উত্তৰ

নৱম অধ্যায়

9.1 1.8

9.2 (a) দিয়া লেখটোৰ পৰা 150×10^6 Nm^{-2} প্ৰতিচাপৰ বাবে বিকৃতি 0.002।

(b) পদাৰ্থবিধৰ অসহ প্ৰতিচাপ মোটামুটিভাৱে $3\times10^8 Nm^{-2}$

9.3 (a) পদাৰ্থ A

(b) কোনো এবিধ পদাৰ্থৰে তৈয়াৰী বস্তু এটাত ফাঁট মেলাবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা প্ৰতিচাপেই হ'ব পদাৰ্থবিধৰ অসহ প্ৰতিচাপ। গতিকে B তকৈ A পদাৰ্থবিধৰ সহনশলীতাৰ ক্ষমতা অধিক।

9.4 (a) ভুল (b) শুদ্ধ

9.5 1.5×10^{-4}m (ষ্টিল), 1.3×10^{-4}m (পিতল)

9.6 বিচ্যুতি = 4×10^{-6}m

9.7 2.8×10^{-6}

9.8 0.127

9.9 7.07×10^{-4}N

9.10 $D_{copper}/D_{iron} = 1.25$

9.11 1.539×10^{-4}m

9.12 2.026×10^9 Pa

9.13 1.034×10^3 kg/m^{-3}

9.14 0.0027

9.15 0.058 cm^3

9.16 2.2×10^6 Nm^{-2}

9.17 নিয়াঁৰিৰ মূৰত চাপ 2.5×10^{11} Pa

9.18 (a) 0.7m (b) ষ্টিলৰ তাঁৰৰ পৰা 0.43m দূৰত্বত

9.19 মোটামুটিভাৱে 0.01m

9.20 260kN

9.21 $2.51\times10^{-4}m^3$

দশম অধ্যায়

10.3 (a) হ্ৰাস পায় (b) উষ্ণতাৰ সৈতে গেছৰ η বৃদ্ধি পায়, জুলীয়া পদাৰ্থৰ η হ্ৰাস পায় (c) ৰূপ বিকৃতি, ৰূপ বিকৃতিৰ হাৰ (d) ভৰৰ সংৰক্ষণ, বাৰ্ণৌলিৰ সমীকৰণ (e) অধিক।

10.5 6.2×10^6 Pa

10.6 10.5m

10.7 সমুদ্ৰৰ গভীৰতাত চাপ প্ৰায় 3×10^7 Pa। আকৃতিটো উপযোগী কাৰণ ই বহু বেছি চাপ বা প্ৰতিচাপ বহন কৰিব পাৰে।

10.8 6.92×10^5 Pa

10.9 0.800

10.10 স্পিৰিট থকা বাহুটোত পাৰাস্তম্ভ ওপৰলৈ উঠি যাব; দুই বাহু পাৰাস্তম্ভৰ পাৰ্থক্য 0.221cm।

10.11 নহয়, বাৰ্ণৌলিৰ বিধি কেৱল ধাৰাৰৈখিক প্ৰৱাহৰ ক্ষেত্ৰতহে প্ৰযোজ্য।

10.12 নহয়, যদিহে যি দুটা বিন্দুত বাৰ্ণৌলিৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰা হয় সেই বিন্দু দুটাত বায়ুমণ্ডলীয় চাপৰ পাৰ্থক্য যথেষ্ট বেছি নহয়।

10.13 9.8×10^2 Pa (ৰেণুৰ সংখ্যা 0.3, সেয়ে প্ৰৱাহৰ প্ৰকৃতি তৰপীয়)।

10.14 1.5×10^3 N

10.15 চিত্ৰ (a) অশুদ্ধ (কাৰণ ঃ ভৰৰ সংৰক্ষণৰ বাবে নলীৰ ঠেক অংশটোত প্ৰৱাহৰ বেগ অধিক। সেয়ে, বাৰ্ণৌলিৰ সমীকৰণ মতে সেই অংশত চাপ কম। তৰলবিধক অসংকোচীয় বুলি ধৰা হৈছে)।

10.16 $0.064ms^{-1}$

10.17 2.5×10^{-2} Nm^{-1}

10.18 (b) আৰু (c) ৰ বাবে 4.5×10^{-2} N (a) ৰ সৈতে একে।

10.19 অতিৰিক্ত চাপ =310Pa, মুঠ চাপ $=1.0131\times10^5$ Pa। যিহেতু প্ৰদত্ত সাংখ্যিক তথ্য তিনি সাৰ্থক অংকলৈ শুদ্ধ, সেয়ে বুদ্‌বুদ্‌টোৰ আভ্যন্তৰীণ চাপ 1.01×10^5 Pa বুলি লিখিব লাগে।

