7. द्रवस्थैतिकी और गतिकी

तरल के गुण : तरल पदार्थ सदैव ऊपर से नीचे की और वहते है, तथा इनमें अपने तल को प्राप्त करने की क्षमता होती है, अर्थात् कोई तरल उस उचचतम बिन्दु तक जा सकता है, जिस ऊंचाई पर तरल का स्वतंत्र पृष्ठ अस्थित हो। जैसे–

- पानी की टंकी सबसे उच्चतम बिन्दु पर स्थापित की जाती है।
- पास्कल के नियमानुसार जैसे–2 गहराई बड़ती जाती है तरल के द्वारा आरोपित दाब का मान भी बड़ता जाता है, समान गहराई पर उपस्थिति सभी बिन्दुओं पर तरल के द्वारा आरोपित दाब एक समान होता है। जैसे–

  $P = hdg$

1. गोताखोरो के द्वारा प्रेशर सूट का प्रयोग किया जाता है।
2. बांध नीचे की और ज्यादा मोटे एवं ऊपर की और पतले बनाये जाते है।

- पास्कल के एक अन्य नियमानुसार तरल अपने ऊपर (लगने वाले वल को चारों और समान रूप से फैला देते है यह बल क्षेत्रफल के अनुसार वितरित हो जाता है। जैसे–

  हाइड्रोलिक मशीनें हाइड्रोलिक ब्रेक आदि इसी सिद्धांत के अनुसार कार्य करते हैं।

आर्कमिड़ीज का सिद्धांत : जब किसी वस्तु को किसी द्रव में डुबाया जाता है, तो वस्तु के भार में आभासी कमी आती है यह कभी वस्तु के द्वारा हटाये गये द्रव के भार के बराबर होती है।

तरल पदार्थो में उनमें डुबोर्ड गई वस्तुओं पर ऊपर की और उत्पलावन बल लगाने की क्षमता होती है। यह बल सम्पूर्ण तरल में एक समान होता है, अर्थात् गहराई के बड़ने पर इसका मान परिवर्तित नहीं होता है।

- किसी तरल में डाले गये किसी पिण्ड पर दो बल कार्य करते है।

1. वस्तु का भार
2. वस्तु पर लगने वाला उत्पलावन बल

- जब कोई पिण्ड किसी तरल में डाला जाता है, तो इन वलों के अधीन अपनी स्थित को प्राप्त करता है।

1. जब $W > F$ तब वस्तु डूब जायेगी।
2. जब $W = F$ वस्तु तरल में डूबते हुए तैरेंगी तथा तरल के अन्दर जिस स्थित पर इसको रख दिया जायेगा वस्तु वही रूकी रहेगी।
3. जब $F > W$ वस्तु तरल की सतह पर उतराती हुई तैरेंगी।

- किसी वस्तु का कितना भाग डूबते हुए तैरेगा इसकी गणना निम्न सूब के आधार पर की जा सकती है।

$$\frac{\text{ठोस के डूबेभाग का आयतन}}{\text{ठोस का कुल आयतन}} = \frac{\text{ठोस का घनत्व}}{\text{तरल का घनत्व}}$$

- आर्कमिडीज के नियमनुसार पानी में तैरती हुई वस्तु के डूबे हुए आयतन की गणना की जा सकती है, वस्तु का 8/9 भाग तैरता हुआ है।
- आर्कमिडीज के सिद्धांत के अनुसार विभिन्न वस्तुओं के तैरने की व्याख्या की जा सकती है, पानी के जहाज, लाइफ जैकट आदि घनत्व कम होता है, और ये पानी की एवं सतहो पर तैरते है।

  जहाजों पर प्लीन सोल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है। जहाजों की उन सुरक्षित सीमाओं को बताती है, जिनका प्रयोग करते हुए जहाज सभी लवणताओं वाले समुद्रों में एक विशेष द्रव्यमान वाली वस्तु को ले जा सकता है।
- पन डुब्बी में ब्लास्ट (Ballast) टैक का इस्तेमाल करते हुए पनडुब्बी को पानी की सतह के नीचे अथवा ऊपर ले जाया जाता है।

