

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,

ভাতশালা, শেরপুর।



টেকনোলজি :- সিভিল, ইলেকট্রিক্যাল,

ইলেকট্রনিক্স, কম্পিউটার অব সাইন্স

বিষয় :- ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব :- ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ। মোঃ রফিকুল ইসলাম

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



আজকের বিষয়

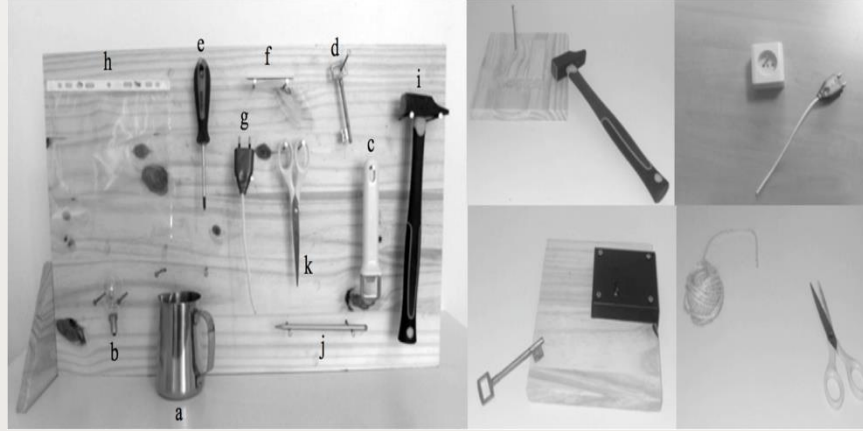
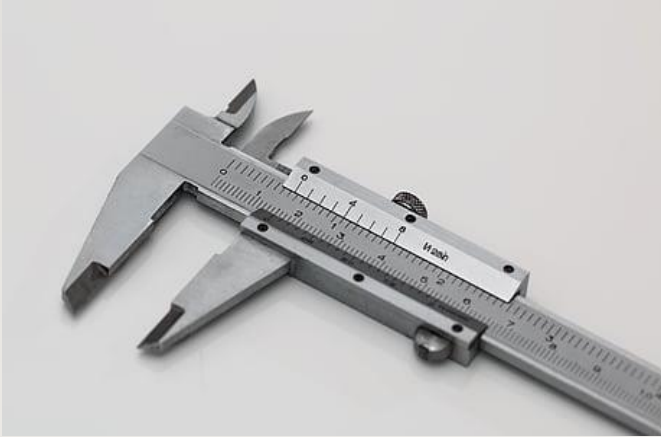
ফিজিক্স-১ বিষয়ের ব্যবহারিক বিষয়ে সূচনা, নম্বর বন্টন, কাজের উদ্দেশ্য, ক্লাশের প্রস্তুতি ও ব্যবহারিক খাতা লিখন প্রদ্ধতি ইত্যাদি আলোচনা।



উদ্দেশ্য

যাতে একটি পরীক্ষণ কার্যক্রম শেষ করে খাতায় লিখতে পারি।

সূচনা :- পদার্থবিজ্ঞানের পাঠ্যক্রম দুটি অংশে বিভক্ত তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিক। তাই পরীক্ষার দিক থেকে এর গুরুত্ব যেমন অপরিসীম তেমনি আমাদের ব্যবহারিক জীবনের এর গুরুত্ব অস্বীকার করা যায় না। পদার্থবিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাশ তাত্ত্বিক বিষয়বস্তু সমূহ হাতে কলমে পরীক্ষা করার সাথে সাথে আমাদের শিক্ষা দেয়, কীভাবে দক্ষতার সাথে কাজ সম্পন্ন করতে হয়, যা' ব্যবহারিক জীবনে প্রতি পদক্ষেপে আমাদের প্রয়োজন হতে পারে। দক্ষতার সাথে কোনো কাজ সম্পন্ন করতে হলে তার জন্য পূর্ব প্রস্তুতির প্রয়োজন।



পদার্থবিজ্ঞানের ফিজিক্স-১(২৫৯১২) বিষয়ে ব্যবহারিকের
জন্য বরাদ্দ থাকে ২৫ নম্বর (ব্যবহারিক খাতা-০৫+ পরীক্ষণ
-১৫+মৌখিক পরীক্ষা-০৫)
পরীক্ষণ নম্বর-১৫(তত্ত্ব লিখন-০৩+ যন্ত্রপাতি, পাঠ নেওয়া,
ছক, ডাটা ও সন্নিবেশ ও হিসাব-১০+ ফলাফল-০২)।

ব্যবহারিক কাজের উদ্দেশ্য :-

ল্যাবরেটরি বা গবেষণাগার হলো শিক্ষার্থীদের ওয়ার্কশপ বা কর্মশালা। বিজ্ঞানের বিভিন্ন নীতির তাৎপর্য ও প্রয়োগ প্রদর্শনের জন্য ডিজাইনকৃত বিভিন্ন যন্ত্রপাতি ব্যবহারের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা এখানে ভৌত নীতি সমূহ ও পরীক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রত্যক্ষ জ্ঞান ও অভিজ্ঞতা লাভ করে।

ব্যবহারিক কাজের সুনির্দিষ্ট উদ্দেশ্য হলো :-

- ১। পর্যবেক্ষণ ও উপাত্ত রেকর্ড করার বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি সম্পর্কে প্রশিক্ষণ লাভ।
- ২। যন্ত্রপাতি ব্যবহার ও সমন্বয় করার কৌশল জানা।
- ৩। পরীক্ষণের সীমাবদ্ধতা ও সামর্থ্য সম্পর্কে অনুধাবন।
- ৪। লেখচিত্রের সাহায্যে কোনো বৈজ্ঞানিক জ্ঞান ও নীতিকে উপস্থাপনের অভিজ্ঞতা অর্জন।

৫। উপাত্ত সংগ্রহ এবং নির্ভরযোগ্য উত্তর কর্ষণ বা যথার্থ সম্পর্ক নির্ণয়ের সামর্থ্য সম্পর্কে আত্মবিশ্বাসের বিকাশ সাধন।

যখন কোনো শিক্ষার্থী পরীক্ষালব্ধ উপাত্ত থেকে ফল হিসাব করতে সক্ষম হয় এবং সেই ফল যদি জ্ঞাত বা আদর্শ ফলের সাথে মিলে যায় তাহলে পরীক্ষণ সম্পাদন সম্পর্কে শিক্ষার্থীর আত্মবিশ্বাস বেড়ে যায়; ফলে ভবিষ্যতে যে কোনো পরীক্ষণ সম্পাদন করার সামর্থ্য সম্পর্কে তার বিশ্বাস জন্মে।

ব্যবহারিক ক্লাশের জন্য পূর্ব প্রস্তুতিমূলক বিষয় :-

ব্যবহারিক ক্লাশের জন্য সপ্তাহে সময় বরাদ্দ ১৩৫ মিনিট । এই সময়ে যাতে পুরোপুরি কাজে লাগানো যায় সে জন্য ব্যবহারিক ক্লাশে যাওয়ার আগে প্রস্তুত হয়ে যেতে হয় । ক্লাশে কোনো পরীক্ষাটি করতে হবে তা অন্তত এক সপ্তাহ আগে জেনে নিতে হয় । এ এক সপ্তাহ সময়ের মধ্যে পড়াশোনা করে পরীক্ষাটি সম্পর্কে ধারণা যতটা সম্ভব স্পষ্ট করে নেওয়া আবশ্যিক ।

এ জন্যে নিচের বিষয়গুলো জেনে নেওয়া দরকার ।

(ক) পরীক্ষণের তত্ত্ব

(খ) পরীক্ষণের জন্যে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির নাম

(গ) পরীক্ষণটি কীভাবে সম্পন্ন করতে হবে বা কাজের ধারা

(ঘ) ছক (ডাটা)

(ঙ) সবই হচ্ছে বাড়ির প্রস্তুতি ।

ব্যবহারিক ক্লাশে

অর্থাৎ পরীক্ষাগারে যাওয়ার সময় সাথে নিয়ে যেতে হবে ।

(১) ব্যবহারিক বই ।

(২) ব্যবহারিক খাতা দুটি: একটি হলো খসড়া খাতা বা রাফ খাতা এবং অপরটি হলো পাকা খাতা বা আদর্শ খাতা ।

(৩) স্কেল, পেনসিল ও রাবার ।

(৪) জ্যামিতি বক্স (যদি লাগে)

(৫) ক্যালকুলেটর ও ছক কাগজ ।

ক্লাশে চলাকালিন প্রস্তুতি বিষয়ক নিয়মাবলি :-

- ১। পরীক্ষণের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি হাতে নিয়ে পরীক্ষণের জন্য নির্ধারিত জায়গায় যেতে হবে। পরীক্ষাগারের মধ্যে অকারণে ঘুরে ফেরি বেড়ানো নিতান্তই অবাঞ্ছনীয়। মনে করতে হবে ব্যবহারিক ক্লাশে শৃঙ্খলা ও শিষ্টাচার বজায় রাখা সুষ্ঠুভাবে পরীক্ষণ সম্পন্ন হওয়ার পূর্বশর্ত।
- ২। পরীক্ষণের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি অত্যন্ত সতর্কতার সাথে ব্যবহার করতে হবে। দেখতে খুব সাধারণ হলেও পদার্থবিজ্ঞান এর সবগুলো যন্ত্রপাতি অত্যন্ত মূল্যবান। তাই যন্ত্রপাতি সতর্কতার সাথে ব্যবহার করতে হবে। কারণ কোনো যন্ত্র হারিয়ে গেলে বা নষ্ট হয়ে গেলে সে দায়িত্ব তোমার। কোনো যন্ত্রের ব্যবহার না বুঝতে পারলে শিক্ষকের কাছ থেকে বুঝে নিতে হবে।
- ৩। পরীক্ষণ সম্পর্কিত কোনো ধারণা অস্পষ্ট থাকলে তা ব্যবহারিক ক্লাশের শিক্ষকের কাছ থেকে বুঝে নিতে হবে।

৪। এরপর কাজের ধারা বর্ণিত নিয়মানুযায়ী পরীক্ষাটি সম্পন্ন করতে হবে।
পরীক্ষালব্ধ উপাত্তসমূহ রাফ খাতায় লিখে প্রয়োজনীয় হিসাব করে ফলাফল
নির্ণয় করতে হবে।

৫। রাফ খাতা শিক্ষককে দেখিয়ে স্বাক্ষর নিতে হবে।

৬। যে পরীক্ষণ সম্পূর্ণ হয়ে যাবে সেটি ফেরার বা পাকা খাতায় নিচে
আলোচিত পদ্ধতি অনুযায়ী লিখে পরবর্তী ক্লাশে শিক্ষককে দেখিয়ে তাঁর স্বাক্ষর
নিবে। শুধু যে পরীক্ষণটি সম্পূর্ণ হয়েছে পাকা খাতায় সেটিই লিখবে। অন্যের
খাতা থেকে বা ব্যবহারিক বইয়ে দেওয়া পাঠ কোনো ক্রমেই পাকাখাতায়
লিখবে না।

ব্যবহারিক পাকাখাতা বা আদর্শ খাতা লেখার পদ্ধতি :-

পরীক্ষণের নম্বর

ব্যবহারিক খাতার বাম দিকে উপরের কোণে পরীক্ষণের নম্বর লিখতে হবে ।
[সিলেবাস বা ল্যাবরেটরিতে দেওয়া তালিকার অথবা ছাত্র/ছাত্রী যে
ক্রমানুসারে পরীক্ষণ সম্পাদন করে , সেই ক্রমানুসারে পরীক্ষণের নম্বর দিতে
হবে ।

পরীক্ষণের তারিখ

যে দিন পরীক্ষাটি সম্পাদন করা হয় সেদিনের তারিখ পরীক্ষণের নম্বরের নিচে লিখতে হবে ।

পরীক্ষণের নাম

সিলেবাস অনুযায়ী পরীক্ষণের নাম লিখতে হবে ।

৪। পরীক্ষণের তত্ত্ব :-

তত্ত্বের শুরুতেই পরীক্ষণের সাহায্যে যে রাশিটি নির্ণয় করতে হবে তার সংজ্ঞা দিতে হবে। [

যেমন কোনো তারের প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফল, কোনো কঠিন পদার্থের আপেক্ষিক তাপ, দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাংক, অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের সময় প্রথমে সংজ্ঞা দিতে হবে।

এর পর পরিমেয় রাশিটির সূত্র বা ফর্মুলা অর্থ্যা সমীকরণটি লিখতে হবে। যেমন কোনো

তারের প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফল $A = \pi r^2 \text{ mm}^2$

এরপর উক্ত সমীকরণের ব্যবহৃত প্রতীকগুলোকে নির্দেশ করছে তা লিখতে হবে।

যেমন উপরিউক্ত সমীকরণ $D \text{ or } L = M + V \times V_c - (\pm e)$

ব্যাস বা দৈর্ঘ্য = প্রধান স্কেল পাঠ + ভার্ণিয়ার সমপাতন \times ভার্ণিয়ার ধ্রুব - [\pm যান্ত্রিক ত্রুটি]

৫। যন্ত্রপাতি :-

পরীক্ষাটি সম্পাদনের জগ্যে যে সমস্ত যন্ত্র ও জিনিসপত্রের প্রয়োজন তার একটা তালিকা এখানে দিতে হবে।

৬। কাজের ধারা :-

কাজের ধারা কীভাবে লিখতে হবে তা শুরু করার আগে পরিমাণের সময় কী ধরণের ত্রুটি উদ্ভব হতে পারে সে সম্পর্কে একটু ধারণা দেওয়া দরকার।

পর্যবেক্ষণ ও সন্নিবেশন

- (ক) যে যন্ত্র ব্যবহার করতে হবে তার ক্ষুদ্রতম ঘরের মান কত দেখে নিতে হবে। যেমন স্লাইড ক্যালিপার্সের ক্ষেত্রে প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান, আবার থার্মোমিটারের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান ইত্যাদি।
- (খ) এবার যে যন্ত্রটি ব্যবহার করতে হবে তার কোনো ধ্রুব থাকলে তা নির্ণয় করতে হবে। যেমন স্লাইড ক্যালিপার্সের ক্ষেত্রে ভার্ণিয়ার ধ্রুব; স্ক্রু গেজ বা স্ফেরোমিটারের ক্ষেত্রে লঘিষ্ঠ ধ্রুবক ইত্যাদি।
- (গ) পরিবেশ সংক্রান্ত পর্যবেক্ষণ যেমন কোনো বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়ের সময় পরীক্ষাগারে তাপমাত্রা এবং সেই তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব জানতে হবে।
- (ঘ) ত্রুটি যন্ত্রে কোনো যান্ত্রিক ত্রুটি থাকলে তা নিয়ম অনুযায়ী নির্ণয় করতে হবে।

পাঠ নির্ণয়

তত্ত্বানুসারে যে সকল রাশি নির্ণয় করতে হবে যন্ত্রপাতির সাহায্যে সে গুলোর পাঠ নির্ণয় করতে হবে। যেমন সরল দোলকের সাহায্যে এর মান নির্ণয় করতে হবে আমাদেরকে দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য ও দোলনকাল নির্ণয় করতে হবে। কার্যকর দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের জন্যে প্রথমে বলের ব্যাসার্ধ ও সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে হবে এবং পরে দোলনকাল নির্ণয় করতে হবে।

ছক বা টেবিল

প্রত্যেক রাশির জন্যে টেবিল বা ছক করতে হবে।

৯। হিসাব

এখন প্রাপ্ত উপাত্তসমূহ সূত্রে বসিয়ে প্রয়োজনীয় হিসাবের সাহায্যে ফলাফল নির্ণয় করতে হবে। হিসাব সব সময় পাকা খাতা বাম দিকের সাদা পাতায় করতে হবে। হিসাব করার আগে নিচের বিষয় কয়টি সম্পর্কে ধারণা সুস্পষ্ট হওয়া দরকার।