10.20 চাবোনৰ বুদ্‌বুদ্‌টোৰ ভিতৰৰ অতিৰিক্ত চাপ =20.2Pa, চাবোন-পানীত থকা বুদ্‌বুদ্‌টোৰ ভিতৰৰ অতিৰিক্ত চাপ 10.0Pa। বায়ুৰ বুদ্‌বুদ্‌ৰ বাহিৰৰ চাপ $=1.01 \times 10^5 + 0.4 \times 10^3 \times 9.8 \times 1.2 = 1.06 \times 10^5$ Pa । অতিৰিক্ত চাপ ইমান কম যে তিনিটা সাৰ্থক অংকলৈ বায়ুৰ বুদ্‌বুদ্‌টোৰ ভিতৰৰ অতিৰিক্ত চাপ হ'ব 1.06×10^5 Pa।

10.21 55N (মন কৰা যে ভূমিৰ ক্ষেত্ৰফলৰ ওপৰত উত্তৰটো নিৰ্ভৰ নকৰে।

10.22 (a) চিত্ৰ (a) ৰ বাবে পৰম চাপ =পাৰাস্তম্ভৰ 96cm; মাপক চাপ = পাৰাস্তম্ভৰ 20cm, চিত্ৰ (b)ৰ বাবে পৰম চাপ = পাৰাস্তম্ভৰ 58cm, মাপক চাপ = পাৰাস্তম্ভৰ -18cm; (b) বাওঁফালৰ নলীত পাৰা ওপৰলৈ উঠি আহিব যাতে দুয়োডাল নলীৰ মাজৰ পাৰাস্তম্ভৰ পাৰ্থক্য 19cm হয়গৈ।

10.23 দুয়োটা সমান ক্ষেত্ৰফলৰ তলিত প্ৰয়োগ হোৱা চাপ (আৰু লগতে বল) সমান। পিছে পাত্ৰৰ বেৰ তলিৰ লম্বভাৱে নথকাৰ ফলত বেৰৰ সংস্পৰ্শত থকা পানীৰ ওজনৰ এক উলম্ব উপাংশ থাকে; আৰু এই উপাংশই তললৈ এক অতিৰিক্ত বল প্ৰয়োগ কৰে। এই অতিৰিক্ত নিম্নমুখী বল দ্বিতীয় পাত্ৰতকৈ প্ৰথম পাত্ৰৰ ক্ষেত্ৰত অধিক। সেয়ে, দুয়োক্ষেত্ৰতে পাত্ৰৰ তলিত ক্ৰিয়াশীল বল একে হ'লেও পাত্ৰ দুটাৰ ওজন ভিন্ন হয়।

10.24 0.2m

10.25 (a) চাপৰ অন্তৰ অধিক; (b) প্ৰৱাহৰ বেগ বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে এই বলবোৰো বাঢ়ে।

10.26 (a) 0.98ms^{-1} (b) $1.24\times10^{-5}\text{m}^3\text{s}^{-1}$

10.27 4393kg

10.28 5.8cm s^{-1}, 3.9×10^{-10}N

10.29 5.34mm

10.30 প্ৰথম নলীডালৰ বাবে চাপৰ পাৰ্থক্য (অৱতল আৰু উত্তল পৃষ্ঠৰ মাজৰ) $=2 \times 7.3 \times 10^{-2}/3 \times 10^{-3} = 48.7$ Pa। একেদৰে দ্বিতীয় নলীডালৰ বাবে চাপৰ পাৰ্থক্য =97.3Pa। সেয়ে দুয়োডাল নলীৰ মাজৰ পানীৰ পৃষ্ঠৰ পাৰ্থক্য হ'ব $48.7 / (10^3 \times 9.8)$ m = 5.0 mm। ঠেক নলীডালত পানীৰ পৃষ্ঠৰ উচ্চতা অধিক (মন কৰা যে শূন্য স্পৰ্শকোণৰ বাবে পানী-পৃষ্ঠৰ ব্যাসাৰ্ধ নলীৰ ক্ৰিয়াশীল চাপ 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপৰ সমান)।

10.31 (b) 8km। যদি আমি উচ্চতাৰ সৈতে g ৰ পৰিৱৰ্তন ধৰো, তেন্তে উচ্চতাটো কিছু অধিক হয়, প্ৰায় 8.2km বেছি।

একাদশ অধ্যায়

11.1 নিয়ন ঃ $248.58^\circ\text{C} = -415.44^\circ\text{F}$;

CO_2 : $56.60^\circ\text{C} = -69.88^\circ\text{F}$

($t_F = \frac{9}{5} t_c + 32$ সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰা)

11.2 $T_A=(4/7)T_B$

11.3 384.K

11.4 (a) ত্ৰিবিন্দুৰ উষ্ণতা নিৰ্দিষ্ট; গলনাংক আৰু উতলাংকৰ মান চাপ নিৰ্ভৰশীল; (b) আনটো স্থিৰ বিন্দু হ'ল পৰম শূন্য তাপমাত্ৰা; (c) ত্ৰিবিন্দুটো হ'ল 0.01°C, 0°C নহয়, (d) 491.69 ।

