MCQ

৫০ নম্বর

১. T তাপমাত্রায় রাখা একটি আদর্শ গ্যাসের অণুগুলোর সর্বাধিক সম্ভাব্য বেগ (c_{mp}) 400 ms^{-1}। একই তাপমাত্রায় অণুগুলোর গড় বেগ (c_{avg}) কত হবে?

ক 512.10 ms^{-1} খ 489.90 ms^{-1}

গ 451.35 ms^{-1} ঘ 400.00 ms^{-1}

২. একটি গ্যাস মিশ্রণে 2 mol এক-পারমাণবিক আদর্শ গ্যাস (f = 3) এবং 3 mol দৃঢ় দ্বি-পারমাণবিক আদর্শ গ্যাস (f = 5) মেশানো রয়েছে। মিশ্রণটির কার্যকর স্বাধীনতার মাত্রা (f_{eff}) কত হবে?

ক 4.20 খ 4.00 গ 3.80 ঘ 4.50

৩. 2 kg কাঠামোর ভর এবং 10 m^3 আয়তন বিশিষ্ট একটি বেলুনে 300 K তাপমাত্রায় হিলিয়াম গ্যাস ($M = 4\ gmol^{-1}$) ভরা আছে। বায়ুমণ্ডলের ঘনত্ব উচ্চতা z এর সাথে $\varrho_{air}(z) = \varrho_0 e^{-\frac{z}{z_0}}$ নিয়ম মেনে পরিবর্তিত হয়, যেখানে $\varrho_0 = 1.2\ kgm^{-3}$ এবং $z_0 = 8000$ m। ভূ-পৃষ্ঠের চাপ 1.0×10^5 Pa হলে, বেলুনটি সাম্যাবস্থায় পৌঁছানো পর্যন্ত সর্বোচ্চ উচ্চতা z_{max} কত হবে? (বেলুনের আয়তন স্থির এবং ভেতরের হিলিয়ামের পরিমাণ ভূ-পৃষ্ঠে 1.0×10^5 Pa চাপে নির্ধারিত ধরুন; $g = 9.8\ ms^{-2}$, $R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক 8000 m খ 5400 m

গ 12000 m ঘ 9624 m

৪. 400 K তাপমাত্রায় 2 mol জলীয় বাষ্প (H_2O, অ-সরলরৈখিক ত্রিপারমাণবিক গ্যাস, f = 6) একটি পাত্রে রাখা আছে। 2 mol গ্যাসের মোট অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি কত? ($R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক 29.93 kJ খ 19.95 kJ

গ 39.91 kJ ঘ 9.98 kJ

৫. একটি পাত্রের 0.25 m^2 ক্ষেত্রফলের একটি দেয়ালের সাথে আদর্শ গ্যাসের অণুগুলোর স্থিতিস্থাপক সংঘাত ঘটে। প্রতি একক ক্ষেত্রফলে প্রতি সেকেন্ডে v থেকে v + dv বেগ-পরিসরে সংঘাতকারী অণুর সংখ্যা $n(v)\,dv$, যেখানে $n(v) = Cv^3$ এবং $C = 1.0 \times 10^{12}\ s^3m^{-6}$। বেগ 100 ms^{-1} হতে 500 ms^{-1} পরিসরের মধ্যে থাকলে এবং প্রতিটি অণুর ভর $m = 5.0 \times 10^{-26}$ kg হলে, ওই দেয়ালে প্রযুক্ত মোট বল F কত হবে?

ক 0.2450 N খ 0.1562 N

গ 0.0250 N ঘ 0.1500 N

৬. একটি ঘরের শুষ্ক ও সিক্ত বাল্বের তাপমাত্রা যথাক্রমে 30°C ও 20°C। 30°C তাপমাত্রায় গ্লাইশারের উৎপাদক 1.65 এবং 30°C ও শিশিরাঙ্ক তাপমাত্রায় (13.5°C) সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে 31.83 mm Hg এবং 11.61 mm Hg হলে ওই ঘরের আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত?

