

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)

শিক্ষাবর্ষ : 2021-2022 [1st Shift]

ক শাখা (আবশ্যিক)

01. এক শিক্ষার্থী একটি তারের ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের জন্য 0.01 mm লম্বিত গণনের একটি জু গজ ব্যবহার করল। তার প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিক মান কোনটি?

- A. 14 mm B. 14.1 mm
C. 14.02 mm D. 14.021 mm

ব্যাখ্যা: লম্বিত ধ্রুবকের মান যত হবে, তত ক্ষুদ্রতম বেধ মাপা সম্ভব।

• জু গজের লম্বিত ধ্রুবকের মান 0.01 mm হলে, এর দ্বারা ক্ষুদ্রতম 0.01 mm বেধ মাপা সম্ভব।

Ans : C.

02. একটি কণার উপর $\vec{F} = (\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k})$ N বল প্রয়োগ করার ফলে কণাটির $\vec{d} = (2\hat{i} + n\hat{j} + \hat{k})$ m সরণ হয়। n এর মান কত হলে সম্পাদিত কাজের মান শূন্য হবে?

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

ব্যাখ্যা: $W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}) \cdot (2\hat{i} + n\hat{j} + \hat{k})$

$$\Rightarrow 0 = 2 - 2n + 4 \Rightarrow 2n = 6 \Rightarrow n = 3$$

Ans : C.

03. p - n জংশনের সংযোগস্থলে ডিপ্লেশন স্তরের সৃষ্টির কারণ-

- A. হলের তাড়ন B. ইলেকট্রনের তাড়ন
C. আধান বাহকের ব্যাপন D. অপদ্রব্য আয়নের স্থানান্তর

ব্যাখ্যা : p-n জংশনের যে পাশে p-টাইপ অঞ্চল রয়েছে সেখানে সংখ্যাগুরু চার্জ বাহক হোল (hole), আর যে পাশে n-টাইপ অঞ্চল সেখানে সংখ্যাগুরু চার্জ বাহক ইলেকট্রনের ঘনত্ব অনেক বেশি থাকে। যখন n-টাইপ ও p-টাইপ অঞ্চল সংযুক্ত করা হয় তখন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় n অঞ্চল হতে ইলেকট্রন p অঞ্চলে এবং p অঞ্চল হতে হোল n অঞ্চলের দিকে গমন করে। p ও n অঞ্চলের সংযোগ স্থলে কিছু ইলেকট্রন ও হোল মিশে গিয়ে n অঞ্চলের দিকে ঋণাত্মক আয়ন ও p অঞ্চলের দিকে ধনাত্মক আয়নের স্তর সৃষ্টি হয়। হোলগুলো ধনাত্মক আয়নের স্তর দ্বারা বিকর্ষিত হয় এবং ইলেকট্রনগুলো ঋণাত্মক আয়নের স্তর দ্বারা বিকর্ষিত হয়, ফলে ব্যাপন ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। এভাবে p ও n অঞ্চলের সংযোগ স্থলে চার্জের বাহক বিহীন একটি নিঃশেষিত বা ডিপ্লেশন স্তর সৃষ্টি হয়।

Ans : C.

04. 50 kg ওজন বিশিষ্ট একজন ব্যক্তি একই সমতলে (ঘর্ষণহীন) সামনে অবস্থিত 100 kg ভরের একটি পাথরকে অন্য প্রান্তে নেওয়ার জন্য 50 N বল দিয়ে ধাক্কা দেয়। 10 s পরে পাথরটি সম্পর্কে নিচের কোন বাক্যটি সত্য?

- A. বেগ 5 ms^{-1} হবে B. টানা 10 s ধাক্কা দেওয়া সম্ভব না
C. বেগ 10 ms^{-1} হবে D. বেগ 10 cm হবে

ব্যাখ্যা : $F = ma \Rightarrow 50 = 100 \times a \Rightarrow a = 0.5 \text{ m/s}^2$

$$\therefore v = v_0 + at = 0 + 0.5 \times 10 = 5 \text{ m/s}$$

Ans : A

05. স্প্রিং কে টেনে লম্বা করা হলে কোন শক্তি সঞ্চিত হবে?

- A. তাপশক্তি B. স্থিতিশক্তি
C. গতিশক্তি D. অন্তঃস্থশক্তি

ব্যাখ্যা : স্প্রিংকে বল প্রয়োগ করে প্রসারিত বা সংকুচিত করলে এটি পূর্বের অবস্থায় ফিরে যেতে প্রত্যায়নী বল সৃষ্টি হয়। এই প্রত্যায়নী বল মূলত স্থিতিস্থাপক বল অর্থাৎ সঞ্চিত শক্তি হবে স্থিতিশক্তি।

Ans : B.

06. কোনটি y-অক্ষের উপর লম্ব হবে?

- A. $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{i}$ B. $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{k}$
C. $(\hat{j} \times \hat{i}) \times \hat{i}$ D. $(\hat{k} \times \hat{j}) \times \hat{k}$

ব্যাখ্যা : \hat{i} ও \hat{k} একক ভেক্টরদ্বয় উভয়ই y অক্ষের উপর লম্ব,

A) $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{i} = \hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$

B) $(\hat{i} \times \hat{j}) \times \hat{k} = \hat{k} \times \hat{k} = 0$

C) $(\hat{j} \times \hat{i}) \times \hat{j} = -\hat{k} \times \hat{j} = \hat{i}$; যা y অক্ষের উপর লম্ব

D) $(\hat{k} \times \hat{j}) \times \hat{k} = -\hat{i} \times \hat{k} = \hat{j}$

Ans : C.

07. একটি সরল দোলককে পৃথিবীর কেন্দ্রে নিয়ে গেলে দোলনকাল-

- A. শূন্য হবে B. অপরিবর্তিত থাকবে
C. অর্ধেক হবে D. অসীম হবে

ব্যাখ্যা : পৃথিবীর কেন্দ্রে, $g = 0$

আমরা জানি, $T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$ অর্থাৎ, $T \propto \frac{1}{\sqrt{0}} \approx$ অসীম

Ans : D.

08. বায়ুতে ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় 6000 \AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে ডোরার ব্যবধান হয় 2.66 mm । যদি সমস্ত পরীক্ষা যন্ত্রটিকে 1.33 প্রতিসরাঙ্কের একটি তরলে ডোবানো হয় তাহলে ডোরার ব্যবধান কত হবে?

- A. 1.504 mm B. 0.5 mm
C. 1 mm D. 2 mm

ব্যাখ্যা : ডোরার ব্যবধান, $x = \frac{D\lambda}{a}$

$$\Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{x}{\lambda} = \frac{2.66 \times 10^{-3}}{6000 \times 10^{-10}} = 4.43 \times 10^3$$

এখন, $\mu_1 \lambda_1 = \mu_2 \lambda_2$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{\mu_1 \lambda_1}{\mu_2} = \frac{1 \times 6000 \times 10^{-10}}{1.33} = 4.5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\text{সুতরাং, } x_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 4.5 \times 10^{-7} \times 4.43 \times 10^3$$

$$= 1.998 \times 10^{-3} \text{ m} \approx 2 \text{ mm.}$$

Ans : D.

09. একটি অ্যামিটার 5A বিদ্যুৎ নিরাপদে মাপতে পারে। অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ r হলে ঐ অ্যামিটার দ্বারা 7.5 A বিদ্যুৎ মাপার জন্য কত রোধের শাট দরকার?

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

ব্যাখ্যা: $I_A = \frac{S}{A+S} \times I \Rightarrow 5 = \frac{S}{r+S} \times 7.5 \Rightarrow 5r + 5S = 7.5S$

$$\Rightarrow 2.5S = 5r \Rightarrow S = 2r$$

Ans : A.

10. সাদা বস্তুর তুলনায় কালো বস্তুর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
 A. কম তাপ ও কম ঠান্ডা B. বেশী তাপ ও বেশী ঠান্ডা
 C. বেশী তাপ ও কম ঠান্ডা D. কম তাপ ও বেশী ঠান্ডা

ব্যাখ্যা: কালো জামা শক্তি শোষণ করে সবচেয়ে বেশি। গরমকালে কালো জামা বাইরের তাপ শক্তি শোষণ করে এবং জামার ভিতরের উত্তাপ বাড়িয়ে দেয়। এবং বিকিরণ ক্ষমতা কম বিধায় গরমকালে যখন বাইরের তাপমাত্রা শরীরের থেকে বেশি থাকে, তখন কালো জামা না পড়ে সাদা জামা পড়া উত্তম।

Ans: C.

11. কাজ-ক্ষমতা-শক্তির উপপাদ্য অনুসারে বস্তুর উপর কৃত কাজ কোনটির সমান?
 A. গতিশক্তি B. কৌণিক ভরবেগ
 C. রৈখিক ভরবেগ D. রৈখিক ত্বরণ

ব্যাখ্যা: কাজ-ক্ষমতা-শক্তি উপপাদ্য: 'কোনো বস্তুর উপর ক্রিয়ারত লব্ধি বল কর্তৃক কৃত কাজ তার গতিশক্তির পরিবর্তনের সমান।'

Ans: A.

12. কোনটি তাৎক্ষণিক বেগের জন্য সঠিক সূত্র?

- A. $v = \frac{dx}{dt}$ B. $v = \frac{x}{t}$
 C. $v = xt$ D. $v = \frac{t}{x}$

ব্যাখ্যা: তাৎক্ষণিক বেগ: সময়ের ব্যবধান শূন্যের কাছাকাছি হলে সময়ের সাপেক্ষে বস্তুর সরণের হারকে তাৎক্ষণিক বেগ বা বেগ বলে।
 বেগের মাত্রা LT^{-1} এবং $S.I$ একক ms^{-1} ।

তাৎক্ষণিক বেগ, $v = \frac{dx}{dt}$

Ans: A.

13. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হলে ভূপৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় g এর মান পৃথিবীর তুলনায় 4 গুণ কমে যাবে?
 A. R B. 2R
 C. $\frac{R}{2}$ D. 4R

ব্যাখ্যা: $g \propto \frac{1}{R^2}$
 $\therefore \frac{g_e}{g_h} = \frac{(R+h)^2}{R^2} \Rightarrow 4 = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 \Rightarrow 2R = R+h \Rightarrow h=R$

Ans: A.

14. কোনটি ফোটন কণার বৈশিষ্ট্য নয়?
 A. এর চার্জ শূন্য B. এর ভর শূন্য
 C. এর ভরবেগ শূন্য D. এটি আলোর বেগে চলে

ব্যাখ্যা: ফোটনের ধর্ম-
 • শূন্য স্থানে ফোটন আলোর দ্রুতিতে ($3 \times 10^8 ms^{-1}$) চলে
 • ফোটনের নিশ্চল ভর শূন্য।
 • ফোটনের শক্তি, $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$
 • চার্জ শূন্য।
 • ফোটন একটি মৌলিক কণা।
 • প্রতিটি ফোটনের নির্দিষ্ট শক্তি ও ভরবেগ আছে।
 • ফোটন কণা এবং তরঙ্গ উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে।
 • ফোটন পদার্থের কণার সাথে সংঘর্ষ ঘটাতে পারে।

Ans: C.

15. গ্যাসের চাপ একক আয়তনের গতিশক্তির কত অংশ?
 A. 2/3 B. 3/2
 C. 1/2 D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: $\rho = \frac{M}{V} = \frac{mN}{V}$
 $\therefore P = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2 \Rightarrow P = \frac{1}{3} \frac{mN}{V} \bar{v}^2$
 $\Rightarrow PV = \frac{1}{3} mN\bar{v}^2 = \frac{1}{3} m\bar{v}^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} m\bar{v}^2$
 $\Rightarrow PV = \frac{2}{3} E$ [∵ গতিশক্তি, $E = \frac{1}{2} m\bar{v}^2$]

Ans: A.

16. স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের সমীকরণ কোনটি?

- A. $E = \frac{d\theta}{dt}$ B. $E = -NL \frac{di}{dt}$
 C. $E = -M \frac{di}{dt}$ D. $E = -NM \frac{di}{dt}$

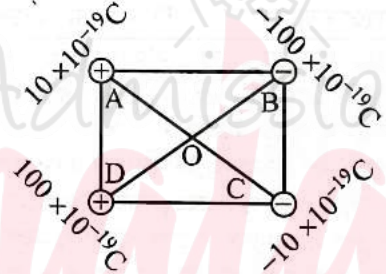
ব্যাখ্যা: স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক: কোন কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনের হার একক হলে ঐ কুণ্ডলীতে যে পরিমাণ তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয় তাকে ঐ কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক বলে।

ফ্যারাডের সূত্র থেকে, $E = N \frac{d\phi}{dt} \Rightarrow E = -NL \frac{di}{dt}$

স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের এস. আই. (SI) একক হল হেনরি।

Ans: B.

17. চিত্রের বর্গক্ষেত্রটির কেন্দ্রবিন্দুতে তড়িৎ বিভবের মান কত?



- A. 0 V B. 220 V
 C. 1000 V D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভব = $\frac{1}{4\pi \epsilon_0 r} (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$
 $= \frac{1}{4\pi \epsilon_0 r} (100 - 10 - 100 + 10) \times 10^{-19} = 0 V$

Ans: A.

18. এনার্জি গ্যাপ-
 A. কন্ডাক্টরের চেয়ে ইনসুলেটরে কম B. ইনসুলেটরেই বেশী
 C. কন্ডাক্টরে ও ইনসুলেটরে নেই D. শুধু সেমিকন্ডাক্টরে বিদ্যমান

ব্যাখ্যা: পরিবাহী (Conductor): যোজন ব্যান্ড এবং পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে কোনো শক্তি ব্যবধান থাকে না।

অর্ধ-পরিবাহী (Semi Conductor): যোজন ব্যান্ড এবং পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তি ব্যবধান $1eV$ থাকে।

অন্তরক (Insulator): দুই ব্যান্ডের মধ্যে শক্তি ব্যবধান $7eV$ থাকে।

Ans: B.

19. ভূস্থির উপগ্রহের পর্যায়কাল কত?

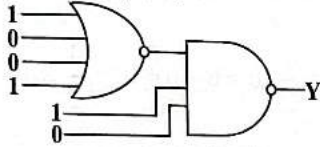
- A. 24 ঘন্টা B. 12 ঘন্টা
C. 3600 সে. D. 365 দিন

ব্যাখ্যা : ভূস্থির উপগ্রহ- পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় অবস্থিত যে উপগ্রহকে পৃথিবীর একজন পর্যবেক্ষকের নিকট স্থির বলে মনে হয় সেই উপগ্রহকে ভূস্থির উপগ্রহ বলে।

- ভূস্থির উপগ্রহের উচ্চতা পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 36000 km।
- ভূস্থির উপগ্রহ 24 ঘন্টায় পৃথিবীকে একবার আবর্তন করে।

Ans : A.

20. লজিক বর্তনীতে Y-এর মান কত?



- A. 0 B. 1
C. 001 D. 111

ব্যাখ্যা : $Y = (1+0+0+1).1.0 = 0 = 1$

Ans : B.

21. সরল ছন্দিত গতি সম্পন্ন একটি কণার গতির সমীকরণ $y = 5 \sin(\omega t + \delta)$ । আদি সরণ 2.5 cm হলে কণাটির আদি দশা কত?

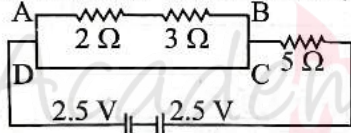
- A. 0° B. 30° C. 45° D. 90°

ব্যাখ্যা : $y = 5 \sin(\omega t + \delta) \Rightarrow 2.5 = 5 \sin(\omega \times 0 + \delta)$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \sin \delta \Rightarrow \sin 30^\circ = \sin \delta \Rightarrow \delta = 30^\circ$$

Ans : B.

22. বর্তনীতে A থেকে B বিন্দুর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ কত?



- A. 1A B. 0.5 A
C. অসীম D. 0 A

ব্যাখ্যা : বর্তনীতে A থেকে B বিন্দুর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ 0 A। কারণ কারেন্ট সহজ পথে ভ্রমণ করতে পছন্দ করে এবং CD পথে কোনো রোধ না থাকায় কারেন্ট CD পথেই ভ্রমণ করবে এবং AB এর মধ্যদিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হবে না।

Ans : D.

23. একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 70%। তাপ উৎসের তাপমাত্রা যদি 400 K হয়, তবে তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা কত?

- A. 120 K B. 420 K
C. 180 K D. 220 K

ব্যাখ্যা : $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \times 100\%$

$$\Rightarrow 70 = 1 - \frac{T_2}{400} \times 100 \Rightarrow \frac{T_2}{400} = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$\therefore T_2 = 120 \text{ K}$$

Ans : A

24. কোন বস্তু 20 m উচ্চতা থেকে বিনা বাধায় পড়লে, ভূমি হতে কত উচ্চতায় গতিশক্তি বিভব শক্তির তিনগুণ হবে?

- A. 5 m B. 10 m
C. 15 m D. 20 m

ব্যাখ্যা: টেকনিক: m ভরের কোন বস্তুকে h উচ্চতা হতে নিচে ফেলে দেয়া হলে

$$\text{যদি } h' \text{ উচ্চতায় এর গতিশক্তি বিভবশক্তির } n \text{ গুণ হয়, তবে } h' = \frac{h}{n+1}$$

$$\therefore h' = \frac{20}{3+1} = \frac{20}{4} = 5 \text{ m.}$$

Ans : A.

25. ভূঁইয় চৌম্বকীয় তরঙ্গের শূন্য মাধ্যমে বেগের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- A. $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$ B. $c = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$
C. $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ D. $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$

ব্যাখ্যা : শূন্য মাধ্যমে বেগ, $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

Ans : C.

26. নিচের কোন যৌগে বন্ধন কোণের মান সবচেয়ে বেশী?

- A. CH₄ B. H₂O C. NH₃ D. BCl₃

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন সংকরায়নের উদাহরণ-

সংকরায়ন	উদাঃ	বন্ধনকোণ
sp ³	CH ₄	109.5°
	NH ₃	107°
	H ₂ O	104.5°
sp ²	BCl ₃	120°
sp	BeCl ₂	180°

Ans : D.

27. Fe²⁺ আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে অযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?

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

ব্যাখ্যা: ${}_{26}\text{Fe} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

$\text{Fe}^{2+} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^6 4s^0$



Ans: B.

28. 25°C তাপমাত্রায় AgCl এর দ্রাব্যতা গুণফল 1×10^{-10} হলে Cl⁻ আয়নের ঘনমাত্রা molL⁻¹ এ কত হবে?

- A. 10×10^{-5} B. 1×10^{-5}
C. 1×10^{-4} D. 1×10^{-3}

ব্যাখ্যা: $\text{AgCl} \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$

$$\therefore K_{sp} = S \times S \Rightarrow S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

Ans: B.

29. সমআয়তন পায়ে নিচের কোন গ্যাসটির আংশিক চাপ সর্বাধিক?

- A. 2 g H₂ B. 8 g He C. 32 g O₂ D. 17 g NH₃

ব্যাখ্যা: একই তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ তার মোল সংখ্যার সমানুপাতিক। অর্থাৎ P ∝ n। সুতরাং, যে গ্যাসের মোল সংখ্যা বেশি তার আংশিক চাপ বা চাপ সর্বাধিক।

$$\text{মোল সংখ্যা } n = \frac{W}{M}$$

$$\text{He} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mole}$$

$$\text{H}_2 = \frac{2}{2} = 1 \text{ mole}$$

$$\text{O}_2 = \frac{32}{32} = 1 \text{ mole}$$

$$\text{NH}_3 = \frac{17}{17} = 1 \text{ mole}$$

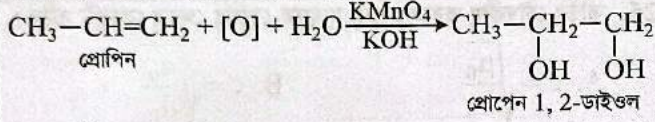
এখানে হিলিয়ামের মোল সংখ্যা সর্বাধিক তাই তার আংশিক চাপও সর্বোচ্চ হবে।

Ans: B.

30. প্রোপিন বেয়ার পরীক্ষায় কী উৎপন্ন করে?

- A. ইথিলিন গ্লাইকল B. ইথেন-ডাইওল
C. প্রোপেন-1, 2-ডাইওল D. সরবিটল

ব্যাখ্যা: অ্যালকিনের শনাক্তকারী বেয়ার পরীক্ষা- ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণের দ্রবণ অসম্পূর্ণ হাইড্রোক্যার্বন কে জারিত করে গ্লাইকল ও কার্বক্সিলিক এসিডে পরিণত করে, ফলে $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণ দূর হয়।



Ans: C.

31. পানিতে দ্রবীভূত O_2 এর ঘনমাত্রা $1 \times 10^{-5} M$ হলে, ppm এককে ঘনমাত্রা কত?

- A. 0.32 B. 3.2
C. 32 D. 1.6

ব্যাখ্যা: $ppm = SM \times 1000 = (1 \times 10^{-4}) \times 32 \times 1000 = 3.2$

Ans: B.

32. নিচের কোনগুলো অবস্থান্তর মৌল নয়?

- A. Cr, Ni, Sc, V B. Ru, W, Ti, Fe
C. Bi, Cd, Sn, Ga D. Mn, Mo, Co, Rh

ব্যাখ্যা: অবস্থান্তর মৌল: d ব্লক মৌলের যে সব সুস্থিত আয়নের d অরবিটাল আংশিকভাবে (d^{1-9}) ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

- 8র্থ পর্যায়ের Ti থেকে Cu এবং 5ম পর্যায়ের Zn থেকে Ag পর্যন্ত মোট 16টি অবস্থান্তর মৌল বিদ্যমান।
- Ga(31), Sn(50), Bi(83) যথাক্রমে গ্রুপ 13, 14, 15 এর মৌল। এরা p ব্লক মৌল। তাই অবস্থান্তর মৌল নয়।
- Cd, d ব্লক মৌল হলেও এর d অরবিটাল পূর্ণ বিধায় অবস্থান্তর মৌল নয়।

Ans: C.

33. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নিচের কোন সাম্য বিক্রিয়ায় চাপের প্রভাব নেই?

- A. $2PbS(s) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2PbO(s) + 3SO_2(g)$
B. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
C. $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$
D. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

ব্যাখ্যা: যেসব গ্যাসীয় বিক্রিয়ার উভয় দিকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মৌল সংখ্যা সমান থাকে তাদের ক্ষেত্রে চাপের কোনো প্রভাব নেই।



মৌল সংখ্যা: 1 1 1 1
এই উভয়ুখী বিক্রিয়াটির বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মৌল সংখ্যা সমান তাই চাপের কোনো প্রভাব নেই।

Ans: C.

34. নিচের কোন নিয়ামক দ্বারা বিক্রিয়ার ক্রম নির্ধারিত হয়?

- A. বিক্রিয়ার কৌশল ও বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা B. চাপ
C. বিক্রিয়ার আণবিকত্ব D. তাপমাত্রা

ব্যাখ্যা: • বিক্রিয়ার পরীক্ষালব্ধ গতিবেগ বা হার বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কের যেসব ঘনমাত্রা পদের সমানুপাতিক, তাদের ঘাতের সমষ্টিই বিক্রিয়ার ক্রম।

যেমন: HI এর বিয়োজন বিক্রিয়ার হার HI এর মোলার ঘনমাত্রার বর্গের সমানুপাতিক। তাই বিক্রিয়াটি ২য় ক্রমের। অর্থাৎ $-\frac{dc}{dt} = KC^2(HI)$

• বাহ্যিক অবস্থা যেমন চাপ, তাপমাত্রা ইত্যাদির সাথে বিক্রিয়ার ক্রম পরিবর্তিত হয়। অতি নিম্নচাপে ১ম ক্রমের গ্যাসীয় বিক্রিয়া ২য় ক্রমের বিক্রিয়ায় পরিণত হয়। কিন্তু অন্যদিকে আণবিকত্ব স্থির সংখ্যা তাই এদের দ্বারা ক্রম নির্ধারিত হয় না।

Ans: A.

35. sp^3d^2 সংকরণ বিশিষ্ট যৌগ কোনটি?

- A. XeF_4 B. SF_6
C. IF_5 D. সবগুলো

ব্যাখ্যা: অরবিটাল সংকরণ অবস্থা, $x = \frac{1}{2} [\text{যোজ্যতা সেলে থাকা ইলেকট্রন সংখ্যা (n)} + \text{পরমাণুর সংখ্যা (x) - ক্যাটায়নের চার্জ (C) + অ্যানায়নের চার্জ (A)}]$

x এর মান	2	3	4	5	6	7
সংকরণ	sp	sp ²	sp ³	dsp ³	d ² sp ³	d ³ sp ³

XeF_4 এর ক্ষেত্রে, $x = \frac{1}{2} (8 + 4 - 0 + 0) = \frac{1}{2} \times 12 = 6$, sp^3d^2 সংকরণ

SF_6 এর ক্ষেত্রে, $x = \frac{1}{2} (6 + 6 - 0 + 0) = \frac{1}{2} \times 12 = 6$, sp^3d^2 সংকরণ

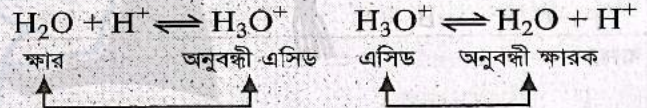
IF_5 এর ক্ষেত্রে, $x = \frac{1}{2} (7 + 5 - 0 + 0) = \frac{1}{2} \times 12 = 6$, sp^3d^2 সংকরণ

Ans: D.

36. অনুবন্ধী এসিড-ক্ষারক যুগলের সঠিক উদাহরণ কোনটি?

- A. $H_2O : H_3O^+$ B. $HCl : H_2O$
C. $NH_4^+ : Cl^-$ D. সবগুলি সঠিক

ব্যাখ্যা:

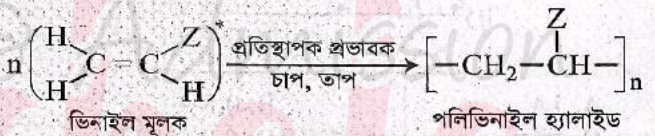


Ans: A.

37. নিচের কোনটি ভিনাইল মূলক?

- A. $CH_2=CH-$ B. CH_3-CH_2-
C. $CH \equiv C-$ D. CH_3-

ব্যাখ্যা:



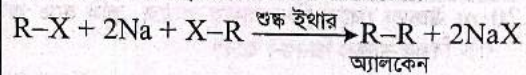
পলিমার	মনোমার অ্যালকিন	মনোমার মূলক
পলিইথিলিন	$CH_2=CH_2$	$(-CH_2-CH_2-)$
পলিটetraফ্লোরো ইথিলিন	$F_2C=CF_2$	$(-CF_2-CF_2-)$
পলিপ্রোপিলিন	$H_2C=CH-CH_3$	$(-H_2C-CH-CH_3)$
পলিভিনাইল ক্লোরাইড	$H_2C=CHCl$	$(-CH_2-CH-)$ ভিনাইল মূলক
পলিস্ট্যারিন	$H_2C=CH-C_6H_5$	$CH_2=CH-$

Ans: A.

38. শুষ্ক ইথারে অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে অ্যালকেন তৈরী করা হয় কোন বিক্রিয়ার মাধ্যমে?

- A. রাইমার টাইম্যান B. উটজফিটিং
C. ফ্রিডেলক্রাফটস D. উটজ

ব্যাখ্যা: উটজ বিক্রিয়া: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইড ও ধাতব সোডিয়ামের বিক্রিয়ায় উচ্চতর অ্যালকেন উৎপাদনের বিক্রিয়াকে আবিষ্কারকের নামানুসারে উটজ বিক্রিয়া বলে।



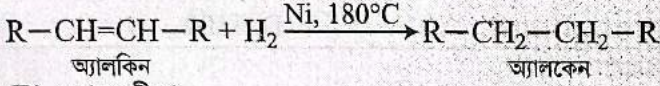
বিক্রিয়াটির গুরুত্ব: কম সংখ্যক কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকেন থেকে উচ্চতর অ্যালকেন প্রস্তুতির জন্য এই বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।

Ans: D.

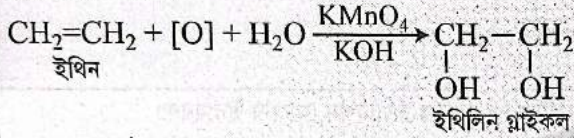
39. নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক?

- A. $R-CH=CH-R + H_2 \xrightarrow{Ni, 90^\circ C} R-CH_2-CH_2-R$
 B. $CH_2=CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow[HCl]{KMnO_4} HOCH_2-CH_2OH$
 C. $2R-C \equiv C-H + 2Na(s) \xrightarrow{NaOH} 2R-C \equiv CNa(s) + H_2(g)$
 D. $CH_3CH_2CH_2OH + [O] \xrightarrow[Diluted H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2CHO + H_2O$

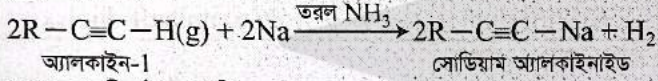
ব্যাখ্যা: (A) অ্যালকিন হতে অ্যালকেন:



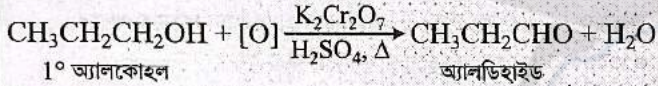
(B) বেয়ার পরীক্ষা:



(C) অ্যালকাইন শনাক্তকরণ:



(D) অ্যালডিহাইড প্রস্তুতি:



Ans: D.

40. 200mM HCl দ্রবণের pH কোনটি?

- A. 0.1 B. 2
 C. 0.69 D. 3.0

ব্যাখ্যা: $200mM = \frac{200}{1000} M = 0.2 M$

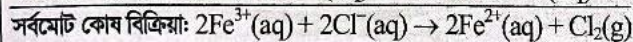
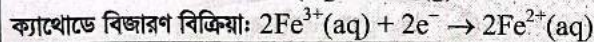
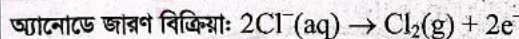
$\therefore pH = -\log [0.2 \times 1] = 0.69$

Ans: C.

41. $PtCl_2(aq) | Cl^-(aq) || Fe^{2+}(aq), Fe^{3+}(aq) | Pt$ তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সঠিক বিক্রিয়া কোনটি?

- A. $2Fe^{3+} + 2Cl^- \rightarrow 2Fe^{2+} + Cl_2$
 B. $2Fe^{3+} + Cl_2 \rightarrow 2Fe^{2+} + 2Cl^-$
 C. $2Fe^{2+} + 2Cl^- \rightarrow 2Fe^{3+} + Cl_2$
 D. $2Fe^{3+} + 2Cl^- \rightarrow 2Fe + Cl_2$

ব্যাখ্যা: তড়িৎ রাসায়নিক কোষটির খাড়া দ্বি-রেখার বাম দিকের ইলেকট্রোড টি অ্যানোড এবং ডানদিকেরটি ক্যাথোড বুঝায়।

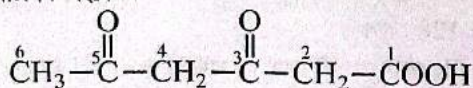


Ans : A.

42. $CH_3(CO)CH_2(CO)CH_2COOH$ যৌগটির IUPAC নাম কোনটি?

- A. 3, 5-ডাইঅক্সো-হেক্সানোয়িক এসিড
 B. 2, 4-ডাইঅক্সো-হেক্সানোয়িক এসিড
 C. 3, 5-ডাইওন-হেক্সানোয়িক এসিড
 D. 2, 4-ডাইওন-হেক্সানোয়িক এসিড

ব্যাখ্যা: গাঠনিক সংকেত:



IUPAC নাম: 3, 5 - ডাইঅক্সো-হেক্সানোয়িক এসিড

Ans : A.

43. 1 L ডেসিমোলার Na_2CO_3 দ্রবণে কত g Na_2CO_3 থাকবে?

- A. 5.3 B. 10.6
 C. 16.6 D. 53.6

ব্যাখ্যা: $W = MVS = (106 \times 1 \times 0.1) = 10.6g$

Ans: B.

44. পরমাণুর অরবিটালে ইলেকট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- A. 2d এর পূর্বে 2p তে ইলেকট্রন প্রবেশ করবে
 B. d তে সর্বোচ্চ 10 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে
 C. একটি অরবিটালে প্রবেশকৃত দুইটি ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী থাকবে
 D. 5s ও 3p এর মধ্যে 5s কম শক্তিসম্পন্ন

ব্যাখ্যা: • 's' তে সর্বোচ্চ 2 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে।

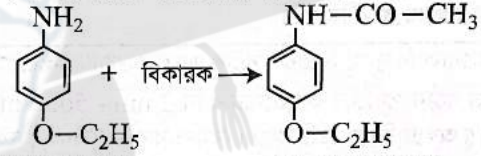
• 'p' তে সর্বোচ্চ 6 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে।

• 'd' তে সর্বোচ্চ 10 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে।

• 'f' তে সর্বোচ্চ 14 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে।

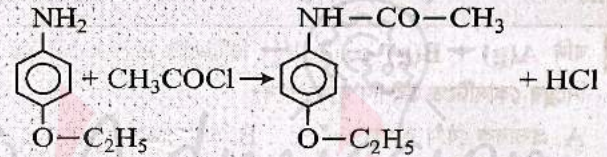
Ans: B.

45. নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য কোন বিকারক প্রয়োজন?



- A. CH_3COCH_3 B. CH_3COCl
 C. CH_3CONH_2 D. CH_3COOH

ব্যাখ্যা:



Ans : B.

46. কমলা লেবুর রসের pH 2.3 হলে উক্ত রসের $[H^+]$ ও pOH এর মান হবে যথাক্রমে-

- A. $10^{-3.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 13.0 B. $10^{2.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 11.7
 C. $10^{-2.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 11.7 D. $10^{3.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 13.0

ব্যাখ্যা:

i) $pH = -\log [H^+]$

$\Rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$

$\Rightarrow [H^+] = 10^{-2.3}$

ii) $pOH = 14 - pH$

$\Rightarrow pOH = 14 - 2.3$

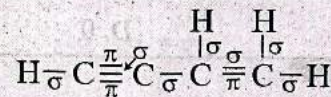
$\Rightarrow pOH = 11.7$

Ans : C.

47. 1-বিউটিন 3-আইন এ σ এবং π বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে-

- A. 5 ও 5 B. 7 ও 3 C. 8 ও 2 D. 6 ও 4

ব্যাখ্যা:



Ans: B.

48. নিচের কোন যৌগটি আলোক সক্রিয়তা প্রদর্শন করে?

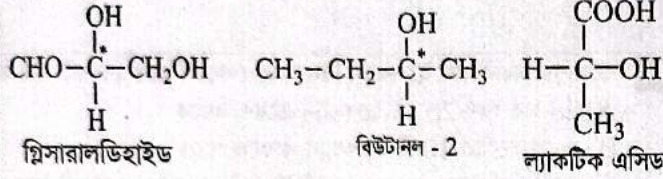
- A. নাইট্রোমিথেন B. বাইফিনাইল
 C. গ্লিসারালডিহাইড D. ইথিলিন গ্লাইকল

ব্যাখ্যা: আলোক সক্রিয় সমাণুতা গঠনের শর্ত:

যে সব যৌগের আণবিক সংকেত বা গাঠনিক সংকেত একই তাদের দুই বা ততোধিক ভিন্ন কনফিগারেশনযুক্ত ভিন্ন সমাণু সম্ভব। এসব সমাণু তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে এক ও অভিন্ন; কিন্তু 'আলোক সক্রিয়তা'য় ভিন্ন অর্থাৎ 'এক সমতলীয়' আলোর প্রতি ভিন্নরূপ আচরণ করে, এসব যৌগকে আলোক সক্রিয় সমাণু বা আলোক সক্রিয় যৌগ বলে।

আলোক সক্রিয় সমাণুগুলোর বৈশিষ্ট্য:

- অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র থাকে।
- উভয় সমাণুর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পন প্রতিবিম্ব হয়।
- উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের অসমপাতিত হয়।



Ans: C.

49. একটি অন্ধকার ঘরে সন্ধ্যা ছিদ্র দিয়ে সূর্যের আলো প্রবেশ করলে আলোক রশ্মির মধ্যে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উজ্জ্বল আলোক বিন্দু দেখা যায়। এরূপ আলোক বিন্দু সৃষ্টির কারণ নয় কোনটি?

- ধূলিকণার সাইজ 2 nm - 500 nm এর মধ্যে থাকা
- টিভাল প্রভাব
- বায়ু ও ধূলিকণার সমসত্ত্ব মিশ্রণ
- ধূলিকণার ব্রাউনীয় গতি

ব্যাখ্যা: আলোক বিন্দু বা বিচ্ছুরণ সৃষ্টির কারণ মিশ্রণটি কলয়েড।

- কলয়েডে কঠিন পদার্থের কণাগুলোর ব্যাস 2 nm - 500 nm আকারের, যা অসমসত্ত্ব অসচ্ছ মিশ্রণ তৈরি করে। যেমন: বায়ু ও ধূলিকণা, দুধ।
- কলয়েডের ভৌত ধর্মে ব্রাউনীয় গতি (বিশৃঙ্খল আঁকাবাকা পথচলা), টিভাল প্রভাব (আলোক রশ্মির বিচ্ছুরণ) দেখা যায়।

Ans : C.

50. যদি $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী হয় তবে নিম্নের কোনটিতে উৎপাদ বৃদ্ধি পাবে?

- প্রভাবক যোগ করলে
- চাপ বাড়লে
- তাপ বৃদ্ধি করলে
- তাপমাত্রা কমালে

ব্যাখ্যা: তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সাম্যাত্ত্ব বা সাম্যধ্ববকের সাম্যের অবস্থানের পরিবর্তন-

বিক্রিয়া	ΔH	তাপমাত্রার পরিবর্তন	সাম্যাত্ত্ব	বিক্রিয়ক	উৎপাদ
তাপোৎপাদী	ঋণাত্মক	হ্রাস পেলে	বৃদ্ধি পাবে	হ্রাস পাবে	বৃদ্ধি পাবে
		বৃদ্ধি পেলে	হ্রাস পাবে	বৃদ্ধি পাবে	হ্রাস পাবে
তাপগ্রহী	ধনাত্মক	বৃদ্ধি পেলে	বৃদ্ধি পাবে	হ্রাস পাবে	বৃদ্ধি পাবে
		হ্রাস পেলে	হ্রাস পাবে	বৃদ্ধি পাবে	হ্রাস পাবে

Ans: D.

51. $A = B = C = 1$ হলে XOR লজিক গেইটের আউটপুট কত?

- 10
- 11
- 1
- 0

ব্যাখ্যা: এক্স-অর গেইট:

- Input অসমান হলে Output 1 হয়।
- Input সমান হলে Output 0 হয়।
- Input-এ বেজোড় সংখ্যক 1 হলে Output 1 হয়।
- সমীকরণ: $Y = A \oplus B \oplus C = \overline{ABC} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC$

Ans : D.

52. নেটওয়ার্ক সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রধান কম্পিউটারকে কি বলে?

- হাব
- সুইচ
- ব্রিজ
- সার্ভার

ব্যাখ্যা: • অনেকগুলো ইলেকট্রনিক ডিভাইসকে একসাথে সংযোগ করতে হাব ব্যবহৃত হয়।

- দূর্বল সিগন্যালকে বর্ধিত করতে সুইচ ব্যবহৃত হয়।
- প্রতিটি নেটওয়ার্ক সিস্টেমে একটি প্রধান কম্পিউটার থাকে, যার মাধ্যমে নেটওয়ার্ক কন্ট্রোল করা হয়, একে সার্ভার বলে।

Ans : D.

53. বাইনারী 111 এর পরের সংখ্যাটি কত?

- 1111
- 1001
- 1000
- 1100

ব্যাখ্যা: 111

$$\begin{array}{r} 111 \\ +1 \\ \hline 1000 \end{array}$$

Ans: C.

54. ওয়াকিটকি কি ধরনের ট্রান্সমিশন মোডের উদাহরণ?

- Simplex
- Half-duplex
- Full-duplex
- Semi half-duplex

ব্যাখ্যা: হাফ-ডুপ্লেক্স:

- হাফ-ডুপ্লেক্সে প্রেরক এবং গ্রাহক উভয়প্রাণ্ডে একই সময়ে তথ্য আদান-প্রদান করা যায় না। একজন পাঠানো শেষ করলে আরেকজন পাঠাতে পারবে।
- ওয়াকি-টকিতে হাফ-ডুপ্লেক্স ব্যবহার করা হয়।
- Wi-Fi হলো Half Duplex।
- এসএমএস হাফ-ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে ডেটা কমিউনিকেশন করে।

Ans : B.

55. সরকারের সকল কার্যক্রম তথ্যপ্রযুক্তির মাধ্যমে পরিচালনা করার ব্যবস্থার নাম কি?

- ই-কমার্স
- টেলিমেডিসিন
- ই-লার্নিং
- ই-গভার্নেন্স

ব্যাখ্যা: • ইন্টারনেটের মাধ্যমে পণ্য ও পরিসেবার ক্রয়-বিক্রয় করাকে ই-কমার্স বলা হয়। যেমন: Daraz, Amazon, Ali Baba etc.

- ইন্টারনেটের মাধ্যমে শিক্ষাসেবা দেওয়াকে ই-লার্নিং বলে। যেমন: Shikho, Udemy, 10-minutes School etc.
- ইন্টারনেটের মাধ্যমে চিকিৎসাসেবা দেওয়াকে টেলিমেডিসিন বলে। যেমন: Chiron Health, Medicine Plus etc.
- তথ্যপ্রযুক্তির মাধ্যমে সরকারের সকল কাজ পরিচালনা করার প্রক্রিয়াকে বলা হল ই-গভার্নেন্স। যেমন: বাংলাদেশ জাতীয় তথ্য বাতায়ন।

Ans : D.

খ-শাখা (এইচিক)

জীববিদ্যা + গণিত

56. কত সংখ্যক মাইটোটিক বিভাজনে 128 টি অপত্য কোষ উৎপন্ন হবে?

- 7
- 21
- 42
- 64

ব্যাখ্যা: মাইটোটিক কোষ বিভাজন 2^n সূত্রানুসারে হয়ে থাকে। তাহলে 128টি অপত্য কোষ উৎপন্ন হতে মাইটোসিস কোষে বিভাজন হবে ৭ বার।

$$\therefore 2^n = 128 \text{ কোষ}$$

$$\Rightarrow 2^n = 2^7 \text{ কোষ} [\because 1 \text{ টি কোষ} \Rightarrow \text{মাইটোসিস} \rightarrow 2 \text{ টি অপত্য কোষ}]$$

$$\therefore n = 7$$

Ans: A.

57. কোনটিকে জৈব মুদ্রা বলা হয়?

- A. FAD
B. NAD
C. ATP
D. AMP

ব্যাখ্যা: • কোষের রান্নাঘর → ক্রোমোপ্লাস্ট।
• কোষের পাওয়ার হাউস → মাইটোকন্ড্রিয়া।
• কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি → রাইবোসোম।
• কোষের প্যাকেজিং হাউজ → গলগি বডি।
• কোষের সুইসাইডাল স্কোয়াড বা আত্মঘাতী থলিকা → লাইসোসোম।
• কোষের মস্তিষ্ক → নিউক্লিয়াস।
• কোষের মুদ্রা → ATP।
• কোষের ট্রাফিক পুলিশ → গলগি বডি।

Ans: C.

58. আধুনিক ধারণায় পত্ররঞ্জ খোলা বা বন্ধ হওয়ার জন্য দায়ী কোনটি?

