MCQ

৫০ নম্বর

১. গ. $451.35\ ms^{-1}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $c_{mp} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$ এবং $c_{avg} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

সুতরাং, $\frac{c_{avg}}{c_{mp}} = \sqrt{\frac{4}{\pi}} = 1.1284$

অতএব, $c_{avg} = 400 \times 1.1284 = 451.35\ ms^{-1}$

$489.90\ ms^{-1}$ হলো c_{rms}, গড় বেগ নয়।

২. ক. 4.20

ব্যাখ্যা: এখানে, $n_1 = 2\ mol$, $f_1 = 3$ এবং $n_2 = 3\ mol$, $f_2 = 5$

সুতরাং, $f_{eff} = \frac{n_1 f_1 + n_2 f_2}{n_1 + n_2}$

অতএব, $f_{eff} = \frac{2\times3+3\times5}{5} = \frac{21}{5} = 4.20$

৩. ঘ. 9624 m

ব্যাখ্যা: এখানে, হিলিয়ামের ভর $m_{He} = \frac{PVM}{RT} = \frac{1.0\times10^5\times10\times4\times10^{-3}}{8.314\times300} = 1.604\ kg$

সুতরাং, মোট ভর $m_{tot} = 1.604 + 2 = 3.604\ kg$

সাম্যাবস্থায়, $\varrho_{air}(z)V\ g = m_{tot}g$ বা $1.2e^{-\frac{z}{z_0}} \times 10 = 3.604$

অতএব, $z_{max} = z_0 \ln\frac{12}{3.604} = 8000 \times 1.2029 \approx 9624\ m$

৪. খ. 19.95 kJ

ব্যাখ্যা: সমবণ্টন নীতিতে, $E_{total} = \frac{f}{2}nRT$

এখানে, $f = 6$, $n = 2\ mol$, $T = 400\ K$

সুতরাং, $E_{total} = \frac{6}{2} \times 2 \times 8.314 \times 400$

অতএব, $E_{total} = 19953.6\ J \approx 19.95\ kJ$

৫. খ. 0.1562 N

ব্যাখ্যা: প্রতিটি স্থিতিস্থাপক সংঘাতে ভরবেগের পরিবর্তন $\Delta p = 2mv$

সুতরাং, $F = A\int_{v_1}^{v_2} 2mv\ n(v)\ dv = 2mCA\int_{100}^{500} v^4\ dv$

এখানে, $2mCA = 2 \times 5.0 \times 10^{-26} \times 10^{12} \times 0.25 = 2.5 \times 10^{-14}$

আবার, $\int_{100}^{500} v^4\ dv = \frac{500^5-100^5}{5} = 6.248 \times 10^{12}$

অতএব, $F = 2.5 \times 10^{-14} \times 6.248 \times 10^{12} = 0.1562\ N$

৬. ক. **36.47%**

ব্যাখ্যা: গ্লাইশারের সূত্রে, শিশিরাঙ্ক $\theta = \theta_1 - G(\theta_1 - \theta_2) = 30 - 1.65 \times 10 = 13.5°C$

এখানে, উপস্থিত বাষ্পচাপ $f = 11.61\ mm\ Hg$ এবং $F = 31.83\ mm\ Hg$

সুতরাং, $R = \frac{f}{F} \times 100$

অতএব, $R = \frac{11.61}{31.83} \times 100 = 36.47$ শতাংশ

৭. ঘ. 1.0

ব্যাখ্যা: $c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \propto \sqrt{\frac{T}{M}}$

এখানে, $\frac{T_A}{M_A} = \frac{300}{4} = 75$ এবং $\frac{T_B}{M_B} = \frac{1200}{16} = 75$

অতএব, $\frac{c_{rms,A}}{c_{rms,B}} = \sqrt{\frac{75}{75}} = 1.0$

৮. গ. 15.40 g

ব্যাখ্যা: এখানে, $\Delta P = 2.5 \times 10^5 - 1.3 \times 10^5 = 1.2 \times 10^5\ Nm^{-2}$

