.134 nm
ইথাইন	অ্যালকাইন (—C≡C—)	sp	0.120 nm
বেনজিন	অ্যারোমেটিক	sp ²	0.139 nm

Ans : C.

৩১. ন্যানো অবস্থায় পদার্থের অপটিক্যাল, চুম্বকীয় বা বৈদ্যুতিক ধর্ম পরিবর্তনের কারণ কোনটি?

- A. কণার ভর
- B. কণার আয়তন
- C. কণার ভৌত অবস্থা
- D. কণার তলের ক্ষেত্রফল

ব্যাখ্যা : ন্যানো পার্টিকেলের আকার পরিবর্তনে এদের ভৌত ধর্মসমূহে বিশেষত- অপটিক্যাল, চুম্বকীয়, বৈদ্যুতিক ও যান্ত্রিক ধর্মে বিশেষ পরিবর্তন দেখা যায়। এই পরিবর্তনের মূল কারণ ন্যানো কণার তলের ক্ষেত্রফল পদার্থের স্বাভাবিক স্থূল অবস্থা থেকে অনেকগুণ বৃদ্ধি পায়। এক্ষেত্রে স্থূলবস্তুর ও ন্যানোপার্টিকেল বস্তুর ভর ও মোট আয়তন একই থাকলেও সমষ্টিগত পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল শত সহস্রগুণ বৃদ্ধি পায়। এতে পদার্থের বর্ণ, গলনাক্ষ, স্ফুটনাক্ষ, স্থায়িত্ব ধর্মের পরিবর্তন হয়।

Ans : D.

৩২. নিম্নের কোন যৌগটির 1.0 mol জলীয় দ্রবণের pH সর্বনিম্ন?

- A. CH₃CH₂OH
- B. CH₃COOH
- C. CH₃CHO
- D. Cl₃CCHO

ব্যাখ্যা : এসিডের K_a এর মান যত বেশি হয় এসিডটি ততো তীব্র ও শক্তিশালী হয়। অ্যাসিটিক এসিড (CH₃COOH) 0.1 M ঘনমাত্রার দ্রবণে 1.34% এবং 0.01 M ঘনমাত্রার দ্রবণে 4.24% বিয়োজিত হয়। এসিডের K_a = 1.8 × 10⁻⁵।

যৌগগুলোর মধ্যে CH₃COOH এর K_a এর মান ও শক্তিমাত্রা বেশি তাই যৌগটির 1 mol জলীয় দ্রবণে pH সর্বনিম্ন।

Ans : B.

৩৩. 26.50 g Na₂CO₃ পরিমাণ করে 200 mL আয়তনিক ফ্লাস্কে নিয়ে পরিমাণ মতো পানি মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করা হলো। দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা কত?

- A. 1.50 M B. 1.75 M
C. 1.25 M D. 1.0 M

ব্যাখ্যা :

$$\text{দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা, } S = \frac{W}{MV} = \frac{26.50}{106 \times 0.2} = 1.25 \text{ M}$$

Ans : C.

৩৪. 20% (w/v) NaOH দ্রবণের মোলারিটি কত?

- A. 2 M B. 0.2 M C. 4 M D. 5 M

ব্যাখ্যা : x% দেয়া থাকলে,

$$\begin{aligned} \text{মোলারিটি, } S &= \frac{10x}{M} [\text{NaOH এর আণবিক ভর } 40\text{g}] \\ &= \frac{10 \times 20}{40} = 5 \text{ M} \end{aligned}$$

Ans : D.

৩৫. কোন গ্যাসের ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশী?

- A. ফ্লোরিন B. নিয়ন C. অক্সিজেন D. ক্লোরিন

ব্যাখ্যা : গ্রাহামের গ্যাস ব্যাপন সূত্র : "স্থির চাপে ও স্থির তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের ব্যাপনের হার (r) ঐ গ্যাসের মোলার ভর (M) এর বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।"

$$\therefore \text{ব্যাপনের হার, } r \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

অর্থাৎ কম মোলার ভরের গ্যাসের ব্যাপন হার, বেশি মোলার ভরের ব্যাপনের হার থেকে বেশি হবে।

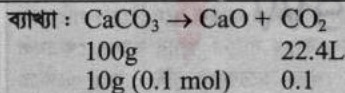
এখানে, F, Ne, O, Cl এর আণবিক ভর যথাক্রমে 38, 20, 32, 71।

এখানে, নিয়নের আণবিক ভর সবচেয়ে কম বিধায় এর ব্যাপন হার হবে সবচেয়ে বেশি।

Ans : B.

৩৬. 10g বিত্ত্ব CaCO₃ সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হলে STP-তে কী পরিমাণ CO₂ গ্যাস পাওয়া যাবে?

- A. 22.4 L B. 2.42 L C. 2.24 L D. 0.224 L



$$\therefore \text{উৎপন্ন CO}_2 \text{ এর আয়তন } V = 22.4 \times 0.1 = 2.24 \text{ L}$$

Ans : C.

৩৭. কোনটি জৈব যৌগ নয়?

- A. CCl₄ B. HCN
C. H₂NCONH₂ D. HCHO

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া : কার্বনের যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলে।

যেমন : CH₄, CH₃Cl, CH₃OH, CH₃COOH, CCl₄, HCHO, H₂NCONH₂।

HCN যৌগটি অজৈব ও পোলার কারণ -এর সরল আকৃতির শিকলে অসংস্কৃত বেশি তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য বিদ্যমান। HCN এ C ও N শক্তিশালী ত্রিবন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং এটিতে CN আয়নরূপে থাকে।

Ans : B.

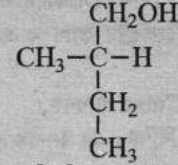
৩৮. কাইরাল কেন্দ্র বিশিষ্ট অ্যালকোহল হলো-

- A. 2-মিথাইল-2-বিউটানল B. 2-মিথাইল-1-বিউটানল
C. 2-প্রোপানল D. 3-মিথাইল-1-বিউটানল

ব্যাখ্যা : আলোক সক্রিয় সমাণুগুলোর নিম্নোক্ত বৈশিষ্ট্য থাকে-

- (i) অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র থাকে। একই কার্বন পরমাণুতে চারটি ভিন্ন পরমাণু বা মূলক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগ অণুকে কাইরাল যৌগ বলে এবং ঐ অপ্রতিসম কার্বনকে কাইরাল কেন্দ্র বলে।
(ii) উভয় সমাণুর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব হয়।
(iii) উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের অসমাপতিত হয়।

2-মিথাইল-1-বিউটানল এর গঠন :



এতে কার্বন পরমাণুতে চারটি ভিন্ন পরমাণু বা মূলক বিদ্যমান থাকায় এটিতে কাইরাল কেন্দ্র বিদ্যমান এবং এটি আলোক সক্রিয় যৌগ।

Ans : B.

৩৯. কোন যৌগে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা শূন্য?

- A. CH₄ B. CHCl₃ C. CH₂Cl₂ D. CH₂O₂

ব্যাখ্যা : যৌগের অণুতে কোনো মৌলের জারণ সংখ্যা শূন্য হতে পারে।

যেমন CH₂Cl₂ অণুতে C-পরমাণুর জারণ সংখ্যা শূন্য কারণ-

$$x + (+1 \times 2) + (-1 \times 2) = 0$$

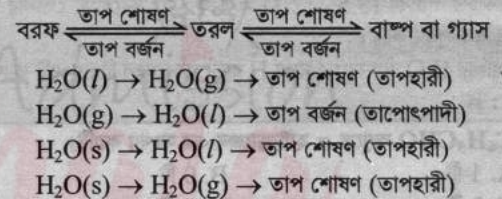
$$\Rightarrow x + 2 - 2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

Ans : C.

৪০. কোন পরিবর্তনটি তাপোৎপাদী?

- A. H₂O(l) → H₂O(g) B. H₂O(g) → H₂O(l)
C. H₂O(s) → H₂O(l) D. H₂O(s) → H₂O(g)

ব্যাখ্যা :



Ans : B.

৪১. বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী গ্রুপ কোনটি?

- A. -CHO B. -COOH
C. -NHCH₃ D. -NO₂

ব্যাখ্যা : বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী : যে সব গ্রুপ বেনজিন বলয়ে যুক্ত থেকে অর্ধো প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি করে, ফলে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন সহজে ঘটে তারা বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী গ্রুপ এবং অর্ধো প্যারা নির্দেশকারী।

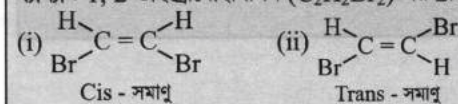
উদাহরণ : -CH₃, -CH₂-CH₃, - $\ddot{\text{O}}\text{H}$, -NH₂, -NHCH₃,
-N(CH₃)₂, -NHCOCH₃, -OCH₃, -F, -Cl, -Br, -I
বেনজিন বলয় নিষ্ক্রিয়কারী : -NO₂, -CHO, -SO₃, -COOH, -CN।

Ans : C.

৪২. 1,2-ডাইব্রোমোইথিলিন, C₂H₂Br₂ রাসায়নিক সংকেত এর কতগুলি সমাণু বিদ্যমান?

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

ব্যাখ্যা : 1, 2-ডাইব্রোমোইথিলিন (C₂H₂Br₂) এর 2টি সমাণু সম্ভব।



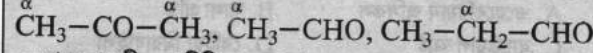
Ans : B.

৪৩. নিচের কার্বনিল যৌগের কোনটিতে অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া ঘটবে?

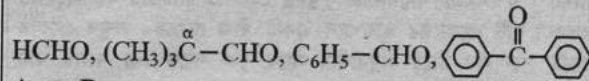
- A. HCHO B. CH₃COCH₃
C. (CH₃)₃CCHO D. C₆H₅COC₆H₅

ব্যাখ্যা : যেসব অ্যালডিহাইড বা কিটোনের α-কার্বনে হাইড্রোজেন পরমাণু উপস্থিত থাকে তারা অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়।

● অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় :



● অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় না :

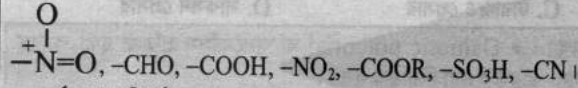


Ans : B.

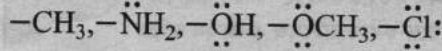
৪৪. নিচের কোন জোড়া মেটা নির্দেশক গ্রুপ?

- A. -CH₃ ও -CHO B. -OH ও -COOH
C. -NO₂ ও -OCH₃ D. -NO₃ ও -CN

ব্যাখ্যা : ● মেটা নির্দেশক গ্রুপ :



● অর্ধো প্যারা নির্দেশক গ্রুপ :

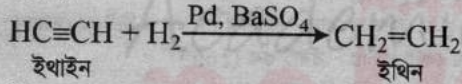


Ans : D.

৪৫. ইথাইন + H₂ $\xrightarrow{\text{Pd, BaSO}_4}$ X, এক্ষেত্রে X কোনটি?

- A. CH₃CH₂-SO₂H B. CH₂=CH₂
C. CH₃-CH₃ D. C₆H₆

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া :

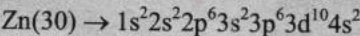


Ans : B.

৪৬. সাধারণ অবস্থায় জিঙ্ক পরমাণুর কয়টি ইলেকট্রনের কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 3 এবং l = 1 হয়?

- A. 1টি B. 2 টি
C. 3 টি D. 6 টি

ব্যাখ্যা : n = 3 এবং l = 1 হলে উপশক্তির হবে 3p অরবিটাল।



সাধারণ অবস্থায় জিঙ্ক পরমাণুর 3p অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা = 6 টি

Ans : D.

৪৭. নিম্নের কোনটি সর্বোত্তমভাবে Cu(s) এর বন্ধনকে বর্ণনা করে?

- A. ধাতাত্মক আয়নযুক্ত কপার পরমাণুসমূহ মুক্ত ও সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন দ্বারা আবদ্ধ থাকে
B. কপার পরমাণুসমূহ পরস্পরের সাথে সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে
C. কপার পরমাণুসমূহ ধারাবাহিকভাবে ধাতাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জ দ্বারা যুক্ত থাকে
D. কপার পরমাণুসমূহ পরস্পরের সাথে হাইড্রোজেন বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে

ব্যাখ্যা : কপারের ধাতব বন্ধনে ধাতাত্মক প্রোটিন এর জন্য ধাতাত্মক আধানযুক্ত কপার নিউক্লিয়াস মুক্ত ও সঞ্চারণশীলতার কারণে ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। এভাবেই কপার ধাতব ধর্ম দেখায়।

Ans : A.

৪৮. নিচের কোনটি প্রথম কৃত্রিমভাবে উৎপাদিত মৌলিক পদার্থ?

- A. Neptunium B. Ununbium
C. Technetium D. এদের কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : Technetium, Tc(43) সর্বপ্রথম কৃত্রিমভাবে আবিষ্কৃত মৌল। এর ইলেকট্রন বিন্যাস = [Kr]4d⁶5s¹। Carlo Perrier এবং Emilio Segre 1937 সালে Tc কে পৃথক করেন। Tc মৌলটি মলিবডেনাম হতে সংশ্লেষ করা হয়।

Ans : C.

৪৯. বোল্টজম্যান ধ্রুবকের SI একক কী?

- A. J mol⁻¹ B. JK⁻¹
C. Js⁻¹ D. Jcm⁻¹

ব্যাখ্যা : বোল্টজম্যান ধ্রুবক : প্রতি অণুর গ্যাসের জন্য সম্প্রসারণ জনিত কাজ হলো বোল্টজম্যান ধ্রুবক। একে K দ্বারা সূচিত করা হয়।

$$K = \frac{R}{N_A} [N_A = \text{অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা} = 6.023 \times 10^{23}]$$

$$\therefore \text{S.I এককে } K = \frac{8.314}{6.023 \times 10^{23}} \text{ J.K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$$

$$= 1.38 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$$

$$\text{L.atm এককে } K = \frac{R}{N_A} = \frac{0.0821}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$= 1.36 \times 10^{-25} \text{ L.atm K}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$$

Ans : B.

৫০. 2p অরবিটালের জন্য n, l ও m এর মান নিচের কোন সেটটি হবে?

- A. 2, 1, 2 B. 2, 1, (-1, 0, 1)
C. 2, 2, (-2) D. 1, 1, 0

ব্যাখ্যা : 2p অরবিটালের জন্য, প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা, n = 2
সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, l = 1
চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা, m = 0 থেকে ±l
= -1, 0, +1

2p অরবিটালের জন্য n, l ও m সেটটি হবে 2, 1 (-1, 0, +1)

Ans : B.

৫১. কোন গেটের সকল ইনপুট 0 হলে, আউটপুট 0 হবে?

- A. NOR B. NAND
C. X-OR D. X-NOR

ব্যাখ্যা : এক্স-অর গেইট-

● যে লজিক গেইটের Input অসমান হলে Output 1 হয় তাকে X-OR gate বলে।

● X-OR gate এর Input-এ বেজোড় সংখ্যক 1 হলে output 1 হয়।

● X-OR gate এর সকল ইনপুট 0 হলে আউটপুট 0 হয়।

● সমীকরণ : Y = A ⊕ B = $\overline{AB} + A\overline{B}$

● সত্যক সারণি :

A	B	Y = A ⊕ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ans : C.

৫২. $a = a + b$; $b = a - b$; $a = a - b$ এই তিনটি স্টেটমেন্ট পরপর execute হওয়ার পরে কি ঘটবে?
- A. a ও b এর মান একই থাকবে
B. শুধু a এর মান পরিবর্তিত হবে
C. শুধু b এর মান পরিবর্তিত হবে
D. a ও b এর মান বিনিময় হবে

ব্যাখ্যা : ধরি, $a = 1$, $b = 2$

প্রথম স্টেটমেন্ট : $a = a + b = 1 + 2 = 3$

দ্বিতীয় স্টেটমেন্ট : $b = a - b = 3 - 2 = 1$

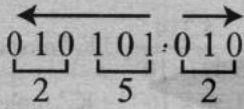
তৃতীয় স্টেটমেন্ট : $a = a - b = 3 - 1 = 2$

Ans : D.

৫৩. $(10101.01)_2$ এর সমকক্ষ অকটাল সংখ্যা কোনটি?

- A. $(52.1)_8$ B. $(52.2)_8$
C. $(25.2)_8$ D. $(25.1)_8$

ব্যাখ্যা :



$\therefore (10101.01)_2 = (25.2)_8$

Ans : C.

৫৪. $(1011.11)_2$ এবং (101.1) -এর বিয়োগফল হবে-

- A. $(110.10)_2$ B. $(1010.01)_2$
C. $(100.10)_2$ D. $(100.11)_2$

ব্যাখ্যা : 1011.11

$$\begin{array}{r} (-) 101.10 \\ 1011.11 \\ \hline 0110.01 \end{array}$$

$\therefore (1011.11)_2 - (101.1)_2 = (110.01)$

Ans : নাই।

৫৫. নিম্নলিখিত ফাইল সিস্টেমগুলির মধ্যে কোনটি Windows 10 দ্বারা সমর্থিত (Supported)?

- A. NTFS B. FAT32
C. exFAT D. সবগুলোই

ব্যাখ্যা : অপারেটিং সিস্টেমে সমর্থিত ফাইল সিস্টেমসমূহ-

File System	Operating System
NTFS	Windows 10 Windows 8 Windows 7 Windows Vista Windows XP Windows 2000 Windows NT
FAT32	DOS, Windows 95, Windows 3.x
exFAT	Windows XP, Windows Server 2003

Ans : A.

খ- শাখা (ঐচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

৫৬. নিউম্যাটিক নালী অন্তঃকর্ণের কোন অংশের সাথে যুক্ত থাকে?

- A. ওয়েবেরিয়ান অসিকল B. লালা গ্রিহি
C. ব্র্যাকিয়াল আর্চ D. রেটিয়া মিরাবাইলা

ব্যাখ্যা : কইমাছের বায়ুথলিটি সম্মুখস্থ ছোট ও পেছনের বড় প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। দুটি প্রকোষ্ঠের মাঝখানে একটি খাঁজ রয়েছে। সম্মুখ প্রকোষ্ঠ একটি সরু নল দিয়ে অনুনালীর সাথে যুক্ত থাকে। এ নলের নাম নিউম্যাটিক নালী (Pneumatic duct)। এটি অন্তঃকর্ণের ওয়েবেরিয়ান অসিকল- এর সাথে যুক্ত থাকে।

Ans : A.

৫৭. পত্ররন্ধের খোলা ও বন্ধের উপর প্রভাব বিস্তার করে কোনটি?

- A. রুট প্রেসার B. অসমোটিক প্রেসার
C. টারজিড প্রেসার D. সাকসন প্রেসার

ব্যাখ্যা : • Osmotic potential বা অসমোসিস প্রক্রিয়া দ্বারা পত্ররন্ধ খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রিত হয়।

- পত্ররন্ধ খোলা ও বন্ধ হওয়ার জন্য K^+ আয়ন দায়ী।
- পত্ররন্ধ খোলা ও বন্ধে ফসফোরাইলেজ এনজাইম জড়িত।
- উদ্ভিদের মূলে কখনোই পত্ররন্ধ বা স্টোম্যাটা থাকে না।

Ans : B.

৫৮. নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন কে?

- A. রবার্ট হুক B. লিউয়েন হুক
C. ফস্টানা D. রবার্ট ব্রাউন

ব্যাখ্যা : গুরুত্বপূর্ণ কিছু আবিষ্কার ও আবিষ্কারক -

- কোষতত্ত্ব বা কোষ মতবাদ - জ্যাকব স্ত্রিডেন ও থিউডর সোয়ান।
- কোষ ও কোষ প্রাচীর - রবার্ট হুক (1665)
- প্রোটোপ্লাজম - পার্কিনজি (Pur Kinjee)
- প্লাস্টিড - শিম্পার (Schimper)
- মাইটোকন্ড্রিয়া - বেন্দা।
- এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম - কে. আর. পোর্টার।
- রাইবোসোম - প্যালাডে ও রবার্টস।
- গলগি বডি - ক্যামিলো গলগি।
- লাইসোজোম - আলেকজেভার ফ্রেমিং।
- মাইক্রোটিউবিউলস - রবার্টস ও ফ্রানচি।
- সেন্ট্রিয়োল - ভ্যান বেনেডেন।
- নিউক্লিয়াস - রবার্ট ব্রাউন (1831)
- নিউক্লিওলাস - ফস্টানা।
- ক্রোমোসোম - স্ট্রাসবার্জার।

Ans : D.

