

মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

দশম অধ্যায়: এসো বলকে জানি



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১ রিহাম স্কুলে যাওয়ার জন্য বাসস্ট্যান্ডে এসে ১৬০০ কেজি ভরের এবং ২ মিটার/সেকেন্ড^২ ত্বরণে চলা একটি বাসে উঠল। কিন্তু আসন খালি না থাকায় দাঁড়িয়ে থাকার সময় হঠাৎ বাসটি ব্রেক করায় সে সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ল। আবার বাসটি চলা শুরু করলে সে পেছনের দিকে হেলে পড়ল। এভাবে সমস্ত রাস্তায় ঘটনাটি বারবার ঘটে লাগলো।

◀ শিখনফল-৬ ও ২/চ. বো. ২০১৬/

- | | |
|--|---|
| ক. বল কাকে বলে? | ১ |
| খ. নিউটনের তৃতীয় সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। | ২ |
| গ. বাসটির ওপর ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। | ৩ |
| ঘ. রিহামের উপলক্ষ করা বিপরীতমুখী ঘটনা দুটির কারণ বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যা স্থির বস্তুর ওপর ক্রিয়া করে তাকে গতিশীল করে বা করতে চায় বা যা গতিশীল বস্তুর ওপর ক্রিয়া করে তার গতির পরিবর্তন করে বা করতে চায়, তাকে বল বলে।

খ নিউটনের গতি বিষয়ক ৩য় সূত্রটি হলো- 'প্রত্যেক ক্রিয়ারই সমান ও বিপরীত প্রতিক্রিয়া আছে।' অর্থাৎ কোনো বস্তুর উপর কোনো কিছু যতটুকু ক্রিয়া সংঘটিত করবে ঐ বস্তুটি ঠিক ততটুকুই প্রতিক্রিয়া ফিরিয়ে দেবে। এক্ষেত্রে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া বল সর্বদা দুটি ভিন্ন বস্তুর উপর হবে। উদাহরণস্বরূপ রকেটের কথা বলা যায়। রকেটের পেছন থেকে তীব্র গতিতে গ্যাসীয় জ্বালানি বের হয়ে আসে। এর প্রতিক্রিয়াস্বরূপ রকেটও সমান গতিতে বিপরীত দিকে অর্থাৎ উপরের দিকে ছুটে চলে।

গ উদ্দীপকে,

বাসের ভর, $m = ১৬০০$ কেজি

বাসের ত্বরণ, $a = ২$ মিটার/সেকেন্ড^২

∴ বাসের ওপর ক্রিয়াশীল বল, $F = ?$

নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র অনুযায়ী,

$$F = ma$$

$$= ১৬০০ \text{ কেজি} \times ২ \text{ মিটার/সেকেন্ড}^২$$

$$= ৩২০০ \text{ নিউটন}$$

সুতরাং বাসটির ওপর ক্রিয়াশীল বলের মান ৩২০০ নিউটন।

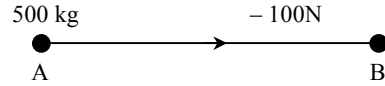
ঘ রিহাম বাস ব্রেক করায় সামনে ঝুঁকে পড়ে, আবার বাস চলা শুরু করলে পেছনে ঝুঁকে পড়ে। এ দুটি বিপরীতমুখী ঘটনা ঘটে যথাক্রমে গতি ও স্থিতি জড়তার কারণে।

বস্তু তার গতির যে অবস্থায় আছে চিরকাল সেই অবস্থায় থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা সেই অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম, তাকে জড়তা বলে। স্থিতিশীল বস্তুর চিরকাল স্থির থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা স্থিতি বজায় রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম, তাকে স্থিতি জড়তা এবং গতিশীল বস্তুর চিরকাল সমবেগে গতিশীল থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা ধর্ম তাকে গতি জড়তা বলা হয়।

গতিশীল বাস যখন থেমে যায় তখন রিহামের শরীরের নিচের অংশ বাসের সাথে থেমে যায়। কিন্তু উপরের অংশ তখনও গতিশীল থাকার কারণে সে সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে। অর্থাৎ এক্ষেত্রে গতি জড়তার কারণে হঠাৎ গাড়িটি থামলে চলন্ত গাড়ির সকল যাত্রী সামনের দিকে ঝুঁকে পড়েন। পক্ষান্তরে বাসটি পুনরায় চলতে শুরু করলে রিহামের শরীরের নিচের অংশ গাড়ির সাথে চলতে শুরু করে, কিন্তু উপরের অংশ বাস সংলগ্ন না হওয়ায় তা পেছনের দিকে হেলে পড়ে। অর্থাৎ এক্ষেত্রে স্থির বাস হঠাৎ চলতে শুরু করলে স্থিতি জড়তার কারণে সকল যাত্রী পিছনের দিকে হেলে পড়ে।

সুতরাং রিহামের প্রথমে সামনে ও পরে পেছনে ঝোঁকা এ বিপরীত দুটি ঘটনার কারণ হলো- যথাক্রমে স্থিতি জড়তা ও জড়তা।

প্রশ্ন ২



'A' বস্তুটিকে -100N বল প্রয়োগ করার পরও এক পর্যায়ে 'B' বিন্দুতে থেমে যায়।

◀ শিখনফল-৬ ও ৮/সি. বো. ২০১৬/

- | | |
|--|---|
| ক. মাধ্যাকর্ষণ বল কী? | ১ |
| খ. শক্তিশালী নিউক্লিয় বল কী? ব্যাখ্যা করো। | ২ |
| গ. 'A' বস্তুটির ত্বরণের মান বের করো। | ৩ |
| ঘ. 'A' বস্তুটি 'B' বিন্দুতে গিয়ে থেমে যাওয়ার কারণ যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এ মহাবিশ্বের সকল বস্তু এদের ভরের দ্বারা পরস্পরের উপর যে বল প্রয়োগ করে একে অপরকে নিজের দিকে টানে তাকে মাধ্যাকর্ষণ বল বলে।

খ সকল পদার্থ পরমাণু দিয়ে গঠিত। পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে নিউক্লিয়াস এবং একে কেন্দ্র করে ঘুরে ইলেকট্রন। নিউক্লিয়াসে থাকে প্রোটন ও নিউট্রন। এদেরকে বলা হয় নিউক্লিয়ন। যে শক্তিশালী আকর্ষণ বল নিউক্লিয়নগুলোর মধ্যে কাজ করে এবং নিউক্লিয়াসকে আটকে বা ধরে রাখে তাকে শক্তিশালী নিউক্লিয় বল বলে। এই বলের পাল্লা অতি ক্ষুদ্র, নিউক্লিয়াসের বাইরে কাজ করে না। তবে এই বল তড়িত চৌম্বক বলের চেয়ে ১০০ গুণ শক্তিশালী। এই বল আকর্ষণধর্মী।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী,

A বস্তুটির ভর, $m = 500 \text{ kg}$

প্রযুক্ত বলের মান, $F = -100\text{N}$

∴ নির্ণেয় ত্বরণ, $a = ?$

আমরা জানি,

নিউটনের বলের ২য় সূত্রানুযায়ী—

$$F = ma$$

$$\text{বা, } a = \frac{F}{m}$$

$$= \frac{-100 \text{ N}}{500 \text{ kg}}$$

$$= -0.2 \text{ ms}^{-2}$$

সুতরাং A বস্তুটির উপর বল প্রয়োগে সৃষ্ট ত্বরণ ঋণাত্মক এবং এর মান 0.2 ms^{-2} ।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী A বস্তুটির উপর 100N বল প্রয়োগ করে এর অবস্থানের পরিবর্তন করা হয়। এক্ষেত্রে বস্তুটি কিছুদূর যাবার পর B বিন্দুতে থামার কারণ হলো এর উপর বিপরীতমুখী -100N বল প্রয়োগ।

নিউটনের ৩য় সূত্রানুযায়ী প্রত্যেক ক্রিয়ারই সমান ও বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া রয়েছে। কোনো বস্তুর ওপর বল প্রয়োগ করলে তার অবস্থার পরিবর্তন হয়। এক্ষেত্রে স্থির বস্তু গতিশীল হয় এবং গতিশীল বস্তুর গতির পরিবর্তন হয়।

গতিশীল বস্তুকে থামাতে এর গতির বিপরীত দিকে বল প্রয়োগ করতে হয়। উদ্দীপকের A বস্তুটি শুরুর গতিশীল থাকলেও এর গতির বিপরীত দিকে 100 N বল প্রয়োগ করায় এর বেগ কমতে থাকে অর্থাৎ মন্দন হয়। ফলে বেগ কমতে কমতে এক সময় বস্তুটি থেমে যায়।

প্রশ্ন ৩ ব্যাংক কর্মকর্তা রাজিব চট্টগ্রাম থেকে ঢাকা যাবার উদ্দেশ্যে এস আলম পরিবহনের একটি বাসে উঠল। ১৬০০ কেজি ভরের বাসটি ১৫ মিটার/সে.^২ ত্বরণে চলে কুমিল্লা পৌছার আগমুহুর্তে চালক হঠাৎ ব্রেক কষে থামিয়ে দিলে সিট বেস্ট না থাকায় রাজিব সামনের সিটের সাথে ধাক্কা খেল। চালক সামনের চাকার একটি টায়ার ক্ষয়ে যাওয়ায় তা বদলায়ে আবার চলতে শুরু করল।

- ◀ শিখনফল-৪ ও ৬ / র. বো. ২০১৬/
- ক. এক নিউটন বল কাকে বলে? ১
- খ. স্থিতি ও গতির দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
- গ. গাড়িটির উপর প্রয়োগকৃত প্রযুক্ত বল নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. চালক যে কারণে ক্ষয়প্রাপ্ত টায়ার বদলিয়ে নিল, তা আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কোন ধরনের সুবিধা পাওয়া যাবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পরিমাণ বল এক কিলোগ্রাম ভরের কোনো বস্তুর ওপর প্রযুক্ত হয়ে এক মিটার/সেকেন্ড^২ ত্বরণ সৃষ্টি করে তাকে এক নিউটন বলে।

খ স্থিতি ও গতির দুইটি পার্থক্য হলো—

স্থিতি	গতি
i. কোনো বস্তুর স্থির অবস্থান বা অপরিবর্তিত অবস্থানকে স্থিতি বলে।	i. কোনো বস্তুর চলমান অবস্থা বা অবস্থান পরিবর্তনের অবস্থাকে গতি বলে।
ii. স্থির বস্তু স্থিতি জড়তা দেখায়।	ii. গতিশীল বস্তু গতি জড়তা দেখায়।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী,

বাসের ভর, $m = 1600$ কেজি

বাসটির ত্বরণ, $a = 15$ মিটার/সে.^২

∴ বাসটির ওপর প্রযুক্ত বল, $F = ?$

নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র হতে আমরা পাই,

$$F = ma$$

$$= 1600 \text{ কেজি} \times 15 \text{ মিটার/সে.}^2$$

$$= 24,000 \text{ নিউটন}$$

সুতরাং, বাসটির ওপর প্রযুক্ত বল ২৪,০০০ নিউটন।

ঘ উদ্দীপকে চালক ঘর্ষণ সুবিধা পাবার জন্য গাড়ির টায়ার বদলে নিলো। দুটি বস্তু যখন পরস্পরের সংস্পর্শে থেকে একে অপরের ওপর চলতে চেষ্টা করে তখন এদের স্পর্শতলে তাদের গতির বিরুদ্ধে একটি বাধার সৃষ্টি হয়, এটাই ঘর্ষণ বল।

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘর্ষণ অত্যন্ত প্রয়োজনীয় ভূমিকা রাখে। ঘর্ষণ না থাকলে আমরা হাঁটতে পারতাম না, পিছলে পড়ে যেতাম। কাঠে পেরেক বা স্ক্রু আটকে থাকত না, দড়িতে কোনো গিরো দেওয়া সম্ভব হতো না। ঘর্ষণ আছে বলেই আমরা হাত দিয়ে খাতা, কলম, বইসহ যাবতীয় জিনিস ধরতে পারি। গাড়ি বা সাইকেলের টায়ার, ব্রেকের ঘর্ষণের এগুলো সময়মতো থামতে পারে। বাতাসের ঘর্ষণ আছে বলেই প্যারাসুট ব্যবহার করে কেউ বিমান থেকে নিরাপদে নামতে পারে।

আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘর্ষণ বিভিন্নভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ৪ ৩০ কেজি ভরের একটি বস্তুকে মেঝের উপর ঠেলে দেওয়া হল। মেঝের সাথে ঘর্ষণ বল সৃষ্টি হওয়ায় বস্তুটি ১.৫ মি./সে.^২ ত্বরণ সৃষ্টি করে এক সময় থেমে গেল।

- ◀ শিখনফল-৪ ও ৬ / দি. বো. -২০১৫/
- ক. বল কী? ১
- খ. অস্পর্শ বল বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. বস্তুর উপর প্রযুক্ত ঘর্ষণ বলের মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উপরোক্ত বলটি সীমিত করার প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যা স্থির বস্তুর ওপর ক্রিয়া করে তাকে গতিশীল করে বা করতে চায় অথবা যা গতিশীল বস্তুর ওপর ক্রিয়া করে তার গতির পরিবর্তন করে বা করতে চায়, তাকে বল বলে।

খ দুটি বস্তুর প্রত্যক্ষ সংস্পর্শ ছাড়াই যে বল ক্রিয়া করে তাকে অস্পর্শ বল বলে। যেমন দুটি বস্তুর মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণমূলক মহাকর্ষ বল, দুটি আহিত বস্তুর মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণকারী তড়িৎ বল, দুটি চুম্বকের মেঝুর মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণমূলক বল অথবা একটি চুম্বক ও একটি চৌম্বক পদার্থের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বল হলো অস্পর্শ বল তথা দূরবর্তী বলের উদাহরণ।

গ আমরা জানি,

$$F = ma$$

$$= 30 \text{ কেজি} \times 1.5 \text{ মি./সে.}^2$$

$$= 45 \text{ নিউটন}$$

এখানে,

$$\text{বস্তুর ভর, } m = 30 \text{ কেজি}$$

$$\text{ত্বরণ, } a = 1.5 \text{ মি./সে.}^2$$

$$\text{বল, } F = ?$$

অতএব বস্তুটির ওপর প্রযুক্ত ঘর্ষণ বলের মান ৪৫ নিউটন।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত বলটি হলো ঘর্ষণ বল। বিভিন্ন প্রয়োজনে ঘর্ষণকে সীমিত করার দরকার হয়। কোনো তলকে খুব মসৃণ করে ঘর্ষণকে কমানো যেতে পারে। অনেক স্কুলে বা পার্কে শিশুদের খেলার জন্য স্লাইড থাকে। এটাকে খুব মসৃণ করে তৈরি করা হয়, যাতে শিশুরা সহজে পিছলে নামতে পারে। তেল বা গ্রিজ তলগুলোকে মসৃণ করে এবং ঘর্ষণকে কমিয়ে দেয়। এ কারণে যন্ত্রপাতির গতিশীল অংশগুলো তেল বা

গ্রিজ দ্বারা আবৃত থাকে যা ঘর্ষণকে কমায় এবং যন্ত্রপাতিকে ক্ষয়ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করে। তেল এবং গ্রিজের মতো পদার্থ যা ঘর্ষণ কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। ঘর্ষণ কমানোর আর একটি উপায় হচ্ছে কোনো তলের উপর দিয়ে একটি বস্তুকে পিছলিয়ে নেওয়ার চেয়ে গড়িয়ে নেওয়া।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, আমাদের প্রাত্যহিক জীবনের বিভিন্ন প্রয়োজনে ঘর্ষণ বলটি সীমিত করা অতীব জরুরি।

প্রশ্ন ▶ ৫ স্কুল থেকে হেঁটে বাড়ি ফেরার পথে সিফাত বিয়ারিংযুক্ত একটি ঠেলাগাড়িতে কিছু মালামাল বহন করতে দেখল। সে তৎক্ষণাৎ ক্লাসে পড়া নিউটনের একটি সূত্রের সঙ্গে বিষয়টির মিল খুঁজে পেল।

◀শিখনফল- ৬ ও ৯/ক্. বো. ২০১৫/

- ক. ভরবেগ কোন রাশি? ১
খ. চলন্ত গাড়ী হঠাৎ থেমে গেলে আমরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ি কেন? ২
গ. সিফাতের দেখা ঘটনাটি যে সূত্রকে সমর্থন করে তার ব্যাখ্যা দাও। ৩
ঘ. সিফাতের বাড়ি ফেরার বিষয়টি সূত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভরবেগ একটি ভেক্টর রাশি।

খ আমাদের শরীরের নিচের অংশ গাড়ীর সীট ও মেবোর সাথে সংলগ্ন ও সংস্পর্শে থাকে বিধায়, চলন্ত গাড়ী হঠাৎ থেমে গেলে দেহের এ অংশগুলো স্থির হয়ে যায়। তবে দেহের উপরের অংশগুলো মেটামুটি সংস্পর্শবিহীন থাকে বিধায় চলন্ত গাড়ী হঠাৎ ব্রেক কষলে আমরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ি।

গ সিফাতের দেখা ঘটনাটি হলো ঠেলাগাড়ি দিয়ে মালামাল বহন করা। এটি নিউটনের গতির দ্বিতীয় সূত্রকে সমর্থন করে। এ সূত্রানুসারে, বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার এর ওপর প্রযুক্ত বলের সমানুপাতিক এবং বল যেদিকে ক্রিয়া করে ভরবেগের পরিবর্তনও সেদিকে হবে।

ঘর্ষণ বলের কারণে বাহ্যিক বল প্রয়োগ ব্যতিরেকে ঠেলাগাড়ি গতিশীল হতে চায় না। তবে ঠেলাগাড়ির ওপর সামনের দিকে বল প্রয়োগ করা হলে তা ঘর্ষণ বল অতিক্রম করতে সফল হয় এবং লম্বি বলের দিক হয় সম্মুখ বরাবর। তখন মালামালসহ ঠেলাগাড়ির ভরবেগের পরিবর্তনের হার লম্বিবলের মানের সমানুপাতিক হয় এবং লম্বিবল সম্মুখদিকে ক্রিয়া করায় ভরবেগের পরিবর্তন সম্মুখ দিকেই হয়।

ঘ সিফাত হেঁটে বাড়ি ফিরছিল। তার হাঁটার বিষয়টি নিউটনের তৃতীয় সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়। ব্যাখ্যাটি নিম্নরূপ :

হাঁটার সময় সে পা দিয়ে মাটিতে তীর্যকভাবে আঘাত করে। এটি হলো ক্রিয়াবল। ক্রিয়াবলের বিপরীতে মাটি পায়ের ওপর তীর্যকভাবে উপরের দিকে প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। এই প্রতিক্রিয়া বল দুটি উপাংশে বিভাজিত হয়। উল্লম্ব উপাংশ দেহের ওজন কিছুটা হ্রাস করে, অনুভূমিক উপাংশ সিফাতকে সামনের দিকে নিয়ে যায়। ইহাই হলো সিফাতের হেঁটে বাড়ি ফেরায় নিউটনের গতির ৩য় সূত্রের প্রয়োগ।

প্রশ্ন ▶ ৬ নৌকা তীরে আসার সাথে সাথেই জাকির লাফ দিয়ে ডাঙায় উঠলো। সে লক্ষ্য করলো লাফ দেয়ার সাথে সাথে নৌকাটিও সমবেগে পিছন দিকে সরে গেল। কিছুক্ষণ পর সে আকাশের দিকে তাকিয়ে সাদা ধোঁয়ার তৈরি একটি রেখা দেখতে পেল। সে বুঝতে পারলো কিছুক্ষণ পূর্বে এপথ দিয়ে একটি রকেট উড়ে গেছে। ◀শিখনফল- ৮/সি. বো. ২০১৫/

- ক. স্পর্শ বল কাকে বলে? ১
খ. বস্তুর জড়তা বলতে কী বোঝায়? ২
গ. জাকিরের দেখা প্রথম ঘটনাটি নিউটনের কোন সূত্রকে সমর্থন করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম ঘটনার জ্ঞানকে কীভাবে দ্বিতীয় ঘটনায় প্রয়োগ করা হয়েছে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে বল কেবল দুটি বস্তুর ভৌত সংস্পর্শে এসে পরস্পরের ওপর ক্রিয়া করে তাকে স্পর্শ বল বলে।

খ বস্তু যে অবস্থায় আছে চিরকাল সেই অবস্থায় থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা সেই অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম, তাই জড়তা। স্থিতিশীল বস্তুর চিরকাল স্থির থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা স্থিতি বজায় রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম তাকে স্থিতি জড়তা এবং গতিশীল বস্তুর চিরকাল সমবেগে গতিশীল থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা ধর্ম তাকে গতি জড়তা বলা হয়।

গ জাকিরের দেখা প্রথম ঘটনাটি হলো, নৌকা থেকে লাফ দেওয়ার সাথে সাথে নৌকাটিও সমবেগে পেছন দিকে সরে যাওয়া। এটি নিউটনের গতির ৩য় সূত্রকে সমর্থন করে। সূত্রটি হলো, 'প্রত্যেক ক্রিয়ারই একটি সমান ও বিপরীত প্রতিক্রিয়া রয়েছে।'

লাফ দেওয়ার জন্য জাকির পা দিয়ে নৌকার ওপর ক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। এর প্রভাবে নৌকাটি পেছনে সরে যায়। ক্রিয়াবলের জবাবে নৌকা জাকিরের দেহের ওপর ক্রিয়াবলের বিপরীতে প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। এ বলের প্রভাবে জাকির লাফ দিতে এবং সামনে এগিয়ে যেতে সমর্থ হয়। উল্লেখ্য যে, ক্রিয়া এবং প্রতিক্রিয়া যুগপৎভাবে ঘটে।

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় ঘটনাটি হলো উল্লম্বভাবে উপরের দিকে রকেটের তীব্রবেগে গমন। প্রথম ঘটনার সাথে নিউটনের গতির ৩য় সূত্র জড়িত। রকেটের গতিশীলতায় নিউটনের গতির ৩য় সূত্রের জ্ঞান প্রয়োগ করা হয়েছে।

রকেটে তরল অক্সিজেন ও তরল হাইড্রোজেনের বিক্রিয়ায় প্রচুর গ্যাস উৎপন্ন হয়। প্রতিনিয়ত গ্যাস উৎপন্ন হতে থাকায় আগে উৎপন্ন গ্যাস প্রচণ্ড বেগে রকেটের পেছন দিয়ে বেরিয়ে যায়। এ সময় গ্যাস চেম্বারের ধাতব ও কঠিন অংশ গ্যাসের ওপর ধাক্কা বল প্রয়োগ করে। ইহা হলো ক্রিয়া। নিউটনের ৩য় সূত্রানুসারে, এ সময় বহির্গত গ্যাস ও রকেটের বডির ওপর ক্রিয়াবলের সমমানের কিন্তু বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। প্রতিক্রিয়া বলের কারণে রকেট সামনের দিকে (উল্লম্ব উপরের দিকে) এগিয়ে যায়। এক্ষেত্রেও ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া যুগপৎ ঘটে।

প্রশ্ন ▶ ৭ তিতাস ২৫ কেজি ভরের একটি বস্তু নিক্ষেপ করতে ২ মি./সে^২ ত্বরণ সৃষ্টি হলো। দ্বিতীয়বার সে ঐ বস্তুটিকে একটি মসৃণ তলে ও তৃতীয়বার অমসৃণ তলে সমান বল প্রয়োগ করে দেখে যে, তৃতীয়বার বস্তুটি তুলনামূলক কম দূরত্ব অতিক্রম করে।

