বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নের উত্তরমালা (ব্যাখ্যাসহ) সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র

৭৪. ঢাকা বোর্ড-২০১৭

প্রশ্ন	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
উত্তর	গ	ক	*	গ	খ	ক	ঘ	গ	গ	খ	ঘ	ক	খ
	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	
	গ	ঘ	ক	ঘ	ঘ	গ	ক	খ	খ	ক	গ	খ	

ব্যাখ্যাঃ

১. $(R \parallel R \parallel R) + (R \parallel R) = \dfrac{R}{3} + \dfrac{R}{2} = \dfrac{5R}{6}$

৩. $q\vec{v} \times \vec{B} + q\vec{E} = 0$ [ধ্রুববেগ এর ক্ষেত্রে]

$\Rightarrow |q\,v\,B| = |qE| \Rightarrow v = \dfrac{E}{B} = \dfrac{10}{5}\,ms^{-2} \therefore v = 2ms^{-2}$

১৩. $E = \dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}}\,J = 3 \times 10^{-19}J$

২৩. $\sum_{i=1}^{4} \dfrac{q_i}{4\pi\epsilon_0 r_i} = 0 : r_i = \dfrac{a\sqrt{2}}{2} = \dfrac{a}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow \dfrac{1}{4\pi\epsilon_0}\left[\dfrac{10}{a/\sqrt{2}} + \dfrac{12}{a/\sqrt{2}} - \dfrac{15}{a/\sqrt{2}} + \dfrac{q}{a/\sqrt{2}}\right] = 0$

$\Rightarrow q + 10 + 12 - 15 = 0 \Rightarrow q = -7C$

৭৫. ঢাকা বোর্ড-২০১৬

প্রশ্ন	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
উত্তর	খ	ঘ	ঘ	ঘ	খ	ঘ	*	ক	গ	ঘ	খ	ক	গ	ক	ক	গ	ক	খ
	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	ক	খ	ঘ	খ	ক	*	গ	গ	ক	ঘ	খ	খ	ক	গ	খ	খ	গ	

ব্যাখ্যাঃ

৬. $|v| = \left| -N\dfrac{d\varphi}{dt} \right| = \left| -300 \times \dfrac{50 \times 10^{-4}}{0.05} \right| = 30$ volts **(Ans.)**

৭. উত্তর নেই। দৃশ্যমান আলোর ক্ষেত্রে হবে (গ) ।

২১. $k = 2-5; \dfrac{Q_{in}}{W} = k; \;$ বা, $w = \dfrac{Q_{in}}{K} = \dfrac{500}{2.5}$

$\therefore w = 200J$

২৩. $C = C_1 7(C_2 + C_3) = 47(2 + 2) = 474$

$\therefore C = 2\mu F$ **(Ans.)**

২৪. $W = \dfrac{1}{2}(C_1 + C_2)V^2 = \dfrac{1}{2} \times (2 + 2) \times 10^{-6} \times 10^2 = 200\mu J$

২৫. এক কিলোওয়াট – ঘণ্টা $= 1kW \times 1hr = 1 \times 10^3 W \times 3600s$

$= 3.6 \times 10^6\,J$ **(Ans.)**

৩২. $T_{\frac{1}{2}} = 3.5$ days $\therefore \lambda = \dfrac{ln2}{T_{\frac{1}{2}}} = \dfrac{ln2}{3.5}$

$\therefore \lambda = 0.198$ day^{-1} **(Ans.)**

৩৩. $N = (100 - 60)\% N_0 = 40\% N_0 = \dfrac{40}{100} N_0 = \dfrac{2}{5} N_0$

বা, $N_0 e^{-\lambda t} = \dfrac{2}{5} N_0$; বা, $e^{-\lambda t} = \dfrac{2}{5}$

$\lambda t = ln\left(\dfrac{5}{2}\right)$ বা, $t = \dfrac{ln\left(\dfrac{5}{2}\right)}{\lambda} = 4.628$ **(Ans.)**

১৪. $_{86}A^{222} \rightarrow \,_{82}A^{206} + 8\,_0n^1 + (\alpha)$

$N(\alpha) = \dfrac{222 - (206 + 8 \times 1)}{4} = 2$

১৫. $_N(\beta) = ?$

বিক্রিয়কে নিউট্রন সংখ্যা $= 222 - 86 = 136$

উৎপাদে নিউট্রন সংখ্যা $= (206 - 82) + 8 + 2(4-2) = 134 + 2 = 136$

$\therefore N(\beta) = 136 - 136 = 0$

১৬. $_{13}Al^{27}$; $n(p) = 13, N(n) = 27 - 13 = 14$

$_3Li^7$; $N(P) = 3, N(n) = 7 - 3 = 4$

$_2He^4$; $N(p) = 2, N(n) = 4 - 2 = 2$

$_1H^1$; $N(p) = 1, N(n) = 1 - 1 = 0$

$\therefore \,_2He^4$ **(Ans.)**

৭৬. ঢাকা বোর্ড-২০১৫

প্রশ্ন	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
উত্তর	ক	ক	ঘ	ক	গ	খ	গ	খ	খ	গ	ঘ	খ	*	ক	ঘ	খ	খ	ঘ
	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	ক	ক	খ	গ	খ	ঘ	ঘ	ঘ	ঘ	গ	ক	ক	খ	*	ঘ	খ	খ	

ব্যাখ্যাঃ

৬. গাউসের সূত্রানুসারে, $= \oint \vec{E}.\vec{S} = \dfrac{q}{\epsilon_0}$

বা, $E \times S = \dfrac{q}{\epsilon_0} = \dfrac{0}{\epsilon_0} = 0; \therefore E = 0$

৭. $\sigma = \dfrac{\lambda}{2\pi} \delta = \dfrac{\lambda}{2\pi} \times \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\lambda}{4}$

৮. $T_{\frac{1}{2}} = 3.8d; \lambda = \dfrac{ln_2}{T_{\frac{1}{2}}} = 0.182\,d^{-2}$

৯. rate $(t_0 - t_1) = \dfrac{1}{t_1 - t_0} \times 15\% = \dfrac{15}{100} \times \dfrac{1}{t_1 - t_0} = \dfrac{0.15}{t_1 - t_0}$

rate $(t_1 - t_2) = \dfrac{1.15}{t_2 - t_1}$; rate $(t_2 - t_3) = \dfrac{0.15}{t_3 - t_2}$

rate $(t_3 - t_4) = \dfrac{0.15}{t_4 - t_3}$

$\therefore t_1 - t_0 < t_2 - t_1 < t_3 - t_2 < t_4 - t_3$

$\therefore$ rate $(t_0 - t_1) >$ rate $(t_1 - t_2) >$ rate $(t_2 - t_3) >$ rate $(t_3 + 4)$

১২. $(C)_{16} = (12)_{10}$

$= (1100)_2$

2	12	
2	6	0
2	3	0
2	1	1
	0	1

$\therefore (C)_{16} = (1100)_2$

১৩. $\mu_w = 1.33$; $\mu_g = 1.52\;C_w = 2.28 \times 10^8$ m/s

$\dfrac{C_g}{C_w} = {}_g\mu_w = \dfrac{\mu_w}{\mu_g}$ বা, $C_g = \dfrac{\mu_w}{\mu_g} C_w$;

বা, $C_g = \dfrac{1.33}{1.52} \times 2.28 \times 10^8$ m/s $\therefore C_g = 1.995 \times 10^8$ m/s

১৪. $i_{rms} = \dfrac{i_0}{\sqrt{2}}$; বা, $i_0 = i_{r.m.s}\sqrt{2} = 220\sqrt{2}$ V

$\therefore i_0 = 311V$

১৬. $\dfrac{k}{f - f_0} = h$; বা, $f - f_0 = \dfrac{k}{h}$; বা, $f_0 = f - \dfrac{k}{h}$

বা, $f_0 = \left(5 \times 10^{15} - \dfrac{1.2 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}\right)$ Hz $= 4.7 \times 10^{15}$ Hz

২০. $\dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v} = \dfrac{1}{f}$; $u \to x$, $v \to y$; $\dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{1}{f}$;

বা, $\dfrac{x + y}{xy} = \dfrac{1}{f}$; বা, $f(x + y) = xy$ যা একটি অধিবৃত্ত এবং অক্ষ $x = y$;

২১. $R_T = R_1 7 R_2 + R_3 = (10\|10 + 10)\Omega = \dfrac{10 \times 10}{20}\Omega + 10\Omega$

$\therefore R_T = 15\Omega$; $I = \dfrac{E_1 + E_2}{R_T} = \dfrac{5}{15} = 0.33A$

২৩. $\varphi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA\cos\theta$ [$\varphi_{max} = BA$; $\theta = 90°$;

২৪. $W = Q - U = \eta Q = \left(1 - \dfrac{T_2}{T_1}\right)Q = \left(1 - \dfrac{27 + 273}{327 + 273}\right) \times 500$ J

$\therefore W = \left(1 - \dfrac{300}{600}\right) \times 500J = 250J$

২৫. $\eta_1 = \left(1 - \dfrac{300}{600}\right) = \dfrac{1}{2}$; $\eta_2 = \left(1 - \dfrac{300}{450}\right)$

$\therefore \eta_2 = \dfrac{1}{3}$; $n_1 : n_2 = 3 : 2$

৩১. $LI = N\varphi = \varphi$ [N = 1, প্রত্যেক কুণ্ডলীর ক্ষেত্রে]

বা, $L = \dfrac{\varphi}{I} = \dfrac{BA}{I} = \dfrac{\pi r^2 B}{I} = \dfrac{\pi \times (0.01)^2 \times 3.19 \times 10^3}{2}$ H

