

Электроника и компьютеры

Три единицы обучения (11 класс)

Указания для экзаменующихся

- A. Длительность экзамена:** три часа.
- B.** В данном сборнике имеются две части. Обратите внимание, Вам необходимо ответить только на одну часть вопросов.
- Часть А – предназначена только для учащихся по новой программе** (страницы 2-10).
- В этой части восемь вопросов в трех разделах. Требуется ответить только на **пять** вопросов. Каждый вопрос оценивается в 20 баллов. Всего 100 баллов.
- Первый раздел** – требуется ответить на **один** вопрос из вопросов 1-2.
- Второй раздел** – требуется ответить на **два** вопроса из вопросов 3-5.
- Третий раздел** – требуется ответить на **два** вопроса из вопросов 6-8.

- Часть Б – предназначена только для учащихся по старой программе** (страницы 11-29).
- В этой части четырнадцать вопросов в трех разделах. Требуется ответить только на **пять** вопросов, **минимум один вопрос из каждого раздела**. Каждый вопрос оценивается в 20 баллов. Всего 100 баллов.
- Первый раздел** – требуется ответить **минимум на один** вопрос из вопросов 9-12.
- Второй раздел** – требуется ответить **минимум на один** вопрос из вопросов 13-14.
- Третий раздел** – требуется ответить **минимум на один** вопрос из вопросов 15-22.

- B. Вспомогательные материалы, разрешенные для использования:** любые вспомогательные материалы написанные от руки или напечатанные, не программируемый калькулятор.

Г. Специальные указания:

1. Ответьте на требуемое количество вопросов, экзаменатор проверит только то количество, которое соответствует требованиям. Проверка будет произведена согласно порядку записи в Вашей тетради, ответы на вопросы сверх требуемого количества не будут учтены.
2. Начинайте отвечать на каждый вопрос с новой страницы.
3. Все ответы должны быть написаны **только авторучкой**.
4. Формулируйте Ваши ответы ясно и точно, чертите схемы понятно.
5. Пишите Ваши ответы разборчивым почерком для удобства их оценивания.
6. Если, согласно Вашему мнению, для решения задачи не хватает данных, Вы можете их добавить, при условии, что Вы приведете необходимые аргументы.
7. При написании вычислительных решений, получение максимального количества баллов зависит от соблюдения нижеприведенных правил в том порядке, в котором они представлены:
 - * написание соответствующей формулы.
 - * подстановка всех значений в соответствующих единицах.
 - * вычисление (возможно также с помощью калькулятора).
 - * запись полученного результата с соответствующими единицами измерения.
 - * сопровождение решения краткими объяснениями.

Все, что вы хотите написать в качестве черновика (тезисы, вычисления и т. д.), пишите только на отдельных страницах в экзаменационной тетради. Использование в качестве черновика каких-либо листов вне экзаменационной тетради может привести к аннулированию экзамена.

В данном сборнике имеется 29 страниц.

Желаем успеха!

Продолжение на следующей странице ►

אלקטרוניקה ומחשבים

שלוש יחידות לימוד (כיתה י"א)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה:** שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:** בשאלון זה שני חלקים. **שם לב:** עליך לענות רק על חלק אחד.
- חלק א' – מיועד רק לנבחנים על-פי תוכנית הלימודים החדשה** (עמודים 2-10). בחלק זה שמונה שאלות בשלושה פרקים. עליך לענות על **חמש** שאלות.
- לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכל – 100 נקודות.
- פרק ראשון** – ענה על **אחת** מבין השאלות 1-2.
- פרק שני** – ענה על **שתיים** מבין השאלות 3-5.
- פרק שלישי** – ענה על **שתיים** מבין השאלות 6-8.
- חלק ב' – מיועד רק לנבחנים על-פי תוכנית הלימודים הישנה** (עמודים 11-29).
- בחלק זה ארבע-עשרה שאלות בשלושה פרקים. עליך לענות על **חמש** שאלות, **שאלה אחת לפחות מכל פרק**.
- לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכל – 100 נקודות.
- פרק רביעי** – ענה על **שאלה אחת לפחות** מבין השאלות 9-12.
- פרק חמישי** – ענה על **שאלה אחת לפחות** מבין השאלות 13-14.
- פרק שישי** – ענה על **שאלה אחת לפחות** מבין השאלות 15-22.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש:** כל חומר עזר, חוץ ממחשבון הניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
2. התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
3. רשום את כל תשובותיך **אך ורק בעט**.
4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה, ולסרטט את תרשימך בהירות.
5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, אך עליך להסביר מדוע הוספת אותם.
7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות וחישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * רישום התוצאה המתקבלת, ולצדה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

כתוב במחברת הבחינה **בלבד**, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 29 עמודים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף ►

Часть А – предназначена только для учащихся по новой программе

В этой части три раздела. Требуется ответить на пять вопросов согласно указаниям ниже.

Первый раздел: Введение в электротехнику (20 баллов)

Требуется ответить на один вопрос из вопросов 1–2 (каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 1

На рисунке к вопросу 1 дана электрическая схема. Показания вольтметра 9.4 V.

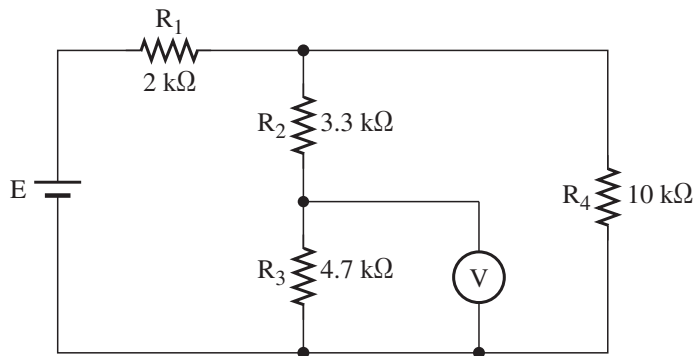


Рисунок к вопросу 1

- (5 баллов) а. Вычислите силу тока, текущего через сопротивление R_4 .
- (5 баллов) б. Вычислите напряжение на сопротивлении R_1 .
- (5 баллов) в. Вычислите величину напряжения источника E (ЭДС).
- (5 баллов) г. Вычислите мощность на сопротивлении R_2 .

Вопрос 2

На рисунке а к вопросу 2 изображена элетрическая цепь. Показания вольтметра 6 V.

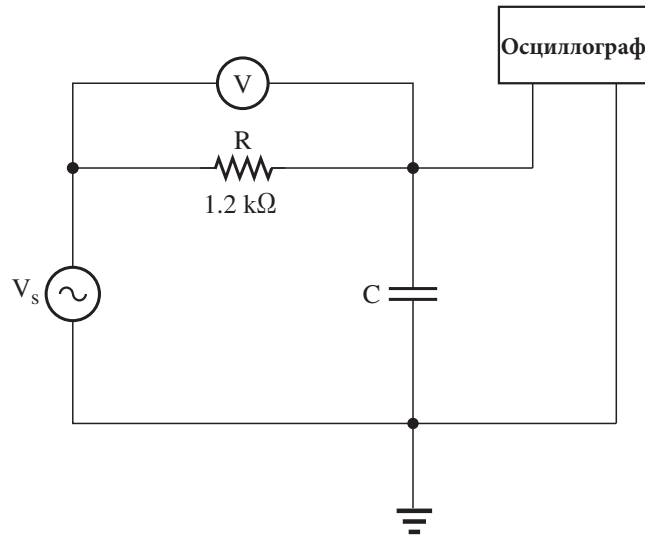


Рисунок а к вопросу 2

На рисунке б к вопросу изображен сигнал, полученный на экране осциллографа.

Положение селектора Time / div обоих каналов осциллографа таковы: 5 msec / div .

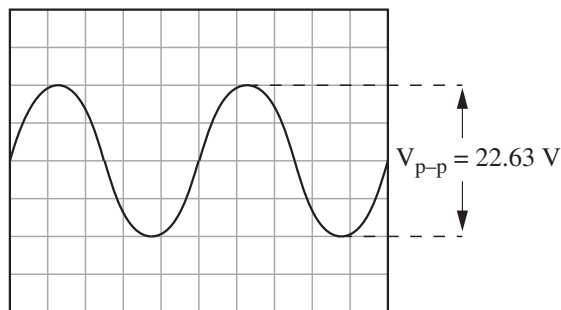


Рисунок б к вопросу 2

- (5 баллов) а. Вычислите эффективную силу тока в цепи.
- (5 баллов) б. Используйте рисунок б и найдите частоту источника тока.
- (5 баллов) в. Используйте рисунок б и вычислите значение емкости конденсатора C.
- (5 баллов) г. Вычислите эффективное значение напряжения источника напряжения.

