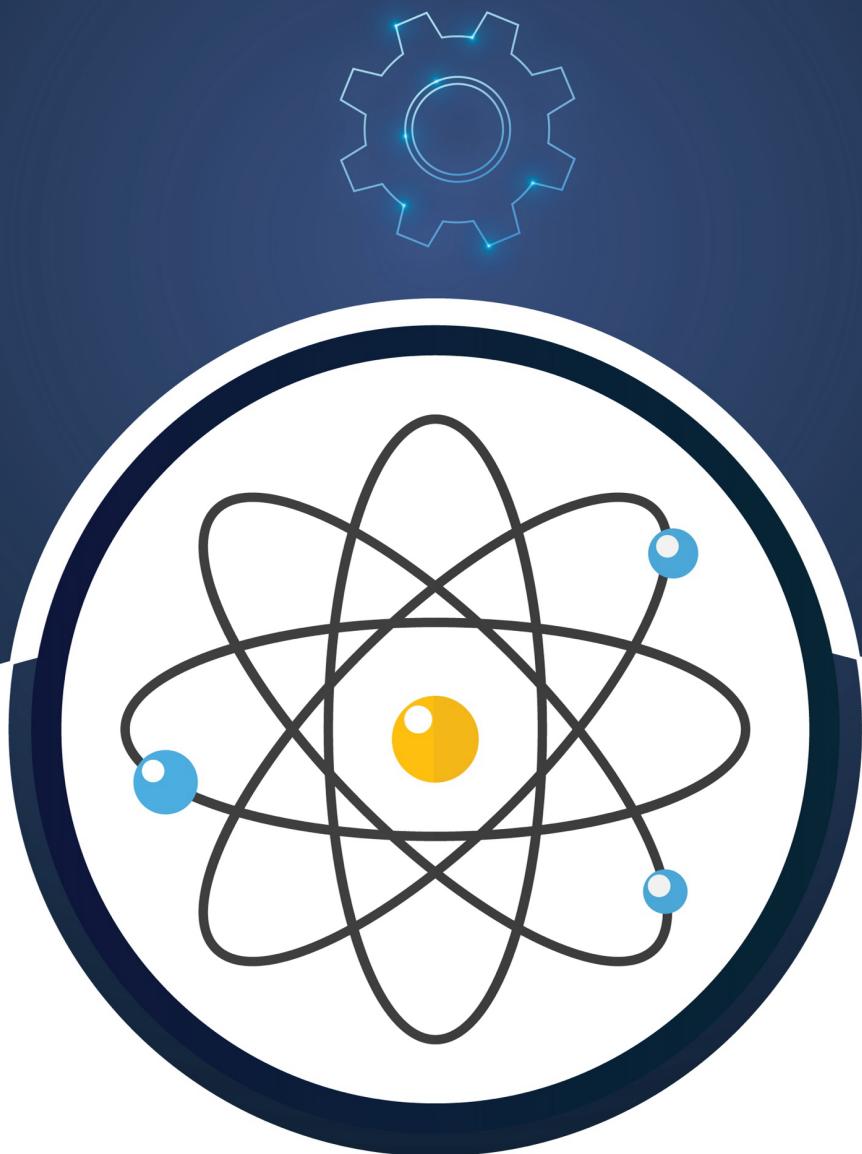


HSC 2025

# FINAL SUGGESTION

PHYSICS 1<sup>ST</sup> PAPER





Dear HSC warriors,

You've worked hard, and now it's your time to shine. Believe in your preparation, trust your journey, and give it your best shot. This suggestion sheet is crafted to guide you through the final stretch.

Best of luck – your dreams are waiting!

---

রচনায়

প্রমিত বিশ্বাস - EEE, BUET

নামীম সিদ্ধিক - CSE, RU

পিয়ত্ত সরকার - CSE, CUET

CHAPTER 02

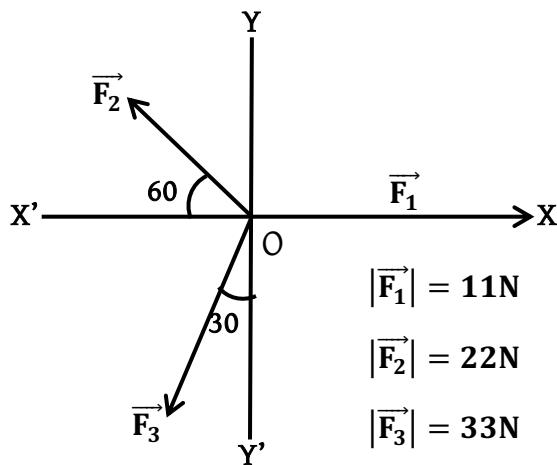
---

**VECTOR**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

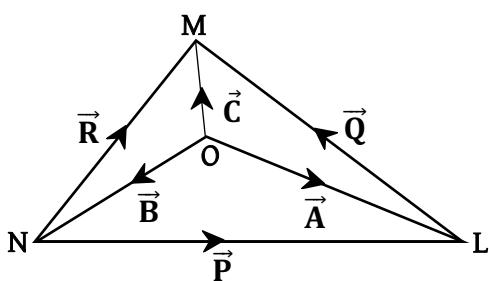
01।



০ বিন্দুত্থির বস্তু কণার উপর তিনটি বল প্রয়োগ করা হলো।

- $F_1, F_2, F_3$  কে ভেক্টররূপে প্রকাশ করো।
- $F_2$  ও  $F_3$  ভেক্টরের X ও Y axis বরাবর উপাংশ নির্ণয় করো।
- $(\vec{F}_2 + \vec{F}_3)$  ও  $(\vec{F}_2 - \vec{F}_3)$  পরস্পর লম্ব কী না?
- বস্তুকণার উপর  $OX$  বরাবর ক্রিয়াশীল লক্ষি বলের মান কত?
- লক্ষি X ও Y অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে?
- বল প্রয়োগে বস্তুটি কোনদিকে গতিশীল হবে?
- কোন দিকে কত বল প্রয়োগে বস্তুটি স্থির থাকবে?
- $(\vec{F}_2 - \vec{F}_3)$  ও  $(\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$  ভেক্টরদ্বয় X ও Y axis এর সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে?

02।



$\vec{C}$  ভেক্টরটি  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  ভেক্টরের উপর লম্ব।

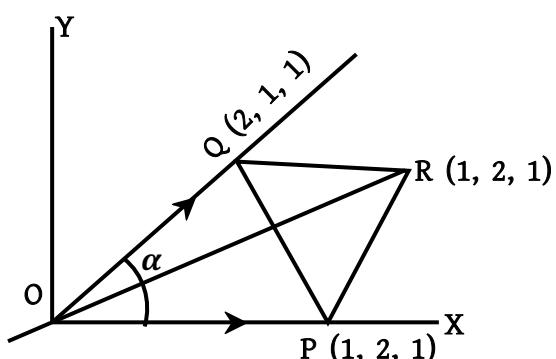
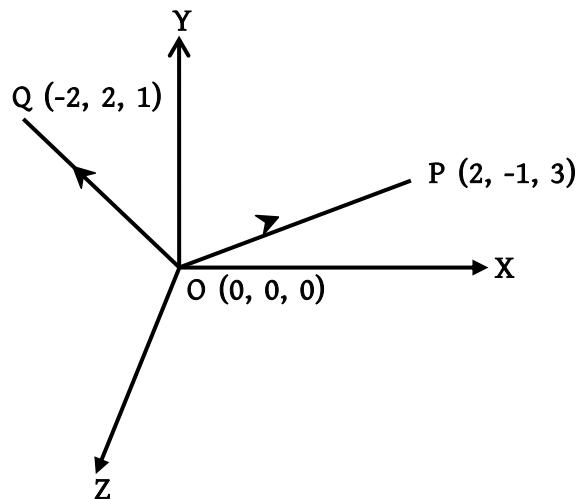
$$\vec{A} = -\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k} \text{ এবং } \vec{B} = 2\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}.$$

- $\vec{P}$  টি নির্ণয় কর।
- $\vec{P}$  বরাবর  $\vec{B}$  এর অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।
- $\vec{P}$  বরাবর  $\vec{A}$  এর অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।
- $\vec{P}$  বরাবর  $\vec{A}$  এর উপাংশ নির্ণয় কর।
- $\vec{P}$  বরাবর  $\vec{B}$  এর উপাংশ নির্ণয় কর।
- $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  এর লম্বদিকে একক ভেক্টর নির্ণয় করো বা  $\vec{C}$  বরাবর একক ভেক্টর নির্ণয় করো।
- $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$  এর সমান্তরালে একক ভেক্টর নির্ণয় কর।
- $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  দ্বারা সৃষ্টি তলের সমতলে একক ভেক্টর নির্ণয় কর।
- কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে ভেক্টর তিনটির অবস্থান দেখাও।
- $\vec{P}, \vec{Q}, \vec{R}$  ভেক্টর তিনটি নির্ণয় কর।
- উদ্বীপক আনুযায়ী গাণিতিকভাবে যাচাই করো,  
 $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{R}$ ।
- $\vec{A}, \vec{B}$  ও  $\vec{C}$  তিনটি কী একই সমতলে অবস্থিত?
- $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  দ্বয় কোনো সামান্তরিকের  
 ক) সমিহিত বাহু হলে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।  
 খ) কর্ণ হলে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  দ্বয় ত্রিভুজের সমিহিত বাহু হলে  
 ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  দ্বয় পরস্পর লম্ব কিনা যাচাই কর।
- $\Delta ONL$  কী সমকোণী ত্রিভুজ?

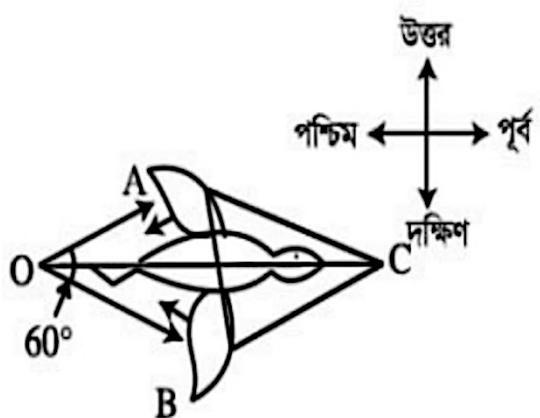
xvii) কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  ও  $\vec{C}$  এর বিন্দুসমূহ  
দ্বারা গঠিত ত্রিভুজ টি কী সমকোণী ত্রিভুজ?

xviii) এমন একটি একক ভেক্টর নির্ণয় করো যা  
 $x - y$  তলের সমান্তরাল ও  $\vec{B}$  এর সাথে লম্ব।

03। অনুরূপ কিছু উদ্দীপক  $\rightarrow$  যেখান থেকে একই  
প্রশ্ন সমূহ হতে পারে।



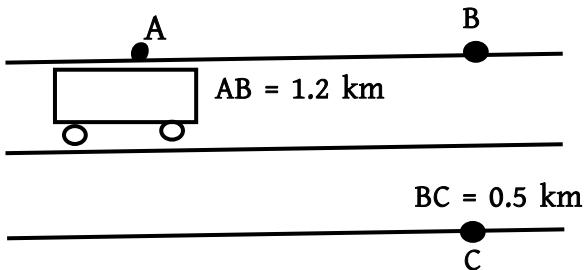
04।



চিত্রানুযায়ী একটি পাখি সমতল ভূমির সমান্তরালে  
আকাশে উড়ছে। পাখিটির উভয় পাখা কর্তৃক  
ধাক্কার পরিমাণ  $5N$ ।

- i) চিত্রের  $OC$  বরাবর প্রতিক্রিয়া বলের মান  
কত?
- ii)  $AO$  বরাবর পাখার ধাক্কার পরিমাণ দ্বিগুণ  
হলে পাখিটি কোনদিকে উড়বে? গাণিতিক  
যুক্তির মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

05।



চিত্রে  $BC$  নদীর কিনারা থেকে চলা একটি রাস্তা  
হলো  $AB$ । নদীতে শ্রোতের বেগ  $2 \text{ ms}^{-1}$  এবং  
একজন মাঝি  $4 \text{ ms}^{-1}$  বেগে নৌকা চালাচ্ছেন।  
রাস্তায় গাড়ির বেগ  $15 \text{ ms}^{-1}$ , গাড়ি B স্টেশনে 40  
s যাত্রা বিবরিতি দেয়।

➤  $60^\circ$  কোণে নৌকা চালানো হলে  $\rightarrow$  বের কর:

- i. নদী পাড়ি দিতে সময়?
- ii. পাড় ও প্রস্থ বরাবর দূরত্ব

- iii. পথের দৈর্ঘ্য?
- iv. লক্ষিতেগ?
- v. পাড়ের সাথে লক্ষি কোণ?