◀শিখনফল-৬ ও ৯/ঘ. বো. ২০১৫/

- ক. বল কী? ১
খ. চলন্ত গাড়ী হঠাৎ ব্রেক কষলে যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে কেন? ২
গ. প্রথমবার তিতাস বস্তুটিতে কত বল প্রয়োগ করেছিল তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তৃতীয়বার কম দূরত্ব অতিক্রম করার ঘটনাটি আমাদের বাস্তব জীবনে গুরুত্বপূর্ণ কেন বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যা স্থির বস্তুর উপর ক্রিয়া করে তাকে গতিশীল করে বা করতে চায় বা যা গতিশীল বস্তুর ওপর ক্রিয়া করে তার গতির পরিবর্তন করে বা করতে চায় তাকে বল বলে।

খ যাত্রীর শরীরের নিচের অংশগুলো বাসের সীট ও মেঝের সাথে সংলগ্ন ও সংস্পর্শে থাকে বিধায় গাড়ী হঠাৎ থেমে গেলে দেহের এ অংশগুলো স্থির হয়ে যায়। তবে দেহের উপরের অংশগুলো মোটামুটি সংস্পর্শবিহীন থাকে বিধায় চলন্ত গাড়ী হঠাৎ ব্রেক কবলে যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে। এটি গতি জড়তার উদাহরণ।

গ দেওয়া আছে, বস্তুর ভর = ২৫ কেজি এবং ত্বরণ = ২ মি./সে.^২
 \therefore প্রযুক্ত বল = ভর \times ত্বরণ = ২৫ কেজি \times ২ মি./সে.^২
 = ৫০ নিউটন

সুতরাং প্রথমবার তিতাস বস্তুটিতে ৫০ নিউটন বল প্রয়োগ করেছিল।

ঘ তৃতীয় বার কম দূরত্ব অতিক্রম করার কারণ হলো ঘর্ষণ। এ ঘর্ষণের উৎস হলো অমসৃণ তল। আমাদের বাস্তব জীবনে ঘর্ষণের ভূমিকা নিম্নে আলোচনা করা হলো :

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘর্ষণ অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। ঘর্ষণ না থাকলে আমরা হাঁটতে পারতাম না, পিছলে যেতাম। কাঠে পেরেক বা স্ক্রু আটকে থাকত না, দড়িতে কোনো গিরো দেওয়া সম্ভব হতো না। ঘর্ষণ আছে বলেই আমরা হাত দিয়ে খাতা, কলম, বইসহ যাবতীয় জিনিস ধরতে পারি। গাড়ি বা সাইকেলের টায়ার ও ব্রেকের ঘর্ষণের ওপর আমাদের জীবন নির্ভরশীল। বাতাসের ঘর্ষণ আছে বলেই প্যারাসুট ব্যবহার করে কেউ বিমান থেকে নিরাপদে নামতে পারে। পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে প্রবেশকালে উল্কা বায়ুর সাথে ঘর্ষণের ফলে উৎপন্ন তাপে পুড়ে ছাই হয়ে যায়।

ঘর্ষণের জন্য আমাদের অসুবিধাও কম পোহাতে হয় না। যন্ত্রপাতির যে সকল অংশ পরস্পরের সাথে ঘষা খায় সেগুলো ঘর্ষণের ফলে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। সময়ের সাথে সাইকেল, রিক্সা ও গাড়ির টায়ার ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। পেন্সিল দিয়ে লিখতে থাকলে এর মাথা ভোঁতা হয়ে যায়। ঘর্ষণের ফলে জুতোর সোল ক্ষয়ে যায়। যন্ত্রের দক্ষতা হ্রাস পায় আবার ঘর্ষণের ফলে অনাবশ্যিক তাপ উৎপন্ন হয়, এতেও যন্ত্রের ক্ষতি হয়।

এ সকল কারণে উদ্দীপকে তৃতীয়বার কম দূরত্ব অতিক্রম করার ঘটনাটি (ঘর্ষণের সম্মুখীন হওয়া) আমাদের বাস্তব জীবনে খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ৮ আলম 640kg ভরের একটি গাড়ীতে ঢাকা যাচ্ছে। বিশ্বরোড ট্রাফিক সিগন্যালে তার ড্রাইভার গাড়ীতে 1920 নিউটন বল প্রয়োগ করায় গাড়ীটি ধীরে ধীরে থেমে গেল এবং দাঁড়িয়ে রইল। কিছুক্ষণ দাঁড়ানোর পর তার গাড়ি আবার যাত্রা শুরু করে পূর্ণ গতিতে চলতে থাকল।

◀ শিখনফল-১ ও ৫

- | | |
|---|---|
| ক. মাধ্যাকর্ষণ বল কাকে বলে? | ১ |
| খ. শক্তিশালী নিউক্লিয় বল কী? বুঝিয়ে লিখ। | ২ |
| গ. গাড়িটি কত ত্বরণে চলছিল? | ৩ |
| ঘ. গাড়িটি এরূপ আচরণ করার কারণ যুক্তিসহকারে উপস্থাপন করো। | ৪ |

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এ মহাবিশ্বের সকল বস্তু এদের ভরের দরুন পরস্পরের উপর যে বল প্রয়োগ করে একে অপরকে নিজের দিকে টানে তাকে মাধ্যাকর্ষণ বল বলে।

খ সকল পদার্থ পরমাণু দিয়ে গঠিত। পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে নিউক্লিয়াস এবং একে কেন্দ্র করে ঘুরে ইলেকট্রন। নিউক্লিয়াসে থাকে প্রোটন ও নিউট্রন, যাদেরকে নিউক্লিয়ন বলা হয়। যে শক্তিশালী আকর্ষণ বল নিউক্লিয়নগুলোর মধ্যে কাজ করে এবং নিউক্লিয়াসকে আটকে বা ধরে রাখে, তাকে শক্তিশালী নিউক্লিয় বল বলে। এই বলের পাল্লা অতি ক্ষুদ্র, যা নিউক্লিয়াসের বাইরে কাজ করে না। তবে এই বল তাড়িত চৌম্বক বলের চেয়ে ১০০ গুণ শক্তিশালী ও আকর্ষণ ধর্মী।

গ মনে করি, গাড়িটি a ত্বরণে চলছিল।

উদ্দীপকে উল্লিখিত গাড়ির ভর, $m = 640$ কেজি

ড্রাইভার কর্তৃক প্রযুক্ত বল, $F = 1920$ নিউটন

গাড়িটির ত্বরণ, $= a = ?$

আমরা জানি, $F = ma$

$$\text{বা, } a = F/m = \frac{1920}{640} = 3 \text{ মি/সে.}^2$$

ঘ গাড়িটির এরূপ আচরণ করার কারণ হচ্ছে ট্রাফিক সিগন্যালের বিভিন্ন বাতি। ট্রাফিক সিগন্যালের বিভিন্ন বাতির কারণেই গাড়ি অনেক সময় ধীরে ধীরে গতি কমিয়ে দেয়, কখনো স্থির হয়ে দাঁড়িয়ে পড়ে, আবার কখনো স্থিরাবস্থা হতে পূর্ণ গতিতে চলতে শুরু করে। নিচে গাড়িটির এরূপ আচরণ করার কারণ যুক্তিসহকারে উপস্থাপন করা হলো-

ট্রাফিক সিগন্যালে তিনটি বাতি থাকে। যার একটি লাল বাতি, একটি হলুদ বাতি এবং একটি সবুজ বাতি। স্বপনের গাড়িটি ট্রাফিক সিগন্যালে পৌঁছানোর আগে ড্রাইভার ট্রাফিক সিগন্যালের বাতির দিকে লক্ষ করে দেখল সেখানে হলুদ বাতি জ্বলছে। হলুদ বাতি জ্বলার অর্থ হচ্ছে ড্রাইভারকে তার গাড়ির গতি নিয়ন্ত্রণ করতে হবে অর্থাৎ তাকে গতি কমিয়ে দিতে হবে। এজন্য আলমের ড্রাইভার ট্রাফিক সিগন্যালে ধীরে ধীরে তার গাড়ির গতি কমিয়ে দেয়। ড্রাইভার এই নির্দেশ পালন করার পর পরই ট্রাফিক সিগন্যালে লাল বাতি জ্বলে উঠল লাল বাতি জ্বলার অর্থ হচ্ছে ড্রাইভারকে তার গাড়ি থামিয়ে দিতে হবে। কেননা তখন অন্য পাশের রাস্তা দিয়ে গাড়ি চলছে। এ অবস্থায় ড্রাইভার যদি তার গাড়ি স্থির না করে তবে অন্য পাশ দিয়ে চলাচলকারী গাড়ির সাথে তার গাড়ির সংঘর্ষ ঘটবে। এ জন্য লালবাতি জ্বলার কারণে আলমের গাড়ি দাঁড়িয়ে রইল। আবার তার গাড়ি কিছুক্ষণ দাঁড়িয়ে থাকার পর যাত্রা শুরু করে পূর্ণ গতিতে চলার কারণ হলো ট্রাফিক সিগন্যালে সবুজ বাতির জ্বলে উঠা। কেননা সবুজ বাতি সামনে এগিয়ে যাওয়ার অনুমতি নির্দেশ করে। অতএব ট্রাফিক সিগন্যালের বিভিন্ন বাতির বিভিন্ন কাজ নির্দেশ করবার কারণে আলমের গাড়ি বিভিন্ন আচরণ করেছিল।

প্রশ্ন ৯ আমিন ও মমিন আম বাগানে লুকোচুরি খেলছিল। হঠাৎ আমিন দেখতে পেল একটি আম গাছ থেকে মাটিতে পড়ছে। মমিন দৌড়ে সেটিকে কুড়িয়ে নিল। অপরদিকে আমিন আমটিকে ধরতে গিয়ে মাটিতে হেঁচট খেয়ে পড়ে গেল।

◀ শিখনফল- ২ ও ৮

- | | |
|--|---|
| ক. অভিকর্ষ বল কাকে বলে? | ১ |
| খ. অভিকর্ষ বল একটি অস্পর্শ বল— ব্যাখ্যা করো। | ২ |
| গ. আমিন মাটিতে পড়ে গেল কেন? এখানে কী ধরনের বল কাজ করেছে? | ৩ |
| ঘ. আম পৃথিবীর দিকে ছুটে আসলেও পৃথিবী আমের দিকে ছুটে যায় না— বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুকে পৃথিবী যে বলে তার নিজের দিকে টানে বা আকর্ষণ করে তাকে অভিকর্ষ বল বলে।

খ পৃথিবী এবং অন্য কোনো বস্তুর মধ্যে ক্রিয়াশীল বলকে অভিকর্ষ বল বলে। কোনো বস্তুকে পৃথিবী আকর্ষণ করলে তাদের মধ্যে কোনো স্পর্শ থাকে না। যে সব বল দুটি বস্তুর প্রত্যক্ষ সংস্পর্শ ছাড়াই ক্রিয়া করে, তাদেরকে অস্পর্শ বল বলে। অভিকর্ষ বলের ক্ষেত্রে পৃথিবী এবং অন্য কোনো বস্তুর মধ্যে সরাসরি সংস্পর্শ ঘটে না। তাই অভিকর্ষ বল একটি অস্পর্শ বল।

গ গতি জড়তার সংজ্ঞা থেকে আমরা জানি, কোন গতিশীল বস্তুর গতি বজায় রাখতে চাওয়ার ধর্মকে গতি জড়তা বলে। উদ্দীপকের আমিন দৌড়ে আমের দিকে যাচ্ছিল বলে সে গতি জড়তায় ছিল। হোঁচট খাবার সময় মাটিতে ধাক্কা খেয়ে তার পা থেমে যায় কিন্তু

শরীরের উপরের অংশ সামনের দিকে এগিয়ে যায় এবং হেলে পড়ে এবং ফলশ্রুতিতে সে পড়ে যায়।

তাই আমরা বলতে পাড়ি, আমিন গতি জড়তার জন্য মাটিতে পড়ে গেল।

আমিনের মাটিতে পড়ে যাওয়া তার পা ও মাটির ধাক্কার কারণে ঘটেছে। তাই তার পড়ে যাওয়া স্পর্শ বল।