11.5 (a) T_A=392.69 K, T_B=391.98 K; (b) পাৰ্থক্যটোৰ কাৰণ হ'ল গেছ দুবিধ আদৰ্শ গেছ নহয়। পাৰ্থৰ্কটো হ্ৰাস কৰিবলৈ কমতকৈ কম চাপৰ পাঠ ল'ব লাগিব আৰু পৰীক্ষামূলক উষ্ণতা আৰু গেছৰ ত্ৰিবিন্দুৰ পৰম চাপৰ লেখৰ সহায়ত গেছৰ চাপ শূন্যৰ কাষ চাপিবলৈ ধৰোতে তাৰ উষ্ণতা নিৰ্ণয় কৰিব লাগিব— চাপ শূন্যৰ কাষ চাপোতে গেছৰ আচৰণ আদৰ্শ গেছসদৃশ হ'বলৈ ধৰে।

11.6 45.0°C উষ্ণতাত দণ্ডডালৰ প্ৰকৃত দৈৰ্ঘ্য = (63.0+0.0136) cm = 63.0136cm। (আমি পিছে দৈৰ্ঘ্যৰ পাৰ্থক্যটো তিনিটা সাৰ্থক অংকত 0.0136cm হিচাপে লিখিব লাগে— দণ্ডডালৰ মুঠ দৈৰ্ঘ্য তিনিটা সাৰ্থক অংকত 63.0cm। 27.0°Cতে একেডাল দণ্ডৰ দৈৰ্ঘ্য 63.0cm।

11.7 ধূৰাডাল – 69°C লৈ শীতল কৰিলে চকাটো সৰকি যাব।

11.8 ব্যাসৰ বৃদ্ধি = 1.44×10^{-2}cm

11.9 3.8×10^2 N

11.10 যৌগিক দণ্ডডালৰ দুয়োমূৰ যিহেতু বান্ধি দিয়া হোৱা নাই, সেয়ে প্ৰত্যেকডাল দণ্ড মুক্তভাৱে প্ৰসাৰিত হ'ব। $\Delta l_{\text{পিতল}}$ = 0.21 cm, $\Delta l_{\text{তীখা}}$ = 0.126cm = 0.13 cm, দৈৰ্ঘ্যৰ মুঠ পৰিৱৰ্তন = 0.34cm। দণ্ড দুডাল যিহেতু মুক্তভাৱে প্ৰসাৰিত হয় সেয়ে 'তাপীয় প্ৰতিচাপ' সৃষ্টি নহয়।

11.11 $0.0147=1.5\times10^{-2}$

11.12 103°C

11.13 1.5kg

11.14 0.43 J g^{-1} K^{-1}; সৰু

11.15 প্ৰদত্ত গেছবোৰ দ্বিপাৰমাণৱিক আৰু সেয়ে সিহঁতৰ ৰৈখিক স্বতন্ত্ৰতা মাত্ৰাৰ উপৰি অন্য স্বতন্ত্ৰতা মাত্ৰা থকাটো সম্ভৱপৰ (অৰ্থাৎ সিঁহতৰ অন্য ধৰণৰ গতি থকাটো সম্ভৱপৰ)। গেছ এবিধৰ উষ্ণতা এক নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণে বৃদ্ধি কৰিবলৈ তাপৰ প্ৰয়োজন হয় আৰু সেই তাপে গেছবিধৰ প্ৰত্যেক প্ৰকাৰৰ গতিৰ গড়শক্তি বৃদ্ধি কৰে। সেয়ে এক পাৰমাণৱিক গেছৰ তুলনাত দ্বিপাৰমাণৱিক গেছৰ ম'লাৰ আপেক্ষিক তাপ অধিক। অণুবোৰৰ কেৱল ঘূৰ্ণন গতি ধৰিলে দেখুৱাব পৰা যায় যে দ্বিপাৰমাণৱিক গেছৰ ক্ষেত্ৰত ম'লাৰ আপেক্ষিক তাপ প্ৰায় 5/2 R; আৰু এই মান ক্ল'ৰিণৰ বাহিৰে তালিকাৰ বাকী আটাইবোৰ গেছৰ ক্ষেত্ৰত পৰীক্ষামূলকভাৱে শুদ্ধ বুলি দেখা গৈছে। ক্ল'ৰিণৰ ক্ষেত্ৰত এই মান বেছি হোৱাটোৱে বুজায় যে কোঠাৰ উষ্ণতাতো ক্ল'ৰিণৰ ক্ষেত্ৰত ঘূৰ্ণনৰ উপৰি স্পন্দন গতিও থাকে।

11.16 (a) ত্ৰিবিন্দু উষ্ণতাত = -56.6°C আৰু চাপ = 5.11 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ।

(b) চাপ হ্ৰাস পালে Co_2ৰ উতলাংক আৰু হিমাংক উভয়ে হ্ৰাস পায়।

(c) CO_2ৰ সংকেত উষ্ণতা আৰু চাপ হ'ল ক্ৰমে 31.1°C আৰু 73.0 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ। এই উষ্ণতাৰ ওপৰত চাপ এক উচ্চ মানলৈ বৃদ্ধি কৰিলেও CO_2 এ জলীয় অৱস্থা নাপায়।