স্থির V ও T এ, $\Delta n = \frac{\Delta P\,V}{RT} = \frac{1.2\times10^5\times10^{-2}}{8.314\times300} = 0.4811\ mol$

অতএব, $\Delta m = \Delta n \times M = 0.4811 \times 32 = 15.40\ g$

৯. খ. $f_{c2} = 0.5f_{c1}$

ব্যাখ্যা: গড় সংঘাত কম্পাঙ্ক, $f_c = \frac{\bar{c}}{\lambda}$

স্থির চাপে গড় মুক্ত পথ, $\lambda = \frac{kT}{\sqrt{2}\pi d^2 P} \propto T$

গড় দ্রুতি, $\bar{c} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} \propto \sqrt{T}$

অতএব, $f_c \propto \frac{\sqrt{T}}{T} = \frac{1}{\sqrt{T}}$

$\frac{f_{c2}}{f_{c1}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

সুতরাং $f_{c2} = 0.5f_{c1}$

১০. খ. 1968.08 J

ব্যাখ্যা: এখানে, $n = \frac{10}{32} = 0.3125\ mol$ এবং $T = 273 + 30 = 303\ K$

সুতরাং, $E_k = \frac{f}{2}nRT$

অতএব, $E_k = \frac{5}{2} \times 0.3125 \times 8.314 \times 303 = 1968.08\ J$

১১. ঘ. $7.70 \times 10^9\ s^{-1}$

ব্যাখ্যা: গড় মুক্ত পথ, $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n} = \frac{1}{\sqrt{2}\pi(2.5\times10^{-10})^2(6.02\times10^{25})} \approx 5.98 \times 10^{-8}\ m$

$c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ এবং $\bar{c} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ থেকে, $\bar{c} = c_{rms}\sqrt{\frac{8}{3\pi}}$

$\bar{c} = 500\sqrt{\frac{8}{3\pi}} \approx 460.7\ \text{m s}^{-1}$

$f_c = \frac{\bar{c}}{\lambda} = \frac{460.7}{5.98 \times 10^{-8}} \approx 7.70 \times 10^9\ \text{s}^{-1}$

(সংঘাত কম্পাঙ্কে গড় দ্রুতি $\bar{c}$ ব্যবহার করতে হয়, c_{rms} সরাসরি নয়)

১২. গ. 466.67 J

ব্যাখ্যা: কাজ, $W = \int_{V_1}^{V_2} P\ dV = \frac{P_0}{\sqrt{V_0}} \int_{V_1}^{V_2} V^{1/2}\ dV$

সুতরাং, $W = \frac{2}{3}P_0V_0[(\frac{V_2}{V_0})^{3/2} - (\frac{V_1}{V_0})^{3/2}]$

এখানে, $\frac{V_2}{V_0} = 4$ এবং $\frac{V_1}{V_0} = 1$

অতএব, $W = \frac{2}{3} \times 10^5 \times 10^{-3} \times (8-1) = 466.67\ \text{J}$

১৩. খ. **53.83%**

ব্যাখ্যা: এখানে, শিশিরাঙ্কে সম্পৃক্ত চাপই উপস্থিত বাষ্পচাপ, f = 12.79 mm Hg এবং F = 23.76 mm Hg

সুতরাং, $R = \frac{f}{F} \times 100$

অতএব, $R = \frac{12.79}{23.76} \times 100 = 53.83$ শতাংশ

১৪. ঘ. $483.66\ \text{ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা: $c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$, তাই সমান T এ $c_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

সুতরাং, $\frac{c_{O_2}}{c_{He}} = \sqrt{\frac{M_{He}}{M_{O_2}}} = \sqrt{\frac{4}{32}} = 0.3536$

অতএব, $c_{O_2} = 1368 \times 0.3536 = 483.66\ \text{ms}^{-1}$

১৫. ক. 1870.65 J

ব্যাখ্যা: সমবণ্টন নীতিতে, $E_k = \frac{f}{2}nRT$

এখানে, f = 3, n = 0.5 mol, T = 300 K

অতএব, $E_k = \frac{3}{2} \times 0.5 \times 8.314 \times 300 = 1870.65\ \text{J}$

১৬. গ. 1.876×10^{-7} m

ব্যাখ্যা: ম্যাক্সওয়েলের সূত্রে, $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n_V}$

