

**Методические рекомендации по оцениванию
оформления графиков на практических турах
Всероссийской олимпиады школьников по физике**

Общие положения

В экспериментальных задачах Всероссийской олимпиады школьников необходимо строить графики зависимостей тех или иных величин друг от друга, которые в некоторых случаях являются целью, а в некоторых – средством решения поставленной задачи.

Настоящие рекомендации по оцениванию построения графиков основаны на работах [1-5], а также рекомендациях государственных стандартов и единых систем технической и конструкторской документации ГОСТ 2.319P81, ГОСТ 3.1128P93 ЕСТД, ЕСКД р 50P77P88.

Главный принцип оценки графиков заключается в том, что график должен быть максимально удобным, что означает возможность быстро и безошибочно наносить на график и считывать с него необходимую информацию. Ниже приводится таблица критериев оценивания графиков, которые сформулированы на основе указанного принципа. При этом каждый критерий сопровождается указанием, является ли его выполнение обязательным требованием (невыполнение приводит к снижению оценки), или выполнение критерия является рекомендацией жюри, не влияющей на оценку.

Критерии оценивания графиков

Перечисленные ниже критерии касаются не существа графика, а его оформления. При этом, если график является неверным по существу, а также при отсутствии в работе таблицы со значениями величин, откладываемых на графике, график не оценивается.

Критерии оценивания оформления графика являются следующими:

1. Название графика;
2. Размер графика;
3. Расположение и ориентация осей графика;
4. Подписывание осей графика;
5. Оцифровка осей графика;
6. Точки графика;
7. Линия графика.

В приведенной ниже таблице представлены критерии оценивания и их детализация, а также (последний столбец) характер каждого детализированного критерия – является ли его выполнение требованием или рекомендацией жюри (см. выше).

№№	Критерий	Детализация критерия	«Рекомендация» или «требование», невыполнение которого ведет к потере баллов
1.	Название графика	Каждый график должен быть подписан (например: «График зависимости силы тока в цепи от ее сопротивления»).	Рекомендация
2.	Размер графика	График должен быть достаточно большим и читаемым. Длина любой оси не должна быть меньше 12 см.	Требование
3.	Расположение и ориентация осей	1. По оси абсцисс должна быть отложена изменяемая величина, по оси ординат - измеряемая	Рекомендация
		2. Расположение осей должно обеспечить свободную оцифровку осей (должно быть достаточно места между осями и границами листа)	Рекомендация
4.	Подписывание осей	1. Около осей должны быть указаны откладываемые величины, единицы их измерения и (при необходимости) десятичный множитель.	Требование
		2. Подписи у масштабных штрихов должны быть горизонтальны и сделаны слева от вертикальной и снизу от горизонтальной оси.	Рекомендация
5.	Оцифровка осей	1. Цена деления (размер самой маленькой клеточки в единицах откладываемой величины) координатной сетки на каждой из осей должна равняться	Требование