(d) (a) বাষ্প (b) গোটা (c) জলীয়।

11.17 (a) নহয়, জলীয় বাষ্প পোনে পোনে গোটা অৱস্থা পায়গৈ।

(b) জলীয় অৱস্থালৈ নোযোৱাকৈ পোনে পোনে গোটা অৱস্থালৈ যায়।

(c) গেছটো প্ৰথমে জলীয় অৱস্থালৈ আৰু তাৰ পিছত বাষ্পীয় অৱস্থালৈ যাব। 10 বায়ুমণ্ডলীয় স্থিৰ চাপত P-T লেখত অঁকা গলন আৰু বাষ্পীভৱনৰ লেখক অনুভূমিক ৰেখাই ছেদ কৰা বিন্দুৱে গেছটোৰ গলনাংক আৰু উতলাংক সূচাব।

(d) চাপ বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে গেছবিধে জলীয় অৱস্থালৈ পৰিৱৰ্তিত হোৱাৰ কোনো পৰিস্কাৰ চিন নেদেখুৱায়, কিন্তু ইয়াৰ আচৰণ ক্ৰমাৎ আদৰ্শ গেছৰ আচৰণৰ পৰা আঁতৰি গৈ থাকিব।

11.18 $43 g min^{-1}$

11.19 3.7kg

11.20 238°C

11.21 9min

দ্বাদশ অধ্যায়

12.1 $16 g min^{-1}$

12.2 934J

12.4 2.64

12.5 16.9 J

12.6 (a) 0.5 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ (b) শূন্য (c) শূন্য (যদিহে গেছবিধক আদৰ্শ গেছ বুলি ধৰা হয়) (d) নহয়, কাৰণ প্ৰক্ৰিয়াটো (ইয়াক মুক্ত প্ৰসাৰণ বোলে) দ্ৰুত আৰু ইয়াক নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিব নোৱাৰি। মধ্যৱৰ্তী অৱস্থাবোৰ অ-সাম্য অৱস্থা আৰু এনে অৱস্থাত গেছৰ সমীকৰণ প্ৰযোজ্য নহয়। পিছে সময় অতিবাহিত হ'লে এটা সময়ত গেছটো সাম্যাৱস্থালৈ ঘূৰি যাব।

12.7 15.%, 3.1×10^{9} J

12.8 25W

12.9 450J

12.10 10.4

ত্ৰয়োদশ অধ্যায়

13.1 4×10^{-4}

13.3 (a) বিন্দুৰে বুজোৰা লেখে 'আদৰ্শ' গেছৰ আচৰণ বুজায়,

(b) $T_1 > T_2$; (c) 0.26 J K^{-1}; (d) নহয়, 6.3×10^{-5}kg H_2 এ একেটা মান দিব।

13.4 0.14kg

13.5 $5.3\times10^{-6}m^3$

13.6 6.10×10^{26}

13.7 (a) 6.2×10^{-21} J (b) 1.24×10^{-19} J (c) 2.1×10^{-16}J

13.8 হয়, এভ'গেড্ৰ'ৰ বিধি মতে। নহয়, তিনিওটা গেছৰ ভিতৰত আটাইতকৈ লঘু গেছবিধৰ (নিয়ন) ক্ষেত্ৰত υ_{rms} সৰ্বোচ্চ।

13.9 2.52×10^3 K

13.10 গড় মুক্ত পথৰ বাবে তলৰ সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰা ঃ

$$\bar{l} = \sqrt{2}\pi n d^2$$

ইয়াত d হ'ল অণু এটাৰ ব্যাস। প্ৰদত্ত চাপ আৰু উষ্ণতাৰ বাবে N/V = 5.10×10^2 m^{-3} আৰু d = 1.0×10^{-7} m, υ_{rms}= 5.1×10^2 ms^{-1}।

সংঘাতৰ হাৰ $\frac{\upsilon rms}{T}$=$5.1\times10^9 s^{-1}$। সংঘাতৰ বাবে লগা সময় $\frac{d}{\upsilon_{rms}}$=4×10^{-13}s দুটা ক্ৰমিক সংঘাতৰ মাজৰ সময় হাৰ $1/\upsilon_{rms}$=2×10^{-10} s। অৰ্থাৎ দুটা ক্ৰমিক সংঘাতৰ মাজৰ সময় সংঘাতত প্ৰয়োজন হোৱা সময়তকৈ 500 গুণ ডাঙৰ। অৰ্থাৎ গেছৰ অণুবোৰে বেছি ভাগ সময় সৰলৰৈখিক পথেৰে গতি কৰে।

