

Теория фигур планет и гравиметрия 2018

Домашнее задание № 1

Крайний срок сдачи: 25 февраля 2018 г.

1. Ответьте на вопросы. (1 б.)
 - (a) Какой диапазон изменения высот физической поверхности Земли и глубин дна Мирового океана? Где находятся максимум и минимум?
 - (b) Как относятся эти величины (диапазон, минимум и максимум) к среднему радиусу Земли? Выразите численно.
 - (c) Вы стоите во дворе университета. Назовите как минимум три любых независимых способа определения своего местоположения (можно пользоваться любыми средствами и инструментами). В какой системе координат будет результат и с какой точностью (примерно)?
 - (d) Как по-русски называются эти буквы греческого алфавита:
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \Delta, \zeta, \eta, \vartheta, \lambda, \mu, \nu, \xi, \pi, \rho, \varphi, \chi, \psi, \omega$?
2. Постройте график зависимости геоцентрической широты и приведённой широты от геодезической широты, если последняя изменяется от -90° до 90° на поверхности эллипсоида. Найдите максимум и минимумы этих разностей. За исходные принять параметры общеземного эллипсоида ГСК-2011 ($a = 6378136,5$ м, $\alpha = 1/298,2564151$). (1 б.)
3. Высота Эвереста (Гималаи) 8848 м над уровнем моря ($B = 28^\circ, L = 87^\circ$), высота вулкана Чимборасо (Анды) 6267 м ($B = -1,5^\circ, L = -79^\circ$). Чья вершина находится дальше от центра масс Земли? Сделайте необходимые расчёты, приняв за исходные параметры общеземного эллипсоида из предыдущей задачи. Различиями в системах высот пренебречь. Объясните полученный результат. (1 б.)
4. Составьте (или найдите) для себя таблицу простейших производных и интегралов (первообразных). Вспомните основные правила дифференцирования и интегрирования. Решите примеры. (2 б.)
 - (a) Найти производную функций (a и n – числа)
 - i. $y = x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x}$,
 - ii. $y = \frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$,
 - iii. $y = \sin^n x \cdot \cos nx$,
 - iv. $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$,
 - v. $y = \frac{a}{x^n}$, найти y''' .
 - (b) Найти все частные производные первого и второго порядков для функции $f(x, y) = \frac{x}{y}$.
 - (c) Разложить в ряд Тейлора функцию из предыдущего примера в окрестности точки $M(1, 1)$.
 - (d) Найти интегралы
 - i. $\int \left(\frac{a}{x} + \frac{a^2}{x^2} + \frac{a^3}{x^3} \right) dx$,
 - ii. $\int (e^{3x} + 2 \sin 2x) dx$,
 - iii. $\int_0^1 \sqrt{x^3} dx$.