

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► $\vec{P} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ দুইটি ভেক্টর কোন বিন্দুর উপর একই সময়ে ক্রিয়া করল।

ক. বিপ্রতীপ ভেক্টর কী? ১

খ. লনরোলার ঠেলার চেয়ে টানা সুবিধাজনক কেন? ২

গ. উদ্দীপক হতে \vec{Q} এর দিকে \vec{P} এর উপাংশ বের করো। ৩

ঘ. উপরোক্ত উদ্দীপকের ভেক্টরদ্বয়ের লব্ধির সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মানের তুলনা করো। ৪

২. ► দুটি গাড়ীর বেগ বনাম সময় উপাত্তসমূহের ছক নিম্নে দেওয়া হলো:

১ম গাড়ী	সময় (s)	0	1	2	3	4	5	6
	বেগ (m/s)	30	25	20	15	10	5	0

২য় গাড়ী	সময় (s)	0	1	2	3	4	5	6
	বেগ (m/s)	0	3	6	9	13	18	24

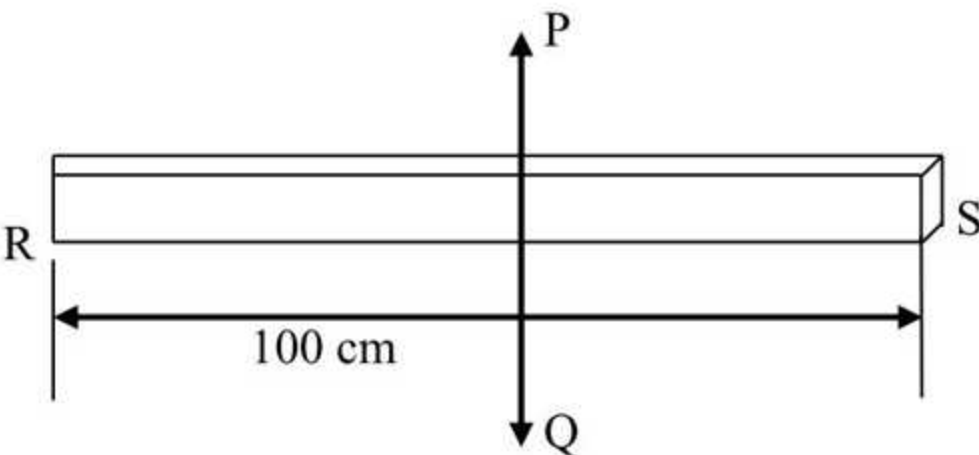
ক. তাৎক্ষণিক বেগ কী? ১

খ. ঘূর্ণায়মান কম্প্যাক্ট ডিস্কের বিভিন্ন বিন্দুর রৈখিক বেগ বিভিন্ন। কিন্তু কৌণিক বেগ একই— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 3s পরে ২য় সারণি অনুযায়ী অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বেগ বনাম সময় লেখ অংকন করে উভয় কারের গতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ► একটি সরু সুষম রড এর দৈর্ঘ্য RS এর অভিলম্ব বরাবর অক্ষ PQ এর মধ্যবিন্দুর সাপেক্ষে মিনিটে 50 বার ঘোরে। যার ভর 500gm।



ক. 1 dyne বলের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. রাস্তার বাঁকে ঘোরার সময় চলমান গাড়ীতে থাকা যাত্রীদের বাঁকের দিকে ঝুঁকে যেতে হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের দণ্ডটির চক্রগতির ভ্রামক বের করো। ৩

ঘ. যদি PQ অক্ষটি দণ্ডের একপ্রান্তে থাকে, তবে এর কৌণিক ভরবেগের
কেমন পার্থক্য হবে? ৪

৪. ► $y_1 = 10 \sin(500\pi t + 0.9674x)$ এবং $y_2 = 10 \sin(490\pi t + 0.9674x)$
দুইটি শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ যাদের বিস্তার অভিন্ন কিন্তু কম্পাংক ভিন্ন। x
এবং y দূরত্ব মিটার এককে এবং t (সময়) সেকেন্ড এককে প্রকাশ করা হয়।
মাধ্যমের ঘনত্ব 0.09kgm^{-3} । শ্রাব্যতার জন্য সর্বনিম্ন তীব্রতা 10^{-12}Wm^{-2}

