



প্রশ্নব্যাংক ও সমাধান • SSC 2027 ব্যাচ

পদার্থবিজ্ঞান — ফুল বুক সাজেশন

গতি অধ্যায় (Motion) — নির্বাচিত সাজেশন প্রদান

বহুনির্বাচনি + সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন (উত্তরসহ) + সৃজনশীল প্রশ্ন (সমাধানসহ)

BATCH

SSC 27

SUBJECT

পদার্থবিজ্ঞান (Physics)

CHAPTER

গতি (Motion)

QUESTION TYPES

MCQ · SQ · CQ (Full Solutions)

১. যে বিন্দুর সাপেক্ষে কোনো বস্তুর অবস্থান নির্ণয় করা হয়, তাকে কী বলে?

মাগুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, মাগুরা

- ক. মূলবিন্দু ✓
খ. প্রসঙ্গ কাঠামো
গ. আপেক্ষিক বিন্দু
ঘ. আপাত বিন্দু

২. নিরাপদ ভ্রমণের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি মুখ্য ভূমিকা রাখে?

বি. বো. ২০

- ক. ভর
খ. ওজন
গ. ঘর্ষণ
ঘ. গতি ✓

৩. কোন গতি বৃত্তাকার, উপবৃত্তাকার বা সরলরৈখিক হতে পারে?

বি. বো. ২০

- ক. রৈখিক গতি
খ. চলন গতি
গ. ঘূর্ণন গতি
ঘ. পর্যায়বৃত্ত গতি ✓

৪. অদিক রাশির অপর নাম কী?

- ক. ভেক্টর রাশি
খ. দিক রাশি
গ. স্কেলার রাশি ✓
ঘ. সদিক রাশি

৫. নিচের কোনগুলো ভেক্টর রাশি?

চ. বো. ১১

- ক. কাজ ও বেগ
খ. সরণ ও ঘনত্ব
গ. দূরত্ব ও ত্বরণ
ঘ. ভরবেগ ও বল ✓

৬. একটি বস্তু স্থির অবস্থান থেকে যাত্রা শুরু করার 5s পরে 20 ms^{-1} বেগ অর্জন করে। পরবর্তী 10s-এ বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব কত হবে?

কু. বো. ২০

- ক. 400 m ✓
খ. 220 m
গ. 200 m
ঘ. 150 m

ব্যাখ্যা: প্রথম 5s-এ ত্বরণ, $a = (20 - 0)/5 = 4 \text{ ms}^{-2}$ । এই সুষম ত্বরণ পরবর্তী 10s ধরেও বজায় থাকলে, এই দ্বিতীয় পর্যায়ের শুরুতে বেগ $u = 20 \text{ ms}^{-1}$ । দূরত্ব, $s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 20 \times 10 + \frac{1}{2} \times 4 \times (10)^2 = 200 + 200 = 400 \text{ m}$

৭. কোনো গাড়ির বেগ 15 ms^{-1} থেকে সুষমভাবে বৃদ্ধি পেয়ে 10 sec পর 75 ms^{-1} হয়। গাড়িটির ত্বরণ কত?

সি. বো. ১৫

- ক. 2 m s^{-2}
খ. 3 ms^{-2}
গ. 5 ms^{-2} ✓
ঘ. 6 ms^{-2}

ব্যাখ্যা: $a = (v - u)/t = (75 - 15)/10 = 6 \text{ ms}^{-2}$ । [লক্ষণীয়: এই সরল হিসাব অনুযায়ী উত্তর হওয়া উচিত (ঘ) 6 ms^{-2} ; মূল উৎসে চিহ্নিত সঠিক উত্তর (গ) হিসেবে দেখানো হয়েছে, যা সম্ভবত মুদ্রণজনিত ত্রুটি।]

৮. ত্বরণের মাত্রা কোনটি?

সি. বো. ২১, ১৫; সি. বো. ২২

- ক. LT^{-1}
খ. LT^{-2} ✓
গ. L^2T^{-1}
ঘ. L^2T^{-2}

ব্যাখ্যা: ত্বরণের মাত্রা = বেগের মাত্রা/সময়ের মাত্রা = $LT^{-1}/T = LT^{-2}$

৯. একটি গাড়ির বেগ 2 মিনিটে স্থির অবস্থা থেকে বেড়ে 90 km/hour হয়েছে, গাড়িটির ত্বরণ কত ms^{-2} ?

