

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
סמל השאלון: 815381

נספחים:

- א. נוסחאון באלקטרוניקה
- ב. נוסחאון בתורת החשמל
- ג. נוסחאון בשפת C
- ד. נוסחאון בשפת C לערכת Arduino UNO
- ה. תרשים חיבורים של ערכת Arduino UNO

תרגום לאמהרית (6)

אלקטרוניקה ומחשבים

על-פי תכנית הרפורמה למידה משמעותית

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה ארבע-עשרה שאלות בשלושה

פרקים. עליך לענות על חמש שאלות.

שאלה אחת לפחות מכל פרק.

לכל שאלה – 20 נקודות.

סך הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתניחם לתשובות נוספות.
2. התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
4. הקפד לנסח את תשובותיך כהכלה, ולסרטט את תרשימך בבחירות.
5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
6. אם לדעתך חסרים נתונים ודרושים 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.
 - * חישוב (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 כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמוחק למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 21 עמודים ו-25 עמודי נספחים.

በእስራኤል አገር

የትምህርት ሚኒስቴር

የፈተናው ዓይነት: የ2ኛ ደረጃ ት/ቤት ባግሩት

የፈተናው ወቅት: የበጋ 2016

የፈተናው ኮድ : 815381

አባሪ: ሀ. የኤሌክትሮኒክስ ቀመር

ለ. የኤሌክትሮኒክስ ቀመር

ሐ. የቋንቋ C ቀመር

መ. ለ Arduino UNO ማስተካከያ

የሚሆን የቋንቋ C ቀመር

ሠ. የ Arduino UNO ማስተካከያ

የድምር/ኅብር ቀመር

ኤሌክትሮኒክስና ኮምፒውተር

በአዲሱ ሪፎርም ትርጉም ያለው የማስተማር ዘዴ መሠረት የተፈታኙ መመሪያዎች

ሀ. ፈተናው የሚፈጅው: ሦስት ሰዓት

ለ. የፈተናው መዋቅርና ነጥብ አስጣጥ፤ ይህ ፈተና በሦስት ምዕራፎች 14 ጥያቄዎችን ይይዛል። ከእነዚህም ውስጥ አምስት ጥያቄዎችን መመለስ አለብህ፤ ከእያንዳንዱ ምዕራፍ ቢያንስ አንድ ጥያቄ መመለስ ያስፈልጋል። ለእያንዳንዱ ጥያቄ 20 ነጥብ፤ በአጠቃላይ 100 ነጥብ።

ሐ. የተፈቀዱ የመርጃ መሣሪያዎች: የስሌት መኪና

መ. ልዩ መመሪያዎች

1. የምትመልሳቸው ጥያቄዎች ብዛት በፈተናው ወረቀት ውስጥ የተጠየቅኩትን ብቻ ነው። ፈተና አራሚው የሚያበውና የሚያርመው ብዛታቸው የተመለከተውን ጥያቄዎች ብቻ ሲሆን በጻፍካቸው ቅደም ተከተል ነው። አራሚው ተጨማሪ መልሶችህን አይመለከትም።
2. ለያንዳንዱ አዲስ ጥያቄ መልሱን በአዲስ ገጽ ላይ ጀምር።
3. መልሶችህን በሙሉ በእስክሪፕቶ ብቻ ጻፍ።
4. መልሶችህ በግልጽ የተብራሩ ይሁኑ፤ እንደዚሁም ሥዕሎችህ በግልጽ የተሣሉ ይሁኑ።
5. ጥያቄዎችህ በደንብ ይታረሙልህ ዘንድ መልሶችህን በግልጽ የእጅ ጽሑፍ ጻፍ።
6. ጥያቄውን ለመመለስ በቂ መረጃዎች የሉም ብለህ የምታስብ ከሆነ መረጃዎችን መጨመር ትችላለህ። ይህንን የምታደርገው መረጃዎቹን ለምን እንደጨመርክ ማብራሪያ ለመስጠት የምትችል ከሆነ ነው።
7. የስሌት መልሶችን በምትጽፍበት ጊዜ ከፍተኛ ነጥብ ማግኘት የምትችለው ስሌቱ የሚከተሉትን ነገሮች በቅደም ተከተል የያዘ ከሆነ ነው።
 - * ተስማሚውን ቀመር (ፎርሙላ) መጻፍ።
 - * ሁሉንም ጽንሰ ሐሳቦች በተገቢዎቹ ዩኒቶች ውስጥ ማስቀመጥ።
 - * ስሌት (በስሌት መኪናም መጠቀም ይቻላል)
 - * ያገኘኸውን ውጤት ጻፍ። ከአጠገቡም ተስማሚውን የልኬቶቹን ዩኒቶች ጻፍ።
 - * ስሌቱ አጠር ያለ ማብራሪያ ይኑረው።

አንደኛውን መጻፍ የምትፈልገውን በሙሉ (ርዕሶችን፣ ስሌቶችን የመሳሰሉትን) በፈተናው ደብዳቤ ላይ ብቻ ጻፍ። በእያንዳንዱ የንድፍ ገጽ ላይ ከላይ "ንድፍ" ብለህ ጻፍ። ማንኛውንም ንድፍ በፈተናው ደብዳቤ ውጪ መጻፍ ፈተናውን ውድቅ ሊያስደርግ ይችላል።

ፈተናው 21 ገጾችና 25 የፎርሙላ ገጾችን ይዟል።

በዚህ ፈተና ውስጥ ያሉ መመሪያዎች በወንድ ጾታ ቢሆኑም ለሴቱ ጾታም እኩል ያገለግላሉ።

መልካም ዕድል!

בהצלחה!

በሚቀጥለው ገጽ ላይ ይቀጥላል ▶

▶ המשך מעבר לדף

ጥያቄዎች

በዚህ መጠይቅ ላይ በሦስት ምዕራፎች የተከፈሉ አሥራ-አራት ጥያቄዎች አሉ። አምስት ጥያቄዎችን መመለስ ይገባል።

ከእያንዳንዱ ምዕራፍ ቢያንስ አንድ ጥያቄ።

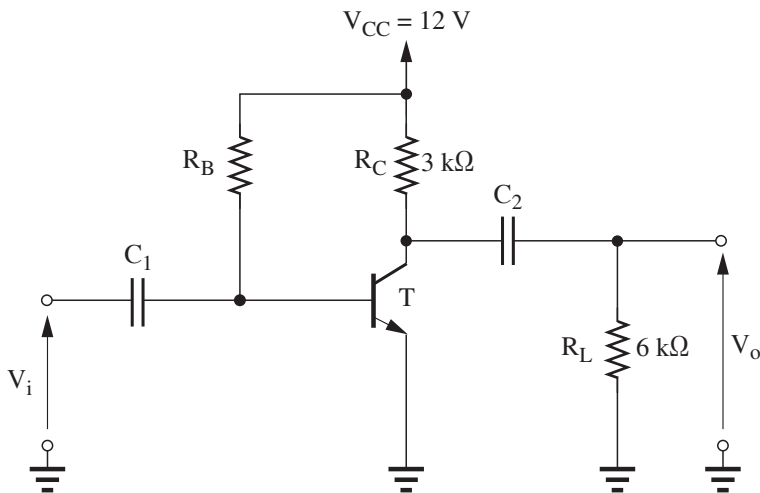
የመጀመሪያው ምዕራፍ:- የኤሌክትሮኒክስ ምህንድስና መግቢያ

ከ1-4 ካሉት ጥያቄዎች መካከል ቢያንስ አንድ ጥያቄ መልስ (ለእያንዳንዱ ጥያቄ 20 ነጥብ)

ጥያቄ 1

በጥያቄ 1 ሥዕል ላይ የትራንዚስተር አምፒሊፋየር የኤሌክትሪክ ሰርኪዩት ተሰጥቷል። በሰርኪዩቱ ላይ ያሉት ሽቦዎች ምላሽ ከቁጥር አይገባም። የትራንዚስተር T መረጃዎች:-

$$\beta = h_{fe} = 100, \quad h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega, \quad V_{BE} = 0.7 \text{ V}, \quad V_{CE} = 6 \text{ V}$$



