



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ১

অধ্যায়-৩ (গতিবিদ্যা)

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তরঃ

১. প্রশ্ন: একমাত্রিক প্রসঙ্গ কাঠামো কাকে বলে?

উত্তর: যে বস্তুর বিভিন্ন কণার অবস্থান একটি মাত্র স্থানাঙ্ক দ্বারা নির্দেশ করা হয় তাকে একমাত্রিক প্রসঙ্গ কাঠামো বলে।

২. প্রশ্ন: দ্বি-মাত্রিক বস্তুর সংজ্ঞা দাও।

উত্তর: কোনো এশটি বস্তুর বিভিন্ন কণার অবস্থান দুটি স্থানাঙ্ক থাকলে দ্বিমাত্রিক বস্তু বলে।

৩. প্রশ্ন: পরম গতি কাকে বলে?

উত্তর: প্রসঙ্গ বস্তুটি যখন পরম স্থিতিতে থাকে তখন তার সাপেক্ষে অন্যকোনো বস্তু গতিশীল থাকলে তাকে পরম গতি বলে।

৪. প্রশ্ন: অপেক্ষক কাকে বলে?

উত্তর: যদি এশটি রাশি অন্য এশটি রাশির উপর নির্ভর করে, তাহলে গণিতের ভাষায় ঐ নির্ভরশীল রাশিটি অপেক্ষক বলে।

৫. প্রশ্ন: সুষম বৃত্তীয় গতি কাকে বলে?

উত্তর: বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে ঘূর্ণায়মান কোনো বস্তু কনার গতিকে সুষম বৃত্তীয় গতি বলে।

৬. পর্যাবৃত্ত ত্বরণ কাকে বলে?

উত্তর: যে ত্বরণ সব সময় এশটি নির্দিষ্ট বিন্দু অভিমুখী হয় এবং নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সরণের সমানুপাতিক হয় তাকে পর্যাবৃত্ত ত্বরণ বলে।

৭. বস্তু কী?

উত্তর: পদার্থের এশটি সীমাবদ্ধ অংশকে বস্তু বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তরঃ

১. প্রশ্ন: পরম স্থিতি ও পরম গতি অস্তিত্বহীন কেন?

উত্তর: নিশ্চল কোনো প্রসঙ্গ কাঠামোর সাপেক্ষে কোনো বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন না ঘটলে তার গতিকে পরম গতি বলে।

মহাবিশ্বের সব বস্তুই এশটির সাপেক্ষে অন্যটি গতিশীল। তাই বাস্তবে সম্পূর্ণ নিশ্চল প্রসঙ্গ কাঠামো পাওয়া যায় না। সুতরাং বলা যায়, পরম স্থিতি ও পরম গতি অস্তিত্বহীন।

২. প্রশ্ন: গুলির বেগ দ্বিগুণ হলে গুলি চারগুণ দূরে গিয়ে পড়ে কেন?

উত্তর: নিষ্কিণ্ড বস্তুর পাল্লা R এর সমীকরণটি হচ্ছে নিম্নরূপ-

R=



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ২

এখন, লক্ষণীয় যে, g কোন নির্দিষ্ট স্থানে ধ্রুবক সম্ভ্যা।

অর্থাৎ নিষ্কিণ্ড বস্তুর পাল্লা আদিগতির বর্গের সমানুপাতিক। এজন্যই গুলির বেগ দ্বিগুন করা হলে গুলি চারগুণ দূরে গিয়ে পড়ে।

৩. প্রশ্ন: খাড়াভাবে নিষ্কিণ্ড বস্তুর সর্বাধিক উচ্চতা, H এবং বিচরণকাল, T এর মাঝে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

উত্তর: কোন বস্তু u আদি বেগে খাড়াভাবে নিষ্কিণ্ড হলে,

সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \dots\dots\dots(i)$

বিচরণকাল, $T =$

বা, $\dots\dots\dots(ii)$

(i) কে (ii) দ্বারা ভাগ করে,

বা, $\dots\dots\dots$ ধ্রুবক

বা, $H \dots\dots\dots$; অর্থাৎ, সর্বোচ্চ উচ্চতা বিচরণকালের বর্গের সমানুপাতিক।

৪. প্রশ্ন: অবস্থান ভেক্টর হতে দ্রুতি নির্ণয় কর।

উত্তর: দ্বিমাত্রিক গতির ক্ষেত্রে, বেগের সংস্কানুযায়ী, সরণের হার;

কিন্তু $\dots\dots\dots$ হচ্চে সময়ের সাপেক্ষে বস্তুর x

স্থানাঙ্কের বৃদ্ধি হার যা x অক্ষ বরাবর বস্তুর

বেগের উপাংশ $\dots\dots\dots$ অনুরূপভাবে $\frac{dy}{dt} = V_y$ হচ্চে y

অক্ষ বরাবর বেগের উপাংশ

$\therefore \vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} \dots\dots\dots(i)$