Второй раздел: Аналоговая электроника и цифровая электроника (40 баллов)

Требуется ответить на два вопроса из вопросов 3–5 (каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 3

Данные транзисторного усилителя, изображенного на рисунке к вопросу 3, приведены ниже:

$$h_{ie} = 1.5 \text{ k}\Omega \quad ; \quad h_{fe} = 50 \quad ; \quad \beta = 50 \quad ; \quad V_{BE} = 0.7 \text{ V} \quad ; \quad V_{CE} = 6 \text{ V}$$

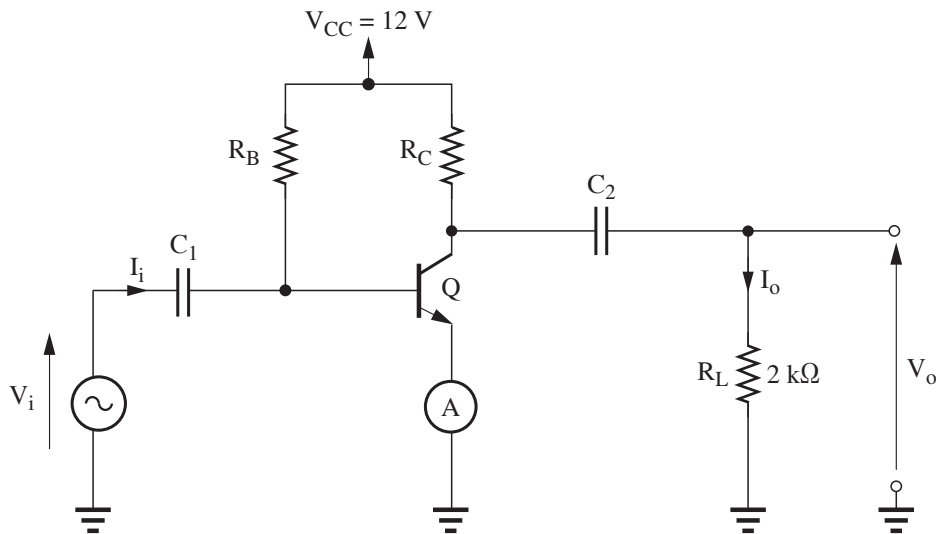


Рисунок к вопросу 3

Амперметр показывает: 2 mA. Реактивные сопротивления конденсаторов в цепи пренебрежимо малы.

- (5 баллов) а. Вычислите силу тока на коллекторе I_C .
- (8 баллов) б. Вычислите значения сопротивлений R_B и R_C .
- (4 баллов) в. Начертите схему цепи, преобразующую сигнал данной цепи в переменный сигнал.
- (3 баллов) г. Найдите усиление напряжения в цепи, $A_V = \frac{V_o}{V_i}$.

Вопрос 4

На рисунке к вопросу 4 дана электрическая схема. Операционный усилитель на схеме является идеальным.

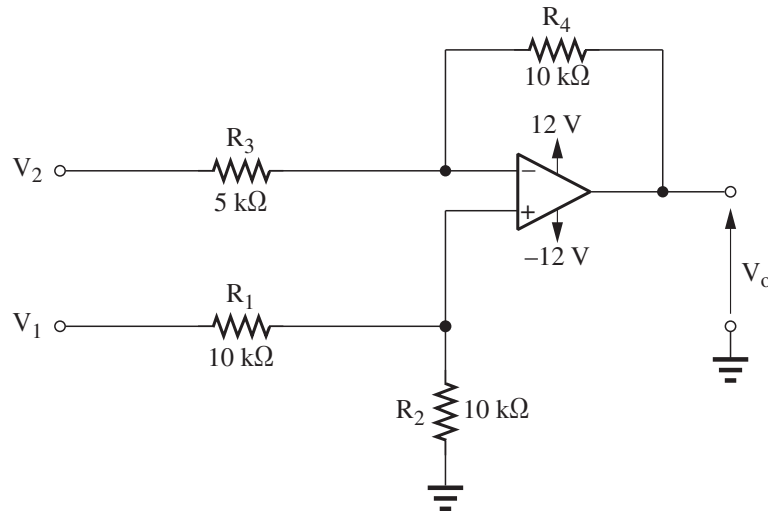


Рисунок к вопросу 4

- (8 баллов) а. Напишите выражение, описывающее напряжение выхода V_o как функцию напряжений V_1 и V_2 .
- (6 баллов) б. Вычислите значение выходного напряжения V_o , если $V_1 = 2 \text{ V}$, $V_2 = 0 \text{ V}$.
- (6 баллов) в. Дано: $V_2 = 1 \text{ V}$, $V_1 = 2 \sin(100\pi \cdot t) \text{ V}$
1. Напишите выражение, описывающее выходное напряжение V_o как функцию времени.
 2. Начертите график, описывающий выходное напряжение как функцию времени.

Вопрос 5

На рисунке а к вопросу 5 дана электрическая схема, содержащая фотосопротивление (LDR – Light Dependent Resistor) и светодиод LED, позволяющий индикацию мощности освещения фотосопротивления.

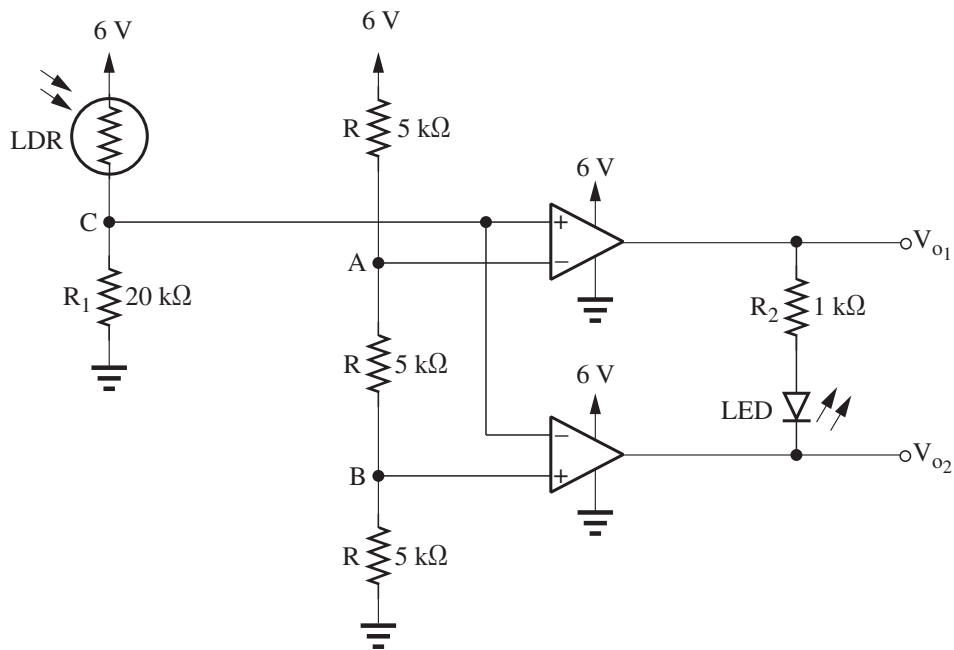


Рисунок а к вопросу 5

Сопrotивление фотосопrotивления LDR изменяется как функция мощности его освещения, как показано на рисунке б к вопросу.