Note: पनडुब्बीयों में Peris cope नामक यन्त्र का इस्तेमाल पानी की सतह पर उपस्थित वस्तुओं को देखने के लिए किया जाता है।

- हाइड्रोजन अथवा हीलियम गैस का गुब्बारा ऊपर की और उड़ता है क्योंकि इन गैसों का घनत्व वायु के घनत्व से कम होता है।
- पैरासूट धारी सैनिक वायु में धीरे–धीरे नीचे की और आते है।

Cohesion And Adhesion (संसजन और असंजन बल)

- ये दोनों बल विशेष प्रकार के आकर्षी बल होते है, जहां संसजक बल एक पदार्थ विभिन्न अणुओं एवं परमाणुओं के मध्य पाया जाने वाला आकर्षी बल होता है वहीं अंसजन

बल विभिन्न वस्तुओं के अणुओं के मध्य पाया जाने वाला आकर्षी बल होता है।

- विभिन्न वस्तुओं आकृति एवं आकार के लिए संसजन बल ही उत्तरदाई होता है। यदि यह बल समाप्त हो जाए तो वस्तुयें अपनी मूल आकृति को खो देगी।
- असंजन बल के कारण ही हम लिख सकते हैं। इसी बल के कारण किसी वस्तु को पौछ कर साफ कर सकते हैं।
- कांच की सतह पर पड़ा जल कांच की सतह को धो देता है। जबकि पारा कांच की सतह को नहीं भिगो पाता।

पृष्ठ तनाव (Sarface Tension) : द्रव पदार्थो की मुक्त सतह सदैव एक तनाव में रहती है इसे पृष्ठ तनाव कहा जाता है।

- किसी दिये हुए आयतन के लिए गोलक का पृष्ठ क्षेत्रफल न्यूनतम होता है।

इसलिए द्रव युक्त रूप से गोल आकृति को ग्रहण करते हैं। जैसे वर्षा जल की बूंदे, साबुन का बुलबुला, पारे की बूंद आदि सभी गोल आकृति को ग्रहण करते है।

2. कपूर का जल की सतह पर नाचना
3. सुई का जल की सतह पर तैरना।

- कभी-कभी कुछ विशेष स्थिति पृष्ठ तनाव को कम करने पर हम तरल का बेहतर प्रयोग कर पाते है। जैसे पानी सतह पर तेल के छिड़कने से मच्छर के लावा डूब जाते है।

2. गर्म भोजन ठण्डे भोजन की तुलना में स्वादिस्ट लगता है।
3. पानी में साबुन अथवा डिटरजैन्ट, मिलाने पर कपड़े जयादा अच्छे साफ होते है।

कैशिकत्व (Capillary Action) : तरलों की सतह पर पाये जाने वाले पृष्ठतनाव के कारण जब तरलो में महीन केश नलियां डाली जाती है तरल केशनलियों में ऊपर की और चढ़ता है। केशनली में तरल कितनी ऊंचाई तक चढ़ेगा यह तरल के पृष्ठ तनाव, केशनली की त्रिज्या और तरल के घनत्व पर निर्भर करता है।

1. मोमबत्ती अथवा लालटेन की बत्ती में ईंधन का ऊपर की और चढ़ना।
2. सोक्ता कागज या बिलोटिंग पेपर का प्रयोग।
3. किसी तरल में आशिक रूप से डुबे हुए कपड़े का धीरे-धीरे पूरा भीग जाना।
4. कांफी पाउडर का शीघ्रता पूर्व घुलना।
5. वर्षा के बाद किसानों के द्वारा खेत की जुताई करके खेत की केशनली को तोड़ दिया जाता है, जिससे आर्दता खेत में बनी रहे।
6. पेड़ों में भूमिगत जल को पेड़ की सतह तक पहुचने के लिए कोशिकत्व के साथ मूल दाव या मूल प्रेशर, पत्तियों में पाया जाने आशिक निर्वाह, जल के अणुओं के मध्य पाया जाने वाला संसजक बल आदि उत्तरदाई होती है।

