

Фамилия, имя	1	2	3	4	Σ

Задача 1 (формальная квантовая механика, туннелирование)

На прямоугольный барьер шириной d и высотой U_0 падает частица с энергией $E=U_0$. Слева и справа от барьера $U=0$. Найти вероятность прохождения частицы на другую сторону барьера.

Задача 2 (модель Бора)

Имеется три внешне похожих короны на витрине ломбарда. Утверждается, что все они из золота высшей пробы. Дотошный клиент решил проверить, правда ли это, так как цена показалась ему подозрительной. С этой целью он отнес все три короны на рентгенографическое исследование. Однако результаты пришли без расшифровки.

Определите материалы, из которых изготовлены короны, если в их рентгеновских спектрах интенсивные линии, соответствующие K-L переходу наблюдаются на энергиях фотонов 22 кэВ, 66 кэВ и 8.8 кэВ, соответственно.

Указание: из оперативных источников известно, что при изготовлении могли использоваться золото, серебро, медь.

Задача 3 (АЧТ)

Для определения температуры используется пирометр с двумя фильтрами на длины волн $\lambda_1=750\text{ нм}$ и $\lambda_2=550\text{ нм}$ с шириной полосы пропускания 10 нм. Фильтры попеременно меняются перед фотодетектором, сигнал которого пропорционален числу попавших в него фотонов (считаем, что эффективность детектора одинакова для обоих диапазонов). Пирометр направлен на вольфрамовую нить, при этом сигнал фотодетектора для «красного» фильтра в 20 раз превышает сигнал для «синего».

Найти температуру нити.

Указание: температура плавления вольфрама 3700 К

Задача 4 (эффект Комптона)

Одним из способов детектирования нейтрино является детектирование черенковского излучения от электронов отдачи, двигающихся со скоростью больше скорости света в среде. Эти электроны образуются при рассеянии практически безмассовых нейтрино на электронах.

Определить минимальную энергию нейтрино, которые таким образом мог бы зафиксировать детектор заполненный водой ($n=1.33$).

Комментарий: реальный порог детектирования по энергии оказывается заметно выше и определяется космическим фоном и другими факторами.