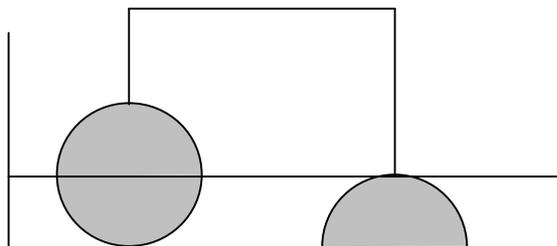


Турнир академбоек по физике
2018 год
Игра № 4
физико-технический лицей № 1– лицей № 37
31 марта 2018 г.

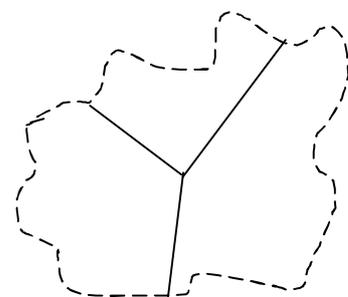
Задача № 1

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 ρ_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.