

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-০১ : ভৌত জগৎ ও পরিমাপ

২.১৫১-

01. কোন বস্তুর ভর $100\text{kg} \pm 2\%$ এবং আয়তন $10\text{ m}^3 \pm 3\%$ হলে ঐ বস্তুর ঘনত্বের শতকরা ত্রুটি কত হবে? [BAU'18-19]
 (a) 0.1 % (b) 0.5 % (c) 5 % (d) 10 %
 সমাধান: (c); $\rho = \frac{M}{V} \therefore \frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} = 2\% + 3\% = 5\%$
02. একটি স্ক্রু গজ এর বৃত্তাকার স্কেল সম্পূর্ণ এক পাক ঘুরলে রৈখিক স্কেল বরাবর 0.5 mm দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে। বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 50 হলে, স্ক্রু গজের লঘিষ্ঠ গণন কত? [BAU'17-18]
 (a) 0.001 mm (b) 0.01 mm (c) 0.1 mm (d) 1 mm
 সমাধান: (b); $L.C = \frac{\text{পিচ}}{\text{বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}} = \frac{0.5\text{ mm}}{50} = 0.01\text{ mm}$
03. একটি বস্তুর ভর ও দ্রুতি পরিমাপে যথাক্রমে 2% এবং 3% ত্রুটি হলো। ভর ও দ্রুতি পরিমাপের সাহায্যে গতিশক্তি পরিমাপ করলে ত্রুটি কত হবে? [BAU'16-17]
 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 2 + 2 \times 3 = 8\%$
 (a) 4% (b) 6% (c) 8% (d) 12%
 সমাধান: (c); $E_k = \frac{1}{2}mv^2$; $\ln E_k = \ln \frac{1}{2} + \ln m + 2 \ln v \therefore \frac{\Delta E_k}{E_k} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{2\Delta v}{v} = 0.02 + 2 \times 0.03 = 0.08 = 8\%$
04. কাজের মাত্রা-সমীকরণ কোনটি? [Ans: a] [BAU'16-17]
 (a) ML^2T^{-2} (b) ML^2T^{-1} (c) ML^2T^{-3} (d) ML^2T^3
05. একটি মাপন যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মান 0.1 mm হলে ঐ যন্ত্র দ্বারা কত ক্ষুদ্রতম দৈর্ঘ্য নিখুঁতভাবে মাপা যাবে? [Ans: a] [BAU'16-17]
 (a) 0.0001 m (b) 0.001 m (c) 0.01 m (d) 0.1 m
06. শক্তির মাত্রা কী হবে? [Ans: d] [SBAU'16-17]
 (a) MLT^{-2} (b) ML^2T^{-1} (c) M^2LT^{-2} (d) ML^2T^{-2}
07. এক ন্যানোমিটার সমান কত মিটার? [Ans: d] [CVASU'16-17]
 (a) 10^{-8} m (b) 10^{-7} m (c) 10^{-14} m (d) 10^{-9} m
08. একটি গোলকে ব্যসার্ধ পরিমাপে 1.2% ভুল করলে, ঐ গোলকের আয়তনে শতকরা কত ভুল হবে? [SAU'16-17]
 (a) 2.72% (b) 3.60% (c) 4.12% (d) 5.56%
 সমাধান: (b); আয়তনে শতকরা ভুল = $3 \frac{\Delta r}{r} \times 100\% = 3 \times 1.2\% = 3.6\%$ $3 \times 1.2 = 3.6\%$
09. কোন বিজ্ঞানী ক্যালকুলাস আবিষ্কার করেন? [Ans: d] [RU'16-17]
 (a) আইনস্টাইন (b) গ্যালিলিও (c) টমাস ইয়ং (d) নিউটন
10. নিম্নের উক্তিগুলির মধ্যে কোনটি ভুল? [Ans: b] [JGVC'14-15]
 (a) $1\text{N} = 1\text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ (b) $1\text{J} = 1\text{N}/\text{s}$ (c) $1\text{V} = 1\text{J}/\text{C}$ (d) $30\text{mA} = 0.03\text{A}$
11. ফ্রান্সের আইফেল টাওয়ারের উচ্চতা 335 মিটার। এফ, পি, এস. পদ্ধতিতে এর মান ফুটে কত? [JGVC'13-14]
 (a) 2003 (b) 1099 (c) 1087 (d) 1092
 সমাধান: (b); $335\text{m} = 1099\text{ft}$ [Using calculator]
12. 0°C সে: এ শব্দের গতিবেগ কত? [Ans: d] [JGVC'13-14]
 (a) 336 m/s (b) 229 m/s (c) 340 m/s (d) 332 m/s
13. ত্বরণের মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [JGVC'13-14]
 (a) $\frac{L}{T^2}$ (b) LT^2 (c) L^2T^2 (d) LT^4
 সমাধান: (a); $a = \frac{v}{t} = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$

14. এক আলোক বর্ষ সমান কত? [SBAU'16-17, JGVC'13-14]
 (a) $8450 \times 10^{15} \text{ km}$ (b) $9.468 \times 10^{12} \text{ km}$ (c) $12.4680 \times 10^{13} \text{ km}$ (d) $7.4578 \times 10^{11} \text{ km}$
 সমাধান: (b); 1 আলোক বর্ষ = $3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ m} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m} = 9.46 \times 10^{12} \text{ km}$
15. 5 ক্যালরি তাপ সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত করলে কত জুল কাজ সম্পন্ন হবে? $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$ [CVASU'11-12]
 (a) 12J (b) 21J (c) 24J (d) 24.5J
 সমাধান: (b); $W = 4.2 \times 5 \text{ J} = 21 \text{ J}$
16. বাতাসের ঘনত্ব 1.2 kg/m^3 হলে $4.0 \text{ m} \times 5.0 \text{ m}$ মেঝে এবং 3.0 m ছাদ পর্যন্ত উচ্চতা বিশিষ্ট একটি ঘরের ভেতরে থাকা বাতাসের ভর কত? $\rho = \frac{m}{V}$ [SAU'11-12]
 (a) 50 kg (b) 72 kg (c) 40 kg (d) 80 kg
 সমাধান: (b); $V = 4 \times 5 \times 3 = 60 \text{ m}^3$; $m = V\rho = 60 \times 1.2 = 72 \text{ kg}$
17. ফ্যারাডের ধ্রুবক এর মান — [Ans: a][SAU'11-12]
 (a) $9.649 \times 10^4 \text{ mol}^{-1}$ (b) $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (c) $6.649 \times 10^4 \text{ mol}^{-1}$ (d) $6.022 \times 10^4 \text{ mol}^{-1}$
18. আলোক বর্ষ কিসের একক? $1 \text{ ly} = 9.42 \times 10^{12} \text{ km}$ [Ans: c][SAU'10-11]
 (a) শক্তির (b) সময়ের (c) দূরত্বের (d) আলোর
19. 1 ক্যালরি সমান- [Ans: d][CVASU'10-11]
 (a) 4.3 J (b) 4.5 J (c) 4.0 J (d) 4.2 J

অধ্যায়-০২ : ভেক্টর

01. যদি $\vec{A} = 3xyz\hat{i} + 2xy^2\hat{j} - x^2yz\hat{k}$ হয়, তবে $(1, 1, -1) \cdot \vec{A}$ কত? [SAU'18-19]
 (a) -2 (b) 1 (c) -1 (d) 0
 সমাধান: (d); $\vec{V} \cdot \vec{A} = \left(\frac{\partial}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial}{\partial z}\hat{k}\right) \cdot (3xyz\hat{i} + 2xy^2\hat{j} - x^2yz\hat{k}) = 3yz + 4xy - x^2y$
 $\therefore (1, 1, -1) = -3 + 4 - 1 = 0$
02. দেওয়া আছে, $C = A \times B$ এবং $D = B \times A$; C ও D এর মধ্যকার কৌণিক অবস্থান হবে- [Ans: d][CVASU'18-19]
 (a) Zero (b) 60° (c) 90° (d) 180°
03. যদি $\vec{A} = \hat{i}$ এবং $\vec{B} = \hat{j} - \hat{k}$ হয়, তবে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ কত? [CVASU'18-19]
 (a) 30° (b) 45° (c) 90° (d) 0°
 সমাধান: (c); $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow AB \cos \theta = 0 \therefore \theta = 90^\circ$
04. ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় একটি ভেক্টরের আদি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(5, 4, 3)$ এবং শেষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(8, 6, 5)$ । ভেক্টরটির মান কত? [Ans: c][BAU'14-15, 17-18]
 (a) $\sqrt{13}$ (b) $\sqrt{15}$ (c) $\sqrt{17}$ (d) $\sqrt{21}$
05. 20kg ভরের একটি বস্তুর উপর কী পরিমাণ বল ক্রিয়া করলে তার বেগ 10 s এ $(4\hat{i} - 5\hat{j} - 3\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$ হতে বৃদ্ধি পেয়ে $(8\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$ হবে? [BAU'17-18]
 (a) 16 N (b) 20 N (c) 24 N (d) 32 N
 সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই); $\Delta \vec{V} = (8\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}) - (4\hat{i} - 5\hat{j} - 3\hat{k}) = 4\hat{i} + 8\hat{j} - 2\hat{k} \text{ ms}^{-1}$
 $\vec{F} = m \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \therefore |\vec{F}| = \frac{m}{\Delta t} |\Delta \vec{V}| = \frac{20}{10} \times \sqrt{4^2 + 8^2 + 2^2} \text{ N} = 4\sqrt{21} \text{ N} \therefore$ উত্তর নেই।

06. একজন মোটর সাইকেল আরোহী সমতল রাস্তার উপর দিয়ে কত বেগে চললে 6 ms^{-1} বেগের বৃষ্টির ফোঁটা তার গায়ে 45° কোণে পড়বে? $\tan \theta = \frac{\text{মোটর বেগ}}{\text{বৃষ্টির বেগ}}$ [BAU'17-18]
 (a) 6 ms^{-1} (b) 12 ms^{-1} (c) 30 ms^{-1} (d) 40 ms^{-1}
 সমাধান: (a); $\tan 45^\circ = \frac{v}{6} \Rightarrow v = 6 \text{ ms}^{-1}$

07. \vec{A} , \vec{B} এবং \vec{C} ভেক্টর তিনটি একই তলে হওয়ার শর্ত কোনটি? [BAU'16-17]
 (a) $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$ (b) $\vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \vec{C} = 0$ (c) $\vec{A} \times \vec{B} \times \vec{C} = 0$ (d) $\vec{A} \cdot (\vec{B} \cdot \vec{C}) = 0$
 সমাধান: (a); $\vec{B} \times \vec{C} = \eta BC \sin \theta$; যেখানে, η , B ও C যে তলে আছে সেই তলের লম্ব বরাবর ক্রিয়া করে।
 $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$ হলে, \vec{A} ও η এর মধ্যবর্তী কোণ 90° $\therefore \vec{A}$, \vec{B} ও \vec{C} একই তলে অবস্থিত।

08. কোন সামান্তরিকের দুইটি সম্মিহিত বাহু যদি দুটি ভেক্টরের মান ও দিক নির্দেশ করে তা হলে ঐ সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হবে— [Ans: d][SAU'16-17]
 (a) ভেক্টর দুটির যোগফলের সমান (b) ভেক্টর দুটির ডট গুণফলের সমান
 (c) ভেক্টর দুটির বিয়োগফলের সমান (d) ভেক্টর দুটির ক্রস গুণফলের মানের সমান
 09. কোন এক বিন্দুতে একই সময় 10 N ও 6 N মানের দুটি ভেক্টর 60° কোণে ক্রিয়া করলে ভেক্টর দুটির লব্ধির মান কত হবে? [BAU'08-09,15-16]
 (a) 13 N (b) 14 N (c) 24 N (d) 34 N

- সমাধান: (b); $R = \sqrt{10^2 + 6^2 + 2 \cdot 10 \cdot 6 \cos 60^\circ} = 14 \text{ N}$
 10. a এর কোন মানের জন্য ভেক্টর $2\hat{i} + a\hat{j} - \hat{k}$ এবং ভেক্টর $4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হবে? [BAU'15-16]
 (a) 5 (b) 6 (c) 8 (d) 10
 সমাধান: (a); $(2\hat{i} + a\hat{j} - \hat{k}) \cdot (4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}) = 0 \Rightarrow 8 - 2a + 2 = 0 \Rightarrow a = 5$

11. যদি $\vec{A} = -\vec{B}$ হয়, তবে $\vec{A} \times \vec{B}$ এর মান কত? [SBAU'14-15]
 (a) A^2 (b) 1 (c) 0 (d) $-A^2$
 সমাধান: (c); $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{A} \times (-\vec{A}) = -\vec{A} \times \vec{A} = 0$

12. নিম্নের ভৌত রাশিগুলোর তালিকায় কোন ধারাটি ভেক্টর রাশির অন্তর্গত? [Ans: d] [JGVC'14-15, CVASU'14-15]
 (a) ত্বরণ, বল, আয়তন (b) ভর, বেগ, ত্বরণ (c) সময়, ভর, বেগ (d) বেগ, ত্বরণ, বল
 13. দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 15 একক। এদের ভেক্টর গুণফলের মান $5\sqrt{3}$ একক। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [BAU'12-13,13-14; SBAU'14-15]
 (a) 60° (b) 50° (c) 45° (d) 30°

- সমাধান: (d); $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{5\sqrt{3}}{15} \right) = 30^\circ$
 14. দুইটি ভেক্টর $\vec{A} = 2\hat{x} + 2\hat{y}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{x} + 3\hat{y}$ । উক্ত ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [CVASU'13-14]
 (a) $\sim 61^\circ$ (b) $\sim 71^\circ$ (c) $\sim 80^\circ$ (d) $\sim 105^\circ$
 সমাধান: (b); $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \alpha \Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \frac{12+6}{\sqrt{8} \times \sqrt{45}} = 71.5^\circ = \sim 71^\circ$

15. কোনটি অদিক রাশি? [Ans: c][SBAU'09-10,08-09,JGVC'13-14]
 (a) চৌম্বক দৈর্ঘ্য (b) সান্দ্রতার গুণক (c) প্রতিসারক (d) বলের ঘাত

16. ভেক্টর রাশির মান 10 একক হলে 60° কোণে তার উপাংশের মান কত একক? [SBAU'12-13]
 (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8
 সমাধান: (a); $R_x = 10 \cos 60 = 5$

17. 4 ms^{-1} বেগে দৌড়ে যাবার সময় একজন ব্যক্তি 6 ms^{-1} বেগে লম্বভাবে পতিত বৃষ্টির সম্মুখীন হল। বৃষ্টি হতে রক্ষা পেতে হলে তাকে কত কোণে ছাতা ধরতে হবে? [SBAU'11-12,BAU'12-13]
 (a) 37.3° (b) 33.7° (c) 27.3° (d) 27.9°
 সমাধান: (b); $\tan \theta = \frac{\text{লোকের বেগ}}{\text{বৃষ্টির বেগ}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \therefore \theta = \tan^{-1} \left(\frac{2}{3} \right) = 33.7^\circ$



18. কোনো একটি নদীতে একটি নৌকা স্রোতের অনুকূলে ঘন্টায় 24 মাইল এবং প্রতিকূলে ঘন্টায় 4 মাইল চলে। নৌকাটিকে কোন দিকে চালালে সোজা অপর পারে পৌঁছাবে? [SAU'11-12]

- (a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) 120°

সমাধান: (blank); $u + v = 24$; $u - v = 4 \therefore u = 14, v = 10$; $\theta = \cos^{-1} \frac{v}{u} = \cos^{-1} \frac{10}{14} = 135.58^\circ$

19. সমকোণে একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দুটি সমান বলের লব্ধির মান যে কোন একটি বলের-

[SBAU'09-10]

- (a) 2 গুণ (b) $\sqrt{2}$ গুণ (c) সমান (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (b); যদি বলদ্বয়ের প্রত্যেকটি p হয় তবে। $R = \sqrt{p^2 + p^2 + 2p^2 \cos 90^\circ} = \sqrt{2}p$

20. একই বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দুটি ভেক্টর \vec{A} এবং \vec{B} এর মান যথাক্রমে 50 এবং 60 একক। ভেক্টর দুইটির মধ্যবর্তী কোণ 60° হলে, $\vec{A} \cdot \vec{B}$ এর মান কত? [BAU'08-09]

- (a) 1500 (b) 2598 (c) 2121 (d) 3000

সমাধান: (a); এখানে, $|\vec{A}| = 50$; $|\vec{B}| = 60$; $\theta = 60^\circ$; $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\cos 60^\circ = 50 \times 60 \times \cos 60^\circ = 1500$

21. দু'টি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 10 একক। উহারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করলে লব্ধির মান ও দিক যথাক্রমে হবে- [BAU'07-08, SBAU'08-09, JGVC'16-17]

- (a) 10 একক ও 30° (b) 20 একক ও 60° (c) 10 একক ও 60° (d) 20 একক ও 30°

সমাধান: (c); $R = \sqrt{10^2 + 10^2 + 2 \times 10 \times 10 \cos 120^\circ} = \sqrt{100 + 100 - 100} = 10$ একক

$$\tan \theta = \frac{10 \sin 120^\circ}{10 + 10 \cos 120^\circ} \therefore \theta = 60^\circ$$

22. কোনটি ভেক্টর বিভাজনের উদাহরণ?