➤ **সর্বনিম্ন পথে/আড়াআড়ি নদী পাড়ি দিতে →**

- i. কত কোণে নৌকা চালাতে হবে?
- ii. এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সময়?
- iii. পাড় বরাবর দূরত্ব?
- iv. পথের দৈর্ঘ্য?
- v. লক্ষিতেগ?
- vi. লক্ষির সাথে পাড়ের উৎপন্ন কোণ?
- vii. নৌকার বেগ  $1 \text{ ms}^{-1}$  করা হলে সেক্ষেত্রে কত কোণে নৌকা চালাতে হবে?
- viii. স্রোতহীন ও স্রোত থাকা অবস্থায় নদী পারাপারে সময়ের পার্থক্য?

➤ **সর্বনিম্ন সময়ে নদী পাড়ি দেওয়ার ক্ষেত্রে বের করো →**

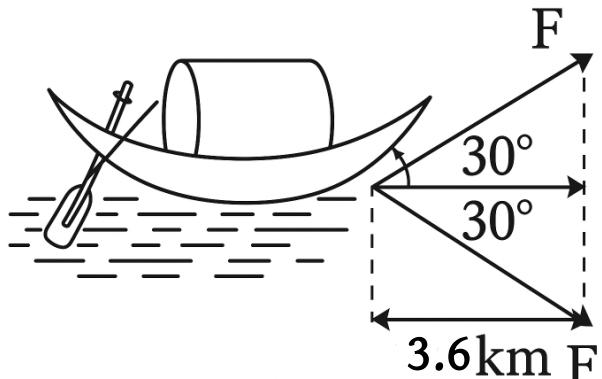
- i. কত কোণে নৌকা চালাতে হবে?
- ii. সর্বনিম্ন কত সময় লাগবে?
- iii. পাড় বরাবর দূরত্ব?
- iv. পথের দৈর্ঘ্য?
- v. লক্ষির সাথে পাড়ের উৎপন্ন কোণ?

➤ **গাড়ি যখন A বিন্দু হতে ছাড়বে তখন C অবস্থান হতে B অবস্থানের দিকে যাত্রা করা নৌকার যাত্রীরা গাড়িতে উঠতে পারবে কী না?**

06। নৌকা  $\vec{v} = (2\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ km/h}$ , স্রোতের বেগ  $\vec{u} = (2\hat{i} + \hat{j}) \text{ km/h}$ , নদীর প্রস্থ  $5 \hat{j} \text{ km}$ .

- i. নদী পাড়ি দেওয়ার কোণ?
- ii. নদী পাড়ি দিতে সময়?
- iii. পাড় বরাবর দূরত্ব?
- iv. পথের দৈর্ঘ্য ও অবস্থান ভেট্টের?

07। কানন ও রাজন স্থির পানিতে  $500 \text{ kg}$  ভরের একটি স্থির নৌকাকে নদীর দুই তীর থেকে দড়ি দিয়ে  $30^\circ$  কোণে টানছে। নৌকাটি 5 মিনিটে তীরের সমান্তরালে  $3.6 \text{ km}$  পথ অতিক্রম করে। 5 মিনিটে গন্তব্যস্থলে পৌঁছাবার জন্য দুইজনে সমান টানে নৌকাটিকে টানতে লাগল। (ঘর্ষণ বল উপেক্ষণীয়)



- i. দড়ির টানের মান নির্ণয় কর।
- ii. উদ্ধীপকে উল্লিখিত সময়ে গন্তব্যস্থলে পৌঁছানো সম্ভব কি-না? - গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও।

08। শান্ত বাতাসে  $6 \text{ km h}^{-1}$  বেগে বৃষ্টি পড়ছে। এ সময়ে গাড়ি চড়ে আবিদ  $8 \text{ km h}^{-1}$  বেগে বাড়ি ফিরছে। হঠাতে আবিদের চলার বিপরীত দিকে  $2 \text{ kmh}^{-1}$  বেগে বাতাস প্রবাহিত হতে লাগল।

- i. স্থির বাতাসে বৃষ্টির লক্ষি বেগ নির্ণয় কর।

- ii. বাতাস থাকা অবস্থায় বৃষ্টির লক্ষি বেগ বের কর।
- iii. স্থির থেমে থাকা পূর্বমুখী গাড়ির কোন কাঁচ কত কোণে ভিজবে? ও বেগ কত?
- iv. গাড়িটি যদি উক্ত বেগে পূর্বদিকে চলে, তবে গাড়ির কোন কাঁচ কত কোণে ভিজবে? ও বেগ কত?
- v. গাড়ি ও বাতাস যদি একই দিকে প্রবাহিত হয় তবে গাড়ির কোন কাঁচ কত কোণে ভিজবে? ও বেগ কত?
- vi. যদি গাড়িটি  $1 \text{ ms}^{-1}$  বেগে পশ্চিম দিকে যায় তবে গাড়ির কোন কাঁচ কত কোণে ভিজবে? ও বেগ কত?
- vii. যদি গাড়িটি  $2\text{ms}^{-1}$  বেগে পশ্চিম দিকে যায় তবে গাড়ির কোন কাঁচ ভিজবে? ও বেগ কত?
- viii. যদি বাতাস প্রবাহিত না হতো তবে গাড়ির  $30^\circ$  কোণে হেলানো পিছনের কাঁচ ভিজতো কী?
- ix. কোনো একজন সাইকেল চালক যদি উক্ত গাড়ির বেগে যেতেন তবে তাকে কত কোণে ছাতা ধরতে হতো? (বাতাস প্রবাহিত হচ্ছে)

09।  $30^\circ$  কোণে আনত একটি পাহাড়ের ঢাল বেয়ে  $72 \text{ kmh}^{-1}$  সমবেগে একটি বাস ওপরে উঠছে। এমন সময় হঠাৎ বৃষ্টি  $6 \text{ ms}^{-1}$  সমবেগে খাড়া নিচে

পড়তে শুরু করলো। বৃষ্টি যখন প্রায় শেষ তখন আনুভূমিকভাবে বায়ুপ্রবাহ শুরু হলো।

- i) শুরুতে বাসচালক কত কোণে বৃষ্টি পড়তে দেখবে নির্ণয় কর।
- ii) বায়ুপ্রবাহের দরুন বাসচালক খাড়া নিচের দিকে বৃষ্টি পড়তে দেখলে বায়ু প্রবাহের প্রকৃত মান ও দিক গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

11। ঘণ্টায়  $40 \text{ km}$  বেগে পূর্ব দিকে চলমান একটি গাড়ির চালক উত্তর দিকে ঘণ্টায় তার বেগের দ্বিগুণ বেগে একটি ট্রাক চলতে দেখল।  
[পূর্ব দিক ধনাত্মক x- অক্ষ ও উত্তর দিক ধনাত্মক y-অক্ষ বিবেচনা করা হলো।]

- i. ট্রাকটি প্রকৃতপক্ষে কোন দিকে চলছিল?

11। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর:

$P(x, y, z) = 2xy^4 - x^2z$  একটি ক্ষেলার রাশি এবং  $A = (2x + y)\hat{i} + (3y + z^2)\hat{j} + (-5z + x)\hat{k}$  একটি ভেস্টের রাশি এবং  $\vec{B} = (6xy + z^3)\hat{i} + (3x^2 - z)\hat{j} + (3xz^2 - y)\hat{k}$  অপর একটি ভেস্টের রাশি।

- i)  $(2, -1, -2)$  বিন্দুতে  $P$  এর গ্রেডিয়েন্ট নির্ণয় কর।
- ii) উদ্দীপকে বর্ণিত  $A$  ও  $B$  ভেস্টের দ্বয়ের মধ্যে কোনটি সলিনয়ডাল এবং কোনটি অর্ঘূর্ণশীল তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর।
- iii)  $(2, -1, -2)$  বিন্দুতে  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  এর ডাইভারজেন্স নির্ণয় করো।

- iv)  $(2, -1, -2)$  বিন্দুতে  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  এর কার্ল নির্ণয় করো।
- v)  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  এর মধ্যে কোনটি অসংরক্ষণশীল বা ঘূর্ণনশীল।
- vi)  $(1, -1, 1)$  বিন্দুতে  $\vec{A}$  এর আয়তন সংকোচন ঘটবে নাকি আয়তন প্রসারণ ঘটবে।

CHAPTER 04

---

# **NEWTONIAN MECHANICS**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

01.  $3\text{ms}^{-1}$  বেগে  $2\text{ kg}$  ভরের একটি বস্তু  $0.5\text{ kg}$  ভরের অন্য একটি স্থির বস্তুর সঙ্গে সোজাসুজি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হয়।

- সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয়ের শেষ বেগ কত হবে?
- উদ্দীপকের গতিশীল বস্তুর ভর স্থির বস্তুর ভরের তুলনায় অনেক বেশি হলে সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয়ের পরিণতি কী হবে?
- সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয় একত্রে চললে সেক্ষেত্রে মিলিত বেগ কত হবে? এবং এক্ষেত্রে সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক হবে কী?
- মিলিত বস্তুটি যদি প্রতি second এ  $200\text{gm}$  করে ভর হারায় তবে  $6\text{sec}$  পর বস্তুটির বেগের মান কত হবে? এবং বস্তুটিকে  $6\text{sec}$  পর  $20\text{m}$  দূরত্বে থামানো হলে বস্তুটিকে থামাতে প্রয়োজনীয় বল নির্ণয় করো।

02.  $15\text{ ms}^{-1}$  বেগে চলমান  $160\text{g}$  ভরের একটি বলকে তুমি ব্যাট দিয়ে আঘাত করলে, বলটি  $25\text{ ms}^{-1}$  বেগে ফিরে গেল। ব্যাট-বল সংঘর্ষের স্থায়িত্বকাল  $10\text{ms}$  হলে তুমি গড়ে কত N বল দিয়ে আঘাত করেছ?

03. একটি সুউচ্চ অফিস বিল্ডিং-এ আরোহীসহ সর্বোচ্চ  $400\text{kg}$  ভরের ধারণক্ষমতা সম্পন্ন একটি লিফট দুই তলা হতে সাত তলার মধ্যে ওঠা-নামা করে। বিল্ডিংটির প্রতিটি ফ্লোরের উচ্চতা  $3\text{m}$ । উক্ত অফিসের একজনের ভর  $45\text{kg}$  এবং তিনি একদিন লিফটিতে চড়ে  $2\text{ms}^{-2}$  ত্বরণে উঠানামার সময় ওয়েট মেশিনে তার ওজন পরিমাপ করলেন। এক্ষেত্রে সর্বত্র অভিকর্ষজ ত্বরণের মান  $9.8\text{ms}^{-2}$ .

i. উক্ত ব্যক্তির ওজন ওয়েট মেশিনের সাহায্যে সেদিন সঠিকভাবে নির্ণয় করা গেল কিনা তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও।

04.  $15000\text{kg}$  জ্বালানিসহ একটি রকেটের ভর  $20,000\text{kg}$  রকেটের সাপেক্ষে  $3000\text{ms}^{-1}$  ত্বরিতে জ্বালানি  $200\text{kgs}^{-1}$  হারে পুড়ে। রকেটটি যদি খাড়া উপরের দিকে নিষ্কিঞ্চ হয় তবে,

- রকেটের উপর ধাক্কা নির্ণয় কর।
- নিষ্কেপের সময় রকেটের প্রযুক্ত লক্ষি বল নির্ণয় কর।
- জ্বালানি শেষ হওয়ার সময় রকেটের উপর প্রযুক্ত লক্ষি বল নির্ণয় কর।
- জ্বালানি শেষ হওয়ার মুহূর্তে রকেটের বেগ নির্ণয় কর।

05. বান্দরবানের পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে সুমন  $200\text{ kg}$  ভরের একটি গাড়ি  $60\text{ kmh}^{-1}$  বেগে চালাচ্ছে। রাস্তার বাঁকের ব্যাসার্ধ  $150\text{m}$ । ঐ স্থানে রাস্তাটি  $4\text{m}$  চওড়া এবং ভিতরের কিনারা থেকে বাইরের কিনারা  $0.5\text{m}$  উঁচু।

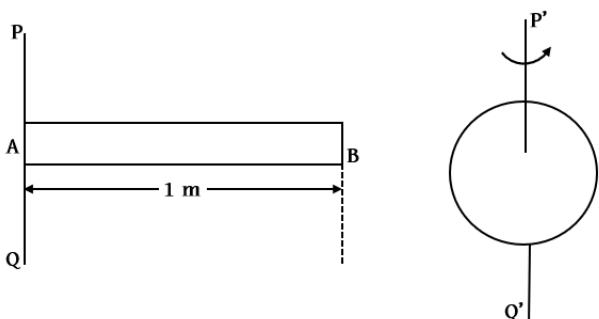
- গাড়িটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ নির্ণয় করো।
- গাড়িটির কেন্দ্রমুখী বল নির্ণয় করো।
- রাস্তার ব্যাথকিং কোণ কত?
- তিনি সর্বোচ্চ কত বেগে ঐ বাঁকে গাড়ি চালাতে পারবেন?
- সুমন রাস্তার বাঁকে নিরাপদে গাড়ি চালাতে পারবে কী?
- $60\text{ kmh}^{-1}$  বেগে গাড়ি চালাতে হলে গাড়ির চালককে কী ব্যবস্থা নিতে হবে?