এখানে, $d = 2.0 \times 10^{-10}$ m, $n_V = 3.0 \times 10^{25}\ \text{m}^{-3}$

সুতরাং, $\lambda = \frac{1}{1.4142 \times 3.1416 \times 4.0 \times 10^{-20} \times 3.0 \times 10^{25}}$

অতএব, $\lambda = \frac{1}{5.331 \times 10^6} = 1.876 \times 10^{-7}$ m

১৭. ঘ. 2.463 atm

ব্যাখ্যা: এখানে, $n_{total} = 0.4 + 0.6 = 1.0$ mol, T = 300 K, V = 10 L

ডাল্টনের সূত্রে, $P = \frac{n_{total}RT}{V}$

অতএব, $P = \frac{1.0 \times 0.0821 \times 300}{10} = 2.463$ atm

১৮. ক. $1.07\ \text{kgm}^{-3}$

ব্যাখ্যা: স্থির চাপে ও নির্দিষ্ট ভরে $V \propto T$, তাই ঘনত্ব $\varrho \propto \frac{1}{T}$

এখানে, $T_1 = 273$ K, $T_2 = 273 + 91 = 364$ K

সুতরাং, $\varrho_2 = \varrho_1 \times \frac{T_1}{T_2}$

অতএব, $\varrho_2 = 1.43 \times \frac{273}{364} = 1.07\ \text{kgm}^{-3}$

১৯. ঘ. 5.22

ব্যাখ্যা: এখানে, $T_1 = 280$ K, $T_2 = 300$ K, $P_2 = 1.013 \times 10^5$ Pa

তলদেশে চাপ, $P_1 = 1.013 \times 10^5 + 40 \times 1000 \times 9.8 = 4.933 \times 10^5$ Pa

সুতরাং, $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ থেকে $\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1T_2}{P_2T_1}$

অতএব, $\frac{V_2}{V_1} = \frac{4.933 \times 300}{1.013 \times 280} = 5.22$

২০. গ. 30.61 m

ব্যাখ্যা: বয়েলের সূত্রে, $P_1V_1 = P_2V_2$ এবং $V_2 = 4V_1$, তাই $P_1 = 4P_a$

এখানে, $P_1 = P_a + h\varrho g = 10^5 + 9800h$

সুতরাং, $10^5 + 9800h = 4 \times 10^5$ বা $9800h = 3 \times 10^5$

অতএব, $h = \frac{3 \times 10^5}{9800} = 30.61$ m

২১. খ. $T_c = 2.85 \times 10^{-10}$ s

ব্যাখ্যা: এখানে, $n_V = \frac{P}{kT} = \frac{1.013 \times 10^5}{1.38 \times 10^{-23} \times 300} = 2.447 \times 10^{25}\ \text{m}^{-3}$

সুতরাং, $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n_V} = 1.472 \times 10^{-7}$ m

আবার, $c_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 300}{28 \times 10^{-3}}} = 516.95\ \text{ms}^{-1}$

অতএব, $T_c = \frac{\lambda}{c_{rms}} = \frac{1.472 \times 10^{-7}}{516.95} = 2.85 \times 10^{-10}$ s

২২. গ. 1.60

ব্যাখ্যা: স্থির আয়তনে $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$, তাই $T_2 = 600$ K

সুতরাং, $\frac{c_{avg,2}}{c_{mp,1}} = \frac{\sqrt{\frac{8RT_2}{\pi M}}}{\sqrt{\frac{2RT_1}{M}}} = \sqrt{\frac{4T_2}{\pi T_1}}$

অতএব, $\frac{c_{avg,2}}{c_{mp,1}} = \sqrt{\frac{4 \times 600}{\pi \times 300}} = 1.60$