ফলাফল

প্রদত্ত নমুনা নির্ণয়ের মান হলো - একক থাকলে তা-সহ লিখতে হবে।

সতর্কতা

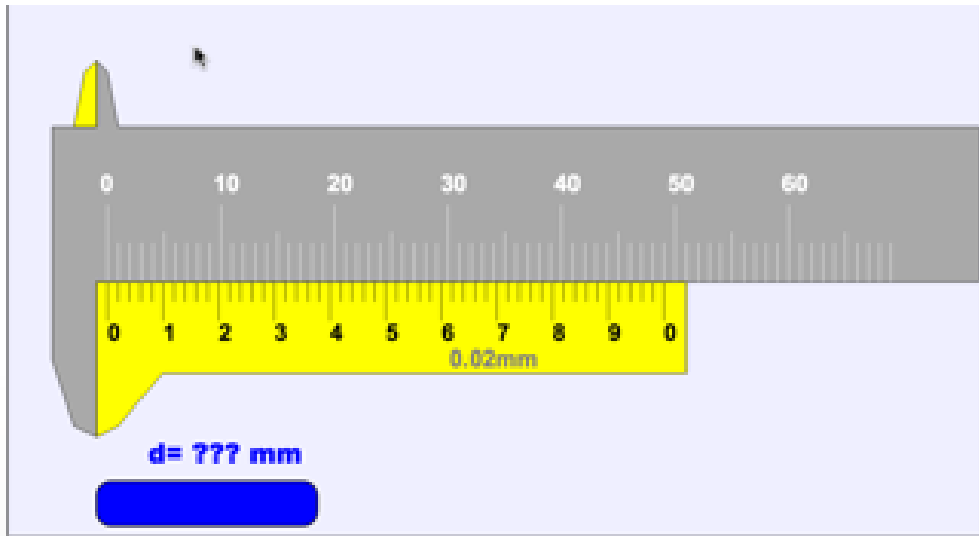
পরীক্ষণের ভুলের উৎস ও তার প্রতিকার লিখতে হবে।

আলোচনা

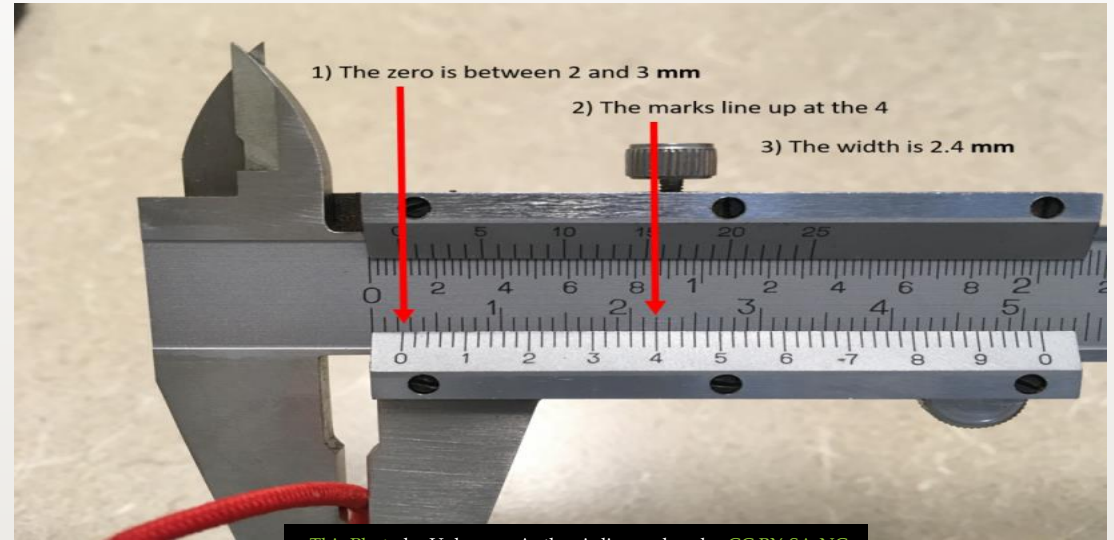
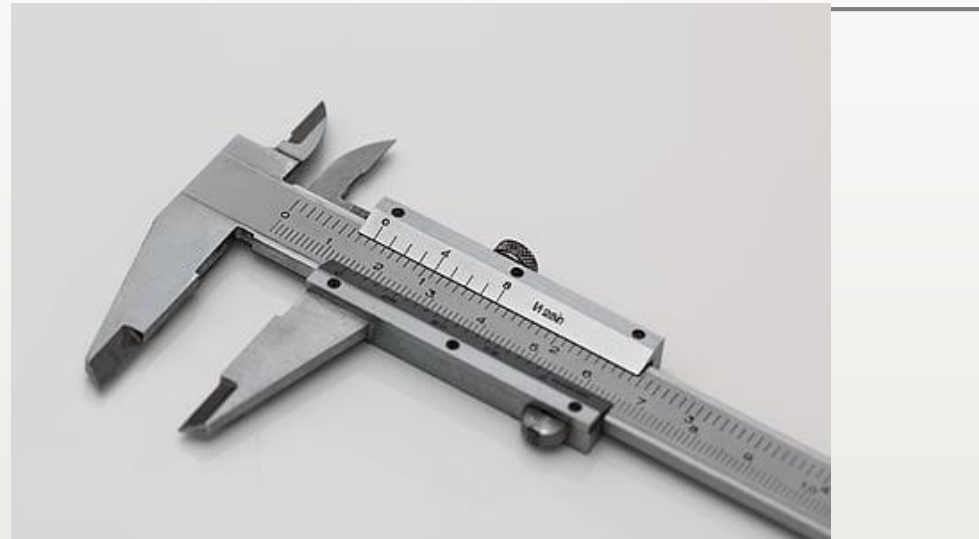
পরীক্ষণে প্রাপ্ত ফলাফলের উপর আলোচনা করা প্রয়োজন। যেমন স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে কোনো দৈর্ঘ্য নির্ণয় এবং তার সত্যতা যাচাই পরীক্ষা যদি দুভাবে নির্ণীত ফলাফলের মধ্যে পার্থক্য খুব বেশি হয় তাহলে এ পার্থক্য হওয়ার কারণ আলোচনা করতে হবে।

ব্যবহারিক বিষয় সমূহ গুলো

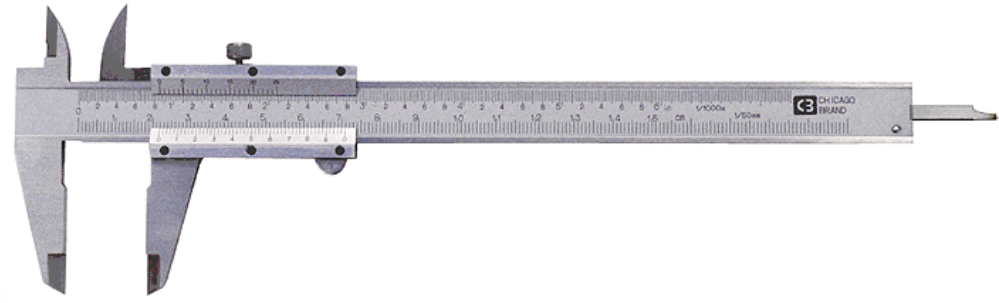
- ১। ভার্নিয়ার ক্যালিপার্সের সাহায্যে সূক্ষ্মভাবে একটি বস্তুর (দণ্ডের) ব্যাস বা পার্শ্বদেশ এর পরিমাণ নির্ণয় কর।
- ২। স্ক্রু-গজের সাহায্যে একটি তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।
- ৩। স্ফেরোমিটারের সাহায্যে একটি কাচ প্লেটের পুরুত্ব নির্ণয়।
- ৪। ফোর্স বোর্ডের সাহায্যে বলের সামান্তরিকের সূত্রের যথার্থতা প্রমাণ কর।
- ৫। সরল দোলকের সাহায্যে অভিকর্ষজ ত্বরণ এর মান নির্ণয় এবং গ্রাফ অঙ্কন করতে হবে।
- ৬। স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক নির্ণয়করণ।
- ৭। সার্লির যন্ত্রের সাহায্যে স্টিলের তারের ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।
- ৮। উদস্থিতি নিক্তির সাহায্যে ভারী ও কঠিন এবং পানিতে অদ্রবণীয় বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়।
- ৯। আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপক বোতলের সাহায্যে কোনো তরলের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়।
- ১০। অনুনাদ বায়ুস্তম্ভ পদ্ধতিতে শব্দের বেগ নির্ণয়।



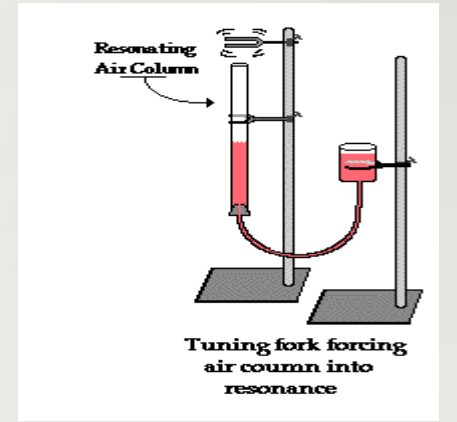
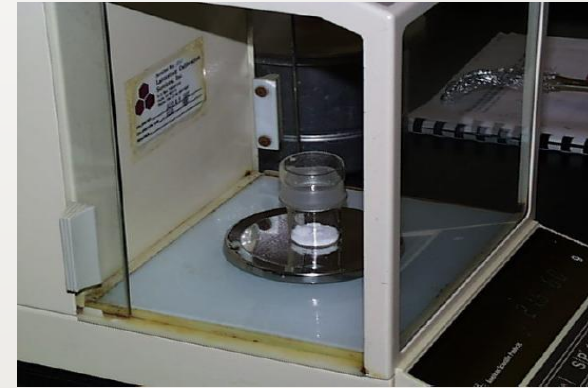
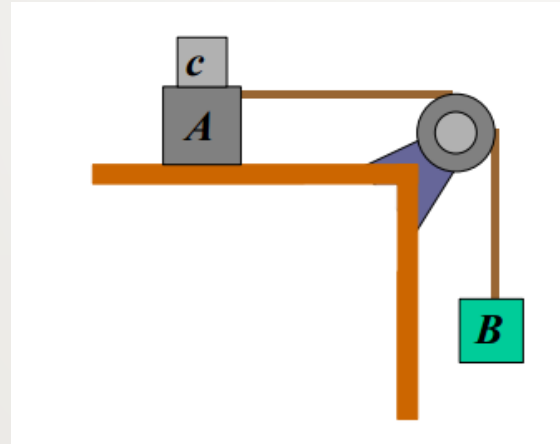
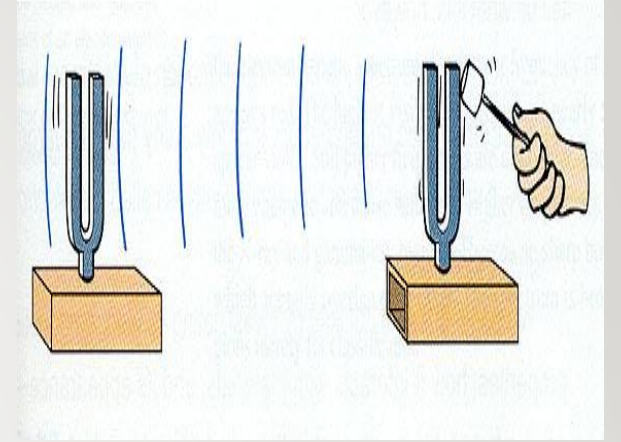
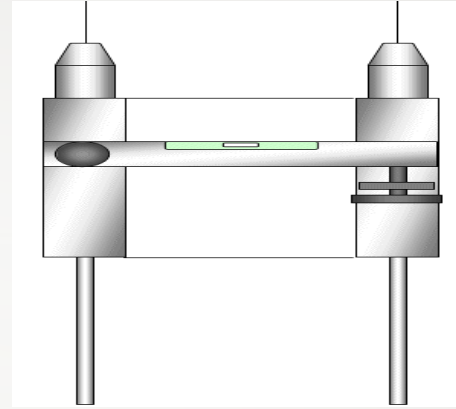
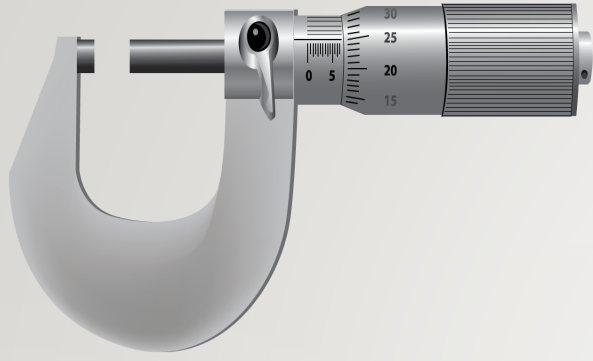
This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)



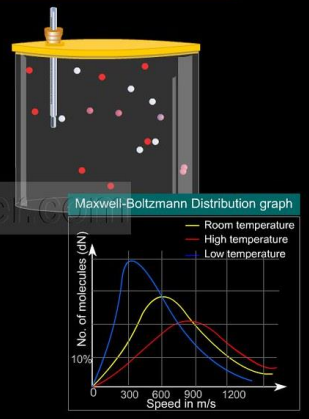
This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



Maxwell- Boltzmann Distribution

Content

- Explanation of physical meaning of temperature in gases
- How to calculate the distribution of kinetic energy between the particles ?
- Maxwell- Boltzmann Distribution graph



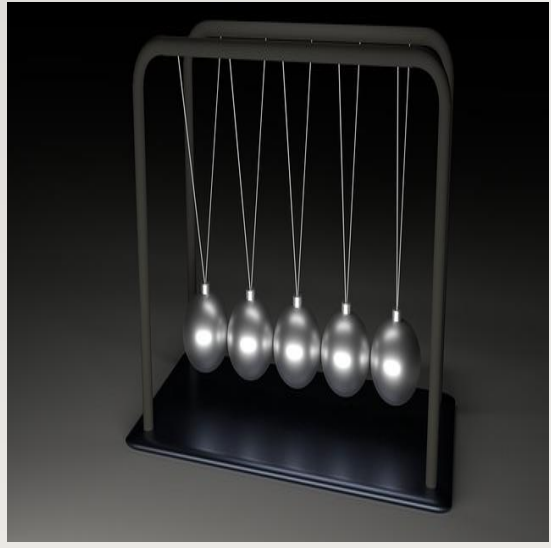
Maxwell Boltzmann distribution

Kinetic energy of molecules

● < ● < ● < ● < ●

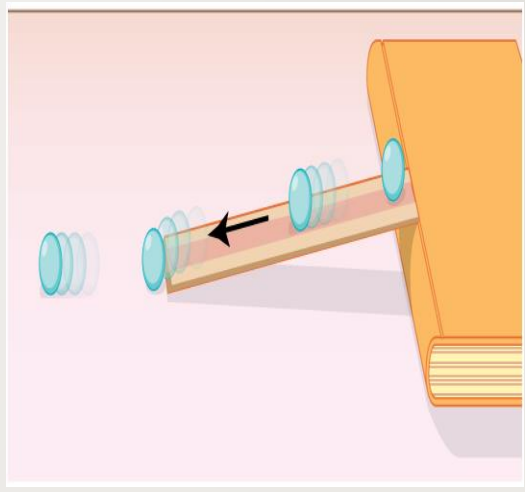
Since the **average kinetic energy** of the molecules remains constant, this measure is represented on the macro scale by the quantity called **temperature**.

playing



Vivax Solutions

The diagram shows a gas cylinder being heated by a Bunsen burner. To the right, a graph shows two temperature scales: Celsius (t) and Kelvin (T). The Celsius scale has a zero point at -273, and the Kelvin scale has a zero point at 0. The two scales are parallel and intersect at the point (0, -273).



পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম
ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ
শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)
পর্ব : ১ম
শিফট :- ২য়
সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট
তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর।
এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক।

মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরিক্ষার নাম

ভার্নিয়ার ক্যালিপার্সের সাহায্যে সূক্ষ্মভাবে একটি বস্তুর (দণ্ডের) ব্যাস বা পার্শ্বদেশ এর পরিমাণ নির্ণয় কর।



উদ্দেশ্য

স্লাইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেল, ভার্নিয়া স্কেল সম্পর্কে জ্ঞানলাভ, ভার্নিয়ার ধ্রুবক এবং কোন বস্তুর দৈর্ঘ্য নিখুঁতভাবে নির্ণয়।

মূলতত্ত্ব

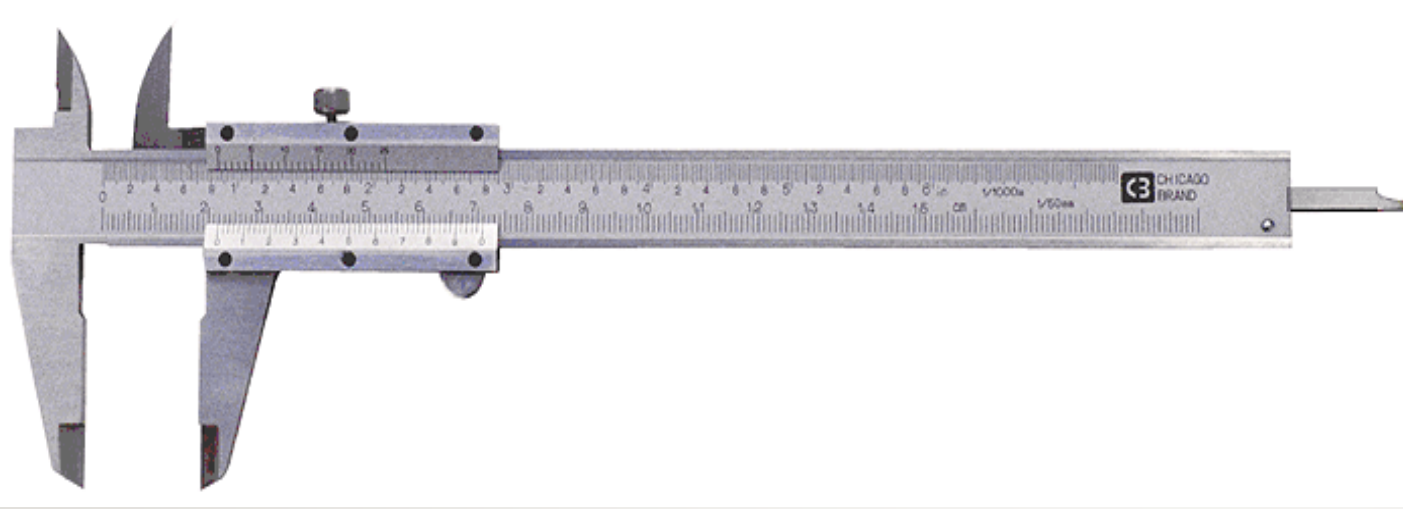
কোনো দন্ডের দুই প্রান্তের মধ্যবর্তী রৈখিক দূরত্বকে ঐ দন্ডের দৈর্ঘ্য বলে। যদি প্রধান স্কেল পাঠ M সেমি হয় এবং ভার্ণিয়ার স্কেল পাঠ V হয়।

তবে, আপাত দৈর্ঘ্য, $L = M + V \times K$ [এখানে $K =$ ভার্ণিয়ার ধ্রুবক V_c]

দন্ডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য = (প্রধান স্কেল পাঠ + ভার্ণিয়ার স্কেল পাঠ \times ভার্ণিয়ার ধ্রুবক)
- (\pm যান্ত্রিক ত্রুটি)

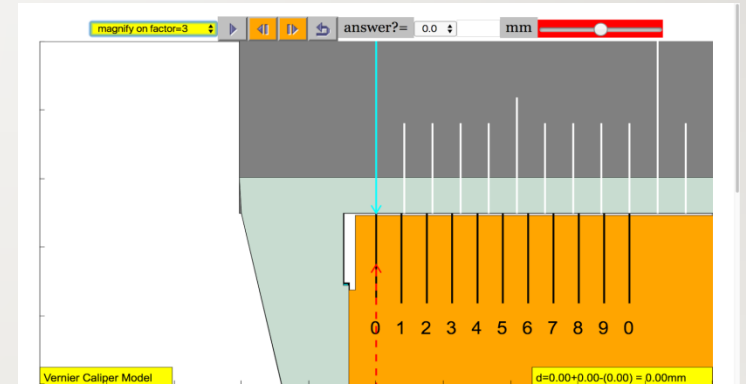
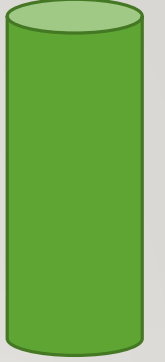
\therefore দন্ডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য = $M + V \times K - (\pm X)$

যন্ত্রপাতি



ভাৰ্ণিয়ৱ ক্যালিপাস

পৰীক্ষণীয় দণ্ড



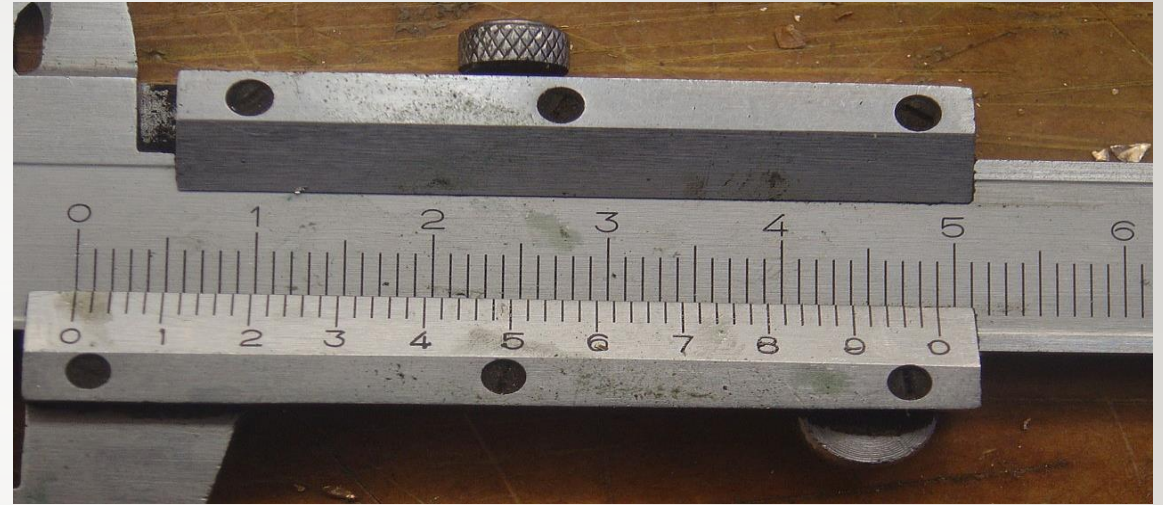
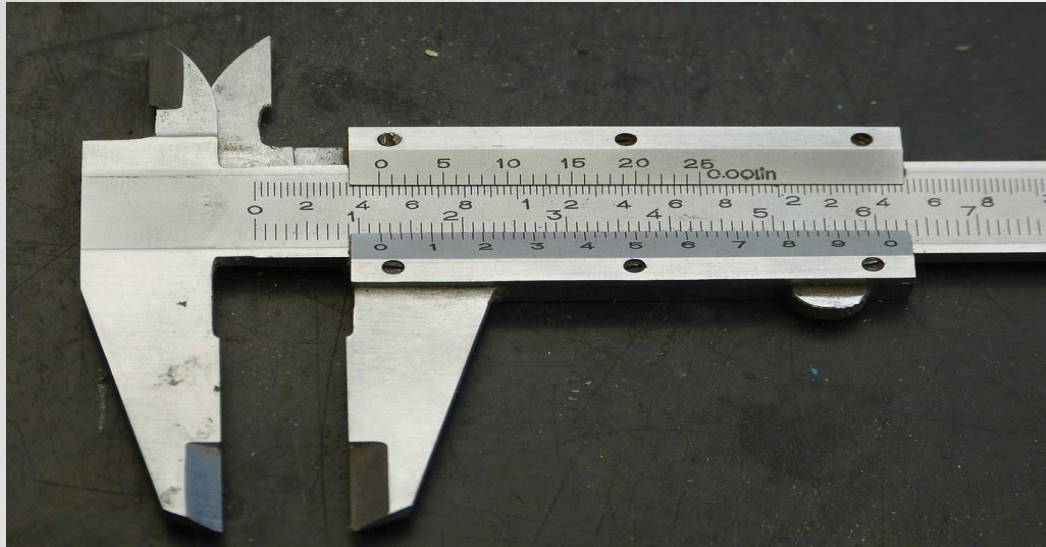
কার্যপদ্ধতি

১। প্রথমে প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম ভাগের মান বের করতে হবে।

$$\text{ভার্ণিয়ার ধ্রুবক} = \frac{\text{প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান}}{\text{ভার্ণিয়ার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা}}$$

২। প্রথমে ভার্ণিয়ার স্কেলের শূন্য দাগের সাথে প্রধান স্কেলের শূন্য দাগ মিলাতে হবে। যদি মিলে যায় তাহলে যন্ত্রটির যান্ত্রিক ত্রুটি নেই আর যদি না মিলে তাহলে যান্ত্রিক ত্রুটি বের করতে হবে।

৩। পরীক্ষণীয় দণ্ডটি স্লাইড ক্যালিপার্সের দুই চোয়ালের মাঝে স্থাপন করতে হবে এবং চোয়াল দুটিকে বস্তুর দুই প্রান্তের সাথে স্পর্শ করতে হবে। এ অবস্থায় ভার্ণিয়ার স্কেলের শূন্য দাগ প্রধান স্কেলের যে দাগ অতিক্রান্ত করে, সে দাগের পাঠ নির্ণয় করতে হবে, যা প্রধান স্কেলের পাঠ M নির্দেশ করে।



৪। এ অবস্থায় ভার্ণিয়ারের কোন দাগ প্রধান স্কেলের যে কোন দাগের সাথে সঠিকভাবে মিলে যায়, তা নির্ণয় করতে হবে। এটা হবে ভার্ণিয়ার সমপাতন, যা V পাঠ নির্দেশ করে।

৫। এখন ভার্ণিয়ারের সমপাতনকে ভার্ণিয়ার ধ্রুবক V_c দিয়ে গুণ করে ভার্ণিয়ার স্কেলের পাঠ F নির্ণয় করতে হবে।

৬। প্রধান স্কেলের পাঠ M ও ভার্ণিয়ার স্কেলের পাঠ F যোগ করে আপাত দৈর্ঘ্য L নির্ণয় করতে হবে।

৭। যান্ত্রিক ত্রুটি যদি ধনাত্মক হয়, তবে আপাত দৈর্ঘ্য হতে বিয়োগ করতে হবে। যান্ত্রিক ত্রুটি যদি ঋনাত্মক হয়, তবে আপাত দৈর্ঘ্যের যোগ করতে হবে। এভাবে দন্ডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য L নির্ণয় করতে হবে।

৮। এভাবে দন্ডটি একটু উপরে নিচে বসিয়ে তিন বার পাঠ নিয়ে তাদের প্রকৃত দৈর্ঘ্য এর গড় মান L বের করতে হবে।

ভাণ্ডারীয়ার ধ্রুবক বের করার নিয়ম

ভাণ্ডারীয়ার স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান = 1 মিমি

ভাণ্ডারীয়ার স্কেলের মোট ভাগ ঘর সংখ্যা = 10

ভাণ্ডারীয়ার ধ্রুবক $V_c = \frac{1mm}{10} = 0.1$ মিমি

এখানে ভাণ্ডারীয়ার শূন্য প্রধান স্কেলের ডান দিকে আছে এবং ভাণ্ডারীয়ার 1 ঘর প্রধান স্কেলের একটা দাগের সাথে মিলে গেছে ।

ভাণ্ডারীয়ার ত্রুটি = $(1 \times 0.1) = 0.1mm$

সাধারণত ভাণ্ডারীয়ার স্কেলের n ঘরের মান প্রধান স্কেলের $(n - 1)$ ঘরের মানের সমান ।

ধরি, প্রধান স্কেলের ছোট এক ঘরের মান x একক

তবে ভার্ণিয়ার স্কেলের n ঘর = প্রধান স্কেলের $(n-1)$ ঘর = x একক ।

তবে ভার্ণিয়ার স্কেলের 1 ঘর = প্রধান স্কেলের $\frac{(n-1)}{n}$ ঘর = $\frac{(n-1)}{n} \times x$ একক ।

ভার্ণিয়ার ধ্রুবক = প্রধান স্কেলের ছোট এক ঘর - ভার্ণিয়ার স্কেলের ছোট এক ঘর

$$= x - \frac{(n-1)}{n} \times x = \frac{x}{n}$$

অর্থাৎ ভার্ণিয়ার ধ্রুবক $V_c = \frac{x}{n}$

উদাহরণ :- যদি প্রধান স্কেলের 1 ঘরের মান 1mm হয় এবং ভার্ণিয়ার এর ঘর ভাগ সংখ্যা 10

হয় তবে ভার্ণিয়ার ধ্রুবক $V_c = \frac{1mm}{10} = 0.1$ মিমি = 0.1 সেমি

দন্ডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের জন্য ছক

পর্যবেক্ষণ সংখ্যা	প্রধান স্কেল পাঠ M সেমি	ভাণ্ডারের স্কেল পাঠ V	ভাণ্ডার ধ্রুবক V_c = K সেমি	ভাণ্ডারের পাঠের মান $F=V \times K$ সেমি	মোট পাঠ (M+F) সেমি	যান্ত্রিক ত্রুটি =X সেমি	গড় দৈর্ঘ্য L সেমি	প্রকৃত দৈর্ঘ্য L সেমি
1								
2								
3								

ফলাফল :- দন্ডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য L = সেমি ।

সতর্কতা

- ১। স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্ণিয়ার ধ্রুবক সতর্কতার সাথে নির্ণয় করতে হবে।
- ২। যান্ত্রিক ত্রুটি আছে কিনা দেখতে হবে এবং থাকলে তা সতর্কতার সাথে নির্ণয় করতে হবে।
- ৩। যন্ত্রের চোয়াল দুটি বস্তুর গায়ে আলতোভাবে স্পর্শ করানো উচিত।
- ৪। পাঠ নেওয়ার সময় লম্বন ত্রুটি পরিহার করা উচিত।
- ৫। দন্ডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের সময় বেশ কয়েকবার পাঠ নিয়ে তাদের গড় মান নেয়া উচিত।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫ মিনিট

তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

স্ক্রু -গজের সাহায্যে একটি তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উদ্দেশ্য

ছোট ছোট জিনিসের দৈর্ঘ্য সূক্ষ্মভাবে মাপা, সরু তারের ব্যাস, ধাতব পাতের পুরুত্ব, তারের প্রস্থচ্ছেদ এবং এর ব্যবহারিক প্রয়োগ।

মূলতত্ত্ব

কোনো বস্তুর পৃষ্ঠ বা তলের পরিমাণকে এর ক্ষেত্রফল বলে এবং একটি তারকে প্রস্থ বরাবর ছেদ করলে বৃত্তাকার আকৃতির একটি তল পাওয়া যায়। এখন তারটিকে দুটি দণ্ডের মাঝে রেখে পাঠ নিলে সেক্ষেত্রে বৃত্তের দুই প্রান্তে পাঠ নেওয়া হবে। এতে করে আসলে তারের ব্যাস মাপা হয়।

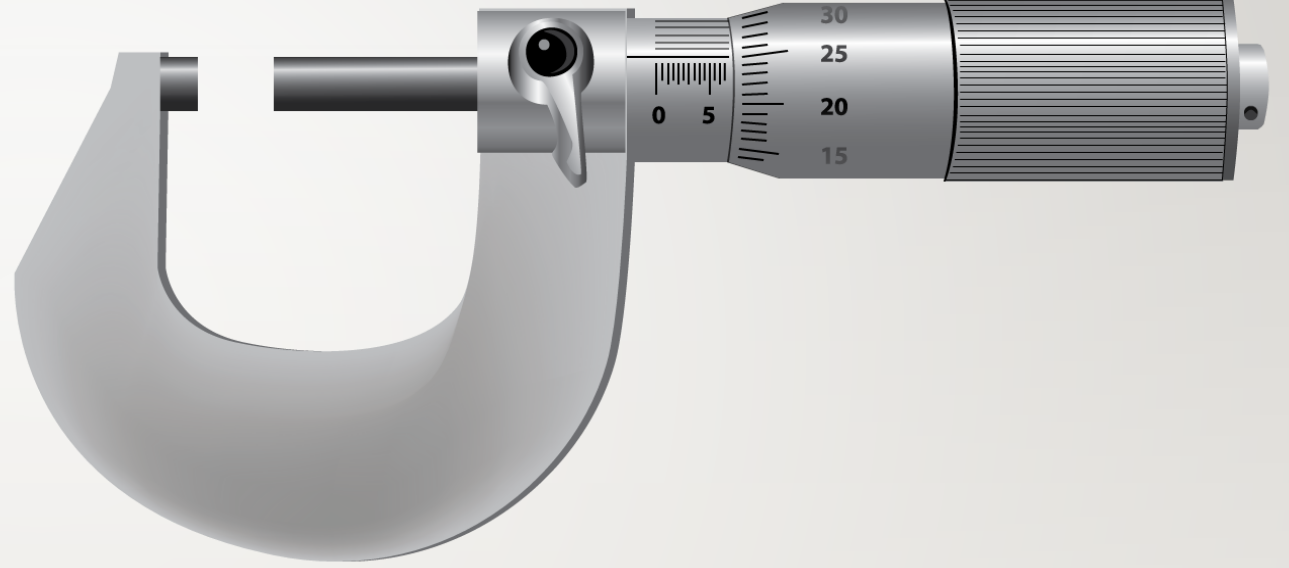
$$\begin{aligned} \therefore \text{প্রকৃত পাঠ} &= \text{আপাত পাঠ} - (\pm \text{যান্ত্রিক ত্রুটি}) \\ &= [\text{রৈখিক স্কেল পাঠ} + (\text{চক্রাকার পাঠ} \times \text{লঘিষ্ঠ ধ্রুবক})] - (\pm \text{যান্ত্রিক ত্রুটি}) \end{aligned}$$