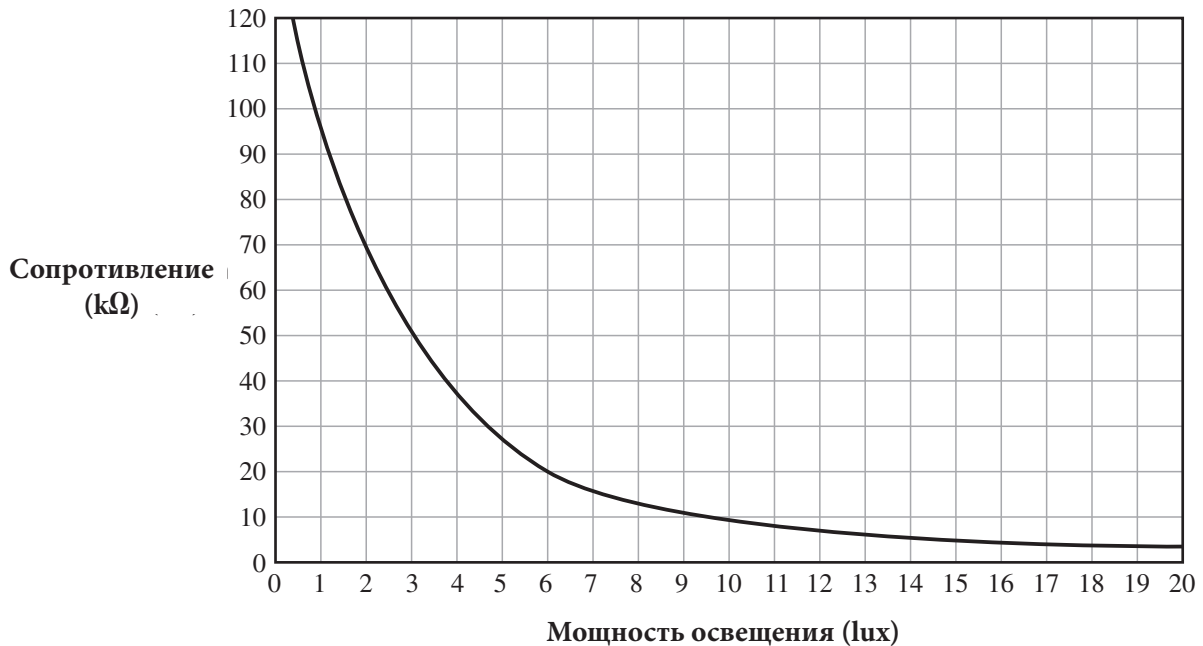


Рисунок б к вопросу 5

- (6 баллов) а. Вычислите напряжение в каждой из точек А и В на схеме.
- (4 балла) б. Какова область значений напряжения в точке С (V_C) при которых светодиод LED светится?
- (6 баллов) в. Начертите переходные характеристики $V_{o1} = f(V_C)$, $V_{o2} = f(V_C)$.
- (4 баллов) г. С помощью рисунка б найдите область значений мощности освещения (в единицах lux) при которых светодиод (LED) светится.

Третий раздел: Программирование на языке C# (40 баллов)

Требуется ответить на два вопроса из вопросов 6–8 (каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 6

Дан класс `ArithmeticSeries`, представляющий арифметическую прогрессию, все члены которой являются положительными числами. У данного класса два свойства:

- `a1` – целое число, представляющее первый член прогрессии.
- `d` – целое число, представляющее разность прогрессии.

Метод `An` получает целое число `n` и возвращает значение члена данной прогрессии, находящегося на позиции `n` в ней.

Например, для свойств `a1 = 4` и `d = 3` – метод `An(3)` возвращает значение 10, которое является третьим членом прогрессии (4, 7, **10**, 13...).

Ниже приведен код класса:

```
public class ArithmeticSeries
{
    private int a1;           // Свойство, представляющее первый член прогрессии
    private int d;           // Свойство, представляющее разность прогрессии

    public ArithmeticSeries(int a1, int d)
    {
        this.a1 = a1;
        this.d = d;
    }
    public int GetA1()
    {
        return this.a1;
    }
    public int GetD()
    {
        return this.d;
    }
    public void SetA1(int a1)
    {
        this.a1 = a1;
    }
    public int An(int n)      // Метод, вычисляющий и возвращающий член прогрессии на позиции n в ней
    {
        int an;
        an = this.a1 + (n - 1) * this.d;
        return an;
    }
}
```

Ниже приведен фрагмент программы на языке C#, использующий класс `ArithmeticSeries`:

```
ArithmeticSeries seq1 = new ArithmeticSeries(3,2);
int sum3=0, num;
for (int i=1; i<=3; i++)
```

продолжение на странице 9 ►


```
{
    num = seq1.An(i);
    Console.WriteLine(num);
    sum3 = sum3 + num;
}
Console.WriteLine("sum3=" + sum3);
ArithmeticSeries seq2 = new ArithmeticSeries(sum3, seq1.GetD());
Console.WriteLine(seq2.An(2));
```

- (6 баллов) а. Что будет напечатано в конце работы данного фрагмента программы? Обоснуйте свой ответ.
- (6 баллов) б. Напишите, каковы будут значения свойств объектов seq1 и seq2 по окончании работы данного **фрагмента** программы.
- (4 балла) в. Напишите новый **фрагмент** программы, который создает объект **арифметической** прогрессии, первым членом которой (a1) является 10, а разность прогрессии (d) равна 5. После создания объекта фрагмент программы должен напечатать члены прогрессии начиная с члена прогрессии на седьмой позиции и вплоть до члена прогрессии на 100-й позиции (включительно).
- (4 балла) г. Можно ли изменить значение свойства разности прогрессии (d) после создания объекта? Если да, напишите фрагмент кода, создающего объект типа ArithmeticSeries, а затем изменяющего свойство разности прогрессии (d) с 5 на 7. Если нет, то объясните, почему нельзя изменить данное значение после создания объекта.

Вопрос 7

Ученики старших классов школы организовали благотворительную ярмарку, чтобы собрать деньги на выпускной вечер. На ярмарке ученики продают напитки и печеные изделия с помощью двух различных купонов:

- **Одиночного купона** стоимостью 6 шекелей, который позволяет купить стакан напитка или одно печеное изделие.
- **Двойного купона** стоимостью 10 шекелей, который позволяет купить стакан напитка и одно печеное изделие.

Каждый человек, купивший в рамках одной покупки купоны на сумму более 50 шекелей, получит **двойной купон** в подарок бесплатно.

Напишите на языке C# программу, которая введет для каждого покупателя количество одиночных купонов и количество двойных купонов, которые он хочет купить. Программа должна напечатать для каждого покупателя сумму, которую он должен заплатить, и дополнительное сообщение о том, полагается ли ему двойной купон в подарок. Ввод данных прекратится, когда будет введено данное (-1) для количества одного из типов купонов. По окончании работы программа должна напечатать сумму, собранную в ходе ярмарки от продажи купонов, и количество купонов, которые были розданы покупателям бесплатно.

Вопрос 8

Палиндром – это число, которое одинаково читается справа налево и слева направо. Например, число 1771 – это палиндром.

Дан заголовок метода: `public static bool IsPalindrome4(int num)`

Этот метод получает некое целое число и возвращает значение `true`, если это число является **четырёхзначным палиндромом**, или возвращает значение `false` в любом другом случае.

Предположите, что этот метод написан на языке C#, и можно воспользоваться им без необходимости заново писать его.

Ниже приведен фрагмент программы на языке C#. Фрагмент программы использует метод `IsPalindrome4`.

```
int a,b=0,c=0;
while (b!=3)
{
    a=int.Parse(Console.ReadLine());
    if (IsPalindrome4(a))
        b=b+1;
    else
        c=c+1;
}
Console.WriteLine("Total number of inputs:"+(b+c));
Console.WriteLine("Total 4 digit palindrome inputs:"+b);
```

(8 баллов) а. Проследите за выполнением данного фрагмента с помощью таблицы трассировки и запишите, что будет напечатано в конце работы фрагмента программы для следующих входных данных (читайте слева направо):

9119, 1111, 24, 575, 1331

Таблица трассировки должна включать: столбцы для каждой переменной программы (a, b, c), столбец для каждого условия (в котором будет записано, выполняется условие или нет, включая условие цикла) и столбец для вывода на печать.

(4 балла) б. Напишите пример входных значений a, для которых значение переменной c будет равно 0 по окончании работы программы.

(4 балла) в. Существует ли серия значений, которые будут введены для переменной a, причем значение переменной b для этой серии будет равно 1 по окончании работы программы?

(4 балла) г. Дан массив целых положительных чисел. Напишите фрагмент кода на языке C#, который вычислит и напечатает **сумму** чисел в данном массиве, которые не являются четырехзначными палиндромами, и **количество** чисел в данном массиве, которые являются четырехзначными палиндромами. Следует использовать метод `IsPalindrome4`, не реализуя его.

Часть Б – предназначена только для учащихся по старой программе

В этой части три раздела. Требуется ответить на пять вопросов согласно указаниям ниже, по меньшей мере, на один вопрос из каждого раздела.