বেগের মান তথা দ্রুতি v হলে,

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \dots\dots\dots(ii)$



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ-

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৩

১.নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

উচ্চ মাধ্যমিকের শিক্ষার্থী হামজানা জেনি পৃথিবীর জন্মলগ্ন থেকে এর মোট অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব নির্ণয় করতে চায়। সে পৃথিবীর আনামানিক বয়স 4.54×10^9 বছর এবং পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ $1.5 \times 10^{11} \text{m}$ ধরে নিল। সে কক্ষপথটিকে বৃত্তাকার ধরে নিল এবং এর ব্যাসার্ধ অপরিবর্তিত বিবেচনা করলো।

- ক) কৌণিক গতি কাকে বলে ?
খ) কেন্দ্রমুখী ত্বরণের প্রয়োজন হয় কেন ?
গ) উক্ত দূরত্ব কত নির্ণীত হবে ?
ঘ) এভাবে নির্ণীত দূরত্ব কি সঠিক ? মতামত দাও।

উত্তরঃ (ক).

যখন কোনো বস্তুকণা একটি বিন্দুকে কেন্দ্র করে বৃত্তাকার পথে গতিশীল হয়, তখন এর গতিকে বৃত্তাকার গতি বা কৌণিক গতি বলে।

উত্তরঃ (খ).

যখন কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনরত থাকে, তখন বৃত্তের কেন্দ্র হতে বাহিরের দিকে একটি ধাক্কা কাজ করে। এটিকে কেন্দ্রমুখী বল বলে। এই বল বস্তুতে যে ত্বরণ সৃষ্টি করে, তাকে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ বলে। কেন্দ্রমুখী ত্বরণের দরুণ বৃত্তপথে ঘূর্ণনরত বস্তুটি বাহিরের দিকে ছিটকে পড়তে চায়। তাই কেন্দ্রমুখী ত্বরণকে প্রশমিত করার জন্য বৃত্তপথের কেন্দ্রের দিকে অর্থাৎ কেন্দ্রমুখী ত্বরণের বিপরীতে কেন্দ্রমুখী ত্বরণের প্রয়োজন হয়।

উত্তরঃ (গ).

সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর এশবার ঘুরে আসতে 1 বছর সময় লাগে। সুতরাং 4.54×10^9 বছর সময়কালে সূর্যের চারদিকে পৃথিবী 4.54×10^9 বার ঘুরে আসবে।

কক্ষপথ বৃত্তাকার কল্পনা করায় বৃত্তপথের দৈর্ঘ্য = পরিধি

$$= 2\pi r = 2\pi \times 1.5 \times 10^{11} \text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{সুতরাং জেনির হিসাব মতে, জন্মলগ্ন থেকে পৃথিবীর অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব} &= 2\pi \times 1.5 \times 10^{11} \text{m} \times 4.54 \times 10^9 \\ &= 4.28 \times 10^{21} \text{m} \end{aligned}$$

উত্তরঃ (ঘ).

জেনি যে উপায়ে জন্মলগ্ন থেকে পৃথিবীর অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব নির্ণয় করেছে। তা সঠিক নয়। প্রথমত পৃথিবীর কক্ষপথ বৃত্তাকার নয়, বরং উপবৃত্তাকার। জেনির হিসাব মতে, সূর্য নির্দিষ্ট অবস্থানে স্থির এবং পৃথিবী এর চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান।

কিন্তু আমরা জানি, সূর্য নির্দিষ্ট অবস্থানে স্থির নয়, বরং এটি ছায়াপথের চতুর্দিকে ঘুরছে। ছায়াপথগুলোও এক অবস্থান হতে অন্য অবস্থানে সরে যাচ্ছে। ফলে পৃথিবীর গতিপথ দেখতে বৃত্তাকার বা উপবৃত্তাকার নয়, বরং অনেকটা নিম্নরূপ হবে—

চিত্র

২.নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

একটি বস্তুকে g এর মানের চারগুণ আদিবেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল।

- ক) বিচরণকাল কাকে বলে ?
খ) পড়ন্ত বস্তুর দ্বিতীয় সূত্র ব্যাখ্যা কর।
গ) বস্তুটির সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে প্রয়োজনীয় সময় নির্ণয় কর।
ঘ) সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠার পূর্ববর্তী। সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করে g এর সাথে সম্পর্ক কীরূপ দেখাও।



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৪

উত্তরঃ (ক).

নিষ্ক্ষেপণ বিন্দু থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত বস্তু যত সময় পর নিষ্ক্ষেপণ তলে ফিরে আসে তাকে বিচরণকাল বলে।

উত্তরঃ (খ).

মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে অর্জিত বেগ ঐ সময়ের সমানুপাতিক।

ধরি, t_1 , t_2 ও t_3 সময় পর মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তু যথাক্রমে v_1 , v_2 ও v_3

বেগ অর্জন করে।

$$\frac{v_1}{t_1} = \frac{v_2}{t_2} = \frac{v_3}{t_3} \text{ ধ্রুবক}$$

উত্তরঃ (গ).

