Date
Page

Chapter-3 **पदार्थ की अवस्थाएं (भौतिकी)**

बल :- बल वह बाह्य धक्का है, जो किसी वस्तु पर लगने से उसकी अवस्था में परिवर्तन कर देता है।

→ यदि बल अवस्था में कोई परिवर्तन न कर पाए तो उसे वस्तु का दृढ़ पिण्ड कहते हैं।

→ पृथ्वी के आधार पर बल 4 प्रकार के होते हैं —

(i) **गुरुत्वाकर्षण बल** :- विभिन्न पदार्थों के मध्य द्रव्यमान के कारण जो बल उत्पन्न होता है उसे गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं।

→ जिस वस्तु का द्रव्यमान जितना अधिक होता है उस वस्तु का गुरुत्वाकर्षण बल भी उतना ही ज्यादा होगा।

(ii) **विद्युत चुम्बकीय बल** :- वह बल जो गतिमान आवेश के कारण उत्पन्न होता है उसे विद्युत चुम्बकीय बल कहते हैं।

→ e^- (इलेक्ट्रॉन) का चार्ज -1.6×10^{-19} कुलाम्ब होता है।

→ विद्युत चुम्बकीय बल गुरुत्वाकर्षण बल से 10^{38} गुना अधिक शक्तिशाली होता है।

→ पृष्ठ तनाव संसंजक बल
असंजक बल (कांच के गिलास पर पानी की बूंद जमना) - उष्मा, घर्षण बल, प्रकाश आदि विद्युत चुम्बकीय बल के उदाहरण हैं।

→ वर्षा की बूंद का गोल होना पृष्ठ तनाव का उदाहरण है।

→ लालटेन में तेल का बत्ती में ऊपर चढ़ना केशिकत्व या पृष्ठ तनाव का उदाहरण है।

Scanned with CamScanner

(iii) प्रबल बल :- किसी परमाणु के नाभिक में प्रोटॉन के रूप में जो धनावेश होता है उसे ही प्रबल बल कहते हैं।

→ प्रबल बल को बंधन ऊर्जा भी कहते हैं।

→ इस दुनिया में किसी भी वस्तु का आकार प्रबल बल के द्वारा ही निश्चित हो जाता है।

(iv) क्षीण बल :- वह बल जो विकिरण के कारण उत्पन्न होता है।

→ विश्व में पाये जाने वाले बलों का घटता क्रम निम्न लिखित है -

S > E > W > G

S → Strong force,
E → Electromagnatic
W → weak
G → Gravitational

→ दुनिया की किसी वस्तु की स्थिति दूसरी स्थिर वस्तु की तुलना में जब निरन्तर बदल रही हो, तो इसे वस्तु की गति कहते हैं।

☆ सर आइजेक न्यूटन ने गति सम्बन्धी तीन नियम दिये

(i) पहला नियम :- यदि कोई वस्तु विराम अवस्था में है तो वह विरामअवस्था में रहेगी और यदि कोई वस्तु गतिमान अवस्था में है तो वह गतिमान अवस्था में रहने का प्रयास करेगी।

Scanned with CamScanner

→ इसे 'जड़त्व की अवस्था' भी कहते हैं।

→ यह सिद्धान्त सर्वप्रथम 1642 में गैलिलियो ने शुरू किया।

→ इस सिद्धान्त को अन्तिम रूप से न्यूटन ने पेश किया।

Ex:- वाहन के अचानक चलने के कारण उसमें बैठा व्यक्ति पीछे की ओर गिर जाता है।

→ गतिमान वाहन के अचानक रुकने से उसमें बैठा आगे की ओर झुक जाता है।

→ किसी हथौड़े को कसने के लिए उसे जमीन पर कसकर मारा जाता है।

→ गतिमान वाहन से उतरते समय उसी दिशा में थोड़ा-सा भागना।

→ किसी ट्रेन में बैठा व्यक्ति यदि गेंद उछालता है तो ट्रेन की गति स्थिर रहे। तो गेंद उस यात्री के हाथ में आकर गिरती है।

न्यूटन का गति सम्बन्धी दूसरा नियम

→ इस नियम को "त्वरण का नियम" कहते हैं।

→ किसी गतिमान वस्तु को गतिमान बनाये रखने के लिए उस पर एक बल (f) कार्य करता है जो की त्वरण (a) के अनुक्रमानुपाती होता है।

$$f \propto a$$

$$\boxed{f = ma}$$

Note:- 20 मई 2019 को Physics में 4 नियतांकों को परिभाषित किया है।

(i) **प्लांक नियतांक** :- इसका प्रयोग कि० ग्रा० के लिए किया जाता है।

(ii) **बोल्ट्ज़मैन नियतांक** :- ~~इसका~~ इसका प्रयोग ताप (केल्विन) को मापने में किया जाता है।