የጥያቄ 1 ሥዕል

ሀ. የትራንዚስተር T ን ከረንቶች I_C እና I_B አስላ።

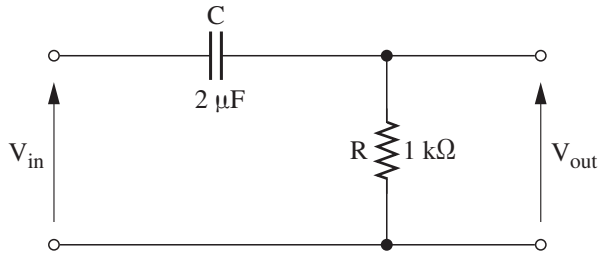
ለ. የሬዚስተር R_B ን ዋጋ አስላ።

ሐ. ለተሰጠው ሰርኪዩት ተለዋጭ ምልክት የኮንፕሪቬሽን ሰርኪዩት ሣል።

መ. የሰርኪዩት $A_V = \frac{V_o}{V_i}$ ን ሾልቴጅ አምፒሊፋየር አስላ።

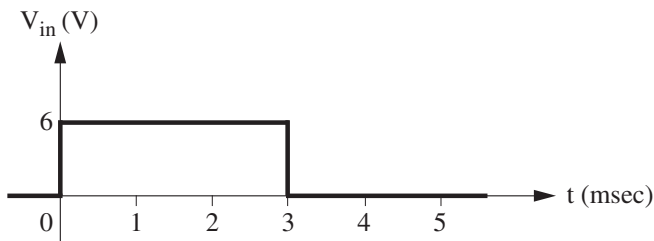
ጥያቄ 2

በጥያቄ 2 ሥዕል ሀ ላይ የኤሌክትሪክ መረብ ቀርቧል።



የጥያቄ 2 ሥዕል ሀ

ለኤሌክትሪክ መረብ ግብአት በጥያቄው ሥዕል ለ ላይ የተገለጸውን "ፕልስ" ይሰጡታል።



የጥያቄ 2 ሥዕል ለ

ሀ. የግብዓት ሾልቴጅ (V_{in})ን ወደ ደብተርህ ገልብጥ እና ከበታቹ የውጽዓቱን ሾልቴጅ (V_o)ን በአንጻሩ ከጊዜ አኳያ ንደፍ።

ለ. የውጽዓቱን ሾልቴጅ አስላ፡ -

1. በጊዜ $t = 2 \text{ msec}$

2. በጊዜ $t = 4 \text{ msec}$

ጥያቄ 3

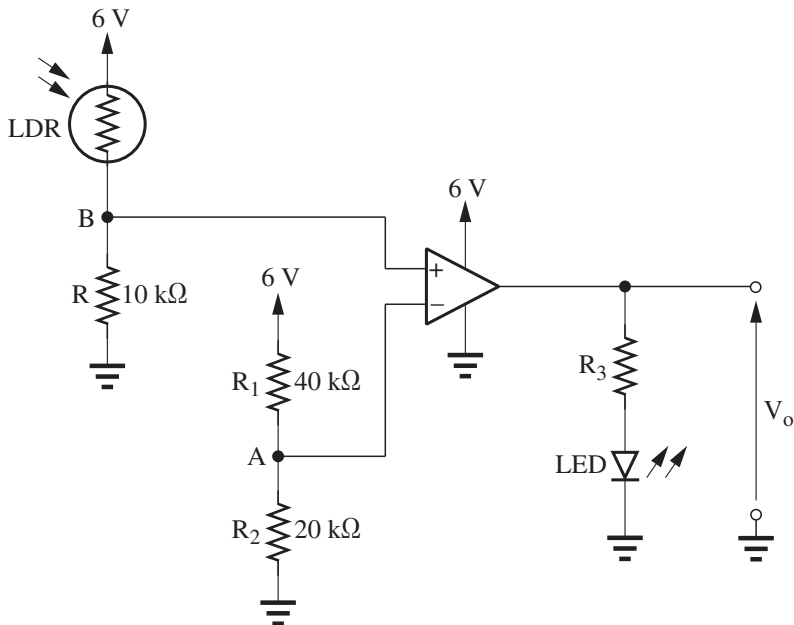
በጥያቄ 3 ሥዕል ሀ ላይ (LDR – Light Dependent Resistor) ፊዚዮሎጂ

አምራች LEDን የያዘ የኤሌክትሮኒክስ ሰርኪዩት ተሰጥቷል።

አምራች LED በLDR ላይ ብርሃን የማውጣት ተነሳሽነት እንዲኖረው ያስችለዋል።

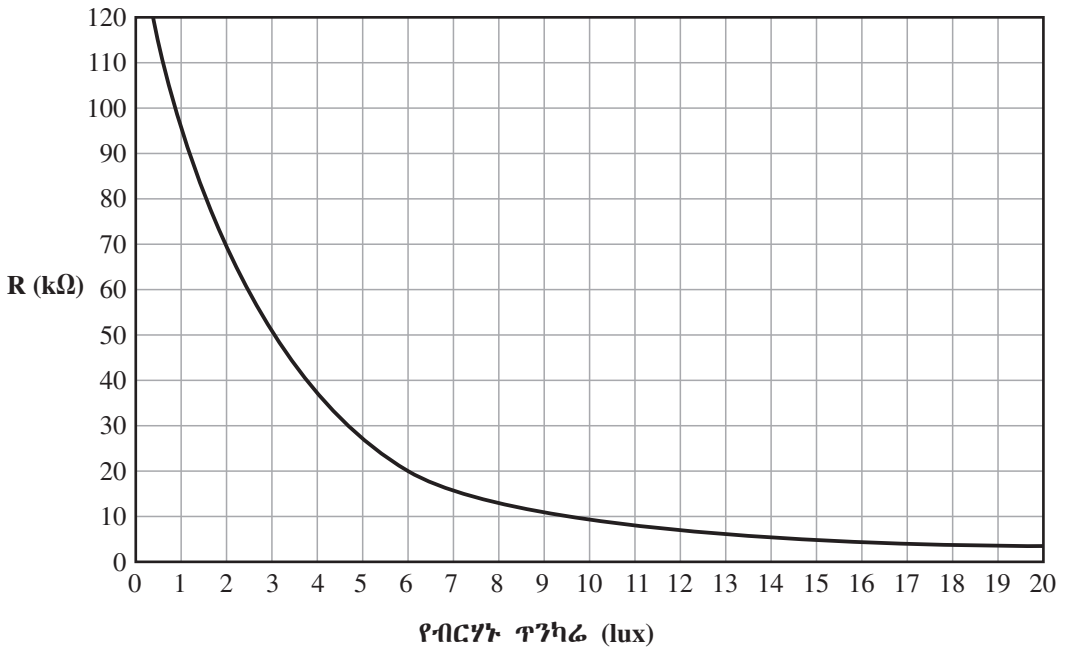
የተሰጠ:- $V_{LED} = 1.5\text{ V}$

በሰርኪዩቱ ያለው የሰርኪት ማግኒቶ (አምፕሊፋየር) - አይዲያል ነው።



የጥያቄ 3 ሥዕል ሀ

የ LDR ሬዚስታንስ በጥያቄው ሥዕል ለ ላይ እንደተገለጸው በላዩ ላይ በሚበራው ብርሃን አንጻር ይለዋወጣል።

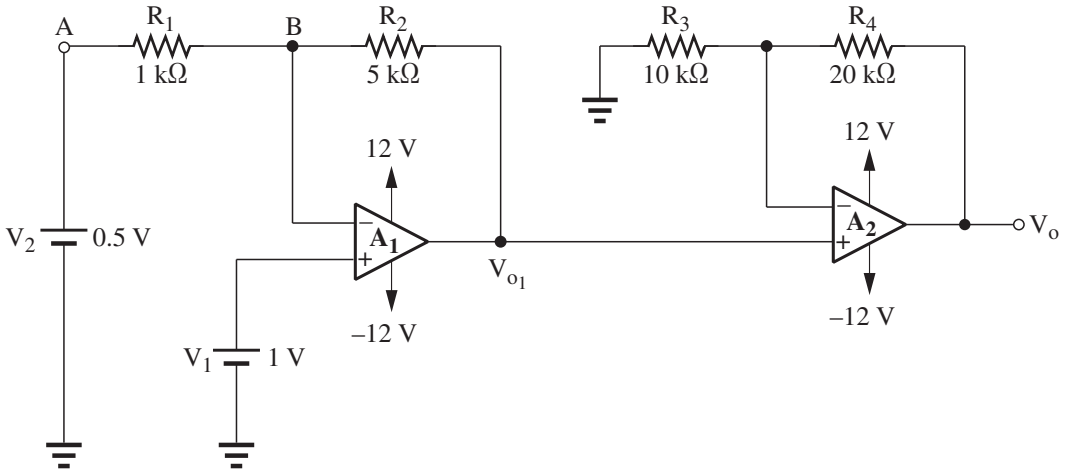


የጥያቄ 3 ሥዕል ለ

- ሀ. አምፖል LED የሚበራለት በነጥብ B ላይ ያሉት የሾልቴጅ ዋጋዎች ክልል የቱ ነው?
- ለ. በሥዕል ለ ተጠቀሞና አምፖል LED በየትኞቹ (lux ዩኒቶች) የማብራት ጥንካሬ ክልል ዋጋዎች እንደሚበራ አግኝ።
- ሐ. አምፖል LED በሚበራበት ጊዜ በውስጡ የሚፈሰው ከረንት 10 mA በሚሆንበት ጊዜ ያለው የሬዚስተር R_3 ሬዚስታንስ ምን ያህል እንደሆነ አስላ።