যন্ত্রপাতি

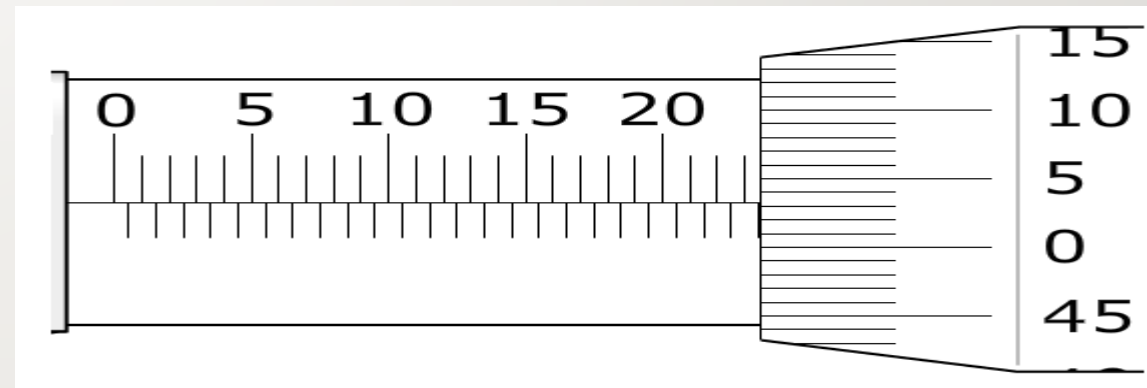
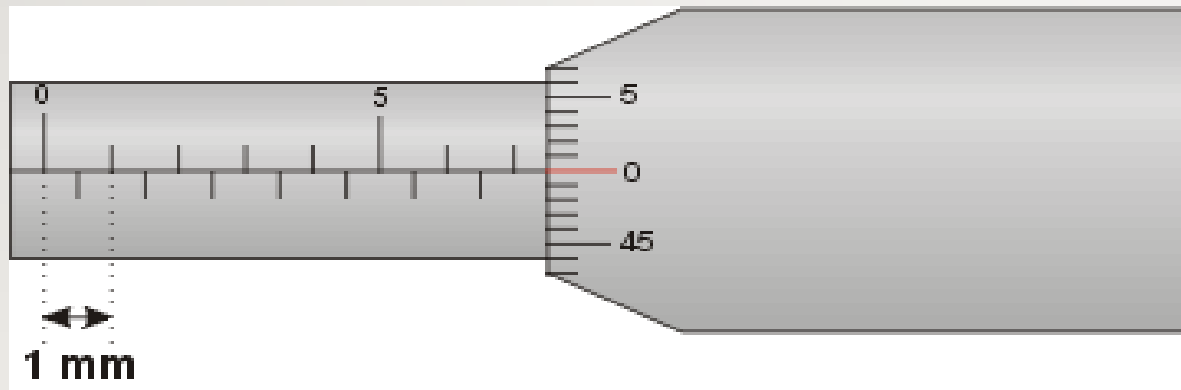
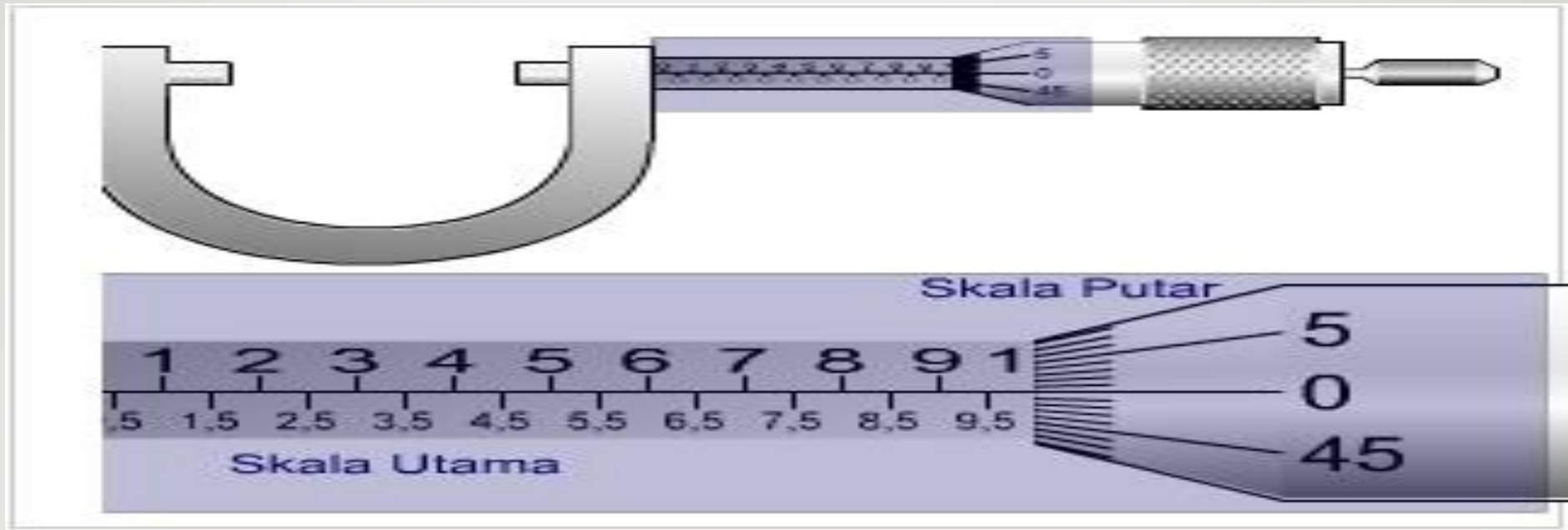
স্ক্রু গজের ও পরীক্ষণীয় তার ।



পরীক্ষণীয় তার



স্ক্রু গজ



Ejs Micrometer Model

Locked position.

The micrometer position is locked.

OK

7.0 mm

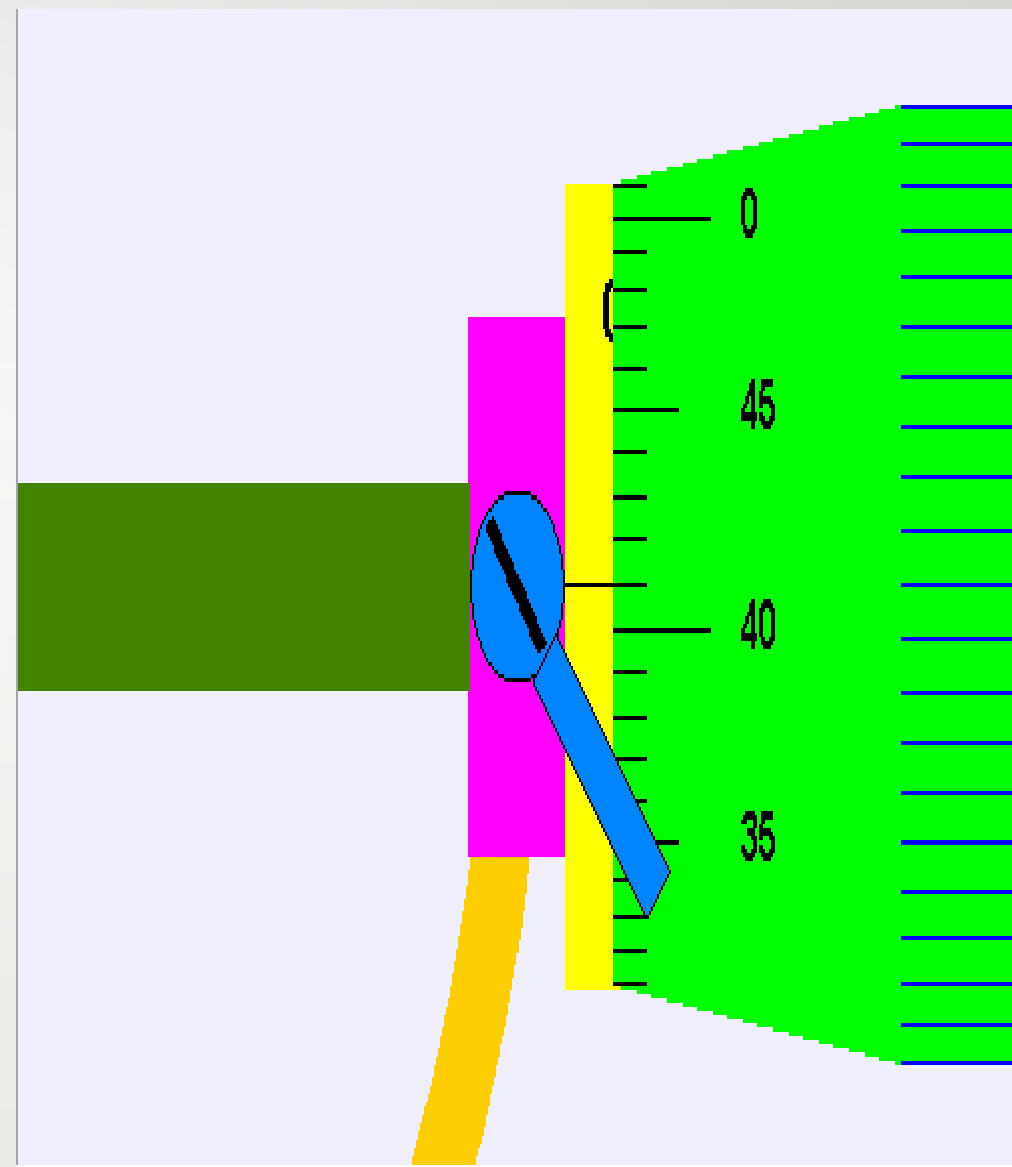
0.27 mm

$d = 7.27 \text{ mm}$

0.01 mm
2 rounds = 100 divisions = 1.00 mm

hint: answer: lock **Help?**

zero error = 0.00 mm



কার্যপদ্ধতি

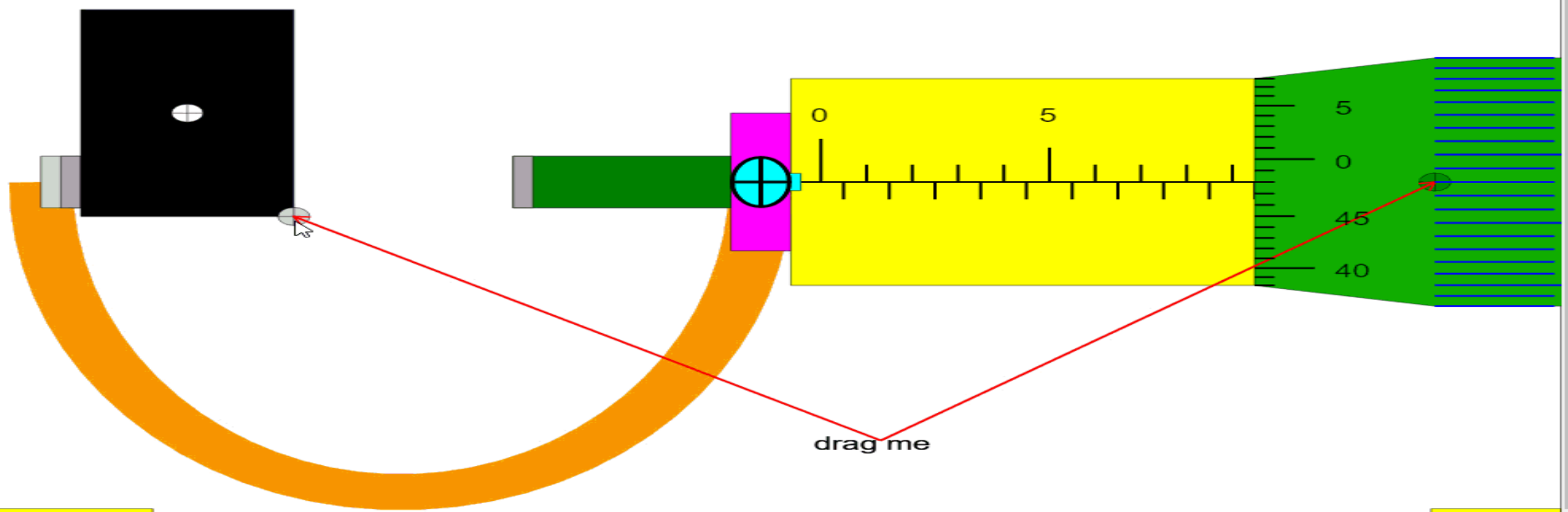
- ১। রৈখিক স্কেলের এক ঘরের মান বের করতে হবে। পরে চক্রাকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা ও পিচ বের করে তা হতে লঘিষ্ঠ মান নির্ণয় করতে হবে।
- ২। যন্ত্রের কোন ক্রটি আছে কিনা, তা দেখে নিতে হবে। যদি রৈখিক স্কেলের শূন্য দাগ চক্রাকার স্কেলের শূন্য দাগের সাথে মিলে যাবে, তবে যন্ত্রে কোন ক্রটি নেই, অন্যথায় ক্রটি আছে। যদি চক্রাকার স্কেলের শূন্য দাগ রৈখিক স্কেলের শূন্য দাগের আগে-পিছে হয়, তাহলে যন্ত্রে ক্রটি আছে। প্রকৃত পাঠ পেতে হলে আপাত মান হতে ধনাত্মক ক্রটি বিয়োগ করতে হবে এবং ঋণাত্মক ক্রটি যোগ করতে হবে।

drag the green slider (Spindle or Ratchet) to measure length

hint show



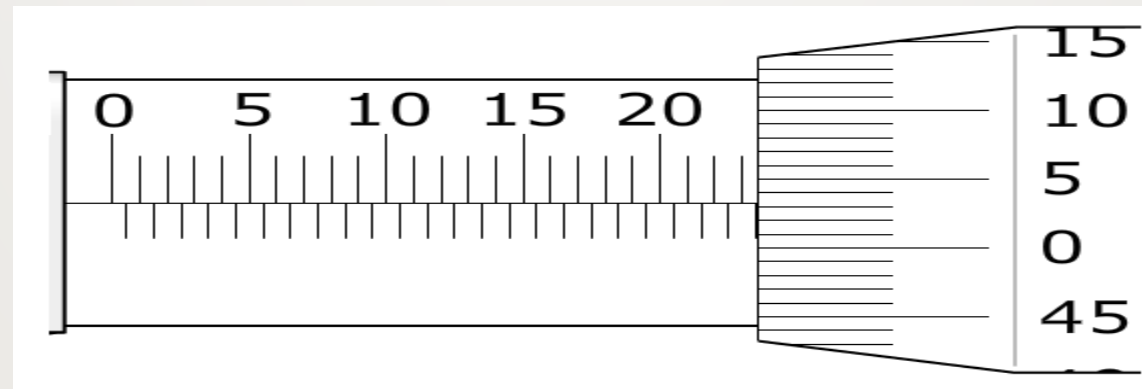
answer?= mm



Micrometer Model

d = ??? mm





৩। স্ক্রু গেজটি ফাঁক করে প্রদত্ত তারটিকে অনড়, দন্ড ও স্ক্রু- দন্ডের মাঝে রেখে খুব সহজভাবে তারের গায়ে স্পর্শ করাতে হবে। এমতাবস্থায় চক্রাকার স্কেল রৈখিক স্কেলের কত সংখ্যক ঘর অতিক্রম করল, তা দেখে খাতায় লিখে রাখতে হবে। তারপর রৈখিক স্কেলের শূন্য দাগের সাথে চক্রাকার বা ঘূর্ণন স্কেলের যে ঘর মিলে গিয়েছে, তার পাঠ গ্রহণ করতে হবে। এ পাঠ থেকে যান্ত্রিক ত্রুটি (প্রাপ্ত মান ০) বাদ দিয়ে একে লঘিষ্ঠ মান দ্বারা গুণ করতে হবে। ফলে ঘূর্ণন স্কেলের আংশিক পাঠ পাওয়া যাবে। এ পাঠকে রৈখিক স্কেলের অতিক্রান্ত ঘরের সংখ্যার সাথে যোগ করে মোট পাঠ পাওয়া যাবে। এভাবে কয়েকবার পাঠ নিতে হবে এবং অতঃপর তাদের গড় নির্ণয় করে গড় ব্যাস পাওয়া যাবে এবং তাকে অর্ধেক করে ব্যাসার্ধ পাওয়া যাবে।

৪। পরীক্ষায় প্রাপ্ত উপাত্তগুলো ছকে বসাতে হবে।

৫। অতঃপর ব্যাসার্ধের বা ব্যাসের মান সূত্রের বসিয়ে তারের প্রস্থচ্ছেদ নির্ণয় করতে হবে।

লঘিষ্ঠ ধ্রুবক নির্ণয়

রৈখিক স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান = 1 মিমি

চক্রাকার স্কেলের ক্ষুদ্রতম ভাগ সংখ্যা = 100

চক্রাকার স্কেলের সম্পূর্ণ এক বার ঘুরাতে তা রৈখিক স্কেলের এক ঘর অতিক্রম করে।

পিচ = 1 মিমি

$$\begin{aligned}\therefore \text{লঘিষ্ঠ ধ্রুবক} &= \frac{\text{পিচ}}{\text{বৃত্তাকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা}} \\ &= \frac{1 \text{ মিমি}}{100} = 0.01 \text{ মিমি}\end{aligned}$$

হিসাব

প্রদত্ত তারের প্রকৃত প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 = 3.14 \times (1.885)^2 \\ &= 3.14 \times 3.5532 \\ &= 11.16 \text{ বর্গমিমি} \end{aligned}$$

ফলাফল

প্রদত্ত তারটির প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল = বর্গমিমি

সতর্কতা

- (১) যন্ত্রের পিচ, লঘিষ্ঠ ধ্রুবক এবং যান্ত্রিক ক্রটি সঠিকভাবে বের করতে হবে।
- (২) পাঠগুলো সতর্কতার সাথে নিতে হবে।
- (৩) স্ক্রুটিকে বেশি চাপ দেওয়া যাবে না।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ
শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন
দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

মোঃ রফিকুল ইসলাম

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের
পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

স্ফেরোমিটারের সাহায্যে একটি কাচ প্লেটের পুরুত্ব নির্ণয়?