13.11 প্ৰায় 24cm পাৰা ওলাই যাব আৰু বাকী 52cm পাৰাৰ স্তম্ভ এটা আৰু তাৰ ওপৰত বায়ুৰ 48cm স্তম্ভ এটা বায়ুমণ্ডলীয় চাপৰ সৈতে সাম্যাৱস্থাত থাকিব (ধৰা হৈছে প্ৰক্ৰিয়াটোত উষ্ণতাৰ পৰিৱৰ্তন নহয়)।

13.12 অক্সিজেন।

13.14 কাৰ্বন [1.29 Å]; সোণ [1.59 Å]; জলীয় নাইট্ৰ'জেন [1.77 Å]; লিথিয়াম [1.73 Å] ; জলীয় ফ্ল'ৰিন [1.88 Å]

চতুৰ্দশ অধ্যায়

14.1 (b), (c)

14.2 (b) আৰু (c) ঃ সৰল পৰ্যাবৃত্ত; (a) আৰু (b) ঃ পৰ্যাবৃত্ত কিন্তু সৰল পৰ্যাবৃত্ত নহয়। (বহু পাৰমাণৱিক অণু এটাৰ কে'বাটাও প্ৰাকৃতিক কম্পনাংক থাকে। সেয়ে এনে অণুৰ স্পন্দন সাধাৰণতে কেইবাটাও ভিন ভিন কম্পনাংকৰ সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ অধ্যাৰোপণৰ ফলত সৃষ্টি হয়। লব্ধ স্পন্দন পৰ্যাবৃত্ত কিন্তু সৰল পৰ্যাবৃত্ত নহয়।)

14.3 (b) আৰু (d) পৰ্যাবৃত্ত, প্ৰতিটোৰ পৰ্যায়কাল 2s. (a) আৰু (c) পৰ্যাবৃত্ত নহয়। (মন কৰিবা— (c) ত মাত্ৰ এটা অৱস্থানৰহে পুনৰাবৃত্তি ঘটিছে, যি পৰ্যাবৃত্ত বুজাবলৈ যথেষ্ট নহয়। এটা পৰ্যায়কালত প্ৰতিটো অৱস্থানৰেই এটাৰ পিছত এটাকৈ পুনৰাবৃত্তি হ'ব লাগিব।)

14.4 (a) সৰল পৰ্যাবৃত্ত, $T=(2\pi/\omega)$; (b) পৰ্যাবৃত্ত, $T=(2\pi/\omega)$ কিন্তু সৰল পৰ্যাবৃত্ত নহয়; (c) সৰল পৰ্যাবৃত্ত, $T=(\pi/\omega)$, (d) পৰ্যাবৃত্ত $T=(2\pi/\omega)$ কিন্তু সৰল পৰ্যাবৃত্ত নহয়; (e) অ-পৰ্যাবৃত্ত; (f) অ-পৰ্যাবৃত্ত (যিহেতু $t\to\infty$ হ'লে ফলনটো $t\to\infty$ হয় সেয়ে ই কাৰ্যক্ষেত্ৰত সম্ভৱপৰ নহয়।

14.5 (a) 0, +, +; (b) 0, –, –; (c) –, 0, 0; (d) –, –, –; (e) +, +, +; (f) –, –, –।

14.6 (c) এক সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি।

14.7 A=$\sqrt{2}$ cm,ϕ=7π/4; B = $\sqrt{2}$ cm, $\alpha=\pi/4$

14.8 219N

14.9 কম্পনাংক 3.2s^{-1}; বস্তুটোৰ সৰ্বোচ্চ ত্বৰণ 8.0ms^{-2}; বস্তুটোৰ সৰ্বোচ্চ দ্ৰুতি 0.4ms^{-1}।

14.10 (a) x = 2sin 20t

(b) x = 2 cos 20t

(c) x = – 2cos 20t

ইয়াত xৰ একক cm। এই ফলনকেইটাৰ মাজত বিস্তাৰ আৰু কম্পনাংকৰ পাৰ্থক্য নাই, পাৰ্থক্য মাথোঁ প্ৰাৰম্ভিক দশাৰহে আছে।

14.11 (a) x = – 3 sin πt ইয়াত x ৰ একক cm।

(b) x = – 2 cos $\frac{\pi}{2}t$ ইয়াত xৰ একক cm।

14.13 (a) দুয়োটা প্ৰশ্ন (a) আৰু (b)ৰ উত্তৰ F/k

(b) (a) ৰ উত্তৰ $T=2\pi\sqrt{m/k}$ আৰু (b) ৰ উত্তৰ $2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$

14.14 100m min^{-1}।

14.15 8.4s।

14.16 (a) সৰল দোলকৰ বাবে kনিজেই m ৰ সমানুপাতিক আৰু সেয়ে m দুয়োফালে কটাকটি যাব।

(b) sinθ<θ; প্ৰতিস্থাপক বলটোক mg sinθ ৰ পৰিৱৰ্তে mgθ লিখিলে ইয়াৰ ফলত বৃহৎ কোণৰ বাবে কাৰ্যতঃ g ৰ হ্ৰাস ঘটে। সেয়ে sinθ=θ ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা পৰ্যায়কাল $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ তকৈ এইক্ষেত্ৰত পোৱা পৰ্যায়কালটো ডাঙৰ হয়।

