

স্বাগতম

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

প্রথম পর্ব

পদার্থ বিজ্ঞান-১ (২৫৯১২)

লেকচার-২

উপস্থাপনায়

মো: আতাউর রহমান

জুনিয়র ইন্সট্রাক্টর (নন-টেক)

সিরাজগঞ্জ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,
সিরাজগঞ্জ

আজকের আলোচনা

অধ্যায়- ০৩

গতি ও গতির সমীকরণ

এ অধ্যায়ে আজকের আলোচ্য বিষয়সমূহ

১. স্থিতি ও গতি-এর সংজ্ঞা
২. গতির প্রকারভেদ
৩. গতি বিষয়ক বিভিন্ন রাশি যেমন-সরণ, দ্রুতি, বেগ, ত্বরণ ও মন্দন-এর সংজ্ঞা এবং ব্যাখ্যা।

স্থিতি

স্থিতি : সময়ের পরিবর্তনের সাথে পারিপার্শ্বিকের সাপেক্ষে যখন কোনো বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন ঘটে না তখন ঐ বস্তুকে স্থিতিশীল বা স্থির বস্তু বলে। আর এই অবস্থান অপরিবর্তিত থাকাকে বলে স্থিতি।

স্থিতি দুই প্রকার : পরম স্থিতি ও আপেক্ষিক স্থিতি।



গতি

গতি : সময়ের পরিবর্তনের সাথে পারিপার্শ্বিকের সাপেক্ষে যখন কোনো বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন ঘটে তখন ঐ বস্তুকে গতিশীল বস্তু বলে। আর এই অবস্থানের পরিবর্তনের ঘটনাকে বলে গতি।

গতি দুই প্রকার : পরম গতি ও আপেক্ষিক গতি।



গতির প্রকারভেদ

- রৈখিক গতি
- বক্র গতি
- ঘূর্ণন গতি
- পর্যায়বৃত্ত গতি
- দোলন গতি
- জটিল গতি

রৈখিক গতি

কোনো বস্তুর গতি যদি সরলরেখা বরাবর সংঘটিত হয় তবে ঐ গতিকে রৈখিক গতি বলে।

বক্র গতি

কোনো বস্তুর গতি পথ যদি বক্র হয় তবে ঐ গতিকে বক্র গতি বলে।



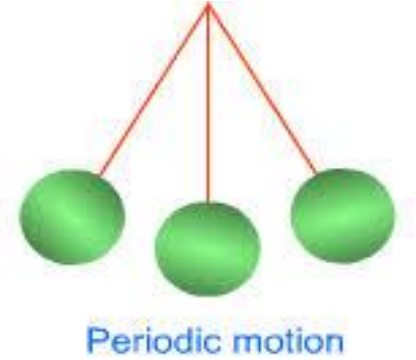
ঘূর্ণন গতি

যখন কোনো বস্তু একটি নির্দিষ্ট বিন্দু বা অক্ষের চারদিকে চক্রাকারে ঘোরে তখন এর গতিকে ঘূর্ণন গতি বলে।



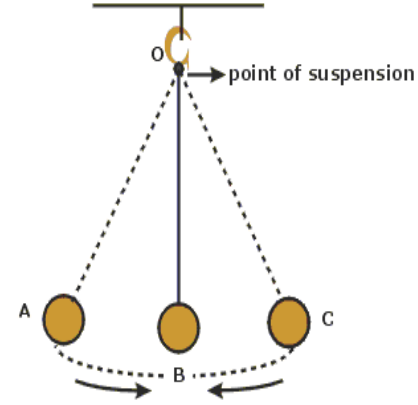
পর্যায়বৃত্ত গতি

যখন কোনো বস্তু একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর একই পথ পরিভ্রমণ করে বারবার একই দিকে চলতে থাকে, তখন তার গতিকে পর্যায়বৃত্ত গতি বলে।



দোলন গতি

যখন কোনো বস্তু একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর বিপরীতমুখী হয় বা এদিক ওদিক দোল দেয় তখন তার গতিকে দোলন গতি বলে।