- vii. রাস্তায় ব্যাংকিং না থাকলে কী ব্যবস্থা  
গ্রহণ করতে হবে? যেন গাড়িটি উক্ত  
বেগে রাস্তাটি অতিক্রম করতে পারে।
- viii. উক্ত রাস্তা অতিক্রম করতে গাড়িটির  
গতিশক্তি কত হতে হবে?

06. গ্রামের একটি সমতল রাস্তার এক জায়গায়  $3\text{m}$  ব্যাসার্ধের একটি বাঁক রয়েছে। একজন  
সাইকেল আরোহী  $20\text{kmh}^{-1}$  বেগে হেলে সাইকেল  
চালিয়ে বাঁক অতিক্রম করল। না হেলে একজন  
সাইকেল আরোহী যেন নিরাপদে বাঁক অতিক্রম  
করতে পারে সে ব্যাপারে বাঁকে একটি সতর্কীকরণ  
প্লেটে সর্বোচ্চ গতিসীমা  $6\text{kmh}^{-1}$  উল্লেখ আছে।  
[রাস্তার বাঁকে ব্যাংকিং করা ছিল না এবং টায়ার ও  
রাস্তার স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক  $0.1$  এবং  $g = 10\text{ms}^{-2}$ ].

- i. সাইকেল আরোহী কত কোণে হেলে  
সাইকেল চালিয়ে বাঁক অতিক্রম করেছিল?  
নির্ণয় কর।
- ii. সতর্কীকরণ প্লেটে উল্লেখিত গতিসীমার  
যথার্থতা যাচাই কর।

07.



$0.5 \text{ kg}$  ভরের AB দণ্ডটি PQ অক্ষের সাপেক্ষে  
প্রতি মিনিটে 60 বার ঘোরানো হলো।

পরবর্তীতে দণ্ডটিকে এর দৈর্ঘ্যের সমান ব্যাসের  
একটি পাতলা চাকতিতে পরিণত করে P'Q'  
অক্ষের সাপেক্ষে মিনিটে 70 বার ঘোরানো  
হলো।

### ১। উদ্দীপকে ১ম চিত্রে:

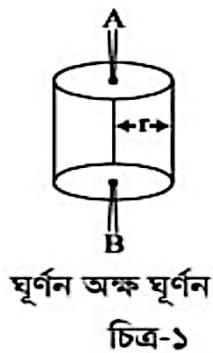
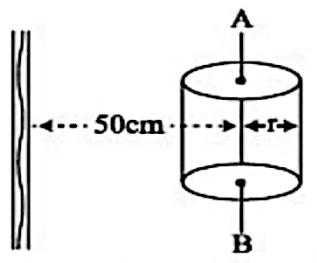
- PQ অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক নির্ণয় করো।
- RS একটি অক্ষ যদি দণ্ডের মধ্যবিন্দুতে  
হয় তবে জড়তার ভ্রামক কত হবে?
- i ও ii নং এ চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- মধ্যবিন্দু হতে  $0.25\text{m}$  দূরে অবস্থিত  
কোনো xy অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার  
ভ্রামক নির্ণয় করো।
- তিন ক্ষেত্রেই কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো। (PQ, RS, xy)
- তিনটি ক্ষেত্রেই (PQ, RS, xy)  
সমকৌণিক বেগে ঘূরানো হলে  
কোনক্ষেত্রে থামাতে অধিক বাধার  
সম্মুখীন হতে হবে?

### ২। উদ্দীপকে চাকতির ক্ষেত্রে:

- P'Q' অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক ও  
চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- P'Q' axis হতে  $0.25 \text{ m}$  দূরে কোনো xy  
অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক ও  
চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

- iii.  $xy$  ও  $P'Q'$  অক্ষের মধ্যে কোন অক্ষের সাপেক্ষে ঘূরানো সহজ হবে?
- iv. দুই ক্ষেত্রেই কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো।  
( $P'Q'$ ,  $xy$ )
- v. দুটি ক্ষেত্রেই ( $P'Q'$ ,  $xy$ ) সমকৌণিক বেগে ঘূরানো হলে কোনক্ষেত্রে থামাতে অধিকবাধার সম্মুখীন হতে হবে?

08.

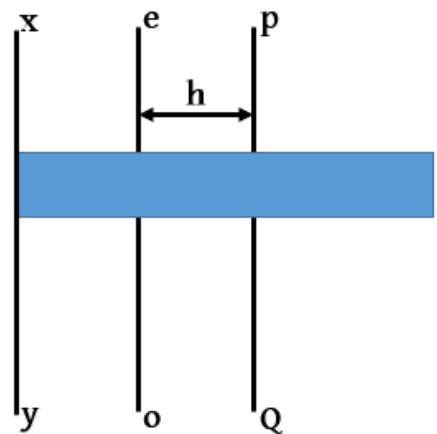
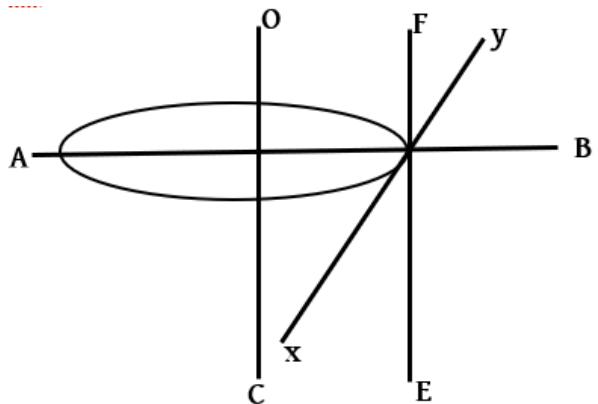
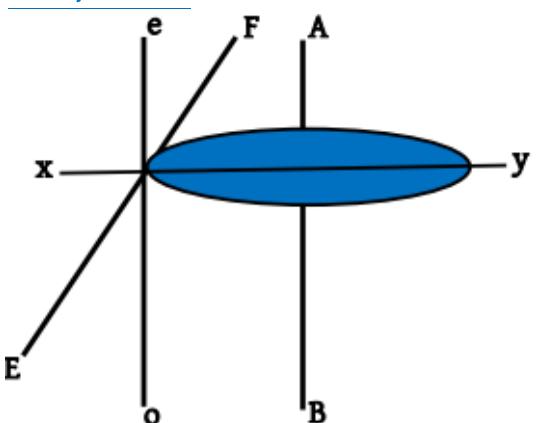
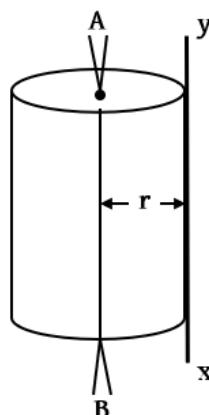

 ঘূর্ণন অক্ষ ঘূর্ণন  
চিত্র-১

 অক্ষভারকেন্দ্রগামী অক্ষ  
চিত্র-২

চিত্রে সিলিন্ডার আকৃতির দণ্ডের ভর  $5 \text{ kg}$  এবং ব্যাসার্ধ  $10 \text{ cm}$ । উভয় চিত্রের দণ্ড ঘূর্ণন অক্ষের সাপেক্ষে  $1 \text{ rads}^{-1}$  বেগে ঘূরছে।

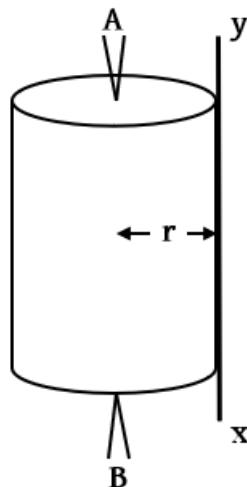
- উদ্ধীপকে উভয় অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক ও চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- উভয়ক্ষেত্রেই কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো।
- উভয় ক্ষেত্রে সমকৌণিক বেগে ঘূরানো হলে কোন ক্ষেত্রে থামাতে অধিক বাধার সম্মুখীন হতে হবে?

**Extra**

➤ প্রতিটি অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক নির্ণয় করো।

 i) রড:

 ii) রিং:

 iii) Disk/চাকতি:

 iv) ফাঁপা সিলিন্ডার:


v) নিরেট সিলিন্ডার:



প্রয়োগকৃত বলের পরিমাণ  $\vec{F} = (5\hat{i} + 4\hat{j} - 3\hat{k})N$ . দ্বিতীয় ক্ষেত্রে বস্তুটিকে 1m সূতার সাহায্যে ঘুরানো হচ্ছে।

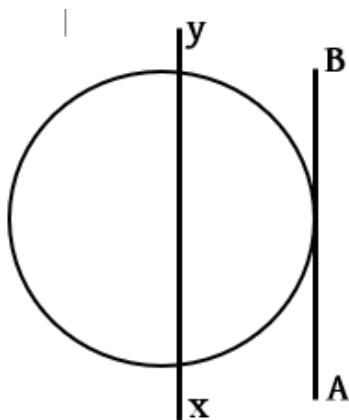
১ম ক্ষেত্রেঃ

- ১ম ও ২য় অবস্থানে কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো।
- ১ম ও ২য় দুইটি অবস্থানে টর্ক সমান হবে কী না? গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ কর।
- কোনো ঘূর্ণনরত বস্তুর ব্যাসার্ধ ভেক্টর  $\vec{r}_1$  ও  $\vec{F}$  বল প্রয়োগ করা হলে 60 rpm বেগে ঘূর্ণনরত বস্তুর পর্যায়কাল ও বল প্রয়োগের 3sec পরের পর্যায়কাল তুলনা কর।

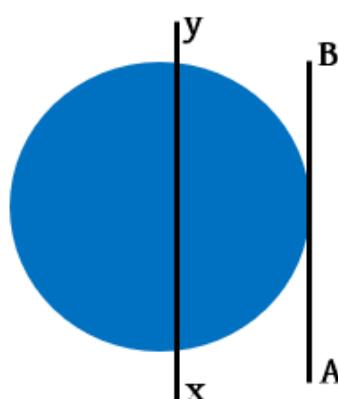
২য় ক্ষেত্রেঃ

- বস্তুটি প্রাথমিক অবস্থা হতে 10 sec এ 200 rpm বেগে ঘুরাতে প্রযুক্ত টর্কের মান কত?
- উদ্বীপকের সুতাটির সর্বোচ্চ টান বল 0.275N বল সহ্য করতে পারলে সুতাটি ছিড়ে যাবে কী?
- হঠাৎ বস্তুটির  $\frac{1}{3}$  অংশ খুলে পড়ে গেল তখন তিনি তাৎক্ষণিকভাবে রশির দৈর্ঘ্য 10 cm কমিয়ে প্রতি মিনিটে ঘূর্ণন সংখ্যা 10 বার বৃদ্ধি করে ঘুরালে রশির উপর প্রযুক্ত টানের কীরূপ পরিবর্তন হবে?

vi) ফাঁপা গোলক:

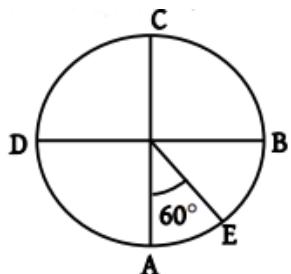


vii) নিরেট গোলক:



09. রহিম 200 gm ভরের একটি বস্তুকে সূতায় বেঁধে দুটি অবস্থান থেকে অনুভূমিকভাবে প্রতি মিনিটে 60 বার ঘুরাচ্ছে। প্রথম ক্ষেত্রে অবস্থান ভেক্টর দুটি যথাক্রমে  $\vec{r}_1 = (3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})m$  এবং  $\vec{r}_2 = (4\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k})m$ . উভয় ক্ষেত্রে