৫৯. কোন ফসফোরাইলেশন এ PS-II ও PS-I উভয়ই অংশগ্রহণ করে?

- A. চক্রীয় B. অচক্রীয়
C. উভয়ই D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : • চক্রীয় ফটোসফোরাইলেশনে শুধু ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) অংশগ্রহণ করে।

- অচক্রীয় ফটোসফোরাইলেশনে ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) এবং ফটোসিস্টেম-২ (PS-II) উভয়ই অংশগ্রহণ করে।

Ans : B.

৬০. প্রোটিন কোডিং জিনের ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ায় কোন এনজাইম প্রয়োজন হয়?
A. DNA polymerase B. RNA polymerase I
C. RAN polymerase II D. RNA polymerase III

Ans : C.

৬১. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন কোথায় ঘটে?

- A. রাইবোজোমে B. লাইসোজোমে
C. মাইটোকন্ড্রিয়ায় D. গলগি বডিতে

ব্যাখ্যা : ● গ্লাইকোলাইসিস : সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়।

● ক্রেবস চক্র : মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে ঘটে।

● ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন/অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন : মাইটোকন্ড্রিয়ায় মেমব্রেনে সংঘটিত হয়।

Ans : C.

৬২. মায়ের দুধে কোন এন্টিবডি পাওয়া যায়?

- A. IgG B. IgM
C. IgA D. IgD

ব্যাখ্যা : ● IgG অ্যান্টিবডি গর্ভাবস্থায় আমরা অতিক্রম করে মায়ের অর্জিত প্রতিরক্ষাকে জন্মদেহে বাহিত করে।

● IgA অ্যান্টিবডি মায়ের দুধে পাওয়া যায় এবং বুকের দুধ খাওয়ানোর সময় শিশুদেহে স্থানান্তরিত হয়।

Ans : C.

৬৩. আনারস কোন জাতীয় ফল?

- A. পেপো B. সাইকোনাস
C. ক্যারিওপসিস D. সরোসিস

ব্যাখ্যা : ● পেপো ফল : পেপো হল বহুবীজবিশিষ্ট সরস ফল যা বহুপ্রাণীয়া আমরা বিন্যাসযুক্ত অধোগর্ভ ও যুক্ত গর্ভাশয় হতে উৎপন্ন হয়।

যেমন : শসা, কুমড়া।

● ক্যারিওপসিস : ফল এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং একটিমাত্র বীজযুক্ত।

● হেসপেরিডিয়াম : বহু প্রকোষ্ঠ অক্ষীয় অমরাবিন্যাসবিশিষ্ট যুক্ত গর্ভপত্রী অধিগর্ভ গর্ভাশয় হতে উৎপন্ন হয় এ জাতীয় ফল। যেমন- লেবু, কমলা।

● সরোসিস : স্পাইক, স্প্যাডিক্স বা ক্যাটকিন মঞ্জুরী হতে যে যৌগিক ফল সৃষ্টি হয় তাকে সরোসিস বলে। রসালো যৌগিক ফল।

যেমন : আনারস, কাঁঠাল।

Ans : D.

৬৪. রুইমাছে রক্ত পরিশোধন (O₂ সমৃদ্ধ) হয়-

- A. অ্যাক্রিয়ামে B. ভেন্ট্রিকলে
C. বাম্বাস আর্টারিওসাসে D. ফুলকায়

ব্যাখ্যা : ● রুইমাছের হৃৎপিণ্ডের মধ্যদিয়ে কেবল CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় বলে- রুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে।

● হৃৎপিণ্ড হতে CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত একমুখী প্রবাহে O₂ সমৃদ্ধ হওয়ার জন্য ফুলকায় প্রেরিত হয়।

Ans : D.

৬৫. ডেস্টয়েড কোন ধরণের পেশি?

- A. ফ্রেঞ্জর B. এক্সটেনসর
C. অ্যাবডাক্টর D. অ্যাডাক্টর

ব্যাখ্যা : ● অ্যাবডাক্টর : পেশি দেহের অক্ষ থেকে দেহাঙ্গকে দূরে সরিয়ে নিয়ে যায়। এ পেশি ক্রিয়াকে অ্যাবডাকসন বলে। যেমন- ডেলটয়েড পেশী।

● অ্যাডাক্টর : পেশি কোনো অঙ্গকে দেহ অক্ষের কাছে টেনে আনে। এ পেশিক্রিয়াকে অ্যাডাকসন বলে। যেমন- ল্যাটিসিমাস ডরসি।

Ans : C.

৬৬. কোনটি জাতিজনি শ্রেণীবিন্যাস?

- A. ল্যামার্ক B. এঙ্গলার-প্রান্টল
C. বেনথাম-হুকার D. লিনিয়াস

ব্যাখ্যা : ● থিয়েফ্রাস্টাস এবং লিনিয়াস -এর শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস।

● মাইকেল অ্যাডানসন, ল্যামার্ক, ডি জুসো, ডি ক্যান্ডল, বেনথাম হুকার প্রমুখ উদ্ভিদবিদদের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি প্রাকৃতিক।

● এঙ্গলার-প্রান্টল, হাচিনসন, বেসি, ক্রনকুইস্ট, তাখতাইয়ান প্রমুখ বিজ্ঞানীদের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি জাতিজনি শ্রেণিবিন্যাস।

Ans : B.

৬৭. নিচের কোনটি অ্যাসিলোমেট?

- A. *Taenia solium* B. *Ascaris lumbricoides*
C. *Pila globosa* D. *Wuchereria bancrofti*

ব্যাখ্যা : ● অ্যাসিলোমেট/সিলোমবিহীন : Porifera (*Cliona celata*-স্পঞ্জ), Cnidaria (*Hydra viridis*- হাইড্রা, *Aurelia aurita*- জেলিফিশ), Ctenophora, Platyhelminthes (*Taenia solium*- ফিতাকৃমি, *Fasciola hepatica*- যকৃত কৃমি) পর্বের প্রাণীরা অ্যাসিলোমেট।

● স্যুডোসিলোমেট/অপ্রকৃত 'সিলোম/ব্রাঙ্কসিলোম : Nematoda (কেঁচোকৃমি- round worm), Rotifera, Kinorhyncha পর্বভুক্ত প্রাণীরা স্যুডোসিলোমেট।

● ইউসিলোমেট/প্রকৃত সিলোমেট : Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata পর্বের প্রাণীরা ইউসিলোমেট।

Ans : A.

৬৮. হৃৎপিণ্ডের ডান অগ্নিদ ও ডান নিলয়ের সংযোগস্থলের কপাটিকার নাম-

- A. মাইট্রাল কপাটিকা B. ট্রাইকাসপিড কপাটিকা
C. পালমোনারি কপাটিকা D. অ্যাওর্টিক কপাটিকা

ব্যাখ্যা : মানুষের হৃৎপিণ্ডে বিভিন্ন কপাটিকার অবস্থান ও কাজ-

হৃৎপিণ্ডের কপাটিকার নাম	অবস্থান	কাজ
ট্রাইকাসপিড কপাটিকা	ডান অ্যাক্রিয়াম ও ডান ভেন্ট্রিকলের সংযোগস্থলে।	ডান অ্যাক্রিয়াম থেকে রক্তকে ডান ভেন্ট্রিকলে প্রেরণ করা, কিন্তু রক্তকে উল্টো পথে যেতে বাধা দেয়া।
বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকা	বাম অ্যাক্রিয়াম ও বাম ভেন্ট্রিকলের সংযোগস্থলে।	বাম অ্যাক্রিয়াম থেকে রক্তকে বাম ভেন্ট্রিকলে প্রেরণ করা, কিন্তু রক্তকে উল্টো পথে যেতে বাধা দেয়া।
পালমোনারি কপাটিকা	ডান ভেন্ট্রিকল ও পালমোনারী ধমনীর সংযোগস্থলে।	রক্তকে ডান ভেন্ট্রিকল থেকে পালমোনারী ধমনীতে প্রেরণ করা, কিন্তু রক্তকে উল্টো পথে যেতে বাধা দেয়া।
অ্যাওর্টিক কপাটিকা	বাম ভেন্ট্রিকল ও অ্যাওর্টার সংযোগস্থলে অবস্থিত।	রক্তকে বাম ভেন্ট্রিকল থেকে অ্যাওর্টার প্রেরণ করা, কিন্তু রক্তকে উল্টোপথে যেতে বাধা দেয়া।
থিবেসিয়ান কপাটিকা	করোনারি সাইনাস ও ডান অ্যাক্রিয়ামের সংযোগস্থলে।	হৃৎপিণ্ডগাত্র থেকে আগত রক্তকে ডান অ্যাক্রিয়ামে প্রেরণ করা।
ইউস্টেসিয়ান কপাটিকা	ইনফিরিয়ার ভেনাক্যাভা ও ডান অ্যাক্রিয়ামের সংযোগস্থলে।	রক্তকে ইনফিরিয়ার ভেনাক্যাভা থেকে ডান অ্যাক্রিয়ামে প্রেরণ করা।

Ans : B.

৬৯. বাস্তব সংখ্যায় $|2x - 3| \leq 1$ অসমতাটির সমাধান-

- A. $1 < x < 2$ B. $1 \leq x \leq 2$
C. $2 \leq x \leq 3$ D. $2 < x < 3$

ব্যাখ্যা : $|2x - 3| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq 2x - 3 \leq 1$
 $\Rightarrow 2 \leq 2x \leq 4$
 $\Rightarrow 1 \leq x \leq 2$

Ans : B.

৭০. ${}^nC_6 = {}^nC_8$ হলে ${}^nC_{12}$ এর মান কত?

- A. 182 B. 364 C. 91 D. 200

ব্যাখ্যা : ${}^nC_6 = {}^nC_8 \Rightarrow {}^nC_{n-6} = {}^nC_8 \Rightarrow n - 6 = 8$

$\therefore n = 14$
 $\therefore {}^nC_{12} = {}^{14}C_{12} = 91$

Ans : C.

৭১. $(4 - k)x^2 + (2k + 4)x + 8k + 1 = 0$ এর মূলদ্বয় সমান হলে k এর মান কত?

- A. 0, 4 B. 0, 3 C. 2, 3 D. 2, 4

ব্যাখ্যা : $(4 - k)x^2 + (2k + 4)x + 8k + 1 = 0$ এর মূলদ্বয় সমান হলে,
 $b^2 - 4ac = 0$
 $\Rightarrow (2k + 4)^2 - 4(4 - k)(8k + 1) = 0$
 $\Rightarrow 4(k^2 + 4k + 4) - 4(32k + 4 - 8k^2 - k) = 0$
 $\Rightarrow 9k^2 - 27k = 0 \Rightarrow 9k(k - 3) = 0 \Rightarrow k = 0, 3$

Ans : B.

৭২. যদি $f(x) = x^2 + x$ হয়, তবে $f(x - 1) = ?$

- A. 1 B. $f(x)$ C. $f(-x)$ D. $f(x + 1)$

ব্যাখ্যা : $f(x - 1) = (x - 1)^2 + (x - 1)$
 $= x^2 - 2x + 1 + x - 1$
 $= x^2 - x$
 $= f(-x) [\because f(-x) = x^2 - x]$

Ans : C.

৭৩. $y = \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ হলে $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\frac{1}{1+x^2}$ B. $\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$
C. $-\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$ D. $\frac{1}{2\sqrt{1+x^2}}$

ব্যাখ্যা : $y = \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$
ধরি, $x = \cos \theta \Rightarrow \theta = \cos^{-1}x$

$\therefore y = \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-\cos \theta}{1+\cos \theta}} = \tan^{-1} \sqrt{\frac{2 \sin^2 \frac{\theta}{2}}{2 \cos^2 \frac{\theta}{2}}}$
 $= \tan^{-1} \tan \frac{\theta}{2} = \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \cos^{-1}x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$

Ans : C.

৭৪. $\left(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6$ -এর বিকৃতিতে ধ্রুব পদটি কত?

- A. 120 B. 925 C. 720 D. 924

ব্যাখ্যা : $\left(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^{12}$

\therefore ধ্রুবক পদ = $\frac{1 \times 12}{1 - (-1)} + 1$ তম পদ = 7 তম পদ

এখন, 7 তম বা $(6 + 1)$ তম পদ = ${}^{12}C_6 \cdot 1^{12-6} \cdot 1^6 = 924$

Ans : D.

৭৫. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ এবং $A^2 - kA - 5I = 0$ হলে, k এর মান কত?

- A. 5 B. 3
C. 7 D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : $A^2 - kA - 5I = 0$

$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} - k \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} - 5 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = 0$

$\Rightarrow 1 + 9 - k - 5 = 0 \Rightarrow k = 5$

Ans : A.

৭৬. $(1, -1)$ বিন্দু থেকে $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$ বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- A. $\sqrt{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$
C. $\sqrt{5}$ D. $\frac{1}{\sqrt{5}}$

ব্যাখ্যা : $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}y + \frac{1}{2} = 0$

$\therefore (1, -1)$ বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য,

$= \sqrt{1^2 + (-1)^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

Ans : B.

৭৭. 4N এবং 5N দুইটি বল একটি বিন্দুতে 60° কোণে একটি বস্তুতে ক্রিয়ারত বলদ্বয়ের লব্ধির মান-

- A. $\sqrt{41}N$ B. $\sqrt{21}N$
C. $\sqrt{61}N$ D. 9N

ব্যাখ্যা : লব্ধি, $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha}$

$= \sqrt{4^2 + 5^2 + 2 \cdot 4 \cdot 5 \cos 60^\circ} = \sqrt{61} N$

Ans : C.

৭৮. একটি পরাবৃত্তের শীর্ষ থেকে নিয়ামকের উপর লম্ব দূরত্ব 3 একক হলে এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত একক হবে?

- A. 3 B. 6 C. 9 D. 12

ব্যাখ্যা : পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু হতে নিয়ামকের দূরত্ব, $a = 3$

\therefore উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য = $|4a| = |4 \cdot 3| = 12$

Ans : D.

৭৯. $\sqrt{2} \sec x + \tan x = 1$ এর সমাধান হবে-
- A. $2n\pi - \frac{\pi}{4}$ B. $2n\pi$
C. $2n\pi + \frac{\pi}{4}$ D. 0

ব্যাখ্যা : $\sqrt{2} \sec x + \tan x = 1$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} = 1$$

$$\Rightarrow \cos x - \sin x = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \cos x - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin x = 1$$

$$\Rightarrow x = 2n\pi \pm \cos^{-1}(1) - \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$\Rightarrow x = 2n\pi \pm 0 - \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = 2n\pi - \frac{\pi}{4}$$

Ans : A.

৮০. $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$ এর মান কত?

A. $-\frac{3}{2}$

B. $\frac{1}{2}(e^2 - 1)$

C. $\frac{3}{2}$

D. $\frac{1}{2}(1 - e^2)$

ব্যাখ্যা :

$$\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$$

$$= \int_1^2 z dz = \left[\frac{z^2}{2} \right]_1^2 = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

ধরি, $1 + \ln x = z$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} dx = dz$$

x	1	e
z	1	2

Ans : C.

জীববিদ্যা

৫৬. *E. coli* কোষে সর্বপ্রথম প্রাজমিড আবিষ্কৃত হয় যে বছর-
- A. 1945 B. 1952
C. 1971 D. 1990

ব্যাখ্যা : • ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণুকে বলা হয়- প্রাজমিড (Plasmid)

- Laderberg, 1952 সালে *E. coli* ব্যাকটেরিয়া কোষে সর্বপ্রথম প্রাজমিডের সন্ধান পান।
- প্রাজমিড চক্রাকার দ্বি-সূত্রক DNA অণু বিশিষ্ট।
- প্রাসমিডের আণবিক ওজন প্রায় $10^6 - 200 \times 10^6$ dalton

Ans : B.

৫৭. হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামের সাথে নিচের কোনটি সংযুক্ত থাকে?
- A. পালমোনারী শিরা B. পালমোনারী ধমনী
C. সিস্টেমিক মহাধমনী D. উর্ধ্ব ও নিম্ন মহাশিরা

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামের সাথে যুক্ত - সুপিরিয়র ও ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা বা উর্ধ্ব ও নিম্ন মহাশিরা।

- বাম অ্যাট্রিয়াম (অলিন্দ) এর সাথে যুক্ত - পালমোনারী শিরা।
- ডান ভেন্ট্রিকল (নিলয়) এর সাথে যুক্ত - পালমোনারী ধমনী।
- বাম ভেন্ট্রিকল (নিলয়) এর সাথে যুক্ত - অ্যাওর্টা।

Ans : D.

৫৮. কোনটি জ্বলীয় স্টেম কোষ থেকে উৎপত্তি লাভ করে?

- A. লিউকোসাইট B. মনোসাইট
C. লিম্ফোসাইট D. বেসোফিল

ব্যাখ্যা : • অস্থিমজ্জা থেকে উৎপত্তি - লিউকোসাইট (নিউট্রোফিল), বেসোফিল, ইওসিনোফিল, মনোসাইট।

- লিম্ফোসাইট, B-কোষ, সাইটোটক্সিক T-কোষ, হেলপার T-কোষ, NK-কোষ উৎপত্তি হয় - জ্বলীয় স্টেমকোষ হতে।
- প্রাজমা কোষ উৎপন্ন হয় - প্লীহা, টনসিল, লসিকা গ্রন্থি থেকে।
- ম্যাক্রোফেজ - সমস্ত টিস্যু ও অঙ্গ হতে উৎপত্তি হয়।

Ans : C.

৫৯. প্যারাথাইরয়েড নিয়ন্ত্রণ করে-

- A. শর্করা সঞ্চয় B. স্নেহ বিপাক
C. ক্যালসিয়াম মাত্রা D. পিগমেন্ট গঠন

ব্যাখ্যা : প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোনটি প্যারাথাইরয়েড হরমোন বা প্যারাথরমোন বা প্যারাথাইরিন নামে পরিচিত। প্যারাথরমোন রক্তে ক্যালসিয়ামের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

Ans : C.

৬০. X ক্রোমোজোম বহনকারী একটি মানব শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্ত একটি মানব ডিম্বাণুতে ক্রোমোজোম সংখ্যা হবে-

- A. 22 জোড়া অটোজোম এবং XY
B. 22 জোড়া অটোজোম এবং XX
C. 22 জোড়া অটোজোম এবং XY বা XX
D. 23 জোড়া অটোজোম এবং XY

ব্যাখ্যা : • X- বাহী ডিম্বাণুর সাথে X-বাহী শুক্রাণুর মিলন হলে কন্যা সন্তান (২২ জোড়া অটোজোম এবং XX) জন্ম হয়।

• X-বাহী ডিম্বাণুর সাথে Y-বাহী শুক্রাণুর মিলন হলে পুরুষ সন্তান (২২ জোড়া অটোজোম এবং XY) জন্ম হয়।

Ans : B.

৬১. পাখিদের সম্পর্কে প্রাণবিজ্ঞানের যে শাখায় আলোচনা করা হয়, তাকে বলা হয়-

- A. Ornithology B. Malacology
C. Ethology D. Ichthyology

ব্যাখ্যা : বিশেষ প্রাণবিজ্ঞান :

- কৃমিবিদ্যা - Helminthology
- পতঙ্গবিদ্যা - Entomology
- কন্ডোজবিদ্যা - Conchology
- মৎস্যবিদ্যা - Ichthyology
- হার্পেটোলজি - Herpetology (উভচর ও সরিসৃপ সংক্রান্ত বিদ্যা)
- পাখিবিদ্যা - Ornithology
- স্তন্যপায়ী বিদ্যা - Mammalogy
- সামুদ্রিক প্রাণবিদ্যা - Marine Zoology
- বন্যপ্রাণবিদ্যা - Wildlife Biology

Ans : A.

৭২. ইন্টারফেরন কি?