ক. অনুবাদ কী? ১

খ. সকল সম্মেলনই উপসুর কিন্তু সকল উপসুর সম্মেলন নয়- ব্যাখ্যা করো। ২

গ. লব্ধি তরঙ্গের বিস্তারের সমীকরণ বের করো। ৩

ঘ. শব্দদ্বয়ের প্রত্যেকটি কী শ্রবণ সহনশীলতার সীমার মধ্যে থাকবে?
গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৫. ► একটি পানিপূর্ণ কূয়ার দৈর্ঘ্য ও ব্যাস যথাক্রমে 15m ও 5m। একটি
পাম্প কূয়াটিকে 30 মিনিটে খালি করতে পারে।

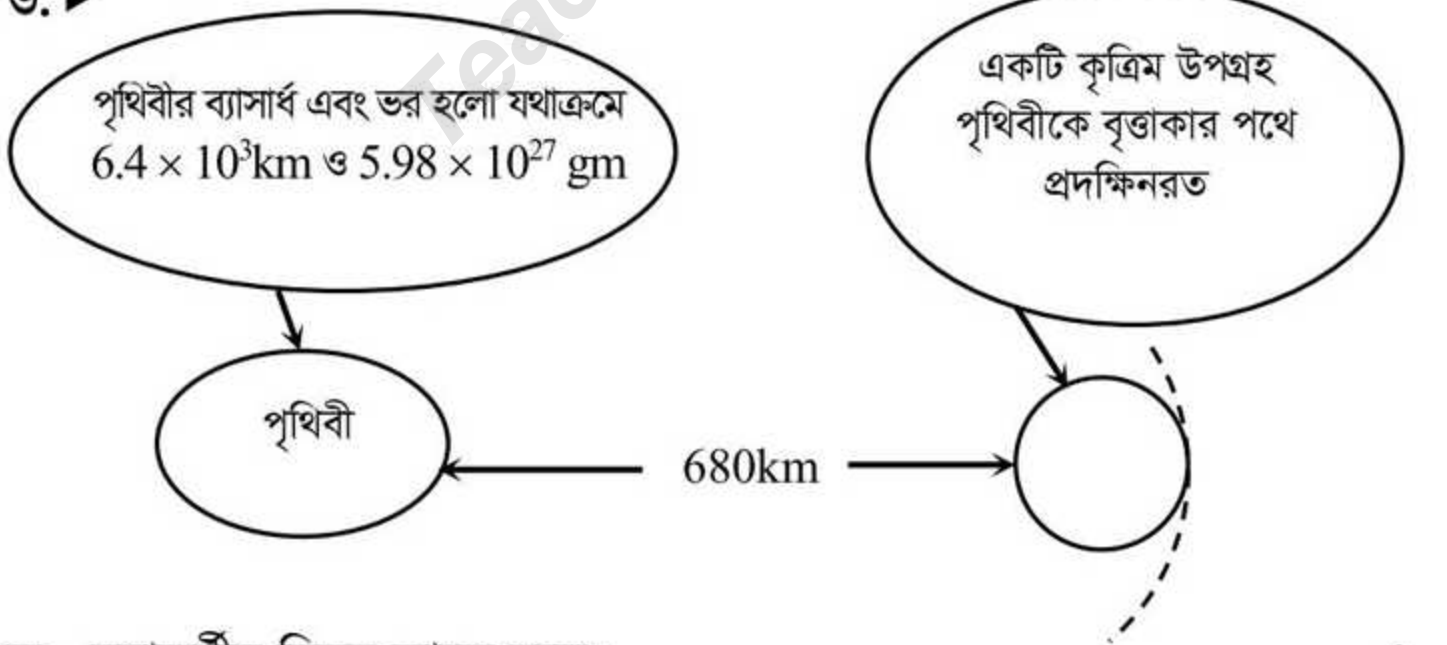
ক. কাজের এককের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. পাম্পটির অশ্বক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. পাম্পটির সাথে কত অশ্ব ক্ষমতার আরও একটি পাম্প যুক্ত করলে কূপটি
20 মিনিটে খালি করা যাবে? ৪