		$a \cdot 10^n$, где $a = 1$, или $a = 2$, или $a = 5$, а n - целое число (положительное или отрицательное). Кроме случаев, когда иная цена деления явным образом допускается в условии задачи.	
		2. Штрихи на осях должны наноситься через равные интервалы (исключение – логарифмические или другие шкалы, явным образом указанные в условии задачи) и попадать на основные линии миллиметровой бумаги или линии клеток клетчатой бумаги.	Требование
		3. Оцифровку штрихов следует проводить с интервалами 2-4 см.	Рекомендация
		4. Оцифровка штрихов должна быть сделана через равные интервалы. На каждой оси должны быть подписаны не менее 5 масштабных делений. Смещение начальной точки по осям относительно нуля должно быть кратно шагу оцифровки.	Требование
		5. При оцифровке шкал следует использовать числа из четырех разрешённых рядов: ... -1; 0; 1; 2; 3; 4; -2; 0; 2; 4; 6; 8; -4; 0; 4; 8; 12; 16; -5; 0; 5; 10; 15; 20; или рядов, полученных из разрешённых путём их умножения на 10^n , где n - целое число (положительное или отрицательное).	Рекомендация
		6. Числа у шкал не должны содержать большого количества нулей.	Рекомендация
6.	Точки графика	1. Точки должны быть четко видны на фоне линии.	Требование
		2. Положение точек должно соответствовать таблице измерений (допускается отклонение точек от правильного положения не более, чем на 2 деления мелкой сетки миллиметровой бумаги). При этом не должно быть двух и более точек, нанесенных ошибочно (отклонение больше 2 делений мелкой сетки).	Требование
		3. На графике должны присутствовать «кресты погрешностей» или в тексте работы должно быть явное указание на их малость в выбранном масштабе (кроме случаев, когда в задании явно указано, что погрешности оценивать не требуется).	Требование
		4. Не следует указывать на осях значения экспериментальных точек и проводить перпендикуляры к осям. Исключением являются случаи, когда подписываемая точка является характерной точкой графика или эта точка используется для определения каких-либо параметров.	Требование
		5. Разница между максимальной и минимальной координатами нанесенных точек по каждой из осей должна быть не меньше 50% от длины соответствующей оси.	Требование
7.	Линия графика	1. На графиках должны быть проведены «усредняющие» линии. Вместо «усредняющих» линий не допускается проведение ломаных, последовательно соединяющих экспериментальные точки.	Требование
		2. Линия не должна выходить за границы поля графика, определяемые координатными осями	Рекомендация
		3. Линия должна быть одинарной, на ее фоне должны быть видны экспериментальные точки. Линия не должна быть двойной, тройной, ... жирной (за которой не видны точки).	Требование
		4. Линейный участок графика должен строиться по линейке.	Требование

	5. Линии и точки должны быть контрастны на фоне координатной сетки	Рекомендация
	6. При определении углового коэффициента прямой рекомендуется явным образом отметить точки прямой, которые использовались для этого. Точки следует брать по возможности дальше друг от друга.	Рекомендация
	7. При определении погрешности углового коэффициента вспомогательные прямые с максимальным и минимальным углами наклона следует выполнять линиями более тонкими по отношению к основной прямой или пунктиром.	Рекомендация

Рекомендуемые критерии оценивания

Количество баллов за качество построения одного графика не должно превышать 10% от стоимости соответствующего практического задания. Количество баллов за качество построения всех графиков не должно превышать 15% от стоимости соответствующего практического задания.

При оценивании качества построения графиков на практическом туре регионального этапа рекомендуется следующие критерии.

Для единственного графика:

(2 балла за график из 20 баллов за все задание)

- размер и подпись осей 0,5 балла (разделы 1 - 4 таблицы)
- оцифровка осей 0,5 балла (раздел 5 таблицы)
- нанесение точек 0,5 балла (раздел 6 таблицы)
- линия графика 0,5 балла (раздел 7 таблицы)

Для двух графиков:

(3 балла из 20 баллов за все задание – по 1,5 балла за каждый график)

- размер и подпись осей 0,5 балла (разделы 1 - 4 таблицы)
- оцифровка осей 0,5 балла (раздел 5 таблицы)
- нанесение точек и линия графика 0,5 балла (разделы 6, 7 таблицы)

При этом баллы за каждый блок выставляются только в том случае, если выполнены все детализированные критерии, относящиеся к данному блоку и помеченные в таблице как «**требование**». При оценке заданий **заключительного этапа** каждый детализированный критерий может оцениваться отдельно от других.

Литература

1. М.Ю.Замятнин, Культура построения графиков, Потенциал МФИ, № 11, 2018 г., с. 21-30.
2. <http://4ipho.ru/data/documents/Kultura-postroeniya-grafikov.pdf>
3. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294755/4294755561.pdf>
4. <https://meganorm.ru/Data/49/4972.pdf>
5. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293850/4293850375.pdf>