(c) হয়, হাতঘড়ীৰ গতি স্প্ৰিঙৰ ক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল আৰু ইয়াত মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণৰ কোনো ভূমিকা নাই।

(d) মুক্তভাৱে সৰি পৰা মানুহ এজনৰ ক্ষেত্ৰত মাধ্যাকৰ্ষণ নোহোৱা হৈ যায়, সেয়ে কম্পনাংক শূন্য।

14.17 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{R^2}}}}$ । আভাস; অনুভূমিক সমতলত অৰীয় (অৰ্থাৎ ব্যাসাৰ্ধৰে যোৱা) ত্বৰণৰ বাবে মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণৰ কাৰ্যকৰী মান হ্ৰাস পাব।

14.18 সাম্যৱস্থাত কৰ্কৰ ওজন আৰু প্লাৱিতাৰ মান সমান। কৰ্কটো x গভীৰতালৈ হেঁচুকি দিলে লব্ধ উৰ্ধমুখী বল হ'ব $Ax\rho_1 g$। গতি ধ্ৰুৱকটো হ'ব $k = A\rho_1 g$।

$m = Ah\rho$ আৰু $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ব্যৱহাৰ কৰিলে প্ৰয়োজনীয় প্ৰকাশৰাশিটো পোৱা যায়।

14.19 নলীৰ দুয়ো মূৰৰ তৰলৰ পৃষ্ঠৰ উচ্চতাৰ পাৰ্থক্য hহ'লে আৰু দুয়ো প্ৰান্ত বায়ুমণ্ডলৰ সংস্পৰ্শত থকা অৱস্থাত তৰলৰ স্তম্ভৰ ওপৰত ক্ৰিয়াশীল লব্ধ বল হ'ব $Ah\rho g$ ইয়াত (A) হ'ল নলীৰ প্ৰস্থচ্ছেদৰ ক্ষেত্ৰফল আৰু ρ তৰলৰ ঘনত্ব। প্ৰতিস্থাপক বলটো যিহেতু h ৰ সমানুপাতিক, গতিটো সৰল পৰ্যাবৃত্ত।

14.20 $T = 2\pi\sqrt{\frac{Vm}{Ba2}}$ ইয়াত B হ'ল বায়ুৰ আয়তন গুণাংক। সমোষ্ণী প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে B = P।

14.21 (a) $5\times10^4 Nm^{-1}$; (b) $1344.6 kgs^{-1}$।

14.22 গড় K.E.$=\frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{2}mv^2\,dt$ গড় P.E.$=\frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{2}kx^2\,dt$

14.23 আভাস পাক দোলক এটাৰ পৰ্যায়কাল $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{a}}$, ইয়াত I হ'ল প্ৰদত্ত অক্ষ সাপেক্ষে জড় ভ্ৰামক। এইক্ষেত্ৰত $I=\frac{1}{2}MR^2$, ইয়াত M আৰু R হ'ল ক্ৰমে থালখনৰ ভৰ আৰু ব্যাসাৰ্ধ। দিয়া সাংখ্যিক মানবোৰ বহুৱাই আমি পাওঁ $\alpha = 2.0\text{Nm rad}^{-1}$।

14.24 (a) $-5\pi^2\text{ms}^{-2}$; 0; (b) $-3\pi^2\text{ms}^{-2}$; $0.4\pi\text{ ms}^{-1}$ (c) 0; $0.5\pi\text{ ms}^{-1}$

14.25 $\sqrt{\left(x_o^2 + v_o^2/w^2\right)}$

পঞ্চদশ অধ্যায়

15.1 0.5s

15.2 8.7s

15.3 2.06×10^4N

15.4 আদৰ্শ গেছৰ সমীকৰণ $P=\frac{\rho RT}{M}$ ব্যৱহাৰ কৰা, ইয়াত ρ, M আৰু T হ'ল ক্ৰমে গেছবিধৰ ঘনত্ব,আণৱিক ভৰ আৰু উষ্ণতা। ইয়াৰ পৰা $v=\sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ পোৱা যাব। সমীকৰণটোৰ পৰা দেখা যায় যে v

(a) চাপৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

(b) $\sqrt{T}$ ৰ সমানুপাতিক।

(c) পানীৰ আণৱিক ভৰ (18), N_2 (28) আৰু O_2(32)ৰ আণৱিক ভৰতকৈ সৰু। গতিকে আৰ্দ্ৰতা বাঢ়িলে বায়ুৰ কাৰ্যকৰী আণৱিক ভৰ হ্ৰাস পায়। সেয়ে v বৃদ্ধি পাব।

