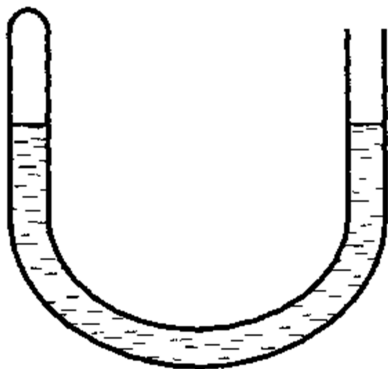




### 1. Если звезды зажигают, значит это кому-нибудь нужно...

В межзвездной среде с плотностью  $\rho$  вспыхнула Новая звезда. Ее оболочка непрерывно расширяется. В момент вспышки масса оболочки равна  $M_0$ , а ее скорость  $v_0$ . Каков будет радиус оболочки  $R$  в тот момент, когда ее скорость уменьшится в  $n$  раз?

(На фото показано, как выглядит такая оболочка).

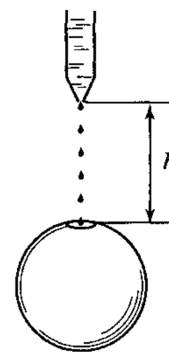


### 2. Ртутные качели

В U-образную трубку с открытыми концами налили ртуть, после этого один конец трубки запаляли (см. рис.). Затем трубку слегка качнули, в результате в ней возникли колебания ртути. Найдите период этих колебаний, если известно, что масса ртути  $m = 367$  г, ее плотность  $\rho = 13,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, площадь поперечного сечения трубки  $S = 1$  см<sup>2</sup>, а высота столба воздуха в запаянном конце трубки равна  $l = 1$  м. Атмосферное давление  $p_0 = 10^5$  Па. Температура в системе не меняется.

### 3. Гидроэлектростатика.

Над тонкостенным металлическим шаром, радиус которого  $R = 5$  см, на высоте  $h = 10$  см находится капельница с заряженной жидкостью. Капли жидкости падают из капельницы в большое отверстие в шаре. Определите максимальный заряд шара, если заряд каждой капли  $q = 10^{-11}$  Кл, а ее радиус  $r = 1$  мм.



### 4. Посторонние в кадре!



Тончайшая паутинка, случайно попавшая в кадр при фотографировании со вспышкой удаленного предмета (узорov гардины) на фотографии превратилась в яркую широкую линию, пересекающую кадр (см. рис.). Каково расстояние от линзы объектива фотоаппарата до паутинки? Линзу объектива считайте тонкой. Кадр на рисунке в увеличенном масштабе воспроизводит

светочувствительную матрицу размером 4,3·5,8 мм.

Технические характеристики фотоснимка: диафрагма  $D = 2,75$  мм, фокусное расстояние линзы объектива  $F = 14$  мм, выдержка  $\tau = 1/80$  с, присутствует фотовспышка.