**7.3.** В кубический аквариум с длиной ребер *D*, доверху наполненный водой, медленно опустили на дно шар диаметром *D*, в результате чего часть воды вылилась. После этого шар вынимают, и опускают новый шар диаметром *d* = *D*/2. Чему равно расстояние *x* от дна аквариума до поверхности воды в нем после опускания второго шара? Объем шара: , где *R* – радиус шара.

*Решение.*

Объем воды в аквариуме, доверху заполненного водой:

. (1)

Объем первого шара:

. (2)

При погружении шара в аквариум выливается объем воды, равный объему шара. Останется воды:

. (3)

Объем второго (маленького) шара:

. (4)

Допустим, что второй шар полностью скрыт под водой. Тогда суммарный объем воды и второго шара:

. (5)

С другой стороны,

, (6)

где *x* – искомый уровень воды. Приравнивая выражения (5) и (6), получаем:

;

. (7)

Подставляя *d* = *D*/2, получаем:

. (8)

Поскольку , то предположение о том, что второй шар скрыт под водой, справедливо.

*Разбалловка*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерий** | **Баллы** |
| 1 | Записана формула (1) для объема воды в аквариуме | 1 |
| 2 | Записана формула (2) для объема первого шара через его диаметр | 1 |
| 3 | Найден объем оставшейся воды (3) | 1 |
| 4 | Записана формула (4) для объема второго шара через его диаметр | 1 |
| 5 | Записано и проверено предположение, что второй шар полностью скрыт под водой | 2 |
| 6 | Записан суммарный объем воды и второго шара (5) | 1 |
| 7 | Записано выражение (6) для объема воды и шара через уровень жидкости | 1 |
| 8 | Получен ответ . | 2 |
|  | **Сумма** | **10** |