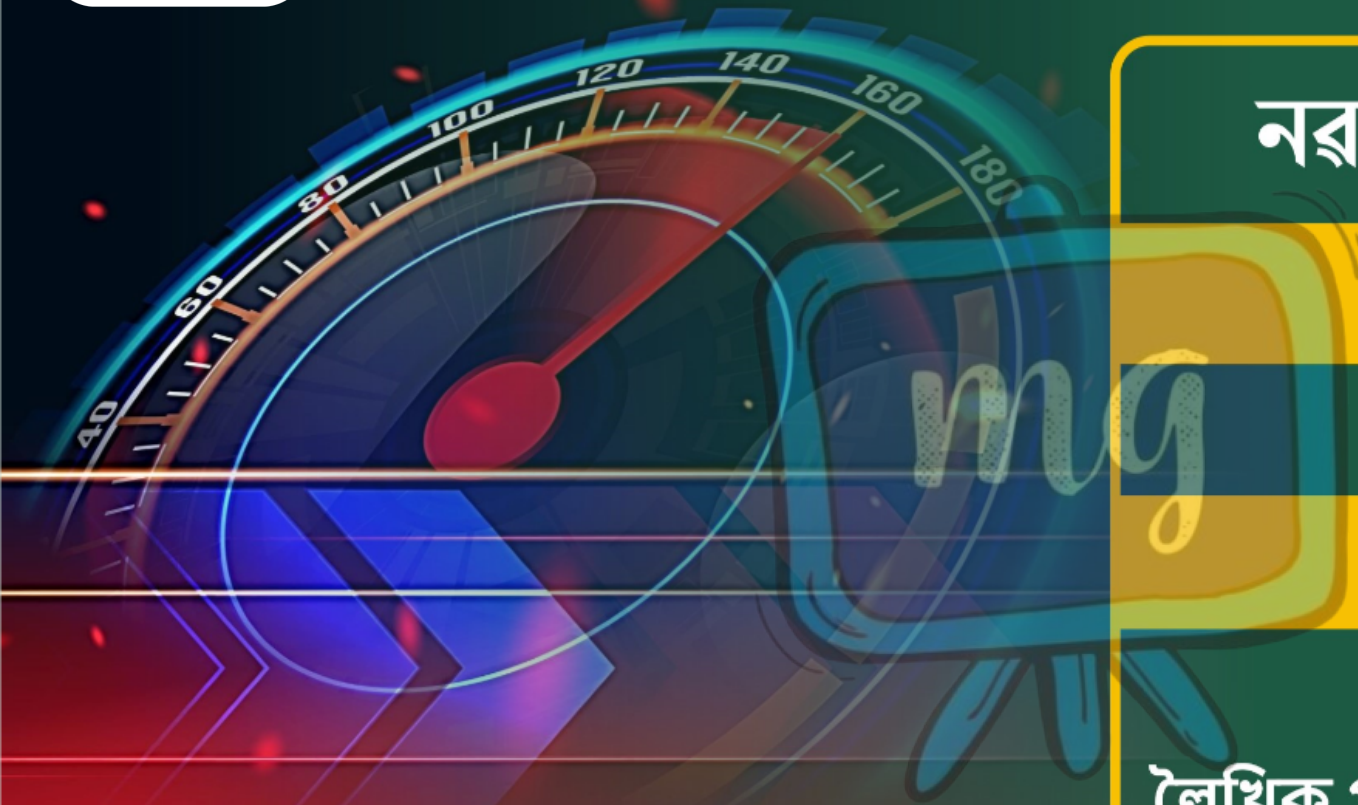
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



নৱম শ্ৰেণীৰ বাবে

বিজ্ঞান

অধ্যায় - ৮

গতি

অংশ - ৫

লৈখিক পদ্ধতিৰে গতিৰ সমীকৰণ

উপাসনা ভূঞা

লৈখিক পদ্ধতিৰে গতিৰ সমীকৰণ

- যেতিয়া বস্তু এটাই সুষম ত্বৰণেৰে সৰল ৰেখাৰে গতি কৰে, কেইটামান সমীকৰণৰ যোগেদি গতিৰ কালত তাৰ বেগ, আৰু ত্বৰণৰ সম্বন্ধ আৰু এক নির্দিষ্ট সময়ৰ অন্তৰালত অতিক্রম কৰা দূৰত্ব নির্ণয় কৰিব পাৰি।
- এই সমীকৰণবোৰক গতিবিষয়ক সমীকৰণ বোলে।