ጥያቄ 4

በጥያቄ 4 ሥዕል ላይ አይ.ዲ.ያል የሰርቨር-አምፕሊፋየር የያዘ ሰርኪዩት ተገልጿል።



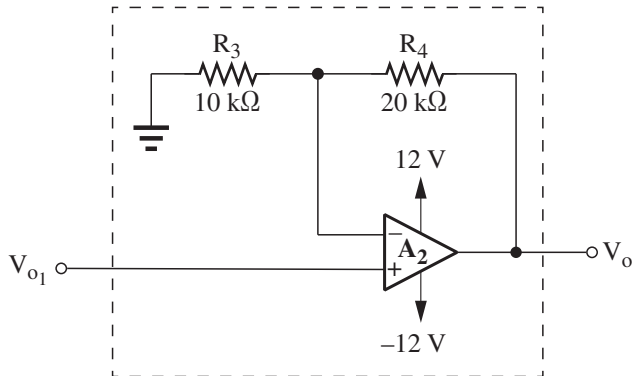
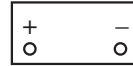
የጥያቄ 4 ሥዕል ሀ

- ሀ. በሬዚስተር R_1 የሚፈሰው ከረንት ዋጋ ምን ያህል እንደሆነ አስላ እና አቅጣጫውን ወስን (ከ A ወደ B ወይም ከ B ወደ A)።
- ለ. በሰርቨር አምፕሊፋየር ያለውን የውጭን የመጀመሪያ ሾልቴጅ V_{o1} አስላ።
- ሐ. የውጭን ሾልቴጅ V_o ን አስላ።
- መ. በጥያቄው ሥዕል ለ ላይ በተቆራረጠ መሥመር ፍሬም የተከበበውን የሰርኪዩትን ክፍል የሾልቴጅ አምፕሊፊኬሽን (መግነን) መለካት ይፈልጋሉ። የዚህ ክፍል የግብአት ሾልቴጅ V_{o1} ሲሆን የውጭ ሾልቴጅ ደግሞ V_o ነው።
ትጠቀምባቸው ዘንድ ሦስት መሣሪያዎች አሉላህ፡- ደብል የሾልቴጅ-ምንጭ እና ሾልቴጅ-መለኪያ።

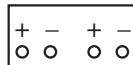
የሾልቴጅ መለኪያ 2



የሾልቴጅ መለኪያ 1



እጥፍ የሾልቴጅ ምንጭ



የጥያቄ 4 ሥዕል ለ

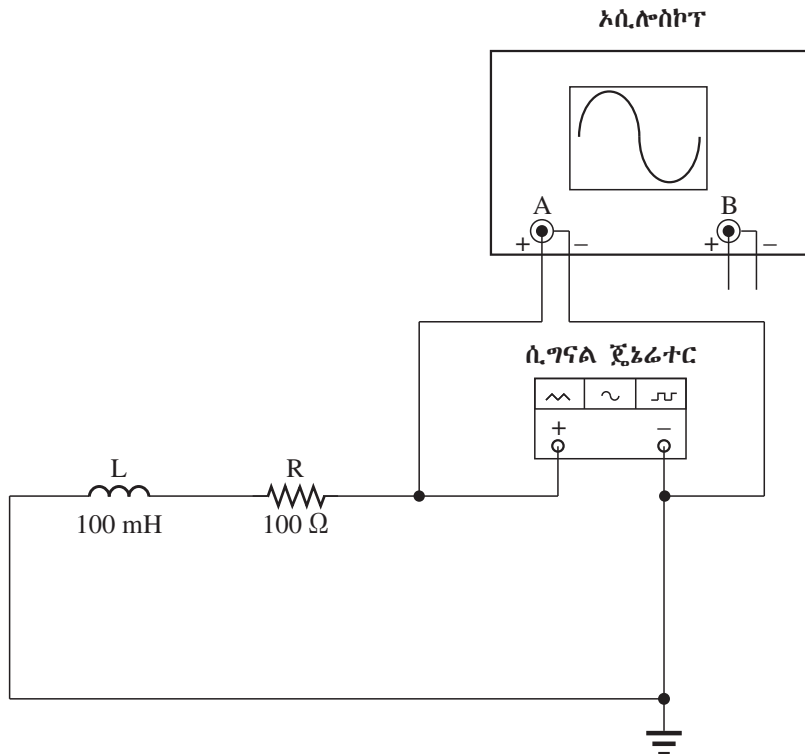
- የጥያቄ 4 ሥዕል ለን ወደ ደብተርህ ገልብጥና ሦስቱን የኤሌክትሮኒክስ ሰርኪዩት መሣሪያዎች አያይዝበት።
- በመለኪያ መሣሪያዎቹ በተገኙት ልኬቶች መሠረት በተቆራረጠ መሥመር ፍሬም የተከበበውን የሰርኪዩቱን ክፍል የሾልቴጅ አምፒሊፊኬሽን (መግነን) እንዴት ማወቅ እንደሚቻል አብራራ።

ምዕራፍ ሁለት: - የኤሌክትሪክ ቴክኒክ

ከ5-6 ካሉት ጥያቄዎች መካከል ቢያንስ አንድ ጥያቄ መልስ (ለእያንዳንዱ ጥያቄ 20 ነጥብ)

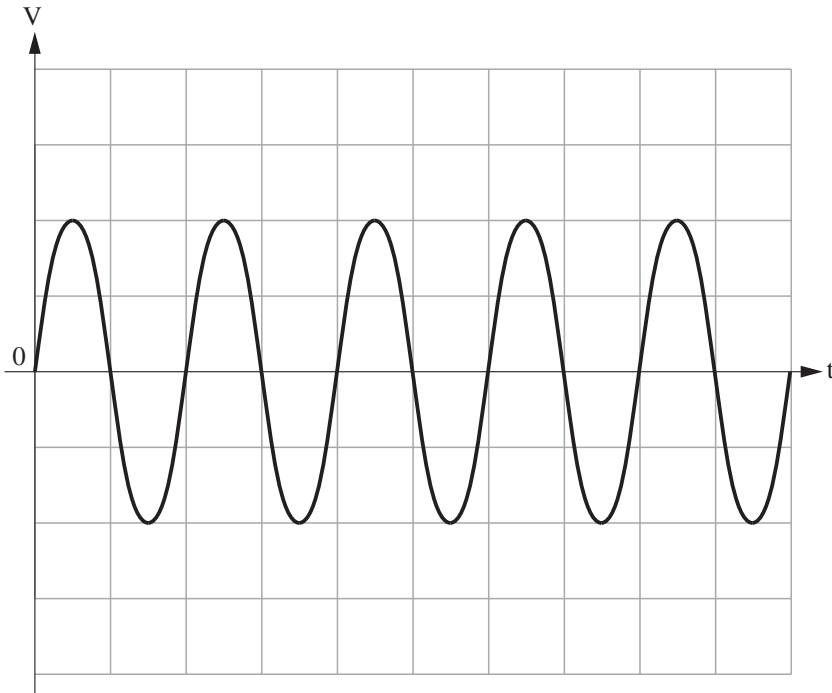
ጥያቄ 5

በጥያቄ 5 ሥዕል ላይ አሲሎስኮፕ (ሚሽካፍ-ትኑዳ) የተያያዘበት የተለዋጭ ከረንት ስርኪዩት ተሰጥቷል።



የጥያቄ 5 ሥዕል ላይ

በጥያቄው ሥዕል ለ ላይ በአሲሎስኮፑ ቻናል A የሚገኘው ምልክት ተገልጿል።



የጥያቄ 5 ሥዕል ለ

በአሲሎስኮፑ ያሉት የአካፋይ (ቦሬር) ሁኔታዎች፡-

አካፋይ Time / div — 10 msec / div

አካፋይ Volt / div — 5 V / div

ሀ. በሥዕል ለ ተጠቅመህ ከፍተኛውን የምልክት ሞመንተም ($V_{\max}$) እና የምልክቱን የጊዜ ዑደት መዝግብ።

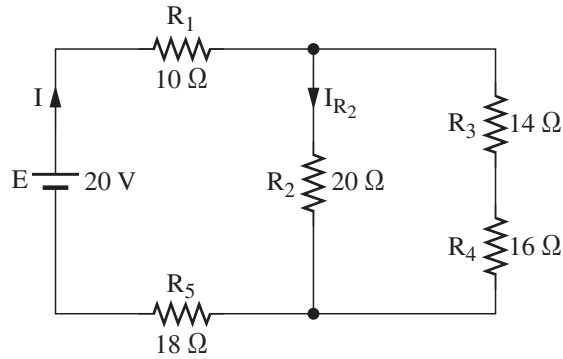
ለ. የውጤታማውን ምልክት (V_{eff}) ጥንካሬና የምልክቱን ድግግሞሽ አስላ።