Четвертый раздел: Введение в электронику

Требуется ответить на минимум на один вопрос из вопросов 9–12 (Каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 9

Данные транзисторного усилителя, изображенного на рисунке к вопросу 9, приведены ниже:

$$h_{ie} = 1.5 \text{ k}\Omega \quad ; \quad h_{fe} = 50 \quad ; \quad \beta = 50 \quad ; \quad V_{BE} = 0.7 \text{ V} \quad ; \quad V_{CE} = 6 \text{ V}$$

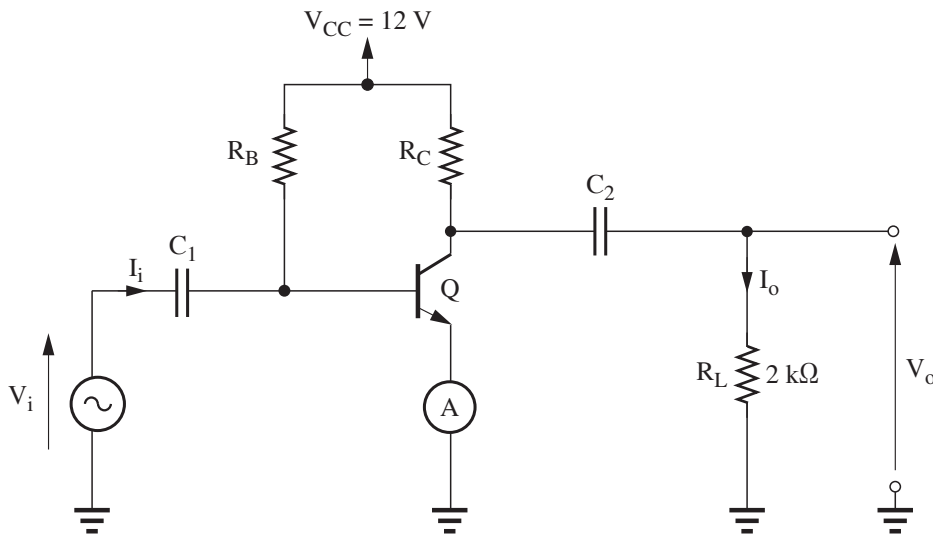


Рисунок к вопросу 9

Амперметр показывает: 2 mA. Реактивные сопротивления конденсаторов в цепи пренебрежимо малы.

- (5 баллов) а. Вычислите силу тока на коллекторе I_C .
- (8 баллов) б. Вычислите значения сопротивлений R_B и R_C .
- (4 баллов) в. Начертите цепь, преобразующую сигнал данной цепи в переменный сигнал.
- (3 баллов) г. Найдите усиление напряжения в цепи, $A_V = \frac{V_o}{V_i}$.

Вопрос 10

На рисунке к вопросу 10 дана электрическая схема. Операционный усилитель на схеме является идеальным.

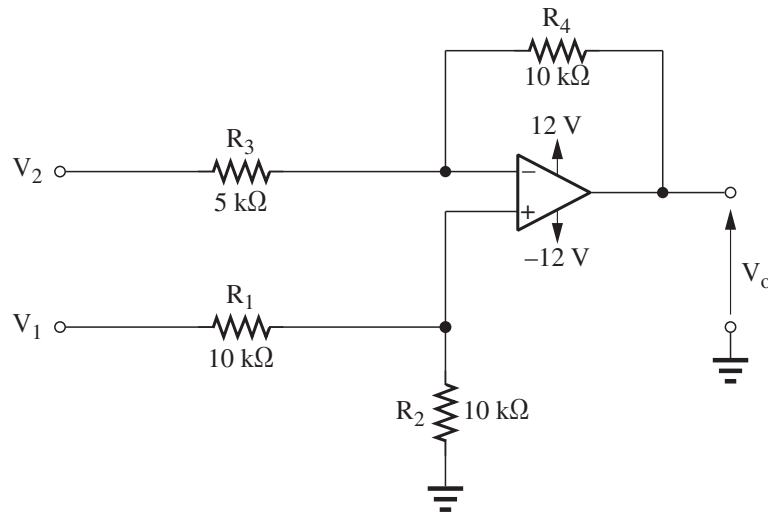


Рисунок к вопросу 10

- (8 баллов) а. Напишите выражение, описывающее выходное напряжение V_o как функцию напряжений V_1 и V_2 .
- (6 баллов) б. Вычислите значение выходного напряжения V_o , если $V_1 = 2 \text{ V}$, $V_2 = 0 \text{ V}$.
- (6 баллов) в. Дано: $V_2 = 1 \text{ V}$, $V_1 = 2 \sin(100\pi \cdot t) \text{ V}$
1. Напишите выражение, описывающее выходное напряжение V_o как функцию времени.
 2. Начертите график, описывающий выходное напряжение как функцию времени.

Вопрос 11

На рисунке а к вопросу 11 дана схема аналого-цифрового преобразователя (A/D) на 8 бит.

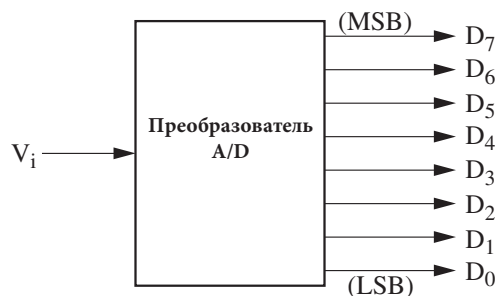


Рисунок а к вопросу 11

График на рисунке б к данному вопросу описывает связь между десятичным значением бинарного данного на выходе преобразователя и значением аналогового сигнала (V_i) на входе преобразователя.

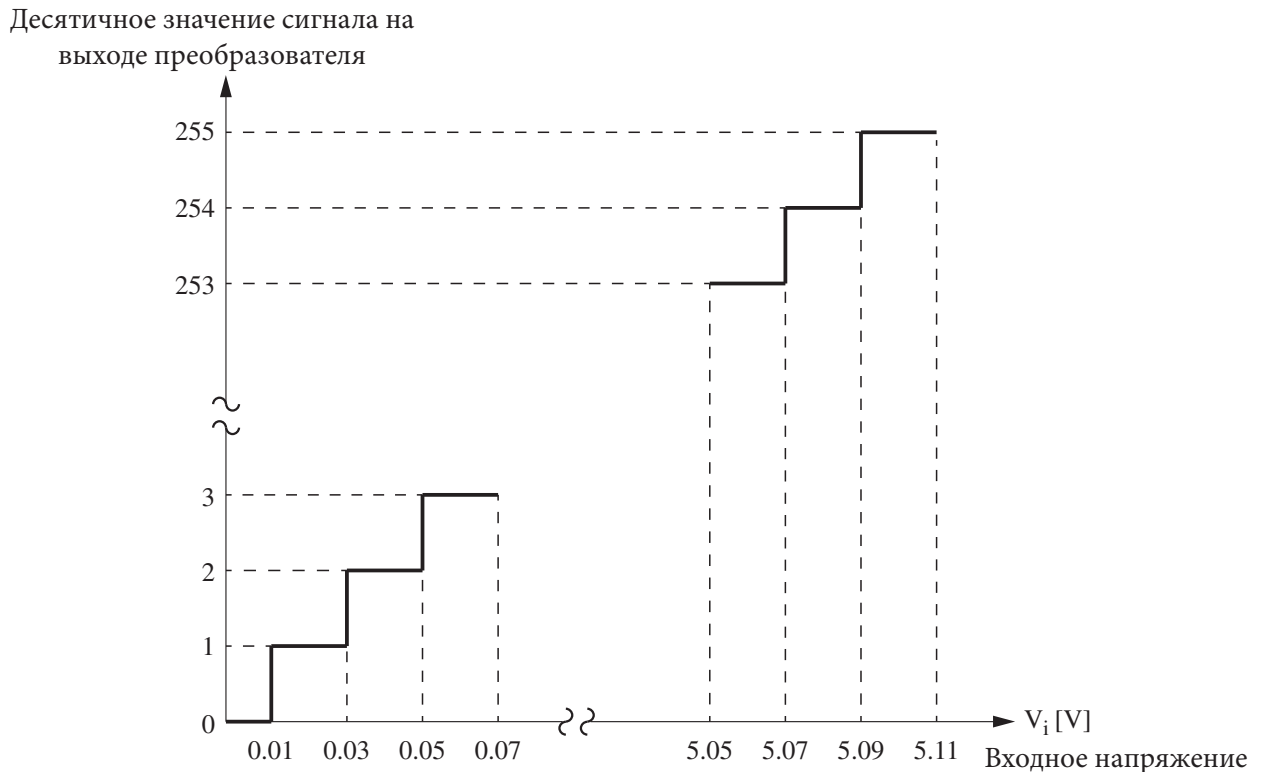


Рисунок б к вопросу 11

- (6 баллов) а. С помощью графика на рисунке б найдите разрешающую способность (резолюцию) преобразователя.
- (8 баллов) б. Вычислите бинарное значение на выходе преобразователя, при:
1. $V_{in} = 2 \text{ V}$
 2. $V_{in} = 3.045 \text{ V}$.
- (6 баллов) в. Было получено выходное бинарное значение преобразователя $01100001_{(2)}$. Какова область аналоговых входных напряжений, соответствующих данному значению?