এখানে, আদিবেগ $v_0 = 4g$

অভিকর্ষজ ত্বরণ = g

সর্বোচ্চ উচ্চতায় শেষ বেগ $v = 0$

সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে প্রয়োজনীয় সময় t হলে

আমরা জানি, $v = v_0 - gt$

বা, $0 = v_0 - gt$

বা, $gt = v_0$

..

উত্তরঃ (ঘ).

এখানে, আদিবেগ, $v_0 = 4g$

শেষবেগ, $v = 0$

অভিকর্ষজ ত্বরণ = g

আমরা জানি উত্থানকালে,

আবার, t তম সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব

চতুর্থ সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব

বা,



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶

$$= 4g - \frac{7}{2}g$$

$$= \frac{8g - 7g}{2}$$

$$= \frac{g}{2}$$

∴ সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠার শেষ 1 সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব g মানের অর্ধেকের সমান।

৩.নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

একটি বস্তুর সরলরেখা বরাবর $s = \frac{1}{2}t^3 + 2t$ সূত্রানুসারে গতিশীল। বস্তুটি 4s সময় চলার পর বিপরীত দিক থেকে আগত অন্য

আরেকটি বস্তুকে অতিক্রম করে। দ্বিতীয় বস্তুটি u আদিবেগ নিয়ে t' সময় চলে v শেষবেগ উল্টোদিকে s দূরত্ব অতিক্রম করে।

ক) সর্বাধিক উচ্চতায় উঠার সময়ের সমীকরণটি লিখ।

খ) পৃথিবীর চারদিকে পরিভ্রমণরত নভোচারীরা ওজনহীনতা অনুভব করে কেন?

গ) ২য় বস্তুকে অতিক্রমের সময় ১ম বস্তুটির বেগ কত ছিল?

ঘ) ২য় বস্তুটির ক্ষেত্রে অর্ধপথে বেগ এবং অর্ধসময়ে বেগের মধ্যে কোনটি বড় ছিল বিশ্লেষণ কর।

উত্তরঃ (ক).

সর্বাধিক উচ্চতায় উঠার সময়ের সমীকরণ, $t_m = \frac{v_0 \sin \theta_0}{g}$

উত্তরঃ (খ).

নভোচারী পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে অনেক ওপরে থাকায় তার অভিকর্ষ বলের মান কম হয়। ফলে নভোচারীদের ওজন কমে যায়। সেক্ষেত্রে সামান্য অভিকর্ষ বল কেন্দ্রমুখী বল হিসেবে ক্রিয়া করে। আবার নভোযান বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনরত থাকলে তাতে একটি কেন্দ্রমুখী বলের উদ্ভব হয়। এ বল কেন্দ্রমুখী বলকে নাকচ করে দেয়। ফলে নভোচারীরা ওজনহীনতা অনুভব করে।

উত্তরঃ (গ).

দেওয়া আছে, $s = \frac{1}{2}t^3 + 2t$

উভয় পক্ষকে t এর সাপেক্ষে ব্যবকলন করে পাই,

$$\frac{ds}{dt} = \frac{1}{2} \times 3t^2 + 2$$

বা, $v = \frac{3}{2}t^2 + 2$ $\left[\because \frac{ds}{dt} = \text{বেগ (v)} \right]$

১ম বস্তুটি ২য় বস্তুটিকে 4s সময় পরে অতিক্রম করেছিল।

∴ 4s সময়ে বেগ, $v = \frac{3}{2} \times (4)^2 + 2 = \frac{3}{2} \times 16 + 2 = 26$

∴ $v = 26$ একক।

অতএব, ১ম বস্তুটির ঐ সময় বেগ ছিল 26 একক।

উত্তরঃ (ঘ).

মনে করি, ২য় বস্তুটির ত্বরণ = a

আমরা জানি, $v = u + at'$



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৬

$$\text{বা, } a = \frac{v-u}{t'} \dots\dots\dots(১)$$

$$\text{এখন, অর্ধসময়ে বেগ } v_{t'} = u + a \cdot \frac{t'}{2} = u + \left(\frac{v-u}{t'} \right) \frac{t'}{2} \text{ [(১) নং হতে] } u + \frac{v-u}{2}$$

$$\therefore v_{t'} = \frac{u+v}{2}$$

আবার, আমরা জানি, $v^2 = u^2 + 2as$

$$\text{বা, } a = \frac{v^2 + u^2}{2s} \dots\dots\dots(২)$$

$$\text{এখন অর্ধপথে বেগ } v_s \text{ হলে, } v_s^2 = u^2 + 2a \cdot \frac{s}{2} = u^2 + a \cdot s = u^2 + \frac{v^2 - u^2}{2s} \cdot s \text{ [(২) নং হতে]} = u^2 + \frac{v^2 - u^2}{2} = \frac{u^2 + v^2}{2}$$