ሐ. የኮይል L ን የምላሽ ኢንዱክታንስ አስላ።

መ. የሰርኪዩቱን ኢምፔዳንስ (አኬሼት) አስላ።

ጥያቄ 6

በጥያቄ 6 ሥዕል ላይ የኤሌክትሪክ ሰርኪዩት ተሰጥቷል።



የጥያቄ 6 ሥዕል

ሀ. በሰርኪዩቱን አጠቃላይ ፊደርታን አስላ።

ለ. ከረንት I ን አስላ።

ሐ. በፊደርታ R_2 የሚያልፈውን ከረንት አስላ።

መ. የፊደርታ R_2 ን የሾልቴጅ ምንጭ አስላ።

ምዕራፍ ሁለት: - የኮምፒውተር ምህንድስና መግቢያ

ከ7-14 ካሉት ጥያቄዎች መካከል ቢያንስ አንድ ጥያቄ መልስ (ለእያንዳንዱ ጥያቄ 20 ነጥብ)

ጥያቄ 7

ቀጥሎ በቋንቋ C የተጻፈ ፕሮግራም ተሰጥቷል።

```
1. #include <stdio.h>
2. void main ()
3. {
4.     int arr[12]={3,4,7,1,-1,2,-4,7,4,7,0,-9};
5.     int i,c=0;
6.     printf("arr[12]=");
7.     for (i=0;i<12;i++)
8.     {
9.         printf("%d",arr[i]);
10.        if(arr[i]>1 && arr[i]<7)
11.            c++;
12.    }
13.    printf("\nc=%d",c);
14. }
```

ሀ. በመስመሮች 4፣ 6፣ 9 እና 10 ያሉትን ትዕዛዛት አብራራ።

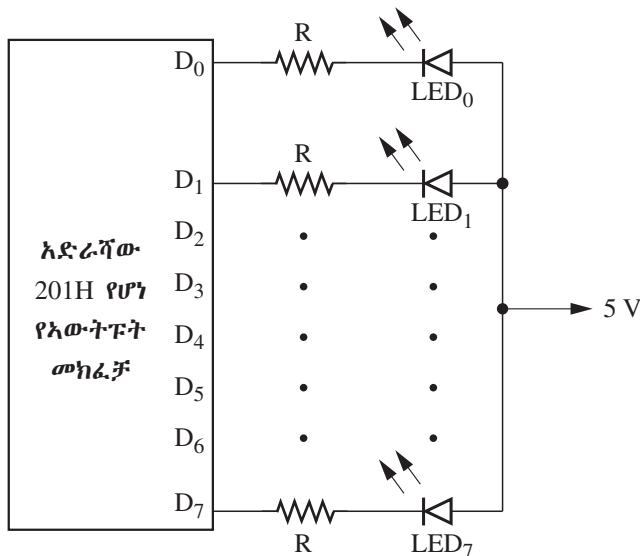
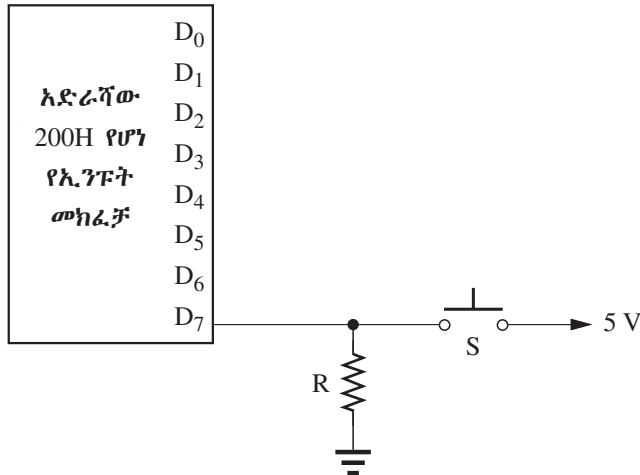
ለ. ፕሮግራሙ ምን እንደሚፈጽም አብራራ።

ሐ. የፕሮግራሙን አውቶች መዝግብ።

መ. ፕሮግራሙን በማስሮፕ ሂደት ውስጥ ተጠቃሚው በሚጽፋቸው መረጃዎች አማካኝነት የድርድር arr ይዘት መወሰን ይችል ዘንድ በፕሮግራሙ መጀመሪያ ላይ የኮድ-ክፍል ጨምር።

ጥያቄ 8

በጥያቄ 8 ሥዕል ላይ አድራሻው 200H የሆነ የኢንፎርሜሽን መከፋፈል ዲጂታል እና አድራሻው 201H የሆነ የአውቶቶ መከፋፈል ዲጂታል ተሰጥቷል። የኢንፎርሜሽን መከፋፈል ተርጉሞች D_7 ከቁልፍ S ጋር ተገናኝቷል። የአውቶቶ መከፋፈል ተርጉሞች $D_0 \div D_7$ ከአምፖሎች $LED_0 \div LED_7$ ጋር በአንጻራዊነት ተያይዘዋል።



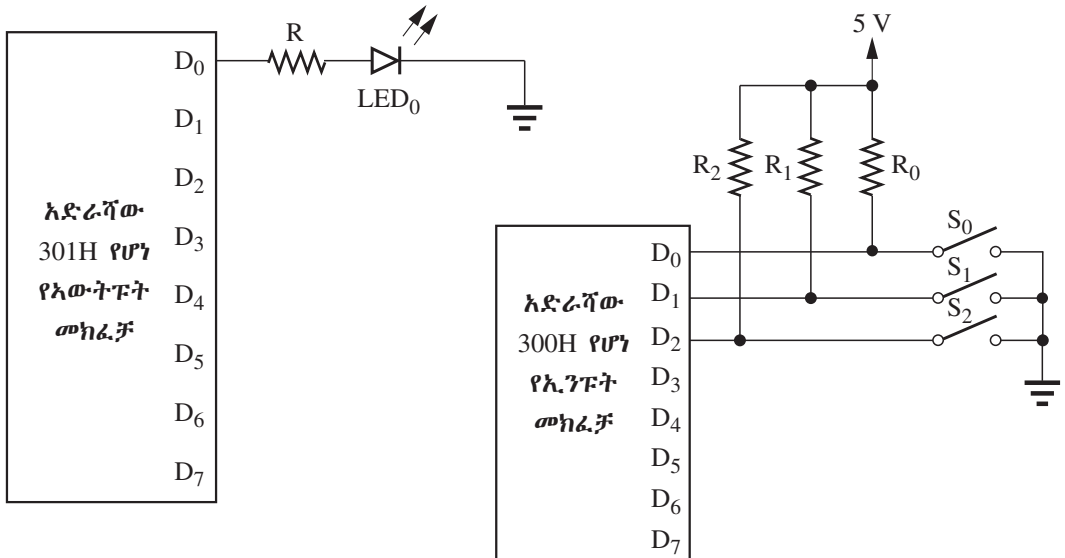
የጥያቄ 8 ሥዕል

የሚከተሉትን ስልቶች በአልቀቢስ ቋሚ/ሉል የሚፈጽም ፕሮግራም በቋንቋ C ጻፍ:-

1. የቁልፍ Sን ሁኔታ የሚቀበል።
2. ቁልፉ ሲዘጋ - ከተርሚናሎች $D_0 \div D_3$ ጋር የተያያዙትን አምራሎች LEDን ያብራና የቀሩትን አምራሎች ያጥፋ።
3. ቁልፉ ሲዘጋ - ከተርሚናሎች $D_4 \div D_7$ ጋር የተያያዙትን አምራሎች LEDን ያብራና የቀሩትን አምራሎች ያጥፋ።

ጥያቄ 9

በጥያቄ 9 ሥዕል ላይ አድራሻው 300H የሆነ የኢንፑት መክፈቻ እና አድራሻው 301H የሆነ የአውትፑት መክፈቻ ተሰጥቷል።



የጥያቄ 9 ሥዕል

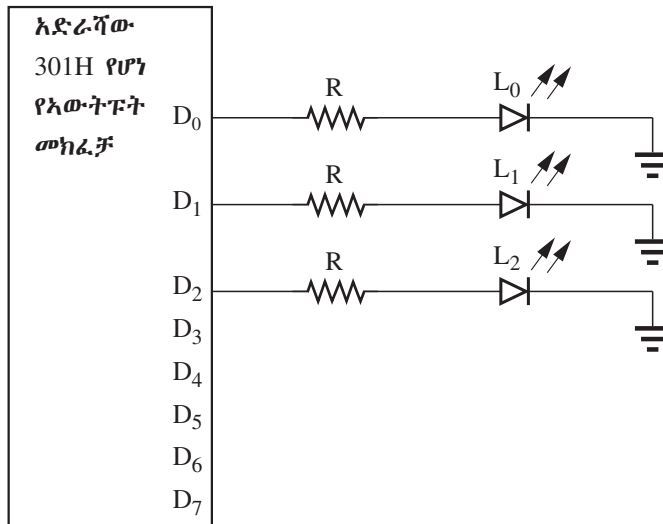
የሚከተሉትን ስልቶች በአልቀቢስ ቋሚ/ሉል የሚፈጽም ፕሮግራም በቋንቋ C ጻፍ:-