৬. ►



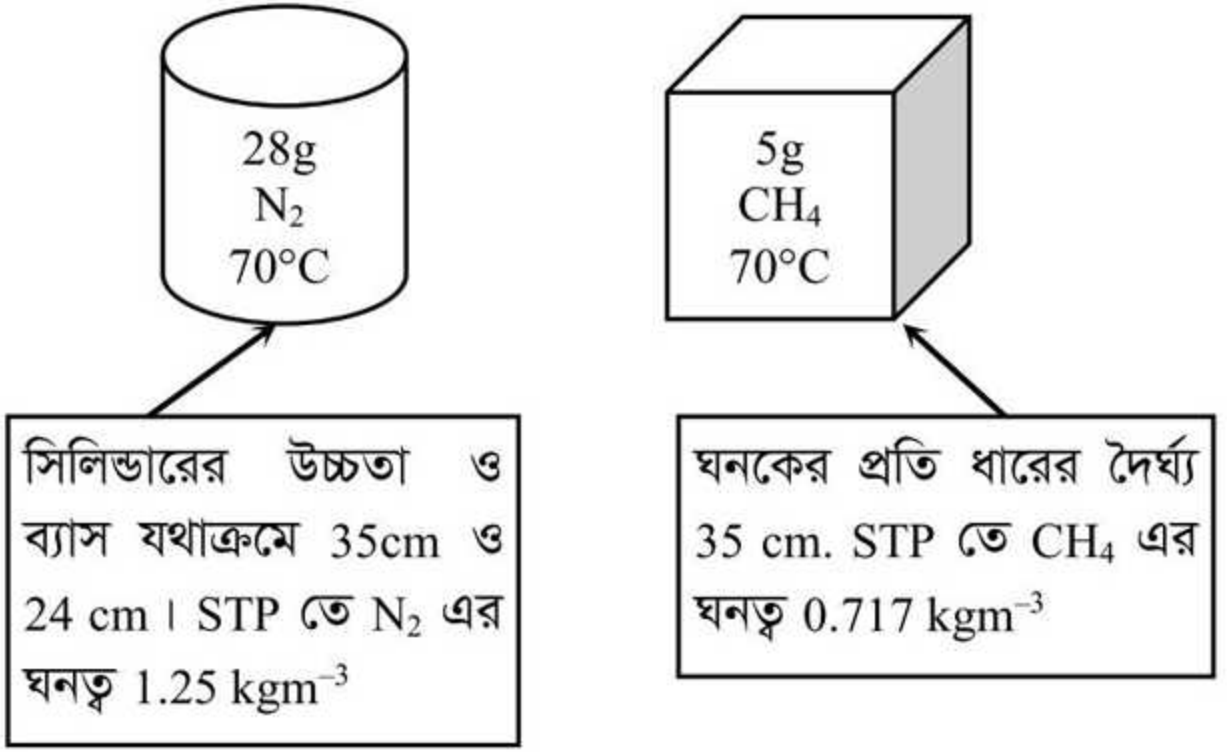
ক. মহাকর্ষীয় বিভব কাকে বলে? ১

খ. ঘর্ষণ বল সংরক্ষণশীল নাকি অসংরক্ষণশীল— ব্যাখ্যা করো। ২

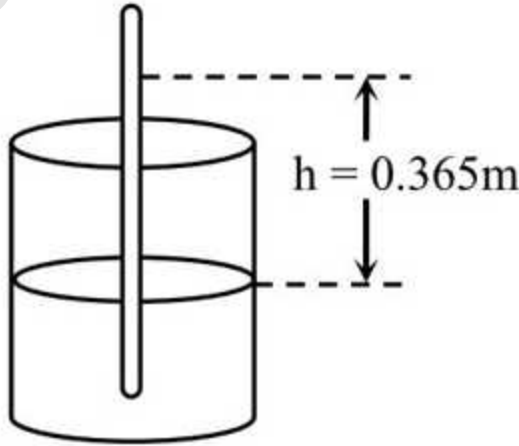
গ. কৃত্রিম উপগ্রহের বেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. যদি কৃত্রিম উপগ্রহ টিকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে 750 km উপরে স্থাপন করা হয়,
তবে এর আবর্তনকালের কোন পরিবর্তন হবে কী? গাণিতিকভাবে
বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶



- ক. বয়েলের সূত্রটি বিবৃত করো। ১
- খ. শক্তির সমবিভাজন নীতি ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. 70°C তাপমাত্রায় উপরের উদ্দীপকের N₂ গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. S.T.P তে N₂ এর গতিশক্তি CH₄ এর তুলনায় বৃহত্তর। গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪
৮. ▶ 0.01mm ব্যাসার্ধের একটি কৈশিক নল পারদ দ্বারা পূর্ণ পাত্রে রাখা আছে। পারদের ঘনত্ব 13600 kg m⁻³।



- ক. পয়সনের অনুপাত কী? ১
- খ. সীসার আয়তন গুণাঙ্ক $1.6 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্দীপক হতে পারদের পৃষ্ঠটান বের করো। ৩
- ঘ. যদি কৈশিক নলে পারদের উচ্চতা 0.15 m এ অবনমিত করতে হয়, তবে নলের ব্যাসার্ধের কেমন পরিবর্তন করতে হবে? গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. নিচের কোন ভেক্টরটির আদি বিন্দু এবং প্রান্ত বিন্দু একই?

- ক একক ভেক্টর খ অবস্থান ভেক্টর
গ নাল ভেক্টর ঘ সমরেখ ভেক্টর

২. একটি কণা ৪০ cm ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে 4ms^{-1} বেগে ঘুরছে। কণাটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত?