- A. গ্লাইকোপ্রোটিন B. লিপোপ্রোটিন
C. পলিস্যাকারাইড D. প্রাজমা প্রোটিন

ব্যাখ্যা : ইন্টারফেরন হলো এক ধরণের উচ্চ আণবিক ওজন সম্পন্ন গ্লাইকোপ্রোটিন যা ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি ও ভাইরাসের বংশবৃদ্ধিতে বাধা দেয়। ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন।

Ans : A.

৭৩. DNA কে খণ্ডিত করে কোনটি?

- A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
C. প্রোটিনেজ এনজাইম D. অ্যামাইলেজ এনজাইম

ব্যাখ্যা : ● রেস্ট্রিকশন এনজাইম/রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ : DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স এর একটি অংশ কেটে নেয়।

● লাইগেজ এনজাইম : DNA অণুর খণ্ড সমূহকে কোভ্যালেন্ট বন্ধনীর মাধ্যমে জোড়া লাগায়।

Ans : B.

৭৪. শ্রেণীবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি একক কে বলে-

- A. পর্ব B. শ্রেণী
C. ট্যাক্সন D. গোত্র

ব্যাখ্যা : ● শ্রেণিবিন্যাসের প্রতিটি একককে বলা হয় - ট্যাক্সন।

● শ্রেণিবিন্যাসের সর্বোচ্চ একক - জগৎ।

● শ্রেণিবিন্যাসের সর্বনিম্ন মৌলিক একক - প্রজাতি।

Ans : C.

৭৫. পাকস্থলীতে HCl ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে-

- A. গ্যাস্ট্রিন B. সিক্রেটিন
C. এন্টারোক্রাইনিন D. পেপটাইড

ব্যাখ্যা : ● পাকস্থলীতে HCl ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে - গ্যাস্ট্রিন।

● পাকস্থলীর প্রাচীরকে পেপসিন এনজাইম ও যকৃতকে পিত্ত ক্ষরণে উদ্দীপিত করে - সিক্রেটিন।

Ans : A.

৭৬. মানবদেহের বক্ষপিঞ্জরে মোট অস্থির সংখ্যা-

- A. 22 B. 23
C. 24 D. 25

ব্যাখ্যা : মানবদেহের করোটিকার অস্থি-	৮ টি
মানবদেহের মুখমণ্ডলীয় অস্থি-	১৪ টি
মানবদেহের মেরুদণ্ডের অস্থি-	৩৩ টি
মানবদেহের বক্ষপিঞ্জরের অস্থি-	২৫ টি
মানবদেহের বক্ষ অস্থি চক্রের অস্থি-	৪ টি
মানবদেহের বাহুর অস্থি-	৬০ টি
মানবদেহের শ্রোণি অস্থি চক্রের অস্থি-	২ টি
মানবদেহের পা-এর অস্থি-	৬০ টি
মানবদেহের সর্বমোট অস্থি সংখ্যা-	২০৬ টি

Ans : D.

৭৭. ঘাস ফড়িং-এ ড্রুপোসের পরিস্ফুটনে কোন ধরণের রূপান্তর দেখা যায়?

- A. অ্যামেটাবোলাস B. হেমিমিটাবোলাস
C. হলোমেটাবোলাস D. হোমোমেটাবোলাস

ব্যাখ্যা : ● ঘাসফড়িং ও তেলাপোকা এর রূপান্তর - অসম্পূর্ণ রূপান্তর বা হেমিমিটাবোলাস (Hemimetabolous)।

● মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর - সম্পূর্ণ রূপান্তর।

Ans : B.

৭৮. নিষেকের ফলে এক্সাইন রূপান্তরিত হয়ে গঠিত হয়-

- A. ফলত্বক B. টেস্টা C. হাইলাম D. টেগমেন

ব্যাখ্যা : নিষেকের পর গর্ভাশয় (ডিভাশয়) এবং ডিম্বকের বিভিন্ন পরিবর্তন :

- গর্ভাশয় - ফল।
- গর্ভাশয় প্রাচীর - ফলত্বক।
- ডিম্বক - বীজ।
- ডিম্বক বহিঃত্বক (এক্সাইন) - টেস্টা (বীজ বহিঃত্বক)
- ডিম্বক অন্তঃত্বক (ইন্টাইন) - টেগমেন (বীজ অন্তঃত্বক)
- ডিভাণু (এগ) - জ্ঞণ (embryo)
- সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস - এন্ডোস্পার্ম বা সস্যা।

Ans : B.

৭৯. DNA রেপ্লিকেশনের সময় হাইড্রোজেন বন্ধনী ভেঙ্গে দেয় কোন এনজাইম?

- A. প্রাইমেজ এনজাইম B. পলিমারেজ এনজাইম
C. হেলিকেজ এনজাইম D. লাইগেজ এনজাইম

ব্যাখ্যা : DNA রেপ্লিকেশনের সময় A = T, G = C নিউক্লিয়োটাইডের মধ্যকার হাইড্রোজেন বন্ধন (H-বন্ড) ভেঙ্গে দেয় DNA হেলিকেজ এনজাইম।

Ans : C.

৮০. অটোফেজিতে কোন অঙ্গাণুটি প্রত্যক্ষভাবে অংশগ্রহণ করে?

- A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. সেন্ট্রিওল
C. লাইসোজোম D. রাইবোজোম

ব্যাখ্যা : তীব্র খাদ্যাভাবের সময় লাইসোসোমের প্রাচীর ফেটে যায় এবং আবদ্ধকৃত এনজাইম বের হয়ে কোষের অন্যান্য অঙ্গাণু বিনষ্ট করে দেয়। এ কাজকে বলে স্ব-গ্রাস বা অটোফাজি (autophagy)।

Ans : C.

গণিত

৫৬. $\alpha + \beta = 5, \alpha^3 + \beta^3 = 20$ হলে α ও β মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

- A. $2x^2 - 5x + 7 = 0$ B. $3x^2 - 7x + 5 = 0$
C. $x^2 - 5x + 7 = 0$ D. $x^2 - 7x + 10 = 0$

ব্যাখ্যা : এখানে, $\alpha + \beta = 5$ এবং
 $\alpha^3 + \beta^3 = 20$
 $\Rightarrow (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 20$
 $\Rightarrow 5^3 - 3\alpha\beta \cdot 5 = 20 \Rightarrow \alpha\beta = 7$
 $\therefore \alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ,
 $x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 7 = 0$
 Ans : C.

৫৭. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$ তবে $A^2 + 3A - 10I$ হবে একটি -

- A. অভেদক ম্যাট্রিক্স B. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স
C. শূন্য ম্যাট্রিক্স D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : $A^2 + 3A - 10I$
 $= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} - 10 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 1+6 & 2-8 \\ 3-12 & 6+16 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 9 & -12 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 10 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$; শূন্য ম্যাট্রিক্স
 Ans : C.

৫৮. $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j}$, $\vec{B} = \hat{j} + \hat{k}$ হলে \vec{A} ভেক্টর বরাবর \vec{B} ভেক্টরের উপাংশ কোনটি হবে?

- A. $\frac{1}{2}(\hat{i} + \hat{j})$ B. $\frac{1}{2}(\hat{i} + \hat{j})$
C. $2(\hat{i} + \hat{j})$ D. $\frac{3}{2}(\hat{i} + \hat{j})$

ব্যাখ্যা : \vec{A} বরাবর \vec{B} এর উপাংশ = $\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A} \hat{a} = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A} \frac{\vec{A}}{A}$

$$= \frac{(\hat{i} + \hat{j}) \cdot (\hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{1^2 + 1^2}} \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{1^2 + 1^2}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}(\hat{i} + \hat{j})$$

Ans : A.

৫৯. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $3 + \sqrt{-5}$ হলে সমীকরণটি হবে-

- A. $x^2 - 10x + 12 = 0$ B. $x^2 - 6x + 14 = 0$
C. $2x^2 - 6x + 10 = 0$ D. $x^2 - 8x + 10 = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $3 + \sqrt{-5}$ হলে, অপর মূলটি হবে $3 - \sqrt{-5}$
∴ সমীকরণ,
 $x^2 - (3 + \sqrt{-5} + 3 - \sqrt{-5})x + (3 + \sqrt{-5})(3 - \sqrt{-5}) = 0$
 $\Rightarrow x^2 - 6x + 14 = 0$

Ans : B.

৬০. $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^8$ -এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কত তম?

- A. 7-তম B. 9-তম
C. 6-তম D. 8-তম

ব্যাখ্যা : টেকনিক :
 $(ax^m + bx^k)^n$ এর বিস্তৃতিতে $\left(\frac{m \times n}{m-k} + 1\right)$ তম পদ x বর্জিত।
 $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^8 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$
∴ x বর্জিত পদ, $(r+1)$ তম পদ = $\left(\frac{1 \times 16}{1 - (-1)} + 1\right) = 9$ তম পদ

Ans : B.

৬১. একটি বৃত্তের কেন্দ্র y -অক্ষের উপর অবস্থিত এবং যা মূল বিন্দু এবং (p, q) বিন্দু দিয়ে যায়। বৃত্তটির সমীকরণ কত?

- A. $p(x^2 + y^2) = x(p^2 + q^2)$
B. $q^2(x^2 + y^2) = p^2(p^2 + q^2)$
C. $q(x^2 + y^2) = y(p^2 + q^2)$
D. $p(x^2 + y^2) = y(p^2 + q^2)$

ব্যাখ্যা : ধরি, বৃত্তটির সমীকরণ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + C = 0$... (i)
কেন্দ্র y অক্ষের উপর অবস্থিত হলে, $f = 0$
বৃত্তটি মূলবিন্দুগামী হলে, $C = 0$
আবার, বৃত্তটি (p, q) বিন্দুগামী হলে, $p^2 + q^2 + 2gp + 0 + 0 = 0$
 $\Rightarrow 2g = -\left(\frac{p^2 + q^2}{p}\right)$

(i) নং হতে, $x^2 + y^2 - \frac{p^2 + q^2}{p} \cdot x = 0 \Rightarrow p(x^2 + y^2) = (p^2 + q^2)x$

Ans : A.

৬২. $|x| < 1$ শর্তে $\frac{1-x}{1+x}$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ কত?

- A. 2 B. -1
C. -2 D. 1

ব্যাখ্যা : টেকনিক :

$\frac{1-x}{1+x}$ এর বিস্তৃতিতে x^1 এর সহগ = 2 [r জোড় হলে]
 $= -2$ [r বিজোড় হলে]
∴ x^3 এর সহগ = -2

Ans : C.

৬৩. একজন পরীক্ষার্থীকে 12 টি প্রশ্ন থেকে 6 টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। তাকে প্রথম 5 টি প্রশ্ন হতে ঠিক 4 টি প্রশ্ন বাছাই করতে হলে, সে কত প্রকারে প্রশ্নগুলি বাছাই করতে পারবে?

- A. 210 B. 7C_2
C. 105 D. ${}^7C_2 + {}^5C_2$

ব্যাখ্যা : 1ম 5টি প্রশ্ন হতে ঠিক 4টি প্রশ্ন বাছাই করলে তাকে অবশিষ্ট 7টি প্রশ্ন হতে 2টি প্রশ্ন বাছাই করতে হবে।

∴ প্রশ্ন বাছাইয়ের মোট উপায় = ${}^5C_4 \times {}^7C_2 = 5 \times 21 = 105$

Ans : C.

৬৪. $\int_2^7 f(x)dx = 5$ হলে $\int_0^1 f(5x+2)dx$ এর মান হবে-

- A. 0 B. 2
C. 1 D. 12

ব্যাখ্যা : (i) $\int_a^b f(x)dx = \int_{a-c}^{b-c} f(x+c)dx = \int_{a+c}^{b+c} f(x-c)dx$

(ii) $\int_a^b f(x)dx = C \int_{a/c}^{b/c} f(cx)dx$

$= C \int_{a/c-d}^{b/c-d} f(cx+d)dx = C \int_{a/c+d}^{b/c+d} f(cx-d)dx$

∴ $\int_2^7 f(x)dx = 5 \int_0^1 f(5x+2)dx \Rightarrow 5 = 5 \int_0^1 f(5x+2)dx$
 $\Rightarrow \int_0^1 f(5x+2)dx = 1$

Ans : C.

৬৫. x -এর বাস্তব মানের জন্য $|4x - 3| > 1$ অসমতার সেট-

- A. $\left(-8, \frac{1}{2}\right)$ B. $(1, \infty)$
C. $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right) \cup (1, \infty)$ D. $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right] \cup [1, \infty)$

ব্যাখ্যা : $|4x - 3| > 1 \Rightarrow 4x - 3 > 1$ অথবা $-(4x - 3) > 1$
 $\Rightarrow x > 1$ অথবা $4x - 3 < -1$
 $\Rightarrow x > 1$ অথবা $x < \frac{1}{2}$

$\therefore x = \left(-\infty, \frac{1}{2}\right) \cup (1, \infty)$

Ans : C.

৬৬. $\frac{5+i}{3-2i}$ এর মডুলাস কত?

- A. $\sqrt{2}$ B. 1
C. $2\sqrt{2}$ D. 2

ব্যাখ্যা : $\left| \frac{5+i}{3-2i} \right| = \frac{|5+i|}{|3-2i|} = \frac{\sqrt{5^2+1^2}}{\sqrt{3^2+(-2)^2}} = \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{13}} = \sqrt{2}$

Ans : A.

৬৭. $y + x + c = 0$ সরলরেখাটি $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{5} = 1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ

করলে c -এর মান কত?

- A. 5 B. $2\sqrt{5}$
C. ± 5 D. 4

ব্যাখ্যা : টেকনিক : $y = mx + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তকে

স্পর্শ করলে $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$

$\therefore y = -x - c$ রেখাটি $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{5} = 1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে,

$-c = \pm \sqrt{20(-1)^2 + 5} \Rightarrow c = \pm 5$

Ans : C.

৬৮. $9x^2 - 16y^2 - 18x - 64y - 199 = 0$ অধিবৃত্তের

অসীমতটকের কেন্দ্রবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- A. $(2, 1)$ B. $(1, 2)$
C. $(1, -2)$ D. $(-2, 1)$

ব্যাখ্যা : $9x^2 - 16y^2 - 18x - 64y - 199 = 0$

$\Rightarrow 9(x^2 - 2x) - 16(y^2 - 4y) = 199$

$\Rightarrow 9(x^2 - 2x + 1) - 16(y^2 - 4y + 4) = 199 + 9 - 64$

$\Rightarrow 9(x-1)^2 - 16(y-2)^2 = 144$

$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{16} - \frac{(y-2)^2}{9} = 1$

অসীমতট রেখাদ্বয়ের কেন্দ্রবিন্দু হচ্ছে অধিবৃত্তের কেন্দ্র।

\therefore কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক = $(1, 2)$

Ans : B.

৬৯. $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে, $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y =$ কত?

- A. 0 B. $\frac{\pi}{4}$
C. $\frac{\pi}{2}$ D. π

ব্যাখ্যা : $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে,

ধরি, $\cos^{-1} x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

অথবা, $\cos^{-1} y = \frac{\pi}{6} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \sin^{-1} \frac{1}{2} + \sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$

বিকল্প : $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \left(\frac{\pi}{2} - \cos^{-1} x\right) + \left(\frac{\pi}{2} - \cos^{-1} y\right)$

$= \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} - (\cos^{-1} x + \cos^{-1} y)$

$= \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$

Ans : C.

৭০. P, Q, R সুস্থিত তিনটি বলের ক্রিয়ারেখা যথাক্রমে ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরাল। বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 3 মিটার, 4 মিটার, এবং 5 মিটার। P ও Q বলদ্বয়ের সমষ্টি 28 নিউটন। R বলটির মান কত নিউটন?

- A. 10 B. 12
C. 15 D. 20

ব্যাখ্যা : এখানে, বাহুগুলোর অনুপাত = 3:4:5

\therefore বলগুলোর অনুপাত, P:Q:R = 3:4:5

ধরি, বলগুলো 3x, 4x, 5x

$\therefore 3x + 4x = 28 \Rightarrow x = 4$

\therefore R বলের মান = $5x = 5 \times 4 = 20$

Ans : D.

৭১. 19.6 ms^{-1} আদিবেগে ও অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে একটি বস্তুকে শূন্যে প্রক্ষেপ করা হলো। বস্তুর মোট বিচরণ কাল কত?

- A. 4 s B. 2 s
C. 1 s D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : বিচরণকাল, $T = \frac{2u \sin \alpha}{g} = \frac{2 \times 19.6 \times \sin 30^\circ}{9.8} = 2$ সে.

Ans : B.

৭২. একটি বাঞ্জে 6 টি সাদা বল ও 5 টি লাল বল আছে। বাঞ্জে হতে পুনঃস্থাপন করে দুটি বল নেওয়া হলো। বল দুটি সাদা হওয়ার সম্ভাব্যতা কত?

- A. ${}^{11}C_2$ B. $\frac{6}{11}$ C. $\frac{36}{121}$ D. $\frac{36}{11}$

ব্যাখ্যা : মোট বল = 11 টি

2টি বল পুনঃস্থাপন করে নেয়া হলে সাদা হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{6}{11} \times \frac{6}{11} = \frac{36}{121}$

Ans : C.

৭৩. যদি $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ফাংশনটি $f(x) = \frac{x-2}{x-3}$ দ্বারা

সংজ্ঞায়িত হয়, তবে $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) =$ কত?

- A. -2
C. -1
B. 2
D. 1

ব্যাখ্যা : এখানে, $\frac{x-2}{x-3} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x - 4 = x - 3 \Rightarrow x = 1$

$\therefore f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 1$

Ans : D.

৭৪. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ এর মান কত?

- A. 0
C. $\frac{1}{2}$
B. $-\frac{1}{2}$
D. 1

ব্যাখ্যা : L. Hospital Rule হতে :

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{0 + \sin x}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{2} = \frac{\cos 0}{2} = \frac{1}{2}$

Ans : C.

৭৫. $y = \tan^{-1} \frac{1+x}{1-x}$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\frac{1}{1-x^2}$
C. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
B. $\frac{1}{1+x^2}$
D. $-\frac{1}{1+x^2}$

ব্যাখ্যা : $y = \tan^{-1} \frac{1+x}{1-x} = \tan^{-1} 1 + \tan^{-1} x$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 0 + \frac{1}{1+x^2} = \frac{1}{1+x^2}$

Ans : B.

৭৬. দেওয়া আছে $\int 2^x dx = f(x) + c$, তাহলে $f(x)$ এর মান কত?

- A. 2^x
C. $\frac{2^x}{\log 2}$
B. $2^x \log 2$
D. $\frac{2^{x+1}}{x+1}$

ব্যাখ্যা : $\int 2^x dx = \frac{2^x}{\log 2} + C$

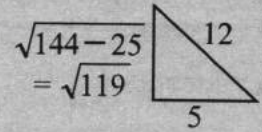
$\therefore f(x) = \frac{2^x}{\log 2}$

Ans : C.

৭৭. নিচের $\cos \theta = \frac{5}{12}$ এবং $\theta < 90^\circ$ হলে $\tan 2\theta$ এর মান কত?

- A. $\frac{5\sqrt{119}}{47}$
C. $\frac{5\sqrt{119}}{72}$
B. $\frac{-5\sqrt{119}}{47}$
D. $\frac{-5\sqrt{119}}{72}$

ব্যাখ্যা : $\cos \theta = \frac{5}{12}$
 $\therefore \tan \theta = \frac{\sqrt{119}}{5}$



$\therefore \tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{2 \cdot \frac{\sqrt{119}}{5}}{1 - \frac{119}{25}} = \frac{2 \cdot \frac{\sqrt{119}}{5}}{\frac{-94}{25}} = \frac{5\sqrt{119}}{-47}$

Ans : B.

৭৮. $\tan \theta (1 + \sec 2\theta) = ?$

- A. $\tan \theta$
C. $\sin \theta$
B. $\sin 2\theta$
D. $\tan 2\theta$

ব্যাখ্যা : $\tan \theta (1 + \sec 2\theta) = \tan \theta \left(1 + \frac{1 + \tan^2 \theta}{1 - \tan^2 \theta}\right)$

$= \tan \theta \cdot \frac{2}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \tan 2\theta$

Ans : D.