রা. বো. ২০

ক. 0.108

খ. 0.128

গ. 0.208 ✓

ঘ. 0.228

ব্যাখ্যা: $u=0$; $v=90 \text{ km/h}=25 \text{ m/s}$; $t=2\text{min}=120\text{s}$; $a=(v-u)/t=25/120=0.208 \text{ ms}^{-2}$

১০. স্থির অবস্থান হতে 0.2 m s^{-2} ত্বরণে গতিশীল বস্তুর 2000 cm দূরত্ব অতিক্রমের পর বেগ কত হবে?

দি. বো. ২০

ক. 2.82 m s^{-1} ✓

খ. 8 ms^{-1}

গ. 28.28 ms^{-1}

ঘ. 800 ms^{-1}

ব্যাখ্যা: $u=0$; $a=0.2 \text{ ms}^{-2}$; $s=2000\text{cm}=20\text{m}$; $v^2=u^2+2as=2\times 0.2\times 20=8 \Rightarrow v=\sqrt{8}=2.82 \text{ ms}^{-1}$

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নের উত্তর

$5 \times 2 = 10$

১. ঘড়ির কাঁটার গতি পর্যায়বৃত্ত না ঘূর্ণন গতি, ব্যাখ্যা কর।

চ. বো. ২৪

উত্তর: ঘড়ির কাঁটা তার গতিপথের কোনো নির্দিষ্ট বিন্দুকে নির্দিষ্ট সময় পরপর (৬০ সেকেন্ড, ১ ঘণ্টা, ১২ ঘণ্টা) একই দিক থেকে অতিক্রম করে। তাই ঘড়ির কাঁটার গতি পর্যায়বৃত্ত গতি। অন্যদিকে, কোনো বস্তু যদি একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর সমদূরত্বে ঘুরে, তাকে বলা হয় ঘূর্ণন গতি। ঘড়ির কাঁটার ক্ষেত্রেও একটি নির্দিষ্ট বিন্দুকে কেন্দ্র করে সমদূরত্বে ঘুরে। ফলে ঘড়ির কাঁটার গতি ঘূর্ণন গতি হিসেবেও বিবেচিত হয়। অর্থাৎ, ঘড়ির কাঁটার গতি একই সাথে ঘূর্ণন এবং পর্যায়বৃত্ত গতি।

২. "সকল সরল স্পন্দন গতি পর্যায়বৃত্ত গতি, কিন্তু সকল পর্যায়বৃত্ত গতি সরল স্পন্দন গতি নয়" — ব্যাখ্যা কর।

চা. বো. ২১; রা. বো. ২০; ঘ. বো. ২৩; ম. বো. ২১

উত্তর: যে গতি নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানে পুনরাবৃত্ত হয় তাকে পর্যায়বৃত্ত গতি বলা হয়। কোনো পর্যায়বৃত্ত গতিসম্পন্ন বস্তুর ত্বরণ যদি সামান্যবস্থানের দিকে এবং সরণের সাথে সমানুপাতিক হয়, তখন সেই গতি সরল স্পন্দন গতি। অর্থাৎ সরল স্পন্দন হলো পর্যায়বৃত্ত গতির একটি বিশেষ ধরন। কিন্তু সব পর্যায়বৃত্ত গতি সরল স্পন্দনের শর্ত পূরণ করে না। যেমন: ঘড়ির কাঁটার গতি বা পৃথিবীর সূর্যকে প্রদক্ষিণের গতি পর্যায়বৃত্ত, কিন্তু সরল স্পন্দন নয়। তাই বলা যায়, সকল সরল স্পন্দন গতি পর্যায়বৃত্ত, কিন্তু সকল পর্যায়বৃত্ত গতি সরল স্পন্দন নয়।

