

К лабораторной работе 1.1.6

1. «Величина x изменяется со временем t по гармоническому закону». Какому математическому выражению для $x(t)$ соответствует эта фраза?
2. Изобразите графически $x(t)$ для гармонического колебания. Какие основные параметры гармонического колебания Вы знаете? Как представить себе эти параметры наглядно? В каких единицах измеряется каждый из параметров?
3. Что называется фазой φ гармонического колебания? В каких единицах измеряется фаза? Выберите произвольным образом несколько точек на графике гармонического колебания и оцените фазу в этих точках. В чем отличие фазы φ от начальной фазы φ_0 ?
4. Что такое круговая (угловая) частота ω гармонического колебания? В чем ее отличие от частоты f («просто частоты», «обычной частоты»)? Также «просто частота» нередко обозначается ν . В чем физический смысл ω и f ? Как связаны между собой ω и f ? В каких единицах измеряется каждая из частот?
5. Нарисуйте на одном графике два гармонических колебания одной частоты: $x_1(t)$ и $x_2(t)$. Что такое разность фаз $\Delta\varphi$ (по-другому: сдвиг фаз) между колебаниями $x_2(t)$ и $x_1(t)$? Как определить разность фаз из графика?
6. Чему равен сдвиг фаз между гармоническим сигналом $x(t)$ и его производной $\dot{x}(t)$?

-
1. Рассмотрим линейные стационарные системы. При некоторых дополнительных условиях такие системы обладают следующим свойством: откликом системы на входной гармонический сигнал частоты ω будет гармонический сигнал той же частоты ω . Что называется амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) такой системы?
 2. Что называется фазово-частотной характеристикой (ФЧХ) системы?
 3. Приведите пример механического гармонического осциллятора. Как представить себе «вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы»? Что такое АЧХ и ФЧХ механического гармонического осциллятора?

-
1. В каком случае удобно применять логарифмический масштаб?
 2. При построении графика выбран логарифмический масштаб по оси абсцисс. На ось абсцисс нанесены засечки, которые *видятся* нам равноотстоящими друг от друга. Что можно сказать о *реальных* значениях, соответствующих этим засечкам?
 3. АЧХ можно построить двумя способами: а) отложить по оси абсцисс $\lg f$; б) отложить по оси абсцисс саму частоту f , но в логарифмическом масштабе. Отличаются ли чем-либо эти два варианта?
 4. В описании к лабораторной работе 1.1.6 предлагается построить АЧХ и ФЧХ в зависимости от $\lg f$. Что означает запись $\lg f$, в котором размерная величина стоит под логарифмом?
 5. «Сигнал усилен на 1 бел» (обозначается: 1 Б). Что означает эта фраза? Во сколько раз при этом возросли мощность и напряжение?
 6. Десятая часть часть бела называется децибелом (сокращенно: дБ). Во сколько раз увеличились мощность и напряжение, если сигнал усилен на: а) 1 дБ; б) 3 дБ; в) 10 дБ; г) 20 дБ; д) -20 дБ?
 7. Выведите формулу, которая выражает усиление/ослабление сигнала в дБ через отношение конечного и начального напряжений U_2/U_1 .
 8. «Громкость звука отбойного молотка составляет 90 дБ». Что означает эта фраза?

Д.В. Князев, d.v.knyazev@yandex.ru