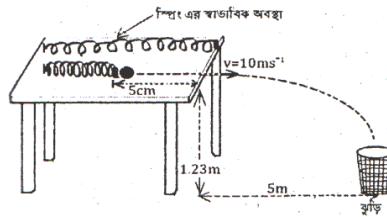
$$\begin{aligned} \text{এবার, } v_s^2 - v_{t'}^2 &= \frac{u^2 + v^2}{2} - \left(\frac{u+v}{2} \right)^2 = \frac{u^2 + v^2 - 2uv}{4} \\ &= \left(\frac{u+v}{2} \right)^2 \text{ ধনাত্মক রাশি।} \end{aligned}$$

অতএব, $v_s > v_{t'}$ অর্থাৎ ২য় বস্তুটির অর্ধপথে বেগ অর্ধসময়ে বেগের চেয়ে বেশি।

প্র্যাকটিস অংশঃ- সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: একটি ফুটবলকে ২০ সং^২ নিষ্ক্ষেপণ বেগে ও ৩৫° নিষ্ক্ষেপণ কোণে কিক করা হলো। বলটির গতির দিকে ১০ স দূরে গোলরক্ষক একই সময়ে বলটি ধরার জন্য দৌড় দিল।
 - তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে?
 - বলের ঘাত ভরবেগের পরিবর্তনের সমান-মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো।
 - বলটি ভূমিতে পড়ার আগে ধরতে চাইলে গোলরক্ষকের গতিবেগ কত হতে হবে নির্ণয় করো।
 - অনুভূমিক পাল্লা ও সর্বাধিক উচ্চতা সমান হওয়ার জন্য ফুটবলটির কোণের মানের কিরূপে পরিবর্তন প্রয়োজন।- গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও।
- একটি ক্রিকেট ম্যাচ মুসফিক একটি বলকে ব্যাট দ্বারা আঘাত করার পর এটি ২৫স/২ গতিবেগ লাভ করে এবং অনুভূমিক বরাবর সর্বোচ্চ দূরত্ব অতিক্রম করে। একই সময়ে একজন ফিয়ার ৮স/২ গড় বেগে দৌড় দেয় ও বলের দিকে ৩১স দূরত্ব অতিক্রম করে।
 - অষ্টক কী?
 - পাখি আকাশে কীভাবে উড়ে ভেক্টর বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো।
 - আঘাত করা ২ ৎবপ পর উদ্দীপকের বলটির বেগ নির্ণয় করো।
 - গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও মুসফিক ক্যাচ আউট হয়েছিল কিনা?

৩।





পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ-

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৭

সাফা স্কুলের বার্ষিক ক্রীড়া প্রতিযোগিতায় একটি ৫মস মার্বেলকে স্প্রিং এর সাহায্যে চিত্রের ন্যায় অনুভূমিক ভাবে গতিশীল করে তা ব্লুড়িতে ফেলতে চায়। [টেবিলের ঘর্ষণ বল উপেক্ষণীয়]

(ক) কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে?

(খ) ঘর্ষণ বল একটি অংরক্ষণশীল বল কেন? - ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের আলোকে স্প্রিং ধ্রুবক নির্ণয় কর।

(ঘ) সাফা মার্বেলটি ব্লুড়িতে ফেলতে পারবে কিনা-উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণে মতামত দাও।

৪। একটি বস্তুর বেগে 30ms^{-2} বেগে ভূ-পৃষ্ঠের সাথে 60° কোণে নিক্ষেপ করা হলো-

(ক) অবস্থান ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও।

(খ) কৌণিক ভরবেগের মাত্রা সমীকরণ নির্ণয় করো।

(গ) উদ্দীপক ব্যবহার করে প্রাসের সর্বোচ্চ উচ্চতা কত নির্ণয় করো।

(ঘ) যদি উদ্দীপকের বস্তুর নিক্ষেপ বিন্দু হতে 50 স দূরে 10 স যদি উঁচু কোন দেওয়াল থাকে বস্তুটা কী একে আঘাত করবে?

৫। বাংলাদেশ ও ইংল্যান্ড এর মধ্যকার টেস্ট ক্রিকেট ম্যাচে ব্যাটসম্যান জাফরের দিকে সাকিব আল হাসান স্পিন বল করলেন। ব্যাটসম্যান বলটিকে 20ms^{-2} বেগে এবং 30° কোণে আঘাত করল। ব্যাটিং লাইন হতে 80 স দূরে থাকা মমিনুল ধরার জন্য স্থির অবস্থান থেকে সমবেগে দৌড়ে 2 স উচ্চতায় উচ্চতায় বলটিকে ক্যাচ ধরতে সক্ষম হলো।

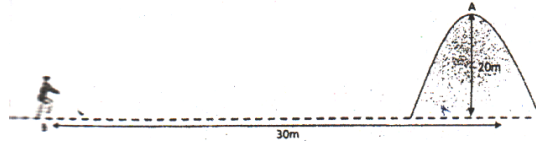
(ক) কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে?