উদ্দেশ্য

অবতল বা উত্তল পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ এবং পাতলা পাতের বেধ নির্ণয়
করণ।

মূলতত্ত্ব

অনুভূমিক কোনো তলের উপর পরীক্ষণীয় পাতটি রেখে এর উপরকার স্ফেরোমিটারের পাঠ হতে অনুভূমিক তলের উপরকার স্ফেরোমিটারের পাঠ বিয়োগ করে কাচ পাতের পুরুত্ব নির্ণয় করা যায়। কোন পাতলা পাতের পুরুত্ব T হলে, অর্থাৎ কাচ পাতের পুরুত্ব = পরীক্ষণীয় কাচ পাতের উপরে পাঠ - অনুভূমিক তলের উপরের পাঠ।

বা, $T = R_t - R_b$ এখানে, T = কাচ পাতের পুরুত্ব

R_t = পরীক্ষণীয় কাচ পাতের উপরে পাঠ

R_b = অনুভূমিক তলের উপরের পাঠ

যন্ত্রপাতি

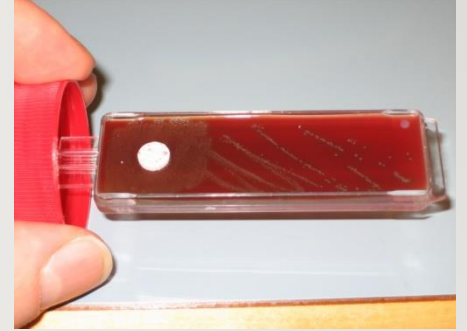
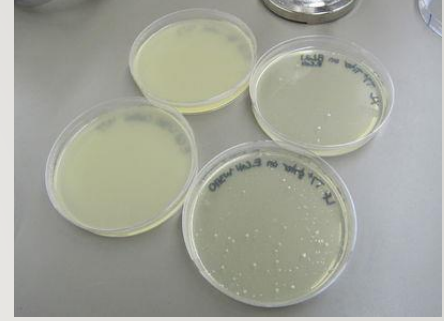
স্ফেরোমিটার, ভূমিপাত প্লেট, পরীক্ষণীয় প্লেট, ইত্যাদি।



স্ফেরোমিটার



ভূমিপাত প্লেট



পরীক্ষণীয়
প্লেট

কার্যপদ্ধতি

- (১) প্রথমে পিচ ও লঘিষ্ঠ ধ্রুবকের মান নির্ণয় করতে হবে।
- (২) এখন পরীক্ষণীয় কাচ প্লেটকে ভূমি প্লেটের উপর বসিয়ে তার উপর স্ফেরোমিটার এমনভাবে বসাতে হবে যেন কেন্দ্রীয় পা পরীক্ষণীয় প্লেট এ এবং বাকি তিনটি পা যেন ভূমি প্লেটে স্পর্শ করে।
- (৩) এ অবস্থায় রৈখিক স্কেলের সাথে চক্রাকার স্কেলের যতদাগ সংখ্যা স্পর্শ করে তার পাঠ নেওয়া হয়। এটি আদি পাঠ এরপর পরীক্ষণীয় কাচ প্লেটকে সরিয়ে নিয়ে স্ক্রুকে আশ্বে ঘুরাতে থাক।

- (৪) যখন কেন্দ্রীয় পা ভূমি পাতে স্পর্শ করে তখন চাকতির পূর্ণ ঘূর্ণন সংখ্যা এবং চক্রাকার স্কেলের যত দাগ সংখ্যা ।
- (৫) রৈখিক স্কেলকে স্পর্শ করে তার পাঠ নেই ।
- (৬) আদি পাঠ থেকে পরবর্তী চক্রাকার পাঠ বাদ দিয়ে অতিরিক্ত স্কেল পাঠ নির্ণয় করি ।

লঘিষ্ঠ ধ্রুবক

রৈখিক স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের পাঠ = 1মিমি

বৃত্তাকার স্কেল সম্পূর্ণ একবার ঘুরিয়ে রৈখিক স্কেলে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করলে।

চক্রকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা = 100

পিচ :- স্ফেরোমিটারের বৃত্তাকার স্কেলটি সম্পূর্ণ একবার ঘুরলে এটি রৈখিক স্কেল
বরাবর যে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে তাকে পিচ বলে।

$$\begin{aligned}\text{সুতরাং স্ফেরোমিটারের লঘিষ্ঠ মান} &= \frac{\text{পিচ}}{\text{চক্রকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা}} \\ &= \frac{1 \text{ মিমি}}{100} = 0.01 \text{ মিমি} \\ \therefore \text{লঘিষ্ঠ মান} &= 0.01 \text{ মিমি}\end{aligned}$$

হিসাব :- অনুভূমিক কাচ পাতের ক্ষেত্রে,

১ম পাঠ, $a = 0$ মিমি

$$b = 34 \times 0.01 = 0.34 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 0 + 0.34 = 0.34 \text{ মিমি}$$

২য় পাঠ, $a = 0$ মিমি

$$b = 35 \times 0.01 = 0.35 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 0 + 0.35 = 0.35 \text{ মিমি}$$

৩য় পাঠ, $a = 0$ মিমি

$$b = 36 \times 0.01 = 0.36 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 0 + 0.36 = 0.36 \text{ মিমি}$$

$$\text{গড় পাঠ } R_b = \frac{0.34 + 0.35 + 0.36}{3} \\ = 0.35 \text{ মিমি}$$

পরীক্ষণীয় কাচ পাতের ক্ষেত্রে,

১ম পাঠ, $a = 2$ মিমি

$$b = 76 \times 0.01 = 0.76 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 2 + 0.76 = 2.76 \text{ মিমি}$$

২য় পাঠ, $a = 2$ মিমি

$$b = 77 \times 0.01 = 0.77 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 2 + 0.77 = 2.77 \text{ মিমি}$$

৩য় পাঠ, $a = 2$ মিমি

$$b = 78 \times 0.01 = 0.78 \text{ মিমি}$$

$$R_b = 2 + 0.78 = 2.78 \text{ মিমি}$$

$$\text{গড় পাঠ } R_b = \frac{2.76 + 2.77 + 2.78}{3} \\ = 2.77 \text{ মিমি}$$

ফলাফল

পরীক্ষণীয় কাচ পাতের পুরুত্ব, $T = R_t - R_b$
 $= 2.77 - 0.35$
 $= 2.42$ মিমি

সতর্কতা

- (১) পিচ ও গুণাঙ্ক সতর্কতার সাথে নির্ণয় করতে হবে।
- (২) স্ক্রু একদিকে ঘুরিয়ে পিছট ত্রুটি পরিহার করতে হবে।
- (৩) স্ক্রুর প্রান্ত কাচ পাতে স্পর্শ করেছে কিনা তা সতর্কতার সাথে নির্ণয় করতে হবে।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম
ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ
শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)
পর্ব : ১ম
শিফট :- ২য়
সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট
তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর
কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।মোঃ রফিকুল ইসলাম
যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক।
মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

ফোর্স বোর্ডের সাহায্যে বলের সামান্তরিকের সূত্রের যথার্থতা প্রমাণ কর।

উদ্দেশ্য

ফোর্স বোর্ড সম্পর্কে ধারণা লাভ ও এর সাহায্যে সামান্তরিকের সূত্রের সত্যতা প্রমাণ কর।

মূলতত্ত্ব

যদি কোনো সামান্তরিকের একই বিন্দু হতে অঙ্কিত দুটি বাহু দ্বারা কোনো কণার উপর একই সময়ে ক্রিয়াশীল দুটি বলের যথাক্রমে মান ও দিক নির্দেশ করা যায়, তবে উক্ত বিন্দু হতে অঙ্কিত সামান্তরিকের কর্ণটি ঐ বল দুটির লঙ্ঘিকে দিকে ও মানে প্রকাশ করা যায়।

মনেকরি, θ কোণে ক্রিয়ারত P ও Q মানের দুটি বল কোনো সামান্তরিকের সন্নিহিত দুটি বাহু দ্বারা প্রকাশ করা হলো। ফলে এদের লঙ্ঘিকে R দ্বারা সামান্তরিকের কর্ণ বরাবর প্রকাশ করা হলো।

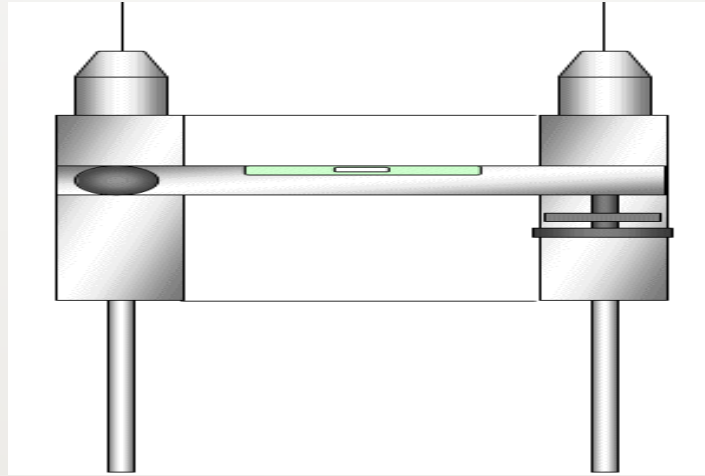
$$\text{লঙ্ঘির মান, } R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta}$$

যন্ত্রপাতি

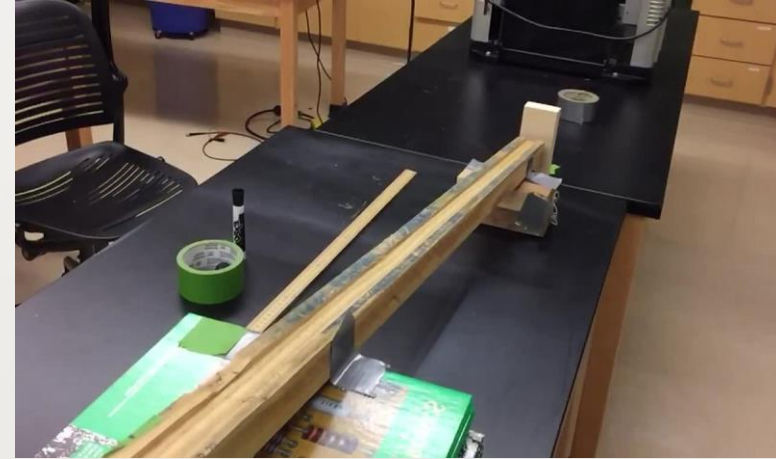
ফোর্স বোর্ড, বিভিন্ন মানের ওজন (বাটখারা), হ্যাঙ্গার, মিটার স্কেল ইত্যাদি।



মিটার স্কেল



ফোর্স বোর্ড



কাজের ধারা

- (১) প্রথমে ফোর্স বোর্ডের ভিত্তি স্ট্যান্ড ও ওজন আটকানোর স্ট্যাটগুলো সঠিকভাবে স্থাপন করতে হবে।
- (২) স্ট্যান্ডগুলো সঠিকভাবে স্থাপন করে লস্কি সুতাকে ০-০ রেখা বরাবর রাখতে হবে।
- (৩) অতঃপর ফোর্স বোর্ডের তিনটি হ্যাঙ্গারে প্রয়োজন অনুসারে এমনভাবে ওজন দিতে হবে, যাতে লস্কি সুতা শূন্য রেখা বরাবর থাকে।
- (৪) এখন পার্শ্ববর্তী দুটি হ্যাঙ্গার থেকে দুটি বল (যতটুকু ওজন স্থাপন করা হয়েছে) এর মান নিতে হবে এবং মধ্যখানের হ্যাঙ্গারের ওজন থেকে লস্কি মান পাওয়া যাবে। এই লস্কি সরাসরি পাওয়া গেল।

- (৫) প্রাপ্ত বল দুটিকে লঙ্কির মান নির্ণয়ের সূত্রের সাহায্যে লঙ্কি পাওয়া যাবে। দেখা যাবে উভয় প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত লঙ্কি প্রায় সমান।
- (৬) সূত্রের সাহায্যে লঙ্কি নির্ণয়ের পূর্বে বল মাপক সুতা দুটির মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় করতে হবে।
- (৭) এভাবে প্রায় ৭-৮ বার পাঠ নিতে হবে।
- (৮) সবগুলো পাঠ থেকে প্রাপ্ত মান ছকে বসাতে হবে।

সামান্তরিকের সূত্রের সত্যতা যাচাইয়ের ছক

পাঠ সংখ্যা	প্রথম হ্যাঙ্গারে প্রদত্ত বল P.N	দ্বিতীয় হ্যাঙ্গারে প্রদত্ত বল Q.N	অন্তর্ভুক্ত কোণ θ	সরাসরি লব্ধি R	সূত্রের সাহায্যে লব্ধি R	মন্তব্য
1						সামান্তরিকের
2						সূত্রের
3						প্রমাণিত
4						করে।

হিসাব :-

$$\begin{aligned} \text{১ম ক্ষেত্রে , } R &= \sqrt{(22)^2 + (16)^2 + 2 \cdot 22 \cdot 16 \cdot \cos 65^\circ} \\ &= \sqrt{484 + 256 + 704 \times 0.422} \\ &= \sqrt{1037.088} \\ &= 32.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{২য় ক্ষেত্রে , } R &= \sqrt{(35)^2 + (30)^2 + 2 \cdot 35 \cdot 30 \cdot \cos 80^\circ} \\ &= \sqrt{1225 + 900 + 364.66} \\ &= \sqrt{2489.66} \\ &= 49.89 \end{aligned}$$

৩য় ক্ষেত্রে , $R = \sqrt{(5)^2 + (15)^2 + 2.5.15. \cos 35^\circ}$
 $= \sqrt{25 + 225 + 122.872}$
 $= \sqrt{372.87}$
 $= 19.31$

৪র্থ ক্ষেত্রে , $R = \sqrt{(40)^2 + (30)^2 + 2.40.30. \cos 90^\circ}$
 $= \sqrt{1600 + 900 + 0}$
 $= \sqrt{2500}$
 $= 50$

ফলাফল

উভয় প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত লক্ষি ও সরাসরি লক্ষি প্রায় সমান ।
তাই সামান্তরিকের সূত্র প্রমাণিত হলো ।

সতর্কতা

- (১) উভয় বলের অন্তর্ভুক্ত কোণ সূক্ষ্মভাবে নিতে হবে ।
- (২) সঠিকভাবে হিসাব করতে হবে ।
- (৩) স্ট্যান্ডগুলো দৃঢ়ভাবে স্থাপন করতে হবে ।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম
ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ
শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)
পর্ব : ১ম
শিফট :- ২য়
সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট
তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর।
এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ। মোঃ রফিকুল ইসলাম
যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ
রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

