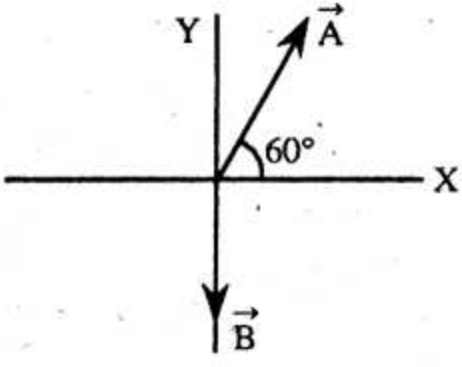


সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : জান পানের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও। যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

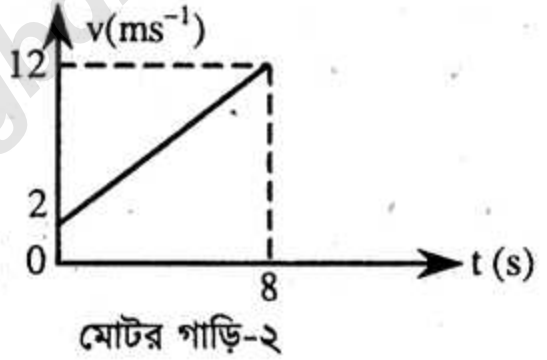
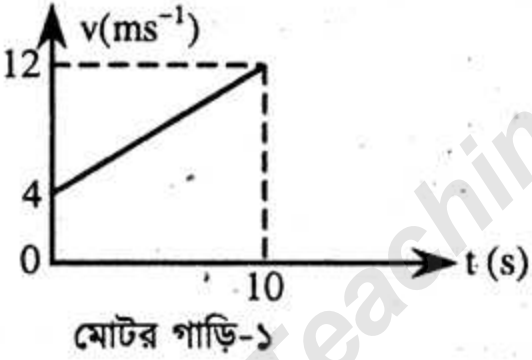
১. ▶



চিত্রে,  $|\vec{A}| = 5$  এবং  $|\vec{B}| = 6$

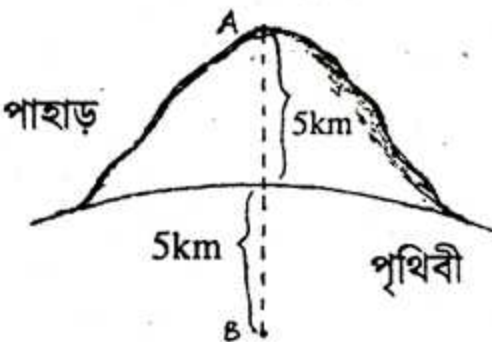
- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
- খ. ঘূর্ণন অক্ষের সাপেক্ষে বৈদ্যুতিক পাখার সকল বিন্দুর কৌণিক বেগ সমান কেন? ২
- গ. চিত্রে  $(\vec{A} - \vec{B})$  এর মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে  $(\vec{A} \times \vec{B})$  ভেক্টরটি  $(\vec{A} + \vec{B})$  এর উপর লম্বভাবে অবস্থিত—  
গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সত্যতা যাচাই কর। ৪

২. ▶ নিম্নে সমতল রাস্তায় দুটি মোটর গাড়ির বেগ বনাম সময় লেখচিত্র দেখানো হলো। গাড়ি দুটির ভর যথাক্রমে 500 kg ও 320 kg। উভয় গাড়ির চাকা ও রাস্তায় ঘর্ষণজনিত বল 120 N।



- ক. বল ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. অভিকর্ষ বল সংরক্ষণশীল বল কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ১ম মোটর গাড়ি 5 sec এ কত দূরত্ব অতিক্রম করে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গাড়ি দুটি কর্তৃক প্রযুক্ত বলের তুলনা করে তোমার মতামত দাও। ৪