[SBAU'08-09]

- (a) নৌকার গতি (b) পাখির উড্ডয়ন (c) চলন্ত গতিতে পড়ন্ত বৃষ্টি (d) সরল দোলক

সমাধান: (a) নৌকার গতি ভেক্টর বিভাজনের উদাহরণ। ভেক্টর যোজনের উদাহরণ - লন রোলারের গতি, পাখির উড্ডয়ন, ভেক্টর বিভাজনের উদাহরণ-সাইকেল ক্রাংকের ক্রিয়া।

অধ্যায়-০৩ : গতিবিদ্যা

01. একটি বস্তুর বেগকে $V = 0.10 \text{ ms}^{-1} + (0.02 \text{ ms}^{-1}) t^2$ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। 2 সেকেন্ড ও 5 সেকেন্ডের মধ্যে বস্তুর বেগের পার্থক্য কত হবে? [BAU'18-19]

- (a) 0.32 ms^{-1} (b) 0.36 ms^{-1} (c) 0.42 ms^{-1} (d) 0.48 ms^{-1}

সমাধান: (c); $\Delta V = 0.02 \times (5^2 - 2^2) = 0.42 \text{ ms}^{-1}$

02. একটি হাত ঘড়ির সেকেন্ড কাঁটার দৈর্ঘ্য 1.7 cm। এর প্রান্তের রৈখিক বেগ কত? [SBAU'12-13, 13-14, BAU'18-19, SAU'18-19]

- (a) 0.178 cm s^{-1} (b) 1.78 cm s^{-1} (c) 17.8 cm s^{-1} (d) 178 cm s^{-1} [Ans: a]

03. 300m উচ্চতা হতে একটি বস্তু নিচে ফেলে দেওয়া হলো। একই সম একটি বস্তু 100 ms^{-1} বেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। ভূমি থেকে কত উচ্চতায় বস্তু দুটি মিলিত হবে? [BAU'12-13, SAU'18-19]

- (a) 255.9 m (b) 126.2 m (c) 291.7 m (d) 238.8 m

সমাধান: (a); $t = \frac{h}{u} = 3 \text{ s}$; $h' = h - \frac{1}{2}gt^2 = 255.9 \text{ m}$

04. একটি বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে v_0 বেগে নিক্ষেপ করলে সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছতে সময় লাগবে- [Ans: a][CVASU'18-19]

- (a) $t = \frac{v_0}{g}$ (b) $t = \frac{2v_0}{g}$ (c) $t = v_0 g$ (d) $t = \frac{v_0}{2g}$

05. 6kg ভরের একটি বন্দুক হতে 0.01kg ভরের একটি গুলি 300 m/s বেগে ছোঁড়া হলে বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ হবে- [SAU'13-14, BAU'08-09, CVASU'10-11, CVASU'18-19]

- (a) 5m/s (b) 0.05m/s (c) 0.5m/s (d) 0.005m/s

সমাধান: (c); $mv + MV = 0 \Rightarrow 0.01 \times 300 + 6V = 0 \therefore V = -0.5 \text{ ms}^{-1}$



06. একজন বালক 20m দূরের একটি খাঁড়া উঁচু পাহাড় থেকে শব্দ উৎপন্ন করে। তখন বায়ুর তাপমাত্রা ছিল 15°C। 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ 332ms⁻¹ হলে 15°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ কত? [Ans: b][SAU'17-18]
 (a) 323ms⁻¹ (b) 341ms⁻¹ (c) 350ms⁻¹ (d) 362ms⁻¹
 সমাধান: (b); 1°C এর শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায় = 0.6ms⁻¹; 15°C -এ শব্দের বেগ = 332 + 0.6 × 15 = 341ms⁻¹
07. একটি গ্রামোফোন রেকর্ড চক্রাকারে প্রতি মিনিটে 78 বার স্থির গতিতে ঘুরে। সুইচ বন্ধ করার 30s পর রেকর্ডটি বন্ধ হয়ে যায়। রেকর্ডটি স্থিরাবস্থায় আসার আগে কতবার ঘুরেছিল? [Ans: a][SAU'17-18]
 (a) 19.5 (b) 20 (c) 22.5 (d) 39
 সমাধান: (a); $\omega_0 = \frac{2\pi \times 78}{60}$; $S = \left(\frac{\omega + \omega_0}{2}\right)t = 39\pi \therefore$ ঘূর্ণন সংখ্যা = $\frac{39\pi}{2\pi} = 19.5$
08. $S = \frac{1}{3}t^3 + 3t$ সূত্রানুসারে একটি বস্তু সরল রেখায় চলছে; 4s পরে এর বেগ কত একক হবে? [BAU'16-17]
 (a) 9 (b) 15 (c) 19 (d) 26
 সমাধান: (c); $v = \frac{ds}{dt} = t^2 + 3$; t = 4s হলে, v = 19
09. একটি ক্রিকেট বলকে 49 মি./সে. বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে কত সময় পর তা আবার পূর্বের অবস্থানে ফিরে আসবে? [SBAU'16-17]
 (a) 20 সে. (b) 49 সে. (c) 10 সে. (d) 15 সে.
 সমাধান: (c); $0 = 49t - 4.9t^2 \Rightarrow t = 10$
10. একটি কণা 2m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 60 বার ঘুরে, কণাটির রৈখিক বেগ হবে- [SBAU'16-17]
 (a) 12.56ms⁻¹ (b) 120ms⁻¹ (c) 2ms⁻¹ (d) 60ms⁻¹
 সমাধান: (a); $V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 2}{1} = 4\pi$ (T = $\frac{60 \text{ sec}}{60} = 1 \text{ sec}$)
11. একটি ট্রেন স্থির অবস্থান হতে 10ms⁻² ত্বরণে চলতে আরম্ভ করল। একই সময়ে একটি গাড়ি 100ms⁻¹ সমবেগে ট্রেনের সমান্তরালে চলা শুরু করল। ট্রেন গাড়িটিকে কখন পেছনে ফেলে যাবে? [SAU'16-17]
 (a) 10 Sec (b) 15 Sec (c) 20 Sec (d) 30 Sec
 সমাধান: (c); $\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 = 100t \Rightarrow t^2 - 20t = 0 \therefore t = 0, 20 \therefore t = 20 \text{ sec}$. [∵ t = 0 sec এ তারা যাত্রা শুরু করবে]
12. একটি পাথরকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে সর্বোচ্চ উচ্চতায় এর বেগ হবে- [Ans: d][CVASU'16-17]
 (a) সর্বাধিক (b) অসীম (c) আদি বেগের সমান (d) শূন্য
13. 1 km উঁচুতে অবস্থিত একটি বিমান থেকে 500g একটি বোমা ফেলা হল। ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি হবে- [CVASU'16-17]
 (a) 4900J (b) 4500J (c) 3900J (d) 5100J
 সমাধান: (a); গতিশক্তি = বিভব শক্তি = mgh = 4900J
14. প্রক্ষিপ্ত বস্তুকে অনুভূমিকের সাথে কত কোণে নিক্ষেপ করলে অনুভূমিক পাল্লা সর্বোচ্চ হবে? [Ans: b][JGVC'16-17]
 (a) 30° (b) 45° (c) 50° (d) 60°
15. একটি লক্ষ্যস্থলে গুলি ছোঁড়া হল। 3 ইঞ্চি ভেদ করার পর উহার গতি অর্ধেক হয়ে যায়। গুলিটি কতদূর ভেদ করে থেমে যাবে? [BAU'15-16,11-12]
 (a) 1" (b) 1.5" (c) 2" (d) 2.5"
 সমাধান: (a); $\frac{1}{2}$ হয়ে যায় বলে, n = 2 হবে $\left[\frac{1}{n}\right]$ হয়ে যায় বলে কল্পনা করা হয়; $x = \frac{s}{n^2 - 1} = \frac{3}{4 - 1} = 1"$
16. একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে 4ms⁻² বেগে যাত্রা শুরু করলে 6 sec পর বস্তুটি কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব কত হবে? [BAU'14-15]
 (a) 24 m (b) 48 m (c) 60 m (d) 72 m
 সমাধান: (d); $S = 0 + \frac{1}{2} \times 4 \times (6)^2 \Rightarrow S = 72 \text{ m}$
17. বহুতল বিশিষ্ট একটা দালানের ছাদের কিনারা থেকে একটা পাথরকে ছেড়ে দেয়া হলো। পাথরটি ভূমিতে পড়ার 2 sec পূর্বে দালানের ছাদ থেকে 44.1m নিচে নেমে আসে। পাথরটি ভূমিতে পড়তে কত সময় লাগে? [SAU'14-15]
 (a) 3 sec (b) 4 sec (c) 5 sec (d) 7 sec
 সমাধান: (c) $h = ut + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 44.1 = \frac{1}{2}g(t - 2)^2 \Rightarrow t = 5 \text{ sec}$
18. যদি একটি বস্তু ২য় সেকেন্ডে 10m এবং ৩য় সেকেন্ডে 20m সমত্বরণে অতিক্রম করে তবে এর ত্বরণ কত? [SBAU'14-15]
 (a) 8ms⁻² (b) 10ms⁻² (c) 15ms⁻² (d) 20ms⁻²
 সমাধান: (b); $h = u + \frac{1}{2}a(2t - 1)$; $10 = u + \frac{3}{2}a$; $20 = u + \frac{5}{2}a \therefore a = 10 \text{ ms}^{-2}$

19. গরু দ্বারা ধান মাড়াইয়ের সময় সর্বাধিক বেগে দৌড়াতে হয়—
 (i) নিকটবর্তী গরুকে (ii) দূরবর্তী গরুকে (iii) সবগুলো সমান বেগে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i (b) i, ii (c) iii (d) ii
 সমাধান: (d); $V = \omega r \therefore$ যে গরুর দূরত্ব যত বেশি তার বেগ তত বেশী।
20. এক খন্ড প্রস্তুতকে 98ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলে সর্বাধিক কত উচ্চতায় এটি উঠবে?
 (a) 490 m (b) 980 m (c) 409 m (d) 890m [BAU'11-12,CAVSU'14-15]
 সমাধান: (a); $H_{\text{max}} = \frac{u^2}{2g} = \frac{98^2}{2 \times 9.8} = 490 \text{ m}$
21. যদি একটি গাড়ির গতি 2ms^{-1} বৃদ্ধি পায় এবং গতিশক্তি দ্বিগুণ হয় তবে গাড়ির প্রকৃত বেগ কত হবে?
 (a) $(\sqrt{2} + 1)\text{ms}^{-1}$ (b) $\sqrt{2}(\sqrt{2} + 1)\text{ms}^{-1}$ (c) $2(\sqrt{2} - 1)\text{ms}^{-1}$ (d) $2(\sqrt{2} + 1)\text{ms}^{-1}$ [BAU'13-14]
 সমাধান: (d); $\frac{1}{2}m(v+2)^2 = \frac{1}{2}mv^2 \times 2 \Rightarrow v+2 = \sqrt{2}v \Rightarrow v = \frac{2}{\sqrt{2}-1} = \frac{2(\sqrt{2}+1)}{\sqrt{2}-1} = 2(\sqrt{2}+1)$
22. একটি প্রক্ষেপক 20 মিটার দূরে অবস্থিত 30 মিটার উচ্চ একটি দেয়ালের ঠিক উপর দিয়ে অনুভূমিকভাবে চলে যায়। প্রক্ষেপকটির সর্বোচ্চ উচ্চতা কত?
 (a) 20 মিটার (b) 25 মিটার (c) 50 মিটার (d) 30 মিটার [Ans: d][SBAU'13-14]
23. একজন ব্যাটসম্যান ক্রিকেট বলকে আঘাত করে বলটিকে 20ms^{-1} বেগে ভূমির সাথে 35° কোণ করে উপরে পাঠিয়ে দিল। ফিল্ডার বলটিকে ভূমিতে পড়ার পূর্বেই ভূমি থেকে 1.5m উঁচুতে ধরে ফেলল। ফিল্ডার বলটিকে ধরার সময় বলটি কত আনুভূমিক দূরত্ব অতিক্রম করে?
 (a) 2.28m (b) 22.8m (c) 36.06m (d) 30.06m [Ans: c][SAU'13-14]
 সমাধান: (c); $h = u \sin \theta t - \frac{1}{2}gt^2$; $h = 1.5\text{m}$, $u = 20\text{ms}^{-1}$, $\theta = 35^\circ$
 সমাধান করে, $t = 0.139\text{s}, 2.202\text{s} \therefore x = u \cos \theta t = 36.07\text{m}$
24. একটি রকেট ছোঁড়ার 6 সেকেন্ড পরে বিস্ফোরিত হয়। রকেটটিকে অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে ছুঁড়লে সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় বিস্ফোরিত হবে?
 (a) 176.4m (b) 196.6m (c) 232.5m (d) 236.4m [SAU'13-14]
 সমাধান: (a); $T = \frac{u \sin \theta}{g} \Rightarrow u = \frac{Tg}{\sin \theta} \therefore H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{T^2 g^2}{\sin^2 \theta} \cdot \frac{\sin^2 \theta}{2g} = \frac{T^2 g}{2} = 176.4\text{m}$
25. 1.0 m উঁচু একটি টেবিলের উপর দিয়ে একটি মার্বেল নিচে গড়িয়ে পড়ল। মার্বেলটি টেবিলের কিনারা হতে 0.5m আনুভূমিক দূরত্বে মেঝে স্পর্শ করে। গড়িয়ে পরার মুহূর্তে মার্বেলটির বেগ কত ছিল?
 (a) 1.11ms^{-1} (b) 1.21ms^{-1} (c) 1.31ms^{-1} (d) 1.41ms^{-1} [Ans: a] [SAU'13-14]
26. কোন বোমারু বিমান 120m/sec বেগে ভূমির সমান্তরালে চলা অবস্থায় একটি বোমা নিক্ষেপ করে। উহা 10 sec পরে ভূমিতে পতিত হয়। কত উপর হতে বোমাটি ফেলা হয়েছিল?
 (a) 480 m (b) 490 m (c) 500 m (d) 1000 m [BAU'09-10, 12-13]
 সমাধান: (b); $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 \therefore h = 490 \text{ m}$
27. 20ms^{-1} বেগে গতিশীল একটি বস্তুর বেগ 2ms^{-1} হারে হ্রাস পায়। থেমে যাওয়ার আগে বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?
 (a) 100 m (b) 150 m (c) 120 m (d) 135 m [BAU'12-13]
 সমাধান: (a); $S = \frac{u^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \times 2} = 100 \text{ m}$
28. 64m উঁচু দালানের ছাদ থেকে 5kg ভরের একটি পাথর ছেড়ে দেওয়া হলে ভূমিতে পৌঁছাতে পাথরটির কত সেকেন্ড লাগবে?
 (a) 1.61 (b) 2.61 (c) 3.61 (d) 4.61 [SBAU'12-13]
 সমাধান: (c); $64 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \times 64}{g}} = 3.61 \text{ sec}$
29. সুষম বেগে চলমান একটি ট্রেন থেকে একটি পাথর খাড়া নিচের দিকে ফেলে দিলে লাইনের পাশে দাঁড়ানো ব্যক্তি পাথরটির গতি পথ কেমন দেখবে?
 (a) অধিবৃত্তাকার (b) উপবৃত্তাকার (c) আনুভূমিক (d) চক্রাকার [Ans: a][SBAU'06-07, CVASU'11-12,12-13]