ঘ আম পৃথিবীর দিকে ছুটে আসলেও পৃথিবী আমের দিকে ছুটে যায় না। এর কারণ হলো পৃথিবীর অভিকর্ষ বল। আমরা জানি পৃথিবী ও কোনো বস্তুর মধ্যবর্তী আকর্ষণ বলকে অভিকর্ষ বল বলে। এই অভিকর্ষ বল বস্তু দুটির ভরের এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের উপর নির্ভর করে। পৃথিবী তার স্থান ত্যাগ করে না। কারণ পৃথিবীর ভর আমের তুলনায় অনেক বেশি এবং পৃথিবীর তুলনায় আমের ভর অতি নগণ্য। তাই পৃথিবীর আকর্ষণে আম পৃথিবীর দিকে ছুটে আসে, আমের আকর্ষণে পৃথিবী আমের দিকে ছুটে যায় না।

 প্রশ্নব্যাংক

 উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ১০ R.D.A ল্যাব. স্কুল এন্ড কলেজের শিক্ষার্থী মিনা স্কুল বাসে যাতায়াত করে। বাসটির ভর 1600 kg। সে লক্ষ করল যখন বাসটি স্থির অবস্থান থেকে হঠাৎ চলতে শুরু করে তখন শিক্ষার্থীরা পেছনে হেলে পড়ে। আবার যখন হঠাৎ ব্রেক করে তখন শিক্ষার্থীরা সামনে ঝুঁকে পড়ে। এর কারণ তার বিজ্ঞান শিক্ষকের কাছে জানতে চাইলে তিনি বিষয়টি বুঝিয়ে দেন।

◀ শিখনফল- ৬ ও ৮

- ক. সবচেয়ে শক্তিশালী বল কোনটি? ১
খ. ঘর্ষণ কমানোর উপায় কী কী? ২
গ. গাড়িটি যখন 4 ms^{-2} ত্বরণে চলে তখন প্রযুক্ত বল কত? ৩
ঘ. শিক্ষার্থীদের সামনে ঝুঁকে পড়া ও পেছনে হেলে পড়ার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিউক্লিয় বল।

খ ঘর্ষণ কমানোর উপায়গুলো নিম্নরূপ—

- i. কোনো তলকে খুব মসৃণ করে ঘর্ষণ কমানো হয়।
ii. যন্ত্রপাতির গতিশীল অংশগুলো তেল বা গ্রিজ দ্বারা আবৃত করে ঘর্ষণ কমানো যায়।
iii. কোনো তলের উপর দিয়ে একটি বস্তুকে পিছলে নেওয়ার চেয়ে গড়িয়ে নিলে ঘর্ষণ কমানো যায়।



সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ একটি বাসের ভর 1400 kg। এর ওপর একটি বল প্রযুক্ত হওয়ায় এর ত্বরণ হলো 3 ms^{-2} । প্রযুক্ত বলের মান কত?

ঘ চলন্ত বাস হঠাৎ থেমে গেলে যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে এবং থেমে থাকা বাস হঠাৎ চলতে শুরু করলে যাত্রীরা পিছনের দিকে হেলে পড়ে কেন— বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ১১ বল প্রয়োগে বস্তুর ত্বরণ ঘটে। এটি বস্তুর ভর 100kg এর উপর একটি বল প্রযুক্ত হওয়ার ত্বরণ হলো $১০ \text{ মি/সে}^২$ এই মান নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।

◀ শিখনফল- ৬

- ক. নিউটনের তৃতীয় সূত্র কী? ১
খ. বল বস্তুর গতির উপর কী প্রভাব ফেলে তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত বস্তুটির বলের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত দ্বিতীয় সূত্রটি প্রমাণ করো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিউটনের তৃতীয় সূত্রটি হলো— প্রত্যেক ক্রিয়ারই একটি সমান ও বিপরীত প্রতিক্রিয়া আছে।

খ বল কোনো স্থির বস্তুর ওপর প্রযুক্ত হয়ে তাতে গতির সৃষ্টি করে বা করতে চায়। এছাড়া কোনো গতিশীল বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করা হলে তার গতির পরিবর্তন ঘটে। অর্থাৎ, বল গতিবেগের মান অথবা দিক অথবা উভয়ের পরিবর্তন ঘটায়।



সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ একটি বস্তুর ভর 50 kg। এর ওপর 10 N বল প্রযুক্ত হলে বস্তুটির ত্বরণ কত হবে?

ঘ নিউটনের গতির দ্বিতীয় সূত্রটি গাণিতিকভাবে প্রমাণ করো।

প্রশ্ন ▶ ১২ আকাশ 200 gm ভরের একটি স্থির ফুটবল 5N বল কিক করে একে গতিশীল করে। বলটি দেওয়ালে ধাক্কা খেয়ে ফিরে এলে সে পুনরায় কিক করে। এবার সে পায়ে কিছুটা ব্যথা অনুভব করে।

◀ শিখনফল- ৬ ও ৮

- ক. শুধু আকর্ষণধর্মী বল কোনটি? ১
খ. অভিকর্ষ বল একটি অস্পর্শ বল ব্যাখ্যা করো। ২
গ. আকাশের কিক করা বলটির ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. আকাশের কিক করা বলটি তার কাছে ফিরে আসার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শুধু আকর্ষণধর্মী বল হলো মাধ্যাকর্ষণ বল।

খ কিছু বল আছে যা বস্তুর ভৌত সংস্পর্শে না এসেও ক্রিয়া করে। এ ধরনের বলকে অস্পর্শ বল বলে। অভিকর্ষ ক্ষেত্রে কোনো বস্তু এবং

পৃথিবীর মধ্যে কোনো স্পর্শের প্রয়োজন হয় না। এ বলের কারণে পৃথিবী যেকোনো বস্তুকে নিজের দিকে টানে। একটি বস্তুকে উপরে ছুড়ে দেওয়া হলেও এ বলের কারণে তা পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে। একারণে অভিকর্ষ বলকে অস্পর্শ বল বলা হয়।



সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ 4N বলের একটি বস্তুকে 5ms^{-2} ত্বরণে মেঝেতে ছুড়ে দেওয়া হলো। বস্তুটির ভর কত?

ঘ নিউটনের তৃতীয় সূত্রটি আলোচনা করো।

প্রশ্ন ▶ ১৩ 400 kg ভরের একটি গাড়ি স্থির অবস্থায় আছে। 80 N বলে ধাক্কা দেওয়ায় গাড়িটি কিছুপথ যাওয়ার পর থেমে গেল। এটি সম্ভব হয়েছে ঘর্ষণজনিত বলের কারণে।

◀ শিখনফল- ৬ ও ৮

- ক. বল কী রাশি? ১
খ. নিউটনের ২য় সূত্র থেকে কীভাবে বলের পরিমাপ করা যায়? ২
গ. গাড়িটির ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শেফোক্ত বলটি ক্রিয়া না করলে গাড়িটিকে থামানো সম্ভব হতো কিনা- যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বল ভেক্টর রাশি।

খ নিউটনের ২য় সূত্রটি হলো—

বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার প্রযুক্ত বলের সমানুপাতিক। এই সূত্র থেকে বলের পরিমাণ নিম্নোক্তভাবে বের করা যায়—

বস্তুর ভরবেগ হলো, ভর \times বেগ

ভরবেগের পরিবর্তনের হার = ভর \times বেগের পরিবর্তনের হার

$$= \text{ভর} \times \text{ত্বরণ}$$

সুতরাং ২য় সূত্র থেকে আমরা পাই, বল = ভর \times ত্বরণ

উক্ত সূত্রের সাহায্যে বলের পরিমাপ করা যায়।



সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ 20 kg ভরবিশিষ্ট মসৃণ ট্রলিতে 40N বল প্রয়োগ করা হলে ত্বরণ কত হবে?

ঘ ঘর্ষণ বল ক্রিয়া না করলে চলন্ত গাড়িকে থামানো সম্ভব না কেন – ব্যাখ্যা করো।

প্রশ্ন ▶ ১৪ শম্পা স্কুলে যাওয়ার জন্য বাসস্ট্যাণ্ডে এসে 1600 কেজি ভরের এবং 2 মিটার/সেকেন্ড^২ ত্বরণে চলা একটি বাসে উঠল। কিন্তু আসন খালি না থাকায় দাঁড়িয়ে থাকার সময় হঠাৎ বাসটি ব্রেক করায় সে সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ল। আবার বাসটি চলা শুরু করলে সে পেছনের দিকে হেলে পড়ল। এভাবে সমস্ত রাস্তায় ঘটনাটি বারবার ঘটতে লাগলো।

◀ শিখনফল- ৬ ও ৮

- ক. ভর কী ধরনের রাশি? ১
খ. পরমাণুতে কী ধরনের বল ক্রিয়া করে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বাসটির উপর ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. শম্পার উপলব্ধি করা বিপরীতমুখী ঘটনা দুটির কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভর একটি স্কেলার রাশি।

খ পরমাণুতে তড়িত চৌম্বক বল ক্রিয়া করে। পরমাণুর অভ্যন্তরে থাকে নিউক্লিয়াস। নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে কতগুলো বৃত্তাকার পথে ঘোরে ইলেকট্রন। নিউক্লিয়াস ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং ইলেকট্রনসমূহ ঋণাত্মক চার্জযুক্ত হওয়ায় এদের মধ্যে এক ধরনের আকর্ষণ বল কাজ করে। দুটি চার্জযুক্ত কণিকার মধ্যে যে আকর্ষণ তাকে তড়িত চৌম্বক বল বলে। তাই বলা যায়, পরমাণুতে তড়িত চৌম্বক বল ক্রিয়া করে।



সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ একটি গাড়ির ভর 200 kg। এর ওপর 50 N বল প্রযুক্ত হলে গাড়িটির ত্বরণ কত হবে?

ঘ চলন্ত বাস হঠাৎ ব্রেক করলে যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে এবং থেমে থাকা বাস হঠাৎ চলতে শুরু করলে যাত্রীরা পিছনের দিকে হেলে পড়ে কেন? বিশ্লেষণ করো।

▶ অনুশীলনের জন্যে আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ১৫ শারমিন তার কর্মস্থল হতে বাসায় রিকশাযোগে যায়। সেদিন তার রিকশা হঠাৎ তার সামনের রিকশাকে ধাক্কা দিলে সে হুমড়ি খেয়ে রাস্তায় পড়ে গিয়ে কনুই ও হাঁটুতে প্রচণ্ড আঘাত পায়।

◀ শিখনফল- ৫ ও ৮

- ক. বল, ভর এবং ত্বরণের সম্পর্ক প্রকাশক সমীকরণটি লিখ। ১
খ. ধ্রুব ভরের বস্তুর ক্ষেত্রে বল এবং ত্বরণের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২
গ. শারমিন পড়ে গেল কেন— তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দুর্ঘটনার অনুরূপ কয়েকটি সম্ভাব্য দুর্ঘটনা যা আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘটে, তাদের বিবরণ দাও। ৪

প্রশ্ন ▶ ১৬ সাদদের বাড়ীর পাশে নতুন পিচের রাস্তাটি এবার খুব মসৃণ করে তৈরি করেনি। একজন ড্রাইভার বলল খুবই টায়ার ক্ষয় হচ্ছে। প্রায় টায়ার ব্লাস্ট হচ্ছে। সাদ বলল পূর্বে যখন রাস্তা মসৃণ ছিল তখন গাড়িগুলো বেশ জোরে চলত এবং বর্ষাকালে প্রায় এক্সিডেন্ট হত। ড্রাইভার বলল টায়ার ক্ষয় হলেও রাস্তাসহ কোনো বস্তুই খুব বেশি মসৃণ হওয়া উচিত নয়। এতে দুর্ঘটনা বাড়ে।

◀ শিখনফল- ৯

- ক. বলের ১টি প্রভাব লিখ। ১
খ. কীভাবে ঘর্ষণ কমানো হয়? ২
গ. রাস্তার পূর্বের অবস্থা সম্পর্কে সাদের মতামতের কারণ কী? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ড্রাইভারের শেষ উক্তিটি কি ঠিক? গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ কেমন হবে? - তুলনা করো। ৪