- A. Ca^{++}
B. K^+
C. Na^+
D. pH

ব্যাখ্যা: প্রোটিন প্রবাহ মতবাদ (আধুনিক মতবাদ) অনুযায়ী পত্ররঞ্জ বন্ধ ও খোলার জন্য দায়ী পটাশিয়াম আয়ন (K^+)।

Ans: B.

59. জীবের জিন মিউটেশনের ফলে কোন ধরণের বিবর্তন ঘটে?

- A. ম্যাক্রো
B. মাইক্রো
C. মেগা
D. ন্যানো

ব্যাখ্যা: ১। মাইক্রো-বিবর্তন: মিউটেশন বা পরিব্যক্তি, প্রকরণ ইত্যাদির ফলে জিন-এ সংঘটিত পরিবর্তন গুলো মাইক্রো-বিবর্তন সৃষ্টি করে। ফলে বিভিন্ন জাত, ভ্যারাইটি বা উপপ্রজাতির সৃষ্টি হয়।
২। ম্যাক্রো-বিবর্তন: উপপ্রজাতির ধাপ অতিক্রম করে প্রজাতি সৃষ্টির বিবর্তন হল ম্যাক্রো-বিবর্তন।
৩। মেগা-বিবর্তন: পরিব্যক্তি (মিউটেশন) এর ফলে অনেক সময় ধরে, বৃহৎ পরিসরে সংঘটিত পরিবর্তন, যার ফলে মেজর ট্যাক্সাগুলো (গোত্র, বর্গ, শ্রেণি ইত্যাদি) সৃষ্টি হয়।

Ans: B.

60. "প্রত্যেক ক্রোমোজোমের একটি নিজস্ব সত্তা আছে" - উক্তিটি কোন বিজ্ঞানীর?

- A. সার্টন
B. বেটসন
C. বোভারী
D. মেডেল

ব্যাখ্যা: • উইলিয়াম বেটসন - ১৯০৫ খ্রিস্টাব্দে সর্বপ্রথম Genetics শব্দ প্রচলন করেন।

• সার্টন ও বোভেরি - ক্রোমোজোম তত্ত্ব প্রদান করেন।
• মেডেল - বংশগতি বিদ্যার জনক।

Ans: B.

61. মানুষের রক্তের অনুচক্রিকার আয়ুষ্কাল কত দিন?

- A. 1 - 5
B. 5 - 6
C. 7 - 10
D. 120

ব্যাখ্যা: • লোহিত রক্তকণিকার আয়ুষ্কাল ১২০ দিন (৪ মাস)।
• শ্বেত রক্তকণিকার আয়ুষ্কাল ২-১৫ দিন।
• অনুচক্রিকা বা প্লেটলেট এর আয়ুষ্কাল ৫-৯ দিন।

Ans: Blank.

62. নিচের কোনটি সেক্স-লিংকড জিনের উদাহরণ নয়?

- A. বর্ণান্ধতা
B. জুভেনাইল গ্লুকোমা
C. মায়োপিয়া
D. মায়োকার্ডিয়াল ডিজঅর্ডার

ব্যাখ্যা: মানবদেহের সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার সমূহ-

• লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা
• হিমোফিলিয়া
• রাতকানা
• ফ্রাঙ্কজাল X সিন্ড্রোম
• অপটি এট্রফি
• হোয়াইট ফোরলক
• জুভেনাইল গ্লুকোমা
• মায়োপিয়া
• হাইপারট্রাইকোসিস
• ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস
• টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন

Ans: D.

63. স্তন্যপায়ীর ডিম ও নটোকর্ড আবিষ্কার করেন যে বিজ্ঞানী-

- A. আন্দ্রে ভেসালিয়াস
B. কার্ল আর্নস্ট বেয়ার
C. লুইপান্তর
D. সালিম আলী

ব্যাখ্যা: কার্ল আর্নস্ট ডন বেয়ার এর উল্লেখযোগ্য অবদান:

১। তুলনামূলক জ্ঞানবিদ্যার প্রতিষ্ঠা করেন।
২। স্তন্যপায়ীর ডিম ও নটোকর্ড আবিষ্কার করেন।
৩। পরিস্কটনকালে সৃষ্ট নিউরাল ভাঁজ আবিষ্কার মস্তিষ্কের পাঁচটি মুখ্য থলিকার বর্ণনা ও বহিঃজগীয় বিল্লির কাজের বিবরণ দেন।

Ans: B.

64. বাস্ট ফাইবার নামে পরিচিত-

- A. ক্লোরেন কাইমা
B. ফ্লোয়েম ফাইবার
C. কোলেন কাইমা
D. জাইলেম ফাইবার

ব্যাখ্যা: সেকেন্ডারি ফ্লোয়েমে অবস্থিত ক্লোরেনকাইমা ফাইবারকে ফ্লোয়েম ফাইবার বলে। এরা বাস্ট ফাইবার নামেও পরিচিত।

• পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।
• সকল উদ্ভিদে ফ্লোয়েম ফাইবার নেই।
• ফ্লোয়েমের একমাত্র মৃত উপাদান ফ্লোয়েম ফাইবার।

Ans: B.

65. নিচের কোনটি কো-এনজাইম নয়?

- A. NADP
B. CAM
C. FAD
D. GTP

ব্যাখ্যা: • এনজাইমের প্রোসথিটিক গ্রুপটি কোনো জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে তাকে কো-এনজাইম বলে। FAD, FMN, NAD, NADP, COA, ATP হলো কো-এনজাইম।

• CAM (Crassulacean Acid Metabolism) একটি সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া।

Ans: B.

66. কাইলোমাইক্রন যে খাবার শোষণে ভূমিকা রাখে-

- A. শর্করা
B. আমিষ
C. চর্বি
D. সবগুলো সঠিক

ব্যাখ্যা: ট্রাইগ্লিসারাইড, কোলেস্টেরল, ফসফোলিপিড ও প্রোটিন দ্বারা গঠিত শোষণযোগ্য লিপোপ্রোটিন কণাকে কাইলোমাইক্রন বলে।

Ans: C.

67. শুক কোন শ্রেণীভুক্ত প্রাণী?

- A. Amphibia
B. Reptilia
C. Aves
D. Mammalia

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ী (Mammalia) শ্রেণির প্রধান বৈশিষ্ট্য:

• দেহ লোমে আবৃত এবং বহিঃকর্ণ পিনা যুক্ত।
• পরিণত স্ত্রী প্রাণীতে সক্রিয় স্তনগ্রন্থি থাকে।
• বক্ষ ও উদর গহ্বরের মাঝে মাংসল ডায়াফ্রাম (diaphragm) বা মধ্যচ্ছদা থাকে।

উদাহরণ:

• বাঘ (*Panthera tigris*)
• বানর (*Macaca mulatta*)
• শুক (*Platanista gangetica*)
• মানুষ (*Homo sapiens*)
• গিনিপিগ (*Cavia porcellus*)
• ক্যাঙ্গারু (*Macropus major*)
• বাদুর (*Pteropus giganteus*)
• হাতি (*Elephas indicus*)
• বনরুই (*Manis crassicaudata*)
• হংসচঞ্চু (*Ornithorhynchus anatinus*)

Ans: D.

68. নিচের কোন পর্বের প্রাণীদের আঙ্গুরীমাল বলা হয়?

- A. Nematoda B. Annelida
C. Arthropoda D. Mollusca

ব্যাখ্যা:

- ছিদ্রাল প্রাণী - Porifera
- সমুদ্রের ফুল - Cnidaria
- কষোজপ্রাণী - Mollusca
- অঙ্গুরীমাল - Annelida
- সন্ধিপদী প্রাণী - Arthropoda
- চাপ্টা কৃমি - Platyhelminthes
- কণ্টকত্বক প্রাণী - Echinodermata
- গোলকৃমি - Nematoda/Nemathelminthes

Ans: B.

69. $r \cos(\theta - \alpha) = k$ সরলরেখাটির দূরত্ব মূলবিন্দু থেকে কত একক?

- A. k^2 B. k^3
C. \sqrt{k} D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: $r \cos(\theta - \alpha) = k$

$$\Rightarrow r \cos\theta \cos\alpha + r \sin\theta \sin\alpha - k = 0$$

$$\Rightarrow x \cos\alpha + y \sin\alpha - k = 0$$

$$\therefore (0, 0) \text{ বিন্দু থেকে দূরত্ব} = \frac{|0 + 0 - k|}{\sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}} = k$$

Ans: D.

70. $\tan\left(\tan^{-1} \frac{7}{11} + \tan^{-1} \frac{1}{7}\right)$ এর মান কত?

- A. $\frac{\pi}{4}$ B. $-\frac{6}{7}$
C. $\frac{6}{7}$ D. $\frac{7}{6}$

ব্যাখ্যা: $\tan\left(\tan^{-1} \frac{7}{11} + \tan^{-1} \frac{1}{7}\right)$

$$= \tan\left(\tan^{-1} \frac{\frac{7}{11} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{7}{11} \cdot \frac{1}{7}}\right) = \frac{60}{77} = \frac{6}{7}$$

Ans: C.

71. এক বিন্দুতে ক্রিয়াক্রম সমান ও বিপরীতমুখী দুইটি বলের লব্ধির মান কত?

- A. $\sqrt{2}P$ B. 0
C. $2P$ D. $2P^2$

ব্যাখ্যা: এক বিন্দুতে ক্রিয়াক্রম সমান বলদ্বয় P, P হলে, বিপরীতমুখী বলদ্বয়ের লব্ধি = $P - P = 0$

Ans: B.

72. (1, 6) বিন্দুতে $y = x^2 + 5$ বক্ররেখাটি কেমন হবে?

- A. ক্রমহ্রাসমান B. ক্রমবর্ধমান
C. কমবেও না বাড়বেও না D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: Note: (i) $\frac{dy}{dx} > 0$ হলে ক্রমবর্ধমান ফাংশন

(ii) $\frac{dy}{dx} < 0$ হলে ক্রমহ্রাসমান ফাংশন

(iii) $\frac{dy}{dx} = 0$ হলে চরমবিন্দু পাওয়া যায়

(iv) $\frac{d^2y}{dx^2} > 0$ হলে উত্তল ফাংশন

(v) $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$ হলে অবতল ফাংশন

(vi) $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ হলে অঙ্কবিন্দু পাওয়া যায়।

এখন, $y = x^2 + 5 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x$

$\therefore (1, 6)$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 2.1 = 2 > 0$; যা ক্রমবর্ধমান

Ans: B.

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

- A. 0, 3 B. 0, -3
C. 4, 0 D. 5, 0

ব্যাখ্যা: মূলদ্বয় সমান হলে, $b^2 - 4ac = 0$

$$\Rightarrow \{2(k+2)\}^2 - 4(4-k)(8k+1) = 0$$

$$\Rightarrow 4(k^2 + 4k + 4) - 4(32k + 4 - 8k^2 - k) = 0$$

$$\Rightarrow 9k^2 - 27k = 0 \Rightarrow k = 0, 3$$

Ans: A.

74. $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{25} = 1$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত একক?

- A. $\frac{25}{6}$ B. $\frac{6}{25}$
C. $\frac{144}{25}$ D. $\frac{25}{144}$

ব্যাখ্যা: $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{25} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{12^2} - \frac{y^2}{5^2} = 1$

$$\therefore \text{উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য} = \frac{2b^2}{a} = \frac{2 \cdot 5^2}{12} = \frac{25}{6}$$

Ans: A.

75. $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2x+7 \\ 2 & 7x & 9+5x \\ 0 & 0 & 2x+5 \end{vmatrix} = 0$ হলে, x এর মান কত?

- A. 0 B. $\frac{7}{2}$
C. $\frac{5}{2}$ D. $-\frac{5}{2}$

ব্যাখ্যা: $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2x+7 \\ 2 & 7x & 9+5x \\ 0 & 0 & 2x+5 \end{vmatrix} = 0$

$$\Rightarrow -2(6x + 15 - 0) = 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{2}$$

Ans: D.

76. $f(x) = x + \frac{1}{x}$ হলে, $f(x) - f\left(\frac{1}{x}\right)$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $f(x) - f\left(\frac{1}{x}\right) = x + \frac{1}{x} - \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{\frac{1}{x}}\right) = 0$

Ans : D.

77. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 x dx$ এর মান কত?

- A. $\frac{4}{15}$
B. $\frac{2}{15}$
C. $\frac{2}{3}$
D. $\frac{8}{15}$

ব্যাখ্যা: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{4} (3 \cos x + \cos 3x) dx$
 $= \frac{1}{4} \left[3 \sin x + \frac{1}{3} \sin 3x \right]_0^{\frac{\pi}{2}}$
 $= \frac{1}{4} \left[\left(3 \sin \frac{\pi}{2} + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi}{2} \right) - (0 + 0) \right] = \frac{1}{4} \left[3 - \frac{1}{3} \right] = \frac{2}{3}$

Ans : C.

78. $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, নিচের কোনটি সত্য?

- A. $g^2 = c$ এবং $f^2 = c$
B. $g^2 = c$ অথবা $f^2 = c$
C. $g^2 = c$ এবং $2f = c$
D. $f^2 = c$ এবং $2g = c$

ব্যাখ্যা : $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি

- (i) x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c$
(ii) y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $f^2 = c$
(iii) উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c$ এবং $f^2 = c$

Ans : A.

79. $\lim_{x \rightarrow \infty} \{ \ln(2x-1) - \ln(x+5) \} =$ কত?

- A. $-\ln 2$
B. $\ln 2$
C. 2
D. -2

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ এ লবের $f(x)$ এর সর্বোচ্চ ঘাত হরের $g(x)$ এর

সর্বোচ্চ ঘাতের সমান হলে, $\frac{f(x)}$ এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ $g(x)$ এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ ই Answer হবে।

এখানে, $\lim_{x \rightarrow \infty} \{ \ln(2x-1) - \ln(x+5) \}$
 $= \lim_{x \rightarrow \infty} \ln \left(\frac{2x-1}{x+5} \right) = \ln \left(\frac{2}{1} \right) = \ln 2$

Ans : B.

80. $\sin^{-1} x$ এর সাপেক্ষে $\tan^{-1} x$ এর অন্তরজ কোনটি?

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

ব্যাখ্যা: $\frac{d(\tan^{-1} x)}{d(\sin^{-1} x)} = \frac{\frac{1}{1+x^2}}{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}} = \frac{\sqrt{1-x^2}}{1+x^2}$

Ans : B.

জীববিদ্যা

56. ক্রোমোজমীয় নৃত্য কোন দশায় দেখা যায়?

- A. প্রোফেজ
B. প্রোমেটাফেজ
C. মেটাফেজ
D. সবকটিতে

ব্যাখ্যা: প্রোমেটাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার স্পিন্ডল যন্ত্রের নির্দিষ্ট তন্তুর সাথে সংযুক্ত হয়। এসময় ক্রোমোসোম একটু আন্দোলিত হয় যাকে ক্রোমোজোমীয় নৃত্য বলা হয়।

Ans: B.

57. ফটোসিন্থেসিসের জন্য কোনটি সত্য?

- A. আলোক নিরপেক্ষ প্রক্রিয়া
B. ক্যালভিন চক্রের সাথে কোন সম্পর্ক নাই
C. ক্যালভিন চক্রের উপর নির্ভরশীল
D. ATP ও NADPH উৎপন্ন হয়

ব্যাখ্যা: ফটোসিন্থেসিস প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য:

- প্রক্রিয়াটি আলোকনির্ভর।
- ক্লোরোপ্লাস্ট, পারঅক্সিসোম ও মাইটোকন্ড্রিয়ার সাথে জড়িত।
- কোনো ATP ও NADPH উৎপন্ন হয় না।
- ক্যালভিন চক্রের ওপর নির্ভরশীল।
- প্রধানত C_3 উদ্ভিদে ঘটে।

Ans: C.

58. কোষচক্র বন্ধ করার অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা প্রদান করে নিম্নের কোনটি?

- A. সাইক্লিন CDR
B. সাইক্লিন Cdk-MPF
C. P^{53}
D. P^{27}

ব্যাখ্যা: P^{53} প্রোটিন-

- কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখায় ভূমিকা রাখে।
- কোষচক্র বন্ধ করার অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা প্রদান করে।

Ans : C.

59. মেসোফিল কোন ধরনের টিস্যু?

- A. মেরিস্টেমেটিক
B. গ্রাউন্ড
C. এপিডার্মাল
D. জাইলেম

ব্যাখ্যা: পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে মেসোফিল বলে। এটি অসংখ্য ক্লোরোপ্লাস্ট ও পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট প্যারেনকাইমা কোষ নিয়ে গঠিত। বিষমপৃষ্ঠ পাতায় মেসোফিল প্যালিসেড ও স্পঞ্জী প্যারেনকাইমা কোষে বিভক্ত থাকে।

Ans: B.

60. এপিথেলিয়ামের ঠিক নিচে কী অবস্থান করে?

- A. ট্র্যাকিয়া B. ট্র্যাকিড
C. সীভনল D. প্যারেনকাইমা

ব্যাখ্যা: পানি-পত্ররঞ্জ (হাইডাথোড) এক বিশেষ ধরণের পানি নির্মোচন অঙ্গ। যে বিশেষ অঙ্গ দিয়ে উদ্ভিদ দেহ থেকে পানি নির্গত হয় তাকে পানি-পত্ররঞ্জ বলে। এর শীর্ষে রক্ষীকোষে আবদ্ধ একটি রঞ্জ থাকে। রঞ্জের নিচে একটি গহ্বর রয়েছে। গহ্বরের নিচে অনেকগুলো অসংলগ্ন কোষ থাকে, এগুলোকে বলা হয় এপিথেম বা এপিথেলিয়াম। এপিথেলিয়ামের ঠিক নিচে ট্র্যাকিডের শেষ প্রান্ত অবস্থিত।

Ans: B.

61. ইলেকট্রন-ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম-এর কোন যৌগটির ইলেকট্রন গ্রহীতা হলো কপার?

- A. সাইটোক্রোম B. NADP
C. প্লাস্টোসায়ানিন D. ফেরিডক্সিন

ব্যাখ্যা: • ফিরোফাইটিন: একটি রূপান্তরিত ক্লোরোফিল-a অণু।

- প্লাস্টোকুইনন: অতি ছোট চলনশীল লিপিড যা থাইলাকয়েড মেমব্রেনে মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে।
- সাইটোক্রোম: লৌহযুক্ত হিম গ্রুপ বিশিষ্ট প্রোটিন।
- প্লাস্টোসায়ানিন: অত্যন্ত চলনশীল একটি ক্ষুদ্র মেমব্রেন প্রোটিন। এর ইলেকট্রন গ্রহীতা গ্রুপ হলো কপার।
- NADP: এটি একটি ফ্ল্যাভোপ্রোটিন এবং বাউন্ড কো-এনজাইম FAD। এর ফ্ল্যাভিন গ্রুপ হলো ইলেকট্রন গ্রহীতা।

Ans: C.

62. Cycas -এর পুংরেণু সৃষ্টি হয় কোন কোষ থেকে?

- A. স্পোর মাতৃকোষ B. স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ
C. পুংরেণু পত্র D. স্পোরাজিয়াম

ব্যাখ্যা: • Cycas: পুং উদ্ভিদের মাথায় অসংখ্য পুংরেণুপত্র বা মাইক্রোস্পোরোফিল সৃষ্টি হয় যা একত্রিত হয়ে একটি মোচাকৃতির পুংস্ট্রোবিলাস তৈরী করে।

- পুংরেণুপত্রের পৃষ্ঠদেশে বহু স্পোরাজিয়াম তৈরী হয়। ২-৫টি স্পোরাজিয়াম একত্রে অবস্থান করে, যাকে সোরাস বলে।
- স্পোরাজিয়ামের ভেতরে স্পোর মাতৃকোষ সৃষ্টি হয়।
- প্রতিটি স্পোর মাতৃকোষ মায়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড পুংরেণু (মাইক্রোস্পোর) তৈরী হয়।
- পুংরেণু হতে পরে শুক্রাণু তৈরী হয়।

Ans: A.

63. Bulliform কোষ কোন উদ্ভিদে থাকে?

- A. আখ B. ভুট্টা
C. গম D. সবকটিতে

ব্যাখ্যা: গম, ভুট্টা, আখ ইত্যাদি গাছের পাতার ত্বকে বুলিফর্ম (bulliform) কোষ থাকে। বুলিফর্ম কোষ হলো বৃহদাকৃতির কিছু ত্বকীয় কোষ।

Ans: D.

64. এক মোল গ্লুকোজকে পোড়ালে কত কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়?

- A. 386 B. 380
C. 360 D. 600

ব্যাখ্যা: • এক মোল গ্লুকোজ পোড়ালে ৬৮৬ কিলোক্যালরি শক্তি বের হয় কিন্তু বায়োলজিক্যাল সিস্টেমে মাত্র ৩৮০ কিলোক্যালরি কার্যকরী শক্তি পাওয়া যায় এবং বাকি শক্তি তাপশক্তি হিসেবে নষ্ট হয়ে যায়।

• বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রতিটি ATP হতে ১০ কিলোক্যালরি হিসেবে ৩৬টি ATP হতে ৩৬০ kcal (৩৮ ATP হতে ৩৮০ kcal) শক্তি সরবরাহ হয়।

Ans: B.

65. প্রোটিনগোলাইটিক এনজাইম নিম্নের কোন খাদ্যকে পরিপাক করে?

- A. ভাত B. মাছ
C. মাখন D. শাক

ব্যাখ্যা:

খাদ্যের উপাদান	প্রধান এনজাইম	উৎপন্ন দ্রব্য
শর্করা (Carbohydrate) (ভাত, রুটি, চিনি, শাক-সবজি)	অ্যামাইলোলাইটিক এনজাইম (টায়ালিন, অ্যামাইলেজ, মাল্টেজ, সুক্রোজ)	গ্লুকোজ
আমিষ (Protein) (মাছ, মাংস, ডিম, ডাল)	প্রোটিনগোলাইটিক এনজাইম (পেপসিন, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, অ্যামিনোট্রিপসিন)	অ্যামিনো অ্যাসিড
স্নেহদ্রব্য (Lipid) (ভোজ্যতেল, ঘি, মাখন, প্রাণিজ চর্বি)	লাইপোলাইটিক এনজাইম (লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল ও গ্লিসারল এস্টারেজ, লেসিথিনেজ)	ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারল

Ans: B.

66. মেডেল পরীক্ষার জন্য মটর গাছ কেন বেছে নিয়েছিলেন?

- A. ফুলের অবস্থান B. স্বপরাগী ফুল
C. বীজের আকার D. কাণ্ডের দৈর্ঘ্য

ব্যাখ্যা: পরীক্ষার জন্য মেডেলের মটর গাছ বেছে নেয়ার কারণ-

- মটর গাছ একবর্ষজীবী হওয়ায় খুব সহজেই বাগানের জমিতে ও টবে ফলানো যায়।
- মটর গাছের প্রতিটির জন্মের আয়ুষ্কাল অল্প হওয়ায় খুব কম সময়ের মধ্যেই সংকরায়ণ পরীক্ষার ফল পাওয়া যায়।
- মটর গাছ উভলিঙ্গ হওয়ায় সহজেই স্ব-পরাগায়ন ঘটে।
- ফুলগুলো আকারে বড় হওয়ায় মটর গাছে খুব সহজেই পরপরাগায়নও ঘটানো সম্ভব হয়।
- মটর গাছে সুস্পষ্ট তুলনামূলক বংশগতি বৈশিষ্ট্য দেখা যায়-এ জন্য মটর গাছে বহু প্রকরণ উপস্থিত।
- সংকরায়ণের ফলে সৃষ্ট বংশধরগুলো উর্বর হয়।

Ans: B.

67. প্রতি NADPH হতে কত অণু ATP তৈরী হয়?

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

ব্যাখ্যা: 1 অণু NADPH + H⁺ = 3 অণু ATP

1 অণু FADH₂ = 2 অণু ATP

1 অণু GTP = 1 অণু ATP

Ans: B.

68. কোনটি পরিফেরা পর্বের প্রাণীর দেহে দেখা যায়?

- A. কোয়ানোসাইট B. ইলাস্টিন
C. র্যাডুলা D. ট্যাগমাস্টা

ব্যাখ্যা: Porifera পর্বের প্রাণীদের অন্তঃপ্রাচীরে কোয়ানোসাইট (Choanocyte) নামে বিশেষ ফ্ল্যাজেলাযুক্ত কোষে পরিবেষ্টিত এক বা একাধিক প্রকোষ্ঠ রয়েছে। প্রকোষ্ঠগুলো নালীতন্ত্রে মুক্ত।

Ans: A.

69. বায়ুখলির কাজ নয় কোনটি?

- A. শব্দ উৎপন্ন করা B. দেহের চাপ নিয়ন্ত্রণ করা
C. প্রাবতা রক্ষা করা D. প্রতিরক্ষা প্রদান করা

ব্যাখ্যা: রুইমাছের বায়ুখলির কাজ-

- প্ৰবতা রক্ষা করা। • শ্বসনে সহায়তা করা।
- প্রতিধ্বনি সৃষ্টি করা। • শব্দ উৎপাদন করা।
- চাপ নিয়ন্ত্রণ করা। • অভিযোজনক্ষম ভাসাল অঙ্গ হিসেবে কাজ করা।

Ans: D.

70. দেহের বিভিন্ন অংশে ক্যান্সার কোষ ছড়িয়ে পড়াকে কি বলে?

- A. Oncogenesis B. Necrosis
C. Metastasis D. Apoptosis

ব্যাখ্যা: • টিউমার সৃষ্টি হওয়াকে বলা হয় - Oncogenesis

- দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার/ক্যান্সার কোষ ছড়িয়ে পড়াকে বলা হয়- Metastasis (স্থানান্তর)।
- পুষ্টির অভাবে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষ ক্ষতিগ্রস্ত হলে মারা যায়- একে Necrosis বলে।
- কোষের জেনেটিক্যালি মৃত্যু হলো- Apoptosis

Ans: C.

71. লিফোসাইটের পরিপক্বতা নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি?

- A. লিফয়েড B. অ্যাডেনয়েড
C. থাইমাস D. অস্থিমজ্জা

ব্যাখ্যা: থাইমাস গ্রন্থি থাইমোসিন নামক একটি প্রোটিন জাতীয় হরমোন স্রবণ করে।

কাজ: রক্তে লিফোসাইটের সংখ্যা বৃদ্ধি করা এবং অ্যান্টিবডি উৎপাদনে সহায়তা করা।

Ans: C.

72. কোন জিনের কারণে মোরগ-মুরগীর পালক সাদা বর্ণের হয়?

- A. সেমিলিথাল জিন B. এপিষ্ট্যাটিক জিন
C. হাইপোস্ট্যাটিক জিন D. নন-অ্যালিলিক জিন

ব্যাখ্যা: এপিষ্ট্যাটিক প্রক্রিয়ায় জিনের বৈশিষ্ট্য বাধাদানকারী জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন, আর বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধাপ্রাপ্ত জিনকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে। সাদা লেগহর্ন গোষ্ঠীর মোরগ-মুরগীতে রঙিন পালক সৃষ্টি ব্যাহত হয় এপিষ্ট্যাটিক জিনের (I) প্রভাবে।

Ans: B.

73. Erythropoietin কোথায় তৈরী হয়?

- A. রক্ত কণিকায় B. কোষে
C. কিডনিতে D. যকৃতে

ব্যাখ্যা: মানব বৃক্ক (কিডনি) এরিথ্রোপোয়েটিন, প্রোস্টাগ্ল্যান্ডিন এবং অ্যানজিওটেনসিন হরমোন উৎপন্ন হয়। এরিথ্রোপোয়েটিন এরিথ্রোসাইট (RBC) উৎপাদনে উদ্দীপনা জোগায়।

Ans: C.

74. অরীয় প্রতिसাম্য দেখা যায় কোন প্রাণীতে?

- A. *Homo sapiens* B. *Volvox*
C. *Pila* D. *Aurelia*

ব্যাখ্যা: • *Homo sapiens* → দ্বিপার্শ্বীয় প্রতिसাম্য।

- *Volvox* → গোলীয় প্রতिसাম্য।
- *Pila* → অপ্রতिसাম্য/প্রতिसাম্যহীন।
- *Aurelia* → অরীয় প্রতिसাম্য।

Ans: D.

75. এন্টিবডি তৈরী করে কোনটি?

- A. লোহিত কণিকা B. থ্রম্বোসাইট
C. লিম্ফোসাইট D. মনোসাইট

ব্যাখ্যা: • মনোসাইট ও নিউট্রোফিল ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে।

- লিম্ফোসাইটগুলো অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে (আণুবীক্ষণিক সৈনিক)।
- বেসোফিল হেপারিন উৎপন্ন করে যা রক্তনালীর অভ্যন্তরে রক্তজমাট রোধ করে।
- দানাদার লিউকোসাইট হিস্টামিন সৃষ্টি করে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

Ans: C.

76. মানবদেহের রক্তের pH কত?

- A. 5.35 - 5.45 B. 6.35 - 6.45
C. 7.35 - 7.45 D. 8.35 - 8.45

ব্যাখ্যা: মানবদেহের রক্ত ঈষৎ ক্ষারীয়। এর pH মাত্রা 7.35 - 7.45 (গড়ে 7.40)।

Ans: C.

77. কোনটি সিলোমযুক্ত প্রাণী নয়?

- A. কৃমি B. কেঁচো
C. শামুক D. চিংড়ি

ব্যাখ্যা: অ্যাসিলোমেট/সিলোমবিহীন প্রাণী- নিডারিয়া (হাইড্রা, জেলিফিশ), পরিফেরা (স্পঞ্জ), টিনোফোরা এবং প্রাটিলেইনথেস (চ্যাপ্টা কৃমি)।

Ans: A.

78. ঘাসফড়িং এর রক্তের নাম-

- A. হিমোসাইট B. হিমোসিল
C. হিমোলিম্ফ D. হিমোসায়ানিন

ব্যাখ্যা: • ঘাসফড়িং এর রক্তপূর্ণ গহ্বর - হিমোসিল।

- ঘাসফড়িং এর রক্তের নাম - হিমোলিম্ফ।
- ঘাসফড়িং এর রক্তকণিকা - হিমোসাইট।

Ans: C.

79. কৃত্রিম পেসমেকারের ব্যাটারি কিসের তৈরী?

- A. ক্যাডমিয়াম B. লিথিয়াম
C. ইউরেনিয়াম D. অ্যালুমিনিয়াম

ব্যাখ্যা: একটি লিথিয়াম ব্যাটারি, কম্পিউটারাইজড জেনারেটর ও শীর্ষে কতকগুলো তার নিয়ে একটি পেসমেকার গঠিত। সেসবগুলোকে ইলেকট্রোড বলে।

Ans: B.

80. *Archaeopteryx* কে কোন কোন শ্রেণীর যোগসূত্র বলা হয়?

- A. উভচর ও পাখি B. উভচর ও সরীসৃপ
C. সরীসৃপ ও পাখি D. পাখি ও স্তন্যপায়ী

ব্যাখ্যা: *Archaeopteryx*: এটি একটি জীবাশ্ম। আদি পাখির নাম আর্কিওপটেরিয়। এদের কোনো সদস্য বর্তমানে জীবিত নেই। জুরাসিক যুগে এদের আবির্ভাব হয়েছিল। *Archaeopteryx* এর মধ্যে সরীসৃপ (Reptiles) ও পাখি (Aves) উভয় শ্রেণির কিছু বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতির জন্য একে সংযোগকারী যোগসূত্র হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

Ans: C.

গণিত

56. $2, \sqrt{5}$ ও 3 মানের তিনটি বল কোন একটি বিন্দুতে কার্যরত। যদি তারা পরস্পর ভারসাম্য সৃষ্টি করে, তাহলে প্রথমোক্ত বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কোনটি?

- A. 0° B. 45°
C. 90° D. 120°

ব্যাখ্যা: যেহেতু, বলদ্বয় সাম্যাবস্থায় আছে; সুতরাং প্রত্যেকটি বলের মান দুটি বলের লব্ধির সমান হবে। অর্থাৎ এখানে ১ম দুটি বলের লব্ধি হবে ৩য় বলটি।

$$\therefore 3^2 = 2^2 + (\sqrt{5})^2 + 2 \times 2 \times \sqrt{5} \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{5} \cos \alpha = 9 - 9 = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

Ans : C.

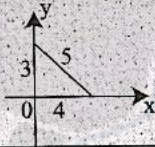
57. $3x + 4y - 12 = 0$ সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ গঠন করে তার পরিসীমা কত একক?

- A. 12 B. 13 C. 16 D. 24

ব্যাখ্যা: $3x + 4y - 12 = 0 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$

\therefore পরিসীমা = $3 + 4 + 5 = 12$ একক।

Ans : A.



58. $\int_{\sqrt{e}}^1 x \ln \frac{1}{x^2} dx$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $\int_{\sqrt{e}}^1 x \ln \left(\frac{1}{x^2} \right) dx = \int_{\sqrt{e}}^1 x \ln(x^{-2}) dx = \int_{\sqrt{e}}^1 -2x \ln x dx$

$$= \left[-\ln x \cdot \frac{2x^2}{2} \right]_{\sqrt{e}}^1 + \int_{\sqrt{e}}^1 \frac{1}{x} \cdot \frac{2x^2}{2} dx$$

$$= (0 + e \ln \sqrt{e}) + \left[\frac{x^2}{2} \right]_{\sqrt{e}}^1 = \frac{1}{2}e + \left[\frac{1}{2} - \frac{e}{2} \right] = \frac{1}{2}$$

Ans : C.

59. $x = \frac{1}{2 \cos \theta}$, $y = \frac{3 \sin \theta}{2 \cos \theta}$ দ্বারা কোন কণিকের সমীকরণ বুঝায়?

- A. বৃত্ত B. অধিবৃত্ত C. উপবৃত্ত D. পরাবৃত্ত

ব্যাখ্যা: $x = \frac{1}{2 \cos \theta} \Rightarrow 2x = \sec \theta$

$$y = \frac{3 \sin \theta}{2 \cos \theta} \Rightarrow \frac{2}{3}y = \tan \theta$$

$$\therefore (2x)^2 - \left(\frac{2}{3}y \right)^2 = \sec^2 \theta - \tan^2 \theta$$

$$\Rightarrow 4x^2 - \frac{4y^2}{9} = 1; \text{ যা অধিবৃত্ত নির্দেশ করে।}$$

Ans : B.

60. $\begin{bmatrix} x+4 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হলে, x এর মান কত?

- A. 0 B. 12
C. 14 D. $\frac{8}{3}$

ব্যাখ্যা: ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হলে, $\begin{bmatrix} x+4 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = 0$

$$\Rightarrow 3x + 12 - 20 = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

Ans : D.

61. A(2, 1) ও B(5, 2) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ কোনটি?

- A. $3x + 2y = 12$ B. $3x + y = 12$
C. $6x + 2y = 12$ D. $3x - y = 12$

ব্যাখ্যা: টেকনিক:

(a, b) এবং (c, d) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার লম্ব সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ-

$$(a - c)x + (b - d)y = \frac{1}{2}(a^2 + b^2 - c^2 - d^2)$$

এখানে, $(2 - 5)x + (1 - 2)y = \frac{1}{2}(2^2 + 1^2 - 5^2 - 2^2)$

$$\Rightarrow 3x + y = 12$$

Ans : B.

62. $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণটির একটি মূল 1 হলে, অপর মূলগুলি কত?

- A. $4 \pm 3i$ B. $3 \pm 2i$
C. $2 \pm 3i$ D. $-2 \pm 3i$

ব্যাখ্যা: $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$

$$\Rightarrow x^3 - x^2 - 4x^2 + 4x + 13x - 13 = 0$$

$$\Rightarrow x^2(x - 1) - 4x(x - 1) + 13(x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)(x^2 - 4x + 13) = 0$$

$$\therefore \text{অপর মূলটি, } x^2 - 4x + 13 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot 13}}{2 \cdot 1} = \frac{4 \pm 6i}{2} = 2 \pm 3i$$

Ans : C.

63. $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}$, $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এবং $AX = B$ হলে,

(x, y) = কত?

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

ব্যাখ্যা: $AX = B \Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}$

$$\Rightarrow 3x + y = 6 \text{ এবং } 2x = 4$$

সমাধান করে পাই, $x = 2, y = 0$

$$\therefore (x, y) = (2, 0)$$

Ans : B.

64. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{p} = 1$ উপবৃত্তটি (4, 6) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে p এর মান কত?
 A. 25 B. 50
 C. 80 D. 100

ব্যাখ্যা: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{p} = 1$ উপবৃত্তটি (4, 6) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে,
 $\therefore \frac{4^2}{25} + \frac{6^2}{p} = 1 \Rightarrow \frac{36}{p} = 1 - \frac{16}{25} \Rightarrow p = 100$
Ans : D.

65. $y_1 = \frac{1}{x}$ হলে, $y_n =$ কত?
 A. $\frac{(n-1)!}{x^{n-1}}$ B. $\frac{(-1)^n n!}{x^n}$
 C. $\frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{x^n}$ D. $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$

ব্যাখ্যা: গুরুত্বপূর্ণ y_n নির্ণয়:
 (i) $y = x^n$ হলে, $y_n = n!$
 (ii) $y = \frac{1}{x}$ হলে, $y_n = \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$
 (iii) $y = e^{mx}$ হলে, $y_n = m^n e^{mx}$
 (iv) $y = a^x$ হলে, $y_n = a^x (\ln a)^n$
 (v) $y = \ln x \Rightarrow y_1 = \frac{1}{x}$ হলে, $y_n = \frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{x^n}$
Ans : C.

66. $t^2 + 8t + 2 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় e^a এবং e^b হলে, $(a + b)$ এর মান কত?
 A. -2 B. 2
 C. $\ln 2$ D. $\ln \frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা: $t^2 + 8t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1}$
 $\Rightarrow t = \frac{-8 \pm \sqrt{56}}{2} \Rightarrow t = -4 \pm \sqrt{14}$
 $\therefore e^a = -4 + \sqrt{14}, e^b = -4 - \sqrt{14}$ [যা গ্রহণযোগ্য নয়]
Ans : Blank.

67. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3x+2}{x}}$ এর মান কত?
 A. e^2 B. e^4
 C. e^3 D. e^8

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + mx)^{\frac{n}{x}} = e^{mn}$
 $\therefore \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3x+2}{x}} = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3+2}{x}} = e^{4 \times 2} = e^8$
Ans : D.

68. $f(x) = x^2 - 6x + 5$ ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান কত?
 A. 4 B. -4
 C. 16 D. -16

ব্যাখ্যা: $f(x) = x^2 - 6x + 5$ এর সর্বনিম্ন মান = $\frac{4ac - b^2}{4a}$
 \therefore সর্বনিম্ন মান = $\frac{4 \cdot 1 \cdot 5 - (-6)^2}{4 \cdot 1} = -4$
Ans : B.

69. a এর মান কত হলে, $y = ax(1 + x)$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে?
 A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 C. $3\sqrt{3}$ D. $2\sqrt{3}$

ব্যাখ্যা: $y = ax(1 + x) \Rightarrow y = ax + ax^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = a + 2ax$
 \therefore মূলবিন্দুতে, $\tan 30^\circ = a + 2a \cdot 0 \Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{3}}$
Ans : B.

70. $y^2 = 4px$ পরাবৃত্তের $(pt^2, 2pt)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত হবে?
 A. $-\frac{1}{t}$ B. $\frac{-1}{t^2}$
 C. $\frac{1}{t}$ D. t

ব্যাখ্যা: $y^2 = 4px \Rightarrow 2y \frac{dy}{dx} = 4p \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{4p}{2y}$
 $\therefore (pt^2, 2pt)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল = $\frac{dy}{dx} = \frac{4p}{2 \cdot 2pt} = \frac{1}{t}$
Ans : C.

71. $x + 2y = 10$ রেখা দ্বারা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের মধ্যবিন্দু ও মূলবিন্দুর সংযোগ রেখার সমীকরণ কোনটি?
 A. $2x - y = 0$ B. $x - 2y = 0$
 C. $2x + y = 0$ D. $x + 2y = 0$

ব্যাখ্যা: $x + 2y = 10 \Rightarrow \frac{x}{10} + \frac{y}{5} = 1$ অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(\frac{10}{2}, \frac{5}{2}) = (5, \frac{5}{2})$
 $\therefore (0, 0)$ এবং $(5, \frac{5}{2})$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার সমীকরণ,
 $\frac{y-0}{0-\frac{5}{2}} = \frac{x-0}{0-5} \Rightarrow \frac{2y}{-5} = \frac{x}{-5} \Rightarrow x - 2y = 0$
Ans : B.

72. $y = ax + \frac{b}{x}$ হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

- A. $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} = -2a$ B. $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} = 4a$
 C. $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} = 2a$ D. $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} = 3a$

ব্যাখ্যা: $y = ax + \frac{b}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = a - \frac{b}{x^2} \Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2b}{x^3}$
 $\therefore x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} = x \cdot \frac{2b}{x^3} + 2 \left(a - \frac{b}{x^2} \right)$
 $= \frac{2b}{x^2} + 2a - \frac{2b}{x^2} = 2a$

Ans : C.

73. $\int e^{x+e^x} dx =$ কত?

- A. $e^x + c$ B. $e^{x+e^x} + c$
 C. $e^{e^x} + c$ D. $e^{x^2} + c$

ব্যাখ্যা: ধরি, $e^x = z \Rightarrow e^x dx = dz$
 $\therefore \int e^{x+e^x} dx = \int e^x e^{e^x} dx = \int e^z dz = e^z + c = e^{e^x} + c$

Ans : C.

74. $i^2 = -1$ হলে, $\frac{i-i^{-1}}{i+2i^{-1}}$ এর মান কত?

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

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

Ans : A.

75. $\sec^2\theta + \tan^2\theta = \frac{5}{3}$; $0 < \theta < \pi$ এর সমাধান কোনটি?

- A. $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}$ B. $-\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$
 C. $\frac{\pi}{6}, -\frac{5\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

ব্যাখ্যা: $\sec^2\theta + \tan^2\theta = \frac{5}{3} \Rightarrow 1 + \tan^2\theta + \tan^2\theta = \frac{5}{3}$
 $\Rightarrow 2\tan^2\theta = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan\theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \tan\theta = \pm \tan \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

$\therefore \theta = \frac{\pi}{6}, \pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

Ans : D.

76. 5 m দীর্ঘ একটি হালকা রডের দুই প্রান্তে 10.5 kg ও 24.5 kg ওজনের দুইটি বস্তু ঝোলানো আছে। একজন লোক বস্তু দুইটি সম্মত রডটি অনুভূমিক অবস্থায় বহন করতে চায়। সে রডটির ওজন ঝোলানো স্থান থেকে কত দূরত্বে ধরবে?

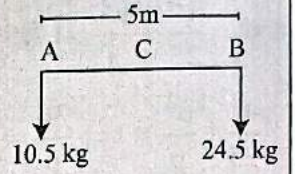
- A. 2 m B. 2.5 m
 C. 3 m D. 3.5 m

ব্যাখ্যা: $10.5 \times AC = 24.5 \times BC$

$\Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{24.5}{10.5}$

$\Rightarrow \frac{AC}{AC+BC} = \frac{24.5}{10.5+24.5}$

$\Rightarrow \frac{AC}{5} = \frac{24.5}{350} \Rightarrow AC = \frac{24.5 \times 5}{350} = 3.5 \text{ m}$



Ans : D.

77. $\sec^2(\tan^{-1}2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3)$ এর মান কত?

- A. 15 B. 25 C. 35 D. 45

ব্যাখ্যা: $\sec^2(\tan^{-1}2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3)$

$= 1 + \tan^2(\tan^{-1}2) + 1 + \cot^2(\cot^{-1}3) = 1 + 4 + 1 + 9 = 15$

Ans : A.

