

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

9 класс

3. Паук-серебрянка тащит пузырек воздуха под воду. На глубине 10 см радиус пузырька составил 3 мм. Определите выталкивающую силу, действующую на этот пузырек, и оцените давление воздуха в нем на глубине 5 м. Считайте, что давление воздуха в пузырьке обратно пропорционально его объему. Объем шара можно вычислить по формуле $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, где R – радиус шара.

Решение.

Давление в пузырьке складывается из атмосферного, гидростатического и поверхностного натяжения (которым мы пренебрегаем). Таким образом, давление воздуха в пузырьке на глубине 5 метров $P_2 = P_0 + \rho gh_2$. Можно также пренебречь гидростатическим давлением на небольшой глубине (не считать ошибкой). Таким образом, чтобы вычислить выталкивающую силу (силу Архимеда) на новой глубине, нужно вычислить новый объем

пузырька: $V_2 = \frac{V_1(P_0 + \rho gh_1)}{P_0 + \rho gh_2}$, где ρ – плотность воды. Тогда $F_A = \frac{4\pi R^3(P_0 + \rho gh_1)}{3(P_0 + \rho gh_2)}\rho_{\text{воды}}g$.

Можно пренебречь гидростатическим давлением на небольшой глубине h_1 , т.е. $P_1 = P_0 + \rho gh_1 = P_0$.

В этом случае $P = 1,5$ атм, $F_{\text{арх}} = 0,75$ мН.

Ответ: $F_{\text{арх}} = 0,75$ мН; $P = 1,5$ атм (150 кПа).