30. 22 ms^{-2} মন্দন প্রয়োগ করে একটি গাড়ীকে 44m দূরে থামানো হলো। গাড়িটির আদিবেগ ছিল — [CVASU'12-13]
 (a) 33 ms^{-1} (b) 22 ms^{-1} (c) 44 ms^{-1} (d) 11 ms^{-1}
 সমাধান: (c); $v^2 = u^2 + 2as \Rightarrow 0 = u^2 + 2 \times (-22)44 \Rightarrow u^2 = (44)^2 \Rightarrow u = 44 \text{ ms}^{-1}$
31. 9.2 ms^{-1} বেগে একটি ক্ষুদ্র বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে কত সময় পরে বস্তুটি ফিরে আসবে? [SBAU'11-12]
 (a) 3.453s (b) 1.878s (c) 2.433s (d) 4.293s
 সমাধান: (b); $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 9.2}{9.8} = 1.878 \text{ sec}$
32. গাছ থেকে 3 lbs ভরের নারিকেল সোজা নিচে পড়তে 1 sec সময় লাগলে, গাছটির উচ্চতা কত? [BAU'11-12]
 (a) 15 ft (b) 45 ft (c) 16 ft (d) 29.4 ft
 সমাধান: (c); $h = ut + \frac{1}{2}gt^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 32 \times 1^2 = 16 \text{ ft} [g = 32 \text{ fts}^{-2}]$
33. ভূপৃষ্ঠ থেকে সর্বাধিক উচ্চতায় উঠতে কোন বস্তুর 10 sec সময় লাগলে, উক্ত সর্বাধিক উচ্চতা থেকে ভূপৃষ্ঠে পড়তে কত সময় লাগবে? [BAU'11-12]
 (a) 1 sec (b) 5 sec (c) 10 sec (d) 20 sec
 সমাধান: (c); $t = \frac{u}{g} \Rightarrow 10 = \frac{u}{9.8} \therefore u = 98$; $h = \frac{u^2}{2g} = \frac{98^2}{2 \times 9.8} = 490 \text{ m} \therefore h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 490 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2 \therefore t = 10 \text{ s}$
34. 20 m/s বেগে গতিশীল একটি বস্তুর বেগ প্রতি সেকেন্ড 3 m/s হারে হ্রাস পায়। থামার আগে বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [CVASU'11-12]
 (a) 69.25m (b) 65.37m (c) 66.67m (d) 67.32m
 সমাধান: (c); $s = -\frac{u^2}{2a} = \frac{-20^2}{2 \times (-3)} = 66.67 \text{ m}$
35. একটি গাড়ী 4 m/s^2 সমত্বরণে চলছে। গাড়ীর আদিবেগ 10 ms^{-1} । গাড়িটি 100 m পথ অতিক্রম করার জন্য তার বেগ হবে- [CVASU'10-11]
 (a) 22 m/s (b) 30 m/s (c) 25 m/s (d) 32 m/s
 সমাধান: (b); $v^2 = u^2 + 2as \Rightarrow v = \sqrt{10^2 + 2 \times 100 \times 4} = 30 \text{ ms}^{-1}$
36. বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে প্রাপ্ত বেগ ঐ সময়ের সমাপুপাতিক হলে বস্তুটির আদি বেগ কত? [BAU'09-10]
 (a) 0.0 m/s (b) 9.8 m/s (c) 1.0 m/s (d) 0.5 m/s
 সমাধান: (a); বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে প্রাপ্ত বেগ সময়ের সমাপুপাতিক হলে বস্তুটির আদিবেগ 0 হবে।
37. কোন বস্তু টেবিলের উপর দিয়ে 1 m/sec বেগে গড়াতে গড়াতে মাটিতে পড়ে। বস্তুটি যদি টেবিল থেকে 0.5 m দূরে মাটিতে আঘাত করে তবে টেবিলের উচ্চতা কত হবে? [BAU'08-09]
 (a) 0.575 m (b) 1.225 m (c) 1.5 m (d) 2.5 m
 সমাধান: (b); $x = ut \Rightarrow 0.5 = 1 \times t \Rightarrow t = 0.5 \text{ s}$; Now, $h = ut + \frac{1}{2}gt^2 = 0 \times 0.5 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (0.5)^2 = 1.225 \text{ m}$
38. ভূমি থেকে ছুঁড়ে একটি বস্তুকে 20 m উঁচু একটি ভবনের ছাদে উঠাতে হলে ন্যূনতম কত বেগে সেটিকে উপরের দিকে ছুঁড়তে হবে? [BAU'08-09]
 (a) 9.8 ms^{-1} (b) 20.8 ms^{-1} (c) 10.0 ms^{-1} (d) 19.8 ms^{-1}
 সমাধান: (d); এখানে, $h = 20 \text{ m}$. $g = 9.8 \text{ m/s}^2$; $v = ?$
 জানি, $v^2 = 2gh [\therefore u = 0] \Rightarrow v = \sqrt{2 \times 9.8 \times 20} \therefore v = 19.8 \text{ m/s}$
39. $s = \frac{1}{2}t^3 + 2t$ সূত্রানুসারে একটি বস্তু সরলরেখা বরাবর গতিশীল হলে 4 সেকেন্ড সময়ে বস্তুটির ত্বরণ কত? [SBAU'08-09]
 (a) 26 একক (b) 16 একক (c) 12 একক (d) 6 একক
 সমাধান: (c); বস্তুটির সরণের সমীকরণ, $S = \frac{1}{2}t^3 + 2t \Rightarrow v = \frac{ds}{dt} = \frac{3}{2}t^2 + 2 \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = 3t$
 $\therefore 4 \text{ s}$ সময়ে বস্তুটির ত্বরণ হবে, $a = 3 \times 4$ একক = 12 একক।
40. একটি বালক বাড়ির ছাদ থেকে একটি বল 12.9 m/s বেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করে 3 সেকেন্ডে নীচে নেমে মাটিতে পড়ার মুহূর্তে বলটি ধরতে পারে। বাড়ির উচ্চতা কত? [SBAU'08-09]
 (a) 99m (b) 9.026m (c) 9.5m (d) 5.4m
 সমাধান: (d); ধরি, বাড়ির উচ্চতা h $u = 12.9 \text{ m/s}$; $t = 3 \text{ s}$; $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$
 আমরা জানি, $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2 = -12.9 \times 3 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 9 = 5.4 \text{ m}$
41. 9.8 m/s বেগে একটি পাথরকে উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে পাথরটির ভূপৃষ্ঠে পৌঁছাতে সময় লাগবে— [SBAU'08-09]
 (a) 1s (b) 2s (c) 1/2s (d) 4s
 সমাধান: (b); আমরা জানি, মোট উড্ডয়ন কাল, $T = 2v_0 =$ আদিবেগ। \therefore এখানে $T = \frac{2 \times 9.8 \text{ ms}^{-1}}{9.8^{-2}} \therefore T = 2 \text{ s}$

অধ্যায়-০৪ : নিউটনিয়ান বলবিদ্যা

01. একটি লিভারের দৈর্ঘ্যের সাথে 30° কোণে 10 kg ms^{-1} মানের ভরবেগ ক্রিয়াশীল। লিভারের কৌণিক ভরবেগ $5 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$ হলে এর দৈর্ঘ্য কত? [BAU'18-19]

- (a) 1 m (b) 2 m (c) 3 m (d) 4 m

সমাধান: (a); $r = \frac{5}{10\sin 30^\circ} = 1 \text{ m}$

02. 3 kg ভরের একটি গতিশীল কণার গতিবেগ $\vec{v} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ । কণার অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = \hat{i} - \hat{j}$ হলে মূলবিন্দু সাপেক্ষে এর কৌণিক ভরবেগ (\vec{L}) কত? [BAU'18-19]

- (a) $\vec{L} = -3\hat{i} - 3\hat{j}$ (b) $\vec{L} = 3\hat{j} - 2\hat{j} - \hat{k}$ (c) $\vec{L} = 2\hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$ (d) $\vec{L} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$

সমাধান: (a); $L = (\vec{r} \times \vec{v})m = 3 \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix} = -3\hat{i} - 3\hat{j}$

03. একজন সাইকেল আরোহী একটি নির্দিষ্ট গতিতে একটি বাঁক ঘুরছে। যদি সে তার বেগ দ্বিগুণ করে তাহলে তার ব্যাংকিং কোণের অনুপাত হবে- [SAU'17-18]

- (a) 1 : 2 (b) 2 : 1 (c) 1 : 4 (d) 4 : 1

সমাধান: (c); $\tan\theta_1 = \frac{v^2}{rg} \therefore \theta_1 : \theta_2 = 1 : 4$

θ খুবই ক্ষুদ্র হলে, $\tan\theta_1 = \theta_1 = \frac{v^2}{rg}$; আরার, $\tan\theta_2 = \theta_2 = \frac{4v^2}{rg}$

04. 10 kg ভরের একটি বস্তু 4 ms^{-1} বেগে উত্তর দিকে চলছে। 5 kg ভরের অপর একটি বস্তু 2 ms^{-1} বেগে দক্ষিণ দিকে চলছে। কোনো এক সময় বস্তু দুটির মধ্যে সংঘর্ষের ফলে মিলিত বস্তুটি কত বেগে চলবে? [JGVC'17-18]

- (a) 1 ms^{-1} (b) 2 ms^{-1} (c) 3 ms^{-1} (d) 4 ms^{-1}

সমাধান: (b); $\downarrow \rightarrow m_2 = 5\text{kg}; u_2 = -2\text{ms}^{-1}$
 $\uparrow \rightarrow m_1 = 10\text{kg}; u_1 = 4\text{ms}^{-1}$

$\therefore m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)V \Rightarrow 10 \times 4 + 5 \times (-2) = (10 + 5) \times V \therefore V = 2\text{ms}^{-1}$

05. বলের ঘাত = ?

- (a) বল \times দূরত্ব (b) ভর \times বেগ (c) ভরবেগের পরিবর্তনের হার (d) ভরবেগের পরিবর্তন [Ans: d][JGVC'17-18]

06. কোন ক্ষেত্রে নিউটনের গতিসূত্র প্রযোজ্য?

- (a) বস্তুর ভর খুবই কম হলে (b) প্রবাহীর ক্ষেত্রে (c) তাপ সঞ্চালনে (d) ফুটবল খেলায় [Ans: a][JGVC'17-18]

07. একটি চাকার ভর 5kg এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ 0.5m হলে তার জড়তার ভ্রামক কত?

- (a) 0.2kgm^2 (b) 0.4kgm^2 (c) 0.6kgm^2 (d) 0.8kgm^2 [CVASU'12-13, RU'16-17]

সমাধান: (No correct answer); $I = mr^2 = 5 \times (0.5)^2 = 1.25\text{kgm}^2$

08. নিউক্লিয়নের মধ্যে কোন কণার পারস্পরিক বিনিময়ের দ্বারা সবল নিউক্লিয় বলের উৎপত্তি হয়?

- (a) গ্রাভিটন (b) নিউট্রিনো (c) মেসন (d) ইলেকট্রন [Ans: c][RU'16-17]

09. 10 kg ভরের একটি বস্তুকে 50N অনুভূমিক বলে একটি তলের উপর দিয়ে নেয়া হচ্ছে। বস্তুটির চলন্ত অবস্থায় ঘর্ষণ সহগ 0.50। বস্তুটির ত্বরণ কত?

- (a) 0.24ms^{-2} (b) 0.1ms^{-2} (c) 0.5ms^{-2} (d) 1.0ms^{-2} [SBAU'16-17]

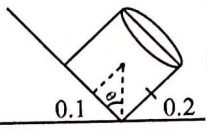
সমাধান: (b); $a = \frac{F}{m} - \mu g = \frac{50}{10} - 0.5 \times 9.8 = 0.1$

10. 30kg ভরের একটি বস্তুর বেগ 2 মিনিট বৃদ্ধি করে 36 km/hr -এ উন্নীত করার জন্য বস্তুটির উপর কত বল প্রয়োগ করতে হবে? [SBAU'16-17]

- (a) 2N (b) 2.5N (c) 300N (d) 0.5N

সমাধান: (b); $F = 30\text{kg} \times \frac{36000\text{m} - 0}{3600\text{sec} - 0} \times \frac{1}{60 \times 2\text{sec}} = 2.5\text{N}$



11. 'নৌকা থেকে একজন আরোহী যখন লাফিয়ে পড়ে তখন নৌকা দূরে চলে যায়'-এটি किसের উদাহরণ? [Ans: b][JGVC'16-17]
 (a) বলের ভারসাম্য (b) নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্র (c) নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপ (d) উচ্চ তাপমাত্রা ও চাপ
12. ঘাতবলের বৈশিষ্ট্য কোনটি? [Ans: d][JGVC'16-17]
 (a) ক্রিয়াকাল খুবই বড় (b) বলের মান অনেক ছোট (c) বলের মান ও ঘাত সমান (d) বলের মান অনেক বড়
13. অমসৃন কোন টেবিলের উপর বস্তুতে ক্রিয়াশীল বলকে কি বলে? [Ans: b][JGVC'16-17]
 (a) সংরক্ষণশীল বল (b) অসংরক্ষণশীল বল (c) গতিশীল বল (d) স্থির বল
14. একটি গাড়ি 25m ব্যাসার্ধের একটি বাঁক 20 ms^{-1} বেগে অতিক্রম করল। গাড়িটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত? [BAU'15-16]
 (a) 12 ms^{-2} (b) 16 ms^{-2} (c) 20 ms^{-2} (d) 24 ms^{-2}
 সমাধান: (b); $a = \frac{v^2}{r} = \frac{20^2}{25} = 16 \text{ ms}^{-2}$
15. তড়িৎ চৌম্বক বল ও মহাকর্ষ বলের মধ্যে অনুপাত কত? [BAU'15-16]
 (a) $10^{38}:10^{25}$ (b) $10^{36}:10^{25}$ (c) $10^{36}:1$ (d) $10^{25}:1$
 সমাধান: (No answer); [প্রকৃত অনুপাত $10^{39}:1$] [ইসহাক স্যারের ২য় পত্র ৮ম অধ্যায় দ্রষ্টব্য]
16. জড়তার ভ্রামকের মাত্রা কোনটি? [Ans: a][BAU'14-15]
 (a) ML^2 (b) ML^{-2} (c) ML^2T^{-1} (d) ML^2T^2
17. নিউটনীয় বলবিদ্যার মূল স্বীকার্য সংখ্যা- [Ans: b][SBAU'14-15]
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5
18. জড়তা পরিমাপের একক কী? [SBAU'14-15]
 (a) N (b) kg (c) kgm^{-2} (d) kgm^2
 সমাধান: (b); জড়তার পরিমাপ হলো ভর।
19. কৌণিক ব্যাসার্ধের একক কোনটি? [Ans: c][BSMRAU'14-15]
 (a) ওহম (b) অ্যাম্পিয়ার (c) রেডিয়ান (d) কোনটিই নয়
20. একটি ঘর্ণায়মান পিতলের গোলকের ভর 0.02 kg । ঘূর্ণন অক্ষ হতে এর দূরত্ব 1 m হলে অক্ষ সাপেক্ষে জড়তা ভ্রামক কত? [SAU'14-15]
 (a) $0.002 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ (b) $0.01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ (c) $0.02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ (d) $0.20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
 সমাধান: (c); $I = mr^2 = 0.02 \times (1)^2 = 0.02 \text{ kgm}^2$
21. একটি সুস্থম সিলিন্ডারের ব্যাস 0.2 m এবং উচ্চতা 0.4 m । সিলিন্ডারটি একটি আনত তলের উপর রাখা আছে। উক্ত তলটি ভূমির সাথে সর্বোচ্চ কত ডিগ্রী কোণের বেশি আনত করার পূর্বেই তা পড়ে যাবে? [CVASU'14-15]
 (a) 15° (b) 27° (c) 35° (d) 45°
 সমাধান: (b);  ; ভরকেন্দ্রটি তলের ওপর থাকার আগ পর্যন্ত উল্টে পড়ে যাবে না।
 $\tan\theta = \frac{0.2}{0.1} = 2$; $\theta = 63.43^\circ \therefore$ তলের আনতি $= 90^\circ - \theta = 26.56^\circ$
22. একটি 100 N বল একটি বস্তুর উপরে 5 sec ক্রিয়া করে। বস্তুটির ভরবেগের পরিবর্তন হলো — [CVASU'14-15]
 (a) 100 kgms^{-1} (b) 20 kgms^{-1} (c) 500 kgms^{-1} (d) 0.05 kgms^{-1}
 সমাধান: (c); $\Delta P = Ft = (100 \times 5) = 500 \text{ kg ms}^{-1}$
23. রাস্তার বাঁকে সাইকেল আরোহীর নতি কোণের মান किसের উপর নির্ভর করে না? [SBAU'07-08,BSMRAU'14-15]
 (a) আরোহীর ভর (b) আরোহীর বেগ (c) বাঁকের ব্যাসার্ধ (d) অভিকর্ষজ ত্বরণ
 সমাধান: (a); বাঁকা পথে সাইকেল আরোহীর উলম্বের সাথে কোণ θ , বেগ v , বাঁকের ব্যাসার্ধ r এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ g হয় তবে $\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$ সমীকরণ হতে বলা যায় সাইকেল আরোহীর নতি কোণের মান আরোহীর ভরের উপর নির্ভর করে না।
24. সমবৃত্তীয় গতিতে ঘূর্ণায়মান একটি কণার কৌণিক ভরবেগে L । কৌণিক কম্পাঙ্ক দ্বিগুণ এবং গতিশক্তি অর্ধেক করা হলে নতুন কৌণিক ভরবেগ কত হবে? [BAU'13-14]
 (a) $\frac{L}{4}$ (b) $\frac{L}{2}$ (c) $2L$ (d) $4L$
 সমাধান: (a); $L = I\omega$; $k = \frac{1}{2}I\omega^2 \Rightarrow I = \frac{2k}{\omega^2} \Rightarrow L = \frac{2k}{\omega^2} \cdot \omega = \frac{2k}{\omega} = \frac{2k}{f/2\pi} = \frac{4\pi k}{f} \therefore L' = \frac{4\pi \cdot (\frac{1}{2}k)}{2f} = \frac{1}{4}L$