78. $\int e^x \left(\ln x + \frac{1}{x} \right) dx =$ কত?

- A. $-e^x \ln x + c$ B. $e^x \ln x + c$
 C. $e^x \frac{1}{x} + c$ D. $\ln x + c$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\int e^{ax} \{af(x) + f(x)\} dx = e^{ax} f(x) + c$

$\therefore \int e^x \left(\ln x + \frac{1}{x} \right) dx = e^x \ln x + c$

Ans : B.

79. $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ বৃত্তটির কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক এবং ব্যাসার্ধ কত?

- A. (1, 2), 3 B. (4, 2), 4
 C. (2, 4), 4 D. (1, 2), 9

ব্যাখ্যা: $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ কে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ এর সাথে তুলনা করে পাই-

কেন্দ্র, $(-g, -f) = (1, 2)$ এবং

ব্যাসার্ধ, $r = \sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{1^2 + 2^2 - (-4)} = 3$

Ans : A.

80. কোন শর্ত সাপেক্ষে $(-1, 2)$ বিন্দুটি $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ বৃত্তের ভিতরে অবস্থান করবে?

- A. $c = 11$ B. $c = 0$
 C. $c = -11$ D. $c < -11$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: (x_1, y_1) বিন্দুটি $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

বৃত্তের ভিতরে হবে, যদি $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c < 0$ হয়।

$\therefore (-1, 2)$ বিন্দুটি $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ বৃত্তের ভিতরে অবস্থান করবে, যদি

$1^2 + 2^2 - 2(-1) + 2 \cdot 2 + c < 0$

$\Rightarrow c + 11 < 0 \Rightarrow c < -11$

Ans : D.

09. পি-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরীতে বিশুদ্ধ জার্মেনিয়াম বা সিলিকনের সাথে কি মেশানো হয়?
- A. 3 যোজী মৌল B. 5 যোজী মৌল
C. বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী D. কিছুই মেশানোর প্রয়োজন নেই

ব্যাখ্যা: p টাইপ অর্ধপরিবাহী:

- চতুর্থোক্তনীর কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর (Ge বা Si) সাথে ত্রিযোজনীর কোনো অপদ্রব্য (B, Al, Ga, In) মিশিয়ে p-type অর্ধপরিবাহী তৈরি করা হয়।
- p-type এ ধনাত্মক তড়িৎ আধানই মুখ্য ভূমিকা পালন করে।
- হোল সংখ্যাগুরু বাহক, ইলেকট্রন সংখ্যালঘু বাহক।

Ans : A.

10. তড়িৎ-চুম্বকীয় তত্ত্ব দ্বারা কোনটি ব্যাখ্যা করা যায় না?

- A. সমবর্তন B. অপবর্তন
C. ব্যতিচার D. আলোক তড়িৎক্রিয়া

ব্যাখ্যা:

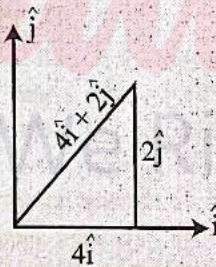
তত্ত্বের নাম	ব্যাখ্যা করা যায় না
কণিকা তত্ত্ব	i. ব্যতিচার ii. অপবর্তন iii. সমবর্তন/পোলায়ণ iv. বিচ্ছুরণ v. আলোর বিদ্যুৎ নির্গমন
তরঙ্গ তত্ত্ব	i. আলোর সরলগতি ii. আলোক বিদ্যুৎ নির্গমন
তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্ব	i. আলোক-বিদ্যুৎ নির্গমন
কোয়ান্টাম তত্ত্ব বা তেজকণাবাদ	ব্যতিচার, অপবর্তন

Ans : D.

11. যদি কোন বস্তু x-দিকে 4 ms^{-1} এবং y-দিকে 2 ms^{-1} গতিতে চলে, তাহলে ভেক্টরের পরিপ্রেক্ষিতে বস্তুটির বেগ কত?

- A. $4\hat{j} + 2\hat{i} \text{ ms}^{-1}$ B. $4x + 2y \text{ ms}^{-1}$
C. $2\hat{i} + 4\hat{j} \text{ ms}^{-1}$ D. $4\hat{i} + 2\hat{j} \text{ ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা: ভেক্টরের পরিপ্রেক্ষিতে বস্তুটির বেগ $(4\hat{i} + 2\hat{j}) \text{ ms}^{-1}$



Ans : D.

12. একটি যন্ত্রের পরিমাপের রেঞ্জ বলতে কী বুঝায়?

- A. সর্বনিম্ন মান যেটি মাপা হয়
B. সর্বোচ্চ মান যেটি মাপা হয়
C. সর্বনিম্ন থেকে শুরু করে সর্বোচ্চ যে মান পর্যন্ত মাপা হয়
D. পরিমাপ করা যায় এমন মানের গড়

ব্যাখ্যা: রেঞ্জ বলতে বুঝায় যন্ত্রটি দ্বারা সর্বনিম্ন থেকে শুরু করে সর্বোচ্চ যে মান পর্যন্ত মাপা হয়।

Ans : C.

13. SI এককে গ্যাসের চাপ কোনটি?

- A. N B. Pa
C. Nm D. JK

ব্যাখ্যা: গ্যাসের বিভিন্ন SI একক-

রাশি	একক
তাপমাত্রা	K
আয়তন	m^3
চাপ	Pa

Ans : B.

14. B এর সাপেক্ষে A কণার আপেক্ষিক বেগের সঠিক সূত্র কোনটি?

- A. $\vec{V}_R = \vec{V}_A - \vec{V}_B$ B. $\vec{V}_R = \vec{V}_A + \vec{V}_B$
C. $\vec{V}_R = \vec{V}_A \times \vec{V}_B$ D. $\vec{V}_R = \vec{V}_B - \vec{V}_A$

ব্যাখ্যা : কোনো বস্তুর সাপেক্ষে আরেকটি বস্তুর আপেক্ষিক বেগ হবে বেগদ্বয়ের ভেক্টর বিয়োগফলের সমান; অর্থাৎ পৃথিবী পৃষ্ঠের উপর সচল কোনো বস্তুর সাপেক্ষে আরেকটি বস্তুর আপেক্ষিক বেগ, বস্তু দুটির বেগের ভেক্টর বিয়োগফলের সমান।

মনেকরি, A ও B দুটি বস্তুর বেগ যথাক্রমে v_A এবং v_B হলে B সাপেক্ষে A-এর আপেক্ষিক বেগ, $\vec{V}_R = \vec{V}_A - \vec{V}_B$
আবার, A সাপেক্ষে B-এর আপেক্ষিক বেগ, $\vec{V}_R = \vec{V}_B - \vec{V}_A$

Ans : A.

15. পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব 384400 km এবং চাঁদের পর্যায়কাল 27 দিন হলে চাঁদের ত্বরণ কত?

- A. $4.75 \times 10^3 \text{ ms}^{-2}$ B. $4.75 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
C. $2.78 \times 10^3 \text{ ms}^{-2}$ D. $2.78 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$

ব্যাখ্যা: $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$

$$\Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2} = 4\pi^2 \frac{384400 \times 10^3}{(27 \times 24 \times 60 \times 60)^2} = 2.78 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$$

Ans : D.

16. একটি কোষের তড়িৎ চালক বল 2.0 V । এর সাথে একটি 10Ω রোধক যুক্ত করলে কোষের পাত দুইটির মধ্যে বিভব পার্থক্য 1.6 V হয়। কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত?

- A. 0.4Ω B. 2.5Ω
C. 1.5Ω D. 0.5Ω

ব্যাখ্যা: $V = IR \Rightarrow 1.6 = 10I \Rightarrow I = 0.16 \text{ A}$

$$\therefore E = IR + Ir \Rightarrow 2 = 1.6 + 0.16r \Rightarrow r = \frac{0.4}{0.16} = 2.5 \Omega$$

Ans : B.

17. স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে গতিশীল কোন বস্তুর শেষবেগ অতিক্রান্ত দূরত্বের-

- A. সমান B. বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক
C. বর্গের বর্গমূলের সমানুপাতিক D. বর্গমূলের সমানুপাতিক

ব্যাখ্যা : • স্থির অবস্থান হতে সম-ত্বরণে চলমান বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব সময়ের বর্গের সমানুপাতিক।

• স্থির অবস্থান হতে সম-ত্বরণে গতিশীল কোনো বস্তুর শেষ বেগ অতিক্রান্ত দূরত্বের বর্গমূলের সমানুপাতিক।

Ans : D.

18. রুদ্ধতাপীয় সংকোচনের সময় গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি-

- A. অপরিবর্তিত থাকে B. বৃদ্ধি পায়
C. হ্রাস পায় D. শূন্য হয়

ব্যাখ্যা: • সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় অভ্যন্তরীণ শক্তির কোনো পরিবর্তন হয় না।

• রুদ্ধতাপীয় প্রসারণের সময় অন্তঃস্থ বা অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস পায়।

• রুদ্ধতাপীয় সংকোচনের সময় অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

Ans : B.

19. সরল দোল গতিসম্পন্ন একটি কণার গতির সমীকরণ

$$x = 10 \sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ m} \text{। এই গতির পর্যায়কাল কত?}$$

- A. 4 s B. 6 s
C. 8 s D. 10 s

ব্যাখ্যা: $x = 10 \sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ কে $x = A \sin(\omega t + \delta)$ এর সাথে

তুলনা করে পাই-

$$\omega = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{3 \times 2\pi}{\pi} = 6 \text{ sec}$$

Ans : B.

20. একটি ছইটস্টোন ব্রিজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে 8 Ω, 12 Ω, 16 Ω এবং 20 Ω। চতুর্থ বাহুর সাথে কত রোধ যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে?

- A. 24 Ω B. 12 Ω
C. 4 Ω D. 2 Ω

ব্যাখ্যা: ছইটস্টোন ব্রিজ নীতি অনুসারে,

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = R \frac{Q}{P} = 16 \times \frac{12}{8} = 24 \Omega$$

সুতরাং, চতুর্থ বাহুর সাথে 24 - 20 = 4 Ω রোধ শ্রেণীতে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে।

Ans : C.

21. ঘন্টায় 40km বেগে পূর্বদিকে চলমান একটি গাড়ির চালক ঘন্টায় 40√3 km বেগে একটি ট্রাককে উত্তর দিকে চলতে দেখল। ট্রাকটির প্রকৃত বেগ কত?

- A. 60 kmh⁻¹ B. 40 kmh⁻¹
C. 80 kmh⁻¹ D. 40√3 kmh⁻¹

ব্যাখ্যা: $\tan\theta = \tan 90^\circ = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$

$$\Rightarrow P + Q \cos \alpha = 0 \Rightarrow Q \cos \alpha = -P$$

$$\therefore R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha = P^2 + Q^2 + 2P(-P) = Q^2 - P^2$$

$$\Rightarrow Q^2 = R^2 + P^2 = (40\sqrt{3})^2 + (40)^2$$

$$\therefore Q = \sqrt{4800 + 1600} = 80 \text{ kmh}^{-1}$$

Ans : C.

22. 40 kg ও 60 kg ভরের দুইটি বস্তুর যথাক্রমে 10 ms⁻¹ এবং 5 ms⁻¹ বেগে পরস্পর বিপরীত দিক থেকে আসার সময় একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তুর যথাক্রমে কত বেগে চলতে থাকল। মিলিত বস্তুর বেগ কত?

- A. 7 ms⁻¹, 5 ms⁻¹ বেগের দিক B. 1 ms⁻¹, 5 ms⁻¹ বেগের দিক
C. 7 ms⁻¹, 10 ms⁻¹ বেগের দিক D. 1 ms⁻¹, 10 ms⁻¹ বেগের দিক

ব্যাখ্যা: ভরবেগের সূত্রানুসারে, $m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$

$$\Rightarrow v = \frac{m_1u_1 + m_2u_2}{m_1 + m_2} = \frac{40 \times 10 + 60 \times (-5)}{40 + 60}$$

$$= \frac{400 - 300}{100} = 1 \text{ m/s}$$

মিলিত বস্তুর দিক হবে, যে বস্তুর ভরবেগ বেশি তার গতির দিকে।

সুতরাং, মিলিত বস্তুর বেগ 1m/s, 10 m/s বেগের দিকে।

Ans : D.

23. এক ব্যক্তি এক্স-রে করার সময় 1.28 × 10⁻³ J শক্তি শোষণ করল। প্রতিটি এক্স-রে ফোটনের শক্তি 40000 eV [1 eV = 1.6 × 10⁻¹⁹ J]। তিনি কত সংখ্যক ফোটনের শক্তি শোষণ করেছেন?

- A. 2 × 10¹¹ B. 2 × 10¹²
C. 2 × 10¹⁰ D. 2 × 10¹³

ব্যাখ্যা: ফোটনের সংখ্যা, $n = \frac{\text{শোষিত শক্তি}}{\text{মোট শক্তি}}$

$$= \frac{1.28 \times 10^{-3}}{40000 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{11}$$

Ans : A.

24. কত আর্গে 10 জুল?

- A. 10⁶ B. 10⁷
C. 10⁸ D. 10⁹

ব্যাখ্যা: 1 J = 10⁷ erg ⇒ 10 J = 10⁸ erg

Ans : C.

25. একটি বস্তুর ভর 9.1 × 10⁻²⁸ kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে?

- A. 27.3 × 10⁻¹² J B. 27.3 × 10⁻¹¹ J
C. 8.19 × 10⁻¹² J D. 8.19 × 10⁻¹¹ J

ব্যাখ্যা: $E = mc^2 = (9.1 \times 10^{-28}) \times (3 \times 10^8)^2$

$$= 8.19 \times 10^{-11} \text{ J}$$

Ans : D.

26. E°_{Zn²⁺/Zn} ও E°_{Ag²⁺/Ag} এর মান যথাক্রমে -0.76V ও 0.80V হলে, Zn(s)|Zn²⁺(aq)||Ag⁺(aq)|Ag(s) কোষের emf কত?

- A. -1.56 V B. -0.04 V
C. +0.04 V D. +1.56 V

ব্যাখ্যা: $E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} + E^\circ_{\text{Ag}^{2+}/\text{Ag}}$

$$= (0.76) + (0.80) = +1.56 \text{ V}$$

Ans : D.

27. 12 g CH₄(g) সম্পূর্ণরূপে দহন করতে কত g O₂(g) প্রয়োজন?

- A. 48 B. 64
C. 16 D. 32

ব্যাখ্যা: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$$16 \text{ g CH}_4 \equiv (32 \times 2) \text{ g O}_2$$

$$12 \text{ g CH}_4 \equiv \frac{2 \times 32 \times 12}{16} = 48 \text{ g O}_2$$

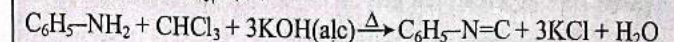
Ans : A.

28. C₆H₅-NH₂ + CHCl₃ + KOH $\xrightarrow{\Delta}$ q + KCl + H₂O
বিক্রিয়ার q এর আণবিক সংকেত কোনটি?

- A. C₆H₅-C≡N B. C₆H₅-N=C
C. C₆H₅OH D. C₆H₅-NO₂

ব্যাখ্যা: অ্যামিনের শনাক্তকারী কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা-

ক্রোরোফরম ও অ্যালকোহলীয় KOH দ্রবণের সাথে প্রাইমারী অ্যামিনকে 60 - 70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উগ্র গন্ধযুক্ত আইসো সায়ানাইড বা কার্বিল অ্যামিন উৎপন্ন হয়।



ফিনাইল অ্যামিন ক্রোরোফরম ফিনাইল কার্বিল অ্যামিন (q)

Ans : B.

29. আইসোবারের ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সত্য?

- A. ভর সংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যা সমান
B. ভর সংখ্যা একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন
C. ভর সংখ্যা ভিন্ন কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা একই
D. ভর সংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন

ব্যাখ্যা : আইসোবার - পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, ভর সংখ্যা একই।
আইসোটোপ - পারমাণবিক সংখ্যা একই, ভর সংখ্যা ভিন্ন।
আইসোটোন - নিউট্রন সংখ্যা সমান, পারমাণবিক সংখ্যা এবং ভর সংখ্যা ভিন্ন।

Ans : B.

30. নিচের বিকিরণগুলির মধ্যে কোনটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশী?

- A. X-ray B. UV C. γ -ray D. Infrared

ব্যাখ্যা : তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য-

তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ	তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পরিসর
গামা রশ্মি	$10^{-15} - 10^{-11} \text{ m}$
এক্সরে	$10^{-11} - 3 \times 10^{-9} \text{ m}$
অতি বেগুনী রশ্মি	$3 \times 10^{-9} - 3.9 \times 10^{-7} \text{ m}$
দৃশ্যমান আলো	$3.9 \times 10^{-7} - 7.8 \times 10^{-7} \text{ m}$
অবলোহিত রশ্মি	$4 \times 10^{-7} - 10^{-3} \text{ m}$
মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ	$10^{-3} - 10^{-1} \text{ m}$
বেতার তরঙ্গ	$10^{-1} - 10^5 \text{ m}$

Ans : D.

31. নিচের কোন প্রক্রিয়ায় pH কমে?

- A. নলের মাধ্যমে খাবার পানিতে মুখ দিয়ে বুদবুদ সৃষ্টি করলে
B. কোকাকোলা বোতলের মুখ দীর্ঘক্ষণ খুলে রাখলে
C. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ খাদ্য তৈরী করলে
D. খাবার পানিকে ফোটালে

ব্যাখ্যা: $\text{pH} = \log \frac{1}{[\text{H}^+]}$

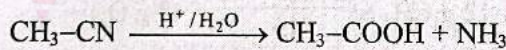
অর্থাৎ pH এর মান $[\text{H}^+]$ আয়নের ঘনমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক। পানির বিয়োজন তাপহারী পরিবর্তন বলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে $[\text{H}^+]$ আয়নের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়। তাই pH এর মান হ্রাস পায়। দেখা যায়, খাবার পানিকে উত্তপ্ত করে ফুটন্ত অবস্থায় নিয়ে গেলে $\text{pH} = 6.526$ হয়।

Ans : D.

32. $\text{CH}_3\text{I} + \text{KCN} (\text{alc.}) \rightarrow \text{A}$; এ ক্ষেত্রে 'A' যৌগটিকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে প্রধান উৎপাদ হিসেবে কোনটি পাওয়া যায়?

- A. CH_3OH B. CH_3COOH
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ D. CH_3CHO

ব্যাখ্যা : $\text{CH}_3\text{-I} + \text{KCN} (\text{alc.}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CN}$



Ans : B.

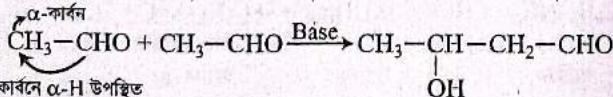
33. নিচের কোন যৌগটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না?

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$ B. $(\text{CH}_3)_3\text{-CHO}$
C. H-CHO D. $\text{CH}_3\text{-CHO}$

ব্যাখ্যা: ক্যানিজারো বিক্রিয়া:

• যেসব অ্যালডিহাইড বা কিটোনের অণুর α -কার্বনে H পরমাণু নেই, তাহাই ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়।

• আলফা কার্বনের হাইড্রোজেনবিহীন অ্যালডিহাইডকে অ্যালকালির গাঢ় পানীয় দ্রবণের সাথে উত্তপ্ত করলে পানি সহযোগে এর এক অণু জারিত হয়ে এসিড (আবার এসিড থেকে লবণ) এবং অপর অণু বিজারিত হয়ে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।



Ans : D.

34. 25 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলটি পর্যায় সারণীর কোথায় অবস্থান করবে?

- A. পর্যায় 1, গ্রুপ 2 B. পর্যায় 4, গ্রুপ 2
C. পর্যায় 5, গ্রুপ 7 D. পর্যায় 4, গ্রুপ 7

ব্যাখ্যা: Mn(25) d ব্লক মৌল। d-ব্লক মৌলসমূহের ক্ষেত্রে $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$
 $\text{Mn}(25) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

• অরবিটাল দুটির মোট ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলটির গ্রুপ নির্দেশ করে। $3d$ ও $4s$ এ মোট ইলেকট্রন = $(5+2) = 7$ । তাই গ্রুপ সংখ্যা = 7
• মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বোচ্চ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান মৌলের পর্যায় সংখ্যা নির্দেশ করে। সর্বোচ্চ n = 4। তাই পর্যায় সংখ্যা = 4।

Ans : D.

35. 50 mL কোনো জলীয় দ্রবণে $1.5 \times 10^{-3} \text{ g Ca}$ দ্রবীভূত থাকলে Ca এর ঘনমাত্রা ppm এ কত হবে?

- A. 20 B. 30 C. 40 D. 50

ব্যাখ্যা: $\text{ppm} = \frac{W}{V} = \frac{1.5 \times 10^{-3} \times 10^3}{50 \times 10^{-3}} = 30 \text{ mgL}^{-1}$

Ans : B.

36. অয়ুগ্ন ইলেকট্রন সংখ্যার ক্রম কোনটি সঠিক?

- A. $\text{Mn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cr}^{3+}$ B. $\text{Mn}^{2+} > \text{Cr}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$
C. $\text{Fe}^{2+} > \text{Cr}^{3+} > \text{Mn}^{2+}$ D. $\text{Cr}^{3+} > \text{Mn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$

ব্যাখ্যা: $\text{Mn}^{2+} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^5$

1	1	1	1	1
---	---	---	---	---

 $\text{Fe}^{2+} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^6$

1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---

 $\text{Cr}^{3+} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^3$

1	1	1		
---	---	---	--	--

Ans : A.

37. $\text{Al}(\text{OH})_3$ এর দ্রাব্যতা হলো S একক। লবণটির সম্পূর্ণ দ্রবণের ক্ষেত্রে দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) কত হবে?

- A. $3S^4$ B. $3S^3$ C. $27S^4$ D. $2S^3$

ব্যাখ্যা: $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$

প্রাথমিক অবস্থায় 0 0
সাম্যবস্থায় S 3S
 $\therefore K_{sp} = [\text{Al}^{3+}] \times [\text{OH}^-]^3 = (S) \times (3S)^3 = 27S^4$

Ans : C.

38. নিচের বিক্রিয়া অনুযায়ী 25 g CaCO_3 থেকে কত g CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হবে?

- A. 22 B. 220
C. 11 D. 0.11

ব্যাখ্যা: $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $100 \text{ g CaCO}_3 \rightleftharpoons 44 \text{ g CO}_2$
 $\therefore 25 \text{ g CaCO}_3 \rightleftharpoons 11 \text{ g CO}_2$

Ans : C.

39. $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে $K_p = K_c RT$ হলে, $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- A. $K_p = K_c RT$ B. $K_p = K_c$
C. $K_p = K_c (RT)^{-1}$ D. $K_p = K_c (RT)^2$

ব্যাখ্যা: $K_p = K_c \times (RT)^{\Delta n}$ $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$
 $\Rightarrow K_p = K_c \times (RT)^{\text{উৎপাদ মোল} - \text{বিক্রিয়ক মোল}}$

2 mole	2 mole
--------	--------

 $\Rightarrow K_p = K_c \times (RT)^{2-2}$

Ans : B.

40. 100 mL 0.01 M Na_2CO_3 দ্রবণকে প্রশমিত করতে 0.2 M HCl দ্রবণের কত mL প্রয়োজন হবে?
A. 4.0 B. 10.0 C. 2.0 D. 20.0

ব্যাখ্যা: $xV_aS_a = yV_bS_b$
 $\Rightarrow 1 \times V_a \times 0.2 = 2 \times 100 \times 0.01$ $x =$ এসিডের ক্ষারকত্ব
 $\therefore V_a = 10 \text{ mL}$ $y =$ ক্ষারকের অম্লত্ব
Ans : B.

41. $\text{CH}_2=\text{CHCOCH}_3$ যৌগটিতে σ ও π বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে-
A. 9 ও 2 B. 10 ও 2
C. 9 ও 4 D. 10 ও 1

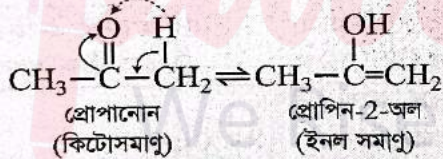
ব্যাখ্যা: $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ | & & || & & | \\ \text{H}-\text{C} & -\pi & \text{C} & -\sigma & \text{C}-\text{H} \\ & & | & & | \\ & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$
Ans : B.

42. নিচের কোন বিক্রিয়ায় নিম্নচাপে উৎপাদ বেশি হবে?
A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
B. $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
C. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
D. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$

ব্যাখ্যা: • বিক্রিয়ক মোল > উৎপাদ মোল: চাপ কমালে উৎপাদ হ্রাস পায়।
 • বিক্রিয়ক মোল < উৎপাদ মোল: চাপ কমালে উৎপাদ বৃদ্ধি পায়।
Ans : B.

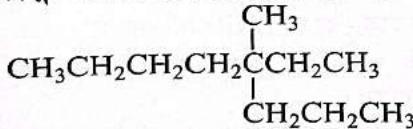
43. $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{CH}_2$; এই সাম্যাবস্থাকে বলা হয়-
A. মেটামারিজম B. টটোমারিজম
C. স্টেরিওআইসোমারিজম D. জিওম্যাট্রিক আইসোমারিজম

ব্যাখ্যা: প্রোপানোন স্বতঃস্ফূর্তভাবে স্বল্প পরিমাণে প্রোপিন-2-অল সৃষ্টি করে।
 তখন কিস্টো মূলকটি ($-\text{CO}-$) ইন ও অল মূলকে রূপান্তরিত হয় এবং সাম্যাবস্থায় থাকে। তাই প্রোপানোন ও প্রোপিন-2-অল পরস্পরের টটোমার সমাণু।



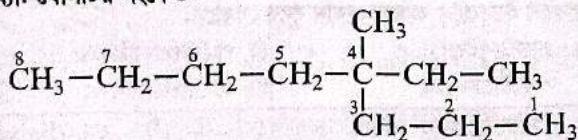
Ans : B.

44. নিম্নের গঠনটির সঠিক IUPAC নাম কি?



- A. 5-মিথাইল-5-প্রোপাইল-হেক্সেন B. 5-মিথাইল-5-ইথাইল-অকটেন
C. 4-ইথাইল-4-মিথাইল-অকটেন D. 3-মিথাইল-3-প্রোপাইল-অকটেন

ব্যাখ্যা: যৌগটির সংকেত-



IUPAC নাম: 4-ইথাইল-4-মিথাইল অকটেন।

Ans : C.

45. 2.355 g H_2SO_4 কে পানিতে দ্রবীভূত করে মোট আয়তন 50 mL হলে দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা কত হবে?
A. 0.481 B. 4.81
C. 2.4 D. 0.24

ব্যাখ্যা: $S = \frac{W \times 1000}{MV} = \frac{2.355 \times 1000}{98 \times 50} = 0.481 \text{ M}$
Ans : A.

46. 0.01 M HCl এবং 0.1 M NaOH সমান আয়তনে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের pH কত হবে?
A. 12.65 B. 1.04 C. 7.0 D. 2.0

ব্যাখ্যা: $V_S = xV_aS_a \sim yV_bS_b$
 $\therefore 2V \times S = (1 \times V \times 0.1) - (1 \times V \times 0.01)$
 $\Rightarrow S = \frac{0.1 - 0.01}{2} = 0.09$
 $\therefore \text{pOH} = -\log [0.09] = 1.34$
 $\Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.34 = 12.65$
Ans : A.

47. 2 ppm NaCl দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. প্রতি mL দ্রবণে 200 μg NaCl রয়েছে
B. প্রতি L দ্রবণে 2 μg NaCl রয়েছে
C. প্রতি mL দ্রবণে 2 μg NaCl রয়েছে
D. প্রতি mL দ্রবণে 20 μg NaCl রয়েছে

ব্যাখ্যা: $2 \text{ ppm} = 2 \text{ mg L}^{-1} \rightarrow 1 \text{ L দ্রবণে দ্রব } 2 \text{ mg}$
 $= 2 \mu\text{g mL}^{-1} \rightarrow 1 \text{ mL দ্রবণে দ্রব } 2 \mu\text{g}$
 $= 2 \mu\text{g g}^{-1} \rightarrow 1 \text{ g দ্রবণে দ্রব } 2 \mu\text{g}$
 $= 1 \text{ mg kg}^{-1} \rightarrow 1 \text{ kg দ্রবণে দ্রব } 2 \text{ mg}$
Ans : C.

48. K এর 19 তম ইলেকট্রন কোন উপস্তরে থাকে এবং কোন নীতির ভিত্তিতে?
A. 3p এবং আউফবাউ নীতি B. 4s এবং পলির বর্জন নীতি
C. 3d এবং হুন্ডের নীতি D. 4s এবং আউফবাউ নীতি

ব্যাখ্যা: আউফবাউ নীতি অনুসারে, পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ তাদের নিম্নশক্তির অধিক স্থিতিশীল অরবিটাল পূর্ণ করে ক্রমান্বয়ে উচ্চশক্তির অরবিটালে স্থান গ্রহণ করে।

3d অরবিটালের জন্য $n = 3, l = 2 \therefore (n + l) = (3 + 2) = 5$
 4s অরবিটালের জন্য $n = 4, s = 0 \therefore (n + l) = (4 + 0) = 4$
 অর্থাৎ, $3d > 4s$ । তাই K এর 19 তম ইলেকট্রন নিম্নশক্তির অধিকতর স্থায়ী 4s অরবিটালে স্থান গ্রহণ করে।
 $\text{K}(19) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$
Ans : D.

49. বিক্রিয়া হারের একক কোনটি?

- A. কোনো একক নাই B. molL^{-1}
C. $\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}$ D. ms^{-1}

ব্যাখ্যা:
 বিক্রিয়ার হার, $r = \frac{\text{ঘনমাত্রার পরিবর্তন}}{\text{সময়ের পরিবর্তন}} = \frac{\text{molL}^{-1}}{\text{sec}} = \text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}$ বা Ms^{-1}
Ans : C.

50. মোলারিটিতে 5% Na_2CO_3 দ্রবণের মাত্রা কত?

- A. 0.59 B. 0.47 C. 0.57 D. 0.43

ব্যাখ্যা: $5\% \text{ Na}_2\text{CO}_3 = \frac{x\% \times 10}{M} = \frac{5 \times 10}{106} = 0.47 \text{ M}$
Ans : B.

51. কোনটির কাভারেজ বিশাল জায়গা জুড়ে থাকে?

- A. Wi-Fi
B. Zigbee
C. NFC
D. WiMax

ব্যাখ্যা:

ওয়ার্ল্ডইন্টারনেট অ্যাক্সেস পয়েন্ট	কাভারেজ এরিয়া
Wi-Fi	50 - 200 মিটার
Wi-MAX	প্রায় 50 কিলোমিটার
NFC	4 - 10 সেন্টিমিটার
Zigbee	10 - 100 মিটার

Ans : D.

52. কোনটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস নয়?

- A. রাউটার
B. স্ক্যানার
C. গেটওয়ে
D. রিপিটার

ব্যাখ্যা: নেটওয়ার্ক ডিভাইসের উদাহরণ: মডেম, হাব, সুইচ, গেটওয়ে এবং রাউটার।

Ans: B.

53. কোনটি চতুর্থ শিল্প বিপ্লব (4IR) -এর সাথে সম্পর্কযুক্ত?

- A. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI)
B. লেজার প্রিন্টিং
C. ক ও খ
D. কোনটিই না

ব্যাখ্যা : Artificial Intelligence:

- মানুষের চিন্তা ভাবনাকে যন্ত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করার প্রযুক্তিকে বলা হয় - কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।
- কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বা আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্সের জনক - অ্যালান টুরিং।
- কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা চতুর্থ শিল্প বিপ্লব (4IR) এর সাথে সম্পর্কযুক্ত।

Ans : A.

54. হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতিতে এক বাইটকে প্রকাশ করার জন্য কয়টা হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা প্রয়োজন?

- A. 2 টি
B. 4 টি
C. 8 টি
D. 16 টি

ব্যাখ্যা: হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি :

- হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতির বেজ 16।
- হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতির অংকগুলো হল 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F।
- ছোট-বড় প্রায় সকল কম্পিউটারে এই গণনা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- 1 Byte প্রকাশ করার জন্য 2টি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা প্রয়োজন।

Ans : D.

55. OR গেট সার্কিটের দুটি A ও B এর যেকোন একটি সুইচ অন করলে বাতিটি-

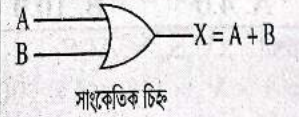
- A. নিভবে
B. জ্বলবে
C. জ্বলবে নিভবে
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : অর গেইট :

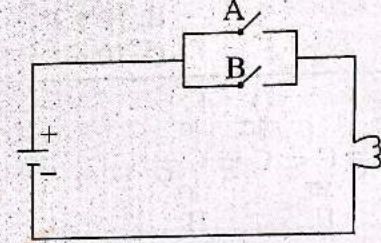
- দুই বা ততোধিক ইনপুট ও একটি আউটপুট থাকে।
- আউটপুট ইনপুটের যৌক্তিক যোগফলের সমান।
- অন্তত একটি ইনপুট 1 হলে গেইটের আউটপুট 1 হবে অন্যথায় আউটপুট 0 হবে।
- দুটি ইনপুট যথাক্রমে A ও B হলে এবং আউটপুট X হলে OR গেইটের বুলিয়ান সমীকরণ হবে $X = A + B$ ।

• সত্যক সারণি দেখানো হলো :

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$X = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



• সার্কিট :



Ans : B.

খ-শাখা (ঐচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

56. হেপারিন কিভাবে রক্ত জমাটবাধা রোধ করে?

- A. প্রোথ্রোম্বিনকে প্রোথ্রোম্বিন এ পরিণত হতে বাধা দিয়ে
B. প্রোথ্রোম্বিনকে প্রোথ্রোম্বিনে পরিণত করে
C. প্রোথ্রোম্বিনকে প্রোথ্রোম্বিনাস্টিন এ পরিণত করে
D. প্রোথ্রোম্বিনাস্টিনকে প্রোথ্রোম্বিনে পরিণত করে

ব্যাখ্যা : মানবদেহের শ্বেতরক্তকণিকার বেসোফিল হেপারিন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। রক্তে হেপারিন (heparin) এর উপস্থিতির কারণে রক্তনালির অভ্যন্তরে রক্ত জমাট বাঁধেনা। হেপারিন প্রোথ্রোম্বিনকে প্রোথ্রোম্বিনে এবং ফাইব্রিনোজেনকে ফাইব্রিনে পরিবর্তন প্রতিহত করে।

Ans : A.

57. বর্তমানে কোন পরীক্ষার সাহায্যে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালীতে কোনো ব্লক আছে কিনা তা দেখা হয়?

- A. ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাম
B. করোনারী এনজিওগ্রাম
C. রক্তের CRP পরীক্ষা
D. ইলেকট্রিক টলারেন্স টেস্ট

ব্যাখ্যা : হৃদরোগ নির্ণয়ের পরীক্ষা:

- হৃৎপিণ্ডের অবস্থান জানতে - বুকের X ray করা হয়।
- হৃৎপিণ্ডের প্রাথমিক রোগ নির্ণয়ে - ECG/ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাম।
- হার্টের কার্য ক্ষমতা জানতে - ইকোকার্ডিওগ্রাম করা হয়।
- হার্ট ফেইলিউর নিশ্চিত হতে - রক্তের BNP টেস্ট করা হয়।
- হৃৎপিণ্ডের রক্তনালীতে কোনো ব্লক আছে কি না নিশ্চিত হতে - করোনারী এনজিওগ্রাম করা হয়।
- হৃৎপিণ্ডের পেশির অবস্থা জানতে - MRI করা হয়।
- হার্ট এটাক নিশ্চিত হতে - Troponin I টেস্ট করা হয়।

Ans : B.

58. আয়রণ ইলেকট্রন আদান-প্রদান করে যেখানে-

- A. প্লাস্টোকুইনোন-এ
B. প্লাস্টোসায়ানিন-এ
C. সাইটোক্রোম-এ
D. ফিয়োফাইটিন-এ

ব্যাখ্যা : সাইটোক্রোম: সাইটোক্রোম হলো লৌহঘটিত হিম (heme) গ্রুপবিশিষ্ট প্রোটিন। হিম গ্রুপের লৌহ ইলেকট্রন আদান-প্রদান করে।

Ans : C.

59. সাবসিডিয়ারী কোষ দু'টি রক্ষীকোষ-এ সমান্তরাল ভাবে অবস্থিত হলে তাকে বলে-

- A. Diacytic B. Paracytic
C. Tetracytic D. Anisocytic

ব্যাখ্যা : • **Diacytic:** সাবসিডিয়ারী কোষ দুটি রক্ষীকোষের সাথে সমকোণে অবস্থিত থাকে।

• **Paracytic:** সাবসিডিয়ারী কোষ দুটি রক্ষী কোষের সাথে সমান্তরালে অবস্থিত থাকে।

• **Anisocytic:** স্টোমা তিনটি সাবসিডিয়ারী কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

• **Tetracytic:** স্টোমা চারটি সাবসিডিয়ারী কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

• **Actinocytic:** স্টোমা অনেকগুলো রেডিয়েলি লম্বা কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

• **Anomocytic:** স্টোমাকে পরিবেষ্টনকারী কোষসমূহ সাধারণ ত্বকীয় কোষ থেকে পৃথকযোগ্য নয়।

Ans : B.

60. কোন পর্বের প্রাণীর জরীপ পরিষ্কৃতনে সর্পিল ক্রিভেজ দেখা যায়?

- A. Arthropoda B. Cnidaria
C. Mollusca D. Chordata

ব্যাখ্যা : • **অরীয় ক্রিভেজ:** Arthropoda পর্বের প্রাণীদের ক্রিভেজ।

• **দ্বিপার্শ্বীয় ক্রিভেজ:** Chordata পর্বের প্রাণীদের ক্রিভেজ।

• **সর্পিল ক্রিভেজ:** Annelida ও Mollusca পর্বের প্রাণীদের ক্রিভেজ।

Ans : C.

61. নিচের কোনটি অ্যাসিলোমেট প্রাণীর উদাহরণ?

- A. Taenia B. Ascaris
C. Pila D. Hirudo

ব্যাখ্যা : • **অ্যাসিলোমেট প্রাণী:** Porifera (Scypha), Cnidaria (Hydra, Aurelia), Ctenophora, Platyhelminthes (Taenia)

• **স্ন্যডেসিলোমেট প্রাণী:** Nematoda (Ascaris), Rotifera, Kinorhyncha.

• **ইউসিলোমেট প্রাণী:** Mollusca (Pila), Annelida (Metaphire posthuma), Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata.

Ans : A.

62. মূলীয় অমরাবিন্যাস দেখা যায়-

- A. ধানে B. শিমে C. শস্যে D. ধনিয়াতে

ব্যাখ্যা : • **একপ্রান্তীয় (মার্জিনাল) অমরাবিন্যাস:** মটরগুটি, শিম, ছোলা, প্রভৃতি।

• **অক্ষীয় (অ্যাক্সাইল):** জবা, চেনুস প্রভৃতি।

• **মুক্তমধ্য (ফ্রি সেন্ট্রাল) অমরাবিন্যাস:** তুঁত, নুনিশাক প্রভৃতি।

• **বহুপ্রান্তীয় (প্যারাইটাল) অমরাবিন্যাস:** শশা, লাউ, সরিষা প্রভৃতি।

• **গাত্রীয় (সুপারফিশিয়াল) অমরাবিন্যাস:** শাপলা, পদ্ম প্রভৃতি।

• **মূলীয় (বেসাল) অমরাবিন্যাস:** ত্রিধারা, সূর্যমুখী, ধান।

• **শীর্ষক (এ্যাপিক্যাল) অমরাবিন্যাস:** ধনিয়া, লালপাতা প্রভৃতি।

Ans : A.

63. "আবাসিক অণু" হিসাবে পরিচিত-

- A. ম্যালিক এসিড B. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড
C. সাকসিনিক এসিড D. সাইট্রিক এসিড

ব্যাখ্যা: ক্রেবস চক্র উৎপন্ন চার কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে "আবাসিক অণু" বলা হয়। কারণ এটি মাইটোকন্ড্রিয়াল ম্যাট্রিক্সে স্থায়ীভাবে অবস্থান করে।

Ans : B.

64. কোন প্রক্রিয়ায় প্লাজমোলাইসিস হয়?

- A. অভিস্রবণ B. বহিঃঅভিস্রবণ
C. অন্তঃঅভিস্রবণ D. ব্যাপন

ব্যাখ্যা : • **প্লাজমোলাইসিস/প্রোটোপ্লাজম সংকোচন:** বহিঃ অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় সজীব কোষস্থ পানি কোষের বাইরে বেরিয়ে আসার ফলে কোষের প্রোটোপ্লাজম সংকোচিত হওয়াকে প্লাজমোলাইসিস বলে।

• **টারজিডিটি/রস স্ফীতি:** অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে কোষের স্ফীত হওয়ার অবস্থাকে টারজিডিটি বলে।

Ans : B.

65. মিউসিন এক প্রকার-

- A. গ্লাইকোপ্রোটিন B. লিপোপ্রোটিন
C. প্রোটিন D. লিপিড

ব্যাখ্যা: মিউসিন একটি গ্লাইকোপ্রোটিন যা খাদ্যের সঙ্গে মিশে পিচ্ছিল খাদ্যকে দলায় পরিণত করে। লাল। খাদ্য চর্বণ ও গলাধঃকরণে সহায়ক। এসিড ও বেসকে প্রশমন করতেও এটি সাহায্য করে।

Ans : A.

66. "বিপাকীয় নিউক্লিয়াস" কখন দেখা যায়?

- A. প্রফেজ দশায় B. মেটাফেজ দশায়
C. ইন্টারফেজ দশায় D. অ্যানাফেজ দশায়

ব্যাখ্যা: ইন্টারফেজ অবস্থায় কোষের নিউক্লিয়াসকে বলা হয় বিপাকীয় নিউক্লিয়াস। কোষচক্র মোট সময়ের ৯০-৯৫ ভাগ সময় ব্যয় হয় ইন্টারফেজ অবস্থায়। ইন্টারফেজকে সাধারণত G₁, S এবং G₂ তিনটি দশায় ভাগ করা হয়।

Ans : C.

67. আইলেটস অব ল্যান্ডারহাল-এ কয় ধরনের কোষ থাকে?

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

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ে আইলেটস অব ল্যান্ডারহাল-এ 4 ধরনের নালিবিহীন কোষ পাওয়া যায় এবং কোষগুলো হতে হরমোন নিঃসৃত হয়। কোষগুলো হচ্ছে-

(i) আলফা কোষ (α-কোষ): এটি গ্লুকাগন হরমোন নিঃসরণ করে।

(ii) বিটা কোষ (β-কোষ): এটি ইনসুলিন হরমোন ক্ষরণ করে।

(iii) ডেল্টা কোষ (δ-কোষ): সোম্যাটোস্ট্যাটিন হরমোন নিঃসরণ হয়।

(iv) পিপি কোষ (pp-কোষ) বা গামা কোষ (γ-কোষ): এটি প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড ক্ষরণ করে।

Ans : B.

68. কোনটি জীবন্ত জীবাশ্ম নয়?

- A. Archaeopteryx B. Latimaria
C. Platypus D. Limulus

ব্যাখ্যা: • **জীবন্ত জীবাশ্ম:** Platypus, Limulus, Sphenodon, Latimaria ইত্যাদি।

• **Archaeopteryx:** একটি জীবাশ্ম যার আবির্ভাব জুরাসিক যুগে। এটি সরিসৃপ ও পাখি উভয় বৈশিষ্ট্যে সমন্বয় করে বলে সংযোগকারী যোগসূত্র বলা হয়ে থাকে।

Ans : A.

