

## Условие

### Задание 1. Архимедова разминка.

*Данная задача состоит из двух не связанных между собой задач.*

#### Задача 1.1 Шар на дне сосуда.

На дне сосуда, заполненного водой, покоится шар радиуса  $R$ . Высота уровня воды в сосуде равна  $h$ , причем  $h = 4R$ . Плотность воды  $\rho$ , ускорение свободного падения  $g$ .

1.1.1 Найдите силу давления воды, действующую на верхнюю половину поверхности шара.

*Подсказка.*

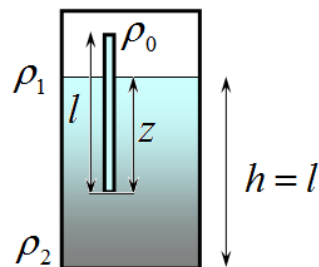
Объем шара равен  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ . Площадь поверхности шара равна  $S = 4\pi R^2$ .

#### Задача 1.2 Однородный стержень в неоднородной жидкости.

В данной задаче рассматриваются условия плавания стержня в жидкости, плотность которой изменяется с глубиной.

Тонкий однородный стержень длины  $l$ , изготовленный из материала плотности  $\rho_0$ , погружен в сосуд, заполненный жидкостью. Высота уровня жидкости в сосуде равна длине стержня  $h = l$ . Плотность жидкости у поверхности равна  $\rho_1$ , далее она возрастает по линейному закону с увеличением глубины  $z$  и достигает значения  $\rho_2$  у дна сосуда.

1.2.1 Установите, каком соотношении между заданными плотностями  $\rho_0, \rho_1, \rho_2$  стержень может плавать в вертикальном положении.



1.2.2 Найдите глубину погружения нижнего конца стержня  $z$  при его вертикальном положении, в зависимости от заданных значений плотностей  $\rho_0, \rho_1, \rho_2$ .

1.2.3 Установите, при каком соотношении между заданными плотностями  $\rho_0, \rho_1, \rho_2$  стержень может плавать в вертикальном положении, находясь в положении устойчивого равновесия при глубине погружения  $z \approx l$ . Считайте, что при этом стержень дна не касается. Можно ли реализовать такую ситуацию на практике?