$\therefore L = 0.5$ H

৩২. সঠিক উত্তর A দক্ষিণ মেরু, B উত্তর মেরু, C দক্ষিণ মেরু, D উত্তর মেরু

৩৩. $C_T = C_1 7 (C_2 + C_3) = 2\mu F 7 4uF = \dfrac{2 \times 4}{2 + 4} = \dfrac{8}{6} \mu F$

$\therefore C_T = 1.33 \mu F$

৭৭. রাজশাহী বোর্ড-২০১৭

উত্তর	১	খ	২	গ	৩	খ	৪	গ	৫	ক	৬	গ	৭	ক	৮	ক	৯	খ	১০	খ	১১	*	১২	ক	১৩	ক
	১৪	খ	১৫	ঘ	১৬	গ	১৭	ক	১৮	ঘ	১৯	ঘ	২০	খ	২১	খ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	ক	২৫	ক		

📝 **ব্যাখ্যাঃ**

২. AQ : PV^γ = constant; $\Rightarrow V^\gamma \dfrac{dP}{dV} + rPV^{\gamma - 1} = 0$

$\therefore \left(\dfrac{dp}{dv}\right)_{AQ} = -\gamma \dfrac{P}{V}$

AI : PV = constant; $\Rightarrow VdP + PdV = 0$

$\therefore \left(\dfrac{dP}{dV}\right)_{AI} = -\dfrac{P}{V}$

$\therefore$ অনুপাত : $\gamma = 1.4$; (H_2 দ্বিপরমাণুক গ্যাস)

৪. $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} \dfrac{qd}{r^3} = E_\perp \Rightarrow q = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{r^3 E_\perp}{d}$

$\Rightarrow q = \dfrac{1}{q \times 10^4} \times \dfrac{(3 \times 10^{-2})^3 \times 3 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-12}} = 3 \times 10^{-9}C$

৫. $E_{11} = \dfrac{1}{2\pi\varepsilon_0} \dfrac{qd}{r^3} = 2E_\perp$

৮. $\eta = \dfrac{c}{c'} = \dfrac{100}{100 - 15} = 1.18$

১১. $\dfrac{1}{\alpha} - \dfrac{1}{\beta} = 1 \Rightarrow \dfrac{1}{\alpha} = 1 + \dfrac{1}{\beta} \Rightarrow \alpha = \dfrac{\beta}{1 + \beta} = \dfrac{200}{1 + 200} = 0.995$

১৫. $\Delta E = 0.0377 \times 931$ MeV $= 35.1$ MeV

১৮. $E = \dfrac{hc}{\lambda} \Rightarrow E \propto \dfrac{1}{\lambda}$

৭৮. রাজশাহী বোর্ড-২০১৬

উত্তর	১	গ	২	ক	৩	গ	৪	ক	৫	ক	৬	ঘ	৭	গ	৮	গ	৯	গ	১০	ক	১১	গ	১২	ক	১৩	গ	১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	গ	১৮	গ
	১৯	ঘ	২০	খ	২১	গ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	গ	২৫	ঘ	২৬	গ	২৭	গ	২৮	ঘ	২৯	ক	৩০	খ	৩১	ক	৩২	ঘ	৩৩	*	৩৪	খ	৩৫	খ	

📝 **ব্যাখ্যাঃ**

৩. $s = \int\dfrac{dQ}{T} = \int_{T_1}^{T_2} \dfrac{ms\, dT}{T} = ms[l_n T]_{T_1}^{T_2}$

$= ms \ln\left(\dfrac{T_2}{T_1}\right) = 5 \times 4200 \times \ln\left(\dfrac{100 + 273}{10 + 273}\right) = 5798.76$ Jk^{-1}

৬. $B = \dfrac{N\mu_0 I}{2r}$; $\varphi = BA = \dfrac{N\mu_0 I}{2r} \cdot \pi r^2 = \dfrac{\pi N\mu_0 Ir}{2}$

$LI = N\varphi$; বা, $L = \dfrac{N\varphi}{I} = \dfrac{\dfrac{\pi N^2 \mu_0 Ir}{2}}{I} = \dfrac{\pi N^2 \mu_0 r}{2} = 3.94 \mu H$

১৬. $I_{av} = \dfrac{2}{\pi} I_p$; বা, $I_p = \dfrac{\pi}{2} I_{av} = \dfrac{\pi}{2} \times 1.6A = 2.512A$

১৮. $\Delta x = \dfrac{D\lambda}{2d} = \dfrac{0.8 \times 5890 \times 10^{-10}}{2 \times 4 \times 10^{-3}} = 5.89 \times 10^{-5}m = 0.0589$ mm

১৯. $x_n = \dfrac{D\delta}{d} = 0.047 \times 10^{-2}$; বা, $\delta = \dfrac{0.047 \times 10^{-2}}{D} d$

বা, $\delta = \dfrac{0.047 \times 10^{-2}}{0.8} \times 4 \times 10^{-3}$

বা, $\dfrac{\delta}{\lambda} = 4$ $\therefore n = 4$, অতএব, চতুর্থ ক্রমের উজ্জ্বল ডোর Y পাওয়া যাবে।

২১. $E = h\upsilon = h\dfrac{c}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \times \dfrac{3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}}$

$\therefore E = 3 \times 10^{-19}$ J

২৩. $I = \dfrac{E}{R} = \dfrac{E}{R_1 + R_2 \| R_3 + R_4}$; $R_1 = R_4$; 4Ω

$R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$

বা, $I = \dfrac{20}{4 + 6\|3 + 4} = \dfrac{20}{4 + \dfrac{6 \times 3}{6 + 3}} = \dfrac{20}{10} = 2A$

২৭. $\gamma = \dfrac{5}{3} = \dfrac{C_p}{C_v}$; $C_p - C_v = R$ বা, $\dfrac{C_v + R}{C_v} = \dfrac{5}{3}$

বা, $5C_v - 3C_v = 3R$ বা, $C_v = \dfrac{3}{2} R$

২৯. $C_{XY} = \left(\dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{C}\right)^{-1} = \dfrac{C}{5}$

৩২. $\dfrac{C_w}{C_g} = {}_w\mu_g = \dfrac{\mu_g}{\mu_w} = \dfrac{\dfrac{3}{2}}{\dfrac{4}{3}} = \dfrac{3}{2} \times \dfrac{3}{4} = \dfrac{9}{8}$

$\therefore C_w : C_g = 9 : 8$

৩৩. সঠিক উত্তর শুধু ii.

৩৪. $F = \dfrac{Cq_1 q_2}{r^2} = \dfrac{9 \times 10^9 \times 4 \times 4}{(0.01)^2} = 1.44 \times 10^{15}N$

৭৯. রাজশাহী বোর্ড-২০১৫

উত্তর	১	গ	২	ঘ	৩	খ	৪	ঘ	৫	ঘ	৬	ক	৭	ক	৮	ক	৯	খ	১০	ঘ	১১	খ	১২	ঘ	১৩	গ	১৪	গ	১৫	ক	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	ক

🔑 **ব্যাখ্যাঃ**

২. $m = 1 + \dfrac{D}{f} = 1 + \dfrac{0.25}{0.125} = 1 + 2 = 3$

৩. $m = 1 + \dfrac{D-a}{f}$; বা, $\dfrac{D-a}{f} = m-1$;

বা, $D - a = f(m-1)$

বা, $a = D - (m-1)f = 25 - (2.5-1) \times 12.5 = 6.25$ cm

৪. $I = (2 + 0.2)A = 2.2$ A

১০. 1 অংশ $\xrightarrow[\text{1.8 days}]{\Rho q = \frac{1}{2}} \dfrac{1}{2} \xrightarrow[\text{1.8 days}]{\Rho q = \frac{1}{2}} \dfrac{1}{4} \xrightarrow[\text{1.8 days}]{\Rho q = \frac{1}{2}} \dfrac{1}{8}$

মোট সময় = 3×1.8 day = 5.4 day;

মোট ক্ষয়প্রাপ্ত অংশ = $\left(1 - \dfrac{1}{8}\right)$ অংশ = $\dfrac{7}{8}$ অংশ

১১. $\dfrac{t}{t_0} > \dfrac{60}{48}$; বা, $\dfrac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} > \dfrac{5}{4}$; বা, $1 - \dfrac{v^2}{c^2} < \dfrac{16}{25}$;

বা, $\dfrac{v^2}{c^2} > 1 - \dfrac{15}{25}$; বা, $\dfrac{v^2}{c^2} > \dfrac{9}{25}$; বা, $v > \sqrt{\dfrac{9}{25}} c$

বা, $v > \dfrac{3}{5} c$ ∴ $v > 0.6c$

১২. $\eta = \left(1 - \dfrac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \dfrac{0}{Q_1}\right) \times 100\%$

$= 100\%$

১৫. বর্গের ধার = a ;

∴ $V = \dfrac{2C}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} + \dfrac{6C}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} -$

$\dfrac{4C}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} \dfrac{Ca_4}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 0$;

বা, $\dfrac{2c}{a^2}(2 + 6 - 4 + q_4) = 0$;

∴ $q_4 = 4 - 6 - 2 = -4c$

১৯. $E = \dfrac{v}{d} = \dfrac{4 \times 10^{-3} \text{ VoH}}{2 \times 10^{-3} \text{ m}} = 2\text{VoHm}^{-1} = 2\text{NC}^{-1}$

