

আমরা যেহেতু জানি, কোনো বস্তু এক সেকেন্ডে যে পরিমাণ সরণ লাভ করে তাই বেগ, অর্থাৎ, $v = \frac{s}{t}$

বেগের মাত্রা নির্ণয়ঃ বেগ, $v = \frac{s}{t} = \frac{L}{T} = LT^{-1}$

বেগের একক নির্ণয়ঃ বেগ, $v = \frac{s}{t} = \frac{m}{s} = ms^{-1}$

সুষমবেগ বা সমবেগ: যখন কোনো বস্তু সমান সময়ে সমান সরণ অতিক্রম করে তখন তার গতিকে সুসমবেগ বা সমবেগ বলে। অর্থাৎ, সময় অতিক্রম হওয়ার পরেও বেগের হ্রাস বা বৃদ্ধি পায় না।

আমরা আগে দেখেছি, $v = \frac{s}{t} \therefore s = vt$ (এটাকে সমবেগের সূত্র বলে, যা দিয়ে দূরত্ব ও সরণ নির্ণয় করা হয়)

ত্বরণ (acceleration), a: কোনো বস্তুর প্রতি সেকেন্ডে যে বেগ বৃদ্ধি পায় তাকে ত্বরণ বলে। আর যখন হ্রাস পায় তখন তাকে মন্দন বলে, অর্থাৎ, ঋণাত্মক ত্বরণকে মন্দন বলে। সুসমবেগ বা সমবেগে চলমান কোনো বস্তুর বেগ যেহেতু বাড়ে না বা কমে না তাই সমবেগে চলমান বস্তুর ত্বরণ বা মন্দন থাকেনা।

ধরি, কোনো বস্তু u আদিবেগ নিয়ে t সময় ধরে চলে v শেষবেগ প্রাপ্ত হয়।

তাহলে আমরা বলতে পারি, t সেকেন্ড সময়ে বেগ বাড়ে $= v-u$ পরিমাণ

$$\therefore 1 \text{ " } = \frac{v-u}{t}$$

আমরা যেহেতু জানি কোনো বস্তুর প্রতি সেকেন্ডে বা 1 সেকেন্ডে যে বেগ বৃদ্ধি পায় তাকে ত্বরণ বলে। তাহলে ত্বরণ, $a = \frac{v-u}{t}$ ।

এখন,

$$\text{ত্বরণ, } a = \frac{v-u}{t}$$

$$\text{বা, } at = v - u$$

$$\text{বা, } at + u = v$$

$$\therefore v = u + at \quad (\text{গতির এক নং সূত্র}) \quad (\text{এই সূত্রের প্রতিপাদন করতে বললে ধরি থেকে শুরু করে সূত্র পর্যন্ত লিখতে হবে})$$

গতির দ্বিতীয় সূত্র প্রতিপাদন: $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

ধরি, কোনো বস্তু u আদিবেগ নিয়ে t সময় ধরে চলে v শেষবেগ প্রাপ্ত হয়। এবং এই সময়ে এটি s সরণ লাভ করে।

$$\text{তাহলে, গড় বেগ} = \frac{s}{t} \dots\dots\dots(1)$$

আবার যেহেতু বস্তুটি u আদিবেগ নিয়ে t সময় ধরে চলে v শেষবেগ প্রাপ্ত হয়,

$$\text{এখন গড় বেগ} = \frac{u+v}{2} \dots\dots\dots(2)$$

1=2 হবে কারণ উভয়ই গড়বেগ,

$$\text{তাহলে, } \frac{s}{t} = \frac{u+v}{2}$$

$$\therefore s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

গতির তৃতীয় সূত্র প্রতিপাদন: $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

গতির এক নং সূত্র থেকে পাই, $v = u + at$

এবং দুই নং সূত্র থেকে পাই $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

এক নং থেকে v এর মান দুই নং এ বসিয়ে,

$$s = \left(\frac{u+u+at}{2}\right)t$$

$$= \frac{ut+ut+at^2}{2}$$

$$= \frac{2ut+at^2}{2}$$

$$= \frac{2ut}{2} + \frac{at^2}{2}$$

$$= ut + \frac{1}{2}at^2 \quad (\text{প্রমানিত})$$

গতির তৃতীয় সূত্র প্রতিপাদন : $v^2 = u^2 + 2as$

গতির এক নং সূত্র থেকে পাই, $v = u + at$

বা, $t = \frac{v-u}{a} \dots\dots\dots(1)$

এবং দুই নং সূত্র থেকে পাই $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t \dots\dots\dots (2)$

1 নং থেকে t এর মান 2 নং এ বসিয়ে,

$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right) \frac{v-u}{a}$$

বা, $s = \frac{v^2-u^2}{2a}$

বা, $2as = v^2 - u^2$

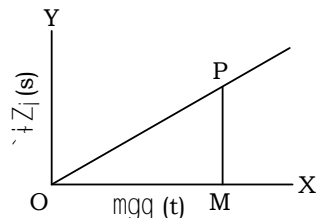
$\therefore v^2 = u^2 + 2as$ (প্রমানিত)