1.41 হলো $\frac{c_{mp,2}}{c_{mp,1}} = \sqrt{2}$, যা প্রশ্নের অনুপাত নয়।

২৩. খ. 2.447×10^{19}

ব্যাখ্যা: $PV = NkT$ থেকে $N = \frac{PV}{kT}$

এখানে, $P = 1.013 \times 10^5$ Pa, $V = 10^{-6}\ \text{m}^3$, T = 300 K

অতএব, $N = \frac{1.013 \times 10^5 \times 10^{-6}}{1.38 \times 10^{-23} \times 300} = 2.447 \times 10^{19}$

২৪. ঘ. $\lambda_M = 1.414 \times 10^{-7}$ m

ব্যাখ্যা: এখানে, $\lambda_0 = \frac{1}{\pi d^2 n_V}$ এবং $\lambda_M = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n_V}$

সুতরাং, $\lambda_M = \frac{\lambda_0}{\sqrt{2}}$

অতএব, $\lambda_M = \frac{2.0 \times 10^{-7}}{1.4142} = 1.414 \times 10^{-7}$ m

2.828×10^{-7} m পাওয়া যায় λ_0 কে $\sqrt{2}$ দিয়ে গুণ করলে, যা ভুল।

২৫. গ. $50\,\text{ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা: আদর্শ সমীকরণ $y = A\sin(\omega t - kx)$ এর সাথে তুলনা করে, $\omega = 200\pi\,\text{rads}^{-1}$ এবং $k = 4\pi\,\text{radm}^{-1}$

সুতরাং, $v = \frac{\omega}{k}$

অতএব, $v = \frac{200\pi}{4\pi} = 50\,\text{ms}^{-1}$

২৬. ঘ. $250\,\text{Hz}$

ব্যাখ্যা: টান ও একক দৈর্ঘ্যের ভর স্থির থাকলে $f \propto \frac{1}{L}$

সুতরাং, $\frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2}$

অতএব, $f_2 = 200 \times \frac{80}{64} = 250\,\text{Hz}$

২৭. খ. $136\,\text{m}$

ব্যাখ্যা: শব্দ পাহাড় পর্যন্ত গিয়ে ফিরে আসে, তাই $2d = vt$

এখানে, $v = 340\,\text{ms}^{-1}$, $t = 0.8\,\text{s}$

অতএব, $d = \frac{340\times0.8}{2} = 136\,\text{m}$

$272\,\text{m}$ হলো যাওয়া-আসার মোট পথ, দূরত্ব নয়।

২৮. গ. $260\,\text{Hz}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $f_A = 256 \pm 4 = 260\,\text{Hz}$ অথবা $252\,\text{Hz}$

মোম লাগালে f_A কমে; বীট 4 থেকে কমে 2 হওয়ায় f_A কমে f_B এর কাছে এসেছে, তাই $f_A > f_B$

অতএব, $f_A = 260\,\text{Hz}$

$252\,\text{Hz}$ হলে কম্পাঙ্ক কমলে বীট বাড়ত।

২৯. ক. 1.0

ব্যাখ্যা: খোলা নলের মূল সুর, $f_o = \frac{v}{2L_o} = \frac{v}{1.2}$

বন্ধ নলের মূল সুর, $f_c = \frac{v}{4L_c} = \frac{v}{1.2}$

অতএব, $\frac{f_o}{f_c} = 1.0$

৩০. ঘ. $83.01\,\text{dB}$

ব্যাখ্যা: ক্ষমতা দ্বিগুণ হলে তীব্রতা দ্বিগুণ, অর্থাৎ $\frac{I_2}{I_1} = 2$

সুতরাং, $\Delta\beta = 10\log_{10}\frac{I_2}{I_1} = 10\log_{10}2 = 3.01\,\text{dB}$

অতএব, $\beta_2 = 80 + 3.01 = 83.01\,\text{dB}$

$160\,\text{dB}$ ভুল, কারণ তীব্রতা লেভেল গুণ করা হয় না, লগারিদমে যোগ হয়।

৩১. ক. $1450\,\text{ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $f = 500\,\text{Hz}$ এবং $\lambda_{water} = 2.90\,\text{m}$