- vii. যদি বস্তুটিকে উলম্বতলে  $4\text{ms}^{-1}$  ঘূরানো হয় তবে ঘূর্ণনরত বস্তুটির পর্যায়কাল কত হবে?
- viii. উলম্বতলে ঘূর্ণনরত অবস্থায় তিনি সুতার দৈর্ঘ্য 10% কমিয়ে; প্রতি মিনিটে ঘূর্ণন সংখ্যা 5% বৃদ্ধি করেন



A, B, C, D, E point এ সুতার টান গণনা কর।

10. কোনো চাকার ভর  $10\text{ kg}$  এবং ব্যাসার্ধ  $0.5\text{ m}$ , চাকার ঘূর্ণন 'বেগ  $500\text{ rpm}$ '. চাকাটি ঘূর্ণনরত অবস্থায়  $6855\text{ N-m}$  বাধাদানকারী টর্ক প্রয়োগ করা হলো।

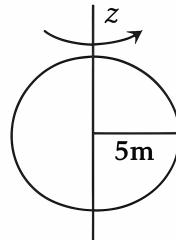
- চাকার ঘূর্ণন গতিশক্তি কত?
- চাকাটি  $10$  সেকেন্ডে থামবে কি না? যাচাই কর।

11.  $60\text{ kg}$  ভরের একজন নৃত্যশিল্পী দুহাত প্রসারিত করে মিনিটে  $20$  বার ঘূরতে পারেন। তিনি একটি সংগীত এর সাথে তাল মেলানোর চেষ্টা করছিলেন।

- নৃত্যশিল্পীকে সংগীত এর সাথে একতানিক হতে মিনিটে  $30$  বার ঘূরলে জড়তার ভ্রামকদ্বয়ের তুলনা কর।

- ii. উদ্দীপকের নৃত্যশিল্পীর পরিবর্তিত কৌণিক গতিশক্তি দ্বিগুণ হবে কি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

12.



হিসেবে অবস্থায় একটি চাকতির পরিধি বরাবর একজন লোক  $5\text{ m/s}$  বেগে দৌড়াতে শুরু করে। লোকটি দৌড়ানোর জন্য চাকতিটির ঘূর্ণন শুরু হয়। যদি লোকটির ভর  $40\text{kg}$  হয়, তবে চাকতির কৌণিক বেগ নির্ণয় কর। [চাকতির ভর =  $20\text{ kg}$ ].

13.  $80\text{kg}$  ভরের একজন মানুষ একটি  $200\text{kg}$  ভরের ও  $5\text{ rpm}$  বেগে ঘূর্ণনরত বৃত্তাকার প্লাটফর্মের কিনারায় দাঁড়িয়ে আছে। মানুষটি এবার প্লাটফর্মটির কেন্দ্রের দিকে যাওয়া শুরু করলো। মানুষটি যখন কেন্দ্রে পৌছালো তখন প্লাটফর্মটির ঘূর্ণনগতি কতো হলো?

CHAPTER 05

---

# **WORK, POWER & ENERGY**

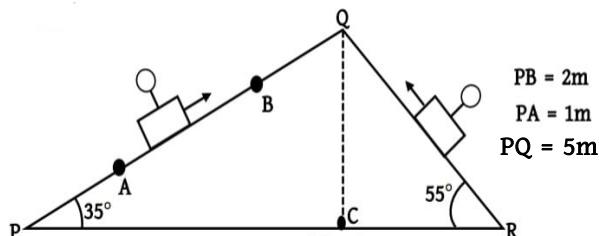
---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

01. একটি কণার উপর  $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}) \text{ N}$  বল প্রয়োগ করায় P (2, 1, -3) বিন্দু হতে Q (3, -2, 1) বিন্দুতে স্থানান্তরিত হয়। অপর একটি বল  $\vec{F}' = (-\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) \text{ N}$ ,  $\vec{F}$  এর সাথে প্রযুক্ত হয়ে কণাটিকে P বিন্দু হতে R(-2, 1, 3) বিন্দুতে স্থানান্তরিত করে।

- $\overrightarrow{PQ}$  সরণের জন্য কৃতকাজ নির্ণয় কর।
- $\overrightarrow{PQ}$  এবং  $\overrightarrow{PR}$  সরণের উভয়ক্ষেত্রে গতিশক্তির পরিবর্তন সমান হবে কিনা-গাণিতিক বিশ্লেষণ সহ মন্তব্য কর।

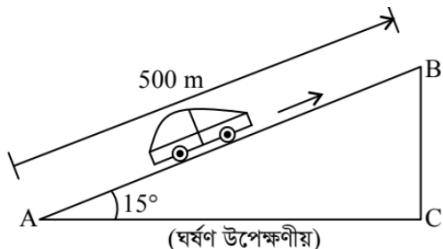
02. 50 kg ভরের একজন শ্রমিক 20 kg ভরের একটি বস্তি নিয়ে চিত্রানুযায়ী ঢাল বেয়ে Q বিন্দুতে পৌঁছালো। প্রথমে PQ পথ ব্যবহার করল। পরে RQ পথে গেল। উভয় ক্ষেত্রে আদি বেগ একই এবং Q বিন্দুতে বেগ শূন্য।



- PQ ও RQ পথে যেতে কৃত কাজ কত?
- কোন পথে কম ক্ষমতা ব্যয়ে উপরে উঠতে পারবে?
- লোকটি যদি 30 sec এ P হতে Q তে পৌঁছায় তবে তার অশুক্রমতা কত? ও তিনি 10 sec এ কত বেগ অর্জন করতে পারবেন?
- A ও B বিন্দুতে বিভক্তশক্তি নির্ণয় করো।

- A ও B বিন্দুতে মোট শক্তি সংরক্ষিত হবে কী?
- 20 kg ভরের বস্তিকে  $4 \text{ ms}^{-2}$  ত্বরণে CQ পথে ও PQ পথে উপরে নিতে কৃতকাজ একই হবে কী?
- অপর একটি 500 kg ভরের গাড়ি  $20 \text{ ms}^{-1}$  বেগে Q বিন্দু হতে যাত্রা শুরু করে এবং একে চাপায় QP পথে 3m দূরত্বে থেমে যায় তবে গতি প্রতিরোধকারী বলের মান কত?
- যদি QR ও QP পথে যথাক্রমে  $1 \text{ NKg}^{-1}$  ও  $1.5 \text{ NKg}^{-1}$  ঘর্ষণবল কাজ করে তবে 20kg বস্তিকে Q বিন্দু হতে ফেলে দিলে P ও R বিন্দুতে গতিশক্তি সমান হবে কী?
- একটি গাড়ি PQ পথে  $60 \text{ Km h}^{-1}$  সমবেগে চলছে। সেই পথে  $\mu = 0.3$  কার্যকর হলে 400kg ভরের গাড়িটির উপর ক্রিয়াশীল বিরুদ্ধ বলের মান কত? এবং গাড়িটির ইঞ্জিনের ক্ষমতা কত হলে গাড়িটি সমবেগে না চলে ত্বরণ প্রাপ্ত হবে? এক্ষেত্রে ঘর্ষণ বলদ্বারা কৃতকাজ কত ছিল?
- QC পথে কোনো একটি বস্তকে ফেলে দিলে এটি কত সময় পর ভূমিতে পৌঁছাবে।
- 20 kg ভরের বস্তিকে QC পথে ফেলে দিলে ভূমি হতে 1m ও 2m উচ্চতায় মোট শক্তি সংরক্ষিত হবে কী?

03. চিত্রের গাড়িটির ভর  $3000\text{kg}$  এবং ক্ষমতা  $152.18 \text{ kW}$ . [ $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ].



- গাড়িটি A হতে B তে যেতে কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- "AB রাস্তা বরাবর গাড়িটির বেগ  $72 \text{ km h}^{-1}$  সীমা অতিক্রম করা সম্ভব নয়"- গণিতিকভাবে উত্তিটির সত্যতা যাচাই কর।

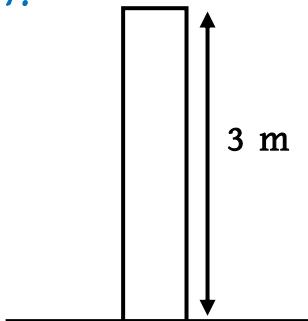
04.  $4 \text{ kg}$  ভরের একটি শক্ত পাথরখণ্ড একই ভরের মাটিতে পোঁতা একটি লোহার রডের উপর  $5\text{m}$  উঁচু কোনো স্থান থেকে খাড়াভাবে পড়ল। ফলে লোহার রডটি মাটির ভেতরে আরও  $10\text{cm}$  প্রবেশ করল।

- মাটির গড় প্রতিরোধ বল কত?
- ঘটনাটি কাজ-শক্তির উপপাদ্য সমর্থন করে কি? গণিতিকভাবে যাচাই করো।

05. আনুভূমিক কাঠের উপর একটি পেরেক উলস্বভাবে রাখা আছে।  $1 \text{ kg}$  ভরের একটি হাতুরি দ্বারা পেরেকটিকে খাড়া নিচের দিকে  $4 \text{ ms}^{-1}$  বেগে আঘাত করা হলো। পেরেকটি কাঠের মধ্যে  $0.015\text{m}$  চুকে গেলে গড় বাধাদানকারী বল নির্ণয় কর।

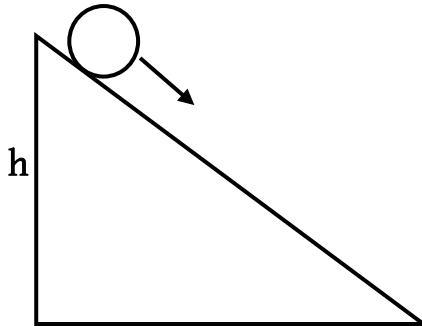
06. একটি রাইফেলের গুলি প্রতিটি  $5\text{cm}$  পুরুত্বের দুইটি কাঠের তঙ্গকে ভেদ করতে পারে এবং পৃথকভাবে কোনো একটি দেয়ালের মধ্যে  $20 \text{ cm}$  ভেদ করতে পারে। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে কতটুকু ভেদ করতে পারবে যদি উল্লেখিত একটি তঙ্গ দেয়ালের সামনে সংযুক্ত থাকে?

07.



দাঁড়িয়ে থাকা দড়টি ভূমিতে পতিত হলে কত কৌণিক বেগে ভূমিতে আঘাত করবে?

08.



$h = 20\text{m}$ , হলে নিরেট গোলকটিকে উপর হতে ছেড়ে দিলে ভূমিতে কত বেগে আঘাত করবে?

09. একটি স্প্রিং এর উপর  $10 \text{ N}$  বল প্রয়োগ করায় এটি  $4 \text{ cm}$  প্রসারিত হয়। স্প্রিংটিকে প্রথমে  $6 \text{ cm}$  এবং পরবর্তী আরো  $6 \text{ cm}$  প্রসারিত করা হলো।

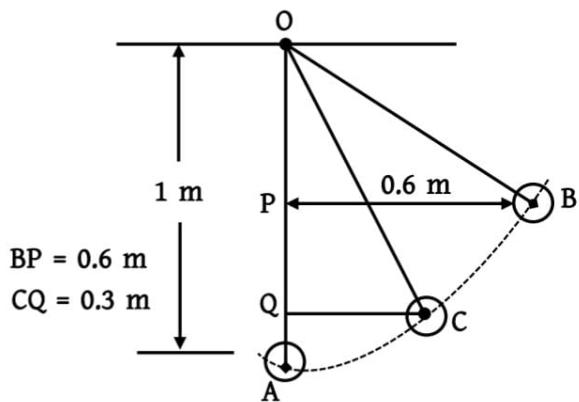
স্প্রিংটির স্প্রিং ধ্রুবক নির্ণয় করো।

- ১ম ও ২য় ক্ষেত্রে সমান প্রসারণে কাজের পরিমাণ সমান হবে কী?

- ii. প্রথম 6cm প্রসারণে এতে সঞ্চিত বিভবশক্তির পরিমাণ কত?
- iii. উদীপকের স্প্রিং বলটি সংরক্ষণশীল বল কী?

10. 50 Nm-1 স্প্রিং ধ্রুবক বিশিষ্ট স্প্রিং এর উপর 50 cm উপর থেকে 2 kg ভরের ব্লক পাতিত হলে স্প্রিংটি সর্বোচ্চ কতটুকু সংকুচিত হবে?

11.



