

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”

Билет №1

1. Универсальный закон турбулентности вблизи стенки. Динамическая скорость.
2. Теории происхождения Земли и океанов.
3. Рассчитать скорость геострофического ветра в свободной атмосфере.
Градиент давления $\partial P/\partial x = 1/100$ мб/км (1 бар = 10^5 Па) на широте $\varphi = 30^\circ$.
(ρ воздуха = 1.29 кг/м³, $\Omega = 7.29 \times 10^{-5}$ сек - угловая скорость вращения Земли.)

Заведующий отделением геофизики,
профессор

М.А. Носов

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”

Билет №2

1. Оптические методы в космической океанологии. Дистанционное обнаружение нефтяных пленок на морской поверхности.
2. Основные этапы эволюции литосферы и гидросферы Земли.
3. Рассчитать температуру поверхности Земли по малопараметрической модели климата, не учитывающей атмосферу. Поток солнечной радиации ≈ 244 Вт/м²; $\epsilon = 0.97$ - коэффициент серости излучения Земли; $\sigma = 5.669 \times 10^{-8}$ Вт/м² К⁴ - постоянная Стефана-Больцмана.

Заведующий отделением геофизики,
профессор

М.А. Носов

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”

Билет №3

1. Уравнения Рейнольдса для переноса импульса и консервативной примеси. Проблема замыкания.
2. Полезные ископаемые Мирового океана и перспективы их добычи.
3. Найти ротор и циркуляцию скорости вдоль окружности радиуса a для стационарного потока жидкости, однородного в направлении горизонтальной оси, скорость которого линейно меняется в вертикальном направлении.

Заведующий отделением геофизики,
профессор

М.А. Носов

**Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”**

Билет №4

1. Основные уравнения гидротермодинамики атмосферы и океана. Законы сохранения. Приближения гидростатики и Буссинеска.
2. Факторы, формирующие климат и его изменения.
3. В длинноволновом приближении получить закон изменения амплитуды волны, распространяющейся в канале переменного сечения (линейное изменение глубины и ширины). Отражения и диссипации нет.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

**Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”**

Билет №5

1. Модели верхнего слоя океана: дифференциальные и интегральные. Параметризация перемешивания. Расчет потоков импульса, тепла и влаги на поверхности океана.
2. Энергобалансовая модель климата (модель Будыко). Радиационно-конвективная модель климата. Конвективное приспособление.
3. Частота Брента — Вайсяля в стратифицированном океане составляет 10^{-2} Гц, диссипация турбулентной энергии $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Оцените максимальный размер турбулентных вихрей.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

**Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”**

Билет №6

1. Физические факторы, определяющие динамику и структуру течений в естественных и лабораторных условиях. Критерии подобия и условия моделирования динамических процессов в океане.
2. Уравнения мелкой воды и их роль при построении моделей атмосферы и океана
3. Диссипация турбулентной энергии в верхнем перемешанном слое океана $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}^3$, кинематическая вязкость воды $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Оцените минимальный размер турбулентных вихрей.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Магистерская программа “Физика моря и вод суши”

Билет №7

1. Основные типы длинных волн в океане и их модели.
 2. Оптические методы в физике океана. Исследование планктона и органического вещества. Распределение флуоресценции. Исследования загрязнения вод.
 3. Определить относительное сжатие воды на дне вертикального столба высотой 10 м. Провести те же вычисления для воздуха.
- Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов