



KUET Admission Test 2012-2013

01. দুটি ভেক্টর $\underline{i} - 2\underline{j} - 5\underline{k}$ এবং $2\underline{i} + \underline{j} - 4\underline{k}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (a) 38.5° (b) 36° (c) 37.17° (d) 37° (e) 36.2°

সমাধান: (c); $\vec{A} = \underline{i} - 2\underline{j} - 5\underline{k}$, $\vec{B} = 2\underline{i} - \underline{j} - 4\underline{k}$

Let $\vec{A} \wedge \vec{B} = \theta$

$$\therefore \vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB} \Rightarrow \theta = \cos^{-1} \frac{1.2 + (-2).1 + (-5)(-4)}{\sqrt{(1)^2 + (-2)^2 + (-5)^2} \sqrt{2^2 + 1^2 + (-4)^2}} = 37.17^\circ$$

02. একটি বস্তুকে 400m উচ্চতা থেকে নীচে ছাড়া হল এবং একই সময়ে একটি বস্তুকে 50m/s বেগে নীচ থেকে খাড়া উপরে ছোড়া হল। কত উচ্চতায় বস্তু দুইটি মিলিত হবে? [$g = 10\text{m/s}^2$]

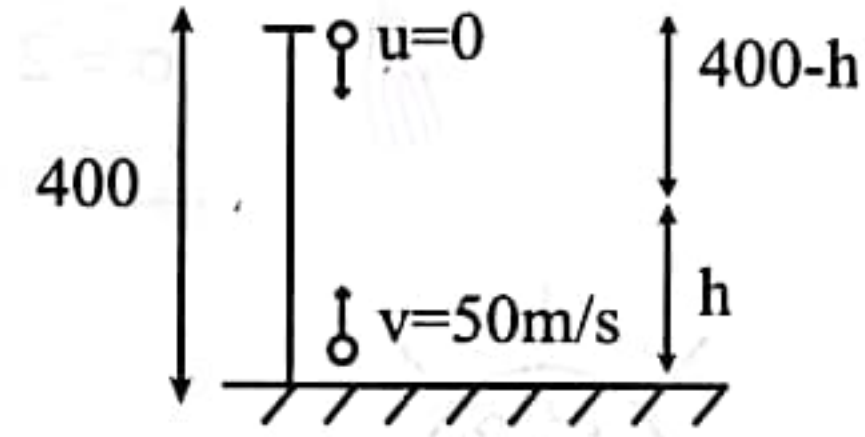
- (a) 180m (b) 160m (c) 140m (d) 120m (e) 80m

সমাধান: (e); ধরি, ভূমি হতে h উচ্চতায় মিলিত হয়।

From-fig, $h = vt - \frac{1}{2}gt^2 \dots (i)$; $400 - h = \frac{1}{2}gt^2 \dots (ii)$

(i) + (ii); $400 = vt \Rightarrow t = \frac{400}{50} = 8\text{sec}$

(i) এ, $h = vt - \frac{1}{2}gt^2 = 50 \times 8 - \frac{1}{2} \times 10 \times 8^2 = 80\text{m}$



03. একজন সাইকেল আরোহী 20 সেকেন্ডে 70m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে মোড় নিচ্ছে। তাকে উলম্বের সাথে কত কোণে হেলে থাকতে হবে?

- (a) $34^\circ 30'$ (b) $35^\circ 12'$ (c) $36^\circ 22'$ (d) $35^\circ 45'$ (e) 35°

সমাধান: (b); $r = 70\text{m}$, $T = 20\text{sec}$, $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 70}{20}$ [পরিধি বরাবর রৈখিক সরণ হয়।] $= 21.99\text{m/s}$

$$\tan \theta = \frac{v^2}{rg} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{(21.99)^2}{70 \times 9.8} = 35.182^\circ = 35^\circ 10' \approx 35^\circ 12'$$

Note: $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $v = \omega r$ এভাবেও করা যাবে।

04. পৃথিবীর পৃষ্ঠের 20m নীচ থেকে মোটর পাম্পের সাহায্যে পানি টেনে উঠানো হয় এবং প্রতি মিনিটে 600kg পানি নির্গত হয়। যদি পানি বাইরে আসার বেগ 5ms^{-1} হয়, মোট পাম্পের ক্ষমতা কত?

- (a) 1.96 kW (b) 2 kW (c) 2.085 kW (d) 125 kW (e) 2.085 W

সমাধান: (c); এখানে, $m = 600\text{kg}$, $h = 20\text{m}$, $v = 5\text{m/s}$, $g = 9.8\text{m/s}^2$, $t = 60\text{sec}$

$$P = \frac{mgh + \frac{1}{2}mv^2}{t} = \frac{600 \times 9.8 \times 20 + \frac{1}{2} \times 600 \times (5)^2}{60} = 2085\text{W} = 2.085\text{kW}$$

[আমরা এখানে ২ ধাপে কাজ করি পানির অবস্থান পরিবর্তন করি এবং গতিশক্তি প্রদান করি।]



05. একটি সেকেন্ড দোলক এর দৈর্ঘ্য তিনগুণ বৃদ্ধি করলে দোলনকাল কত হবে?

- (a) 4s (b) 5s (c) 6s (d) 16s (e) 25s

সমাধান: (a); $T_1 = 2\text{sec}$, $T_2 = ?$

$$L_2 = (3+1)L_1 [3 \text{ গুণ বাড়িয়েছি, 3 গুণ করিনি।}] = 4L_1$$

$$T \propto \sqrt{L} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{2}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{4L_1}} \Rightarrow \frac{2}{T_2} = \sqrt{\frac{1}{4}} \therefore T_2 = 4\text{sec (Ans.)}$$

06. 2 মিটার দৈর্ঘ্য এবং 1mm^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট তারকে টেনে 0.1mm প্রসারিত করতে কাজের পরিমাণ কত?

$$[Y = 2 \times 10^{11} \text{Nm}^{-2}]$$

- (a) $5 \times 10^{-3} \text{J}$ (b) $5 \times 10^{-4} \text{J}$ (c) $2 \times 10^{-3} \text{J}$ (d) 10^{-4}J (e) $2.5 \times 10^{-4} \text{J}$

সমাধান: (b); $L = 2\text{m}$, $A = 1 \times 10^{-6} \text{m}^2$, $\ell = 0.1 \times 10^{-3} \text{m}$, $Y = 2 \times 10^{11} \text{N/m}^2$

$$W = \frac{1}{2} \frac{YA\ell^2}{L} = \frac{1}{2} \times \frac{2 \times 10^{11} \times 1 \times 10^{-6} \times (0.1 \times 10^{-3})^2}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{J}$$

07.* কোন একটি গ্যাসের অণুগুলোর গড় মুক্ত পথ $2.4 \times 10^{-6} \text{cm}$ ও আণবিক ব্যাস $2.0 \times 10^{-8} \text{cm}$ হলে প্রতি ঘণ সেন্টিমিটারে অণুর সংখ্যা কত?

- (a) 2.345×10^{26} (b) 3.2×10^{22} (c) 2.342×10^{28} (d) 3.5×10^{20} (e) 2.344×10^{20}

সমাধান: (e); $\lambda = 2.4 \times 10^{-6} \text{cm}$, $\sigma = 2 \times 10^{-8} \text{cm}$, $n = ?$

$$\text{ম্যাক্সওয়েল এর সংজ্ঞানুসারে } \lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi\sigma^2 n} \Rightarrow n = 2.3445 \times 10^{20}$$

[এ অঙ্কে cm কে m বানানো লাগবে না কারণ সবাই C.G.S এ আছে।]

08. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বায়ুর আয়তন বৃদ্ধি পেয়ে দ্বিগুণ হল। প্রারম্ভের চাপ এক বায়ুচাপ হলে চূড়ান্ত চাপ কত? [$\gamma = 1.4$]

- (a) 0.49 (b) 0.93 (c) 0.38 (d) 0.83 (e) 0.15

সমাধান: (c); $P_1 = 1 \text{atm}$, $P_2 = ?$, $V_2 = 2V_1$, $\gamma = 1.4$

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow 1 \cdot V_1^\gamma = P_2 (2V_1)^\gamma \Rightarrow V_1^\gamma = P_2 2^\gamma V_1^\gamma \Rightarrow 1 = P_2 (2)^{1.4} \Rightarrow P_2 = 0.3789 \approx 0.38 \text{atm}$$

09. 0.5kg বরফকে 0°C থেকে 100°C এ বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপ দরকার? [বাষ্পীয়ভবনের সুগুণতাপ

$$22.68 \times 10^5 \text{Jkg}^{-1}, \text{পানির সুগুণতাপ } 4.2 \times 10^3 \text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} \text{ এবং বরফ গলনের সুগুণতাপ } 33.4 \times 10^4 \text{Jkg}^{-1}]$$

- (a) 1011kJ (b) 1511kJ (c) 5111kJ (d) 71.11kJ (e) 91.11kJ

সমাধান: (b); 3 ধাপে তাপ প্রযুক্ত হবে

$$১। \text{বরফকে পানিতে পরিণত করতে প্রযুক্ত তাপ, } Q_1 = m\ell_f = 0.5 \times 33.4 \times 10^4 = 1.67 \times 10^5 \text{J}$$

$$২। \text{পানির তাপমাত্রা } 100^\circ\text{C} \text{ করতে প্রযুক্ত তাপ, } Q_2 = ms\Delta\theta = 0.5 \times 4.2 \times 10^3 \times 100 = 2.10 \times 10^5 \text{J}$$

$$৩। \text{পানিতে বাষ্পে পরিণত করতে করতে প্রযুক্ত তাপ, } Q_3 = m\ell_v = 0.5 \times 22.68 \times 10^5 = 11.34 \times 10^5 \text{J}$$

$$\therefore \text{মোট তাপ, } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1.67 \times 10^5 + 2.10 \times 10^5 + 11.34 \times 10^5$$

$$= 15.11 \times 10^5 \text{J} = 1511 \times 10^3 \text{J} = 1511 \text{kJ}$$

10.* 727°C আদি তাপমাত্রায় একটি কৃষ্ণবস্ত্র যে হারে মোট শক্তি বিকিরণ করবে তার দ্বিগুণ শক্তি বিকিরণ করবে কত তাপমাত্রায়?

- (a) 916°C (b) 816°C (c) 900°C (d) 716°C (e) 800°C

সমাধান: (a); $T_1 = 727^\circ\text{C} = 1000\text{k}$, $T_2 = ?$, $E_2 = 2E_1$

$$\text{Now, } E \propto T^4 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{T_2^4}{T_1^4} \Rightarrow \frac{2E_1}{E_1} = \frac{T_2^4}{(1000)^4} \Rightarrow T_2 = 1189.207\text{k} = 916.207^\circ\text{C} \approx 916^\circ\text{C}$$

11. শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ হলে Acoustic তীব্রতা Level কত বৃদ্ধি পাবে?

- (a) 4.01db (b) 3.01db (c) 2.02db (d) 1.03db (e) 0.51db



সমাধান: (b); $I_2 = 2I_1$

$$\Delta\beta = 10 \log_{10} \left(\frac{I_2}{I_1} \right) \text{dB} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{2I_1}{I_1} \right) \text{dB} = 10 \times \log_{10} 2 \text{dB} = 3.01 \text{dB}$$

12.* একটি মোটর গাড়ি হর্ণ দিয়ে 100Hz কম্পাঙ্কের শব্দ উৎপন্ন করতে একজন স্থির পর্যবেক্ষকের নিকট হতে একটি স্থির দেয়ালের দিকে 36 km/hr^{-1} বেগে চলছে। পর্যবেক্ষক প্রতি সেকেন্ডে কতগুলো স্বরকল্প শুনতে পাবে? [বাতাসে শব্দের বেগ = 332 ms^{-1}]

(a) 5 (b) 7 (c) 6 (d) 8 (e) 4

সমাধান: (c); $V = 332 \text{ m/s}$, $u_s = 36 \text{ km/hr} = \frac{36 \times 10^3}{3600} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$, $f_o = 100 \text{ Hz}$

পর্যবেক্ষক ২টি শব্দ শুনবে

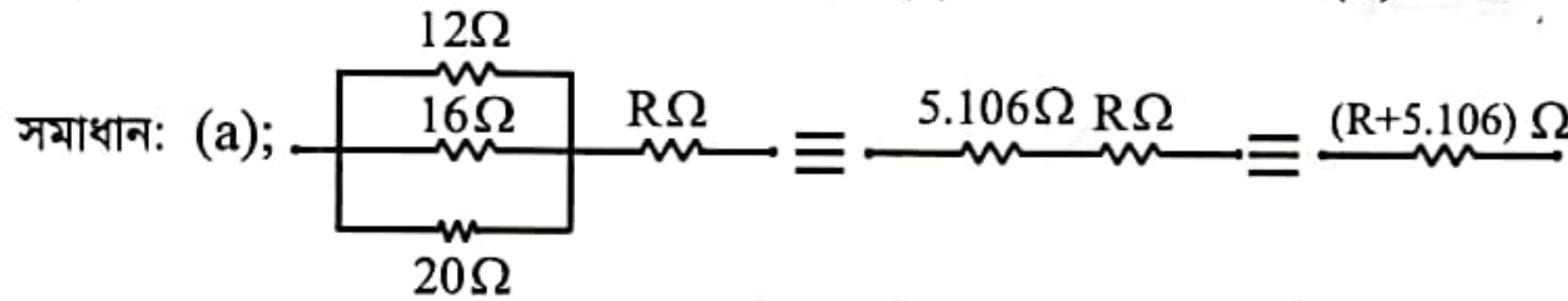
$$১। \text{ গাড়ির হর্ণ হতে নির্গত শব্দ, } f_1 = \frac{v}{v + u_s} f_o = \frac{332}{332 + 10} \times 100 = 97.076 \text{ Hz}$$

$$২। \text{ দেয়াল হবে প্রতিফলিত শব্দ, } f_2 = \frac{v}{v - u_s} f_o = \frac{332}{332 - 10} \times 100 = 103.105 \text{ Hz}$$

$$\therefore \text{ প্রতি সেকেন্ডে শ্রুত স্বরকল্প } = f_2 - f_1 = 103.105 - 97.076 = 6.029 \approx 6$$

13. 12, 16 এবং 20Ω বিশিষ্ট তিনটি রোধ সমান্তরালে যুক্ত করার পর আর কত Ω রোধ সিরিজ এ যুক্ত করলে সর্বমোট রোধ 25Ω হবে?

(a) 19.89Ω (b) 9.5Ω (c) 7.10Ω (d) 8.15Ω (e) 12.17Ω



প্রশ্নমতে, $R + 5.106 = 25 \Rightarrow R = 19.893\Omega \approx 19.89\Omega$

14. 42 মিটার ধরে 200Ω এর একটি রোধকের মধ্য দিয়ে কত মানের তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর ফলে সৃষ্ট তাপ দ্বারা 7.5 kg পানিকে 0°C থেকে স্ফুটনাংকে উন্নীত করা যাবে? [পানির আপেক্ষিক তাপ $4200 \text{ J/kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

(a) 2.5 mA (b) 3.1 A (c) 2.2 mA (d) 2.4 A (e) 2.5 A

সমাধান: (e); $R = 200\Omega$, $t = 42 \text{ min} = 2520 \text{ sec}$, $I = ?$

$m = 7.5 \text{ kg}$, $S = 4200 \text{ J/kgk}$, $\Delta\theta = (100 - 0) \text{ k} = 100 \text{ k}$

$$I^2 R t = m S \Delta\theta \Rightarrow I = \sqrt{\frac{m S \Delta\theta}{R t}} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{7.5 \times 4200 \times 100}{200 \times 2520}} = 2.5 \text{ A}$$

15. একটি 5 MeV প্রোটন খাড়া নিচের দিকে এমন একটি স্থানে গতিশীল যেখানে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র B আনুভূমিক বরাবর দক্ষিণ থেকে উত্তর দিকে বিদ্যমান। B এর মান 1.5 T । প্রোটনের উপর ক্রিয়াশীল বলের মান কোনটি?

[প্রোটনের ভর এবং আধান যথাক্রমে $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ এবং $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$]

(a) $7.37 \times 10^{-12} \text{ N}$ (b) $9. \times 10^{-12} \text{ N}$ (c) $8.5 \times 10^{-12} \text{ N}$ (d) $7.37 \times 10^{-10} \text{ N}$ (e) $7.37 \times 10^{-15} \text{ N}$

সমাধান: (a); $E_k = 5 \text{ MeV} = 8 \times 10^{-13} \text{ J}$, $m = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $v = ?$

$q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $B = 1.5 \text{ T}$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 E_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 8 \times 10^{-13}}{1.7 \times 10^{-27}}} = 3.0678 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$F = q v B \sin 90^\circ \quad [\vec{v} \wedge \vec{B} = 90^\circ] = 1.6 \times 10^{-19} \times 3.0678 \times 10^7 \times 1.5 = 7.3628 \times 10^{-12} \text{ N} = 7.37 \times 10^{-12} \text{ N}$$

এখানে, v, c এর কাছাকাছি তাই আপেক্ষিক তত্ত্ব ব্যবহার যুক্তিসঙ্গত কিন্তু এ অঙ্কে তা না করলে ও চলবে। কারণ Ans. প্রায় একই থাকে বরঞ্চ সেভাবে করলে option এর সাথে মিলে না।



16. * $4 \times 10^{-3} \text{kgm}^2$ জড়তার ভ্রামকের একটি দণ্ড চুম্বক মুক্তভাবে প্রতি মিনিটে 88টি দোলন দেয়। পরীক্ষাস্থানে MH-এর মান কোনটি?

- (a) $8.5 \times 10^{-2} \text{kg} - \text{cm}^2$ (b) $7.25 \times 10^3 \text{kg} - \text{m}^2$ (c) $8.49 \times 10^{-2} \text{kg} - \text{m}^2$
 (d) $8.49 \times 10^{-3} \text{kg} - \text{m}^2$ (e) $8.94 \times 10^{-1} \text{kg} - \text{cm}^2$

সমাধান: (c); $I = 4 \times 10^{-3} \text{kgm}^2$, $T = \frac{2 \times 60}{88} = 1.3636 \text{sec}$, $MH = ?$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{MH}} \Rightarrow T^2 = (2\pi)^2 \frac{I}{MH} \Rightarrow MH = \frac{4\pi^2 \times 4 \times 10^{-3}}{(1.3636)^2} = 8.49 \times 10^{-2} \text{kg} - \text{m}^2$$

17. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্য আসল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?

- (a) $\frac{1}{2}C$ (b) $\frac{1}{4}C$ (c) $\frac{3}{2}C$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}C$ (e) $\frac{C}{\sqrt{2}}$

সমাধান: (d); $l = \frac{l_0}{2}$, $v = ?$

$$\therefore l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}} \Rightarrow \frac{l_0}{2} = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}} \Rightarrow \frac{1}{4} = 1 - \frac{v^2}{C^2}$$

$$\Rightarrow \frac{v^2}{C^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v^2 = \frac{3}{4}C^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}C$$

18. 3000\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোকে রশ্মির শক্তি কত?

- (a) 41.4eV (b) 4.41eV (c) 0.41eV (d) 0.04eV (e) 0.004eV

সমাধান: (b); $\lambda = 3000 \times 10^{-10} \text{m}$, $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$, $h = 6.636 \times 10^{-34} \text{Js}$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.636 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3000 \times 10^{-10}} = 6.636 \times 10^{-19} \text{J} = 4.1475 \text{eV}$$

19. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর হলে অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত?

- (a) $1.27 \times 10^4 \text{Y}^{-1}$ (b) $2.27 \times 10^{-4} \text{Y}^{-1}$ (c) $3.27 \times 10^4 \text{Y}^{-1}$
 (d) $4.27 \times 10^{-4} \text{Y}^{-1}$ (e) $5.27 \times 10^{-5} \text{Y}^{-1}$

সমাধান: (d); $\tau = 2341 \text{year}$, $\lambda = ?$ | $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{2341} = 4.27 \times 10^{-4} \text{Y}^{-1}$

20. একটি উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20cm ও 40cm। লেন্সের 60cm সামনে লক্ষ্য বস্তু রাখলে 30cm পিছনে বিম্ব সৃষ্টি হয়। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত?

- (a) 1.33 (b) 1.53 (c) 1.62 (d) 1.47 (e) 1.67

সমাধান: (e); $u = 60 \text{cm}$, $v = 30 \text{cm}$, $f = ?$ | $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20 \text{cm}$

$$\text{Again, } \frac{1}{f} = (\mu - 1) \left[\frac{1}{40} - \left(-\frac{1}{20} \right) \right] \Rightarrow \frac{1}{20} = (\mu - 1) \left[\frac{1}{40} + \frac{1}{20} \right] \Rightarrow \mu = 1.67$$

21. কোন অপবর্তন গ্রেটিংয়ের প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 রেখা রয়েছে। এর ভিতর দিয়ে 5896\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেললে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ কত?

- (a) 46° (b) 16.2° (c) 45.99° (d) 45.03° (e) 44.01°





সমাধান: (d); $a \sin \theta'_n = n\lambda$ | $N = 6000 \text{ lines/cm} = 6 \times 10^5 \text{ lines/m}$; $a = \frac{1}{N}$

$$\Rightarrow \sin \theta'_n = \frac{2 \times 5896 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-2}} = 0.7075 \therefore \theta'_n = 45.03^\circ \text{ Ans.}$$

22. 0.02A নিঃসারক প্রবাহের ফলে একটি ট্রানজিস্টরে 18mA সংগ্রাহক প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রানজিস্টরের ভূমি প্রবাহের মান কত?
 (a) 38mA (b) 2A (c) 2mA (d) 0.2A (e) 0.38A

সমাধান: (c); $I_E = 0.02A$, $I_C = 18 \times 10^{-3}A$, $I_B = ?$

$$I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_B = I_E - I_C = 0.02 - 18 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3}A = 2 \text{ mA}$$

23. ইয়াং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চিড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 2mm। এই চিড় থেকে 1m দূরত্বে 0.295mm প্রস্থের ডোরা তৈরী হয়। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কোনটি?

- (a) 5800Å (b) 5896Å (c) 45.99Å (d) 45.03Å (e) 44.01Å

সমাধান: (b); $x_n = \frac{D\lambda}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{dx_n}{D} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 0.295 \times 10^{-3}}{1} = 5900\text{Å}$

24. একটি স্থির আয়তন হাইড্রোজেন থার্মোমিটারকে তরল বায়ু, বরফ ও বাষ্প স্থাপন করলে যথাক্রমে 23.5cm, 75.0cm এবং 102.4cm পারদ চাপ নির্দেশ করে। তরল বায়ুর তাপমাত্রা কত?
 (a) 187.95°C (b) -190°C (c) 188.25°C (d) -187.95°C (e) -188.25°C

সমাধান: (d); $\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{23.5 - 75}{102.4 - 75} \Rightarrow \theta = -187.95^\circ\text{C}$

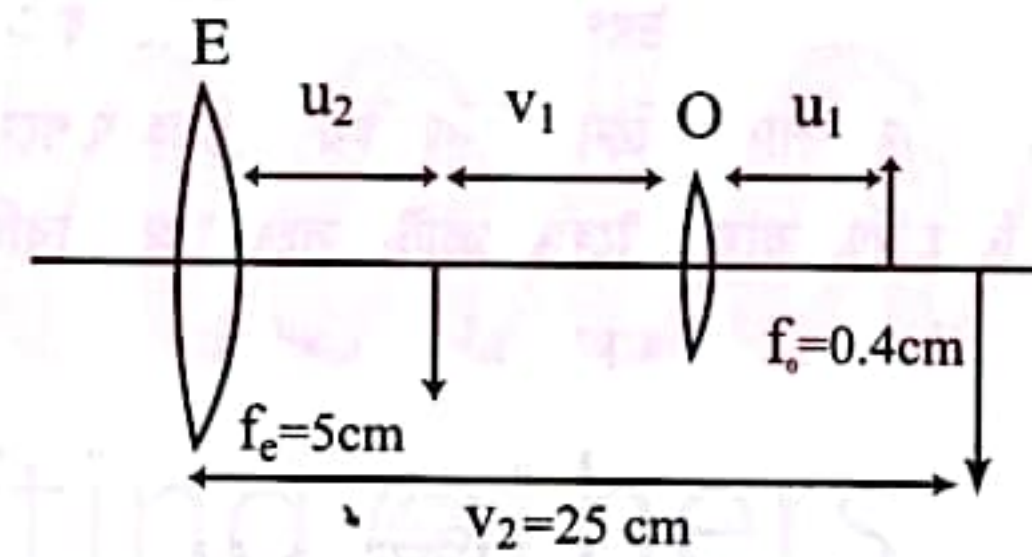
25. কোন জটিল অনুবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্যের ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4mm ও 5cm। যদি অভিলক্ষ্য থেকে বাস্তব বিম্বের দূরত্ব 20cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে শেষ অবাস্তব দূরত্ব 25cm হয় তবে ঐ অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কত?
 (a) 294 (b) 290 (c) 245 (d) 300 (e) 275

সমাধান: (a); $v_1 = 20\text{cm}$, $f_o = 0.4\text{cm}$, $u_1 = ?$

$$\frac{1}{u_1} + \frac{1}{v_1} = \frac{1}{f_o} \Rightarrow \frac{1}{u_1} + \frac{1}{20} = \frac{1}{0.4} \Rightarrow u_1 = 0.408 \text{ cm}$$

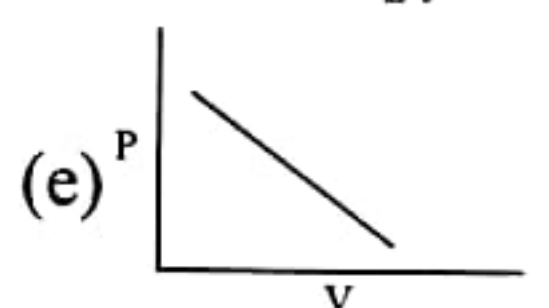
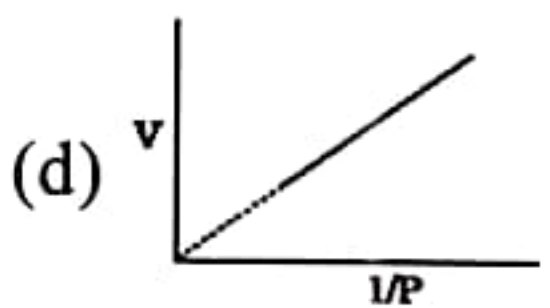
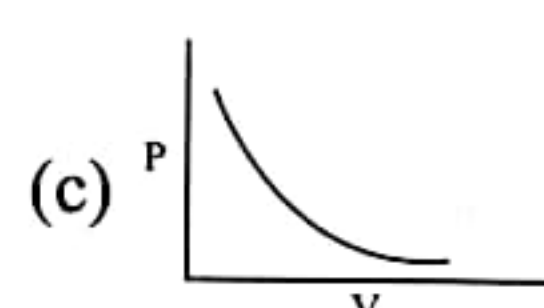
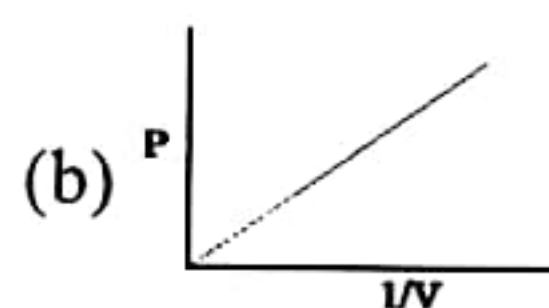
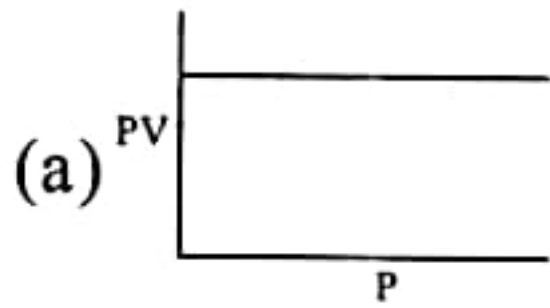
$v_2 = -25 \text{ cm}$, $f_e = 5 \text{ cm}$, $u_2 = ?$

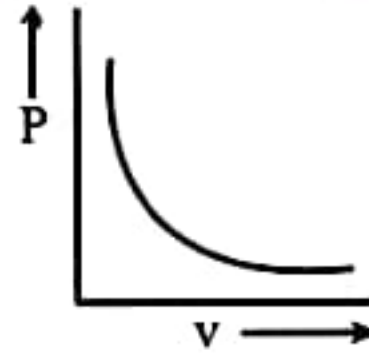
$$\frac{1}{u_2} + \frac{1}{v_2} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow \frac{1}{u_2} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{5} \Rightarrow u_2 = 4.167 \text{ cm}$$



$$|M| = |m_1 \times m_2| = \left| \left(\frac{-v_1}{u_1} \right) \left(\frac{-v_2}{u_2} \right) \right| = \left| \frac{v_1 \times v_2}{u_1 \times u_2} \right| = \left| \frac{20}{0.408} \times \frac{(-25)}{4.167} \right| = 294.094 \approx 294$$

26. একটি নির্দিষ্ট গ্যাসের জন্য $P = \frac{K}{V}$, যদি T স্থির থাকে। এখানে P = চাপ, V = আয়তন, T = তাপমাত্রা এবং K = ধ্রুবক।
 এমতাবস্থায় নিচের কোনটি সঠিক নয়?

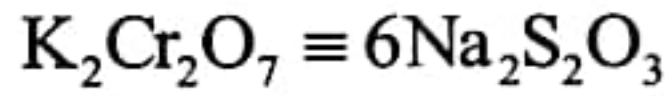
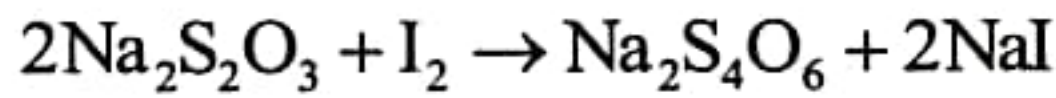




সমাধান: (e); E নং গ্রাফটি মূলত হবে আয়তাকার অধিবৃত্ত

27. 25g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ পানিতে দ্রবীভূত 1.0L দ্রবণ তৈরি করা হল। 10.0mL $0.02\text{molL}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ এর সাথে 10.0mL ঘন H_2SO_4 ও 1.0g NaHCO_3 এর উপস্থিতিতে 10.0mL 10% KI দ্রবণের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন I_2 কে টাইট্রেশন করার জন্য এই দ্রবণের 13.0mL প্রয়োজন হয়। $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ দ্রবণের ঘনমাত্রা কোনটি?
 (a) 0.0462 (b) 0.0923 (c) 0.0231 (d) 0.0115 (e) None

সমাধান: (b); $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{KI} + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2$



$$e_2 V_2 S_2 = e_1 V_1 S_1$$

$$\frac{V_1 S_1}{V_2 S_2} = \frac{6}{1} \Rightarrow S_1 = \frac{6 \times 10 \times 0.02}{13.0} = 0.0923\text{M}$$

28. কোন গ্রুপে pH এর ক্রম সঠিক?

- (a) 0.0001M HCl > 0.001M HCl > 0.01M NaOH (b) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) > \text{H}_2\text{O}(\ell) > \text{NaHCO}_3(\text{aq})$
 (c) $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) > \text{H}_2\text{O}(\ell) > \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ (d) $\text{NaCl}(\text{aq}) > \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) > \text{HCl}(\text{aq})$
 (e) 0.1M $\text{Ca}(\text{OH})_2 > 1.0\text{M HF} > 0.1\text{M KOH}$

সমাধান: (c); $\text{NaHCO}_3 \rightarrow$ ঈষৎ ক্ষারকীয় (pH > 7), $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ প্রশম (pH = 7)

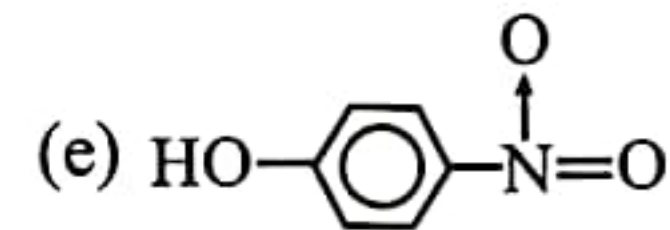
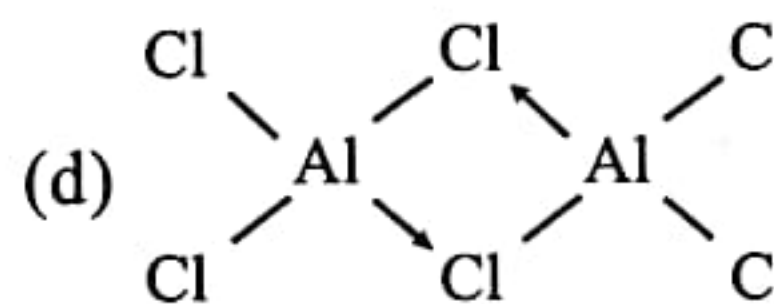
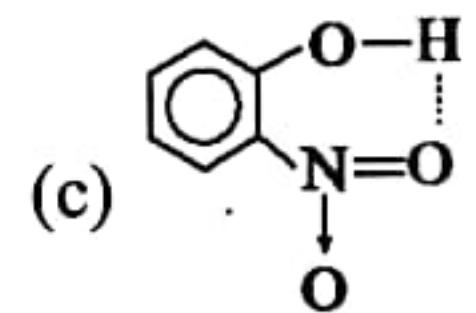
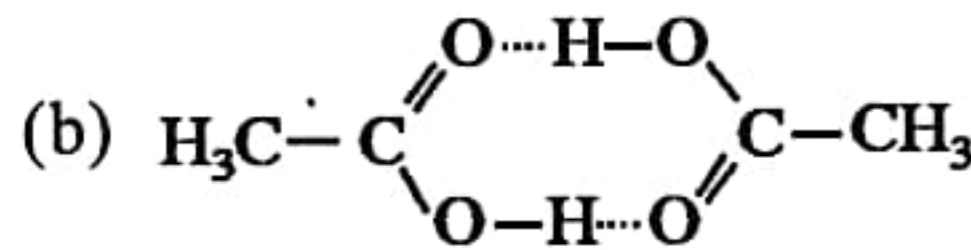
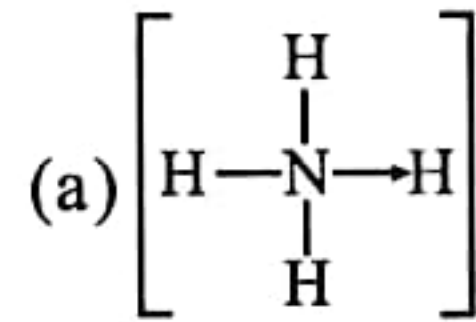
$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$ ঈষৎ অম্লীয় (pH < 7)

29. নিচের কোন তথ্যটি সত্য নয়?

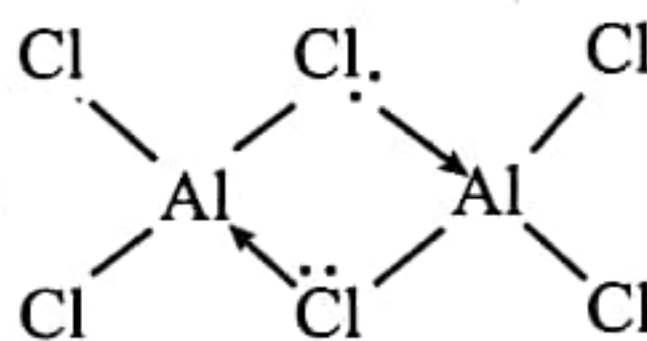
- (a) নিউক্লিয় ফিউশান বিক্রিয়া চেইন বিক্রিয়া নয়
 (b) তাপহারী বিক্রিয়ায় উৎপাদ অপেক্ষা বিক্রিয়কের আভ্যন্তরীণ শক্তি বেশী থাকে না
 (c) নিউক্লিয় ফিউশান বিক্রিয়ায় নিউক্লিয় বর্জ্য অবশেষে থাকে না
 (d) নিউক্লিয় বিক্রিয়ায় মৌলের প্রোটন সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে
 (e) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \xrightarrow{\Delta} {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{শক্তি}$

সমাধান: (d); নিউক্লিয় বিক্রিয়ায় মৌলের প্রোটন সংখ্যা পরিবর্তিত হয়, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অপরিবর্তিত থাকে। [হাজারী স্যার ২য় অধ্যায়ঃ রাসায়নিক ও নিউক্লিয় বিক্রিয়ার পার্থক্য।]

30. নিচের কোন গঠনটি সঠিক নয়?



সমাধান: (d); সঠিক গঠন:





31. 398K তাপমাত্রায় এবং 250kPa চাপে N_2O_4 18.5% বিয়োজিত হয়। সাম্যাবস্থা ধ্রুবক, K_p এর মান কোনটি?
 (a) 5.9521 (b) 59.5212 (c) 35.4278 (d) 0.4539 (e) 2.2031

সমাধান: (c); $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

$$t=0 \quad 1 \quad 0$$

$$t=t_{eq.} \quad 1-x \quad 2x$$

$$\therefore \text{মোট মোল সংখ্যা} = 1-x+2x = 1+x$$

Now, $x = 0.185$, $P = 250 \text{ kPa}$

$$P_{NO_2} = \frac{2x}{1+x} P = \frac{2 \times 0.185}{1+0.185} \times 250 = 78.059 \text{ kPa}$$

$$P_{N_2O_4} = \frac{1-x}{1+x} P = \frac{1-0.185}{1+0.185} \times 250 = 171.974 \text{ kPa}$$

$$K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{(78.059)^2}{171.941} = 35.4378 \approx 35.4278$$

32. একটি 1L ফ্লাস্ক একটি উদ্বায়ী তরলের বাষ্প দ্বারা 100°C তাপমাত্রায় ও 1atm চাপে ভর্তি করে মুখ বন্ধ করে ওজন করা হল। এই ওজন 23.8690g এবং বাতাস ভর্তি ফ্লাস্কের ওজন 20.0123g হলে তরলটির মোলার ভর কত হবে? বাতাসের ঘনত্ব 100°C তাপমাত্রা ও 1atm চাপে 1.188 g L^{-1} ।

- (a) 118.1049 (b) 81.7244 (c) 15644.2302 (d) 154.4854 (e) 8275.9623

সমাধান: (d); প্রশ্নমতে, বাতাস ভর্তি ফ্লাস্কের ভর = 20.0123 gm

এখন, ফ্লাস্কের আয়তন = 1L এবং 100°C , 1 atm চাপে বাতাসের ঘনত্ব 1.188 g/L

অর্থাৎ ফ্লাস্কে থাকা বায়ুর ভর = 1.188 gm

$$\therefore \text{শুধু ফ্লাস্কের ভর} = 20.0123 \text{ gm} - 1.188 \text{ gm} = 18.8243 \text{ gm}$$

বাকি অংশ $PV = \frac{m}{M} RT$ সূত্রের দ্বারা করব।

$$P = 1 \text{ atm}, V = 1 \text{ L}, m = 23.8690 - 18.8243 = 5.0447 \text{ gm}$$

$$R = 0.0821 \text{ Latm/mole.k}, T = 373 \text{ k}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow 1 \times 1 = \frac{5.0447}{M} \times 0.0821 \times 373 \Rightarrow M = 154.48536 \text{ gm/mole}$$

এটি হচ্ছে তরলের বাষ্পের মোলার ভর কিন্তু বাষ্পীভবনের সময় কোন রাসায়নিক পরিবর্তন হয় না তাই এটিই হবে তরলের মোলার ভর।

[Note: Option এ unit নেই কিন্তু মোলার ভরের unit gm/mole.]

33. বাতাসে STP -তে CO এর ঘনমাত্রা 250ppb হলে 5 dm^3 বাতাসে CO অণুর সংখ্যা কোনটি?

- (a) 3.05×10^{19} (b) 3.05×10^{16} (c) 1.263×10^{15} (d) 1.263×10^{18} (e) 3.019×10^{14}

সমাধান: (a); $10^3 \text{ ppb} = 1 \text{ ppm}$

$$\text{বা, } 250 \text{ ppb} = \frac{250}{10^3} \text{ ppm} \quad [\text{ppb} = \text{Parts Per billion, ppm} = \text{Parts Per million}]$$

আবার, $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$

$$\therefore \frac{250}{10^3} \text{ ppm} = \frac{250}{10^3} \text{ mg/L} \therefore 1 \text{ L বা } 1 \text{ dm}^3 \text{ বাতাসে CO থাকবে} = \frac{250}{10^3} \text{ mg}$$

$$\therefore 5 \text{ dm}^3 \text{ বাতাসে CO থাকবে} = \frac{250}{10^3} \times 5 \text{ mg} = 1.25 \text{ mg} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ gm}$$

এখন, 28gm CO যে অণু থাকে = 6.023×10^{23} টি

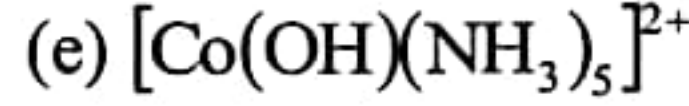
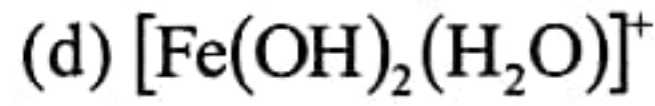
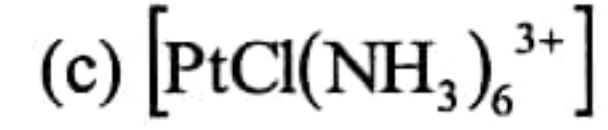
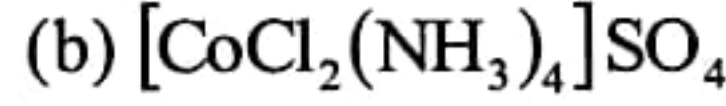
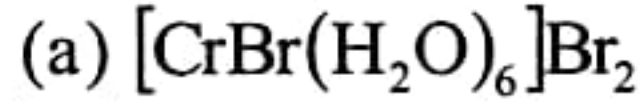
$$\therefore 1.25 \times 10^{-3} \text{ gm CO যে অণু থাকে} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 1.25 \times 10^{-3}}{28} \text{ টি} = 2.689 \times 10^{19} \text{ টি}$$

যা (a) নং option এর কাছাকাছি।



34. কোন সংকেতটি সঠিক?

[Ans: e]



সমাধান: (a) ভুল, কারণ Cr^{3+} এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়

(b) ভুল, কারণ সেক্ষেত্রে জটিল আয়নের চার্জ +1 হবে

(c) ভুল, কারণ Pt^{4+} এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়

(d) ভুল, কারণ Fe^{3+} এর সন্নিবেশ সংখ্যা 8 নয়

(e) সঠিক, কারণ Co^{3+} এর সন্নিবেশ সংখ্যা 6 এবং এক্ষেত্রে জটিল আয়নের সামগ্রিক চার্জ +2

35. 400°C তাপমাত্রায় $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ -এ বিয়োজনের অগ্রগতি পরিমাপ করার সময় দেখা গেল যে 10min পর বিক্রিয়া মাধ্যমের চাপ 80mm Hg। বিক্রিয়া মিশ্রণের আদি চাপ 60mm Hg হলে 10min সময়ে কত শতাংশ N_2O_5 বিয়োজিত হয়েছে?

(a) 66.67%

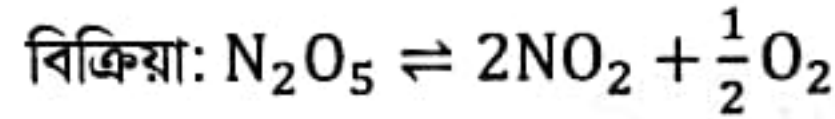
(b) 34.37%

(c) 50%

(d) 25%

(e) 90%

সমাধান: (a); $PV = nRT$, V, T ধ্রুব থাকলে $P \propto n$



এখন শুরুতে N_2O_5 এর পরিমাণ a mole ও t সময় পরে (a, x) mole হলে, মোট $n = a - x + \frac{x}{2} = a + \frac{x}{2}$

এখন, $P \propto n$ বলে, $\frac{60}{80} = \frac{a}{a + \frac{x}{2}} = \frac{2}{2 + \frac{x}{a}} = \frac{3}{4} \Rightarrow 8 = 6 + 3\left(\frac{x}{a}\right) \therefore \frac{x}{a} = \frac{2}{3} = 66.67 \therefore$ Option (a) ঠিক।

36. 0.2175g জৈব যৌগ থেকে ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে 0.5825g বেরিয়াম সালফেট পাওয়া যায়। ঐ যৌগে শতকরা সালফারের পরিমাণ কত?

(a) 40.45

(b) 36.78

(c) 24.32

(d) 44.36

(e) 50.12

সমাধান: (b); $S(\%) = \frac{32}{233} \times \frac{.5825}{0.2175} \times 100\% = 36.78\%$

37. $4s^2 3d^7$ যোজনী শেষ ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌল সম্পর্কে কোন উক্তিটি ভুল?

(a) স্থিতিশীল অক্সাইড MO এবং M_3O_4 গঠন করে

(b) মৌলটি অবস্থান্তর মৌল

(c) মৌলটি রঙিন বস্তু গঠন করে

(d) মৌলটি গ্রুপ VIIB -এ অবস্থিত

(e) মৌলটির সংকেত হল

সমাধান: (d); গ্রুপে উল্লেখিত মৌলটি Co এবং তা Gr VIII এর অন্তর্ভুক্ত।

38. হীরক-এর উচ্চ গলনাংক ব্যাখ্যা করার জন্য নিচের কোন যুক্তিটি ভুল?

(a) হীরক কেলাস একটি বৃহৎ অণু

(b) হীরক অণুতে সমযোজী C-C বন্ধনগুলো দৃঢ়

(c) হীরকের মধ্যে আন্তঃ আণবিক আকর্ষণ বল অত্যন্ত তীব্র

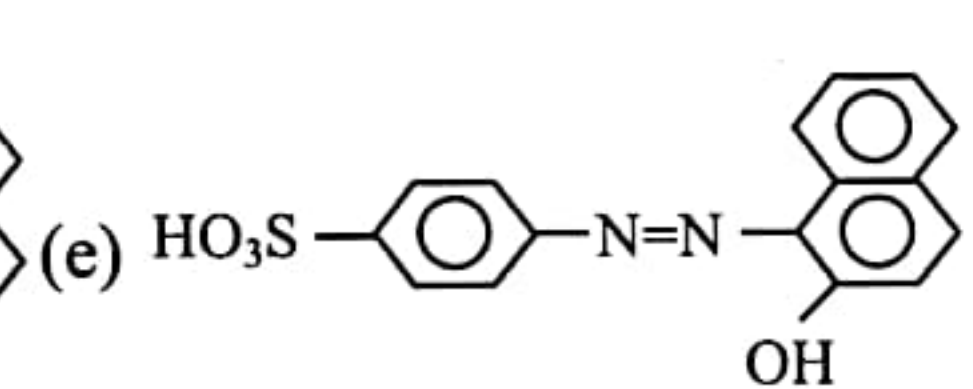
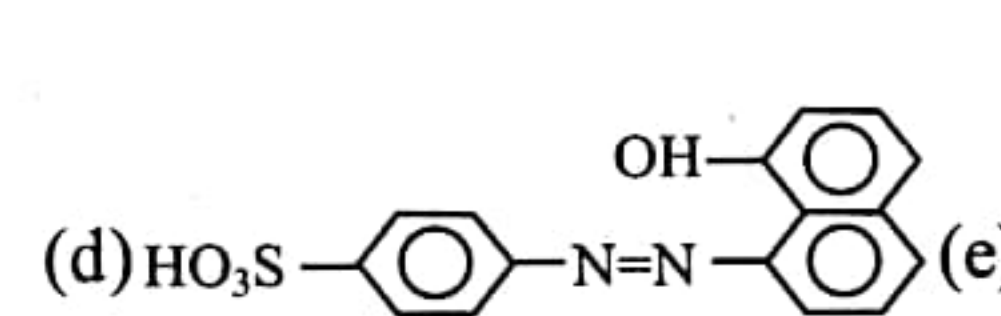
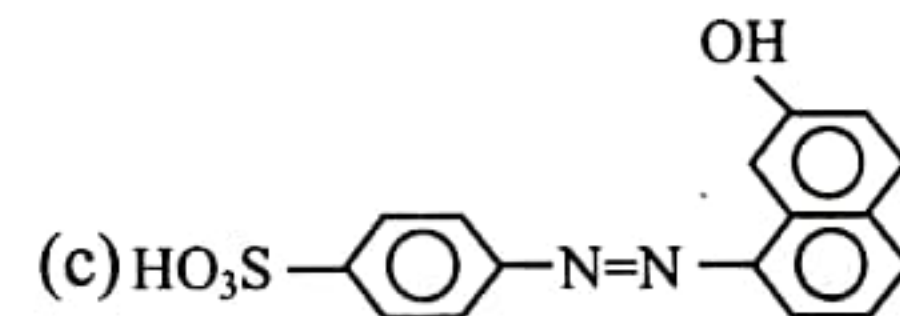
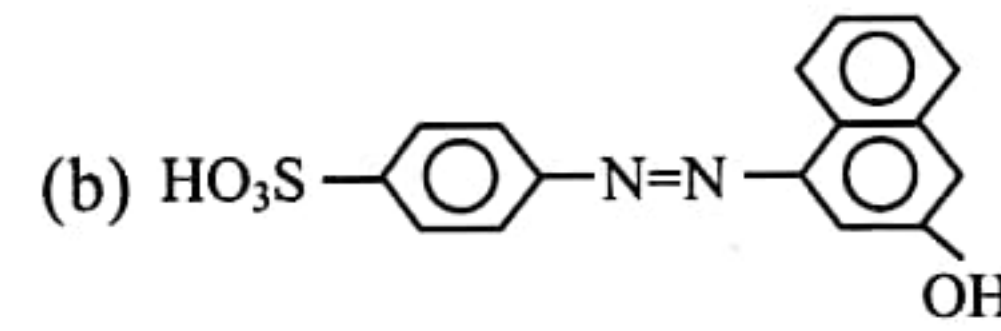
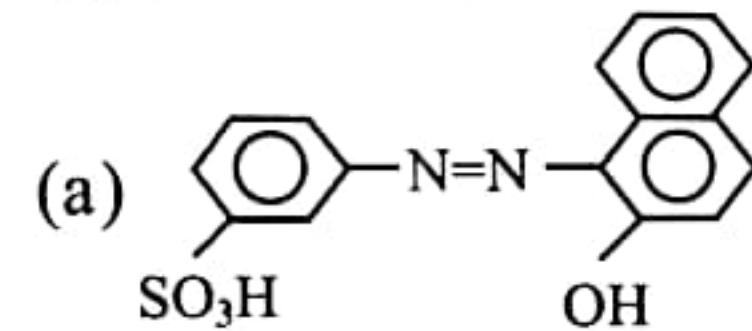
(d) হীরক গলানোর জন্য সমযোজী বন্ধন ভাঙ্গা প্রয়োজন হয়

(e) হীরকে সকল কার্বনগুলো sp^3 সংকরায়িত

সমাধান: (c); হীরকের মধ্যে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল তীব্র নয় কারণ তা সমযোজী।

39. অরেঞ্জ - II এর সংকেত কোনটি?

[Ans: e]





40. CO_2 ও CH_3COOH এর প্রমাণ গঠন এনথালপির মান যথাক্রমে -394 kJmol^{-1} ও -489 kJ mol^{-1} । CH_3COOH এর প্রমাণ দহন তাপ এর মান -871 kJmol^{-1} । H_2O এর প্রমাণ গঠন এনথালপি কোনটি?
 (a) -286 kJmol^{-1} (b) -302 kJmol^{-1} (c) 270 kJmol^{-1} (d) -262 kJmol^{-1} (e) 316 kJmol^{-1}

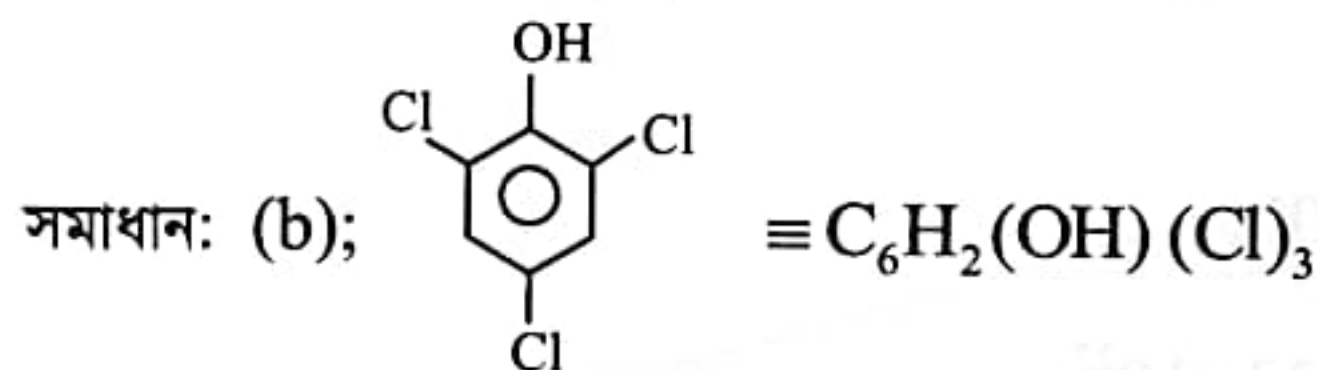
সমাধান: (a); $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = [2\Delta H_{f(\text{CO}_2)} + 2\Delta H_{f(\text{H}_2\text{O})}] - [\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{-COOH})} + 2\Delta H_{f(\text{O}_2)}]$$

$$\Rightarrow -871 = [2 \times (-394) + 2\Delta H_{f(\text{H}_2\text{O})}] - [-489 + 0] [\because \Delta H_{f(\text{O}_2)} = 0]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{f(\text{H}_2\text{O})} = -286 \text{ kJ/mole}$$

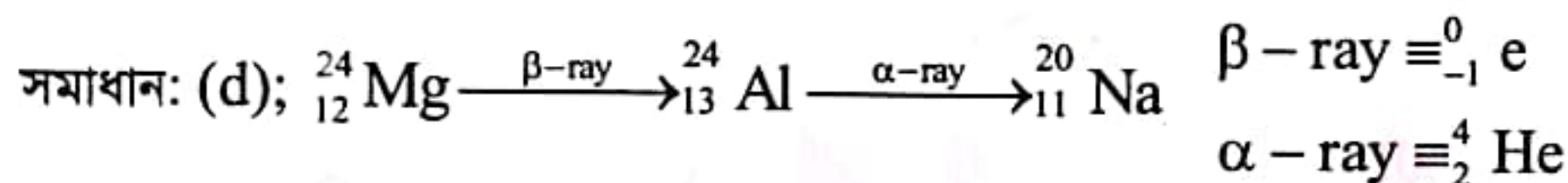
41. 2, 4, 6 ট্রাইক্লোরোফেনল (Trichlorophenol) এর মধ্যে ক্লোরিন এর শতকরা হার কত?
 (a) 52.85% (b) 53.92% (c) 54.47% (d) 51.85% (e) 55.92%



$$2, 4, 6 \text{ ট্রাইক্লোরো ফেনলের আণবিক ভর} = 6 \times 12 + 1 \times 2 + 16 + 1 + 35.5 \times 3 = 197.5$$

$$\therefore \text{Cl}(\%) = \frac{3 \times 35.5}{197.5} \times 100\% = 53.92\%$$

42. নিম্নের বিক্রিয়ায় কোনটি Y? ${}^{24}_{12}\text{Mg} \xrightarrow{\text{emit one } \beta\text{-ray}} \text{X} \xrightarrow{\text{emit one } \alpha\text{-ray}} \text{Y}$
 (a) ${}^{27}_{13}\text{Al}$ (b) ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (c) ${}^{24}_{13}\text{Al}$ (d) ${}^{20}_{11}\text{Na}$ (e) ${}^{22}_{11}\text{Na}$



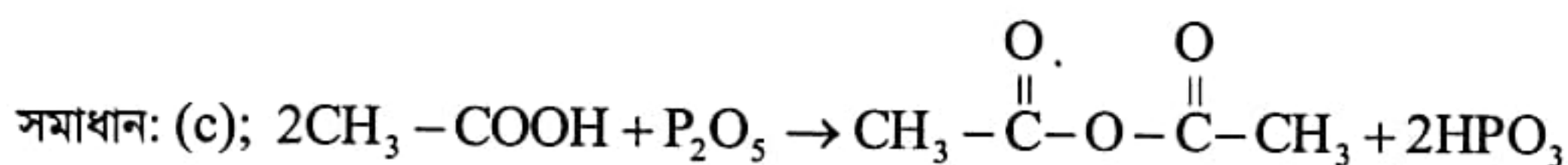
$$\therefore \text{X} = {}^{24}_{13}\text{Al}; \text{Y} = {}^{20}_{11}\text{Na}$$

43. কোন দ্রবণের OH^- এর ঘনমাত্রা যদি $5 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$ হয়, তাহলে দ্রবণের pH এর মান কত হবে?
 (a) 3.30 (b) 10.70 (c) 3.32 (d) 3.35 (e) 9.70

সমাধান: (b); $p^{\text{OH}} = -\log_{10}[\text{OH}] = -\log_{10}(5 \times 10^{-4}) = 3.301$

$$\text{pH} = 14 - p^{\text{OH}} = 14 - 3.301 = 10.699 \approx 10.70$$

44. ইথানয়িক এসিডকে P_2O_5 সহ উত্তপ্ত করলে কি তৈরী হবে?
 (a) Acid anhydride (b) Ethanol (c) Ethanoic anhydride
 (d) Methanol (e) Ethyl ethanoate



Ethanoic anhydride

- 45.* নিচের কোন গ্রুপ বিকারক Ni ধাতুটির উপস্থিতি নির্ণয় করে?
 (a) Group-II (b) Group-III (c) Group-III(B) (d) Group-IV (e) Group-V

সমাধান: (c); Group - III(B)

46. $40 \text{ mL H}_2\text{SO}_4$ 800 mL পানিতে দ্রবীভূত করা হলে, এই দ্রবণের শক্তি মোলালিটিতে কত হবে? [H_2SO_4 এর ঘনত্ব $= 1.98 \text{ g/mL}$ এবং পানির ঘনত্ব $= 0.9888 \text{ g/mL}$]
 (a) 0.5102 (b) 1.0102 (c) 1.0216 (d) 0.5159 (e) 0.5204





সমাধান: (c); H_2SO_4 এর ভর, $w_1 = 40 \times 1.98 = 79.2 \text{ gm} [m = v\rho]$

পানির ভর, $w_2 = 800 \times 0.9888 = 791.04 \text{ gm}$

$$H_2SO_4 \text{ এর মোলার ভর, } m = 98 \text{ gm/mole} \therefore \text{মোলালিটি} = \frac{w_1 \times 1000}{m \times w_2} = \frac{79.2 \times 1000}{98 \times 791.04} = 1.0216 \text{ m}$$

47. 42°C তাপমাত্রাতে $\text{Sn} | \text{SnCl}_2(0.70\text{M})$ অর্ধ কোষটির বিভব (emf) কোনটি হবে? [এখানে $E^\circ_{\text{sn}/\text{sn}^{2+}} = 0.14 \text{ volt}$]

(a) 0.1352volt (b) 0.1399volt (c) 0.1450volt (d) 0.1448volt (e) 0.1496volt

সমাধান: (d); $E = E^\circ_{\text{sn}/\text{sn}^{2+}} - \frac{RT}{2F} \ln[\text{Sn}^{2+}]$ [অর্ধকোষ বিক্রিয়া $\text{Sn} - 2e^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$]

$$= 0.14 - \frac{8.314 \times 315}{2 \times 96500} \ln(0.70) = 0.1448 \text{ Volt}$$

48. 0.20g হাইড্রোজেন এর মধ্যে কি পরিমাণ হাইড্রোজেন অণু আছে?

(a) 1.246×10^{23} (b) 3.0125×10^{23} (c) 3.0125×10^{22} (d) 6.023×10^{22} (e) 6.023×10^{23}

সমাধান: (d); H_2 অণুর সংখ্যা $= \frac{0.2}{2} \times 6.023 \times 10^{23} = 6.023 \times 10^{22}$

49. 530g চিনির অ্যাকোয়াস দ্রবণে 6%(w/w) চিনি আছে। দ্রবণে চিনির মোল ভগ্নাংশ কত?

(a) 0.0031 (b) 0.0877 (c) 0.9969 (d) 0.0041 (e) 0.9959

সমাধান: (a); চিনির ভর, $w_1 = \frac{6}{100} \times 530 = 31.8 \text{ gm}$

চিনি (সুক্রোজ: $C_{12}H_{22}O_{11}$) এর মোলার ভর $M_1 = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ gm/mole}$

$$\therefore \text{চিনির মোল সংখ্যা, } n_1 = \frac{w_1}{M_1} = \frac{31.8}{342} = 0.09298 \text{ mole}$$

পানির ভর, $w_2 = 530 - w_1 = 530 - 31.8 = 498.2 \text{ gm}$

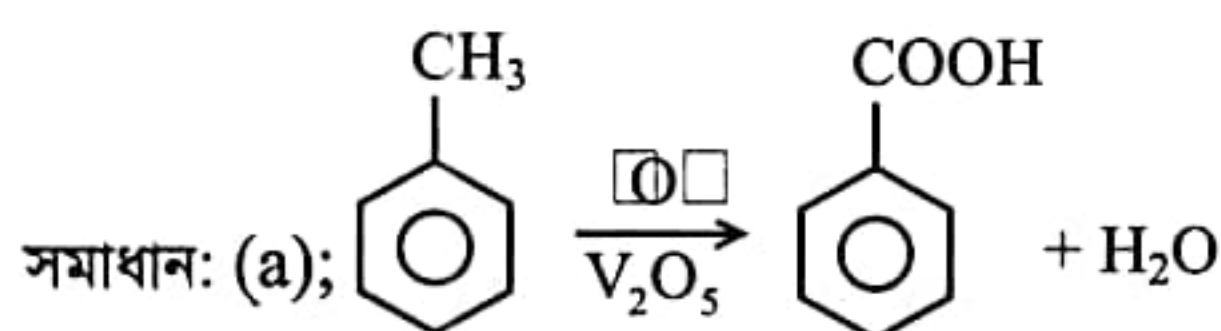
পানির মোলার ভর, $M_2 = 18 \text{ gm/mole}$

$$\therefore \text{পানির মোল সংখ্যা, } n_2 = \frac{w_2}{M_2} = \frac{498.2}{18} = 27.6778 \text{ mole}$$

$$\therefore \text{চিনির মোল ভগ্নাংশ, } X_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{0.09298}{0.09298 + 27.6778} = 0.00334 \approx 0.0031$$

50. টলুইনকে বায়ু এবং ভ্যানাডিয়াম পেন্টাক্সাইড (V_2O_5) দ্বারা 500°C তাপমাত্রাতে জারিত করলে কি তৈরী হবে?

(a) বেনজয়িক এসিড (b) বেনজিন (c) বেনজালডিহাইড
(d) মিথাইল বেনজয়িক এসিড (e) ইথাইল বেনজিন



51. $(2\sqrt{3} - 2i)(-2\sqrt{3} + 6i)$ এর পোলার আকার হলো—

(a) $16\sqrt{3}e^{i\pi/2}$ (b) $16\sqrt{3}e^{3i\pi/2}$ (c) $16\sqrt{3}e^{i\pi/4}$ (d) $16\sqrt{3}e^{3i\pi/4}$ (e) $16\sqrt{3}e^{5i\pi/4}$

সমাধান: (a); $z = -12 + i16\sqrt{3} + 12 = i16\sqrt{3} = 16\sqrt{3}e^{i\pi/2}$



52. যদি $\alpha - \beta = 8$ ও $\alpha^3 - \beta^3 = 152$ হয়, তবে α ও β মূল বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণটি হলো—

(a) $x^2 - 8x - 12 = 0$

(b) $x^2 - 2x - 15 = 0$

(c) $x^2 + 12x + 15 = 0$

(d) $x^2 + 15x + 2 = 0$

(e) $x^2 + 12x + 8 = 0$

সমাধান: (b);

α	β	$\alpha - \beta = 8$	$\alpha^3 - \beta^3 = 152$
1	-7	✓	×
2	-6	✓	×
3	-5	✓	✓
4	-4	✓	×
5	-3	✓	✓

$\therefore \alpha = 3, \beta = -5$

$\alpha = 5, \beta = -3$

\therefore সমীকরণ দুটি, $x^2 - 2x - 15 = 0$

এবং $x^2 + 2x - 15 = 0$

53. $\frac{x^5}{x^4 - 81}$ এর আংশিক ভগ্নাংশ হলো—

(a) $x - \frac{9x}{2x^2 + 18} + \frac{9}{4x - 12} + \frac{9}{4x + 12}$

(b) $x + \frac{9x}{2x^2 + 18} - \frac{9}{4x - 12} - \frac{9}{4x + 12}$

(c) $x - \frac{9x}{2x^2 + 18} - \frac{9}{4x - 12} + \frac{9}{4x + 12}$

(d) $x - \frac{9x}{2x^2 + 18} + \frac{9}{4x - 12} - \frac{9}{4x + 12}$

(e) $x + \frac{9x}{2x^2 + 18} - \frac{9}{4x - 12} - \frac{9}{4x + 12}$

সমাধান: (a); $\frac{x^5}{x^4 - 81} = \frac{x(x^4 - 81) + 81x}{x^4 - 81} = x + \frac{81x}{(x^2 - 9)(x^2 + 9)} = x + \frac{81x}{(x+3)(x-3)(x^2 + 9)}$

ধরি, $\frac{81x}{(x+3)(x-3)(x^2 + 9)} = \frac{A}{x+3} + \frac{B}{x-3} + \frac{Cx + D}{x^2 + 9}$

$$\Rightarrow 81x = A(x-3)(x^2 + 9) + B(x+3)(x^2 + 9) + (Cx + D)(x+3)(x-3)$$

$$x = 3 \text{ হলে, } B = \frac{9}{4}$$

$$x = -3 \text{ হলে, } A = \frac{9}{4}$$

ধ্রুবপদ সমীকৃত করলে, $0 = -27A + 27B - 9D \Rightarrow D = 0$

x^B এর সহগ সমীকৃত করলে, $0 = A + B + C \Rightarrow C = -\frac{9}{2}$

$$\therefore \frac{x^5}{x^4 - 81} = x + \frac{9}{4x + 12} + \frac{9}{4x - 12} - \frac{9x}{2x^2 + 18}$$

Shortcut: Use Calculator প্রশ্নে x এর কোন মান বসিয়ে যে result আসে কোন option এ একই result আসে check কর।

54. যদি $C = AB$ হয় যেখানে, $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ ও $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ তবে C এর আকার হলো—

(a) $\begin{bmatrix} 9 & 14 & 10 \\ 7 & 10 & 14 \\ 6 & 9 & 7 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} 7 & 7 & 10 \\ 9 & 8 & 9 \\ 12 & 9 & 11 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 6 & 10 & 10 \\ 6 & 9 & 11 \\ 8 & 11 & 13 \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} 12 & 11 & 11 \\ 8 & 9 & 13 \\ 8 & 7 & 7 \end{bmatrix}$ (e) $\begin{bmatrix} 12 & 8 & 8 \\ 11 & 9 & 7 \\ 11 & 13 & 7 \end{bmatrix}$

সমাধান: (d); $C = AB$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+2+9 & 1+4+6 & 2+6+3 \\ 3+2+3 & 3+4+2 & 6+6+1 \\ 1+1+6 & 1+2+4 & 2+3+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 11 & 11 \\ 8 & 9 & 13 \\ 8 & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

Shoutcut: Use Calculator55.* $1 + \frac{2^2}{2!} + \frac{2^4}{3!} + \frac{2^6}{4!} + \dots$ ধারাটির যোগফল হলো—

(a) $\frac{e^3 - 1}{4}$ (b) $\frac{e^{-3} + 1}{4}$ (c) $\frac{e^{-4} - 1}{4}$ (d) $\frac{e^4 - 1}{4}$ (e) $\frac{e^4 + 1}{4}$

সমাধান: (d); $S = 1 + \frac{2^2}{2!} + \frac{2^4}{3!} + \frac{2^6}{4!} + \dots \Rightarrow S = 1 + \frac{4}{2!} + \frac{4^2}{3!} + \frac{4^3}{4!} + \dots$

$$\Rightarrow 4S = 4 + \frac{4^2}{2!} + \frac{4^3}{3!} + \frac{4^4}{4!} + \dots \quad [\text{উভয় পক্ষ 4 দিয়ে গুণ}]$$

$$\Rightarrow 4S + 1 = 1 + \frac{4}{1!} + \frac{4^2}{2!} + \frac{4^3}{3!} + \frac{4^4}{4!} + \dots \Rightarrow 4S + 1 = e^4 \Rightarrow S = \frac{e^4 - 1}{4}$$

Shortcut: Calculator দিয়ে (১২ তম পদ পর্যন্ত) হিসেবে করলে 13.395... আসে যা D এর মানের কাছাকাছি।56. x এর ক্রমবর্ধমান শক্তিতে $\log_e(1 - 3x + 2x^2)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ হলো—

(a) $\frac{1+2^n}{n}$ (b) $\frac{3^n - 11}{2}$ (c) $\frac{4^n - 5}{7}$ (d) $\frac{n-5}{6}$ (e) $\frac{1 \ln - 9}{2}$

সমাধান: (a); $\ln(1 - 3x + 2x^2)^{-1} = \ln(1 - 2x - x + 2x^2)^{-1} = (-1) \ln\{1(1 - 2x) - x(1 - 2x)\}$
 $= -\ln(1 - 2x)(1 - x) = -\ln(1 - 2x) - \ln(1 - x)$

$$= -\left\{-2x - \frac{(2x)^2}{2} - \frac{(2x)^3}{3} - \dots - \frac{(2x)^n}{n} - \dots\right\} - \left\{-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \dots - \frac{(x)^n}{n} - \dots\right\}$$

$$= \left\{2x + \frac{(2x)^2}{2} + \frac{(2x)^3}{3} + \dots + \frac{(2x)^n}{n} + \dots\right\} + \left\{x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots + \frac{(x)^n}{n} + \dots\right\}$$

$$\therefore x^n \text{ এর সহগ} = \frac{2^n}{n} + \frac{1}{n} = \frac{1+2^n}{n}$$

57. যদি $\tan \alpha - \tan \beta = p$, $\cot \beta - \cot \alpha = q$ ও $\theta = \alpha - \beta$ হয়, তবে $\cot \theta$ এর মান হলো—

(a) $\frac{1}{p} - \frac{1}{q}$ (b) $\frac{1}{q} - \frac{1}{p}$ (c) $\frac{1}{p} + \frac{1}{q}$ (d) $1 - \frac{p}{q}$ (e) $1 + \frac{p}{q}$

সমাধান: (c); $\tan \alpha - \tan \beta = p$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cot \alpha} - \frac{1}{\cot \beta} = p \Rightarrow \frac{\cot \beta - \cot \alpha}{\cot \alpha \cot \beta} = p \Rightarrow \frac{q}{\cot \alpha \cot \beta} = p \Rightarrow \cot \alpha \cot \beta = \frac{q}{p}$$

$$\cot \theta = \cot(\alpha - \beta) = \frac{\cot \alpha \cot \beta + 1}{\cot \beta - \cot \alpha} = \frac{\frac{q}{p} + 1}{q} = \frac{q+p}{pq} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

58. যদি $y_1 = 3 \sin 8x$, $y_2 = 4 \cos 8x$ ও $y = y_1 + y_2$ হয়, তবে y এর বিস্তার হলো—

(a) 3 (b) 8 (c) 5 (d) 4 (e) 9

সমাধান: (c); y_1 ও y_2 এর মধ্যে দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$ \therefore লব্ধি বিস্তার, $A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$



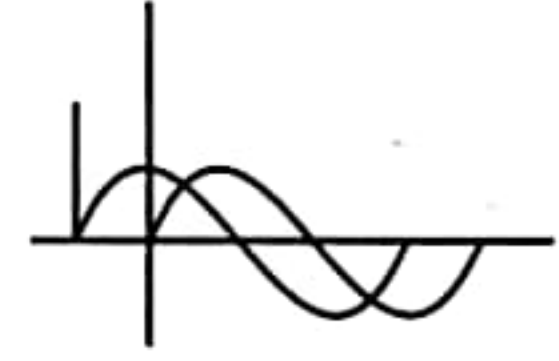
59. যদি $\sin\left(\frac{\pi}{2}\cos\alpha\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2}\sin\alpha\right)$ হয়, তবে α এর মান হলো—

- (a) $0, \frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}$ (d) $0, \frac{\pi}{2}$ (e) $-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}$

সমাধান: (d); $\sin\alpha = \cos\beta$ হলে, $\alpha = \frac{\pi}{2} \pm \beta$ $\therefore \alpha \pm \beta = \frac{\pi}{2}$

$\alpha = 0$ হলে, $\beta = \frac{\pi}{2}$ এবং $\beta = 0$ হলে, $\alpha = \frac{\pi}{2}$; সুতরাং, $\frac{\pi}{2}\cos\alpha = 0, \alpha = \frac{\pi}{2}$

$\frac{\pi}{2}\sin\alpha = 0, \alpha = 0$; সুতরাং, নির্ণেয় সমাধান: $(0, \frac{\pi}{2})$



60. যদি $\sin\theta + \operatorname{cosec}\theta = 2$ হয়, তবে $\sin^n\theta + \operatorname{cosec}^n\theta$ এর মান হলো—

- (a) 1 (b) -1 (c) 2 (d) -2 (e) 3

সমাধান: (c); $\sin\theta + \operatorname{cosec}\theta = 2 \Rightarrow \sin\theta + \frac{1}{\sin\theta} = 2 \Rightarrow \sin^2\theta + 1 = 2\sin\theta$

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

Now, $\sin^n\theta + \operatorname{cosec}^n\theta = \sin^n\theta + \frac{1}{\sin^n\theta} = (1)^n + \frac{1}{(1)^n} = 1 + 1 = 2$

61. যদি $P(1,2)$ বিন্দুগামী সরলরেখা, যেটি OP এর উপর লম্ব, অক্ষদ্বয়কে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে, তবে $OA^2 + 4OB^2$ এর মান হলো—

- (a) 9 (b) 17 (c) 21 (d) 50 (e) 75

সমাধান: (d); $\tan\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2}{1} \Rightarrow 2\Delta x = \Delta y$ \overline{OP} এর জন্য

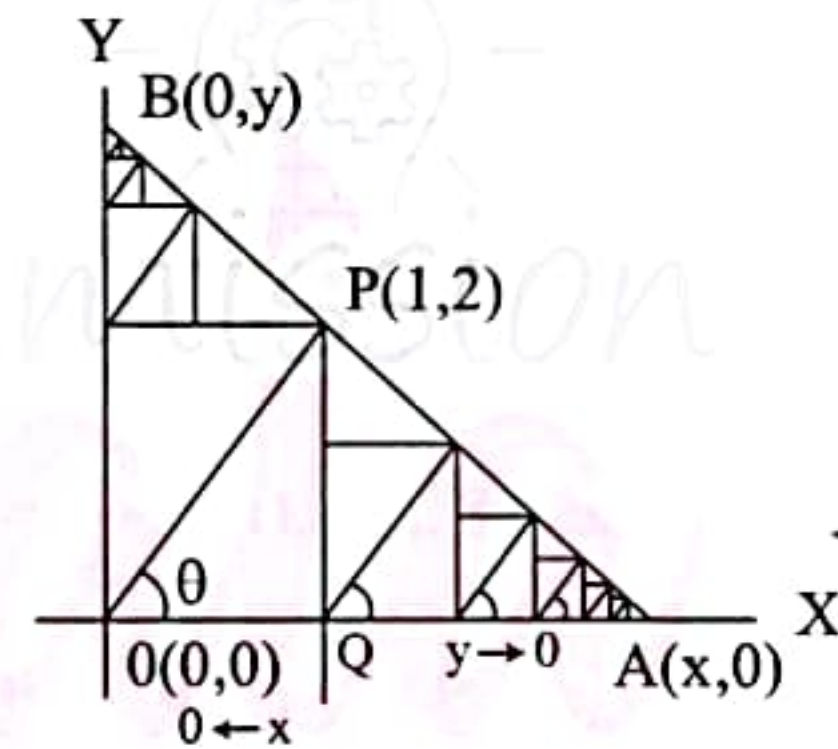
$\Delta y = -\frac{1}{2}\Delta x$ \overline{AB} এর জন্য

$y \rightarrow$ decrease
 $x \rightarrow$ increase

$x = 2 + 1.5 + 1 + 0.5 + 0 = 5, \therefore y = 2 + 0.5 + 0 = \frac{5}{2}$

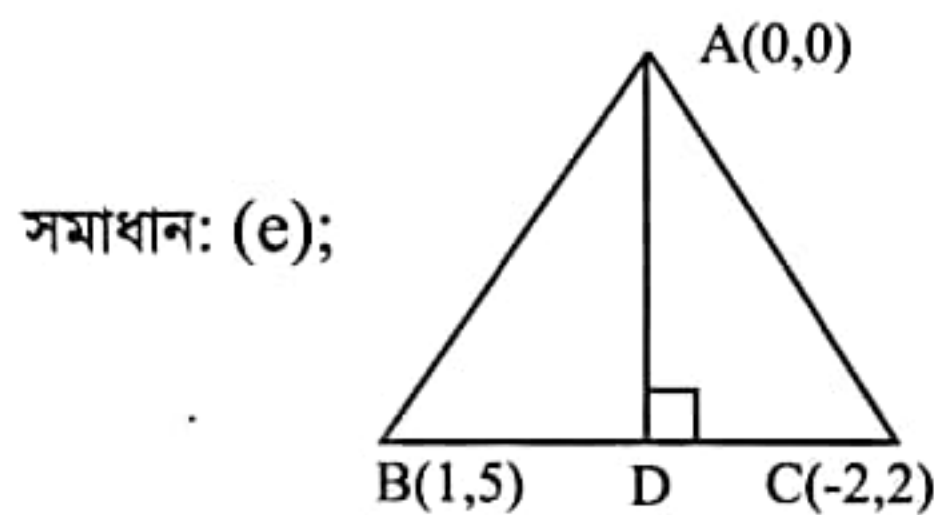
or, $y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 1)$ or, $x + 2y = 5$

