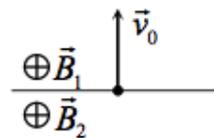


## Олимпиада «Росатом» по физике

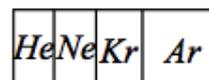
11 класс, 2015 год

1. В двух полупространствах созданы однородные магнитные поля с индукциями  $\vec{B}_1$  и  $\vec{B}_2$  ( $B_2 = 2B_1$ ), векторы которых параллельны. Частица с зарядом  $q$  и массой  $m$  находится на границе раздела полей и имеет скорость  $\vec{v}_0$ , направленную перпендикулярно границе раздела. Найти среднюю скорость смещения частицы вдоль границы раздела полей за большое время.



$$\frac{v_x}{v_0} = \frac{(z_0 + 1) \nu}{(1 - z_0) \nu} = \frac{1 + z_0}{1 - z_0}$$

2. Цилиндр объёма  $V$  разделён тремя подвижными поршнями на четыре отсека, объёмы которых относятся как  $1 : 1 : 1 : 2$  (начиная с левого). В отсеках содержатся гелий He, неон Ne, криптон Kr и аргон Ar при одинаковых температурах. Давление в сосуде  $p$ . В некоторый момент поршни становятся полупрозрачными и начинают пропускать молекулы газов, которые были слева (левый поршень пропускает гелий, но не пропускает остальные газы, средний пропускает гелий и неон, но не пропускает криптон и аргон, правый поршень пропускает все газы, кроме аргона). Найти давление в самом правом отсеке и его объём после установления равновесия. Температуры газов не меняются.

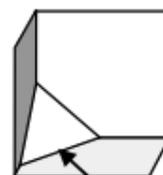


$$A \cdot d$$

3. Цилиндр из твёрдой углекислоты радиуса  $R$  и высотой  $h = R/2$  стоит на одном из своих оснований на плоской поверхности. Углекислота испаряется так, что с единицы площади в единицу времени испаряется масса  $\sigma$ . За какое время вся углекислота испарится? Плотность углекислоты  $\rho$ .

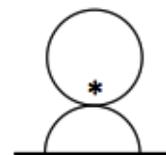
$$\frac{\sigma}{\rho} = \tau$$

4. Из листа фанеры вырезали равносторонний треугольник массой  $m$  и поставили его в угол между тремя взаимно перпендикулярными поверхностями так, что треугольник касается своими сторонами всех трёх граней угла (см. рисунок). Какой минимальной горизонтальной силой нужно действовать на середину нижней стороны треугольника, чтобы он покоился?



$$\frac{z^2}{b^2} = \mathcal{J}$$

5. На вершину закреплённой полусферы радиуса  $R$  ставят шар того же радиуса со смещённым центром тяжести («ванька-встанька»). Центр тяжести шара находится ниже его центра на расстоянии  $2R/3$  от центра (см. рисунок; центр тяжести шара показан звездочкой). Будет ли такое положение шара устойчивым? Проскальзывания нет.



$$e \Gamma$$