XXII Республиканская олимпиада им. А.М. Красникова
Физика – 11 класс

1. «Заряженный шарик в электрическом поле»

Шарик массой 5 г зарядом 2 мКл подвешен на нити длиной 1 м в горизонтальном электрическом поле напряженностью 20 В/м. Шарик сначала удерживают в нижнем положении, а затем отпускают. Найдите силу натяжения нити в тот момент, когда шарик поднимется на 20 см выше начального.

2. «Протон в электромагнитном поле»

Протон влетает в область пространства, занятую сонаправленными электрическим и магнитным полями перпендикулярно силовым линиям этих полей со скоростью 10^5 м/с. Напряженность электрического поля 210 В/м, индукция магнитного поля 3,3мТл. Определить ускорение протона в начальный момент времени.

3. «Шар на глубине»

Резиновый шар массой 198 г наполнен азотом и находится неподвижно на глубине 73 м, где температура воды 7^0С. Найдите массу азота в шаре. Атмосферное давление 100 кПа.

4. «Опять стреляют»

Из зенитного орудия производят выстрел в тот момент, когда самолет, летевший со скоростью 540 км/ч на высоте 2 км, находится точно над орудием. При какой наименьшей скорости он может поразить цель?

5. «Замкнутый цикл»

Идеальный одноатомный газ совершает циклический процесс, состоящий из изохорного охлаждения, при котором давление газа уменьшается в 4 раза, затем изобарного сжатия и наконец возвращение в исходное состояние, в процессе в котором давление изменяется прямо пропорционально объему. Найдите КПД цикла. Постройте график зависимости давления от объема.