

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 1

1. Магнитное упорядочивание в естественных минералах: явление ферро-, ферри- и слабого ферромагнетизма.
2. Разложение гравитационного потенциала Земли по сферическим функциям. Нормальный потенциал силы тяжести. Геоид. Реальное и гидростатически равновесное сжатие Земли. Изостазия.
3. Оценить расстояние до границы магнитосферы с солнечной стороны, если вариации магнитосферного происхождения равны 30 нТл. Магнитное поле на поверхности Земли на экваторе составляет 30000 нТл. Радиус Земли равен 6400 км.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 2

1. Особенности формирования намагниченности горных пород. Физические основы палеомагнетизма.
2. Строение Земли по сейсмическим данным: основные структурные элементы. Природа основных границ внутри Земли (границ Мохоровичича, ядро-мантия, "20-ти градусная" граница).
3. Рассчитать величину спонтанной намагниченности магнетита в предположении, что он имеет структуру обращенной шпинели. Постоянная решетки равна $a=0.846$ нм. Магнетон Бора равен $\mu_B=9.27 \cdot 10^{-24}$ Дж/Тл.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 3

1. Генерация геомагнитного поля, уравнения магнитной гидродинамики. Инверсии геомагнитного поля.
2. Уравнение Адамса – Вильямсона, распределение давления и ускорения силы тяжести в Земле. Современные модели Земли, принципы построения
3. Найдите зависимость глубины вершины луча от угла выхода луча из источника ψ для среды с линейным ростом скорости ($c = az + b$),

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 4

1. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным. Распределение скоростей продольных и поперечных волн в недрах Земли.
2. Распределение температуры в недрах Земли. Источники тепловой энергии Земли. Проблема термической истории Земли.
3. Оцените концентрацию протонов в плазме солнечного ветра на границе магнитосферы, если скорость протонов в солнечном ветре равна $V=1000$ км/с, расстояние до границы магнитосферы равно $5R_{\text{земли}}$. Магнитное поле на поверхности Земли на экваторе составляет 30000 нТл. $M_p=10^{-27}$ кг.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 5

1. Уравнения Максвелла для магнитостатики, понятие о магнитном потенциале. Структура и источники магнитного поля Земли.
2. Основные статистические закономерности сейсмичности (закономерности пространственного, временного и энергетического распределений землетрясений).
3. Оцените размер ожидаемой области проявления среднесрочных предвестников землетрясений перед землетрясением с магнитудой $M=7.5$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 6

1. Магнитосфера Земли и ее строение. Радиационные пояса.
2. Механизмы очагов землетрясений. Напряжения в земной коре по данным о механизмах очагов землетрясений.
3. Найдите зависимость радиуса кривизны луча в его вершине от угла выхода луча из источника ψ для среды с линейным ростом скорости ($c = az + b$).

Заведующий отделением геофизики,
профессор



В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 7

1. Геомагнитные возмущения и бури. Связь геомагнитных возмущений с Солнечной активностью.
2. Поверхностные волны Релея и Лява. Сейсмические лучи и их свойства. Годограф, петли и разрывы годографов.
3. Оцените характерное время кондуктивного переноса тепла через литосферу Земли. Значение коэффициента температуропроводности примите равным 10^{-6} м²/с.

Заведующий отделением геофизики,
профессор

В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура)

Билет № 8

1. Принцип описания и свойства собственных колебаний Земли.
2. Тепловой поток на поверхности Земли. Температура в коре и верхней мантии Земли.
3. Оцените концентрацию протонов в плазме солнечного ветра на границе магнитосферы, если скорость протонов в солнечном ветре равна $V=1000$ км/с, расстояние до границы магнитосферы равно $5R_{\text{земли}}$. Магнитное поле на поверхности Земли на экваторе составляет 30000 нТл. $M_p=10^{-27}$ кг.

Заведующий отделением геофизики,
профессор

В.Е. Куницын

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (магистратура), профиль (специализация) подготовки
"Строение и физика Земли"

Билет № 9

1. Предвестники землетрясений (сейсмические, деформационные, электромагнитные) и статистические закономерности их проявления.
2. Строение, состояние и состав земной коры, мантии и ядра.
3. На какой высоте в ионосфере протекает ток электроджета, если расстояние между экстремумами вертикальной составляющей поля вариаций с севера на юг при появлении электроджета составляет 300 км.

Заведующий отделением геофизики,
профессор

В.Е. Куницын