МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Череповецкий государственный университет»

**Лабораторная работа № 1**

**«ПРИБЛИЖЕННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ»**

**Выполнил:**

студент гр. 1ИВТпб-01-31оп

Климов А.Г.  
**Проверил:**  преподаватель

Пышницкий К.М.  
Отметка о зачете:

Череповец

2017 год

**Цель:** научиться грамотно округлять числовые значения и результаты вычислений, проводя количественную оценку величины отклонения точного значения от приближённого.

**Ход работы (5 вариант)**

**Задание 1**

Определите, какое равенство точнее:

12/7=1,71; =6,86

**Решение**

Округление с избытком:

x\* = 1,714

y\* = 6,855

Абсолютные погрешности:

|х\*-х| = |1,714-1,71| = 0,004

|y\*-y| = |6.855-6,86| = |-0,005| = 0,005

Относительные погрешности приближённого значения числа:

 = (0,004/1,71)\*100% = 0,002339 = 0,2339%

 = (0,005/6,86)\*100% = 0,000728 = 0,0728%

*Ответ:* =6,86 точнее, т.к. его относительная погрешность меньше.

**Задание 2**

Округлите сомнительные цифры, числа, оставив верные знаки. Определите абсолютную погрешность результата:

а) в узком смысле:

72,354; δ=0,24%

**Решение**

Выразим из формулы предельной относительно погрешности  предельную абсолютную погрешность Δ = 0,0024\*72,354 = 0,1736496.

Верные значащие цифры числа в узком смысле - n первых значащих цифр приближённого числа для которых абсолютная погрешность этого числа не превышает половины единицы разряда выражаемого n-ой значащей цифрой, считая слева направо:

Δ ≤ 0,5⋅10 m - n + 1 - в узком смысле, где

m - старший десятичный разряд;

n - количество цифр в числе.

Для цифры 4: 0,5⋅10 1 - 5 + 1 = 0,0005 > Δ - цифра сомнительная.

Для цифры 5: 0,5⋅10 1 - 4 + 1 = 0,005 > Δ - цифра сомнительная.

Для цифры 3: 0,5⋅10 1 - 3 + 1 = 0,05 > Δ - цифра сомнительная.

Для цифры 2: 0,5⋅10 1 - 2 + 1 = 0,5 > Δ - цифра верная.

Абсолютная погрешность результата:

|х\*-х| = |72-72,354| = 0,354

б) в широком смысле:

0,387285 (± 0,00112)

**Решение**

Верные значащие цифры числа в широком смысле - n первых десятичных знаков приближённого числа для которых абсолютная погрешность этого числа не превышает целой единицы разряда выражаемого n-ой значащей цифрой, считая слева направо:

Δ ≤ 1⋅10 m - n + 1 - в широком смысле, где

m - старший десятичный разряд;

n - количество цифр в числе.

Для цифры 3: 0,1 > 0,00112 – цифра верная.

Для цифры 8: 0,01 > 0,00112 – цифра верная.

Для цифры 7: 0,001 > 0,00112 – цифра верная.

Для цифры 2: 0,0001 > 0,00112 – цифра сомнительная.

Абсолютная погрешность результата:

|х\*-х| = |0,387-0,387285| = 0,000285

**Задание 3**

Найдите предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры в узком смысле:

18,285

**Решение**

Предельная абсолютная погрешность:

Δ = 0,0005

Предельная относительная погрешность:



δ = 0,0005/18,285 = 0,0000273

**Задание 4**

Вычислите и определите погрешность результата:

x=;

c=0.7568 (± 0.002)

d=21.7 (± 0.02)

b=2.65 (± 0.01)

**Решение**

Вычисление X:

c\*d/b = 0,7568\*21,7/2,65 = 6,1971

X = sqrt(6,1971) = 2,4893

Относительная погрешность результата:



δ (с) = 0,002/0,7568 = 0,0026427061310782

δ (d) = 0,02/21,7 = 0,00092165898

δ (b) = 0,01/2,65 = 0,0037735849056604

δ (c\*d/b) = δ(c) + δ(d) + δ(b) = 0,0073379500167386

Δ = \* = 0,0073379500167386\*2,4893 = 0,0182663589766674

Δ(z) ≈ |f '(x)| ⋅ Δ(x)

6,1971 ± 0,0182663589766674

Sqrt(X)’ = 1/(2\*sqrt(X))

Δ(X) = 0,0182663589766674/(2\*sqrt(6,1971)) = 0,0182663589766674 / 4,9786 = 0,0036689750083693

δ(X) = 0,0036689750083693/2,4893 = 0,0014738982880204

~~Sqrt (δ) = 0,5\*0,0073379500167386 = 0,0036689750083693~~