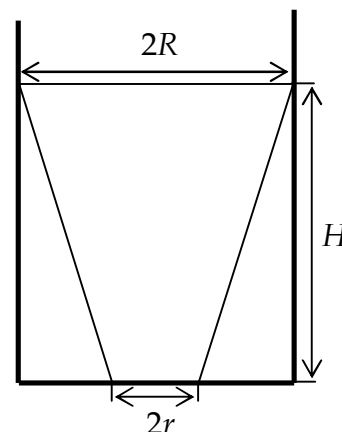


**Турнир академбоек по физике**  
**2019 год**  
**Игра № 2**  
**лицей прикладных наук – лицей № 37**  
**16 марта 2019 г.**

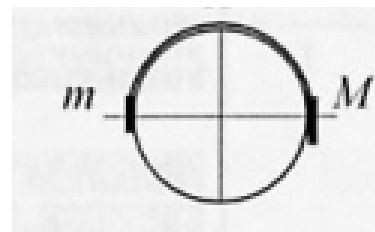
**Задача № 1**

В цилиндрический сосуд с радиусом основания  $R$  установили однородный перевернутый усеченный конус с радиусами оснований  $R$  и  $r$  и высотой  $H$ , плотно прилегающий ко дну (см. рис.). Известно, что конус всплывает, если налить в сосуд воду до высоты  $h$ . Определите его плотность, если плотность воды  $\rho_0$ .



**Задача № 2**

На гладкую неподвижную трубу, ось которой расположена горизонтально, помещены соединенные невесомой нерастяжимой нитью грузы  $m$  и  $M$  так, как показано на рис. В некоторый момент времени грузы отпускают без начальной скорости. Можно ли подобрать такую массу  $M$ , чтобы груз  $m$  оторвался от трубы не раньше, чем сделает по ней половину оборота? Если да, то определите эту массу.



**Задача № 3**

В закрытом поршнем сосуде находились в равновесии  $\nu$  моль воды и  $\nu$  моль ее паров. В начале содержимое сосуда изобарно нагрели, увеличив абсолютную температуру вдвое, а затем медленно адиабатно охладили. Известно, что совершенные содержимым сосуда работы в изобарном и адиабатном процессах оказались равны, конденсации пара в адиабатном процессе не происходило, температура в конце адиабатного процесса равна  $T_k$ , а молярная теплота испарения воды в изобарном процессе равна  $r$ . Какое количество теплоты пришлось подвести к системе в изобарном процессе?

#### Задача № 4

Однажды экспериментатору Глюку подарили ручку необычной конструкции: строго по центру шестигранного в сечении цилиндра, изготовленного из однородного прозрачного материала, имеется заполненный чернилами канал постоянной ширины и кругового сечения, диаметр которого в  $4/\sqrt{3}$  раз меньше стороны ручки (на рис. схематически показано поперечное сечение ручки). Крутя ручку в руках, Глюк заметил, что видимый диаметр канала при этом меняется в два раза. Определите показатель преломления материала ручки. Расстояние от глаз Глюка до ручки много больше ее толщины и остается постоянным.