Вопрос 12

На рисунке а к вопросу 12 дана электрическая схема, содержащая фотосопротивление (LDR – Light Dependent Resistor) и светодиод LED, позволяющий индикацию мощности освещения фотосопротивления.

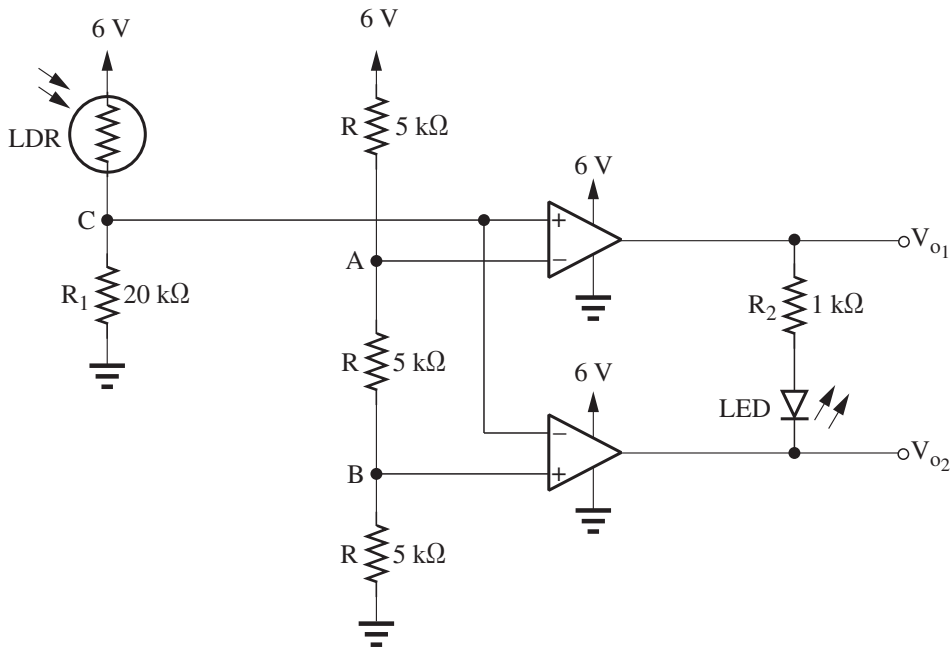


Рисунок а к вопросу 12

Соппротивление фотосоппротивления LDR изменяется как функция мощности его освещения, как показано на рисунке б к вопросу.

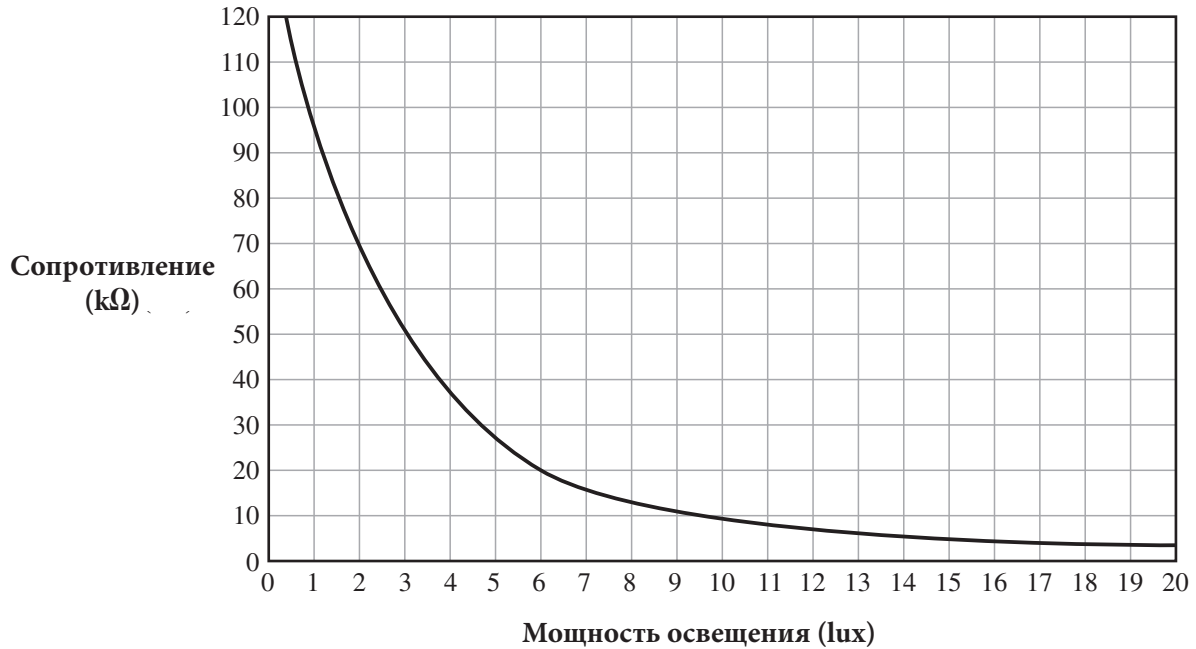


Рисунок б к вопросу 12

- (6 баллов) а. Вычислите напряжение в каждой из точек А и В на схеме.
- (4 балла) б. Какова область значений напряжения в точке С (V_C) при которых светодиод LED светится?
- (6 баллов) в. Начертите переходные характеристики $V_{o1} = f(V_C)$, $V_{o2} = f(V_C)$.
- (4 баллов) г. С помощью рисунка б найдите область значений мощности освещения (в единицах lux) при которых светодиод (LED) светится.

Пятый раздел: Введение в электродинамику

Требуется ответить на минимум на один вопрос из вопросов 13–14
(Каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 13

На рисунке к вопросу 13 дана электрическая схема. Показания вольтметра 9.4 V.

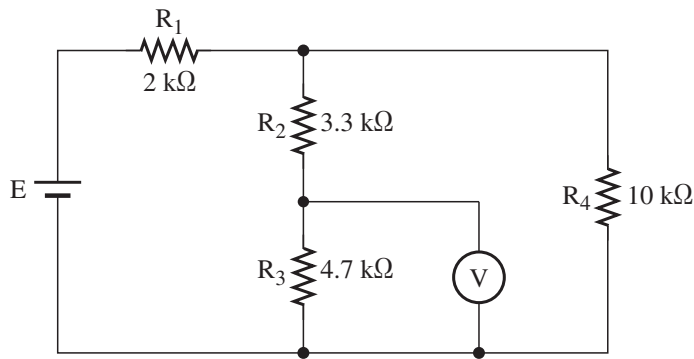


Рисунок к вопросу 13

- (5 баллов) а. Вычислите силу тока, текущего через сопротивление R_4 .
- (5 баллов) б. Вычислите напряжение на сопротивлении R_1 .
- (5 баллов) в. Вычислите величину напряжения источника E (ЭДС).
- (5 баллов) г. Вычислите мощность на сопротивлении R_2 .

Вопрос 14

На рисунке а к вопросу 14 изображена элетрическая цепь. Показания вольтметра 6 V.

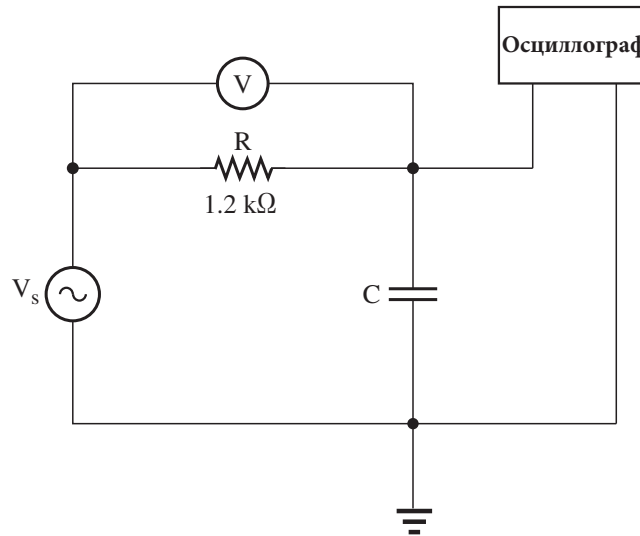


Рисунок а к вопросу 14

На рисунке б к вопросу изображен сигнал, полученный на экране осциллографа.