ক 36.47% খ 42.15%

গ 62.80% ঘ 50.00%

৭. দুটি আদর্শ গ্যাস A ($M_A = 4\ gmol^{-1}$) এবং B ($M_B = 16\ gmol^{-1}$) যথাক্রমে $T_A = 300$ K এবং $T_B = 1200$ K তাপমাত্রায় রয়েছে। A গ্যাসের অণুর c_{rms} এবং B গ্যাসের অণুর c_{rms} এর অনুপাত ($\frac{c_{rms,A}}{c_{rms,B}}$) কত?

ক 4.0 খ 0.5 গ 2.0 ঘ 1.0

৮. একটি অক্সিজেনের সিলিন্ডারে 300 K তাপমাত্রায় এবং $2.5 \times 10^5\ Nm^{-2}$ চাপে $1 \times 10^{-2}\ m^3$ অক্সিজেন গ্যাস সংরক্ষিত আছে। পাত্রের তাপমাত্রা স্থির রেখে কিছু অক্সিজেন বের করে দেওয়া হলো, যার ফলে চাপ কমে $1.3 \times 10^5\ Nm^{-2}$ হয়। নির্গত অক্সিজেনের ভর কত? (অক্সিজেনের আণবিক ভর $M = 32\ gmol^{-1}$, $R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক 32.00 g খ 8.50 g

গ 15.40 g ঘ 24.12 g

৯. স্থির চাপে (P = constant) রাখা একটি আদর্শ গ্যাসের পরম তাপমাত্রা T বাড়িয়ে চারগুণ ($T_2 = 4T_1$) করা হলে অণুগুলোর গড় সংঘাত কম্পাঙ্ক (f_c) প্রাথমিক মান f_{c1}-এর সাপেক্ষে কত হবে?

ক $f_{c2} = 0.25f_{c1}$ খ $f_{c2} = 0.5f_{c1}$

গ $f_{c2} = 2f_{c1}$ ঘ $f_{c2} = 4f_{c1}$

১০. 30°C তাপমাত্রায় একটি পাত্রে 10 g অক্সিজেন গ্যাস ($M = 32\ gmol^{-1}$) আবদ্ধ থাকলে অণুগুলোর মোট অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি কত? (অক্সিজেন দ্বি-পারমাণবিক গ্যাস হওয়ায় f = 5, $R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক 1180.85 J খ 1968.08 J

গ 2361.70 J ঘ 1476.06 J

১১. 300 K তাপমাত্রায় একটি আদর্শ গ্যাসের অণুর কার্যকর ব্যাস 2.5×10^{-10} m এবং প্রতি ঘনমিটারে অণুর সংখ্যা $6.02 \times 10^{25}\ m^{-3}$। অণুগুলোর মূল গড় বর্গবেগ $c_{rms} = 500\ m\ s^{-1}$ হলে অণুর গড় সংঘাত কম্পাঙ্ক (f_c) কত?

ক $8.36 \times 10^9\ s^{-1}$ খ $4.18 \times 10^9\ s^{-1}$

গ $1.67 \times 10^{10}\ s^{-1}$ ঘ $7.70 \times 10^9\ s^{-1}$

১২. 1 mol এক-পারমাণবিক আদর্শ গ্যাস $V_1 = 1$ L ($1 \times 10^{-3}\ m^3$) আয়তন হতে $V_2 = 4$ L ($4 \times 10^{-3}\ m^3$) আয়তনে প্রসারিত হয়, যেখানে চাপ আয়তনের সাথে $P(V) = P_0(\frac{V}{V_0})^{1/2}$ নিয়ম মেনে চলে ($P_0 = 1.0 \times 10^5$ Pa, $V_0 = 1 \times 10^{-3}\ m^3$)। গ্যাস দ্বারা সম্পাদিত মোট কাজের পরিমাণ কত?

ক 233.33 J খ 300.00 J

গ 466.67 J ঘ 700.00 J

১৩. কোনো এক আবহাওয়া পর্যবেক্ষণ কেন্দ্রে দিনের বেলায় বায়ুর তাপমাত্রা 25°C রেকর্ড করা হলো এবং পরীক্ষা করে দেখা গেল বায়ুমণ্ডলে শিশিরাঙ্ক তাপমাত্রা 15°C। যদি 25°C এবং 15°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 23.76 mm Hg এবং 12.79 mm Hg হয়, তবে ওই পর্যবেক্ষণ কেন্দ্রে রেকর্ডকৃত বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত শতাংশ?