25. গাছ থেকে 2kg ওজনের একটি নারকেল সোজা নিচের দিকে পড়ছে। যদি বাতাসের বাধা 8.6N হয়, তাহলে নারকেলটির ত্বরণ কত?
 (a) $1.5ms^{-2}$ (b) $2.5ms^{-2}$ (c) $3.5ms^{-2}$ (d) $5.5ms^{-2}$ [SBAU'10-11-12,13-14]
 সমাধান: (d); $mg - F = ma \Rightarrow a = \frac{mg-F}{m} = \frac{2 \times 9.8 - 8.6}{2} = 5.5ms^{-2}$
26. টর্কের একক — [Ans: b][SBAU'13-14]
 (a) Dync/cm (b) Nm (c) N/m (d) N/ms
27. 1 পাউণ্ড ভর বিশিষ্ট একটি হাতুড়ি 3 ইঞ্চি দূর হতে একটি পেরেকের মাথায় আঘাত করে এবং উহা প্রায় $\frac{1}{10}$ সেকেন্ড সময় গতিশীল ছিলো। পেরেকের মাথার উপর প্রযুক্ত বলের মান কত? [Ans: b] [SAU'13-14]
 (a) 7 Poundal (b) 40 Poundal (c) 32 Poundal (d) 72 Poundal
 সমাধান: (b); $F = \frac{J}{\Delta t} = \frac{mv}{\Delta t} = \frac{1 \times \sqrt{2 \times 32 \times 0.25}}{\frac{1}{10}} = 40 \text{ Poundal}$
28. একটি 10 N বল একটি বস্তুর উপর 5s ক্রিয়া করে। বস্তুটির ভরবেগের পরিবর্তন হলো— [CVASU'13-14]
 (a) 2 kgms^{-1} (b) 10 kgms^{-1} (c) 5 kgms^{-1} (d) 50 kgms^{-1}
 সমাধান: (d); ভরবেগের পরিবর্তন = বলের ঘাত = $k \times s \text{ (sec)} = 10 \times 5 = 50 \text{ kgms}^{-1}$
29. একটি নিরেট সিলিন্ডারের ভর M এবং ব্যাসার্ধ R। জ্যামিতিক অক্ষের সাপেক্ষে এর জড়তার ভ্রামক কত? [Ans: a] [BAU'13-14]
 (a) $\frac{1}{2} MR^2$ (b) MR^2 (c) $\frac{1}{\sqrt{2}} MR^2$ (d) $\frac{1}{\sqrt{3}} MR^2$
30. 100 kg ভরের একটি লিফট 1.8 m/sec^2 ত্বরণে নীচে নামছে। লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো 60kg ভরের একজন ব্যক্তি কত বল অনুভব করবে? [BAU'12-13]
 (a) 340 N (b) 400 N (c) 480 N (d) 500 N
 সমাধান: (c); $F = 60 (9.8 - 1.8) = 480 \text{ N}$
31. 0.25kg ভরের একটি খন্ডকে 0.85m লম্বা একটি সুতার এক প্রান্তে বেঁধে বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 100 বার ঘুরালে সুতার উপর কত টান পড়বে? [BAU'12-13]
 (a) 29.87 N (b) 27.35 N (c) 24.97 N (d) 23.28 N
 সমাধান: (d); $T = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = 0.25 \times \left(\frac{2\pi \times 100}{60}\right)^2 \times 0.85 = 23.28 \text{ N}$
32. কোন কণার কৌণিক ভরবেগ L, জড়তার ভ্রামক (I) ও কৌণিক বেগ ω হলে এদের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?
 (a) $L = T/I\omega$ (b) $I = L\omega$ (c) $\omega = IL$ (d) $L = I\omega$ [Ans: d][SBAU'12-13]
33. ঘূর্ণায়মান কোন কণার ব্যাসার্ধ ভেক্টর এবং কণার উপর প্রযুক্ত বলের ভেক্টর গুণফলকে বলা হয়— [Ans: b] [SAU'12-13]
 (a) জতার ভ্রামক (b) টর্ক (c) কৌণিক ভরবেগ (d) কৌণিক ত্বরণ
34. একটি বস্তুর ভর 10 পাউন্ড এবং ঘূর্ণন অক্ষ হতে উহার দূরত্বে 5 ফুট। উহার জড়তার মোমেন্ট— [SAU'12-13]
 (a) 50 পাউন্ড ফুট² (b) 200 পাউন্ড ফুট² (c) 250 পাউন্ড ফুট² (d) 500 পাউন্ড ফুট²
 সমাধান: (c); এখানে, $m = 10$ পাউন্ড, $r = 5$ ফুট; $I = mr^2 = 10 \times (5)^2 = 250$ পাউন্ড ফুট²
35. H উচ্চতায় অবস্থিত M ভরের এবং r ব্যাসার্ধের একটি নিরেট গোলক ঘুরতে ঘুরতে একটি নতি তল দিয়ে যখন ভূমিতে নেমে আসে তখন গোলকটির গতি কত? [CVASU'12-13]
 (a) $\sqrt{\frac{2}{5}} gH$ (b) $\sqrt{\frac{1}{2}} gH$ (c) $\sqrt{\frac{10}{7}} gH$ (d) \sqrt{gH}
 সমাধান: (c); শক্তি সংরক্ষণশীলতা থেকে পাই, $MgH = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} Mr^2 \cdot \frac{v^2}{r^2}$
 $\Rightarrow MgH = \frac{7}{10} Mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{10}{7}} gH$
36. 2 বর্গ মিলিমিটার ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি পেরেকের মাথায় একটি হাতুড়ির সাহায্যে 10 নিউটন বল প্রয়োগ করা হলো। এতে পেরেকটি কাঠের ভিতর 2 সেন্টিমিটার দূরত্বে প্রবেশ করে। এতে চাপের পরিমাণ কত হবে? [CVASU'12-13]
 (a) 1×10^6 প্যাসকেল (b) 5×10^6 প্যাসকেল (c) 2 নিউটন/বর্গমিটার (d) 4 নিউটন/বর্গমিটার
 সমাধান: (b); চাপ, $P = \frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}} = \frac{10}{2 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6 \text{ Pa}$

37. নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্রের উদাহরণ- [Ans: d][SAU'11-12]
 (a) নৌকা চালানো (b) ভূমির উপর দাঁড়ানো (c) হাঁটা (d) সব ক'টি
38. 50g ভরের একটি বস্তু 20 cm/s অনুভূমিক বেগে একটি খাঁড়া দেয়ালে ধাক্কা দিয়ে সম্পূর্ণ থেমে গেল। বলের ঘাত কত? [SAU'11-12]
 (a) -100gm.cm/s (b) -110gm.cm/s (c) -1100gm.cm/s (d) -1000gm.cm/s
 সমাধান: (d); $Ft = m\Delta v = 50 \times (-20) = -1000\text{gm}/\text{s}$
39. 100ft ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বাঁকা পথে 40ft/s বেগে গাড়ি চালাতে হলে পথটিকে কত কোণে কাত রাখতে হবে? [Ans: a] [SAU'11-12]
 ($g = 32\text{ft}/\text{s}^2$)
 (a) $\tan^{-1}(0.5)$ (b) $\tan^{-1}(0.8)$ (c) $\tan^{-1}(1)$ (d) $\tan^{-1}(1.5)$
40. 100 পাউন্ড ওজনের একটি গাড়িকে 45 পাউন্ড ওজনের একটি অনুভূমিক বলে মেঝের উপর দিয়ে টেনে নেয়া হচ্ছে। স্থিরাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে 10s এ গাড়িটি 80ft গেলে মেঝের ঘর্ষণাংক কত? [SAU'11-12]
 (a) 0.35 (b) 0.40 (c) 0.45 (d) 0.50
 সমাধান: (b); $h = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2h}{t^2} = 1.6\text{fts}^{-2}$; $F = ma = 45g - mg\mu \Rightarrow \mu = \frac{45g - ma}{mg}$; $g = 32\text{fts}^{-2} \therefore \mu = 0.4$
41. কৌণিক ভর-বেগের মাত্রা হল- [Ans: d][CVASU'11-12]
 (a) $[M^2L^2T^{-1}]$ (b) $[ML^2T^{-2}]$ (c) $[MLT^{-1}]$ (d) $[ML^2T^{-1}]$
42. নিজ অক্ষের সাপেক্ষে l দৈর্ঘ্য ও r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি সিলিন্ডারের চক্রগতির ব্যাসার্ধর মান কত? [Ans: a] [CVASU'11-12]
 (a) $\frac{r}{\sqrt{2}}$ (b) $\frac{r}{\sqrt{3}}$ (c) $\frac{r}{\sqrt{1}}$ (d) $\frac{1}{\sqrt{r}}$
43. বৃত্তাকার পথে 72 km/hr সমদ্রুতিতে চলমান কোনো মোটরগাড়ীর কেন্দ্রমুখী ত্বরণ $1 \text{ m}/\text{s}^2$ হলে বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ— [Ans: b][SAU'10-11]
 (a) 720 m (b) 400 m (c) 200 m (d) 450 m
44. কৌণিক বেগ (ω), বৃত্তাকার ব্যাসার্ধ (r) এবং কৌণিক বেগ (v) এর মধ্যে সম্পর্ক কি? [Ans: d] [CVASU'10-11]
 (a) $\omega = vr$ (b) $r = \omega v$ (c) $v = \omega r^2$ (d) $v = \omega r$
45. 5 টনের একটি ট্রাক ঘন্টায় 36km বেগে চলছে। এটি 4m দূরত্বে থামাতে কত বলের প্রয়োজন হবে? [BAU'08-09]
 (a) 32.2kN (b) 42 kN (c) 52.2kN (d) 62.5kN
 সমাধান: (d); $F = \frac{mv^2}{2s} = \frac{5 \times 1000 \times 10^2}{2 \times 4} = 62.5 \text{ kN}$
46. কত মানের একটি বল 20kg ভরের একটি বস্তুর উপর 4sec ক্রিয়া করলে বেগের পরবর্তন 40ms^{-1} হবে? [BAU'08-09]
 (a) 50N (b) 100N (c) 150N (d) 200N
 সমাধান: (d); এখানে, $m = 20\text{kg}$; $t = 4 \text{ sec}$; $v - u = 40 \text{ m}/\text{s}$
 জানি, $v = u + at \Rightarrow v - u = at \Rightarrow 40 = a \times 4 \therefore a = 10 \text{ m}/\text{s}^2$ সুতরাং $F = ma = 20 \times 10 = 200\text{N}$
47. বলের পরম একক 1 নিউটন সমান— [SBAU'08-09]
 (a) $1 \text{ lb} \times 1 \text{ ft}/\text{s}^2$ (b) $1 \text{ g} \times 1 \text{ cm}/\text{s}^2$ (c) $1 \text{ kg} \times 1 \text{ m}/\text{s}^2$ (d) $1 \text{ kg} - \text{wt}$
 সমাধান: (c); যে বল 1kg ভরের কোন বস্তুতে প্রয়োগ করা হলে 1ms^{-2} ত্বরণের সৃষ্টি হয়, তাকে 1N বলে।
 অর্থাৎ $1\text{N} = 1\text{kg} \times 1\text{ms}^{-2}$

অধ্যায়-০৫ : কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

01. 100 kg ভরের একটি লিফট 1.8 ms^{-2} ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো 60 kg ভরের একজন ব্যক্তি কত বল অনুভব করবে? [BAU'18-19]
 (a) 340 N (b) 480 N (c) 500 N (d) 550 N
 সমাধান: (b); $F = 60 \times (9.8 - 1.8)\text{N} = 480\text{N}$
02. 100 কেজি ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ 200 kgm/s হলে গতিবেগ কত হবে? [SAU'18-19]
 (a) 400 J (b) 200 J (c) 300 J (d) 100 J
 সমাধান: (b); $E = \frac{p^2}{2m} = 200 \text{ J}$



03. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃত কাজ কোনটি? [Ans: c][RU'16-17,SAU'18-19]
 (a) অসীম (b) ধনাত্মক (c) শূন্য (d) ঋণাত্মক
04. 2kg ভর বিশিষ্ট একটি বস্তুকে 0.5m উচ্চতা থেকে ফেলা হলে তার মাধ্যাকর্ষণ স্থিতিশক্তি হবে- [CVASU'18-19]
 (a) 100J (b) 10J (c) 98J (d) 50J
 সমাধান: (b); $mgh = 2 \times 9.8 \times 0.5 = 9.8J \approx 10J$
05. গতিশক্তির মাত্রা কোনটি? [Ans: c][CVASU'18-19]
 (a) $[ML^2T^2]$ (b) $[ML^2T^{-1}]$ (c) $[ML^2T^{-2}]$ (d) $[ML^{-2}T^2]$
06. 60 m উচ্চতা হতে একটি বস্তুকে বিনা বাধায় পড়তে দিলে ভূমি হতে কত উচ্চতায় বিভবশক্তি গতিশক্তির অর্ধেক হবে? [BAU'17-18]
 (a) 10 m (b) 20 m (c) 30 m (d) 40 m
 সমাধান: (b); ধরি, নির্ণেয় উচ্চতা x ।
 $\therefore x$ উচ্চতায় বিভবশক্তি mgx এবং গতিশক্তি $2mgx$ $\therefore mgx + 2mgx = mgh \therefore x = \frac{h}{3} = 20m$
07. বল প্রয়োগে যদি কোন বস্তুর সরণ বলের লম্ব বরাবর হয় তাকে কি ধরনের কাজ বলা যায়? [JGVC'17-18]
 (a) ধনাত্মক কাজ (b) ঋণাত্মক কাজ (c) শূন্য কাজ (d) ত্বরিত কাজ
 সমাধান: (c); $W = Fs \cos\theta = Fs \cos 90^\circ$ [$\because \theta = 90^\circ$] $= Fs \times 0 = 0$
08. একটি কণার উপর $\vec{F} = (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})N$ বল প্রয়োগ করলে কণাটির $\vec{r} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})m$ সরণ হয়। বল দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত? [BAU'16-17]
 (a) 2J (b) 4J (c) 8J (d) 16J
 সমাধান: (b); $W = \vec{F} \cdot \vec{r} = 6.2 - 3.2 + 2(-1) = 4J$
09. 60 kg ভরের জনৈক 20 মিনিটে 180m উচ্চ একটি চূড়ায় আরোহণ করেন, তার বিভব শক্তি কত? [Ans: a][CVASU'16-17]
 (a) 10.58×10^4J (b) $5.63 \times 10^{-3}J$ (c) $6.84 \times 10^{16}J$ (d) 9.82×10^3J
10. একটি ফ্রেনের সাহায্যে 100kg লোডকে $1ms^{-1}$ বেগে উত্তোলন করা হলে ফ্রেনটির ক্ষমতা কত হবে? [SBAU'16-17]
 (a) 980 W (b) 100 W (c) 98 W (d) 9.8 W
 সমাধান: (a); $P = FV = 100 \times 9.8 \times 1 = 980W$
11. 90m উচ্চতা হতে একটি বস্তুকে পতিত হতে দেয়া হলো। কোথায় এর গতিশক্তি স্থিতি শক্তির অর্ধেক হবে? [SBAU'16-17]
 (a) 50m (b) 60m (c) 70m (d) 80m
 সমাধান: (b); $mgx = 2mg(h - x) \Rightarrow 2h = 3x \Rightarrow x = \frac{2}{3}h = 60m$
12. 140 lb ভরের একজন লোক দৌড়াইয়া 3.8 sec এ 11 ft খাড়া পথ অতিক্রম করে উপর তলায় উঠল, তার ব্যয়িত ক্ষমতা কত? [BAU'14-15]
 (a) 0.5691 HP (b) 0.7369 HP (c) 1.5691 HP (d) 1.7369 HP
 সমাধান: (b); $P = \frac{mgh}{t} = \frac{63.5 \times 9.8 \times 3.353}{3.8} = \frac{549.098}{746} HP = 0.736 HP$; $m = 140lb = 63.5 kg$
 $h = 11 ft = 3.353m$; $t = 3.8 sec$
13. 2kg ভরের একটি বস্তু 3m উঁচু হতে পড়ে তাপে রূপান্তরিত হলে, তাপের পরিমাণ কত হবে? [BAU'14-15]
 (a) 4.01 cal (b) 10.10 cal (c) 14.01 cal (d) 24.01 cal
 সমাধান: (c); $W = Q = mgh \Rightarrow Q = \frac{(2 \times 3 \times 9.8)}{4.2} cal \Rightarrow Q = 14 cal$
14. 100 kg ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ $200kgms^{-1}$ হলে এর গতি শক্তি কত? [SBAU'14-15]
 (a) 400J (b) 300J (c) 200J (d) 100J
 সমাধান: (c); $E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{(200)^2}{2 \times 100} = 200J$
15. 1.4kg ভরের একটি বস্তু 10.5 মিটার উঁচু থেকে পড়ে গেল।পতনের প্রক্রিয়ায় সমস্ত শক্তিই তাপে রূপান্তরিত হলে উৎপন্ন তাপ কত? [SBAU'13-14]
 (a) 144.2 cal (b) $3.43 \times 10^8 Cal$ (c) 34.3 Cal (d) 150 Cal
 সমাধান: (c); $mgh = 1.4 \times 10.5 \times 9.8 = 144.06J = 34.3 Cal$



16. ক্ষমতার মাত্রা হলো— [JGVC'14-15]
 (a) MLT^{-2} (b) ML^2T^{-3} (c) ML^2T^{-2} (d) ML^3T^{-3}
 সমাধান: (b); $P = \frac{W}{t} = \frac{mgs}{t} = \frac{MLT^{-2} \times L}{T} = ML^2T^{-3}$
17. 1 eV এর মান হলো— [Ans: a][JGVC'14-15]
 (a) $1.6 \times 10^{-19}J$ (b) $1.6 \times 10^{-19}C$ (c) $1.6 \times 10^{-27}J$ (d) $1.6 \times 10^{27}C$
18. 1 kWh এর সমান কত Joule? [BAU'06-07,CVASU'10-11JGVC'14-15]
 (a) 36×10^5J (b) 3600 J (c) 360 J (d) 746 J
 সমাধান: (a); 1 kWh = 100 × 3600 = 36×10^5J
19. 0.2 kg ওজনের একটি বল 20 মিটার উচ্চতা হতে পতিত হল। ইহা মাটিতে পড়ার দরুণ 30J শক্তি কম হল। মাটিতে প্রতিঘাতের পর ইহা কত উচ্চতায় উঠবে? (যেখানে $g = 10m/sec^2$) [CVASU'14-15,JGVC'14-15]
 (a) 1 m (b) 5 m (c) 8 m (d) 12 m
 সমাধান: (b); $E = mgh = 0.2 \times 10 \times 20 = 40J$; এখানে, $40-30 = 10J$; Now, $10 = mgh \Rightarrow h = \frac{10}{0.2 \times 10} = 5m$
20. বস্তুর গতিশক্তি 4 গুণ বৃদ্ধি হলে ভরবেগের পরিবর্তন কত গুণ হবে? [Ans: b] [SBAU'13-14]
 (a) 16 গুণ (b) 2 গুণ (c) গুণ (d) $\frac{1}{16}$ গুণ
21. 1000 কিলোগ্রাম ওজনের কোন ভরকে 20 সেকেন্ডে 10 মিটার উঁচুতে উঠানো হলে, তার ক্ষমতা কত হবে? [CVASU'13-14]
 (a) ~4 কিলোওয়াট (b) ~5 কিলোওয়াট (c) ~6 কিলোওয়াট (d) ~7 কিলোওয়াট
 সমাধান: (b); $p = \frac{W}{t} = \frac{1000 \times g \times 10}{20} = 4.9 kW = \sim 5 kW$
22. 74.6 kg ভরের একজন লোক 25 cm উঁচু 20 টি সিঁড়ি 10 sec এ উঠতে পারে। তার ক্ষমতা কত? [BAU'12-13]
 (a) 300 W (b) 350 W (c) 365.54 W (d) 375 W
 সমাধান: (c); $P = \frac{mgh}{t} = \frac{74.6 \times 9.8 \times 0.25 \times 20}{10} = 365.54W$
23. 100m হতে উঁচু গাছের ডাল হতে 500gm ওজনের একটি পাকা আম খাড়া নিচে পড়ে গেলে ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে আমটির গতি শক্তি হবে ($g = 9.8 ms^{-2}$) — [SAU'12-13,CVASU'12-13]
 (a) 490J (b) $49 \times 10^4 J$ (c) 980J (d) 500J
 সমাধান: (a); $E_k = mgh = 0.5 \times 9.8 \times 100 = 490 J$
24. মাটি থেকে 10 মিটার উচ্চতা হতে একটি আম মাটিতে পতিত হতে লাগল। 5 মিটার পড়ন্ত আমটির ক্ষেত্রে—[Ans: c] [CVASU'12-13]
 (a) শক্তির রূপান্তর ঘটবে (b) শক্তির কোন রূপান্তর ঘটবে না
 (c) স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হবে (d) গতিশক্তি স্থিতিশক্তিতে রূপান্তরিত হবে
25. একটি বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সরবরাহকৃত বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা প্রতি সেকেন্ডে 100×10^6J কাজ করা যায়। বিদ্যুৎ কেন্দ্রটির ক্ষমতা কত? [BAU'11-12]
 (a) 50MW (b) 1000MW (c) 100MW (d) 500MW
 সমাধান: (c); $P = \frac{W}{t} = \frac{100 \times 10^6}{1} = 100MW$
26. 75% দক্ষতা সম্পন্ন একটি মোটরের ক্ষমতা 200W। এটি প্রতি সেকেন্ডে কত জুল কাজ করে? [BAU'11-12]
 (a) 150 J (b) 75 J (c) 266.7 J (d) 50 J
 সমাধান: (a); $P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = Pt = 200 \times \frac{75}{100} \times 1 = 150J$
27. এক ঘন্টার একটি 250 W টিভি সেট বা 10 মিনিটের একটি 1200W ইলি, কোনটি বেশি শক্তি ব্যবহার করবে? [BAU'11-12]
 (a) টিভি সেট (b) ইলি (c) সমান শক্তি (d) কোনটিই নয়
 সমাধান: (a); ব্যয়িত শক্তি = $\frac{P \times t}{1000}$ KWh
 এখন, টিভি সেট কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি = $\frac{250 \times 1}{1000} = 0.25 KWh$ এবং ইলি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি = $\frac{P \times T}{1000} = \frac{1200 \times 10}{1000 \times 60} = 0.2 KWh$
 \therefore টিভি সেট বেশি শক্তি ব্যয় করবে।