জটিল গতি

যখন কোনো বস্তুতে চলন ও ঘূর্ণন এই দুই প্রকার গতিই বিদ্যমান থাকে, তখন ঐ গতিকে জটিল গতি বলে।



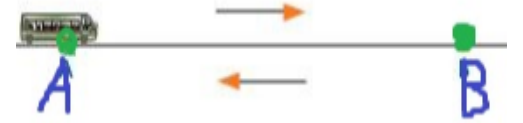
গতি বিষয়ক বিভিন্ন রাশির সংজ্ঞা এবং ব্যাখ্যা :

সরণ :

পারিপার্শ্বিকের সাপেক্ষে কোনো নির্দিষ্ট দিকে বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তনকে সরণ বলে।

সরণকে S দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ব্যাখ্যা : মনে করি, একটি বস্তু A অবস্থান থেকে সরল রৈখিক পথে B অবস্থানে গেল। তাহলে A এবং B এর মধ্যবর্তী দূরত্বই হল বস্তুটির সরণ।



একক :

এস আই (SI) পদ্ধতিতে সরণের একক মিটার (m)।

সি জি এস (CGS) পদ্ধতিতে সরণের একক সেন্টিমিটার (cm)।

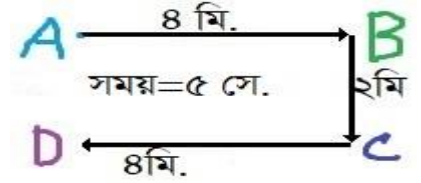
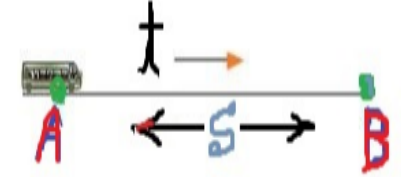
এফ পি এস (FPS) পদ্ধতিতে সরণের একক ফুট (ft)।

দ্রুতি :

যে কোনো দিকে কোনো বস্তুর অবস্থান পরিবর্তনের হারকে দ্রুতি বলে। দ্রুতিকে u অথবা v দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ব্যাখ্যা : ধরি, কোনো গতিশীল বস্তু t সময়ে যে কোনো দিকে s দূরত্ব অতিক্রম করে।

তাহলে, বস্তুটির দ্রুতি $v = \frac{\text{অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{সময়}} = \frac{s}{t}$



দ্রুতি = কত?

একক :

এস আই (SI) পদ্ধতিতে দ্রুতির একক মিটার/সে. (m/s)।

সি জি এস (CGS) পদ্ধতিতে দ্রুতির একক

সেন্টিমিটার/সে. (cm/s)

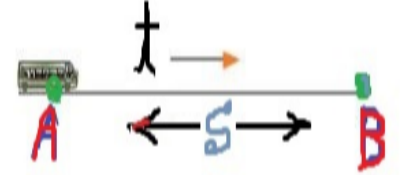
এফ পি এস (FPS) পদ্ধতিতে দ্রুতির একক ফুট/সে. (ft/s)।

বেগ :

নির্দিষ্ট দিকে কোনো গতিশীল বস্তুর স্থান পরিবর্তনের হারকে বেগ বলে। বেগকে u অথবা v দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ব্যাখ্যা : ধরি, কোনো গতিশীল বস্তু t সময়ে নির্দিষ্ট দিকে s দূরত্ব অতিক্রম করে।

তাহলে, বস্তুটির বেগ $v = \frac{\text{অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{সময়}} = \frac{s}{t}$



একক :

এস আই(SI) পদ্ধতিতে বেগের একক মিটার/সে. (m/s)।

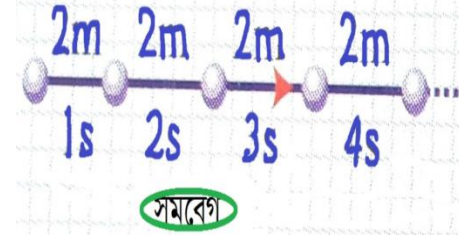
সি জি এস (CGS) পদ্ধতিতে বেগের একক সেন্টিমিটার/সে.(cm/s)

