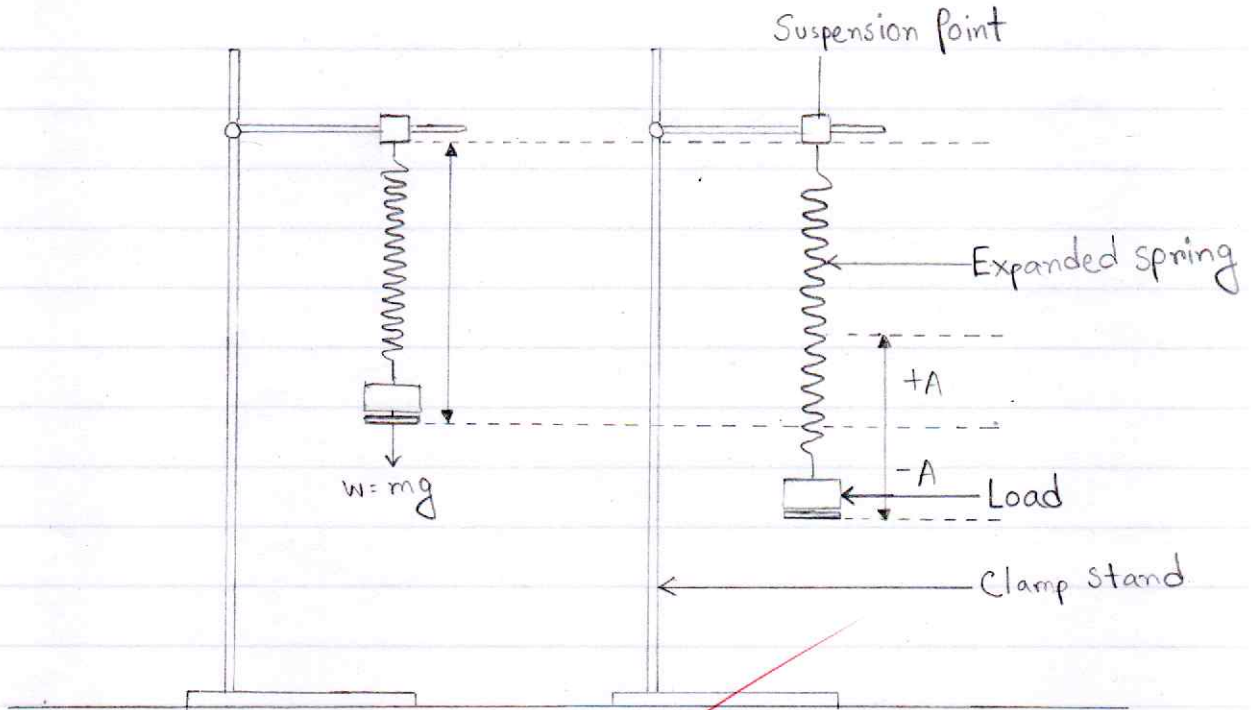


Name of the Experiment একটি (আদর্শ) স্প্রিং-বো
দোলক হিসেবে ব্যবহার করতে বিভিন্ন বস্তুর ওরের তুলনা

DATE.....

PAGE NO.

EXPT. NO.



চিত্র: স্থির ও প্রসারিত অবস্থার স্প্রিং-ভর ব্যবস্থা

তত্ত্ব (Theory): একটি আদর্শ স্প্রিং হলো পদার্থ বিজ্ঞানের একটি তাত্ত্বিক ধারণা, যা হুকের সূত্রের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ। এটি ভারসান, দৃষ্টিগোচর, পূর্ণ স্থিতিস্থাপক এবং নিখুঁতভাবে সরল ছন্দিত আন্দোলন সম্পাদনে সক্ষম বলে ধরা হয়।

ধরা যাক, k স্প্রিং ধ্রুবক বিশিষ্ট একটি আদর্শ স্প্রিং-কে একটি হৃদে অবলম্বন থেকে স্থিরভাবে ঝুলিয়ে এর মুক্ত প্রান্তে m ভরের একটি ভাড়া যুক্ত করে স্প্রিংটির দৈর্ঘ্য প্রসারিত করা হলো। এরপর স্প্রিংটিকে এর প্রসারণ অপেক্ষা কম দৈর্ঘ্যে টেনে ছেড়ে দেয়া হলে, এটির মুক্তপ্রান্ত এর সাম্যাবস্থানের সাপেক্ষে আন্দিত হবে। এমতাবস্থায় স্প্রিং-এর দোলনকাল -

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

উপযুক্ত সমীকরণ অনুযায়ী -

$$T \propto \sqrt{m}$$

অর্থাৎ, স্প্রিং এর মুক্তপ্রান্তে $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ ভর সংযুক্ত করে আন্দিত করে প্রাপ্ত দোলনকাল $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ হলে -

$$\frac{T_1^2}{m_1} = \frac{T_2^2}{m_2} = \frac{T_3^2}{m_3} = \dots = \frac{T_n^2}{m_n} = \text{ধ্রুবক}$$

অর্থাৎ,

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{T_2^2}{T_1^2} \dots \dots \dots (1)$$

অর্থাৎ, বিভিন্ন ভরের ভাড়া সংযুক্ত করে স্প্রিংটির দোলনকাল নির্ণয় করে উপযুক্ত সমীকরণের সহায়তায় ভরসমূহের ভরের তুলনা করা যায়।

ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি (Instrument): একটি স্প্রিং, ক্ল্যাম্প স্ট্যান্ড, জানা ভরের ভাড়া, থামা ঘড়ি

কাজের ধারা (Working Procedure):

১। নমুনা স্প্রিংটি clamp stand - এর সাহায্যে টেনসভাবে ঝুলিয়ে রেখে উপযুক্ত ভরের একটি ভাড়া এর মুক্ত প্রান্তে যুক্ত করা হয় যাতে এর দৃশ্যমান প্রসারণ ঘটে।

২। এরপর ভরসমূহ এর মুক্ত প্রান্তে টেনে এমনভাবে ছেড়ে দেয়া হলো যেন এটি টেনসভাবে সরল ছন্দিত আন্দোলনে আন্দিত হতে থাকে।

৩। দোলনকাল অবস্থায় স্প্রিং-এর নির্দিষ্ট সংখ্যক পূর্ণ দোলনের (১০টি) জন্য প্রয়োজনীয়

Name of the Experiment.....

DATE.....

PAGE NO.

EXPT. NO.

সময় থামা হাট্টি ব্যবহার করে নির্ণয় করে উপাত্ত সংগ্রহের নির্দিষ্ট আরণিতে নিম্নলিখিত করা হলো।

৪। দ্বিতীয় ফাঁপটির আর ও তারকার পুনরাবৃত্তি করা হয় এবং সংশ্লিষ্ট পাঠসমূহ হতে দোলনকাল T_1 ও পরবর্তীতে গড় দোলনকাল \bar{T} নির্ণয় করা হয়।

৫। প্রথম ভারটি অপসারণ করে ডি.নু. ডব্লিউ. আরেকটি ভার সংযুক্ত করে ২, ৩ ও ৪ নং ফাঁপ অনুসরণে দ্বিতীয় ভারের বিপরীতে গড় দোলনকাল নির্ণয় করা হয়। (১) নং সমীকরণ ব্যবহার করে সংযুক্ত ভারদ্বয়ের ভারের অনুপাত পাওয়া যায়।

পর্যবেক্ষণ (Observation):

উপাত্ত আরণী: সংযুক্ত ভারের বিপরীতে স্প্রিং-এর দোলনকাল নির্ণয়:

মুণ্ড প্রান্তে সংযুক্ত ভার m (kg)	পর্যবেক্ষণ নং	স্প্রিং-এর ২০টি দোলনের সময়কাল t_i (s)	স্প্রিং-এর দোলনকাল $T_i = t_i/10$ (s)	স্প্রিং-এর গড় দোলনকাল $\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$ (s)	স্প্রিং-এর গড় দোলনকালের বর্গ \bar{T}^2 (s ²)	সংযুক্ত ভারদ্বয়ের ভারের অনুপাত $\frac{m_2}{m_1} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$
	1	8.28	0.828			
	2	7.81	0.781			2:1 = 1.2402:1
0.1	3	7.84	0.784	0.7942	0.6307	বা,
	4	7.81	0.781			1:2 = 1:1.2402
	5	7.97	0.797			
	1	8.84	0.884			
	2	8.9	0.89			
0.2	3	8.87	0.887	0.8844	0.7822	
	4	8.75	0.875			
	5	8.87	0.887			

