



3101842181689

Титульный лист

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия АНТИПОВА

Имя ВЕРА

Отчество ЕВГЕНЬЕВНА

Дата рождения 16 09 2003

Город участия УФА

Аудитория 501

Телефон 89279299037

Дата 03 02 2025

Подпись

Вера

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



3101842181689

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Город участия УФА

Заполняется организаторами

Количество доп листов 0 Количество черновиков к проверке 0

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	35	45								
Балл члена жюри №2	35	45								

Итоговый балл 98

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Инвариантная часть

Решение

Найдем постоянную λ П.к полураспада представляет собой распад половины атомов, то по формуле $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\lambda = \frac{-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}{t} = \frac{-\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{1250} = 0,00055 \quad \checkmark$$

~~$$\frac{1}{2} = 1 \cdot e^{-\lambda \cdot 1250}$$~~

~~$$\ln \frac{1}{2} = -0,69$$~~

~~$$\lambda \cdot 1250 = -0,69$$~~

$\lambda = 0,00055$ (при подстановке в формулу время в миллионках лет)

При распаде 100 атомов камня-40 образуется примерно 10 атомов аргона-40. Значит, при распаде 10 атомов камня-40 образуется 1 атом аргона-40.

В образце глинистого шиста на 1 атом аргона-40 приходится 70 атомов камня-40. Значит, до начала распада было 10 атомов ^{камень-40}аргона, из которых получились 1 атом аргона и 70 атомов камня-40

10 камень-40 $\rightarrow$ 1 аргон-40

70 ~~камень-40~~ $\rightarrow$ 70 камень-40

до начала
распада

после
распада *кеверки*

Итак, ~~$N(t) = 71$~~ $N(t) = 71$, $N_0 = 80 \quad \checkmark$

Найдем время распада по формуле $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

$$t = \frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}{-\lambda} = \frac{-\ln\left(\frac{71}{80}\right)}{0,00055} = \frac{217}{0,00055} \text{ миллион лет}$$

Ответ: ~~217~~ ²¹⁷ миллион лет с.н.на обороте

Блок 3. Радиотехника

Решение

Найдем частоту сигнала, подаваемого на осциллограф

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-6} \text{с}} = 10^4 \text{Гц} = 10 \text{кГц}$$

По теореме Котельникова частота дискретизации f_d должна быть равна удвоенной максимальной частоте сигнала.

$$f_d = 2f = 2 \cdot 10 = 20 \text{кГц}$$

Далее рассмотрим настройки осциллографа

Установленная частота дискретизации $12,5 \text{кГц}$

По теореме Котельникова найдем частоту сигнала, на которую настроен осциллограф

$$f = \frac{f_d}{2} = \frac{12,5 \text{кГц}}{2} = 6,25 \text{кГц}$$

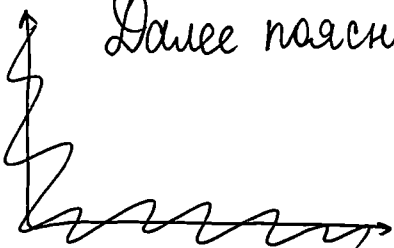
Причина появления ложного сигнала на экране осциллографа — неправильная настройка частоты дискретизации

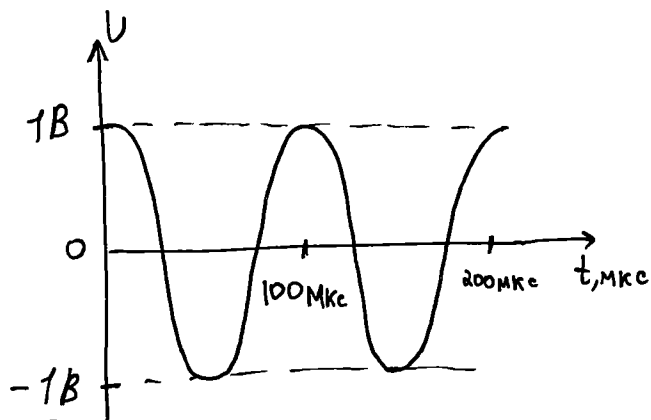
Частота дискретизации, настроенная на осциллографе, меньше частоты поступающего сигнала

Для корректного отображения реального сигнала необходимо в настройках частоту

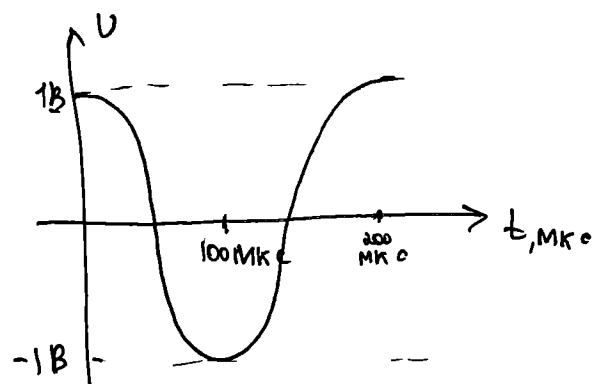
дискретизации 20 кГц. Изменять диапазон амплитуд напряжения не следует

Далее поясним вышеуказанное рисунком





При правильной настройке осциллографа



При неверной настройке осциллографа

При неверной настройке осциллографа отображается сигнал с частотой 5 кГц. Найдём его период

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5 \cdot 10^3 \text{ Гц}} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ с} = 200 \text{ мкс}$$

Найдём его частоту дискретизации

$$f_d = 2f = 2 \cdot 5 \cdot 10^3 = 10 \cdot 10^3 \text{ Гц} = 10 \text{ кГц}$$

На осциллографе отображается сигнал с меньшей частотой, чем его собственная ~~частота~~ ~~дискретизации~~

При правильной настройке осциллографа ошибка дискретизации и квантования пропадет.

Ответ

1. Причина - неверно настроенная частота дискретизации
2. Необходимо выставить частоту дискретизации 20 кГц, амплитуду сигнала ~~1В~~ и другие настройки оставить неизменными

— — — — —
Линия отреза —

Бланк ответов