এফ পি এস (FPS) পদ্ধতিতে বেগের একক ফুট/সে.(ft/s)।

সমবেগ :

নির্দিষ্ট দিকে গতিশীল কোনো বস্তু যদি সমান সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম করে তবে তার বেগকে সমবেগ বলে।

ব্যাখ্যা : যদি কোনো গতিশীল বস্তু ১ম সেকেন্ডে ২m, ২য় সেকেন্ডে ২m এবং ৩য় সেকেন্ডে ২m –এভাবে চলতে থাকে তবে বলা যায় বস্তুটি সমবেগে চলছে।



অসমবেগ :

নির্দিষ্ট দিকে গতিশীল কোনো বস্তু যদি সমান সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম না করে তবে তার বেগকে অসমবেগ বলে।

ব্যাখ্যা : যদি কোনো গতিশীল বস্তু ১ম সেকেন্ডে ২m, ২য় সেকেন্ডে ৫m এবং ৩য় সেকেন্ডে ৬m –এভাবে চলতে থাকে তবে বলা যায় বস্তুটি অসমবেগে চলছে।



আপেক্ষিক বেগ :

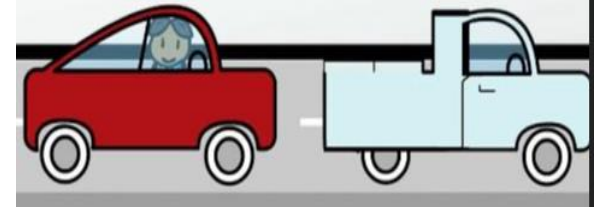
দুটি গতিশীল বস্তুর একটির সাপেক্ষে অপরটির অবস্থান পরিবর্তনের হারকে আপেক্ষিক বেগ বলে।

একই দিকে চলমান দুটি বস্তুর আপেক্ষিক বেগ এদের বেগের বিয়োগফলের সমান এবং বিপরীত দিকে চলমান দুটি বস্তুর আপেক্ষিক বেগ এদের বেগের যোগফলের সমান।

গাণিতিক সমস্যা : একই দিকে চলমান দুটি গাড়ীর বেগ যথাক্রমে 10 m/s এবং 20 m/s হলে একটির সাপেক্ষে অপরটির আপেক্ষিক বেগ কত ?



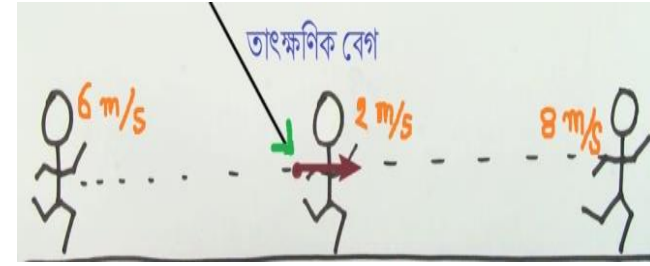
$$\begin{aligned} & \leftarrow 2\text{ms}^{-1} \quad \text{আপেক্ষিক বেগ} \\ & \qquad \qquad \qquad = 4 - 2 = 2\text{ms}^{-1} \\ & \leftarrow 4\text{ms}^{-1} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & \leftarrow 2\text{ms}^{-1} \quad \text{আপেক্ষিক বেগ} \\ & \qquad \qquad \qquad = 4 + 2 = 6\text{ms}^{-1} \\ & \qquad \qquad \qquad \rightarrow 4\text{ms}^{-1} \end{aligned}$$

তাৎক্ষনিক বেগ :

অসমবেগে গতিশীল কোনো বস্তুর যে কোনো বিশেষ অবস্থান এবং যে কোনো বিশেষ মুহূর্তের বেগকে তাৎক্ষনিক বেগ বলে।



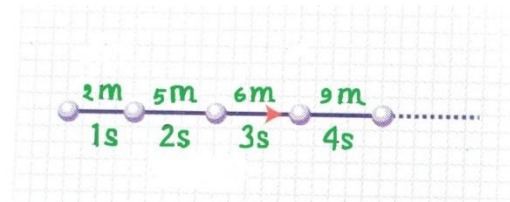
গড়বেগ :

গড়বেগের দুটো সংজ্ঞা আছে-

(১) কোনো বস্তুর আদিবেগ ও শেষবেগের গড়কে গড়বেগ বলে।

(২) নির্দিষ্ট দিকে অসমবেগে গতিশীল কোনো বস্তুর মোট অতিক্রান্ত দূরত্বকে মোট সময় দ্বারা ভাগ করলে বেগের যে মান পাওয়া যায় তাকে গড়বেগ বলে।

অসমবেগ



গড়বেগ = কত ?

ত্বরণ :

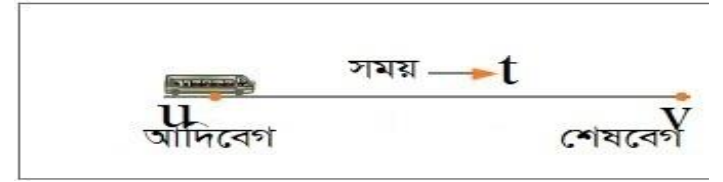
পরিবর্তনশীল বেগ নিয়ে চলমান কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে ত্বরণ বলে।

ত্বরণকে **a** অথবা **f** দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ব্যাখ্যা : ধরি, u আদিবেগে গতিশীল কোনো বস্তুর বেগ t সময় পর বৃদ্ধি পেয়ে v

হলো। তাহলে, বস্তুটির ত্বরণ $a = \frac{v-u}{t}$

[এখানে, $v > u$]



একক :

এস আই(SI) পদ্ধতিতে ত্বরণের একক মিটার/সে². (m/s^2)।

সি জি এস (CGS) পদ্ধতিতে ত্বরণের একক সেন্টিমিটার/সে². (cm/s^2)

এফ পি এস (FPS) পদ্ধতিতে ত্বরণের একক ফুট/সে². (ft/s^2)

গাণিতিক সমস্যা : একটি বিমানের গতি 10 sec এ 100 m/s থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 300 m/s হলে বিমানটির ত্বরণ কত হবে ?



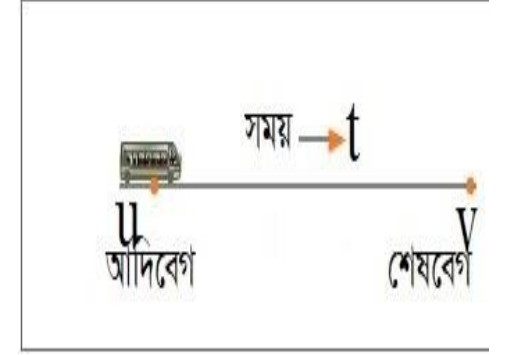
মন্দন :

পরিবর্তনশীল বেগ নিয়ে চলমান কোনো বস্তুর বেগ হ্রাসের হারকে মন্দন বলে। মন্দনকে a অথবা f দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ব্যাখ্যা : ধরি, u আদিবেগে গতিশীল কোনো বস্তুর বেগ t সময় পর হ্রাস পেয়ে v হলো। তাহলে,

বস্তুটির মন্দন $a = \frac{v-u}{t}$ [এখানে, $v < u$]

অর্থাৎ, মন্দন হচ্ছে ঋনাত্মক ত্বরণ। মন্দনের একক এবং ত্বরণের একক একই।



গাণিতিক সমস্যা : একটি গাড়ির বেগ 20 m/s থেকে সুষমভাবে হ্রাস পেয়ে 4 Sec পর 4 m/s হল। গাড়িটির মন্দন বের কর।



বাড়ির কাজ

১. এই মহাবিশ্বের সকল স্থিতিই আপেক্ষিক স্থিতি এবং সকল গতিই আপেক্ষিক গতি-
ব্যাখ্যা কর ।
২. দ্রুতি ও বেগের মধ্যে পার্থক্য লিখ ।
৩. বেগ ও ত্বরণের মধ্যে পার্থক্য লিখ ।

ধন্যবাদ