69. $\frac{(x-3)^2}{25} - \frac{(y-2)^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক কত?

- A. (2, 8) এবং (-1, 2) B. (5, 4) এবং (3, 2)
C. (8, 2) এবং (-2, 2) D. (4, 5) এবং (3, 2)

ব্যাখ্যা : শীর্ষবিন্দু: $x - 3 = \pm 5$ $y - 2 = 0$
 $\Rightarrow x = \pm 5 + 3$ $\Rightarrow y = 2$

\therefore শীর্ষবিন্দুদ্বয় (8, 2) এবং (-2, 2)

Ans : C.

70. $\frac{c}{x} + ax - b = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে, নিচের কোনটি সঠিক?
 A. $a^2 + 4bc = 0$ B. $a^2 - 4bc = 0$
 C. $b^2 + 4ac = 0$ D. $b^2 - 4ac = 0$

ব্যাখ্যা: $\frac{c}{x} + ax - b = 0 \Rightarrow ax^2 - bx + c = 0$
 মূলদ্বয় সমান হলে, নিশ্চায়ক = 0 $\Rightarrow (-b)^2 - 4.a.c = 0$
 $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$

Ans : D.

71. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x}-1}{x}$ = কত?
 A. 1 B. -1
 C. $\frac{1}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x}-1}{x}$
 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2\sqrt{1-2x}} \cdot (-2) = -1$ [L. Hospital's rule]
 $= \frac{-1}{\sqrt{1-2.0}} = -1$

Ans : B.

72. $x = \sin^{-1} \frac{2t}{1+t^2}$, $y = \tan^{-1} \frac{2t}{1+t^2}$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ = কত?
 A. 1 B. -1
 C. 2 D. -2

ব্যাখ্যা: $x = \sin^{-1} \frac{2t}{1+t^2} = 2 \tan^{-1} t$
 $y = \tan^{-1} \frac{2t}{1-t^2} = 2 \tan^{-1} t$
 $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{d(2 \tan^{-1} t)}{d(2 \tan^{-1} t)} = 1$
 [প্রশ্নে ভুল আছে। $x = \sin^{-1} \frac{2t}{1+t^2}$, $y = \tan^{-1} \frac{2t}{1-t^2}$ হবে।]

Ans : Blank.

73. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$ = কত?
 A. $2e^{\sqrt{x}} + c$ B. $e^{\sqrt{x}} + c$
 C. $\frac{1}{2}e^{\sqrt{x}} + c$ D. $e^{\frac{\sqrt{x}}{2}} + c$

ব্যাখ্যা: $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx = \int e^z \cdot 2dz$ | ধরি, $\sqrt{x} = z$
 $= 2e^z + c = 2e^{\sqrt{x}} + c \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 2dz$

Ans : A.

74. $y = 2x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে, c এর মান কত?
 A. ± 19 B. -19 C. 19 D. $\pm \sqrt{19}$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $y = mx + c$ রেখাটি, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে, $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$ হবে।
 এখানে, $m = 2$, $a^2 = 4$, $b^2 = 3$
 $\therefore c = \pm \sqrt{4 \times 2^2 + 3} = \pm \sqrt{19}$

Ans : D.

75. একটি সরলরেখা অক্ষদ্বয় হতে সমমানের যোগবোধক অংশ ছেদ করে এবং মূলবিন্দু থেকে তার উপর অঙ্কিত লম্ব দূরত্ব 4 একক। রেখাটির সমীকরণ কোনটি?
 A. $x - y = 4\sqrt{2}$ B. $x + y = 1$
 C. $x + y = 4$ D. $x + y = 4\sqrt{2}$

ব্যাখ্যা: ধরি, রেখাটি $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1 \Rightarrow x + y - a = 0$ (i)
 শর্তমতে, $\pm \frac{0+0-a}{\sqrt{1^2+1^2}} = 4 \Rightarrow a = \pm 4\sqrt{2}$
 \therefore রেখাটির সমীকরণ, $x + y = \pm 4\sqrt{2}$ [(i) নং হতে]

Ans : D.

76. $\int_0^{\pi} (\sin x + 2 \cos x) dx$ এর মান কত হবে?
 A. 1 B. -2 C. 2 D. -1

ব্যাখ্যা: $\int_0^{\pi} (\sin x + 2 \cos x) dx = [-\cos x + 2 \sin x]_0^{\pi}$
 $= (-\cos \pi + 2 \sin \pi) - (-\cos 0 + 2 \sin 0) = 2$

Ans : C.

77. $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ এবং $A^2 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix}$ হলে, θ এর মান কোনটি?
 A. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ B. $n\pi \pm \frac{\pi}{4}$
 C. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: $A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} \cos^2 \theta - \sin^2 \theta & -\cos \theta \sin \theta - \cos \theta \sin \theta \\ \sin \theta \cos \theta + \sin \theta \cos \theta & -\sin^2 \theta + \cos^2 \theta \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix}$ [প্রশ্ন হতে]
 $\therefore \cos 2\theta = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \cos 2\theta = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

Ans : A.

78. যদি 9 একক বিশিষ্ট বল ও অজানা একটি বল একই বিন্দুতে এমনভাবে ক্রিয়া করে যে তাদের লব্ধি অজানা বলের দুই-তৃতীয়াংশ এবং জানা বলের উপর লম্ব হয়, তবে অজানা বলের মান কত একক?

- A. $\frac{27}{\sqrt{2}}$ B. $\frac{27}{\sqrt{5}}$
C. $\frac{18}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{18}{\sqrt{5}}$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: P ও Q ($P < Q$) বলদ্বয়ের লব্ধি R, P বলের উপর লম্ব হলে, $R^2 = Q^2 - P^2$ হবে।

$$\text{এখানে, } \left(\frac{2}{3}Q\right)^2 = Q^2 - 9^2 \Rightarrow 4Q^2 = 9Q^2 - 729$$

$$\Rightarrow 5Q^2 = 729 \Rightarrow Q = \frac{27}{\sqrt{5}}$$

Ans : B.

79. $2 \sin^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$; $0 < x < \pi$ হলে, x এর মান কত?

- A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{2\pi}{3}$
C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{3}$

ব্যাখ্যা : $2 \sin^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$
 $\Rightarrow 2 - 2 \cos^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$
 $\Rightarrow 2 \cos^2 x - 3 \cos x + 1 = 0$
 $\Rightarrow (\cos x - 1)(2 \cos x - 1) = 0$
 $\therefore \cos x = 1 \Rightarrow x = 0, \pi$ [যা গ্রহণযোগ্য নয়]
 অথবা, $\cos x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}$

Ans : D.

80. $y = x(2x - 1)(x + 3)$ বক্ররেখার (1, 4) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত?

- A. 13 B. 3
C. 23 D. 10

ব্যাখ্যা : $y = x(2x - 1)(x + 3)$
 $\Rightarrow y = 2x^3 + 5x^2 - 3x$
 $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 6x^2 + 10x - 3$
 $\therefore (1, 4)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল, $\frac{dy}{dx} = 6.1^2 + 10.1 - 3 = 13$

Ans : A.

জীববিদ্যা

56. উদ্ভিদের জ্যান্থোসফিলে কোন ধরনের রঞ্জক পদার্থ থাকে?

- A. সবুজ B. কমলা
C. হলুদ D. লাল

ব্যাখ্যা : • ক্লোরোফিল পিগমেন্ট → সবুজ বর্ণের।

- ক্যারোটিন পিগমেন্ট → কমলা বর্ণের।
- জ্যান্থোসফিল পিগমেন্ট → হলুদ বর্ণের।
- ফাইকোসায়ানিন → নীল বর্ণের।
- ফাইকোইরেথ্রিন → লাল রঙের।

Ans : C.

57. শর্করা পরিপাককারী এনজাইম কোনটি?

- A. রেনিন B. টায়ালিন
C. পেপসিন D. থ্রোরেনিন

ব্যাখ্যা : খাদ্য পরিপাকীয় এনজাইমসমূহ:

	কার্বোহাইড্রেট/শর্করা/খেতসার	আমিষ/প্রোটিন	লিপিড/স্নেহ/চর্বি/ফ্যাট
লালারসে এনজাইম	টায়ালিন, মলটেজ	এনজাইম নেই (প্রোটিন ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের কোন পরিবর্তন হয় না)	এনজাইম নেই
পাকস্থলীরসে এনজাইম	এনজাইম নেই	নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন জিলেটিনেজ, থ্রোরেনিন (নিষ্ক্রিয়)	লাইপেজ/ট্রাইবিউটারেজ
অগ্ন্যাশয় রসের এনজাইম	অ্যামাইলেজ, মলটেজ	নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেন, কার্বক্সিপেপটাইডেজ এ এবং বি, ইলাস্টেজ, কোলা জিনেজ	লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল, এস্টারেজ
আন্ত্রিক রসের এনজাইম	অ্যামাইলেজ, মলটেজ, সুক্রোজ, ল্যাকটেজ, আইসোমলটেজ	অ্যামিনোপেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, প্রোলিডেজ	আন্ত্রিক লাইপেজ, মনোগ্লিসারিডেজ, লেসিথিনেজ

Ans : B.

58. ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণীর দেহ প্রাচীরের দুই স্তরের মাঝে আঠালো জেলির মত অকোষীয় উপাদানের নাম কী?

- A. নেম্যাটোসিস্ট B. কোয়ানোসাইট
C. মেসোগ্লিয়া D. সিলেন্টেরন

ব্যাখ্যা : ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণী (দ্বিস্তরী প্রাণী): এর দেহপ্রাচীরের এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝখানে অবস্থিত জেলির মতো, স্বচ্ছ, স্থিতিস্থাপক স্তরকে মেসোগ্লিয়া বলা হয়। হাইড্রা, জেলিফিশে মেসোগ্লিয়া পাওয়া যায়। হাইড্রার মেসোগ্লিয়া প্রায় ০.১ মাইক্রোমিটার পুরু।

Ans : C.

59. মানব লালারসে থেকে নিঃসৃত লালারসে কি থাকে?

- A. পেপসিন ও রেনিন B. পেপসিন ও টায়ালিন
C. রেনিন ও মলটেজ D. টায়ালিন ও মলটেজ

ব্যাখ্যা : মানবদেহের তিনজোড়া লালারসে থেকে শর্করা পরিপাককারী এনজাইম টায়ালিন ও মলটেজ নিঃসৃত হয়। এছাড়াও মিউসিন, ইউরিয়া, অ্যামিনো অ্যাসিড, কোলেস্টেরল, ভিটামিন, অ্যান্টিজেন, অ্যান্টিবডি ইত্যাদি লালারসে থাকে।

Ans : D.

60. মানব শরীরে স্বাভাবিক কর্মকাণ্ডের ফলে সৃষ্টি যে সব পদার্থ বিষময়তার সৃষ্টি করে, তা কোন অঙ্গদ্বারা প্রশমিত হয়?

- A. হৃৎপিণ্ড B. যকৃত C. বৃক্ক D. অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা : শরীরের ভিতর স্বাভাবিক কর্মকাণ্ডের ফলে উৎপন্ন যেসব পদার্থ মাত্রান্তরিত জমা হলে দেহে বিষময়তার সৃষ্টি করে এমন পদার্থকে টক্সিন (toxin) বা বিষ বলে। যকৃত কোষের অভ্যন্তরে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় এ বিষ প্রশমিত হয়ে যায়।

Ans : B.

61. মানব হৃৎপ্রাচীরের মধ্যবর্তী স্তরের পেশী দৃঢ় প্রকৃতির এবং এগুলো হৃৎপিণ্ড সংকোচন ও প্রসারণে সক্রিয় ভূমিকা পালন করে। হৃৎপিণ্ডের মধ্যবর্তী প্রাচীরের নাম কি?

- A. এপিকার্ডিয়াম
B. মায়োকার্ডিয়াম
C. এন্ডোকার্ডিয়াম
D. পেরিকার্ডিয়াম

ব্যাখ্যা : • এপিকার্ডিয়াম → হৃৎপ্রাচীরের সবচেয়ে বাইরের স্তর।

- মায়োকার্ডিয়াম → হৃৎপ্রাচীরের মধ্যবর্তী স্তর।
• এন্ডোকার্ডিয়াম → হৃৎপ্রাচীরের সবচেয়ে ভেতরের স্তর।

Ans : B.

62. রক্ত তঞ্চনে কোন ধাতব আয়ন অংশগ্রহণ করে?

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

ব্যাখ্যা : রক্ত তঞ্চনে ১৩ ধরনের ক্লটিং ফ্যাক্টর (clotting factor) গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এর মধ্যে অতি গুরুত্বপূর্ণ ৪টি ফ্যাক্টর হলো- (i) ফাইব্রিনোজেন, (ii) প্রোথ্রমিন, (iii) প্রোথ্রমোস্টিন ও (iv) Ca^{2+}

Ans : B.

63. Protoplasm শব্দটি কোন নামের সাথে যুক্ত?

- A. Robert Hooke
B. Dujardin
C. Robert Brown
D. Purkinje

ব্যাখ্যা : কোষ সংক্রান্ত বিভিন্ন অংশ ও বিভিন্ন বিজ্ঞানী

বিষয়	আবিষ্কার ও নামকরণ
কোষতত্ত্ব বা কোষ মতবাদ	জ্যাকব স্লিডেন ও থিউডর সোয়ান
কোষ ও কোষ প্রাচীর	রবার্ট হুক (1665)
প্রোক্যারিওটা ও ইউক্যারিওটা	ফট
প্রোটোপ্লাজম	(প্রকৃতি বর্ণনা) ভনমল/ফনর্মল; প্রোটোপ্লাজম শব্দটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন- পার্কিনজে Purkinje
প্লাস্টিড	শিম্পার (Schimper)- আবিষ্কার ও নামকরণ করেন
মাইটোকন্ড্রিয়া	কলিকার (Kolliker)/অল্টম্যান (Altman)-উপস্থিতি লক্ষ করেন; বেন্দা
এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা	কে. আর. পোর্টার (যকৃত কোষে)
রাইবোসোম	ক্লড (A. Claude)- নাম দেন মাইক্রোসোম/প্যালাডে (G. E. Palade); রবার্টস
গলজিবস্তু	ক্যামিলো গলজি (১৮৯৮ সালে পেঁচা ও বিড়ালের স্নায়ুকোষে)
লাইসোজোম	আলেকজেন্ডার ফ্লেমিং; দ্য দু'বে (De Duve)
মাইক্রোটিউবিউলস	রবার্টস ও ফ্রানচি
সেন্ট্রিওল	ভ্যান বেনেডেন
নিউক্লিয়াস	রবার্ট ব্রাউন (১৮৩১) - রাস্না (অর্কিড) পাতার কোষে
নিউক্লিওলাস	ফটানা; বাউম্যান
ক্রোমোসোম	স্ট্রাস বার্জার; ওয়ালডেয়ার
ডি এন এ	Miesher (তিনি একে নিউক্লিন আখ্যা দেন)

Ans : D.

64. চার্লস ডারউইনের "Origin of species by means of natural selection" নামক গ্রন্থটি কত সালে প্রকাশিত হয়?

- A. 1851
B. 1855
C. 1859
D. 1863

ব্যাখ্যা : • চার্লস রবার্ট ডারউইন - প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের প্রবক্তা।
• ডারউইন - প্যানজেনেসিস মতবাদের প্রবর্তন করেন।
• ডারউইন - মানুষের বিবর্তন ব্যাখ্যা করেন।
• তার রচিত গ্রন্থ - Origin of Species by means of Natural Selection (1859)

Ans : C.

65. বংশগতভাবে সম্ভরণশীল কোন রোগ X ক্রোমোজোমের একটি প্রচ্ছন্ন মিউট্যান্ট জিনের কারণে হয়?

- A. রক্তশূন্যতা
B. হিমোফিলিয়া
C. অটিজম
D. HIV

ব্যাখ্যা : হিমোফিলিয়া রক্ততঞ্চনঘটিত সঙ্গ লিংকড ডিসঅর্ডার। X ক্রোমোজোমের একটি প্রচ্ছন্ন মিউট্যান্ট জিন-এর কারণে হিমোফিলিয়া হয়ে থাকে।

Ans : B.

66. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে ভ্রূণের সাদৃশ্য লক্ষ করেন?

- A. কার্ল ভন বেয়ার
B. চার্লস ডারউইন
C. ল্যামার্ক
D. গ্রেগর মেন্ডেল

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে ভ্রূণের সাদৃশ্য লক্ষ করে জার্মান বিজ্ঞানী কার্ল ভন বেয়ার বলেছেন যে, "ভ্রূণাবস্থায় একটি জীব তার আদি ইতিহাসকে সংক্ষিপ্তকারে প্রকাশ করে থাকে।

Ans : A.

67. লোহিত রক্ত কণিকার আয়ুষ্কাল কত?

- A. ১১০ দিন
B. ১২০ দিন
C. ১৩০ দিন
D. ১৪০ দিন

ব্যাখ্যা : • লোহিত রক্ত কণিকার আয়ুষ্কাল - 120 দিন।
• শ্বেত রক্ত কণিকার আয়ুষ্কাল - 2-15 দিন।
• অনুচক্রিকার আয়ুষ্কাল - 5-9 দিন।

Ans : B.

68. আক্কেল দাঁত কোন ধরনের দাঁত?

- A. কর্তন
B. ছেদন
C. অগ্রপেষণ
D. পেষণ

ব্যাখ্যা : মানুষের চোয়ালে চার ধরনের দাঁত থাকে এগুলো হচ্ছে: কর্তন/ইনসিসর দাঁত, ছেদন দাঁত/ক্যানাইন, অগ্রপেষণ দাঁত/প্রি-মোলার, পেষণ দাঁত/মোলার/আক্কেল দাঁত (wisdom teeth)।

Ans : D.

69. রুই মাছের পটকায় কোন গ্যাস থাকে?

- A. কার্বন-ডাইঅক্সাইড
B. হাইড্রোজেন
C. নাইট্রোজেন
D. কোনটিই না

ব্যাখ্যা : রুইমাছের বায়ুথলি (পটকা)-তে বিদ্যমান গ্যাসের অধিকাংশই O_2 , তবে এতে সামান্য পরিমাণে N_2 ও CO_2 থাকে।

Ans : A, C.

70. হিমোগ্লোবিন সমৃদ্ধ রক্তকোষ ধ্বংস হয়-

- A. যকৃত ও প্লীহায়
B. যকৃতে
C. প্লীহায়
D. থাইমাসে

ব্যাখ্যা : লোহিত রক্ত কণিকার আয়ু ১২০ দিন। এরপর এগুলো যকৃত, প্লীহা ও অস্থিমজ্জায় ফ্যাগোসাইটিক ম্যাক্রোফেজ কোষের ক্রিয়ায় ভেঙে যায় এবং কণিকার হিমোগ্লোবিন রক্তের প্রাজমায় মুক্ত হয়ে মিশে যায়। যকৃতের ম্যাক্রোফেজকে কাপফার কোষ (Kupffer cell) বলে।

Ans : A.

71. Nucleoside হলো-

- A. Purine/pyrimidine + phosphate
- B. Purine/pyrimidine + sugar
- C. Pyrimidine + sugar + phosphate
- D. Purine + sugar + phosphate

ব্যাখ্যা : এক অণু নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারক ও এক অণু পেটোজ শ্যুগার যুক্ত হয়ে গঠিত গ্লাইকোসাইডিক যৌগকে বলা হয় নিউক্লিওসাইড। ক্ষারক পাইরিমিডিন হলে তাকে পাইরিমিডিন নিউক্লিওসাইড ও পিউরিন হলে পিউরিন নিউক্লিওসাইড বলে।

Ans : B.

72. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে নিউক্লিয়ার এনভেলোপ এর পুনঃআবির্ভাব ঘটে?

- A. প্রোফেজ
- B. মেটাফেজ
- C. এনাফেজ
- D. টেলোফেজ

ব্যাখ্যা : • প্রোফেজ দশার শেষের দিকে নিউক্লিয়োসোম ও নিউক্লিয়ার এনভেলোপের বিলুপ্তি ঘটে থাকে।

• টেলোফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে দুই মেরুতে ক্রোমোসোমগুলোর চারদিকে নিউক্লিয়ার এনভেলোপ ও স্যাট ক্রোমোসোমের গৌণ কুণ্ডনে নিউক্লিয়োসোম এর পুনঃআবির্ভাব ঘটে।

Ans : D.

73. Cycas উদ্ভিদের পুংরেণু পত্রের সরু মাথাকে কি বলে?

- A. অ্যাপোফাইসিস
- B. স্পোরাজিয়াম
- C. মেগাস্পোর
- D. মাইক্রোস্পোর

ব্যাখ্যা : • পুং Cycas উদ্ভিদের শীর্ষে অসংখ্য পুংরেণুপত্র/মাইক্রোসেপারোফিল সৃষ্টি হয় যা একত্রিত হয়ে একটি মোচাকৃতির পুংস্ট্রোবিলাস তৈরী হয়।

- পুংরেণুপত্রের সরু বর্ধিত মাথাকে অ্যাপোফাইসিস বলে।
- পুংরেণুপত্রের পৃষ্ঠদেশে বহু স্পোরাজিয়া তৈরী হয়। ২-৫টি স্পোরাজিয়া একত্রে অবস্থান করে, যাকে সোরাস বলে।
- স্পোরাজিয়ামের ভেতরে স্পোর মাতৃকোষ সৃষ্টি হয়।
- প্রতিটি স্পোর মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড পুংরেণু তৈরী করে। পুংরেণু হতে পরে সাইকাসের গুত্রণু তৈরী হয়।

Ans : A.

74. কোনটি Poaceae গোত্রের বৈশিষ্ট্য নয়?

- A. গর্ভপত্র 1 টি
- B. অমরা বিন্যাস মূলীয়
- C. মূল-প্রধান মূল
- D. কাণ্ড নলাকার ও মধ্যপর্ব ফাঁপা

ব্যাখ্যা : Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য-

- বহুবর্ষজীবী ও গুচ্ছমূল।
- কাণ্ড নলাকার, মধ্যপর্ব ফাঁপা।
- পত্রমূল কাণ্ডবেষ্টক এবং পাতা লিগিউলবিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট।
- পরাগধানী সর্বমুখ।
- গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়।
- গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।
- অমরাবিন্যাস মূলীয়।
- ফল ক্যারিঅপসিস।

Ans : C.

75. মানবদেহের Organic laboratory হল-

- A. মস্তিষ্ক
- B. হৃৎপিণ্ড
- C. যকৃত
- D. অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের অর্গানিক ল্যাবরেটরি / জৈব রসায়নাগার - যকৃত।

- মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি - যকৃত।
- অরনিথিন চক্রের মাধ্যমে ইউরিয়া তৈরী হয় - যকৃতে।
- মানবদেহে গ্লাইকোজেন সঞ্চয় করে - যকৃত।
- যকৃত আবরণী পর্দা - গ্লিসন ক্যাপসুল।

Ans : C.

76. প্রোটোডার্ম কি?

- A. উৎপত্তি অনুসারে এক প্রকার ভাজক টিস্যু
- B. অবস্থান অনুসারে এক প্রকার ভাজক টিস্যু
- C. কোষ বিভাজন অনুসারে এক প্রকার ভাজক টিস্যু
- D. কাজ অনুসারে এক প্রকার ভাজক টিস্যু

ব্যাখ্যা: কার্যপ্রক্রিয়া অনুসারে ভাজক টিস্যু সমূহ: প্রোটোডার্ম, প্রোক্যামিয়াম এবং গ্রাউন্ড মেরিস্টেম (ভিত্তি ভাজক টিস্যু)

Ans : D.

77. পাকস্থলি পরিপাক না হওয়ার কারণ হল-

- A. গ্যাস্ট্রিক মিউকোসার উপস্থিতি
- B. বাইকার্বোনেট-এর উপস্থিতি
- C. অন্তঃস্থ এপিথেলিয়ামের কোষগুলো ঘন ও সংবদ্ধ থাকে
- D. সবগুলো

ব্যাখ্যা : পাকস্থলি নিজেই এনজাইম দ্বারা পরিপাক হয়ে যায় না। কারণ- পাকস্থলির সমগ্র অন্তর্গত গ্যাস্ট্রিক মিউকোসা (এপিথেলিয়াল আবরণ)-য় আবৃত। এ আবরণ HCl, মিউকাস, বিভিন্ন প্রোএনজাইম ও বাইকার্বোনেট সঞ্চয় করে। পাকস্থলি যেন নিজেই হজম হয়ে না যায় সে কারণে নিয়োক্ত ৪টি প্রক্রিয়া ঘটতে দেখা যায়।

১. পাকস্থলির অন্তর্গত থেকে নিঃসৃত পুরু মিউকাস স্তর HCl এর আক্রমণ রোধকারী ভৌত প্রতিবন্ধক হিসেবে কাজ করে।
২. পাকস্থলির অন্তর্গত থেকে সঞ্চিত বাইকার্বোনেট প্রকৃতপক্ষে একটি বেস এবং এটি HCl কে প্রশমিত করে।
৩. এনজাইম পেপসিন প্রথমে পেপসিনোজেন নামক প্রোএনজাইম হিসেবে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় সঞ্চিত হয়। HCl এর সংস্পর্শে এলে এটি সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়।
৪. পাকস্থলির অন্তঃস্থ এপিথেলিয়ামের কোষগুলো ঘন সংলগ্ন থাকায় ও দৃঢ় সংবদ্ধ থাকায় HCl কিছুতেই এপিথেলিয়ামের ক্ষতি করতে পারেনা।

Ans : D.

78. অন্তঃত্বকের নিচে এবং ভাস্কুলার বাডলের বাহিরে এক বা একাধিক স্তরে বিন্যস্ত বিশেষ টিস্যুকে কি বলে?

- A. প্রোটোজাইলেম
- B. মঞ্জা
- C. মেটাজাইলেম
- D. পেরিসাইকল

ব্যাখ্যা: • পেরিসাইকল/পরিচক্র (Pericycle): অন্তঃত্বকের নিচে এবং ভাস্কুলার বাডলের বাহিরে এক বা একাধিক স্তরে বিন্যস্ত বিশেষ টিস্যুকে পেরিসাইকেল বলে।

- শুধুমাত্র প্যারেনকাইমা টিস্যু বা স্কেলেনকাইমা টিস্যু বা দুই টিস্যুর মিশ্রণে এ স্তর গঠিত হয়।
- স্কেলেনকাইমা টিস্যু ফ্লোয়েমের মাধ্যমে অবস্থান করলে এটিকে হার্ড বাস্ট বা গুচ্ছটুপি বলে।

Ans : D.

79. কে এবং কত সালে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে আলোক নির্ভর অধ্যায় এবং আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায় ব্যাখ্যা করেন?

- A. আরনন 1957 সালে B. ব্লাকম্যান 1905 সালে
C. ক্যালভিন 1949 সালে D. বার্নেস 1898 সালে

ব্যাখ্যা: ১৯০৫ খ্রিস্টাব্দে ইংরেজ শারীরতত্ত্ববিদ ব্লাকম্যান সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে দুটি অধ্যায়ে ভাগ করেন।

যথা: (i) আলোকনির্ভর অধ্যায়।
(ii) আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়।

Ans : B.

80. নিম্নের কোনটি C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য নয়?

- A. C₄ উদ্ভিদের পাতার বাভলসীথ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে
B. C₄ উদ্ভিদে আলোকশ্বসন প্রায় অনুপস্থিত
C. C₄ উদ্ভিদে উচ্চ তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণ সংঘটিত হতে পারে
D. C₄ উদ্ভিদ পানি অপচয় করে

ব্যাখ্যা : C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য:

- C₄ উদ্ভিদ প্রচলিত আলোতে অর্থাৎ 30° - 45°C তাপমাত্রায়ুক্ত অঞ্চলে বেশি জন্মায়।
- C₄ উদ্ভিদ উচ্চ তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণ করতে পারে।
- এরা পানির অপচয় কম করে এবং শুষ্ক অঞ্চলেও অভিযোজিত।
- C₄ উদ্ভিদের পাতায় বাভলসীথ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।
- বাভলসীথের কোষগুলো ভাস্কুলার বাভলের সাথে অরীয়ভাবে অবস্থান করে।
- C₄ উদ্ভিদে আলোকশ্বসন/ফটোরেসপিরেশন প্রায় অনুপস্থিত।

Ans : D.

গণিত

56. $z = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$ হলে, $\frac{d}{dx} (\tan^{-1} \sqrt{z})$ এর মান কত?

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$
C. $\frac{3}{4}$ D. 1

ব্যাখ্যা: $z = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x} = \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2}}{2 \cos^2 \frac{x}{2}} = \tan^2 \frac{x}{2}$

$\therefore \frac{d}{dx} (\tan^{-1} \sqrt{z}) = \frac{d}{dx} (\tan^{-1} \sqrt{\tan^2 \frac{x}{2}}) = \frac{d}{dx} \left(\frac{x}{2} \right) = \frac{1}{2}$

Ans : B.

57. ABC ত্রিভুজের A(8, 2) এবং BC বাহুর মধ্যবিন্দু D(5, 2) হলে ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

- A. (2, 6) B. (6, 2)
C. (6, 3) D. (3, 6)

ব্যাখ্যা:

ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র এর মধ্যমা (AD) কে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।

\therefore ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{2 \times 5 + 1 \times 8}{2 + 1}, \frac{2 \times 2 + 1 \times 2}{2 + 1} \right) \equiv (6, 2)$

Ans : B.

58. দুইটি বল পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধি $\sqrt{13}N$, আবার এরা পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে এদের লব্ধি $\sqrt{7}N$ । বলদ্বয়ের মান কত?

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

ব্যাখ্যা: বলদ্বয় লম্বভাবে ক্রিয়ারত হলে, লব্ধি, $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$

$\Rightarrow \sqrt{13} = \sqrt{P^2 + Q^2} \Rightarrow P^2 + Q^2 = 13 \dots\dots\dots(i)$

অপশন (B) হতে, $2^2 + 3^2 = 13$

Ans : B.

59. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1 + \sin x}$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা:

$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1 + \sin x} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin x}{1 - \sin^2 x} dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin x}{\cos^2 x} dx$

$= \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\sec^2 x - \sec x \tan x) dx = [\tan x - \sec x]_0^{\frac{\pi}{4}}$

$= \left(\tan \frac{\pi}{4} - \sec \frac{\pi}{4} \right) - (\tan 0 - \sec 0) = (1 - \sqrt{2}) - (0 - 1)$

$= 2 - \sqrt{2}$

Ans : B.

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

- A. ± 10 B. ± 11
C. ± 12 D. ± 13

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

স্পর্শ করলে, $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$ হবে।

এখানে, $m = 2$, $a^2 = 36$, $b^2 = 25$

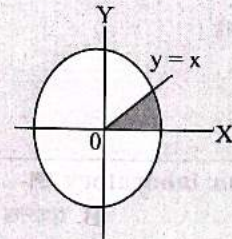
$\therefore c = \pm \sqrt{36 \times 2^2 + 25} = \pm \sqrt{169} = \pm 13$

Ans : D.

61. $y = 0$, $y = x$ এবং $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্ত দ্বারা প্রথম চতুর্ভাগে আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- A. 16π B. 8π C. 4π D. 2π

ব্যাখ্যা: ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \pi r^2 = \frac{1}{8} \times \pi \times 4 = \frac{\pi}{2}$



Ans : নাই.

62. $x^3 + px + q = 0$ সমীকরণের মূলগুলি a, b ও c হলে, $a^2 + b^2 + c^2$ এর মান কত?

- A. $2p$ B. $-p$
C. $-2p$ D. $-q$

ব্যাখ্যা: $x^3 + px + q = 0$ সমীকরণের মূলগুলো a, b ও c হলে,
 $a + b + c = 0, ab + bc + ca = p, abc = -q$
 $\therefore a^2 + b^2 + c^2 = (a + b + c)^2 - 2(ab + bc + ca)$
 $= 0 - 2p = -2p$

Ans : C.

63. দুইটি বিপরীতমুখী সমান্তরাল বলের লব্ধি 10 N । লব্ধি তাদের একটি হতে 3 m এবং অপরটি হতে 5 m দূরে ক্রিয়া করে। বলদ্বয়ের মান কত?

- A. $25\text{ N}, 15\text{ N}$ B. $10\text{ N}, 25\text{ N}$
C. $15\text{ N}, 20\text{ N}$ D. $10\text{ N}, 20\text{ N}$

ব্যাখ্যা : এখানে, $P - Q = 10 \dots(i)$

$$\frac{P}{Q} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{P+Q}{P-Q} = \frac{5+3}{5-3} \Rightarrow \frac{P+Q}{10} = \frac{8}{2}$$

$$\Rightarrow P + Q = 40 \dots(ii)$$

\therefore (i) ও (ii) নং হতে, $P = 25\text{ N}, Q = 15\text{ N}$

Ans : A.

64. $x, y \in \mathbb{R}$ এবং $(2x + y) + i(y - 5) = 0$ হলে, x এর মান কত?

- A. $\frac{5}{2}$ B. $-\frac{5}{2}$
C. 5 D. $\frac{5}{3}$

ব্যাখ্যা : $(2x + y) + i(y - 5) = 0$ হলে, $y - 5 = 0 \Rightarrow y = 5$
এবং $2x + y = 0 \Rightarrow 2x + 5 = 0 \Rightarrow x = -5/2$

Ans : B.

65. $y = 2x^2 + 8x^{-2} - 9$ বক্ররেখার স্পর্শকের সমীকরণ কোনটি, যখন $x = 2$?

- A. $y = 6x - 11$ B. $x + 6y = 8$
C. $6x - y = 8$ D. $y = 6x + 11$

ব্যাখ্যা: $y = 2x^2 + 8x^{-2} - 9 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 4x - 16x^{-3}$

$x = 2$ হলে, $\frac{dy}{dx} = 4 \cdot 2 - 16(2)^{-3} = 6$

এবং $y = 2 \cdot 2^2 + 8 \cdot 2^{-2} - 9 = 1$

$\therefore (2, 1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ,

$$y - y_1 = \frac{dy}{dx} (x - x_1) \Rightarrow y - 1 = 6(x - 2) \Rightarrow y = 6x - 11$$

Ans : A.

66. $j^2 = -1$ হলে, $\begin{bmatrix} j & j \\ 2j & j \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি?

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

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ হলে, $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$$\therefore \text{বিপরীত ম্যাট্রিক্স} = \frac{1}{j^2 - 2j^2} \begin{bmatrix} j & -j \\ -2j & j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} j & -j \\ -2j & j \end{bmatrix}$$

Ans : D.

67. দেওয়া আছে, $f(x) = 3\sin^2 x + 4\cos^2 x; 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$,

$f(x)$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?

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

ব্যাখ্যা : $f(x) = 3\sin^2 x + 4\cos^2 x$

এখানে, $\sin^2 x$ এবং $\cos^2 x$ উভয় অঋণাত্মক। সুতরাং ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান পাওয়া যাবে যদি $4\cos^2 x$ সর্বনিম্ন হয় এবং সর্বোচ্চ মান পাওয়া যাবে যদি $4\cos^2 x$ সর্বোচ্চ হয়।

$$\therefore \text{সর্বনিম্ন মান} = 3 \cdot 1 + 4 \cdot 0 = 3$$

$$\text{সর্বোচ্চ মান} = 3 \cdot 0 + 4 \cdot 1 = 4$$

Ans : C.

68. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 0}{1}$ [L. Hospital's rule]
 $= e^0 = 1$

Ans : D.

69. $x = 3y + 10$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 20$ বৃত্তকে A এবং B বিন্দুতে ছেদ করে। A এবং B এর স্থানাঙ্ক কত?

- A. $(2, -4)$ এবং $(4, -2)$ B. $(-2, -4)$ এবং $(4, -2)$
C. $(-2, -4)$ এবং $(4, 2)$ D. $(-2, -4)$ এবং $(-4, -2)$

ব্যাখ্যা: $x = 3y + 10 \dots(i)$

$$x^2 + y^2 = 20 \Rightarrow (3y + 10)^2 + y^2 = 20 \Rightarrow 10y^2 + 60y + 80 = 0$$

$$\Rightarrow y^2 + 6y + 8 = 0 \Rightarrow (y + 2)(y + 4) = 0 \Rightarrow y = -2, -4$$

$$(i) \text{ নং হতে, } x = 3(-2) + 10 = 4 \text{ এবং } x = 3(-4) + 10 = -2$$

\therefore বিন্দুদ্বয় $(4, -2)$ এবং $(-2, -4)$

Ans : B.

70. c এর কোন মানের জন্য $4x + 3y = c$ ও $12x - 5y = 2(c + 3)$ রেখা দুই মূল বিন্দু হতে সমদূরবর্তী হবে?

- A. 8 B. 10
C. 11 D. 12

ব্যাখ্যা : এখানে, $\frac{0 + 0 - c}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \pm \frac{0 - 0 - 2(c + 3)}{\sqrt{12^2 + 5^2}}$

$$\Rightarrow \frac{c}{5} = \pm \frac{2c + 6}{13} \Rightarrow 13c = \pm (10c + 30) \Rightarrow c = 10, \frac{-30}{23}$$

Ans : B.

71. (5, 2) বিন্দুগামী এবং $x + 2y - 3 = 0$ ও $x - y - 2 = 0$ রেখাঘরের ছেদবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?
 A. $8y + 9 = 5x$ B. $6x = 12 - 6y$
 C. $3x - 5y = 5$ D. $y = 20 - 3x$

ব্যাখ্যা : $x + 2y - 3 = 0$ ও $x - y - 2 = 0$ রেখাঘরের ছেদবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,
 $x + 2y - 3 + k(x - y - 2) = 0 \dots\dots(i)$
 (5, 2) বিন্দুগামী হলে, $5 + 4 - 3 + k(5 - 2 - 2) = 0 \Rightarrow k = -6$
 (i) নং হতে পাই, $x + 2y - 3 - 6(x - y - 2) = 0$
 $\Rightarrow 5x - 8y - 9 = 0 \Rightarrow 8y + 9 = 5x$
Ans : A.

72. $y = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনের লঘুমান কত?

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

ব্যাখ্যা: $y = x + \frac{1}{x} \Rightarrow y_1 = 1 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow y_2 = \frac{2}{x^3}$
 লঘুমানের জন্য, $y_1 = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 1$
 $x = 1$ হলে, $y_2 = 2 > 0$, লঘুমান পাওয়া যায়।
 \therefore লঘুমান $= 1 + \frac{1}{1} = 2$

Ans : A.

73. $\int \frac{dx}{x(1+\ln x)^2} =$ কত?

- A. $\ln(1 + \ln x) + c$ B. $-\frac{1}{1 + \ln x} + c$
 C. $-\frac{1}{\ln |x|} + c$ D. $x + \ln x + c$

ব্যাখ্যা: $\int \frac{dx}{x(1+\ln x)^2} = \int \frac{dz}{z^2} = -\frac{1}{z} + c$ ধরি, $1 + \ln x = z$
 $= -\frac{1}{1 + \ln x} + c \Rightarrow \frac{1}{x} dx = dz$

Ans : B.

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

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

ব্যাখ্যা: $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin^{-1}(x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}) = \frac{\pi}{2}$
 $\Rightarrow x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2} = \sin \frac{\pi}{2} = 1$

Ans : B.

75. $A = (a_{ij})_{m \times n}$ ও $B = (b_{ij})_{n \times n}$ হলে, AB^m এর কলাম সংখ্যা কত?

- A. m B. n
 C. m + n D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : $\frac{A}{m \times n} \times \frac{B}{n \times n}$
 $\frac{m \times n}{m \times n} \times n$

\therefore কলাম সংখ্যা = n এবং সারি সংখ্যা = m

Ans : B.

76. বহুপদী $f(p^2)$ কে $p^2 + b$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কোনটি?

- A. $f(b^2)$ B. $f(-b^2)$
 C. $-f(b)$ D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : $f(p^2)$ কে $p^2 + b$ দ্বারা ভাগ করলে অর্থাৎ $p^2 = -b$ বসালে, প্রদত্ত ফাংশনটির ভাগশেষ = $f(-b)$

Ans : D.

77. $\int \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} dx = f(x)$ হলে, $f(x) =$ কত?

- A. $\ln \sqrt{1+x^2} + c$ B. $\sqrt{1+x^2} + c$
 C. $\tan^{-1} x + c$ D. $\sin^{-1} x + c$

ব্যাখ্যা: $\int \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} dx = \int \frac{\frac{1}{2} dz}{\sqrt{z}}$ ধরি, $1 + x^2 = z$
 $\Rightarrow 2x dx = dz$
 $= \sqrt{z} + c = \sqrt{1+x^2} + c \Rightarrow x dx = \frac{1}{2} dz$

Ans : B.

78. যদি $y = \sin^{-1}(\sin x)$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\sin x$ B. $\cos x$ C. 1 D. x

ব্যাখ্যা : $y = \sin^{-1}(\sin x) = x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1$

Ans : C.

79. $y^2 = 8x - 8y$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ কোনটি?

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

ব্যাখ্যা : $y^2 = 8x - 8y \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = 8x + 16$
 $\Rightarrow (y + 4)^2 = 4.2(x + 2)$

\therefore নিয়ামকের সমীকরণ, $x + 2 = -2 \Rightarrow x + 4 = 0$

Ans : B.

80. $\frac{y^2}{36} - \frac{x^2}{4} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতটঘয়ের সমীকরণ-

- A. $y = \pm \frac{1}{3}x$ B. $y = \pm \frac{1}{6}x$
 C. $y = \pm 3x$ D. $y = \pm 6x$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতট রেখাঘয়ের

সমীকরণ, $y = \pm \frac{b}{a}x$

\therefore অসীমতটঘয়ের সমীকরণ, $y = \pm \frac{6}{2}x = \pm 3x$

Ans : C.

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)
শিক্ষাবর্ষ : 2021-2022 [3rd Shift]

ক শাখা (আবশ্যিক)

01. একটি সরলদোলকের দোলনের সময় কি ঘটে?
A. ববের গতিশক্তি অপরিবর্তিত থাকে
B. গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি সমান থাকে
C. স্থিতিশক্তি কমলে গতিশক্তি বাড়ে
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: কোনো সিস্টেমের মোট শক্তি সবসময়ই একই থাকে।
অর্থাৎ, মোট শক্তি = স্থিতিশক্তি + গতিশক্তি = ধ্রুবক।
সুতরাং, একটি সরলদোলকের দোলনের সময় স্থিতিশক্তি কমলে গতিশক্তি বাড়ে অথবা স্থিতিশক্তি বাড়লে গতিশক্তি কমবে।

Ans : C.

02. প্রত্যাবর্তী রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় যে ভৌত রাশি স্থির থাকে তাকে কী বলে?
A. চাপ
B. আয়তন
C. এনট্রপি
D. তাপমাত্রা

ব্যাখ্যা : এনট্রপির পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T}$
রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় পরিপার্শ্বের সাথে বস্তুর তাপের কোনো আদান-প্রদান হয় না। সেক্ষেত্রে, $dQ = 0$

$$\text{সুতরাং, } dS = \frac{dQ}{T} = 0$$

অর্থাৎ, রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনে সিস্টেমের এনট্রপির কোনোরূপ পরিবর্তন হয় না।

Ans : C.

03. একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 30%। এর তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা 7°C হলে উৎসের তাপমাত্রা কত?
A. 125°C
B. 121°C
C. 127°C
D. 123°C

$$\text{ব্যাখ্যা: } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \times 100\% \Rightarrow 30 = 1 - \frac{7 + 273}{T_1} \times 100\%$$

$$\Rightarrow \frac{280}{T_1} = 1 - 0.3 = 0.7$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{280}{0.7} = 400 \text{ K} = 400 - 273 = 127^\circ\text{C}$$

Ans : C.