1. ከኢንፑት መክፈቻ ላይ ባለ ሦስት ቺፖች N፣ የቁጥር መረጃዎችን የሚያነብ።
2. ከአውትፑት መክፈቻው ተርሚናል D_0 ጋር የተያያዘውን አምራል LEDን N ጊዜ ብልጭ ድርግም እንዲል የሚያደርገው።

በእያንዳንዱ ብልጭታና ድርግምታ፣ አምራል LED ለሰከንድ ያህል ይብራ ለሰከንድ ያህል ይጥፋ። ለምሳሌ:- ማብሪያ ማጥፊያዎች S_0 እና S_2 በሚዘጉበት ጊዜና ማብሪያ ማጥፊያ S_1 በሚከፈትበት ጊዜ ከኢንፑት መክፈቻ ላይ የሚነበበው መረጃ 2 ይሁን። ፕሮግራሙ አምራል LEDን 2 ጊዜ ብልጭ ድርግም ማድረግ አለበት።

ጥያቄ 10

በጥያቄ 10 ሥዕል ላይ ሦስት አምፖሎች LED, $L_0 \div L_2$ አድራሻው 301H ከሆነ የኢንፑት መክፈቻ ተርሚናሎች $D_0 \div D_2$ ጋር ተገናኝተዋል።



የጥያቄ 10 ሥዕል

ከዚህ ቀጥሎ በቋንቋ C የተጻፈ ፕሮግራም አለ:-

1. `#include <stdio.h>`
2. `void _stdcall Out32(short PortAddress,short data);`
3. `void main(void)`
4. `{`
5. `int arr[10] = {7,3,2,5,7,3,4,6,9,8};`
6. `int i, sum1 = 0, sum2 = 0;`

```
7.         for (i = 0 ; i < 10 ; i++)
8.         {
9.             if (arr[i] % 2 == 0)
10.                sum1++;
11.            else
12.                sum2++;
13.        }
14.        if (sum1 > sum2)
15.            Out32(0x301,1);
16.        else if (sum2 > sum1)
17.            Out32(0x301,2);
18.        else
19.            Out32(0x301,4);
20.    }
```

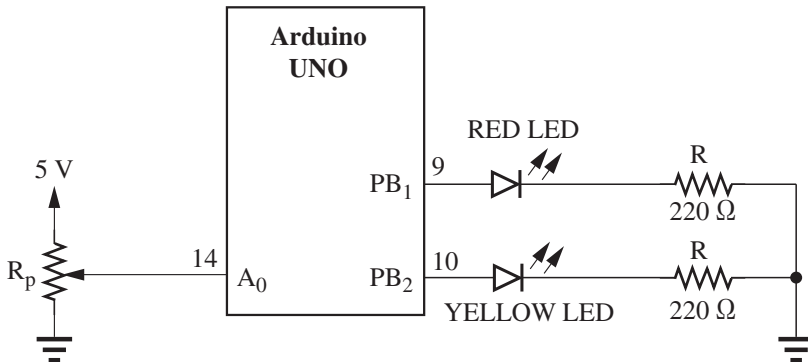
ሀ. በመስመሮች 5፣ 9፣ 10 እና 15 ያሉትን ትዕዛዛት አብራራ።

ለ. በፕሮግራሙ ማስሮፕ ሂደት መጨረሻ ላይ የሚበራው አምራች የቱ ነው? መልስህን አስረዳ ወይም በፕሮግራሙ ላሉት ተለዋጮች በሙሉ በመከታተያው ሠንጠረዥ ተጠቀም።

ሐ. በፕሮግራሙ ማስሮፕ ሂደት መጨረሻ አምራች L_2 ይበራ ዘንድ ለድርድር arr አዲስ ዋጋዎችን ወስን።

ጥያቄ 11

በጥያቄ 11 ሥዕል ላይ የArduino UNO ዝግጅ/ኪት ተሰጥቷል። የዝግጅ/ኪት ተርሚናሎች PB_1 እና PB_2 ከቀይ አምፖል LED ጋር እና ከቢጫ አምፖል LED ጋር በአንጻራዊነት ተገናኝተዋል። ከዝግጅ/ኪት ተርሚናል A_0 ጋር ፖቴሲዮሜትር ተገናኝቷል። በArduino ፕሮሰሰር የውስጠኛው ለዋጭ/ሜሚር A/D ጋር 10 ቺፖች አሉት።



የጥያቄ 11 ሥዕል

ከዚህ በታች ለዝግጅ/ኪት Arduino UNO በቋንቋ C የተጻፈ ፕሮግራም አለ:-

1. `#define analogPin 0`
2. `#define LED_R 9`
3. `#define LED_Y 10`
4. `int val = 0;`
5. `void setup()`
6. `{`
7. `pinMode(LED_R,OUTPUT);`
8. `pinMode(LED_Y,OUTPUT);`
9. `}`
10. `void loop()`


```
11. {  
12.     val=analogRead(analogPin);  
13.     if (val<512)  
14.     {  
15.         digitalWrite(LED_R,HIGH);  
16.         digitalWrite(LED_Y,LOW);  
17.     }  
18.     else  
19.     {  
20.         digitalWrite(LED_R,LOW);  
21.         digitalWrite(LED_Y,HIGH);  
22.     }  
23. }
```

ሀ. በመስመሮች 1፣ 4፣ 12 እና 15 ያሉትን ትዕዛዛት አብራራ።

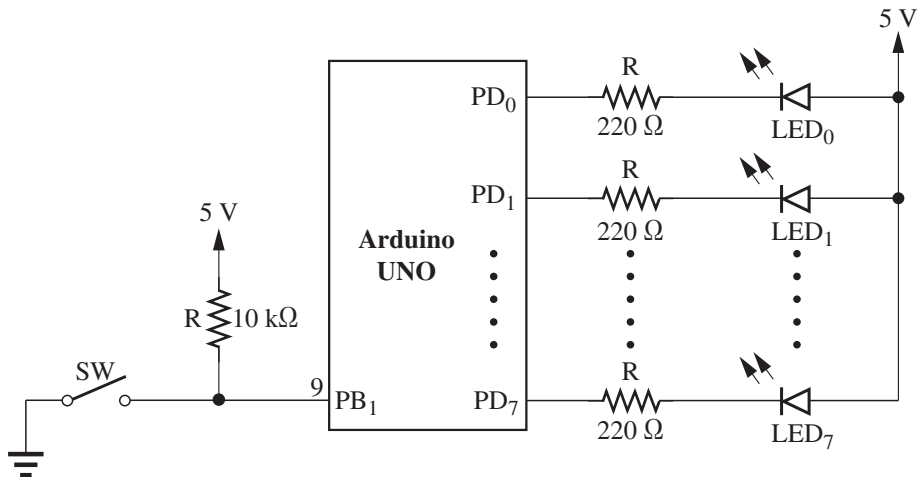
- ለ. 1. ስላይዱ በፖቴንሺዮሜትሩ የላይኛው ክፍል በሚገኝበት ጊዜ የሚበሩት አምፖሎች የትኞቹ ናቸው? መልስህን አስረዳ።
2. ስላይዱ በፖቴንሺዮሜትሩ የታችኛው ክፍል በሚገኝበት ጊዜ የሚበሩት አምፖሎች የትኞቹ ናቸው? መልስህን አስረዳ።

ሐ. የፕሮግራሙ ክፍል በመስመሮች 5 እና 9 መካከል ምን እንደሚፈጽም አብራራ።

መ. በተርሚናል A_0 ያለው ቬልቴጅ ከ4 V በላይ በሚሆንበት ጊዜ አምፖሎቹ እንዲበሩና በተርሚናል A_0 ያለው ቬልቴጅ 4 V እና ከዚያን በታች በሚሆንበት ጊዜ አምፖሎቹ እንዲጠፉ የፕሮግራሙን ክፍል ኮድ ለውጠው።

ጥያቄ 12

በጥያቄ 12 ሥዕል ላይ የArduino UNO ዝግጅ/ኪት ተሰጥቷል። ከዝግጅ/ኪቱ ተርሚናሎች $PD_0 \div PD_7$ ጋር ስምንት አምፖሎች ተገናኝተዋል። ከዝግጅ/ኪቱ ተርሚናል PB_1 ጋር እና ከቢጫ አምፖል LED ጋር ማብራያ-ማጥፊያ SW ተገናኝቷል።