সেট-১

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

১. নিচের কোনটি বলের একক?
K ওয়াট L গ্রাম
M জুল N নিউটন
২. একটি বস্তুর ভর ৪০ কেজি। এর ওপর একটি বল প্রযুক্ত হওয়ায় এর ত্বরণ হলো ৪ মি./সে.^২। প্রযুক্ত বলের মান কত?
K ১২০ নিউটন L ১২০ জুল
M ১৬০ নিউটন N ১৬০ জুল
৩. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
K ভর = বল × ত্বরণ
L ত্বরণ = বল × ভর
M বল = ভর × ত্বরণ
N বল = ভর/ত্বরণ
৪. একটি বস্তুর ভর ৪০ কেজি। এর উপর প্রযুক্ত বলের মান ৬০ নিউটন। ত্বরণ কত?
K ০.৬৭ মি./সে.^২ L ১.৫ মি./সে.^২
M ২ মি./সে.^২ N ২.৫ মি./সে.^২
৫. বিজ্ঞানী নিউটন বল, ভর ও গতির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে কয়টি সূত্র প্রদান করেন?
K ৪ L ৩
M ২ N ১
৬. নির্দিষ্ট বলের প্রভাবে কোনটি ঘটে?
K ভরের পরিবর্তন
L গতির পরিবর্তন
M উপাদানের পরিবর্তন
N ত্বরণের পরিবর্তন
৭. নিউটনের কোন সূত্র থেকে বস্তুর বল ও জড়তা সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়?
K ২য় সূত্র L ১ম সূত্র
M ৩য় সূত্র N ১ম ও ২য় সূত্র
৮. নিউটনের ১ম সূত্র থেকে পাওয়া যায় বস্তুর—
i. জড়তার ধারণা ii. গতির ধারণা
iii. গ্লবতার ধারণা
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
৯. বল প্রয়োগ হয়—
i. ঠেলা বা টানায়
ii. বস্তুকে প্রসারিত বা সংকুচিত করায়
iii. বস্তুকে মোচড়ানো বা ছেড়ায়
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
- রাশিয়ায় একজন গাড়ীচালক হঠাৎ ব্রেক চাপানোর ফলে তিনি সামনের দিকে ঝুঁকে পড়লেন। পরে তিনি সিট বেল্ট বেঁধে নিলেন।
উপরের তথ্যের ভিত্তিতে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
১০. তার ঝুঁকে পড়ার কারণ কোনটি?
K গতিজড়তা L স্থিতি জড়তা
M বল N ভর
১১. সিট বেল্ট বাধার সময় তার কীদুপ জড়তা ছিল?
K গতি জড়তা L স্থিতি জড়তা
M সুষম জড়তা N নিরপেক্ষ জড়তা
১২. বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার প্রযুক্ত বলের সমানুপাতিক। এটি নিউটনের কোন সূত্র?
K প্রথম সূত্র L দ্বিতীয় সূত্র
M তৃতীয় সূত্র N সবগুলো

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১৩. যে বলের জন্য কোনো রকেট এর জ্বালানী নির্গত হওয়ার বিপরীত দিকে চলে তার নাম কী?
K পেশিজ বল L মাধ্যাকর্ষণ বল
M ঘর্ষণ বল N প্রতিক্রিয়া বল
১৪. নিউটনের ২য় সূত্র থেকে প্রাপ্ত বলের মান নির্ভর করে বস্তুর—
i. ভরের ওপর ii. ত্বরণের ওপর
iii. আয়তনের ওপর
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
১৫. নিউটনের গতিবিষয়ক তৃতীয় সূত্রানুসারে—
i. ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া বল সবসময় একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করে
ii. ক্রিয়া বল থেমে গেলে প্রতিক্রিয়া বলও থেমে যাবে
iii. ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া বল পরস্পর সমান
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii
১৬. কেন বলের মান দুটি বস্তুর ভর এবং মধ্যবর্তী দূরত্বের উপর নির্ভর করে?
K ঘর্ষণ বল L মাধ্যাকর্ষণ বল
M পেশিজ বল N তড়িৎ চৌম্বক বল
১৭. স্পর্শ বলের উদাহরণ হলো—
K মহাকর্ষ বল L চৌম্বক বল
M সবল নিউক্লীয় বল
N ঘর্ষণ বল
১৮. গাড়ি হঠাৎ ডানে বাঁক নিলে তুমি বাম দিকে ঝুঁকে পড়লে। এর কারণ কী?
K ভরবেগের পরিবর্তন
L গতির দিক পরিবর্তন
M জড়তা N সিটবেল্ট
১৯. একটি বস্তুর গতির পরিবর্তন ঘটায় কোনটি?
K জড়তা L ভরবেগ
M বল N গ্লবতা
২০. একটি বস্তুকে সংকুচিত ও প্রসারিত করতে কোনটি প্রয়োগ করা হয়?
K বল L ভর
M ত্বরণ N বেগ
- নিচের তথ্যের আলোকে ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর উপর কতখানি বল প্রয়োগ করা হলে বস্তুর বেগের কতখানি পরিবর্তন হবে, তা নিউটনের একটি সূত্র দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়।
২১. উদ্দীপকে নিউটনের কোন সূত্রের কথা বলা হয়েছে?
K প্রথম গতিসূত্র L দ্বিতীয় গতিসূত্র
M তৃতীয় গতিসূত্র N জড়তার সূত্র
২২. উক্ত সূত্রটি জানার আগে আমাদের জানতে হবে—
i. ক্ষমতা ii. ভরবেগ
iii. ত্বরণ
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

২৩. আমরা হেঁচট খেলে পড়ে যাই কোন কারণে?
K বলের L শক্তির
M কাজের N জড়তার
২৪. বস্তুর ভর ও ত্বরণের গুণফল দ্বারা কোনটি পরিমাপ করা হয়?
K কাজ L বল
M সরণ N ক্ষমতা
২৫. ভরের একক কোনটি?
K মিটার L সেকেন্ড
M কিলোগ্রাম N নিউটন
২৬. বলের মান নিচের কোনটির ওপর নির্ভর করে?
K ভর ও গুণন L ভর ও দ্রুতি
M ভর ও ত্বরণ N ভর ও গতি
২৭. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
K ভরবেগ = ভর × বেগ
L বল = ভর × বেগ
M বল = ভর × $\frac{\text{সরণ}}{\text{সময়}}$
N ভরবেগ = ভর × সরণ
২৮. ১০N বল বলতে আমরা বুঝি—
i. ৫kg ভরের ওপর ক্রিয়া করে ২ms^২ ত্বরণ সৃষ্টি করতে পারে
ii. ১kg ভরের ওপর ক্রিয়া করে ১০ms^২ ত্বরণ সৃষ্টি করতে পারে
iii. ২kg ভরের ওপর ক্রিয়া করে ৫ms^২ ত্বরণ সৃষ্টি করতে পারে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
২৯. হাঁটার সময় আমরা সামনের পা দ্বারা মাটিতে খাড়াভাবে বল দেই আর পেছনের পা দ্বারা তির্যকভাবে মাটিতে বল দেই। উপরোক্ত ক্ষেত্রে—
i. পিছনের পায়ে প্রতিক্রিয়া বলের অনুভূমিক উপাংশ আমাদের সামনের দিকে এগিয়ে নিয়ে যায়
ii. সামনের পায়ে প্রতিক্রিয়া বলের উল্লম্ব উপাংশ শরীরের ওজন বহন সহায়তা করে
iii. উপরোক্ত ঘটনাটি নিউটনের গতির ৩য় সূত্র মেনে চলে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
৩০. একজন মাঝি নৌকা চালানোর সময় বাঁশের লগি দিয়ে ভূমিতে ধাক্কা দেন তখন ভূমি ও লগির ওপর সমান ও বিপরীত প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। উপরোক্ত ক্ষেত্রে—
i. ঘটনাটি নিউটনের গতির ৩য় সূত্র মেনে চলে
ii. প্রতিক্রিয়া বলের অনুভূমিক উপাংশ নৌকাকে সামনে এগিয়ে নিয়ে যায়
iii. প্রতিক্রিয়া বলের উল্লম্ব উপাংশ নৌকার ওজন বৃদ্ধি করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১.▶ ৩০ কেজি ভরের একটি বস্তুকে মেঝের উপর ঠেলে দেওয়া হল। মেঝের সাথে ঘর্ষণ বল সৃষ্টি হওয়ায় বস্তুটি ১.৫ মি./সে.^২ ত্বরণ সৃষ্টি করে এক সময় থেমে গেল।

- ক. বল কী? ১
খ. অস্পর্শ বল বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বস্তুর উপর প্রযুক্ত ঘর্ষণ বলের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উপরোক্ত বলটি সীমিত করার প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

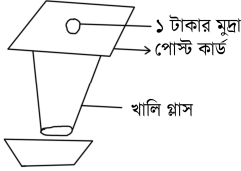
২.▶ স্কুল থেকে হেঁটে বাড়ি ফেরার পথে সিফাত বিয়ারিংযুক্ত একটি ঠেলাগাড়িতে কিছু মালামাল বহন করতে দেখল। সে তৎক্ষণাৎ ক্লাসে পড়া নিউটনের একটি সূত্রের সঙ্গে বিষয়টির মিল খুঁজে পেল।

- ক. ভরবেগ কোন রাশি? ১
খ. চলন্ত গাড়ী হঠাৎ থেমে গেলে আমরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ি কেন? ২
গ. সিফাতের দেখা ঘটনাটি যে সূত্রকে সমর্থন করে তার ব্যাখ্যা দাও। ৩
ঘ. সিফাতের বাড়ি ফেরার বিষয়টি সূত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.▶ নৌকা তীরে আসার সাথে সাথেই জাকির লাফ দিয়ে ডাঙায় উঠলো। সে লক্ষ্য করলো লাফ দেয়ার সাথে সাথে নৌকাটিও সমবেগে পিছন দিকে সরে গেল। কিছুক্ষণ পর সে আকাশের দিকে তাকিয়ে সাদা ধোঁয়ার তৈরি একটি রেখা দেখতে পেল। সে বুঝতে পারলো কিছুক্ষণ পূর্বে এপথ দিয়ে একটি রকেট উড়ে গেছে।

- ক. স্পর্শ বল কাকে বলে? ১
খ. বস্তুর জড়তা বলতে কী বোঝায়? ২
গ. জাকিরের দেখা প্রথম ঘটনাটি নিউটনের কোন সূত্রকে সমর্থন করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম ঘটনার জ্ঞানকে কীভাবে দ্বিতীয় ঘটনায় প্রয়োগ করা হয়েছে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.▶

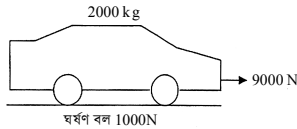


- ক. ভরবেগের একক কী? ১
খ. পৃষ্ঠ অমসৃণ হলে ঘর্ষণ বল বেশি হয় কেন? ২
গ. পোস্ট কার্ডটিকে জোরে টোকা দিলে কী ঘটবে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. যে বলের কারণে গ্লাসটি টেবিল থেকে পিছলে পড়ে যাচ্ছে না সেই বলের সুবিধা অসুবিধা মূল্যায়ন করো। ৪

৫.▶ একটি বস্তুর ভর 70kg। বস্তুটির উপর 5m/s² ত্বরণ সৃষ্টি করা হলো।

- ক. ভেক্টর রাশি কী? ১
খ. টানা ও ঠেলার মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. বস্তুটির বল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ভর অপরিবর্তিত রেখে দ্বিগুণ ত্বরণ সৃষ্টি করা হলে বলে কিরূপ হবে? এটি নিউটনের গতির কোন সূত্রকে সমর্থন করে ব্যাখ্যা করো? ৪

৬.▶



- ক. নিউটনের প্রথম সূত্র লিখ। ১
খ. নিউক্লিয় বল ব্যাখ্যা করো। ২

- গ. উক্ত গাড়ির ত্বরণ কত? ৩
ঘ. ঘর্ষণ বল না থাকলে গাড়ির ত্বরণের উপর কী প্রভাব পড়ত? গাণিতিক বিশ্লেষণ করো। ৪

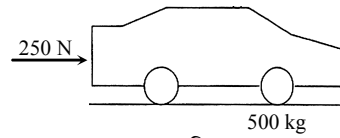
৭.▶ তপু ঘর্ষণযুক্ত মেঝের ওপর দিয়ে একটি বাক্সে ২০ নিউটন বল প্রয়োগ করলে বাক্সটির ত্বরণ হয় ২ মিটার/সেকেন্ড^২। অতঃপর সে উক্ত বাক্সটিকে একই বলে ঘর্ষণবিহীন মেঝের ওপর দিয়ে টেনে নিলে বাক্সটি ৫ সেকেন্ডে ১২ মিটার/সেকেন্ড বেগ প্রাপ্ত হয়।

