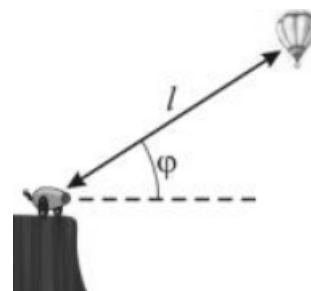


**Турнир академбоев по физике**  
**2019 год**  
**Игра № 7. Полуфинал**  
**физико-технический лицей № 1- лицей прикладных наук**  
**30 апреля 2019 г.**

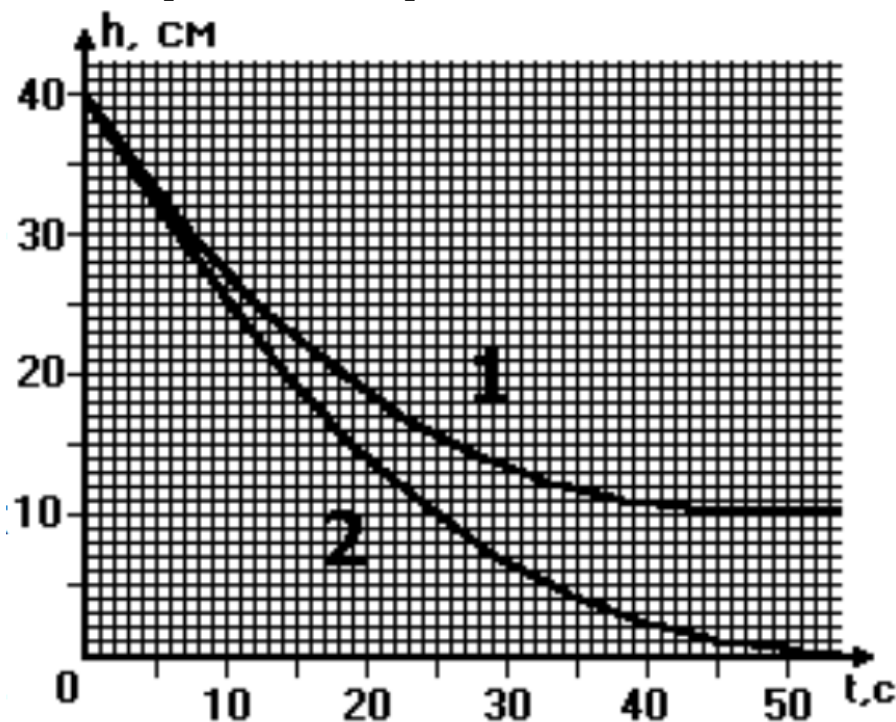
**Задача № 1**

Пушка установлена на высоком обрыве. На расстоянии  $l$  от нее в направлении, образующем угол  $\varphi$  с горизонтом, висит неподвижно наблюдательный аэростат неприятеля. Пушка стреляет снарядами, имеющими при вылете из нее скорость  $v_0$  и разрывающимися через время  $\tau$  после вылета. Под каким углом к горизонту нужно стрелять, чтобы снаряды разрывались как можно ближе к аэростату? Сопротивлением воздуха пренебречь.



**Задача № 2**

В высоком цилиндрическом сосуде имеется два крана, один из которых расположен на 10 см выше второго. На рис. приведены графики зависимости уровня воды, отсчитываемого от нижнего крана, от времени для случаев, когда открыт только верхний или только нижний кран.

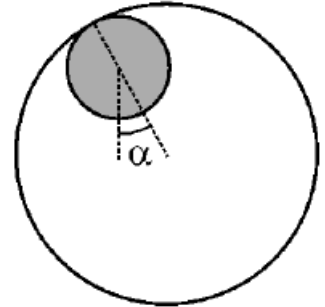


Сколько времени потребуется для того, чтобы уровень воды опустился от 20 см до 15 см, если открыть оба крана одновременно? Считай-

те, что скорость вытекания воды из крана не зависит от того, открыт ли другой кран.

### Задача № 3

На стержень радиусом  $r$ , закрепленный горизонтально, надет тонкий однородный обруч массой  $M$  и радиусом  $R$ . Обруч помещают в положение, при котором соединяющая его центр и центр стержня прямая образует угол  $\alpha$  с вертикалью, и отпускают без начальной скорости. Считая, что в процессе дальнейшего движения обруч не проскальзывает по стержню, определите величину силы, с которой он давит на стержень в момент прохождения положения равновесия.



### Задача № 4

Однажды экспериментатор Глюк решил наглядно продемонстрировать отталкивание одноименных электрических зарядов. Для этого он изготовил полую стеклянную сферу и закрепил в ее нижней точке небольшое тело массы  $m$ , имеющее заряд  $Q$ . Экспериментатор хочет, чтобы, когда он поместит внутрь сферы второе тело такой же массы, оно расположилось в верхней точке сферы. Каким зарядом он должен зарядить это тело? Внутренний радиус сферы  $R$ , размер тел много меньше радиуса сферы, сфера жестко закреплена, стенки сферы гладкие, ускорение свободного падения  $g$ .