গতি বিষয়ক প্রথম সমীকৰণ

সুষম ত্বৰণ ‘a‘ ৰ সৈতে সৰল ৰেখাৰে চলাচল কৰা বস্তু এটা বিবেচনা কৰা। যদি বস্তুটোৰ প্ৰাৰম্ভিক বেগ u আৰু t সময়ৰ পিছত বেগ v হয় তেন্তে -

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ত্বৰণ= $\frac{\text{বেগৰ পৰিবর্তন}}{\text{অতিবাহিত সময়}}$

$$= \frac{v-u}{t}$$

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$v - u = at$$

$$v = u + at$$ → (গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণ)

গতিৰ দ্বিতীয় সমীকৰণ

গড় বেগ = $\frac{S}{t}$ ..... (1)

গড় বেগ = $\frac{u+v}{2}$ বুলিও লিখিব পাৰি

গড় বেগ = $\frac{u+v}{2}$ ..... (2)

সমীকৰণৰ (1) আৰু (2) ৰ পৰা

$$\frac{S}{t} = \frac{u+v}{2} \text{.....(3)}$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণ হৈছে

$$v = u + at$$

গতিকে,

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

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

$$= \frac{(2u + at)t}{2} = \frac{2ut + at^2}{2} = \frac{2ut}{2} + \frac{at^2}{2}$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$ → (গতিৰ দ্বিতীয় সমীকৰণ)

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

গতিৰ তৃতীয় সমীকৰণ

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

$$\Rightarrow \frac{(v-u)(v+u)}{2} = as$$

$$\Rightarrow (v-u)(v+u) = 2as$$

$$\Rightarrow \boxed{v^2 - u^2 = 2as}$$

গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণ হৈছে $v = u + at$

$v - u = at$ ..... (1)

গড় বেগ $= \frac{S}{t}$ ..... (2)

গড় বেগ $= \frac{u+v}{2}$ ..... (3)

সমীকৰণ (2) আৰু (3)ৰ পৰা আমি পাওঁ,

$\frac{u+v}{2} = \frac{S}{t}$.....(4)

সমীকৰণ (1) আৰু (4) পূৰণ কৰি-

$$(v - u)(v + u) = at \times \frac{2S}{t}$$

$$(v - u)(v + u) = 2as$$

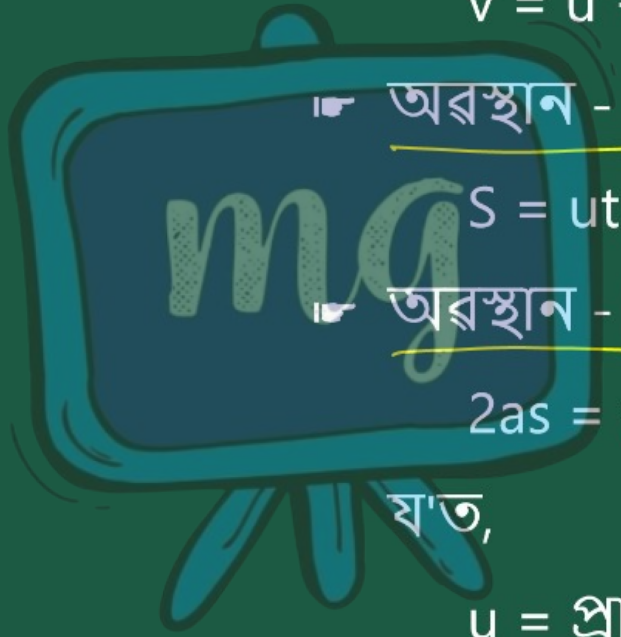
[$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$] ব্যৱহাৰ কৰি

$$v^2 - u^2 = 2as$$

→ (গতিৰ তৃতীয় সমীকৰণ)