- ক. ত্বরণ কাকে বলে? ১
খ. হাঁটতে গিয়ে আমরা হেঁচট খাই কেন? ২
গ. বাক্সটির ভর নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ঘর্ষণ বিহীন ও ঘর্ষণযুক্ত মেঝেতে ত্বরণের কীরূপ পরিবর্তন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

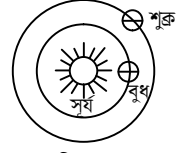
৮.▶ স্থিরাবস্থায় 200 কেজি ভরের একটি গাড়ির উপর ৮০০ নিউটন বল। প্রয়োগ করা হয়। এতে গাড়িটি ৫ সেকেন্ডে পরে ১০ মিটার/সেকেন্ড বেগ প্রাপ্ত হয়।

- ক. গতি ঘর্ষণ কাকে বলে? ১
খ. ভরবেগ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ৫ সেকেন্ড পরে গাড়িটির ভরবেগ কত হবে? ৩
ঘ. “ভরবেগের পরিবর্তনের হার প্রযুক্ত বলের সমানুপাতিক”— উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিকভাবে এর যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৯.▶



চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. নিউক্লিয়ন কী? ১
খ. “অস্পর্শ ঘর্ষণ বলের কারণে আরোহী প্যারাসুট ব্যবহার করে মাটিতে নেমে আসতে পারে”— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. গাড়ির ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে চিত্র-১ এবং চিত্র-২ এর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল আলোচনা করো। ৪

১০.▶ শফিক সাহেব একজন ব্যাংক কর্মকর্তা। তিনি 5 ms⁻¹ বেগে আর 200 kg ভরবিশিষ্ট মোটর সাইকেলে যাত্রা শুরুর পর 3s এর মধ্যে তার মোটর সাইকেলটির গতিবেগ 14 ms⁻¹ এ উন্নীত হয়। তিনি অফিসে পৌঁছে টাইলস করা মেঝে দিয়ে দ্রুত হেঁটে লিফটে প্রবেশ করতে গিয়ে বারবার পিছনে যাচ্ছিলেন।

- ক. মৌলিক বল কী? ১
খ. প্রবাহী ঘর্ষণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মোটর সাইকেলে প্রয়োগকৃত বলের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. শফিক সাহেব বার বার পিছলে যাচ্ছিলেন কেন? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

১১.▶ সাদদের বাড়ীর পাশে নতুন পিচের রাস্তাটি এবার খুব মসৃণ করে তৈরি করেনি। একজন ড্রাইভার বলল খুবই টায়ার ক্ষয় হচ্ছে। প্রায় টায়ার রাস্তা হচ্ছে। সাদ বলল পূর্বে যখন রাস্তা মসৃণ ছিল তখন গাড়ীগুলো বেশ জোরে চলত এবং বর্ষাকালে প্রায় এক্সিডেন্ট হত। ড্রাইভার বলল টায়ার ক্ষয় হলেও রাস্তাসহ কোনো বস্তুই খুব বেশি মসৃণ হওয়া উচিত নয়। এতে দুর্ঘটনা বাড়ে।

- ক. ঘর্ষণ কী? ১
খ. কীভাবে ঘর্ষণ কমানো হয়? ২
গ. রাস্তার পূর্বের অবস্থা সম্পর্কে সাদের মতামতের কারণ কী? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ড্রাইভারের শেষ উক্তিটি কি ঠিক? গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ কেমন হবে?—তুলনা করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	N	২	M	৩	M	৪	L	৫	L	৬	L	৭	L	৮	K	৯	N	১০	K	১১	L	১২	L	১৩	N	১৪	K	১৫	M
১৬	L	১৭	N	১৮	M	১৯	M	২০	K	২১	L	২২	M	২৩	N	২৪	L	২৫	M	২৬	M	২৭	K	২৮	N	২৯	N	৩০	K

সেট-২
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. দুর্বল নিউক্লিয় বল আড়িত চৌম্বক বলের চেয়ে কতগুণ দুর্বল?
K ১০^৬ L ১০^৮
M ১০^{১০} N ১০^{১২}
২. বস্তুর ভৌত সংস্পর্শ না এসে ক্রিয়া করে কোনটি?
K ঘর্ষণ বল L স্পর্শ বল
M অস্পর্শ বল N পেশিজ বল
৩. বল বিয়ারিং কোনটির ক্ষুদ্র বল?
K লোহার L টিনের
M স্টিলের N তামার
৪. ত্বরণের একক হলো—
K নিউটন L মিটার
M মিটার/সেকেন্ড^২ N মিটার/কেজি
৫. আধুনিক জেট বিমান ও রকেট চালানো হয়—
K নিউটনের ১ম সূত্র দ্বারা
L নিউটনের ২য় সূত্র দ্বারা
M নিউটনের ৩য় সূত্র দ্বারা
N আর্কিমিডিসের সূত্র দ্বারা
৬. জড়তা বেশি হয় কখন?
K ভর বেশি হলে
L ভর কম হলে
M বেগ বেশি হলে
N বল প্রয়োগ করলে
৭. চৌম্বক বল—
K আকর্ষণ ধর্মী
L বিকর্ষণ ধর্মী
M নিরপেক্ষ
N ক ও খ উভয়ই
৮. শক্তিশালী নিউক্লিয় বল—
K তড়িত চৌম্বক বলের ১০^{১০} গুণ দুর্বল
L আড়িত চৌম্বক বলের চেয়ে ১০০ গুণ শক্তিশালী
M বিটা ক্ষয়ের জন্য এই বল দায়ী
N এই বলের পাল্লা অতি বড়
৯. নিউক্লিয়ন বলতে কী বোঝায়?
K নিউট্রন ও ইলেকট্রন
L ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন
M নিউট্রন ও ইলেকট্রন
N প্রোটন ও নিউট্রন
১০. প্রোটন এবং নিউট্রনকে কী বলা হয়?
K নিউক্লিয়ন
L পরমাণু
M অনু
N মৌলিক পদার্থ
১১. স্পর্শ বলের উদাহরণ হচ্ছে—
K চৌম্বক শক্তি
L নিউক্লিয় বল
M মধ্যাকর্ষণ বল
N ঘর্ষণ বল
১২. তেল এবং গ্রিজের মতো পদার্থ যা ঘর্ষণ রোধে ব্যবহৃত হয় তাকে কী বলে?
K রেফ্রিজারেন্ট L কুল্যান্ট
M লুব্রিকেন্ট N জ্বালানি
১৩. বলের সমীকরণ কোনটি?
K বল = ওজন × ত্বরণ
L বল = ভর × বেগ
M বল = ভর × ত্বরণ
N বল = ভর × সরন

১৪. বল কী ধরনের রাশি?
K মেট্রিক রাশি
L স্কেলার
M ভেক্টর রাশি
N মৌলিক রাশি
১৫. পৃথিবীর সকল বস্তুকে তার নিজের দিকে টানে। পৃথিবীর এই টানকে কী বলে?
K অভিকর্ষ বল
L মাধ্যাকর্ষণ বল
M চৌম্বক বল
N বল ও ভরবেগ
১৬. দুইটি চার্জযুক্ত কণিকার মধ্যে যে বল ক্রিয়াশীল তাকে কী বলে?
K দুর্বল নিউক্লিয়
L শক্তিশালী নিউক্লিয় বল
M চৌম্বক বল
N তড়িৎ চৌম্বক বল
১৭. ২০kg ভরের একটি বস্তুর ওপর কত বল প্রয়োগ করলে এর ত্বরণ 2ms⁻² হয়?
K 30N L 35N
M 40N N 50N
১৮. ঘর্ষণ বল মূলত কোন বলের উদাহরণ?
K স্পর্শ বল
L যাত বল
M পেশিজ বল
N বলের যাত
১৯. কোনটির আকর্ষণ ও বিকর্ষণ করার ক্ষমতা আছে?
K চুম্বক
L মধ্যাকর্ষণ বল
M শক্তিশালী নিউক্লিও ও বল
N ঘর্ষণ বল
২০. সবল নিউক্লিয় বল—
i. খুব স্বল্প পাল্লার
ii. বিকর্ষণধর্মী
iii. নিউক্লিয়নগুলোকে একত্রে আবদ্ধ রাখে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
২১. আম গাছ থেকে পাকা আম মাটিতে পড়ে কেন?
i. মধ্যাকর্ষণ বলের কারণে
ii. পৃথিবী নিজের দিকে টানে
iii. এই বলের মান দূরত্বের বর্গের অনুপাত কম
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
২২. শক্তিশালী নিউক্লিয় বলের ক্ষেত্রে—
i. আকর্ষণধর্মী
ii. বিকর্ষণ ধর্মী
iii. আকর্ষণ ও বিকর্ষণ ধর্মী
নিচের কোনটি সঠিক?
K i L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
২৩. ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার উদাহরণ—
i. ভূমির উপর দাড়াও
ii. হাটা ও নৌকা চালানো
iii. লোহা ও চুম্বকের মধ্যে আকর্ষণ
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৪. ভরবেগের পরিবর্তনের হার হল—
i. ভর × বেগের পরিবর্তনের হার
ii. ভর × দূরত্ব
iii. ভর × ত্বরণ
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii
২৫. কোন বস্তুর ওপর প্রযুক্ত বল ধ্রুব থাকলে ভর ও ত্বরণের সম্পর্ক হবে—
i. ভর যত কম হবে ত্বরণ তত বেশি হবে
ii. ভর যত কম হবে ত্বরণ তত কম হবে
iii. ভর যত বেশি হবে ত্বরণ তত কম হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i L ii
M i ও ii N i ও iii
২৬. সবল নিউক্লিয় বল—
i. খুব স্বল্প পাল্লার
ii. বিকর্ষণধর্মী
iii. নিউক্লিয়নগুলোকে একত্রে আবদ্ধ রাখে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii
- উপরোক্ত তথ্যের আলোকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
১০ কেজি ভরের একটি বস্তুর উপর ৪০ নিউটন বল প্রয়োগ করা হল।
২৭. উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানে নিউটনের যে গতিসূত্র ব্যবহৃত হয় তা হল—
K ৪র্থ
L ৩য়
M ১ম
N ২য়
২৮. উদ্দীপকের আলোকে ত্বরণ হবে—
K ৪ মি.
L ৪ মি/সে^২
M ২ মি.
N ২ মি/সে^২
- উদ্দীপকটি পড়ে ২৯ ও ৩০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
জাহিদ আম বাগানের পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় হঠাৎ দেখতে পেল গাছ থেকে একটি পাকা আম মাটিতে পড়ে গেল।
২৯. আমটি মাটিতে পড়লো কোন বলের কারণে?
K মহাকর্ষ বল
L চৌম্বক বল
M আড়িত চৌম্বক বল
N নিউক্লিয় বল
৩০. আমটির উপর প্রযুক্ত বল—
i. আকর্ষণ ধর্মী বল
ii. বস্তুর ভরের সঙ্গে সম্পর্কিত
iii. দূরত্ব বাড়লে বলের মান বাড়ে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১.► শিবলী একটি গ্লাসের উপর একটি কার্ড বা শক্ত কাগজ রেখে তার উপর একটা পাঁচ টাকার কয়েন রাখল। তারপর হঠাৎ কার্ডটিকে জোরে টোকা দিলে কয়েনটি গ্লাসের মধ্যে পড়ে গেল।

- ক. ঘর্ষণ বল মূলত কোন কোন বলের উদাহরণ? ১
খ. বল বস্তুর গতির ওপর কী প্রভাব ফেলে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. কয়েনটি গ্লাসের মধ্যে কেন পড়ে গেল ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. কয়েনটি যে ধর্ম প্রদর্শন করে দৈনন্দিন জীবনে যানবাহনে চলাচলের সময় আমরা কীভাবে বস্তুর উক্ত ধর্ম সংক্রান্ত অভিজ্ঞতা লাভ করি? মতামত দাও। ৪