(খ) একটি প্রাসকে কীভাবে নিক্ষেপ করলে পালা সর্বাধিক হবে? ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের বলটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠেছিল নির্ণয় কর।

(ঘ) মমিনুল বলটি ধরার জন্য কত বেগে দৌড় দিয়েছিল তা নির্ণয় কর।

৬। একটি উঁচু টিলার উপর থেকে একই সাথে 500 ম সমভরের দুটি বল নিক্ষেপ করা হলো। সাথে সাথে বল ক্যাচ ধরার জন্য টিলার পাদদেশ হতে 30 স দূরে থেকে একজন 1ms^{-2} গড়বেগে টিলার দিকে দৌড় শুরু করলো। 1 ম বলটি অনুভূমিক অক্ষের সাথে 60° কোণে 15ms^{-2} বেগে তীর্যকভাবে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হয় এবং 2 য বলটি 8ms^{-2} বেগে অনুভূমিক অক্ষ বরাবর নিক্ষেপ করা হয়। অভিকর্ষজ ত্বরণ 10ms^{-2}



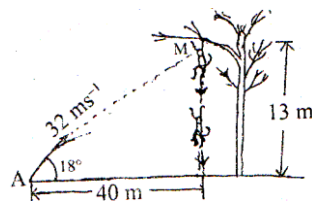
(ক) রাস্তার ব্যাঙ্কিং কী?

(খ) বৃত্তাকার পথে কোন কণার সমবেগে আবর্তন করা সম্ভব নয় কেন?

(গ) সর্বোচ্চ উচ্চতায় 1 ম বলটির যান্ত্রিক শক্তি নির্ণয় কর

(ঘ) লোকটির পক্ষে কোন বলটি ক্যাচ ধরা সম্ভব হবে? - গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৭।



তুমি গাছের ডালে ঝুলে থাকা বানরকে (গ) লক্ষ্য করে একটি কলা ছুড়ে মারলে। কলাটি ধরার জন্য নিক্ষেপের মুহূর্তে বানরটি এর অবস্থান থেকে মুক্তভাবে নিচের দিকে পড়তে শুরু করল।

(ক) জড়তার ভ্রামক কাকে বলে?

(খ) ফ্যানের বাতাসে শরীরের ঘাম শুকালে আরাম লাগে কেন? ব্যাখ্যা কর।

(গ) নিক্ষেপের 1 ষপ পর কলাটির বেগ নির্ণয় কর।



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৮

- (ঘ) বানরের পক্ষে কলাটি ধরা সম্ভব হবে কি? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।
- ৮। গোলরক্ষকের ৮০স সামনে থেকে একজন ফুটবলার অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 25 সন্ বেগে একটি ফুটবলকে কিক করে। একই সময় গোলকিপার বলটিকে ধরার জন্য বলের দিকে 10 সন্ সমবেগে দৌড়ে যায়।
- (ক) প্রমাণ চাপ কী?
- (খ) শীতকালে দোলক ঘড়ি দ্রুত চলে? ব্যাখ্যা করো।
- (গ) কিকের ২ ত্বপ পর বলের বেগ কত?
- (ঘ) বলটি ভূমিতে পড়ার আগে গোলকিপার বলটি ধরতে পারবে কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।
- ৯। বাংলাদেশ বনাম পাকিস্তানের ক্রিকেট খেলায় আফ্রিদির করা বলকে মুশফিক ব্যাট দিয়ে আঘাত করলে সেটি 21 সন্ বেগে এবং 55° কোণে 80 স দূরে বাউন্ডারি লাইনে দাঁড়িয়ে থাকা সরফরাজের দিকে উপরে উঠে যায়। বলটি লুফে নেয়ার জন্য সরফরাজ 2 সন্ বেগে দৌড় শুরু করে।
- (ক) কৌণিক ভরবেগ কী?
- (খ) “প্রাসের বেগের অনুভূমিক উপাংশ সর্বদা সমান থাকে”-ব্যাখ্যা কর।
- (গ) বলটি লুফে নিতে পারবে কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) সরফরাজ বলটি লুফে নিতে পারবে কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা কর।
- ১০। 950 সন্ বেগে একটি বুলেট রাইফেল থেকে নির্গত হলো। রাইফেলের নলের দৈর্ঘ্য 0.6 স
- (ক) প্রাস কাকে বলে?
- (খ) একজন অ্যাথলেট লংজাম্প দেয়ার পূর্বে বেশ কিছুদূর দৌড় দেন কেন?
- (গ) বুলেটের ত্বরণ কত?
- (ঘ) যদি বুলেটটি প্রাস হয় তবে দেখাও যে, ভিন্ন ভিন্ন কোণে একই বেগে নিষ্কিষ্ট বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব একই থাকবে।
- ১১। ব্রাজিল ও আর্জেন্টিনা ফুটবল ম্যাচে পেনাল্টি কিক নেওয়ার সময় আর্জেন্টিনার খেলোয়াড় লিওনেল মেসি দেখলেন গোলপোস্ট থেকে বলটির দূরত্ব 9 স এবং গোলপোস্টের উচ্চতা 2.5 স। তিনি বলটিকে 15 সন্ বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে কিক নিলেন। গোল রক্ষার জন্য ব্রাজিলের গোলরক্ষক অনুভূমিক বরাবর ঝুকে পড়ল।
- (ক) প্রাস কাকে বলে?
- (খ) বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে ঘূর্ণায়মান বস্তুর ত্বরণ থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) 0.25 পর বলটির বেগ নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের লিওনেল মেসির ফ্লিক-কিক থেকে গোল পাওয়ার সম্ভাবনা-গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।
- ১২। নেইমার গোলবারের 25 স সামনে থেকে 30 সন্ বেগে ভূমির সাথে 15° কোণে 0.5 শম ভরের ফুটবলে কিক করলেন। গোলবারের উচ্চতা 3.06 স।
- (ক) কৌণিক ভরবেগের নিত্যতার সূত্রটি লিখ?
- (খ) সর্বাধিক উচ্চতায় প্রাসের বেগ ব্যাখ্যা করো।
- (গ) বলটি গোলবারের ভিতরে প্রবেশ করবে কিনা? গাণিতিক যুক্তি দাও।
- (ঘ) গোলবারের সন্নিকটে বলটির গতিশক্তি নির্ণয় করো।
- ১৩। একজন ফুটবলার ভূমির সাথে 85° কোণে 13 স/২ বেগে একটি ফুটবলকে গোলপোস্টের দিকে কিক করে। বল থেকে গোলপোস্টের দূরত্ব 19 স এবং গোলপোস্টের উচ্চতা 2 স গোলকিপার যে দিকে হেলে পড়ে বলটি তার বিপরীত দিক দিয়ে যায়।
- (ক) চক্রগতির ব্যাসার্ধ কী?
- (খ) পৃথিবীতে সকল গতি আপেক্ষিক গতি-ব্যাখ্যা কর।
- (গ) এক সেকেন্ড পর ফুটবলটির বেগ কত হয়েছিল?
- (ঘ) ফুটবলটি গোল হয়েছিল কিনা-গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।
- ১৪। ভূমির সাথে 30° কোণে 25 সন্ বেগে একটি ফুটবলকে কিক করা হলো। বলের গতিপথের 65 স দূরে থাকা গোলরক্ষক 2.8 সন্ বেগে বলের দিকে বলটিকে ধরার জন্য দৌড় দিল।
- (ক) প্রাসের অনুভূমিক পাল্লার সংজ্ঞা দাও।
- (খ) সমদ্রুতিতে বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনরত বস্তুর ত্বরণ থাকে কী? ব্যাখ্যা কর।