রাফিদ উপরের চিত্র অনুযায়ী একটি 0.2 kg ভরের বস্তু দুলাছে।

- i.  $\angle QOB$  এর মান কত?
- ii.  $V_c$ ,  $V_B$  নির্ণয় করো।
- iii.  $V_{max} = ?$
- iv. C ও B বিন্দুতে গতিশক্তি ও বিভবশক্তি নির্ণয় করো।
- v. system টি শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি মেনে চলছে কী?

12. প্রতিটি  $0.125 \text{ m}^3$  আয়তনের এবং 250 kg ভরের 4টি ব্লককে পরপর সাজিয়ে স্তৱ তৈরি করা হলো।

- i. উদীপকে বর্ণিত স্তৱের উপর হতে কোনো একটি বস্তুকে ফেলে দিলে ভূমি হতে কত উচ্চতায় এর গতিশক্তি বিভব শক্তির দ্বিগুণ হবে?
- ii. ব্লকগুলো একটির উপর আরেকটি বসিয়ে স্তৱ তৈরিতে কৃতকাজ কত হবে?
- iii. স্তৱটিকে আনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণে আনত রাখতে কাজ ও উদীপকে বর্ণিত স্তৱ তৈরিতে কাজের তুলনামূলক গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।
- iv. “চারটি ব্লককে একটির উপর আরেকটি রেখে স্তৱ তৈরি করা ও ভূমিতে চারটি ব্লককে একত্রে করে স্তৱ তৈরি করে স্তৱটিকে খাড়া করা” এই দুইটি পদ্ধতির মধ্যে কোন উপায় টি অধিক গ্রহণযোগ্য?

13. একটি ইটের ভর  $2\text{kg}$  ও এর মাত্রা ( $0.24\text{m} \times 0.12\text{m} \times 0.06\text{m}$ )।

- i) উচ্চতা হতে দৈর্ঘ্যে অবস্থান স্থানান্তরে কৃতকাজ কত?
- ii) প্রস্থ হতে দৈর্ঘ্যে অবস্থান স্থানান্তরে কৃতকাজ কত?

14. একটি সিলিন্ডারের ভর  $250 \text{ gm}$ । উচ্চতা  $12 \text{ cm}$  ও ব্যাস  $1 \text{ cm}$  হলে এর আনুভূমিক অবস্থান হতে খাড়া অবস্থানে নিয়ে যেতে কৃতকাজ কত?

15. একটি ইঞ্জিন  $200\text{ m}$  গভীর কুপ থেকে প্রতি মিনিটে  $500\text{ kg}$  পানি উত্তোলন করে। যদি  $20\%$  ক্ষমতার অপচয় হয় তাহলে ইঞ্জিনটির প্রকৃত ক্ষমতা কত?

16. একটি ছাত্রাবাসের পানির রিজার্ভ ট্যাংকির দৈর্ঘ্য  $1.6$  মিটার, প্রস্থ  $1.4$  মিটার এবং গভীরতা  $1.2$  মিটার। ট্যাংকটির দুই-তৃতীয়াংশ পানি দ্বারা পূর্ণ রয়েছে।  $50$  মিটার উচুতে পানি তোলার জন্য ছাত্রাবাসে  $5.5\text{ kW}$  ক্ষমতা সম্পন্ন একটি তড়িৎ মোটর ব্যবহার করা হয় যার দক্ষতা  $80\%$ । অর্ধেক পানি তোলার পর বিদ্যুৎ চলে গেলে পাম্পটি বন্ধ হয়ে যায়। বিদ্যুৎ চলে আসায় পাম্পটি পুনরায় চালু করায় ট্যাংকি পানি শূন্য হয়।

- বিদ্যুৎ চলে যাওয়ার পূর্বে পানি উত্তোলনে ব্যয়িত শক্তি নির্ণয় কর।
- বিদ্যুৎ চলে যাওয়ার আগে বা পরে কোন ক্ষেত্রে পানি উত্তোলনে সময় বেশি লাগবে? তোমার মতামত গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

17. A ও B দুটি পানিপূর্ণ কুয়া যাদের গভীরতা যথাক্রমে  $12\text{ m}$  ও  $10\text{ m}$  এবং ব্যাস যথাক্রমে  $1.8\text{m}$  ও  $2\text{m}$ । X ও Y দুটি পাম্প যাদের কর্মদক্ষতা যথাক্রমে  $70\%$  ও  $60\%$ । X পাম্পটি A কুয়াকে  $24$  মিনিটে পানিশূন্য করতে পারে। Y পাম্পের ক্ষমতা  $2.4\text{ HP}$ .

- X পাম্পটির ক্ষমতা নির্ণয় কর।

- X ও Y পাম্প দ্বারা B কুয়াকে একই সময়ে পানিশূন্য করা যাবে কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।
- X ও Y পাম্প দ্বারা A কুয়া অর্ধেক খালি করতে প্রয়োজনীয় সময়  $t_x$  ও  $t_y$  কত?
- X ও Y পাম্প দ্বারা B কুয়ার  $\frac{1}{3}$  অংশ খালি করতে প্রয়োজনীয় সময়ের অনুপাত  $t_x : t_y$  কত?
- X ও Y পাম্প সম্মিলিত ভাবে করত্বে করতে পারবে?

CHAPTER 06

---

# **GRAVITATION & GRAVITY**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

01. সূর্যের চারদিকে পৃথিবী ও মঙ্গলগ্রহের কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত 3:4. পৃথিবীতে 365 দিনে 1 বছর হলে মঙ্গলগ্রহে কতদিনে একবছর হবে?

02. স্থির অবস্থা থাকা 5kg ভরের একটি বস্তুর মুক্তভাবে নিচে পড়ছে; ১ম sec পর বস্তুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব 10 m।

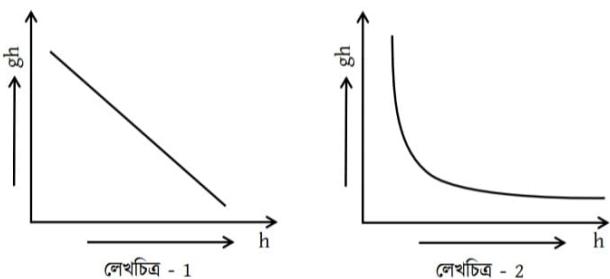
- 3 sec পর বস্তুটির বেগ কত?
- ৫ম sec পর বস্তুটির মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?

03. লিমন গুগল থেকে নিম্নের তথ্যসমূহ পেল। তথ্যসমূহ ব্যবহার করে নিম্নলিপ দু'টি লেখচিত্র অংকন করে। দেওয়া আছে,

$$\text{পৃথিবীর ভর}, M = 6.4 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$\text{পৃথিবীর ব্যাসার্ধ}, R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{মহাকর্ষীয় ধ্রুবক}, G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$



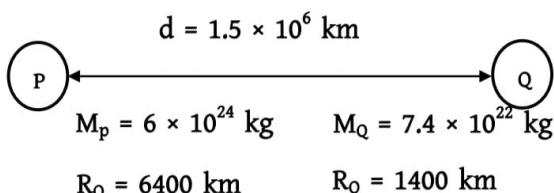
লেখচিত্র-1: ভূপৃষ্ঠ হতে পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে  $h$  দূরত্ব ও  $h$  দূরত্বে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g_h$

লেখচিত্র-2: ভূপৃষ্ঠ হতে উপরের দিকে  $h$  দূরত্ব ও  $h$  দূরত্বে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g_h$

- ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করো।
- ভূপৃষ্ঠ হতে 500km উচ্চতায় ও গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করো।

- উক্ত উচ্চতায় ও গভীরতায় 5kg ভরের কোনো ব্যাক্তির ওজনের তুলনা করো।
- ভূপৃষ্ঠ হতে নৃন্যতম  $h$  উচ্চতায় ও  $d$  গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ একই হলে  $h$  ও  $d$  এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।
- পৃথিবীর  $60^\circ$  অক্ষাংশে অভীকর্ষীয় ত্বরণের মান কত?
- যদি পৃথিবীর ঘূর্ণন বর্তমানের 10 গুণ বেশি হয় তবে বিশুবীয় অঞ্চলে  $g$  এর মান অর্ধেকে পরিণত হবে কী?
- পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় উপগ্রহের ওজন পৃথিবীর ওজনের 80% হবে?
- চাঁদ ও পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের অনুপাত 16:81 হলে পৃথিবী পৃষ্ঠে উপরের দিকে টিল দেওয়া কোনো বস্তু 20 m উচ্চতায় উঠলে চাঁদের পৃষ্ঠে কত উচ্চতায় উঠবে?
- পৃথিবীর বিশুবীয় অঞ্চলে একটি বস্তুর ওজন শূন্য করতে হলে কৌণিক বেগের মান কত বৃদ্ধি করতে হবে।
- উদ্ধীপকের লেখচিত্র দুটি ভিন্ন হওয়ার কারণ কী?
- পৃথিবীর ঘূর্ণনের জন্য  $70^\circ$  উত্তর অক্ষাংশে কোনো বস্তুর রৈখিক বেগ কত?
- আবর্তনজনিত কারণে  $70^\circ$  অক্ষাংশে কোনো বস্তুর ওজন বাড়বে নাকি কমবে?
- কোনো 1 kg ভরের বস্তুকে মেরু হতে বিশুব অঞ্চলে নিলে ওজনের কেমন পরিবর্তন হবে?

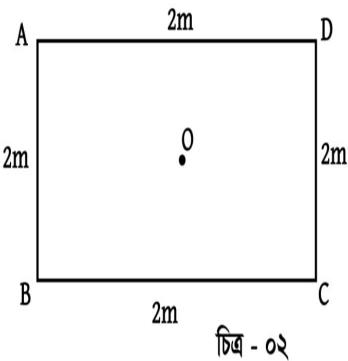
#### 04. দৃশ্যকল্প-১



চিত্র - ০১

P ও Q দুইটি কানুনিক গ্রহ পরস্পর হতে  $1.5 \times 10^6 \text{ km}$  দূরে অবস্থিত।

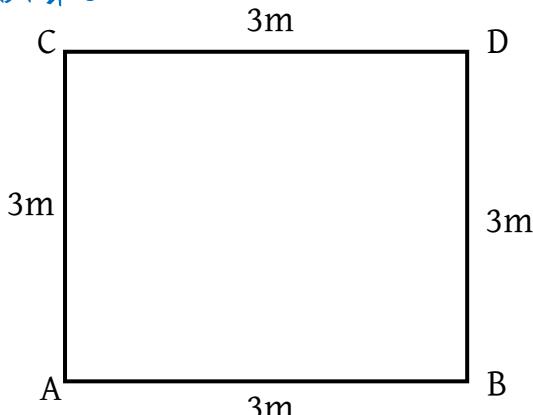
#### দৃশ্যকল্প-২



চিত্র - ০২

2m বাহুবিশিষ্ট ABCD বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্র O এবং উক্ত বিন্দুতে 1 kg ভরের বস্তু রাখা আছে। A, B, C ও D বিন্দুতে যথাক্রমে 4kg, 4kg, 2kg ও 2kg ভরের চারটি বস্তু রাখা আছে। [ $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ]

#### দৃশ্যকল্প-৩



ABCD চতুর্ভুজে A, B ও C বিন্দুতে যথাক্রমে 3kg, 4kg ও 5kg ওজনের বস্তু রাখা হলো।

দৃশ্যকল্প-১ হতে,

- সংযোজক সরলরেখার উপর কোন বিন্দুতে মহাকর্ষীয় লক্ষ্য প্রাবল্য ও বিভব শূন্য হবে?
- সংযোজক সরলরেখার মধ্যবিন্দুতে প্রাবল্য ও বিভব নির্ণয় করো?
- P ও Q কোন গ্রহপৃষ্ঠ হতে 100 kg ভরের কোনো বস্তুকে মহাশূন্যে পাঠাতে বেশি শক্তি প্রয়োজন হবে?

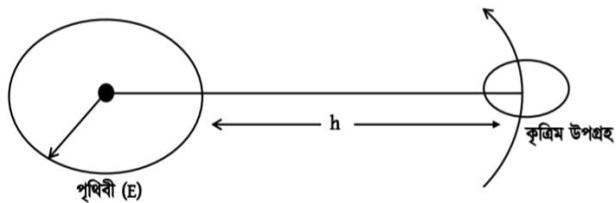
দৃশ্যকল্প-২ হতে,

- O বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব ও প্রাবল্য নির্ণয় কর।
- O বিন্দুতে বস্তুটি স্থির থাকবে কী?
- O বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য নির্ণয় করো?
- D বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য ও বিভব নির্ণয় কর।

দৃশ্যকল্প-৩ হতে,

- D বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব ও প্রাবল্য নির্ণয় কর?
- D বিন্দুতে সর্বোচ্চ কত কেজি ওজনের বস্তুকে স্থির রাখা যাবে?

