

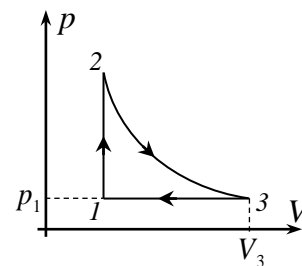
**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Инженерные науки»,
задачи олимпиадной части финала конкурса 2022-2023 учебного года,
11 класс**

1. Решить уравнение $\log_x 2 + \log_{x+2} 2 + \log_{x+3} 2 = \frac{1}{\log_2 x + \log_2(x+2) + \log_2(x+3)}$.

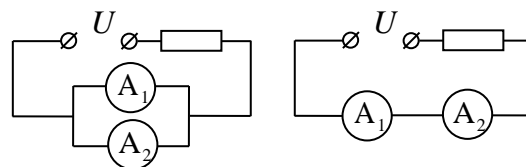
2. Петя решил спросить совет у своих друзей Миши и Маши приобретать ему собаку или нет. Вероятность того, что Миша скажет «да» равна 0,6, Маша – 0,4. Если советы друзей совпадут, Петя им последует. Если нет, то Петя доверится совету Миши с вероятностью 0,8. С какой вероятностью в доме Пети появится собака, если все советы даются друзьями только в форме «да» или «нет»?

3. В основании треугольной пирамиды $ABCD$ лежит равнобедренный треугольник ABC с основанием AC . Все боковые грани пирамиды равнонаклонные к основанию. Сфера радиуса 1 с центром на основании пирамиды касается сторон треугольника ABC и двух боковых ребер DA и DC . Найти наименьшее возможное при этих условиях значение объема пирамиды.

4. С одноатомным идеальным газом проходит следующий циклический процесс: 1-2 изохорическое нагревание, 2-3 – изотермическое расширение, 3-1 – изобарическое сжатие (см. график процесса в координатах «давление-объем»). Для этого процесса известны: давление газа в состоянии 1 - p_1 , объем газа в состоянии 3 - V_3 (показаны на рисунке) и количество теплоты, которое газ получил в процессе 1-2 - Q . Найти давление и объем газа в состоянии 2.



5. К источнику электрического напряжения U подключили резистор с неизвестным сопротивлением и параллельно друг другу два амперметра A_1 и A_2 (см. левый рисунок). В этом случае амперметры показывают силу тока $I_1 = 2$ А и $I_2 = 3$ А. Затем эти амперметры вместе с тем же



резистором соединяют последовательно и подключают к источнику (правый рисунок). При этом амперметр A_1 показывает силу тока $I'_1 = 4$ А. Какой ток будет течь в цепи из тех же источника и резистора, но без амперметров?

6. К концам невесомого нерастяжимого стержня прикреплены маленькое тело и массивное кольцо одинаковых масс. Кольцо может без трения двигаться по горизонтальной жесткой спице в поле силы тяжести (см. рисунок). В некоторый момент кольцу и телу сообщили скорости v и $2v$, направленные горизонтально вдоль стержня и противоположно друг другу (см. рисунок). Известно, что когда тело поднимается на максимальную высоту, стержень составляет угол α со спицей. Найти длину стержня. Спица очень длинная.