Bernolis theorem (बरनौली सिद्धांत) : जब कोई तरल किसी परिच्छेद में वहता है, तो तरल की दाब ऊर्जा, स्थिति ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का मान एक नियतांक रहता है।

सामान्य अर्थ में जब कोई तरल किसी परिच्छेद से वहता है तो जिस जगह तरल का वेग वड़ जाता है, वहां पर दाब कम हो जाता है, इसके विपरीत जहां तरल का वेग कम होता है। दाब का मान बड़ जाता है।

1. आंधी आने पर टीन अथवा छप्पर का उड़ना।
2. Flit Pump, Stencil पेन्टरसके द्वारा Spray pump आदि भी वरनौली के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।
3. गैस के चूल्हे में ईधन एवं वायु का मिश्रण वरनौली के सिद्धांत आधार पर ही विसरित होता है।
4. वायुयान में वरनौली प्रमेय (क्रिया-प्रतिक्रिया, संवेग संरक्षण) (का भी नियम लगता है) के द्वारा उड़ाया जाता है।
5. गेद के स्विग होना वरनौली के सिद्धात के आधार पर समझाया जा सकता है इसे मैगनस प्रभाव कहते है।

तरलो का प्रवाह : जब कोई तरल किसी सतह पर बहता है तो तरलों की विभिन्न सतहों के संपर्क में रहने वाला तरल शून्यवेग पर रहता है, तथा जैसे हम तरल के मुख्य पृष्ठ की और बढ़ते हैं तरल का वेग बढ़ता जाता है।

मुख्य पृष्ठ का वेग सर्वाधिक होता है।

- जब तरल इस प्रकार से वहे कि माध्यम के किसी बिन्दु के सापेक्ष गुरजनों वाले तरल के सभी कण एक सीधी सरल रेखा में चले तो इसे धारा रेखीय प्रवाह कहते है। जब तरल का वेग कृत्रिम यान से ज्यादा हो जाता है, तो प्रवाह Terbulent अथवा विक्षुब्ध हो जाता है। तरल से भँवर धाराएँ (Addy Correngts) बनने लगती है।

धारा रेखीय प्रवाह के सिद्धांत का प्रयोग करते हुए तीव्र गति से चीले वाले वाहनों को डिजाइन किया जाता है। इसके कारण वाहनों का वेग एवं माइलने बढ़ जाती है।

- तरलों की विभिन्न परतों के मध्य एक घर्षण बल पाया जाता है जो तरल की सतहों की आपेक्षिक गतियों का प्रयोग करता है।
- ताप बढ़ाने पर द्रव की श्यानता कम हो जाती है जबकि गैस की श्यानता बढ़ जाती है।

Stokes का नियम : तरलों में मुख्य रूप गिरते हुए किसी पिण्ड पर श्यान बल कार्य करता है जैसे-जैसे पिण्ड का वेग बढ़ता जाता है। उस पर लगने वाला श्यान बल भी बढ़ता जाता हैं एक अंतिम वेग जिसे सीमांत वेग कहते है, प्राप्त करने पर पिण्ड पर लगने वाला गुरूत्वाकर्षण बल समाप्त हो जाता है पिण्ड इसी स्थित वेग पर गति करते हुए नीचे की और आता है।

- वर्षा जल की बूँदे सीमान्त वेग प्राप्त करती है और यह त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती है। अर्थात् वर्षा की वृद्धि जिनती बड़ी होगी उनका वेग उतना ही अधिक होगा।

EduBull.com

Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035
+91-9350679141