



Поверхностное натяжение

1. В дне сосуда со ртутью имеется круглое отверстие диаметром $d = 70$ мкм. При какой максимальной высоте слоя ртути h она еще не будет вытекать через отверстие?
2. В закрытом сосуде с воздухом при давлении p_0 находится мыльный пузырек диаметром d . Давление воздуха в сосуде изотермически уменьшили в n раз, в результате чего диаметр пузырька увеличился в η раз. Найти коэффициент поверхностного натяжения σ мыльной воды.
3. В двух капиллярных трубках разного диаметра, опущенных в воду, установилась разность уровней $\Delta h_1 = 2,6$ см. При опускании этих же трубок в спирт разность уровней оказалась $\Delta h_2 = 1$ см. Зная коэффициент поверхностного натяжения воды $\sigma_1 = 73$ мН/м, найти коэффициент поверхностного натяжения спирта σ_2 .
4. Капля ртути массой $m = 2$ г введена между параллельными стеклянными пластинами. Какую силу следует приложить, чтобы расплющить каплю до толщины $d = 0,1$ мм? Считать, что ртуть не смачивает стекло.
5. Какую работу A надо совершить, чтобы надуть изотермически мыльный пузырь радиусом $R = 4$ см? Коэффициент поверхностного натяжения мыльной воды $\sigma = 40$ мН/м. Давление окружающего воздуха $p_0 = 10^5$ Па.
6. В городе площадью $S = 400$ км² за $t = 10$ мин во время ливневого дождя выпало $h = 20$ мм воды. Подсчитать энергию и мощность тепловыделения от слияния капель во время дождя, если капли, достигшие поверхности Земли, имели диаметр $D = 3$ мм, а образовались из мелких капель диаметром $d = 3 \cdot 10^{-3}$ мм.



Ответы

1. $h = 21$ см

2. $\sigma = \frac{p_0 d(n-\eta^3)}{8n(\eta^2-1)}$

3. $\sigma = 22$ мН/м

4. $F = 15$ Н

5. $A = 8\pi R_2 \sigma + \left(p_0 + \frac{4\sigma}{R}\right) \cdot \ln \left(1 + \frac{4\sigma}{p_0 R}\right) \frac{4}{3}\pi R^3$

6. $W = 1,71 \cdot 10^{12}$ Дж; $P \approx 2$ ГВт