Положение селектора Time / div обоих каналов осциллографа таковы: 5 msec / div .

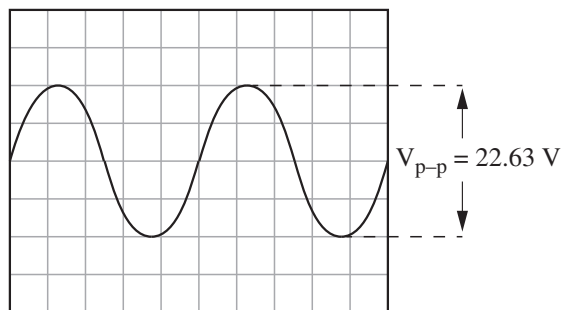


Рисунок б к вопросу 14

- (5 баллов) а. Вычислите эффективную силу тока в цепи.
- (5 баллов) б. Используйте рисунок б и найдите частоту источника тока.
- (5 баллов) в. Используйте рисунок б и вычислите значение емкости конденсатора C.
- (5 баллов) г. Вычислите эффективное значение напряжения источника напряжения.

Шестой раздел: Введение в компьютерную инженерию

Требуется ответить минимум на один вопрос из вопросов 15-22
(Каждый вопрос – 20 баллов).

Вопрос 15

На рисунке к вопросу 15 изображены 8 переключателей, присоединенных к входному устройству с адресом 300H, и 7-сегментный индикатор (7-seg) с общим катодом (CC), присоединенным к выходному устройству с адресом 301H.

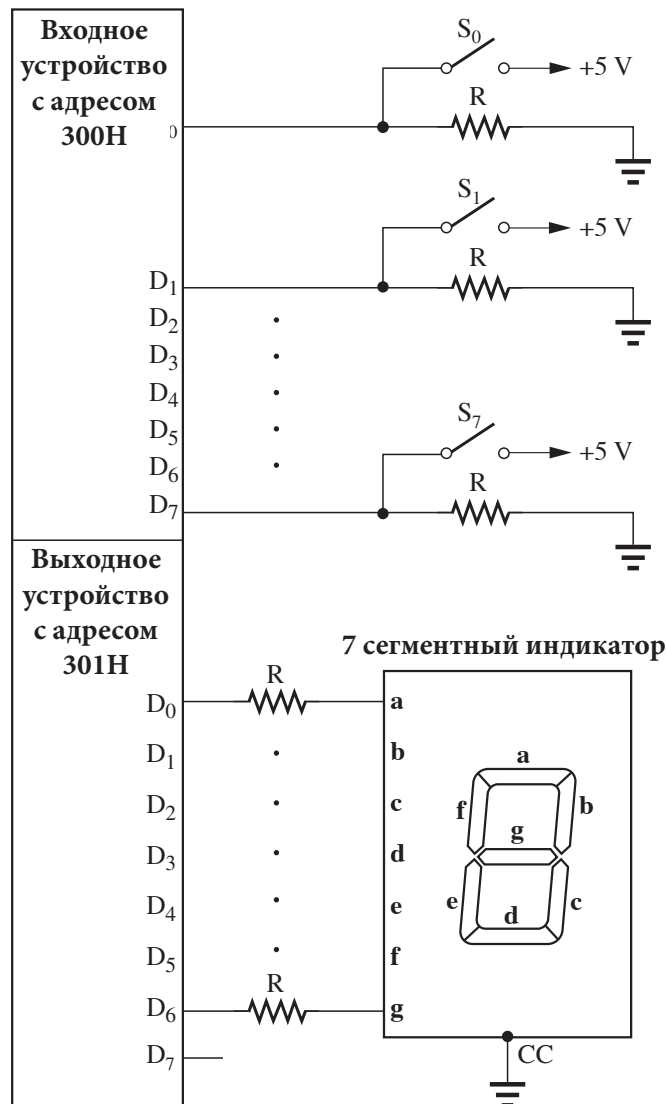


Рисунок к вопросу 15

Напишите программу на языке C, которая выполняет в бесконечном цикле следующие операции:

1. Ввод положения переключателей $S_0 \div S_7$.
2. Подсчет количества разомкнутых переключателей из 8 переключателей.
3. Показ на индекторе 7-seg количества разомкнутых переключателей.
4. Если все переключатели разомкнуты - подача команды цифре 8 мигнуть три раза, таким образом чтобы каждый раз она горела в течение одной секунды и не горела в течение последующей секунды.

Вопрос 16

Дан массив arr , содержащий 35 оценок в области от 0 до 100 (включительно). Напишите фрагмент кода на языке C, который считывает массив и выполняет следующие операции:

1. Вычисляет среднее значение оценок и печатает его.
2. Считает число экзаменовавшихся, получивших оценку выше 55, и печатает его.
3. Находит наиболее высокую оценку и печатает ее.

Вопрос 17

На рисунке к вопросу 17 представлена схема входного устройства с адресом 301H . К контактам $D_0 \div D_6$ устройства подключен 7-сегментный индикатор с общим катодом (CC).

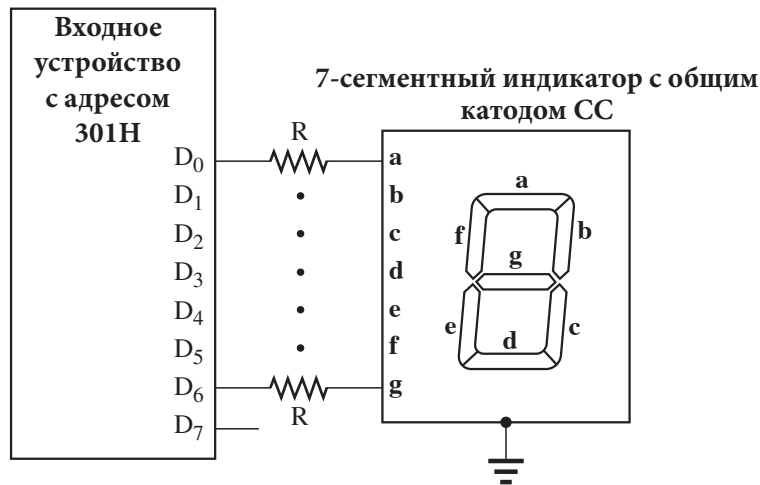


Рисунок к вопросу 17

Ниже приведен фрагмент программы на языке C:

```
1. unsigned char arr1[] = {0x3f,0x06,0x5b,0x4f,0x66,0x6d,0x7d,0x07,0x7f,0x6f};
2. unsigned char arr2[] = {0xAA,0x80,0x81,0xBB,0xFF,0xA5,0x99,0x7E,0x91};
3. int i,t=0,x,y;
4. void main(void)
5. {
6.     for (i=0, i<10, i++)
7.     {
8.         x=arr2[i] & 0x01;
9.         y=(arr2[i] & 0x80)>>7;
10.        if (x==y) t++;
11.    }
12.    out32(0x301, arr1[t]);
13. }
```

- (8 баллов) а. Объясните команды в строках 8, 9, 10 и 12.
- (4 балла) б. Какое значение будет показано на 7-сегментном индикаторе по окончании прогона программы? Обоснуйте свой ответ.
- (4 балла) в. Определите новые значения в массиве `arr2`, таким образом чтобы по окончании прогона программы на 7-сегментном индикаторе была показана цифра 9.
- (4 балла) г. 7-сегментный индикатор заменяют на индикатор Common Anode (CA). Измените код программы, с тем чтобы программа печатала те же самые данные.

Вопрос 18

Ниже приведен фрагмент программы на языке C:

```
1.  int i,x;
2.  printf("Enter int number: ");
3.  scanf("%d", &i);
4.  x = i;
5.  while(i > 0);
6.  {
7.      if (i > x) x = i;
8.      printf("Enter int number: ");
9.      scanf("%d", &i);
10. }
11. printf("x = %d\n", x);
```

- (8 баллов) а. Объясните команды в строках 4, 5, 7 и 8.
- (6 баллов) б. Какие данные будет печатать программа, если вводные данные будут следующими (читайте слева направо):

4 5 6 3 4 5 -1 8 1 0

Обоснуйте свой ответ словесно или с помощью таблицы трассировки переменных в программе.