৭৯. $3x - 4y + 8 = 0$ রেখার উপর লম্ব সরলরেখা নির্ণয় কর যা (1, 2) বিন্দুগামী।

- A. $3x + 4y - 11 = 0$
C. $4x - 3y + 2 = 0$
B. $4x + 3y - 10 = 0$
D. $3x + 3y - 9 = 0$

ব্যাখ্যা : $3x - 4y + 8 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ, $4x + 3y + k = 0 \dots (i)$

(1, 2) বিন্দুগামী হলে, $4 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + k = 0 \Rightarrow k = -10$

$\therefore (i)$ নং হতে, $4x + 3y - 10 = 0$

Ans : B.

৮০. একটি পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু (0, 2), অক্ষরেখা y অক্ষের সমান্তরাল এবং যা

(1, 5) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে, তার সমীকরণটি নিচের কোনটি?

- A. $3x^2 = 12(y - 2)$
C. $3x^2 = (y - 2)$
B. $4x^2 = 3(y - 2)$
D. $3x^2 = 4(y - 2)$

ব্যাখ্যা : শীর্ষবিন্দু (0, 2) এবং অক্ষরেখা y অক্ষের সমান্তরাল হলে, পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(x - 0)^2 = 4a(y - 2) \Rightarrow x^2 = 4a(y - 2) \dots (i)$

(1, 5) বিন্দুগামী হলে, $1^2 = 4a(5 - 2) \Rightarrow a = \frac{1}{12}$

(i) নং হতে, $x^2 = 4 \cdot \frac{1}{12} (y - 2) \Rightarrow 3x^2 = y - 2$

[বিঃদ্র: (1, 5) বিন্দু দিয়ে সিদ্ধ করে অপশন টেস্ট করেও সমাধান করা যায়]

Ans : C.

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)
শিকাবর্ষ : 2020-2021 [Group-3]

ক শাখা (আবশ্যিক)

১. রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে সত্য নয়-
- গ্যাসের অন্তর্নিহিত শক্তি স্থির থাকে
 - তাপের আদান-প্রদান হয় না
 - তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়
 - $PV^\gamma = \text{ধ্রুবক}$

ব্যাখ্যা : রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনে-

- তাপের আদান-প্রদান হয় না।
- তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়।
- $PV^\gamma = \text{ধ্রুবক}$
- গ্যাসের অন্তর্নিহিত শক্তির পরিবর্তন হয়।

- রুদ্ধতাপীয় প্রসারণে সিস্টেম শীতল হয়, কারণ-সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি ঘারা কাজ সম্পাদিত হয়।
- রুদ্ধতাপীয় সংকোচনে সিস্টেম উষ্ণ হয়, কারণ-সিস্টেমের ওপর কাজ সম্পাদিত হয় বাইরে থেকে শক্তি সরবরাহ করে ফলে অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

Ans : A.

২. একটি সরল দোলকের দোলনকাল T। দোলকটির দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে পরিবর্তিত দোলনকাল কত হবে?

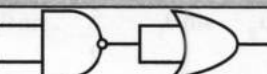
- $\sqrt{2}T$
- $\frac{1}{2}T$
- 2T
- $\frac{1}{\sqrt{2}}T$

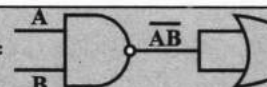
ব্যাখ্যা : $T \propto \sqrt{L}$

$$\therefore \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \sqrt{\frac{L_1}{2L_1}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow T_2 = \sqrt{2} T_1 = \sqrt{2} T$$

Ans : A.

৩.  লজিক বর্তনীতে আউটপুট = ?
- AB
 - \overline{AB}
 - A + B
 - $\overline{A + B}$

ব্যাখ্যা :  $\overline{AB} + \overline{AB}$

$$\therefore \text{আউটপুট} = \overline{AB} + \overline{AB} = \overline{AB} [\because A + A = A]$$

Ans : B.

৪. ইস্পাতের জন্য ইয়ং-এর গুণক $Y = 2.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ হলে, স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 10% বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় বল-
- $2 \times 10^4 \text{ N}$
 - 10^4 N
 - $1.2 \times 10^4 \text{ N}$
 - 0 N

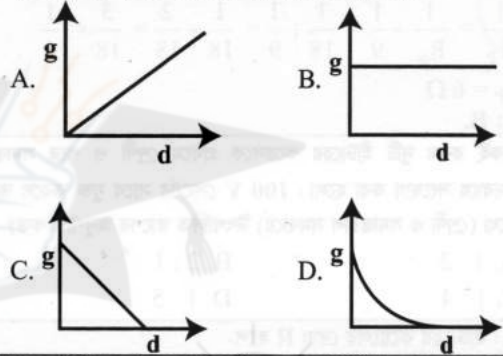
ব্যাখ্যা : $l = L$ এর $10\% = \frac{L}{10}$

$$\therefore Y = \frac{FL}{Al}$$

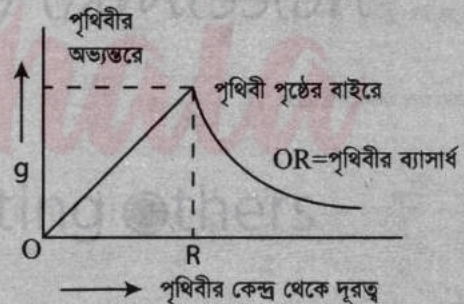
$$\Rightarrow F = \frac{YAl}{L} = \frac{2 \times 10^{11} \times (10^{-3})^2 \times \frac{L}{10}}{L} = 2 \times 10^4 \text{ N}$$

Ans : A.

৫. কোন গ্রাফটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে বিভিন্ন গভীরতা d-এর জন্য অভিকর্ষজ ত্বরণ g-এর মান নির্দেশ করে?

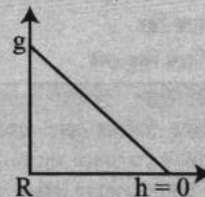


ব্যাখ্যা : পৃথিবীর বাইরে অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক। অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবী আর পৃথিবীর ভেতরে কেন্দ্র থেকে দূরত্বের সমানুপাতিক। পৃথিবীর কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান শূন্য। অভিকর্ষজ ত্বরণের পরিবর্তন লেখচিত্রে দেখানো হলো-



পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে h গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g' = \left(1 - \frac{h}{R}\right)g$

এখন, পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে h গভীরতায় ত্বরণ এর মান কমবে। অর্থাৎ,



Ans : C.

৬. $^{73}_{32}\text{Ge}$ নিউক্লিয়াসের নিউট্রন সংখ্যা কত?

- 32
- 41
- 73
- কোনোটাই নয়

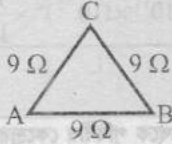
ব্যাখ্যা : নিউট্রন সংখ্যা = ভর সংখ্যা - প্রোটন সংখ্যা
 $= 73 - 32 = 41$

Ans : B.

৭. 27Ω রোধের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকারে বাকানো হলো। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী তুল্য রোধ কত?

- A. 9Ω B. 6Ω
C. 13.5Ω D. 18Ω

ব্যাখ্যা : AB-এর তুল্য রোধ :



চিত্রে $R_S = 9 + 9 = 18 \Omega$

$$\therefore \frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_S} + \frac{1}{9} = \frac{1}{18} + \frac{1}{9} = \frac{1}{18} + \frac{2}{18} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow R_P = 6 \Omega$$

Ans : B.

৮. একই রকম দুটি হীটারের কয়েলকে প্রথমে শ্রেণী ও পরে সমান্তরাল সমবায়ে সংযোগ করা হলো। $100 V$ সোর্সের সাথে যুক্ত করলে তাদের মধ্যে (শ্রেণী ও সমান্তরাল সমবায়ে) উৎপাদিত তাপের অনুপাত কত?

- A. 1 : 2 B. 2 : 1
C. 1 : 4 D. 1 : 5

ব্যাখ্যা : হীটারের কয়েলের রোধ R হলে-

শ্রেণী সমবায়ে তুল্য রোধ, $R_S = 2R$

সমান্তরাল সমবায়ে তুল্য রোধ, $R_P = \frac{R}{2}$

$$\therefore \text{শ্রেণীতে উৎপাদিত তাপ, } H_S = \frac{V^2}{R_S} t = \frac{V^2}{2R} t$$

$$\text{এবং সমান্তরালে উৎপাদিত তাপ, } H_P = \frac{V^2}{R_P} t = \frac{2V^2}{R} t$$

$$\therefore \frac{H_S}{H_P} = \frac{\frac{1}{2R}}{\frac{2}{R}} = \frac{1}{2R} \times \frac{R}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow H_S : H_P = 1 : 4$$

Ans : C.

৯. মাইকেলসন-মর্লি পরীক্ষার ফলাফল-

- A. ইথার আলোর গতিতে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে
B. ইথার পুরো মহাবিশ্ব জুড়ে বিস্তৃত স্থিতিস্থাপক মাধ্যম
C. ইথার সূর্যের সাপেক্ষে স্থির
D. ইথার বলতে মহাবিশ্বে কিছু নেই

ব্যাখ্যা : এডওয়ার্ড উইলিয়ামস মোরলে ও আলবার্ট মাইকেলসন আলোকবাহী ইথারের অস্তিত্ব নির্ণয়ের জন্য একটি বৈজ্ঞানিক পরীক্ষা করেন, যা মাইকেলসন-মর্লি পরীক্ষা নামে খ্যাত। এই পরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণিত হয় যে, মহাবিশ্বে ইথারের কোনো অস্তিত্ব নেই।

Ans : D.

১০. কোনো বর্তনীতে 5Ω রোধ শ্রেণীতে যোগ করলে প্রবাহমাত্রা $5 : 4$ অনুপাতে কমে যায়। বর্তনীর পূর্বের রোধ কত ছিল?

- A. 10Ω B. 20Ω
C. 5Ω D. 25Ω

$$\text{ব্যাখ্যা : } \frac{I_1}{I_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{R_1}{V} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1 + 5}{R_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow 4R_1 + 20 = 5R_1 \Rightarrow R_1 = 20 \Omega$$

Ans : B.

১১. তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের সমীকরণ $E(x) = ax^2$ হলে, তড়িৎ বিভবের রাশি-

- A. $2ax$ B. $-\frac{ax^3}{3} + b$
C. $\frac{ax^3}{3}$ D. $-\frac{ax^3}{3} - b$

$$\text{ব্যাখ্যা : } dV = -E dx \Rightarrow V = -\int E dx = -\int ax^2 dx$$

$$= -\left[a \cdot \frac{x^3}{2+1} + b \right] = -\frac{ax^3}{3} - b$$

Ans : D.

১২. $60 m$ উচ্চতা থেকে একটি বস্তুকে বিনা বাধায় নিচে পড়তে দেওয়া হলো। কোন উচ্চতায় বস্তুর গতিশক্তি বিভবশক্তির পাঁচগুণ হবে?

- A. $10 m$ B. $15 m$ C. $12 m$ D. $5 m$

ব্যাখ্যা : x - উচ্চতায় বস্তুর গতিশক্তি বিভবশক্তির পাঁচগুণ হলে-

$$5E_p = E_k \Rightarrow 5 \times mgx = mg(60 - x)$$

$$\Rightarrow 5x = 60 - x \Rightarrow 6x = 60 \Rightarrow x = 10$$

Ans : A.

১৩. কাঁচ ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $3/2$ এবং $5/2$ । কাঁচ ও হীরকের মধ্যে সংকট কোণ কত?

- A. $\sin^{-1} \frac{3}{2}$ B. $\sin^{-1} \frac{2}{3}$
C. $\sin^{-1} \frac{3}{5}$ D. $\sin^{-1} \frac{5}{3}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } \mu_d \sin \theta_c = \mu_g \Rightarrow \frac{\mu_d}{\mu_g} = \frac{1}{\sin \theta_c} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{1}{\sin \theta_c} \Rightarrow \sin \theta_c = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$$

Ans : C.

১৪. $0.3M HCl$ দ্রবণ প্রস্তুত করার জন্য H -আয়তনিক ফ্লাস্কে $1.5 M HCl$ এবং পাতিত পানি যোগ করে দাগ পর্যন্ত পূর্ণ করা হল। $1.5 M HCl$ এর কি পরিমাণ যোগ করতে হবে?

- A. $100 mL$ B. $150 mL$
C. $200 mL$ D. $250 mL$

$$\text{ব্যাখ্যা : } S_1 V_1 = S_2 V_2 \Rightarrow 0.3 \times 1000 = 1.5 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 200 mL$$

Ans : C.

১৫. পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরিতে সরল দোলকের সাহায্যে g -এর মান নির্ণয় করতে গিয়ে 9.78 ms^{-2} পাওয়া গেল। g -এর প্রকৃত মান 9.81 ms^{-2} হলে প্রাপ্ত মানের শতকরা ত্রুটি হবে-
A. 30% B. 3% C. 0.3% D. 0.03%

$$\text{ব্যাখ্যা : শতকরা ত্রুটি} = \frac{9.81 - 9.78}{9.81} \times 100\% = 0.3\%$$

Ans : C.

১৬. কোন ভেক্টরটি x -অক্ষের সাথে সমান্তরাল?

- A. $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{i}$ B. $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{k}$
C. $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{j}$ D. $(\hat{k} \times \hat{j}) \times \hat{k}$

ব্যাখ্যা : (i) $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{i} = \hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$; যা x -অক্ষের সাথে লম্ব।

(ii) $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{k} = \hat{k} \times \hat{k} = 0$

(iii) $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{j} = \hat{k} \times \hat{j} = -\hat{i}$; যা x -অক্ষের সাথে সমান্তরাল।

(iv) $(\hat{k} \times \hat{j}) \times \hat{k} = -\hat{i} \times \hat{k} = \hat{j}$; যা x -অক্ষের সাথে লম্ব।

Ans : C.

১৭. 50 kg ভরের একটি বস্তু 150 m উচ্চতা থেকে ছেড়ে দেওয়া হলো। 5 sec পর ভূমি থেকে বস্তুটির উচ্চতা কত? ($g = 10 \text{ m sec}^{-2}$)
A. 125 m B. 25 m
C. 50 m D. 100 m

$$\text{ব্যাখ্যা : } h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 125 \text{ m}$$

সুতরাং, ভূমি থেকে বস্তুটির উচ্চতা = $150 - 125 = 25 \text{ m}$

Ans : B.

১৮. দুইটি তরঙ্গকে $A \sin \omega t$ এবং $A \cos \omega t$ দিয়ে প্রকাশ করলে তাদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

- A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$
C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{4}$

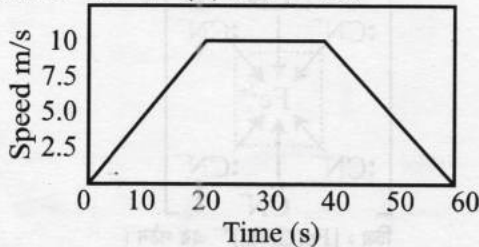
ব্যাখ্যা : $y_1 = A \sin \omega t$

$$y_2 = A \cos \omega t = A \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

সুতরাং, তরঙ্গ দুইটির মধ্যে দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$ ।

Ans : B.

১৯. নিচের চিত্রে একটি গাড়ির গতীয় অবস্থা দেখানো হয়েছে। এই সময়কালে গাড়িটি কত দূরত্ব অতিক্রম করেছে?



- A. 600 m B. 300 m
C. 400 m D. 800 m

$$\begin{aligned} \text{ব্যাখ্যা : } s_1 &= \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2} \times \frac{v-u}{t_1} \times t_1^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 10 \times 20 = 100 \text{ m} \end{aligned}$$

$$s_2 = vt_2 = 10 \times 20 = 200 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} s_3 &= -\frac{1}{2}at_3^2 = -\frac{1}{2} \times \frac{v-u}{t_3} \times t_3^2 \\ &= -\frac{1}{2} \times (-10) \times 20 = 100 \text{ m} \end{aligned}$$

∴ মোট দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 + s_3 = 400 \text{ m}$

Ans : C.

২০. নিচের কোনটি মৌলিক একক?

- A. কুলম্ব B. অ্যাম্পিয়ার
C. ভোল্ট D. ওহম

ব্যাখ্যা : SI পদ্ধতিতে সাতটি মৌলিক একক আছে। এগুলো হলো-

- ১) দৈর্ঘ্য-মিটার।
- ২) ভর-কিলোগ্রাম।
- ৩) সময়-সেকেন্ড।
- ৪) তাপমাত্রা-কেলভিন।
- ৫) তড়িৎ প্রবাহমাত্রা-অ্যাম্পিয়ার।
- ৬) দীপন ক্ষমতা-ক্যান্ডেলা।
- ৭) পদার্থের পরিমাণ-মোল।

Ans : B.

২১. 50 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর ওপর 5 sec ব্যাপী 10 N বল প্রযুক্ত হলো। উক্ত বস্তুটির বেগের পরিবর্তন হবে-

- A. 1 ms^{-1} B. 10 ms^{-1}
C. 50 ms^{-1} D. 0.5 ms^{-1}

$$\text{ব্যাখ্যা : } F = ma = m \left(\frac{v-u}{t} \right)$$

$$\Rightarrow v - u = \frac{Ft}{m} = \frac{10 \times 5}{50} = 1 \text{ ms}^{-1}$$

Ans : A.

২২. একটি তরঙ্গের সমীকরণ $y = 15 \sin (10x - 20t)$ দিয়ে নির্দেশিত হলে তরঙ্গটির বেগ কত একক?

- A. 0.75 B. 0.5
C. 2 D. কোনোটিই নয়

$$\begin{aligned} \text{ব্যাখ্যা : } y &= 15 \sin (10x - 20t) \\ &= 15 \sin 10 (x - 2t) \end{aligned}$$

$$y = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x - vt) \text{ এর সাথে তুলনা করে পাই- } v = 2 \text{ একক।}$$

Ans : C.

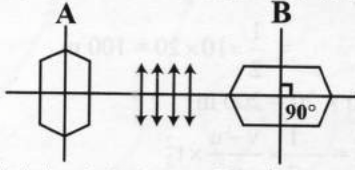
!!! বের হয়েছে !!!

পানশোড়ি

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক

- ◆ বিজ্ঞান - C-Unit ◆ মানবিক - A Unit
◆ ব্যবসায় - B Unit

২৩. দুটি ট্রমালিন কেলস A ও B আলোক উৎস থেকে নির্গত আলোকের গতিপথে স্থাপন করা হয়েছে। B কেলসের অপর পার্শ্বে তাকালে কী দেখা যাবে?



- A. কোনো আলো দেখা যাবে না B. একই প্রাবল্যের আলো দেখা যাবে
C. কম প্রাবল্যের আলো দেখা যাবে D. অধিক প্রাবল্যের আলো দেখা যাবে

ব্যাখ্যা : প্রথমবার সমবর্তিত হওয়ার পর দ্বিতীয়বার সমবর্তিত আলোর প্রাবল্যের মান = প্রথমবার সমবর্তিত আলোর প্রাবল্য $\times \cos\theta$ চিত্রে θ এর মান 90° ।

যেহেতু, $\cos 90^\circ = 0$
সেহেতু, কোনো আলো দেখা যাবে না।

Ans : A.

২৪. গ্রীষ্মকালে বায়ুর তাপমাত্রা 35°C ও শীতকালে তাপমাত্রা 10°C হলে গ্রীষ্মকালের সাপেক্ষে শীতকালে বায়ুতে শব্দের বেগের কী পরিবর্তন হবে?

- A. শীতকালে শব্দের বেগ কমাবে B. শীতকালে শব্দের বেগ বেড়ে যাবে
C. অপরিবর্তিত থাকবে D. কিছুই বলা যাবে না

ব্যাখ্যা : তাপমাত্রা বাড়লে বায়ুতে শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায়। আমরা জানি, প্রতি 1°C তাপমাত্রার পার্থক্যে 0.6 m/s বেগ বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ, 25°C তাপমাত্রার পার্থক্যে 15 m/s বেগ বৃদ্ধি পাবে। সুতরাং, গ্রীষ্মকালের সাপেক্ষে শীতকালে বায়ুতে শব্দের বেগ কম হবে।

Ans : A.