ক 60.50% খ 53.83% গ 75.20% ঘ 42.10%

১৪. 300 K পরম তাপমাত্রায় একটি আবদ্ধ পাত্রে রাখা হিলিয়াম গ্যাসের অণুগুলোর মূল গড় বর্গবেগ মেপে 1368 ms^{-1} পাওয়া গেল। একই তাপমাত্রায় অন্য একটি সম-আয়তনের পাত্রে আবদ্ধ অক্সিজেন গ্যাসের ($M = 32\ gmol^{-1}$) অণুগুলোর মূল গড় বর্গবেগ কত হবে? (হিলিয়ামের আণবিক ভর $M_{He} = 4\ gmol^{-1}$)

ক 684.00 ms^{-1} খ 241.83 ms^{-1}

গ 342.00 ms^{-1} ঘ 483.66 ms^{-1}

১৫. $27°C$ স্থির তাপমাত্রায় রাখা একটি সিলিন্ডারে $0.5\ mol$ এক-পারমাণবিক আদর্শ গ্যাস আবদ্ধ রয়েছে। এক-পারমাণবিক গ্যাসের অণুগুলোর কেবল অনুবাদ গতিশক্তি বিবেচনা করে এবং স্বাধীনতার মাত্রা $f = 3$ প্রয়োগ করে গ্যাসের অণুগুলোর মোট গতিশক্তি কত হবে? ($R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক $1870.65\ J$ খ $1247.10\ J$

গ $3741.30\ J$ ঘ $2494.20\ J$

১৬. একটি নির্দিষ্ট চাপ ও তাপমাত্রায় থাকা একটি আদর্শ গ্যাসের অণুগুলোর কার্যকর ব্যাস $2.0 \times 10^{-10}\ m$ এবং ওই অবস্থায় প্রতি ঘনমিটারে অণুর সংখ্যা $3.0 \times 10^{25}\ m^{-3}$। ম্যাক্সওয়েলের আণবিক সংঘর্ষ তত্ত্বের সমীকরণ ব্যবহার করে গ্যাসটির অণুগুলোর পরপর দুটি সংঘাতের মধ্যবর্তী গড় মুক্ত পথ নির্ণয় করো।

ক $5.305 \times 10^{-7}\ m$ খ $2.653 \times 10^{-7}\ m$

গ $1.876 \times 10^{-7}\ m$ ঘ $1.326 \times 10^{-7}\ m$

১৭. $10\ L$ স্থির আয়তনের একটি বদ্ধ পাত্রে $27°C$ তাপমাত্রায় $0.4\ mol$ নাইট্রোজেন (N_2) গ্যাস এবং $0.6\ mol$ অক্সিজেন (O_2) গ্যাসের একটি মিশ্রণ রাখা হয়েছে। গ্যাসের উপাদানগুলোর মধ্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া না ঘটলে ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র প্রয়োগ করে পাত্রটির মোট চাপ কত পাওয়া যাবে? ($R = 0.0821\ Latmmol^{-1}K^{-1}$)

ক $4.926\ atm$ খ $3.695\ atm$

গ $1.231\ atm$ ঘ $2.463\ atm$

১৮. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে (STP) একটি গ্যাসের ঘনত্ব $1.43\ kgm^{-3}$। গ্যাসটিকে স্থির বায়ুমণ্ডলীয় চাপে রেখে একটি উত্তপ্ত প্রকোষ্ঠে স্থানান্তর করায় এর তাপমাত্রা বেড়ে $91°C$ হয়। স্থির চাপে চার্লসের সূত্রের সাহায্যে তাপমাত্রার বৃদ্ধির ফলে গ্যাসটির নতুন ঘনত্ব নির্ণয় করো।