২০. $C_T = \left(\dfrac{1}{C'} + \dfrac{1}{C'}\right)^{-1} = \dfrac{C'}{2} = \dfrac{1}{2} \dfrac{\in_0 A'}{d'} = \dfrac{1}{2} \dfrac{\in_0 \left(\frac{A}{2}\right)}{\left(\frac{d}{4}\right)}$

বা, $C_T = \dfrac{\in_0 A}{d} = C$

২৩. $I = \dfrac{E_2}{R_1 7 R_2 + R_3 + r} = \dfrac{3}{5.02} = 0.577$ A

২৪. $I' = \dfrac{E_2}{R_1 \parallel R_2 + V} = \dfrac{3}{20C} = 1.3636$ A

$\dfrac{V'}{V} = \dfrac{I'R'}{IR} = \dfrac{E_2 - I'r}{E_2 - I_r} = \dfrac{3 - 1.3636 \times 0.2}{3 - 0.577 \times 0.2} = 0.945$

২৫. $v = \dfrac{c}{\lambda} = \dfrac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{0.03 \times 10^{-2}\text{m}} = 10^{12}$ Hz

২৬. $\mu = \dfrac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} = \dfrac{\sin\left(\frac{60° + 30°}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60°}{2}\right)}$

$= \dfrac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} = 1.414$

২৮. $E = \dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6650 \times 10^{-10}} = 2.99 \times 10^{-19}$J

২৯. $(10111)_2 = (1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2°)_{10}$

$= (16 + 4 + 2 + 1)_{10} = (23)_{10}$

৩০. $i = \dfrac{\{12 - (0.7 + 0.3)\}V}{5.6 \text{ k}\Omega} = 1.96$ mA

৩২. 1 amu $= \dfrac{1}{12} \times$ C–12 পরমাণুর ভর $= \dfrac{1}{12} \times \dfrac{M}{N_A}$

$= \dfrac{12}{12 \times 6.02 \times 10^{23}} = 1.67 \times 10^{-24}$g

$= 1.67 \times 10^{-27}$kg

$E(1.amu) = 1.67 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$

$= 1.5 \times 10^{-7}$J = 934 MeV

৩৩. $\dfrac{I}{H} = \dfrac{1}{\cos \delta}$; বা $I = \dfrac{I}{\cos \delta} = \dfrac{27.87 \text{ }\mu T}{\cos 30°} = 32.18 \mu T$

৮০. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭

উত্তর	১	খ	২	ক	৩	খ	৪	খ	৫	গ	৬	খ	৭	গ	৮	গ	৯	খ	১০	ক	১১	খ	১২	ঘ	১৩	খ
	১৪	খ	১৫	গ	১৬	খ	১৭	গ	১৮	খ	১৯	ঘ	২০	খ	২১	ক	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	★	২৫	ক		

🔑 **ব্যাখ্যাঃ**

৩. $E = \dfrac{\sigma_s}{k\varepsilon_0} = \dfrac{8.854 \times 10^{-12} \times 10^4}{5 \times 8.854 \times 10^{-12}} = 2000$ NC^{-1}

৬. $\dfrac{E_{LOST}}{E_{GAINED}} = \dfrac{\frac{1}{1+4}E}{\frac{4}{1+4}E} = \dfrac{1}{4}$

৭. $B = \dfrac{\mu_0 Ni}{2r} = \dfrac{\mu_0 \times 1 \times 2}{2 \times 2} = \dfrac{\mu_0}{2}$

৮. $B \propto \dfrac{1}{r}$; $\dfrac{\beta_2}{\beta_1} = \dfrac{r}{r/2} = 2 \Rightarrow B_2 = 2B_1$

১১. $A = 2r \Rightarrow r = \dfrac{A}{2}$

$\Rightarrow r = \dfrac{50°}{2} = 25°$

১২. $r_1 = r_2$; [ন্যুনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে]

২০. $\varphi = \cos^{-1}\left(\dfrac{H}{B}\right) = \cos^{-1}\left(\dfrac{16}{36}\right) = 60°$

২৪. সঠিক উত্তর $\dfrac{5\pi}{2}$.

৮১. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৬

উত্তর	১	ক	২	ঘ	৩	খ	৪	খ	৫	ঘ	৬	ক	৭	গ	৮	ঘ	৯	খ	১০	খ	১১	খ	১২	গ	১৩	গ	১৪	ঘ	১৫	গ	১৬	গ	১৭	খ	১৮	ঘ
	১৯	ক	২০	ঘ	২১	খ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	গ	২৫	গ	২৬	খ	২৭	ক	২৮	ক	২৯	গ	৩০	ঘ	৩১	ঘ	৩২	খ	৩৩	ক	৩৪	ক	৩৫	ঘ

🔑 **ব্যাখ্যাঃ**

৩. $\sigma = \dfrac{2\pi}{\lambda} \delta$; বা, $\delta = \dfrac{\lambda}{2\pi} \sigma = \dfrac{\lambda}{2\pi} \times \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\lambda}{4}$

৭. $R_T = R + (R7R7R) + R = 2R + \dfrac{R}{3} = \dfrac{7R}{3}$

৮. $I = \dfrac{E}{R_T} = \dfrac{E}{\frac{7R}{3}} = \dfrac{3E}{7R}$

১২. $P = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{+2.0} = +0.5$m

১৫. $s = \int \frac{dQ}{T} = mS \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} = mS \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

$= 0.01 \times 4200 \times \ln\left(\frac{10 + 273}{0 + 273}\right) = 1.5$ J/K

১৮. $S = \frac{I_g}{I - I_g} G = \frac{10 \times 10^{-3}}{10^{-10} \times 10^{-3}} \times 100$

$\therefore S = 0.1\Omega$

২০. $H = I \cos \delta$; $I = \frac{H}{\cos \delta}$ বা, $I = \frac{40}{\cos 45°} \mu T = 56.568 \ \mu T$

২১. $\delta = 60°$

$\tan \delta = \frac{V}{H}$ বা, $V = H \tan \delta = H \times \tan 60°$

বা, $V = \sqrt{3}H$

২৪. $A = 60°$; $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$

বা, $\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right) = \mu \sin\left(\frac{A}{2}\right)$;

বা, $\frac{A + \delta_m}{2} = \sin^{-1}\mu \sin\frac{A}{2}$

$\therefore \delta_m = 2\sin^{-1}\left(\sqrt{2} \sin\frac{60}{2}\right) - 60° = 30°$

২৭. $k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} = eV$; বা, $p = \sqrt{2emV}$

$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2emV}}$

$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 9.11 \times 10^{-29} \times 500}}$

$\therefore \lambda = 5.5 \times 10^{-11}$ m $= 0.55$ Å

২৮. $T_{\frac{1}{2}} = 3.82$ d; $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{3.82}$ 20.18 d^{-1}

৩৪. $v = 3 \times 10^{17}$ Hz, $E = h\upsilon = 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{17}$

$\therefore E = 1.989 \times 10^{-16}$ J

৩৫. (i) $c = 3 \times 10^8$ m/s, (ii) $\lambda = \frac{c}{\upsilon} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{17}} = 10^{-9}$m

(iii) $P = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{10^{-9}} = 6.63 \times 10^{-25}$ kg ms^{-1}

৮২. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৫

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	M	L	N	K	K	N	N	*	N	N	L	K	*	L	L	M	K	M
	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	K	K	L	K	N	L	K	M	N	M	N	K	N	K	N	M	K	

🔑 ব্যাখ্যা:

৩. $|\vec{F}| = |q\vec{v} \times \vec{B}| = |qvB \sin 90°| = |qvB|$

$= \left|qv \frac{\mu_0 I}{2\pi a}\right|$

$= \left|-1.6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^5 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 3 \times 10^{-2}}\right| = 1.28 \times 10^{-18}$ N

৪. $2\pi r = L$; বা, $2r = \frac{L}{\pi}$;

$B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0 I}{\frac{L}{\mu}} = \frac{\pi\mu_0 I}{L} = \frac{\pi \times 4\pi \times 10^{-7} \times 4}{3.14}$ T

$\therefore B = 5.02 \times 10^{-6}$ Wb/m^2

৭. $i_0 = \frac{\in_0}{R} = \frac{220V}{220\Omega}$

$\therefore i_0 = 1A$, $i = i_0 \sin 2\pi ft = 1 \sin 100 \pi t$

$\therefore i = \sin 314t$

$\bar{i} = \frac{2}{T} \times i_0 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin wt \, dt = \frac{2i_0}{wT} [\cos wt]_0^{\frac{T}{2}}$

$\bar{i} = \frac{2i_0}{2\pi} \times 2 = \frac{2}{\pi} i_0 = \frac{2}{\pi}A = 0.637A$

$i_{r.m.s} = \frac{i_0}{\sqrt{2}} = 0.707A$

৮. সঠিক উত্তর গ ও ঘ উভয়ই

১০. $m = 1 + \frac{D}{f} = 1 + \frac{0.25}{0.1} = 1 + 2.5 = 3.5$

১৩. $\Delta x = \frac{D\lambda}{2a} = \frac{1.2 \times 5800 \times 10^{-10} \times 10^3}{2 \times 0.2 \times 10^{-3}}$ mm

$= 1.74$ mm

১৬. $\lambda' = \lambda + \frac{h}{m_0 c}(1 - \cos\theta) = \frac{c}{v} + \frac{\lambda}{m_0 c}(1 - \cos\theta)$

বা, $\lambda' = \frac{3 \times 10^8}{10^{19}} + \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^8}(1 - \cos 30°)$