২৫. কোনো গ্যাসের আপেক্ষিক তাপঘরের অনুপাত $\gamma = 1.4$ হলে, গ্যাসটির অণু-

- A. এক পারমাণবিক B. দ্বি-পারমাণবিক C. ত্রি-পারমাণবিক D. বহু পারমাণবিক

ব্যাখ্যা : এক পারমাণবিক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.67$
দ্বি-পারমাণবিক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.4$
ত্রি-পারমাণবিক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.33$

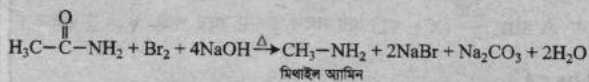
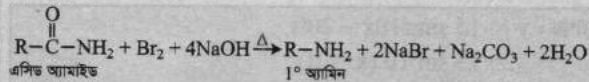
Ans : B.

২৬. হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ার মূল উৎপাদ কি?

- A. অ্যামিন B. অ্যালডিহাইড C. কিটোন D. এসিড

ব্যাখ্যা : হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া : এসিড অ্যামাইডকে ব্রোমিন ও গাঢ় কস্টিক সোডা/কস্টিক পটাস দ্রবণ দ্বারা উত্তপ্ত করলে প্রাইমারী অ্যামিন উৎপন্ন হয়। উৎপাদিত অ্যামিনে মূল এসিড অ্যামাইড অপেক্ষা একটি কার্বন পরমাণু কম থাকে।

বিক্রিয়া :



Ans : A.

২৭. $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়া কয় ধাপে সম্পন্ন হয়?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

ব্যাখ্যা : $\text{S}_{\text{N}}1$ বা এক আনবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য :

- (i) $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়া 3° হ্যালাইডে বেশি ঘটে।
(ii) এই বিক্রিয়া কৌশলে প্রথমে অধিক স্থায়ী 3° -কার্বোনিয়াম আয়ন সৃষ্টি হয়।
(iii) $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়া দুই ধাপে ঘটে।

(iv) বিক্রিয়াটি পোলার দ্রাবকে অতি লঘু ক্ষার দ্রবণের (যেমন KOH) জলীয় দ্রবণে ঘটে।

(v) বিক্রিয়াটি ১ম ক্রমের হয়।

(vi) অবস্থান্তর অস্থায়ী জটিল আয়ন সৃষ্টি হয় না এবং উৎপাদে জ্যামিতিক কাঠামো অপরিবর্তিত থাকে।

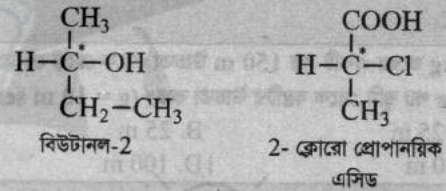
Ans : B.

২৮. আলোক সক্রিয় দুটি সমাণু (এনানসিওমার) একতলীয় আলোতে নিচের কোন ধর্ম প্রদর্শন করে?

- A. উভয়েই সমান মাত্রায় একই দিকে আবর্তন প্রদর্শন করে
B. উভয়েই ভিন্ন মাত্রায় বিপরীত দিকে আবর্তন দেয়
C. উভয়েই ভিন্ন মাত্রায় একই দিকে আবর্তন দেয়
D. উভয়েই সমান মাত্রায় বিপরীত দিকে আবর্তন দেয়

ব্যাখ্যা : জৈব যৌগের অণুতে একটি মাত্র অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র থাকলে দুটি আলোক সক্রিয় সমাণু হয়। এ দুটি আলোক সমাণুকে d-সমাণু ও l-সমাণু বলে। এদের আলোক সক্রিয়তার আবর্তন মাত্রার মান সমান কিন্তু দিক ভিন্ন থাকে। এরূপ উভয় সমাণুকে পরস্পরের এনানসিওমার বলে।

উদাহরণ :

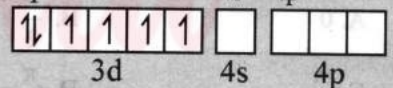
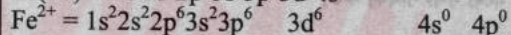
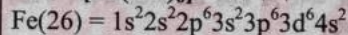


Ans : D.

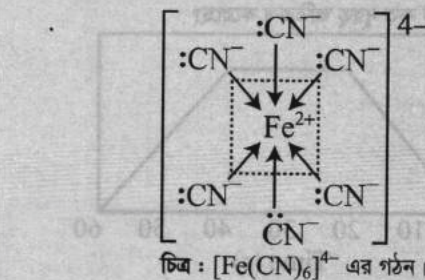
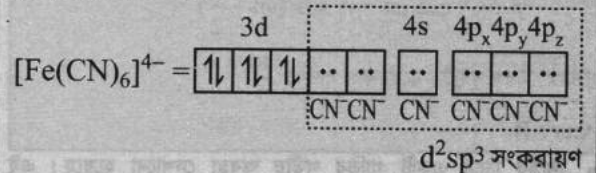
২৯. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ আয়নের Fe তে কি প্রকারের অরবিটাল সংকরণ রয়েছে?

- A. d^2sp^3 B. d^2sp^2
C. d^3sp^3 D. d^3sp^2

ব্যাখ্যা : $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ এর গঠন-



Fe^{2+} আয়নে 4s ও 4p অরবিটাল ইলেকট্রন শূন্য। ছয়টি CN^- মূলক ও একটি Fe^{2+} এর মধ্যে সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন দ্বারা $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ জটিল আয়ন গঠিত হয়।



Ans : A.

৩০. নিচের কোন নিউক্লিয়াসটি NMR সক্রিয়?

- A. $^{16}_8\text{O}$ B. $^{12}_6\text{C}$
C. $^{32}_{16}\text{S}$ D. ^1_1H

ব্যাখ্যা : পানি অণুর H পরমাণু (^1H) হলো বিজোড় প্রোটনযুক্ত MRI সৃষ্টিকারী NMR পরমাণু। এতে H পরমাণুর প্রোটনের স্পিনের মান $+\frac{1}{2}$ অথবা $-\frac{1}{2}$ থাকে। এছাড়াও বিজোড় সংখ্যক নিউট্রন বা প্রোটন যুক্ত NMR পরমাণু হল ^1H , ^{13}C , ^{19}F ।

Ans : D.

৩১. নিচের কোনটি সঠিক?

- A. ক্যাটায়নের আকার মূল পরমাণুর আকারের চেয়ে বড়
B. অ্যানায়নের আকার মূল পরমাণুর আকারের চেয়ে ছোট
C. একই গ্রুপে আয়নিক আকার উপর থেকে নিচে ক্রমশ হ্রাস পায়
D. একই ধাতুর বিভিন্ন ক্যাটায়নের আকার এদের চার্জ সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে হ্রাস পায়

ব্যাখ্যা : ● ক্যাটায়নের আকার মূল পরমাণুর আকারের চেয়ে ছোট হয়।

যেমন : $\text{Na}^+ < \text{Na}$, $\text{Mg}^{2+} < \text{Mg}$

● অ্যানায়নের আকার মূল পরমাণুর আকারের চেয়ে বড়।

যেমন : $\text{Cl}^- > \text{Cl}$

● একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে আয়নিক আকার ক্রমশ বৃদ্ধি পায় কারণ মৌলের শেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা একই থাকলেও কক্ষপথের আকার বাড়ে।

● ধাতুতে চার্জ সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে ক্যাটায়নের আকার হ্রাস পায়, কারণ ইলেকট্রন সংখ্যা কমলেও প্রোটন সংখ্যা একই থাকে এবং আকারের সংকোচন ঘটে।

Ans : D.

৩২. নিচের কোনটি আদর্শ গ্যাস সমীকরণ নয়?

- A. $M = dRT$ B. $PM = dRT$
C. $RT = PV/n$ D. $M = wRT/PV$

ব্যাখ্যা : আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ-

$$PV = nRT \Rightarrow RT = \frac{PV}{n} \dots\dots (c)$$

$$\text{আবার, } PV = \frac{w}{M} RT \left[\because n = \frac{w}{M} \right]$$

$$\Rightarrow PM = \frac{w}{V} RT \Rightarrow M = \frac{wRT}{PV} \dots\dots (d)$$

$$\Rightarrow PM = dRT \dots\dots (b)$$

Ans : A.

৩৩. Na_2CO_3 এর 500 mL 0.1 M দ্রবণে কত গ্রাম Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকবে?

- A. 53 g B. 5.3 g
C. 0.53 g D. 0.265 g

ব্যাখ্যা : Na_2CO_3 এর পরিমাণ,

$$W = SMV = 0.1 \times 106 \times 0.5 = 5.3 \text{ g}$$

Ans : B.

৩৪. R এর কোন মানটি সঠিক নয়?

- A. $0.0821 \text{ L.atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
B. $8.32 \times 10^7 \text{ erg.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
C. $1.987 \text{ Cal mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
D. $0.8314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন এককে R এর মান-

L.atm এর একক	$R = 0.082 \text{ L.atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
S.I বা জুল একক	$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
C.G.S বা আর্গ একক	$R = 8.32 \times 10^7 \text{ erg mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
ক্যালরি একক	$R = 1.987 \text{ cal mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
ইঞ্জিনিয়ারিং বা ফুড পাউন্ড একক	$R = 2783.63 \text{ ft.lb.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

Ans : D.

৩৫. অম্লীয় দ্রবণে KMnO_4 কমটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে?

- A. 3টি B. 4টি
C. 5টি D. 6টি

ব্যাখ্যা :

যৌগ	পরিবর্তনশীল মৌল	জারণ সংখ্যা (প্রাথমিক)	গৃহীত / বর্জিত ইলেকট্রন সংখ্যা	নতুন জারণ সংখ্যা	জারণ সংখ্যার পরিবর্তন
KMnO_4 (অক্সীয়)	Mn	+7	$+5e^-$	+2	5
KMnO_4 (ক্ষারকীয়)	Mn	+7	$+1e^-$	+6	1
KMnO_4 (প্রেশম)	Mn	+7	$+3e^-$	+4	3
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Cr	+6	$+3e^-$	+3	3 (প্রতি Cr পরমাণুতে)
KClO_3	Cl	+5	$+6e^-$	-1	6
FeCl_3	Fe	+3	$+1e^-$	+2	1
H_2O_2 (বিজারণ)	O	-1	$+2e^-$	-2	1 (প্রতি O পরমাণুতে)

Ans : C.

৩৬. স্পর্শকোণ 120° হলে কৈশিক নলে তরল-

- A. উপরে উঠবে B. নিচে নামবে
C. উভয়ই হতে পারে D. অপরিবর্তিত থাকবে

ব্যাখ্যা : স্পর্শকোণ 120° বা স্থূলকোণ হলে $\cos\theta$ ঋণাত্মক হয়। ফলে পৃষ্ঠটানের সমীকরণ হতে সমীকরণে ডান পক্ষ ঋণাত্মক হয় কিন্তু বাম পক্ষের পৃষ্ঠটান ধনাত্মক। তাই $\cos\theta$ ঋণাত্মক হলে h ঋণাত্মক হয় অর্থাৎ পানি কাঁচনলের নিচে নেমে যায়।

Ans : B.

৩৭. কোন অণুতে সবচেয়ে কম হাইড্রোজেন পরমাণু রয়েছে?

- A. সাইক্লোপ্রোপেন B. প্রোপেন
C. প্রোপিন D. প্রোপাইন

ব্যাখ্যা :

যৌগ	গাঠনিক সংকেত	H পরমাণুর সংখ্যা
সাইক্লোপ্রোপেন (C_3H_6)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$	6 টি
প্রোপেন (C_3H_8)	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	8 টি
প্রোপিন (C_3H_6)	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	6 টি
প্রোপাইন (C_3H_4)	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$	4 টি

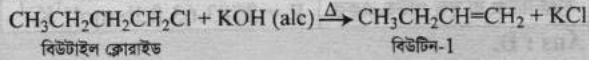
অর্থাৎ প্রোপাইনে সবচেয়ে কম হাইড্রোজেন আছে।

Ans : D.

৩৮. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH(alc)} \xrightarrow{\Delta}$ উৎপাদ ; এই বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?

- A. বিউটান্যাল B. বিউটানল
C. 2-বিউটিন D. 1-বিউটিন

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া :

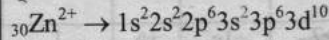


Ans : D.

৩৯. কোন ধনাত্মক আয়ন বর্ণহীন জলীয় দ্রবণ গঠন করে?

- A. Co^{2+} B. Ni^{2+}
C. Cu^{2+} D. Zn^{2+}

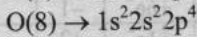
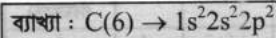
ব্যাখ্যা : অবস্থান্তর মৌলসমূহে স্থিত আয়নের d অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ ($d^1 - d^9$) থাকে। এরা আয়নিত অবস্থায় বর্ণযুক্ত যৌগ গঠন করে। Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} অবস্থান্তর মৌলের আয়ন, তাই এরা বর্ণযুক্ত দ্রবণ দেয়। Zn^{2+} d ব্লক মৌল হলেও অবস্থান্তর মৌল নয় কারণ এর d অরবিটাল পূর্ণ থাকে। তাই Zn^{2+} বর্ণহীন।



Ans : D.

৪০. কার্বন মনোক্সাইডের বন্ধন ক্রম কত?

- A. 1.5 B. 2.0
C. 2.5 D. 3.0



CO এ C(6) এর সর্ববহিঃস্থ স্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা = 4

O(8) এর সর্ববহিঃস্থ স্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা = 6

$$\text{Bond Order} = \frac{\text{Number of } e^- \text{ in bonding} - \text{Number of } e^- \text{ in antibonding}}{2}$$

$$\therefore \text{CO এর বন্ধনক্রম} = \frac{10 - 4}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Ans : D.

৪১. $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ আয়নে Cr এর জারণ সংখ্যা কত?

- A. +3 B. +6
C. -3 D. -6

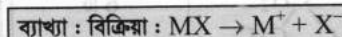
ব্যাখ্যা : ধরি, $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ এ Cr এর জারণ সংখ্যা x

$$\therefore x + (-1) \times 6 = -3 \Rightarrow x - 6 = -3 \Rightarrow x = +3$$

Ans : A.

৪২. 25°C তাপমাত্রায় পানিতে MX এর সম্পূর্ণ দ্রবণে $[\text{X}^-] = 10^{-5}\text{M}$ হলে ঐ লবণের দ্রাব্যতা গুণফল, K_{sp} কত?

- A. 10^{-5} B. 10^{-10}
C. 10^{-25} D. 10^{-15}



এখানে, $[\text{M}^+] = [\text{X}^-] = 10^{-5}\text{M}$

$$\therefore \text{দ্রাব্যতা গুণফল, } K_{sp} = [\text{M}^+] \times [\text{X}^-] = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$$

Ans : B.

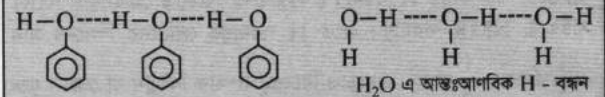
৪৩. আন্তঃআণবিক এবং অন্তঃআণবিক H বন্ধন গঠন সম্পর্কিত নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ এ অন্তঃআণবিক H বন্ধন ঘটে
B. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CHO}$ (6-হাইড্রোক্সি বেনজালডিহাইড) এ আন্তঃআণবিক H বন্ধন ঘটে
C. H_2O এ আন্তঃআণবিক H বন্ধন ঘটে
D. CH_3OH এ অন্তঃআণবিক H বন্ধন ঘটে

ব্যাখ্যা : H - বন্ধন দু'প্রকার-

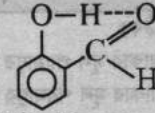
(১) আন্তঃআণবিক H-বন্ধন পাশাপাশি দুটি বা বহু অণুর মধ্যে ঘটে।

উদাহরণ : HF, H_2O , অ্যালকোহল (CH_3OH), CH_3COOH , ফেনল ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) ইত্যাদির মধ্যে ঘটে।



ফেনলে আন্তঃআণবিক H - বন্ধন

(২) অন্তঃআণবিক H-বন্ধন একই অণুর দুটি ভিন্ন মূলকের মধ্যে ঘটে বলয় সৃষ্টি করে।

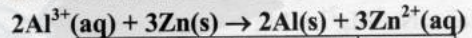


অন্তঃআণবিক H - বন্ধন

অর্থাৎ হাইড্রক্সি বেনজালডিহাইড

Ans : C.

৪৪. নিচের বিক্রিয়ার জন্য ΔE° এর মান কত?



অর্ধকোষ বিক্রিয়া	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-1.66
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76

- A. -1.04 V B. -0.90 V
C. 0.90 V D. 1.04 V

ব্যাখ্যা : এখানে, $E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = 0.76\text{V}$

$$E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66\text{V}$$

$$\begin{aligned} \therefore E_{\text{cell}} &= E_{\text{anode(ox)}} + E_{\text{cathode(red)}} \\ &= E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} + E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} \\ &= 0.76 - 1.66 = -0.90\text{V} \end{aligned}$$

Ans : B.

৪৫. কোনটি লুইস এসিড নয়?

- A. Cu^{2+} B. SO_3
C. BF_3 D. Al^{3+}

ব্যাখ্যা : লুইসতত্ত্ব অনুসারে যে সব পদার্থ মুক্তজোড় ইলেকট্রন দান করতে পারে তারা ক্ষারক। যারা মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে তারা অম্ল।

লুইস অম্ল : AlCl_3 , BF_3 , SO_3 , FeCl_3 , SO_2 , CO_2 , Cu^{2+}

লুইস ক্ষারক : NH_3 , H_2O , OR , ROH , CO , CN^-

Ans : Blank.

৪৬. 0°C এ কোনটির এনট্রপি সবচেয়ে বেশী?

- A. 1.0 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
B. 1.0 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
C. 1.0 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
D. 1.0 mol $\text{H}_2(\text{g}) + 0.5$ mol $\text{O}_2(\text{g})$

ব্যাখ্যা : এনট্রপি (Entropy) হলো কোনো সিস্টেমের বিশৃঙ্খল অবস্থা। গ্যাসীয় অবস্থায় সিস্টেমের এনট্রপি সবচেয়ে বেশি কারণ অণুগুলো এই সময় সর্বাধিক বিশৃঙ্খল অবস্থায় থাকে। এছাড়া মোল সংখ্যা যত বেশি তার এনট্রপিও তত বেশি হয়।

তাই 0°C এ 1.0 mol $\text{H}_2(\text{g}) + 0.5$ mol $\text{O}_2(\text{g})$ এর এনট্রপি সবচেয়ে বেশি।

Ans : D.

৪৭. 0.01M HCl-এর pH এর মান?

- A. 2 B. 1.5
C. 1 D. 2.5

ব্যাখ্যা : বিক্রিয়া : $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

এখানে, $[\text{H}^+] = 0.01 \text{ M}$

$\therefore \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log [0.01] = 2$

Ans : A.

৪৮. জৈব যৌগে IR বর্ণালী দ্বারা শনাক্ত করা হয়-

- A. কার্বকরী মূলকের উপস্থিতি B. হাইড্রোজেন পরমাণুর উপস্থিতি
C. কার্বন পরমাণুর উপস্থিতি D. হাইড্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা

ব্যাখ্যা : IR রশ্মিকে মোটামুটি 3 শ্রেণিতে ভাগ করা যায়-

IR রশ্মি	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	ব্যবহার ক্ষেত্র
near - IR	780 nm - 2500 nm বা, 0.78 μm - 2.5 μm	চিকিৎসা ক্ষেত্রে Near IR ব্যবহৃত হয়।
middle - IR	2500 - 25000 nm বা, 2.5 μm - 25 μm	জৈব যৌগের কার্বকরী মূলক শনাক্তকরণে
Far IR	25000 - 1×10^6 nm বা, 25 μm - 1 m	স্নায়বিক রোগ আরোগ্যে, চিকিৎসা ক্ষেত্রে।

Ans : A.

৪৯. নিচের কোনটির ইলেকট্রন বিন্যাস Al^{3+} আয়নের মত?

- A. O^- B. F^-
C. Cl^- D. Mg^+

ব্যাখ্যা : $\text{Al}(13) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$\text{Al}^{3+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$

${}^9\text{F}^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$

${}^8\text{O}^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

${}^{17}\text{Cl}^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$\text{Mg}^+ \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Ans : B.