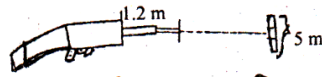
পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ৯

- (গ) উদ্দীপকের আলোকে বিচরণকাল নির্ণয় কর।
- (ঘ) গোলরক্ষক বলটিকে ধরতে পারবে কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও।
- ১৫। শর্টপুট নিষ্ক্ষেপ প্রতিযোগিতায় স্বাধীন 80° কোণে এবং রাফি 50° কোণে 15ms^{-2} বেগে গোলক নিষ্ক্ষেপ করে।
- (ক) ত্বরণ কী?
- (খ) “বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে ঘূর্ণায়মান বস্তুর ত্বরণ থাকতে পারে।” ব্যাখ্যা করো।
- (গ) উদ্দীপকের খেলোয়াড়দ্বয়ের মধ্যে কার গোলকটি বেশি উচ্চতায় উঠবে?
- (ঘ) উদ্দীপকের আলোকে কোন খেলোয়াড় অপরজন অপেক্ষা কত বেশি দূরে গোলক নিষ্ক্ষেপ করবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও।
- ১৬। ১শম ভরের একটি বস্তুকে 98ms^{-2} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষ্ক্ষেপ করা হলো।
- (ক) সুষম ত্বরণ কী?
- (খ) পরম গতি বা পরম স্থিতি নেই কেন? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?
- (ঘ) দেখাও যে, 3m এবং 19m এর সময়ে বস্তুর বেগের মান একই হবে, কিন্তু দিক হবে বিপরীতমুখী।
- ১৭। সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে 300m উচ্চতায় 100ms^{-2} অনুভূমিক বেগে থাকা একটি যুদ্ধ বিমান 800m এর সামনে ও একই দিকে 50ms^{-2} বেগে চলমান একটি যুদ্ধ জাহাজকে দেখতে পেয়ে বোমা ফেলল।
- (ক) দশা কী?
- (খ) একটি কাঁচের পাত্রে কোন একটি তরলে স্পর্শকোণ 37° বলতে কী বুঝায়?
- (গ) বোমাটি যখন সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে 150m উচ্চতায় তখন এর বেগ কত?
- (ঘ) বোমাটি যুদ্ধজাহাজটিকে ঘায়েল করতে পারবে কিনা যাচাই কর।
- ১৮। 980ms^{-2} বেগে একটি বুলেট রাইফেল থেকে নির্গত হলো। রাইফেলের নলের দৈর্ঘ্য 0.6m
- (ক) তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে?
- (খ) একজন অ্যাথলেট লং জাম্প দেয়ার পূর্বে বেশ কিছু দূর থেকে দৌড় দেয় কেন?
- (গ) বুলেটের গড় ত্বরণ কত?
- (ঘ) যদি বুলেটটি একটি প্রাস হয়, তবে দেখাও যে, ভিন্ন ভিন্ন কোণে একই বেগে নিষ্ক্ষিপ্ত বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব একই থাকবে।
- ১৯। ভূমি হতে 5m উঁচু স্থান হতে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 35ms^{-2} বেগে একটি কামানের গোলা 120m দূরে অবস্থিত শত্রুপক্ষের আস্তানাকে লক্ষ্য করে নিষ্ক্ষেপ করা হল। শত্রুপক্ষের আস্তানা হতে 10m দূরে আস্তানার চারদিকে 6m উঁচু কামানের গোলা প্রতিরোধকারী একটি দেয়াল রয়েছে?
- (ক) আপেক্ষিক আর্দ্রতা কাকে বলে?
- (খ) একই ভরবেগের কিন্তু ভিন্ন ভরের (m_1 , m_2) দুটি বস্তুর মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে তা ব্যাখ্যা কর।
- (গ) 0.5m পর কামানের গোলাটি অনুভূমিকের সাথে কত কোণে থাকবে নির্ণয় কর।
- (ঘ) কামানের গোলাটি শত্রুপক্ষের আস্তানায় আঘাত হানতে পারবে কিনা তা গাণিতিকভাবে যাচাই কর।
- ২০।