ক $1.07\ kgm^{-3}$ খ $0.85\ kgm^{-3}$

গ $1.25\ kgm^{-3}$ ঘ $1.91\ kgm^{-3}$

১৯. $40\ m$ গভীর একটি হ্রদের তলদেশে (যেখানে তাপমাত্রা $7°C$) উৎপন্ন একটি বায়ুবুদবুদ পানির উপরিতলে (যেখানে তাপমাত্রা $27°C$ এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপ $1.013 \times 10^5\ Pa$) উঠে আসে। পানির ঘনত্ব $1000\ kgm^{-3}$ এবং $g = 9.8\ ms^{-2}$ হলে উপরিতলে পৌঁছানোর পর বুদবুদটির চূড়ান্ত আয়তন ও প্রাথমিক আয়তনের অনুপাত ($\frac{V_2}{V_1}$) কত?

ক 3.50 খ 6.10 গ 4.87 ঘ 5.22

২০. একটি গভীর হ্রদের তলদেশে উৎপন্ন একটি বায়ুবুদবুদ যখন পানির উপরিতলে এসে পৌঁছায়, তখন এর আয়তন প্রাথমিক আয়তনের 4 গুণ হয়। পানির উপরিতলে বায়ুমণ্ডলের চাপ $10^5\ Pa$ এবং পানির ঘনত্ব $1000\ kgm^{-3}$। তাপমাত্রা ধ্রুবক ধরে নিয়ে বয়েলের সূত্রের সাহায্যে হ্রদের গভীরতা নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$)

ক $40.82\ m$ খ $10.20\ m$

গ $30.61\ m$ ঘ $20.41\ m$

২১. $T = 300\ K$ তাপমাত্রায় এবং $P = 1.013 \times 10^5\ Pa$ চাপে নাইট্রোজেন গ্যাসের ($M = 28\ gmol^{-1}$, অণুর ব্যাস $d = 2.5 \times 10^{-10}\ m$) একটি প্রকোষ্ঠে ম্যাক্সওয়েলের গড় মুক্ত পথ λ এবং মূল গড় বর্গবেগ c_{rms} বিবেচনা করে অণুগুলোর দুটি সংঘাতের মধ্যবর্তী গড় সময়কাল ($T_c = \frac{\lambda}{c_{rms}}$) নির্ণয় করো। ($k = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$, $R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক $T_c = 1.42 \times 10^{-10}\ s$ খ $T_c = 2.85 \times 10^{-10}\ s$

গ $T_c = 3.52 \times 10^{-10}\ s$ ঘ $T_c = 5.68 \times 10^{-10}\ s$

২২. $2\ mol$ অক্সিজেন গ্যাস ($M = 32\ gmol^{-1}$, $f = 5$) একটি সুদৃঢ় পাত্রে $T_1 = 300\ K$ প্রাথমিক তাপমাত্রায় সংরক্ষিত আছে। সম-আয়তন প্রক্রিয়ায় গ্যাসটিতে তাপ সরবরাহ করা হলো যতক্ষণ না এর চাপ প্রাথমিক চাপের দ্বিগুণ ($P_2 = 2P_1$) হয়। চূড়ান্ত তাপমাত্রায় গড় বেগ ($c_{avg,2}$) ও প্রাথমিক তাপমাত্রায় সর্বাধিক সম্ভাব্য বেগের ($c_{mp,1}$) অনুপাত $\frac{c_{avg,2}}{c_{mp,1}}$ কত?

ক 2.26 খ 1.22 গ 1.60 ঘ 1.41

২৩. $27°C$ তাপমাত্রায় এবং $1.013 \times 10^5\ Pa$ প্রমিত বায়ুমণ্ডলীয় চাপে $1\ cm^3$ ক্ষুদ্র আয়তনের একটি কাচপাত্রে কতটি গ্যাসের অণু বিদ্যমান থাকবে? (বোল্টজম্যান ধ্রুবক $k = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$)

ক 2.687×10^{19} খ 2.447×10^{19}

গ 1.223×10^{19} ঘ 6.023×10^{23}

২৪. প্রাথমিক মৌলিক সংঘাত তত্ত্বানুসারে কোনো গ্যাসের অণুর গড় মুক্ত পথ $\lambda_0 = 2.0 \times 10^{-7}\ m$ হলে, ম্যাক্সওয়েলের সংঘাত তত্ত্ব অনুযায়ী ওই গ্যাসের গড় মুক্ত পথ λ_M কত হবে?