28. 10 কিলোগ্রাম ভরের একটি বস্তু 50 মিটার উচ্চতা হতে পড়লে ইহার গতিশক্তি কত হবে?
 (a) $4.9 \times 10^3 \text{ erg}$ (b) $4.9 \times 10^3 \text{ J}$ (c) $4.9 \times 10^7 \text{ erg}$ (d) $4.9 \times 10^7 \text{ J}$

সমাধান: (b); বস্তুর গতিশক্তি = $mgh = 10 \times 9.8 \times 50 = 4.9 \times 10^3$

[Ans: a][SAU'11-12]

29. 60ft উঁচু একটি স্থান থেকে একটি বস্তু পড়ে গেল। কোথায় এর গতিশক্তি স্থিতিশক্তির অর্ধেক হবে?
 (a) 20ft (b) 45ft (c) 49ft (d) 50ft

সমাধান: (a); $h = \frac{2}{3}H = \frac{2}{3} \times 60 = 40\text{ft}$; সর্বোচ্চ বিন্দু হতে 20ft নিচে।

[Ans: a][CVASU'11-12]

30. Killowatt দ্বারা পরিমাপ করা যায়-

(a) ক্ষমতা (b) সময় (c) রোধ (d) শক্তি

31. কোনো কূপ থেকে 20 m উপরে পানি তোলার জন্য 6 kW এর একটি পাম্প ব্যবহার করা হচ্ছে। পাম্পের দক্ষতা 88.2% হলে প্রতি মিনিটে কত লিটার পানি তোলা যাবে?
 (a) $3 \times 10^2 \text{ L}$ (b) $1.5 \times 10^3 \text{ L}$ (c) $1.62 \times 10^2 \text{ L}$ (d) $1.62 \times 10^3 \text{ L}$

সমাধান: (d); $p = 6000 \times 0.882 = 5292\text{w}$; $pt = 5292 \times 60$

$mgh = 317520 \text{ J}$ [$pt = w_p = mgh$]; $m = \frac{317520}{9.8 \times 20} = 1620 = 1.62 \times 10^3 \text{ L}$

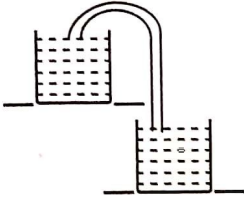
[Ans: d][CVASU'10-11]

32. বল এবং সরণের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ কত হলে কাজের মান ধনাত্মক হবে?
 (a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) সবকয়টি

33. সাইফন কী ধরনের জিনিস?

(a) প্রাকৃতিক পাম্প (b) শক্তিচালিত পাম্প (c) পাওয়ার টিলার (d) ঘূর্ণিঝড়

[BAU'09-10]



সমাধান: (b);

সাফন হলো বায়ুচাপ ও অভিকর্ষকে কাজে লাগিয়ে উঁচু স্থান থেকে নিচু স্থানে তরল স্থানান্তর করার প্রক্রিয়া। এটি শক্তি চালিত নয়। একবার বায়ুশূন্য করে পাইপটিকে চালু করে দিলে পানি অবিরাম উঁচু স্থান থেকে নিচু স্থানে পড়তে থাকে।

34. 10 m গভীর কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি মিনিটে 1200kg পানি উত্তোলন করা হয়। ইঞ্জিনের দক্ষতা 70% হলে এর অশ্ব ক্ষমতা কত?
 (a) 3.75 (b) 4.5 (c) 9.5 (d) 8.4

[BAU'08-09]

সমাধান: (a); এখানে, $h = 10\text{m}$; $t = 1 \text{ min} = 60\text{s}$; $x = 70\% = 0.7$; $m = 1200 \text{ kg}$

Now, $P = \frac{mgh}{xt} = \frac{1200 \times 9.8 \times 10}{0.7 \times 60} = 2800 \text{ J} = \frac{2800}{746} \text{ HP} = 3.75 \text{ HP}$

অধ্যায়-০৬ : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

01. ভূ-কেন্দ্র থেকে 8000 km দূরে অবস্থান করে এরূপ একটি কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর চারদিকে কী বেগে ঘুরতে হবে?
 (a) 2518 ms^{-1} (b) 5810 ms^{-1} (c) 7089 ms^{-1} (d) 8905 ms^{-1}

সমাধান: (c); $v = \sqrt{\frac{GM}{d}} = 7089 \text{ ms}^{-1}$ (প্রায়)

[BAU'12-13,SAU'14-15,BAU'18-19]

02. পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের 81 গুণ এবং 4 গুণ। পৃথিবী পৃষ্ঠে একজন লোকের ওজন 648 N। লোকটি চাঁদে গেলে কতটুকু ওজন হারাবে?
 (a) 480 N (b) 520 N (c) 550 N (d) 600 N

[BAU'18-19]

সমাধান: (b); $\frac{F}{648} = \frac{\frac{1}{81}}{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{16}{81} \therefore F = 128\text{N} \therefore \Delta F = 648 - 128 = 520\text{N}$

03. কোনটি কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা ও আবর্তনকালের মধ্যে সম্পর্ক?

[Ans: b][SBAU'09-10,SAU'18-19]

(a) $\left(\frac{GMT^{-2}}{4\pi^2}\right)^{1/3} - R$ (b) $\left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{1/3} - R$ (c) $\left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{1/\sqrt{3}} - R$ (d) $\left(\frac{GMT^{-2}}{4\pi^2}\right)^{1/3} - R^2$

04. একটি ভূস্থির উপগ্রহের আবর্তনকাল কত?

[Ans: b][CVASU'16-17,18-19]

(a) 12 ঘন্টা (b) 24 ঘন্টা (c) 1 মাস (d) 365 দিন

05. পৃথিবী এবং শুক্র গ্রহের সূর্যকে প্রদক্ষিণ করতে যথাক্রমে 365 এবং 224 দিন লাগে, সূর্য হতে গ্রহ দুটির দূরত্বের অনুপাত কত?

(a) 1.08 (b) 1.23 (c) 1.38 (d) 2.25 [BAU'17-18]

সমাধান: (c); $\frac{R_e^3}{R_s^3} = \frac{T_e^2}{T_s^2} \therefore \frac{R_e}{R_s} = \sqrt[3]{\left(\frac{365}{224}\right)^2} = 1.384$

06. কেপলারের তৃতীয় সূত্রের অপর নাম কি?

[Ans: c][JGVC'17-18]

(a) কক্ষের সূত্র (b) ক্ষেত্রফলের সূত্র (c) আবর্তনকালের সূত্র (d) গতি সূত্র

07. বৃহস্পতি গ্রহের ভর $1.9 \times 10^{27} \text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $7 \times 10^7 \text{m}$ । বৃহস্পতির পৃষ্ঠে মুক্তি বেগ কত?

[BAU'16-17]

(a) $6.02 \times 10^4 \text{ms}^{-1}$ (b) $11.6 \times 10^4 \text{ms}^{-1}$ (c) $15.8 \times 10^4 \text{ms}^{-1}$ (d) $19.52 \times 10^4 \text{ms}^{-1}$

সমাধান: (a); $v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 1.9 \times 10^{27}}{7 \times 10^7}} = 6.02 \times 10^4 \text{ms}^{-1}$

08. মঙ্গল গ্রহের ব্যাস 6000 km এবং এর পৃষ্ঠে অভিকর্ষীয় ত্বরণ 3.8m.s^{-2} । মঙ্গল গ্রহের পৃষ্ঠ হতে একটি বস্তুর মুক্তি বেগ কত হবে?

(a) 3.32km.s^{-1} (b) 4.77km.s^{-1} (c) 11.18km.s^{-1} (d) 60.3km.s^{-1}

সমাধান: (b); $V = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 3.8 \times \frac{6000 \times 10^3}{2}} = 4.77 \text{kms}^{-1}$

[BAU'16-17,SAU'16-17]

09. ইউরেনাস কত সময়ে সূর্যকে একবার প্রদক্ষিণ করে?

[Ans: d][SAU'16-17]

(a) 1 বছর (b) 88 দিন (c) 29.5 বছর (d) 84 বছর

10. মঙ্গলগ্রহের ব্যাস 6600km এবং অভিকর্ষজ ত্বরণের গড়মান 3.6ms^{-2} । মঙ্গলগ্রহ থেকে একটি রকেটের মুক্তি বেগ কত?

[Ans: b]

(a) $48.2 \times 10^2 \text{ms}^{-1}$ (b) $48.7 \times 10^2 \text{ms}^{-1}$ (c) $49.5 \times 10^2 \text{ms}^{-1}$ (d) $50.2 \times 10^2 \text{ms}^{-1}$ [JGVC'16-17]

11. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য ও মহাকর্ষীয় বিভবের মধ্যে সম্পর্ক হলো-

[Ans: c][RU'16-17]

(a) $E = dV/dr$ (b) $F = Vr$ (c) $E = -dV/dr$ (d) $E = V/r$

12. পৃথিবীতে মুক্তিবের মান কত?

[Ans: c][JGVC'14-15,RU'16-17]

(a) 11.2ms^{-1} (b) 1120ms^{-1} (c) 11.2kms^{-1} (d) 112kms^{-1}

13. পৃথিবী পৃষ্ঠে মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণের মান কত?

[Ans: c][CVASU'16-17]

(a) 12ms^{-2} (b) 11.8ms^{-2} (c) 9.8ms^{-2} (d) 15ms^{-2}

14. পৃথিবীর চতুর্দিকে r ব্যাসার্ধের কক্ষপথে v বেগে একটি উপগ্রহ ঘুরছে। কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 1% কমালে এর গতি শতকরা কত বৃদ্ধি পাবে?

(a) 0.5% (b) 1% (c) 1.5% (d) 2% [BAU'14-15]

সমাধান: (b); $v = \sqrt{\frac{Gm}{r}}$; $v' = \sqrt{\frac{Gm}{\left(\frac{99}{100}\right)r}} = \frac{10}{\sqrt{99}}v \therefore$ বৃদ্ধি পেল $\frac{v'-v}{v} \times 100 = 0.995\%$

15. কোনটি মহাকর্ষীয় বিভবের একক নির্দেশ করে?

[CVASU'13-14,SBAU'14-15]

(a) Nmkg^{-1} (b) Jkg (c) kgJ^{-1} (d) $\text{Nm}^{-1}\text{kg}^{-1}$

সমাধান: (a); $v = \frac{w}{m} \therefore$ একক $\text{Jkg}^{-1} = \text{Nmkg}^{-1}$

16. কোথায় পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের তীব্রতা বেশী?

[CVASU'10-11,SBAU'14-15]

(a) পৃথিবীর কেন্দ্রে (b) বিষুবীয় অঞ্চলে (c) মেরু অঞ্চলে (d) ক্রান্তীয় অঞ্চলে

সমাধান: (c); $1 = \frac{P}{r^2} \therefore$ মেরু অঞ্চলে ব্যাসার্ধ কম বলে তীব্রতা বেশী।

17. হঠাৎ সংকুচিত হয়ে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ অর্ধেক হল, দিনের দৈর্ঘ্যের কি পরিবর্তন হবে?

[SAU'14-15]

(a) 12 ঘন্টা হ্রাস পাবে (b) 14 ঘন্টা হ্রাস পাবে (c) 16 ঘন্টা হ্রাস পাবে (d) 18 ঘন্টা হ্রাস পাবে

সমাধান: (d); $L = L' \Rightarrow I\omega = I'\omega' \Rightarrow mr^2 \cdot \frac{2\pi}{T} = m\left(\frac{r}{2}\right)^2 \frac{2\pi}{T'}$ । সুতরাং হ্রাস পাবে $\frac{3}{4}T$ বা $\frac{3}{4} \times 24$ ঘন্টা।



18. ভূপৃষ্ঠের যে স্থানে মাধ্যাকর্ষণ জনিত ত্বরণ 10ms^{-2} সেখানে 5kg ভরের একটি বস্তুর ওজন হলো— [JGVC'14-15]
 (a) 50 N (b) 2 N (c) 0.5 N (d) 500 N
 সমাধান: (a); $w = mg = 5 \times 10 = 50\text{N}$
19. সর্বনিম্ন কত বেগে কোন বস্তুকে উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা আর পৃথিবীতে ফিরে আসবে না? [Ans: c][BSMRAU'14-15]
 (a) 6.95 kms^{-1} (b) 11.12 kms^{-1} (c) 11.18 kms^{-1} (d) 9.8 kms^{-1}
20. যে কক্ষপথে কৃত্রিম উপগ্রহ স্থির থাকে তাকে কি বলে? [Ans: a][BSMRAU'14-15]
 (a) ভূ-স্থির কক্ষপথ (b) উপগ্রহ কক্ষপথ (c) স্থির কক্ষপথ (d) পার্কিং কক্ষপথ
21. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G এর মাত্রা ও মান যথাক্রমে — [Ans: b][SAU'12-13]
 (a) $L^2M^1T^{-2}$; $6.673 \times 10^{-10}\text{Nm}^2\text{Kg}^{-2}$ (b) $L^3M^1T^{-2}$; $6.673 \times 10^{-11}\text{Nm}^2\text{Kg}^{-2}$
 (c) $L^3M^1T^{-1}$; $6.673 \times 10^{-11}\text{Nm}^2\text{Kg}^{-2}$ (d) $L^3M^1T^{-2}$; $66.73 \times 10^{-11}\text{Nm}^2\text{Kg}^{-2}$
22. সূর্যের চারদিকে মঙ্গলগ্রহ ও পৃথিবীর কক্ষপথ প্রায় বৃত্তাকার। মঙ্গলগ্রহের আবর্তনকাল 0.615 বছর এবং পৃথিবীর আবর্তনকাল হল 1 বছর। গ্রহ দুটির কক্ষ পথের ব্যাসার্ধের অনুপাত কত? [CVASU'12-13]
 (a) 1.08 (b) 1.18 (c) 1.28 (d) 1.38
 সমাধান: (d); $\frac{R_e}{R_m} = \left(\frac{1}{0.615}\right)^{\frac{2}{3}} = 1.38$
23. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব কত? [Ans: b][CVASU'12-13]
 (a) $3.3 \times 10^3\text{ Kg m}^{-3}$ (b) $5.5 \times 10^3\text{ Kg m}^{-3}$ (c) $7.7 \times 10^3\text{ Kg m}^{-3}$ (d) $1.3 \times 10^3\text{ Kg m}^{-3}$
24. 64 ft/sec বেগে উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু সর্বোচ্চ কত ফুট উপরে উঠবে? [Ans: c][CVASU'10-11]
 (a) 16 ft (b) 32 ft (c) 64 ft (d) 128 ft
25. পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে 300 km ভিতরে অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান কত? [BAU'11-12]
 (a) 7.9 ms^{-2} (b) 9.34 ms^{-2} (c) 9.78 ms^{-2} (d) 9.8 ms^{-2}
 সমাধান: (b); $\frac{g_d}{g_e} = \left(1 - \frac{h}{R}\right) \Rightarrow g_d = \left(1 - \frac{300}{6400}\right) \times 9.8 = 9.34\text{ ms}^{-2}$
26. একটি বস্তুর ভর 12mg হলে পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে বস্তুটি কত বলে আকর্ষিত হবে? [$g = 9.8\text{ms}^{-2}$] [SBAU'11-12]
 (a) $117.6 \times 10^{-6}\text{N}$ (b) $123.6 \times 10^{-6}\text{N}$ (c) $112.3 \times 10^{-6}\text{N}$ (d) $123.2 \times 10^{-4}\text{N}$
 সমাধান: (a); $F = mg = 12 \times 10^{-6} \times 9.8 = 1.176 \times 10^{-4}\text{N}$
27. পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ, চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 81 ও 4 গুণ। ভূ-পৃষ্ঠে 150 পাউন্ড ওজনের একজন মানুষ চাঁদে গিয়ে কতটুকু ওজন হারাবে? [চাঁদের ব্যাসার্ধ 1000 মাইল] [Ans: d][SAU'11-12]
 (a) 125.41b - wt (b) 120.41b - wt (c) 126.61b - wt (d) 120.41b - wt
28. কে সর্বপ্রথম মহাকর্ষীয় ধ্রুবক (G) এর মান নির্ণয় করেন? [Ans: a][SAU'11-12]
 (a) হেনরী কেভেন্ডিশ (b) নিউটন (c) চার্লস ডিকেনস (d) লর্ড কেলভিন
29. ক্রান্তীয় অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) -এর মান কত? [Ans: c][CVASU'11-12]
 (a) 9.78039ms^{-2} (b) 9.80665 ms^{-2} (c) 9.83217 ms^{-2} (d) 9.78918 ms^{-2}
30. ১৯৫৭ সালের ৪ঠা অক্টোবর সাবেক সোভিয়েত ইউনিয়ন সর্ব প্রথম যে কৃত্রিম উপগ্রহ প্রেরণ করে তার নাম কি? [Ans: d][CVASU'11-12]
 (a) ভস্কক-১ (b) এক্সপ্লোরার-১ (c) এ্যাপোলো-১ (d) স্পুটনিক-১
31. মঙ্গল গ্রহের ক্ষেত্রে মুক্তি বেগের মান কত? [Ans: c][CVASU'11-12]
 (a) 3.1 kms^{-1} (b) 4.1 kms^{-1} (c) 5.1 kms^{-1} (d) 6.1 kms^{-1}
32. সূর্যের অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের কত গুণ [SBAU'10-11]
 (a) 10 (b) 20 (c) 25 (d) 27
 সমাধান: (d); সূর্যের অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর 27 গুণ। পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ চাঁদের 5 গুণ।
 সূর্যের অভিকর্ষজ ত্বরণ চাঁদের 135 গুণ।