05.



পৃথিবীর ভর,  $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$

মহাকর্ষীয় ঝুঁক,  $G = 6.673 \times 10^{-11}$

$$\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

কৃত্রিম উপগ্রহের ভর,  $m = 1000 \text{ kg}$

কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা,  $h = 3.46 \times 10^6 \text{ m}$

- i. উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহটির বেগ নির্ণয় করো।
- ii. উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূস্থির উপগ্রহ হবে কী?
- iii. উপগ্রহটির উচ্চতা পরিবর্তন করে  $h_1 = 3.6 \times 10^4 \text{ km}$  করা হলে উপগ্রহটি সরাসরি কোনো ফুটবল খেলা সম্পর্চারে সক্ষম হবে কী?
- iv. উদ্দীপকের  $h$  উচ্চতায় উপগ্রহটির গতিশক্তি ও বিভবশক্তি কত হবে?
- v. উদ্দীপকের উপগ্রহটিকে  $h$  উচ্চতায় তুলতে কৃতকাজের পরিমাণ কত?
- vi.  $h$  উচ্চতায় কৃত্রিম উপগ্রহটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত?
- vii. উদ্দীপকের উপগ্রহটির উচ্চতার কীরূপ পরিবর্তন করলে এটি 12 ঘণ্টায় বৃত্তাকার পথ অতিক্রম করবে? এবং উক্ত উচ্চতায় রেখে বেগের কীরূপ পরিবর্তন করলে এটিকে ভূস্থির বানানো যাবে?

- viii.  $h$  হতে  $h_1$  উচ্চতায় তুলতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে?
- ix. আর কী পরিমাণ শক্তি দিলে এটিকে  $h$  উচ্চতা হতে মহাশূন্যে পাঠানো যাবে?

06. 5 kg ভরের একটি বস্তু ভূ-পৃষ্ঠে মুক্তি বেগে নিষ্কেপ করায় সেটি মহাশূন্যের অন্য একটি প্রহে পৌছায়। যার ভর পৃথিবীর ভরের ষোলগুণ এবং ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের আটগুণ। (পৃথিবীর ভর =  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ , পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $6.4 \times 10^3 \text{ km}$ )

- i. ভূপৃষ্ঠে মুক্তিবেগের মান কত?
- ii. অপর গ্রহটির মুক্তিবেগ কত?
- iii. উদ্দীপকে উল্লেখিত বস্তুটির ভর অর্ধেক করা হলে অপর গ্রহটি হতে বস্তুটিকে মহাশূন্যে নিষ্কেপ করতে মুক্তিবেগের মান কত হবে?
- iv. পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে  $h = 700 \text{ km}$  উচ্চতায় অবস্থিত কোনো বস্তুকে মহাশূন্যে পাঠাতে মুক্তিবেগের মান কত হবে?
- v. ভূপৃষ্ঠ হতে  $30^\circ$  অক্ষাংশে বস্তুকে মহাশূন্যে পাঠালে মুক্তি বেগের মান কত হবে?

CHAPTER 07

---

# **STRUCTURAL PROPERTIES**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

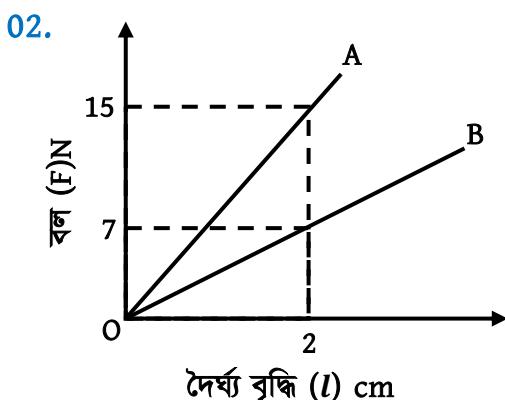
**01. নিচের ছকে দুটি তার A ও B এর বিভিন্ন রাশির মান প্রদান করা হলো:**

তার	দৈর্ঘ্য L(m)	ব্যাস D(mm)	প্রযুক্ত বল F(N)	দৈর্ঘ্য প্রসারণ l(mm)	পয়সনের অনুপাত $\sigma$
A	1.60	1.0	5.0	14	0.57
B	1.50	1.2	6.0	16	-

**A ও B তারের অসহ পীড়ন বল 17N ও 20N.**

- A ও B তারের ইয়ং মডুলাস নির্ণয় কর?
- A ও B তারের মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক?
- A ও B তারের অসহ পীড়নের মান কত?
- A তারের পার্শ্ববিকৃতি নির্ণয় কর?
- B তারটির পার্শ্ববিকৃতি  $2 \times 10^{-4}$  হলে পয়সনের অনুপাত কত?
- B তারের দৈর্ঘ্য বরাবর 2kg ভরের কোনো বস্তু ঝুলিয়ে দিলে এর দৈর্ঘ্য বিকৃতি কত হবে?
- উদ্ধীপকের দৈর্ঘ্য বিকৃতি ঘটাতে A তারে ও B তারে একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত? ও একক ক্ষেত্রফলে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?
- B তারে উক্ত দৈর্ঘ্য বিকৃতি ঘটাতে কৃতকাজ কত হবে?
- A তারের দৈর্ঘ্য বিকৃতি ঘটাতে কৃতকাজ কত হবে?

- উদ্ধীপকের B তারটির পয়সনের অনুপাত 0.25 হলে তারের ক্ষেত্রফল বিকৃতি কত হবে?
- B তারটির আয়তন অপরিবর্তিত থাকলে ইহার পয়সনের অনুপাত নির্ণয় করা সম্ভব কী?
- উদ্ধীপকের এ A ও B তারকে নির্দিষ্ট ভরসহ সরলদোলকে পরিণত করলে কোনটি ধীরে চলবে?
- A তারটির দৈর্ঘ্য 25mm বৃদ্ধি করতে হলে কত ভর যুক্ত করতে হবে?



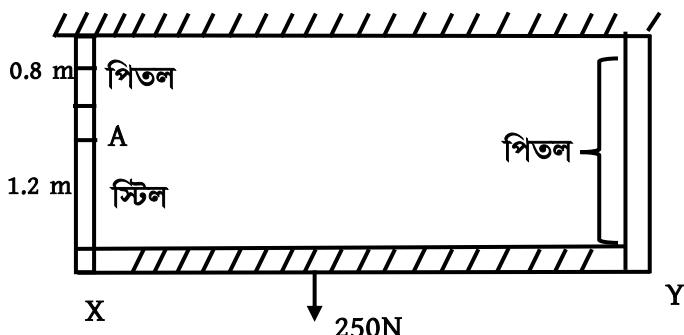
চিত্রে 1.5 m আদি দৈর্ঘ্যের A ও B দুইটি একই উপাদানের তার। প্রযুক্ত বলের সাথে তার দুইটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির লেখচিত্র উপরে প্রদর্শিত হয়েছে।  $Y_A = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ .

- A তারের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- 10 cm দৈর্ঘ্য প্রসারণে উভয় তারে কৃতকাজ সমান হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে যাচাই কর।

03. একটি  $250\text{ N}$  ওজনের ভারী সুষম ধাতব বার XY সমান দৈর্ঘ্যের দুটি তার A ও B দ্বারা অনুভূমিক তলে ঝুলানো আছে। যা চিত্রে দেখানো হয়েছে (অসম্প্রসারিত অবস্থা)। প্রতিটি তারের প্রস্তুচ্ছেদের ক্ষেত্রফল  $2.5 \times 10^{-7}\text{ m}^2$ . B তারের দৈর্ঘ্য বিকৃতি  $2.5 \times 10^{-3}$ . A তারের  $0.8\text{ m}$  পিতলের বাকি  $1.2\text{ m}$  স্টীলের।

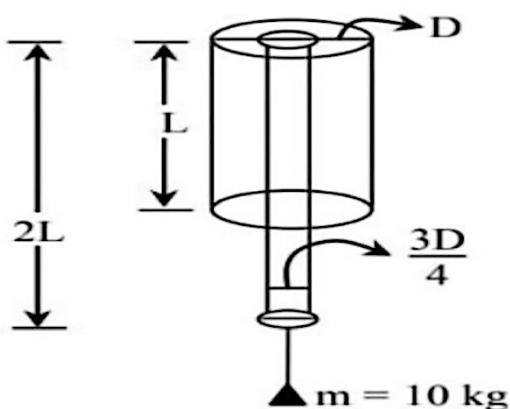
$$\text{স্টীলের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক} = 2 \times 10^{11}\text{ Pa}$$

$$\text{পিতলের ইয়ং এর গুণাঙ্ক} = 1 \times 10^{11}\text{ Pa}$$



- i. B তারের একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর।
- ii. বারের কোন প্রান্ত বেশি নিচু হবে, যাচাই কর।

04.



i. উক্ত সিস্টেমের পয়সনের অনুপাত কত?

05. একটি তারের পয়সনের অনুপাত 0.26 তারটিতে বল প্রয়োগে দৈর্ঘ্য বিকৃতি 0.3 হলে আয়তন বিকৃতি কত?

06.  $10\text{ cm}$  বাল্বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তৈরি ঘনকের উপরিতলে  $2.48 \times 10^7\text{ N}$  আকার পীড়ন সৃষ্টিকারী স্পর্শক বল প্রয়োগ করলে বিপরীত স্থির তলের সাপেক্ষে তলটির  $2.95\text{ mm}$  সরণ ঘটে। অপরদিকে  $3\text{ cm}$  বাল্বিশিষ্ট একটি অ্যালুমিনিয়াম ঘনকের বিপরীত তলে সমান ও বিপরীত স্পর্শকীয় বল প্রয়োগে তলের কোণিক সরণ হয়  $0.01^\circ$ । অ্যালুমিনিয়ামের আকার গুণাঙ্ক  $2.6 \times 10^{10}\text{ Nm}^{-2}$ .

- i. অ্যালুমিনিয়াম ঘনকের উপর প্রযুক্ত বলের পরিমাণ কত?
- ii. উদ্বীপকের কোন উপাদানের তৈরি ঘনকের দৃঢ়তা বেশি?

07. আটলান্টিক মহাসাগরের গড় গভীরতা  $500\text{ m}$  মহাসাগরের তলদেশে পানির আয়তন বিকৃতির মান নির্ণয় কর। [ $g = 10\text{ ms}^{-2}$   $f_w = 10^3\text{ kg m}^{-3}$ , Bulk Modulus of Water  $2.2 \times 10^9\text{ N m}^{-2}$ ].

08. একটি সিলিন্ডার আকৃতির  $4.8\text{ cm}$  দৈর্ঘ্যের ও  $2\text{ cm}$  ব্যাসের ধাতব তার কোনো দেওয়াল থেকে অনুভূমিক ভাবে বের করা আছে। মুক্ত প্রান্তে  $10\text{ kg}$  ভার ঝুলালে তারটির  $0.3\text{ cm}$  নিম্ন অবনমন হয়।  $\sigma = 0.25$

- i. তারটিতে বল প্রয়োগে  $0.05\%$  দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিতে কতটুকু ব্যাস হ্রাস পাবে?
- ii. তারটির দৃঢ়তার গুণাঙ্ক হিসাব করা যাবে কিনা?

09. একটি পাত্রে প্রমাণ চাপে  $4000 \text{ cc}$  কেরোসিন আছে। ছিপিটিকে একটু ভেতরের দিকে ঠেলে দেওয়ায় চাপ বেড়ে  $4.9 \times 10^5 \text{ Pa}$  হয় এবং আয়তন কমে  $3999 \text{ cc}$  হয়। আয়তন স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক ও সংনম্যতা বের কর।

10. স্বাভাবিক চাপে সীসার ঘনত্ব  $11.4 \text{ g/cc}$  পরবর্তীতে  $4.5 \times 10^9 \text{ Pa}$  চাপ সীসার উপর প্রযুক্ত করা হলো। সীসার আয়তন স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক  $B=80 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$  .

- i)  $4.5 \times 10^9 \text{ Pa}$  চাপে সীসার ঘনত্ব কত ?
- ii) একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় করা যাবে কি?