የጥያቄ 12 ሥዕል

ከዚህ በታች ለዝግጅ/ኪት Arduino UNO በቋንቋ C የተጻፈ ፕሮግራም አለ:-

1. #define SW 9
2. void setup()
3. {
4. pinMode(SW, INPUT);
5. DDRD = B11111111;
6. }
7. void loop()

```
8.  {
9.      if(digitalRead(SW)==0)
10.     {
11.         PORTD = B11110000;
12.         delay(500);
13.         PORTD = B00001111;
14.         delay(500);
15.     }
16.     else
17.     {
18.         PORTD = B11111111;
19.     }
20. }
```

ሀ. በመስመሮች 4፣ 5፣ 9 እና 11 ያሉትን ትዕዛዛት አብራራ።

ለ. ማብሪያ-ማጥፊያ SW ክፍት በሚሆንበት ጊዜ ፕሮግራሙ ምን እንደሚፈጽም እና ማብሪያ-ማጥፊያ SW ዝግ በሚሆንበት ጊዜ ፕሮግራሙ ምን እንደሚፈጽም አብራራ።

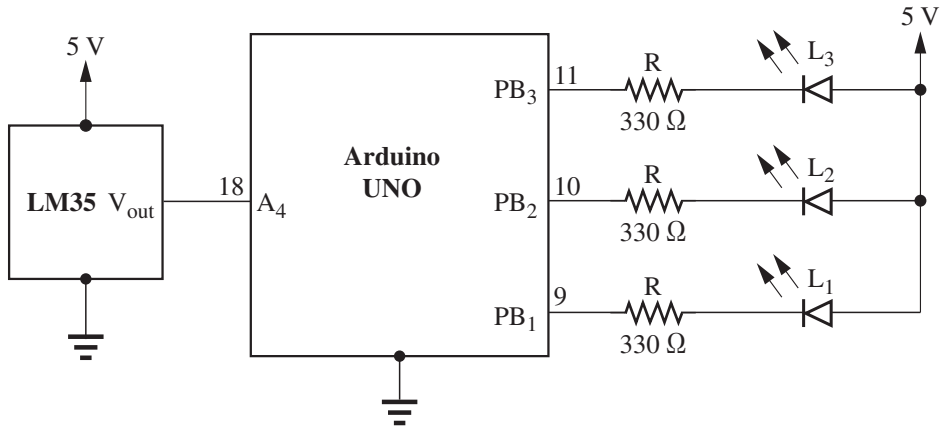
ሐ. በመስመር 11 ላይ ያለውን የPORTD ን ዋጋ ወደ PORTD = B11111111 እና በመስመር 13 ላይ ያለውን ዋጋ ወደ PORTD = B00000000። እነዚህ ለውጦች በኤሌክትሪክ ስርኪዩቱ ላይ እንዴት ተጽዕኖ ያደርጋሉ? መልስህን አስረዳ።

TJΦ 13

በጥያቄ 13 ሥዕል ሀ ላይ የArduino UNO ዝግጅ/ኪት ተስጥቷል። በArduino ፕሮሰሰር የውስጠኛው ለዋጭ/ሜሚሪ A/D ጋር 10 ቺፖች አሉት።

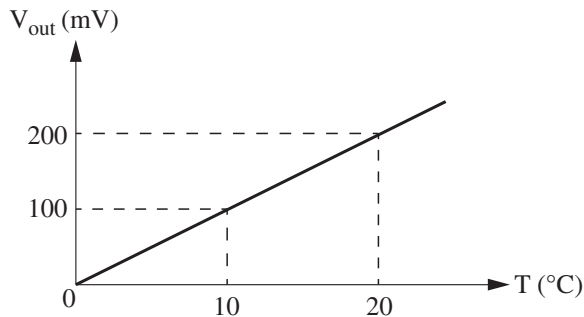
በዝግጅ/ኪት ተርጣሪዎች $PB_1 \div PB_3$ ከ LED አምራሮች $L_1 \div L_3$ ጋር በአፃፀባቸው ተገናኝተዋል።

ከዝግጅ/ኪት ተርሚናል A_4 ጋር የአካባቢውን የሙቀት መጠን የሚለካ ሴንሰር (ሃይቫን) LM35 ተገናኝቷል።



የፕጋም 13 ሥዕል ሀ

በጥያቄው ሥዕል ለ ላይ በመለያው እንደሚታየው ለተርሚናል A_4 ሴንስሩ 10 mV የሆነ ሾልቴጅ ይሰጠዋል።



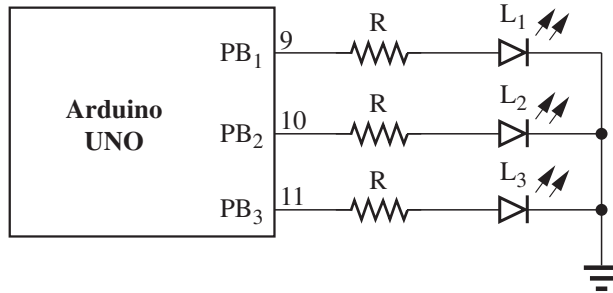
የፕፓብ 13 ሥዕል ለ

ለArduino UNO ዝግጅ/ኪት የሚከተሉትን ስልቶች የሚፈጽም ፕሮግራም በቋንቋ C ጻፍ:-

1. በተርሚናል A4 ሴንሰሩ ያለውን የአናሎጂ ፕልቲድ ይቀበልና የአካባቢውን የሙቀት መጠን ይለካ።
2. የሙቀት መጠኑ 20°C የሚያንስ ከሆነ አምፖሉ L_1 ብቻ ይበራል።
3. የሙቀት መጠኑ ከ 20°C የሚበልጥ ወይም እኩል ከሆነ ወይም ከ 40°C የሚያንስ ከሆነ አምፖሎች L_1 እና L_2 ይበራሉ።
4. የሙቀት መጠኑ ከ 40°C የሚበልጥ ወይም ጋር እኩል ከሆነ አምፖሎች L_1 ፣ L_2 እና L_3 ይበራሉ።

ጥያቄ 14

በጥያቄ 14 ሥዕል ላይ ከArduino UNO ዝግጅ/ኪት መፍቻ B ጋር የተያያዙ ሦስት የ LED አምሯሎች ተሰጥቷል።



የጥያቄ 14 ሥዕል

ለArduino UNO ዝግጅ/ኪት የሚከተሉትን ስልቶች የሚፈጽም ፕሮግራም በቋንቋ C ጻፍ፡-

1. ትዕዛዝ Serial.read በመጠቀም ላይ እያለ ከኮምፒውተሩ ኬይቦርድ ላይ ነጠላ ቁልፍ ወደተለዋጭ N ውስጥ ያስገባ።
2. ቁልፍ 'A' — ገብቶ ከሆነ ፕሮግራሙ አምሯል L_1 ን ለ1 ሴኮንድ ማብራት አለበት።
3. ቁልፍ 'B' — ገብቶ ከሆነ ፕሮግራሙ አምሯል L_2 ን ለ2 ሴኮንድ ማብራት አለበት።
4. ቁልፍ 'C' — ገብቶ ከሆነ ፕሮግራሙ አምሯል L_3 ን ለ4 ሴኮንድ ማብራት አለበት።
5. ማንኛውም ሌላ ቁልፍ — ገብቶ ከሆነ ሁሉም አምሯሎች ይጠፋሉ።

መልካም ዕድል!

የፈጠራ መብቱ ለእስራኤል መንግሥት የተጠበቀ ነው።

በትምህርት ሚኒስቴር ፈቃድ ካልሆነ በስተቀር ማተምና ማባዛት የተከለከለ ነው።

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון באלקטרוניקה

(4 עמודים)

1. נוסחאות באלקטרוניקה תקבילית

חישובי הגבר

הגבר מתח - A_V
מתח מוצא - V_o [V]
מתח מבוא - V_i [V]

$$A_V = \frac{V_o}{V_i}$$

הגבר מתח בדציבלים - A_V [dB]

$$A_V = 20 \log \frac{V_o}{V_i}$$

הגבר זרם - A_I
זרם מוצא - I_o [A]
זרם מבוא - I_i [A]

$$A_I = \frac{I_o}{I_i}$$

הגבר זרם בדציבלים - A_I [dB]

$$A_I = 20 \log \frac{I_o}{I_i}$$

הגבר הספק - A_P
הספק מוצא - P_o [W]
הספק מבוא - P_i [W]
התנגדות נגד העומס - R_L [Ω]
התנגדות מבוא - R_i [Ω]

$$A_P = \frac{P_o}{P_i} = A_V \cdot A_I = A_I^2 \cdot \frac{R_L}{R_i} = A_V^2 \cdot \frac{R_i}{R_L}$$

הגבר הספק בדציבלים - A_P [dB]

$$A_P = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$$

הגבר כולל של N דרגות
המחוברות בשרשרת (קסקדה) - A_{VT}

$$A_{VT} = A_{V1} \cdot A_{V2} \cdot A_{V3} \cdot \dots \cdot A_{VN}$$

$$A_{VT}[\text{dB}] = A_{V1}[\text{dB}] + A_{V2}[\text{dB}] + A_{V3}[\text{dB}] + \dots + A_{VN}[\text{dB}]$$