33. আধুনিক ভর মাপার যন্ত্রে চিনি ক্রয় করলে কোন জায়গায় এক কেজি চিনি ক্রয় করা লাভজনক হবে? [Ans: b] [SBAU'10-11]
 (a) মেরু অঞ্চলে (b) বিষুব রেখায় (c) 150°N অক্ষাংশে (d) 45° S অক্ষাংশে
 সমাধান: বিষুবরেখায় g এর মান কম তাই বস্তুর ওজন কম।
34. ভূ-পৃষ্ঠ থেকে 70 km উচ্চতায় একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। এর আনুভূমিক বেগ কত? [SAU'10-11]
 (a) 5.784 km/s (b) 7.474 km/s (c) 9.834 km/s (d) 5.874 km/s
 সমাধান: (b); $v = \sqrt{\frac{Gm}{(R+h)}}$
35. একটি প্লেন সমবেগে খাড়া উপরের দিকে উঠছে। প্লেনটির ত্বরণ কত? [CVASU'10-11]
 (a) g (b) 0 (c) -g (d) \sqrt{g}
 সমাধান: (c); প্লেনটির ত্বরণ g। নিচের দিকের সাপেক্ষে -g।
36. পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের মান g হলে চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? [Ans: a][CVASU'10-11]
 (a) $\frac{g}{6}$ (b) 27g (c) 6g (d) $\frac{g}{6}$
37. পৃথিবীর ভর চাঁদের ভরের 81 গুণ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ চাঁদের ব্যাসার্ধের 4 গুণ বড়। চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ কত হবে? [SBAU'09-10]
 (a) 5.69 (b) 1.94 (c) 3.98 (d) 4.98
 সমাধান: (b); পৃথিবীর ভর M_o , ব্যাসার্ধ R_o অভিকর্ষজ ত্বরণ g_o এবং চাঁদের ভর M_m , ব্যাসার্ধ R_m , অভিকর্ষজ ত্বরণ g_m হলে,
 $R_o = 4R_m; M_o = 81M_m; g_o = \frac{GM_o}{R_o^2} = \frac{81GM_m}{16R_m^2}; g_m = \frac{GM_m}{R_m^2} = \frac{16}{81}g_o = 1.94$
38. চন্দ্র গ্রহণের সময় কি হয়? [BAU'09-10]
 (a) পৃথিবীর ছায়া চাঁদের উপর পড়ে (b) চাঁদের ছায়া পৃথিবীর উপর পড়ে
 (c) চাঁদের ছায়া সূর্যের উপর পড়ে (d) পৃথিবীর ছায়া সূর্যের উপর পড়ে
 সমাধান: (a); চন্দ্র গ্রহণের সময় পৃথিবীর ছায়া চাঁদের উপর পড়ে।
39. সূর্যের চারদিকে প্রদক্ষিণরত শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত 54: 75। পৃথিবীতে 365 দিনে এক বছর হলে শুক্র কতদিনে এক বছর হবে? [SBAU'10-11,BAU'08-09]
 (a) 123 দিন (b) 223 দিন (c) 265 দিন (d) 365 দিন
 সমাধান: (b); এখানে, $R_1:R_2 = 54:75; T_2 = 365 \text{ days}; T_1 = ?$
 জানি, $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{T_1}{365}\right)^2 = \left(\frac{54}{75}\right)^3 \Rightarrow \frac{T_1}{365} = \sqrt{0.373248} \Rightarrow T_1 = 0.6109 \times 365 \therefore T_1 = 223$
40. পৃথিবীর ঘনত্ব (ρ) হলো— [SBAU'08-09]
 (a) $\frac{GM}{R^2}$ (b) $\frac{GM}{r}$ (c) $\frac{3g}{4\pi GR}$ (d) $\frac{GMm}{d^2}$
 সমাধান: (c); ধরি পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R \therefore পৃথিবীর আয়তন, $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 \therefore পৃথিবীর ভর, $M = \rho V = \rho \times \frac{4}{3} \pi R^3 \therefore$ অভিকর্ষজ ত্বরণ, g হলে $g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow g = \frac{G \times \frac{4}{3} \pi R^3 \rho}{R^2} \therefore \rho = \frac{3g}{4\pi GR}$

অধ্যায়-০৭ : পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

01. 200 mm ব্যাসার্ধের একটি গোলক কোনো তরলের ভিতর দিয়ে $2.1 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ প্রান্তবেগ নিয়ে পড়ছে। ঐ তরলের সান্দ্রতাক 0.003 N sm⁻² হলে সান্দ্র বলের মান কত হবে? [BAU'18-19]
 (a) 2.374×10^{-8} (b) $2.374 \times 10^{-4} \text{ N}$ (c) $2.374 \times 10^{-3} \text{ N}$ (d) $2.374 \times 10^2 \text{ N}$
 সমাধান: (b); $F = 6\pi r\eta v = 2.374 \times 10^{-4} \text{ N}$
02. 2mm² প্রস্থচ্ছেদের একটি তারের সাথে 15 kg ভর ঝুলে আছে। ভর ঝুলানো অবস্থায় তারটির দৈর্ঘ্য 4 m। তারের উপাদানের ইয়াং গুণাংক $1.3 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-1}$ । ভর সরিয়ে নিলে তারটির দৈর্ঘ্য কী পরিমাণ সংকুচিত হবে? [BAU'18-19]
 (a) 0.00225 m (b) 0.0225 m (c) 0.225 m (d) 2.25 m
 সমাধান: (b); $y = \frac{FL}{Al} = \frac{F(L'-l)}{Al}; (L' = L + l) \Rightarrow l = \frac{FL'}{Ay+F} = 0.0225 \text{ m}$



[SBAU'09-10, SAU'18-19]

03. কোনটি সঠিক নয়?

(a) পীড়ন = $[ML^{-1}T^{-2}]$

(b) সান্দ্রতাক্ষ = $[ML^{-1}T^{-2}]$

(c) স্থিতিস্থাপক গুণাক্ষ = $[ML^{-1}T^{-2}]$

(d) বলের ড্রামক = $[ML^{-1}T^{-2}]$

সমাধান: (d); বলের ড্রামকের মাত্রা = $[ML^{-2}T^{-2}]$

[Ans: d][CVASU'18-19]

04. আণবিক গঠনের জন্য দায়ী বল কোনটি?

(a) মহাকর্ষ বল

(b) দুর্বল নিউক্লিয় বল

(c) সবল নিউক্লিয় বল

(d) তড়িৎ চৌম্বক বল

05. একক ক্ষেত্রফল এবং $2 \times 10^{11} Nm^{-2}$ ইয়ং মানাক্ষ বিশিষ্ট ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 1m। তারটি টেনে 1 mm প্রসারিত করলে

কত জুল কাজ সম্পন্ন হবে?

(a) $10^{-2}J$

(b) $10^{-1}J$

(c) 10J

(d) 10^5J

সমাধান: (d); $W = \frac{YAl^2}{2L} = 10^5J$

[BAU'17-18]

06. গ্লাস এবং বিশুদ্ধ পারদের মধ্যকার স্পর্শকোণ হবে—

[Ans: d][SAU'17-18]

(a) 50°

(b) 79°

(c) 109°

(d) 139°

07. একটি বড় পানির ফোঁটাকে 27 টি সমান ছোট কণায় রূপান্তরিত করা হল। প্রত্যেকটি ছোট কণার ব্যাস 6mm. প্রত্যেকটি ছোট পানি

কণার চার্জ $10\mu C$ হলে বড় পানির কণার ব্যাসার্ধ কত?

[SAU'17-18]

(a) $6 \times 10^{-3}m$

(b) $3 \times 10^{-3}m$

(c) $9 \times 10^{-3}m$

(d) $12 \times 10^{-3}m$

সমাধান: (c); $\frac{4}{3}\pi R^3 = 27 \times \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow R^3 = (3r)^3 \therefore R = 3 \times 3 = 9mm = 9 \times 10^{-3}m$

08. 50mm ব্যাসের একটি সাবানের বুদবুদের ভেতরে চাপ 4 বার হলে বুদবুদের তলটান কত?

[SAU'17-18]

(a) 1250 N/m

(b) 12.50 N/m

(c) 25 N/m

(d) 2500 N/m

সমাধান: (d); $P = \frac{4T}{r} \Rightarrow T = \frac{pr}{4} = \frac{4 \times 100000 \times 25 \times 10^{-3}}{4} = 2500 N/m$

09. একটি তারের উপাদানের ইয়ং এর গুণাক্ষ $2 \times 10^{11} N/m^2$ । তারটির দৈর্ঘ্য 15% বৃদ্ধি করতে প্রযুক্ত পীড়ন কত?

[SAU'16-17]

(a) $3 \times 10^6 N.m^{-2}$

(b) $3 \times 10^8 N.m^{-2}$

(c) $3 \times 10^{10} N.m^{-2}$

(d) $3 \times 10^{12} N.m^{-2}$

সমাধান: (c); পীড়ন = $2 \times 10^{11} \times \frac{15}{100} = 3 \times 10^{10} N.m^{-2}$

10. একটি দীর্ঘ তারে 0.01m দৈর্ঘ্য বিকৃতির জন্য পার্শ্ব বিকৃতি হয় 0.0010। তারটির পয়সনের অনুপাত কত?

(a) 0.10

(b) 0.01

(c) 0.0001

(d) 1.0

[Ans: a]

11. একটি কপার বলকে $20^\circ C$ তাপমাত্রার একটি তেলের ট্যাংকে ফেলা হল। বলটির প্রান্তিক বেগ $6.5 cms^{-1}$ এবং ব্যাসার্ধ 2.0mm। তেলের

[SBAU'11-12, 16-17]

ঘনত্ব $1.5 \times 10^3 kgm^{-3}$ এবং কপারের ঘনত্ব $8.9 \times 10^3 kgm^{-3}$ তেলের সান্দ্রতা গুণাক্ষ কত?

(a) $1.00 kgm^{-1}s^{-1}$

(b) $1.50 kgm^{-1}s^{-1}$

(c) $2.00 kgm^{-1}s^{-1}$

[Ans: a] [JGVC'16-17]

12. সান্দ্রতার একক কোনটি?

(a) $Pa.S^{-1}$

(b) $Pa.S$

(c) $Nm^{-2}S^{-1}$

(d) $2.30 kgm^{-1}s^{-1}$

[BAU'15-16]

সমাধান: (b); η এর একক Nsm^{-2} বা Pas

(d) Nm^{-1}

13. একক ক্ষেত্রফল এবং $2 \times 10^{11} Nm^{-2}$ ইয়ং গুণাক্ষ বিশিষ্ট ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 1mm। তারটি টেনে 1mm প্রসারিত করলে কত জুল

কাজ সম্পন্ন হবে?

(a) $10^{-2}J$

(b) $10^{-1}J$

(c) 10 J

(d) 10^5J

[BAU'12-13, 15-16]

সমাধান: (d); $W = \frac{1}{2} \frac{YAl^2}{L} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{11} \times 1 \times (10^{-3})^2 = 10^5J$

14. পারদ ও কাঁচের মধ্যকার স্পর্শ কোণ কত হবে?

(a) 8°

(b) 90°

(c) 140°

(d) 160°

[Ans: c][BAU'14-15]

15. বায়ুর সংস্পর্শে $20^\circ C$ তাপমাত্রায় পানি তলটান কত হবে?

(a) 7.35 dyne/cm

(b) 73.5 dyne/cm

(c) 73.5 Nm^{-2}

(d) 7.35 Nm^{-1}

[Ans: b][BAU'14-15]



16. ধাতব পদার্থের ক্ষেত্রে পয়সনের অনুপাত কত? [SBAU'07-08][BSMRAU'14-15]
 (a) 0.1 (b) 0.3 (c) 0.75 (d) 1.0
 সমাধান: (a); পয়সনের অনুপাত, $\sigma = \frac{\text{বস্তুর পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}} = \frac{dL}{L}$; ধাতব পদার্থের ক্ষেত্রে পয়সনের অনুপাত 0.1।
17. কাঁচ ও পারদের মধ্যকার স্পর্শকোণ কোনটি? [SBAU'07-08,13-14;BSMRAU'14-15]
 (a) সূক্ষ্মকোণ (b) স্থূলকোণ (c) সমকোণ (d) কোনটিই নয়
 সমাধান: (b); যে সব তরল পদার্থ কঠিন পদার্থকে ভিজায় তাদের ক্ষেত্রে স্পর্শ কোণ সূক্ষ্মকোণ, না ভিজালে স্থূলকোণ হয়। পারদ কাঁচকে ভিজায় না। এক্ষেত্রে স্পর্শকোণ স্থূলকোণ।
18. 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 5% বাড়াতে হলে কত বল প্রয়োগ করতে হবে? [BAU'13-14,SAU'14-15]
 $[Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}]$
 (a) 10 N (b) 10^2 N (c) 10^3 N (d) 10^4 N
 সমাধান: (d); $Y = \frac{FL}{Al} \Rightarrow F = \frac{YAl}{L} = \frac{2 \times 10^{11} \times 1 \times 10^{-6} \times \frac{5L}{100}}{L} = 10^4 \text{ N}$
19. 0.2 g ভরের বৃষ্টির ফোঁটা 200 m/s সমবেগে পতিত হলে তার ওজন হবে — [SAU'14-15]
 (a) 2×10^{-3} N (b) 4×10^{-3} N (c) 6×10^{-3} N (d) শূন্য
 সমাধান: (a); $w = mv = 0.2 \times 10^{-3} \times 9.8 = 1.96 \times 10^{-3} \text{ N}$
20. বস্তু যে ধর্মের জন্য গ্লাসের গায়ে পানির ফোঁটা লেগে থাকে তা হলো — [Ans: c][BSMRAU'14-15]
 (a) সংশক্তি (b) সান্দ্রতা (c) আসঞ্জন (d) পৃষ্ঠটান
21. এক মিলিমিটার ব্যাসার্ধের এক ফোঁটা পানিকে দশ লক্ষ সমান ব্যাসার্ধের ফোঁটাতে পরিণত করা হলো। পৃষ্ঠশক্তি বৃদ্ধির মান কত? [JGVC'14-15, CVASU'14-15]
 (a) 895.75 আর্গ (b) 995.75 আর্গ (c) 1000 আর্গ (d) 1125 আর্গ
 সমাধান: (a); $v = v' \Rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi r^3 \times 10^6 \Rightarrow R = r \times 10^2 \Rightarrow r = \left(\frac{1 \times 10^{-3}}{10^2}\right) \Rightarrow r = 10^{-5} \text{ m}$
 $\therefore w = \Delta A \times T = 4\pi \{10^6 \times (10 - 5)^2 - (10^{-3})^2\} \times 72 \times 10^{-3} = 8.957 \times 10^5 \text{ g} = 895.75 \text{ erg}$
22. একটি সাবান দ্রবণের পৃষ্ঠটান $20 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ হলে $3 \times 10^{-3} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের একটি সাবানের বুদবুদের পৃষ্ঠ শক্তি কত? [SBAU'13-14]
 (a) $5.42 \times 10^{-6} \text{ J}$ (b) $2.26 \times 10^{-6} \text{ J}$ (c) $1.13 \times 10^{-6} \text{ J}$ (d) $4.52 \times 10^{-6} \text{ J}$
 সমাধান: (d); $E = TA = 20 \times 10^{-3} \times 4 \times \pi(3 \times 10^{-3})^2 \times 2 = 4.52 \times 10^{-6} \text{ J}$
23. অশান্ত সমুদ্রকে শান্ত করা যায় তরলের যে ধর্ম ব্যবহার করে তা হলো — [Ans: b][SAU'13-14]
 (a) সান্দ্রতা (b) পৃষ্ঠটান (c) পরিবাহিতা (d) আপেক্ষিক গুরুত্ব
24. বুদবুদের চাপ, পৃষ্ঠটান এবং ব্যাসার্ধের মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে— [Ans: a][SBAU'11-12]
 (a) $P = \frac{4T}{r}$ (b) $P = \frac{2T}{r}$ (c) $P = \frac{4T}{3r}$ (d) $P = \frac{T}{r}$
25. পানির আয়তন গুণাঙ্ক কত? [Ans: b][CVASU'11-12]
 (a) $2.1 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$ (b) $2.1 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$ (c) $2.1 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ (d) $2.1 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$
26. নিচের কোন ব্যাসার্ধের কাচ নলে পানির উত্থান সবচেয়ে বেশি? [SBAU'12-13]
 (a) 0.1cm (b) 0.2cm (c) 0.3cm (d) 0.4cm
 সমাধান: (a); $h \propto \frac{1}{r}$
27. পারদের গলনাঙ্ক কত? [Ans: d][SBAU'12-13]
 (a) 390°C (b) 3000°C (c) 3500°C (d) -39°C
28. সংকট তাপমাত্রার ক্ষেত্রে পৃষ্ঠটান কি হবে? [Ans: a][SBAU'10-11]
 (a) শূন্য (b) অর্ধেক (c) দ্বিগুণ (d) চতুগুণ
29. স্পর্শ কোণ 90° এর কম হলে তরলের পৃষ্ঠ হবে — [Ans: b][SAU'10-11]
 (a) উত্তল (b) অবতল (c) সমতল (d) সমাবতল
30. সাবান বুদবুদের অভ্যন্তরস্থ অতিরিক্ত চাপ — [Ans: a][SAU'10-11]
 (a) $P = \frac{4T}{r}$ (b) $P = \frac{2P}{r}$ (c) $P = \frac{T}{2r}$ (d) $P = \frac{T}{r}$

[Ans: a,b][SBAU'10-11]

31. পূর্ণ দৃঢ় বস্তু হিসাবে ধরা হয় কোনটিকে?

