46

पृष्ठ तनाव

पृष्ठ तनाव

द्रव की सतह तनी हुयी झिल्ली की तरह व्यवहार करती हैं किसी द्रव की सतह पर खींची गयी काल्पनिक रेखा की इकाई लम्बाई पर उसके लम्बवत् दिशा में तथा पृष्ठ के तल में कार्य करने वाले बल को पृष्ठ तनाव कहते हैं। पृष्ठ तनाव पृष्ठ के क्षेत्रफल में एकांक वृद्धि के लिये किये गये कार्य के तुल्य होता है।

$$T = \frac{F}{l} = \frac{\Delta W}{\Delta A} \text{ N/m या } J/m^2$$

पृष्ठ ऊर्जा घनत्व

$$E = \frac{\Delta W}{\Delta A} = T$$

नवचन्द्रक की आकृति

(a) $F_a = \frac{F_c}{\sqrt{2}}$; नवचन्द्रक समतल, $\theta = 90°$

(b) $F_a < \frac{F_c}{\sqrt{2}}$; नवचन्द्रक उत्तल, $\theta > 90°$

(c) $F_a > \frac{F_c}{\sqrt{2}}$; नवचन्द्रक, $\theta < 90°$

केशिका नली में द्रव का चढ़ाव तथा उतार

$$h = \frac{2T\cos\theta}{rdg}$$

द्रव में डूबी केशिका नली को ऊर्ध्वाधर ϕ कोण झुकाने पर द्रव स्तम्भ की लम्बाई

$$l = \frac{h}{\cos\phi}$$

जूरिन का नियम $h \propto \frac{1}{r}$

या $h_1 r_1 = h_2 r_2$ (Jurin's law)

किसी केशिका नली की त्रिज्या (r), नवचन्द्रक की वक्रता त्रिज्या (R) तथा स्पर्श कोण θ में सम्बन्ध –

$$r = R\cos\theta$$

पृष्ठ तनाव के कारण दाबाधिक्य

द्रव के बूंद के अन्दर दाबाधिक्य $p = \frac{2T}{r}$

साबुन के बुलबुले के अन्दर दाबाधिक्य $p = \frac{4T}{r}$

द्रव के अन्दर बने वायु के बुलबुले में दाबाधिक्य $p = \frac{2T}{r}$

यदि पृष्ठ दो दिशाओं में वक्र हो, तो दाबाधिक्य $p = T\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$

दो बुलबुलों के सम्पर्क के उभयनिष्ठ पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या

$$r = \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$$

दो बुलबुलों से मिलकर बने नये बुलबुले की त्रिज्या

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$$

साबुन के बुलबुले को फुलाने में किया गया कार्य

$$W = 8\pi T(r_1^2 + r_2^2)$$

द्रव की बड़ी बूंद का छोटी-छोटी बूंदों में विभाजन

$$n = \frac{R^3}{r^3}$$

क्षेत्रफल में वृद्धि $\Delta A = 4\pi(nr^2 - R^2),\ W = 4\pi TR^3\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)$

ताप में कमी $\Delta\theta = \frac{3T}{Jsd}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)$

दो समान प्लेटों के बीच द्रव की फिल्म

प्लेटों को अलग करने के लिए आवश्यक बल

$$F = \frac{2AT}{t}$$

प्लेटों की उर्ध्व स्थिति में उनके बीच के भाग में चढ़े द्रव स्तम्भ की ऊँचाई

$$h = \frac{2T\cos\theta}{dgt}$$