- ১.২স লম্বা নলের রাইফেল থেকে $20,000\text{ms}^{-2}$ ত্বরণে গুলি ছোড়া হল। এটি 200m দূরে একটি দেয়ালে আঘাত হানে
- (ক) ভেক্টর ক্ষেত্র কাকে বলে?
- (খ) $\vec{u} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ সমীকরণে কোন রাশিটি পরিমাপে অধিক সতর্কতা অবলম্বন করা হয়-কারণ বিশ্লেষণ কর।
- (গ) নল থেকে নির্গত হবার সময় গুলির বেগ কত হবে?
- (ঘ) ভূমি থেকে 5m উচ্চতায় দেয়ালে রক্ষিত একটি লক্ষ্যবস্তুকে আঘাত হানতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- ২১। ১শম ভরের একটি বস্তুর উপর $(\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k})$ ঘ ঘ্রব বল প্রয়োগ করায় বস্তুটি $(\hat{i} + 2\hat{k})$ সংঘর্ষবেগে উপরের দিকে উঠলো।
- (ক) স্বীকার্য কী?



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ১০

(খ) নির্দিষ্ট বেগে নিষ্ক্ষিপ্ত প্রাসের ক্ষেত্রে অনুভূমিক পাল্লা শুধু কোণের উপর নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর।

(গ) ৫ংবপ পর বস্তুর বেগ কত হবে?

(ঘ) উদ্দীপক অনুসারে বস্তুটিকে তলে ফিরে আসতে কত সময়ের প্রয়োজন?

২২। সামিন টিভিতে জিওগ্রাফিক চ্যানেল দেখার সময় দেখল একটি বাঘ ১০সং^২ সমবেগে একটি হরিণকে তাড়া করতে শুরু করেছে। তা দেখে হরিণটি দাড়ানো অবস্থা থেকে ২সং^২ সমত্বরণে পালাতে লাগল।

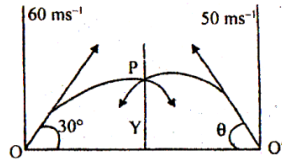
(ক) আপেক্ষিক বেগ কাকে বলে?

(খ) একটি বস্তুর বেগ বনাম সময় লেখ চিত্রের ঢাল ৩ এর অর্থ কী?

(গ) হরিণটি চতুর্থ সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে নির্ণয় কর।

(ঘ) বাঘ হরিণটিকে ধরতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে সিদ্ধান্ত দাও।

২৩। চিত্রটি পর্যবেক্ষণ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



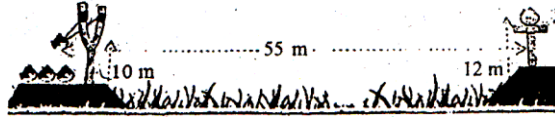
(ক) মধ্য বেগ কী?

(খ) শীতল পানির গতির চেয়ে গরম পানির গতি দ্রুত হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।

(গ) প্রক্ষিপ্ত বস্তু দুটি যদি একই সময়ে চূ বিন্দুতে পৌঁছায় তাহলে এর মান নির্ণয় করো।

(ঘ) চিত্রের কোন বস্তুটির পাল্লা ও সর্বাধিক উচ্চতা বেশি হবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।

২৪। জনপ্রিয় গেমস অহমু ইরৎফং এ ২.৫ সেকেন্ডে লাল পাখি দিয়ে সবুজ রঙের শুকর ছানাকে আঘাত করার জন্য চিত্রের মতো একটি গুলতি ব্যবহার করা হয়। গুলতিতে ব্যবহৃত রাবারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল ১সসং^২ এবং রাবারের অপ্রসারণীয় দৈর্ঘ্য ১০পস. রাবারের ইয়ং এর গুণাঙ্ক ৫ ১০^৮ঘ/সং^২ এবং রাবারটিকে ২পস প্রসারিত করে লাল পাখিটি ছোঁড়া হয়।



(ক) টর্ক কাকে বলে?