$\therefore OA = x = 5$ and $OB = y = \frac{5}{2}$ সুতরাং, $OA^2 + 4OB^2 = 50$



62. ABC ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $A(0,0)$, $B(1,5)$ এবং $C(-2,2)$ হলে A বিন্দুগামী B ও C বিন্দুদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোগকারী রেখার উপর লম্বের সমীকরণ হলো—

- (a) $2x + 5 = 0$ (b) $2x + y = 0$ (c) $3x + 3y = 0$ (d) $11y = 2x$ (e) $x + y = 0$



BC এর ঢাল, $m_1 = \frac{2-5}{-2-1} = \frac{-3}{-3} = 1 \therefore AD$ এর ঢাল $= -\frac{1}{m_1} = -1$

$\therefore AD$ এর সমীকরণ: $(y-0) = (-1)(x-0) \Rightarrow x + y = 0$



63. $x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0$ ও $x^2 + y^2 + 32x + 24y = 0$ বৃত্তদ্বয়ের ছেদ বিন্দুগামী ও বৃত্তদ্বয়ের কেন্দ্র সমূহের সংযোগকারী রেখার উপর লম্ব লেখার সমীকরণ হলো—

- (a) $6x - y = 0$ (b) $4x + 3y = 0$ (c) $3x + 4y = 0$ (d) $3x - 4y = 0$ (e) $4x - 3y = 0$

সমাধান: (b); প্রশ্নের বর্ণনা পড়ে বোঝাই যাচ্ছে যে এখানে সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ চাচ্ছে—

$$x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0 \dots\dots(i); \quad x^2 + y^2 + 32x + 24y = 0 \dots\dots(ii)$$

$$(i) - (ii); \quad -40x - 30y = 0 \Rightarrow 4x + 3y = 0 \text{ (Ans.)}$$

64. যদি $5y = x + 50$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের একটি স্পর্শক হয়, তবে তার ফোকাস হলো—

- (a) (1,0) (b) (10,0) (c) (2,0) (d) (5,0) (e) (4,0)

সমাধান: (c); $y = mx + c, y^2 = 4ax$

$$\text{স্পর্শের শর্ত, } c = \frac{a}{m} \Rightarrow 10 = 5a \Rightarrow a = 2$$

$$5y = x + 50 \Rightarrow x = 5y - 50$$

$$y^2 = 4ax \text{ বা, } y^2 = 4a(5y - 50)$$

$$\text{বা, } y^2 - 20ay + 200a = 0$$

যেহেতু স্পর্শ করে তাই ছেদবিন্দু একটি, ফলে নিশ্চায়ক শূন্য।

$$\therefore D = (-20a)^2 - 4.200a.1$$

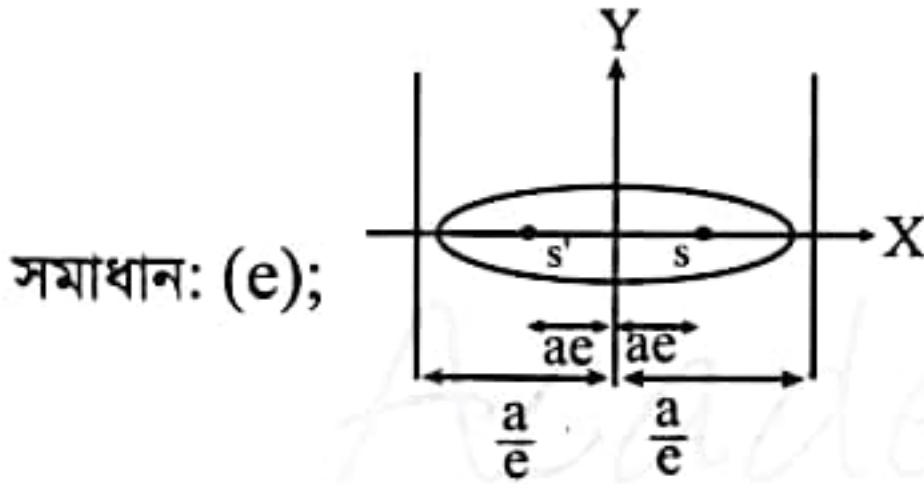
$$\Rightarrow 0 = 400a^2 - 800a \Rightarrow a^2 - 2a = 0$$

$$\Rightarrow a = 2 \quad [a \neq 0 \text{ তখন তা পরাবৃত্ত থাকে না।}]$$

$$\therefore \text{Focus}(a, 0) \equiv (2,0)$$

65. ধরি পরাবৃত্তের বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অক্ষ যথাক্রমে x ও y অক্ষ বরাবর। যদি উপবৃত্তটির ফোকাসদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব 8 একক এবং দিকাক্ষদ্বয়ের রেখার x মধ্যবর্তী দূরত্ব 18 একক। উপবৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

- (a) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{81} = 1$ (b) $\frac{x^2}{81} + \frac{y^2}{16} = 1$ (c) $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{36} = 1$ (d) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{36} = 1$ (e) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$



$$\text{প্রশ্নমতে, } 2ae = 8 \dots\dots(i); \quad \frac{2a}{e} = 18 \dots\dots(ii); \quad (i) \times (ii); \quad 4a^2 = 144 \Rightarrow a^2 = 36$$

$$(i) \div (ii), \quad e^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow 1 - \frac{b^2}{a^2} = \frac{4}{9} \Rightarrow b^2 = 20 \therefore \text{eqx: } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ বা, } \frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1 \text{ (Ans.)}$$

66. যদি $\phi(z) = y \sin z + v$ এবং $\psi(w) = \sin^{-1}(yw^2 + y^2)^{-1}$ হয়, তবে $\phi(\psi(u^2))$ এর মান হলো—

- (a) $(u^4 + y)^{-1} + v$ (b) $y \sin^{-1}(u^2 + y) + v$ (c) $y \sin y(u^2 + y) + v$
 (d) $(u^4 + y)^{-2} + v$ (e) $(u^2 + y)^{-1} + v$

সমাধান: (a); $\phi(\psi(u^2)) = \phi(\sin^{-1}(yu^4 + y^2)^{-1}) = y \sin \sin^{-1}(yu^4 + y^2)^{-1} + v$

$$= y \times \frac{1}{yu^4 + y^2} + v = \frac{1}{u^4 + y} + v = (u^4 + y)^{-1} + v$$

67. যদি $x = a(\theta + \sin \theta), y = a(1 - \cos \theta)$ হয়, তবে $\frac{d^2y}{dx^2}$ এর মান হলো—

- (a) $\frac{a}{(1 + \cos \theta)^2}$ (b) $\frac{a}{(1 - \cos \theta)^2}$ (c) $\frac{1}{a(1 - \cos \theta)^2}$ (d) $\frac{1}{a(1 + \cos \theta)^2}$ (e) $\frac{1}{(1 + \cos \theta)^2}$



সমাধান: (d); $x = a(\theta + \sin \theta)$; $\frac{dx}{d\theta} = a(1 + \cos \theta)$

$y = a(1 - \cos \theta)$; $\frac{dy}{d\theta} = a \sin \theta$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{a \sin \theta}{a(1 + \cos \theta)} = \frac{\sin \theta}{(1 + \cos \theta)}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right) = \frac{d}{d\theta} \left(\frac{dy}{dx} \right) \times \frac{d\theta}{dx} = \frac{\frac{d}{d\theta} \left(\frac{dy}{dx} \right)}{\frac{dx}{d\theta}}$$

$$= \frac{(1 + \cos \theta) \cos \theta - \sin \theta (-\sin \theta)}{a(1 + \cos \theta)^2} = \frac{\cos \theta + \cos^2 \theta + \sin^2 \theta}{a(1 + \cos \theta)^3} = \frac{(1 + \cos \theta)}{a(1 + \cos \theta)^3} = \frac{1}{a(1 + \cos \theta)^2}$$

68. যদি $y = x^2 \log x$ হয়, তবে y_3 এর মান হলো—

- (a) $7x$ (b) $9x$ (c) $2x + 3$ (d) $3x + 5$ (e) $2/x$

সমাধান: (e); $y = x^2 \log x$; $y_1 = 2x \log x + \frac{x^2}{x} = 2x \log x + x$

$y_2 = 2x \cdot \frac{1}{x} + 2 \log x + 1 \Rightarrow y_2 = 2 + 2 \log x + 1 \Rightarrow y_3 = \frac{2}{x}$

69. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 3^{-x} - 2x \log_e 3}{x - \sin x}$ এর মান হলো—

- (a) $2(\log_e 3)^3$ (b) $2(\log_e 3)^2$ (c) $2(\log_3 e)^3$ (d) $2(\log_3 e)^2$ (e) $6 \log_e 3$

সমাধান: (a); $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 3^{-x} - 2x \log_e 3}{x - \sin x}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\left[1 + \frac{x \ln 3}{1!} + \frac{(x \ln 3)^2}{2!} + \frac{(x \ln 3)^3}{3!} + \dots \right] - \left[1 - \frac{x \ln 3}{1!} + \frac{(x \ln 3)^2}{2!} - \dots \right] - 2x \ln 3}{x - \left[x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \right]}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \left[\frac{x \ln 3}{1!} + \frac{(x \ln 3)^3}{3!} + \dots \right] - 2(x \ln 3)}{\frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \left[\frac{x^3 (\ln 3)^3}{3!} + \frac{x^5 (\ln 3)^5}{5!} + \dots \right]}{\frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 \left[\frac{(\ln 3)^3}{3!} + \frac{x^2 (\ln 3)^5}{5!} + \dots \right]}{x^3 \left[\frac{1}{3!} - \frac{x^2}{5!} + \frac{x^4}{7!} - \dots \right]} = \frac{2 \left[\frac{(\ln 3)^3}{3!} + 0 \right]}{\left[\frac{1}{3!} + 0 \right]} = 2(\ln 3)^3 \approx 2(\log_e 3)^3$$

Shortcut: La Hospital

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 3^{-x} - 2x \ln 3}{x - \sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x \ln 3 + 3^{-x} \ln 3 - 2 \ln 3}{1 - \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x (\ln 3)^2 - 3^{-x} (\ln 3)^2}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x (\ln 3)^3 + 3^{-x} (\ln 3)^3}{\cos x} = \frac{(\ln 3)^3 + (\ln 3)^3}{1} = 2(\ln 3)^3$$



70. $\int \frac{(\tan x + \tan^3 x) dx}{e^{\sec^2 x} + e^{-\sec^2 x}}$ এর মান হলো—

- (a) $\frac{1}{2} \tan^{-1}(e^{\sec^2 x}) + c$ (b) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2} e^{\sec^2 x}\right) + c$ (c) $2 \tan^{-1}(e^{\sec^2 x})$
 (d) $\tan^{-1}(2e^{\sec^2 x}) + c$ (e) $\frac{1}{2} \tan^{-1}(e^{-\sec^2 x}) + c$

সমাধান: (a); $I = \int \frac{(\tan x + \tan^3 x) dx}{e^{\sec^2 x} + e^{-\sec^2 x}} = \int \frac{\tan x(1 + \tan^2 x) dx}{e^{\sec^2 x} + \frac{1}{e^{\sec^2 x}}} = \int \frac{e^{\sec^2 x} \cdot \tan x \cdot \sec^2 x}{(e^{\sec^2 x})^2 + 1} dx$

ধরি, $e^{\sec^2 x} = t$

$\therefore e^{\sec^2 x} \cdot 2 \sec x \cdot \sec x \tan x dx = dt \quad \therefore I = \frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^2 + 1} = \frac{1}{2} \tan^{-1} t + c = \frac{1}{2} \tan^{-1}(e^{\sec^2 x}) + c$

71. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x - x^2}}$ এর মান হলো—

[Ans: d]

- (a) $\frac{-\pi}{2}$ (b) $\frac{\pi}{4}$ (c) $\frac{3\pi}{4}$ (d) $\frac{5\pi}{2}$ (e) $\frac{3\pi}{2}$

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

$\therefore I = \int_1^0 \frac{-dt}{\sqrt{1 - t^2}} = -[\sin^{-1} t]_1^0 = -[\sin^{-1} 0 - \sin^{-1} 1] \quad \left| \begin{array}{l} \text{ধরি, } 1 - x = t \quad x = 0 \rightarrow t = 1 \\ \therefore -dx = dt \quad x = 1 \rightarrow t = 0 \end{array} \right.$
 $= \sin^{-1}(\sin \frac{\pi}{2}) = \sin^{-1}(\sin(2\pi + \frac{\pi}{2})) = \frac{5\pi}{2}$

72. যদি 12 একক বিশিষ্ট একটি বল ও অজানা একটি বল একই বিন্দুতে এমনভাবে ক্রিয়া করে যে, তাদের লব্ধি অজানা বলের অর্ধেক এবং জানা বলের উপর লম্ব হয়, তবে অজানা বলটির মান কোনটি?

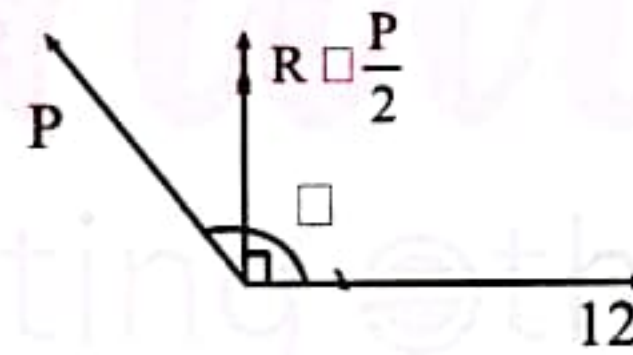
- (a) $9\sqrt{2}$ units (b) $8\sqrt{3}$ units (c) $16\sqrt{3}$ units (d) $18\sqrt{2}$ units (e) $4\sqrt{6}$ units

সমাধান: (b); জানা বল বরাবর লম্বাংশ—

$12 + P \cos \alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-12}{P}$

\therefore সামান্তরিক সূত্রঃ

$\left(\frac{P}{2}\right)^2 = 12^2 + P^2 + 2 \cdot 12 \cdot P \left(-\frac{12}{P}\right) \Rightarrow \frac{P^2}{4} = 144 + P^2 - 288 \Rightarrow \frac{3}{4} P^2 = 144 \Rightarrow P = 8\sqrt{3}$ units



73. স্থির অবস্থান হতে চলমান কোন কণার অতিক্রান্ত দূরত্ব সময়ের ঘণকের বর্গমূলের সমানুপাতিক এবং 4 একক সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব 64 একক হলে 16 ঘণ্টায় কণাটি অতিক্রম করবে—

- (a) 512mm (b) 256mm (c) 256km (d) 128cm (e) 128km

সমাধান: (a); প্রশ্নটি ক্রটিপূর্ণ এর এক অংশে একক আছে অন্য অংশে নেই।

[সময় : hour এককে ও দূরত্ব mm এককে নিলে (a) এর সাথে মিলে।]

$s \propto t^{\frac{3}{2}} \Rightarrow s = kt^{\frac{3}{2}}$

যখন, $t = 4$ তখন $s = 64$

$\therefore 64 = k(4)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow k = 8$

$\therefore s = 8t^{\frac{3}{2}}$

$t = 16$ hour হলে

$s = 8(16)^{\frac{3}{2}} = 512$ mm



74. 44 সেগমিঃ পরিধি বিশিষ্ট একটি গোলক, সিলিন্ডারের আকার বিশিষ্ট একটি বাস্কে পুরোপুরি খাপ খায়। বাস্কের খালি স্থানের আয়তন হলো—(যেখানে π এর মান $22/7$)

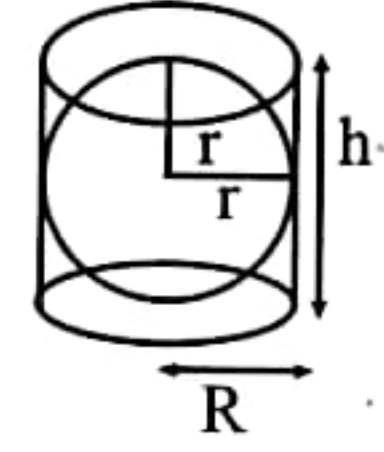
- (a) 513.7cm^3 (b) 213cm^3 (c) 798cm^3 (d) 718.7cm^3 (e) 128km

সমাধান: (d); চিত্র হতে $R = r, h = 2r$; এখন, $2\pi r = 44 \Rightarrow r = \frac{22}{\pi}\text{cm}$

\therefore বাস্কের আয়তন $= \pi R^2 h = \pi r^2 (2r) = 2156\text{cm}^3$

$$\text{গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{22}{7}\right)^3 = 1437.33\text{cm}^3$$

\therefore বাস্কের খালি স্থানের আয়তন $= 2156 - 1437.33 = 718.67\text{cm}^3 \approx 718.7\text{cm}^3$



75.* A ও B প্রকার যন্ত্র তৈরীতে যথাক্রমে 15 ও 5 একক সময় এবং 5 ও 10 একক কাঁচামাল লাগে। 105 একক সময় ও 60 একক কাঁচামাল দিয়ে সর্বোচ্চ যে লাভ হবে, যখন A এর প্রতি এককে লাভ 50 টাকা এবং তা B এর জন্য 30 টাকা, তা হলো—

- (a) 390 টাকা (b) 420 টাকা (c) 380 টাকা (d) 400 টাকা (e) 350 টাকা

সমাধান: (a); ধরি, x একক A ও y একক B তৈরী করব

$$\therefore 15x + 5y \leq 105$$

$$5x + 10y \leq 60$$

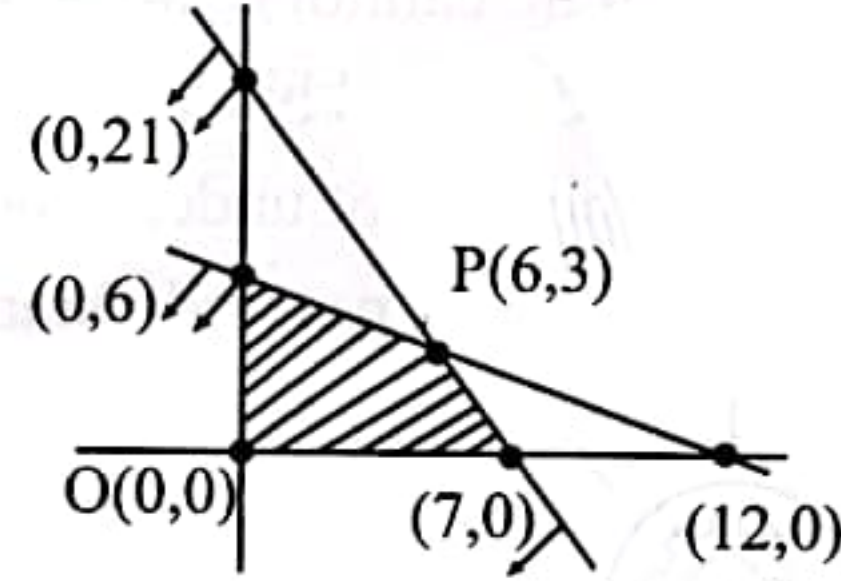
$$Z_{\max} = 50x + 30y$$

$$(0,0) \text{ বিন্দুতে } Z = 50.0 + 30.0 = 0$$

$$(0,6) \text{ বিন্দুতে } Z = 50.0 + 30.6 = 180$$

$$(7,0) \text{ বিন্দুতে } Z = 50.7 + 30.0 = 350$$

$$(6,3) \text{ বিন্দুতে } Z = 50.6 + 30.3 = 390 \text{ (Ans.)}$$



76. Choose a word for the blank below.

He comes here _____ a week.

- (a) within (b) once (c) in (d) often (e) everyday

[Ans : b]

77. Find the correct noun form of the adjective- "Necessary".

- (a) Necessitate (b) Necessitated (c) Necessity (d) Necessaril (e) Necessarible

[Ans : c]

78. What kind of pronoun is the word 'that' in the following sentence – "All that glitters is not gold."

- (a) Reflexive (b) Interrogative (c) Relative (d) Demonstrative (e) Personal [Ans : d]

79. Find the correct verb form of the noun-'Reality'.

- (a) Realize (b) Realistic (c) Really (d) Realized (e) Real

[Ans : a]

80. What type of adjective in the world "neither" is the following sentence – "I shall support neither party".

- (a) Descriptive (b) Distributive (c) Quantitative
(d) Demonstrative (e) Possessive

[Ans : b]

81. Point out the sentence with correct use of adverb.

- (a) He is carefully examining the script. (b) He is carefully looking ther script.
(c) He is examining the script with full care. (d) He is carefully looking after script.
(e) He is observing the script carefully.

[Ans : e]

82. Choose the appropriate parts of speech for underlined word in the sentence-

"The earth moves round the sun."

- (a) Noun (b) Verb (c) Adjective (d) Preposition (e) Adverb

[Ans : e]



83. Find out the correct sentence with correct form of verb. [Ans : b]
If I were you, I(not do) this.
(a) If I were you, I will not do this. (b) If I were you, I would not do this.
(c) If I were you, I shall not do this. (d) If I were you, I will not have done this.
(e) If I were you, I might not do this.
84. Select the correct change of voice of the following sentence. [Ans : c]
His pen has been stolen.
(a) He has stolen his pen. (b) They stolen his pen.
(c) Someone has stolen his pen. (d) You stolen his pen. (e) None of these.
85. Find the correct passive form the sentence – "I saw him reading a book." [Ans : c]
(a) I saw that a book was read by him. (b) He was reading a book seen by me.
(c) He was seen reading a book by me. (d) I say him that a book was read.
(e) He was reading a book that seen by me.
86. Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed. [Ans : b]
He is very dull and cannot understand his lesson.(Make is simple)
(a) He is very dull and he cannot understand his lesson.
(b) He is too dull to understand his lesson.
(c) He is too dull that he cannot understand his lesson.
(d) He is so dull that he does not understand his lesson.
(e) He is being dull that he can not understand his lesson.
87. Which one of the following is the correct indirect speech of the sentence – He said to me, "Please don't eat all the biscuits." [Ans : b]
(a) He said that do not eat all the biscuits.
(b) He requested me kindly not to eat all biscuits.
(c) He asked me kindly not to eat all the biscuits.
(d) He asked me not to eat all the biscuits.
(e) He said that please do not eat all the biscuits.
88. Choose the correct sentence from below. [Ans : c]
(a) I will go by the 9-30 train. (b) I will go by the 9-30 O'clock train.
(c) I will go by the train of 9-90 O'clock. (d) I will go to the train of 9-30.
(e) I will go to the 9:30 train.
89. Choose the correct transformation of the sentence as directed. [Ans : a]
He is too weak to walk.(Make it complex)
(a) He is so weak that he cannot walk. (b) He is too weak that he cannot walk.
(c) He is enough weak so he cannot walk. (d) He is such weak that he cannot walk.
(e) He is so weak so he cannot walk.
90. Choose the correct feminine gender of "Executor" [Ans : a]
(a) Executrix (b) Executress (c) Excutree (d) Executraie (e) Excelency
91. Choose the correct Retranslation of the sentence "He is wise enough to understand it." [Ans : b]
(a) সে এত বুদ্ধিমান যে একথা বোঝে। (b) এ কথা বুঝার মত তার বুদ্ধি আছে।
(c) সে একথা বুঝতে পেরেছে। (d) এ কথা বুঝার মত যথেষ্ট বুদ্ধি আছে।
(e) সে এত বুদ্ধিমান যে কথাটি বুঝেছে।



92. Choose the correct answer for translation of the following sentence into English. [Ans : b]
 দেয়ালটি পড় পড় হইয়াছে।
 (a) The wall is falling. (b) The wall is going to fall. (c) The wall falls.
 (d) The wall is about to fall. (e) The wall had fallen.
93. Choose an appropriate for filling in the gap of the sentence below. [Ans : a]
 "Virtue will prevail evils one day.
 (a) upon (b) with (c) over (d) to (e) against
94. Which one has closest meaning of the idiom, "Better-half." [Ans : e]
 (a) Good partner (b) Well wisher (c) Husband (d) Good lover (e) wife
95. Choose the correct plural number of the word- "Louse". [Ans : c]
 (a) Louses (b) Lise (c) Lice (d) Lousee (e) Loie
96. Choose the correct Antonym of the word-"Virtue". [Ans : d]
 (a) Liar (b) Unwise (c) Devil (d) Vice (e) Traitor
97. The tag question of the sentence "He was not watching the cricket match" is [Ans : c]
 (a) Was not he? (b) Is he? (c) Was he? (d) Wasn't he? (e) Had he?

Read the following passage carefully and give answer to the Question Nos. 98 to 100.

A new hearing device is now available for some hearing-impaired people. This device uses a magnet to hold the detachable sound-processing portion in place. Like other aids, it converts sound into vibrations, but it is unique in that it can transmit the vibrations directly to the magnet, and then to the inner ear, producing a clearer sound. The new device will not help problem in the middle ear. It will probably help no more than 20% of all people with hearing problems. Those people however, who often have persistent ear infections should find relief and restored hearing with his device.

98. What is the author's main purpose? [Ans : b]
 (a) to describe a new cure for ear infections.
 (b) to inform medical personnel of a new device
 (c) to urge doctors to use the new device
 (d) to explain the use of the magnet
 (e) to attract the hearing-impaired people.
99. Why the device is unique? [Ans : d]
 (a) Because it gives sound directly to the inner ear.
 (b) Because it gives vibrations to the magnet.
 (c) Because it transmits sound faster to the ear.
 (d) Because it transmits vibrations directly to the magnet and then to the inner ear.
 (e) Because it takes little time to produce clearer sound.
100. Who can get help from this device? [Ans : e]
 (a) All people can get help from this device.
 (b) Only those who have ear infection.
 (c) Only those who have problem in inner ear.
 (d) Only those who have problem in middle ear.
 (e) Only those with a hearing loss caused by infection other problem in middle ear.