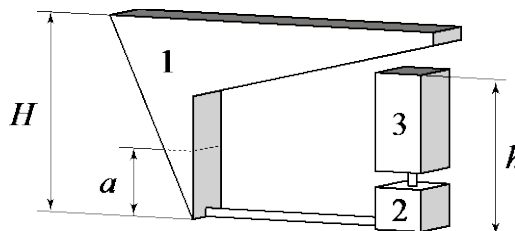


## 7-9 классы задача 1.1. (решение)

**1.1. Задача.** Школьник напечатал фигуру сложной формы на 3D принтере из прозрачного пластика (см. рис.). Она состоит из трех полых сосудов с тонкими стенками, соединенных полыми трубками. По данным трубкам жидкость может свободно циркулировать из сосуда в сосуд. Сосуды 1 и 3 сверху открыты. Фигуру школьник заполнил двумя несмешивающимися жидкостями следующим образом. Сосуды 3 и 2 полностью, соединительные трубки, а также часть сосуда 1 (от нижнего края фигуры до уровня  $a$ ) заполнены глицерином. Оставшаяся часть сосуда 1 (от уровня  $a$  до уровня  $H$ ) заполнена водой с плотностью  $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$  до верха. При этом система оказалась устойчивой: ни вода, ни глицерин не вытекали сверху из сосудов. Найдите высоту уровня  $a$ , если плотность глицерина  $\rho_2 = 1260 \text{ кг/м}^3$ , высоты сосудов:  $h = 114 \text{ мм}$ ,  $H = 140 \text{ мм}$ . Ответ выразите в миллиметрах.



### 1.1.Решение.

Давление жидкости вблизи дна сосуда 2:

$$P_2 = \rho_2 g h.$$

Давление жидкости вблизи дна сосуда 1 складывается из давления столба глицерина и столба воды:

$$P_1 = \rho_2 g a + \rho_1 g (H - a),$$

где  $\rho_1$  – плотность воды. Сосуды являются сообщающимися, следовательно на уровне дна давления должны быть равны.

$$P_1 = P_2,$$

$$\rho_2 g h = \rho_2 g a + \rho_1 g (H - a).$$

Решая это уравнение, получаем выражение для высоты уровня  $a$ :

$$a = \frac{\rho_2 h - \rho_1 H}{\rho_2 - \rho_1},$$

Подставляя известные числовые значения, получаем:

$$a = \frac{1260 \cdot 114 \cdot 10^{-3} - 1000 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1260 - 1000} = 14 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 14 \text{ мм}.$$

**Ответ:**  $a = 14 \text{ мм}$ .