

Если в физической задаче есть две величины одной размерности, то либо первая много меньше второй, либо вторая много меньше первой.

Первый постулат Ландау.

Все задачи физики, которые можно решить точно, решены уже сто лет назад. Современные теорфизики должны уметь решать приближённо.

Профессор А.Д.Пилюя, ФТИ.

Приближённые вычисления в задачах физики и математики

Михаил Александрович Тынтарев

8 – 11 класс

Задачи, которые приходится решать физикам-теоретикам, придуманы не авторами задачников, а Природой. И часто точное решение не удаётся получить совсем или удаётся ценой огромных усилий, а результат получается очень громоздким и совершенно непригодным для простого наглядного описания природного явления.

Поэтому приближенные методы вычислений – важнейший инструмент работы физика-теоретика.

Примерный план:

Приближенные вычисления в арифметике и устный счёт.

Как оценить погрешность измерений и вычислений.

Понятия «малый параметр» и «порядок малости» в задачах физики и математики.

Разложение в ряд по малому параметру, замена «сложной» формулы на «простую».

Оценка значений физических величин.

Метод последовательных приближений – способ решить самые сложные задачи физики.

Как работают теорфизики.

Примеры:

1) Для 8 класса: извлечь в уме корень из 1268 за три минуты с погрешностью не большей 1%

2) Для 11 класса: вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{100}(x) dx$ в уме за 5 минут с погрешностью не большей 5%

(Иные, правда, утверждают, что в случае необходимости можно ~~жмелось~~ «в уме» заменить на «в Вольфраме». Это неверно, некрасиво и неэффективно)