ক $\lambda_M = 1.500 \times 10^{-7}\ m$ খ $\lambda_M = 2.828 \times 10^{-7}\ m$

গ $\lambda_M = 1.000 \times 10^{-7}\ m$ ঘ $\lambda_M = 1.414 \times 10^{-7}\ m$

২৫. SI এককে একটি মাধ্যমে সঞ্চালিত তরঙ্গের সরণ সমীকরণ $y = 0.2\sin(200\pi t - 4\pi x)$ দ্বারা প্রকাশ করা হলো, যেখানে x ও y মিটারে এবং t সেকেন্ডে পরিমাপ করা হয়। তরঙ্গটির সঞ্চালন বেগ কত?

ক $25\ ms^{-1}$ খ $100\ ms^{-1}$

গ $50\ ms^{-1}$ ঘ $12.5\ ms^{-1}$

২৬. নির্দিষ্ট টানে রাখা $80\ cm$ দৈর্ঘ্যের একটি টানা তারের মূল সুরের কম্পাঙ্ক $200\ Hz$ পরিমাপ করা হলো। তারের টান ও একক দৈর্ঘ্যের ভর অপরিবর্তিত রেখে এর দৈর্ঘ্য কমিয়ে $64\ cm$ করা হলে নতুন মূল সুরের কম্পাঙ্ক কত হবে?

ক $225\ Hz$ খ $160\ Hz$ গ $300\ Hz$ ঘ $250\ Hz$

২৭. এক ব্যক্তি খাড়া পাহাড় থেকে কিছুটা দূরে দাঁড়িয়ে স্থির অবস্থান থেকে বন্দুক থেকে একটি গুলি ছুড়ল এবং ঠিক $0.8\ s$ পর শব্দের স্পষ্ট প্রতিধ্বনি শুনতে পেল। বায়ুমণ্ডলে শব্দের সঞ্চালন বেগ $340\ ms^{-1}$ হলে, পাহাড় থেকে ব্যক্তির অবস্থান কত দূরে ছিল?

ক $200\ m$ খ $136\ m$ গ $170\ m$ ঘ $272\ m$

২৮. $256\ Hz$ কম্পাঙ্কের একটি জানা সুরশলাকা B একটি অজানা সুরশলাকা A এর সাথে একত্রে শব্দায়িত করা হলে প্রতি সেকেন্ডে 4 টি বীট উৎপন্ন হয়। এরপর A এর বাহুতে কিছুটা মোম লাগিয়ে ওজন বাড়ানো হলে বীট সংখ্যা কমে প্রতি সেকেন্ডে 2 টি হয়। সুরশলাকা A এর প্রাথমিক মূল কম্পাঙ্ক কত ছিল?

ক $252\ Hz$ খ $248\ Hz$ গ $260\ Hz$ ঘ $264\ Hz$

২৯. $0.60\ m$ দৈর্ঘ্যের একটি দুইমুখ খোলা বায়ুনলের মূল সুরের কম্পাঙ্ক এবং $0.30\ m$ দৈর্ঘ্যের একটি একমুখ খোলা বায়ুনলের মূল সুরের কম্পাঙ্কের অনুপাত কত হবে, যখন উভয় নলের মাধ্যমেই শব্দের বেগ সমান?

ক 1.0 খ 0.5 গ 1.5 ঘ 2.0

৩০. কোনো স্থানে একটি শব্দ উৎস থেকে নির্গত শব্দতরঙ্গের প্রাথমিক তীব্রতা লেভেল $80\ dB$ পরিমাপ করা হলো। যদি ওই শব্দ উৎসের নির্গত ক্ষমতা বাড়িয়ে ঠিক দ্বিগুণ করা হয়, তবে ওই একই স্থানে নতুন তীব্রতা লেভেল কত হবে?