৫০. STP-তে 0.1 mol বিস্তৃত O_2 গ্যাসে পরমাণুর সংখ্যা কত?

- A. 6.02×10^{23} B. 6.02×10^{22}
C. 1.20×10^{22} D. 1.20×10^{23}

ব্যাখ্যা : বিস্তৃত O_2 অণুতে 2টি O পরমাণু বিদ্যমান।

1 mol O_2 গ্যাসে পরমাণুর সংখ্যা $(6.023 \times 10^{23} \times 2)$ টি

\therefore 0.1 mol O_2 গ্যাসে পরমাণুর সংখ্যা $(6.023 \times 10^{23} \times 2 \times 0.1)$ টি
 $= 1.20 \times 10^{23}$ টি

Ans : D.

৫১. 8-bit কম্পিউটার মেমোরিতে $(00000000)_2$ থেকে

$(10000000)_2$ অ্যাড্রেসে কতগুলো বাইট সংরক্ষণ করা যাবে?

- A. 256 টি B. 255 টি
C. 129 টি D. 128 টি

ব্যাখ্যা : 8-bit কম্পিউটার মেমোরিতে 256 বাইট সংরক্ষণ করা যায়। প্রশ্নানুসারে, $(00000000)_2$ -এর ডেসিমেল মান 0 এবং $(10000000)_2$ এর ডেসিমেল মান 128।

অর্থাৎ 8-bit কম্পিউটার মেমোরিতে $(00000000)_2$ থেকে $(10000000)_2$ অ্যাড্রেসে 129 বাইট সংরক্ষণ করা যাবে।

Ans : C.

৫২. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে \diamond প্রতীকটি কোন কাজ নির্দেশ করে?

- A. ডেটা আউটপুট B. শুরু/শেষ
C. প্রক্রিয়াকরণ D. সিদ্ধান্ত গ্রহণ

ব্যাখ্যা : প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রতীকসমূহ নিম্নরূপ-

(i) প্রোগ্রাম শুরু/শেষ প্রতীক :

(ii) ইনপুট ও আউটপুট প্রতীক :

(iii) প্রক্রিয়াকরণ প্রতীক :

(iv) সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রতীক :

(v) সংযোগ প্রতীক :

(vi) প্রবাহ প্রতীক :

(vii) প্রবাহ প্রতীক :

(viii) প্রবাহ প্রতীক :

(ix) প্রবাহ প্রতীক :

(x) প্রবাহ প্রতীক :

(xi) প্রবাহ প্রতীক :

(xii) প্রবাহ প্রতীক :

(xiii) প্রবাহ প্রতীক :

(xiv) প্রবাহ প্রতীক :

(xv) প্রবাহ প্রতীক :

(xvi) প্রবাহ প্রতীক :

(xvii) প্রবাহ প্রতীক :

(xviii) প্রবাহ প্রতীক :

(xix) প্রবাহ প্রতীক :

(xx) প্রবাহ প্রতীক :

(xxi) প্রবাহ প্রতীক :

(xxii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxiii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxiv) প্রবাহ প্রতীক :

(xxv) প্রবাহ প্রতীক :

(xxvi) প্রবাহ প্রতীক :

(xxvii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxviii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxix) প্রবাহ প্রতীক :

(xxx) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxi) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxiii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxiv) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxv) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxvi) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxvii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxviii) প্রবাহ প্রতীক :

(xxxix) প্রবাহ প্রতীক :

(xl) প্রবাহ প্রতীক :

(xli) প্রবাহ প্রতীক :

(xlii) প্রবাহ প্রতীক :

(xliiii) প্রবাহ প্রতীক :

(xliv) প্রবাহ প্রতীক :

(xlv) প্রবাহ প্রতীক :

(xlvi) প্রবাহ প্রতীক :

(xlvii) প্রবাহ প্রতীক :

(xlviii) প্রবাহ প্রতীক :

(xlvix) প্রবাহ প্রতীক :

(xl) প্রবাহ প্রতীক :

(xli) প্রবাহ প্রতীক :

৫৩. $(x + y) \cdot (x' + y')$ বুলিয়ান ফাংশনটির সরল করলে হবে-

- A. x B. y
C. x' D. y'

ব্যাখ্যা : $(x + y) \cdot (x' + y')$

$= xx' + xy + yx' + yy'$

$= y(x + x') + y$ [$\because A \cdot A' = 0; A \cdot A = A$]

$= y + y = y$ [$\because A + A' = 1$]

Ans : B.

৫৪. কোন কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটার পরস্পর যুক্ত থাকে?

- A. Bus B. Ring
C. Mesh D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : ● বাস টপোলজি : নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার ও অন্যান্য যন্ত্রাদি একটি বাস বা ডাটা চলাচল পথের সাথে যুক্ত থাকে।

● রিং টপোলজি : নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার একটি বৃত্তাকার নেটওয়ার্কে যুক্ত থাকে।

● স্টার টপোলজি : নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটার বা ডিভাইসের সাথে যুক্ত থাকে।

● মেশ টপোলজি : নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার পারস্পরিকভাবে সংযুক্ত থাকে।

Ans : C.

৫৫. নিচের কোনটি কম্পিউটারের ইনপুট ডিভাইস নয়?

- A. Barcode Scanner B. Web Camera
C. Touch Screen D. Pen Drive

ব্যাখ্যা : কম্পিউটারে ব্যবহৃত Input Device সমূহ-

- কী-বোর্ড (key-Board)
- মাউস (Mouse)
- টাচস্ক্রিন (Touch screen)
- ট্র্যাকবল (Track Ball)।
- লাইটপেন (Light Pen)।
- জয়স্টিক (Joy-stick)
- স্ক্যানার (Scanner)
- ওএমআর (OMR)
- ওসিআর (OCR)
- এম আই সি আর (MICR)।
- সেন্সর (Sensor)।
- ওয়েবক্যাম (WebCam)
- স্মার্ট কার্ড (Smart Card)।
- মাইক্রোফোন।
- পাল্শকার্ড (Punch Card)।
- মেমোরি কার্ড (Memory Card)।
- Visual Display Unit (VDU)।
- বারকোড রিডার (Barcode Reader)।
- ডিজিটাল ক্যামেরা (Digital Camera)।
- চৌম্বক টেপ ড্রাইভ (Magnetic Tape Drive)।
- ডিজিটাইজার (Digitizer) বা গ্রাফিক্স ট্যাবলেট (Graphics Tablet)।

Ans : C.

খ-শাখা (এচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

৫৬. উদ্ভিদের মূল ও ছত্রাকের মধ্যকার এসোসিয়েশনকে কী বলা হয়?

- A. রাইজোমর্ফ B. হস্টোরিয়াম
C. মাইকোরাইজা D. মাইকোরাইজোম

ব্যাখ্যা : ● ছত্রাক দেহের সূত্রাকার শাখাকে - এক বচনে হাইফা এবং বহুবচনে হাইফি বলে।

- প্রস্থপ্রাচীর বিশিষ্ট হাইফাকে - সেন্টা বলে।
- অসংখ্য শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট সূত্রাকার হাইফি দ্বারা গঠিত ছত্রাক দেহকে - মাইসেলিয়াম বলে।
- প্রস্থপ্রাচীরবিহীন ও বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট অসংখ্য হাইফিকে - সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলে।

যেমন : *Saprolegnia sp.*

- পোষক দেহ থেকে খাদ্য শোষণকারী পরজীবী ছত্রাকের হাইফাকে বলে - হস্টোরিয়াম। যেমন : *Phytophthora*.
- পরিবেশ থেকে খাদ্য শোষণকারী হাইফাকে বলা হয় - রাইজয়েড।
- কোনো কোনো উচ্চশ্রেণির ছত্রাকে মাইসেলিয়াম শক্ত রশির মতো গঠন সৃষ্টি করে থাকে বলা হয় - রাইজোমর্ফ (rhizomorph)। যেমন : *Agaricus*.
- উদ্ভিদের সরু মূল বা মূলরোমের চারদিকে বা অভ্যন্তরে নির্দিষ্ট ছত্রাক জালের মতো বেটন করে রাখে। এদেরকে মাইকো ছত্রাক বলে।

যেমন : *Saprolegnia sp.*

- উদ্ভিদমূল ও ছত্রাকের মধ্যকার মিথোজীবী আচরণ বা এসোসিয়েশনকে বলা হয় - মাইকোরাইজা। যেমন : *Amanita*.

Ans : C.

৫৭. দ্বিস্তরী প্রাণীতে নিচের কোনটি উপস্থিত??

- A. এন্টোডার্ম B. এন্ডোডার্ম
C. মেসোগ্লিয়া D. সবগুলোই

ব্যাখ্যা : নিডারিয়ানরা দ্বিস্তরী বা দ্বিস্তর বিশিষ্ট (diploblastic) প্রাণী ; এসব প্রাণীর জগদেহে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটো কোষস্তর থাকে। স্তর দুটির মধ্যবর্তীস্থানে অকোষীয় ও জেলীর মতো মেসোগ্লিয়া উপস্থিত।

Ans : D.

৫৮. অশ্রু ক্ষরণকারী গ্রন্থির নাম হল-

- A. সিভাসিয়াস গ্রন্থি B. ল্যাক্রিমাল গ্রন্থি
C. হার্ডেরিয়ান গ্রন্থি D. মিবেমিয়ার গ্রন্থি

ব্যাখ্যা : অশ্রুগ্রন্থি বা ল্যাক্রিমাল গ্ল্যান্ডস (Lacrimal glands) - হতে অশ্রু নামে এক ধরণের লবণাক্ত ও জীবাণুরোধক তরল (লাইসোজাইম এনজাইম) ক্ষরণ করে কনজাংটিভা, নরম, সিক্ত, পরিচ্ছন্ন ও জীবাণুমুক্ত রাখে।

Ans : B.

৫৯. অন্তঃস্ফটিলীয় সেকেন্ডারি বৃদ্ধির প্রথম ধাপ কোনটি?

- A. মঞ্জারশি সৃষ্টি B. বর্ষবলয় সৃষ্টি
C. ক্যাম্বিয়ামবলয় সৃষ্টি D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : ● ক্যাম্বিয়াম বলয় সৃষ্টি - অন্তঃস্ফটিলীয় সেকেন্ডারি বৃদ্ধির প্রথম ধাপ।
● কর্ক ক্যাম্বিয়াম সৃষ্টি - বহিঃস্ফটিলীয় সেকেন্ডারি বৃদ্ধির প্রথম ধাপ।

Ans : C.

৬০. চোখের উপরে অবস্থিত সাইনাসকে বলে-

- A. ম্যাক্সিলারি সাইনাস B. এথময়েড সাইনাস
C. স্কেনয়েড সাইনাস D. ফ্রন্টাল সাইনাস

ব্যাখ্যা : মানবদেহের মাথার খুলিতে মুখমন্ডলীয় অংশে নাসাগহ্বরের দুপাশে বায়ুপূর্ণ চারজোড়া সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস অবস্থিত।

- (i) ম্যাক্সিলারি সাইনাস : ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে গালে অবস্থিত।
(ii) ফ্রন্টাল সাইনাস : চোখের উপরে অবস্থিত।
(iii) এথময়েড সাইনাস : দু'চোখের মাঝখানে অবস্থিত।
(iv) স্কেনয়েড সাইনাস : এথময়েড সাইনাসের পেছনে অবস্থিত।

Ans : D.

৬১. মানুষের রক্তের pH-এর মান কত?

- A. 5.0 B. 5.5
C. 6.0 D. 6.5

ব্যাখ্যা : ● মানবদেহের রক্ত ঈষৎ ক্ষারীয়। এর pH মাত্রা 7.35 - 7.45 (গড়ে 7.40) এবং তাপমাত্রা 36° - 38°C।

- একজন পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষের দেহে প্রায় 5 - 6 লিটার রক্ত থাকে অর্থাৎ দেহের মোট ওজনের প্রায় 8%।

Ans : Blank.

৬২. Biological Scissor বলা হয় কোনটিকে?

- A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
C. প্রাজমিড D. ডিএনএ

ব্যাখ্যা : রেস্ট্রিকশন এনজাইম DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ কর্তনের সূক্ষ্ম ছুরিকা হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তাই রেস্ট্রিকশন এনজাইমকে আণবিক কাঁচি (Molecular Scissors) বা বায়োলজিক্যাল নাইফ (Biological Knife) বলা হয়।

Ans : B.

৬৩. পাথরের গায়ে জন্মানো যে শৈবাল তাকে কী বলে?

- A. হ্যালোফাইট B. লিথোফাইট
C. এপিফাইট D. জেরোফাইট

ব্যাখ্যা : ● সম্পূর্ণ ভাসমান শৈবাল - ফাইটোগ্ল্যাংকটন।

- জলাশয়ের পানির নিচে মাটিতে আবদ্ধ হয়ে জন্মানো যে শৈবাল - বেনথিক শৈবাল।
- পাথরের গায়ে জন্মানো শৈবাল - লিথোফাইট।
- উচ্চ শ্রেণির জীবের টিস্যুর অভ্যন্তরে জন্মানো শৈবাল - এন্ডোফাইট।
- শৈবালের গায়ে জন্মানো যে শৈবাল - এপিফাইট।

Ans : B.

৬৪. কোনটি অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত এনজাইম?

- A. পেপসিন B. রেনিন
C. কাইমোট্রিপসিন D. জিলেটিনেজ

ব্যাখ্যা : অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম-

- ট্রিপসিন
- ট্রাইপেপটাইডেজ
- কাইমোট্রিপসিন
- ডাই পেপটাইডেজ
- কার্বোক্সি পেপটাইডেজ
- কোলাজিনেজ
- অ্যামিনো পেপটাইডেজ

অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত শর্করা পরিপাককারী এনজাইম-

- অ্যামাইলেজ
- মল্টেজ

অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত লিপিড পরিপাককারী এনজাইম-

- লাইপেজ
- ফসফোলাইপেজ
- কোলেস্টেরল এস্টারেজ

Ans : C.

৬৫. আবৃতবীজী উদ্ভিদের শস্য (Endosperm)-

- A. হ্যাপ্লয়েড B. ডিপ্লয়েড
C. ট্রিপ্লয়েড D. টেট্রাপ্লয়েড

ব্যাখ্যা : • নগ্নবীজী (ব্যক্তবীজী) উদ্ভিদের এন্ডোস্পার্ম (শস্য) হেপ্লয়েড (n)।
নিষেকের পূর্বে উৎপন্ন হয়।
• আবৃতবীজী (গুণ্ডবীজী) উদ্ভিদের এন্ডোস্পার্ম (শস্য) ট্রিপ্লয়েড (3n)।
নিষেকের পর উৎপন্ন হয়।

Ans : C.

৬৬. DNA লাইগেজ এনজাইমের কাজ কোনটি?

- A. নতুন DNA তৈরি করা B. DNA নষ্ট করা
C. DNA খণ্ড যুক্ত করা D. DNA অনুলিপি করা

ব্যাখ্যা : • DNA রেস্ট্রিকশন এনজাইম - DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ খণ্ডন করে।

• DNA লাইগেজ এনজাইম - DNA অণুর খণ্ডিত অংশ যুক্ত করে।

Ans : C.

৬৭. নিচের কোনটি উদ্ভিদের সুগন্ধী সৃষ্টির জন্য দায়ী?

- A. স্টেরয়েড B. টারপিনয়েড
C. ট্রাইগ্লিসারাইড D. গ্রাইকোলিপিড

ব্যাখ্যা : 10 - 40 টি কার্বন পরমাণুবিশিষ্ট আইসোপ্রিনয়েড যৌগকে টারপিনস বলে। পুদিনা, তুলসী ইত্যাদিতে উছারী তেল হিসেবে টারপিনস পাওয়া যায়। সুগন্ধী প্রসাধনী সামগ্রী তৈরিতে ও বার্নিশের কাজে ব্যবহৃত হয়।

Ans : B.

৬৮. ডায়াফ্রাম উপস্থিত-

- A. পাখিতে B. মাছে
C. স্তন্যপায়ীতে D. উভচরে

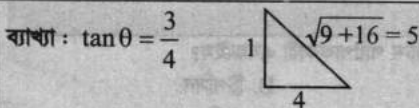
ব্যাখ্যা : Mammalia (ম্যামালিয়া - স্তন্যপায়ী) - প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য-

- দেহত্বক বিভিন্ন গ্রন্থিযুক্ত (ঘর্মগ্রন্থি, সেবাসিয়াস ইত্যাদি) এবং লোম (hair) - এ আবৃত (তিমি ব্যতীত)।
- পরিণত স্ত্রী প্রাণীতে সক্রিয় স্তনগ্রন্থি থাকে।
- বক্ষ ও উদর গহ্বরের মাঝখানে ডায়াফ্রাম বা মধ্যচ্ছদা নামক পর্দা থাকে।
- বহিঃকর্ণে পিনা (Pinna) ও মধ্যকর্ণে তিনটি কুদ্রাঙ্ক থাকে।
- পরিণত লোহিত রক্তকণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।
- হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

Ans : C.

৬৯. $\tan \theta = \frac{3}{4}$ এবং $180^\circ < \theta < 270^\circ$ হলে $\cos \theta$ এর মান কত?

- A. $\frac{4}{5}$ B. $-\frac{4}{5}$
C. $\pm \frac{4}{5}$ D. $\frac{3}{5}$



$\therefore \cos \theta = -\frac{4}{5}$ [$\because 180^\circ < \theta < 270^\circ$ শর্তে $\cos \theta$ ঋণাত্মক]

Ans : B.

৭০. $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} = ?$

- A. $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ B. $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$
C. $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

ব্যাখ্যা: টেকনিক : $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ হলে, $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

এখানে, $A^{-1} = \frac{1}{2 \cdot 3 - 1 \cdot 4} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

Ans : C.

৭১. $3x^2 + 4y^2 + 12x - 18y + k = 0$ বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করলে k-এর মান কত?

- A. 10 B. 12
C. 18 D. 3

ব্যাখ্যা : $3x^2 + 4y^2 + 12x - 18y + k = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 4x - 6y + \frac{k}{3} = 0$

বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c \Rightarrow (2)^2 = \frac{k}{3} \therefore k = 12$

Ans : B.

৭২. যদি $f(x) = x + 4$ এবং $g(x) = 2x$ হয় তবে $f \circ g^{-1}(4)$ এর মান কত?

- A. 4 B. 5
C. 6 D. 7

ব্যাখ্যা : $f(x) = x + 4$ এবং $g(x) = 2x$

এখানে, $2x = 4 \Rightarrow x = 2$

অর্থাৎ, $g^{-1}(4) = 2$

$\therefore f \circ g^{-1}(4) = f(2) = 2 + 4 = 6$

Ans : C.

৭৩. $\int \frac{1}{x^2} \sin\left(\frac{1}{x}\right) dx$ -এর মান কত?

- A. $\cos x + c$ B. $\cos\left(\frac{1}{x}\right) + c$
C. $\sin\left(\frac{1}{x}\right) + c$ D. $\sin x + c$

ব্যাখ্যা : $\int \frac{1}{x^2} \sin\left(\frac{1}{x}\right) dx = \int -\sin z dz$ | ধরি, $\frac{1}{x} = z$
 $= \cos z + c$
 $= \cos\left(\frac{1}{x}\right) + c$ $\Rightarrow \frac{1}{x^2} dx = -dz$

Ans : B.

৭৪. $x = -1 + 2i$ হলে $x^3 + 3x^2 + 5x + 3$ এর মান কত?

- A. $-4 + 4i$ B. $12i$
C. $-4i$ D. $4i$

ব্যাখ্যা : $x = -1 + 2i \Rightarrow x + 1 = 2i$
 $\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 4i^2$
 $\Rightarrow x^2 + 2x + 5 = 0$

$\therefore x^3 + 3x^2 + 5x + 3$
 $= x^3 + 2x^2 + 5x + x^2 + 2x + 5 - 2x - 2$
 $= x(x^2 + 2x + 5) + 1(x^2 + 2x + 5) - 2x - 2$
 $= 0 + 0 - 2(-1 + 2i) - 2$
 $= -4i$

Ans : C.