15.5 ওলোটাটো সত্য নহয়। প্ৰগামী তৰংগ এটাৰ ক্ষেত্ৰত গ্ৰহণযোগ্য ফলটোৱে সিদ্ধ কৰিবলগীয়া চৰ্ত হ'ল যে ইয়াৰ মান সকলো বিন্দুতে আৰু সকলো সময়তে সসীম হ'ব লাগিব। ইয়াত কেৱল (c) ফলনটোৱেহে এই চৰ্ত সিদ্ধ কৰে, বাকীকেইটা ফলনে প্ৰগামী তৰংগ বুজাব নোৱাৰে।

15.6 (a) 3.4×10^{-4}m (b) 1.49×10^{-3}m

15.7 4.1×10^{-4}m

15.8 (a) প্ৰগামী তৰংগ। ই 20m^{s-1} বেগেৰে সোঁফালৰ পৰা বাওঁফাললৈ গতি কৰে।

(b) 3.0 cm, 5.7Hz

(c) $\frac{\pi}{4}$

(d) 3.5m

15.9 প্ৰত্যেকটো লেখেই ছাইন-আকৃতিক। সিহঁতৰ বিস্তাৰ আৰু কম্পনাংক একে, কেৱল প্ৰাৰম্ভিক দশা ভিন ভিন।

15.10 (a) 6.4 π rad

(b) 0.8 π rad

(c) π rad

(d) $\left(\frac{\pi}{2}\right)$ rad

15.11 (a) স্থানু তৰংগ

(b) প্ৰতিটো তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত l = 3 m, n = 60 Hz আৰু v = 180 ms^{-1}।

(c) 648N

15.12 (a) নিষ্কম্প বিন্দুবোৰৰ বাহিৰে বাকী আটাইবোৰ বিন্দুৰ কম্পনাংক আৰু দশা একে, কিন্তু বিস্তাৰ একে নহয়।

(b) 0.042m

15.13 (a) স্থানু তৰংগ।

(b) কোনোটো তৰংগৰ বাবেই ফলনটো গ্ৰহণযোগ্য নহয়।

(c) প্ৰগামী পৰ্যাবৃত্ত তৰংগ।

(d) দুটা স্থানু তৰংগৰ অধ্যাৰোপণ।

15.14 (a) 79ms^{-1}।

(b) 248N

15.15 347ms^{-1}।

আভাস ঃ $v_n = \frac{(2n-1)v}{4l}$; n = 1, 2, 3........ এমূৰ বন্ধ নলীৰ বাবে।

15.16 5.06 km s^{-1}।

16.17 প্ৰথম সমঞ্জস স্বৰ (মৌলিক)। নহয়।

15.18 318 Hz

15.20 (i) (a) 412 Hz, (b) 389 Hz, (ii) প্ৰতি ক্ষেত্ৰতে $340 ms^{-1}$।

15.21 400 Hz, 0.875 m, 350 ms^{-1}; নহয়, কাৰণ এইক্ষেত্ৰত মাধ্যমটো সাপেক্ষে পৰ্যবেক্ষক আৰু উৎস দুয়ো গতিশীল।

15.22 (a) 1.666 cm. 87.75 cm s^{-1}; নহয়, তৰংগৰ বেগ $-24 ms^{-1}$।

(b) $n\lambda$ ($n = \pm 1, \pm 2, \pm 3$, ...দূৰত্বৰ প্ৰতিটো বিন্দুৰ বাবে, ইয়াত $x = 1$ cm বিন্দুৰ পৰা $\lambda = 12.6$ m।

15.23 (a) স্পন্দটোৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট তৰংগ দৈৰ্ঘ্য বা কম্পনাংক নাই, কিন্তু এক নিৰ্দিষ্ট গতিবেগ (এক অবিক্ষেপক মাধ্যমত) থাকিব।

(b) নহয়।

15.24 $y = 0.05 \sin(\omega t - kx)$; ইয়াত $\omega = 1.61 \times 10^3 s^{-1}$, $k = 4.84 m^{-1}$; x আৰু yৰ একক মিটাৰ।

15.25 45.9 kHz

15.26 1920 km

15.27 42.47 kHz।

গ্ৰন্থ তালিকা
(Bibliography)

TEXTBOOKS

এই পুথিত সন্নিৱিষ্ট বিষয়সমূহ সম্পৰ্কে অধিক জ্ঞান লাভ কৰিবলৈ তলত দিয়া এখন বা বেছি পুথি পঢ়িব পাৰা। তালিকাত থকা কিছুমান পুথি অৱশ্যে এইখনতকৈ উচ্চ খাপৰ আৰু এই পুথিত থকাতকৈ অধিক সংখ্যক বিষয়বস্তু সন্নিৱিষ্ট হৈছে।

1 **Ordinary Level Physics**, A.F. Abbott, Arnold-Heinemann (1984).

2 **Advanced Level Physics**, M. Nelkon and P. Parker, 6th Edition Arnold-Heinemann (1987).

3 **Advanced Physics**, Tom Duncan, John Murray (2000).