সরল দোলকের সাহায্যে অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g' এর মান নির্ণয় এবং গ্রাফ অঙ্কন করতে হবে।

উদ্দেশ্য

নির্দিষ্ট স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ সম্পর্কে জানা এবং সরল দোলকের ব্যবহার।

তত্ত্ব

কোনো বস্তু পৃথিবীর আকর্ষণে ভূপৃষ্ঠের দিকে পড়তে থাকলে তার উপর যে ত্বরণ সৃষ্টি হয়. তাকে অভিকর্ষজ ত্বরণ বলে। একে 'g' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

কোনো সরল দোলকের দোলনকাল T, কার্যকরী দৈর্ঘ্য L এবং ঐ স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g'

$$\text{হলে - } T=2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \text{এখানে } \pi = \frac{22}{7} = 3.14$$

এখন সমীকরণের উভয় পক্ষকে বর্গ করে পাই,

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$$

$$\text{বা } g = 4\pi^2 L$$

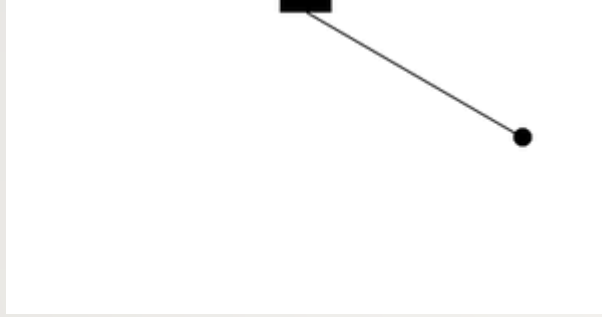
$$\therefore g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \quad [\text{এখানে, } L \text{ ও } T \text{ এর মান নির্ণয় করে 'g' এর মান নির্ণয় করা যায়}]$$

যন্ত্রপাতি

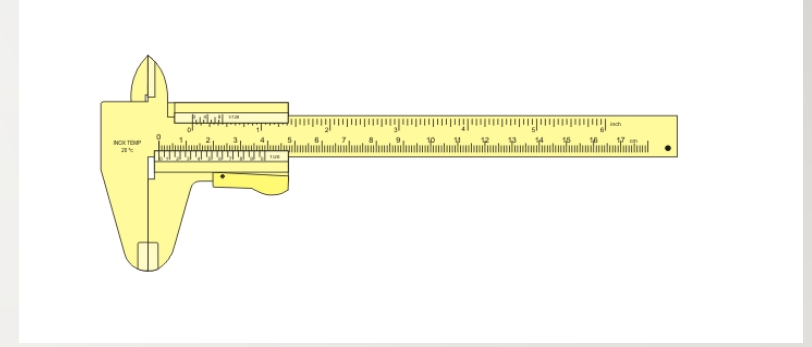
(১) আংটিসহ একটি গোলকার বল, (২) সরু সুতা (৩) স্টপওয়াচ (৪) মিটার স্কেল
(৫) স্লাইড ক্যালিপার্স ও (৬) একটি দণ্ডসহ স্ট্যান্ড ইত্যাদি।



আংটিসহ একটি গোলকার বল
ও সরু সুতা এবং স্ট্যান্ড

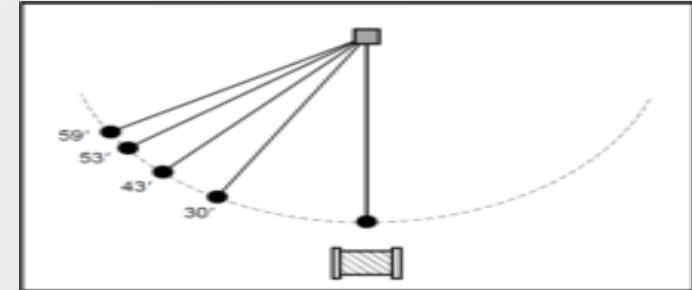


স্টপওয়াচ



স্লাইড ক্যালিপার্স

24:58



কাজের ধারা

- (১) প্রথমে একটি গোলাকার বব নিতে হবে। তারপর স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে অন্তত তিনবার এর ব্যাস নির্ণয় করতে হবে এবং অতঃপর তা হতে ব্যাসার্ধ নির্ণয় করতে হবে।
- (২) অসম্প্রারণ হালকা সুতা দ্বারা কোনো দৃঢ় স্থানে ববটিকে ঝুলিয়ে দিতে হবে। এবার দৃঢ় স্থান হতে সুতার দৈর্ঘ্য l নির্ণয় করতে হবে। সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে এর সাথে বলের ব্যাসার্ধ r যোগ করে সুতার প্রকৃত দৈর্ঘ্য $L=(l + r)$ নির্ণয় করতে হবে।
- (৩) এবার ববটিকে দোলকের সাম্যাবস্থা হতে 4^0 এর কম কৌণিক দূরত্বে সরিয়ে ছাড়িয়ে দিয়ে সাথে স্টপ-ওয়াচ চালু করে 20 টি দোলকের দোলনকালের সময় নির্ণয় করতে হবে। এরূপে তিনবার করে পাঠ নিয়ে এর গড় নির্ণয় করতে হবে।
- (৪) প্রাপ্ত দোলনকালকে 20 দ্বারা ভাগ করে একটি দোলনের সময় T বের করতে হবে।

(৫) এরূপে গোলকের কৌণিক বিস্তার এর মধ্যে রেখে সুতার বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের জন্য দোলনকাল T বের করতে হবে।

(৬) দোলনকাল T কে বর্গ করে T^2 এর মান বের করতে হবে।

(৭) প্রতিবারেই $\frac{L}{T^2}$ এর মান বের করতে হবে।

(৮) প্রাপ্ত $\frac{L}{T^2}$ এর মানগুলো সূত্রে $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ এ বসিয়ে যথাক্রমে g এর বিভিন্ন মান বের করতে হবে। অবশেষে g এর বিভিন্ন মানের গড় বের করে 'g' এর মান নির্ণয় করতে হবে।

(৯) একটি ছক কাগজে L কে অনুভূমিক X অক্ষের ও T^2 কে উল্লম্ব Y অক্ষের দিকে নির্দেশ করে $L-T^2$ লেখচিত্র অঙ্কন করার ফলে কয়েকটি বিন্দু একই সরল রেখায় পড়বে এবং লেখচিত্রটি একটি সরল রেখা হবে। যা (ছকের) মূল বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। এই সরল যে কোন বিন্দু A হলো অনুভূমিক X অক্ষের উপর AB লম্ব ও উল্লম্ব Y অক্ষের উপর AD লম্ব টানতে হবে। অঙ্কন অনুসারে মিলন বিন্দু A হতে ঘর সংখ্যা গণনা করে AB ও AD অর্থাৎ T^2 ও L এর মান বের করতে হবে। এখন $\frac{L}{T^2}$ এর মান সূত্র $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ এ বসিয়ে 'g' এর মান লেখচিত্রের সাহায্যে নির্ণয় করতে হবে।

হিসাব

গড় ব্যাস, $D = 2.56$

ব্যাসার্ধ, $r = \frac{D}{2} = \frac{2.56}{2} = 1.28$

অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} = \frac{4 * 9.87 *}{T^2}$

ফলাফল

নির্ণেয় অভিকর্ষজ ত্বরণ = ৯৫৯.৩১ মিটার/(সেকেন্ড)^২

সতর্কতা

- (১) দোলকের বিস্তার এর মধ্যে রাখতে হবে ।
- (২) ববকে নির্দিষ্ট দিকে নিয়ে ছাড়ার সাথে সাথে থামার ঘড়ি চালু করতে হবে ।
- (৩) ববের ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের সময় স্লাইড ক্যালিপার্সের দু-চোয়াল ববের সাথে আলতো করে লাগাতে হবে ।
- (৪) থামা ঘড়ির মান সঠিক ও সাবধানতার সাথে নিতে হবে ।

আলোচনা :- সুতা প্রসারণীয় হওয়ায় বস্তুপিণ্ডের ভারে এটা বৃদ্ধি পায় এবং দোলনকাল বৃদ্ধি পায় । দোলকের বিস্তার রাখা সম্ভব হয় না । ফলে এর মান নির্ণয়ে ত্রুটি পরিলক্ষিত হয় ।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক নির্ণয়করণ ।

উদ্দেশ্য

স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক সম্পর্কে সঠিক জ্ঞান লাভ করা ।



সীমাস্থ ঘর্ষণ বলের মান ও অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বলের মানের অনুপাতকে স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক বলে ।

সাধারণত দেখা যায় যে, সীমাস্থ ঘর্ষণ বলের মান বস্তুটির ওজন তথা অভিলম্ব প্রতিক্রিয়ার মানের সমানুপাতিক ।

$$\text{অর্থাৎ } F_s \propto R$$

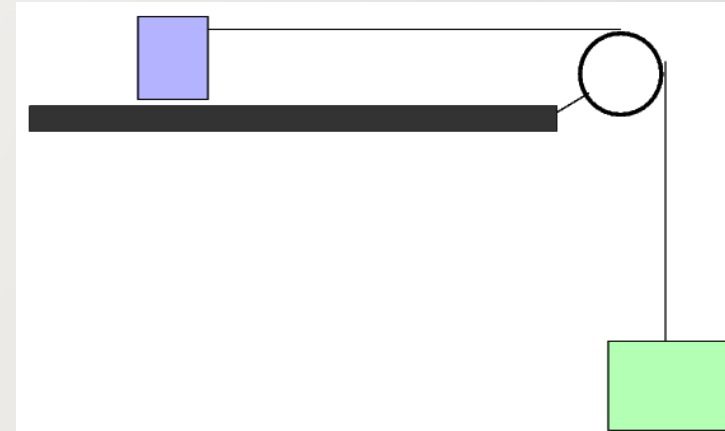
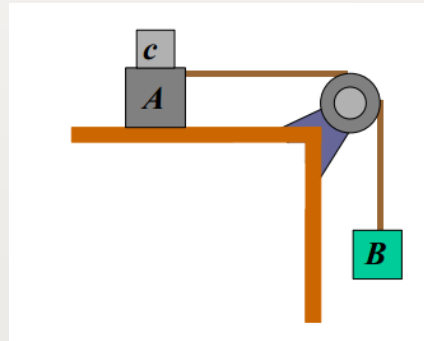
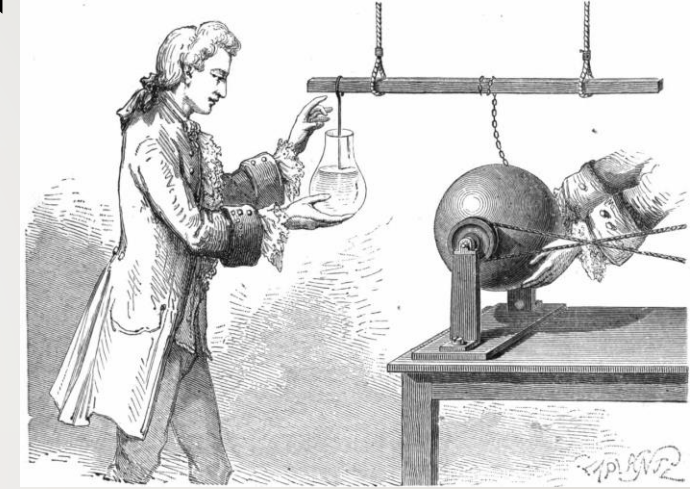
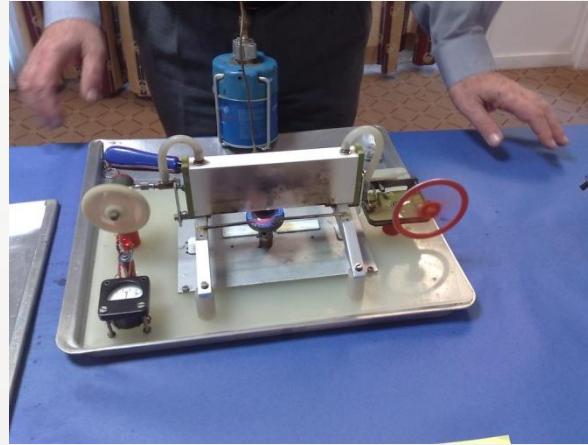
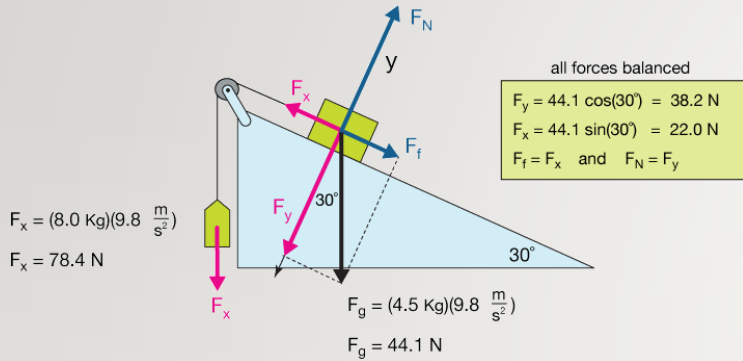
$$\text{বা, } F_s = \mu_s R \quad (\text{এখানে } \mu_s \text{ একটি ধ্রুবক})$$

$$\text{বা, } \mu_s = \frac{F_s}{R} \text{ -----(১)}$$

μ_s কে স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক বলে ।

যন্ত্রপাতি

পরীক্ষণীয় বস্তু, বাটখারা, পুলি, পাল্লা, সূতা ইত্যাদি।



কাজের ধারা

- (১) প্রথমে একটি টেবিল স্থাপন করতে হবে। তারপর পরীক্ষণীয় বস্তুদ্বয় A ও B টেবিলের এক পাশে একটির উপর স্থাপন করতে হবে। (চিত্রে A বস্তু নিচে এবং B বস্তু উপরে রাখা হয়েছে)।
- (২) টেবিলের অপর প্রান্তে একটি কপিকল P স্থাপন করতে হবে। এখন B বস্তুর সাথে সুতা বেঁধে অনুভূমিকভাবে স্থির কপিকল P এর উপর নিয়ে সুতার অপর প্রান্তে একটি পাল্লা S এর ওজন এবং এর সাথে বুলাতে হবে।

- (৩) এখন B এর উপর ওজন চাপিয়ে পাল্লায় ক্রমে ক্রমে ওজন বাড়াতে হবে এবং প্রতিবার A কে টোকা দিয়ে দেখতে হবে B সচল হয়েছে কিনা । যখন A বস্তু সচল হবে তখন S পাল্লা এর ওজন এবং B এর উপর চাপানো ওজন নির্ণয় করতে হবে । এটাই সীমাস্থ ঘর্ষণ বল ।
- (৪) আবার B এর ওজন এবং B এর উপর চাপানো ওজন নির্ণয় করতে হবে । এটা অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল ।
- (৫) এরূপে তিন বার পরীক্ষা সম্পন্ন করতে হবে ।

ছক :- স্থিত ঘর্ষণের গুণাঙ্ক নির্ণয়

পর্যবেক্ষণ সংখ্যা	B বস্তুর ওজন গ্রাম- ওজন	B বস্তুর উপর চাপানো ওজন গ্রাম-ওজন	S পাল্লায় চাপানো ওজন গ্রাম μ	অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল =R	সীমান্ত ঘর্ষণ বল= F_s	স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক μ_s	গড় μ_s
1							
2							
3							

হিসাব :-

১ম ক্ষেত্রে, অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল, $R=(80+40) =120$ গ্রাম -ওজন

সীমান্ত ঘর্ষণ বল, $F_s=80+20 =100$ গ্রাম- ওজন

$$\text{স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, } \mu_s = \frac{F_s}{R} = \frac{100}{120} = 0.833$$

২য় ক্ষেত্রে, অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল, $R = (80+42) =122$ গ্রাম -ওজন

সীমান্ত ঘর্ষণ বল, $F_s= 80+22=102$ গ্রাম- ওজন

$$\text{স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, } \mu_s = \frac{F_s}{R} = \frac{102}{120} = 0.836$$

৩য় ক্ষেত্রে, অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল, $R=(80+37) =117$ গ্রাম -ওজন

সীমান্ত ঘর্ষণ বল, $F_s= 80+18 = 98$ গ্রাম- ওজন

$$\text{স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, } \mu_s = \frac{F_s}{R} = \frac{98}{117} = 0.837$$

$$\text{গড় স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, } \mu_s = \frac{0.833+0.836+0.837}{3} = 0.835$$

ফলাফল

প্রদত্ত পরীক্ষণীয় বস্তুদ্বয়ের স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, $\mu_s = 0.835$