04. একটি বস্তুর 4 cm বিস্তারে সরল ছন্দিত স্পন্দন সম্পন্ন করেছে। সাম্যাবস্থা থেকে কত দূরত্বে বস্তুর গতিশক্তি স্থিতিশক্তির সমান হবে?
A. $\sqrt{2}$ cm
B. $2\sqrt{2}$ cm
C. 2 cm
D. 1 cm

ব্যাখ্যা: ধরি, সাম্যাবস্থা থেকে x cm দূরত্বে বস্তুর গতিশক্তি স্থিতিশক্তির সমান হবে।

$$\therefore \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}kx^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 = A^2 \Rightarrow x = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

Ans : B.

05. 100Ω রোধের কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 3 A প্রবাহ 1 min চালনা করলে 1 কেজি তরলের তাপমাত্রা 30°C বৃদ্ধি করে, তরলের আপেক্ষিক তাপ কত?
A. $1800 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$
B. 1800 J
C. $1850 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$
D. 1800 Jkg^{-1}

$$\text{ব্যাখ্যা: } Q = mS\Delta\theta \Rightarrow I^2Rt = mS\Delta\theta$$

$$\Rightarrow S = \frac{I^2Rt}{m\Delta\theta} = \frac{3^2 \times 100 \times 60}{1 \times 30} = 1800 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

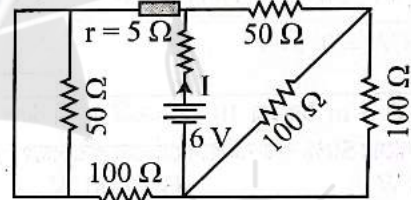
Ans : A.

06. 10 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 16 N বল প্রয়োগ করা হলে 10 s পর এর গতিশক্তি কত হবে?
A. 1280 J
B. 980 J
C. 80 J
D. 1180 J

$$\text{ব্যাখ্যা: } E_k = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{(Ft)^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{(16 \times 10)^2}{10} = 1280 \text{ J}$$

Ans : A.

07. বর্তনীটিতে মূল তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা I কত?



- A. 0.09 A
B. 0.019 A
C. 19 mA
D. 0.09 mA

ব্যাখ্যা : তুল্য রোধ, $R = (100 + 50) \parallel (50 + (100 \parallel 100))$
 $= 150 \parallel (50 + 50) = 150 \parallel 100 = 60 \Omega$
 $\therefore I = \frac{E}{R + r} = \frac{6}{60 + 5} = \frac{6}{65} = 0.0923 \text{ A}$

Ans : A.

08. একটি npn ট্রানজিস্টরের 10^8 টি ইলেকট্রন 10^{-8} s সময়ে অ্যামিটারে গমন করলে অ্যামিটার প্রবাহ কত?
A. 9.1 mA
B. 2.7 mA
C. 1.6 mA
D. 1 mA

$$\text{ব্যাখ্যা: } I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t} = \frac{10^8 \times 1.6 \times 10^{-19}}{10^{-8}} = 1.6 \times 10^3 \text{ A} = 1.6 \text{ mA}$$

Ans : C.

09. কোনো পর্যবেক্ষণে 1.5 m দূরে অবস্থিত পর্দায় পরস্পর থেকে 0.03 cm দূরত্বে ডেরা তৈরী হল। কেন্দ্রীয় চরম থেকে 1.0 cm দূরে চতুর্থ উজ্জ্বল ডেরা তৈরী হলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
A. 3000 \AA
B. 5200 \AA
C. 5000 \AA
D. 5800 \AA

$$\text{ব্যাখ্যা: } n \text{ তম উজ্জ্বল ডেরার দূরত্ব, } X_n = \frac{Dn\lambda}{d}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{X_n d}{nD} = \frac{1 \times 0.03}{1.5 \times 10^3 \times 4} = 5 \times 10^{-5} = 5000 \times 10^{-8} \text{ cm} = 5000 \text{ \AA}$$

Ans : C.

10. একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে 1 দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে 3 দিন অতিবাহিত হওয়ার সমান হবে?
 A. $2.59 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ B. $2.23 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
 C. $2.83 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ D. $2.63 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

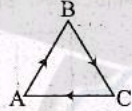
ব্যাখ্যা: $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \Rightarrow 3 = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$
 $\Rightarrow \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \left(\frac{v}{c}\right)^2 = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$
 $\Rightarrow \frac{v}{c} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 3 \times 10^8 = 2.83 \times 10^8 \text{ m/s}$

Ans : C.

11. একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণায় তিনটি সমান ধনাত্মক চার্জ রাখা হলে ত্রিভুজের কেন্দ্রের ভেটর যোগফল কি হবে?
 A. কেন্দ্রের দিকে তিন গুণ B. বাহিরের দিকে তিন গুণ
 C. ত্রিভুজের একটি বাহু বরাবর তিন গুণ D. শূন্য

ব্যাখ্যা : একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণায় তিনটি সমান ধনাত্মক চার্জ রাখা হলে ত্রিভুজের কেন্দ্রের ভেটর যোগফল হবে-

$\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$



Ans : D.

12. একটি মোটরের 5 m উচ্চতায় 10 m^3 একটি পানির ট্যাংকে পূর্ণ করতে 5 min সময় লাগে। 50% শক্তি নষ্ট হলে মোটরের শক্তি কত? [$g = 9 \text{ ms}^{-2}$]
 A. 1000 W B. 3000 W
 C. 5000 W D. 10000 W

ব্যাখ্যা : ক্ষমতা, $P = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho V \times gh}{t}$
 $= \frac{1000 \times 10 \times 9 \times 5}{5 \times 60} = 1500 \text{ W}$
 \therefore মোটরের মোট শক্তি = $1500 \times 2 = 3000 \text{ W}$

Ans : B.

13. কোনটি তড়িৎ-চৌম্বকীয় তরঙ্গ নয়?

- A. দৃশ্যমান আলো B. এক্স-রে রশ্মি
 C. আলফা-রশ্মি D. গামা-রশ্মি

ব্যাখ্যা : তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ: শূন্যস্থান দিয়ে আলোর দ্রুতিতে গতিশীল তড়িৎ ও চৌম্বক আলোড়ন যাতে তড়িৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র পরস্পর লম্ব এবং এরা উভয়ে তরঙ্গ সঞ্চালনের অভিমুখের সাথে লম্বভাবে থাকে তাকে তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ বলে।

উদাহরণ: গামা রশ্মি, এক্স-রে, অতিবেগুনী রশ্মি, দৃশ্যমান আলো, অবলোহিত রশ্মি, হ্রস্ব তরঙ্গ (মাইক্রো ওয়েভ), বেতার তরঙ্গ।

Ans : C.

14. স্ফেরোমিটার ব্যবহার করে একটি তলের ব্যাসার্ধ ব্যাসার্ধ পাওয়া গেল $R = 10 \text{ cm}$ । যদি যন্ত্রটির পরিমাপের শতকরা ত্রুটি -1.5 হয় তাহলে R এর সঠিক মান কত?
 A. 9.985 cm B. 9.85 cm
 C. 9.98 cm D. 10.15 cm

ব্যাখ্যা: ভুলের শতকরা পরিমাপ = $\frac{\text{পরিমাপকৃত মান} - \text{প্রকৃত মান}}{\text{প্রকৃত মান}} \times 100\%$
 $\Rightarrow -1.5 = \frac{R - 10}{R} \times 100\% \Rightarrow -0.015 = 1 - \frac{10}{R}$
 $\Rightarrow \frac{10}{R} = 1 + 0.015 \Rightarrow R = \frac{10}{1.015} = 9.852 \text{ cm}$

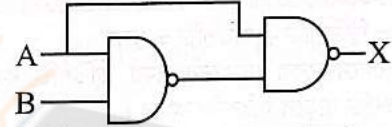
Ans : B.

15. একটি বস্তুকে 625 m উপর থেকে খাড়াভাবে নিচের দিকে ছেড়ে দেয়া হল। পড়ন্ত অবস্থায় 7.8 N মানের একটি বিপরীতমুখী বাধাদানকারী বল ক্রিয়াশীল ছিল। বস্তুটি কত সময় পর মাটিতে পড়বে?
 A. 25 s B. 11.29 s
 C. 15 s D. 30 s

ব্যাখ্যা : ধরি, বস্তুটির ভর, $m = 1 \text{ kg}$
 $\therefore F = mg - 7.8$
 $\Rightarrow ma = mg - 7.8 = 1 \times 9.8 - 7.8 = 2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$
 $\therefore h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g} = \frac{2 \times 625}{2} = 625 \Rightarrow t = 25 \text{ sec}$

Ans : A.

16. লজিক বর্তনীটির আউটপুট কোনটি?



- A. $(AB + \bar{A})$ B. $(\bar{A}B + A)$
 C. $(A + B)$ D. $(\bar{A} + \bar{B})\bar{A}$

ব্যাখ্যা : $X = \overline{\overline{A} \cdot \overline{AB}} = \overline{\overline{A} + \overline{AB}} = \overline{\overline{A} + AB}$

Ans : A.

17. একটি 7 তলা ভবনে একটি লিফট 8 জন মানুষকে (প্রত্যেকের ভর 65 kg) নীচতলা থেকে 7 তলায় 100 s এ নিয়ে যেতে পারে। নীচ তলা থেকে 7 তলার দূরত্ব 150 ft হলে, লিফটটির ক্ষমতা কত?
 A. 1.32 KW B. 1.5 KW
 C. 2.33 KW D. 2.5 KW

ব্যাখ্যা : $P = \frac{mgh}{t} = \frac{8 \times 65 \times 9.8 \times 45.72}{100}$ [1ft = 0.3048 m]
 $= 2.329 \times 10^3 \text{ W} = 2.33 \text{ kW}$

Ans : C.

18. যদি $\vec{A} = 18\hat{i} + 2\hat{j} - 12\hat{k}$ ও $\vec{B} = 4\hat{i} - 6\hat{j} + 5\hat{k}$ হয়, তবে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যকার কোণ কত হবে?
 A. 0° B. 45°
 C. 60° D. 90°

ব্যাখ্যা: $\vec{A} \cdot \vec{B} = (18\hat{i} + 2\hat{j} - 12\hat{k}) \cdot (4\hat{i} - 6\hat{j} + 5\hat{k})$
 $= 72 - 12 - 60 = 0$
 $\therefore \cos\theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{0}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = 0 = \cos 90^\circ \Rightarrow \theta = 90^\circ$

Ans : D.

19. একটি বস্তুর ভর M ও চক্রগতির ব্যাসার্ধ R। এর অর্ধেক ভরের বস্তুর চক্রগতির ব্যাসার্ধ কত হলে উভয়ের জড়তার ভ্রামক একই হবে?
 A. $\frac{R}{2}$ B. $\frac{R}{\sqrt{2}}$
 C. 2R D. $\sqrt{2}R$

ব্যাখ্যা: $I_1 = I_2 \Rightarrow M_1 R_1^2 = M_2 R_2^2 \Rightarrow MR^2 = \frac{M}{2} R_2^2$
 $\Rightarrow 2R^2 = R_2^2 \Rightarrow R_2 = \sqrt{2}R$

Ans : D.

20. একই আয়তনের দুইটি বায়ুপূর্ণ বেগুনকে ভিন্ন তাপমাত্রায় রাখলে কি ঘটবে?
- গ্যাসদ্বয়ের তাপমাত্রা সমান হবে
 - গ্যাসদ্বয়ের চাপ সমান হবে
 - গ্যাসদ্বয়ের চাপ তাদের পরম তাপমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক হবে
 - গ্যাসদ্বয়ের চাপ তাদের পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক হবে

ব্যাখ্যা: রেনোর/চাপীয় সূত্র: "স্থির আয়তনে নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের চাপ এর পরম বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক"।

∴ $P \propto T$, যখন আয়তন ও ভর স্থির থাকে।

Ans: D.

21. তিনটি সমান মানের রোধ সমান্তরালে যুক্ত করলে বর্তনীতে যে তুল্য রোধ হয়, তা শ্রেণী সমবায়ে তুল্য রোধের কত অংশ?
- এক নবমাংশ
 - এক তৃতীয়াংশ
 - তিনগুণ
 - নয়গুণ

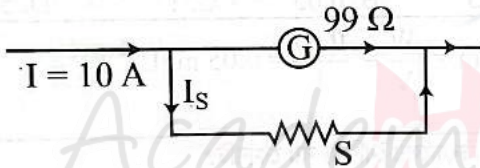
ব্যাখ্যা: $C_s = R + R + R = 3R$

$$\text{এবং } \frac{1}{C_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \Rightarrow C_p = \frac{R}{3}$$

$$\therefore \frac{C_p}{C_s} = \frac{R/3}{3R} = \frac{1}{9}$$

Ans: A.

22. চিত্রে গ্যালভানোমিটারটি সর্বোচ্চ 0.1 A তড়িৎ প্রবাহ করতে পারলে এই বর্তনীতে কত রোধের শাট S দরকার হবে?



- 10 Ω
- 1 Ω
- 0.1 Ω
- 0.01 Ω

$$\text{ব্যাখ্যা: } I_G = \frac{S}{G+S} \times I \Rightarrow 0.1 = \frac{S}{99+S} \times 10$$

$$\Rightarrow 9.9 + 0.1S = 10S \Rightarrow 10S - 0.1S = 9.9$$

$$\Rightarrow 9.9S = 9.9 \Rightarrow S = 1 \Omega$$

Ans: B.

23. গ্যাসের মত কঠিন পদার্থে দুইটি আপেক্ষিক তাপ দরকার নেই, কারণ-
- কঠিন পদার্থের আপেক্ষিক তাপ পরিমাপ করা যায় না
 - তাপমাত্রার পরিবর্তনে কঠিন পদার্থের আয়তন বা চাপের নগণ্য পরিবর্তন ঘটে
 - কঠিন পদার্থ তাপ গ্রহণ করতে পারে না
 - কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: তাপমাত্রার পরিবর্তনে কঠিন পদার্থের আয়তন বা চাপের পরিবর্তন নগণ্য।

Ans: B.

24. কোন গতিশীল বস্তুর গতিশক্তি E_k এবং P ভরবেগ হলে, P বনাম

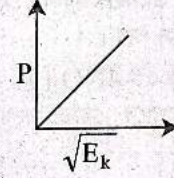
$\sqrt{E_k}$ -এর লেখচিত্রটি কিরূপ হবে?

- আয়তকার পরাবৃত্ত
- অধিবৃত্ত
- উপবৃত্ত
- সরলরেখা

$$\text{ব্যাখ্যা: } E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \frac{P^2}{m}$$

$$\Rightarrow P = \sqrt{2m} \cdot \sqrt{E_k}; \text{ যা } y = mx \text{ রেখার সমতুল্য।}$$

সুতরাং, P বনাম $\sqrt{E_k}$ এর লেখচিত্রটি হবে সরলরেখা।



Ans: D.

25. একটি সামান্তরিকের কর্ণ দুইটি $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ এবং

$$\vec{B} = \hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}। \text{ সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল কত?}$$

- $\frac{1}{2}\sqrt{300}$
- $\frac{1}{2}\sqrt{396}$
- $\frac{1}{2}\sqrt{204}$
- $\frac{1}{2}\sqrt{264}$

$$\text{ব্যাখ্যা: } \vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 1 & -2 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= \hat{i}(4-6) - \hat{j}(12+2) + \hat{k}(-9-1)$$

$$= -2\hat{i} - 14\hat{j} - 10\hat{k}$$

$$\therefore (\vec{A} \times \vec{B}) = \sqrt{(-2)^2 + (-14)^2 + (-10)^2}$$

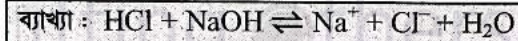
$$= \sqrt{4+196+100} = \sqrt{300}$$

$$\therefore \text{সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} [\vec{A} \times \vec{B}] = \frac{1}{2} \sqrt{300} \text{ বর্গএকক}$$

Ans: A.

26. 0.1 M HCl এর 50 mL দ্রবণে 49 mL 0.1 M NaOH যোগ করলে দ্রবণটির pH কত?

- 2
- 3
- 4
- 5



$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$\therefore VS = xV_a S_a - yV_b S_b$$

$$\Rightarrow S = \frac{(1 \times 50 \times 0.1) - (1 \times 49 \times 0.1)}{(50 + 49)} = 1 \times 10^{-3}$$

$$\therefore \text{pH} = -\log [H^+] = -\log [1 \times 10^{-3}] = 3$$

Ans: B.

27. বেনজিন অণুতে সালফোনেশন কি ধরনের বিক্রিয়া?

- ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন
- নিউক্লিওফিলিক সংযোজন
- ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন
- নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন

ব্যাখ্যা: বেনজিন সংযোজন বিক্রিয়া দেয় না। ইলেকট্রন আকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়। বেনজিনের ইলেকট্রন আকর্ষী প্রতিস্থাপনে বিক্রিয়া সমূহ:

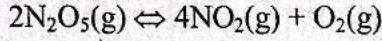
- নাইট্রেশন
- সালফোনেশন
- ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন
- ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যাসাইলেশন
- ক্রোরোনেশন

Ans: A.

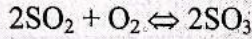
28. নিচের কোন বিক্রিয়ায় উচ্চ চাপে উৎপাদ কমে যাবে?

- A. $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$
 B. $CH_3COOCH_3(l) + H_2O(l) \xrightarrow{H^+} CH_3COOH(l) + CH_3OH(l)$
 C. $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2SO_3(g)$
 D. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2H_2O(g)$

ব্যাখ্যা: (i) বিক্রিয়ক অপেক্ষা উৎপাদে গ্যাসীয় মোল সংখ্যা বেশি হলে আবদ্ধ পাত্রে চাপ বৃদ্ধিতে উৎপাদন হ্রাস পায়।



(ii) বিক্রিয়ক অপেক্ষা উৎপাদে মোল সংখ্যা কম হলে উচ্চ চাপে বিক্রিয়ার উৎপাদ বাড়ে।

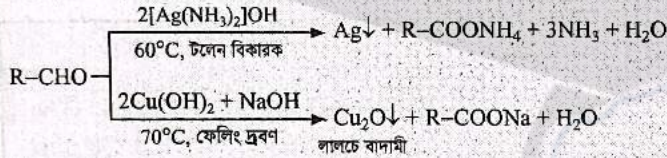


Ans : A.

29. টলেন বিকারক ও ফেলিং দ্রবণের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?

- A. কার্বোক্সিলিক এসিড ও অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য করতে পারে
 B. অ্যালডিহাইড ও কিটোনের মধ্যে পার্থক্য করতে পারে
 C. অ্যালডিহাইড ও কার্বোক্সিলিক এসিডের মধ্যে পার্থক্য করতে পারে
 D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা :

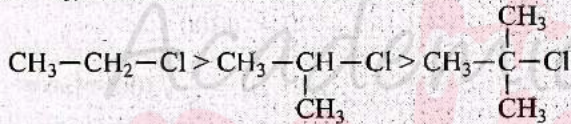


Ans : B.

30. S_N2 বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি বেশী সক্রিয়?

- A. $C(CH_3)_3Cl$ B. $CH_2(CH_3)Cl$
 C. $CH(CH_3)_2Cl$ D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : S_N2 বিক্রিয়ায় R-X এর সক্রিয়তার ক্রম:



Ans : B.

31. $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক $2.18 \times 10^{-11} \text{ mol}^3\text{L}^{-3}$ হলে $25^\circ C$ তাপমাত্রায় $Mg(OH)_2$ এর দ্রাব্যতার মান molL^{-1} এ কত?

- A. $1.71 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$ B. $1.61 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$
 C. $1.91 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$ D. $1.76 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$

ব্যাখ্যা : $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$

$$\therefore K_{sp} = (S) \times (2S)^2 \Rightarrow 2.18 \times 10^{-11} = 4S^3$$

$$\Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{2.18 \times 10^{-11}}{4}} = 1.76 \times 10^{-4}$$

Ans : D.

32. কোনো দ্রবণের pH 2 থেকে pH 3 উন্নীত করা হলে নতুন দ্রবণে H^+ আয়নের ঘনমাত্রা-

- A. 3 গুণ বৃদ্ধি পাবে B. 1.5 গুণ বৃদ্ধি পাবে
 C. 10 গুণ হ্রাস পাবে D. 10 গুণ বৃদ্ধি পাবে

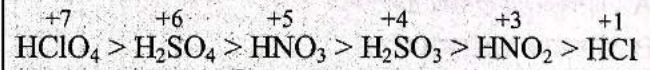
ব্যাখ্যা: $[H^+] = 10^{\text{আদি মান} - \text{পরবর্তী মান}} = 10^{-2-3} = 10^{-1} = 1/10$

Ans : C.

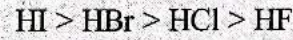
33. কোন জোড়া এসিডের তীব্রতার ক্রম ভুল?

- A. $HClO_4 > HNO_3$
 B. $HF > HCl$
 C. $H_2SO_4 > HNO_3$
 D. $CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$

ব্যাখ্যা: (i) অক্সো এসিড সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি তার তীব্রতাও তত বেশি।



(ii) হাইড্রোসিড সমূহের তীব্রতা ঋণাত্মক আয়নের আকারের উপর নির্ভরশীল। আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে ক্ষারকত্ব কমতে থাকে অম্লত্ব বাড়ে থাকে।



(iii) জৈব এসিডে মিথাইল মূলকের সংখ্যা বাড়লে এসিডের শক্তিমাাত্রা কমে কিন্তু ক্লোরিনের সংখ্যা যত বাড়ে এসিডের শক্তি ততো বাড়ে।

- $CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$
- $CH_2ClCOOH < Cl_2CHCOOH < CCl_3COOH$

Ans: B.

34. ক্ষারকগুলির শক্তির সঠিক ক্রম নিচের কোনটি?

- A. $CsOH > KOH > NaOH > LiOH$
 B. $KOH > NaOH > LiOH > CsOH$
 C. $NaOH > CsOH > KOH > LiOH$
 D. $LiOH > CsOH > KOH > NaOH$

ব্যাখ্যা: গ্রুপ 1 ও গ্রুপ 2 এর হাইড্রোক্সাইড সমূহের পানিতে দ্রবণীয়তার ক্রম/এসিডের তীব্রতার ক্রম:

- (i) $LiOH < NaOH < KOH < RbOH < CsOH$
 (ii) $Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$
 • $Be(OH)_2$ ও $Mg(OH)_2$ পানিতে অদ্রবণীয়।

Ans : A.

35. একটি নলকূপের পানি বিশ্লেষণ করে 1L পানিতে 0.05mg As পাওয়া গেল। ঐ পানিতে As এর ঘনমাত্রা ppm এ কত?

- A. 0.5 B. 0.05 C. 1 D. 5

$$\text{ব্যাখ্যা: ppm} = \frac{W}{V} = \frac{0.05}{1} = 0.05 \text{ mgL}^{-1}$$

Ans : B.

36. ফ্রি রেডিক্যালের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- A. এরা খুবই সক্রিয়
 B. এদের কোন আধান নেই
 C. এরা স্বল্পস্থায়ী
 D. এরা বিক্রিয়ার অন্তর্বর্তী প্রজাতি হিসাবে কাজ করে না

ব্যাখ্যা: মুক্ত মূলক (Free radicals) এর বৈশিষ্ট্য-

- (i) মুক্ত মূলক আধান নিরপেক্ষ।
 (ii) অযুগ্ম ইলেকট্রনের উপস্থিতির কারণে উচ্চ সক্রিয়তাসম্পন্ন ও স্বল্পস্থায়ী।
 (iii) এরা সাধারণত সমতলীয় এবং কেন্দ্রীয় পরমাণু sp^2 সংকরিত।
 (iv) মুক্ত মূলক প্যারাচুম্বক ধর্ম সম্পন্ন হয় এবং তিন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

সক্রিয়তার ক্রম: 3° মুক্ত মূলক $> 2^\circ$ মুক্ত মূলক $> 1^\circ$ মুক্ত মূলক $> \dot{C}H_3$

Ans : D.

37. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- A. সমযোজী যৌগের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অনেক কম
 B. সমযোজী যৌগ সমাণুতা ধর্ম দেখায়
 C. আয়নিক যৌগ পোলার দ্রাবকে অদ্রবণীয়
 D. সকল আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় স্ফটিকাকারে থাকে

ব্যাখ্যা: • 'Like dissolves like' এ নীতিতে আয়নিক যৌগ পোলার দ্রাবকে এবং সমযোজী যৌগ অপোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়।

- আয়নিক যৌগসমূহ অপোলার দ্রাবকে অদ্রবণীয়।
- আয়নিক যৌগসমূহ পানি, তরল NH_3 , তরল SO_2 , নাইট্রিক এসিড, তরল HX এ দ্রবণীয়।

Ans : C.

38. একটি জ্বালানী গ্যাসের সিলিভারে 27°C ও 1 atm চাপে প্রোপেন গ্যাস ভর্তি আছে। দূর্ঘটনাবশত: সংরক্ষণাগারের তাপমাত্রা 177°C হয়ে গেলে সিলিভারটি অভ্যন্তরীণ চাপ কত 'torr' হবে?
A. 1140 B. 11400
C. 1400 D. 760

ব্যাখ্যা: $1\text{ atm} = 760\text{ torr}$
 $\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 P_2}{T_1} = \frac{760 \times (273+177)}{(273+27)} = 1140\text{ torr}$
Ans : A.

39. এক মোল ইলেকট্রনের চার্জ সমান-
i) 96500 C ii) 1 F এবং iii) $1.602 \times 10^{-19} \times 6.022 \times 10^{23}\text{ C}$
A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: 1 mol ইলেকট্রন = $1\text{ F} = 96500\text{ C}$
 $= (6.023 \times 10^{23})$ টি ইলেকট্রন
 $= (6.023 \times 10^{23}) \times (1.6 \times 10^{-19})\text{ C}$
Ans : D.

40. Zn/Zn^{2+} ($E^\circ = +0.76\text{V}$) এর সাথে নিচের কোনটি কে ক্যাথোড রূপে ব্যবহার করা যাবে?
A. Co/Co^{2+} ($E^\circ = +0.28\text{V}$)
B. Mg/Mg^{2+} ($E^\circ = +2.36\text{V}$)
C. Ca/Ca^{2+} ($E^\circ = +0.287\text{V}$)
D. Al^{3+}/Al ($E^\circ = -1.66\text{V}$)

ব্যাখ্যা: Zn/Zn^{2+} এর জারণ তড়িৎদ্বার বিভবের মান $+0.76\text{ V}$ এবং Co ধাতুর জারণ তড়িৎদ্বার বিভবের মান $+0.28\text{ V}$ ।
সুতরাং, Zn , Co অপেক্ষা অধিক সক্রিয়।
সক্রিয়তা সিরিজেও Zn এর অবস্থান Co এর উপরে ফলে Zn ধাতু Co কে তার যৌগ থেকে প্রতিস্থাপিত করবে।
তাই Zn অ্যানোড ও Co ক্যাথোড তড়িৎদ্বার রূপে ব্যবহৃত হয়।
Ans : A.

41. $5\text{ mL } 0.1\text{ M } \text{H}_2\text{SO}_4$ দ্রবণকে $0.05\text{ M } \text{NaOH}$ দ্বারা প্রশমিত করতে কত mL NaOH প্রয়োজন হবে?
A. 5 B. 10
C. 15 D. 20

ব্যাখ্যা: $bV_a S_a = aV_b S_b$
 $\Rightarrow (2 \times 5 \times 0.1) = 1 \times V_b \times 0.05 \Rightarrow V_b = 20\text{ mL}$
Ans : D.

42. নিচের কোন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে K_C ও K_P এর মান সমান হবে?
A. $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO}_2(\text{g})$
B. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
C. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO}(\text{g})$
D. $\text{PCl}_5(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

ব্যাখ্যা: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO}(\text{g})$
এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে $\Delta n = 2 - (1 + 1) = 2 - 2 = 0$
 $\therefore K_P = K_C(\text{RT})^0 = K_C$
Ans : C.

43. একটি এসিড (pH 1) এর 50 mL দ্রবণের সাথে অন্য একটি এসিড (pH 2) এর 50 mL দ্রবণ মিশালে মিশ্রিত দ্রবণের pH কত হবে?
A. 0.74 B. 1.76
C. 1.5 D. 1.26

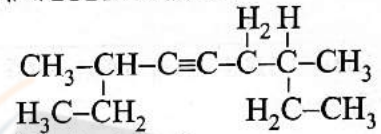
ব্যাখ্যা: $V_1 S_1 + V_2 S_2 = VS$
 $\Rightarrow (50 \times 10^{-1}) + (50 \times 10^{-2}) = (50 + 50) S \Rightarrow S = 0.055$
 $\therefore \text{pH} = -\log [0.055] = 1.26$
Ans : D.

44. কোনো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 29 হলে উক্ত মৌলের পরমাণুর d অরবিটালে অযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?
A. 10 B. 1
C. 0 D. 5

ব্যাখ্যা: $_{29}\text{Cu} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
----	----	----	----	----

- Ans : C.
45. নিচের যৌগটির IUPAC নাম কি?



- A. 2, 6-ডাইইথাইল-3-নোনাইন
B. 2, 5-ডাইইথাইল-3-নোনাইন
C. 3, 7-ডাইইথাইল-5-নোনাইন
D. 3, 7-ডাইইথাইল-4-নোনাইন

ব্যাখ্যা: যৌগটির গাঠনিক সংকেত-
 $\text{CH}_3 - \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{C}} \equiv \overset{5}{\text{C}} - \overset{6}{\text{CH}_2} - \overset{7}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
 $\text{H}_3\overset{1}{\text{C}} - \overset{2}{\text{CH}_2} \quad \text{CH}_2 - \overset{8}{\text{C}} - \overset{9}{\text{CH}_3}$

IUPAC নাম: 3,7-ডাইইথাইল-4-নোনাইন।
Ans : D.

46. $1\text{ mM } \text{NH}_4\text{OH}$ এর pH কত?
A. 3 B. 11
C. 12 D. 14

ব্যাখ্যা: $1\text{ mM} = \frac{1}{1000}\text{ M } \text{NH}_4\text{OH}$
 $\therefore \text{pOH} = -\log \left[\frac{1}{1000} \right] = 3$
 $\Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 3 = 11$
Ans : B.

47. CH_3COOH ও NaOH এর প্রশমন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. যে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা যায়
B. প্রশমন বিন্দুতে দ্রবণের $\text{pH} > 7$
C. 4 - 7 পরিসরের pH বিশিষ্ট নির্দেশক ব্যবহৃত হয়
D. নির্দেশক কার্যকর হয় না

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন দ্রবণের pH:

এসিড	ক্ষার	pH
সবল এসিড	সবল ক্ষার	7
সবল এসিড	দুর্বল ক্ষার	< 7
দুর্বল এসিড	সবল ক্ষার	> 7

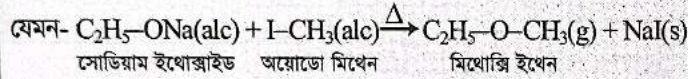
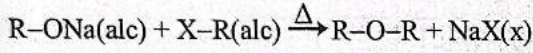
- Ans : B.
48. 500 mL ডেসিমোলার দ্রবণে কত $\text{g } \text{H}_2\text{SO}_4$ দ্রবীভূত থাকবে?
A. 49 B. 9.8 C. 98 D. 4.9

ব্যাখ্যা: $W = \frac{MVS}{1000} = \frac{98 \times 500 \times 0.1}{1000} = 4.9$
Ans : D.

49. $R-ONa + X-R \xrightarrow{\Delta} R-O-R + NaX$ বিক্রিয়ার নাম কি?

- A. উইলিয়ামসন বিক্রিয়া
B. ফ্রিডেলক্রাফটস বিক্রিয়া
C. স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া
D. রোজেনমুন্ড বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা : উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ: অ্যালকোহলে দ্রবীভূত সোডিয়াম বা পটাসিয়াম অ্যালকোক্সাইডের (বা, ফিনক্সাইডের) সঙ্গে অ্যালকাইল হ্যালাইডকে উত্তপ্ত করলে ইথার উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়ায় সরল ও মিশ্র উভয় প্রকার ইথার উৎপন্ন করা যায়। ইথার প্রস্তুতির এ বিক্রিয়াকে উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ বলা হয়।



Ans : A.

50. $CH_3-CHBr-CHCl-CH_3$ যৌগে কয়টি আলোক সক্রিয় সমাণু সম্ভব?

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

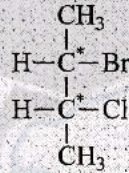
ব্যাখ্যা:

যৌগটির 2টি কার্বনে 4 টি ভিন্ন মূলক বিদ্যমান।

তাই কাইরাল কার্বনের সংখ্যা 2টি

এবং আলোক সক্রিয় সমাণুর সংখ্যা $= 2^n = 2^2 = 4$ টি।

Ans : D.



51. নিচের কোনটি নলেজ বেজড এক্সপার্ট সিস্টেম?

- A. টেলিকনফারেন্সিং
B. ডেনড্রাল
C. প্রোটোমিক্স
D. ন্যানোটেকনোলজী

ব্যাখ্যা : ন্যানোটেকনোলজি: পারমানবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরী করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর প্রযুক্তি হলো ন্যানোটেকনোলজি (ন্যানোপ্রযুক্তি)।

ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার :

- ডায়াগনোসিস, ঔষধ প্রয়োগ ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে টিস্যু ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয়।
- খাদ্যজাত দ্রব্যের মান সঠিক রাখার জন্য প্যাকেজিং ও প্যাকেটের ভেতর প্রলেপ দেয়া হয় ন্যানোটেকনোলজির মাধ্যমে।
- নতুন সেমিকন্ডাক্টর ও নতুন যন্ত্রপাতিতে, প্রদর্শনীতে ও কোয়ান্টাম-এ ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয়।
- ন্যানোপ্রযুক্তি ব্যবহার করে অতি ক্ষুদ্র রোবট তৈরীতে গবেষণা চলছে।

Ans : D.

52. $(101011.11)_2 = ?$

- A. $(43.75)_{10}$
B. $(53.6)_8$
C. $(2.CB)_{16}$
D. সবগুলোই

ব্যাখ্যা: বাইনারী থেকে ডেসিমেল:

$$(101011.11)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

$$= (43.75)_{10}$$

বাইনারী থেকে অক্টাল: $\begin{array}{ccc} 101 & 011 & .110 \\ \hline 5 & 3 & 6 \end{array}$

$$\therefore (101011.11)_2 = (53.6)_8$$

বাইনারী থেকে হেক্সাডেসিমেল: $\begin{array}{ccc} 0010 & 1011 & .1100 \\ \hline 2 & B & C \end{array}$

$$\therefore (101011.11) = (2B.C)_{16}$$

Ans : A & B.

53. NAND কি ধরনের Logic gate?

- A. Basic
B. Compound or Complex
C. Exclusive
D. Universal

ব্যাখ্যা : সার্বজনীন গেইট: যে সকল গেইট দ্বারা মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়, তাদেরকে সার্বজনীন গেইট বলে।

- NAND Gate, NOR Gate হলো সার্বজনীন গেইট।
- এই গেইট তৈরীতে খরচ কম।

Ans : D.

54. "মডেম" কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?

- A. সফটওয়্যার তৈরীতে
B. কম্পিউটারে গেইম খেলতে
C. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরীতে
D. ব্যক্তি সনাক্ত করতে

ব্যাখ্যা : মডেম:

- টেলিফোন লাইন ব্যবহার করে নেটওয়ার্কিং করার জন্য মডেম উদ্ভাবিত হয়েছিল।
- মডেমের মাধ্যমে অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে রপান্তরিত করা হয়।
- মডেমের কাজ হলো ডেটা পাঠানো ও ডেটা গ্রহণ।

Ans : C.

55. বিনা অনুমতিতে নিরাপত্তা সিস্টেমকে ফাঁকি দিয়ে কারো কম্পিউটারে অবৈধভাবে প্রবেশের মাধ্যমে ক্ষতি সাধন করাকে কি বলে?

- A. স্প্রামিং
B. হ্যাকিং
C. স্পুফিং
D. কোনটিই না

ব্যাখ্যা : • হ্যাকিং: অনুমতি ব্যতীত কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে কম্পিউটার ব্যবহার করা অথবা কোনো কম্পিউটারকে মেঘাচ্ছন্ন করে তার পুরো নিয়ন্ত্রণ নিয়ে নেয়া।

- স্প্রাম তথ্য স্প্রামিং: অনাকাঙ্ক্ষিত বার্তা বা মেসেজ ব্যাপকভাবে প্রেরণে ইলেকট্রনিক মেসেজিং সিস্টেমসমূহের ব্যবহার করা।
- ভিশিং বা ভয়েস ফিশিং: মোবাইল, টেলিফোন, ইন্টারনেটভিত্তিক বিভিন্ন ফোন বা অডিও ব্যবহার করে ফিশিং করা।
- প্রোজিয়ারিজম: অন্যের লেখা চুরি করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া বা প্রকাশ করা।

Ans : B.

খ-শাখা (ঐচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

56. বাংলাদেশে কোন নগ্নবীজী উদ্ভিদ "বাঁশপাতা" নামে পরিচিত?

- A. *Podocarpus*
B. *Cycas*
C. *Gnetum*
D. *Thuja*

ব্যাখ্যা: বাংলাদেশে মাত্র পাঁচ প্রজাতির নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রাকৃতিকভাবে জন্মে থাকে। যেমন:

- *Cycas Pectinata*: চট্টগ্রামের বাড়িয়াডালা পাহাড়ি এলাকায় পাওয়া যায়।
- *Podocarpus nerifolius*: বাংলাদেশে এটি বাঁশপাতা নামে পরিচিত এবং চট্টগ্রাম, কক্সবাজার ও সিলেট বনাঞ্চলে পাওয়া যায়।
- *Gnetum*: একটি কাঠল লতানো উদ্ভিদ যা সিলেট, চট্টগ্রাম, পার্বত্য চট্টগ্রাম ও কক্সবাজারে বিভিন্ন বনে পাওয়া যায়।

Ans : A.

57. পত্ররঞ্জ দ্বারা শতকরা কতভাগ প্রবেশন ঘটে?

- A. 80 - 85 B. 90 - 95
C. 75 - 80 D. 70 - 75

ব্যাখ্যা : • পত্ররঞ্জীয় প্রবেশন হার শতকরা 90-95 ভাগ।

- প্রবেশনের প্রধান অঙ্গ - পাতা।
- লুকায়িত পত্ররঞ্জ পাওয়া যায় - করবী উদ্ভিদে।
- প্রবেশন হার নির্ণায়ক যন্ত্র - গ্যানং পটোমিটার।

Ans : B.

58. কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে?

- A. অক্সিজেন B. কার্বন
C. হাইড্রোজেন D. নাইট্রোজেন

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদের জন্য, C, H₂, O₂, N₂, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Na ও Cl₂ - এই ১৭টি উপাদান অত্যাবশ্যিকীয়। এর মধ্যে C, H₂ ও O₂ ছাড়া সব কয়টি উপাদান উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে।

Ans : D.

59. স্ববাত শ্বসনে গ্লুকোজের শ্বসনিক হার কত?

- A. 0.71 B. 1.33 C. 1 D. 4

ব্যাখ্যা : • স্ববাত শ্বসনে গ্লুকোজের শ্বসনিক হার = 1
• স্ববাত শ্বসনে ম্যালিক অ্যাসিডের শ্বসনিক হার = 1.33
• স্ববাত শ্বসনে গলিক অ্যাসিডের শ্বসনিক হার = 0.71

Ans : C.

60. নিচের কোনটি যৌগিকপত্র নয়?

- A. জবা B. নিম
C. সজিনা D. গোলাপ

ব্যাখ্যা : • সরল পত্র (সিম্পল লিফ) → জবা, আম, জাম, কাঁঠাল, প্রভৃতি উদ্ভিদের পাতা সরল পত্রের উদাহরণ।

- যৌগিক পত্র (কম্পাউন্ড লিফ) → গোলাপ, নিম, লজ্জাবতি, সজিনা, কামিনী প্রভৃতি উদ্ভিদের পাতা যৌগিক।
- অচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র → বাঁদর লাঠি।
- সচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র → গোলাপ।
- দ্বিপক্ষল যৌগিক পত্র → কুম্ভচূড়া।
- ত্রিপক্ষল যৌগিক পত্র → সজিনা।

Ans : A.

61. নিচের কোন বাক্যটি সঠিক?

- A. খাদ্য তৈরীতে মেসোফিল টিস্যু সাহায্য করে
B. খাদ্য পরিবহনে ভাস্কুলার টিস্যু সাহায্য করে
C. খাদ্য সঞ্চয়ে প্যারেনকাইমা টিস্যু সাহায্য করে
D. সবকটি

ব্যাখ্যা : • মেসোফিল টিস্যু- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে।
• ভাস্কুলার টিস্যু - পানি, খনিজ লবণ ও খাদ্য পরিবহনে সহায়তা করে।
• প্যারেনকাইমা টিস্যু - প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ খাদ্য সঞ্চয় করা।

Ans : D.

62. মাইটোসিস প্রক্রিয়ার নামকরণ কে করেন?

- A. শ্লাইখার B. ওয়াল্টার ফ্লেমিং
C. আলেকজান্ডার ফ্লেমিং D. স্ট্রাসবার্জার

ব্যাখ্যা : • কোষ বিভাজনে একটি দেহ কোষের নিউক্লিয়াস বিভাজিত হয়ে সমআকৃতি ও সমগুণসম্পন্ন দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টির মাধ্যমে দুটি অপত্য কোষে পরিণত হয় সেই কোষ বিভাজনই মাইটোসিস। নিউক্লিয়াসের এরূপ বিভাজন প্রথম দেখতে পান শ্লাইখার এবং নাম দেন ক্যারিওকাইনেসিস।

• ওয়াল্টার ফ্লেমিং এ প্রকার পূর্ণ বিভাজনকে মাইটোসিস নামে অভিহিত করেন।

Ans : B.

63. কোনটি সঠিক নয়?

- A. ফসফসীয় ধমনী সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে
B. বাম নিলয়ের প্রাচীর অপেক্ষাকৃত পুরু
C. ডান নিলয়ের রক্তের চাপ বাম নিলয় অপেক্ষা বেশী
D. হৃৎপিণ্ডের কপাটিকাগুলো সর্বদা একমুখী

ব্যাখ্যা : ডান নিলয়ের রক্তের চাপ বাম নিলয় অপেক্ষা কম।

Ans : C.

64. হিমোফিলিয়া রোগ কেন হয়?

- A. X-ক্রোমোজোমের একটি প্রচ্ছন্ন মিউট্যান্ট জিনের কারণে
B. X-ক্রোমোজোমের একটি প্রকট মিউট্যান্ট জিনের কারণে
C. Y-ক্রোমোজোমের একটি প্রচ্ছন্ন মিউট্যান্ট জিনের কারণে
D. Y-ক্রোমোজোমের একটি প্রকট মিউট্যান্ট জিনের কারণে

ব্যাখ্যা : হিমোফিলিয়া রক্ততঞ্চন ঘটত সের্ব লিংকড ডিসঅর্ডার, যা X-ক্রোমোজোমের একটি প্রচ্ছন্ন মিউট্যান্ট জিন-এর কারণে হয়ে থাকে।

Ans : A.

65. "অ্যাম্পুলা অব ভাটার" কোথায় পাওয়া যায়?