৭৫. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α ও β হল, α^2 ও β^2 মূল বিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

- A. $x^2 - x + 1 = 0$ B. $x^2 + x - 1 = 0$
C. $x^2 + x + 1 = 0$ D. $2x^2 + x + 1 = 0$

ব্যাখ্যা : $x^2 + x + 1 = 0 \dots (i)$

$\therefore \alpha + \beta = -1, \alpha\beta = 1$
 $\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1 - 2.1 = -1$
এখন, α^2, β^2 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ,
 $x^2 - (\alpha^2 + \beta^2)x + \alpha^2\beta^2 = 0 \Rightarrow x^2 + x + 1 = 0$

Ans : C.

৭৬. $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6$ এর সম্প্রসারণে x -বর্জিত পদটির মান কত?

- A. 294 B. 942
C. 702 D. 924

ব্যাখ্যা : $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^{12}$

$\therefore x$ বর্জিত পদ = $\left(\frac{1 \times 12}{1 - (-1)} + 1\right) = (6 + 1)$ তম পদ

এবং x বর্জিত পদের মান = ${}^{12}C_6 \cdot 1^6 \cdot (-1)^6 = 924$

Ans : D.

৭৭. একটি বস্তু 196 ms^{-1} বেগে অনুভূমিক তলের সাথে 30° কোণে প্রক্ষেপ করা হলে এর ভ্রমণকাল কত?

- A. 10 sec B. 15 sec
C. 18 sec D. 20 sec

ব্যাখ্যা : ভ্রমণকাল, $T = \frac{2u \sin \alpha}{g} = \frac{2 \times 196 \times \sin 30^\circ}{9.8} = 20 \text{ sec}$

Ans : D.

৭৮. যদি $x^y = y^x$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\frac{y(x \ln x - x)}{x(y \ln x - y)}$ B. $\frac{y(x \ln y - y)}{x(y \ln x - x)}$
C. $\frac{x(x \ln y - y)}{y(y \ln x - x)}$ D. $\frac{x(y \ln y - x)}{y(x - y \ln x)}$

ব্যাখ্যা : $x^y = y^x \Rightarrow y \ln x = x \ln y$

$\Rightarrow y \cdot \frac{1}{x} + \ln x \cdot \frac{dy}{dx} = x \cdot \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} + \ln y \cdot 1$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} \left(\ln x - \frac{x}{y} \right) = \ln y - \frac{y}{x}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\ln y - \frac{y}{x}}{\ln x - \frac{x}{y}} = \frac{y(x \ln y - y)}{x(y \ln x - x)}$

Ans : B.

৭৯. $16x^2 + y^2 = 16$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

- A. $(\pm 4, 0)$ B. $(0, \pm 4)$
C. $(1, 16)$ D. $(1, 4)$

ব্যাখ্যা : $16x^2 + y^2 = 16 \Rightarrow \frac{x^2}{1^2} + \frac{y^2}{4^2} = 1$

\therefore উপকেন্দ্র = $(0, \pm bc) = \left(0, \pm b \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}}\right)$
 $= \left(0, \pm 4 \sqrt{1 - \frac{1}{16}}\right) = (0, \pm \sqrt{15})$

Ans : নাই.

৮০. ${}^nC_5 = {}^nC_7$ হলে ${}^nC_{11}$ এর মান কত?

- A. 12 B. 1
C. 16 D. 18

ব্যাখ্যা : ${}^nC_5 = {}^nC_7 \Rightarrow {}^nC_{n-5} = {}^nC_7 \Rightarrow n - 5 = 7 \therefore n = 12$
 $\therefore {}^nC_{11} = {}^{12}C_{11} = 12$

Ans : A.

জীববিদ্যা

৫৬. যে শিরা কৈশিক নালী হতে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে না গিয়ে অন্য অঙ্গে গিয়ে আবার কৈশিক নালীতে রূপান্তরিত হয় তাকে কী বলে?

- A. পোর্টাল শিরাতন্ত্র B. পালমোনারী শিরাতন্ত্র
C. অগ্র মহাশিরা D. পশ্চাৎ মহাশিরা

ব্যাখ্যা : যেসব শিরা দেহস্থ রক্তজালিকা থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে যাওয়ার পথে অন্য কোনো অঙ্গে পুনরায় জালক সৃষ্টি করে - তাদের পোর্টাল শিরাতন্ত্র বলা হয়।

• যেসব শিরা দেহস্থ রক্তজালিকা থেকে উৎপন্ন হয়ে সরাসরি হৃৎপিণ্ডে মিলিত হয় তাদেরকে - সিস্টেমিক শিরাতন্ত্র বলা হয়।
যেমন : উর্ধ্ব (সুপিরিয়র) ও নিম্ন (ইনফিরিয়র) মহাশিরা (ভেনাক্যাভা)।

Ans : A.

৫৭. কোনটি দুধের শ্লেটিন পরিপাককারী এনজাইম?

- A. পেপসিন B. ট্রিপসিন
C. ক্যাসেইন D. রেনিন

Ans : D.

৫৮. কোন জরীয় স্তর থেকে চোখ গঠিত হয়?

- A. এন্ডোডার্ম B. মোসোডার্ম
C. এন্টোডার্ম D. কোনোটিই না

ব্যাখ্যা : এন্টোডার্ম স্তর থেকে উৎপন্ন অংশসমূহ-

- (i) ত্বকের এপিডার্মাল অংশ এবং ত্বকীয় গ্রন্থি, চুল, পালক, নখ, ক্ষুর, এক ধরণের শিং ও আইশ।
(ii) চোখ ও অন্তঃকর্ণ।
(iii) পায়ুর আবরণ।
(iv) দাঁতের এনামেলসহ মৌখিক গহ্বর।
(v) সমগ্র স্নায়ুতন্ত্র ও কিছু পেশি।

Ans : C.

৫৯. ডিঅক্সিরাইবোজের কত নম্বর কার্বনে অক্সিজেন নেই?

- A. 2 নম্বর B. 3 নম্বর
C. 4 নম্বর D. 5 নম্বর

ব্যাখ্যা : • ডিঅক্সিরাইবোজ ($C_5H_{10}O_4$) - DNA এর অপরিহার্য উপাদান।

- এটি HCl অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লেভুলিনিক অ্যাসিড তৈরি করে।
- ডিঅক্সিরাইবোজ শুগারের - 2নং কার্বনে অক্সিজেন থাকে না।

Ans : A.

৬০. কোন উদ্ভিদের ক্লোরোপ্লাস্টে পাইরিনয়েড থাকে?

- A. *Nostoc* B. *Ulothrix*
C. *Riccia* D. *Cycas*

ব্যাখ্যা : ক্লোরোপ্লাস্ট কোষপ্রাচীর সংলগ্ন স্থান দখল করে কোষের একপ্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত অবস্থান করে। এদের মধ্যে প্রোটিন জাতীয় পদার্থের এক প্রকার চকচকে দানা থাকে। এসব দানাকে পাইরিনয়েড বলে।

উদাহরণ : *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Chlamydomonas*, *Oedogonium*, *Zygnema*, *Pithophora* ইত্যাদি।

Ans : B.

৬১. ম্যালপিজিয়ান নালিকা থাকে-

- A. গলবিলে B. গ্রাসনালীতে
C. ক্রপে D. মেসেন্টেরনে

ব্যাখ্যা : ঘাসফড়িং -এর মেসেন্টেরনের শেষ অংশে অসংখ্য সূক্ষ্ম চুলের মতো এবং হলদে বর্ণের অঙ্গপু থাকে। এগুলো ম্যালপিজিয়ান নালিকা (malpighian tubules)। ম্যালপিজিয়ান নালিকা ঘাসফড়িং এর রচন অঙ্গ।

Ans : D.

৬২. আলুর বিলবিত ধ্বসা রোগের জন্য দায়ী-

- A. *Penicillium chrysogenum*
B. *Puccinia graminis*
C. *Pythium myriotylum*
D. *Phytophthora infestans*

ব্যাখ্যা : • গোল আলুর অর্লি ব্লাইট রোগের জীবাণু - *Alternaria solani*.
• গোল আলুর লেট ব্লাইট রোগের জীবাণু - *Phytophthora infestans*.
• দাদ রোগ (Ring worm) বা ডার্মটোফাইটোসিস এর জীবাণু - *Trichophyton (T. rubrum, T. verrucosum)*

Ans : D.

৬৩. যে সমস্ত ব্যাকটেরিয়া কোষে কোনো ফ্ল্যজেলা থাকেনা, তাদেরকে বলে-

- A. অ্যাক্টিকাস B. মনোট্রিকাস
C. অ্যাক্সিট্রিকাস D. পেরিট্রিকাস

ব্যাখ্যা : ফ্ল্যজেলাভিত্তিক ব্যাকটেরিয়া-

• অ্যাক্টিকাস - ফ্ল্যজেলাবিহীন ব্যাকটেরিয়া।

উদাহরণ : *Corynebacterium diphtheriae*.

• মনোট্রিকাস - এদের কোষের একপ্রান্তে একটিমাত্র ফ্ল্যজেলাম থাকে।

উদাহরণ : *Vibrio cholerae*.

• অ্যাক্সিট্রিকাস - এদের কোষের দুই প্রান্তে একটি করে ফ্ল্যজেলাম থাকে।

উদাহরণ : *Spirillum minus*.

• সেফালোট্রিকাস - এদের কোষের একপ্রান্তে একগুচ্ছ ফ্ল্যজেলা থাকে।

উদাহরণ : *Pseudomonas fluorescens*.

• লফোট্রিকাস - এদের কোষের দুই প্রান্তে দুই গুচ্ছ ফ্ল্যজেলা থাকে।

উদাহরণ : *Spirillum volutans*.

• পেরিট্রিকাস - এদের সমগ্র দেহেই ফ্ল্যজেলা থাকে।

উদাহরণ : *Salmonella typhi*.

Ans : A.

৬৪. কলা কোন প্রকারের যৌগিক ফল?

- A. সাইজোকর্প B. লিগিউম
C. বেরী D. ক্যাপসিউল

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন ধরণের যৌগিক ফল-

• লিগিউম - ফল উপর থেকে নিচে দুটি কপাটে বিদীর্ণ হয়।

• ক্যাপসিউল - ফল উপর থেকে নিচে বহু কপাটে বিদীর্ণ হয়।

যেমন : ধুতুরা, টেঁড়স, পাট।

• ক্যারিঅপসিস - ফল এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং একটিমাত্র বীজযুক্ত।

যেমন : ধান।

• সিলিকুয়া - গুচ্ছ বিদারী ফল যা পরিপক্ব হলে নিচ থেকে উপরের দিকে

ক্রমশ ফেটে যায়। যেমন : সরিষা।

• বেরি - ফল এক বা একাধিক গর্ভপত্রী ও বহুবীজী।

যেমন : কলা, টমেটো।

• সাইজোকর্প - গুচ্ছ অবিদারী ফল। যেমন : ধনে।

• সরোসিস - স্পাইক, স্প্যাডিস্ক মঞ্জুরীটি একটি রসালো যৌগিক ফলে

পরিণত হয়। যেমন : কাঁঠাল, আনাসর।

Ans : C.

৬৫. ইনসুলিনে কয়টি অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে?

- A. 41টি B. 51টি
C. 61টি D. 71টি

ব্যাখ্যা : ইনসুলিন হলো এক ধরণের হরমোন যা মানব অগ্রাশয়ে আইলোটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স এর বিটা কোষ (β -Cell) থেকে ক্ষরিত হয়ে রক্তে বিদ্যমান উচ্চ গ্লুকোজমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। ইনসুলিন ৫১টি অ্যামিনো অ্যাসিড নিয়ে গঠিত ক্ষুদ্রাকার সরল প্রোটিন।

ইনসুলিনের রাসায়নিক সংকেত : $C_{254}H_{377}N_{65}O_{75}S_6$.

Ans : B.

৬৬. একটি ব্যাকটেরিয়ামে কত অণু রিকম্বিনেন্ট ইনসুলিন তৈরি হয়?

- A. প্রায় 5 লক্ষ B. প্রায় 10 লক্ষ
C. প্রায় 15 লক্ষ D. প্রায় 20 লক্ষ

ব্যাখ্যা : • একটি ব্যাকটেরিয়াম কোষে - প্রায় 10 লক্ষ অণু ইনসুলিন তৈরি হয়।

• মানব ইনসুলিন উৎপাদন কৌশল আবিষ্কার করেন আমেরিকার Eli Lilly & Company, যা 1982 সালে প্রথম বাজারজাত করা হয় "হিউমুলিন" নামে।

Ans : B.

৬৭. বৃক্ক কয়টি রেনাল প্যাপিলা থাকে?

- A. 8-18 টি B. 2-3টি
C. 8-14 টি D. 10-25 টি

ব্যাখ্যা : • বৃক্কের মেডুলায় রেনাল পিরামিড ৪ - ১৪ টি।

• বৃক্কের রেনাল প্যাপিলা ১০ - ২৫ টি।

Ans : D.

৬৮. পাকস্থলীর সর্ব অভ্যন্তরস্থ স্তরের নাম কি?

- A. সেরোসা B. সাবমিউকোসা
C. মিউকোসা D. মাসকিউলারিস মিউকোসা

ব্যাখ্যা : • পাকস্থলীর সর্ববহিস্তর - সেরোসা।

• পাকস্থলীর সর্ব অভ্যন্তরস্থ স্তর - মিউকোসা।

Ans : C.

৬৯. নিচের কোন এনজাইমটি কাগজ শিল্পে ব্যবহৃত হয়?

- A. ক্যাটালেজ B. জাইলানেজ C. ইনভার্টেজ D. লিগনেজ

ব্যাখ্যা : • কাগজ শিল্পে কাগজ বর্ণহীন করার সময় ব্যবহৃত ব্লিচিং (bleach) এর পরিমাণ কমাতে ব্যবহৃত এনজাইম - জাইলানেজ।

• ফটোগ্রাফি শিল্পে জেলাটিন পরিষ্কার করতে - প্রোটিনেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।

• রাবার শিল্পে - ক্যাটালেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।

Ans : B.

৭০. রেটিয়া মিরাবাইলা রুই মাছের কোথায় পাওয়া যায়?

- A. রেটিনায় B. পাকস্থলিতে
C. ডিফাশয়ে D. বায়ুথলিতে

ব্যাখ্যা : রুইমাছের বায়ুথলির অন্তঃপ্রাচীরের এপিথেলিয়াম সংলগ্ন একটি লাল রঙের গ্যাসগ্রন্থি থাকে। এ গ্রন্থিতে ঘনসন্নিবিষ্ট অসংখ্য কেশিকনালী থাকে যা রেটিয়া মিরাবিলিয়া নামে পরিচিত।

Ans : D.

৭১. উভলিঙ্গ ফুলকে পুরুষত্বহীন করার পদ্ধতিকে কি বলে?

- A. সংকরায়ন B. অ্যাপোগ্যামেসিস
C. ইমাসকুলেশন D. পার্থেনোজেনেসিস

ব্যাখ্যা : পরিপক্ব হবার আগেই পুষ্প থেকে পুংকেশর মেরে ফেলা বা সরিয়ে ফেলাকে বলা হয় ইমাসকুলেশন। উভলিঙ্গ এবং স্বপরাগী হয় অথবা প্রয়োজনে স্বপরাগী হতে পারে এমন পুষ্পে ইমাসকুলেশন করা হয়।

Ans : C.

৭২. বুদ্ধিবৃত্তি, স্মৃতিশক্তি, ইচ্ছাশক্তি ইত্যাদির কেন্দ্র হিসাবে কাজ করে মস্তিষ্কের-

- A. সেরিব্রাম B. থ্যালামাস
C. সেরিবেলাম D. পনস

ব্যাখ্যা :

জ্ঞানীয় মস্তিষ্ক	প্রাপ্ত বয়স্কের মস্তিষ্ক	কাজ
অগ্রমস্তিষ্ক	সেরিব্রাম	১। দৃষ্টি, শ্রবণ, স্পর্শ, কথন, স্পর্শানুভূতি, স্মৃতিশক্তি, কর্মপ্রেরণা, বাকশক্তি নিয়ন্ত্রণ করে। ২। সংবেদী অঙ্গ থেকে আসা অনুভূতি গ্রহণ ও বিশ্লেষণ করে। ৩। চিন্তা, বুদ্ধি, ইচ্ছা ও উদ্ভাবনী শক্তি প্রভৃতি উন্নত মানসিক বোধের নিয়ন্ত্রণ করে। ৪। বিভিন্ন সহজাত প্রবৃত্তির নিয়ন্ত্রক। ৫। দেহের সব ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।

জ্ঞানীয় মস্তিষ্ক	প্রাপ্ত বয়স্কের মস্তিষ্ক	কাজ
	থ্যালামাস	১। গন্ধছাড়া অন্যান্য সংজ্ঞাবহ স্নায়ুর রিলে স্টেশন হিসাবে কাজ করে (স্নায়ু আবেগ → থ্যালামাস → সেরিব্রাম)। ২। মানুষের ব্যক্তিত্ব ও সামাজিক আচরণের প্রকাশ ঘটায়। ৩। রাগ/ক্রোধ, পীড়ন প্রভৃতি আবেগ উৎপাদন করে। ৪। চাপ, স্পর্শ, যন্ত্রণা, অনুভূতির কেন্দ্র। ৫। ঘুমন্ত মানুষকে হঠাৎ জাগিয়ে পরিবেশ সম্পর্কে সতর্ক করে।
	হাইপোথ্যালামাস	১। দেহতাপ নিয়ন্ত্রণ করে। ২। ঘুম/নিদ্রা নিয়ন্ত্রণ করে। ৩। অকো/ডিফে, ক্ষুধা, তৃষ্ণা, ঘাম, রাগ, পীড়ন, ভাললাগা, ঘৃণা প্রভৃতির কেন্দ্র। ৪। স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুর কেন্দ্ররূপে কাজ করে। ৫। নিউরোহরমোন উৎপাদন করে ট্রপিক হরমোনের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে। ৬। ভাসোপ্রেসিন ও অক্সিটোসিন নামে দু'ধরণের নিউরোহরমোন সরাসরি ক্ষরিত হয় ও তা পশ্চাৎ পিটুইটারির মধ্যে জমা থাকে।
মধ্যমস্তিষ্ক	মেসেনসেফালন	১। অগ্র ও পশ্চাৎ মস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র রচনা করে। ২। দর্শন ও শ্রবণ তথ্যের সমন্বয় ঘটায় এবং প্রতিবেদন সৃষ্টি করে।
পশ্চাৎমস্তিষ্ক	সেরেবেলাম (গড় ওজন প্রায় ১৫০ গ্রাম)	১। ঐচ্ছিক চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করে। ২। ঐচ্ছিক পেশির পেশীটান নিয়ন্ত্রণ করে। ৩। দেহের ভারসাম্য ও দেহভঙ্গি বজায় রাখে। ৪। চলাফেরার দিক নির্ধারণ করে। ৫। মাথা ও চোখের সম্বলন নিয়ন্ত্রণ করে। ৬। দেহের সবধরণের স্বয়ংক্রিয় কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
	মেডুলা অবলংগাটা	১। হৃৎস্পন্দন, শ্বাসন, গলাধঃকরণ, কাশি, রক্তবাহিকার সংকোচন, লালারক্ষরণ প্রভৃতির স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে। ২। বমন, মল-মূলত্যাগ, রক্তচাপ, চর্বন, পরিপাক, রসক্ষরণ, ঘাম নিঃসরণ, পৌষ্টিক নালির পেরিস্টালসিস প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করে। ৩। সুঘুম্মাকাণ্ড ও মস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র সৃষ্টি করে। ৪। ৯ম, ১০ম, ১১শ করোটিক স্নায়ুর উৎপত্তিস্থল।

ক্রমিক মস্তিষ্ক	প্রাপ্ত বয়স্কের মস্তিষ্ক	কাজ
	পনস	১। স্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে। ২। এখান থেকে ৫ম-৮ম করোটিক স্নায়ুর উৎপত্তি হয়। ৩। সেরেবেলাম, সুষুম্নাকান্ড ও মস্তিষ্কের মধ্যে রিলে স্টেশন বা প্রেরক যন্ত্র হিসাবে কাজ করে। ৪। দেহের দুপাশের পেশির কর্মকান্ড সমন্বয় করে।

Ans : A.

৭৩. কোনটিতে হাইড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বান্ড থাকে?