৩. ▶

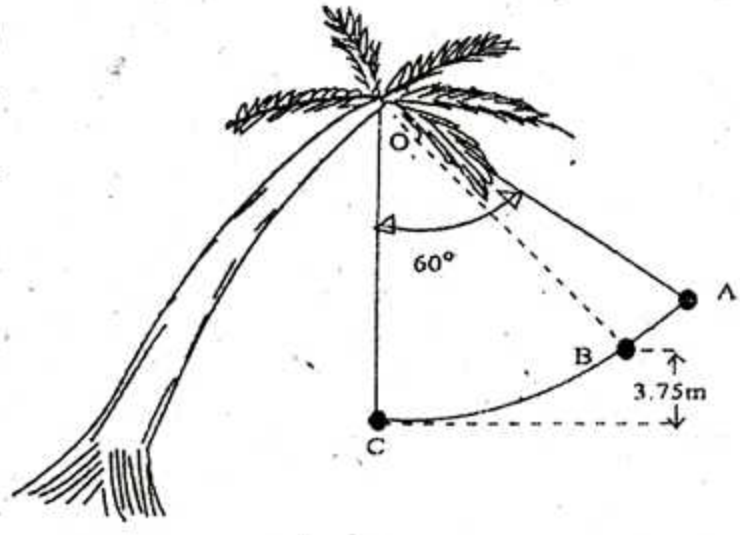


পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$

ভূ-পৃষ্ঠে  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

- ক. ব্যাসার্ধ ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. রাস্তায় ব্যাংকিং এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পাহাড়ের চূড়ায় অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে A ও B স্থানের মধ্যে কোথায় একটি সরল দোলক অধিক দীর্ঘে  
চলবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৪.► 2 kg ভরের একটি বস্তুকে 10 m সুতার সাহায্যে O বিন্দুতে ঝুলানো হলো এবং A বিন্দু থেকে স্বাধীনভাবে দুলতে দেওয়া হলো। ঘর্ষণ ও বায়ুজনিত বাধা অগ্রাহ্য কর।

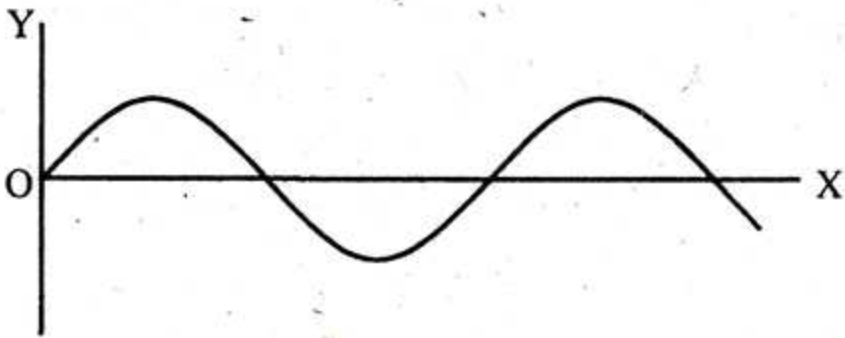


- ক. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কাকে বলে? ১  
 খ. ঢাকায় বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60% বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. দোলন অবস্থায় A বিন্দুতে সুতার টান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে C বিন্দুতে বস্তুর গতিশক্তি B বিন্দুর গতিশক্তি অপেক্ষা ভিন্ন হবে কি? প্রয়োজনীয় গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫.► সমান দৈর্ঘ্যের তিনটি তারের ব্যাস যথাক্রমে 1mm, 2mm এবং 3mm। তার তিনটিতে সমান বল  $5 \times 10^3 \text{ N}$  প্রয়োগের ফলে এদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি যথাক্রমে 5%, 2% এবং 1% হলো।

