**Конспект урока по теме «Погрешность и точность»**

В математике, физике, технике и повседневной жизни мы часто сталкиваемся с приближёнными значениями величин. Они возникают при измерениях, вычислениях, округлениях и других операциях. Важно понимать, насколько эти приближённые значения близки к точным, и уметь оценивать возможные ошибки. Для этого вводятся понятия абсолютной и относительной погрешности, которые помогают количественно оценить точность измерений и вычислений.

**Абсолютная погрешность**

Абсолютная погрешность – это основная мера отклонения приближённого значения от точного. Она определяется как модуль разности между точным и приближённым значениями. Формально, если *х* – точное значение, а *а* – приближённое, то абсолютная погрешность Δ вычисляется по формуле:

Δ = *|х – а|.*

Например, при работе с графиком функции *y =* $x^{2}$было найдено, что при *x* = 1,5 значение *y*≈ 2,3. Точное значение в этой точке составляет *y* = $1,5^{2}$ = 2,25. Тогда абсолютная погрешность равна:

Δ = |2,25 – 2,3| = 0,05.

Аналогично, для *x* = 2,1 приближённое значение *y ≈* 4,4, а точное –*y* = $2,1^{2}$ = 4,41. Абсолютная погрешность в этом случае:

Δ = |4,41 – 4,4| = 0,01.

Эти примеры показывают, что абсолютная погрешность позволяет точно определить, насколько приближённое значение отличается от истинного.

Однако на практике часто возникает ситуация, когда точное значение неизвестно. Например, при измерении длины отрезка *AB* с помощью линейки мы получаем приближённое значение *AB*≈ 4,3 см, но истинная длина остаётся неизвестной. В таких случаях важно указать границу, которую абсолютная погрешность не может превысить. Если цена деления линейки составляет 0,1 см, то погрешность измерения не превышает 0,1 см. Это записывается как:

|AB – 4,3| ≤ 0,1.

Таким образом, число 4,3 является приближённым значением длины отрезка с точностью до 0,1 см.

**Запись приближённых значений с указанием точности**

Для удобства приближённые значения часто записывают в форме*x = a ± h*, где *a* – приближённое значение, а h – максимально возможная абсолютная погрешность. Эта запись означает, что точное значение x находится в интервале:

a – h ≤ x ≤ a + h.

Например, если на рулоне обоев указана длина 18 ± 0,3 м, это означает, что истинная длина рулона l удовлетворяет неравенству:

17,7 м ≤ l ≤ 18,3 м.

Такая запись широко используется в технике, производстве и бытовых измерениях для указания диапазона возможных значений.

**Факторы, влияющие на точность измерений**

Точность приближённого значения зависит от многих факторов. Если значение получено в процессе измерения, то ключевую роль играет прибор, используемый для измерения. Например, медицинский термометр с делениями через 0,1°C позволяет измерять температуру с точностью до 0,1°C; комнатный термометр с делениями через 1°C обеспечивает точность только до 1°C; торговые весы с ценой деления 5 г позволяют взвешивать с точностью до 5 г.

Кроме точности прибора, на погрешность влияют условия измерения: температура, влажность, человеческий фактор (например, ошибки при считывании показаний). Важно понимать, что даже при использовании идеального прибора абсолютная погрешность не может быть равна нулю из-за фундаментальных ограничений.

**Относительная погрешность**

Абсолютная погрешность не всегда даёт полное представление о качестве измерения. Например, погрешность в 1 см при измерении длины карандаша и погрешность в 1 см при измерении расстояния между городами имеют разную значимость. Для более объективной оценки используется относительная погрешность.

Относительная погрешность – это отношение абсолютной погрешности к модулю приближённого значения. Она обычно выражается в процентах:

$δ $= $\frac{∆}{\left|а\right|}$×100%.

Относительная погрешность позволяет сравнивать точность измерений разных по величине значений.

Рассмотрим пример: при измерении толщины стекла и длины книжной полки получены результаты:

b = 0,4 ± 0,1 см, l = 100,0 ± 0,1 см.

Для толщины стекла абсолютная погрешность составляет 0,1 см, а относительная погрешность:

$δ\_{b}\frac{0,1}{0,4}×$100% = 25%.

Для длины полки абсолютная погрешность также равна 0,1 см, но относительная погрешность:

$δ\_{l}$ = $\frac{0,1}{100,0}×$100% = 0,1%.

Таким образом, измерение длины полки выполнено с гораздо более высокой точностью, чем измерение толщины стекла, хотя абсолютные погрешности одинаковы.

**Сравнение абсолютной и относительной погрешностей**

Абсолютная и относительная погрешности дополняют друг друга. Абсолютная погрешность полезна, когда важно знать конкретное отклонение в единицах измерения. Относительная погрешность важна для оценки качества измерения и сравнения точности различных величин.

Например, при измерении расстояния 500 м с погрешностью 5 м относительная погрешность составляет:

$δ $= $\frac{5}{500}×$100% = 1%.

При измерении времени 10 с с погрешностью 0,1 с относительная погрешность:

$δ $= $\frac{0,1}{10}×$100% = 1%.

Несмотря на разницу абсолютных погрешностей, относительные погрешности одинаковы, что говорит о comparable качестве измерений.

**Практическое применение в жизни**

Понятия погрешности и точности играют crucial роль в многих областях. В медицине дозировка лекарств требует высокой точности, так как даже небольшая погрешность может иметь серьёзные последствия. В инженерии при проектировании механизмов и сооружений допустимые погрешности указываются в технической документации. В финансах погрешности при округлении сумм могут накапливаться, leading к значительным errors в бухгалтерских расчётах. В быту приготовление пищи, строительство, шитьё – везде важна точность измерений.