CHAPTER 08

---

# **PERIODIC MOTION**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

01. দুটি সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত বস্তুর একটির গতির সমীকরণ  $x = 8\cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  মিটার এবং অপরটির গতির সমীকরণ  $x = 10\sin(12\pi t)$  (১ম ও ২য় বস্তুটির ভর যথাক্রমে 1kg ও 2kg)

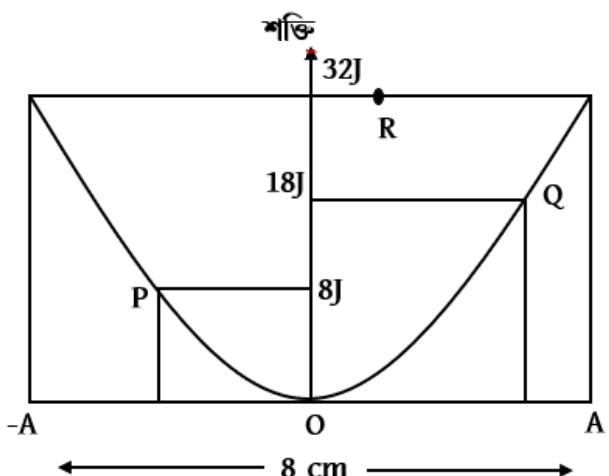
- দুটি বস্তুর বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় করো।
- 2 sec পর 2 টি বস্তুর বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় করো।
- 2য় sec পর বস্তুদ্বয়ের গতিশক্তি ও বিভবশক্তি নির্ণয় করো।
- উভয় সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত বস্তুর মোট শক্তি গাণিতিকভাবে তুলনা করো।
- বস্তু দুটির সাম্যবস্থানে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে?
- ২টি বস্তু ৩য় ও ৭ম sec পর যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা মেনে চলবে কী?
- উদ্বিপক্ষের বস্তুদ্বয়ের (ক) সরণ vs সময় ও (খ) বেগ vs সময় ও (গ) ত্বরণ vs সময় (ঘ) বেগ vs সরণ (ঙ) ত্বরণ vs সরণ লেখচিত্র অঙ্কন করো।

02. সরল ছন্দিত স্পন্দনে স্পন্দনশীল 0.5 kg ভরের কণা সাম্যবস্থান হতে 0.015 m টেনে ছেড়ে দিলে এটি 0.12 m বিস্তারে দুলে। এটির ব্যবকলনীয় সমীকরণ নিম্নরূপ:  $\frac{d^2x}{dt^2} + 4\pi^2x = 0$

- কণার দশা ধ্রুবক নির্ণয় করো।
- কণাটির গতির সমীকরণ লিখ।
- $t = 1.125$  sec ও  $t = 1.625$  sec যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা যাচাই করো।
- বস্তুটির কম্পাক্ষ নির্ণয় করো।

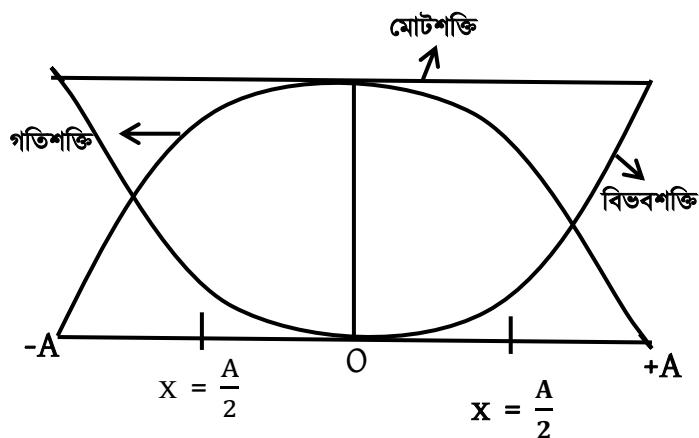
v. 2 sec পর গতিশক্তি  $K_1$  ও 2.5 sec পর গতিশক্তি  $K_2$  হলে  $k_1$  ও  $k_2$  একই হবে কী?

03. একটি আদর্শ স্প্রিং এর শক্তির পরিবর্তন লেখচিত্রে দেখানো হলো:



- স্প্রিং ধ্রুবক নির্ণয় করো।
- P ও Q বিন্দুতে সরণ নির্ণয় করো।
- P, Q ও R বিন্দুতে শক্তির নিত্যতা সূত্র প্রযোজ্য কী?
- P ও Q বিন্দুতে স্প্রিংয়ের বেগ নির্ণয় করো।
- কোথায় স্প্রিংয়ের গতিশক্তি ও বিভবশক্তি সমান হবে?

04. চিত্রে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দনরত  $1 \text{ kg}$  ভরের বস্তুর শক্তি বনাম সরণ লেখচিত্র দেখানো হয়েছে। বস্তুর বিস্তার  $0.01\text{m}$  এবং কম্পাক্ষ  $12\text{Hz}$ ।



- $x = \frac{A}{2}$  অবস্থানে বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর।
- $x = \frac{A}{2}$  এবং  $x = A$  অবস্থানের জন্য বস্তুটির যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র পালিত হবে কি? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও।

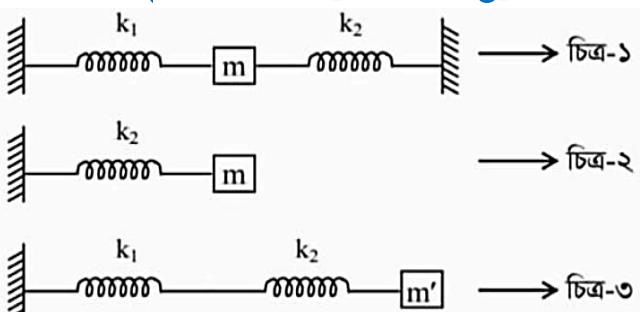
05. দৃশ্যকল্প-১: ক্লপমের মামা বাড়ি ধাতব পেন্দুলাম যুক্ত একটি দেয়াল ঘড়ির পেন্দুলামের দোলনকাল  $2 \text{ sec}$ . ঘড়িটিকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে দিনে  $100 \text{ sec}$  সময় হারায়। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R = 6400\text{km}$  এবং ভূপৃষ্ঠে  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ .

দৃশ্যকল্প-২: একটি সরল দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য  $1\text{m}$ । সরল দোলকের ব্যবস্থাটিকে সম্পূর্ণরূপে একটি তরলে নিমজ্জিত করা হলে দোলনকালের পরিবর্তন ঘটে। তরলের ঘনত্ব ববের উপাদানের ঘনত্বের  $\frac{1}{25}$  গুণ।

দৃশ্যকল্প-১ হতে-

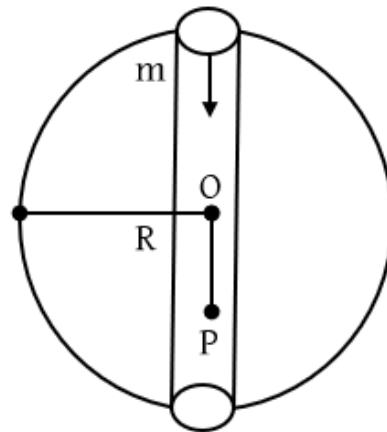
- পাহাড়টির উচ্চতা কত?
- কত গভীরতায় গেলে সমান সময় হারাবে।
- পাহাড়ের উচ্চতার সমান গভীরতায় দিনে কত সময় হারাবে?
- কি ব্যবস্থা গ্রহণ করলে উক্ত পাহাড়ের উচ্চতায় দোলকটিকে সেকেন্ড দোলকে পরিণত করা যাবে?
- উক্ত পাহাড়ে দোলনকাল  $2 \text{ sec}$  করতে দৈর্ঘ্যের শতকরা কী পরিবর্তন করতে হবে?
- ভূপৃষ্ঠে উক্ত ববের পরিবর্তে উক্ত দোলকে অপর একটি পানিপূর্ণ  $8\text{cm}$  দৈর্ঘ্যের সিলিন্ডার আকৃতির ববের অর্ধেক পানিশূন্য অবস্থায় দোলকটি দ্রুত চলবে নাকি ধীরে চলবে।
- উক্ত পাহাড়ের নিকটবর্তী ওপর একটি পাহাড়ে সেকেন্ড দোলকটি দোলালে একঘন্টায়  $1780$  টি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করে।  $2\text{য়}$  পাহাড়টির উচ্চতা  $1\text{m}$  টির তুলনায় বেশি কী?
- দৃশ্যকল্প-২ এর উদ্দীপকের পর্যবেক্ষণটি গানিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

06. দুটি স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক  $K_1 = 1000 \text{ Nm}^{-1}$  এবং  $K_2 = 2000 \text{ Nm}^{-1}$ ।  $m = 4.5 \text{ kg}$  ও  $m'$  ভরের দুটি বস্তু চির অনুসারে যুক্ত থেকে মসৃণ মেঝেতে দুলতে সক্ষম।  $[m' = 1 \text{ kg}]$



- i) চিত্র - ১, ২, ৩ এ স্প্রিংয়ের-
- কৌণিক কম্পাঙ্ক?
  - কম্পাঙ্ক?
  - পর্যায়কাল?
- ii) চিত্র - ২ এ স্প্রিংয়ে কত ভর যুক্ত করলে এটি 16cm প্রসারিত হবে?
- iii) চিত্র-২,৩ এ স্প্রিং দুটিকে টান দিয়ে ছেড়ে দিলে এরা 10cm বিস্তারে স্পন্দিত হয় তবে এদের সর্বোচ্চ ত্বরণ কত হবে?
- iv) চাঁদ ও পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের অনুপাত 16:81 হলে, পৃথিবী পৃষ্ঠের তুলনায় চাঁদের পৃষ্ঠে চিত্র-২,৩ এ-পর্যায়কালের কী পরিবর্তন হবে?
- v) চিত্র-২ এ স্প্রিংয়ের উপাদান পরিবর্তনে অপর প্রাণ্তে 3.5 kg ভর দিয়ে 3m সরণ ঘটালে 24N প্রত্যয়নী বল ক্রিয়া করছে; তবে
- পরিবর্তীত স্প্রিং্কুল এর মান কত?
  - স্প্রিংটি কত কম্পাঙ্কে স্পন্দিত হবে?
  - স্প্রিং এ সংযুক্ত ভরের কীরূপ পরিবর্তনে স্প্রিংটি সেকেন্ড দোলকে পরিণত হবে?

07. m ভরের একটি বস্তুকে পৃথিবীর কেন্দ্রগামী একটি সুড়ঙ্গের মধ্য দিয়ে ছেড়ে দেয়া হল। পৃথিবীর পৃষ্ঠে  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$  এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ . [OP =  $5 \times 10^5 \text{ m}$ ].



- P বিন্দুতে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নির্ণয় করো।
- ছেড়ে দেওয়া বস্তুটির গতিপথ কেমন হবে ?
- উদ্ধীপকে সুড়ঙ্গ পথে ছেড়ে দেওয়া বস্তুটির দোলনকাল নির্ণয় করা সম্ভব কি-না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

CHAPTER 10

---

# **IDEAL GAS**

---

PHYSICS 1<sup>st</sup> PAPER

01. একটি লবণাক্ত সাগর পৃষ্ঠে  $27^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় হিলিয়াম গ্যাস দ্বারা একটি গ্যাস বেলুন পূর্ণ করা হলো। একদিন যখন ঐ বেলুনটি লবণাক্ত পানির নিচে  $10^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় রাখা হলো তখন এর ব্যাস সাগর পৃষ্ঠের মানের অর্ধেক পাওয়া গেল। আবার যখন বেলুনটিকে একই গভীরতার একটি লেকের পানির নিচে রাখা হলো তখন ব্যাস এর পৃষ্ঠদেশের মানের তিন-চতুর্থাংশ পাওয়া গেল বোলজম্যান ফ্রিক ১.৩৮ × ১০<sup>-২৩</sup> JK<sup>-১</sup> এবং পৃষ্ঠদেশে চাপ 10<sup>5</sup> Pa মনে করো, লেকের সর্বত্র তাপমাত্রা সমান।

- সাগরের গভীরতা নির্ণয় করো।
- লেকের পানির ঘনত্ব নির্ণয় করো।
- লেকের পানিতে 5m গভীরে বেলুনটির আয়তন নির্ণয় করো।
- যদি গভীরতা 5 m হয় তবে সাগর ও লেক উভয় ক্ষেত্রে বেলুনের আয়তন সমান হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- সমুদ্র ও লেকের তলদেশে চাপের পার্থক্য কত?
- কোনো একটি সাবমেরিন সর্বোচ্চ  $7 \times 10^7 \text{ pa}$  চাপ সহ করতে পারলে এটি সাগরের তলদেশে যেতে পারবে কি?
- সাগর ও লেকের তলদেশে বেলুনের আয়তন একই রাখতে পানির ঘনত্বের কীরুপ পরিবর্তন করতে হবে? (উভইক্ষেত্রেই নির্ণয় করো)