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১  
 খ. পানির ফোঁটা গোলাকৃতি হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. 1ম তারটির একক আয়তনে স্থিতিস্থাপক সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে কোন তারটির স্থিতিস্থাপক সীমা সবচেয়ে বেশি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৬.► নিম্নে একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ দেয়া হলো:



$$y = 0.1 \sin \left( 200\pi t - \frac{20\pi}{17} x \right)$$

এখানে, y mm এককে, t sec এককে এবং x m এককে।

- ক. পর্যায়কাল কাকে বলে? ১  
 খ. কোনো স্থানের শব্দের তীব্রতা  $10^{-8} \text{ watt m}^{-2}$  বলতে কি বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. O বিন্দু হতে 0.25 m ও 1.0m দূরের দুটি বিন্দুর মধ্যকার দশা পার্থক্য কত? ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে বিস্তার ও কম্পাংক দ্বিগুণ এবং একই মাধ্যমে বিপরীতমুখী হলে তরঙ্গটির সমীকরণ কীরূপ হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪



[বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. একটি চাকার ভর 6 kg এবং কোনো অক্ষ সাপেক্ষে চক্রগতির ব্যাসার্ধ 30 cm। চাকাটিতে  $3\text{rads}^{-2}$  ত্বরণ সৃষ্টি করতে কত মানের টর্ক প্রয়োগ করতে হবে?

(ক) 1.62 Nm (খ) 1.8 Nm  
(গ) 16.2 Nm (ঘ) 18 Nm

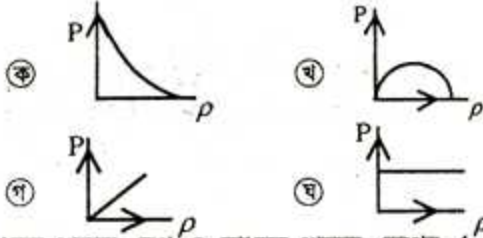
২. বৃত্তির একটি বড় ফোঁটা ভেঙ্গে অনেকগুলো ছোট ফোঁটায় পরিণত হলে ফোঁটাগুলির সর্বমোট—

(ক) ক্ষেত্রফল হ্রাস পায় (খ) ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পায়  
(গ) আয়তন হ্রাস পায়  
(ঘ) ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে

৩. ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মধ্যে কোণ কত?

(ক)  $0^\circ$  (খ)  $90^\circ$  (গ)  $180^\circ$  (ঘ)  $360^\circ$

৪. স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের ক্ষেত্রে কোন লেখচিত্রটি সঠিক?



P মাধ্যমে শব্দের বেগ Q মাধ্যমে শব্দের বেগের 4 গুণ। শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 2m এবং Q মাধ্যমে শব্দের বেগ  $350\text{ms}^{-1}$ । উদ্দীপকের আলোকে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৫. Q মাধ্যমে শব্দের কম্পাঙ্ক—

(ক) 425 Hz (খ) 525 Hz (গ) 625 Hz (ঘ) 725 Hz

৬. P মাধ্যমে 100 কম্পনে শব্দের অতিক্রান্ত দূরত্ব—

(ক) 21.67 m (খ) 37.5 m  
(গ) 183.75 m (ঘ) 266.67 m

৭. পৃষ্ঠত্বের একক কোনটি?

(ক) Nm (খ)  $\text{N}^{-1}\text{m}$  (গ)  $\text{Nm}^{-2}$  (ঘ)  $\text{Nm}^{-1}$

৮. কোনটি সংরক্ষণশীল বল?

(ক) বায়ুর বাধা (খ) তড়িৎ বল  
(গ) ঘর্ষণ বল (ঘ) সান্দ্র বল

৯. i.  $F = \frac{mv^2}{r}$  ii.  $F = m\omega^2 r^2$

iii.  $L = mvr$

প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থ বহন করলে কোন সম্পর্ক সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১০. ডাল ভাজার যাতাকালে—

i. অক্ষ সংলগ্ন কণার কৌণিক বেগ সবচেয়ে বেশি  
ii. কিনারের কণার রৈখিক বেগ বেশি  
iii. প্রতিটি কণার কোনো মুহূর্তের কৌণিক ভরবেগ সমান  
নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii  
[বি.দ্র. সঠিক উত্তর ii]

১১.  $3\text{ms}^{-2}$  ত্বরণে একটি লিফট নিচের দিকে নামছে। লিফট যখন ভূমি থেকে 13.6 m উপরে ছিল তখন একটি বল লিফট থেকে ছেড়ে দেয়া হল। ভূমি স্পর্শ করতে বলটির কত সময় লাগবে?