הגבר כולל בדציבלים של
N דרגות המחוברות בשרשרת
(קסקדה) - $A_{VT} [\text{dB}]$

מאזן הספקים

הספק מבוא - $P_I [\text{W}]$
הספק נצרך מהספקים - $P_{CC} [\text{W}]$
הספק העומס - $P_L [\text{W}]$
הספק מבוזבז - $P_{diss} [\text{W}]$

$$P_I + P_{CC} = P_L + P_{diss}$$

משוב שלילי

הגבר עם משוב (בחוג סגור) - $A_f [A]$
הגבר ללא משוב - A
(הגבר חוג פתוח)
מקדם משוב - b

$$A_f = \frac{A}{1 + \beta A}$$

משוב מתח טורי

התנגדות מבוא עם משוב - $R_{if} [\Omega]$
התנגדות מבוא ללא משוב - $R_i [\Omega]$
התנגדות מוצא עם משוב - $R_{of} [\Omega]$
התנגדות מוצא ללא משוב - $R_o [\Omega]$

$$R_{if} = R_i (1 + \beta A)$$

$$R_{of} = \frac{R_o}{1 + \beta A}$$

טרנזיסטור דו-נושאי (בתחום הפעיל)

בהזנחת זרם הזליגה I_{CO} :

$$I_C = \beta I_B, \quad I_E = (\beta + 1) I_B, \quad I_E = I_C + I_B$$

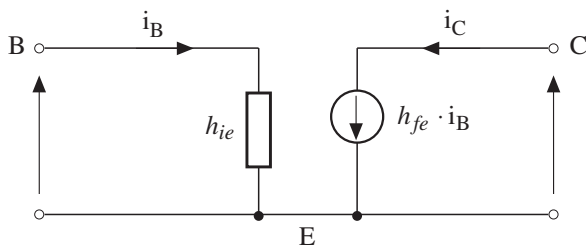
זרם הקולט I_C [A] -

זרם הפולט I_E [A] -

זרם הבסיס I_B [A] -

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta}{\beta + 1}, \quad \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

תרשים תמורה מקורב מסוג h של טרנזיסטור דו-נושאי



טרנזיסטור בחיבור פולט (אמיטר) משותף

	ללא נגד R_E	עם נגד R_E
A_I	h_{fe}	h_{fe}
R_i	h_{ie}	$h_{ie} + (1 + h_{fe}) \cdot R_E$
A_V	$-\frac{h_{fe} \cdot R_L}{h_{ie}}$	$-\frac{h_{fe} \cdot R_L}{R_i}$
R_o	∞	∞

מגברי שרת

מגבר מהפך

$$A_V = - \frac{R_f}{R_1}$$

נגד המשוב $- R_f$ [Ω]
הנגד המחובר לכניסה המהפכת $- R_1$ [Ω]

מגבר עוקב

$$A_V = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

נגד המשוב $- R_f$ [Ω]
הנגד היוצא מהכניסה המהפכת
לאדמה $- R_1$ [Ω]

2. נוסחאות באלקטרוניקה ספרתית

$$v(t) = V_\infty - (V_\infty - V_{0+})e^{-\frac{t}{\tau}}$$

הערך הרגעי של המתח $- v(t)$ [V]
הערך שאליו המתח שואף
להגיע כאשר $t \rightarrow \infty$ $- V_\infty$ [V]
הערך ההתחלתי של המתח $- V_{0+}$ [V]

$$t = -\tau \cdot \ln\left(\frac{V_\infty - v(t)}{V_\infty - V_{0+}}\right)$$

$$\tau = RC$$

קבוע זמן $- \tau$ [sec]
התנגדות $- R$ [Ω]
קיבול $- C$ [F]

$$f_H = \frac{1}{2\pi\tau}$$

תדר חצי הספק עליון של
רשת מעבירת נמוכים $- f_H$ [Hz]

$$f_L = \frac{1}{2\pi\tau}$$

תדר חצי הספק תחתון של
רשת מעבירת גבוהים $- f_L$ [Hz]

$$t_r = 2.2\tau$$

זמן עלייה של רשת
מעבירת נמוכים $- t_r$ [sec]

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון בתורת החשמל (4 עמודים)

(הגדלים בנוסחאון מופיעים ביחידות SI)

1. זרם ישר

זרם חשמלי

זרם - I [A]

מטען - Q [C]

זמן - t [sec]

$$I = \frac{Q}{t}$$

צפיפות הזרם - J [A / m²]

שטח החתך - A [m²]

$$J = \frac{I}{A}$$

הספק בזרם ישר

הספק - P [W]

מתח - U [V]

זרם - I [A]

התנגדות - R [Ω]

$$P = UI$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

אנרגיה בזרם ישר

אנרגיה - W [W · sec או J]

זמן - t [sec]

$$W = P \cdot t$$

כא"מ של מקור מתח

הכא"מ	-	E	[V]
מתח ההדקים	-	U	[V]
התנגדות פנימית	-	r	[Ω]
זרם	-	I	[A]

$$E = U + I \cdot r$$

2. אלקטרוסטטיקה

קבל

קיבול הקבל	-	C	[F]
קבוע דיאלקטרי	-	ϵ	[F / m]
המתח על הקבל	-	U	[V]
מטען הקבל	-	Q	[C]
המרחק בין לוחות הקבל	-	d	[m]
שטח החתך של לוחות הקבל	-	A	[m ²]
האנרגיה האגורה בקבל	-	W	[J או W · sec]

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot C U^2$$

קבוע דיאלקטרי של הריק	-	ϵ_0	[F / m]
-----------------------	---	--------------	---------

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \cdot 10^9} = 8.85 \cdot 10^{-12}$$

קבוע דיאלקטרי יחסי	-	ϵ_r	
--------------------	---	--------------	--

$$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$$

3. מגנטיות ואלקטרומגנטיות

כא"מ מושרה	-	E	[V]	
שינוי שטף	-	$\Delta\Phi$	[V · sec או Wb]	$E = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
משך זמן השינוי	-	Δt	[sec]	
מספר כריכות הסליל	-	N		$L = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta I}$
שינוי הזרם	-	ΔI	[A]	
השראות הסליל	-	L	[H]	$E = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

4. זרם חילופין

ערך רגעי של הזרם	-	i	[A]	$i = I_{\max} \sin(\omega t + \alpha)$
ערך מרבי של הזרם	-	$I_{\max}$	[A]	
זווית מופע	-	α	[rad]	$u = U_{\max} \sin(\omega t + \alpha)$
זמן	-	t	[sec]	
ערך רגעי של המתח	-	u	[V]	$I_{\text{eff}} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{\max}$
ערך מרבי של המתח - תנופת המתח	-	$U_{\max}$	[V]	
ערך יעיל של הזרם	-	I_{eff}	[A]	$U_{\text{eff}} = \frac{1}{\sqrt{2}} U_{\max}$
ערך יעיל של המתח	-	U_{eff}	[V]	

זמן המחזור	-	T	[sec]	$T = \frac{1}{f}$
תדירות זוויתית	-	ω	[rad / sec]	
תדירות	-	f	[Hz , cycles / sec]	$\omega = 2\pi f$

היגב השראותי	-	X_L	[Ω]	$X_L = \omega L$
היגב קיבולי	-	X_C	[Ω]	$X_C = \frac{1}{\omega C}$

מעגל RLC

טורי:

היגב המעגל $- X \quad [\Omega]$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X}{R}$$

$$X = X_L - X_C$$

עכבה $- Z \quad [\Omega]$

$$Z = R \pm jX$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

מקבילי:

הזרם הכללי $- I \quad [A]$

$$I = I_R + j(I_L - I_C)$$

הזרם בנגד $- I_R \quad [A]$

הזרם בסליל $- I_L \quad [A]$

$$|I| = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

הזרם בקבל $- I_C \quad [A]$

בהצלחה!

נוסחאון בשפת C

(8 עמודים)

נוסחאון זה מתאים למהדר Microsoft Visual C++ 2010 Express Edition.
חלקים ממנו מתאימים גם למהדרים אחרים.

Data Types (טיפוסי נתונים)

Name	Description	תאור	Size*	Range*
char	Character or small integer	תו בודד	1 byte	-128 to 127
unsigned char	Unsigned small integer	תו בודד ללא סימן	1 byte	0 to 255
short	Short Integer	מספר שלם קטן	2 bytes	-32768 to 32767
unsigned short	Unsigned short integer	מספר שלם קטן ללא סימן	2 bytes	0 to 65535
int	Integer	מספר שלם	4 bytes	-2147483648 to 2147483647
unsigned int	Unsigned integer	מספר שלם ללא סימן	4 bytes	0 to 4294967295
float	Floating point number	מספר ממשי	4 bytes	+/- 3.4e +/- 38 (~7 digits)
double	Double floating point number	מספר ממשי ארוך	8 bytes	+/- 1.7e +/- 308 (~15 digits)

*הערכים של עמודות אלו תלויים במבנה המחשב שבו נעשה הידור התוכנית.