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



☛ বেগ - সময় সম্পৰ্কৰ সমীকৰণ

$$v = u + at \rightarrow (1)$$

☛ অৱস্থান - সময় সম্পৰ্কৰ সমীকৰণ

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \rightarrow (2)$$

☛ অৱস্থান - বেগ সম্পৰ্কৰ সমীকৰণ

$$2as = v^2 - u^2 \rightarrow (3)$$

য'ত,

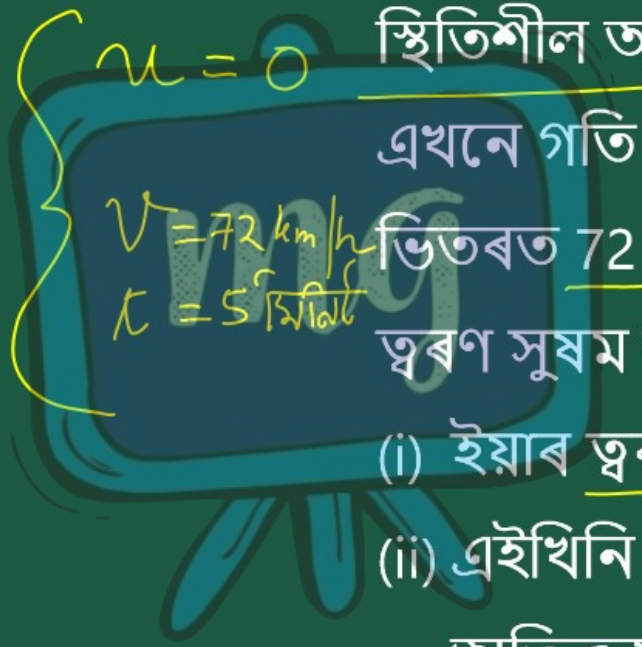
u = প্ৰাৰম্ভিক বেগ v = অন্তিম বেগ

a = সুষম ত্বৰণ t = সময় s = দুৰত্ব

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 8.5



স্থিতিশীল অৱস্থাৰ পৰা ৰে'লগাড়ী এখনে গতি আৰম্ভ কৰি 5 মিনিটৰ ভিতৰত 72 km h^{-1} বেগ লাভ কৰিলে। ত্বৰণ সুষম বুলি ধৰি লৈ

(i) ইয়াৰ ত্বৰণ আৰু

(ii) এইখিনি সময়ত ৰে'লগাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান : আমাক দিয়া আছে —

$u = 0$; $v = 72\ km\ h^{-1} = 20\ m\ s^{-1}$ আৰু

$t = 5$ মিনিট $= 300$ ছেকেণ্ড

(i) গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণৰ পৰা আমি পাওঁ

$$a = \frac{(v-u)}{t}$$

$$= \frac{20 m s^{-1} - 0 m s^{-1}}{300 s}$$

$$a = \frac{1}{15} m s^{-2}$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

(ii) গতিৰ তৃতীয় সমীকৰণৰ পৰা আমি পাওঁ

$$2as = v^2 - u^2 = v^2 - 0$$

$\Rightarrow 2as = v^2$

$\Rightarrow s = \frac{v^2}{2a}$

গতিকে,

$$s = \frac{v^2}{2a}$$

$$= \frac{(20\,m\,s^{-1})^2}{2 \times (1/15)\,m\,s^{-2}}$$

$$= 3000\ m$$

$s =$ = 3 km

ৰেলগাড়ীখনৰ ত্বৰণ = $\frac{1}{15} ms^{-2}$ আৰু অতিক্রম কৰা দূৰত্ব 3 km.



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – ৪.6

গাড়ী এখন 18 km h^{-1} ৰ পৰা 36 km h^{-1} লৈ 5 ছেকেণ্ডত সুষমভাৱে ত্বৰিত হৈছে। ইয়াৰ

(i) ত্বৰণ আৰু

(ii) সেই সময়ত গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান : আমাক দিয়া আছে, যে-

$u = 18\ km\ h^{-1} = 5\ m\ s^{-1}$ $\left(\frac{18 \times 1000}{3600}\right) ms^{-1}$

$v = 36\ km\ h^{-1} = 10\ m\ s^{-1}$ আৰু

$t = 5\ s.$

(i) গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণৰ পৰা

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$= \frac{10\ m\ s^{-1} - 5\ m\ s^{-1}}{5s} = \frac{5\ m\ s^{-1}}{5\ s}$$

$a = 1\ m\ s^{-2}$

(ii) গতিৰ দ্বিতীয় সমীকৰণৰ পৰা

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

$$= 5\,m\,s^{-1} \times 5\,s + \frac{1}{2} \times 1\,m\,s^{-2} \times (5\,s)^2$$

$$= 25\ m + 12.5\ m$$

$$s = 37.5\ m$$

গাড়ীখনৰ ত্বৰণ $1 ms^{-2}$ আৰু অতিক্রম কৰা দূৰত্ব 37.5 m

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – ৪.7

গাড়ী এখনত ব্ৰেক প্ৰয়োগৰ ফলত গতিৰ বিপৰীত দিশত $6\ ms^{-2}$ ত্বৰণৰ সৃষ্টি হ'ল। যদি ব্ৰেক প্ৰয়োগৰ পিছত গাড়ীখন ৰ'বলৈ 2 ছেকেণ্ড সময় লাগে, তেন্তে এই সময়ত গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান : আমাক দিয়া আছে

$a = -6\ m\ s^{-2}$; $t = 2\ s$ আৰু $v = 0\ m\ s^{-1}$.