- (a) কাঁচ (b) ইস্পাত (c) ইট (d) লোহা

[Ans: b][CVASU'10-11]

32. ইয়ং গুণাংক এর একক-

- (a) N - m (b) N/m² (c) N (d) N/m

[Ans: d][CVASU'10-11]

33. পৃষ্ঠটান এর একক হল-

- (a) N/m² (b) N - m (c) B (d) N/m

[SBAU'09-10]

34. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর দৈর্ঘ্য পীড়ন ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাত ধ্রুব সংখ্যাকে বলে-

- (a) ইলাসটিসিটি (b) ইয়ং গুণাংক (c) পয়সন অনুপাত (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (b); স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর দৈর্ঘ্য পীড়ন ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাত একটি ধ্রুব সংখ্যা, একে ইয়ং এর গুণাংক (Y) বলে।
স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর পার্শ্ব বিকৃতি ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাত একটি ধ্রুব সংখ্যা, একে পয়সনের অনুপাত বলে।

অধ্যায়-০৮ : পর্যাবৃত্তিক গতি

01. নিচের কোন সমীকরণটি সরল দোলকের অগ্রগামী তরঙ্গকে প্রকাশ করে?

[Ans: a][CVASU'18-19]

- (a) $a \sin \omega t$ (b) $a \sin(\omega t) \cos(kt)$ (c) $a \sin(\omega t - kx)$ (d) $a \cos kx$

02. অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ হলে সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য কত?

[CVASU'18-19]

- (a) 99.29 cm (b) 98.28 cm (c) 100.00 cm (d) 90.25 cm

সমাধান: (a); $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$; $2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$; $L = 0.9929 \text{ m} = 99.29 \text{ cm}$

03. k স্প্রিং-ধ্রুবকের একটি স্প্রিংকে কেটে দুই অংশে এমনভাবে ভাগ করা হলো যে, একটির দৈর্ঘ্য অপরটির দ্বিগুণ। অধিকতর লম্বা স্প্রিংটির স্প্রিং-ধ্রুবক কত?

[Ans: c][BAU'17-18]

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

04. A একটি সরলদোলক যার দৈর্ঘ্য অন্য একটি সরলদোলক B এর চারগুণ। যদি B এর পর্যায়কাল 2s হয় তাহলে A এর পর্যায়কাল হবে-

[SAU'17-18]

- (a) 2 sec (b) 4 sec (c) 3 sec (d) 12 sec

সমাধান: (b); $L_A = 4L_B$; $\frac{T_A}{T_B} = \frac{\sqrt{L_A}}{\sqrt{L_B}} = \frac{\sqrt{4L_B}}{\sqrt{L_B}} \therefore T_A = 2 \times 2 = 4$

05. একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি করা হলে, দোলকটি দৈনিক কত সেকেন্ড ধীরে চলবে?

[BAU'16-17]

- (a) 430s (b) 440s (c) 450s (d) 460s

সমাধান: (a); $\frac{T'}{T} = \frac{86400}{86400-n} \Rightarrow \sqrt{\frac{L'}{L}} = \frac{86400}{86400-n} \Rightarrow \sqrt{1.01} = \frac{86400}{86400-n} \Rightarrow n = 428.79 \approx 430s$

06. A ও B দুইটি সরল দোলক। A দোলকের দৈর্ঘ্য B দোলকের দৈর্ঘ্যের চারগুণ। B দোলকের দোলনকাল 1.5 সেকেন্ড হইলে A দোলকের দোলনকাল কত?

[Ans: c][SAU'16-17]

- (a) 1 sec (b) 2 sec (c) 3 sec (d) 4 sec

07. সরল ছন্দিত স্পন্দনশীল একটি কণার দোলনকাল 10 সেকেন্ড। কোন সমীকরণটি এর ত্বরণ 'a' এবং সরণ 'x' এর সম্পর্ক প্রকাশ করে?

- (a) $a = -10\pi x$ (b) $a = -(20\pi)x$ (c) $a = -(2\pi/10)^2 x$ (d) $a = -(20\pi)^2 x$

[RU'16-17]

08. একটি দোলকের পর্যায়কাল 2s। এর কার্যকর দৈর্ঘ্য 4 গুণ করা হলে পর্যায়কাল কত হবে?

- (a) 2s (b) 4s (c) $\frac{1}{4}s$ (d) $\frac{1}{8}s$

[Ans: b][SBAU'16-17]

09. একটি সরল দোলকের দোলকপিণ্ডটি পানি দ্বারা পরিপূর্ণ করলে দোলনকাল কি হবে?

- (a) কমবে (b) বাড়বে (c) অপরিবর্তিত থাকবে (d) কোনটিই নয়

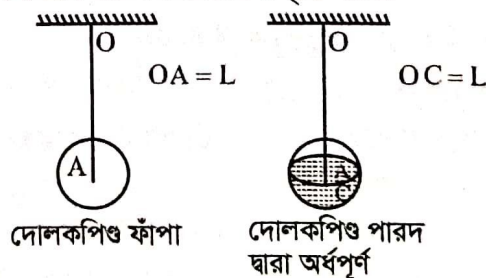
[Ans: c][BAU'14-15]

সম্পর্ক হোক সহযোগিতার...

ইন্ডাম-ডিম্বাশ শিক্ষা পরিষদ

10. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য যদি 2.25 গুণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে দোলকটির দোলনকাল কত হবে? [BAU'14-15,9-10;JGVC'13-14]
 (a) 3 sec (b) 6 sec (c) 9 sec (d) 12 sec
 সমাধান: (a); $T \propto \sqrt{L} \therefore \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow T_2 = 2 \times \sqrt{\frac{(1+2.25)L_1}{L_1}} = 3.68$ [SAU'04-05,14-15, SBAU'14-15]
11. একটি ঘড়ির সেকেন্ডের কাঁটার কৌণিক বেগ কত? [SAU'14-15]
 (a) $\frac{\pi}{10}$ rad/s (b) $\frac{\pi}{30}$ rad/s (c) $\frac{\pi}{20}$ rad/s (d) $\frac{\pi}{60}$ rad/s
 সমাধান: (b); $w = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30}$ rad/sec
12. সরল দোলকের কৃত্রিম উপগ্রহের অভ্যন্তরে নিলে দোলন কত হবে? [Ans: a][BSMRAU'14-15]
 (a) বাড়বে/অমর্ষিত (b) কমবে (c) পরিবর্তন হবে (d) খেমে যাবে
13. কোন সরল ছন্দিত স্পন্দন গতি সম্পন্ন কণার বিস্তার 3cm এবং সর্বোচ্চ বেগ 6.24cm^{-1} হলে কণাটির পর্যায়কাল কত সেকেন্ড? [SBAU'12-13]
 (a) 2.03 (b) 4.03 (c) 4.02 (d) 3.02
 সমাধান: (d); $V_{\max} = \omega A \Rightarrow \left(\frac{6.24}{100}\right) = \omega \times \frac{3}{100} \Rightarrow \omega = \frac{6.24}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{6.24}{3} \therefore T = \frac{2\pi \times 3}{6.24} = 3.02$ sec.
14. পৃথিবীর পৃষ্ঠে একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 100cm। যে দোলক পৃথিবীতে প্রতি মিনিটে 20 বার দোল খায় তার দৈর্ঘ্য হবে — [SAU'12-13]
 (a) 120cm (b) 180cm (c) 225cm (d) 240cm
 সমাধান: (c); $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{2}{60/20} = \sqrt{\frac{1}{L_2}} \Rightarrow L_2 = 2.25 \text{ m} = 225 \text{ cm}$
15. K বল ধ্রুবক বিশিষ্ট কোন বস্তু A বিস্তার নিয়ে ছন্দিত স্পন্দনে দুলতে থাকলে তার মোট যান্ত্রিক শক্তি E হবে — [Ans: c][CVASU'12-13]
 (a) $\frac{1}{2} KA$ (b) $\frac{1}{2} K^2 A$ (c) $\frac{1}{2} KA^2$ (d) কোনটিই নয়
16. একটি ত্রুটিপূর্ণ সেকেন্ড দোলক দিনে 100s সময় হারায়। এর কতটুকু পরিবর্তন করলে সঠিক সময় দেবে? [Ans: c][SAU'11-12]
 (a) 1.35mm (b) 1.55mm (c) 2.35mm (d) 2.55mm
17. পৃথিবীর গতি কোনটির উদাহরণ? [Ans: a][SAU'11-12]
 (a) ঘূর্ণন গতি (b) জটিল গতি (c) দোলন গতি (d) কোনটিই নয়
18. সরল দোলকের পর্যায়কাল, T এর মান কত? [Ans: b,d][CVASU'11-12]
 (a) $4\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ (b) $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ (c) $2\pi f \sqrt{\frac{L}{g}}$ (d) $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
19. পর্যায়কাল ও কম্পাংকের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি? [Ans: a][CVASU'10-11]
 (a) $n = \frac{1}{T}$ (b) $n = \frac{1}{\omega}$ (c) $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (d) কোনটিই নয়
20. সরল দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য বাড়লে কোনটি সত্য হবে? [Ans: a][CVASU'10-11]
 (a) দোলনকাল বাড়বে (b) দোলনকাল কমবে (c) দোলনকাল সমান থাকবে (d) কোনটি নয়
21. একটি সরল দোলকের ফাঁপা দোলক পিণ্ডকে পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করলে এর দোলনকালের কি ঘটবে? [SBAU'09-10]
 (a) পূর্বাপেক্ষা দ্বিগুণ হবে (b) বৃদ্ধি পাবে (c) একই থাকবে (d) হ্রাস পাবে

সমাধান: (b); আমরা জানি, সরল দোলকের দোলনকাল T, কার্যকরী দৈর্ঘ্য L হলে $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ সরল দোলকের দোলক পিণ্ড যদি ফাঁপা বা নিরেট থাকে তবে দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য L হলে, দোলক পিণ্ডকে পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করলে দোলক পিণ্ডের ভারকেন্দ্র নিচে যাবে, ফলে কার্যকরী দৈর্ঘ্য L বৃদ্ধি পাবে এবং সমীকরণ মতে দোলনকাল T বৃদ্ধি পাবে।



22. একটি পেণ্ডুলাম ঘড়ি বিঘুবরেখা হতে মেরুতে নিয়ে যাওয়া হলো। ঘড়িটি-
 (a) ফাস্ট হবে (b) স্লো হবে (c) একই সময় দিবে (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (a); পেণ্ডুলাম ঘড়ি দোলকের সাহায্যে তৈরী করা হয় এবং এর দোলনকাল 2π দোলকের ক্ষেত্রে, $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
 বিঘুব অঞ্চল g এর মান কম এবং মেরু অঞ্চলে g এর মান সবচেয়ে বেশী। ফলে মেরুতে, দোলকের দোলনকাল বিঘুব অঞ্চল অপেক্ষা কম হবে। সুতরাং ঘড়ি মেরুতে ফাস্ট হবে।

23. 1m কার্যকরী দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলক প্রতি মিনিটে 30 টি দোলন সম্পন্ন করে। পরীক্ষার স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান হলো-
 (a) 9.07m/s^2 (b) 9.87m/s^2 (c) 9.00m/s^2 (d) 9.32m/s^2 [SBAU'08-09]

সমাধান: (b); এখানে, $L = 1\text{m}$; $T = \frac{60}{30}\text{s} = 2\text{s}$; $g = ?$ $\pi = 3.1416$

আমরা জানি, $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2} = 4 \times (3.1416)^2 \times \frac{1}{(2)^2} \text{ms}^{-2} = 9.87\text{ms}^{-2}$

অধ্যায়-০৯ : তরঙ্গ

01. 320 Hz কম্পাঙ্কের একটি সুর শলাকা হতে বাতাসে ও পানিতে উৎপন্ন তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 4 m। বস্তুতে শব্দের বেগ 345ms^{-1} হলে পানিতে শব্দের বেগ কত হবে?
 (a) 920ms^{-1} (b) 1202ms^{-1} (c) 1428ms^{-1} (d) 1625ms^{-1} [BAU'18-19]

সমাধান: (d); $(v - 345) = 4 \times 320 \Rightarrow v = 1625 \text{ms}^{-1}$

02. যদি একটি তরঙ্গের দুটি বিন্দুর মধ্যকার দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{4}$ হয়, তবে দুটির মধ্যকার পথ পার্থক্য হবে-

- (a) $\frac{\lambda}{8}$ (b) $\frac{\lambda}{4}$ (c) $\frac{\lambda}{2}$ (d) $\frac{\lambda}{16}$

সমাধান: (a); $\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\pi}{4} \times \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{\lambda}{8}$ [SBAU'05-06,BAU'14-15,JGBC'14-15,SAU'18-19]

03. একটি টানা তারের দৈর্ঘ্য পরিবর্তন না করে এর উপর প্রযুক্ত টান চারগুণ বাড়িয়ে দেয়া হলো। তারের কম্পাঙ্কের কত পরিবর্তন হবে?
 (a) দ্বিগুণ (b) তিনগুণ (c) চারগুণ (d) পাঁচগুণ [BAU'17-18]

সমাধান: (a); $f = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \therefore f \propto \sqrt{T}$

04. পানির ভিতর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5.8 m। পানিতে শব্দের বেগ 145ms^{-1} হলে, কম্পাঙ্ক কত?
 (a) 25 Hz (b) 50 Hz (c) 75 Hz (d) 100 Hz [Ans: a][BAU'17-18]

05. একটি উৎস এবং একজন শ্রোতা 50 মি./সে. সমান বেগে পরস্পর পরস্পরের দিকে অগ্রসর হচ্ছে। উৎসের প্রকৃত কম্পাঙ্ক 300 হার্জ হলে আপাত কম্পাঙ্ক কত হবে? বাতাসে শব্দের বেগ = 350 মি./সে.।
 (a) 100 Hz (b) 200 Hz (c) 300 Hz (d) 400 Hz [SAU'17-18]

সমাধান: (d); $f' = \frac{v+u_o}{v-u_s} f = \frac{350+50}{350-50} \times 300 = 400 \text{Hz}$

06. একটি অ্যাম্প্লিফায়ার থেকে নিঃসৃত শব্দের ক্ষমতা 20mW থেকে 40mW-এ পরিবর্তিত হলে শব্দের তীব্রতা লেভেলের কত ডেসিবেল পরিবর্তন হবে?
 (a) 3 dB (b) 4 dB (c) 5 dB (d) 6 dB [JGVC'17-18]

সমাধান: (a); $\Delta S = 10 \log \left(\frac{P_2}{P_1} \right) = 10 \log \left(\frac{40\text{mW}}{20\text{mW}} \right) = 3.01\text{dB}$

07. অনুনাদ (Resonance) একটি বিশেষ ধরনের-
 (a) পরবশ কম্পন (b) অনুনাদী বাজ (c) অনুনাদী তীব্রতা [Ans: a][JGVC'17-18]

08. সলো (Solo) কিভাবে সৃষ্টি হয়?
 (a) একটি মাত্র বাদ্যযন্ত্র বাজিয়ে (b) অনেকগুলো বাদ্যযন্ত্র একসঙ্গে বাজিয়ে [Ans: a][JGVC'17-18]
 (c) কয়েকটি শব্দ একের পর এক উচ্চারিত করে (d) তরঙ্গের তীব্রতা