সতর্কতা

- (১) টোকা দেয়ার সময় অবশ্যই খেয়াল রাখতে হবে যেন কোনোক্রমে উপরের বস্তুতে আঘাত না লাগে।
- (২) পাল্লায় ওজন দেয়ায় সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন সুতায় কোনোক্রমে স্পর্শ না লাগে।
- (৩) পাল্লা যেন টেবিলের সাথে স্পর্শ না করে, সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।

বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

- যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।
- যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম





পরীক্ষার নাম

সার্লির যন্ত্রের সাহায্যে স্টিলের তারের ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

উদ্দেশ্য

তারের ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় সম্পর্কে ব্যবহারিক জ্ঞান লাভ।

মূলতত্ত্ব

ইয়ং-এর গুণাঙ্ক বলতে স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে দৈর্ঘ্য পীড়ন এবং দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাতকে বুঝায়। একে Y দ্বারা প্রকাশ করা হয়। L দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট এবং A প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি তারের নিম্ন প্রান্তে m ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু চাপিয়ে তাকে টেনে l পরিমাণ বর্ধিত করলে, দৈর্ঘ্য পীড়ন $= \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$ এবং দৈর্ঘ্য বিকৃতি $= \frac{l}{L}$ (এখানে, $g =$ অভিকর্ষজ ত্বরণ)

ইয়ং এর গুণাঙ্কের সূত্রানুসারে, $Y = \frac{\text{দৈর্ঘ্য পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$

$$= \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\ell}{L}} = \frac{mg}{A} \times \frac{L}{\ell}$$

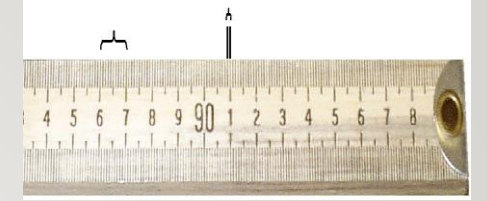
$$= \frac{mgL}{A\ell} \text{ বা, } Y = \frac{mgL}{A\ell} \text{ -----(১)}$$

যদি প্রযুক্ত বল এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল সিজিএস পদ্ধতিতে প্রকাশ করা

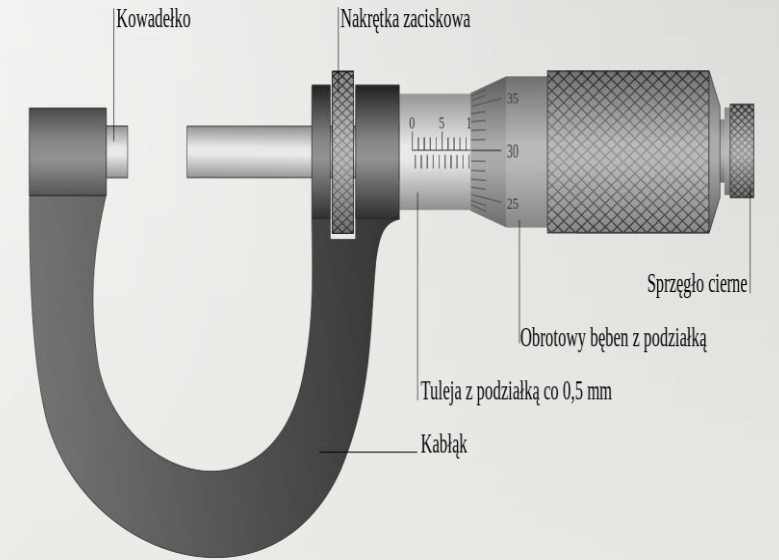
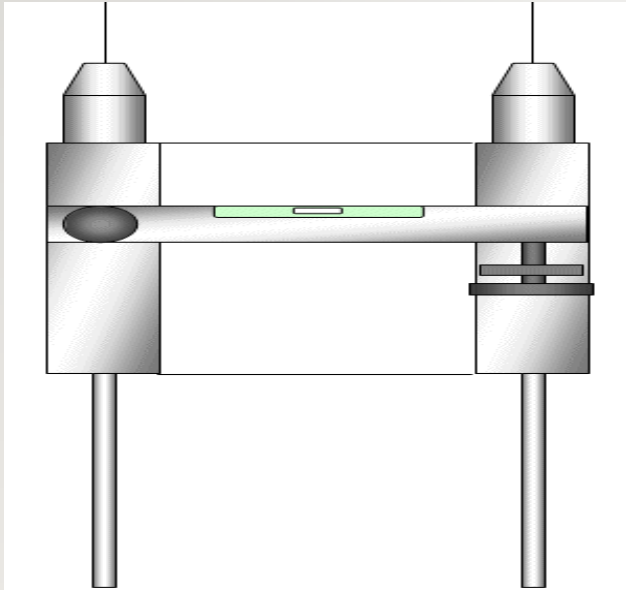
হয়, তবে $Y = \frac{mgL}{A\ell}$ ডাইন/ বর্গসেমি আবার তারটির ব্যাসার্ধ r হলে,

$$A = \pi r^2 \quad \therefore \quad Y = \frac{mgL}{\pi r^2 \ell} \text{ ডাইন/ বর্গসেমি}$$

যন্ত্রপাতি



(১) ভার্ণিয়ার যন্ত্র (২) মিটার স্কেল (৩) স্ক্রু গজ এবং প্রয়োজনীয়
বাটখারা ইত্যাদি।



কার্যপদ্ধতি

- (১) প্রথম যন্ত্রের ভার্ণিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে। এরপর পরীক্ষণীয় তারের ওজন ঝুলকে একটি ভার চাপিয়ে একে স্টান করতে হবে। প্রয়োজনবোধে সাহায্যকারী তারের এ ব্যবস্থা নিতে হবে। এ ভারকে প্রাথমিক ভার বলে অভিহিত করতে হবে। পরিশেষে ভার্ণিয়ার স্কেলের সাহায্যে মূল স্কেলের একটি পাঠ নিতে হবে।
- (২) স্কু গজের সাহায্যে পরীক্ষণীয় তারের বিভিন্ন স্থানের ব্যাস বের করে গড় মান নির্ণয় করতে হবে। গড় মানকে ২ দ্বারা ভাগ করে ব্যাসার্ধ নির্ণয় করতে হবে এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল, $A = \pi r^2$ বের করতে হবে।
- (৩) পরীক্ষণীয় তারের অসহপীড়নকে তার প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল দ্বারা গুণ করে অসহ ভার নির্ণয় করতে হবে।

- (৪) মিটার স্কেলের সাহায্যে পরীক্ষণীয় তারের বুলন্ত বিন্দু হতে ০ দাগ ভার্ণিয়ারের পর্যন্ত দূরত্ব পরিমাণ করতে হবে। এটা তারের আদি দৈর্ঘ্য L ।
- (৫) এবার অর্ধ কিংবা এক কিলোগ্রাম করে ভার চাপিয়ে তারের দৈর্ঘ্য মূল স্কেল ও ভার্ণিয়ার স্কেল হতে নিতে হবে।
- (৬) এভাবে ভার ক্রমাগত নির্দিষ্ট হারে বাড়িয়ে (লক্ষ রাখতে হবে ভার যেন অসহভারের অর্ধেকের বেশি না হয়) মূল স্কেল এবং ভার্ণিয়ার স্কেলের পাঠ হতে তারের প্রসারণ নির্ণয় করতে হবে। প্রতি বারেই প্রথম মান বিয়োগ করে প্রদত্ত ভারের জন্য তারের প্রসারণ বের করতে হবে।
- (৭) এ ভাবে ভার বাড়িয়ে পরে একই হারে ভার কমিয়ে মূল স্কেল ও ভার্ণিয়ার স্কেলের পাঠ নিতে হবে।

৮। পরে একই ভারের জন্য তারের প্রসারণ ও সংকোচনের গড় মান বের করতে হবে। এটা তারের প্রসারণ এই মানগুলো সূত্রে বসিয়ে পরীক্ষণীয় তারের গুণাঙ্ক বের করতে হবে।

৯। প্রযুক্ত ভারকে অক্ষের এবং তাদের সংশ্লিষ্ট প্রসারণকে অক্ষে স্থাপন করে একটি লেখ অঙ্কন করতে হবে। লেখটি একটি সরল রেখা হবে। এ সরল রেখাই হকের সূত্রের সত্যতা প্রমাণ করে। উক্ত সরল রেখার যে কোন একটি বিন্দু হতে এবং অক্ষের উপর লম্ব অঙ্কন করি। লম্বগুলোর পাদবিন্দু হতে ভার এবং প্রসারণের মান জেনে, সমীকরণের হতে ইয়ং গুণাঙ্ক এর মান নির্ণয় করতে হবে।

হিসাব

$$\begin{aligned} \text{ব্যাসার্ধ , } Y &= \frac{mgL}{\pi r^2 \ell} \text{ মিমি} = \text{মিমি} \\ &= \text{বর্গসেমি} \\ &= \text{বর্গসেমি} \end{aligned}$$

ফলাফল

প্রদত্ত তারের নির্ণেয় ইয়ং এর গুণাঙ্ক, $Y = \text{ডাইন/বর্গসেমি}$

সতর্কতা

এ পরীক্ষায় নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত

- (১) তার দুটিকে একটি দৃঢ় অবলম্বন হতে বুলানো উচিত।
- (২) তার দুটি একই পরীক্ষাধীন পদার্থের হওয়া উচিত।
- (৩) ব্যাস নিরূপণের সময় পরীক্ষণীয় তারে পরস্পর লম্বিক পাঠ প্রয়োজন।
- (৪) পরীক্ষণীয় তার স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে থাকা উচিত।
- (৫) অসহপীড়ন ও অসহভার সর্বাঙ্গে বের করা উচিত।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম
ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ
শেরপুর পলিটেকনিক
ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)
পর্ব : ১ম
শিফট :- ২য়
সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট
তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন
দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের
পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

উদস্থিতি নিঞ্জির সাহায্যে ভারী ও কঠিন এবং পানিতে অদ্রবণীয় বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় :-

উদ্দেশ্য

আর্কিমিডিসের সূত্র সম্পর্কে ব্যবহারিক জ্ঞান লাভ ।



কোনো বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব বলতে তাপমাত্রায় এর সমআয়তনের পানির তুলনায় কতগুণ ভারী, তা বুঝায়।

মনেকরি, বস্তুটির বাতাসে ওজন = W_1 গ্রাম

এবং বস্তুটির পানিতে ওজন = W_2 গ্রাম

সমআয়তন পানির ওজন = $W_2 - W_1$ গ্রাম

আপাত আপেক্ষিক গুরুত্ব, $S' = \frac{\text{বস্তুটির বাতাসে ওজন}}{\text{সমআয়তন পানির ওজন}} = \frac{W_1}{W_2 - W_1}$

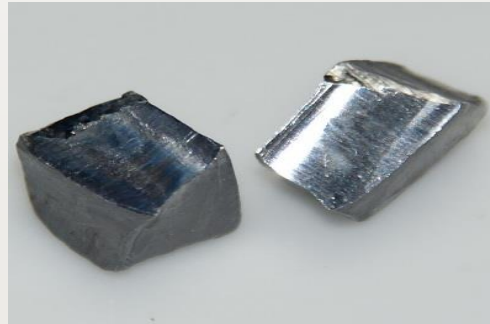
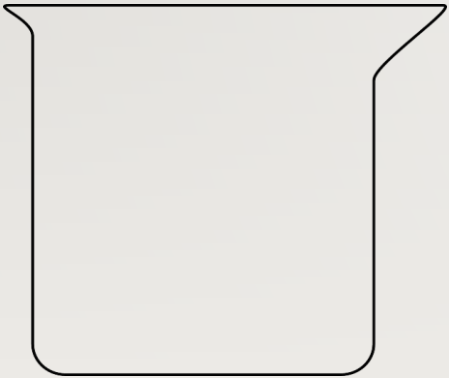
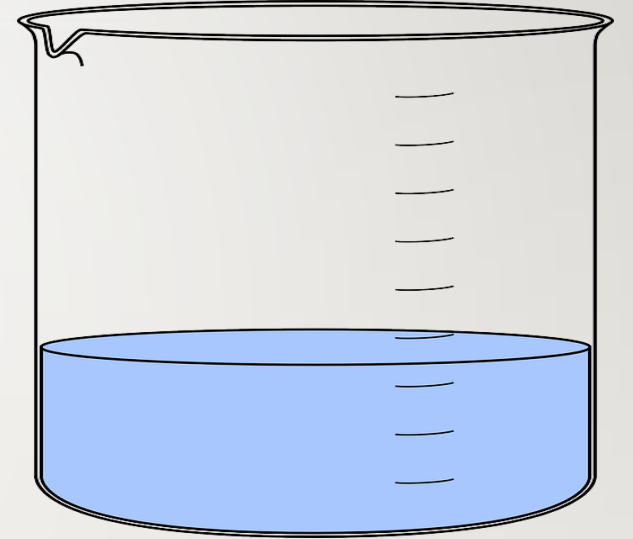
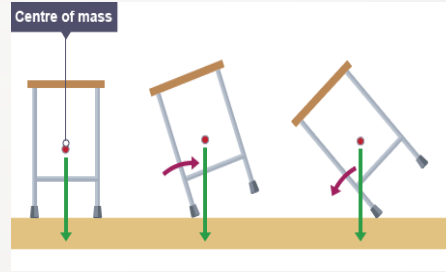
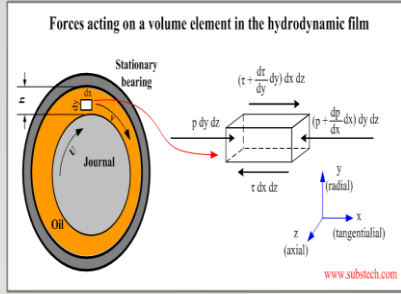
যদি $t^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় বস্তুর প্রকৃত আপেক্ষিক ঘনত্ব S_t হয়, তবে -

(এখানে 30°C তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক ঘনত্ব ρ_t)

$$S_t = S' \times \rho_t = \frac{W_1}{W_2 - W_1} \times \rho_t$$

যন্ত্রপাতি

উদস্থিতি নিক্তি, ওজন বাক্স, কঠিন পদার্থ, বিকার, সরু সুতা, কাঠের পিঁড়ি, থার্মোমিটার ইত্যাদি।



কাজের ধারা

- (১) লেভেলিং স্ক্রু'র সাহায্যে নিঞ্জিটিকে ভালোভাবে সোজা ও সমতল করতে হবে এবং সূচকে শূন্য দাগে অথবা মধ্য স্থানে আনতে হবে।
- (২) এবার মাপক পাল্লায় প্রদত্ত ভারী ও কঠিন পদার্থটিকে সুতার সাহায্যে ঝুলিয়ে দিতে হবে এবং নিঞ্জির পাঠ গ্রহণ করতে হবে - এটাই বাতাসের ওজন। এভাবে তিনবার পাঠ নিতে হবে এবং তাদের গড় বের করতে হবে। এটাই বস্তুর বাতাসে ওজন W_1 ।
- (৩) আবার বস্তুটিকে ঝুলিয়ে রেখে তার নিচ দিয়ে পানি পূর্ণ একটি বিকারে এমনভাবে ধরতে হবে, যাতে বস্তুটি পানিতে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত থাকে, কিন্তু পানিপূর্ণ বিকারের ওজন নিঞ্জিতে না আসে। এভাবে থাকা অবস্থায় বস্তুর পানিতে ওজন নিতে হবে। এভাবে তিনবার পাঠ নিতে হবে এবং এদের গড় বের করতে হবে - এটাই বস্তুর পানিতে ওজন W_2 ।

- (৪) থার্মোমিটারের সাহায্যে বিকারের পানির তাপমাত্রা নির্ণয় করতে হবে তা হলো $t=30^{\circ}\text{C}$ । তাপমাত্রার তালিকা হতে প্রাপ্ত তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব বা ঘনত্ব জেনে ছকে লিখতে রাখতে হবে।
- (৫) প্রাপ্ত সকল পাঠ ছকে বসাতে হবে।
- (৬) বস্তুটির আপাত আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করে একে কক্ষ তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব দ্বারা গুণ করে প্রকৃত আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করতে হবে।

