Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Магистерская программа «Физика магнитных явлений»

Билет №01

1. Определение обратной решетки кристалла. Первая зона Бриллюэна. Спектр электронов проводимости в теории металлов Зоммерфельда на примере одномерной задачи.
2. Ферромагнетизм кристаллов. Молекулярное поле Вейсса. Температура Кюри. Закон Кюри – Вейсса для восприимчивости.
3. **Задача.** Однородный шар массы m и радиуса R, имеющий заряд q, равномерно распределенный по объему, вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг оси, проходящей через его центр. Найти магнитный момент шара и его отношение к механическому моменту.

Заведующий отделением
физики твердого тела, А.Н.Васильев
профессор

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Магистерская программа «Физика магнитных явлений»

Билет №02

1. Парамагнетизм электронного газа в металлах. Паулевская восприимчивость.
2. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Тензоры диэлектрической и магнитной проницаемости. Пространственная и временная дисперсия.
3. **Задача.** Определить число атомов n, в элементарной ячейке железа, кристаллизующегося в состояние с кристаллической решеткой кубической симметрии. Ребро куба равно $a = 2,86$ Å, атомная масса железа – 55,84, плотность железа $\rho = 7800$ кг/м^3, число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$. Какой тип у этой кубической ячейки?

А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Магистерская программа «Физика магнитных явлений»

Билет №03

1. Диамагнетизм. Восприимчивость диэлектриков с полностью заполненными атомными оболочками.
2. Многоэлектронный атом. Электронная конфигурация. Приближение LS и jj - связей. Правила Хунда. Магнитный момент атома.
3. **Задача.** Вычислить частоту ларморовской прецессии ω_L магнитного момента электрона во внешнем поле Земли с индукцией $B = 20$ мкТл? К какой области электромагнитных волн относится эта частота (область видимого света, ИК диапазон, УФ диапазон, радиочастотный диапазон, микроволновый диапазон)? Заряд электрона $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг.

Заведующий отделением
физики твердого тела, А.Н.Васильев
профессор

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Магистерская программа «Физика магнитных явлений»

Билет №04

1. Парамагнетизм систем слабо взаимодействующих магнитных моментов атомов. Магнитная восприимчивость. Закон Кюри.
2. Теория металлов Зоммерфельда. Теплоемкость электронного газа.
3. **Задача.** Для поликристалла антиферромагнетика, у которого кристаллиты ориентированы случайным образом, найти отношение восприимчивости образца при температуре, стремящейся к нулю градусов Кельвина ($\chi_{поли}(T \to 0\,\mathrm{K})$), к восприимчивости при температуре Нееля $T \to T_N$ ($\chi_{поли}(T \to T_N)$).

Заведующий отделением
физики твердого тела, А.Н.Васильев
профессор