

Олимпиадное задание по физике для 11 класса

1. С какой скоростью v и по какому курсу (под каким углом β к меридиану) должен лететь самолет, чтобы за время $t=2$ часа пролететь точно на Север путь $s=300$ км, если во время полета дует северо-западный ветер под углом $\alpha=30^\circ$ к меридиану со скоростью $u=27$ км/ч.
2. Пуля, летящая со скоростью v_0 , пробивает несколько одинаковых досок, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. В какой по счету доске застрянет пуля, если её скорость после прохождения первой доски равна $v_1=0,83 \cdot v_0$?
3. Поршневой насос, с частотой работы $\nu = 10 \text{ с}^{-1}$, за один цикл работы откачивает объём газа $\Delta V = 10 \text{ см}^3$. Объём сосуда $V = 220 \text{ см}^3$. Определить время, за которое давление в сосуде снизится с 10^5 Па до 100 Па. Изменением температуры при откачке пренебречь.
4. Имеются две лампы накаливания с номинальными мощностями 40 Вт и 30 Вт, предназначенные для работы в сети с напряжением 36 В. Учитывая, что для ламп накаливания сила тока пропорциональна квадратному корню из напряжения ($I \sim \sqrt{U}$), найти общую мощность, которая выделится на лампах, если их соединить последовательно и подключить к сети с напряжением 36 В.
5. Заряженная частица влетает со скоростью $v = 5000$ м/с в магнитное поле, разделенное на две области однородного поля, такие что $B_2 = 2B_1$ (см. рисунок). Вектор скорости частицы направлен перпендикулярно линиям магнитной индукции и под углом $\alpha = 30^\circ$ к границе раздела областей. С какой средней скоростью $v_{x \text{ ср}}$ будет перемещаться частица вдоль границы раздела?