$\therefore \lambda' = 3.03 \times 10^{-11}$ m

১৯. $E = \Delta m \times E(1a.mu)$

বা, $E = \{2(m_p + m_n) - m(_2^4 He)\} \times E(1 \ a.m.u)$

বা, $E = [2(1.00728 + 1.00876) - 4.00276] \times 931$ MeV

$\therefore E = 27.287$ MeV

২২. (i)
$$\begin{array}{r} (101101)_2 \\ +(110111)_2 \\ \hline (1100100)_2 \end{array}$$

(ii) 101|101101| 1001

$$\begin{array}{r} \underline{101} \\ 101 \end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{r} 110111 \\ +101101 \\ \hline 001010 \end{array}$$

২৩. $A \times C = (?)_2$

$$\begin{array}{r} 101101 \\ \times 110111 \\ \hline 101101 \\ 101101\times \\ 101101\times \\ 000000\times \\ 101101\times \\ 101101\times \\ \hline (100110101011)_2 \end{array}$$

২৬. $R = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.73 \times 10^{-11} \times (6 \times 1.99 \times 10^{30})}{(3 \times 10^8)^2}$

$\therefore R = 17.70$ km

২৯. $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$; বা, $\frac{x}{5} = \frac{x-32}{9}$;

বা, $9x = 5x - 5 \times 32$; $4x = -5 \times 32$;

বা, $x = -\frac{5 \times 32}{4}$

$\therefore x = -40°$

৩২. $w' = \frac{1}{2} \in_0 E^2 = \frac{1}{2} \in_0 \left(\frac{v}{d}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 8.854 \times 10^{-12} \times \left(\frac{60}{0.002}\right)^2$

$\therefore w' = 0.04$ Jm^{-3}

৩৫. $R_T = [(1\Omega + 1\Omega) \ 7 \ 2\Omega + 1\Omega] \ 7 \ 2\Omega + 1\Omega + 1\Omega$

বা, $R_T = [2\Omega 7 2\Omega + 1\Omega] \ 7 \ 2\Omega + 2\Omega$

বা, $R_T = (1 + 1) \Omega \ 7 \ 2\Omega + 2\Omega$

$= 2\Omega \ 7 \ 2\Omega + 2\Omega$

$= 1\Omega + 2\Omega = 3\Omega$

৮৩. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

চক্র	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
	M	M	L	K	K	M	K	L	L	L	K	M	L
চক্র	**১৪**	**১৫**	**১৬**	**১৭**	**১৮**	**১৯**	**২০**	**২১**	**২২**	**২৩**	**২৪**	**২৫**	
	L	N	K	M	L	L	N	N	N	M	K	L	

🔑 ব্যাখ্যা:

২. $\Delta Q = \Delta U + \Delta W \Rightarrow \Delta U = \Delta Q - \Delta W$
$\Rightarrow \Delta U = [-300 - (-500)]\, J = 200J$

৫. $\frac{5}{R} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3} \Rightarrow R = 15\Omega = (10+5)\,\Omega$
∴ 5Ω রোধ শ্রেণিতে সংযুক্ত করতে হবে।

৯. $L = -\frac{\varepsilon}{\frac{dI}{dt}} = -\frac{(15V)}{-\frac{2}{0.2}\, AS^{-1}} = 1.5\, H$

১৪. $^{222}_{86}X \to\, ^{214}_{82}Y + n\,^{4}_{2}He; \Rightarrow 2n + 82 = 86$
$\Rightarrow 2n = \;;\; n = 2$

২১. $\frac{1}{1.5f} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{1.5f} = \frac{1}{f}\left(1 - \frac{2}{3}\right)$
$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{3f}\;;\; v = 3f;$

২৩. 'গ' নং চিত্রে AB তারের প্রত্যেক বিন্দু থেকে C এর দূরত্ব সমান, তাই $\vec{B}$ সর্বোচ্চ।

৮৪. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৬

চক্র	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	M	L	N	N	L	N	N	L	N	N	L	K	M	M	*	K	L	K
চক্র	**১৯**	**২০**	**২১**	**২২**	**২৩**	**২৪**	**২৫**	**২৬**	**২৭**	**২৮**	**২৯**	**৩০**	**৩১**	**৩২**	**৩৩**	**৩৪**	**৩৫**	
	N	K	N	K	M	K	M	M	K	M	K	N	M	L	N	L	L	

🔑 ব্যাখ্যা:

১. $Ne = q$; বা, $N = \frac{q}{e} = \frac{1\,C}{1.6 \times 10^{-19}C} = 6.25 \times 10^{18}$

২. $\frac{c_w}{c_g} = {}_w\mu_g$; বা, $\frac{c_w}{c_g} = \frac{\mu_g}{\mu_w} = \frac{1.5}{1.33}$
বা, $c_w = \frac{1.5}{1.33} c_g = \frac{1.5}{1.33} \times 2.02 \times 10^8\, m/s = 2.27 \times 10^8\, m/s$

১১. প্রোটন সংখ্যা $= 92 - 2 + 1 = 91$

১২. $|\vec{B} \cos\theta| = 2\cos 60° = 1T$

১৩. $\varphi = \vec{B}\,.\,\vec{A} = BA\cos\theta$
∴ $\varphi(\theta = 45°) = 2 \times 2\cos 45° = 2.828\, wb \neq 0$
$\varphi(\theta = 90°) = 2 \times 2\cos 90° = 0 \neq \varphi_{max}$
$\varphi(\theta = 0°) = 4 \times 1 = 4 = \varphi_{max}$
$\varphi(\theta = 180°) = 4 \times (-1) = -4 \neq 0$

১৫. সঠিক উত্তর A ধন্বক, B ও C ঋণ্বক

২০. $C = \frac{q}{V} = \frac{10C}{2\,volt} = 5F$

২১. $V = \frac{q}{C}$; $V \propto q$, অর্থাৎ q হ্রাস করলে V আরও কমবে।

আবার, $V \propto \frac{1}{C}$, $C = \frac{\varepsilon A}{d}$ ∴ $V \propto \frac{d}{\varepsilon A}$
∴ d হ্রাস করলে V হ্রাস পাবে।
A হ্রাস করলে V বাড়বে
ε বৃদ্ধি পেলে V কমবে
∴ A হ্রাস করতে হবে

২৩. $\delta = \frac{2\pi}{\lambda}\sigma = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{5\lambda}{4} = \frac{5}{2}\pi$

৩০. $T_{\frac{1}{2}}(X) = \frac{\ln 2}{\lambda_x} = \frac{\ln 2}{10^{-3}} = 693\, d$

৩১. $\lambda_X = 10^{-3}$
$\tau_Y = T_{\frac{1}{2}}(X)$
বা, $\tau_Y = 693\, d$; বা, $\frac{1}{\lambda_Y} = 693\, d$
বা, $\lambda_Y = 1.44 \times 10^{-3}\, d^{-1}$
$\lambda_Y > \lambda_X$

৮৫. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৫

চক্র	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	M	N	N	M	M	L	N	L	L	M	N	L	M	M	M	L	*	N
চক্র	**১৯**	**২০**	**২১**	**২২**	**২৩**	**২৪**	**২৫**	**২৬**	**২৭**	**২৮**	**২৯**	**৩০**	**৩১**	**৩২**	**৩৩**	**৩৪**	**৩৫**	
	K	L	K	M	L	N	M	L	N	K	*	M	K	N	L	N	M	

🔑 ব্যাখ্যা:

২. $N = \frac{q_1}{e} = \frac{+2C}{1.6 \times 10^{-19}C} = 1.25 \times 10^{19}$

৮. $PV^r = $ ধ্রুবক ; $PV = RT$ ∴ $P = \frac{RT}{V}$;
বা, $\frac{RT}{V}V^r = $ ধ্রুবক ; বা, $TV^{r-1} = $ ধ্রুবক [R ধ্রুব]
আবার, $V = \frac{RT}{P}$;
∴ $P\left(\frac{RT}{P}\right)^r = $ ধ্রুবক ; $T^\gamma P^{1-\gamma} = $ ধ্রুবক
বা, $\left(TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}\right)^\gamma = $ ধ্রুবক ∴ $TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = $ ধ্রুবক

১০. $B = \frac{N\mu_0 I}{2r} = \frac{240 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2 \times 6.28 \times 10^{-4}}\, T = 1.2T$

১১. $I = \frac{E}{R + r_1 + r_2} = \frac{8 + 6}{10 + 2 + 2} = \frac{14}{14}\, A = 1A$

১৭. সঠিক উত্তর শুধু i.

১৯. $r = 0.15m$; $x = 0.05\, cm$; $x < r$
∴ $v_x - v_r = E(x - r) = 0$; বা, $v_x = v_R$
বা, $v_x = \frac{cq}{r} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10}{0.15} = 1.2 \times 10^{13}\, votls$

২৪. $LI = N\varphi$; বা, $I = \frac{N}{L}\varphi$; $\varphi \to x$; $I - y$
$\frac{N}{L} \to m$; $y = mx$ যা একটি সরলরেখা

২৯. $\Delta x = \frac{D\lambda}{2d}$; বা, $\lambda = \frac{2d\Delta x}{D} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3}}{10^4 \times 10^{-3}}$
বা, $\lambda = 1.2 \times 10^{-7}\, m$

৮৬. সিলেট বোর্ড-২০১৭

চক্র	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
	N	M	K	K	N	L	L	N	N	L	M	*	M
চক্র	**১৪**	**১৫**	**১৬**	**১৭**	**১৮**	**১৯**	**২০**	**২১**	**২২**	**২৩**	**২৪**	**২৫**	
	N	N	M	N	N	L	L	K	N	M	L	L	

🔑 ব্যাখ্যা:

১. $\lambda' = \lambda = \frac{\lambda}{mc}(1 - \cos\theta) = \lambda + \frac{2h}{mc}\sin^2(\theta/2)$
∴ $\lambda'_{max} = \lambda + \frac{2h}{mc}$; $\sin^2(\theta/2) = 1$; $\sin(\theta/2) = 1$

$\Rightarrow \theta/2 = 90°$; $\theta = 180°$

৩. $(m - m_0)c^2 = 3m_0c^2$
$\Rightarrow m - m_0 = 3m_0 \Rightarrow m = 4m_0$

৪. $B = \alpha + C = D + \gamma + \alpha$

$$\Rightarrow B = D + \gamma + \alpha = {}^{210}_{82}D + {}^{0}_{0}\gamma + {}^{4}_{2}He$$

$$\therefore B = {}^{214}_{84}B$$

৫. $A = B + \beta$

$$\Rightarrow A = {}^{214}_{84}B + {}^{0}_{-1}e = {}^{214}_{83}A$$

১২. সঠিক উত্তর শুধু i.