(ক) 1 sec (খ) 2 sec (গ) 3 sec (ঘ) 4 sec

বিদ্র: বলটি ছেড়ে দেওয়ার মুহূর্তে লিফটের বেগ দেওয়া নেই। সুতরাং বলটির ভূমি স্পর্শ করার সময় নির্ণয় করা সম্ভব নয়।

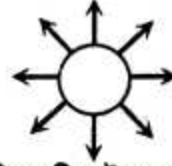
১২. কোনো বস্তুকে কত বেগে নিক্ষেপ করলে এটি কৃত্রিম

- উপগ্রহে পরিণত হবে?

(ক)  $11.2\text{ kms}^{-1}$  (খ)  $7.9\text{ kms}^{-1}$   
(গ)  $11.2\text{ ms}^{-1}$  (ঘ)  $7.9\text{ ms}^{-1}$

১৩. পার্কিং কক্ষপথ হল—

(ক) যে পথে বিমান চলাচল করে  
(খ) পোলার উপগ্রহের কক্ষপথ  
(গ) ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথ  
(ঘ) পৃথিবীর কক্ষপথ



- ১৪.

চিত্রটি একটি ভেক্টর ক্ষেত্রের ডাইভারজেন্স হল কোনটি সঠিক?

(ক)  $\vec{\nabla} \times \vec{V} = 0$  (খ)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = 0$   
(গ)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = '+' \text{ ve}$  (ঘ)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = '-' \text{ ve}$

১৫. কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি হল—

(ক)  $T^2 = R^3$  (খ)  $T^3 = R^2$   
(গ)  $T^3 \propto R$  (ঘ)  $T^2 \propto R^3$

১৬. ইয়ং এর গুণাঙ্কের মাত্রা সমীকরণ—

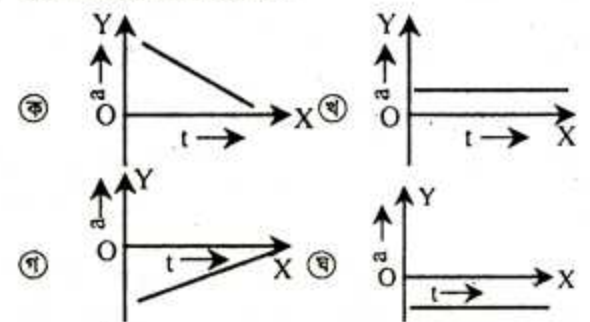
(ক)  $[Y] = [ML^{-2}T^{-1}]$  (খ)  $[Y] = [ML^{-1}T^{-1}]$   
(গ)  $[Y] = [ML^{-1}T^{-2}]$  (ঘ)  $[Y] = [M^{-1}L^{-1}T^{-1}]$

সরলপথে বিনা বাধায় চলমান একটি বস্তুর সময় ও বেগের সারণি নিম্নরূপ—

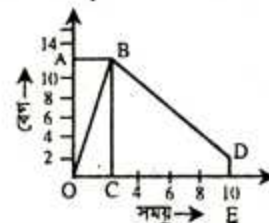
| সময় (sec)               | 2  | 4  | 6 | 8 | 10 |
|--------------------------|----|----|---|---|----|
| বেগ ( $\text{ms}^{-1}$ ) | 12 | 10 | 8 | 6 | 4  |

তথ্যানুসারে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১৭. ত্বরণ-সময় লেখচিত্র হবে—



- ১৮.