- A. *Pteris* B. *Dracaena*
C. *Nymphaea* D. *Cynodon*

ব্যাখ্যা : ● হাইড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বান্ড - জাইলেম কেন্দ্রে থাকে এবং ফ্লোয়েম তাকে ঘিরে থাকে।

উদাহরণ : *Pteris*, *Lycopodium* ইত্যাদি উদ্ভিদের ভাস্কুলার বান্ড।

● লেস্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বান্ড - ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং জাইলেম তাকে ঘিরে থাকে।

উদাহরণ : *Dracaena* উদ্ভিদের ভাস্কুলার বান্ড।

Ans : A.

৭৪. ভাইরাসজনিত রোগ নয় কোনটি?

- A. হাম B. ডেঙ্গু C. জলবসন্ত D. টাইফয়েড

ব্যাখ্যা : ব্যাকটেরিয়াজনিত কিছু রোগ-

- মানুষের যক্ষ্মা - *Mycobacterium tuberculosis*.
- নিউমোনিয়া - *Diplococcus pneumoniae*.
- টাইফয়েড - *Salmonella typhosa*.
- কলেরা - *Vibrio cholerae*.
- ডিপথেরিয়া - *Corynebacterium diphtheriae*.
- আমাশয় - *Bacillus dysenteri*.
- ধনুষ্ঠংকার - *Clostridium tetani*.
- ছুপিংকাশি - *Bordetella pertussis*.

ভাইরাস দ্বারা গঠিত রোগ সমূহ :

হাম	হাম	বসন্ত	মাস	এলো	ভাইকে	ইনফ্লুয়েঞ্জা ও ডেঙ্গু	জরে	পেঙ্গো
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
হাম	হার্পিস	বসন্ত	মাম্পস	এনসেফালাইটিস	ভাইরাল	ইনফ্লুয়েঞ্জা	ডেঙ্গু	জলাতর
					হেপাটাইটিস			পোলিও

Ans : D.

৭৫. উচ্চশ্রেণীর উদ্ভিদ কোষে কোনটি থাকে না?

- A. সেন্ট্রোজোম B. সেন্ট্রিওল
C. টনোপ্লাস্ট D. সেন্ট্রোমিয়ার

Ans : A.

৭৬. শৈবাল কোষে পাইরিনয়েড কোথায় থাকে?

- A. গলজি বডিতে B. সাইটোপ্লাজমে
C. মাইটোকন্ড্রিয়াতে D. ক্লোরোপ্লাস্টে

ব্যাখ্যা : শৈবাল কোষের ক্লোরোপ্লাস্টে এক বা একাধিক পাইরিনয়েড আছে। পাইরিনয়েড হলো প্রোটিন জাতীয় পদার্থের চকচকে দানা, যার চারদিকে অনেক সময় স্টার্চ থাকে।

Ans : D.

৭৭. মানবদেহের রক্তে সোডিয়ামের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে কোন হরমোন?

- A. অ্যালডোস্টেরন B. অ্যানজিওটেনসিন
C. এপিনেফ্রিন D. প্যারাথরমোন

ব্যাখ্যা : ● রক্তে মূত্রের ঘনত্ব নিয়ন্ত্রণ করে - ADH হরমোন।

● রক্তে সোডিয়াম এর মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে - অ্যালডোস্টেরন হরমোন।

Ans : A.

৭৮. বাতাসে অক্সিজেনের ঘনত্ব যদি 20% থেকে 5% এ নেমে আসে, তাহলে মানুষের শ্বসনের হার কত হবে?

- A. একই B. দ্বিগুণ
C. তিনগুণ D. চারগুণ

ব্যাখ্যা : ● বাতাসে CO₂ ঘনত্ব ০.২৫% বাড়লে শ্বসনের হার - দ্বিগুণ হয়ে যায়।

● বাতাসে O₂ ঘনত্ব ২০% থেকে ৫% এ নেমে আসলেও শ্বসনের হার - দ্বিগুণ হয়ে যায়।

Ans : B.

৭৯. C₄ উদ্ভিদের প্রথম পদার্থ কোনটি?

- A. Malic acid B. Oxaloacetic acid
C. Pyruvic acid D. Phosphoglyceric acid

ব্যাখ্যা : ● ক্যালভিন চক্রের বা C₃ উদ্ভিদের প্রথম স্থায়ী পদার্থ - 3PGA (3 - ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড)।

● হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র বা C₄ উদ্ভিদের প্রথম স্থায়ী পদার্থ - অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড বা ডাই কার্বক্সিলিক অ্যাসিড (OAA)।

Ans : B.

৮০. কোন কোষে নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত?

- A. সসীকোষ B. রসীকোষ
C. সীভনল D. প্যারেনকাইমা

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদের সীভনল বা সীভকোষ নিউক্লিয়াসবিহীন জীবন্ত কোষ।

Ans : C.

গণিত

৫৬. $x^2 + y^2 = 1$ বৃত্তে $x + y - 1 = 0$ সরলরেখা দ্বারা খণ্ডিত জ্যাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

- A. $x^2 + y^2 - x - y = 0$ B. $x^2 + y^2 - x - y - 1 = 0$
C. $x^2 + y^2 + x + y = 0$ D. $x^2 + y^2 + x + y + 1 = 0$

ব্যাখ্যা : $x + y - 1 = 0 \Rightarrow y = 1 - x \dots (i)$

$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow x^2 + (1 - x)^2 = 1 \Rightarrow 2x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, 1$

(i) নং হতে, $y = 1$ [যখন $x = 0$]

$y = 0$ [যখন $x = 1$]

∴ (0, 1) এবং (1, 0) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ, $(x - 0)(x - 1) + (y - 1)(y - 0) = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - x - y = 0$

Ans : A.

৫৭. c এর মান কত হলে $5cx - cy + 7 = 0$ ও

$\frac{x}{5} + cy - 5 = 0$ রেখা দুইটি পরস্পর লম্ব হবে?

- A. -1 B. 2 C. -2 D. 1

ব্যাখ্যা : $5cx - cy + 7 = 0$ রেখার ঢাল = 5

$\frac{x}{5} + cy - 5 = 0$ রেখার ঢাল = $-\frac{1}{5c}$

রেখাদ্বয় লম্ব হলে, $5 \times \frac{-1}{5c} = -1 \Rightarrow c = 1$

Ans : D.

৫৮. $\tan\theta + \sec\theta = x$ হলে, $\sin\theta$ এর মান কত?

- A. $\frac{x^2+1}{x^2-1}$ B. $\frac{x^2-1}{x^2+1}$
C. $\frac{x-1}{x^2+1}$ D. $\frac{1-x^2}{1+x^2}$

ব্যাখ্যা : $\tan\theta + \sec\theta = x \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{1}{\cos\theta} = x \Rightarrow \frac{\sin\theta+1}{\cos\theta} = x$
 $\Rightarrow \frac{(\sin\theta+1)^2}{\cos^2\theta} = x^2 \Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta} = x^2 \Rightarrow \frac{2}{2\sin\theta} = \frac{x^2+1}{x^2-1}$
 $\therefore \sin\theta = \frac{x^2-1}{x^2+1}$

Ans : B.

৫৯. যদি $x^4 - 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি $1, \alpha, \beta$ এবং γ হয়, তবে $(1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma) =$ কত?

- A. 0 B. 3
C. 4 D. 2

ব্যাখ্যা : $x^4 - 1 = 0 \Rightarrow (x^2+1)(x^2-1) = 0$
 $\therefore x = \pm i, \pm 1$
অর্থাৎ, $\alpha = i, \beta = -i, \gamma = -1$
 $\therefore (1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma) = (1-i)(1+i)(1+1)$
 $= (1-i^2) \cdot 2 = 4$

Ans : C.

৬০. 32 ft s^{-1} আদিবেগে ভূমির সাথে 30° কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর অনুভূমিক পাল্লা কত হবে?

- A. $8\sqrt{3} \text{ ft}$ B. $16\sqrt{3} \text{ ft}$
C. 16 ft D. $\frac{8}{\sqrt{3}} \text{ ft}$

ব্যাখ্যা : অনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$
 $= \frac{(32)^2 \sin(2 \cdot 30^\circ)}{32} = 16\sqrt{3} \text{ ft}$

Ans : B.

৬১. $|x| < 1$ শর্তে $\frac{1+3x}{1-x}$ এর বিস্তৃতিতে x^8 এর সহগ-

- A. 5 B. 4
C. 3 D. 2

ব্যাখ্যা : $\frac{1+3x}{1-x} = (1+3x)(1-x)^{-1}$
 $= (1+3x)(1+x+x^2+\dots+x^7+x^8+\dots)$
 $\therefore x^8$ যুক্তপদ $= x^8 + 3x^8 = 4x^8$
 $\therefore x^8$ এর সহগ $= 4$

Ans : B.

৬২. $x^2 + 4x + 4y = 0$ পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দু কোনটি?

- A. (2, 1) B. (-2, 1)
C. (2, -1) D. (-2, -1)

ব্যাখ্যা : $x^2 + 4x + 4y = 0$
 $\Rightarrow x^2 + 4x + 4 = -4y + 4$
 $\Rightarrow (x+2)^2 = -4(y-1)$
 \therefore শীর্ষবিন্দু $(-2, 1)$

Ans : B.

৬৩. $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- A. $\frac{3}{\sqrt{13}}$ B. $\frac{\sqrt{13}}{3}$
C. $\frac{\sqrt{10}}{4}$ D. $\frac{4}{\sqrt{10}}$

ব্যাখ্যা : $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$

$$\Rightarrow 9x^2 - 4y^2 = -36 \Rightarrow \frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{4} = 1$$

\therefore উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2}} = \sqrt{1 + \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{13}}{3}$

Ans : B.

৬৪. $2 + \sqrt{3}i$ মূলবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ হবে-

- A. $x^2 - 4x + 7 = 0$ B. $x^2 + 4x + 7 = 0$
C. $x^2 - 8x + 7 = 0$ D. $x^2 - 4x = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $2 + \sqrt{3}i$ হলে, অপর মূলটি $2 - \sqrt{3}i$

\therefore সমীকরণটি হবে, $x^2 - (2 + \sqrt{3}i + 2 - \sqrt{3}i)x + (2 + \sqrt{3}i)(2 - \sqrt{3}i) = 0$
 $\Rightarrow x^2 - 4x + (4 - 3i^2) = 0$
 $\Rightarrow x^2 - 4x + 7 = 0$

Ans : A.

৬৫. $\left(1 - \frac{3}{2}x\right)^p$ -এর বিস্তৃতিতে x -এর সহগ -24 হলে p -এর মান কত?

- A. 15 B. 12
C. 10 D. 16

ব্যাখ্যা : $\left(1 - \frac{3}{2}x\right)^p = 1 - \frac{3p}{2}x + \dots$

$\therefore \frac{-3p}{2} = -24 \Rightarrow p = 16$

Ans : D.

!!! বের হয়েছে !!!

পানকোল্ডি

জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ

ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক

- ◆ বিজ্ঞান - A & H Unit
- ◆ মানবিক - B, F, I Unit
- ◆ বিবিএ - E Unit
- ◆ বিজ্ঞান - D Unit
- ◆ মানবিক - C, CI Unit
- ◆ আইবিএ - G Unit

৬৬. দুইটি বল একটি বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়াশীল থাকলে তাদের লব্ধির মান 12, যদি ঐ বলদ্বয়ের লব্ধির ক্ষুদ্রতম মান 4 হয় তবে এদের লব্ধির বৃহত্তম মান কত হবে?

- A. $4\sqrt{17}$ B. $4\sqrt{13}$
C. $3\sqrt{13}$ D. $3\sqrt{17}$

ব্যাখ্যা : বলদ্বয় লম্বভাবে ক্রিয়া করলে, $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$
 $= P^2 + Q^2 = 144 \dots (i)$

বলদ্বয়ের ক্ষুদ্রতম লব্ধি, $R_{\min} = P - Q$

$\Rightarrow P - Q = 4$

$\Rightarrow (P - Q)^2 = 16$

$\Rightarrow P^2 + Q^2 - 2PQ = 16$

$\Rightarrow 144 - 2PQ = 16$

$\Rightarrow PQ = 64$

এখন, $(P + Q)^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ = 144 + 2 \cdot 64 = 272$

$\therefore P + Q = 4\sqrt{17}$

অর্থাৎ বলদ্বয়ের বৃহত্তম লব্ধি, $P + Q = 4\sqrt{17}$

Ans : A.

৬৭. $\tan \theta = \frac{1}{x}$ হলে, $\cos 2\theta =$ কোনটি?

- A. $\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ B. $\frac{1 + x^2}{1 - x^2}$
C. $\frac{2x}{1 + x^2}$ D. $\frac{2x}{1 - x^2}$

ব্যাখ্যা : $\tan \theta = \frac{1}{x} \Rightarrow \cot \theta = x$

$\therefore \cos 2\theta = \frac{\cot^2 \theta - 1}{\cot^2 \theta + 1} = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$

Ans : A.

৬৮. $x = 2\cos\phi + 1$, $2y = \sin\phi + 2$ উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- A. $\frac{\pi}{4}$ B. π
C. 2π D. 4π

ব্যাখ্যা : $x = 2\cos\phi + 1 \Rightarrow \frac{x-1}{2} = \cos\phi$

$2y = \sin\phi + 2 \Rightarrow 2y - 2 = \sin\phi$

$\therefore \left(\frac{x-1}{2}\right)^2 + (2y-2)^2 = \cos^2\phi + \sin^2\phi$

$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{4} + 4(y-1)^2 = 1$

$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(y-1)^2}{1/4} = 1$

\therefore উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi ab = \pi \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = \pi$

Ans : B.

৬৯. $P(A) = 0.7$, $P(A \cap B) = 0.1$, $P(A/B) = 0.5$ হলে $P(\bar{A} \cap \bar{B})$ এর মান কত?

- A. 0.1 B. 0.3
C. 0.2 D. 0.4

ব্যাখ্যা : $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(B) = \frac{0.1}{0.5} = 0.2$

$\therefore P(\bar{A} \cap \bar{B}) = P(A \cup B)^c$
 $= 1 - P(A \cup B)$
 $= 1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)]$
 $= 1 - [0.7 + 0.2 - 0.1] = 0.2$

Ans : C.

৭০. $\sec^2(\tan^{-1}5) + \tan^2(\sec^{-1}2)$ এর মান কত?

- A. 29 B. 14
C. 32 D. 20

ব্যাখ্যা : $\sec^2(\tan^{-1}5) + \tan^2(\sec^{-1}2) = 1 + 5^2 + 2^2 - 1 = 29$

Ans : A.

৭১. $\begin{bmatrix} a-4 & 8 \\ 2 & a+2 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রম হলে, a এর মান কত?

- A. 4, -6 B. -4, 6
C. -6, 8 D. 4, -8

ব্যাখ্যা : যে ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য তাকে ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স বলে।

$\therefore (a-4)(a+2) - 8 \cdot 2 = 0$

$\Rightarrow a^2 - 2a - 24 = 0$

$\Rightarrow (a-6)(a+4) = 0$

$\therefore a = 6, -4$

Ans : B.

৭২. $\bar{A} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরটি z-অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে?

- A. $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}\right)$ B. $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
C. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

ব্যাখ্যা : $\bar{A} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরটির z - অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ,

$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) \cdot \hat{k}}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}\right)$

Ans : A.

৭৩. $f(x) = \sqrt{x-2}$ হলে, $f^{-1}(3)$ এর মান কত?

- A. 9 B. 10
C. 11 D. 12

ব্যাখ্যা : এখানে, $\sqrt{x-2} = 3 \Rightarrow x-2 = 9 \Rightarrow x = 11$

$\therefore f^{-1}(3) = 11$

Ans : C.

৭৪. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$ এর মান কত?

- A. $\ln a$ B. $\ln \frac{a}{2}$ C. $\ln \frac{2}{a}$ D. $\ln \frac{a^2}{2}$

ব্যাখ্যা : L. Hospital's Rule :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x \ln a - 0}{1} = a^0 \ln a = \ln a$$

Ans : A.

৭৫. $xe^{x^2y} = y + \cos^2 x$ হলে, $(0, 0)$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

- A. 0 B. 1 C. -1 D. 2

ব্যাখ্যা : $xe^{x^2y} = y + \cos^2 x$

$$\Rightarrow xe^{x^2y} \left(x^2 \frac{dy}{dx} + y \cdot 2x \right) + e^{x^2y} \cdot 1 = \frac{dy}{dx} + 2 \cos x (-\sin x)$$

$$(0, 0) \text{ বিন্দুতে, } 0 + e^0 = \frac{dy}{dx} + 2 \cos 0 (-\sin 0) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1$$

Ans : B.

৭৬. $\int e^{x+e^x} dx = ?$

- A. $e^{e^x} + c$ B. $e^{x+e^x} + c$
C. $e^x + c$ D. $e^{x^2} + c$

ব্যাখ্যা : $\int e^{x+e^x} dx = \int e^x \cdot e^{e^x} dx$ ধরি, $e^x = z$
 $= \int e^z dz = e^z + c = e^{e^x} + c$ $\Rightarrow e^x dx = dz$

Ans : A.

৭৭. a এর কোন মানের জন্য $f(a) = \int_0^1 (x^2 - a)^2 dx$ এর মান সর্বনিম্ন হবে?

- A. $\frac{3}{20}$ B. $\frac{4}{45}$ C. $\frac{7}{13}$ D. 1

ব্যাখ্যা : $f(a) = \int_0^1 (x^2 - a)^2 dx = \int_0^1 (x^4 - 2x^2a + a^2) dx$
 $= \left[\frac{x^5}{5} - \frac{2}{3} x^3 a + a^2 x \right]_0^1 = \frac{1}{5} - \frac{2}{3} a + a^2$

$$\therefore f'(a) = -\frac{2}{3} + 2a \Rightarrow f''(a) = 2$$

$$\text{শুক্রমান বা লঘুমানের জন্য, } f'(a) = 0 \Rightarrow -\frac{2}{3} + 2a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$a = \frac{1}{3}$ এর জন্য, $f''(a) = 2$; অর্থাৎ সর্বনিম্ন মান পাওয়া যায়।

$$\therefore \text{ সর্বনিম্ন মান} = \frac{1}{5} - \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{4}{45}$$

Ans : B.

৭৮. সব অক্ষর নিয়ে RAJSHAHİ শব্দটির অক্ষরগুলোকে কত প্রকারে সাজানো যায়?

- A. 4032 B. 8064
C. 2016 D. 1008

ব্যাখ্যা : RAJSHAHİ শব্দটির ৪টি বর্ণে ২টি A, ২টি H আছে।

$$\therefore \text{ সবগুলো বর্ণ নিয়ে সাজানো শব্দ} = \frac{8!}{2!2!} = 10080$$

Ans : নাই।

৭৯. $\left| 5 - \frac{2}{3x} \right| < 1$ অসমতার সমাধান সেট কোনটি?

- A. $2 < x < 4$ B. $\frac{1}{9} < x < \frac{1}{3}$
C. $\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$

ব্যাখ্যা : $\left| 5 - \frac{2}{3x} \right| < 1 \Rightarrow -1 < 5 - \frac{2}{3x} < 1$

$$\Rightarrow -6 < -\frac{2}{3x} < -4 \Rightarrow 9 > \frac{1}{x} > 6$$

$$\therefore \frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$$

Ans : D.

৮০. $i^2 = -1$ হলে, $(i-1)^{10} =$ কত?

- A. 32 B. $32(-1+i)$
C. $32(1-i)$ D. $-32i$

ব্যাখ্যা : $(i-1)^{10} = (i-2)^2 \cdot (i-1)^2 \cdot (i-1)^2 \cdot (i-1)^2 \cdot (i-1)^2$
 $= (-2i)^5 [(i-1)^2 = i^2 - 2i + 1 = -2i]$
 $= -32i^5$
 $= -32i$

Ans : D.

!!! বের হয়েছে !!!

পানশৌড়ি

চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ

ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক

◆ বিজ্ঞান - A-Unit ◆ মানবিক - B+D Unit

◆ ব্যবসায় - C Unit

!!! বের হয়েছে !!!

পানশৌড়ি

জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ

ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক

◆ বিজ্ঞান - A & H Unit ◆ বিজ্ঞান - D Unit

◆ মানবিক - B, F, I Unit ◆ মানবিক - C, C1 Unit

◆ বিবিএ - E Unit ◆ আইবিএ - G Unit