ক $86.02\ dB$ খ $160.00\ dB$

গ $81.50\ dB$ ঘ $83.01\ dB$

৩১. 500 Hz কম্পাঙ্কের একটি সুরশলাকা বাতাসে এবং পানিতে পৃথকভাবে অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ সৃষ্টি করে। পানিতে উৎপন্ন তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2.90 m হলে পানিতে শব্দের সঞ্চালন বেগ কত?

ক $1450\ ms^{-1}$ খ $1400\ ms^{-1}$

গ $1160\ ms^{-1}$ ঘ $1500\ ms^{-1}$

৩২. SI এককে একটি মাধ্যমে সঞ্চালিত অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.05\sin(100\pi t - 2\pi x)$। উক্ত তরঙ্গপথের ওপর অবস্থিত দুটি কণার মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.25 m হলে, তাদের মধ্যবর্তী দশা পার্থক্য কত র‍্যাডিয়ান হবে?

ক 2π rad খ 0.5π rad

গ 0.25π rad ঘ π rad

৩৩. কাছাকাছি কম্পাঙ্কের দুটি শব্দ তরঙ্গ 440 Hz এবং 444 Hz একই মাধ্যমে একই সাথে সঞ্চালিত হয়ে উপরিপাতিত হলো। পরপর দুটি সর্বোচ্চ তীব্রতার মধ্যবর্তী সময় ব্যবধান (বীটের পর্যায়কাল) কত হবে?

ক 0.50 s খ 2.00 s

গ 0.25 s ঘ 0.125 s

৩৪. $T = 64$ N বল দ্বারা টানা অবস্থায় থাকা এবং $m = 0.01\ kgm^{-1}$ একক দৈর্ঘ্যের ভরবিশিষ্ট একটি তারের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত অনুপ্রস্থ তরঙ্গের বেগ কত হবে?

ক $80\ ms^{-1}$ খ $100\ ms^{-1}$

গ $40\ ms^{-1}$ ঘ $64\ ms^{-1}$

৩৫. $L = 0.5$ m দীর্ঘ এবং $m = 0.01\ kgm^{-1}$ একক দৈর্ঘ্যের ভরের একটি টানা তার $T_1 = 100$ N টানে ২য় হারমোনিকে (১ম উপসুর) কম্পিত হয়ে একটি সুরশলাকা A এর সাথে প্রতি সেকেন্ডে 4 টি বীট উৎপন্ন করে (সুরশলাকার কম্পাঙ্ক তারের কম্পাঙ্কের চেয়ে বেশি)। তারের টান পরিবর্তন করে T_2 করা হলে তারটি ৩য় হারমোনিকে (২য় উপসুর) কম্পিত হয়ে একই সুরশলাকা A এর সাথে প্রতি সেকেন্ডে 6 টি বীট উৎপন্ন করে (এবার তারের কম্পাঙ্ক সুরশলাকার কম্পাঙ্কের চেয়ে বেশি)। নতুন টান T_2 এর মান কত?

ক 43.56 N খ 64.00 N

গ 100.00 N ঘ 49.00 N

৩৬. SI এককে একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.1\sin[2\pi(50t - \frac{x}{4})]$। তরঙ্গপথের $x_1 = 1.0$ m অবস্থানে $t = 0.01$ s সময়ে কণাটির ত্বরণ (a_p) কত?

ক $0\ ms^{-2}$ খ $-9869.6\ ms^{-2}$

গ $-98.70\ ms^{-2}$ ঘ $-4934.8\ ms^{-2}$

৩৭. $27°C$ তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ $346\ ms^{-1}$। $L_o = 0.8$ m দৈর্ঘ্যের একটি দুইমুখ খোলা নলের ২য় হারমোনিক এবং L_c দৈর্ঘ্যের একটি একমুখ খোলা নলের ৩য় হারমোনিক সমসুরে (একই কম্পাঙ্কে) রয়েছে। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে $108°C$ হলে (নলের দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত) বদ্ধ নলটির ৩য় হারমোনিকের নতুন কম্পাঙ্ক কত হবে?