৩. দ্রুতি অপরিবর্তিত থাকলেও বেগের পরিবর্তন হয় — ব্যাখ্যা কর।

মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর

উত্তর: একটি বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘুরার সময় প্রতি মুহূর্তে দিক পাল্টে যাচ্ছে কিন্তু দ্রুতির কোনো পরিবর্তন হচ্ছে না। এক্ষেত্রে বেগের পরিবর্তন হয়। কারণ দ্রুতি হচ্ছে সময়ের সাথে দূরত্বের পরিবর্তনের হার। এটি ক্ষেলার রাশি হওয়ায় দিক পরিবর্তনে এর পরিবর্তন ঘটে না। অন্যদিকে বেগ ভেক্টর রাশি হওয়ায় দিক পরিবর্তনে এর পরিবর্তন হয়। অর্থাৎ, দ্রুতি অপরিবর্তিত থাকলেও বেগের পরিবর্তন হয়।

৪. গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ নাও থাকতে পারে — ব্যাখ্যা কর।

ম. বো. ২০; দি. বো. ২০

উত্তর: সরণ হলো নির্দিষ্ট দিকে বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব। এটি বস্তুর আদি ও শেষ অবস্থানের মধ্যে সরলরেখার দূরত্ব নির্দেশ করে এবং বস্তুর গতিপথের উপর নির্ভর করে না। অন্যদিকে দূরত্ব হলো বস্তুর অতিক্রান্ত মোট পথের দৈর্ঘ্য, যা গতিপথের উপর নির্ভর করে। যদি কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে সম্পূর্ণ ঘুরে পূর্বের অবস্থানে ফিরে আসে, তার সরণ শূন্য হবে, কিন্তু অতিক্রান্ত পথের দৈর্ঘ্য বা দূরত্ব থাকবে। সুতরাং, কোনো বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ শূন্য থাকতে পারে।

৫. নিষ্ক্ষিপ্ত বস্তুর বেগ ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায় কেন? ব্যাখ্যা কর।

সি. বো. ২৩; দি. বো. ২২

উত্তর: নিষ্ক্ষিপ্ত বস্তুর ক্ষেত্রে অভিকর্ষ বল তার বিপরীত দিক থেকে কাজ করে। ফলে সময়ের সাথে বস্তুর বেগ ক্রমান্বয়ে হ্রাস পেতে থাকে। খাড়াভাবে নিষ্ক্ষেপ করলে বেগের হ্রাসের হার প্রতি সেকেন্ডে 9.8 m/s^2 । তাই বস্তুর বেগ উপরের দিকে নিষ্ক্ষেপের সময় ক্রমান্বয়ে কমে যায়।

সৃজনশীল প্রশ্ন (সমাধানসহ)

$4 \times 10 = 40$

১. রাজীবরা সপরিবারে সিলেটের জাফলং বেড়াতে যাবার জন্য একটি মাইক্রোবাসে রওনা হলো। সে যাত্রার শুরু থেকে সিলেট যাওয়া পর্যন্ত প্রতি 5 minute পর পর গাড়ির স্পিডোমিটার থেকে বেগের মান তথ্য দ্রুতি লিখে নিল। বেগের মান পেল যথাক্রমে প্রতি ঘণ্টায় 18, 36, 54, 54, 54, 36 ও 18 কিলোমিটার।

ক. তাৎক্ষণিক দ্রুতি কী?

১

ক-উত্তর: গতিশীল কোনো বস্তুর কোনো একটি বিশেষ মুহূর্তের দ্রুতিই তাৎক্ষণিক দ্রুতি।

খ. বৃত্তাকার পথে গতিশীল কোনো বস্তুর ত্বরণ ব্যাখ্যা কর।

২

খ-উত্তর: বৃত্তাকার পথে চলমান কোনো বস্তুর ত্বরণকে কেন্দ্রাভিমুখ ত্বরণ বা কৌণিক ত্বরণ বলা হয়। অর্থাৎ সময়ের সাথে বৃত্তপথে চলার সময় বস্তুর বেগের যে পরিবর্তন ঘটে, সেই পরিবর্তনের হারই কৌণিক ত্বরণ হিসেবে গণ্য হয়। সরল পথে সুষম গতিতে চলে বেগের মান বা দিক কোনো পরিবর্তন না থাকায় ত্বরণ শূন্য থাকে। কিন্তু বৃত্তাকার গতিতে বেগের মান অপরিবর্তিত থাকলেও দিক ক্রমাগত বদলায়, আর দিক পরিবর্তন ঘটলে বেগের পরিবর্তন ঘটে, অতএব ত্বরণ উপস্থিত থাকে। তাই সুষম বৃত্তাকার গতিতেও ত্বরণ বিদ্যমান থাকে।

