

Всероссийская олимпиада школьников по физике  
муниципальный этап 2022 – 2023 учебный год  
**11 класс**

1. Основание гладкой полусферы закреплено на горизонтальной поверхности. Радиус полусферы 50 см. На вершине полусферы находится, в состоянии неустойчивого равновесия, небольшой грузик массой 0,01 кг. На грузик в течении 0,1 секунды действовали силой 0,2 Н, направленной горизонтально. Определите на какой высоте от основания сферы грузик оторвётся от её поверхности? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .
2. В сферическом сосуде, объём которого равен  $2 \times 10^{-2} \text{ м}^3$ , находится некоторое количество инертного газа при не очень низкой температуре. Давление газа  $0,5 \times 10^6 \text{ Па}$ . Вычислите значение средней кинетической энергии хаотического поступательного движения всех молекул газа.  
( $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ Дж/К}$ ,  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )
3. Температура воздуха в закрытом помещении повысилась на несколько градусов. Как при этом изменились (или не изменились) абсолютная и относительная влажности воздуха? Помещение не содержит каких-либо сосудов с открытой поверхностью воды. Ответ на вопрос задачи **обязательно обосновать и пояснить на основе физических законов и закономерностей**.
4. Маленький шарик массой  $m$  подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной  $L$ . Шарик изготовлен из немагнитного материала. Шарiku сообщают заряд  $q$  и приводят в движение таким образом, что он движется по окружности в горизонтальной плоскости. Период обращения шарика  $T$ . В области движения шарика создают однородное не меняющееся со временем магнитное поле с индукцией  $B$ . Вектор индукции магнитного поля направлен вертикально вверх. Найдите радиус  $r$  окружности, по которой движется шарик, **учитывая то, что нить всё время натянута**.
5. Электрическая цепь составлена из резисторов, имеющих одинаковое сопротивление  $R$ . Напряжение между клеммами источника постоянно и равно  $U$ . Определите силу тока  $I$  в подводящих проводниках, если их сопротивлением можно пренебречь.

