Пример решения задачи по теме «Сила Архимеда»

В сосуд налили ртуть, а сверху неё масло. Шар в сосуде плавает так, что половина его объёма погружена в ртуть, а остальная часть в масло. Определить плотность шара.

|  |  |
| --- | --- |
| *Дано:*$$ρ\_{ж\_{1}}=13,6∙10^{3}\frac{кг}{м^{3}}$$$$ρ\_{ж\_{2}}=0,9∙10^{3}\frac{кг}{м^{3}}$$*VПЧ1=VПЧ2=0,5V**а = 0* | Решение:$$\vec{F\_{A\_{1}}}$$$$m\vec{g}$$$$\vec{F\_{A\_{2}}}$$$$ρ\_{ж\_{2}}$$$$ρ\_{ж\_{1}}$$$$oY$$1. Так как плотность масла меньше плотности ртути, то масло всплывёт в ртути, жидкости будут расположены так: сверху масло, внизу ртуть.
2. На шар действуют три силы: сила тяжести и две силы Архимеда – со стороны масла и ртути (см. рис.).
 |
| *ρ - ?* |
| **Примечание**. Сила Архимеда приложена *в центре погружённой в жидкость части тела*, а сила тяжести в центре тяжести.1. 3) 2- ой закон Ньютона для шара (в векторном виде) $m\vec{g}$ + $\vec{F}\_{A1}$+$\vec{F}\_{A2}$ = 0
2. 4) 2- ой закон Ньютона для шара в проекциях на ось oY: mg – FA1 – FA2 = 0
3. 5) Запишем формулу силы Архимеда с учётом объёма погружённой части

*FA1 = ρЖ1gVПЧ1 = ρЖ1g· 0,5V**FA2 = ρЖ2g · 0,5V*1. 6) Масса шара может быть выражена через полный объём V и плотность вещества шара ρ: mg = ρVg
2. 7) Подставим уравнения из пп. 5) и 6) в уравнение п. 4), получим

*ρVg – 0,5ρЖ1gV – 0,5ρЖ2gV = 0*1. 8) Разделим уравнение на произведение Vg, получим

*ρ – 0,5ρЖ1 – 0,5ρЖ2 = 0*1. Преобразуем *ρ = 0,5(ρЖ1 + ρЖ2)*
2. Вычисления

ρ = 0,5($13,6∙10^{3}\frac{кг}{м^{3}}$*+* $0,9∙10^{3}\frac{кг}{м^{3}}$*) =* $7,25∙10^{3}\frac{кг}{м^{3}}$Ответ: *ρ =*$725\frac{кг}{м^{3}}$ |