হিসাব

১ম ক্ষেত্রে, বস্তুর বাতাসে গড় $W_1 = \frac{20.10+20.12+20.19}{3} = 20.14$

২য় ক্ষেত্রে, বস্তুর পানিতে গড় $W_2 = \frac{19.59+17.55+17.60}{3} = 17.58$

$$S' = \frac{W_1}{W_1 - W_2} = \frac{20.14}{20.14 - 17.58} = 7.87$$

$$S = S' \times \rho_t = 7.87 \times 0.9956 = 7.84$$

ফলাফল

পরীক্ষাধীন বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব, $S=7.84$

সতর্কতা

- (১) লেভেলিং স্ক্রু'র সাহায্যে নিঞ্জিটি সোজা ও সমতল করতে হবে।
- (২) পানিতে ওজন নেয়ার সময় যাতে বস্তুটি বিকারটি স্পর্শ না করে, সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।
- (৩) বস্তুটি পানিতে নিমজ্জিত করার পর যাতে বিকারের পানি উপচিয়ে না পড়ে, তা খেয়াল রাখতে হবে।
- (৪) পরীক্ষার সময় সর্বদা সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

আলোচনা :- পরীক্ষা সম্পাদনকালে পরীক্ষাগারে তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে। ফলে ব্যবহৃত পানির ঘনত্বের পরিবর্তন ঘটে। সুতরাং নির্ণীত আপেক্ষিক গুরুত্ব ও প্রকৃত আপেক্ষিক গুরুত্বের মধ্যে পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,
ভাতশালা, শেরপুর।

বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

- যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর ,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর । এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ ।
- যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক । মোঃ রফিকুল ইসলাম





পরীক্ষার নাম

আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপক বোতলের সাহায্যে কোনো তরলের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়।

উদ্দেশ্য

আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপক বোতল সম্পর্কে ধারণা লাভ ও এর সাহায্যে তরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করা।

তত্ত্ব

কোনো বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব বলতে তাপমাত্রায় সমআয়তন পানির তুলনায় বস্তুটি কতগুণ ভারী, তাকে বুঝায়।

মনেকরি, খালি বোতলের ওজন = W গ্রাম

বোতল + পানির ওজন = W_1

বোতল + তরলের ওজন = W_2

আর্কিমিডিসের সূত্রানুসারে,

সমআয়তন পানির ওজন = $(W_1 - W)$ গ্রাম

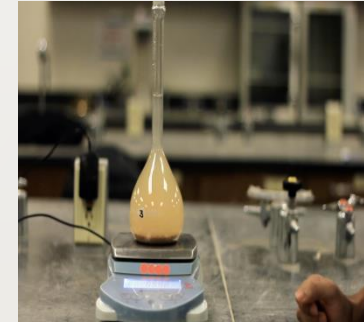
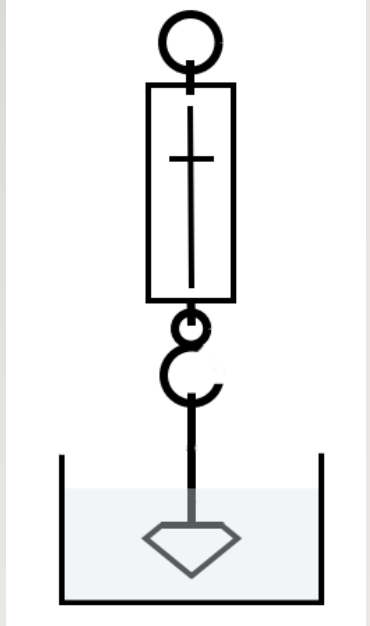
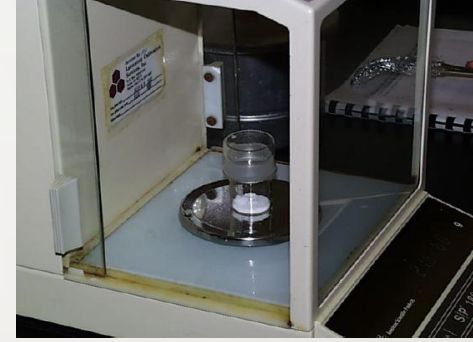
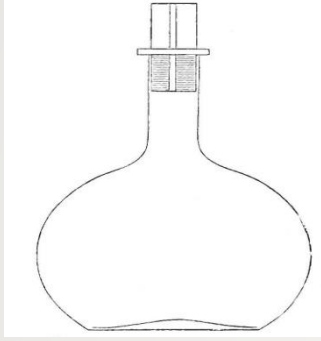
সমআয়তন তরলের ওজন = $(W_2 - W)$ গ্রাম

আপেক্ষিক গুরুত্ব, $S = \frac{W_2 - W}{W_1 - W} \times \rho_t$ এখানে, $\rho_t = t = 30^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় পানির

আপেক্ষিক গুরুত্ব বা ঘনত্ব।

যন্ত্রপাতি

উদস্থিতি নিক্তি, আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপক বোতল, থার্মোমিটার, পানি, পরীক্ষণীয় তরল ইত্যাদি।



কাজের ধারা

- (১) লেভেলিং স্ক্রু'র সাহায্যে নিভ্রিটিকে ভালোভাবে সোজা ও সমতল করতে হবে এবং সূচককে শূন্য দাগে আনতে হবে।
- (২) এবার একটি বোতল পরিষ্কার ও শুষ্ক করে মাপক পাল্লার উপরে রেখে নিভ্রির পাঠ পাঠ গ্রহণ করতে হবে এটাই খালি বোতলের ওজন। এভাবে তিনবার পাঠ নিয়ে তাদের গড় এর মান বের করতে হবে।
- (৩) অতঃপর বোতলটিকে পানি দ্বারা পূর্ণ করে পুনরায় মাপক পাল্লার উপর রাখতে হবে ও নিভ্রির পাঠ গ্রহণ করতে হবে - এটাই বোতল + পানির ওজন। এভাবে তিন বার পাঠ নিয়ে এদের গড় এর মান বের করতে হবে।

(৪) এখন বোতল থেকে পানি ফেলে দিয়ে সম্পূর্ণ বোতল পরিষ্কার করে শুকিয়ে নিতে হবে। অতঃপর একে পরীক্ষণীয় তরল দ্বারা পূর্ণ করে পুনরায় মাপক পাল্লার উপর রেখে নিজের পাঠ গ্রহণ করতে হবে। এটাই তরল + বোতলের ওজন। এভাবে তিনবার পাঠ নিয়ে তাদের গড় এর মান বের করতে হবে।

(৫) থার্মোমিটারের সাহায্যে কক্ষ তাপমাত্রায় পানির তাপমাত্রা মেপে নিই তা 30°C হবে এবং তাপমাত্রায় তালিকা থেকে প্রাপ্ত তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব বা ঘনত্ব জেনে নিতে হবে।

(৬) প্রাপ্ত সকল পাঠ ছকে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

(৭) পরীক্ষণীয় তরলটির আপাত আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করে তাকে কক্ষ তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব দ্বারা গুণ করে প্রকৃত আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করতে হবে।

হিসাব :-

$$\text{গড়, } W = \frac{10.46 + 10.54 + 10.53}{3} = 10.51$$

$$\text{গড়, } W_1 = \frac{35.30 + 35.29 + 35.31}{3} = 35.30$$

$$\text{গড়, } W_2 = \frac{35.41 + 35.40 + 35.42}{3} = 35.41$$

$$S' = \frac{35.41 - 10.51}{35.30 - 10.51} = 1.004$$

$$S = 1.004 \times 0.9956 = 1$$

ফলাফল :- পরীক্ষণীয় তরলের প্রকৃত আপেক্ষিক গুরুত্ব = 1 (প্রায়)

সতর্কতা

- (১) বোতলকে খুব ভালো করে পরিষ্কার ও শুকিয়ে নিতে হবে।
- (২) বোতলের ভিতর যখন পানি বা পরিষ্করণীয় তরল দিতে হবে তখন যেন বুদবুদ না থাকে, সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- (৩) পানি দ্বারা বোতল ভর্তি করার পর পরিষ্কার বা চোষক কাগজ দ্বারা বোতলের বাইরের গাত্র মুছে দিতে হবে, যাতে পানি না থাকে।

পরিচিত পর্ব

মোঃ রফিকুল ইসলাম

ইনস্ট্রাক্টর(নন-টেক) পদার্থ

শেরপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,

ভাতশালা, শেরপুর।



বিষয় : ফিজিক্স-১(২৫৯১২)

পর্ব : ১ম

শিফট :- ২য়

সময় :- ২ঘন্টা ১৫মিনিট

তারিখ :-

যাহা তোমার ও তোমার দেশের জন্য কল্যাণ কর,তাই তুমি স্বপ্ন দেখ ও বাস্তবে রূপান্তর কর। এটাই তোমার ছাত্রজীবনে আদর্শ।

যারা পরিশ্রম করে ও সময়কে মূল্য দেয় তারাই সত্য ও সুন্দরের পূজারী ও বাহক। মোঃ রফিকুল ইসলাম



পরীক্ষার নাম

অনুনাদ বায়ুস্তম্ভ পদ্ধতিতে শব্দের বেগ নির্ণয়।

উদ্দেশ্য

অনুনাদ ও শব্দের বেগ সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা।



এক সেকেন্ডে শব্দ যতটা দূরত্ব অতিক্রম করে, তাকে শব্দের বেগ বলে ।
একে V দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।

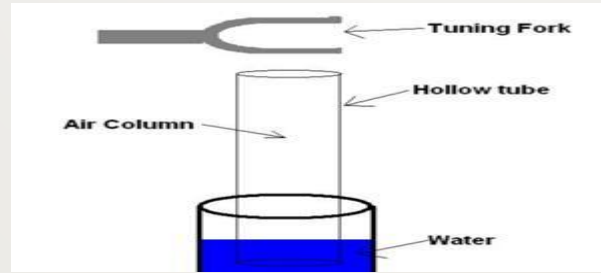
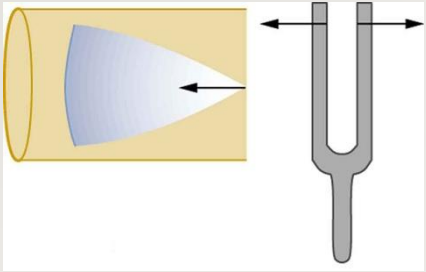
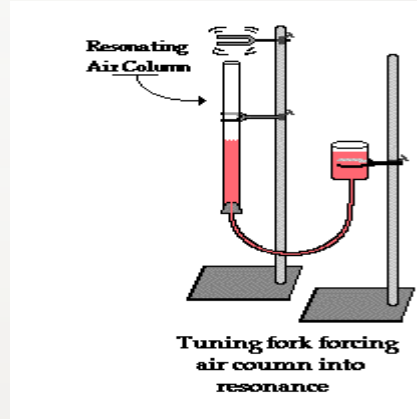
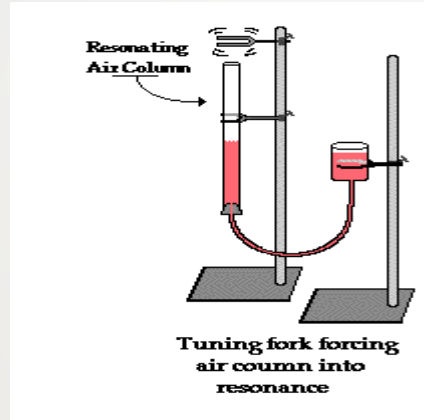
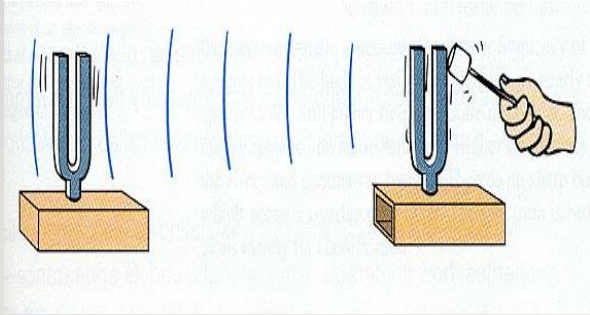
যদি বায়ুস্তম্ভে l_1 দৈর্ঘ্যের প্রথম অনুনাদ এবং l_2 দৈর্ঘ্যের দ্বিতীয় অনুনাদ ঘটে, তাহলে কক্ষ তাপমাত্রায় আর্দ্র বাতাসে শব্দের বেগ,

$$V=2n(l_2-l_1) \text{ সেমি/সেকেন্ডে}$$

এখানে, n = সুর শলাকার কম্পাঙ্ক ।

যন্ত্রপাতি

(১) সুর শলাকা, (২) একমুখ খোলা অনুনাদী যন্ত্র, (৩) রাবার প্যাড, (৪) মিটার স্কেল, (৫) থার্মোমিটার ইত্যাদি।



কাজের ধারা

- (১) অনুনাদী কাচনলটিকে প্রথমত প্রায় সম্পূর্ণ পানিতে ভর্তি করে নিতে হবে।
- (২) সুর শলাকার একটি বাহুকে রাবার প্যাডে দিয়ে আঘাত করে অনুনাদী নলের খোলা মুখের কাছাকাছি ধরতে হবে।
- (৩) এরপর আন্তে আন্তে পানির উচ্চতা পরিবর্তন করে বায়ুস্তম্ভ এমনভাবে স্থির করতে হবে, যাতে জোরে শোনা যায়।
- (৪) এ অবস্থায় মিটার স্কেলের সাহায্যে বায়ুস্তম্ভের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে হবে। এটাই প্রথম অনুনাদী দৈর্ঘ্য। ধরি, এর মান l_1 সেমি।

(৫) আবার পানিকে আন্তে আন্তে নল হতে বের করে যতক্ষণ পর্যন্ত পুনরায় জোরে শব্দ শোনা না যায়। এ অবস্থায় বায়ুস্তম্ভের দৈর্ঘ্য প্রথম অনুনাদী দৈর্ঘ্যের প্রায় তিনগুণ হবে। মিটারস্কেলের সাহায্যে এই দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে হবে। ধরি, এটার মান l_2 সেমি।

(৬) উপরোক্ত প্রক্রিয়াগুলো কমপক্ষে তিনবার পুনরাবৃত্তি করতে হবে।

(৭) পরিশেষে একটি থার্মোমিটারের সাহায্যে কক্ষের তাপমাত্রা $t^\circ\text{C}$ নির্ণয় করতে হবে।

অনুনাদ বায়ুস্তম্ভ পদ্ধতিতে শব্দের বেগ নির্ণয়ের ছক

পর্যবেক্ষণ সংখ্যা	প্রথম অনুনাদী দৈর্ঘ্য= l_1	দ্বিতীয় অনুনাদী দৈর্ঘ্য l_2	সুর শলাকার কম্পাঙ্ক $=n\text{Hz}$	কক্ষ তাপমাত্রায় আর্দ্র বাতাসে শব্দের $V=2n(l_2-l_1)$ সেমি/ সেকেন্ডে	গড় V সেমি /সেকেন্ড
1					
2					
3					

হিসাব

১ম ক্ষেত্রে, $V=2n(\ell_2-\ell_1)$ সেমি/ সেকেন্ডে

$$=2 \times 256(97.4-31.4) \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

$$= 33970.00 \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

২য় ক্ষেত্রে, $V=2n(\ell_2-\ell_1)$ সেমি/ সেকেন্ডে

$$=2 \times 256(97.3 - 31.3) \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

$$= 33970.00 \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

৩য় ক্ষেত্রে, $V=2n(\ell_2-\ell_1)$ সেমি/ সেকেন্ডে

$$=2 \times 256(97.5 - 31.5) \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

$$= 33970.00 \text{ সেমি/ সেকেন্ডে}$$

$$\text{গড় শব্দের বেগ } V = \frac{33970+33970+33970}{3}$$

$$= 33970.00 \text{ সেমি/ সেকেন্ডে বা } 339.7 \text{ মি/সেকেন্ড ।}$$

ফলাফল

ভিজা বাতাসে $t^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায় শব্দের বেগ,
 $V=33970.00$ সেমি/সেকেন্ড
বা 339.7 মি/সেকেন্ড।

সতর্কতা

- (১) অনুনাদী নল সম্পূর্ণ উল্লম্ব হওয়া উচিত ।
- (২) পূর্ণ অনুনাদ লক্ষ করা উচিত ।
- (৩) সুর শলাকা মরিচামুক্ত হওয়া উচিত ।
- (৪) অনুনাদী বায়ুস্তম্ভের দৈর্ঘ্য সঠিকভাবে পরিমাপ করা উচিত ।
- (৫) প্রথম অনুনাদ পেতে হলে বায়ুস্তম্ভের দৈর্ঘ্য স্বল্পমান হতে ক্রমশ বাড়াতে হবে ।

আলোচনা :- পরীক্ষা চলাকালে পরীক্ষাগারের তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে । বিভিন্ন তাপমাত্রায় শব্দের বেগ বিভিন্ন হয় । পরীক্ষা শেষে গড়বেগ নির্ণয় করা দরকার ।