

सी सी टी साप्ताहिक अभ्यास (विज्ञान)

इकाई - आर्किमीडीज़ का सिद्धांत

प्लवन के सिद्धांत के अनुसार यदि किसी वस्तु का घनत्व तरल के घनत्व से कम है तो वह वस्तु उस तरल में तैरेगी।

जब किसी वस्तु को किसी तरल में आंशिक अथवा पूर्णरूप से डुबोया जाता है तो तरल उस वस्तु पर एक बल लगाता है। वस्तु की सतह के किसी भी छोटे भाग पर तरल द्वारा लगाया गया बल उसके पृष्ठ पर लम्बवत् होता है और उसका परिमाण पृष्ठ तथा पृष्ठीय क्षेत्रफल के दाब के गुणनफल के बराबर होता है। इन सभी संयोगी बलों के परिणामिक को उत्प्लावन बल कहते हैं।

आर्किमीडीज़ का सिद्धांत इस प्रकार व्यक्त किया जाता है। “जब किसी वस्तु को किसी तरल में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबोया जाता है तो वह ऊपर की दिशा में एक बल का अनुभव करती है जो वस्तु द्वारा हटाए गए तरल के भार के बराबर होता है।”

उत्प्लावन बल वस्तु के आंशिक अथवा पूर्ण रूप से डूबे हुए आयतन पर निर्भर करता है। डूबी हुई वस्तु का आयतन विस्थापित तरल के आयतन के बराबर होता है।

$$\begin{aligned} \text{इसलिए उत्प्लावन बल} &= V\rho g \text{ जहां} \\ V = \text{विस्थापित तरल का आयतन, } \rho &= \text{तरल का घनत्व, } g = \text{गुरुत्वीय त्वरण} \\ \text{अथवा उत्प्लावन बल} &= \text{विस्थापित तरल का भार} \end{aligned}$$

प्रश्न 1. किसी वस्तु का वायु में भार 36 ग्राम भार है तथा इसका आयतन 8.0 है। जल में डुबोने पर इसका आभासी भार क्या होगा ?

- i) 36 ग्राम भार
- ii) 30 ग्राम भार
- iii) 44 ग्राम भार
- iv) 28 ग्राम भार

प्रश्न 2. धातु के एक टुकड़े का भार में 9.25 ग्राम, जल में डुबोने पर 8.20 ग्राम तथा गैसोलीन में डुबोने पर 8.36 ग्राम है:-

- i) 8.20 ग्राम प्रति सैमी³
- ii) 9.25 ग्राम प्रति सैमी³
- iii) 8.81 ग्राम प्रति सैमी³
- iv) 8.36 ग्राम प्रति सैमी³

प्रश्न 3. गैसोलीन का घनत्व क्या होगा ?

- i) 0.89
- ii) 0.85
- iii) 1.05
- iv) कोई नहीं

प्रश्न 4. जल का घनत्व 1g/cm^3 है। नीचे दिए गए पदार्थों में से कौन सा पदार्थ जल में तैरेगा ?

पदार्थ	द्रव्यमान	आयतन
1	6 ग्राम	3 से. मी.
2	8 ग्राम	4 से. मी.
3	10 ग्राम	2 से. मी.
4	2 ग्राम	4 से. मी.

- (i) पदार्थ 1
- (ii) पदार्थ 2
- (iii) पदार्थ 3
- (iv) पदार्थ 4

प्रश्न 5. किसी वस्तु को दो तरलों A तथा B में क्रमशः डुबोया जाता है। वस्तु के डूबने की सीमा तरल B की अपेक्षा तरल A में कम है। इस प्रकार के प्रेक्षण से क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है ?

- (i) तरल A का घनत्व तरल B की अपेक्षा अधिक है
- (ii) तरल B का घनत्व तरल A की अपेक्षा अधिक है
- (iii) तरल B द्वारा लगाया गया उत्प्लावन बल तरल द्वारा लगाए गए बल से अधिक है।
- (iv) दोनों (ii) तथा (iii)

सी सी टी साप्ताहिक अभ्यास (विज्ञान)

इकाई - आर्किमीडीज सिद्धांत

उत्तर

1. (iv) 28 g

जल में डुबोए जाने पर वस्तु अपने द्वारा विस्थापित जल के द्रव्यमान द्वारा प्लवित होती है।

विस्थापित जल का द्रव्यमान = $8 \text{ सैमी}^3 \times 1\text{g/ सैमी}^3$ (जल का घनत्व = 1g/ सैमी^3)

उत्प्लावन बल 8 g ग्राम भार

आभासी भार होगा $36 \text{ ग्राम भार} - 8 \text{ ग्राम भार} = 28 \text{ ग्राम भार}$

2. (iii) 8.81 g ग्राम / सैमी³

जल में डुबोए जाने पर धातु का टुकड़ा $(9.25 - 8.20) \text{ ग्राम} = 1.05 \text{ ग्राम}$

जल विस्थापित करता है जिसका आयतन $(1.05 \text{ ग्राम}) / (1.00 \text{ g सैमी}^3) = 1.05 \text{ सैमी}^3$ है।

धातु का घनत्व होगा $= 9.25 \text{ ग्राम} / 1.05 \text{ सैमी}^3 = 8.81 \text{ g सैमी}^3$

3. (ii) 0.85 ग्राम / सैमी³

धातु का टुकड़ा $(9.25 - 8.36) \text{ ग्राम}$ गैसोलीन विस्थापित करता है जिसका घनत्व होना चाहिए $0.89 \text{ ग्राम}) / (1.05 \text{ सैमी}^3) = 0.85 \text{ ग्राम / सैमी}^3$

4. (iv) पदार्थ 4

घनत्व $= M/V = 2/4 = 0.5 \text{ ग्राम/ सैमी}^3$ जो जल के घनत्व से कम है इसलिए यह तैरेगा।

5. (iv) दोनों ii) तथा iii)

तरल B, द्वारा अधिक उत्प्लावन बल लगाया गया है इसलिए इसका घनत्व तरल A से अधिक है।