গ. প্রথম 5 মিনিটে গাড়ির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

৩

গ-উত্তর: উদ্দীপক হতে পাই, গাড়ির আদিবেগ, $u=0$
শেষ বেগ, $v=18 \text{ km h}^{-1}=(18\times 1000)/3600 \text{ m s}^{-1}=5 \text{ m s}^{-1}$
সময়, $t=5 \text{ min}=5\times 60\text{s}=300\text{s}$
অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s=?$
আমরা জানি, $s=(u+v)/2 \times t=(0+5)/2\times 300\text{s}=750 \text{ m}$
অতএব, প্রথম ৫ মিনিটে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব 750 m।

ঘ. সংগৃহীত উপাত্ত দিয়ে বেগ-সময় লেখচিত্র অঙ্কন করে তা ব্যাখ্যা কর।

৪

ঘ-উত্তর: ছক কাগজে X অক্ষ বরাবর সময় (t) এবং Y-অক্ষ বরাবর বেগ (v) স্থাপন করি। গাড়িটি স্থির অবস্থান থেকে যাত্রা আরম্ভ করে বলে তার আদিবেগ 0, তাই লেখচিত্রটি O বিন্দু থেকে আরম্ভ হয়। গাড়িটি প্রথম 15 মিনিট সমত্বরণে চলে 54 kmh^{-1} বেগ প্রাপ্ত হয়, এজন্য লেখচিত্রটি এ বিন্দু পর্যন্ত উর্ধ্বমুখী থাকে। গাড়িটি পরবর্তী 10 মিনিট সমবেগে চলে, তাই লেখচিত্রটি X অক্ষের সমান্তরালে চলে B বিন্দু পর্যন্ত পৌঁছে। তারপর B বিন্দু হতে গাড়িটির বেগ সমহারে কমে থাকে অর্থাৎ সমমন্দন হয়। 35 তম মিনিটে তার বেগ 18 kmh^{-1} হয়, তাই গ্রাফটি নিম্নমুখী হয়ে C বিন্দুতে পৌঁছে। উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে এটিই বেগ-সময় লেখচিত্র (O→A উর্ধ্বমুখী: 0→15min, 0→54km/h; A→B অনুভূমিক: 15→25min, 54km/h স্থির; B→C নিম্নমুখী: 25→35min, 54→18km/h)।

২. একটি বাস যাত্রা শুরু করে 0.05 ms^{-2} সুষম ত্বরণে বাসস্ট্যান্ডের দিকে যাচ্ছিল। বাসস্ট্যান্ডে পৌঁছার 300 m পূর্বে ড্রাইভার বাসস্ট্যান্ড বরাবর উক্ত রাস্তায় একটি গরু দেখে গাড়িতে ব্রেক কষল। এতে বাসটির থামতে 28 s সময় লাগল। যাত্রা শুরুর স্থান থেকে বাসস্ট্যান্ডের দূরত্ব 4.3 km।

ক. চলন গতি কাকে বলে?

১

ক-উত্তর: কোনো কিছু যদি এমনভাবে চলতে থাকে যেন বস্তুর সকল কণা একই সময় একই দিকে যেতে থাকে তাহলে সেটা হচ্ছে চলন গতি। গাড়ির ঘূর্ণায়মান চাকা বিবেচনায় না আনলে সোজা এগিয়ে যাওয়া একটা গাড়ির গতি চলন গতির উদাহরণ; গাড়ির প্রতিটি বিন্দু একই সময় একই দিকে একই দূরত্ব অতিক্রম করে।

খ. একটি পানিপূর্ণ বোতল ও এক টুকরো কাগজ একসাথে চার তলার বারান্দা থেকে ফেলে দিলে কোনটি আগে মাটিতে পড়বে এবং কেন?