10 সেকেন্ডে বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব

(ক) OABDE এর ক্ষেত্রফল (খ) CBDE এর ক্ষেত্রফল  
(গ) OBDE এর ক্ষেত্রফল (ঘ) OABC এর ক্ষেত্রফল

১৯. গতিশক্তির মাত্রা—

(ক)  $[MLT^{-2}]$  (খ)  $[ML^2T^{-2}]$   
(গ)  $[ML^3T^{-1}]$  (ঘ)  $[M^{-1}L^{-2}T^{-2}]$



২০.  $m$  এর মান কত হলে  $\vec{P} = 4\hat{i} + m\hat{j}$  এবং  $\vec{Q} = 8\hat{i} - 4\hat{j} + 9\hat{k}$  পরস্পর লম্ব হবে?

- (ক) ৪ (খ) ৬ (গ) ৪ (ঘ) -৪

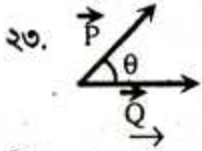
২১. একটি নল থেকে  $2ms^{-1}$  বেগে পানি বের হয়ে একটি দেয়ালকে আঘাত করছে। নলের প্রস্থচ্ছেদ হচ্ছে  $0.03m^2$ । ধরা যাক পানি দেয়াল থেকে ফিরে আসছে না। দেয়ালের উপর পানি কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করছে?

- (ক) 1000 N (খ) 300 N (গ) 240 N (ঘ) 120 N

বিদ্র: সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় উপাত্ত দেওয়া নেই।

২২. এককের সঠিক ক্রম কোনটি?

- (ক) পারসেক>মেগামিটার>এ্যাংস্ট্রম>আলোকবছর  
(খ) আলোকবছর>পারসেক>মেগামিটার>এ্যাংস্ট্রম  
(গ) পারসেক>আলোকবছর>মেগামিটার>এ্যাংস্ট্রম  
(ঘ) এ্যাংস্ট্রম>পারসেক>মেগামিটার>আলোকবছর



চিত্রানুসারে Q এর উপর P এর লম্ব অভিক্ষেপ—

- (ক)  $Q \cos \theta$  (খ)  $P \cos \theta$  (গ)  $P \sin \theta$  (ঘ)  $Q \sin \theta$

২৪.



একজন মান্নি স্রোতের বিপরীতে O বিন্দুতে রশি বেঁধে অনুভূমিকের সাথে  $\theta$  কোণে নৌকাটিকে T বলে সামনের দিকে টানছে। রশির দৈর্ঘ্য OA হলে—

- (i) হাল দ্বারা  $T \cos \theta$  প্রশমিত হয়  
(ii) রশির দৈর্ঘ্য OB হলে নৌকা অপেক্ষাকৃত দ্রুত চলবে  
(iii)  $T \sin \theta$  এর মান কম হলে নৌকা সামনের দিকে বেশি গতিশীল হবে

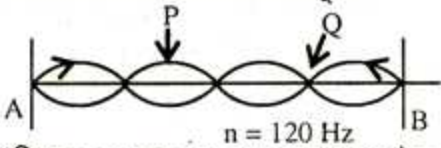
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫. বৃত্তীয় গতির ক্ষেত্রে কোণিক ভরবেগের রাশি কোনটি?

- (ক)  $mr\omega$  (খ)  $mr^2\omega$  (গ)  $mr\omega^2$  (ঘ)  $m^2r\omega$

একটি স্থির তরঙ্গের চিত্র নিম্নরূপ—



উদ্দীপকের আলোকে ২৬ ও ২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২৬. P ও Q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব—

- (ক)  $\lambda$  (খ)  $\frac{3\lambda}{4}$  (গ)  $\frac{\lambda}{2}$  (ঘ)  $\frac{\lambda}{4}$

২৭. P ও Q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 75 cm হলে 5 সেকেন্ডে স্থির তরঙ্গাস্তিকারী তরঙ্গের অতিক্রান্ত দূরত্ব—