২.► নোমান একটি শক্ত রাবার ব্যান্ড নিল এবং দুই হাতের দুই আঙ্গুল দিয়ে একে যথাসম্ভব প্রসারিত করে রাখল। কিছুক্ষণ পর দেখল তার আঙ্গুলগুলোতে ব্যাথা করছে। আঙ্গুলের যে স্থানগুলোতে রাবার ব্যান্ড স্পর্শ করেছে, সেখানে চামড়া কিছুটা বিকৃত হয়ে গেছে বা কঁচকে গেছে।

- ক. বস্তুর ভরের সাথে ঘর্ষণ বলের সম্পর্ক কী? ১
খ. ঘর্ষণকে কীভাবে সীমিত করা যায় ব্যাখ্যা করো। ২
গ. নোমান যে অভিজ্ঞতার সম্মুখীন হয়েছে তা নিউটনের কোনো একটি গতিসূত্র দিয়ে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনাটি যে গতিসূত্র সম্পর্কিত, ঐ একই সূত্রসংশ্লিষ্ট দৈনন্দিন জীবনের কয়েকটি ঘটনা তোমার অভিজ্ঞতার আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪

৩.► একটি ৫০০০ কেজি ভরের গাড়ি স্থির অবস্থায় থেকে যাত্রা শুরু করে ১০ সেকেন্ডে ১০ মি./সেকেন্ডে ত্বরণ লাভ করে। কিন্তু গাড়িটি নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে একটি দেয়ালের গায়ে ধাক্কা খায়। এতে দেয়ালটি সম্পূর্ণরূপে ভেঙে যায় এবং গাড়ি দেয়াল অতিক্রম করে চলে যায়।

- ক. বলের একক কী? ১
খ. ব্রেক কষলে গাড়ীর যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে কেন? ২
গ. দেয়ালের উপর প্রযুক্ত বলের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে বলের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার কয়েকটি উদাহরণ দাও। ৪

৪.► রফিক সাহেব একজন চাকুরিজীবী হওয়ায় প্রতিদিন দু'বার করে বাসে উঠতে হয়। সেদিন সে তার কর্মস্থল মতিবিলে গিয়ে চলন্ত বাস থেকে নামার সময় অসতর্কতাবশত ডান পা আগে দিল এবং ফলাফলে হোচট খেয়ে পড়ে গেল। এতে সে ভাবল দীর্ঘদিন ধরে বাস থেকে সে উঠে আর নামে, কিন্তু আগে কখনো হোচট খায় নি।

- ক. প্রোটন ও নিউট্রনকে কী বলে? ১
খ. ঘর্ষণ কেন উৎপন্ন হয়? ২
গ. রফিক সাহেব হোচট কেন খেলেন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উপরোক্ত ধরনের দুর্ঘটনা এড়াতে তুমি কীরূপ সতর্কতা অবলম্বন করবে? তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৫.► ৪০kg ভরের একটি বস্তুর ওপর 100N বল প্রয়োগ করা হলো। ফলে বস্তুটি থেমে গেল।

- ক. জড়তা কী? ১
খ. 10N বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বস্তুর ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বস্তুর ওপর বল প্রযুক্ত হওয়ার 5sec পর বস্তুটি থেমে গেলে বল প্রয়োগ মুহূর্তের বেগ কেমন ছিল— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.► রকি বাসার স্টিলের আলমারীটি পাশের ঘরে নেওয়ার জন্য প্রথমে ধাক্কা দিল পরে টানার চেষ্টা করল। কিন্তু সে আলমারীটি নাড়াতে পারল না। এরপর আলমারীর নিচে ভেজা চট দিয়ে চট ধরে টেনে সে আলমারীটি পাশের ঘরে নিতে পারল। কিন্তু খুব কষ্ট হল। রকির স্যার বিষয়টি শুনলে বললেন তুমি আলমারীটি নিচে ভেজা চট দেওয়া অবস্থায় কাত করে দুই পায়ের সংস্পর্শ মেঝের সাথে রেখে টানলে সহজে এটিকে নিতে পারতে।

- ক. চৌম্বক বল কাকে বলে? ১
খ. বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে কী কী করা যায়? ২
গ. প্রথমে নাড়াতে না পারলেও পরবর্তীতে কষ্ট করে রকি আলমারীটি নিতে পেরেছিল কেন? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. সহজে নেওয়ার জন্যে রকির স্যারের উস্তির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৭.► আলম 640kg ভরের একটি গাড়ীতে ঢাকা যাচ্ছে। বিশ্বরোড ট্রাফিক সিগন্যালে তার ড্রাইভার গাড়ীতে 1920 নিউটন বল প্রয়োগ করায় গাড়ীটি ধীরে ধীরে থেমে গেল এবং দাঁড়িয়ে রইল। কিছুক্ষণ দাঁড়ানোর পর তার গাড়ী আবার যাত্রা শুরু করে পূর্ণ গতিতে চলতে থাকল।

- ক. মাধ্যাকর্ষণ বল কাকে বলে? ১
খ. শক্তিশালী নিউক্লিয় বল কী? বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. গাড়ীটি কত ত্বরণে চলছিল? ৩
ঘ. গাড়িটি এরূপ আচরণ করার কারণ যুক্তিসহকারে উপস্থাপন করো। ৪

৮.► হিমি একটি বস্তুকে বল প্রয়োগ করল, যার ভর ছিল ৫০কেজি এবং উহাতে বল প্রয়োগের ফলে ত্বরণ হলো ৫ মিটার/সেকেন্ড^২।

- ক. চৌম্বক বল কাকে বলে? ১
খ. মাধ্যাকর্ষণ বল বলতে কী বোঝ? ২
গ. হিমি বস্তুতে কী পরিমাণ বল প্রয়োগ করেছিল বের করো। ৩
ঘ. হিমির কাজটি নিউটনের কোন সূত্রকে সমর্থন করে বিশ্লেষণ করো। ৪

৯.► শ্রেণিকক্ষে একটি বেঞ্চ স্থির অবস্থায় আছে। একজন ছাত্র বেঞ্চটিকে ধাক্কা দিয়ে সরতে গিয়ে পড়ে গেল। পরে অন্য ছাত্র বেঞ্চটিকে সরাল। এক্ষেত্রে বেঞ্চটির উপর ঐ ছাত্রের প্রযুক্ত বল 75N।

- ক. বল কাকে বলে? ১
খ. নিউটনের গতি বিষয়ক দ্বিতীয় সূত্রটি লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত বেঞ্চটি 25kg হলে এর ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বেঞ্চটির উপর ঘর্ষণ বল ক্রিয়া না করলে বেঞ্চটি সরানো যেত কিনা? তার যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০.► রোকন 200kg ভরের একটি খেলনা গাড়ীকে 10N বলে ধাক্কা দিলে মেঝের ওপর দিয়ে তা একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে থেমে যায়। আবার সে একই ভরের একটি টেনিস বলকে একটি নির্দিষ্ট বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠে আবার ভূমিতে পতিত হয়।

- ক. গতি জড়তা কী? ১
খ. টেবিলে আঘাত করলে হাতে ব্যথা লাগে কেন? ২
গ. খেলনা গাড়ীটির ত্বরণের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন ক্ষেত্রে ধনাত্মক সমত্বরণ পাওয়া যাবে? তুলনামূলক আলোচনা করে তোমার মতামত দাও। ৪

১১.► জীবন একটি বেলায় একে ভালোভাবে দোলানো এবং হাত দিয়ে শক্ত করে মুখ বন্ধ করে ধরে রাখা। এরপর হঠাৎ হাত থেকে ছেড়ে দিল।

- ক. ব্রেক গাড়ির ওপর কোন বল প্রয়োগ করে? ১
খ. দিয়াশলাই-এ কীভাবে আগুন জ্বালানো হয় ব্যাখ্যা করো। ২
গ. হাত ছেড়ে দেয়ার পর কী ঘটবে তা বিজ্ঞানের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত পরীক্ষণ হতে প্রাপ্ত অভিজ্ঞতা বাস্তব জীবনে কোন ক্ষেত্রে কাজে লাগানো হয়— তা বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	M	২	M	৩	M	৪	M	৫	M	৬	K	৭	N	৮	L	৯	N	১০	K	১১	N	১২	M	১৩	M	১৪	M	১৫	K
১৬	N	১৭	M	১৮	K	১৯	K	২০	M	২১	N	২২	K	২৩	K	২৪	L	২৫	N	২৬	L	২৭	N	২৮	L	২৯	K	৩০	K

সেট-৩
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. নিউটনের গতি সূত্রসমূহ কত সালে প্রকাশিত হয়?
K ১৯৬৭ L ১৮৮৭
M ১৬৮৭ N ১৬৬৮
২. চাঁদ পৃথিবীকে কেন্দ্র করে ঘোরে। এটি কোন বলের ক্রিয়ায় সংঘটিত হয়?
K মাধ্যাকর্ষণ বল
L দুর্বল নিউক্লিয় বল
M চৌম্বক বল
N শক্তিশালী নিউক্লিয় বল
৩. জড়তা কত প্রকার?
K ২ L ৩
M ৪ N ৫
৪. একটি বস্তুর ভর ২০কেজি এবং এটি ২ মিটার/সেকেন্ড^২ ত্বরণে চলমান থাকলে এর উপর প্রযুক্ত বলের মান কত হবে?
K ২০ নিউটন L ৩০ নিউটন
M ৪০ নিউটন N ১০ নিউটন
৫. বলের গুণগত সংজ্ঞা পাওয়া যায় নিউটনের কোন সূত্র থেকে?
K ১ম সূত্র
L ২য় সূত্র
M ৩য় সূত্র
N মহাকর্ষ সূত্র
৬. বলের প্রভাব—
i. বস্তুর গতির দিক পরিবর্তন হতে পারে
ii. গতিশীল বস্তুর বেগ হ্রাস বা বৃদ্ধি হতে পারে
iii. বস্তুর আকৃতি পরিবর্তন হতে পারে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii
৭. ৫০ kg ভরের বস্তুর উপর ২০০N বল প্রয়োগ করলে ত্বরণ কত?
K ৪ N
L ২৫ N
M ৫০ N
N ১০০০ N
৮. নিউটনের গতির সূত্র কয়টি?
K ২টি L ৩টি
M ৪টি N ৫টি
৯. পরমাণুর গঠন নিয়ন্ত্রণকারী বল হলো—
K চৌম্বক বল
L তড়িৎ চৌম্বক বল
M ঘর্ষণ বল
N মহাকর্ষ বল
১০. স্পর্শ বল হলো—
i. পেশিজ বল ii. চৌম্বক বল
iii. ঘর্ষণ বল
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

উদ্দীপক থেকে ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২N বলে কোন বস্তুকে ৪ মি.সে.^২ ত্বরণে মেঝেতে ছুড়ে দেওয়া হলো। বস্তুটি কিছু দূর যাওয়ার পর থেমে গেল।

১১. বস্তুর ভর কত?

- K ২০০gm
L ৪০০gm
M ৫০০gm
N ৭৫০gm

১২. কোন বলের কারণে বস্তুটি থেমে গেল?

- K ঘর্ষণ বল
L মহাকর্ষ বল
M চৌম্বক বল
N তড়িত চৌম্বক বল

১৩. মাধ্যাকর্ষণ বলের অপর নাম কী?

- K মহাকর্ষ
L চৌম্বক
M তড়িৎ চৌম্বক
N নিউক্লিয়বল

১৪. ঘর্ষণকে বলা হয়—

- i. ভোগান্তির সর্বোচ্চ কারণ
ii. প্রয়োজনীয় তাপশক্তি
iii. প্রয়োজনীয় উপদ্রব
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৫. ৩০kg ভর বিশিষ্ট একটি বস্তুর ওপর ৬০N বল প্রয়োগ করলে এর ত্বরণ কত হবে?

- K $2ms^{-1}$ L $3ms^{-2}$
M $4ms^{-2}$ N $2ms^{-2}$

১৬. ভরবেগের মাত্রা নিচের কোনটি?