গতিৰ প্ৰথম সমীকৰণৰ পৰা আমি জানো যে —

$$v = u + at$$

$$0 = u + (-6\ m\ s^{-2}) \times 2\ s$$

$\Rightarrow u = 12\ m\ s^{-1}$

or $u = 12\ m\ s^{-1}$.

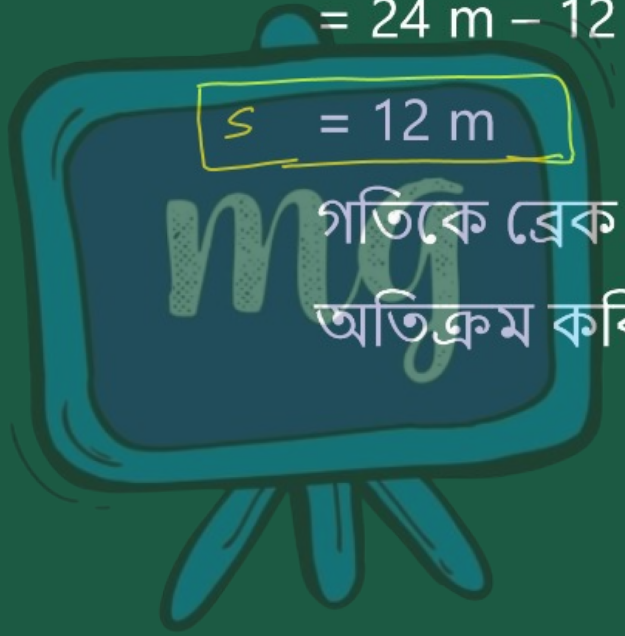
গতিৰ দ্বিতীয় সমীকৰণৰ পৰা আমি পাওঁ

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

$$= (12\,m\,s^{-1}) \times (2\,s) + \frac{1}{2}(-6\,m\,s^{-2})(2\,s)^2$$

$$= 24\,m - 12\,m$$

$$s = 12\,m$$



গতিকে ব্ৰেক প্ৰয়োগৰ পিছত 12 m দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰি গাড়ীখন ৰৈ যাব।

গতিৰ সমীকৰণ

- যেতিয়া কোনো বস্তু সুষম ত্বৰণেৰে সৰল ৰেখাৰে চলাচল কৰে, ইয়াৰ বেগ, ত্বৰণৰ সম্বন্ধ আৰু এক নির্দিষ্ট সময়ৰ ব্যৱধানত অতিক্রম কৰা দূৰত্বক কিছুমান সমীকৰণৰ দ্বাৰা উপস্থাপন কৰিব পাৰি । এই সমীকৰণবোৰক গতিৰ সমীকৰণ বুলি কোৱা হয়।

মূল্যায়ন



1 এজন শিক্ষার্থীয়ে ১৫০ মিটাৰ দীঘল ট্ৰেকত জগিং কৰে। শিক্ষার্থীজনে ট্ৰেকত জগিং আৰম্ভ কৰে আৰু 1 মিনিট 30 ছেকেণ্ডত ট্ৰেকৰ শেষত উপনীত হয় আৰু 1 মিনিটত ট্ৰেকৰ মাজলৈ ঘূৰি আহে। শিক্ষার্থীৰ গড় বেগ কিমান?

ক 1.5 m/s ✓

খ 0.25 m/s

গ 0.5 m/s

ঘ 0 m/s

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

$s_1 = 150\ m, t_1 = 90\ s$

$s_2 = 75\ m, t_2 = 60\ s$

গড় বেগ $= \frac{(150+75)\ m}{(90+60)\ s}$

$= \frac{225}{150} \frac{153}{10_2}\ ms^{-1}$

$= \frac{3}{2} ms^{-1}$ বা $1.5\ ms^{-1}$

মূল্যায়ন



2 এজন ব্যক্তিয়ে 30 মিটাৰ/ছেকেণ্ড বেগত মটৰ বাইক চলায়। ব্যক্তিজনে ব্ৰেক প্ৰয়োগ কৰে আৰু মটৰ বাইকৰ বেগ 3 ছেকেণ্ডত 20 মিটাৰ/ছেলৈ নামি আহে। মটৰ বাইকৰ ত্বৰণৰ পৰিমাণ কিমান?

ক ✓ $-3.3\ m/s^2$

খ $6.6\ m/s^2$

গ $10\ m/s^2$

ঘ $-6.6\ m/s^2$

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$= \frac{20\ ms^{-1} - 30\ ms^{-1}}{3s}$$

$$= \frac{-10\ ms^{-1}}{3s}$$

$$a = -3.33\ ms^{-2}$$