ক 389.9 Hz খ 432.5 Hz

গ 487.4 Hz ঘ 325.0 Hz

৩৮. একটি বিন্দু শব্দ উৎস চারদিকে সুষমভাবে $P = 40\pi$ W ক্ষমতা নির্গত করে। উৎস থেকে 10 m দূরত্ব হতে 100 m দূরত্বে পিছিয়ে গেলে শব্দের তীব্রতা লেভেলের হ্রাস ($\Delta\beta$) কত হবে?

ক 20.00 dB খ 40.00 dB

গ 10.00 dB ঘ 30.00 dB

৩৯. একই দিকে সঞ্চালিত দুটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y_1 = 0.05\sin(200\pi t - 4\pi x)$ এবং $y_2 = 0.03\sin(208\pi t - 4\pi x)$ (SI এককে)। তরঙ্গ দুটির উপরিপাতনে লব্ধ তরঙ্গের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন তীব্রতার অনুপাত ($\frac{I_{max}}{I_{min}}$) কত?

ক 8.00 খ 4.00

গ 64.00 ঘ 16.00

৪০. একটি টানা তারে সৃষ্ট স্থির তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.04\sin(4\pi x)\cos(100\pi t)$ (SI এককে)। তারের একক দৈর্ঘ্যের ভর $m = 0.05\ kgm^{-1}$। তারের অর্ধেক তরঙ্গদৈর্ঘ্য ($\frac{\lambda}{2} = 0.25$ m) দৈর্ঘ্যের অংশে সঞ্চিত মোট যান্ত্রিক শক্তি (E) কত?

ক $0.025\pi^2$ J খ $0.05\pi^2$ J

গ $0.20\pi^2$ J ঘ $0.10\pi^2$ J

৪১. $20\ ms^{-1}$ বেগে একটি ট্রেন পাহাড়ের দিকে অগ্রসর হওয়ার সময় 600 Hz কম্পাঙ্কের বাঁশি বাজাল। বায়ুতে শব্দের বেগ $340\ ms^{-1}$। পাহাড় থেকে প্রতিফলিত প্রতিধ্বনি ট্রেনের চালক কত কম্পাঙ্কে শুনবেন?

ক 637.50 Hz খ 750.00 Hz

গ 675.00 Hz ঘ 600.00 Hz

৪২. অনুনাদ নল পরীক্ষায় বায়ুতে শব্দের বেগ $340\ ms^{-1}$। একটি নির্দিষ্ট সুরশলাকা দিয়ে ১ম ও ২য় অনুনাদের জন্য বায়ুনলের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে $L_1 = 0.16$ m এবং $L_2 = 0.50$ m পাওয়া গেল। নলের প্রান্ত ত্রুটি (e) কত?

ক 0.01 m খ 0.17 m

গ 0.02 m ঘ 0.34 m

৪৩. $L = 1.0$ m দৈর্ঘ্যের এবং $r = 0.5$ mm ব্যাসার্ধের একটি ধাতব তারের উপাদান ঘনত্ব $\varrho = 8000\ kgm^{-3}$। তারটি $T = 157.08$ N বল দ্বারা টানা থাকলে এর ৩য় হারমোনিকের (২য় উপসুর) কম্পাঙ্ক (f_3) কত?

ক 316.23 Hz খ 237.17 Hz

গ 474.34 Hz ঘ 150.00 Hz

৪৪. $27°C$ তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ $340\ ms^{-1}$। $L_o = 0.48$ m দৈর্ঘ্যের একটি দুইমুখ খোলা নল (উভয় প্রান্তে প্রান্ত ত্রুটি $e = 0.01$ m) এবং $L_c = 0.24$ m দৈর্ঘ্যের একটি একমুখ খোলা নল (খোলা প্রান্তে প্রান্ত ত্রুটি $e = 0.01$ m) তাদের মূল সুরের কম্পনে রয়েছে। বদ্ধ নলটির দৈর্ঘ্য কমিয়ে 0.2371 m করা হলে নল দুটির মধ্যে প্রতি সেকেন্ডে বীট সংখ্যা (N) কত হবে?

