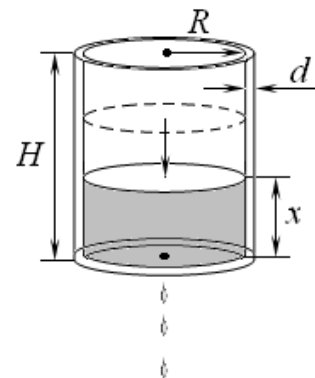


## Задача 10 - 2. Утечка ... центра масс

В вертикальный тонкостенный цилиндрический сосуд радиуса  $R = 5,0$  см до некоторого уровня  $h_0$  налита вода ( $\rho = 1,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>). Из-за небольшой дырочки в центре сосуда вода начала вытекать из него, и через некоторое время сосуд оказался пуст. В процессе вытекания оказалось, что зависимость  $h(x)$  высоты центра масс сосуда с водой от уровня (высоты)  $x$  воды в сосуде имеет вид, представленный на *Графике 1*. Толщина  $d$  ( $d \ll R$ ) стенок и дна сосуда одинакова, плотность материала сосуда  $\rho_1 = 3,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.



### Часть 1. «Сложный» график

**1.4** Используя *График 1*, найдите величину  $h_0$  начального уровня воды в сосуде, а также высоту  $h_1$ , на которой находится центр масс пустого сосуда.

**1.5** Получите вид функциональной зависимости  $h(x)$  для рассматриваемого случая. Используя

полученную зависимость и *График 1*, найдите массу  $m_1$  сосуда без воды.

**1.6** Найдите минимум функциональной зависимости  $h(x)$ , полученной в предыдущем пункте, и рассчитайте уровень  $x_1$  жидкости в сосуде, при котором он достигается.

**1.7** Используя значение  $x_1$ , повторно найдите массу  $m_1$

сосуда без воды. Сравните полученные результаты для  $m_1$  (в п.п. 1.2 и 1.4) между собой и сделайте выводы.

### Часть 2. «Простой» сосуд

**4.1** Используя ранее полученные данные, найдите и вычислите высоту  $H$  стенок сосуда.

**4.2** Используя ранее полученные данные, найдите и вычислите толщину  $d$  стенок сосуда.

### Часть 3. Наливаем обратно...

**3.1** Взяли другой сосуд такой же массы  $m_1$  и высоты  $h_1$  центра масс с высокими стенками. Начали наливать в него воду так, что уровень  $x$  жидкости в нём медленно увеличивается со временем. Проанализируйте функцию  $h(x)$  при больших  $x$  ( $x \rightarrow \infty$ ). Постройте *График 1* на выданном «Бланке построений» для «больших»  $x$  в интервале  $2,0$  дм  $\leq x \leq 5,0$  дм.

*Подсказка:* координата  $X_c$  центра масс системы материальных точек  $m_1, m_2, \dots, m_n$ , находящихся на оси  $Ox$  и имеющих координаты  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , соответственно, находится по формуле  $X_c = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$ .