- A. যকৃত B. লিলাগ্রন্থি
C. অগ্ন্যাশয় D. গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

ব্যাখ্যা : • অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি।

- অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থিগুলো থেকে ছোট ছোট নালিকা বেরিয়ে একত্রিত হয় এবং উইসিং নালি গঠন করে।
- উইসিং নালি গ্রন্থির দৈর্ঘ্য বরাবর এসে ডিওডেনামের কাছে অভিন্ন পিণ্ডনালির সাথে মিলিত হয়ে অ্যাম্পুলা অব ভাটার-এর মাধ্যমে ডিওডেনামে প্রবেশ করে।

Ans : C.

66. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- A. খাদ্য পরিপাক শুরু হয় মুখগহ্বরে
B. গ্যাস্ট্রিক জুস নিঃসরণে স্নায়ুতন্ত্র ও ভূমিকা পালন করে
C. ডিওডেনামের প্রাচীর থেকে এন্টেরোকাইনিন হরমোন ক্ষরিত হয়
D. টায়ালিন শর্করা পরিপাক অংশ নেয়

ব্যাখ্যা : • মানবদেহে খাদ্য পরিপাক শুরু হয় - মুখগহ্বরে।

- মুখগহ্বরে খাদ্যবস্তুর উপস্থিতি এবং তার গলাধঃকরণ এক প্রকার স্নায়ু উদ্দীপনা সৃষ্টি করে যা দ্রুত মস্তিষ্কের ভেগাস স্নায়ু থেকে পাকস্থলিতে পৌঁছে।
- খাদ্যবস্তুর দর্শন, স্বাদ, স্বাদ এমনকি চিন্তায় এরূপ প্রতিক্রিয়া হতে পারে। পাকস্থলির গ্যাস্ট্রিক উদ্দীপনায় গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসৃত হয়।
- টায়ালিন একটি শর্করা পরিপাককারী এনজাইম।
- ইলিয়ামের প্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয় - এন্টেরোকাইনিন হরমোন।
- স্ক্রুড্রাক্সের প্রাচীর (ডিওডেনাম) থেকে নিঃসৃত হয় - এন্টেরোকাইনিন হরমোন।

Ans : C.

67. রক্তরসে পানির পরিমাণ কত ?

- A. 40% B. 55% C. 65% D. 90%

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের রক্তরস বা প্লাজমা - রক্তের হালকা হলুদ বর্ণের তরল অংশ।
• রক্তরসে পানির পরিমাণ ৯০ - ৯২% এবং দ্রবীভূত কঠিন পদার্থের পরিমাণ ৮ - ১০%।

Ans : D.

68. 1 : 2 : 1 অনুপাতটি নির্দেশ করে-

- A. সম প্রকটতা B. অসম্পূর্ণ প্রকটতা
C. উভয়টিকেই D. কোনোটিকেই নয়

ব্যাখ্যা : • অসম্পূর্ণ প্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = ১ : ২ : ১

- সমপ্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = ১ : ২ : ১
- মারণ জিন বা লিখাল জিনের অনুপাত = ২ : ১
- পরিপূরক জিনের ফিনোটাইপিক অনুপাত = ৯ : ৭
- প্রকট এপিষ্ট্যাসিসের অনুপাত = ১৩ : ৩
- দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস = ৯ : ৭

Ans : C.

69. $3\sin^{-1}x = 2\sin^{-1}y$ সমীকরণে $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, y এর মান কত?

- A. 0
B. 1
C. $\frac{1}{2}$
D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

ব্যাখ্যা: $3\sin^{-1}x = 2\sin^{-1}y \Rightarrow 3\sin^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sin^{-1}y$
 $\Rightarrow 3 \cdot \frac{\pi}{3} = 2\sin^{-1}y \Rightarrow \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow y = \sin\frac{\pi}{2} = 1$

Ans: B.

70. $r = 2a\sin\theta$ দ্বারা প্রকাশিত সঞ্চারণপথটি কার্তেসীয় $(0, a)$ বিন্দু হতে কত একক দূরবর্তী?

- A. r
B. a
C. ar
D. a^2

ব্যাখ্যা: $r = 2a\sin\theta \Rightarrow r^2 = 2a r\sin\theta \Rightarrow x^2 + y^2 = 2ay$
 $\Rightarrow x^2 + y^2 - 2ay + a^2 = a^2 \Rightarrow x^2 + (y - a)^2 = a^2$
 এখানে, কেন্দ্র $(0, a)$ এবং ব্যাসার্ধ = a
 $\therefore (0, a)$ বিন্দু হতে বৃত্তটির দূরত্ব = বৃত্তটির ব্যাসার্ধ = a

Ans : B.

71. নিচের কোন সমীকরণটির মূল -3 এবং $2 + 3i$?

- A. $x^3 - x^2 - x + 39 = 0$
B. $x^3 + x^2 + x + 39 = 0$
C. $x^3 + x^2 - x - 39 = 0$
D. $x^3 - x^2 + x + 39 = 0$

ব্যাখ্যা: মূলদ্বয় -3 এবং $2 + 3i$ হলে, অপর মূলটি হবে $2 - 3i$
 \therefore সমীকরণটি হবে, $(x + 3)(x - 2 - 3i)(x - 2 + 3i) = 0$
 $\Rightarrow (x + 3)(x^2 - 4x + 4 - 9i^2) = 0$
 $\Rightarrow (x + 3)(x^2 - 4x + 13) = 0$ [$\because i^2 = -1$]
 $\Rightarrow x^3 + 3x^2 - 4x^2 - 12x + 13x + 39 = 0$
 $\Rightarrow x^3 - x^2 + x + 39 = 0$

Ans : D.

72. $(1, 3)$ বিন্দু হতে $x - y + 1 = 0$ সরলরেখার উপর অংকিত লম্বের পাদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- A. $(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$
B. $(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$
C. $(\frac{3}{2}, \frac{5}{2})$
D. $(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$

ব্যাখ্যা: $x - y + 1 = 0$ সরলরেখার উপর অংকিত লম্বের পাদবিন্দু প্রদত্ত রেখাকে সিদ্ধ করে।

অপশন (C) হতে, $\frac{3}{2} - \frac{5}{2} + 1 = 0$

Ans : C.

73. $\int_0^1 (e^x + e^{-x}) dx$ এর মান কত?

- A. $-e^{-1} - e$
B. $e^{-1} - e$
C. $e^{-1} + e$
D. $e - e^{-1}$

ব্যাখ্যা: $\int_0^1 (e^x + e^{-x}) dx = [e^x - e^{-x}]_0^1$
 $= (e^1 - e^{-1}) - (e^0 - e^{-0}) = e - e^{-1}$

Ans : D.

74. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3\cos 2x}{x^2 + 5x + 5}$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ এ লবের $f(x)$ এর সর্বোচ্চ ঘাত হরের $g(x)$ এর সর্বোচ্চ ঘাতের সমান হলে, $\frac{f(x)}$ এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ $g(x)$ এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ ই Answer হবে।

$\therefore \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3\cos 2x}{x^2 + 5x + 5} = \frac{2}{1} = 2$

Ans : B.

75. $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এবং $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ হলে, B ম্যাট্রিক্স কোনটি?

- A. $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$
B. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$
C. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$
D. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

ব্যাখ্যা: $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow B = A^{-1} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$
 $\Rightarrow B = \frac{1}{4-6} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$
 $= \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} 10-12 & 17-21 \\ -20+16 & -34+28 \end{bmatrix}$
 $= \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ -4 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

Ans : C.

76. $y = x^3 - 3x^2 - x + 3$ বক্ররেখার উপর $A(-1, 0)$ একটি বিন্দু হলে, A বিন্দুতে অংকিত অভিলম্বের ঢাল কত?

- A. 8
B. -8
C. $\frac{1}{8}$
D. $-\frac{1}{8}$

ব্যাখ্যা: $y = x^3 - 3x^2 - x + 3 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 3x^2 - 6x - 1$
 $\therefore (-1, 0)$ বিন্দুতে অভিলম্বের ঢাল = $\frac{-1}{\frac{dy}{dx} \Big|_{(-1,0)}}$
 $= \frac{-1}{3(-1)^2 - 6(-1) - 1} = -\frac{1}{8}$

Ans: D.

77. উপবৃত্তের বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অক্ষদ্বয়কে যথাক্রমে x ও y অক্ষ ধরে উপবৃত্তটির সমীকরণ কী হবে, যার ফোকাসদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 8 একক এবং নিয়ামকদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 18 একক?
 A. $5x^2 + 9y^2 = 720$ B. $9x^2 + 5y^2 = 720$
 C. $5x^2 + 9y^2 = 180$ D. $9x^2 + 5y^2 = 180$

ব্যাখ্যা : ধরি, উপবৃত্তটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \dots (i)$

এখানে, $2ae = 8 \dots (ii)$ ও $2\frac{a}{e} = 18 \dots (iii)$

এখন, $(ii) \times (iii) \Rightarrow 4a^2 = 144 \Rightarrow a^2 = 36$

(ii) নং হতে, $2a \cdot \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = 8 \Rightarrow \sqrt{a^2 - b^2} = 4 \Rightarrow a^2 - b^2 = 16$
 $\Rightarrow b^2 = 36 - 16 \Rightarrow b^2 = 20$

সুতরাং, (i) নং হতে, $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1 \Rightarrow 5x^2 + 9y^2 = 180$

Ans : C.

78. $9x^2 - 16y^2 - 36x - 32y - 124 = 0$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে?

- A. বৃত্ত B. পরাবৃত্ত C. উপবৃত্ত D. অধিবৃত্ত

ব্যাখ্যা : $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2gx + 2fy + c = 0$ সমীকরণে,

$(i) ab - h^2 = 0$ হলে, পরাবৃত্ত। $(ii) ab - h^2 > 0$ হলে, উপবৃত্ত।

$(iii) ab - h^2 < 0$ হলে, অধিবৃত্ত।

এখানে, $a = 9, b = -16, h = 0$

$\therefore ab - h^2 = 9 \times (-16) - 0 = -144$, যা অধিবৃত্ত।

Ans : D.

79. সরলরেখা $4x + 5y - 20 = 0$ দ্বারা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খন্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য কত একক?

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

ব্যাখ্যা : $4x + 5y - 20 = 0 \Rightarrow \frac{x}{5} + \frac{y}{4} = 1$

\therefore অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খন্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{41}$

Ans : A.

80. $x^2 + y^2 = 4$ এবং $x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী অঞ্চলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- A. 5π B. π C. 65π D. 4π

ব্যাখ্যা : ক্ষেত্রফল = $\pi r_2^2 - \pi r_1^2 = \pi \times 9 - \pi \times 4 = 5\pi$ বর্গ একক।

Ans : A.

জীববিদ্যা

56. DNA প্রতিলিপন ঘটে-

- A. G_1 ফেজে B. S ফেজে C. G_2 ফেজে D. M ফেজে

ব্যাখ্যা : কোষ চক্র: 1) G_1 দশা: • সাইক্রিন নামক প্রোটিন তৈরী হয়।

- Cdk ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।
- মোট কোষচক্রের ৩০-৪০% সময় G_1 দশায় ব্যয় হয়।

2) S দশা: • এই উপপর্যায়ে নিউক্লিয়ার প্রোটিনসমূহ DNA সূত্রের অনুলিপন/প্রতিলিপন/রেপ্লিকেশন ঘটে।

3) G_2 দশা: • প্রধান কাজ - মাইক্রোটিউবিউল গঠনকারী পদার্থ সংশ্লেষণ করা।
 • কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি (ATP) তৈরী হয়।
 • G_2 থেকে মাইটোসিসে প্রবেশ করতে ম্যাচুরেশন প্রোমোটিং ফ্যাক্টর (MPF) নামক প্রোটিনের প্রয়োজন পড়ে।

Ans : B.

57. কোনটি ফ্লোয়েম টিস্যু?

- A. এক্সার্ক B. এর্ভার্ক
 C. মেসার্ক D. বাস্ট ফাইবার

ব্যাখ্যা : • ফ্লোয়েম ফাইবার ক্লোরেনকাইমা জাতীয় টিস্যু।

- ফ্লোয়েম ফাইবারকে বাস্ট ফাইবারও বলা হয়।
- পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।
- ফ্লোয়েমের একমাত্র মৃত উপাদান ফ্লোয়েম ফাইবার।

Ans : D.

58. ক্যারোটিন এর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- A. সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন
 B. রাসায়নিক সংকেত $C_{10}H_{56}O_2$
 C. লালচে-বেগুনী আলো বেশি পরিশোধন করে
 D. আকর্ষণীয় বর্ণ বৈচিত্র্য

ব্যাখ্যা : ক্যারোটিন:

- অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন।
- সালোকসংশ্লেষী পিগমেন্ট।
- UV, বেগুনী ও নীল আলো শোষণ করে এবং কমলা ও লাল আলো ছড়িয়ে দেয়।
- উদ্ভিদ দেহে বর্ণ - বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে। যেমন - ফুলের পাপড়ি, রঙিন ফল ও বীজ, গাজরের মূল ইত্যাদি।

Ans : D.

59. C_3 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের পরম উষ্ণতা কত ডিগ্রী সেলসিয়াস?

- A. 10 - 15 B. 10 - 25
 C. 10 - 35 D. 10 - 45

ব্যাখ্যা: • সালোকসংশ্লেষণের অপ্টিমাম তাপমাত্রা $22-35^\circ C$ ।

- C_3 উদ্ভিদ (ক্যালভিন চক্র) এর সালোকসংশ্লেষণের অপ্টিমাম তাপমাত্রা $10-25^\circ C$ ।
- C_4 উদ্ভিদ (হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র) -এর সালোকসংশ্লেষণের অত্যনুকূল তাপমাত্রা $30-45^\circ C$ ।
- শ্বসনের অপ্টিমাম তাপমাত্রা $20-35^\circ C$ ।

Ans : B.

60. গ্রাইকোলাইসিস কোথায় ঘটে?

- A. মাইটোকন্ড্রিয়াতে B. সাইটোপ্লাজমে
 C. রাইবোজোমে D. নিউক্লিয়াসে

ব্যাখ্যা : • গ্রাইকোলাইসিস \rightarrow সাইটোপ্লাজমে ঘটে।

- ক্রেবস চক্র \rightarrow মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে ঘটে।
- ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম \rightarrow মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে ঘটে।

Ans : B.

61. এক সাথে থাকা পরাগরেণুর বিশেষ গঠনকে বলে-

- A. মধ্য লামেলা B. ট্যাপেটাম
 C. পরাগ চতুষ্টয় D. পলিনিয়াম

ব্যাখ্যা : • এক গুচ্ছ পরাগরেণুর একসাথে থাকা গঠনকে পলিনিয়াম বলে।

- ট্যাপেটাম পরাগধানী প্রাচীরের সবচেয়ে ভেতরের স্তর। এটি পুষ্টিস্বরূপে কাজ করে।

Ans : D.

62. উদ্ভিদে নিবেক ছাড়া ডিম্বাণু থেকে জন (n) উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতি হল-

- A. যৌন প্রজনন B. অযৌন প্রজনন
 C. অপুংজন D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : • যে প্রজনন প্রক্রিয়ায় ডিম্বাণুটি নিবেক ছাড়াই জন সৃষ্টি করে এবং ডিম্বক স্বাভাবিক বীজে পরিণত হয় তাকে পার্মেনোজেনেসিস বা অপুংজন বলে।
Spirogyra উদ্ভিদে পার্মেনোজেনেসিস ঘটতে দেখা যায়।

- হরমোন প্রয়োগে বীজহীন ফল উৎপাদন প্রক্রিয়াকে পার্থেনোকার্পি বলে। উদাহরণ - লেবু, কমলালেবু প্রভৃতি।

Ans : C.

63. প্রজাতির জিনগত বৈচিত্র্য বেশী হলে-

- A. অভিযোজন ক্ষমতা বেশী হয় B. বিলুপ্তির আশংকা কমে যায়
C. রোগব্যাদি কম হয় D. সবগুলি ঠিক

ব্যাখ্যা : জিনগত বৈচিত্র্য: জিনগত বৈচিত্র্য বলতে নির্দিষ্ট বাস্তুতন্ত্রে কোনো নির্দিষ্ট প্রজাতির সদস্যদের মধ্যে জিনগত উপাদানে বৈষম্যের মাত্রাকে বোঝায়। জিনগত বৈচিত্র্যের কারণে, প্রজাতির অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় ফলে রোগব্যাদি কম হয় এবং বিলুপ্তির আশংকা কমে যায়।

Ans : D.

64. ক্যারিওপসিস জাতীয় ফল পাওয়া যায় কোন গোত্রে?

- A. Poaceae B. Solanaceae
C. Liliaceae D. Malvaceae

ব্যাখ্যা: • Poaceae → গোত্রের ফল : ক্যারিঅপসিস।

• Malvaceae → গোত্রের ফল : সাধারণত ক্যাপসিউল, কখনো বেরি অথবা সাইজোকর্প।

Ans : A.

65. উদ্ভিদের গৌণ বৃদ্ধিতে সহায়তা করে কোনটি?

- A. জাইলেম B. ফ্লোয়েম
C. ক্যাম্বিয়াম D. গৌণকলা

ব্যাখ্যা : • ক্যাম্বিয়াম বলয় সৃষ্টি সেকেন্ডারি (গৌণ) বৃদ্ধির প্রথম ধাপ।

- সেকেন্ডারি বৃদ্ধি না পেলে উদ্ভিদের বেড় (ব্যাস) বৃদ্ধি পায় না।
- ক্যাম্বিয়াম বলয় হল - পার্শ্বীয় মেরিস্টেম।

Ans : C.

66. মাস্টার ব্লু প্রিন্ট বলা হয় কোনটিকে ?

- A. Chromosome B. Genome
C. DNA D. Nucleus

ব্যাখ্যা : • জীবের মাস্টার ব্লু প্রিন্ট বলা হয় → জিনোম কে।

- মাস্টার মলিকিউল → নিউক্লিক অ্যাসিড/DNA।
- জীবকোষের জৈবিক সংকেত শ্রেণক - DNA।

Ans : B.

67. "অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুক্রম" মতবাদটি কোন বিজ্ঞানীর দেয়া?

- A. ডারউইন B. মেডেল
C. ল্যামার্ক D. হুগো ডাব্রিস

ব্যাখ্যা : বিবর্তনের মতবাদ সমূহ:

- ল্যামার্কিজম বা ল্যামার্কের অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ।
- ডারউইনিজম বা ডারউইনের প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ।
- নিউ-ডারউইনিজম বা আধুনিক সংশ্লেষ মতবাদ।
- অগাস্ট ভাইজম্যানের জার্মপ্লাজম মতবাদ।
- দ্য ড্রিসের পরিব্যক্তি মতবাদ।

Ans : C.

68. কী কারণে নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফল হয় না?

- A. বীজ নেই বলে B. গর্ভাশয় নেই বলে
C. পরাগায়ন হয় না বলে D. নিষেক ক্রিয়া হয় না বলে

ব্যাখ্যা: যেসব উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না বলে ফল উৎপন্ন হয় না এবং বীজ নগ্ন অবস্থায় জন্মে তাদেরকে নগ্নবীজী বা ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ বলে।

উদাহরণ: *Cycas, Pinus, Podocarpus, Gnetum*

Ans : B.

69. একজন সুস্থ ও প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের সিস্টোলিক চাপ কত?

- A. 80 - 120 mmHg B. 70 - 80 mmHg
C. 100 - 140 mmHg D. 90 - 109 mmHg

ব্যাখ্যা : • একজন সুস্থ প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের সিস্টোলিক চাপ 100 - 140 mmHg এবং ডায়াস্টোলিক চাপ 70 - 90 mmHg

Ans : C.

70. মানবদেহে বক্ষদেশীয় কশেরুকা কয়টি?

- A. ৬ B. ৮
C. ১০ D. ১২

ব্যাখ্যা : • সারভাইকাল (শ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা - ৭টি

- থোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা - ১২টি
- লাম্বার (কটিদেশীয়) কশেরুকা - ৫টি
- স্যাক্রাল (শ্রোণীদেশীয়) কশেরুকা - ৫টি
- কক্সিজিয়াল (পুচ্ছদেশীয়) কশেরুকা - ৪টি

Ans : D.

71. প্রকট এপিষ্ট্যাসিস এর অনুপাত হল-

- A. ২ : ১ B. ৩ : ১
C. ৯ : ৭ D. ১৩ : ৩

ব্যাখ্যা : • অসম্পূর্ণ প্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = ১ : ২ : ১

- সমপ্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = ১ : ২ : ১
- মারণ জিন বা লিথাল জিনের অনুপাত = ২ : ১
- পরিপূরক জিনের ফিনোটাইপিক অনুপাত = ৯ : ৭
- প্রকট এপিষ্ট্যাসিসের অনুপাত = ১৩ : ৩
- দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস = ৯ : ৭

Ans : D.

72. প্রবাল কোন পর্বের অর্ন্তভুক্ত?

- A. Porifera B. Annelida
C. Cnidaria D. Chordata

ব্যাখ্যা : • প্রবাল ও প্রবাল-প্রাচীর গঠনকারী প্রাণীরা Cnidaria পর্বভুক্ত। এজন্য নিডারিয়ান প্রাণীদের সমুদ্রের ফুল বা flower of the sea বলা হয়।

- পৃথিবীর প্রবাল-প্রাচীর গুলোতে বাস করে সামুদ্রিক প্রজাতির ২৫% জীব। প্রবাল-প্রাচীর তাই পৃথিবীর অন্যতম রত্ন ভাভার হিসেবে পরিচিত এবং সমুদ্রের Rain Forest নামে অভিহিত।

Ans : C.

73. কোনটি যোজক কলা?

- A. রক্ত B. পেশী C. স্নায়ুকলা D. এন্টোডার্ম

ব্যাখ্যা: রক্ত এক ধরণের লাল বর্ণের তরল যোজক কলা। রক্ত ঈষৎ ক্ষারীয়। এর pH মাত্রা গড়ে ৭.৩৫ - ৭.৪৫।

Ans : A.

74. সন্ধিপদী প্রাণীদের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- A. ম্যালপিজিয়ান নালিকা B. ম্যালপিজিয়ান বডি
C. নেফ্রিডিয়া D. ব্লাস্টুলা

ব্যাখ্যা : সন্ধিপদী প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য:

- deh সন্ধিয়ুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম, খন্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- মস্তকে একজোড়া বা দুই জোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাঙ্কি থাকে।
- বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত এবং অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল।
- কীটদের/সন্ধিপদী প্রাণীদের রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।

Ans : A.

75. মানবদেহে গ্রাইকোজেন কোথায় জমা হয়?

- A. গ্লীহা B. কিডনী C. যকৃত D. ফুসফুস

ব্যাখ্যা : মানবদেহের ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে হিপাটিক পোটাল শিরার মাধ্যমে গ্লুকোজ যকৃতে প্রবেশ করে। রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজ গ্রাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্রাইকোজেন এ রপান্তরিত হয়ে যকৃতের সঞ্চয়ীকোষে জমা থাকে। ইনসুলিন নামক হরমোন এ প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।

Ans : C.

76. কোন কোলেস্টেরল মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর নয়?

- A. LDL B. HDL
C. HPL D. PDL

ব্যাখ্যা: মানুষের রক্তে কোলেস্টেরল বেশি থাকা ক্ষতিকর। স্বাভাবিক মাত্রা (০.১৫ - ১.২০%)। রক্তে HDL (High Density Lipoprotein) থাকা মন্দ নয় তবে LDL (Low Density Lipoprotein) বেশি থাকা খুবই ক্ষতিকর। রক্তে কোলেস্টেরলের মাত্রা বেশি হলে করোনারি থ্রম্বোসিস নামক মারাত্মক হৃদরোগ হয়ে থাকে।

Ans : B.

77. কোন সর্পীসৃপের হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট?

- A. সাপ B. কুমির C. কচ্ছপ D. টিকটিকি

ব্যাখ্যা : Reptilia শ্রেণির প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য:

- দেহ শুষ্ক ও এপিডার্মিস উজ্জ্বল আইশ বা শক্ত প্লেট -এ আবৃত।
- প্রতিপায়ে ৫টি করে নখরযুক্ত আঙ্গুল থাকে। (ব্যতিক্রম - সাপ ও কিছু লিজার্ডের পা থাকে না বা লুণ্ঠপ্রায়)
- হৃৎপিণ্ডের ভেন্ট্রিকল (নিলয়) অসম্পূর্ণ ভাবে দ্বিবিভক্ত থাকায় হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণ ভাবে চারপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট (ব্যতিক্রম - কুমিরের সম্পূর্ণভাবে চার-প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট)
- মাথার করোটি একটি অক্সিপিটাল কভাইল দিয়ে মেরুদণ্ডের সাথে যুক্ত।

Ans : B.

78. নিচের কোন পর্বের প্রাণীতে প্রকৃত সিলোম নেই?

- A. Annelida B. Platyheminthes
C. Echinodermata D. Chordata

ব্যাখ্যা: • অ্যাসিলোমেট প্রাণী: Porifera (*Scypha*), Cnidaria (*Hydra*, *Aurelia*) Ctenophora, Platyhelminthes (*Taenia*)
• সুডেসিলোমেট প্রাণী: Nematoda (*Ascaris*), Rotifera, Kinorhyncha
• ইউসিলোমেট প্রাণী: Mollusca (*Pila*), Annelida (*Metaphire Posthuma*), Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata

Ans : B.

79. মধ্যচ্ছদা পর্দা পাওয়া যায়-

- A. ব্যাঙ B. কেঁচোতে C. গিনিপিগে D. কবুতরে

ব্যাখ্যা : Mammalia - পর্বের বৈশিষ্ট্য:

- দেহত্বক বিভিন্ন গ্রন্থিযুক্ত (ঘর্মগ্রন্থি, সেবাসিয়াস ইত্যাদি) এবং লোমে আবৃত (তিমি ব্যতীত)।
- পরিণত স্ত্রী প্রাণীতে সক্রিয় স্তনগ্রন্থি থাকে।
- বহিঃকর্ণে পিনা এবং মধ্যকর্ণে তিনটি ক্ষুদ্রগ্রন্থি থাকে।
- বক্ষ ও উদর গহ্বরের মাঝখানে মাংসল ডায়াফ্রাম (diaphragm) বা মধ্যচ্ছদা নামক পর্দা থাকে।
- পরিণত লোহিত রক্তকণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।
- নিষেক অভ্যন্তরীণ, প্রায় সকলেই জরায়ুজ অর্থাৎ বাচ্চা প্রসব করে।

Ans : C.

80. "O" রক্ত গ্রুপযুক্ত একজন ব্যক্তি নিচের কোন গ্রুপের সদস্যের নিকট হতে রক্ত নিতে পারবে না?

- A. A B. B C. AB D. সবগুলো

ব্যাখ্যা :

ABO- রক্তগ্রুপের বৈশিষ্ট্য				
রক্তের নাম	অ্যান্টিজেন	অ্যান্টিবডি	যাদেরকে রক্ত দান করতে পারেন	যাদের রক্তগ্রুপ গ্রহণ করতে পারবেন
গ্রুপ-A (23%)	A	অ্যান্টিবডি β	A ও AB	A ও O
গ্রুপ-B (35%)	B	অ্যান্টিবডি α	B ও AB	B ও O

গ্রুপ-AB (8%)	A ও B	কোন অ্যান্টিবডি নেই	AB	A, B, AB, O
গ্রুপ-O (34%)	কোনো অ্যান্টিজেন নেই	অ্যান্টিবডি α অ্যান্টিবডি β	A, B, AB ও O	O

Ans : D.

গণিত

56. $y = 3x + 1$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে, পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত একক?

- A. 10 B. 11
C. 12 D. 13

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $y = mx + c$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে $c = \frac{a}{m}$ হবে।

এখানে, $m = 3, c = 1, \therefore 1 = \frac{a}{3} \Rightarrow a = 3$

\therefore উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= 4a = 4 \times 3 = 12$

Ans : C.

57. $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান এবং $x^2 + ax + 8 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে b এর মান কত?

- A. 4 B. 8 C. 9 D. 12

ব্যাখ্যা: $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে, নিশ্চায়ক $= 0$

$\therefore a^2 - 4b = 0 \dots (i)$

$x^2 + ax + 8 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে,

$4^2 + a \times 4 + 8 = 0 \Rightarrow a = -6$

(i) নং হতে, $(-6)^2 - 4b = 0 \Rightarrow b = 9$

Ans : C.

58. p মানের দুইটি বলের লব্ধি $p\sqrt{2+\sqrt{2}}$ হলে, বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?

- A. 0° B. 45° C. 90° D. 120°

ব্যাখ্যা: বলের সামান্তরিক সূত্রানুসারে,

$$(p\sqrt{2+\sqrt{2}})^2 = p^2 + p^2 + 2.p.p \cos \alpha$$

$$\Rightarrow p^2(2+\sqrt{2}) = 2p^2 + 2p^2 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 2p^2 \cos \alpha = \sqrt{2}p^2$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos 45^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

Ans: B.

59. $A^T = A$ হলে, A ম্যাট্রিক্সের Trace কেমন হবে?

- A. ধনাত্মক B. বাস্তব সংখ্যা
C. পূর্ণসংখ্যা D. ঋণাত্মক

ব্যাখ্যা: $A^T = A$ হলে, Trace (A) = প্রধান কর্ণের উপাদানগুলোর যোগফল = দুটি অনুবর্তী জটিল সংখ্যার যোগফল = বাস্তব সংখ্যা

Ans : B.

60. $(-1, 1)$ বিন্দুগামী $y = f(x)$ বক্ররেখার ঢাল $\sqrt[3]{x} - 1$ হলে বক্ররেখাটির সমীকরণ কোনটি?

- A. $\frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x - y - \frac{3}{4} = 0$ B. $y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x$
 C. ক ও খ উভয়ই D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: ঢাল, $\frac{dy}{dx} = \sqrt[3]{x} - 1 \Rightarrow y = \int (x^{\frac{1}{3}} - 1) dx = \frac{x^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}} - x + c \dots (i)$

বক্ররেখাটি $(-1, 1)$ বিন্দুগামী হলে,
 $1 = \frac{3}{4}(-1)^{\frac{4}{3}} - (-1) + c \Rightarrow c = -\frac{3}{4}$

(i) নং হতে, $y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x - \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x - y - \frac{3}{4} = 0$

Ans : A.

61. $a(x^2 + y^2) - bx = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র $(\frac{1}{c}, 0)$ হলে, বৃত্তের ক্ষেত্রফল

- কত বর্গ একক?
 A. $c\pi$ B. $\frac{c}{\pi}$
 C. $c^2\pi$ D. $\frac{\pi}{c^2}$

ব্যাখ্যা: $a(x^2 + y^2) - bx = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{b}{a}x = 0$

বৃত্তের কেন্দ্র $(\frac{b}{2a}, 0)$ এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{(\frac{b}{2a})^2 + 0 - 0} = \frac{b}{2a}$

শর্তমতে, $\frac{b}{2a} = \frac{1}{c}$

\therefore ক্ষেত্রফল $= \pi \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \pi \left(\frac{1}{c}\right)^2 = \frac{\pi}{c^2}$

Ans : D.

62. $\int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1+e^x} dx$ এর মান কত?

- A. $\frac{1}{2}$ B. 0
 C. e D. $\ln \frac{3}{2}$

ব্যাখ্যা:

$$\int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1+e^x} dx = \left[\ln(1+e^x) \right]_0^{\ln 2} \left[\because \int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln f(x) + c \right]$$

$$= \ln(1+e^{\ln 2}) - \ln(1+e^0) = \ln 3 - \ln 2 = \ln \frac{3}{2}$$

Ans : D.

63. $(4, -1)$ বিন্দুগামী এবং $2x + y = 4$ সরলরেখার উপর লম্ব রেখাটির সমীকরণ হবে-

- A. $x - 2y - 6 = 0$ B. $x + 2y - 6 = 0$
 C. $x + 2y + 6 = 0$ D. $x - 2y + 6 = 0$

ব্যাখ্যা:
 $2x + y = 4$ রেখার উপর লম্বরেখার সমীকরণ, $x - 2y + k = 0 \dots (i)$
 রেখাটি $(4, -1)$ বিন্দুগামী হলে, $4 - 2(-1) + k = 0 \Rightarrow k = -6$
 সুতরাং, লম্বরেখার সমীকরণ, $x - 2y - 6 = 0$ [(i) নং হতে]
 Ans : A.

64. $4x^2 - 6x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে, $(\alpha + \frac{1}{\beta}) + (\beta + \frac{1}{\alpha})$

- এর মান কত?
 A. $\frac{15}{2}$ B. $\frac{5}{2}$
 C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{2}{15}$

ব্যাখ্যা: $4x^2 - 6x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে,

$$\alpha + \beta = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}; \alpha\beta = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha\beta + 1 + 1 + \frac{1}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{1}{4} + 2 + \frac{1}{\frac{1}{4}} = \frac{25}{4}$$

Ans : নাই।

65. $2x^3 + 3x^2 + 6x - 65 = 0$ সমীকরণটির একটি মূল $\frac{5}{2}$ হলে

- অপর মূলগুলি হবে-
 A. $2 \pm 3i$ B. $4 \pm 3i$
 C. $-2 \pm 3i$ D. $3 \pm 2i$

ব্যাখ্যা: $2x^3 + 3x^2 + 6x - 65 = 0$

$$\Rightarrow 2x^3 - 5x^2 + 8x^2 - 20x + 26x - 65 = 0$$

$$\Rightarrow (2x - 5)(x^2 + 4x + 13) = 0$$

$$\therefore x = \frac{5}{2},$$

$$\text{অথবা, } x^2 + 4x + 13 = 0 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 52}}{2} = -2 \pm 3i$$

Ans : C.

66. $3x^2 - 4y - 14x + 11 = 0$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে?

- A. বৃত্ত B. অধিবৃত্ত
 C. উপবৃত্ত D. পরাবৃত্ত

ব্যাখ্যা: $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণে,

(i) $ab - h^2 = 0$ হলে, পরাবৃত্ত।

(ii) $ab - h^2 > 0$ হলে, উপবৃত্ত।

(iii) $ab - h^2 < 0$ হলে, অধিবৃত্ত।

এখানে, $a = 3, b = 0, h = 0$

$$\therefore ab - h^2 = 3 \times 0 - 0 = 0, \text{ যা পরাবৃত্ত।}$$

Ans : D.

67. $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y$ এ $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, y এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y \Rightarrow 2\sin^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin^{-1}y$
 $\Rightarrow 2 \cdot \frac{\pi}{3} = \sin^{-1}y \Rightarrow y = \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Ans : C.

68. S, T (S > T) দুইটি বল। বলদ্বয়ের বৃহত্তম লব্ধি 8N ও ক্ষুদ্রতম লব্ধি 2N। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ 60° হলে, লব্ধির মান কত?

- A. 3N B. 5N
C. 7N D. $\sqrt{13}N$

ব্যাখ্যা : এখানে, $S + T = 8 \dots (i)$
 $S - T = 2 \dots (ii)$
(i) ও (ii) নং হতে, $S = 5, T = 3$

\therefore লব্ধি = $\sqrt{5^2 + 3^2 + 2 \cdot 5 \cdot 3 \cos 60^\circ} = \sqrt{49} = 7N$

Ans : C.

69. অক্ষদ্বয় হতে সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত অংশ ছেদকারী সরল রেখার সমীকরণ কোনটি?

- A. $x + y - a = 0$ B. $x - y + a = 0$
C. $x + y + a = 0$ D. $x + 2y + a = 0$

ব্যাখ্যা: অক্ষদ্বয় হতে সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত সরলরেখার সমীকরণ,

$$\frac{x}{-a} + \frac{y}{a} = 1 \Rightarrow -x + y = a \Rightarrow x - y + a = 0$$

Ans : B.

70. $\sin y = \tan x$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\sec^2 x \sec^2 y$ B. $\sec x \sec y$
C. $\sec x \sec^2 y$ D. $\sec^2 x \sec y$

ব্যাখ্যা : $\sin y = \tan x \Rightarrow \frac{d}{dx}(\sin y) = \frac{d}{dx}(\tan x)$
 $\Rightarrow \cos y \frac{dy}{dx} = \sec^2 x$
 $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \sec^2 x \sec y$

Ans : D.

71. $y = \sin x$ বক্ররেখা, x -অক্ষ, $x = 0$ এবং $x = \pi$ রেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

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

ব্যাখ্যা: ক্ষেত্রফল = $\int_a^b y dx = \int_0^\pi \sin x dx$

$$= [-\cos x]_0^\pi = -\cos \pi + \cos 0 = 1 + 1 = 2 \text{ বর্গ একক}$$

Ans : C.

72. $\tan 2\theta \tan \theta = 1$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?

- A. $2n\pi \pm \frac{\pi}{8}$ B. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
C. $n \pm \frac{\pi}{6}$ D. $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

ব্যাখ্যা : $\tan 2\theta \tan \theta = 1 \Rightarrow \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} \cdot \tan \theta = 1$
 $\Rightarrow 2 \tan^2 \theta = 1 - \tan^2 \theta \Rightarrow 3 \tan^2 \theta = 1$
 $\Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \tan \theta = \pm \tan \frac{\pi}{6} \Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

Ans : B.

73. $x - 2y + 1 = 0$ এবং $2x - y - 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে যায় এবং অক্ষদ্বয় হতে একই চিহ্ন বিশিষ্ট সমান সমান অংশ ছেদ করে এইরূপ রেখার সমীকরণ কোনটি?

- A. $x - y = 2$ B. $x + y = 4$
C. $x + y + 2 = 0$ D. $x + y = 2$

ব্যাখ্যা : $x - 2y + 1 = 0$ এবং $2x - y - 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু $(x, y) = (1, 1)$ [সমাধান করে]

ধরি, অক্ষদ্বয় হতে সমান ও একই চিহ্নবিশিষ্ট অংশ ছেদ করে এমন

সরলরেখার সমীকরণ, $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1 \Rightarrow x + y = a \dots (i)$

রেখাটি $(1, 1)$ বিন্দুগামী হলে, $1 + 1 = a \Rightarrow a = 2$

(i) নং হতে, $x + y = 2$

Ans : D.

74. $2x + ky - 1 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে, k এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র $(2, 1)$

এবং ব্যাসার্ধ = $\sqrt{4 + 1 - 4} = 1$

এখন, $2x + ky - 1 = 0$ রেখাটি স্পর্শক হলে,

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

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

Ans : D.

75. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}}$ এর মান কত?

- A. 5a B. 5
C. $-5a^2$ D. $5a^2$

ব্যাখ্যা: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{(\sqrt{x})^5 - (\sqrt{a})^5}{\sqrt{x} - \sqrt{a}} = 5(\sqrt{a})^{5-1} = 5a^2$

Ans : D.

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)

শিক্ষাবর্ষ : 2021-2022 [4th Shift]

ক শাখা (আবশ্যিক)

76. $\tan^{-1} \frac{2\sqrt{x}}{1-x}$ এর অন্তরজ কোনটি?

- A. $\frac{1}{x\sqrt{1+x}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{x(1+x)}}$
C. $\frac{1}{(1+x)\sqrt{x}}$ D. $\frac{1}{x(1+\sqrt{x})}$

ব্যাখ্যা: $\frac{d}{dx} \left(\tan^{-1} \frac{2\sqrt{x}}{1-x} \right) = \frac{d}{dx} \left(2 \tan^{-1} \sqrt{x} \right)$
 $= 2 \cdot \frac{1}{1+x} \left(\frac{1}{2\sqrt{x}} \right) = \frac{1}{\sqrt{x}(1+x)}$

Ans : C.

77. $\int e^x (\tan x - \ln \cos x) dx =$ কত?

- A. $e^x \sec^2 x + \frac{1}{\cos x} + c$ B. $e^x \sec^2 x - \tan x + c$
C. $e^x \ln |\sec x| + c$ D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\int e^{ax} \{af(x) + f'(x)\} dx = e^{ax} f(x) + c$

$\therefore \int e^x (\tan^{-1} x - \ln \cos x) dx = -e^x \ln |\cos x| + c$
 $= e^x \ln |(\cos x)^{-1}| + c = e^x \ln |\sec x| + c$

Ans : C.

78. নিচের কোন নির্ণায়কের মান শূন্য?

- A. $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$ B. $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 8 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{vmatrix}$ C. $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{vmatrix}$ D. $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 6 & 0 \end{vmatrix}$

ব্যাখ্যা: অপশন (B) হতে, $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 8 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix} = 0$

[দুটি কলাম সমান]

Ans: B.

79. $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 20$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

- A. 3 B. -128 C. -3 D. 128

ব্যাখ্যা: $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 20$

$\Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 42x + 36 \Rightarrow f''(x) = 12x - 42$

সর্বোচ্চ মানের জন্য, $f'(x) = 0 \Rightarrow 6x^2 - 42x + 36 = 0$

$\Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow x = 1, 6$

$x = 1$ এর জন্য, $f''(1) = 12 - 42 = -30 < 0$, সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায়।

\therefore সর্বোচ্চ মান $= 2.1^3 - 21.1^2 + 36.1 - 20 = -3$

Ans: C.

80. $9x^2 + 25y^2 = 225$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- A. 35 B. 1/2 C. 4/5 D. 3/4

ব্যাখ্যা: $9x^2 + 25y^2 = 225 \Rightarrow \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

\therefore উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$

Ans : C.

01. একটি ট্রানজিস্টরের বিবর্ধন গুণকে 0.875 এবং নিঃসারক প্রবাহ 8 mA হলে সংগ্রাহক প্রবাহ কত?

- A. 5 mA B. 7 mA
C. 9 mA D. 0.7 mA

ব্যাখ্যা: $\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow I_C = \alpha I_E = 0.875 \times 8 = 7 \text{ mA}$

Ans : B.

02. একটি ইলেকট্রনের গতিশক্তির কত শতাংশ বৃদ্ধি বা হ্রাস হলে ইলেকট্রনটির ডি-ব্রাগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য অর্ধেক হয়ে যাবে?

- A. 300% হ্রাস B. 400% হ্রাস
C. 300% বৃদ্ধি D. 400% বৃদ্ধি

ব্যাখ্যা: $p \propto \frac{1}{\lambda} \Rightarrow v \propto \frac{1}{\lambda} [\because p = mv; m = \text{ধ্রুবক}]$

$\therefore \frac{v'}{v} = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\lambda}{\frac{\lambda}{2}} = 2 \Rightarrow v' = 2v$

এখন, $E = \frac{1}{2} mv^2$

$E' = \frac{1}{2} m(v')^2 = \frac{1}{2} m(2v)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} mv^2$

অর্থাৎ, $\Delta E = E' - E = \frac{3}{2} mv^2$

$\therefore \frac{\Delta E}{E} = \frac{3E}{E} \times 100\% = 300\%$

অর্থাৎ, গতিশক্তি 300 শতাংশ বৃদ্ধি করতে হবে।

Ans : C.

03. পুনরাবৃত্তিক ক্রটি কোনটি?

- A. জু গজে শূন্য ক্রটি B. দৃষ্টিভ্রম ক্রটি
C. অনিয়মিত ক্রটি D. সামগ্রিক ক্রটি

ব্যাখ্যা: নিয়মিত বা পুনরাবৃত্তিক ক্রটি: পরীক্ষাকালে কোনো কোনো ক্রটির ফলে পরীক্ষাধীন রাশির পরীক্ষালব্ধ মান সর্বদাই এবং নিয়মিতভাবে রাশিটির প্রকৃত মান অপেক্ষা কম বা বেশি হতে পারে। এ ধরনের ক্রটিকে নিয়মিত বা পুনরাবৃত্তিক ক্রটি বলে। মিটার ব্রিজের প্রান্তিক ক্রটি, পটেনশিওমিটারের প্রান্তিক ক্রটি, জু গজের শূন্য ক্রটি এই ক্রটির অন্তর্ভুক্ত।

Ans : C.