- (6 баллов) в. Изменяют условие в строке 7,

7. `if (i > x) x = i;`

на условие:

7. `if (i < x) x = i;`

Повлияет ли данное изменение на данные, которые напечатает программа? Если да, то опишите, каким образом. Если нет, то обоснуйте свой ответ.

Вопрос 19

На рисунке а к вопросу 19 представлена плата ARDUINO UNO. К контактам D₀ ÷ D₆ устройства подключен 7-сегментный индикатор (7-seg) с общим анодом (CA).

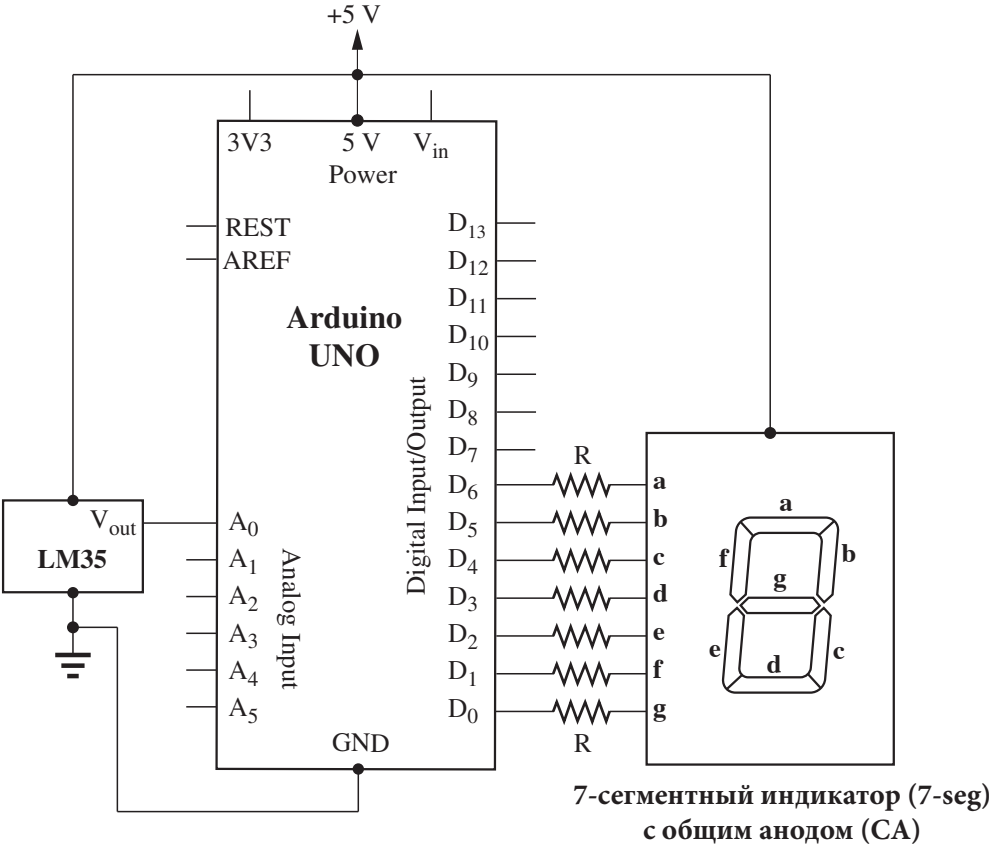


Рисунок а к вопросу 19

К контакту A_0 подключен датчик температуры LM35, измеряющий температуру окружающей среды, и подающий на контакт A_0 напряжение 10mV на каждый градус Цельсия, как показано на рисунке 6 у вопросу.

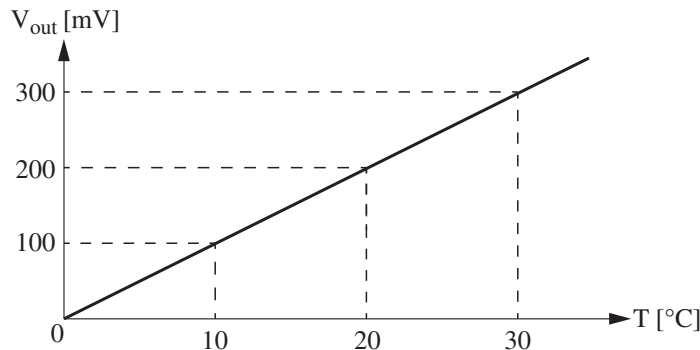


Рисунок 6 к вопросу 19

Напишите программу на языке C для платы ARDUINO UNO, которая выполнит следующие операции:

1. Перезапустит регистры контроллера так, что контакты $PD_0 \div PD_6$ будут определены как выходные.
2. Измерит уровень напряжения на контакте A_0 .
3. Если уровень напряжения соответствует температуре выше 30°C , то 7-сегментный индикатор покажет букву H.
4. Если уровень напряжения соответствует температуре ниже 20°C , то 7-сегментный индикатор покажет букву L.
5. Если уровень напряжения соответствует температуре между 20°C и 30°C (включительно), то 7-сегментный индикатор не покажет ничего.

Вопрос 20

На рисунке к вопросу 20 представлен потенциометр , который подключен к контакту A₀ платы ARDUINO UNO. К контактам PD₂ ÷ PD₇ (контаты D₂ ÷ D₇ на рисунке) подключены шесть светодиодов LED.

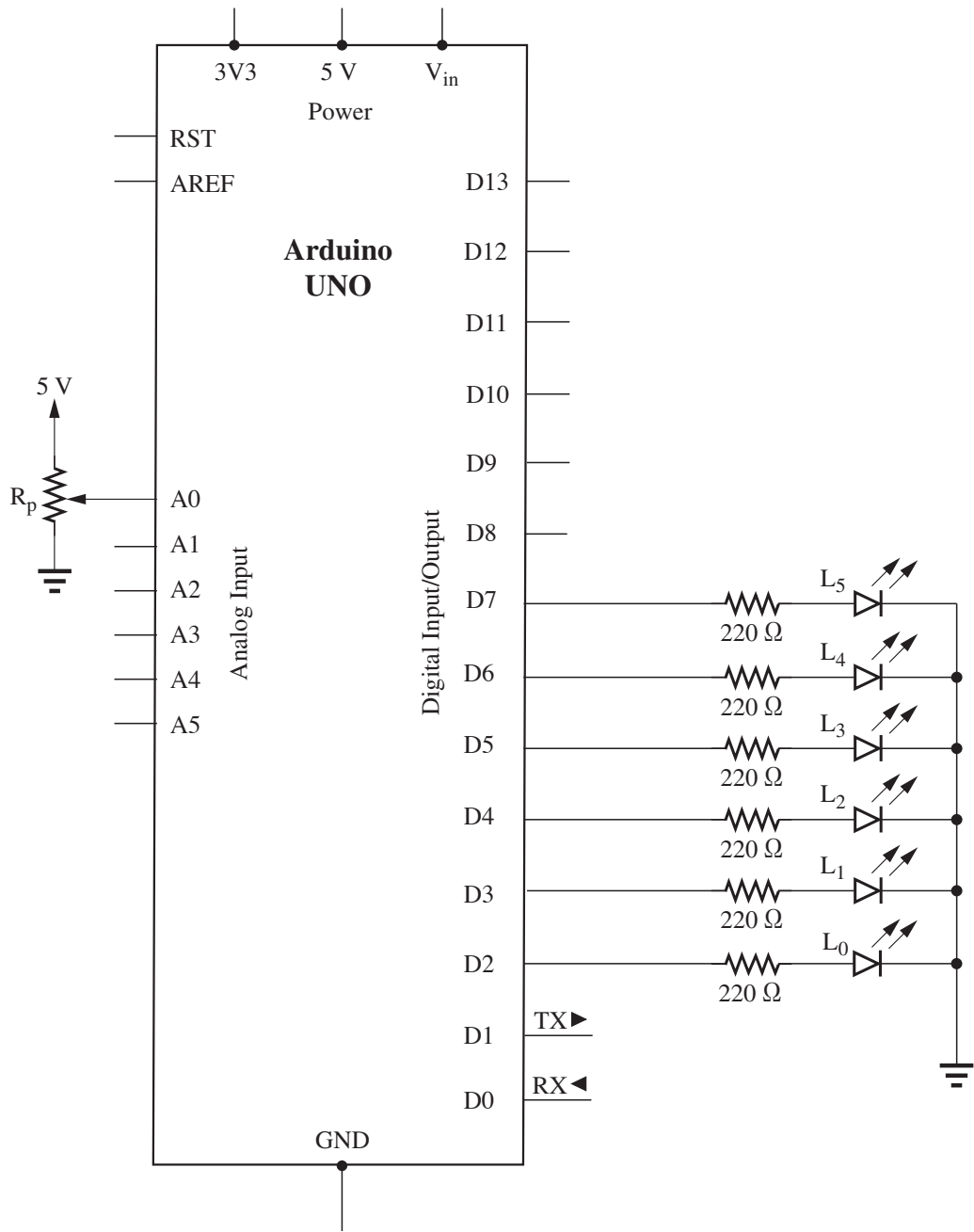


Рисунок к вопросу 20

Ниже приведена программа на языке C для платы ARDUINO UNO. Программа использует потенциометр как распределитель напряжения между 0 и 5V .

```
1.  int a , P;
2.  void setup()
3.  {
4.      for (P = 2 ; P<8 ; P++)
5.      {
6.          pinMode(P,OUTPUT) ;
7.      }
8.  }
9.  void loop()
10. {
11.     for (P = 2 ; P<8 ; P++)
12.     {
13.         a = analogRead(A0) ;
14.         digitalWrite(P,HIGH) ;
15.         delay(a*10+1000) ;
16.         digitalWrite(P,LOW) ;
17.     }
18. }
```

(8 баллов) а. Объясните, что выполняет фрагмент программы, содержащий команды 4 ÷ 7.