- ক 20ms^{-2} খ 40ms^{-2}
গ 20ms^{-1} ঘ 160ms^{-1}

৩. বিট ব্যবহৃত হয়—

- i. শব্দের বেগ নির্ণয়ে
ii. অজানা কম্পাঙ্ক নির্ণয়ে
iii. বাদ্যযন্ত্রের সুর বিরাম নির্ণয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৪. সান্দ্রতা গুনাংকের মাত্রা কী?

- ক MLT^{-1} খ ML^{-1}T
গ $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$ ঘ $\text{M}^{-1}\text{LT}^{-1}$

৫. কোন ধর্মের কারণে পানির ফোটা গোলাকার হয়?

- ক সান্দ্রতা খ স্থিতিস্থাপকতা
গ কৈশিকতা ঘ পৃষ্ঠটান

৬. দৃঢ়তা গুণাংকের একক কী?

- ক Nm^{-2} খ Nsm^{-1}
গ Nsm^{-2} ঘ Nm^{-1}

৭. কোনো সরল দোলকের দোলনকাল ২s হলে তার কম্পাঙ্ক কত হবে?

- ক ২ Hz খ ১ Hz
গ ০.৫ Hz ঘ ৪ Hz

৮. v_0 বেগে নিষ্ক্ষিপ্ত কোনো প্রাসের সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা হলো—

- ক $\frac{v_0^2}{g}$ খ $\frac{v_0^2}{2g}$
গ $\frac{v_0}{2g}$ ঘ $\frac{2v_0}{g}$

৯. কোনো বস্তু সমবেগে চললে—

- i. লব্ধি বল শূন্য
ii. ত্বরণের মান শূন্য
iii. ভরবেগ অপরিবর্তিত থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১০. দুইটি ভেক্টর সমান্তরাল হবে যদি—

- ক $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ খ $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$
গ $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ ঘ $\vec{A} \times \vec{B} = AB$

১১. একটি ২০০m লম্বা ট্রেন একটি ৬০০m লম্বা ব্রিজকে 36kmh^{-1} বেগে অতিক্রম করে। ব্রিজটি অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?