সুতরাং, $v = f\lambda$

অতএব, $v_{water} = 500 \times 2.90 = 1450\,\text{ms}^{-1}$

৩২. খ. $0.5\pi\,\text{rad}$

ব্যাখ্যা: সমীকরণ থেকে, $k = 2\pi\,\text{radm}^{-1}$ এবং $\Delta x = 0.25\,\text{m}$

সুতরাং, $\Delta\phi = k\Delta x$

অতএব, $\Delta\phi = 2\pi \times 0.25 = 0.5\pi\,\text{rad}$

৩৩. গ. $0.25\,\text{s}$

ব্যাখ্যা: বীট কম্পাঙ্ক, $N = |f_2 - f_1| = 444 - 440 = 4\,\text{Hz}$

সুতরাং, বীটের পর্যায়কাল $T_b = \frac{1}{N}$

অতএব, $T_b = \frac{1}{4} = 0.25\,\text{s}$

৩৪. ক. $80\,\text{ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা: অনুপ্রস্থ তরঙ্গের বেগ, $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

এখানে, $T = 64\,\text{N}$, $m = 0.01\,\text{kgm}^{-1}$

অতএব, $v = \sqrt{\frac{64}{0.01}} = \sqrt{6400} = 80\,\text{ms}^{-1}$

৩৫. ঘ. $49.00\,\text{N}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $v_1 = \sqrt{\frac{100}{0.01}} = 100\,\text{ms}^{-1}$ তাই ২য় হারমোনিকের কম্পাঙ্ক $= 2 \times \frac{v_1}{2L} = 200\,\text{Hz}$

সুতরাং, $f_A = 200 + 4 = 204\,\text{Hz}$

আবার, নতুন অবস্থায় তারের কম্পাঙ্ক $= 204 + 6 = 210\,\text{Hz} = 3 \times \frac{v_2}{2L}$ তাই $v_2 = 70\,\text{ms}^{-1}$

অতএব, $T_2 = mv_2^2 = 0.01 \times 4900 = 49.00\,\text{N}$

$43.56\,\text{N}$ পাওয়া যায় তারের কম্পাঙ্ক $198\,\text{Hz}$ ধরলে, যা শর্তবিরোধী।

৩৬. খ. $-9869.6\,\text{ms}^{-2}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $A = 0.1\,\text{m}$ এবং $\omega = 2\pi \times 50 = 100\pi\,\text{rads}^{-1}$

দশাকোণ, $\theta = 2\pi(50 \times 0.01 - \frac{1.0}{4}) = 2\pi \times 0.25 = \frac{\pi}{2}$

সুতরাং, $a_p = -\omega^2 y = -\omega^2 A\sin\theta$

অতএব, $a_p = -(100\pi)^2 \times 0.1 \times 1 = -9869.6\,\text{ms}^{-2}$

৩৭. গ. $487.4\,\text{Hz}$

ব্যাখ্যা: শর্তমতে, $\frac{2v_1}{2L_o} = \frac{3v_1}{4L_c}$ তাই $L_c = \frac{3L_o}{4} = 0.60\,\text{m}$

এখানে, $T_1 = 300\,\text{K}$, $T_2 = 381\,\text{K}$ এবং $v \propto \sqrt{T}$

সুতরাং, $v_2 = 346\sqrt{\frac{381}{300}} = 389.9\,\text{ms}^{-1}$

অতএব, $f = \frac{3v_2}{4L_c} = \frac{3\times389.9}{4\times0.60} = 487.4\,\text{Hz}$

$432.5\,\text{Hz}$ হলো $27°\text{C}$ এর কম্পাঙ্ক, পরিবর্তিত নয়।

৩৮. ক. $20.00\,\text{dB}$

ব্যাখ্যা: এখানে, $I_1 = \frac{P}{4\pi r_1^2} = \frac{40\pi}{4\pi\times100} = 0.1\,\text{Wm}^{-2}$