- (ক) 120 m (খ) 375 m (গ) 600 m (ঘ) 750 m

২৮. সান্দ্রতা গুণাংকের একক—

- (ক)  $Nms^{-1}$  (খ)  $Nm^{-1}s$

(গ)  $N^{-1}m^{-1}s$

(ঘ)  $Nsm^{-2}$

২৯. সমআয়তনের একটি লৌহ গোলক ও একটি টেনিস বলের ভরবেগ সমান হলে—

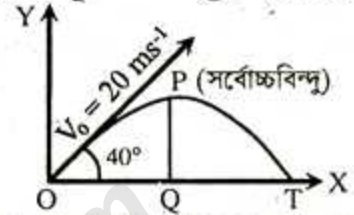
- (ক) লৌহ গোলকের গতিশক্তি বেশি  
(খ) টেনিস বলের গতিশক্তি বেশি  
(গ) উভয়ের গতিশক্তি সমান  
(ঘ) গতিশক্তির উপর ভরবেগের প্রভাব নেই

৩০. হাতঘড়ির মিনিটের কাঁটার কম্পাঙ্ক—

- (ক) 2.78 Hz (খ)  $2.78 \times 10^{-1}$  Hz  
(গ)  $2.78 \times 10^{-2}$  Hz (ঘ)  $2.78 \times 10^{-4}$  Hz

৩১. অসম্পৃক্ত বাষ্প মেনে চলে—

- (ক) চাপের সূত্র (খ) চার্লসের সূত্র  
(গ) বয়েলের সূত্র (ঘ) বয়েল ও চার্লসের সূত্র



চিত্রে O বিন্দু হতে একটি পাথর  $20ms^{-1}$  বেগে  $40^\circ$  কোণে ছোঁড়া হল।

উদ্দীপকের আলোকে ৩২ ও ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৩২. OQ = কত?

- (ক) 12.86 m (খ) 25.71 m  
(গ) 128.56 m (ঘ) 196.96 m

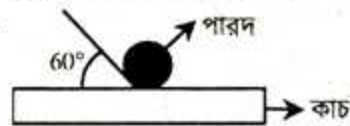
[বি.দ্র. সঠিক উত্তর 20.098m]

৩৩. T বিন্দুতে পৌঁছতে পাথরটির কত সময় লাগবে?

- (ক) 1.43 sec (খ) 2.86 sec  
(গ) 8.26 sec (ঘ) 26.23 sec

[বি.দ্র. সঠিক উত্তর 2.623]

৩৪.



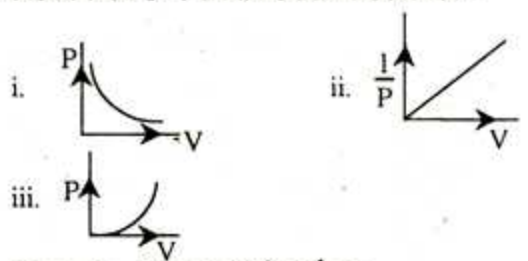
চিত্রানুসারে—

- i. সংশ্লিষ্ট বল > আসঞ্জন বল  
ii. আসঞ্জন বল > সংশ্লিষ্ট বল  
iii.  $60^\circ$  হল স্পর্শ কোণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) i ও iii (গ) i ও ii (ঘ) ii ও iii

৩৫. নিম্নের চিত্রে P-V তিনটি লেখচিত্র দেয়া হল—



বয়েল এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

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

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ১  | ২  | ৩  | ৪  | ৫  | ৬  | ৭  | ৮  | ৯  | ১০ | ১১ | ১২ | ১৩ | ১৪ | ১৫ | ১৬ | ১৭ | ১৮ | ১৯ | ২০ |
| ২১ | ২২ | ২৩ | ২৪ | ২৫ | ২৬ | ২৭ | ২৮ | ২৯ | ৩০ | ৩১ | ৩২ | ৩৩ | ৩৪ | ৩৫ | ৩৬ | ৩৭ | ৩৮ | ৩৯ | ৪০ |