(b) অনেকগুলো বাদ্যযন্ত্র একসঙ্গে বাজিয়ে
 (d) কতগুলো শব্দ একসঙ্গে উৎপাদন করে



09. কোন তাপমাত্রায় শব্দের দ্রুতি 0°C তাপমাত্রার শব্দের দ্রুতির দ্বিগুণ হবে? [BAU'16-17]
 (a) 720°C (b) 789°C (c) 819°C (d) 919°C
 সমাধান: (c); $V \propto \sqrt{T} \therefore \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{T+273}{273}} \Rightarrow 4 = \frac{T}{273} + 1 \Rightarrow T = 819^{\circ}\text{C}$
10. দু'টি সুরশলাকার কম্পাঙ্ক যথাক্রমে 128Hz এবং 384Hz । বায়ুতে উৎপন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত কত হবে? [BAU'16-17]
 (a) $1:\frac{1}{3}$ (b) $1:3$ (c) $3:1$ (d) $9:1$
11. শ্রেণি কক্ষের শব্দের তীব্রতা কোনটি? [Ans: d][RU'16-17]
 (a) 1×10^{-12} (b) 1×10^{-11} (c) 1×10^{-9} (d) 1×10^{-7}
12. কোন শ্রেণিকক্ষে শব্দের তীব্রতা $10^{-7}\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ । শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ হলে নতুন তীব্রতা লেভেল কত হবে? [BAU'11-12,09-10,SAU'16-17]
 (a) 27.65dB (b) 33.91dB (c) 43.06dB (d) 53.01dB
 সমাধান: (d); তীব্রতা লেভেল = $10 \log_{10} \frac{2 \times 10^{-7}}{10^{-12}} = 53.01\text{dB}$
13. কোন মাধ্যমে 480Hz এবং 320Hz কম্পাঙ্কের দুইটি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 2m হলে মাধ্যমে শব্দের বেগ কত? [CVASU'16-17]
 (a) 1800ms^{-1} (b) 1920ms^{-1} (c) 1750ms^{-1} (d) 2050ms^{-1}
 সমাধান: (b); $v \left(\frac{1}{320} - \frac{1}{480} \right) = 2 \Rightarrow v = 1920$
14. নিচের কোনটি সঙ্গীতের বৈশিষ্ট্য নয়? [Ans: b][JGVC'16-17]
 (a) জাতি (b) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (c) গুণ (d) তীক্ষ্ণতা
15. 0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ কত হবে? [BAU'09-10][BAU'15-16]
 (a) 312m/sec (b) 320m/sec (c) 332m/sec (d) 280m/sec
 সমাধান: (c); 0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ 332m/sec
16. প্রতিধ্বনি শোনার জন্য উৎস ও প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব কত? [Ans: c][BAU'14-15]
 (a) 13.2m (b) 14.8m (c) 16.6m (d) 20.2m
17. কোন গ্যাসে 50cm ও 50.5cm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি তরঙ্গ প্রতি সেকেন্ডে 6 টি বিট উৎপন্ন করলে ঐ গ্যাসে শব্দের বেগ কত? [SBAU'14-15]
 (a) 320ms^{-1} (b) 315ms^{-1} (c) 310ms^{-1} (d) 303ms^{-1}
 সমাধান: (d) $f_1 - f_2 = 6 \Rightarrow \frac{v}{\lambda_1} - \frac{v}{\lambda_2} = 6 \Rightarrow v = 303\text{ms}^{-1}$
18. যদি শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ করা হয়, তাহলে তীব্রতা লেভেল কত বৃদ্ধি পাবে? [SAU'14-15]
 (a) 2dB (b) 3dB (c) 4dB (d) 8dB
 সমাধান: (b); $\Delta B = 10 \log \left(\frac{21}{1} \right) = 3\text{dB}$
19. শব্দ-তরঙ্গ যখন বাতাস এবং পানির মধ্যে চলে তখন নিম্নের কোনটি অপরিবর্তনীয় থাকে? [Ans: c][JGVC'14-15]
 (a) বিস্তার (b) তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য (c) কম্পাঙ্ক (d) বেগ
20. $x = A \sin(\omega t + \delta)$ সমীকরণে $-1 \leq \sin(\omega t + \delta) \leq 1$ সম্পর্কটি ব্যবহার করে দেখা যায় যে, মধ্যবর্তী সাম্যাবস্থান ($x = 0$) থেকে সরণ x এর সর্বোচ্চ মান— [Ans: b][SAU'13-14]
 (a) $A/2$ (b) A (c) $3A/2$ (d) $2A$
21. শব্দের তীব্রতা উৎসের দূরত্বের — [Ans: c][SAU'13-14]
 (a) সমানুপাতিক (b) বর্গের সমানুপাতিক (c) বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক (d) কোনটিই নয়
22. একটি 0.5m তারকে 50N ভার দ্বারা টানা হলো। যদি 1m তারের ভর 0.005kg হয় তবে তারটির নিজস্ব কম্পাঙ্ক হলো — [CVASU'13-14]
 (a) 100Hz (b) 50Hz (c) 200Hz (d) 150Hz
 সমাধান: (a); $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{t}{m}} = \frac{1}{2 \times 0.5} \sqrt{\frac{50}{0.005}} = 100\text{Hz}$
23. যখন তরঙ্গ কোন মাধ্যমের ভিতর দিয়ে চলে তখন — [Ans: b][CVASU'13-14]
 (a) কণাগুলো এক স্থান হতে অন্যস্থানে স্থানান্তরিত হয় (b) শক্তি পর্যাবৃত্ত গতি অনুসরণ করে স্থানান্তরিত হয়
 (c) শক্তি ধ্রুব গতিতে স্থানান্তরিত হয় (d) উপরের কোন উক্তিই প্রযোজ্য নয়



[Ans: b][CVASU'13-1]

24. শব্দ ও আলোর তরঙ্গ উভয়েই —

- (a) সমান তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের (b) প্রতিফলন সূত্র মেনে চলে
(c) লম্বিক তরঙ্গ আকারে চলে (d) শূন্য মাধ্যমে চলে

[Ans: a][JGVC'13-1]

25. কোন মাধ্যমে শব্দের বেগ সবচেয়ে বেশী?

- (a) পারদ (b) বায়ু (c) পানি (d) হাইড্রোজেন

26. পানির ভিতর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5.8m, পানিতে শব্দের বেগ 145 m/sec হলে, কম্পাঙ্ক কত হবে? [SAU'11-12,CVASU'11-12,BAU'12-13]

- (a) 5 Hz (b) 25 Hz (c) 50 Hz (d) 75 Hz

সমাধান: (b); $f = \frac{145}{5.8} = 25 \text{ Hz}$

27. কোন তাপমাত্রায় শব্দের দ্রুতি 0°C তাপমাত্রার শব্দের দ্রুতির দ্বিগুণ হবে?

- (a) 720°C (b) 819°C (c) 840°C (d) 919°C

[BAU'12-13]

সমাধান: (b); $v_t = v_o \sqrt{1 + \alpha\theta} \Rightarrow 4 = 1 + \alpha\theta \Rightarrow 3 = \frac{\theta}{273} \Rightarrow \theta = 819^\circ\text{C}$

28. একটি পোল্ট্রি ফার্মের মালিক তার ফার্মের মুরগীর সংখ্যা 500 থেকে বাড়িয়ে 2000 করায় ফার্মের শব্দের তীব্রতার লেভেল বৃদ্ধি পাবে —

- (a) 6 dB (b) 8 dB (c) 16 dB (d) 20 dB

[SAU'12-13]

সমাধান: (a); তীব্রতার লেভেল বৃদ্ধি পাবে = $10 \log \frac{2000}{500} = 6 \text{ dB}$

29. একটি তরঙ্গে দুটি কণা 0.159m ব্যবধানে অবস্থিত। কণাদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য 1.85 রেডিয়ান। তরঙ্গ উৎসের কম্পাঙ্ক 512 Hz হলে ঐ তরঙ্গের বেগ —

- (a) 250.15 ms⁻¹ (b) 276.48 ms⁻¹ (c) 288.5 ms⁻¹ (d) 275.33 ms⁻¹

[CVASU'12-13]

সমাধান: (b); দশা পার্থক্য = $\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{পথ পার্থক্য} \Rightarrow 1.85 = \frac{2\pi}{\lambda} \times 0.159 \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi \times 0.159}{1.85} = 0.54 \text{ m}$

$\therefore v = f\lambda = 512 \times 0.54 = 276.48 \text{ ms}^{-1}$

30. 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ 332.5 ms⁻¹ হলে, 30°C তাপমাত্রায় বেগ কত?

- (a) 330ms⁻¹ (b) 1092ms⁻¹ (c) 350.8ms⁻¹ (d) 362.5ms⁻¹

[BAU'11-12]

সমাধান: (c); $V_t = V_o(1 + 0.00183t) = 332.5(1 + 0.00183 \times 30) = 350.8 \text{ ms}^{-1}$

31. একজন লোক একটি পাহাড়ের সামনে দাঁড়িয়ে একটি শব্দ করলে শব্দটি 4 sec পর প্রতিধ্বনিত হয়। বায়ুতে শব্দের বেগ 332 m/sec হলে পাহাড় হতে লোকটির দূরত্ব কত?

- (a) 116 m (b) 664 m (c) 332 m (d) 1328 m

[BAU'09-10]

সমাধান: (b); পাহাড় থেকে লোকটির দূরত্ব = $332 \times 2 = 664 \text{ m}$.

32. কোন তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ এবং এর টান চারগুণ করা হলে তারের কম্পাঙ্কের কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে?

- (a) কোন পরিবর্তন হবে না (b) দ্বিগুণ (c) চারগুণ (d) পাঁচগুণ

[SBAU'09-10]

সমাধান: (a); এখানে, তারের আদি দৈর্ঘ্য, $l_1 = l$

তারের শেষ দৈর্ঘ্য, $l_2 = 2l$

তারের আদি টান, $T_1 = T$

তারের শেষ টান, $T_2 = 4T$

তারের আদি কম্পাঙ্ক, $f_1 = f$

তারের শেষ কম্পাঙ্ক, $f_2 = ?$

$\therefore f_1 = \frac{1}{2l_1} \sqrt{\frac{T_1}{\mu}} = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$; $f_2 = \frac{1}{2l_2} \sqrt{\frac{T_2}{\mu}} = \frac{1}{4l} \sqrt{\frac{4T}{\mu}} \therefore \frac{f_2}{f_1} = 1$

$\therefore f_2 = f_1$; \therefore কম্পাঙ্কের কোন পরিবর্তন হবে না।

33. আমাদের কান ক্ষীণতম যে তীব্রতার শব্দ তরঙ্গ অনুভব করতে পারে তার বিস্তার প্রায় —

- (a) 10⁻⁵m (b) 10⁻¹¹m (c) 10⁻¹²m

[Ans: b][BAU'08-09]

(d) 10⁻¹⁴m

অধ্যায়-১০ : আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

01. তিনটি গ্যাস অণুর বেগ যথাক্রমে 25 ms^{-1} , 30 ms^{-1} এবং 35 ms^{-1} । তাদের মূল গড় বর্গ বেগ কত?
 (a) 10.5 ms^{-1} (b) 15.5 ms^{-1} (c) 20.3 ms^{-1} (d) 30.3 ms^{-1}
 সমাধান: (d); $C_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{30^2+25^2+35^2}{3}} = 30.3$ [BAU'09-10,15-16,16-17,18-19]
02. 27°C তাপমাত্রায় হিলিয়াম গ্যাসের অণুর গড় গতিশক্তি কত? [SAU'18-19]
 (a) $0.62 \times 10^{-20} \text{ J}$ (b) $2.73 \times 10^{-20} \text{ J}$
 (c) $1.24 \times 10^{-20} \text{ J}$ (d) কোনটিই নয় $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$
 সমাধান: (d); গড় গতিশক্তি $= \frac{3}{2} KT = 6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$
03. এস আই ইউনিটে ইউনিভার্সাল গ্যাস ধ্রুবকের মান হলো- [Ans: c][CVASU'18-19]
 (a) $\text{Walt K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (b) $\text{NK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (c) $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (d) $\text{Erg K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
04. যখন গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায় তখন অণুর গড় মুক্ত পথ- [Ans: c][CVASU'18-19]
 (a) অপরিবর্তিত থাকবে (b) বৃদ্ধি পাবে (c) কমবে (d) জটিলভাবে পরিবর্তিত হবে
05. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল কত? [JGVC'17-18]
 (a) 262 ms^{-1} (b) 361 ms^{-1} (c) 461 ms^{-1} (d) 561 ms^{-1}
 সমাধান: (c); $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \times 8.31 \times 273}{32 \times 10^{-3}}} = 461.18 \text{ ms}^{-1}$
06. S. T. P. -তে হাইড্রোজেন অণুগুলোর মূল গড় বর্গ বেগ কত? [S.T.P-তে হাইড্রোজেন অণুর ঘনত্ব 0.09 kg. m^{-3}] [Ans: b]
 (a) 1.34 km. S^{-1} (b) 1.84 km. S^{-1} (c) 1.99 km. S^{-1} (d) 2.14 km. S^{-1} [SAU'16-17]
 সমাধান: (b); $\bar{C} = \sqrt{\frac{3p}{\rho}} = \sqrt{\frac{3 \times 101.325 \times 1000}{0.09}} = 1.84 \text{ km/s}$
07. স্থির চাপে কত তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রার গড় বর্গবেগের বর্গমূলের দ্বিগুণ হবে? [SBAU'16-17]
 (a) 546 K (b) 1092 K (c) 273 K (d) 819 K
 সমাধান: (b); T চারগুণ হবে। এতে বেগ $\sqrt{4} = 2$ গুণ হয়। $\therefore T = 4 \times 273 = 1092$
08. নিচের কোন অবস্থায় একটি গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে না? [Ans: সবগুলো][JGVC'16-17]
 (a) আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপ (b) নিম্ন তাপমাত্রা ও নিম্ন চাপ
 (c) নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপ (d) উচ্চ তাপমাত্রা ও চাপ
09. পরম শূন্য তাপমাত্রা হল- [Ans: c][CVASU'16-17]
 (a) 32 K (b) 0°C (c) -273°C (d) -273 K
10. গ্যাসের অণুর (একটি অণুর) গতিশক্তি হল- [Ans: b][CVASU'16-17]
 (a) $\frac{1}{2} KT$ (b) $\frac{3}{2} KT$ (c) $\frac{1}{3} KT$ (d) $\frac{2}{3} KT$
11. “একই তাপমাত্রা এবং চাপে সমান আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।” – সূত্রটি কার? [Ans: d]
 (a) চার্লসের (b) বয়েলের (c) রেনোর (d) অ্যাভোগেড্রোর [SAU'14-15]

12. কোন পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থা হতে তরল অবস্থায় উন্নীত হলে —
 (a) পদার্থটি তাপ পরিত্যাগ করে (b) তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাইতে থাকে
 (c) অণুসমূহ স্বাধীনভাবে ছুটাছুটি করে (d) অণুসমূহ অধিক গতি শক্তি অর্জন করে
13. কত ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় আকাশে পানির কণা জমে যায় এবং শিলা আকারে পৃথিবীতে নেমে আসে?
 (a) -20°C (b) 16°C (c) -12°C (d) -10°C
14. একই তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন 10% কমাতে হলে চাপ শতকরা কত বাড়তে হবে?
 (a) 8.1% (b) 9.1% (c) 11.1% (d) 12.1%

[Ans: d]

[BAU'11-12,14-15]

[BAU'13-14]

সমাধান: (c); $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_1 \times V = P_2 \times \left(V - \frac{10}{100}V\right)$
 $\Rightarrow P_1V = P_2 \frac{90V}{100} \Rightarrow P_2 = 1.111 P_1 \therefore (P_2 - P_1) \times 100\% = 11.1\%$

[Ans: a][BAU'05-06,13-14]

15. ত্রৈধবিন্দুতে পানির বাষ্প চাপ পারদ স্তম্ভের কত উচ্চতার সমান?
 (a) 4.580 mm (b) 1.013 mm (c) 273.16 mm (d) 12.93 mm
16. আয়তন স্থির রেখে 0°C তাপমাত্রার নির্দিষ্ট ভরের 1Pa চাপের গ্যাসের তাপমাত্রা 1°C বাড়ালে এর চাপ কতটুকু বাড়ে?
 (a) 0.00366K^{-1} (b) 0.00399 Pa (c) 0.00366Pa (d) 0.00399K^{-1}

[SBAU'12-13]

সমাধান: (c); $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{273} = \frac{P_2}{274} \Rightarrow P_2 = \frac{274}{273}$
 $\therefore \Delta P = P_2 - P_1 = \frac{1}{273} = 0.00366\text{ Pa}$

17. বায়ুমণ্ডল দ্বারা তাপ অপরিবাহী মণ্ডল সৃষ্টির কারণে পৃথিবীর বর্তমান গড় তাপমাত্রা কত $^{\circ}\text{C}$?
 (a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 25

[Ans: b][SBAU'12-13]

18. একই তাপমাত্রায় সিলেট অপেক্ষা কুয়াকাটায় বেশী অস্বস্তিকর বোধ হয় কারণ —
 (a) সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে সিলেটের কুয়াকাটার চেয়ে বেশী (b) সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে সিলেট বহুদূরে
 (c) বিষুব রেখা হতে সিলেট বেশী দূরে (d) কোনটিই নয়

[Ans: d][SAU'12-13]

19. 20°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ কত?
 (a) 13.21 mm Hg P (b) 15.48 mm Hg P (c) 17.54 mm Hg P (d) 19.83 mm Hg P

[Ans: c][CVASU'11-12,12-13]

20. কোন মাধ্যমে দুটি শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ_1 ও λ_2 এবং সংশ্লিষ্ট কম্পাঙ্ক f_1 ও f_2 এর সম্পর্ক হলো—
 (a) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f_1}{f_2}$ (b) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f_2}{f_1}$ (c) $\lambda_1\lambda_2 = f_1f_2$ (d) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = f_1f_2$

[SBAU'11-12]

সমাধান: (b); $f \propto \frac{1}{\lambda}$ অর্থাৎ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f_2}{f_1}$

21. কোন বায়ুর তাপমাত্রা 30°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60%; 30°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ $31.7 \times 10^{-3}\text{m Hg}$ হলে, এ স্থানে বায়ুর জলীয় বাষ্পের চাপ কত?

[BAU'08-09]

- (a) $10.3 \times 10^{-3}\text{m Hg}$ (b) $14.72 \times 10^{-3}\text{m Hg}$
 (c) $18.1 \times 10^{-3}\text{m Hg}$ (d) $19.0 \times 10^{-3}\text{m Hg}$

সমাধান: (d); এখানে, $R = 60\% = \frac{60}{100}$; $F = 31.7 \times 10^{-3}\text{mHg}$

জানি, $R = \frac{f}{F} \Rightarrow f = R \times F = \frac{60 \times 31.7 \times 10^{-3}}{100} = 19.02 \times 10^{-3}\text{m Hg}$

22. স্বাভাবিক বা প্রমাণ চাপ হলো—

- (a) 76m পারদ স্তম্ভ চাপ (b) 76mm পারদ স্তম্ভ চাপ
 (c) $1.013 \times 10^5\text{pa}$ (d) কোনটিই নয়

[SBAU'08-09]

সমাধান: (c); স্বাভাবিক বা প্রমাণ চাপ, $P = 760\text{mm}$ পারদ স্তম্ভ চাপ $\Rightarrow P = 1.013 \times 10^5\text{Pa}$