এবং $I_2 = \frac{40\pi}{4\pi\times10^4} = 10^{-3}\,\text{Wm}^{-2}$

সুতরাং, $\Delta\beta = 10\log_{10}\frac{I_1}{I_2}$

অতএব, $\Delta\beta = 10\log_{10}100 = 20.00\,\text{dB}$

৩৯. ঘ. 16.00

ব্যাখ্যা: এখানে, $A_1 = 0.05\,\text{m}$ এবং $A_2 = 0.03\,\text{m}$

সুতরাং, $A_{max} = 0.08\,\text{m}$ এবং $A_{min} = 0.02\,\text{m}$

আবার, $I \propto A^2$
অতএব, $\frac{I_{max}}{I_{min}} = (\frac{0.08}{0.02})^2 = 16.00$

৪০. খ. $0.05\pi^2$ J
ব্যাখ্যা: কণার সর্বোচ্চ বেগ, $v_{p,max} = 0.04 \times 100\pi \sin(4\pi x) = 4\pi \sin(4\pi x)$
সুতরাং, $E = \int_0^{0.25} \frac{1}{2} m\, v_{p,max}^2\, dx = \frac{1}{2}(0.05)(16\pi^2) \int_0^{0.25} \sin^2(4\pi x)\, dx$
এখানে, $\int_0^{0.25} \sin^2(4\pi x)\, dx = 0.125$
অতএব, $E = 0.4\pi^2 \times 0.125 = 0.05\pi^2$ J

৪১. গ. 675.00 Hz
ব্যাখ্যা: পাহাড়ে আপতিত কম্পাঙ্ক, $f_1 = f\frac{v}{v-v_s} = 600 \times \frac{340}{320} = 637.5$ Hz
আবার, চালক পাহাড়ের দিকে চলায় $f' = f_1 \frac{v+v_s}{v}$
অতএব, $f' = 637.5 \times \frac{360}{340} = 675.00$ Hz
637.50 Hz হলো শুধু পাহাড়ে আপতিত কম্পাঙ্ক।

৪২. ক. 0.01 m
ব্যাখ্যা: এখানে, $\frac{\lambda}{2} = L_2 - L_1 = 0.34$ m তাই $\lambda = 0.68$ m
সুতরাং, ১ম অনুনাদে $L_1 + e = \frac{\lambda}{4} = 0.17$ m
অতএব, $e = 0.17 - 0.16 = 0.01$ m
0.17 m হলো $\frac{\lambda}{4}$, প্রান্ত ত্রুটি নয়।

৪৩. খ. 237.17 Hz
ব্যাখ্যা: এখানে, $m = \varrho\pi r^2 = 8000 \times \pi \times (0.5 \times 10^{-3})^2 = 6.283 \times 10^{-3}$ kgm^{-1}
সুতরাং, $v = \sqrt{\frac{T}{m}} = \sqrt{\frac{157.08}{6.283\times10^{-3}}} = 158.11$ ms^{-1}
আবার, $f_1 = \frac{v}{2L} = 79.06$ Hz
অতএব, $f_3 = 3f_1 = 237.17$ Hz

৪৪. ঘ. 4 Hz
ব্যাখ্যা: খোলা নল, $L_{eff} = 0.48 + 2(0.01) = 0.50$ m
তাই $f_o = \frac{v}{2L_{eff}} = \frac{340}{1.0} = 340$ Hz
বন্ধ নলের নতুন কার্যকর দৈর্ঘ্য, $L'_{eff} = 0.2371 + 0.01 = 0.2471$ m
সুতরাং, $f'_c = \frac{v}{4L_{eff}} = \frac{340}{4\times0.2471} = 344$ Hz
অতএব, $N = 344 - 340 = 4$ Hz

৪৫. গ. 50 m
ব্যাখ্যা: এখানে, $I_1 = 10^{-12} \times 10^9 = 10^{-3}$ Wm^{-2}
এবং $I_2 = 10^{-12} \times 10^7 = 10^{-5}$ Wm^{-2}
উৎসের ক্ষমতা, $P = 4\pi r_1^2 I_1 = 4\pi \times 25 \times 10^{-3} = 0.1\pi$ W
সুতরাং, $r_2 = \sqrt{\frac{P}{4\pi I_2}} = \sqrt{\frac{0.1\pi}{4\pi\times10^{-5}}} = \sqrt{2500}$
অতএব, $r_2 = 50$ m