২

খ-উত্তর: ভ্যাকুয়ামে ঘর্ষণ শূন্য ধরা হয়, তাই সেখানে সব বস্তুর পতন একই ত্বরণে হয়, অর্থাৎ ভরের উপর নির্ভর করে দ্রুত বা ধীরে পড়ে না। এই কারণেই পানিপূর্ণ বোতল এবং হালকা টুকরো কাগজ যদি ভ্যাকুয়ামে একসাথে ফেলা হতো তাহলে উভয়ই একই সময়ে মাটিতে পৌঁছাতো।
কিন্তু যদি বায়ু উপস্থিতিতে চার তলা থেকে এই পানিপূর্ণ বোতল এবং হালকা টুকরো কাগজ একসাথে ফেলা হয় তাহলে সেখানে বায়ুর ঘর্ষণ থাকে। এই ঘর্ষণ হালকা ও বড় পৃষ্ঠফলযুক্ত বস্তুর ওপর বেশি প্রভাব ফেলে। ফলে টুকরো কাগজ বাতাসে থেমে থেমে চলবে এবং ধীরে মাটিতে পড়বে, আর ভারি এবং পানিপূর্ণ বোতল বায়ুর প্রতিরোধকে সহজে অতিক্রম করতে পারবে, তাই দ্রুত মাটিতে পৌঁছাবে।

গ. যাত্রা শুরু করার কত সময় পরে ড্রাইভার বাসটিতে ব্রেক কষল তা নির্ণয় কর।

৩

গ-উত্তর: বাস শুরুর পর ব্রেক দেওয়ার স্থান পর্যন্ত বাস শুধু ধ্রুব ত্বরণ a পেয়েই চলেছে (শুরুতে বেগ শূন্য)। তাই ব্যবহার করব $s = \frac{1}{2}at^2$
এখানে, $s = 4000 \text{ m}$, $a = 0.05 \text{ m/s}^2$ । ফলে
 $4000 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times t^2$
 $4000 = 0.025t^2$
 $t^2 = 4000/0.025 = 160000$
 $t = \sqrt{160000} = 400 \text{ s}$
অতএব, ড্রাইভার যাত্রা শুরু হওয়ার পর 400 সেকেন্ড পরে ব্রেক দিল।

ঘ. গরুটিকে দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করা সম্ভব হয়েছিল কি? গাণিতিক যুক্তিসহ মতামত দাও।

৪

ঘ-উত্তর: 'গ' হতে প্রাপ্ত, যাত্রা শুরুর 400 sec পরে ব্রেক কষা হয়েছিল।
দেওয়া আছে, ত্বরণ, $a = 0.05 \text{ ms}^{-2}$; $T = 400 \text{ sec}$
ঐ মুহুর্তে বাসের বেগ, $v = u + at = 0 + 0.05 \times 400 = 20 \text{ ms}^{-1}$
থামার সময়, $t_2 = 28 \text{ s}$; আদিবেগ, $u = 20 \text{ ms}^{-1}$ (ব্রেক কষার সময় বেগ); শেষবেগ, $V = 0 \text{ ms}^{-1}$
 $v = u + at \Rightarrow 0 = 20 + a \times 28 \Rightarrow a = -20/28 = -0.7142 \text{ ms}^{-2}$
দূরত্ব, $s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 20 \times 28 + \frac{1}{2} \times (-0.7142) \times (28)^2 = 280 \text{ m}$
প্রশ্ন অনুসারে, ড্রাইভার যখন ব্রেক দিল তখন বাসস্ট্যান্ড থেকে 300 m পূর্বে ছিল।
এখানে, বাস থেকে গিয়েছে $300 - 280 = 20 \text{ m}$ আগে, অর্থাৎ বাসস্ট্যান্ডের 20 m পূর্বে বাস থেমেছে। তাই বলা যায় যে, গরুটি দুর্ঘটনার হাত থেকে বেঁচে গেছে এবং বাস নিরাপদে থেমেছে।

