

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЗАОЧНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ

2016-2017 учебный год. 11 КЛАСС

1. Почему вероятность возникновения заморозков в долине выше, чем на возвышенности?
2. Жало паяльника делают из меди, которая имеет температуру плавления $T_{\text{пл}} = 1083 \text{ }^\circ\text{C}$. Почему жало паяльника не делают из железа с $T_{\text{пл}} = 1530 \text{ }^\circ\text{C}$ или из стали с $T_{\text{пл}} = 1400 \text{ }^\circ\text{C}$ – ведь это обеспечило бы более высокую температуру?
3. В лужу, имевшую заряд $+25Q$, упали 34 дождевые капли с зарядом $-Q$ каждая. Каким стал электрический заряд лужи после дождя?
4. На склоне горы, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 25^\circ$, неподвижно лежит камень массой $m = 18 \text{ кг}$. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно сдвинуть вниз по склону, потянув горизонтально с силой $F = 12 \text{ Н}$? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.
5. Ускоряющее напряжение U_0 создает однородный параллельный пучок электронов с высокой энергией. Электроны проходят вблизи длинной, тонкой, положительно заряженной медной проволоки, расположенной под прямым углом к первоначальному направлению пучка, как показано на рисунке (b — расстояние от проволоки, на котором прошел бы электрон, если бы проволока не была заряжена). После этого электрон попадает на экран (плоскость наблюдения), расположенный на расстоянии $L \gg b$ за проволокой. Первоначально пучок имеет размеры $\pm b_{\text{max}}$ относительно оси проволоки. Как ширину пучка, так и длину проволоки можно считать бесконечными в направлении, перпендикулярном плоскости рисунка. Числовые значения параметров таковы: радиус проволоки $r_0 = 10^{-6} \text{ м}$; $b_{\text{max}} = 10^{-4} \text{ м}$; линейная плотность заряда проволоки $q_1 = 4,4 \cdot 10^{-11} \text{ Кл/м}$; ускоряющее напряжение $U_0 = 2 \cdot 10^4 \text{ В}$; расстояние от проволоки до экрана $L = 0,3 \text{ м}$.
 - 1) Вычислите напряженность E электрического поля, создаваемого проволокой. Нарисуйте график зависимости напряженности E от расстояния r до оси проволоки.
 - 2) Используя законы классической физики, вычислите угловое отклонение электрона от прямолинейной траектории (угол Θ между первоначальной скоростью электрона и его скоростью, когда он падает на экран) для таких значений параметров b , при

которых

электрон не сталкивается с проволокой.

- 3) Вычислите и изобразите графически зависимость интенсивности рассеянного пучка электронов от координат в плоскости экрана (диаграмма рассеяния), которую предсказывает классическая физика.
- 4) Квантовая физика предсказывает существенное отличие в распределении интенсивности, которое дает классическая физика. Изобразите графически квантовый результат и сделайте количественные оценки.