4 **Fundamentals of Physics**, David Halliday, Robert Resnick and Jearl Walker, 7th Edition John Wily (2004).

5 **University Physics**, H.D. Young, M.W. Zemansky and F.W. Sears, Narosa Pub. House (1982).

6 **Problems in Elementary Physics**, B. Bukhovtsa, V. Krivchenkov, G. Myakishev and V. Shalnov, MIR Publishers, (1971).

7 **Lectures on Physics** (3 volumes), R.P. Feynman, Addision – Wesley (1965).

8 **Berkeley Physics Course** (5 volumes) McGraw Hill (1965).

a. Vol. 1 – Mechanics: (Kittel, Knight and Ruderman)

b. Vol. 2 – Electricity and Magnetism (E.M. Purcell)

c. Vol. 3 – Waves and Oscillations (Frank S. Craw-ford)

d. Vol. 4 – Quantum Physics (Wichmann)

e. Vol. 5 – Statistical Physics (F. Reif)

9 **Fundamental University Physics**, M. Alonso and E. J. Finn, Addison – Wesley (1967).

10 **College Physics**, R.L. Weber, K.V. Manning, M.W. White and G.A. Weygand, Tata McGraw Hill (1977).

11 **Physics: Foundations and Frontiers**, G. Gamow and J.M. Cleveland, Tata McGraw Hill (1978).

12 **Physics for the Inquiring Mind**, E.M. Rogers, Princeton University Press (1960)

13 **PSSC Physics Course**, DC Heath and Co. (1965) Indian Edition, NCERT (1967)

14 **Physics Advanced Level**, Jim Breithampt, Stanley Thornes Publishers (2000).

15 **Physics,** Patrick Fullick, Heinemann (2000).

16 **Conceptual Physics,** Paul G. Hewitt, Addision-Wesley (1998).

17 **College Physics,** Raymond A. Serway and Jerry S. Faughn, Harcourt Brace and Co. (1999).
18 **University Physics,** Harris Benson, John Wiley (1996).
19 **University Physics,** William P. Crummet and Arthur B. Western, Wm.C. Brown (1994).
20 **General Physics,** Morton M. Sternheim and Joseph W. Kane, John Wiley (1988).
21 **Physics,** Hans C. Ohanian, W.W. Norton (1989).
22 **Advanced Physics,** Keith Gibbs, Cambridge University Press(1996).
23 **Understanding Basic Mechanics,** F. Reif, John Wiley (1995).
24 **College Physics,** Jerry D. Wilson and Anthony J. Buffa, Prentice-Hall (1997).
25 **Senior Physics, Part – I,** I.K. Kikoin and A.K. Kikoin, Mir Publishers (1987).
26 **Senior Physics, Part – II,** B. Bekhovtsev, Mir Publishers (1988).
27 **Understanding Physics,** K. Cummings, Patrick J. Cooney, Priscilla W. Laws and Edward F. Redish, John Wiley (2005)
28 **Essentials of Physics,** John D. Cutnell and Kenneth W. Johnson, John Wiley (2005)

GENERAL BOOKS

For instructive and entertaining general reading on science, you may like to read some of the following books. Remember however, that many of these books are written at a level far beyond the level of the present book.

1 **Mr. Tompkins** in paperback, G. Gamow, Cambridge University Press (1967).
2 **The Universe and Dr. Einstein**, C. Barnett, Time Inc. New York (1962).
3 **Thirty years that Shook Physics**, G. Gamow, Double Day, New York (1966).
4 **Surely You're Joking, Mr. Feynman**, R.P. Feynman, Bantam books (1986).
5 **One, Two, Three... Infinity**, G. Gamow, Viking Inc. (1961).
6 **The Meaning of Relativity**, A. Einstein, (Indian Edition) Oxford and IBH Pub. Co (1965).
7 **Atomic Theory and the Description of Nature**, Niels Bohr, Cambridge (1934).
8 **The Physical Principles of Quantum Theory**, W. Heisenberg, University of Chicago Press (1930).
9 **The Physics- Astronomy Frontier**, F. Hoyle and J.V. Narlikar, W.H. Freeman (1980).
10 **The Flying Circus of Physics with Answer**, J. Walker, John Wiley and Sons (1977).
11 **Physics for Everyone** (series), L.D. Landau and A.I. Kitaigorodski, MIR Publisher (1978).
Book 1: Physical Bodies
Book 2: Molecules
Book 3: Electrons
Book 4: Photons and Nuclei.
12 **Physics can be Fun**, Y. Perelman, MIR Publishers (1986).
13 **Power of Ten**, Philip Morrison and Eames, W.H. Freeman (1985).
14 **Physics in your Kitchen Lab**., I.K. Kikoin, MIR Publishers (1985).
15 **How Things Work : The Physics of Everyday Life**, Louis A. Bloomfield, John Wiley (2005)
16 **Physics Matters : An Introduction to Conceptual Physics,** James Trefil and Robert M. Hazen, John Wiley (2004).