# Правила построения графиков

<http://www.distedu.ru/edu5/lab_1_5>

<http://sites.fml31.ru/physics/vse-dla-eksperimenta/obrabotka-rezultatov-eksperimenta/pravila-postroenia-grafikov>

|  |
| --- |
| Графическое представление информации бывает весьма полезным именно в силу своей наглядности. По графикам можно определять характер функциональной зависимости, определять значения величин. Графики позволяют сравнить результаты, полученные экспериментально, с теорией. На графиках легко находить максимумы и минимумы, легко выявлять промахи и т. д.  1. График строят на бумаге, размеченной сеткой. Для ученических практических работ лучше всего брать миллиметровую бумагу.  2. Особо следует сказать о размере графика: он определяется не размером имеющегося у вас кусочка «миллиметровки», а масштабом. Масштаб выбирают прежде всего с учетом интервалов измерения (по каждой оси он выбирается отдельно).  3. Если планируете некую количественную обработку данных по графику, то экспериментальные точки надо наносить настолько «просторно», чтобы абсолютные погрешности величин можно было изобразить отрезками достаточно заметной длины. Погрешности в этом случае отображают на графиках отрезками, пересекающимися в экспериментальной точке, либо прямоугольниками с центром в экспериментальной точке. Их размеры по каждой из осей должны соответствовать выбранным масштабам. Если погрешность по одной из осей (или по обеим осям) оказывается слишком малой, то предполагается, что она отображается на графике размером самой точки.  4. По горизонтальной оси откладывают значения аргумента, по вертикальной - значения функции. Чтобы различать линии, можно одну проводить сплошной, другую - пунктирной, третью - штрихпунктирной и т.п. Допустимо выделять линии различным цветом. Вовсе не обязательно, чтобы в точке пересечения осей было начало координат 0:0). По каждой из осей можно отображать только интервалы измерения исследуемых величин.  5. Когда приходится откладывать по оси «длинные», многозначные числа, лучше множитель, указывающий порядок числа, учитывать при записи обозначения.  6. На тех участках графика, где имеются некие особенности, такие как резкое изменение кривизны, максимум , минимум, перегиб и др., следует брать большую густоту экспериментальных точек. Чтобы не пропустить такие особенности, есть смысл строить график сразу во время эксперимента.  7. В ряде случаев удобно пользоваться функциональными масштабами. В этих случаях на осях откладывают не сами измеряемые величины, а функции этих величин.  http://sites.fml31.ru/physics/_/rsrc/1288099240314/vse-dla-eksperimenta/obrabotka-rezultatov-eksperimenta/pravila-postroenia-grafikov/graph3.jpg  8. Проводить линию «на глаз» по экспериментальным точкам всегда довольно сложно, наиболее простым случаем, в этом смысле, является проведение прямой. Поэтому посредством удачного выбора функционального масштаба можно привести зависимость к линейной.  9. Графики обязательно нужно подписывать. Подпись должна отражать содержание графика. Следует объяснить в подписи либо основном тексте изображенные на графике линии.  10. Экспериментальные точки, как правило, не соединяются между собой ни отрезками прямой, ни произвольной кривой. Вместо этого строится теоретический график той функции (линейной, квадратичной, экспоненциальной, тригонометрической и т.д.), которая отражает проявляющуюся в данном опыте известную или предполагаемую физическую закономерность, выраженную в виде соответствующей формулы.  11. В лабораторном практикуме встречаются два случая: проведение теоретического графика преследует цель извлечения из эксперимента неизвестных параметров функции (тангенса угла наклона прямой, показателя экспоненты и т.д.), либо делается сравнение предсказаний теории с результатами эксперимента.  12. В первом случае график соответствующей функции проводится "на глаз" так, чтобы он проходил по всем областям погрешности возможно ближе к экспериментальным точкам. Существуют математические методы, позволяющие провести теоретическую кривую через экспериментальные точки в определенном смысле наилучшим образом. При проведении графика "на глаз" рекомендуется пользоваться зрительным ощущением равенства нулю суммы положительных и отрицательных отклонений точек от проводимой кривой.  13. Во втором случае график строится по результатам расчетов, причем расчетные значения находятся не только для тех точек, которые были получены в опыте, а с некоторым шагом по всей области измерений для получения плавной кривой. Нанесение на миллиметровку результатов расчетов в виде точек является рабочим моментом - после проведения теоретической кривой эти точки с графика убираются. Если в расчетную формулу входит уже определенный (или заранее известный) экспериментальный параметр, то расчеты проводятся как со средним значением параметра, так и с его максимальным и минимальным (в пределах погрешности) значениями. На графике в этом случае изображается кривая, полученная со средним значением параметра, и полоса, ограниченная двумя расчетными кривыми для максимального и минимального значений параметра.  Литература:  1. http://iatephysics.narod.ru/knowhow/knowhow7.htm  2. Мацукович Н.А., Слободянюк А.И. Физика: рекомендации к лабораторному практикуму. Минск, БГУ, 2006 г. |

1. Зайдель А.Н. Погрешности измерений физических величин. - Л.: Наука, 1985.

2. Тэйлор Дж. Введение в теорию ошибок. - М.: Мир, 1985.

3. Руководство к лабораторным занятиям по физике. Под ред. Л.Л.Гольдина. - М.: Наука, 1973