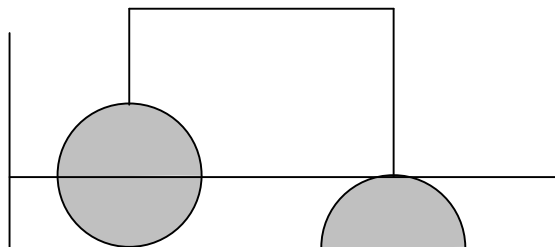


**Турнир академбоев по физике**  
**2018 год**  
**Игра № 4**  
**физико-технический лицей № 1– лицей № 37**  
**31 марта 2018 г.**

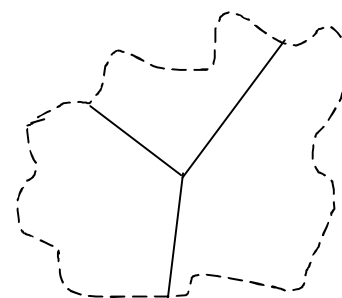
**Задача № 1**

В ванне, в которую налита вода до высоты  $H$ , стоят сплошной шар радиуса  $H$  и изготовленный из того же материала сплошной полушар такого же радиуса (см. рис.). К верхним точкам тел привязана невесомая нерастяжимая нить, концы которой привязаны к невесомому горизонтальному стержню длины  $L$ . За какую точку этого стержня нужно тянуть, чтобы шар и полушар одновременно оторвались от дна? Считайте, что в местах контакта тела плотно прилегают к дну. Плотность воды  $\rho_0$ , плотность шара в  $n$  раз больше.



**Задача № 2**

Однажды экспериментатор Глюк нашел в своем архиве обрывок фотографии следов, оставленных частицами в камере Вильсона (см. рис.). Из пояснений к рисунку следует, что в исследуемом процессе происходило абсолютно упругое столкновение протона с неподвижным ядром некоторого атома. Определите, какой атом это мог быть.



**Задача № 3**

Три тела емкостями  $C$ ,  $3C$  и  $100C$  расположены далеко друг от друга и соединены попарно резисторами:  $C$  и  $3C$  – с сопротивлением  $100R$ ,  $C$  и  $100C$  – с сопротивлением  $R$ ,  $3C$  и  $100C$  – с сопротивлением  $2R$ . Первоначально тела не заряжены, а затем телу емкостью  $100C$  мгновенно сообщают заряд  $Q$ . Какой заряд протечет через резистор  $100R$  за большое время? Влиянием соединительных проводов на потенциалы тел пренебречь.

#### Задача № 4

Стеклянная ванна с тонкими прозрачными стенками наполнена соленой водой глубиной 2 м. Плотность воды и, следовательно, ее показатель преломления возрастают с глубиной. Показатель преломления воды у поверхности составляет 1,333 и возрастает с глубиной линейно с коэффициентом  $0,05 \text{ м}^{-1}$ . На дне ванны находится источник света, испускающий тонкий луч. Под каким углом к вертикали нужно направить этот луч, чтобы он не был виден сверху? Поперечные размеры ванны достаточны для того, чтобы луч не попадал на боковые стенки ванны, рассеянием света в воде пренебречь.