(8 баллов) б. Объясните, что выполняет программа, с учетом функции потенциометра и реакции светодиодов.

(4 балла) в. Изменяют команду в строке 11:

```
11. for(P = 7 ; P >= 2 ; P--)
```

Каким образом это изменение повлияет на данные, которые будет печатать программа?

Вопрос 21

Ниже приведена программа на языке C для платы ARDUINO UNO:

```
1.  #define Pin 9
2.  int cnt1, cnt2;
3.  void setup()
4.  {
5.      pinMode(Pin, INPUT);
6.      Serial.begin(9600);
7.  }
8.  void loop()
9.  {
10.     cnt1=0;
11.     cnt2=0;
12.     if (digitalRead(Pin)==0)
13.     {
14.         while (digitalRead(Pin)==0);
15.         while (digitalRead(Pin)==1)
16.         {
17.             delay(1);
18.             cnt1++;
19.         }
20.         while (digitalRead(Pin)==0)
21.         {
22.             delay(1);
23.             cnt2++;
24.         }
25.         Serial.println(cnt1+cnt2);
26.     }
27. }
```

- (8 баллов) а. Объясните команды в строках 5, 6, 14 и 26 .
- (4 балла) б. Что покажет экран компьютера, присоединенного к плате ARDUINO UNO, если на контакт D₉ платы будет подан циклический сигнал, изображенный на рисунке к вопросу 21?

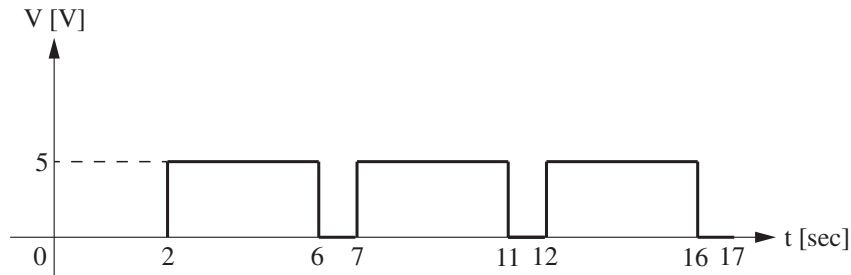


Рисунок к вопросу 21

- (4 балла) в. Объясните, что выполняет программа, и какие данные будут отображены на экране компьютера.
- (4 балла) г. Дополните программу фрагментом кода, который покажет на экране компьютера скважность (Duty Cycle) в процентах сигнала, подаваемого на контакт D₉.

Примечание: $\text{Duty Cycle}(\%) = 100 \cdot \frac{t_{\text{on}}}{t_{\text{on}} + t_{\text{off}}}.$

Вопрос 22

У светофора для пешеходов на оживленном перекрестке есть два положения: "Стоить" (постоянное положение - красный свет) и "Иди" (временное положение - зеленый свет). Светофор приводится в действие платой ARDUINO UNO, приведенной на рисунке к вопросу 22.

Кнопка S, расположенная на столбе светофора, присоединена к контакту D₂ платы. Только нажатие на нее переводит светофор во временное положение "Иди". Контакты D₁₀ и D₁₁ платы присоединены к двум светодиодам соответственно: красному светодиоду Led₁ и зеленому светодиоду Led₂. К контакту D₁₃ платы присоединен динамик, издающий звук каждый раз, когда на светофоре горит зеленый свет.

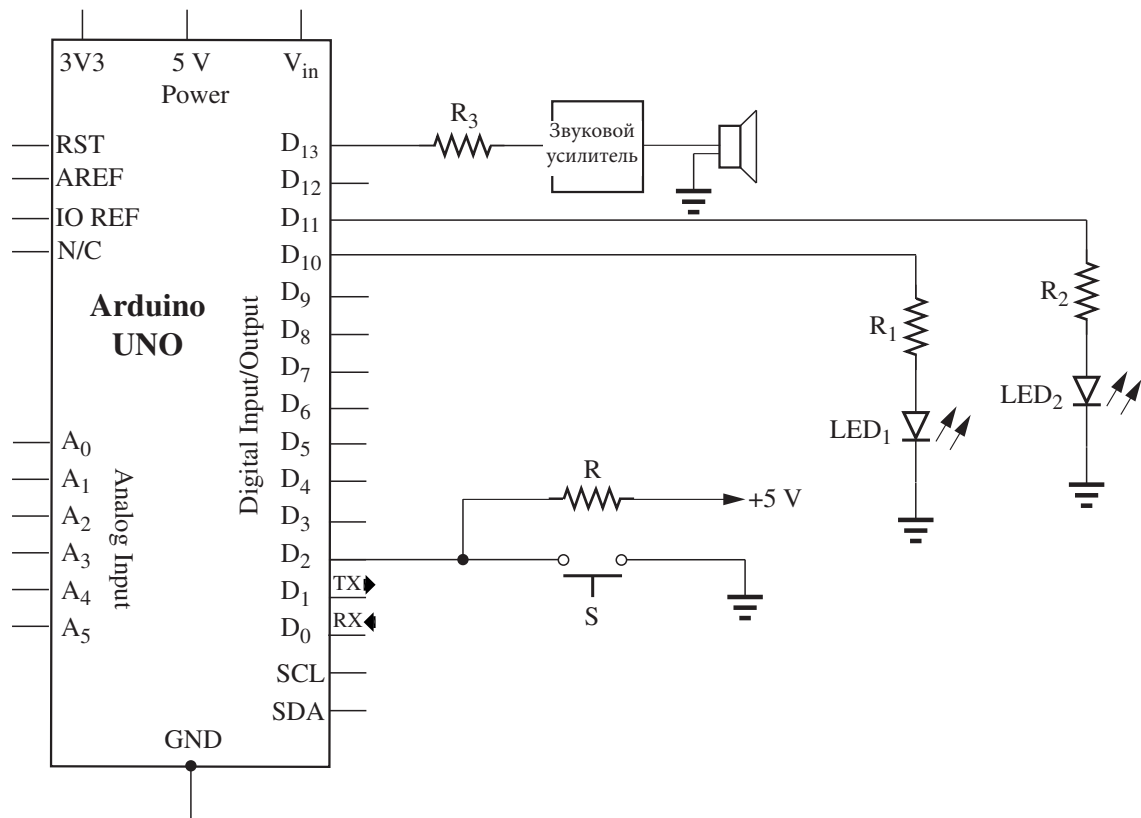


Рисунок к вопросу 22

Напишите программу на языке C для платы ARDUINO UNO, которая выполнит следующие операции:

1. Перезапустит регистры, таким образом что контакт D_2 будет определен как входной, а контакты D_{10} , D_{11} и D_{13} будут определены как выходные.
2. Задаст начальное положение светофора таким образом, чтобы горел красный свет, в выход динамика находился в положении "0" (динамик не издает звука).
3. Через 10 секунд с момента нажатия на кнопку, положение светофора изменится на "Иди", зеленый свет загорится на 30 секунд, а динамик начнет издавать звук с частотой 500Hz. По окончании этого времени звук прекратится, загорится красный свет и положение светофора изменится на "Стой".

Примечание: при написании программы можно воспользоваться функцией tone.

Желаем успеха!

Все права сохраняются за Государством Израиль.
Копирование или публикация без разрешения Министерства
образования запрещены.