৪৬. খ. 96.16%
ব্যাখ্যা: শিশিরাঙ্কে বাষ্প সম্পৃক্ত হয়, তাই প্রকৃত বাষ্পচাপ = 13.63 mm Hg
প্রাথমিক আপেক্ষিক আর্দ্রতা = $\frac{13.63}{28.35} \times 100\% = 48.08\%$
তাপমাত্রা স্থির রেখে আয়তন অর্ধেক করলে বয়েলের সূত্রানুযায়ী বাষ্পচাপ দ্বিগুণ হয়: $P' = 2 \times 13.63 = 27.26$ mm Hg
$27.26 < 28.35$, তাই বাষ্প ঘনীভূত হয় না
নতুন আপেক্ষিক আর্দ্রতা = $\frac{27.26}{28.35} \times 100\% = 96.16\%$

৪৭. ক. 240π Nm^{-2}
ব্যাখ্যা: তুলনা করে, $A = 0.04$ m, $\omega = 100\pi$ rads^{-1}, $k = 2\pi$ radm^{-1}
সুতরাং, $v = \frac{\omega}{k} = 50$ ms^{-1}
আবার, $P_{max} = \varrho v \omega A$
অতএব, $P_{max} = 1.2 \times 50 \times 100\pi \times 0.04 = 240\pi$ Nm^{-2}

৪৮. গ. 205 Hz
ব্যাখ্যা: ১ম ক্ষেত্রে, $v_1 = \sqrt{\frac{400}{0.01}} = 200$ ms^{-1} তাই $f_1 = \frac{v_1}{2L_1} = 200$ Hz এবং $f_A = 205$ Hz অথবা 195 Hz
২য় ক্ষেত্রে, $v_2 = \sqrt{\frac{484}{0.01}} = 220$ ms^{-1} তাই $f_2 = \frac{220}{2\times0.5238} = 210$ Hz এবং $f_A = 215$ Hz অথবা 205 Hz
উভয় ক্ষেত্রে মিলে যায় কেবল 205 Hz
অতএব, $f_A = 205$ Hz

৪৯. ঘ. 0.494 N m^{-2}
ব্যাখ্যা: তীব্রতা লেভেল $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ থেকে $I = I_0\, 10^{\beta/10}$
$I_1 = 10^{-12} \times 10^8 = 1.0 \times 10^{-4}$ W m^{-2}
$I_2 = 10^{-12} \times 10^{8.3} = 1.995 \times 10^{-4}$ W m^{-2}
অসংগত উৎসের তীব্রতা যোগ হয়: $I = I_1 + I_2 = 2.995 \times 10^{-4}$ W m^{-2}
$I = \frac{P_{max}^2}{2\varrho v}$ থেকে, $P_{max} = \sqrt{2\varrho v I} = \sqrt{2 \times 1.2 \times 340 \times 2.995 \times 10^{-4}}$
$= \sqrt{0.2444} \approx 0.494$ N m^{-2}

৫০. গ. 17.88 m
ব্যাখ্যা: তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{680} = 0.5$ m
S_1 থেকে y দূরত্বে পথ পার্থক্য, $\Delta = \sqrt{y^2 + d^2} - y$

y বাড়লে Δ কমে ($y = 0$-এ $\Delta = 3$ m, $y \to \infty$-এ $\Delta \to 0$)

ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের শর্ত, $\Delta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

সর্বাধিক y-এর জন্য Δ সবচেয়ে ছোট, অর্থাৎ $\Delta = \frac{\lambda}{2} = 0.25$ m

$\sqrt{y^2 + 9} = y + 0.25$

$y^2 + 9 = y^2 + 0.5y + 0.0625$

$0.5y = 8.9375$

$y = 17.875$ m ≈ 17.88 m