১৭. $B = \dfrac{\mu_0 Ni}{2r} = \dfrac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 2}{2 \times 1.57 \times 10^{-2}} T$

$$= 8 \times 10^{-2} T$$

১৮. $R = \dfrac{V^2}{P} = \dfrac{220^2}{60} \Omega = 806.67\Omega$

২৩. $W = nRT \, ln\left(\dfrac{V_2}{V_1}\right) = 1 \times 8.314 \times 6 \,(40 + 273)\, ln2$

$$= 1802.9 J$$

৮৭. সিলেট বোর্ড-২০১৬

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	M	L	K	L	N	K	K	K	M	K	M	L	N	L	*	K	L	L
উত্তর	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	M	L	N	L	K	L	N	K	L	L	K	M	M	M	M	*	M	

ব্যাখ্যাঃ

৫. $E = \dfrac{q}{4\pi \in_0 r^2}$; $E \propto \dfrac{1}{r^2}$; $\therefore$ (ঘ) সঠিক।

৬. $\sigma = \dfrac{q}{4\pi r^2}$; $\dfrac{+1C}{4\pi \times (10 \times 10^{-2})m^2} = 7.96 \, C/m^2$

৯. (i) $R_{AB} = (474)\Omega = \dfrac{4 \times 4}{4 + 4} = \dfrac{16}{8} = 2\Omega$

(ii) $R_{AB} = (17171)\Omega = \left(\dfrac{1}{1} + \dfrac{1}{1} + \dfrac{1}{1}\right)^{-1} = \dfrac{1}{3}\Omega$

(iii) $R_{AB} = (2+2)\Omega 7 (2+2)\Omega = 4\Omega 74\Omega = \dfrac{4 \times 4}{4+4}\Omega = 2\Omega$

১১. $I_e = I_b + I_c = 100\mu A + 5mA = 5mA + 100 \times 10^{-3} \, mA$

$$\therefore I_e = (5 + 0.1) \, mA = 5.1 \, mA$$

১২. $\alpha = \dfrac{I_c}{I_e} = \dfrac{5}{5.1} = 0.98$

১৪. $I_{av} = \dfrac{\displaystyle\int_0^{\frac{T}{2}} i \, dt}{\dfrac{T}{2}} = \dfrac{i_0 \displaystyle\int_0^{\frac{T}{2}} \sin \omega t \, t}{\dfrac{T}{2}}$

$$= \dfrac{2}{T} i_0 \dfrac{1}{\omega} [-\cos \omega t]_0^{\frac{T}{2}}$$

$$= \dfrac{2i_0}{\omega T}\left(\cos 0 - \cos \dfrac{\omega T}{2}\right)$$

$$= \dfrac{2i_0}{2\pi}(\cos 0 - \cos \pi) = \dfrac{2}{\pi} i_0$$

১৫. $LI = N\varphi$; বা, $\varphi = \dfrac{LI}{N} = \dfrac{20 \times 10^{-3} \times 20}{2000}$

$$= 2 \times 10^{-4} \, Wb$$

১৯. $v = \pm 34$; $\dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v} = \dfrac{1}{f}$

$$\dfrac{1}{u} \pm \dfrac{1}{3u} = \dfrac{1}{f} \text{ ; বা, } \dfrac{3 \pm 1}{3u} = \dfrac{1}{f}$$

$$u = \dfrac{3 \pm 1}{3} f \text{ ; বা, } u = \dfrac{4}{3} f \,[\text{বাস্তব বিম্ব}]$$

$$\therefore u = \dfrac{4}{3} \times 12 = 16 \, cm \text{ ; } u = \dfrac{2}{3} f \,[\text{অবাস্তব বিম্ব}]$$

$$\therefore u = \dfrac{2}{3} \times 12 = 8 \, cm$$

২৯. $k_{max} = h\nu - W_0 = \dfrac{hc}{\lambda} - hf_0 = h\left(\dfrac{c}{\lambda} - f_0\right)$

বা, $k_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \left[\dfrac{3 \times 10^8}{2400 \times 10^{-10}} - 8 \times 10^{14}\right]$

$$\therefore k_{max} = 2.98 \times 10^{-19} \, J$$

২৮. $\lambda = \dfrac{ln2}{t_{\frac{1}{2}}} = \dfrac{ln2}{12.5} = 0.055 \, y^{-1}$

$N = N_0 \, e^{-\lambda t}$ বা, $\dfrac{N}{N_0} = e^{-0.055 \times 25}$ $\therefore \dfrac{N}{N_0} = \dfrac{1}{4}$

২৯. (i) $\tau = \dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{1}{0.055} = 18.03 \, y$

(ii) $t_{\frac{1}{2}} = 12.5 y$

(iii) $\lambda = 0.055 \, y^{-1}$

৩২. $t_{\frac{1}{2}} = 10 \, d$; $N = (100 - 75)\% \times N_0 = 25\% \, N_0$

বা, $N = \dfrac{1}{4} N_0$; বা, $N_0 \, e^{-\lambda t} = \dfrac{1}{4} N_0$; বা, $\lambda t = ln \, 4$

বা, $t = \dfrac{1}{\lambda} ln \, 4 = \dfrac{1}{\frac{ln2}{T_{\frac{1}{2}}}} \, ln \, 4 = \dfrac{ln \, 4}{ln \, 2} \times T_{\frac{1}{2}}$

বা, $t = \dfrac{ln \, 4}{ln \, 2} \times 10d = 20 \, d$

৩৩. $\mu_w = \dfrac{4}{3}$; $\mu_g = \dfrac{3}{2}$; $\therefore {}_g\mu_w = \dfrac{\mu_w}{\mu_g} = \dfrac{\frac{4}{3}}{\frac{3}{2}}$

$$\therefore {}_g\mu_w = \dfrac{8}{9}$$

৩৪. $E = mc^2 = \dfrac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \dfrac{9 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2}{\sqrt{1 - (0.98)^2}} J$

$$\therefore E = 4 \times 10^{-13} \, J = \dfrac{4 \times 10^{-13}}{1.6 \times 10^{-19}} \, eV$$

$$= 2.5 \times 10^{-6} eV$$

$$\therefore E = 2.54 \, MeV$$

৮৮. সিলেট বোর্ড-২০১৫

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	K	L	L	N	M	L	M	L	K	L	L	K	M	N	L	M	L	N
উত্তর	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	N	L	L	M	K	K	L	M	N	N	M	N	L	L	M	N	L	

ব্যাখ্যাঃ

৩. প্রথম লেন্সের ক্ষেত্রে, $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v_1}$; .... (i)

দ্বিতীয় লেন্সের ক্ষেত্রে, $u_1 = -v_1$; $\dfrac{1}{f} = -\dfrac{1}{v_1} + \dfrac{1}{v}$ .... (ii)

(i) + (ii) বা, $\dfrac{1}{f} + \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v} = \dfrac{2}{f} = \dfrac{1}{\frac{f}{2}} = \dfrac{1}{F}$

$$\therefore F = \dfrac{f}{2}$$

৪. $\mu_a = \dfrac{c_0}{c_a} = \dfrac{c_0}{\left(1 - \frac{15}{100}\right)c_0} = \dfrac{100}{85} = 1.176 \sim 1.18$

৮. $k = eV$; বা, $\dfrac{1}{2}mv^2 = eV$; বা, $v^2 = \dfrac{2eV}{m}$

$$\therefore v = \sqrt{\dfrac{2eV}{m}}$$

১০. ১ অংশ $\xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2} \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4} \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8} \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}}$

$\therefore 4\, T_{\frac{1}{2}} = 2$ ঘণ্টা বা, $T_{\frac{1}{2}} = \frac{2}{4} \times 60$ মিনিট $= 30$ মিনিট

১৯. $\Delta s = mS \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

$= 0.01 \times 4200 \times \ln\left(\frac{10 + 273}{273}\right)$

$\therefore \Delta s = 1.5\ \text{Jk}^{-1}$

২৯. 2Litre পানি = 2 kg

$H = i^2 Rt = 1^2 \times 90 \times 20 \times 60\,\text{J} = 1.08 \times 10^5\,\text{J}$

৩০. $H = i^2 Rt = mS\,\Delta\theta$; বা, $\Delta\theta = \frac{i^2 Rt}{mS}$ i

বা, $\theta - 12 = \frac{i^2 Rt}{ms}$

বা, $\theta = 12 + \frac{i^2 Rt}{ms} = 12 + \frac{1.08 \times 10^5}{2 \times 4200}$