৩. 100 kg ভরের একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র নিম্নরূপ: বেগ (m/s) অক্ষে সর্বোচ্চ মান 5; সময় (s) অক্ষে 10, 20, 30, 40, 50, 60 চিহ্নিত। লেখ O থেকে শুরু হয়ে 20s-এ A বিন্দুতে (বেগ 5 m/s) পৌঁছায়, A থেকে B (40s, বেগ 5 m/s স্থির) পর্যন্ত অনুভূমিক থাকে, তারপর B থেকে C (60s, বেগ 0) পর্যন্ত নিম্নমুখী।

চাকা বোর্ড ২০২৪

ক. গতি জড়তা কাকে বলে?

১

ক-উত্তর: গতিশীল বস্তুর চিরকাল সমবেগে গতিশীল থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা একই গতি অক্ষুণ্ণ রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম তাকে গতি জড়তা বলে।

খ. বোতলের ছিপিতে খাঁজ কাটা থাকে কেন?

২

খ-উত্তর: বোতলের ছিপি যদি পুরোপুরি মসৃণ হতো, তাহলে হাত ও ছিপির মাঝে ঘর্ষণ খুবই কম পাওয়া যেত। ফলে ছিপি ঘোরানো কঠিন হয়ে পড়ত। কিন্তু ছিপিতে খাঁজ থাকায় হাতের সাথে তার সংস্পর্শ বেড়ে যায় এবং ঘর্ষণ বলও তুলনামূলকভাবে বেশি পাওয়া যায়। এই অতিরিক্ত ঘর্ষণই ছিপি সহজে ঘুরিয়ে খুলতে সাহায্য করে। তাই ঘর্ষণ বল বাড়াতো ছিপিতে খাঁজকাটা নকশা রাখা হয়।

গ. প্রথম 30 সেকেন্ডে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

৩

গ-উত্তর: লেখচিত্র হতে দেখা যাচ্ছে, গাড়িটি প্রথম 20s সুস্থম ত্বরণে এবং পরের 10s সুস্থম বেগে অতিক্রম করেছে।
সুস্থম ত্বরণের ক্ষেত্রে, আমরা জানি, $s_1 = (u+v)/2 \times t_1 = (0+5)/2 \times 20 = 50 \text{ m}$
[আদিবেগ, $u = 0$; শেষবেগ, $v = 5 \text{ ms}^{-1}$; সময়, $t_1 = 20 \text{ s}$]
সুস্থম বেগের ক্ষেত্রে, বেগ $v = 5 \text{ ms}^{-1}$; সময়, $t_2 = 10 \text{ s}$
 $\therefore$ দূরত্ব, $s_2 = vt_2 = 5 \times 10 = 50 \text{ m}$
 $\therefore$ 30s-এ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 = 50 \text{ m} + 50 \text{ m} = 100 \text{ m}$

ঘ. BC অংশে কী পরিমাণ বল প্রয়োগ করার ফলে গাড়িটি C বিন্দুতে থামানো সম্ভব হয়েছিল গাণিতিক বিশ্লেষণে নির্ণয় কর।

৪

ঘ-উত্তর: BC অংশের ক্ষেত্রে, আমরা জানি, $a = (v-u)/t = (0-5)/20 = -0.25 \text{ m/s}^2$
[আদিবেগ, $u = 5 \text{ m/s}$; শেষবেগ, $v = 0 \text{ m/s}$; সময়, $t = 60 \text{ s} - 40 \text{ s} = 20 \text{ s}$]
গাড়ির ভর, $m = 100 \text{ kg}$
 $\therefore$ প্রয়োগকৃত বল, $F = ma = 100 \times (-0.25) = -25 \text{ N}$
ঋণাত্মক চিহ্ন বাধাদানকারী বল নির্দেশ করে। সুতরাং, BC অংশে 25 N বল প্রয়োগ করে গাড়িটি C বিন্দুতে থামানো হয়েছিল।

৪. একটি 2 kg ভরের বস্তুর উপর থেকে নিচে পড়ার তথ্য ছকে লিপিবদ্ধ করা হলো — ভরবেগ (kg ms^{-1}): 0, 40, 80, 160; সরণ (m): 0, 25, 100, 400।

যশোর বোর্ড ২০২৪

ক. বেগ কাকে বলে?

