**№1 Про один путеводитель**

Во вселенной большим спросом пользуется знаменитый путеводитель «Автостопом по галактике», возможно главной причиной этого является даже не большой объем знаний в нём, а то, что на обложке большими и понятными буквами написано «Без паники». Данный путеводитель утверждает, что в одном баре в районе планеты Глизе 436 b, под названием «У Чубакки» дают скидку каждому посетителю, в зависимости от минуты с момента открытия, в которую он вошёл в заведение. Скидка равняется второму знаку после запятой производной функции:

Рассчитайте, какую скидку получил Артур Дент, вошедший через пять минут после открытия бара.

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№2 Про Индиану Джонса**

Индиана Джонс наконец добрался до сокровищ племени математиков! Но вот беда, теперь ему необходимо выбраться из сокровищницы. Комната, ведущая к выходу, усеяна ловушками и один неверный шаг ведёт к гибели, но по записям на стене Инди понимает, что ему будет нормально, если он будет двигаться по траектории, соответствующей производной функции:

Индиана собирается сделать первый шаг на x=0.5, определите координату y, в которую он при этом может безопасно наступить!

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№3 Про Звездные войны**

Победивший империю Люк Скайуокер отправляется путешествовать по галактике, чтобы познать все секреты Силы и обучить новых джедаев. В своём путешествии он попадает на планету ситхов - Коррибан, ведь люк понимает, что нужно хорошо знать своего врага на случай опасности. В одной из гробниц он находит сведения, о том, что в пустыне спрятан голокрон ситхов, который может рассказать много нового о них. Координату х Люк определил, она равна 0.7, относительно него, но вот координату у духи темной стороны скрывают. Чтобы найти ее, необходимо вычислить производную функции:

Помогите джедаю найти тайные знания!

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№4 Про студента Костю**

Студент по имени Костя (да-да тот самый танцор) пришёл сдавать вычислительную математику. Но вот беда, из-за того, что ночью он работает Костя не успел ничего выучить. Преподаватель понимает Костю, ведь и он сам когда-то был студентом, поэтому он дал ему простую (как ему кажется) задачу - вычислить скорость изменения функции в точке х=1. Функция имеет вид:

Костя помнит, что скорость это то ли произвольная, то ли производная от функции, но как посчитать ее, все равно не знает, помогите же ему!

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№5 Про легенды РХТУ**

Легенда РХТУ утверждает, что можно без труда предсказать выиграет ли универская сборная по баскетболу матч или проиграет. Правда, нужно немного разбираться в математике! Ключ ко всему производная функции:

Если второй знак после запятой значения производной в точке х равной времени, прошедшему от начала встречи до первого заброшенного командой мяча чётное, то команда непременно победит. В этот раз наша сборная забила через 14 секунд после начала встречи, выясните, победят ли она!

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№6 Про сказочную войну**

Королевство математиков, объединившись с империей физиков, идёт на столицу царства гуманитариев. Для того, чтобы скоординировать нападение, король математиков, посылает нескольких голубей королю физиков. Солдаты гуманитарии перехватили одну из птиц и отнесли послание королю. В письме сказано, что чтобы вычислить координаты основных сил математиков нужно рассчитать производную функции:

В точке Х=3.14. Гуманитарии находят местного колдуна, которой владеет темным заклинанием численного дифференцирования, какой же ответ выдал им колдун?

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№7 Про легенды РХТУ (2)**

После продолжительных поисков выяснилось, что найти клад академика Кафарова вовсе не так просто, как казалось. Активные кладоискатели-студенты, придя на место указанное в записках академика, под паркетом обнаружили ещё одну записку. В ней написано «x=13 вычислить производную от y=x3-2x2sin(x)+x»

Похоже, что академик Кафаров был тем ещё хитрецом, и чтобы найти клад, нужно вычислить ещё одни координаты (а может там будет новая подсказка…), помогите же студентам-кладоискателям!

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№8 Про найденные дневники**

В XXIII-м веке дети из одной подмосковной семьи обнаружили дневники своего предка. Оказывается, что он учился на программиста, профессию, которую теперь почти полностью заменил искусственный интеллект… В магистратуре предок придумывал задания, для более младших курсов и его преподаватель попросил придумать задачу на тему: численное дифференцирование, связанное с химией. Задание он придумал, необходимо найти производную функции:

В точке х=1.3. Вот только связать задание с химией предок так и не смог. Дети как раз недавно проходили численное дифференцирование в школе и решили справиться с заданием предка.

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№9 Про Бэтмена**

Бэтмен вновь пытается спасти Готэм, на это раз от Загадочника! Злодей заложил бомбу на готэмском футбольном стадионе и решил проверить темного рыцаря на знания математики. Для того чтобы деактивировать бомбу, Бэтмену нужно рассчитать производную функции:

В точке х=1.2. Первые 4 цифры и будут кодом деактивации бомбы. Бэтмену повезло, что с ним был его верный напарник Робин, который решил воспользоваться численным дифференцированием, что же получилось?

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№10 Про Шелдона Купера**

Уже в 3 года Шелдон Ли Купер освоил численное дифференцирование, но не применял свои знания. Причин к этому было две - дифференцировать аналитически гораздо увлекательнее и гораздо быстрее, если у тебя невероятный IQ. Однако, когда у юного гения появился компьютер, он наконец написал программу, которая вычисляла производную функции:

В точке х=2.4, причем программа делала это аж четырьмя способами! Как же был счастлив Шелдон, когда на экране появились числа близкие к аналитическим. Попытайтесь и вы повторить программу Шелдона Купера.

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№11 Про физическую химию**

Гениальная студентка РХТУ по имени Марина проводила в лаборатории исследование одной химической реакции, которая в корне может изменить весь наш мир. В ходе исследования она смогла установить зависимость между количеством вещества х получаемого в химической реакции и временем t. Зависимость выглядит следующим образом:

Однако для великого открытия, Марине нужно найти скорость и ускорение реакции в момент t=0.5. Помогите же гениальной студентке, используя численное дифференцирование.

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№12**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 1

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№13**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 0.1

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№14**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = -3.2

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№15**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 0.5

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№16**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 1.5

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№17**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 0.6

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№18**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 3.1

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№19**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 17.1

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№20**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 2.1

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№21**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 1.7

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.

**№22 Про физическую химию**

Найти 1-ую и 2-ую производные функции

в точке х = 2.7

Нужно использовать конечно-разностные формулы вычисления производных по соседним узлам. Найти 1-ую и 2-ую производные функции различными методами, а именно рассмотреть формулы простые и многоточечные. Оценить точность аппроксимации (это разница между значением производной, вычисленным по точной формуле, полученной аналитически, и её значением, вычисленным по конечно-разностным формулам). Исследовать влияние величины шага на точность вычисления производных по различным формулам. По проделанной работе подготовить отчёт с графиками, теорией, кодами, результатами и выводами.