(খ) ওজনহীনতা বলতে কী বোঝ?

(গ) ২পস প্রসারিত করতে রাবারে প্রযুক্ত বলের মান নির্ণয় করো।

(ঘ) লাল পাখিটিকে কত কোণে নিষ্ক্ষিপ করলে তা সবুজ শুকরছানাকে আঘাত করতে পারবে? গাণিতিকভাবে আলোচনা করো।

২৫। একজন ব্যক্তি ৪৮সং/ৎ বেগে একটি বলকে খাড়া উপরের দিকে নিষ্ক্ষিপ করে। একই সময়ে নাসার তত্ত্ববধানে একটি রকেট ৫ শসং বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষ্ক্ষিপ করা হয়।

(ক) সংশক্তি বল কাকে বলে?

(খ) ব্যবহারে স্প্রিং ঘড়ি দোলক ঘড়ির চেয়ে সুবিধাজনক কেন?

(গ) বলটি কত সময়ের জন্য বায়ুতে অবস্থান করবে?

(ঘ) সর্বোচ্চ উচ্চতা নির্ণয়ের জন্য বল ও রকেটের ক্ষেত্রে একই সূত্র প্রযোজ্য হবে কি না? গাণিতিকভাবে আলোচনা কর।

২৬। একটি প্রাসের অনুভূমিক পাল্লা ৭৯.৫৩ এবং বিচরণকাল ৫.৩ ৎবপ।

(ক) কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে?

(খ) কাঁচের সাথে পারদের স্পর্শ কোণ ১৪০° হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।

(গ) প্রাসটিকে যে কোণে নিষ্ক্ষিপ করা হয়েছিল তা ৩০° কোণে নিষ্ক্ষিপ করলেও অনুভূমিক পাল্লা ও বিচরণকাল কী একই হতো, গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।



পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি তোমাকে
সৃষ্টি করেছেন। - আল-কুরআন।

বিডি সাইন্স একাডেমী

শ্রেণি: স্তম্ভ -

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ১ম-সাবজেকটিভ, লেকচার শিট ▶ ১১

(ঘ) প্রাসটিকে যে কোণে নিষ্ক্ষেপ করা হয়েছিল তা 30° কোণে নিষ্ক্ষেপ অনুভূমিক পান্না ও বিচরণকাল কী একই হতো, গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

২৭। একজন গোলরক্ষক 85° কোণে 58 স/যৎ বেগে একটি ফুটবলকে কিক করে ফুটবলকে ধরার জন্য কিকের সাথে সাথে সে 58 স/যৎ বেগে দৌড় দিল।

(ক) প্রাস কাকে বলে?

(খ) প্রাসের বিচরণকাল বলতে কী বোঝা? ব্যাখ্যা করো।

(গ) ফুটবলটি সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে নির্ণয় করো।

(ঘ) ফুটবলটি যে সময়ে মাটিতে পড়বে গোলরক্ষক তার পূর্বেই সেখানে পৌঁছে যাবে। গাণিতিকভাবে এর সত্যতা নিরূপণ করো।

২৮। ভূমি থেকে 10 স উঁচু একটি দারানের ছাদ হতে 80 সহ^২ এবং 30° কোণে একটি বস্তুর শূন্যে নিষ্ক্ষেপ করা হলো। এতে নিষ্ক্ষেপ বিন্দু থেকে 10 স দূরে অবস্থিত সম উচ্চতার একটি ভবনের প্রশস্ত ছাদে বস্তুটি পতিত হলো।

(ক) সমবেগ কাকে বলে?

(খ) প্রাসের ক্ষেত্রে বেগ দ্বি-মাত্রিক হলেও ত্বরণ একমাত্রিক কেন?

(গ) বস্তুটি ভূমি থেকে সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠেছিল?

(ঘ) বস্তুটি 2 য় ছাদে 80 সহ^২ বেগে পতিত হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

২৯। 5 শম ও 3 শম ভরের দুটি বস্তু একই সরল রেখা বিপরীত দিক থেকে যথাক্রমে 10 সহ^২ (উত্তর) ও 2 সহ^২ (দক্ষিণ) বেগে পরস্পরের দিকে আসা অবস্থায় একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তুদ্বয় একত্রিত হয়ে চলতে থাকল।

(ক) টর্ক কাকে বলে?

(খ) নিউটনের গতিসূত্রের সীমাবদ্ধতা কী?

(গ) বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ কত?

(ঘ) উদ্দীপকের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ কিনা তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর।