Смысл работы – отследить минимальную достижимую погрешность для каждой из пяти формул: для первой производной – первого, второго и четвертого порядков точности и для второй производной – второго и четвертого порядков точности. Точнее,

$$
\begin{aligned}
f'(x_0) &= \frac{f_1 - f_0}{h} + \mathcal{O}(h) \\
f'(x_0) &= \frac{f_1 - f_{-1}}{2h} + \mathcal{O}(h^2) \\
f'(x_0) &= \frac{-f_2 + 8f_1 - 8f_{-1} + f_{-2}}{12h} + \mathcal{O}(h^4) \\
f''(x_0) &= \frac{f_1 - 2f_0 + f_{-1}}{h^2} + \mathcal{O}(h^2) \\
f''(x_0) &= \frac{-f_2 + 16f_1 - 30f_0 + 16f_{-1} - f_{-2}}{12h^2} + \mathcal{O}(h^4)
\end{aligned}
$$

где $f_k = f(x_0 + kh)$. Кроме первой формулы все остальные – симметричные. Любую из этих формул студент должен уметь выводить.

Здесь f – функция, а x_0 – левый конец промежутка из лабораторной работы 1.

Конкретно, для каждой формулы нужно составить таблицу

N	0	1	...	n	...
h	1	$\frac{1}{2}$	...	$\frac{1}{2^n}$	...
δ					

где в нижней строке стоят погрешности для данного шага, т. е. разности между “истинным” значением производной (вычисленной по явной формуле) и значением, получаемым по соответствующей приближенной формуле. Считать, начиная с шага $h = 1$, последовательно уменьшая шаг вдвое.

После построения таблицы требуется массив погрешностей вывести на график. График следует строить:

(1) для модулей погрешностей (знак не очень информативен)
(2) в логарифмическом масштабе по вертикальной оси (команда semilogy вместо plot, остальное то же), откладывая по горизонтали номера итераций. В линейном масштабе точка минимума была бы неразличима.
(3) прибавляя ко всем погрешностям искусственное 10^{-30}, чтобы логарифмическому масштабу не мешали случайно появляющиеся нули

Минимальное значение погрешности (вершину галочки) опознать по графику и уточнить по табличке. Не берите просто наименьшее из значений погрешности в таблице – оно может быть случайным.

В отчет должны входить для каждой из пяти формул:

- наименьшее значение погрешности,
- таблица,
- график.