গ্যালিলিওর পড়ন্ত বস্তুর সূত্র

স্থির অবস্থা থেকে দিকে মুক্তভাবে কোনো বস্তুকে ভূপৃষ্ঠের দিকে ছেড়ে দিলে-

- i) সমান সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম করে।
- ii) নির্দিষ্ট সময়ে প্রাপ্ত বেগ ঐ সময়ের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $v \propto t$
- iii) নির্দিষ্ট সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব ঐ সময়ে বর্গের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $h \propto t^2$

কিন্তু বাস্তবে দেখতে পাই, ভারী বস্তু দ্রুত পড়ে আর হালকা বস্তু ধীরে ধীরে পড়ে। এর কারণ হচ্ছে বাতাসের বাঁধা, বাতাসের বাধার কারণে হালকা বস্তু আস্তে আস্তে নামে আর ভারী বস্তুকে যেহেতু বাতাসে বাঁধা দিলেও খুব একটা কাজ করেনা তাই এটি দ্রুত নিচের দিকে নামতে থাকে। আর এই থেকে আমরা এটাও বুঝতে পারি যে, যদি বাতাস না থাকে এমন একটা জায়গায় হালকা ও ভারী বস্তু একই সাথে মুক্তভাবে ফেলে দিলে দুটি একই সাথে মাটিতে পড়বে।



দূরত্ব-সময় লেখ : সময় অতিবাহিত হওয়ার সাথে সাথে একটি গতিশীল বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন ঘটে। বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব সময়ের ওপর নির্ভর করে। এ সম্পর্ক একটি লেখের (graph) মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়। এক্ষেত্রে ছক কাগজে (graph paper) X-অক্ষ বরাবর সময় (t) এবং Y-অক্ষ বরাবর অতিক্রান্ত দূরত্ব (s) স্থাপন করে দূরত্ব-সময় লেখ পাওয়া যায়।

তথ্যকণিকা ও বোর্ড বই এর তথ্যাবলি

1. আমাদের গ্যালাক্সি - ছায়পথ বা Milky Way
2. ঘূর্ণন গতি - চাঁদের গতি, ঘড়ির কাঁটার গতি, বৈদ্যুতিক পাখার গতি
3. পর্যায়বৃত্ত গতি - ফ্যানের পাখার গতি, হ্যালির ধুমকেতুর গতি (উপবৃত্তাকার) স্প্রিং এ দুলাতে থাকা বস্তু
4. রাশি দুই প্রকার - স্কেলার ও ভেক্টর
5. গড় দ্রুতি = অতিক্রান্ত দূরত্ব / সময়
6. গড় বেগ = সরণ/সময়
7. সরণরৈখিক দূরত্ব = সরণ
8. সরণ ও দূরত্বের একক ও মাত্রা একই
9. বেগ ও দ্রুতির মাত্রা ও একক একই
10. অভিকর্ষজ ত্বরণ = সুষম ত্বরণ বা সমত্বরণ
11. মন্দন হচ্ছে ঋণাত্মক ত্বরণ
12. সরণ সময় লেখ হতে যে কোনো বিন্দুর ঢাল ঐ বিন্দুর বেগ নির্দেশ করে
13. বেগ সময় লেখের ঢাল থেকে ত্বরণ পাওয়া যায়
14. বৃত্তাকার পথে একই গতিতে গতিশীল বস্তুর বেগ থাকে

সূত্রাবলী

$$1. v = u + at$$

$$2. s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

$$3. s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$4. v^2 = u^2 + 2as$$

$$5. s = vt \quad (\text{সমবেগের ক্ষেত্রে}) \quad (1-4 \text{ টি সূত্র সুষম ত্বরণের ক্ষেত্রে})$$

$$6. T = \frac{2u}{g}$$

$$7. H = \frac{u^2}{2g}$$

*পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে (1-4) সূত্রে $s=h$ এবং $a=g$ হয়,

$$8. v = u + gt$$

$$9. h = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

$$10. h = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$11. v^2 = u^2 + 2gh$$

*উপরের দিকে নিষ্ক্রান্ত বস্তুর ক্ষেত্রে (1-4) সূত্রে $s=h$ এবং $a=-g$ হয়,

$$12. v = u - gt$$

$$13. h = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

$$14. h = ut - \frac{1}{2}gt^2$$

$$15. v^2 = u^2 - 2gh$$

গ্যালিলিওর সূত্র -

$$16. \frac{v_1}{t_1} = \frac{v_2}{t_2}$$

s/h = সরণ/দূরত্ব/উচ্চতা

u = আদিবেগ

v = শেষবেগ

a = ত্বরণ

g = অভিকর্ষজ ত্বরণ

t = সময়

H = সর্বোচ্চ উচ্চতা

T = উড্ডয়নকাল

$$17. \frac{h_1}{t_1^2} = \frac{h_2}{t_2^2}$$

এই অধ্যায়ের সকল প্রশ্ন ব্যাখ্যা ও ফ্রি ভিডিও পেতে ভিজিট করুন আমাদের চ্যানেল।



EduLive