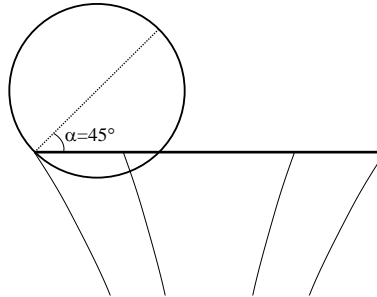
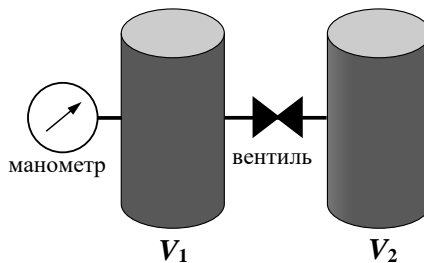


10-11 класс

Задание 1. (20 баллов) Баскетбольный мяч катится вдоль дужки кольца со скоростью v . Положение мяча относительно кольца показано на Рисунке. При каком минимальном значении v мяч не упадёт в кольцо? Радиусы мяча и кольца равны 23 см и 12 см, соответственно. Сечение дужки кольца принять кругом, размер которого пренебрежимо мал по сравнению с мячом. Вектор начальной скорости мяча считать горизонтальным, а модуль скорости – постоянной величиной.



Задание 2. (20 баллов) В объёме V_1 , имеющем температуру T_1 , находится идеальный газ. При закрытом вентиле манометр показывал в этом объёме давление P_0 (см. Рисунок). После измерения давления, объём V_1 соединяют с пустым объёмом V_2 , температура которого T_2 в этот момент совпадает с температурой первого объёма T_1 . В результате соединения объёмов, давление в объёме V_1 , измеряемое манометром, понижается до значения $P_2 = 0.6 \cdot P_0$. После соединения с объёмом V_1 , температуру T_2 объёма V_2 медленно изменяют. Одновременно, изменяются и показания манометра. Температура первого объёма T_1 остаётся неизменной. При температуре $T_2 = -23 \text{ }^\circ\text{C}$ манометр показывает давление P , равное $0.564 \cdot P_0$. Найти температуру T_1 .



Задание 3. (20 баллов) В тёплый летний день выпал крупный град. Известно, что сферические градины диаметром 2 см растаяли при постоянной температуре воздуха в течение 1 часа. Как долго продлится таяние, если собрать такие градины в шар диаметром 20 см? Считать, в качестве упрощающего приближения, что шар получился однородным, его плотность и теплофизические параметры совпадали с плотностью и параметрами маленьких градин.

Задание 4. (20 баллов) Космический путешественник спустился на поверхность сферического астероида. Он полагает, что прямо под ним, практически у самой поверхности, находится большая сферическая полость. Период колебаний маятника, принесенного путешественником, увеличился в 1.002 раза по сравнению с обратной стороной астероида, где влиянием полости можно было пренебречь. Каким должен быть радиус полости, если радиус астероида равен 250 км? Плотность астероида считать постоянной.

Задание 5. (20 баллов) На пути узкого пучка моноэнергетических ионов углерода-12 с энергией $E=120 \text{ эВ}$, имеющих заряд $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, расположена область однородного магнитного поля, имеющая размеры $x=80 \text{ мм}$ в первом эксперименте и 120 мм во втором. На расстоянии $l = 1 \text{ м}$ от края магнитного поля с индукцией $B= 15 \text{ мТл}$ установлена мишень, на которую выводится пучок. Найдите отношение смещения центра пучка ионов в первом эксперименте к смещению во втором.