হিসাব (Calculation):

২য় সংযুক্ত ভারের বিপরীতে -

গড় দোলনকাল -

$$\bar{T}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i = \frac{0.828 + 0.781 + 0.784 + 0.781 + 0.797}{5} = 0.7942 \text{ s}$$

যয় সংযুক্ত ভাঙের বিপরীতে -

গড় দোলনকাল -

$$\bar{T}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i = \frac{0.884 + 0.883 + 0.887 + 0.875 + 0.887}{5} = 0.8844 \text{ s}$$

সংযুক্ত ভাঙের উত্তরের অনুপাত -

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{T_2^2}{T_1^2} \Rightarrow \frac{0.2}{0.1} = \frac{0.7822}{0.6308} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{1.2402}{1} \Rightarrow 1:2 = 1:1.2402$$

ফলাফল (Result):

পরীক্ষানুষ্ঠান উল্লেখের ভিত্তিতে নির্ণেয় সংযুক্ত ভাঙের উত্তরের অনুপাত $m_1:m_2 = 1:1.2402$

ফলাফলের ব্যাখ্যা (Result Analysis):

স্প্রিং-এর স্থিতিস্থাপক সীমা (elastic limit) এর মধ্যে যেকোনো ভাঙের জন্য স্প্রিং-এর দোলনকাল থেকে উত্তরের তুলনা করা যায়। স্প্রিংটির সামান্য বিকৃতি হতে উত্তর দিবে সমান সরণ নিশ্চিত করে দোলনকাল নির্ণয়ের সময় স্প্রিংটি সরল হ্রদিত স্পন্দনে স্পন্দিত হয়েছে। সংযুক্ত ভাঙের উত্তর বৃদ্ধির সাথে-সাথে দোলনকালের মান বৃদ্ধি, সমানুপাতিক সম্পর্ক $T \propto \sqrt{m}$ -কে নিশ্চিত করে।

সতর্কতা:

- ১। স্প্রিংটি স্বাধীনভাবে এবং উল্লম্বভাবে স্থানীয়ে রাখা হয়েছিল।
- ২। উত্তর সংযুক্ত করার সময় সর্বদা খেয়াল রাখা হয়েছিল যেন ভাঙ স্প্রিং-এর স্থিতিস্থাপক সীমা অতিক্রম না করে।
- ৩। স্প্রিং-এর মুক্ত প্রান্তে উত্তর যুক্ত করার সময় এর প্রসারণ পর্যবেক্ষণ করে স্প্রিংটিকে প্রসারণ অপেক্ষা কম বিস্তারে স্পন্দিত করা হয়েছে, এতে করে স্প্রিংটি সংকোচনের সময় ঝাঁকুনির সম্মুখীন হবে না।
- ৪। স্প্রিং-এর দোলনের সময়, দোলন যেন উল্লম্ব রেখা বরাবর সীমাবদ্ধ থাকে সে বিষয়ে বিশেষ সতর্কতার দৃষ্টি রাখা হয়েছিল।
- ৫। তথ্য সংগ্রহে ত্রুটির পরিমাণ কমানোর জন্য একই পর্যবেক্ষণ একাধিকবার নেওয়া হয়েছিল।
- ৬। স্প্রিং-এর মোট দোলন সংখ্যা নির্ধারণের ক্ষেত্রে স্প্রিংটির বিস্তার বর্তমান দোলন পর্যন্ত অপরিবর্তিত থাকে তা বিবেচনায় নেওয়া হয়েছিল।

Name of the Experiment.....

DATE.....

PAGE NO.

EXPT. NO.

আলোচনা (Discussion):

১। অবলম্বন দৃঢ় ছিল না।

২। স্প্রিংটি দ্রুত স্পন্দিত হওয়ায় দোলনের সময়কাল নির্ণয়ে তারতম্য ঘটে
পারে।

19.11.25