- K MLT^2 L MLT^{-1}
M MLT^{-2} N $ML^{-1}T^{-1}$

১৭. ঘর্ষণ বল কয়টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে?

- K ২ L ৩
M ৪ N ৫

১৮. মাধ্যাকর্ষণ বল সৃষ্টির মূল কারণ কোনটি?

- K বস্তুর ভর
L বস্তুর তাপ পরিবাহকত্ব
M বস্তুর আয়তন
N বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব

১৯. অস্পর্শ বল হলো—

- i. পেশিজ বল ii. চৌম্বক বল
iii. নিউক্লিয় বল
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২০. কোনটি বিটাক্ষয়ের জন্য দায়ী?

- K মহাকর্ষ বল
L তড়িত চৌম্বক বল
M সবল নিউক্লিয় বল
N দুর্বল নিউক্লিয় বল

২১. ট্রান্সমিক সিগন্যালে কয়টি বাতি জ্বলে?

- K ১টি L ২টি
M ৩টি N ৪টি

২২. নিউট্রন ও প্রোটনকে একত্রে কী বলে?

- K নিউক্লিয়ন
L পরমাণু
M অণু
N যৌগিক পদার্থ

২৩. নিউটনের ১ম সূত্র থেকে কোন বিষয়ে জ্ঞান লাভ করা যায়?

- K ভর ও ত্বরণ
L বল ও ভর
M বল ও জড়তা
N জড়তা ও ভর

২৪. দুর্বল নিউক্লিয় বল তড়িৎ চৌম্বক বলের তুলনায় কতগুণ দুর্বল?

- K 10^{30} গুণ
L 10^{33} গুণ
M 10^{32} গুণ
N 10^{30} গুণ

২৫. ২৫ kg ভরের একটি বস্তুর উপর কত বল প্রয়োগ বল এর ত্বরণ $3ms^{-1}$ হবে?

- K ২৫ N L ৫০ N
M ৭৫ N N ৯০ N

২৬. ঘর্ষণ কীভাবে বাড়ানো যায়?

- K পৃষ্ঠকে অমসৃণ করে
L পৃষ্ঠকে পিচ্ছিল করে
M বল বিয়ারিং ব্যবহার করে
N পৃষ্ঠকে মসৃণ করে

উদ্দীপক থেকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

বুপা ১৫ gm এবং ২৫ gm ভরের দুইটি মার্বেল নিয়ে খেলছিল।

২৭. ১ম মার্বেলের উপর ৪৫N বল প্রয়োগ করলে ত্বরণ কত হবে?

- K $0.33ms^{-1}$
L $3000ms^{-2}$
M $60ms^{-2}$
N $675ms^{-2}$

২৮. মার্বেল দুইটির ক্ষেত্রে—

- i. ২য়টির ঘর্ষণ বল ১ মিটার অপেক্ষা বেশি
ii. ২য়টির গতি জড়তা কম হবে
iii. মসৃণ মেঝেতে দুটির গতিবেগ একই হবে
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i L i ও ii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৯. নিচের কোনটি চৌম্বক পদার্থ?

- K কোবাল্ট
L সিলভার
M অ্যালুমিনিয়াম
N গোল্ড

৩০. কোনো বস্তুর ভর ৫০০ গ্রাম এবং এর উপর একটি বল প্রযুক্ত হওয়ায় ত্বরণ হলো ২ মি./সে.^২ প্রযুক্ত বলের মান কত নিউটন?

- K ১
L ১০
M ১০০
N ১০০০

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১.► 20kg ভরের একটি স্থির বস্তুর ওপর 200N বল 4s ধরে ক্রিয়া করে। ফলে বস্তুটি প্রথমে ত্বরণ প্রাপ্ত হয়ে পরে শেষ বেগ প্রাপ্ত হয়। নিউটন বল, ত্বরণ এবং ভরের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করেছিলেন।

- ক. ভরবেগ কোন ধরনের রাশি? ১
খ. জুতার তলায় চেউ খেলানো থাকে কেন? ২
গ. বস্তুর ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে নিউটনের দ্বারা স্থাপিত যে সম্পর্কের কথা বলা হয়েছে সেটি উল্লেখপূর্বক সংশ্লিষ্ট রাশি তিনটির যেকোনো একটি ধুব থাকলে অপর দুটি পরস্পরের সাথে কীভাবে পরিবর্তিত হয় তা গাণিতিক বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► ফেনী থেকে চট্টগ্রামগামী একটি ট্রেনের চলন্ত অবস্থায় পেছনের তিনটি বগির সংযোগকারী পিন খুলে আলাদা হয়ে চলতে লাগলো। চালক ঘটনাটি বুঝে ট্রেন থামালো। অল্প সময় পর পেছনের খুলে যাওয়া তিনটি বগি থেকে থাকা ট্রেনকে ধাক্কা দেওয়ায় অনেক যাত্রী আহত হলো।

- ক. নিউক্লিয়াসের বিটা ক্ষয়ের জন্য দায়ী কী? ১
খ. ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
গ. আলাদা হয়ে যাওয়া বগিগুলো চলতে থাকার কারণ কী? ৩
ঘ. ট্রেনের এরূপ দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা পেতে হলে চালকের কী করা প্রয়োজন বলে তুমি মনে কর। যুক্তিসহ লিখ। ৪

৩.► আলম 640kg ভরের একটি গাড়ীতে ঢাকা যাচ্ছে। বিশ্বরোড ট্রাফিক সিগন্যালে তার ড্রাইভার গাড়ীতে 1920 নিউটন বল প্রয়োগ করায় গাড়ীটি ধীরে ধীরে থেমে গেল এবং দাঁড়িয়ে রইল। কিছুক্ষণ দাঁড়ানোর পর তার গাড়ী আবার যাত্রা শুরু করে পূর্ণ গতিতে চলতে থাকল।

- ক. মাধ্যাকর্ষণ বল কাকে বলে? ১
খ. শক্তিশালী নিউক্লিয় বল কী? বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. গাড়ীটি কত ত্বরণে চলছিল? ৩
ঘ. গাড়ীটি এরূপ আচরণ করার কারণ যুক্তিসহকারে উপস্থাপন করো। ৪

৪.► রকি বাসার স্টিলের আলমারীটি পাশের ঘরে নেওয়ার জন্য প্রথমে ধাক্কা দিল পরে টানার চেষ্টা করল। কিন্তু সে আলমারীটি নাড়াতে পারল না। এরপর আলমারীর নিচে ভেজা চট দিয়ে চট ধরে টেনে সে আলমারীটি পাশের ঘরে নিতে পারল। কিন্তু খুব কষ্ট হল। রকির স্যার বিষয়টি শূনে বললেন তুমি আলমারীটি নিচে ভেজা চট দেওয়া অবস্থায় কাত করে দুই পায়ের সংস্পর্শ মেঝের সাথে রেখে টানলে সহজে এটিকে নিতে পারতে।

- ক. চৌম্বক বল কাকে বলে? ১
খ. বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে কী কী করা যায়? ২
গ. প্রথমে নাড়াতে না পারলেও পরবর্তীতে কষ্ট করে রকি আলমারীটি নিতে পেরেছিল কেন? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. সহজে নেওয়ার জন্যে রকির স্যারের উক্তির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৫.► 80kg ভরের একটি বস্তুর ওপর 100N বল প্রয়োগ করা হলো। ফলে বস্তুটি থেমে গেল।

- ক. জড়তা কী? ১
খ. 10N বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বস্তুর ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বস্তুর ওপর বল প্রযুক্ত হওয়ার 5sec পর বস্তুটি থেমে গেলে বল প্রয়োগ মুহূর্তের বেগ কেমন ছিল— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.► শ্রেণিকক্ষে একটি বেঞ্চ স্থির অবস্থায় আছে। একজন ছাত্র বেঞ্চটিকে ধাক্কা দিয়ে সরাতে গিয়ে পড়ে গেল। পরে অন্য ছাত্র বেঞ্চটিকে সরাল। এক্ষেত্রে বেঞ্চটির উপর ঐ ছাত্রের প্রযুক্ত বল 75N।

- ক. বল কাকে বলে? ১
খ. নিউটনের গতি বিষয়ক দ্বিতীয় সূত্রটি লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত বেঞ্চটি 25kg হলে এর ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বেঞ্চটির উপর ঘর্ষণ বল ক্রিয়া না করলে বেঞ্চটি সরানো যেত কিনা? তার যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.► রোকন 200kg ভরের একটি খেলনা গাড়ীকে 10N বলে ধাক্কা দিলে মেঝের ওপর দিয়ে তা একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে থেমে যায়। আবার সে একই ভরের একটি টেনিস বলকে একটি নির্দিষ্ট বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠে আবার ভূমিতে পতিত হয়।

- ক. গতি জড়তা কী? ১
খ. টেবিলে আঘাত করলে হাতে ব্যথা লাগে কেন? ২
গ. খেলনা গাড়ীটির ত্বরণের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন ক্ষেত্রে ধনাত্মক সমত্বরণ পাওয়া যাবে? তুলনামূলক আলোচনা করে তোমার মতামত দাও। ৪

৮.► রফিক সাহেব একজন চাকুরিজীবী হওয়ায় প্রতিদিন দু'বার করে বাসে উঠতে হয়। সেদিন সে তার কর্মস্থল মতিঝিলে গিয়ে চলন্ত বাস থেকে নামার সময় অসতর্কতাবশত ডান পা আগে দিল এবং ফলাফলে হোচট খেয়ে পড়ে গেল। এতে সে ডাবল দীর্ঘদিন ধরে বাস থেকে সে উঠে আর নামে, কিন্তু আগে কখনো হোচট খায় নি।

- ক. প্রোটন ও নিউট্রনকে কী বলে? ১
খ. ঘর্ষণ কেন উৎপন্ন হয়? ২
গ. রফিক সাহেব হোচট কেন খেলেন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উপরোক্ত ধরনের দুর্ঘটনা এড়াতে তুমি কীরূপ সতর্কতা অবলম্বন করবে? তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৯.► $F = 1000N$ বল $m = 1000 kg$ ভর

- ক. ত্বরণ কী? ১
খ. বল প্রয়োগে স্থির বস্তুর কোন জড়তার পরিবর্তন হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের বস্তুতে কত ত্বরণ তৈরি হবে? ৩
ঘ. বস্তুজগতে অস্পর্শ বলগুলোর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০.► হিমি একটি বস্তুকে বল প্রয়োগ করল, যার ভর ছিল ৫০কেজি এবং উহাতে বল প্রয়োগের ফলে ত্বরণ হলো ৫ মিটার/সেকেন্ড^২।

- ক. চৌম্বক বল কাকে বলে? ১
খ. মাধ্যাকর্ষণ বল বলতে কী বোঝ? ২
গ. হিমি বস্তুতে কী পরিমাণ বল প্রয়োগ করেছিল বের করো। ৩
ঘ. হিমির কাজটি নিউটনের কোন সূত্রকে সমর্থন করে বিশ্লেষণ করো। ৪

১১.► একটি ৫০০০ কেজি ভরের গাড়ি স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে ১০ সেকেন্ডে ১০ মি./সেকেন্ড^২ ত্বরণ লাভ করে। কিন্তু গাড়ীটি নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে একটি দেয়ালের গায়ে ধাক্কা খায়। এতে দেয়ালটি সম্পূর্ণরূপে ভেঙে যায় এবং গাড়ি দেয়াল অতিক্রম করে চলে যায়।

- ক. বলের একক কী? ১
খ. ব্রেক কষলে গাড়ীর যাত্রীর সামনের দিকে ঝুঁক পড়ে কেন? ২
গ. দেয়ালের উপর প্রযুক্ত বলের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে বলের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার কয়েকটি উদাহরণ দাও। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	M	২	K	৩	K	৪	M	৫	K	৬	N	৭	K	৮	L	৯	L	১০	M	১১	M	১২	K	১৩	K	১৪	M	১৫	N
১৬	L	১৭	K	১৮	K	১৯	M	২০	N	২১	M	২২	K	২৩	M	২৪	K	২৫	M	২৬	K	২৭	L	২৮	K	২৯	K	৩০	K