(iii) **आवोगाद्रो स्थिरांक** :- पदार्थ की मात्रा (मोल) में मापने में किया जाता है।

(iv) **मूलभूत आवेश** (Elementary charge) :- इसे विद्युत धारा (एम्पियर) के लिए प्रयोग किया जाता है।

- न्यूटन की गति का तीसरा नियम -

→ इसे क्रिया प्रतिक्रिया का नियम भी कहते है।

Ex.- पैदल चलते समय पैर से धरती पर पीछे की तरफ बल लगाना।

→ गोली चलाने पर तेजी से पीछे की ओर झटका लगाना।

→ मिसाइल, रॉकेट - सेटेलाइट (उपग्रह) आदि का नीचे धरती की ओर ताकत लगाना।

भार (Weight)

→ किसी वस्तु का भार उस पर पृथ्वी द्वारा लगाये गये आकर्षण बल के बराबर होता है।

$$[F = mg = W]$$

→ भार का मात्रक न्यूटन होता है।

→ भार मे हमेशा गुरुत्वीय त्वरण (g) कार्य करता है।

→ सार्वभौमिक रूप से $g = 9.8$ मी०/से०² होता है।

Note :- पृथ्वी पर g का मान सबसे कम विषुवत रेखा Equatar line पर होता है।

→ पृथ्वी पर g का मान सबसे अधिक ध्रुवों पर (poles) होता है।

→ ध्रुवों पर इसी कारण पृथ्वी चपटी (Electrical shape) की बन जाती है।

→ पृथ्वी के ऊपर (वायुमण्डल) तथा पृथ्वी के नीचे (स्थलमण्डल मे) जाने पर g का मान कम हो जाता है।

→ यदि पृथ्वी घूर्णन करना बन्द कर दे तो "g का ध्रुवों पर सबसे कम व विषुवत रेखा पर सर्वाधिक" हो जाता है।

★ लिफ्ट वाले प्रश्न :-

★ लिफ्ट मे ऊपर जाने पर किसी व्यक्ति को अपना भार अधिक महसूस होता है।

$$[f = ma + mg = W]$$

→ लिफ्ट मे नीचे आने पर व्यक्ति को अपना वजन थोड़ा कम महसूस होता है।

$$\boxed{f = ma - mg = W}$$

→ लिफ्ट की डोरी टूट जाने पर व्यक्ति को अपना भार शून्य प्रतीत होगा।

$$f = 0$$

संवेग (Momentum)

→ किसी वस्तु के द्रव्यमान और उसके गति के गुणनफल से प्राप्त राशि संवेग कहलाती है।

$$p = mv$$

→ संवेग एक सदिश राशि है।

→ संवेग परिवर्तन की दर को बल का आवेग कहते हैं।

Ex:- 1. क्रिकेट बल्ले से गेंद पर किया गया प्रहार।

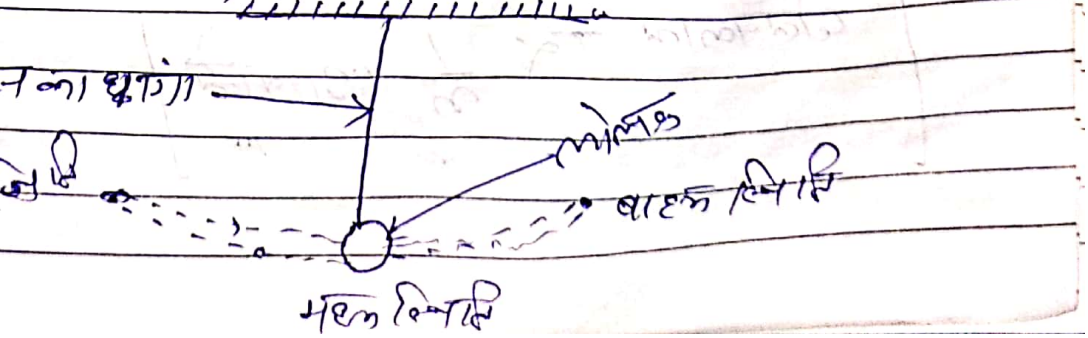
2. हथौड़े से कील को ठोकना।

3. बैडमिंटन में बल्ले से चिड़िया को मारा जाना।

∴ ये सभी बल के आवेश के उदा० है।

सरल आवर्त गति (simple Harmonic motion)