$\therefore \theta = 24.85°C$

৩১. $\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$;   বা, $B \times 2\pi a = \mu_0 I$; $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

$\therefore B \propto I$

৩৪. $t = \frac{AO}{v} + \frac{OB}{v} = \frac{\sqrt{OC^2 + AC^2}}{v} + \frac{\sqrt{OD^2 + BD^2}}{v}$

বা, $t = \frac{\sqrt{x^2 + h_1^2}}{v} + \frac{\sqrt{(l - x)^2 + h_1^2}}{v}$

৩৫. ফার্মাটের নীতি অনুযায়ী, $\angle AON = \angle BON$

বা, $\angle AOC = \angle BOD$; $\cos \angle AOC = \cos \angle BOD$

বা, $\frac{x}{\sqrt{x^2 + h_1^2}} = \frac{l - x}{\sqrt{(l - x)^2 + h_1^2}}$ .... (i)

আবার, $t = \frac{\sqrt{x^2 + h_1^2}}{v} + \frac{\sqrt{(l - x)^2 + h_2^2}}{v}$

বা, $\frac{dt}{dx} = \frac{1}{v}\left[\frac{x}{\sqrt{2^2 + h_1^2}} + \frac{(l - x)\left(\frac{dl}{dx} - 1\right)}{\sqrt{l - x^2 + h_2^2}}\right] = 0$

বা, $\frac{x}{\sqrt{x^2 + h_1^2}} = \frac{l - x}{\sqrt{(l - x)^2 + h_1^2}}\left(1 - \frac{dl}{dx}\right)$

(i) ও (ii) হতে,

$1 = 1 - \frac{dl}{dx}$ $\therefore \frac{dl}{dx} = 0$

৮৯. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

সৃজন	১	M	২	M	৩	K	৪	L	৫	N	৬	L	৭	M	৮	K	৯	L	১০	K	১১	L	১২	M	১৩	M
	১৪	N	১৫	L	১৬	N	১৭	M	১৮	K	১৯	N	২০	L	২১	K	২২	M	২৩	L	২৪	K	২৫	N		

🔍 ব্যাখ্যাঃ

৫. $\overline{A.B.B} = \overline{A.B} = \overline{A} + B$

১২. $[(2 + 1) \| 3]\ \mu F = (3 \| 3)\ \mu F = \frac{3}{2}\ \mu F$

$= 1.5\ \mu F$

১৩. $R = R_0(1 + \alpha\theta) = R_0 + \alpha R_0 \theta$

১৭. $m = \frac{f_0}{f_e} = \frac{40}{5} = 8$

২২. $\frac{4}{100 - x} = \frac{6}{x} \Rightarrow 4x = 600 - 6x$

$\Rightarrow 10x = 600; \Rightarrow x = 60\text{cm}$

২৩. $\frac{4}{50} = \frac{R}{50}$; $R = 4$; $\frac{1}{6} + \frac{1}{S} = \frac{1}{4}$;

$\Rightarrow \frac{1}{S} = \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$; $S = 12\Omega$

৯০. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৬

সৃজন	১	K	২	L	৩	N	৪	K	৫	M	৬	L	৭	N	৮	M	৯	*	১০	K	১১	L	১২	L	১৩	M	১৪	L	১৫	L	১৬	L	১৭	M	১৮	K
	১৯	K	২০	M	২১	K	২২	K	২৩	N	২৪	K	২৫	L	২৬	K	২৭	N	২৮	N	২৯	M	৩০	K	৩১	M	৩২	M	৩৩	N	৩৪	K	৩৫	K		

🔍 ব্যাখ্যাঃ

৫. $W = Vit = vq = 12 \times 8 \times 10^{-3} = 0.096\ \text{J}$

৬. $F = qE = 1.6 \times 10^{-19} \times 4.0 \times 10^4\ \text{N} = 6.4 \times 10^{-15}\text{N}$

৭. $W_0 = \frac{hc}{\lambda_{max}} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6800 \times 10^{-10}}\ \text{J} = 2.925 \times 10^{-9}\text{J} = 1.83\ \text{eV}$

৮. $I = \frac{E}{R + r}$; $V_R = E - I_r = E - \frac{r}{R + r}E = \frac{R}{R + r}E$

$\therefore V_R = \frac{10}{10 + 5} \times 6V = 4\ \text{volts}$

৯. সঠিক উত্তর চাপ, আয়তন ও ভর তিনটিই।

১৫. $R = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.673 \times 10^{-11} \times 7.96 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2}$

$\therefore R = 11.8 \times 10^3\text{m}$

২২. $E = Wt = \frac{1200}{1000}\ \text{kW} \times \frac{30}{60}\ \text{h} = 0.6\ \text{kWh}$

২৩. $A_0 L_0 = A_1 L_1$ বা, $A_1 = \frac{L_0}{L_1}A_0 = \frac{A_0}{3}$

$R = \rho\frac{L_1}{A_1} = \rho\frac{3 L_0}{\frac{A_0}{3}} = 9\,\rho\frac{L_0}{A_0} = 9\,R_0$

বা, $R = 9 \times 6\Omega = 54\Omega$

২৬. $F = ilB \sin\theta = 3 \times 50 \times 10^{-3} \times 0.4 \times \sin 30°$

$\therefore F = 0.03\ \text{N}$

২৭. $t = 25\ \text{Hz}$; বা, $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25}\ \text{s} = 0.04\text{s}$

$\therefore t = \frac{T}{4} = \frac{0.04}{4}\ \text{s} = 0.01\text{s}$

৩০. $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$ বা, $v = \frac{uf}{u - f} = \frac{12 \times 16}{12 - 16} = 48\ \text{cm}$

$v = + ve$, তাই বিম্বটি বস্তুর বিপরীত পাশে থাকবে

$\therefore$ (i) ভুল।

$\frac{v}{u} = \frac{f}{u - f} = \frac{16}{4} = 4 = \frac{l_i}{l_0}$; বা, $l_i = 4l_0 = 4 \times 6$

$\therefore l_i = 24\ \text{cm}$, $\therefore$ (ii) সঠিক।

$m = -\frac{v}{u} = -4$ $\therefore$ (iii) সঠিক।

৩৩. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; $v = c$ হলে, $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{0}$

$\therefore m = \propto$ (অসীম); $[m_o \neq 0$ হলে]
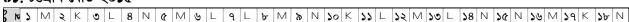
৩৫. $E_n = -\frac{me^4}{8n^2h^2\varepsilon_0^2}$;

বা, $E_1 = \frac{-9.1 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^4}{8 \times 1^2 \times (6.63 \times 10^{-34})^2 \times (8.85 \times 10^{-12})^2}$

$\therefore E_1 = -2.7 \times 10^{-18}\ \text{J}$

$\therefore E_1 = -13.6\ \text{eV}$

৯১. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৫

সৃজন	১	M	২	K	৩	L	৪	N	৫	M	৬	L	৭	L	৮	M	৯	N	১০	K	১১	L	১২	M	১৩	L	১৪	N	১৫	N	১৬	M	১৭	K	১৮	N

🔑 **ব্যাখ্যা:**

৬. $\varphi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \theta$
$= 5 \times 10^{-5} \times 45 \times 10^{-4} \cos(90° - 60°)$
বা, $\varphi = 5 \times 45 \times 10^{-9} \times \cos 30°$
$= 1.95 \times 10^{-7} \, Tm^2$
$= 1.95 \times 10^{-7} \, Wb$

১৬. $a \sin\theta = n\lambda \ [n = 1]$; বা, $\lambda = \dfrac{a \sin\theta}{n} = a \sin\theta$
বা, $\lambda = 10^{-3} \times 10^{-2} \times \sin 30° = 5 \times 10^{-6} m$
$= 5 \times 10^{-4} \, cm$

১৮. ক. $I \, (ameter) = \dfrac{V}{1 + 2 + 2} = \dfrac{V}{5} A$;

খ. $I \, (ameter) = \dfrac{V}{2 + \dfrac{1 \times 2}{1 + 2}}$

বা, $I \, (ameter) = \dfrac{V}{2 + \dfrac{2}{3}} = \dfrac{3}{8} V$

গ. $I \, (ameter) = \dfrac{V}{2 + 1} = \dfrac{V}{3}$

ঘ. $I \, (ameter) = \dfrac{V}{2}$

১৯. $x' = \dfrac{D}{2a'} \lambda = \dfrac{2D}{2(2a)} \lambda = \dfrac{D}{2a} \lambda = x$

৩১. $2 a.m.u = 2 \times \dfrac{1.008}{6.02 \times 10^{23}} \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 J$
$= 2.988 \times 10^{-10} J$

৩৩. $\dfrac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$; বা, $\lambda = \dfrac{hc}{E_2 - E_1}$

৩৫. $\lambda = \dfrac{h}{p}$; বা, $p = \dfrac{h}{\lambda}$; Let, $\lambda \to x, p - y$
$\therefore y = \dfrac{h}{x}$ বা, $xy = h$ যা একটি অধিবৃত্ত।

৩৪. $L = fo + fe = (25 + 5) \, cm = 30 cm$

৯২. যশোর বোর্ড-২০১৭

🔑 **ব্যাখ্যা:**

২. $P = 2D + 3D = 5D_1 \ F = \dfrac{1}{P} = \dfrac{1}{5} = 0.2m$
$m = 1 + \dfrac{D}{f_2} = 1 + \dfrac{.25}{1/3} = 1.75$

৪. $C = \dfrac{\varepsilon_0 A}{d} = \dfrac{8.854 \times 10^{-12} \times 1.5}{1 \times 10^{-3}} F = 1.328 \times 10^{-8} F$

১৭. $\dfrac{7}{7 + 1 + R} \times 8 = 2.94 \Rightarrow 8 + R = \dfrac{7 \times 8}{2.94}$
$\Rightarrow R = 11.04 \Omega; \ S = R - 8 = (11.04 - 8)\Omega = 3.04\Omega$

২৩. $E_{TOTAL} = 10V; \dfrac{1}{r_p} = \dfrac{1}{r} + \dfrac{1}{r} \Rightarrow r_p = \dfrac{0.5}{2} \Omega$

$\therefore r_p = 0.25\Omega; R_p = (20 \parallel 20)\Omega = 10\Omega$
$\therefore V_p = \dfrac{R_p}{R_p + r_p} E = \dfrac{10}{10 + .25} \times 10V$
$\Rightarrow V_p = 9.76V \Rightarrow H = \dfrac{V_p^2}{R_p} = \dfrac{(9.76)^2}{10} J$
$\Rightarrow H = 9.518W$

২৪. $\dfrac{1}{\propto} - \dfrac{1}{\beta} = 1 \Rightarrow \ = \propto = \dfrac{\beta}{1 + \beta} = \dfrac{200}{201}$
$\therefore \propto = 0.995$

৯৩. যশোর বোর্ড-২০১৬

🔑 **ব্যাখ্যা:**

৩. $t_{\frac{1}{2}} = 3.82 \, d; \lambda = \dfrac{\ln_2}{t_{\frac{1}{2}}} = 0.181 \, d^{-1}$

৪. $R_\theta = R_0 (1 + \alpha\theta) = R_0 + \alpha R_0 \, \theta; R_0 \to c,$
$\alpha R_o \to m, R_\theta \to y; y = mx + c$

৬. $h\nu = \Delta E$; বা, $\dfrac{hc}{\lambda} = \Delta E$; বা, $\lambda = \dfrac{hc}{\Delta E}$
বা, $\lambda = \dfrac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{(-0.54 + 1.51) \times 1.6 \times 10^{-19}} m = 1.3 \times 10^{-6} m$

১০. $i_{r.m.s} = \dfrac{i_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$

১৪. $\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \vec{i} = \mu_0 I$; বা, $B.2\pi a = \mu_0 I$
$\therefore B = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi a}$

১৫. $v = -3u \ ; \dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v} = \dfrac{1}{f} \ ; বা, \dfrac{1}{u} - \dfrac{1}{3u} = \dfrac{1}{f} \ ;$
বা, $3\dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f}$; বা, $u = \dfrac{2}{3} f = \dfrac{2}{3} \times 9 \, cm = 6 \, cm$

১৬. $f = \dfrac{9}{2} \, cm = 4.5 \, cm$

$m = -\dfrac{v}{u} = -\dfrac{f}{u - f} = -\dfrac{4.5}{6 - 4.5} = -3;$
সুতরাং গঠিত বিম্ব বাস্তব, উল্টা, বিবর্ধিত এবং বিবর্ধন অপরিবর্তিত।

১৭. $\vec{F} = i\vec{l} \times \vec{B} = \hat{\eta} \, ilB \sin\theta = \hat{\eta} \, ilB \sin 90° = \hat{\eta} \, ilB;$ l এর দিক ব্যাটারীর $(+ve)$ হতে $(-ve)$ বরাবর, $\vec{B}$ এর দিক B বরাবর, তাই $\vec{F}$ এর দিক A বরাবর।

১৯. $x_n = \dfrac{D}{a} n\lambda \ ; \Delta x = x_n - x_{n-1} = \dfrac{D}{a} n\lambda - \dfrac{D}{a} (n - 1)\lambda$
$\therefore \Delta x = \dfrac{D\lambda}{a}$

২১. $i = n \, Ave$; $n \propto I$ (তীব্রতা) ;
$i \propto I$;

২৩. $M_v = \dfrac{M}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} = \dfrac{M}{\sqrt{1 - \dfrac{c^2}{c^2}}} = \dfrac{M}{0} = \propto$

২৫. $\overline{(A + B) \cdot (A + B)} = \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

২৭. $H = i^2 Rt$ বা, $H \propto R$; বা, $\dfrac{H_2}{H_1} = \dfrac{R_2}{R_1} = 2$

২৯. $dQ = dU + dW$; বা, $dU = dQ - dW = (5 - 2)J$
$\therefore dU = 3J$

৩০. $U_B - U_A = C_v \, \Delta T = C_v (80 - 60) = 60 \, C_v$
$\therefore U_B > U_A; \ u_C - u_B = C_v \, \Delta T = C_v (80 - 80) = 0$

$\therefore U_C = U_B$

$\therefore U_C = U_B > U_A$

৩৩. $v_R = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(r_1 - \dfrac{a}{2}\right)} - \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(r_1 + \dfrac{a}{2}\right)}$;[a = + q ও -q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব]

বা, $v_R = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\dfrac{1}{r_1 - \dfrac{a}{2}} - \dfrac{1}{r_1 + \dfrac{q}{2}}\right) = \dfrac{q}{4\pi\in_0} \times \dfrac{a}{(r_1 - {}^a/_2)(r_1 + {}^a/_2)}$

$\therefore \dfrac{qa}{4\pi\in_0 r_1{}^2}$; [a<<<r$_1$] $= \dfrac{R}{4\pi\varepsilon_0 r_1{}^2}$

৩৪. $E_R = \left|-\dfrac{dv_R}{dr_1}\right| = \left|-\dfrac{d}{dr_1}\left(\dfrac{R}{4\pi\varepsilon_0 r_1{}^2}\right)\right| = \dfrac{2R}{4\pi\in_0 r_1{}^3}$

$E_s = \dfrac{2q}{4\pi\varepsilon_0 r_2{}^2} \times \dfrac{\dfrac{a}{2}}{\sqrt{\left(\dfrac{a}{2}\right)^2 + r_2{}^2}} - \dfrac{qa}{4\pi\varepsilon_0 r_2{}^3}$

$[\square\ r_2 >> \dfrac{a}{2}]$

বা, $Es = \dfrac{R}{4\pi\varepsilon_0 r_2{}^3}$; $\therefore E_R = E_s$;

বা, $\dfrac{2}{r_1{}^3} = \dfrac{1}{r_2{}^3}$ $\therefore r_1{}^3 = 2r_2{}^3$

৩৫. $v_C = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 r\ (r + x_C)}$; $v_B = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0(r + x_B)}$

$v_A = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$; $v_{OA} = 0$ $\therefore v_O = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$

$\therefore v_A = v_O$

৯৪. যশোর বোর্ড-২০১৫

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	M	L	L	M	M	M	N	L	L	*	M	K	L	M	N	K	M	K
	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	
	K	N	L	M	K	N	L	M	L	K	M	L	M	K	M	N	L	

ব্যাখ্যাঃ

৩. অবশিষ্ট নমুনা = (10 – 7.5) gm = 2.5 gm

$10\ gm \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} 5gm \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} 2.5\ gm$

$\therefore t = 2\ t_{\frac{1}{2}} = 2 \times 5 = 10$ days

৮. $t = \tau = \dfrac{1}{\lambda}$; $\therefore \Delta N = No\ [1 - e^{-\lambda t}] = No\ [1 - e^{-1}]$

বা, $\Delta N = 10 \times \left(1 - \dfrac{1}{l}\right) = 6.32$ gm যা অর্ধেক (5 gm) এর তুলনায় বেশি।

১০. $W = \dfrac{1}{2}CV^2 = \dfrac{1}{2}(C_1 + C_2)\ v^2$

$= \dfrac{1}{2} \times (1 + 2) \times 10^{-6} \times (10)^2$

$\therefore W = 150 \times 10^{-6}J = 150$ μJ

১১. $\varphi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \sin 90° = BA = \dfrac{\mu_0 I}{2r} \cdot \pi r^2 = \dfrac{\pi}{2}\mu_0 r I$

$\therefore \varphi = \dfrac{\pi}{2}\mu_0 r\ I$; $I \rightarrow x$, $\varphi \rightarrow y$, $\dfrac{\pi}{2}\mu_0 r = m$

$y = mx$ যা মূলবিন্দুগামী সরল রেখা।

২৩. প্রত্যাগামী চক্রের ক্ষেত্রে, $\eta = \left(1 - \dfrac{T_2}{T_1}\right) = \left(1 - \dfrac{Q_2}{Q_1}\right)$

বা, $\dfrac{T_2}{T_1} = \dfrac{Q_2}{Q_1}$; বা, $T_2 = \dfrac{Q_2}{Q_1}T_1 = \dfrac{300}{1200} \times 600$

$\therefore T_2 = 150$ K

২৪. $\eta = \left(1 - \dfrac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \dfrac{150}{600}\right) \times 100\%$

বা, $\eta = \left(1 - \dfrac{1}{4}\right) \times 100\% = 75\%$

৫. $\alpha = \dfrac{I_c}{I_e} = \dfrac{I_e - I_b}{I_e} = \dfrac{0.05\ mA - 0.005\ mA}{0.05\ mA}$

$\therefore \alpha = 0.9$

৩২. $R_T = (1\Omega + 1\Omega)72\Omega = 2\Omega 72\Omega = \dfrac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega$

৩৩. $I = \dfrac{E}{R_T + r} = \dfrac{1.5}{1 + 0.5} = 1A$

৩৫. $B = \dfrac{\mu_0 I}{2r} = \dfrac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 1} = \dfrac{\mu_0 \times 2}{2 \times 1} = \mu_0$

৯৫. বরিশাল বোর্ড-২০১৭

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
	N	M	K	K	L	K	M	M	N	L	*	M	K
	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	
	*	L	N	N	N	L	L	M	K	N	M	N	

ব্যাখ্যাঃ

১১. সঠিক উত্তর ক ও গ

১৪. সঠিক উত্তর নেই

১৬. $Y = \overline{\overline{A.B} \cdot \overline{A.B}} = \overline{\overline{A.B}} = A.B$

$= A\ AND\ B$

১৮.

$\therefore R = \dfrac{2}{3}\Omega$

২০. $T_{\frac{1}{2}} = 12.5y$; $\left(1 - \dfrac{3}{4}\right)$

$= 1e^{-\lambda t} = \dfrac{1}{4}$

$\Rightarrow e^{\lambda t} = 4$

$\Rightarrow \lambda t = ln4$

$\Rightarrow t = \dfrac{ln4}{\lambda}$

$\Rightarrow t = \dfrac{ln4}{\dfrac{ln2}{T_{\frac{1}{2}}}} = \dfrac{ln4}{ln2}\ T_{\frac{1}{2}} = \dfrac{ln4}{ln2} \times 12.5y$

$\Rightarrow t = 25y$

২১. $F = qvB \sin\theta = 2evB \sin\theta$

$= 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 2 \times \sin 30°$

$= 3.2 \times 10^{-15}N$

৯৬. বরিশাল বোর্ড-২০১৬

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮
	L	L	L	K	L	N	M	K	M	K	L	M	L	K	L	L	M	N

| | ১৯ | N | ২০ | L | ২১ | N | ২২ | L | ২৩ | K | ২৪ | L | ২৫ | L | ২৬ | K | ২৭ | L | ২৮ | L | ২৯ | L | ৩০ | M | ৩১ | L | ৩২ | K | ৩৩ | K | ৩৪ | N | ৩৫ | K | | |

ব্যাখ্যাঃ

২. শক্তি ঘনত্ব, $W' = \frac{1}{V} \times \frac{1}{2} qv = \frac{1}{2V} \varepsilon_0 \int \vec{E} \cdot d\vec{s} \int \vec{E} \cdot d\vec{l}$

বা, $W' = \frac{\varepsilon_0}{2V} (\vec{E}.\vec{E}) \int d\vec{s} \cdot d\vec{l} = \frac{\varepsilon_0}{2V} E^2 \times V$ $\therefore W' = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$

৩. $SI_s = (G + S) I$; বা, $I_s = \frac{G+S}{S} I$

৪. $\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_1$ $\therefore B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$

$F = I_2 l_B$ বা, $\frac{F}{l} = i_2 B = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$

$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 \times 1A \times 1A}{2\pi \times l} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} = 2 \times 10^{-7} \text{ Nm}^{-1}$

১০. $F = Ni \vec{l} \times \vec{B} = Ni l B \sin\theta = Nil B$

$|\vec{\tau}| = |\vec{b} \times \vec{F}| = NilB \, b = Nilb \, B = NiAB$

$= mB \quad \therefore [m = NiA]$

$m = Nilb$

১৩. $c = \frac{q}{V} = \frac{\varepsilon_0 \oint_c \vec{E}.d\vec{s}}{\oint \vec{E} \cdot d\vec{r}} = \varepsilon_0 \frac{4\pi r^2 . E}{r \, E}$

$\therefore C = 4\pi\varepsilon_0 r$; বা, $\frac{dC}{dr} = 4\pi\varepsilon_0$

১৭. $\Delta\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta\sigma = \frac{2\pi}{\lambda} \times \lambda = 2\pi$

২০. $T_{\frac{1}{2}} = 18.3 \times 10^8 \, y$. $\lambda = \frac{ln2}{T_{\frac{1}{2}}} = 3.78 \times 10^{-10} y^{-1}$

বা, $\lambda = 3.78 \times 10^{-10} \times \frac{1}{365 \times 24 \times 3600}$

$\therefore \lambda = 1.2 \times 10^{-17} \text{ s}^{-1}$

২৪. $mgh = \frac{1}{2} mv^2 = ms \, \Delta\theta$; বা, $\Delta\theta = \frac{gh}{s}$

বা, $\Delta\theta = \frac{10 \times 500}{4200} = 1.19°C$

২৫. $R_T = R_1 + R_2 R_3 R_4 = R + R7R7R$

$\therefore R_T = R + \frac{R}{3} = \frac{4}{3} R$

২৬. $V_1 = \frac{R_1}{R_T} E = \frac{R}{\frac{4}{3}R} E = \frac{3}{4} \times 4 \, V_0H = 3 \text{ volt}$

$v_2 = v_3 = v_4 = E - v_1 = 4 - 3 = 1 \text{ volt}$

২৮. $\tan\theta = \frac{I}{H} = \chi$

২৯. $\frac{C_p}{C_s} = \frac{C_1 + C_2}{\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)^{-1}} = \frac{10\mu F}{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{5}\right)^{-1} \mu F} = \frac{10}{\frac{10}{7} R} = \frac{7}{1}$

$\therefore Cp : Cs = 7 : 1$

৩০. $I = 50 \sin 400 \, \pi t$

$\frac{i_{r.m.s}}{i_{av}} = \frac{i_0 / \sqrt{2}}{\frac{2}{\pi} i_0} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.11$

৩১. $m = 1 + \frac{D}{f}$; বা, $1 + \frac{D}{f} = 2.6$; বা, $\frac{D}{f} = 1.6$

বা, $D = 1.6f = 1.6 \times 0.2 = 0.32 \text{ m}$

৩৩. $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-15} \text{ J}$

৩৫. $R = \frac{2GM}{c^2} = 13340 \text{ m} = 13.34 \text{ km}$

৯৭. বরিশাল বোর্ড-২০১৫

প্রশ্ন	১	K	২	K	৩	M	৪	L	৫	M	৬	N	৭	L	৮	M	৯	*	১০	N	১১	N	১২	N	১৩	N	১৪	M	১৫	M	১৬	N	১৭	L	১৮	N
উত্তর	১৯	K	২০	L	২১	M	২২	M	২৩	M	২৪	K	২৫	M	২৬	M	২৭	L	২৮	N	২৯	K	৩০	K	৩১	N	৩২	L	৩৩	L	৩৪	M	৩৫	N		

ব্যাখ্যাঃ

১. $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$; Let, $u \to x$, $V \to y$

$\therefore \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$; বা, $\frac{x+y}{xy} = \frac{1}{f}$ $\therefore x + y = \frac{1}{f} xy$ যা একটি অধিবৃত্ত এবং

অক্ষ $x = y$ বা, $u = v$

২. I_{av} (full cycle) $= \frac{i_0}{T} \int_0^T \sin \omega t \, dt$

$= \frac{i_0}{\omega T} \times [-\cos \omega t]_0^T = 0$

৫. তুল্য ধারকত্ব : $C_T = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} + C_1 + C_4$

বা, $C_T = \frac{2 \times 2}{2 + 2} + 2 + 2 = 1 + 4$

$\therefore C_T = 5\mu F$

৮. $I = \frac{V}{R} = \frac{[12 - (0.7 + 0.3)]V}{5.6 \text{ k}\Omega} = \frac{11}{5.6} = 1.96 \text{ mA}$

৯. সঠিক উত্তর শুধু ii.

২২. $\varphi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \theta$

বা, $\varphi = \pi r^2 B \cos\theta$

$= \pi \times (.02)^2 \times 0.5 \times \cos(90° - 60°)$

$\therefore \varphi = 5.44 \times 10^{-4} \text{ Wb}$

১৬. $E = \frac{V}{d} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 2 \text{ NC}^{-1}$

১৭. $C_T = \frac{C' \times C'}{C' + C'} = \frac{C'}{2} = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon_0 \frac{A}{2}}{\frac{d}{4}}$

$\therefore C_T = \frac{\varepsilon_0 A}{d} = C$

২০. $T_1 = 10d$, $\lambda_2 = 0.03465 \text{ d}^{-1}$

$\tau_1 = \frac{1}{\lambda_1} = \frac{T_1}{ln2} = \frac{10}{ln2} d = 14.43 \text{ d}$

২১. $\frac{N_2}{N_1} = \frac{e^{-\lambda_2 t}}{e^{-\lambda_1 t}} = \frac{e^{-\lambda_2 t}}{e^{\frac{t}{\tau_1}}} = \exp\left(-\lambda_2 + \frac{1}{\tau_1}\right)t$

$= \exp\left[\left(-0.03465 + \frac{1}{14.43}\right) \times 40\right] = 4$

২২. $\frac{E_0}{B_0} = c$; বা, $B_0 = \frac{E_0}{c} = \frac{10^{-4}}{3 \times 10^8} = 3.33 \times 10^{-13} T$

২৬. $\frac{H}{I} = \cos \delta$; বা, $I = \frac{H}{\cos \delta} = \frac{27.87 \, \mu T}{\cos 30°}$

$\therefore I = 32.18 \, \mu T$

৩১. $m = 1 + \frac{D}{f} = 1 + \frac{25}{12.5} = 1 + 2 = 3$

৩২. $m = 1 + \frac{D-a}{f}$; $\frac{D-a}{f} = m - 1$; $D - a = (m-1)f$;

বা, $a = D - (m - 1)f$

$\therefore a = 25 - (2.5 - 1) \times 12.5 = 6.25 \text{ cm}$

৩৩. $(10111)_2 = (1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10}$

$= (16 + 4 + 2 \times 1)_{10} = (23)_{10}$