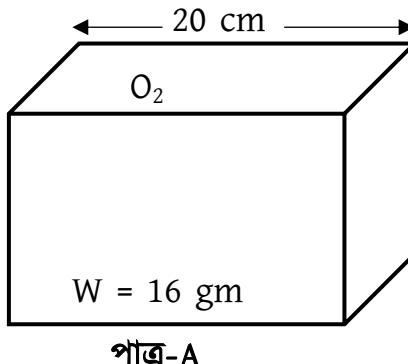
02. স্থির তাপমাত্রায় 5.1 লিটার বায়ুপূর্ণ একটি বেলুনকে 40 m গভীর পানির তলদেশে নেয়ার

বেলুনটি 1.1 লিটার আয়তন ধারণ করে।

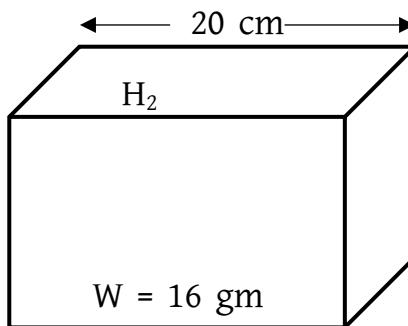
বেলুনটির সর্বোচ্চ প্রসারণ ক্ষমতা 9.5 লিটার এবং ঐ স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.8 \text{ ms}^{-2}$ ।

- উদ্বিগ্ন অনুসারে ঐ স্থানের বায়ুমণ্ডলীয় চাপ কত?
- উল্লিখিত বেলুনটিতে বিশেষ ব্যবস্থায় তলদেশে থাকা অবস্থায় আরও 1 লিটার বায়ু প্রবেশ করিয়ে মুখ বন্ধ অবস্থায় ছেড়ে দেয়া হলে অক্ষত অবস্থায় পানির উপরিতলে আসবে কি? বিশ্লেষণ কর।

03. চিত্রে A ও B দুটি ঘনকাকৃতি গ্যাস পাত্র যাদের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 20 cm এবং উভয় পাত্রে গ্যাসের চাপ  $24 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ .



পাত্র-A



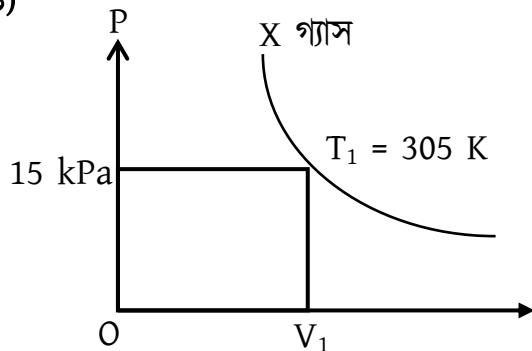
পাত্র-B

- তাপমাত্রা স্থির রেখে পাত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য অর্ধেক করা হলে পরিবর্তিত চাপ নির্ণয় করো।

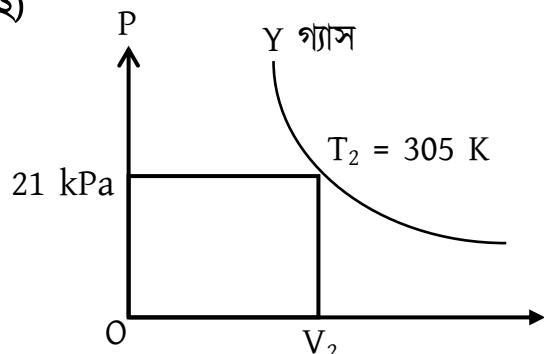
- ii. উভয় পাত্রে তাপমাত্রা নির্ণয় করো।
- iii. উভয় পাত্রের  $C_{rms}$  বেগ নির্ণয় করো।
- iv. পাত্র-A তে কিছু পরিমাণ  $O_2$  গ্যাস ব্যবহারের ফলে চাপ  $16 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$  হয়ে গেলে; কী পরিমাণ  $O_2$  গ্যাস ব্যবহৃত হয়েছিল?
- v. উদ্ধীপকের পাত্র দুটির মুখ একসাথে খুলে দিলে কোন পাত্র আগে খালি হবে?
- vi. উদ্ধীপকের পাত্রবয়ের  $C_{rms}$  বেগ সমান করতে হলে,  $T_A : T_B = ?$
- vii. উদ্ধীপকের পাত্রবয়ের গ্যাসের মোট গতিশক্তি ও গড় গতিশক্তি নির্ণয় করো।
- viii. A ও B পাত্র একসাথে মিশ্রিত করা হলে মিশ্রণের তাপমাত্রা নির্ণয় করো।
- ix. A ও B পাত্র গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয় করো।
- x. A ও B পাত্রে গ্যাসের অণুর ব্যাস  $25 \times 10^{-10} \text{ m}$  হলে গ্যাসের গড় মুক্ত পথ নির্ণয় করো।
- xi. উক্ত ক্ষেত্রে দুটি ধাক্কা সংঘটিত হওয়ার মধ্যবর্তী সময় গণনা কর।
- xii. একক সময়ে সংঘটিত ধাক্কার সংখ্যা কতটি?
- xiii. A পাত্রের সমান আয়তনের আরেকটি খালি পাত্র A পাত্রে সংযুক্ত করলে গড়মুক্ত পথের পরিবর্তন কত?

#### 04. উপরোক্ত প্রশ্নসমূহের Graph analysis:

(১)



(২)



দুটি ভিন্ন পাত্রে সংরক্ষিত 325 gm এবং 288 gm ভরের 10 mole করে যথাক্রমে X গ্যাস ও Y গ্যাস এর জন্য দুটি P-V লেখ অঙ্কিত আছে।

- i. উদ্ধীপক অনুযায়ী গ্যাসবয়ের আয়তনের তুলনা ( $V_1 : V_2$ ) কর।
- ii. পাত্র দুটির মুখ একই সময়ে খুলে দিলে কোন পাত্রটি আগে খালি হবে-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে।

05. দৃশ্যকল্প-০১: পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের প্রধান স্যার (প্রমিত বিশ্বাস) অফিস কক্ষে প্রবেশ করে দেখতে পেলেন হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক বাল্বের পার্শ 30°C এবং ঐ দিন আপেক্ষিক আর্দ্রতা ছিল 75%. তিনি এসি চালু করে কক্ষের তাপমাত্রা 23°C-এ

নামিয়ে নিলেন। তখন আর্দ্র বাষ্পের পাঠ  $14.76^{\circ}\text{C}$ .  
প্লেইসারের তালিকায়  $30^{\circ}\text{C}$  এবং  $23^{\circ}\text{C}$  এ  
প্লেইসারের উৎপাদক যথাক্রমে  $G = 1.65$  এবং  $G$   
 $= 1.74$ . রেনোর তালিকায়  $30^{\circ}\text{C}$ ,  $23^{\circ}\text{C}$ ,  $8^{\circ}\text{C}$   
এবং  $9^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ  
যথাক্রমে  $29.92\text{mm}$ ,  $20.24\text{mm}$ ,  $8.92\text{mm}$  এবং  
 $9.22\text{mm}$  পারদ চাপ।]

দৃশ্যকল্প-০২: কক্ষের বাইরের তাপমাত্রা ছিল  $33^{\circ}\text{C}$   
যাতে সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ  $35.43 \text{ mmHg}$  ও  
আপেক্ষিক আন্দতা  $70\%$ . ( $30^{\circ}\text{C}$ ,  $21^{\circ}\text{C}$ ,  $20^{\circ}\text{C}$   
তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপে যথাক্রমে  $31.83$   
 $16.86 \text{ mm}$  ও  $17.54 \text{ mm}$  পারদচাপ)

- i. কক্ষের বাইরের শিশিরাঙ্কে জলীয়বাষ্পচাপ  
নির্ণয় করো। (দৃশ্যকল্প-০২)
- ii. কক্ষের বাইরে শিশিরাঙ্ক নির্ণয় করো।  
(দৃশ্যকল্প-০২)
- iii. কক্ষের শিশিরাঙ্ক নির্ণয় করো। (দৃশ্যকল্প-  
০১)
- iv. গ্রিদিন সন্ধ্যায় বায়ুর তাপমাত্রা  $23^{\circ}\text{C}$  এ  
নেমে এলে বায়ুস্থ জলীয়বাষ্পের কত  
শতাংশ ঘনীভূত হবে? (দৃশ্যকল্প-০১)
- v. কক্ষের ভিতরে এসি চালু করলে বিভাগীয়  
প্রধান স্যার আরাম বোধ করবেন কেন?  
উদ্বীপকের (দৃশ্যকল্প-০১) এর আলোকে  
গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। (অনুরূপ : কখন  
ভিজা কাপড় দ্রুত শুকাবে?)

- vi. কক্ষের জানালা খুলে দিলে জলীয় বাষ্প  
কোনদিকে চলাচল করবে? (যখন এসি চালু  
করা হয়নি)
- vii. উক্ত কক্ষের আবহাওয়াকে কোনো স্থানের  
আবহাওয়ার সাথে তুলনা করা হলো যেখানে  
আপেক্ষিক আন্দতা  $43\%$  হলেই বৃষ্টিপাত শুরু  
হয়। তবে এসি চালানোর পরের অবস্থায়  
উক্তস্থানে বৃষ্টিপাত হওয়ার সম্ভবনা রয়েছে  
কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও।

06. কোনো একটি পরীক্ষণে মিঠামাইনের আবদ্ধ  
বায়ুর তাপমাত্রা  $19^{\circ}\text{C}$  এবং আপেক্ষিক আন্দতা  
 $47\%$ । শৈত্য প্রবাহে ঐ স্থানের তাপমাত্রা কমে  
 $15^{\circ}\text{C}$  হলো।  $7^{\circ}\text{C}$ ,  $8^{\circ}\text{C}$  ও  $19^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রা  
সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ যথাক্রমে  $7.5$ ,  $8.2$  এবং  
 $16.5 \text{ mm}$  পারদ চাপের সমান।

- i. শিশিরাঙ্ক নির্ণয় কর?
- ii. তাপমাত্রা  $5^{\circ}\text{C}$  এ নেমে গেলে ঘনীভূত  
জলীয় বাষ্পের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- iii. তাপমাত্রা পরিবর্তনের কারণে ঐ স্থানের  
আবদ্ধ বায়ুর শিশিরাঙ্কের কোনো পরিবর্তন  
হবে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে  
দেখাও।

07. কোনো স্থানের বায়ুর তাপমাত্রা  $20^{\circ}\text{C}$  ও  
শিশিরাঙ্ক  $7.4^{\circ}\text{C}$ . বায়ুর তাপমাত্রা কমে  $16^{\circ}\text{C}$  হল।  
 $7^{\circ}\text{C}$ ,  $8^{\circ}\text{C}$  এবং  $20^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয়  
বাষ্পের চাপ যথাক্রমে  $7.53 \text{ mm}$ ,  $8.05 \text{ mm}$  ও  
 $17.54 \text{ mm}$  পারদ চাপ।

i) আপেক্ষিক আর্দ্রতা অপরিবর্তিত রেখে  
বায়ুর তাপমাত্রা কমার ফলে শিশিরাঙ্কের  
পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ  
কর।

08. একদিন কোনো স্থানে একটি হাইগ্রোমিটারে  
শুষ্ক ও আর্দ্র বাল্বের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $25^{\circ}\text{C}$  ও  
 $19^{\circ}\text{C}$  এবং শিশিরাঙ্ক  $14.77^{\circ}\text{C}$ ,  $15^{\circ}\text{C}$ ,  $16^{\circ}\text{C}$   
এবং  $25^{\circ}\text{C}$  এ সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ যথাক্রমে  
 $17.54 \text{ mm Hg}$ ,  $19.83 \text{ mm Hg}$  এবং  $25.21 \text{ mm Hg}$  চাপ।

- i) প্লেইসারের উৎপাদক নির্ণয় কর?  
ii) এই দিনে আপেক্ষিক আর্দ্রতা  $20\%$  কমে  
গেলে শিশিরাঙ্কের কীরুপ পরিবর্তন হবে তা  
গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।



”

Learn from yesterday live for today hope  
for tomorrow the important thing is not  
to stop questioning

*- Albert Einstein*



[www.physicsofstupid.com](http://www.physicsofstupid.com)