गुरुत्वाकर्षण

परिचय

गुरुत्वाकर्षण वह बल है जिसके कारण ब्रह्मांड की प्रत्येक वस्तु दूसरी वस्तु को अपनी ओर आकर्षित करती है। इसी बल के कारण ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं, वस्तुएँ पृथ्वी की ओर गिरती हैं और पृथ्वी का वायुमंडल उससे जुड़ा रहता है। इस अध्याय में न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम, गुरुत्व बल, द्रव्यमान, भार, दाब, उत्प्लावक बल तथा आर्किमिडीज़ के सिद्धांत का अध्ययन किया गया है।

सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण का नियम

न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम

सर आइज़ैक न्यूटन ने बताया कि ब्रह्मांड की प्रत्येक वस्तु दूसरी वस्तु को एक आकर्षण बल से आकर्षित करती है, जिसे **गुरुत्वाकर्षण बल** कहते हैं।

यह बल—

- दोनों वस्तुओं के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती होता है।
- उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

सूत्र:

$$F = G \left(m_1 m_2 / r^2\right)$$

जहाँ—

- **F** = गुरुत्वाकर्षण बल
- **G** = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक
- m_1, m_2 = वस्तुओं के द्रव्यमान
- **r** = दोनों वस्तुओं के केंद्रों के बीच की दूरी

गुरुत्व बल (Gravity)

पृथ्वी का आकर्षण बल

पृथ्वी जिस बल से वस्तुओं को अपने केंद्र की ओर आकर्षित करती है, उसे **गुरुत्व बल** कहते हैं।

गुरुत्वजनित त्वरण को **g** से दर्शाया जाता है।

$g = 9.8\ m/s^2$

इसी बल के कारण वस्तुएँ पृथ्वी पर गिरती हैं और हम पृथ्वी पर टिके रहते हैं।

द्रव्यमान और भार

अंतर

द्रव्यमान किसी वस्तु में उपस्थित पदार्थ की मात्रा है।

- SI मात्रक: **किलोग्राम (kg)**
- द्रव्यमान हर स्थान पर समान रहता है।

भार वह बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपनी ओर आकर्षित करती है।

सूत्र:

भार = द्रव्यमान × g

$W = mg$

- SI मात्रक: **न्यूटन (N)**
- भार स्थान के अनुसार बदल सकता है।

मुक्त पतन

अर्थ

जब कोई वस्तु केवल गुरुत्व बल के प्रभाव में पृथ्वी की ओर गिरती है, तो उसे **मुक्त पतन** कहते हैं।

मुक्त पतन के दौरान—

- वस्तु का त्वरण **$9.8\ m/s^2$** होता है।
- वायु प्रतिरोध की उपेक्षा की जाती है।

प्रणोद और दाब

परिभाषा

प्रणोद (Thrust) किसी सतह पर लंबवत लगाया गया बल है।

दाब (Pressure) प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाला बल है।

सूत्र:

दाब = बल / क्षेत्रफल

SI मात्रक: पास्कल (Pa)

उत्प्लावक बल (Buoyancy)

ऊपर की ओर लगने वाला बल

जब किसी वस्तु को किसी द्रव या गैस में डुबोया जाता है, तो उस पर ऊपर की ओर एक बल लगता है जिसे **उत्प्लावक बल** कहते हैं।

यह बल द्रव के घनत्व और विस्थापित द्रव के आयतन पर निर्भर करता है।

आर्किमिडीज़ का सिद्धांत

सिद्धांत

आर्किमिडीज़ के सिद्धांत के अनुसार—

"जब किसी वस्तु को किसी द्रव में आंशिक या पूर्ण रूप से डुबोया जाता है, तो उस पर ऊपर की ओर लगने वाला उत्प्लावक बल विस्थापित द्रव के भार के बराबर होता है।"

अनुप्रयोग:

- जहाज़ और नाव का तैरना।
- पनडुब्बी का संचालन।
- हाइड्रोमीटर द्वारा द्रव का घनत्व मापना।

आपेक्षिक घनत्व

परिभाषा

किसी पदार्थ के घनत्व और $4^{\circ}C$ पर जल के घनत्व के अनुपात को **आपेक्षिक घनत्व** कहते हैं।

इसका **कोई मात्रक नहीं होता**।

मुख्य बिंदु

- गुरुत्वाकर्षण दो वस्तुओं के बीच आकर्षण बल है।
- पृथ्वी का आकर्षण बल गुरुत्व कहलाता है।
- द्रव्यमान स्थिर रहता है, जबकि भार बदल सकता है।
- **$g = 9.8\ m/s^2$**।
- दाब = बल ÷ क्षेत्रफल।
- द्रव में उत्प्लावक बल ऊपर की ओर कार्य करता है।
- आर्किमिडीज़ का सिद्धांत तैरने और डूबने की व्याख्या करता है।

अध्याय सारांश

इस अध्याय में हमने गुरुत्वाकर्षण, न्यूटन के सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम, गुरुत्व बल, द्रव्यमान, भार, मुक्त पतन, दाब, उत्प्लावक बल तथा आर्किमिडीज़ के सिद्धांत का अध्ययन किया। ये अवधारणाएँ पृथ्वी और अंतरिक्ष में होने वाली अनेक प्राकृतिक घटनाओं को समझने में महत्वपूर्ण हैं।