04. যেখানে $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, সেখানে একটি নির্দিষ্ট বস্তুর ওজন 22N।

$g = 5 \text{ ms}^{-2}$ হলে, ঐ বস্তুর ওজন ও ভর কত হবে?

- A. W = 22 N; m = 2.2 kg B. W = 11 N; m = 2.2 kg
C. W = 11 N; m = 1.1 kg D. W = 22 N; m = 1.1 kg

ব্যাখ্যা: বস্তুর ওজন পরিবর্তনশীল, কিন্তু ভর অপরিবর্তনীয়।

\therefore বস্তুর ভর $= \frac{22}{10} = 2.2 \text{ kg}$

এবং বস্তুর ওজন $= 2.2 \times 5 = 11 \text{ N}$

Ans : B.

05. চিত্রে ডায়োডটির A-প্রান্তটি হবে-



- A. n-টাইপ প্রান্ত
B. n-টাইপ অথবা p-টাইপ যে কোনটি হতে পারে
C. p-টাইপ প্রান্ত
D. অনুমান করা সম্ভব নয়

ব্যাখ্যা : A প্রান্তটি অ্যানোড হবে। কারণ ক্যাথোড বুঝাতে রঙিন কালার বা অন্য কালার ব্যবহার করা হয়। অ্যানোড হবে p-টাইপ ও ক্যাথোড হবে n-টাইপ।

Ans : C.

06. স্থিরাবস্থার একটি কণার উপর $F = Kx$ বল প্রয়োগ করলে কণাটির সরণ $x = 0 \text{ m}$ থেকে $x = 4 \text{ m}$ হয়। $K = 1 \text{ Nm}^{-2}$ হলে, কাজের পরিমাণ কত?

- A. 0 N.m B. $\frac{64}{3}$ N.m C. 8 N.m D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : $W = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 4^2 = 8 \text{ Nm}$

Ans : C.

07. একটি শিপ্রং-রুক সিস্টেম সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত হয়। যদি রুকটির ভর ও বিস্তার দ্বিগুণ করা হয়, তবে এর সর্বোচ্চ গতি কতগুণ পরিবর্তিত হয়?

- A. 4 B. $\sqrt{8}$ C. 2 D. $\sqrt{2}$

ব্যাখ্যা : সর্বোচ্চ গতি, $V_{\text{max}} = \omega A$
সূত্রাং, রুকটির ভর ও বিস্তার দ্বিগুণ করলে এর সর্বোচ্চ গতি দ্বিগুণ পরিবর্তিত হবে।

Ans : C.

08. স্থির চাপে নির্দিষ্ট কোনো গ্যাসের আয়তন 0°C তাপমাত্রায় 8 m^3 এবং 25°C তাপমাত্রায় 18 m^3 । ঐ গ্যাসটির স্থির চাপে আয়তন প্রসারাক্ষ কত হবে?

- A. 0.025°C^{-1} B. 0.05°C^{-1}
C. 0.01°C^{-1} D. 0.04°C^{-1}

ব্যাখ্যা : আয়তন প্রসারাক্ষ, $\gamma_p = \frac{v_t - v_0}{v_0 t} = \frac{18 - 8}{8 \times 25} = 0.05^\circ\text{C}^{-1}$

Ans : B.

09. সমান্তরালে সংযুক্ত দুইটি রেজিস্টর এর মান 3 : 1 হলে, তাদের মধ্যে পাওয়ারের অনুপাত কত?

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

ব্যাখ্যা : $R_1 : R_2 = 3 : 1$

$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{V^2/R_1}{V^2/R_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow P_1 : P_2 = 1 : 3$

Ans : A.

10. পরিবর্ধক হিসেবে কাজ করার জন্য ট্রানজিস্টর এর শর্ত কি?

- A. ইমিটার-বেস ফরোয়ার্ড বায়াস B. বেস-কালেক্টর ফরোয়ার্ড বায়াস
C. ইমিটার-বেস রিভার্স বায়াস D. বেস-কালেক্টর-এ বায়াস লাগেনা

ব্যাখ্যা : p-n জংশন যখন সম্মুখ বায়াসে থাকে সকল আধান বাহক সংখ্যা গুরু অঞ্চল থেকে লঘু অঞ্চলে ব্যাপিত হয় (ইলেকট্রন হোলের দিকে ব্যাপিত হয়)। হোল ও ইলেকট্রনগুলি নিঃশেষিত অঞ্চলের কাছাকাছি কোথাও মিলিত হয়। ফলে নিঃশেষিত অঞ্চল ক্ষীণ হতে থাকে ও n-ভোল্টেজের বেশি ভোল্টেজের অঞ্চলে প্রায় নিঃশেষ হয়ে যায়। ফলে অবিরাম চার্জ তথা বিদ্যুৎ প্রবাহ চলতে থাকে।

তাই, পরিবর্ধক হিসেবে কাজ করার জন্য ট্রানজিস্টরের ইমিটার-বেস ফরোয়ার্ড বায়াস রাখতে হবে।

Ans : A.

11. তাপ পরিবহন প্রক্রিয়ায় যেখানে কণার প্রকৃত স্থানান্তরের সাথে তাপ স্থানান্তরিত হয়, তা কী নামে পরিচিত?

- A. সঞ্চালন B. পরিচলন C. বিকিরণ D. প্রতিফলন

ব্যাখ্যা : • সঞ্চালন: একই বস্তুর বিভিন্ন অংশের মধ্যে উষ্ণতার পার্থক্য থাকলে উষ্ণতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে তাপের চলাচলকে তাপ সঞ্চালন বলে।

• পরিচলন: যে পদ্ধতিতে তাপ কোনো পদার্থের অণুগুলোর চলাচলের দ্বারা উষ্ণতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে সঞ্চালিত হয়, তাকে পরিচলন বলে।

• বিকিরণ: কোনো বায়বীয় ও স্বচ্ছ পদার্থের মধ্য দিয়ে যে পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চালিত হয় তাকে বিকিরণ বলে।

Ans : B.

12. একটি অবতল আয়না পানিতে রাখলে আয়নার ফোকাস দূরত্বে কী পরিবর্তন হবে?

- A. অর্ধেক B. দ্বিগুণ
C. একই থাকবে D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্ধের অর্ধেক। যেহেতু পানিতে রাখলেও বক্রতার ব্যাসার্ধের কোনো পরিবর্তন হবে না, তাই একটি অবতল আয়না পানিতে রাখলেও আয়নার ফোকাস দূরত্বে কোনো পরিবর্তন আসবে না।

Ans : C.

13. বৃত্তীয় গতির ক্ষেত্রে কৌণিক ভরবেগের রাশি কোনটি?

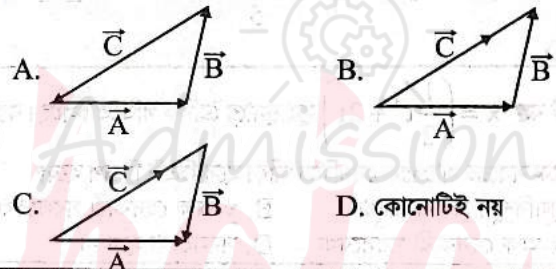
- A. $rm\omega$ B. $r^2m\omega$ C. $rm\omega^2$ D. $rm^2\omega$

ব্যাখ্যা : $v = \omega r$

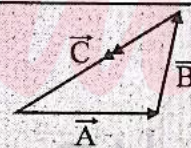
কৌণিক ভরবেগ, $L = rp = rmv = mr.\omega r = m\omega r^2$

Ans : B.

14. $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$ ভেক্টরত্রয়ের সম্পর্কটিকে কোন চিত্রটি প্রকাশ করে?

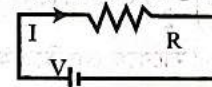


ব্যাখ্যা :



Ans : A.

15. বর্তনীটিতে প্রবাহিত ভোল্টেজ প্রবাহ 5.0 A । 2Ω এর একটি রোধ R এর সঙ্গে শ্রেণীতে সংযুক্ত করলে ভোল্টেজ প্রবাহ 4.0 A এ নেমে আসে। R এর মান কত?



- A. 4.0Ω B. 6.0Ω C. 8.0Ω D. 2.0Ω

ব্যাখ্যা : $V = IR = 5R$

আবার, $V = I(R + 2) = 4R + 8 \Rightarrow 5R - 4R = 8 \Rightarrow R = 8 \Omega$

Ans : C.

16. ভূমীভূত নক্ষত্র এর নিজের মহাকর্ষের প্রভাবেই সঙ্কুচিত হয়ে কৃষ্ণবিবরে রূপ নিতে পারে। তবে এর জন্য এর ভর যদি সৌরভরের 2.25 গুণ হয়, সেক্ষেত্রে ঘটনা-দিগন্তের ব্যাসার্ধ কত? [এক সৌরভর = $2 \times 10^{30} \text{ kg}$]

- A. 6.67 km B. 5.39 km C. 4.43 km D. 3.59 km

ব্যাখ্যা : $R_s = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 2.25 \times 2 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2}$
 $= 6670 \text{ m} = 6.67 \text{ km}$

Ans : A.

17. একটি কোষের তড়িৎ চালক বল 1.6 V। এতে 2 A তড়িৎ প্রবাহিত হলে বিভব পার্থক্য 1.4 V হয়। কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত?
A. 0.1 Ω B. 0.2 Ω C. 1 Ω D. 2 Ω

ব্যাখ্যা: $E = IR + Ir \Rightarrow 1.6 = 1.4 + 2r$
 $\Rightarrow 2r = 1.6 - 1.4 = 0.2 \Rightarrow r = 0.1 \Omega$

Ans : A.

18. একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য L। এর দোলনকাল অর্ধেক করতে হলে দৈর্ঘ্য কত হবে?
A. L/4 B. L/2 C. 2L D. 4L

ব্যাখ্যা: $T \propto \sqrt{L}$

$\therefore \frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{L_1}{L}} \Rightarrow \frac{T/2}{T} = \sqrt{\frac{L_1}{L}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{L_1}{L}$

$\Rightarrow L_1 = \frac{1}{4} \times L$

Ans : A.

19. পরমশূন্য তাপমাত্রার মান ফারেনহাইট স্কেলে কত?

- A. -270°F B. 0°F
C. 450°F D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: পরমশূন্য তাপমাত্রা, $C = -273^\circ C$

$\therefore \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow 9C + 5 \times 32 = 5F$

$\Rightarrow F = \frac{9 \times (-273) + 5 \times 32}{5} = -459.4^\circ F$

Ans : D.

20. একটি বস্তু $x = \left(\frac{1}{2}t^3 + 2t\right)$ সূত্রানুসারে রৈখিক গতিতে চলেছে। বস্তুর

ত্বরণকে সময়ের সাপেক্ষে লেখচিত্রে আঁকা হলে চিত্রটি কিরূপ হবে?

- A. মূলবিন্দুগামী সরলরেখা B. y-অক্ষ ছেদকারী সরলরেখা
C. x-অক্ষ ছেদকারী সরলরেখা D. সরলরেখা হবে না

ব্যাখ্যা: $x = \left(\frac{1}{2}t^3 + 2t\right)$

$\therefore v = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2}t^3 + 2t\right) = \frac{3}{2}t^2 + 2$

এবং $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{3}{2}t^2 + 2\right) = 3t$; যা, $y = mx$ এর সাথে তুলনীয়

সুতরাং, বস্তুর ত্বরণকে সময়ের সাপেক্ষে লেখচিত্রে আঁকা হলে চিত্রটি হবে মূলবিন্দুগামী সরলরেখা।

Ans : A.

21. কোন সূত্রে আবিষ্টি তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ বর্ণিত হয়?

- A. ফ্যারাডের সূত্র B. লরেনৎসের সূত্র
C. অ্যাম্পিয়ারের সূত্র D. লেঞ্জের সূত্র

ব্যাখ্যা: লেঞ্জের সূত্র দ্বারা আবিষ্টি তড়িৎপ্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায়।

Ans : D.

22. একটি পোট অক্সিজেন বজ্রের চতুর্ভুজ S-এ 1 m দৈর্ঘ্য ও $1 \times 10^{-6} m^2$ প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফলের একটি তার যুক্ত করা হলো। এখন Q বাহুতে 10 Ω, P-বাহুতে 1000 Ω এবং R বাহুতে 2025 Ω রোধের প্রাণ উঠালে গ্যালভানোমিটার শূন্য বিক্ষেপ দেয়। তারের উপাদানের আপেক্ষিক রোধ কত?

- A. 20.25 Ω B. 20.25 Ω-m
C. $20.25 \times 10^{-6} \Omega$ D. $20.25 \times 10^{-6} \Omega\text{-m}$

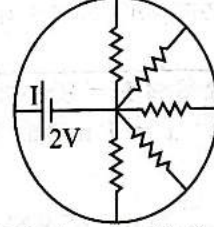
ব্যাখ্যা: ছইটস্টোন ব্রীজ নীতি অনুসারে,

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{RQ}{P} = \frac{2025 \times 10}{1000} = 20.25 \Omega$

\therefore আপেক্ষিক রোধ, $\rho = \frac{RA}{L} = \frac{20.25 \times 1 \times 10^{-6}}{1} = 20.25 \times 10^{-6} \Omega\text{-m}$

Ans : D.

23. বর্তনীটির প্রতিটি রোধ 10 Ω হলে, প্রবাহমাত্রা I এর মান কত?



- A. 0.04 A B. 1 A C. 0.4 A D. 4 A

ব্যাখ্যা: তুল্য রোধ, $R = (10 \parallel 10 \parallel 10 \parallel 10) = \frac{10}{5} = 2 \Omega$

\therefore তড়িৎ প্রবাহ, $I = \frac{V}{R} = \frac{2}{2} = 1 A$

Ans : B.

24. কমন ইমিটার বিবর্ধকে ইনপুট সিগনাল ও আউটপুট সিগনালের মধ্যে দশা পার্থক্য-

- A. 0° B. 90° C. 180° D. 270°

ব্যাখ্যা: ইমিটার বেস জাংশনে প্রযুক্ত সিগনালের ধনাত্মক অর্ধাংশের সময় জাংশনটির সম্মুখ বোঁক বৃদ্ধি পায়। ফলে অধিক পরিমাণ ইলেকট্রন ইমিটার থেকে বেসের মধ্য দিয়ে কালেক্টরে প্রবাহিত হয় এবং কালেক্টর প্রবাহ বৃদ্ধি পায়, যা কালেক্টরের রোধে অধিক পরিমাণে বিভব পতন ঘটায়। সিগনালের ঋণাত্মক অর্ধাংশের জন্য ইমিটার বেস জাংশনের সম্মুখ বোঁক কমে যায় ফলে কালেক্টর প্রবাহের মাত্রা কমে যায়। এতে বর্তনীর আউটপুট ভোল্টেজ কমে গেলেও তা ইনপুট সিগনাল থেকে বেশি হয়। এভাবে ট্রানজিস্টর বিবর্ধিত আউটপুট তৈরি করে। এই বিবর্ধিত আউটপুটের এবং ইনপুটের মধ্যে দশা পার্থক্য 180° হয়।

Ans : C.

25. গ্যাসের অণুর গড় মুক্তপথ ঘনত্বের-

- A. বর্গের সমানুপাতিক B. সমানুপাতিক
C. ব্যস্তানুপাতিক D. বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

ব্যাখ্যা: গড় মুক্তপথের ক্রসিয়ানের সমীকরণ হতে পাওয়া যায়-

গড় মুক্তপথ (λ) $\propto \frac{1}{\rho}$

Ans : C.

26. $2N_2O_5(g) \xrightarrow{\Delta} 4NO_2(g) + O_2(g)$ বিক্রিয়ায় K_p ও K_c এর সম্পর্ক হল-

- A. $K_p = K_c(RT)^{-2}$ B. $K_p(RT)^{-3} = K_c$
C. $K_p = K_c$ D. $K_p = K_c(RT)^2$

ব্যাখ্যা: $K_p = K_c \times (RT)^{\Delta n}$
 $= K_c \times (RT)^{5-2} = K_c \times (RT)^3$

Ans : B.

27. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- A. অ্যালডিহাইড টলেনস বিকারক পরীক্ষা দেয়
B. অ্যালডিহাইড ও কিটোন আয়োডোফর্ম পরীক্ষা দেয়
C. কিটোন ফেলিং দ্রবণ পরীক্ষা দেয়
D. অ্যালডিহাইড ও কিটোন ফিনাইল হাইড্রাজিনের সাথে বিক্রিয়া করে

ব্যাখ্যা: কিটোন ফেলিং দ্রবণ, টলেন বিকারকের সাথে কোন বিক্রিয়া দেয় না। অ্যালডিহাইড ফেলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে।

Ans : C.

28. যদি 3L আয়তনের কোন গ্যাসের চাপ ও পরম তাপমাত্রা বিত্তগ করা হয়, তাহলে তার আয়তন কত L হবে?

- A. 2 B. 3
C. 6 D. 12

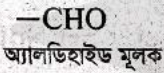
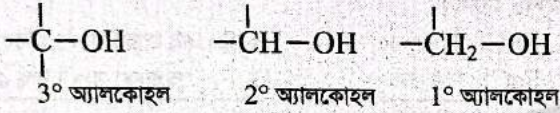
$$\text{ব্যাখ্যা: } V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} = \frac{1 \times 3 \times (273 \times 2)}{2 \times (273)} = 3 \text{ L}$$

Ans : B.

29. $\equiv\text{COH}$ কোন ধরনের মূলক?

- A. অ্যালডিহাইড মূলক B. কার্বনিল মূলক
C. 3° অ্যালকোহল D. অ্যালকাইন

ব্যাখ্যা:

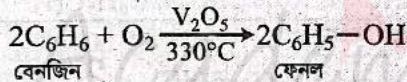


Ans : C.

30. O_2 এর উপস্থিতিতে C_6H_6 থেকে $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ তৈরীতে ব্যবহৃত প্রভাবক ও তাপমাত্রা যথাক্রমে কী কী?

- A. V_2O_5 ও 330°C B. Sn ও 350°C
C. V_2O_5 ও 230°C D. Sn ও 330°C

ব্যাখ্যা: বেনজিন হতে ফেনল: বেনজিনকে প্রভাবক V_2O_5 এর উপস্থিতিতে অক্সিজেন (O_2) সহযোগে প্রায় 330°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে সরাসরি ফেনল উৎপন্ন হয়।



প্রশ্নে $\text{C}_6\text{H}_6\text{OH}$ এর স্থলে $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ হবে।

Ans : A.

31. 0.1M HCl, 0.25M H_2SO_4 এবং 0.35M $\text{Mg}(\text{OH})_2$ সমপরিমাণে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের pH কত হবে?

- A. 0 B. 13
C. 14 D. 7

$$\text{ব্যাখ্যা: } x_1 V_{a_1} S_{a_1} + x_2 V_{a_2} S_{a_2} = y V_b S_b$$

$$\therefore \text{মিশ্রণের ঘনমাত্রা, } S = \frac{\{x_1 V_{a_1} S_{a_1} + x_2 V_{a_2} S_{a_2}\} - \{y V_b S_b\}}{V}$$

$$= \frac{\{(1 \times 1 \times 0.1) + (2 \times 1 \times 0.25)\} - \{2 \times 1 \times 0.35\}}{(1+1+1)} = -0.033 \text{ M}$$

$$\therefore \text{মিশ্রণটি ক্ষারীয় মিশ্রণ এবং } \text{pOH} = -\log[2 \times 0.033] = 12.8 \approx 13$$

Ans : B.

32. $1 \text{ mg mL}^{-1} =$ কত ppm?

- A. 1 B. 10
C. 10^3 D. 10^6

$$\text{ব্যাখ্যা: } 1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L} = 0.001 \text{ mg/mL} = 1 \mu\text{g/mL}$$

$$\therefore 1 \text{ mg mL}^{-1} = 1000 \text{ ppm (1000 দ্বারা গুণ করে)}$$

Ans : C.

33. 0.1N HCl এবং 0.1N H_2SO_4 দ্রবণের মোলারিটি যথাক্রমে-

- A. 0.1 ও 0.1 B. 0.1 ও 0.05
C. 0.5 ও 0.1 D. 0.1 ও 0.2

$$\text{ব্যাখ্যা: নরমালিটি (N) = মোলারিটি (S) \times তুল্য সংখ্যা (e)}$$

$$0.1 \text{ N HCl-এর ক্ষেত্রে } N = 0.1, e = 1 \text{ (H}^+ \text{ দান করে 1টি)}$$

$$\therefore \text{মোলারিটি (S) = } \frac{N}{e} = \frac{0.1}{1} = 0.1$$

$$0.1 \text{ N H}_2\text{SO}_4\text{-এর ক্ষেত্রে } N = 0.1, e = 2 \text{ (H}^+ \text{ দান করে 2টি)}$$

$$\therefore \text{মোলারিটি (S) = } \frac{N}{e} = \frac{0.1}{2} = 0.05$$

Ans : B.

34. কলয়েড এর ক্ষেত্রে অদ্রবণীয় পদার্থের কণাগুলোর আকার হয়-

- A. $\sim 2 - 500 \text{ nm}$ B. $\sim 50 - 1000 \text{ nm}$
C. $> 1000 \text{ nm}$ D. $< 1000 \text{ nm}$

ব্যাখ্যা : i) দ্রবণ: কণার ব্যাস (0.1 - 2) nm

ii) কলয়েড: কণার ব্যাস (2 - 500) nm

iii) সাসপেনশন: কণার ব্যাস (> 500 nm)

Ans : A.

35. 12 M HCl এসিডের 300 mL জলীয় দ্রবণে কত মোল HCl থাকে?

- A. 36 B. 360
C. 3.6 D. 36.5

$$\text{ব্যাখ্যা: } n = \frac{VS}{1000} = \frac{300 \times 12}{1000} = 3.6 \text{ mole}$$

Ans : C.

36. $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + ne^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ বিক্রিয়ায়-

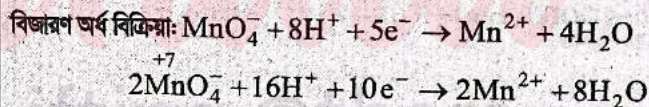
i. Mn এর জারণ সংখ্যা +7 হতে +2 হয়।

ii. Mn^{2+} দু'টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।

iii. n এর মান 10

- A. (i) ও (ii) B. (ii) ও (iii)
C. (i) ও (iii) D. (i), (ii) ও (iii)

ব্যাখ্যা: অক্সীয় মাধ্যমে FeSO_4 ও KMnO_4 এর বিক্রিয়ায়



এই অর্ধ বিক্রিয়ায় জারক হলো অক্সীয় MnO_4^- আয়ন।

জারক MnO_4^- আয়ন 5টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে Mn^{2+} আয়নে বিজারিত হয়।

Ans : C.

37. অ্যাজোগ্যাক্সো সংখ্যার অর্ধেক সংখ্যক CO_2 অণুর ক্ষেত্রে আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ-

- A. $PV = 3RT$ B. $2PV = RT$
C. $PV = 2RT$ D. $PV = 4RT$

ব্যাখ্যা : 1 mol $\text{CO}_2 =$ অ্যাজোগ্যাক্সো সংখ্যক

$$\text{অর্থাৎ, } \frac{1}{2} \text{ mol CO}_2 = \frac{1}{2} \times \text{অ্যাজোগ্যাক্সো সংখ্যক}$$

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

Ans : B.

38. হাইড্রোজেন আয়নের পরিবর্তনের পরিসর অর্থাৎ $[H_3O^+] = K_{In} \times \frac{10}{1}$

থেকে $K_{In} \times \frac{1}{10}$ হলে লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- A. লিটমাসের বর্ণ নীল থেকে লাল হবে
B. লিটমাসের বর্ণ লাল থেকে নীল হবে
C. লিটমাসের বর্ণ অপরিবর্তিত থাকবে
D. কোনোটিই সঠিক নয়

ব্যাখ্যা: হাইড্রোজেন আয়নের পরিবর্তনের পরিসর,

$$[H_3O^+] = K_{In} \times \frac{10}{1} \text{ থেকে } K_{In} \times \frac{1}{10} \text{ হলে লাল লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তিত}$$

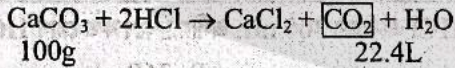
হয়ে নীল হয়। তখন দ্রবণের pH এর পরিসর $(pK_{In} + 1)$ থেকে $(pK_{In} - 1)$ অর্থাৎ প্রায় 2 pH একক পরিসরে লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন ঘটে থাকে।

Ans : B.

39. প্রমাণ অবস্থায় 1 Kg $CaCO_3$ লঘু HCl এ দ্রবীভূত করলে কত CO_2 গ্যাস পাওয়া যায়?

- A. 22.4 B. 224 C. 10 D. 2240

ব্যাখ্যা: সর্বশ্রেষ্ঠ সমীকরণ-



$$\frac{100g}{22.4L}$$

STP তে 100 g $CaCO_3$ থেকে উৎপন্ন হয় 22.4 L CO_2

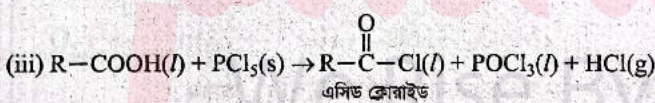
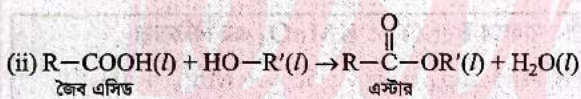
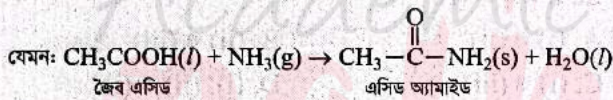
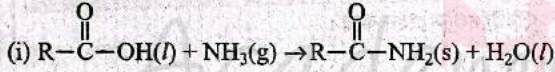
$$\therefore 1000 g CaCO_3 \text{ থেকে উৎপন্ন হয় } \frac{22.4 \times 1000}{100} = 224 L$$

Ans : B.

40. $CH_3-COOH + NH_3 \xrightarrow{\Delta} ?$

- A. অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট B. অ্যাসিটামাইড
C. ইথাইল অ্যামিন D. মিথাইল অ্যামিন

ব্যাখ্যা: কার্বক্সিলিক এসিডের জাতক (derivatives) উৎপাদন-



Ans : B.

41. $AgNO_3$ দ্রবণের মধ্য দিয়ে 60 মিনিট 5A তড়িৎ চালনা করা হলে ক্যাথোডে কত g Ag জমা হবে? [Ag এর পারমানবিক ভর 107.8]

- A. 8.766 B. 16.812 C. 20.145 D. 24.854

$$\text{ব্যাখ্যা: } W = \frac{MIt}{eF} = \frac{107.8 \times 5 \times (60 \times 60)}{1 \times 96500} = 20.107 g$$

Ans : C.

42. 1 atm চাপে একটি আবদ্ধ পাত্রে H_2 এবং O_2 1 : 4 অনুপাতে আছে। O_2 এর আংশিক চাপ কত?

- A. $0.8 \times 10^5 \text{ atm}$ B. $0.008 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$
C. $8 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ D. 0.25 atm

$$\text{ব্যাখ্যা: } P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P = \frac{n_{O_2}}{n_{O_2} + n_{H_2}} \cdot P = \frac{4}{1+4} \times 1$$

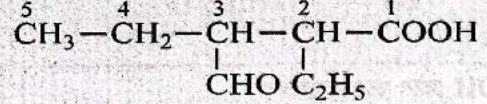
$$= 0.8 \text{ atm} = 0.8 \times 101325 \text{ Nm}^{-2} = 8.1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

Ans : C.

43. নিচের কোনটি 2-ইথাইল-3-ফরমাইল-পেন্টানোয়িক এসিড?

- A. $C_2H_5CH(C_2H_5)CH(CO_2H)CHO$
B. $(C_2H_5)_2CHCH(CHO)CO_2H$
C. $C_2H_2CH_2CH(CHO)CO_2C_2H_5$
D. $C_2H_5CH(CHO)CH(C_2H_5)CO_2H$

ব্যাখ্যা: যৌগটির গাঠনিক সংকেত-



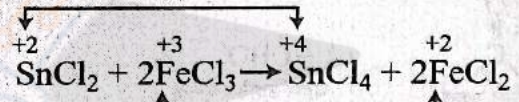
IUPAC নাম: 2-ইথাইল-3-ফরমাইল পেন্টানোয়িক এসিড

Ans : D.

44. $SnCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow SnCl_4 + 2FeCl_2$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- A. $SnCl_2$ বিজারক B. Sn এর জারণ সংখ্যা হ্রাস পেয়েছে
C. $FeCl_3$ বিজারক D. Fe এর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে

ব্যাখ্যা:



Sn এর জারণ সংখ্যা +2 হতে বৃদ্ধি পেয়ে +4 হয়েছে অর্থাৎ এর জারণ ঘটেছে। ২টি ইলেকট্রন ত্যাগ করায় $SnCl_2$ বিজারক। কারণ বিজারক পদার্থ হলো ইলেকট্রন দাতা।

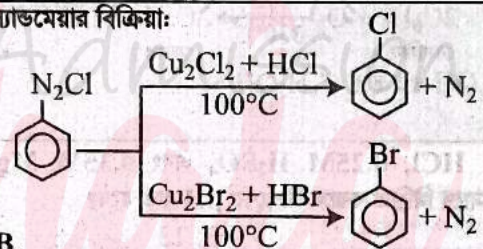
Fe এর জারণ সংখ্যা +3 হতে হ্রাস পেয়ে +2 হয়েছে। তাই $FeCl_3$ জারক; সে বিজারিত হবে।

Ans : A.

45. স্যাভমেরার বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?

- A. C_2H_5Br B. C_6H_5Br
C. C_2H_5OH D. $C_6H_5CH_3$

ব্যাখ্যা: স্যাভমেরার বিক্রিয়া:



Ans : B.

46. কোন পরিবর্তনটি তাপোৎপাদী?

- A. $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ B. $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$
C. $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$ D. $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$

ব্যাখ্যা: $H_2O(s) + \text{Heat} \rightarrow H_2O(l)$

$H_2O(l) + \text{Heat} \rightarrow H_2O(g)$

- বরফকে তাপ দিয়ে তরল এবং তরলকে তাপ দিয়ে বাষ্প করা হয়: তাপহারী প্রক্রিয়ায়।
- বিপরীত প্রক্রিয়া হচ্ছে তাপোৎপাদী।

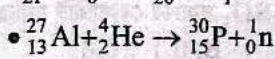
Ans : B.

47. ${}^{58}_{28}Ni + {}^1_1H \rightarrow {}^{58}_{29}Cu + {}^1_0n$ এই বিক্রিয়াটি হল-

- A. নিউক্লীয় ফিউশান B. নিউক্লীয় ফিশান
C. ট্রান্সমুটেশন D. ট্রান্সফরমেশন

ব্যাখ্যা: কোনো মৌলের স্থায়ী নিউক্লিয়াসকে উচ্চ গতিশীল নিউট্রন, প্রোটন বা আলফা কণা দ্বারা আঘাত করে নতুন মৌলের নিউক্লিয়াসে পরিণত করাকে ট্রান্সমুটেশন বিক্রিয়া বলে।

উদাহরণ: ${}^{45}_{21}Sc + {}^1_0n \rightarrow {}^{45}_{20}Ca + {}^1_1H$ • ${}^{58}_{28}Ni + {}^1_1H \rightarrow {}^{58}_{29}Cu + {}^1_0n$



Ans : C.

48. আয়নিক গুণফল K_{ip} ও দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর সম্পর্কের ক্ষেত্রে নিচের কোনটিতে অধঃক্ষেপ দিবে?

- A. $K_{ip} > K_{sp}$ B. $K_{ip} < K_{sp}$
C. $K_{ip} = K_{sp}$ D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : i) $K_{ip} = K_{sp}$ সম্পূর্ণ দ্রবণ, অধঃক্ষেপ পড়বে না।
ii) $K_{ip} < K_{sp}$ অসম্পূর্ণ দ্রবণ, অধঃক্ষেপ পড়বে না।
iii) $K_{ip} > K_{sp}$ অতিপূর্ণ দ্রবণ, অধঃক্ষেপ পড়বে।

Ans : A.

49. কোন দুটি মৌলের 3d শেলে সমসংখ্যক ইলেকট্রন রয়েছে?

- A. Mn এবং Fe B. Ni এবং Cu
C. Cr এবং Mn D. Co এবং Ni

ব্যাখ্যা : ${}_{24}\text{Cr} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$
 ${}_{25}\text{Mn} \rightarrow [\text{Ar}] 3d^5 4s^2$

Ans : C.

50. IR বর্ণালী শোষণ ব্যাভ দ্বারা CH_3COOH যৌগ শনাক্ত করলে যে বন্ডের শোষণ বিবেচনা করতে হবে-

- A. C-H B. C=O C. O-H D. সব কয়টি

ব্যাখ্যা: CH_3COOH যৌগ শনাক্তকরণে $-\text{COOH}$ মূলকটির ক্ষেত্রে $>\text{C}=\text{O}$ এর প্রসারণ ব্যাভ $1730-1700 \text{ cm}^{-1}$ সীমার মধ্যে ও $-\text{OH}$ এর শোষণ ফ্রিকুয়েন্সি $3400-2400 \text{ cm}^{-1}$ পর্যন্ত ও C-O প্রসারণ ব্যাভটি $1320-1210 \text{ cm}^{-1}$ সীমার মধ্যে থাকে।

তাই কার্বক্সিলিক এসিডের ক্ষেত্রে $-\text{OH}$ ও $>\text{C}=\text{O}$ মূলকে শোষণ ব্যাভ শনাক্ত করা গেলে IR বর্ণালী দ্বারা $-\text{COOH}$ মূলক নিশ্চিত করা যায়। আবার কার্বক্সিল এর মূলকের সঙ্গে যুক্ত C-H বন্ধনের প্রসারণ ব্যাভ 3000 থেকে 2800 cm^{-1} ।

Ans : D.

51. NAND লজিক গেইটে দুইটি ইনপুটই 1 হলে আউটপুট কত হবে?

- A. 1 B. 10 C. 11 D. 0

ব্যাখ্যা: ন্যান্ড গেইট :

- AND গেটের আউটপুটকে NOT গেইট এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করতে হয়।
- এই গেইটের বুলিয়ান সমীকরণ হল- $X = \overline{AB}$
- সত্যক সারণি দেখানো হলো :

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$X = \overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ans : D.

52. মোবাইল ফোন কোন পদ্ধতিতে ডাটা কমিউনিকেশন করে?

- A. সিমপ্রেস B. হাফ-ডুপ্লেক্স
C. ফুল-ডুপ্লেক্স D. মাল্টিকাস্ট

ব্যাখ্যা : ফুল ডুপ্লেক্স:

- দুইজন ব্যক্তির মোবাইলে কথোপকথনের ক্ষেত্রে ফুল ডুপ্লেক্স মোড কাজ করে।
- ফুল ডুপ্লেক্সে একই সময়ে ডেটা দুদিকেই যেতে পারে।
- কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে তথ্য আদান-প্রদানের সময়ে যে ধরনের ট্রান্সমিশন হয় তা হচ্ছে - সিনক্রোনাস ও ফুল ডুপ্লেক্স।
- ফুল ডুপ্লেক্সে একইসাথে উভয়দিকে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়।
- টেলিফোন ফুল-ডুপ্লেক্স পদ্ধতির উদাহরণ।

Ans : C.

53. অষ্টাল পদ্ধতিতে এক বাইটকে প্রকাশ করার জন্য কয়টি সংখ্যা প্রয়োজন হয়?

- A. ২টি B. ৩টি C. ৪টি D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : অষ্টাল সংখ্যা পদ্ধতি :

- অষ্টাল সংখ্যা পদ্ধতির বেজ ৮।
- অষ্টাল সংখ্যা পদ্ধতির অংকগুলো হল - ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭।
- এক বাইটকে প্রকাশ করার জন্য ৩টি সংখ্যা প্রয়োজন হয়।

Ans : B.

54. কোনো ডিভাইসের ফিজিক্যাল এ্যাড্রেসকে কী বলে?

- A. Gateway এ্যাড্রেস B. MAC এ্যাড্রেস
C. IP এ্যাড্রেস D. সবগুলোই

ব্যাখ্যা : MAC এ্যাড্রেস:

- এটি একটি ডিভাইসের ফিজিক্যাল বা হার্ডওয়্যার এ্যাড্রেস।
 - এটি ছয় অক্টেট বিশিষ্ট।
 - প্রতিটি অক্টেটে ৮ বিটের বাইনারী সংখ্যা থাকে, মোট ৪৮ বিটের প্রয়োজন হয়।
- উদাহরণ: 00-B0-D0-63-C2-26

Ans : B.

55. অন্যের লিখা বা গবেষণালব্ধ ফলাফল নিজের বলে চালিয়ে দেয়া কোন ধরনের অপরাধ?

- A. সফটওয়্যার পাইরেসি B. ফিশিং
C. প্রোজারিজম D. স্প্যামিং

ব্যাখ্যা : • হ্যাকিং: অনুমতি ব্যতীত কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে কম্পিউটার ব্যবহার করা অথবা কোনো কম্পিউটারকে মোহাচ্ছন্ন করে তার পুরো নিয়ন্ত্রণ নিয়ে নেয়া।

- স্প্যাম তথা স্প্যামিং: অনাকাঙ্ক্ষিত বার্তা বা মেসেজ ব্যাপকভাবে প্রেরণে ইলেকট্রনিক মেসেজিং সিস্টেমসমূহের ব্যবহার করা।
- ফিশিং বা ভয়েস ফিশিং: মোবাইল, টেলিফোন, ইন্টারনেটভিত্তিক বিভিন্ন ফোন বা অডিও ব্যবহার করে ফিশিং করা।
- প্রোজারিজম: অন্যের লেখা চুরি করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া বা প্রকাশ করা।

Ans : C.

খ-শাখা (এইচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

56. কোলারয়েড মূল কোন উদ্ভিদে পাওয়া যায়?

- A. সাইকাস B. ফার্ন
C. মটরগুটি D. বরবটি

ব্যাখ্যা: সাইকাস:

- মেগাস্পোর ও মাইক্রোস্পোর উৎপন্ন হয়।
- একটি জীবন্ত ফসিল (Living Fossil)।
- পামফার্ন বলা হয়।
- গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না।
- অস্থানিক মূল - কোরালয়েড মূল (সেকেভারি/গৌণ মূল)/কট টিউবারকল।

Ans : A.

57. কোন টিস্যু উদ্ভিদের খাদ্য তৈরী করে না?

- A. কোলেন কাইমা B. ভাজক টিস্যু
C. স্থায়ী টিস্যু D. জাইলেম

ব্যাখ্যা : • উদ্ভিদদেহে ভাজক টিস্যু কখনো খাদ্য তৈরী করে না এবং খাদ্য পরিবহনেও এ টিস্যুর কোনো ভূমিকা নেই।

- ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত স্থায়ী টিস্যু খাদ্য তৈরী করে। ভাস্কুলার বাউল গঠনকারী জাইলেম ও ফ্লোয়েম নামক স্থায়ী টিস্যু পানি ও উৎপাদিত খাদ্য পরিবহন করে।

Ans : B.

58. উদ্ভিদের মজ্জার প্রধান কাজ কোনটি?

- A. খাদ্য উৎপাদন B. খাদ্য সঞ্চয়
C. টিস্যু তৈরী D. পানি সঞ্চয়

ব্যাখ্যা : পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ দিয়ে পরিবেষ্টিত মূল বা কাণ্ডের কেন্দ্রস্থলের অংশকে মজ্জা বলে। মজ্জা সাধারণত প্যারেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত। খাদ্য সঞ্চয় করা মজ্জার (মেডুলা) প্রধান কাজ।

Ans : B.

59. একবীজপত্রী উদ্ভিদে সাধারণত নিচের কোনটি থাকে না?

- A. কিউটিকল B. ক্লোরেনকাইমা
C. প্রোটোজাইলেম D. কাণ্ড রোম

ব্যাখ্যা : একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের অর্ন্তগঠনগত শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য-

- একবীজপত্রী উদ্ভিদে কাণ্ডরোম সম্পূর্ণরূপে অনুপস্থিত।
- ভাস্কুলার বাডল গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।
- মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
- জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট।
- ভাস্কুলার বাডল সংযুক্ত কিন্তু বদ্ধ।

Ans : D.

60. উদ্ভিদের ডিম্বকের মাঝের টিস্যুকে কি বলা হয়?

- A. ডিম্বকেন্দ্র B. নিউসেলাস C. নিউক্লিয়াস D. ডিম্বফোর

ব্যাখ্যা : ডিম্বক হলো ডিম্বাশয়ের অভ্যন্তরস্থ একটি অংশ যা মাতৃ জননকোষ সৃষ্টি করে এবং নিষেকের পর বীজে পরিণত হয়। ডিম্বক (ovule) সৃষ্টি হয় গর্ভাশয়ের ভেতরে আমরা (placenta) হতে।

Ans : B.

61. উদ্ভিদের প্রস্বেদনের হার কার সাহায্যে নির্ণয় করা হয়?

- A. গ্যানং পটোমিটার B. ল্যান্টিমিটার
C. ল্যাকটোমিটার D. pH মিটার

ব্যাখ্যা : • ট্রান্সপিরেশন (প্রস্বেদন) হার মাপক যন্ত্র - গ্যানং পটোমিটার।
• পানি ও দুধের সঠিক ঘনত্ব মাপক যন্ত্র - ল্যাকটোমিটার।

Ans : A.

62. রক্তরসে দ্রবীভূত কঠিন পদার্থের শতকরা পরিমাণ কত?

- A. 6 - 8 B. 8 - 10 C. 10 - 12 D. 12 - 14

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের রক্তরস বা প্লাজমা হচ্ছে রক্তের হালকা হলুদ বর্ণের তরল অংশ।
• রক্তরসে পানির পরিমাণ 90 - 92% এবং দ্রবীভূত কঠিন পদার্থের পরিমাণ 8 - 10%।
• রক্তরসের কঠিন পদার্থ বিভিন্ন জৈব (7 - 9%) ও অজৈব (0.9%) উপাদান নিয়ে গঠিত।

Ans : B.

63. এন্টিবডি উৎপন্ন করে-

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

ব্যাখ্যা : শ্বেত রক্তকণিকার কাজ:

- মনোসাইট ও নিউট্রোফিল ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে।
- লিম্ফোসাইটগুলো অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে (আণুবীক্ষণিক সৈনিক)।
- বেসোফিল হেপারিন উৎপন্ন করে যা রক্তাল্পীর অভ্যন্তরে রক্তজমাট রোধ করে।
- দানাদার লিউকোসাইট হিস্টামিন তৈরী করে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।
- ইওসিনোফিল রক্তে প্রবেশকৃত কুমির লার্ভা এবং এলার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করে।

Ans : B.

64. মেসেন্টেরন কি?

- A. জননতন্ত্রের একটি অংশ B. পৌষ্টিকতন্ত্রের একটি অংশ
C. রক্ত সংবহনতন্ত্রের একটি অংশ D. রচনতন্ত্রের একটি অংশ

ব্যাখ্যা : ঘাসফড়িং এর পৌষ্টিকতন্ত্রের অংশ-

১. লালগ্রন্থি। ২. হেপাটিক সিকা।
৩. মেসেন্টেরন বা মধ্য পৌষ্টিকনালির অভ্যন্তরঃআবরণ।

Ans : B.

65. মানবদেহে মাংস পরিপাকে কোন এনজাইমটি সক্রিয় ভূমিকা পালন করে?

- A. কাইমোট্রিপসিন B. লাইপেজ
C. সুক্রেজ D. টায়ালিন

ব্যাখ্যা :

খাদ্যের উপাদান	প্রধান এনজাইম	উৎপন্ন দ্রব্য
শর্করা/ কার্বোহাইড্রেট (ভাত, রুটি, চিনি, শাক-সবজি)	অ্যামাইলোলাইটিক এনজাইম (টায়ালিন, অ্যামাইলেজ, মল্টেজ, সুক্রেজ)	গ্লুকোজ
আমিষ/প্রোটিন (মাছ, মাংস, ডিম, ডাল)	প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম (পেপসিন, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, অ্যামিনোট্রিপসিন)	অ্যামিনো অ্যাসিড
স্নেহদ্রব্য/ লিপিড (ভোজ্যতেল, ঘি, মাখন, প্রাণিজ চর্বি)	লাইপোলাইটিক এনজাইম (পাকস্থলি ও আন্ত্রিক লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল ও গ্লিসারল এস্টারেজ, লেসিথিনেজ)	ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারল

Ans : A.

66. কত্রিকথিসে কয়জোড়া ফুলকা রক্তু থাকে?

- A. 3 - 4 B. 5 - 7 C. 8 - 10 D. 10 - 12

ব্যাখ্যা : Chondrichthyes (কত্রিকথিস-তরুণাঙ্ঘ্রিময় মাছ) এর বৈশিষ্ট্য:

- অভ্যন্তরঃকঙ্কাল তরুণাঙ্ঘ্রিময়।
- দেহ অসংখ্য ক্ষুদ্র প্র্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত অথবা নগ্ন।
- পুচ্ছপাখনা হেটারোসার্কাল (দুটি অংশ অসমান) ধরণের।
- শ্বসন অঙ্গ ফুলকা, ৫-৭ জোড়া ফুলকারক্ত বা ফুলকারক্তু থাকে।
- পটকা বা বায়ুথলি থাকে না।

উদাহরণ: *Scoliodon laticaudus*, *Torpedo torpedo* ইত্যাদি।

Ans : B.

67. গবলেট কোষের প্রধান কাজ কি?

- A. হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপাদন B. ইনসুলিন উৎপাদন
C. পানি শোষণ D. মিউকাস উৎপাদন

ব্যাখ্যা: বৃহদন্ত্রের মিউকোসা স্তরে সবচেয়ে বেশী গবলেট কোষ পাওয়া যায়। এর প্রধান কাজ মিউকাস ক্ষরণ করা।

Ans : D.

68. মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র কোন পর্বের বৈশিষ্ট্য?

- A. Annelida B. Mollusca
C. Chordata D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: • Annelida এবং Chordata পর্বের প্রাণীতে বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায়।

• Arthropoda ও Mollusca পর্বের প্রাণীতে উন্মুক্ত রক্ত সংবহন দেখা যায়।

Ans : B.

69. নিচের কোন দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}$?
 A. $x^2 + x + 2 = 0$ B. $x^2 - 2x - 2 = 0$
 C. $x^2 + 2x + 4 = 0$ D. $x^2 + 2x - 4 = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ হলে, অপরটি হবে $1 - \sqrt{3}$

∴ সমীকরণটি হবে

$$x^2 - (1 + \sqrt{3} + 1 - \sqrt{3})x + (1 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3}) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 - 3 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0$$

Ans: B.

70. $\begin{bmatrix} x-y & 3 \\ 5 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$ হলে, $(x, y) =$ কত?

- A. $(-5, 3)$ B. $(5, -3)$ C. $(3, 5)$ D. $(-3, -5)$

ব্যাখ্যা : এখানে, $x - y = 8 \dots (i)$

$$x + y = 2 \dots (ii)$$

সমাধান করে, $x = 5, y = -3$

Ans : B.

71. $\tan^{-1} \sin \tan^{-1} x = \cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?

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

ব্যাখ্যা : $\tan^{-1} \sin \tan^{-1} x = \cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$

$$\Rightarrow x = \tan \sin^{-1} \tan \cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$\Rightarrow x = \tan \sin^{-1} \tan \tan^{-1} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow x = \tan \sin^{-1} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow x = \tan \tan^{-1} \frac{\sqrt{2}}{1}$$

$$\therefore x = \sqrt{2}$$

Ans : B.

72. $x^2 = 4(1 - y)$ পরাবৃত্তটির নিয়ামকের সমীকরণ-

- A. $x = 1$ B. $x = 2$
 C. $y = -2$ D. $y = 2$

ব্যাখ্যা : $x^2 = 4(1 - y) \Rightarrow x^2 = 4(-1)(y - 1)$

∴ নিয়ামকের সমীকরণ, $y - 1 = -(-1) \Rightarrow y = 2$

Ans : D.

73. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- A. $2/3$ B. $4/5$ C. $3/5$ D. $3/4$

ব্যাখ্যা : $25x^2 + 16y^2 = 400 \Rightarrow \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

$$\therefore \text{উৎকেন্দ্রিকতা, } e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

Ans : C.

74. PQR ত্রিভুজে P(0, 0), Q(1, 5), R(-2, 2) হলে, P বিন্দুগামী QR রেখার উপর লম্বের সমীকরণ কোনটি?

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

ব্যাখ্যা : P(0, 0) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ, $y = mx \dots (i)$

$$QR \text{ রেখার ঢাল} = \frac{5-2}{1-(-2)} = 1$$

$$\therefore QR \text{ রেখার উপর লম্ব (i) নং রেখার ঢাল, } m = \frac{-1}{1} = -1$$

$$(i) \text{ নং হতে, } y = -x \Rightarrow x + y = 0$$

Ans : C.

75. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা :

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

$$= \left[\frac{(x+1)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} \right]_0^1$$

$$= \left(\frac{2}{3}(2)^{\frac{3}{2}} - \frac{2}{3} \cdot 1 \right) - \left(\frac{2}{3} \cdot 1 - \frac{2}{3} \cdot 0 \right) = \frac{1}{3} 4\sqrt{2} - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}(2\sqrt{2} - 2)$$

Ans : C.

76. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত 2P এবং 3P দুইটি বলের লব্ধি R; দ্বিতীয় বলটির মান দ্বিগুণ করলে লব্ধির মানও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ নিচের কোনটি?

- A. 60° B. 30° C. 120° D. 45°

ব্যাখ্যা : $R^2 = (2P)^2 + (3P)^2 + 2.2P.3P \cos \alpha$

$$\Rightarrow R^2 = 13P^2 + 12P^2 \cos \alpha \dots (i)$$

$$\text{আবার, } (2R)^2 = (2P)^2 + (6P)^2 + 2.2P.6P \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 4R^2 = 40P^2 + 24P^2 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 4(13P^2 + 12P^2 \cos \alpha) = 40P^2 + 24P^2 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 24P^2 \cos \alpha = -12P^2$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{2} = \cos 120^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$

Ans : C.

77. $\int e^x \left\{ \frac{1}{1-x} + \frac{1}{(1-x)^2} \right\} dx =$ কত?

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

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\int e^{ax} \{af(x) + f'(x)\} dx = e^{ax} f(x) + c$

$$\therefore \int e^x \left\{ \frac{1}{1-x} + \frac{1}{(1-x)^2} \right\} dx = e^x \cdot \frac{1}{1-x} + c$$

Ans : C.

78. $5x^4 - x^3y + 4y^3 = 0$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

- A. $\frac{20x^3 + 3x^2y}{x^3 + 12y^2}$ B. $\frac{-20x^3 + 3x^2y}{x^3 - 12y^2}$
C. $\frac{20x^3 - 3x^2y}{x^3 - 12y^2}$ D. $\frac{20x^3 - 3x^2y}{x^3 + 12y^2}$

ব্যাখ্যা: $5x^4 - x^3y + 4y^3 = 0$

$$\Rightarrow 20x^3 - x^3 \frac{dy}{dx} - 3x^2y + 12y^2 \left(\frac{dy}{dx} \right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} (12y^2 - x^3) = 3x^2y - 20x^3$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2y - 20x^3}{12y^2 - x^3} = \frac{20x^3 - 3x^2y}{x^3 - 12y^2}$$

Ans : C.

79. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x}$ এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} \cdot \cos x - 0}{\cos x}$ [L. Hospital's rule]
 $= \frac{e^0 \cdot 1}{1} = 1$

Ans : C.

80. $(-1, 0)$ কেন্দ্র বিশিষ্ট যে বৃত্তটি $(2, 3)$ বিন্দুগামী তার সমীকরণ নিচের কোনটি?

- A. $x^2 + y^2 + 2x - 10 = 0$ B. $x^2 + y^2 + 2x - 17 = 0$
C. $x^2 + y^2 + 2x + 17 = 0$ D. $x^2 + y^2 + 2x - 1 = 0$

ব্যাখ্যা :

$(-1, 0)$ কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2x + c = 0 \dots$ (i)
বৃত্তটি $(2, 3)$ বিন্দুগামী হলে, $4 + 9 + 4 + c = 0 \Rightarrow c = -17$
সুতরাং, বৃত্তটির সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2x - 17 = 0$ [(i) নং হতে]

Ans : B.

জীববিদ্যা

56. নিম্নবর্ণিত কোন কোষে নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত?

- A. প্যারেনকাইমা B. ক্লোরেনকাইমা
C. সীডনল D. রক্ষীকোষ

ব্যাখ্যা : • সীডনল বা সীডকোষ - নিউক্লিয়াসবিহীন জীবন্ত কোষ।

• স্তন্যপায়ী প্রাণীদের পরিণত লোহিত রক্তকণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।

Ans : C.

57. পরাগধানী কালচারের মাধ্যমে কোন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়?

- A. পলিপ্লয়েড B. হ্যাপ্লয়েড
C. ডিপ্লয়েড D. ট্রিপ্লয়েড

ব্যাখ্যা : পরাগরেণু এবং পরাগধানী কালচারের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন করা সম্ভব। Gramincae, Solanaceae ও Cruciferae - গোত্রের হ্যাপ্লয়েড লাইন প্রতিষ্ঠা করা সম্ভব হয়েছে।

Ans : B.

58. জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে *E. coli* ব্যবহার করে প্রস্তুত করা হয়-

- A. ভিটামিন B. ইনসুলিন C. প্রোটিন D. চর্বি

ব্যাখ্যা : চিকিৎসাশাস্ত্রে জীবপ্রযুক্তির ব্যবহার:

- ব্যাকটেরিয়া (*E. coli*)-এর মাধ্যমে সংশ্লেষিত ইনসুলিন ও ইন্টারফেরনসহ বিভিন্ন হরমোন উৎপাদন।
- বিভিন্ন মারাত্মক রোগের প্রতিষেধক ও রোগ-ব্যাধি শনাক্তকরণের জন্য অ্যান্টিবডি উৎপাদন।
- মানুষের বৃদ্ধি হরমোন উৎপাদন।
- রক্ত, বীর্যরস, মূত্র, অশ্রু, লালা ইত্যাদির DNA বা অ্যান্টিবডি থেকে খুনি শনাক্তকরণ।
- হৃৎপিণ্ডে, মস্তিষ্কে ও ফুসফুসে রক্ত জমাট প্রতিরোধক উপাদান উৎপাদন।

Ans : B.

59. নিচের কোনটি দ্বৈত-প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাগিস অনুপাত-

- A. 7 : 9 B. 9 : 7 C. 13 : 3 D. 13 : 7

ব্যাখ্যা : • অসম্পূর্ণ প্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = 1 : 2 : 1

- সমপ্রকটতার ফিনোটাইপিক অনুপাত = 1 : 2 : 1
- মারণ জিন বা লিথাল জিনের অনুপাত = 2 : 1
- পরিপূরক জিনের ফিনোটাইপিক অনুপাত = 9 : 9
- প্রকট এপিষ্ট্যাগিসের অনুপাত = 13 : 3
- দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাগিস = 9 : 9

Ans : B.

60. স্ববাত শ্বসনের ফলে উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ কত কিলোক্যালরি?

- A. 360 B. 460 C. 560 D. 660

ব্যাখ্যা: এক মোল গ্লুকোজকে পোড়ালে ৬৮৬ kcal শক্তি বের হয় কিন্তু বায়োলজিক্যাল সিস্টেমে মাত্র ৩৮০ kcal কার্যকরী শক্তি পাওয়া যায় এবং বাকী শক্তি তাপশক্তি হিসেবে নষ্ট হয়ে যায়। বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রতিটি ATP হতে মাত্র ১০ কিলোক্যালরি হিসেবে ৩৬ টি ATP হতে ৩৬০ kcal (৩৮ ATP হতে ৩৮০ kcal) শক্তি সরবরাহ হয়।

Ans : A.

61. কাণের পরিধি বৃদ্ধি হয় কোন টিস্যুর বিভাজনের কারণে?

- A. এপিকাল মেরিস্টেম B. ক্যান্থিয়াম
C. স্টেম সেল D. জাইলেম ও ফ্লোয়েম

ব্যাখ্যা: উদ্ভিদের মূল, কাণ্ড ও তাদের শাখা-প্রশাখার বেড় তথা ব্যাসের বা পরিধির বৃদ্ধি হয় উদ্ভিদের সেকেন্ডারী বৃদ্ধির মাধ্যমে। ক্যান্থিয়াম বলয় সৃষ্টি সেকেন্ডারী বৃদ্ধির প্রথম ধাপ। ক্যান্থিয়াম বলয় হলো পান্থীয় মেরিস্টেম।

Ans : B.

62. মানুষের রক্তের গ্রুপিং এর জন্য দায়ী পদার্থ হলো-

- A. এন্টিবডি B. এন্টিজেন C. বিলুব্রবিন D. বিলিভারডিন

ব্যাখ্যা: লোহিত রক্তকণিকার প্লাজমা মেমব্রেনে অবস্থিত বিভিন্ন অ্যান্টিজেনের উপস্থিতির ভিত্তিতে রক্তের শ্রেণিবিন্যাসকে ব্লাডগ্রুপ বলে। কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে মানুষ রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন।

Ans : B.

63. স্ট্রোক এর চিকিৎসা হচ্ছে-

- A. পেসমেকার ইমপ্লান্টেশন B. করোনারী বাইপাস
C. অ্যান্টিওপ্লাস্টি D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : • পেসমেকার (হৃদস্পন্দক), ওপেন-হাট সার্জারি, করোনারী বাইপাস সার্জারি, এনজিও প্লাস্টি হচ্ছে হার্টের চিকিৎসায় ব্যবহৃত চিকিৎসা পদ্ধতি।

• ম্যাকানিকেল থ্রম্বেক্সিমি - স্ট্রোকের চিকিৎসায় ব্যবহৃত চিকিৎসা পদ্ধতি।

Ans : D.

পানশেডি

64. গোল আলু কোনটির রূপান্তর?

- A. মূলের B. কাণ্ডের C. ফুলের D. পাতার

ব্যাখ্যা : গোল আলু উদ্ভিদের স্ফীত কাণ্ডের উদাহরণ। স্ফীত কাণ্ডের পর্ব, পর্বমধ্য, শঙ্কপত্র ও কাঙ্খিত মুকুল থাকে। গোল আলুর শঙ্ক পত্রের কক্ষে গর্তের মতো অংশ থাকে, একে চোখ বলে। অনুকূল ঋতুতে চোখ হতে কাঙ্খিত মুকুল বৃদ্ধি পেয়ে নতুন উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়। খাদ্য সংরক্ষণের জন্য স্ফীত হয়ে এটি গোলাকার রূপ ধারণ করে। তাই গোল আলু মূল নয়। এটি ভূ-নিম্নস্থ রূপান্তরিত কাণ্ড।

Ans : B.

65. ইমাসকুলেশনের উদ্দেশ্য-

- A. স্ব-পরাগায়ন রোধ B. অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি
C. পরাগরেণুর সংখ্যা হ্রাস D. উদ্ভিদের Vigour বৃদ্ধি

ব্যাখ্যা: পরিপক্ব হবার আগেই পুষ্প হতে পুংকেশর মেরে ফেলা বা সরিয়ে ফেলাকে বলা হয় ইমাসকুলেশন। এতে করে স্ব-পরাগায়ন ঘটতে পারে না।

Ans : A.

66. অ্যাপোস্পোরি হচ্ছে-

- A. দেহকোষ থেকে সরাসরি স্পোরোফাইটের উৎপত্তি
B. দেহকোষ থেকে সরাসরি গ্যামিটোফাইটের উৎপত্তি
C. জনন মাতৃকোষ থেকে স্পোর তৈরীর প্রক্রিয়া
D. নিষেক ছাড়া ফল তৈরী প্রক্রিয়া

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদের কোনো দেহকোষ (যেমন: ডিম্বক ত্বক, নিউসেলাস) সরাসরি গ্যামিটোফাইটে পরিণত হলে তাকে অ্যাপোস্পোরি বলে। *Hieracium* উদ্ভিদে এরূপ হতে দেখা যায়।

Ans : B.

67. কৃত্রিম অঙ্গ জননের মাধ্যমে কোনটি করা সম্ভব নয়?

- A. নতুন জাত সৃষ্টি B. অল্প সময়ে বেশী চারা উৎপাদন
C. সৃষ্ট উদ্ভিদ থেকে দ্রুত ফল লাভ D. মৃত গাছের গুণাগুণ রক্ষা

ব্যাখ্যা : কৃত্রিম প্রজননের সুবিধা:

- উন্নতজাত সম্পন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায় এবং তার থেকে ভালো মানের ফল পাওয়া যায়।
- এর দ্বারা সৃষ্ট উদ্ভিদে তাড়াতাড়ি ফুল ও ফল ধরে।
- বেশী ফলন পাওয়া যায়।
- রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবন।
- প্রতিকূল পরিবেশে অভিযোজনক্ষম জাত উদ্ভাবন।
- উচ্চ ফলনশীল হাইব্রিড উদ্ভাবন।
- দৃষ্টিনন্দন অর্কিড উৎপাদন।
- দৃষ্টিনন্দন গোলাপ উৎপাদন।
- নতুন প্রজাতি উদ্ভাবন।

Ans : D.

68. "ল অব মিনিমাম" তত্ত্বটি প্রস্তাব করেন-

- A. স্টিফেন হেল্‌স B. রবিনহিল
C. ব্লাকম্যান D. লিবিগ

ব্যাখ্যা : "ল অব মিনিমাম (Law of minimum) তত্ত্বের প্রবর্তক লিবিগ (Liebig, 1843)

• "সীমাবদ্ধতা ফ্যাক্টর সূত্র" বা "ল অব লিমিটিং ফ্যাক্টর সূত্র"-এর প্রবর্তক ব্লাকম্যান (Blackman, 1905)

Ans : D.

69. ক্রেন্স চক্রের প্রথম উৎপন্ন পদার্থ-

- A. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড B. সাকসিনিক এসিড
C. ফিউমারিক এসিড D. সাইট্রিক এসিড

ব্যাখ্যা : ক্রেন্স চক্র:

- আবিষ্কারক - স্যার হ্যাম অ্যাডলফ ক্রেন্স।
- প্রথম উৎপন্ন পদার্থ - সাইট্রিক অ্যাসিড।
- সকল বিক্রিয়া মাইটোকন্ড্রিয়াতে ঘটে।
- আবাসিক অণু - অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।

Ans : D.

70. উদ্ভিদের শ্বেদনের হার কোনটির সাহায্যে নির্ণয় করা হয়?

- A. গ্যানং পটোমিটার B. ল্যান্টিমিটার
C. ল্যাকটোমিটার D. pH মিটার

ব্যাখ্যা : • ট্রান্সপিরেশন (শ্বেদন) হার মাপক যন্ত্র - গ্যানং পটোমিটার।

• পানি ও দুধের সঠিক ঘনত্ব মাপক যন্ত্র - ল্যাকটোমিটার।

Ans : A.

71. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- A. ডান নিলয় থেকে CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারী ধমনীতে যায়
B. বাম নিলয় থেকে O₂ সমৃদ্ধ রক্ত সিস্টেমিক ধমনীতে যায়
C. ফুসফুসে CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত পরিশোধিত হয়ে ডান নিলয়ে আসে
D. CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত দুটি ভেনাক্যাভা দিয়ে ডান অলিন্দে আসে

ব্যাখ্যা : • ডান ভেন্ট্রিকল (নিলয়) থেকে CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনী হয়ে পরিশোধনের জন্য ফুসফুসে যায়।• ফুসফুস থেকে CO₂ পরিশোধিত হয়ে পালমোনারি শিরার মাধ্যমে বাম অ্যাট্রিয়ামে (অলিন্দ) যায়।• বাম ভেন্ট্রিকল থেকে O₂ সমৃদ্ধ রক্ত অ্যাওটার মাধ্যমে সমগ্রদেহে সংবহিত হয়।• দেহ থেকে CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত ভেনাক্যাভা দিয়ে ডান অলিন্দে যায়।

Ans : C.

72. দ্বিতরী প্রাণী কোনটি?

- A. Hydra B. Taenia
C. Fasciola D. Pila

ব্যাখ্যা : • দ্বিতরী / ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণী: Cnidaria পর্বের প্রাণীরা দ্বিতরী। যেমন: Hydra.

• দ্বিতরী/ ট্রিপ্লোরাস্টিক প্রাণী: Platyhelminthes (ফিতাকৃমি - Taenia solium) থেকে শুরু করে Chordata (মানুষ - Homo sapiens) পর্যন্ত সকল প্রাণী দ্বিতরী।

Ans : A.

73. ইলাস্টিন নির্মিত কিউটিকল দিয়ে আবৃত দেহ দেখা যায়-

- A. জেলিফিসে B. গোল কৃমিতে
C. ফিতাকৃমিতে D. অক্টোপাসে

ব্যাখ্যা : Nematoda - পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য:

- দেহ নলাকার, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম ও দুদিক সূচালো।
- দেহ নমনীয়, ইলাস্টিন-নির্মিত অকোষীয় কিউটিকল-এ আবৃত।
- দেহ গহ্বর মেসোডার্মে আবৃত নয় বলে এক অপ্রকৃত সিলোম বা ভ্রান্ত সিলোম (স্যুডোসিলোম) বলে।
- মুখছিদ্র বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ওষ্ঠে আবৃত।

উদাহরণ: গোলকৃমি (*Ascaris*), গুঁড়াকৃমি (*Enterobius*), ফাইলেরিয়া কৃমি (*Wuchereria*), হুক কৃমি (*Encyclostoma*), চোখকৃমি (*Loa Loa*)।

Ans : B.

74. ম্যাঞ্জিলারি বারবেল হলো রুইমাছের-

- A. মাথার অংশ B. পাখনার অংশ
C. লেজের অংশ D. বুকুর অংশ

ব্যাখ্যা : রুই মাছের উর্ধ্বচোয়ালের পিঠের দিকে একজোড়া নরম ও ছোট ম্যাঞ্জিলারি বারবেল থাকে।

Ans : A.

75. জটিল শর্করা ভেঙ্গে মস্টোজে পরিণত হতে যে এনজাইম লাগে-
A. সুক্রোজ B. টায়ালিন C. মস্টেজ D. লাইপেজ

ব্যাখ্যা :

খাদ্যের উপাদান	প্রধান এনজাইম	উৎপন্ন দ্রব্য
শর্করা/ কার্বোহাইড্রেট (ভাত, রুটি, চিনি, শাক-সবজি)	অ্যামাইলোলাইটিক এনজাইম (টায়ালিন, অ্যামাইলেজ, মস্টেজ, সুক্রোজ)	গ্লুকোজ
আমিষ/প্রোটিন (মাছ, মাংস, ডিম, ডাল)	প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম (পেপসিন, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, অ্যামিনোট্রিপসিন)	অ্যামিনো অ্যাসিড
স্নেহদ্রব্য/ লিপিড (ভোজ্যতেল, ঘি, মাখন, প্রাণিজ চর্বি)	লাইপোলাইটিক এনজাইম (পাকস্থলি ও আন্ত্রিক লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল ও গ্লিসারল এস্টারেজ, লেসিথিনেজ)	ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারল

Ans : B.

76. ইনসুলিন হরমোন ক্ষরণ করে-

- A. আলফাকোষ B. বিটাকোষ
C. ডেল্টাকোষ D. পিপি কোষ

ব্যাখ্যা : • গ্লুকাগন হরমোন ক্ষরণ করে → আলফা কোষ (α - কোষ) ।
• ইনসুলিন হরমোন ক্ষরণ করে → বিটা কোষ (β - কোষ) ।
• সোম্যাটোস্ট্যাটিন হরমোন ক্ষরণ করে → ডেল্টা কোষ (δ - কোষ) ।
• প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড ক্ষরণ করে → পিপি কোষ (pp - কোষ) বা
গামা কোষ (γ - কোষ)

Ans : B.

77. যকৃত কোন প্রোটিন সংশ্লেষ করতে পারে না-

- A. অ্যালবুমিন B. লিপোপ্রোটিন
C. ট্রান্সফারিন D. γ-গ্লোবিউলিন

ব্যাখ্যা: যকৃত γ-গ্লোবিউলিন ছাড়া প্রায় সকল ধরণের প্লাজমা-প্রোটিন সংশ্লেষ
করে। যকৃতে যেসব প্লাজমা-প্রোটিন সংশ্লেষিত হয় সেগুলো হল অ্যালবুমিন,
লিপোপ্রোটিন, ট্রান্সফেরিন, সেরোপ্লাজমিন, গ্লোবিউলিন, α₁- ফিটোপ্রোটিন
এবং রক্ততঞ্চন ফ্যাক্টর I, II, V, VII, IX, X, XI, XII.

Ans : D.

78. Bilateral cleavage ঘটে কোন পর্বের প্রাণীতে?

- A. Arthropoda B. Chordata
C. Annelida D. Mollusca

ব্যাখ্যা: • অরীয় ক্লিভেজ (Radial Cleavage): Arthropoda
পর্বের প্রাণীদের ক্লিভেজ ।

• দ্বিপার্শ্বীয় ক্লিভেজ (Bilateral Cleavage): Chordata পর্বের
প্রাণীদের ক্লিভেজ ।

• সর্পিলা ক্লিভেজ (Spiral Cleavage): Annelida ও Mollusca
পর্বের প্রাণীদের ক্লিভেজ ।

Ans : B.

79. নিচের কোনটি মানবদেহের বৃহদান্ত্রের অংশ?

- A. জেজুলাম B. ডিওডেনাম
C. সিকাম D. ইলিয়াম

ব্যাখ্যা : • মানবদেহের ক্ষুদ্রান্ত্রের অংশ: ডিওডেনাম, জেজুলাম ও ইলিয়াম ।

• মানবদেহের বৃহদান্ত্রের অংশ: সিকাম, কোলন, মলাশয় ।

Ans : C.

80. মানবদেহের ক্ষুদ্রান্ত্রের শোষণতলের ক্ষেত্রফল-

- A. ২ বর্গমিটার B. ৪ বর্গমিটার
C. ৮ বর্গমিটার D. ১০ বর্গমিটার

ব্যাখ্যা : • মানবদেহে খাদ্যসার পরিশোধনের প্রধান স্থান - ক্ষুদ্রান্ত্র ।

• ক্ষুদ্রান্ত্রের মিউকোসা স্তরের ভিলাই হলো পরিশোধনের একক ।

• মানুষের অন্ত্রে ভিলাইয়ের সংখ্যা - প্রায় ৫,০০০,০০০ ।

• ভিলাইয়ের শোষণতলের মোট ক্ষেত্রফল প্রায় ১০ বর্গমিটার ।

Ans : D.

গণিত

56. পরস্পরের সাথে α কোণে ত্রিভুজের দুইটি বলের মান একই হারে বৃদ্ধি
বাহ্যাস করলে, তাদের লম্বির দিকের পরিবর্তন কোনটি?

- A. 120° B. 90°
C. 0° D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : লম্বির দিক, $\tan \theta = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}(\tan \theta) = \frac{d}{dt} \left(\frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha} \right)$$

$$\Rightarrow \sec^2 \theta \frac{d\theta}{dt} = \frac{\frac{dQ}{dt} \sin \alpha}{\frac{dP}{dt} + \frac{dQ}{dt} \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sec^2 \theta \frac{d\theta}{dt} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} \left[\because \frac{dP}{dt} = \frac{dQ}{dt} \right]$$

$$= \frac{d\theta}{dt} = \cos^2 \theta \cdot \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}} = \cos^2 \theta \tan \frac{\alpha}{2}$$

Ans : D.

57. একটি ত্রিভুজের দুইটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে (2, 7) ও (6, 1) এবং
ভরকেন্দ্র (6, 4)। তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি?

- A. (-10, -4) B. (10, -4)
C. (10, 4) D. (4, 10)

ব্যাখ্যা: ধরি, তৃতীয় শীর্ষবিন্দু (x, y)

$$\therefore \frac{2+6+x}{3} = 6 \Rightarrow x = 10 \text{ এবং } \frac{7+1+y}{3} = 4 \Rightarrow y = 4$$

Ans : C.

58. α সূক্ষকোণ হলে, $x \cos \alpha + y \sin \alpha = 5$ এবং $4x + 3y = 5$
সমান্তরাল রেখাঘরের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক?

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

ব্যাখ্যা: $x \cos \alpha + y \sin \alpha = 5 \Rightarrow 5x \cos \alpha + 5y \sin \alpha = 25 \dots (i)$
 $4x + 3y = 5 \dots (ii)$

$$\therefore \text{সমান্তরাল রেখাঘরের মধ্যবর্তী দূরত্ব} = \frac{|C - C_1|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|25 - 5|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 4$$

Ans : D.

59. $y = x^2$, x -অক্ষ এবং $x = 2$ ও $x = 4$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- A. $\frac{76}{3}$ B. $\frac{56}{3}$
C. $\frac{46}{3}$ D. $\frac{68}{3}$

ব্যাখ্যা: ক্ষেত্রফল $= \int_a^b y dx = \int_2^4 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_2^4 = \frac{64}{3} - \frac{8}{3} = \frac{56}{3}$

Ans : B.

60. 7, 13 ও 19 গ্রাম ওজনের বলত্রয় একইক্রমে পরস্পর 120° কোণে ত্রিকারিত। এদের লব্ধি প্রথম বলের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে?

- A. 30° B. 210°
C. 60° D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: ধরি, এদের লব্ধি F, 1ম বলের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করে।

1ম বল বরাবর অনুভূমিক উপাংশ,

$\therefore F \cos \theta = 7 \cos 0^\circ + 13 \cos 120^\circ + 19 \cos 240^\circ$

$\Rightarrow F \cos \theta = 7 - \frac{13}{2} - \frac{19}{2} \Rightarrow F \cos \theta = -9 \dots (i)$

1ম বল বরাবর উল্লম্বিক উপাংশ,

$F \sin \theta = 7 \sin 0^\circ + 13 \sin 120^\circ + 19 \sin 240^\circ$

$\Rightarrow F \sin \theta = 13 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 19 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow F \sin \theta = -6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \dots (ii)$

এখন, $\{(ii) \div (i)\} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow \theta = 180^\circ + 30^\circ [\because F \sin \theta, F \cos \theta < 0]$

$\therefore \theta = 210^\circ$

Ans : B.

61. $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ কোন ধরনের ম্যাট্রিক্স?

- A. শূন্যঘাতি B. প্রতিসম
C. অভেদঘাতি D. সমঘাতি

ব্যাখ্যা: এখানে, $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-1 & -1+1 \\ 1-1 & -1+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

অর্থাৎ, A শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স।

Ans : A.

62. $\sin \cot^{-1} \cos \tan^{-1} x =$ কত?

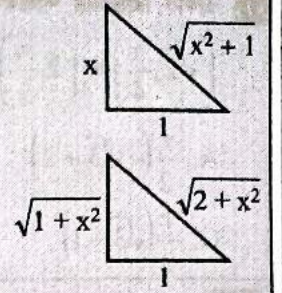
- A. $\sqrt{\frac{1-x^2}{2-x^2}}$ B. $\sqrt{\frac{1+x^2}{2-x^2}}$
C. $\sqrt{\frac{1+x^2}{2+x^2}}$ D. $\sqrt{\frac{1-x^2}{2+x^2}}$

ব্যাখ্যা: $\sin \cot^{-1} \cos \tan^{-1} x$

$= \sin \cot^{-1} \cos \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$

$= \sin \cot^{-1} \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

$= \sin \sin^{-1} \frac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{2+x^2}} = \frac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{2+x^2}}$



Ans : C.

63. $y = 2x + b$ রেখাটি $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে, b এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $y = mx + c$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে, $b = \frac{a}{m}$ হবে

এখানে, $m = 2, a = 2$

$\therefore b = \frac{a}{m} = \frac{2}{2} = 1$

Ans : A.

64. $x^3 - 2xy^2 = 1$ বক্ররেখার $(-1, 1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত?

- A. 1 B. $-\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{4}$ D. 0

ব্যাখ্যা: $x^3 - 2xy^2 = 1 \Rightarrow 3x^2 - 2x \cdot 2y \frac{dy}{dx} - 2y^2 \cdot 1 = 0$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2 - 2y^2}{4xy}$

$\therefore (-1, 1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল, $\frac{dy}{dx} = \frac{3(-1)^2 - 2 \cdot 1^2}{4(-1) \cdot 1} = -\frac{1}{4}$

Ans : B.

65. c এর মান কত হলে, $x^2 + y^2 + 8x - 6y + c = 0$ বৃত্তটি একটি বিন্দুবৃত্ত হবে?

- A. 15 B. 25 C. $\sqrt{15}$ D. 5

ব্যাখ্যা: যে বৃত্তের ব্যাসার্ধ শূন্য তাকে বিন্দুবৃত্ত বলে।

এখানে, ব্যাসার্ধ, $\sqrt{4^2 + (-3)^2 - c} = 0$

$\Rightarrow 16 + 9 - c = 0$

$\Rightarrow c = 25$

Ans : B.

66. যদি $\begin{vmatrix} a & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 10$ হয়, তবে a এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $\begin{vmatrix} a & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 10 \Rightarrow 2(3a - 4) = 10 \Rightarrow 6a = 18 \Rightarrow a = 3$

Ans : B.

67. একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু সমূহের পোলার স্থানাঙ্ক যথাক্রমে পোল, $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ ও $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$ হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?
- A. $\frac{1}{2}(-\sqrt{3}+2)$ B. $\frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)$
 C. $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$ D. $\frac{1}{2}(\sqrt{3}+2)$

ব্যাখ্যা:
 $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ এর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $\left(\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4}, \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}\right) \equiv (1, 1)$
 $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$ এর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $\left(2 \cos \frac{\pi}{3}, 2 \sin \frac{\pi}{3}\right) \equiv (1, \sqrt{3})$
 \therefore ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & \sqrt{3} & 0 \end{vmatrix}$
 $= \frac{1}{2} |(0+\sqrt{3}+0)-(0+1+0)| = \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$

Ans: C.

68. k এর মান কত হলে, $(k^2 - 3)x^2 + 3kx + 3k + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় পরস্পর উল্টো হবে?
- A. 4, 1 B. 4, -1 C. -4, 1 D. 6 - 1

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় পরস্পর উল্টো হবে যদি $a = c$ হয়।
 এখানে, $k^2 - 3 = 3k + 1 \Rightarrow k^2 - 3k - 4 = 0$
 $\Rightarrow (k - 4)(k + 1) = 0 \Rightarrow k = 4, -1$

Ans: B.

72. $6x^2 - 5x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে, $\left(\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}\right)$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?
- A. $x^2 - 5x + 6 = 0$ B. $x^2 - 2x + 1 = 0$
 C. $x^2 - 4x + 3 = 0$ D. $x^2 - 11x + 30 = 0$

ব্যাখ্যা টেকনিক: $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে, $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ হবে $cx^2 + bx + a = 0$
 এখানে, $1.x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$

Ans: A.

70. $\tan^2\theta + \sec\theta + 1 = 0$; $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ এর সমাধান কত?
- A. 0° B. 90° C. 180° D. 270°

ব্যাখ্যা: $\tan^2\theta + \sec\theta + 1 = 0$
 $\Rightarrow \sec^2\theta - 1 + \sec\theta + 1 = 0 \Rightarrow \sec\theta(\sec\theta + 1) = 0$
 $\Rightarrow \sec\theta + 1 = 0 \Rightarrow \sec\theta = -1 \Rightarrow \theta = 180^\circ$

Ans: C.

71. $25y^2 - 9x^2 + 200y + 36x - 140 = 0$ অধিবৃত্তের অসীমতটের সমীকরণ কোনগুলি?
- A. $3x + 5y - 26 = 0, 3x - 5y + 14 = 0$
 B. $3x + 3y - 26 = 0, 5x - 3y + 14 = 0$
 C. $3x - 5y - 26 = 0, 3x + 5y + 14 = 0$
 D. কোনোটিই নয়

Ans: C.

ব্যাখ্যা: $25y^2 - 9x^2 + 200y + 36x - 140 = 0$
 $\Rightarrow 25y^2 + 200y + 400 - 9x^2 + 36x - 36 = 504$
 $\Rightarrow 25(y + 4)^2 - 9(x - 2)^2 = 504$
 $\Rightarrow \frac{(y+4)^2}{\frac{504}{25}} - \frac{(x-2)^2}{\frac{504}{9}} = 1$
 \therefore অসীমতট রেখাদ্বয়ের সমীকরণ, $Y = \pm \frac{b}{a}X$
 $\Rightarrow y + 4 = \pm \frac{\sqrt{504}}{\sqrt{25}}(x - 2)$
 $\Rightarrow y + 4 = \pm \frac{3}{5}(x - 2)$
 $\Rightarrow 3x - 6 = \pm(5y + 20)$
 $\Rightarrow 3x - 5y - 26 = 0, 3x + 5y + 14 = 0$

Ans: C.

72. $\sqrt{e^{\sqrt{x}}}$ এর অন্তরজ নিচের কোনটি?
- A. $-\frac{1}{2\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}$ B. $-\frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{xe^{\sqrt{x}}}}$
 C. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{xe^{\sqrt{x}}}}$ D. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{xe^{\sqrt{x}}}}$

ব্যাখ্যা: $\frac{d}{dx}(\sqrt{e^{\sqrt{x}}}) = \frac{1}{2\sqrt{e^{\sqrt{x}}}} \cdot e^{\sqrt{x}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{xe^{\sqrt{x}}}}$

Ans: D.

73. $\int \frac{xe^x}{(1+x)^2} dx =$ কত?
- A. $\frac{e^x}{(1+x)^2} + c$ B. $-\frac{e^x}{1+x} + c$
 C. $\frac{e^x}{1-x} + c$ D. $\frac{e^x}{1+x} + c$

ব্যাখ্যা: $\int \frac{x \cdot e^x}{(x+1)^2} dx = \int \frac{(x+1-1)e^x}{(x+1)^2} dx$
 $= \int e^x \left\{ \frac{1}{x+1} - \frac{1}{(x+1)^2} \right\} dx$
 $= e^x \cdot \frac{1}{x+1} + c$
 $[\because \int e^{ax} \{af(x) + f'(x)\} dx = e^{ax}f(x) + c]$

Ans: D.

74. দুই অক্ষের দৈর্ঘ্যের তিনগুণ দৈর্ঘ্যের বৃহৎ অক্ষ বিশিষ্ট উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা e এর জন্য কোনটি সত্য?

- A. $e^2 = \frac{2}{3}$ B. $e^2 = \frac{5}{12}$
C. $e^2 = \frac{4}{9}$ D. $e^2 = \frac{8}{9}$

ব্যাখ্যা : এখানে, $a = 3b$

$$\therefore e^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2} = 1 - \frac{b^2}{(3b)^2} = \frac{8}{9}$$

Ans: D.

75. $y = ax^2 + bx + c$ পরাবৃত্তটির শীর্ষ $(-2, 3)$ বিন্দুতে অবস্থিত এবং এটি $(0, 5)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। b এর মান কত?

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

ব্যাখ্যা: $(-2, 3)$ শীর্ষ বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(x+2)^2 = 4a(y-3) \dots (i)$

পরাবৃত্তটি $(0, 5)$ বিন্দুগামী হলে, $2^2 = 4a.2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$

(i) নং হতে, $x^2 + 4x + 4 = 4 \cdot \frac{1}{2}(y-3)$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}x^2 + 2x + 2 = y - 3 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 5$$

$y = ax^2 + bx + c$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $a = \frac{1}{2}$, $b = 2$, $c = 5$

Ans: D.

76. অধিবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক $(4\sec\theta, 6\tan\theta)$ হলে, অধিবৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

- A. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$ B. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$
C. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ D. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{36} = 1$

ব্যাখ্যা : এখানে, $x = 4\sec\theta$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} = \sec\theta$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{16} = \sec^2\theta$$

$y = 6\tan\theta$

$$\Rightarrow \frac{y}{6} = \tan\theta$$

$$\Rightarrow \frac{y^2}{36} = \tan^2\theta$$

$$\therefore \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{36} = \sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$$

Ans: D.

77. $\int_0^3 \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx = ?$

- A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{15}{8}$
C. $\frac{13}{3}$ D. $\frac{15}{3}$

ব্যাখ্যা : $\int_0^3 \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx = \int_0^3 \frac{x+1-1}{\sqrt{x+1}} dx$
 $= \int_0^3 \left(\sqrt{x+1} - \frac{1}{\sqrt{x+1}} \right) dx = \int_0^3 \left\{ (x+1)^{\frac{1}{2}} - (x+1)^{-\frac{1}{2}} \right\} dx$
 $= \left[\frac{(x+1)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{(x+1)^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} \right]_0^3 = \left(\frac{2}{3} \cdot 4^{\frac{3}{2}} - 2 \cdot 4^{\frac{1}{2}} \right) - \left(\frac{2}{3} \cdot 1 - 2 \cdot 1 \right)$
 $= \frac{16}{3} - 4 - \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$

Ans: A.

78. $x^3 - 3x^2 + 4x - 10$ কে $(x+2)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে?

- A. -28 B. -38 C. -18 D. -58

ব্যাখ্যা : $(x+2)$ দ্বারা ভাগ করলে অর্থাৎ $x = -2$ বসালে,
 $(-2)^3 - 3(-2)^2 + 4(-2) - 10 = -8 - 12 - 8 - 10 = -38$

Ans: B.

79. $y = x^2(1-x)$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

- A. $\frac{1}{27}$ B. $\frac{2}{27}$ C. $\frac{4}{27}$ D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: $y = x^2(1-x) \Rightarrow y = x^2 - x^3$

$$\Rightarrow y_1 = 2x - 3x^2 \Rightarrow y_2 = 2 - 6x$$

সর্বোচ্চ মানের জন্য, $y_1 = 0 \Rightarrow 2x - 3x^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$

$x = \frac{2}{3}$ হলে, $y_2 = -2 < 0$; যা সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায়।

$$\therefore \text{সর্বোচ্চ মান} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{4}{9} - \frac{8}{27} = \frac{12-8}{27} = \frac{4}{27}$$

Ans: C.

80. $x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তে x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্নকারী স্পর্শকের সমীকরণ কী?

- A. $y = \frac{(x+2)}{\sqrt{3}}$ B. $y = \frac{(x+1)}{\sqrt{3}}$
C. $y = \frac{(x+6)}{\sqrt{3}}$ D. $y = \frac{(x+3)}{\sqrt{3}}$

ব্যাখ্যা: ধরি, x অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্নকারী স্পর্শকের সমীকরণ,

$$y = \tan 30^\circ \cdot x + c = \frac{x}{\sqrt{3}} + c \dots (i)$$

এদন্ত বৃত্তের কেন্দ্র $(0, 0)$ এবং ব্যাসার্ধ = 3

$$\therefore \pm \frac{0-0-c}{\sqrt{1+\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2}} = 3 \Rightarrow c = \pm \frac{6}{\sqrt{3}}$$

(i) নং হতে, $y = \frac{x}{\sqrt{3}} \pm \frac{6}{\sqrt{3}} \Rightarrow y = \frac{x \pm 6}{\sqrt{3}}$

Ans: C.