ऐसा कोई पिण्ड या वस्तु जो अपनी गति को बार-बार दोहराता हो, उसे सरल आवर्त गति कहते हैं।



Ex:- घड़ी के पिण्डुल, किसी सरल लोलक की गति

→ सरल आवर्त गति में जब लोलक की मध्य स्थिति में होगा तब –

वेग – सर्वाधिक
त्वरण – शून्य
गतिज ऊर्जा – सर्वाधिक
स्थितिज ऊर्जा – शून्य

→ सरल आवर्त गति में लोलक की बाह्य स्थिति पर निम्न परिवर्तन होंगे।

वेग – शून्य
त्वरण – सर्वाधिक
गतिज ऊर्जा – शून्य
स्थितिज ऊर्जा – सर्वाधिक

→ जब कोई लोलक अपनी मध्य स्थिति से बायें या दायें चलता हुआ दोबारा मध्य में आता है तो इस दूरी को "दोलन" कहते है।

→ एक दोलन की दूरी को पूरा करने में जितना समय लगता है उसे "दोलनकाल" ~~osa~~ Oscillation period कहा जाता है।

→ जब सरल आवर्तगति में कोई वस्तु ~~क~~ एक सेकेण्ड में जितने दोलन पूरे करती है, उसे "दोलन आवृत्ति" Oscillation frequency कहते है।

[दोलनकाल $T \propto \frac{1}{n}$ (आवृत्ति)]

→ दोलनकाल उसकी आवृत्ति के उल्टा होता है।

→ दोलनकाल तीन चीजों पर निर्भर करता है।

(i) आवृत्ति पर (n)
(ii) दोलन की लम्बाई (l) पर
(iii) गुरुत्वीय त्वरण (g) पर

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

→ यदि झूला झूलते समय कोई बच्चा खड़ा हो जाये, तो झूले की प्रभावी लम्बाई घट जाती है।

→ लम्बाई कम होने पर आवर्तकाल कम हो जाता है और झूले की गति तेज हो जाती है।

→ गर्मी में किसी लोलक की लम्बाई बढ़ जाती है जिससे आवर्तकाल बढ़ जाता है और लोलक की गति धीमी हो जाती है।

→ यदि किसी लोलक वाली घड़ी को (Pandylum watch) ध्रुवों पर ले जाये, तो g का मान बढ़ने से आवर्तकाल (T) घट जाता है और घड़ी की गति बढ़ जाती है।

अनुनाद (Resonance)

→ किसी वस्तु की प्राकृतिक आवृत्ति (Natural frequency) बाह्य बल की आवृत्ति के बराबर हो जाये, तो कम्पन की मात्रा बढ़ जाती है। इसे ही अनुनाद कहते हैं।

Ex:- ① एक बन्द कमरे में बोलने पर आवाज का गूंजना इसका उदा० है।
② सेना द्वारा कदम से कदम मिलाकर चलने पर पुल टूट जाना इसका उदा० है।

अभिकेन्द्र बल (Centripetal force)

→ इस बल का सम्बन्ध वृत्तीय गति से होता है।

→ वह बल जिसकी दिशा वृत्तीय गति/पथ पर केन्द्र की ओर होती है। उसे अभिकेन्द्र बल कहते है।

Ex:- ① किसी सड़क पर मोड़ के समय सड़क का एक हिस्सा नीचा और दूसरा हिस्सा ऊंचा बनाया जाता है।
② डोरी मे पत्थर या गेंद बांधकर चारो दिशाओ मे घुमाना अभिकेन्द्र बल कहलाता है।

उपकेन्द्र बल Centrifugal force

जब किसी वस्तु पर वृत्तीय गति के समय अन्दर-बाहर की ओर कोई बल लगे तो उसे अपकेन्द्रीय बल कहते है।
→ अपकेन्द्रीय बल को छिपा हुआ बल या छद्म बल कहते है।
→ यह न्यूटन के तीसरे नियम पर कार्य करता है।
→ अपकेन्द्र बल हमेशा अभिकेन्द्र बल की प्रतिक्रिया में कार्य करता है।

Ex:- ① कुम्हार के घूमते चाक पर अचानक से खड़े हो जाने पर लोग बाहर की तरफ गिर जाता है।
② वाशिंग मशीन इसी बल पर कार्य करती है।
③ दुध मथने की मशीन भी इसी नियम पर कार्य करती है।