ক 8 Hz খ 0 Hz

গ 14 Hz ঘ 4 Hz

৪৫. একটি শব্দ উৎস চারদিকে সুষমভাবে গোলকীয় তরঙ্গ আকারে শব্দ নির্গত করে। উৎস হতে $r_1 = 5$ m দূরত্বে শব্দের তীব্রতা লেভেল $\beta_1 = 90$ dB। যে দূরত্বে তীব্রতা লেভেল কমে 70 dB হবে সেই দূরত্ব (r_2) কত? ($I_0 = 10^{-12}\ Wm^{-2}$)

ক 500 m খ 100 m গ 50 m ঘ 25 m

৪৬. একটি বদ্ধ পাত্রে বায়ুর তাপমাত্রা $28°C$ এবং শিশিরাঙ্ক $16°C$। $28°C$ ও $16°C$ তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 28.35 mm Hg ও 13.63 mm Hg। তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে এবং কোনো জলীয় বাষ্প বাইরে যেতে না দিয়ে পাত্রের আয়তন অর্ধেক করা হলে নতুন আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত হবে?

ক 100.00% খ 96.16%

গ 48.08% ঘ 85.50%

৪৭. SI এককে একটি অনুদৈর্ঘ্য শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.04 \sin(100\pi t - 2\pi x)$। বায়ুর ঘনত্ব $\varrho = 1.2\ kgm^{-3}$ হলে শব্দের চাপ বিস্তার (P_{max}) কত?

ক $240\pi\ Nm^{-2}$ খ $120\pi\ Nm^{-2}$

গ $480\pi\ Nm^{-2}$ ঘ $60\pi\ Nm^{-2}$

৪৮. $L_1 = 0.5\ m$ দীর্ঘ এবং $m = 0.01\ kgm^{-1}$ একক দৈর্ঘ্যের ভরের একটি টানা তার $T_1 = 400\ N$ টানে মূল সুরের কম্পনে থেকে একটি সুরশলাকা A এর সাথে প্রতি সেকেন্ডে 5 টি বীট উৎপন্ন করে। তারের টান বাড়িয়ে $T_2 = 484\ N$ এবং দৈর্ঘ্য পরিবর্তন করে $L_2 = 0.5238\ m$ করা হলে তারটি মূল সুরের কম্পনে পুনরায় একই সুরশলাকা A এর সাথে প্রতি সেকেন্ডে 5 টি বীট উৎপন্ন করে। সুরশলাকা A এর কম্পাঙ্ক কত?

ক 210 Hz খ 200 Hz গ 205 Hz ঘ 195 Hz

৪৯. একটি নির্দিষ্ট স্থানে দুটি পরস্পর অসংগত (incoherent) স্বাধীন শব্দ উৎস থেকে নির্গত শব্দের তীব্রতা লেভেল যথাক্রমে 80 dB এবং 83 dB। বায়ুর ঘনত্ব $\varrho = 1.2\ kg\ m^{-3}$ এবং শব্দের বেগ $v = 340\ m\ s^{-1}$ হলে দুটি উৎস একসাথে চালু থাকলে ঐ স্থানে লব্ধ শব্দের চাপ বিস্তার (P_{max}) কত? ($I_0 = 10^{-12}\ W\ m^{-2}$)

ক $0.350\ N\ m^{-2}$ খ $0.175\ N\ m^{-2}$

গ $0.700\ N\ m^{-2}$ ঘ $0.494\ N\ m^{-2}$

৫০. $d = 3\ m$ ব্যবধানে অবস্থিত দুটি সুসংগত বিন্দু উৎস S_1 ও S_2 থেকে $f = 680\ Hz$ কম্পাঙ্কের একই দশায় শব্দ নিঃসৃত হচ্ছে। বায়ুতে শব্দের বেগ $v = 340\ m\ s^{-1}$। একজন পর্যবেক্ষক S_1 দিয়ে S_1S_2-এর ওপর অঙ্কিত লম্ব রেখা বরাবর S_1 থেকে দূরে সরে যাচ্ছেন। S_1 থেকে সর্বাধিক কত দূরত্বে (y_{max}) পর্যবেক্ষক ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার (সর্বনিম্ন তীব্রতা) অনুভব করবেন?

ক 35.75 m খ 0.55 m

গ 17.88 m ঘ 8.94 m