- ক ৪০s খ ১০০s
গ ১২০s ঘ ১৪০s

১২. নিচের কোনটি অসংরক্ষণশীল বল?

- ক ঘর্ষণ বল খ স্প্রিং বল
গ তড়িৎ বল ঘ চৌম্বক বল

১৩. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপের ক্ষেত্রে—

- i. চার্লসের সূত্র মেনে চলে।
ii. বয়েলের সূত্র মেনে চলে না।
iii. সর্বোচ্চ চাপ প্রদর্শন করে।

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৪. পৃথিবীতে মুক্তি বেগ কত?

- ক 11.2 kms^{-1} খ 9.2 kms^{-1}
 গ 7.2 kms^{-1} ঘ 4.2 kms^{-1}

১৫. কোনো স্থির তরঙ্গের পরপর দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

- ক λ খ $\frac{\lambda}{8}$
 গ $\frac{\lambda}{2}$ ঘ 2λ

5 kg ভরের একটি বন্দুক হতে 10g ভরের একটি গুলি 500ms^{-1} বেগে ছোড়া হলো এবং গুলিটি 990g ভরের একটি পাখিকে বিদ্ধ করলো। পাখিটি একটি গাছে 50m উচ্চতায় একটি ডালে বসা ছিল।

উদ্দীপকটি পড়ে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১৬. গুলিবিদ্ধ হওয়ার পর পাখিটির বেগ অনুভূমিক হলে, গুলির অনুভূমিক বেগ বের করো।

- ক 5ms^{-1} খ 1ms^{-1}
 গ 2.5ms^{-1} ঘ 55ms^{-1}

১৭. বন্দুকটির পশ্চাৎবেগ কত?

- ক 5ms^{-1} খ 1ms^{-1}
 গ 2.5ms^{-1} ঘ 55ms^{-1}

১৮. স্পর্শ কোণ 90° অপেক্ষা কম হলে তরলের আকার কিরূপ হবে?

- ক অবতল খ দ্বিউত্তল
 গ সমতলাবতল ঘ সমতলোত্তল

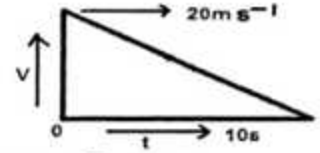
১৯. আদর্শ চাপ এবং 27°C তাপমাত্রায় 32g অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন কত?

- ক $20.325 \times 10^{-3} \text{m}^3$ খ $25.325 \times 10^{-3} \text{m}^3$
 গ $25.325 \times 10^{-2} \text{m}^3$ ঘ $2.46 \times 10^{-2} \text{m}^3$

২০. তরঙ্গস্থিত সমদশা সম্পন্ন কণাগুলোর গতিপথকে

কী বলে?

- ক তরঙ্গদৈর্ঘ্য খ তরঙ্গমুখ
 গ কম্পাঙ্ক ঘ বিস্তার



২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২১. গাড়িটির মন্দন কত?

- ক 2ms^{-2} খ 2ms^{-1}
 গ 0.5ms^{-2} ঘ 4ms^{-2}

২২. গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?

- ক 200m খ 50m
 গ 400m ঘ 100m

২৩. আদর্শ গ্যাসের চাপ—

- ক $P = \frac{1}{3} \bar{C}^2$ খ $P = \frac{1}{3\rho} \bar{C}^2$
 গ $P = \frac{1}{3\rho} \bar{C}^2$ ঘ $P = \frac{1}{3} m \bar{C}^2$

২৪. সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য কত?

- ক 99.99 cm খ 0.9929 m
 গ 29.99 cm ঘ 99.29 m

২৫. শূন্যস্থানে মুক্তভাবে পড়ন্ত সকল বস্তুর ক্ষেত্রে—

- i. বেগ একই থাকে
 ii. বল একই থাকে
 iii. ত্বরণ একই থাকে
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i খ ii
 গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

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