১

ক-উত্তর: সময়ের সাথে কোনো বস্তুর সরণের হারকে বেগ বলে।

খ. সকল ধরনের বেগের পরিবর্তনে সুস্থম ত্বরণ হবে কি? ব্যাখ্যা কর।

২

খ-উত্তর: সব ধরনের বেগ পরিবর্তনকে সুস্থম ত্বরণ বলা যায় না। শুধু তখনই সুস্থম ত্বরণ হয়, যখন বেগ সময়ের সাথে একই হারে বাড়ে বা কমে। যদি বেগের পরিবর্তন কখনো বেশি আবার কখনো কম হয়, তাহলে সেই ত্বরণকে বলা হয় অসম ত্বরণ। উদাহরণ হিসেবে, কোনো বস্তুর বেগ যদি প্রতি সেকেন্ডে ঠিক 2 m/s করে বাড়ে, তবে তার ত্বরণ হবে 2 m/s² — অর্থাৎ সুস্থম ত্বরণ। কিন্তু যদি প্রথম সেকেন্ডে বেগ 2 m/s বাড়ে এবং দ্বিতীয় সেকেন্ডে 3 m/s বাড়ে, তবে পরিবর্তনের হার সমান না হওয়ায় এটি অসম ত্বরণ হিসেবে গণ্য হবে।

গ. বস্তুটির 25 m দূরত্ব অতিক্রমের সময় নির্ণয় কর।

৩

গ-উত্তর: এখানে, বস্তুর ভর, $m = 2 \text{ kg}$; অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = 25 \text{ m}$
বস্তুর আদি ভরবেগ = 0 kg ms^{-1} $\therefore$ আদিবেগ, $u = 0 \text{ ms}^{-1}$
বস্তু 25m অতিক্রম করার পর বেগ, $V = (40 \text{ kg ms}^{-1})/2 \text{ kg} = 20 \text{ m/s}$
সময়, $t = ?$
আমরা জানি, $s = (u+v)/2 \times t$
বা, $t = (2 \times s)/(u+v) = (2 \times 25)/(0+20) = 2.5 \text{ s}$
অতএব, বস্তুটির 25m দূরত্ব অতিক্রমের সময় 2.5s।

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যাবলি ব্যবহার করে বেগ বনাম সময় লেখচিত্র অঙ্কন করে বিশ্লেষণ কর।

8

ঘ-উত্তর: এখানে, বস্তুর ভর, $m=2\text{kg}$; বস্তুর আদিবেগ, $u=0\text{ ms}^{-1}$ ['গ' হতে প্রাপ্ত]

25m অতিক্রমণকালে বেগ, $v_1=20\text{ ms}^{-1}$

100m দূরত্ব অতিক্রমণকালে বেগ, $V_2=(80\text{ kg m s}^{-1})/2\text{kg}=40\text{ m s}^{-1}$

400m দূরত্ব অতিক্রমণকালে বেগ, $V_3=(160\text{ kg m s}^{-1})/2\text{kg}=80\text{ m s}^{-1}$

'গ' হতে পাই, ১ম 25m দূরত্ব অতিক্রমণকালে সময়, $t_1=2.5\text{s}$

100m দূরত্ব অতিক্রম করতে সময় t_2 হলে, $t_2=(2\times s_2)/(u+v_2)=(2\times 100)/(0+40)=5\text{s}$

400m দূরত্ব অতিক্রম করতে সময় t_3 হলে, $t_3=(2\times s_3)/(u+v_3)=(2\times 400)/(0+80)=10\text{s}$

সুতরাং, বেগ ও সময়ের ছক: বেগ (ms^{-1}): 0, 20, 40, 80; সময় (s): 0, 2.5, 5, 10

বস্তুটির বেগ বনাম সময় লেখচিত্র একটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখা, যা প্রমাণ করে বস্তুটি সুস্থম ত্বরণে পড়েছিল (ত্বরণ = গ্রাফের ঢাল = $80/10=8\text{ ms}^{-2}$)।