דוגמאות:

```
char a;
```

```
float number;
```

```
int b, c;
```

```
unsigned short NewNumber;
```

המשך בעמוד 2

Preprocessor directives (הנחיות לקדם-מהדר)

Description	Syntax	Example
macro definitions	#define identifier replacement	#define ArrSize 100

identifier – מזהה ; replacement – תחליף

Operators (אופרטורים)

Description	תאור	Operator
Assignment	השמה	=

Initialization of variables (אתחול משתנים)

```
int d = 0;  
  
d=75;           // decimal number  
  
d=0x4b;         // hexadecimal number
```

Arithmetic operators (אופרטורים חשבוניים)

Description	תאור	Operator
Addition	חיבור	+
subtraction	חיסור	-
multiplication	כפל	*
division	חילוק	/
modulo	שארית	%

Relational and equality operators (אופרטורים להשוואה ויחסים)

Description	תאור	Operator
Equal to	שווה	==
Not equal to	שונה	!=
Greater than	גדול מ.	>
Less than	קטן מ.	<
Greater than or equal to	גדול שווה מ.	>=
Less than or equal to	קטן שווה מ.	<=

Logical operators (אופרטורים לוגיים בין ביטויים)

Description	תאור	Operator
NOT	היפוך	!
AND	וגם	&&
OR	או	

Bitwise Operators (אופרטורים על סיביות)

Description	תאור	ASM equivalent	Operator
AND	וגם	AND	&
Inclusive OR	או כולל	OR	
Exclusive OR	או מוציא	XOR	^
Bit inversion	היפוך	NOT	~
Shift Left	הזזה שמאלה	SHL	<<
Shift Right	הזזה ימינה	SHR	>>

Basic Input/Output (קלט/פלט בסיסי)

Description	Syntax	Example
Standard Output	<code>int putchar (int character);</code>	<code>int a='G' ;</code> <code>putchar(a) ;</code>
Standard Input	<code>int getchar (void);</code>	<code>int c;</code> <code>c=getchar() ;</code>

Formatted Input/Output (פלט לפי תבנית)

Description	Syntax	Example
Formatted output	<code>printf(format[,arg1,arg2,...]);</code>	<code>int num=10;</code> <code>printf("num=%d\n",num) ;</code>
Formatted Input	<code>scanf(format [,arg1,arg2,...]);</code>	<code>int num;</code> <code>scanf ("%d" , &num) ;</code>

Specifier	Operator	פלט	Example
<code>%c</code>	Character	תו בודד	a
<code>%d</code>	Signed decimal integer	עשרוני שלם	133
<code>%e</code>	Scientific notation	עשרוני כולל נקודה וחזקה של 10	3.012e+4
<code>%f</code>	Decimal floating point	עשרוני כולל נקודה עשרונית	123.45
<code>%s</code>	String of characters	מחרוזת תווים	Hello
<code>%x</code>	Unsigned hexadecimal integer	הקסדצימלי ללא סימן	3fe

Conditional Structures (מבני בקרה – משפטי תנאי)

Description	Syntax	Example
if	<pre>if (condition) { statements ; }</pre>	<pre>if (d == 100) { printf("d is 100"); }</pre>
if .. else	<pre>scanf (condition) statement1; else statement2 ;</pre>	<pre>if (d == 100) printf("d is 100"); else printf("d is not 100");</pre>
if .. else if .. else	<pre>if (condition) statement1 ; else if (condition) statement2 ; else statement3 ;</pre>	<pre>if (d > 0) printf("d is positive"); else if (d < 0) printf("d is negative"); else printf("d is 0");</pre>

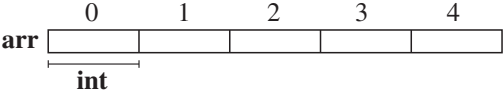
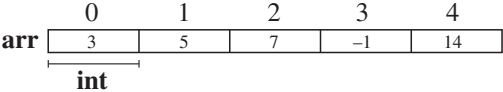
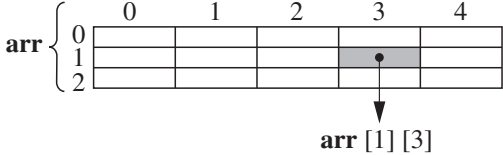
condition – תנאי ; הצהרה – statement

Iteration Structures (מבני בקרה - לולאות)

Description	Syntax	Example
while loop	<pre>while (expression) { statements ; }</pre>	<pre>while (n>0) { printf(" %d \n",n); n--; }</pre>
do-while loop	<pre>do { statements ; } while (condition);</pre>	<pre>do { printf("Enter 0 to end: "); scanf ("%d",&n); }while (n != 0);</pre>
for loop	<pre>for (initialization; condition; increase) { statements ; }</pre>	<pre>for (i=0; i<10; i++) { printf(" %d \n",i); }</pre>

תנאי - condition ; הצהרה - statement

Arrays (מערכים)

Description	Syntax	Example
הגדרת מערך חד מימדי 	type name [elements];	int arr[5];
אתחול והצבת ערכים במערך 	type name [elements] = {value1,..valueN};	int arr[5] = {3,5,7,-1,14};
הגדרת מערך דו מימדי 	type name [elements, elements];	int arr[3][5];

elements – פרטים ; ערך – value

Structure of a program (מבנה כללי של תוכנית)

```
#include <stdio.h>

void main(void)
{

}
```

Hardware Input/Output (קלט/פלט בסיסי מחומרה)

Description	Syntax	Example
Hardware Output	Out32(hardware address, value);	Out32 (0x378, 0xAA) ;
Hardware Input	Inp32(hardware address);	int dataIN; dataIN=Inp32 (0x379) ;

hardware address – כתובת חומרה ; value – ערך

```
#include <stdio.h>

short _stdcall Inp32(short PortAddress);

void _stdcall Out32(short PortAddress, short data);

void main(void)
{
    int dataIN;

    Out32 (0x378, 0xAA) ;

    dataIN=Inp32 (0x379) ;
}
```

Sleep Function (פונקציית השהיה)

Description	Syntax	Example
Suspends the execution of the current thread until the time-out interval elapses	void Sleep (dword dwMilliseconds);	Sleep(2000);

*For windows 32-bit registry a DWORD is a 4-bytes unsigned int.

```
#include <windows.h>

void main(void)
{
    Sleep(2000) ;
}
```

בהצלחה!

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון בשפת C לערכת Arduino UNO (8 עמודים)

הנוסחאון מתאים לבקר Arduino UNO. חלקים מנוסחאון זה מתאימים גם לבקרים אחרים ממשפחת Arduino.

Data Types (טיפוסי נתונים)

Name	Description	תאור	Size	Range
Boolean	holds one of two values, true or false	בייט אחד	1 byte	true / false
char	Character or small integer.	תו בודד או בייט אחד	1 byte	-128 to 127
unsigned char	Unsigned small integer.	בייט אחד ללא סימן	1 byte	0 to 255
byte	8-bit unsigned number	בייט אחד ללא סימן	1 byte	0 to 255
int	Integer	מספר שלם	2 bytes	-32768 to 32767
unsigned int	Unsigned integer	מספר שלם ללא סימן	2 bytes	0 to 65535
long	64-bit integer	מספר שלם ארוך	4 bytes	-2147483648 to 2147483647
unsigned long	64-bit unsigned integer	מספר שלם ארוך ללא סימן	4 bytes	0 to 4294967295
Float / double	Floating point number	מספר ממשי	4 bytes	-3.4028235E+38 to 3.4028235E+38
String	String object	מחרוזת	--	--

דוגמאות:

```
unsigned char num1;  
  
int num2,num3;  
  
float pi = 3.1416;  
  
String NyString = "Hello String";
```

Constants (קבועים)

Description	Example
HIGH, 1	digitalWrite (ledPin, HIGH);
LOW, 0	digitalWrite (ledPin, LOW);
INPUT	pinMode (inPin, INPUT);
OUTPUT	pinMode (ledPin, OUTPUT);
INPUT_PULLUP	pinMode (2, INPUT_PULLUP);

Preprocessor directives (הנחיות לקדם־מהדר)

Description	Syntax	Example
macro definitions	#define identifier replacement	#define LED 7

Operators (אופרטורים)

Description	תאור	Operator
Assignment	השמה	=

Initialization of variables (אתחול משתנים):

```
byte num1=75;           // decimal  
  
int num2=0x45f;         // hexadecimal  
  
byte num3=B10010;       // binary
```

Arithmetic operators (אופרטורים חשבוניים)

Description	תאור	Operator
Addition	חיבור	+
subtraction	חיסור	-
multiplication	כפל	*
division	חילוק	/
modulo	שארית	%

Relational and equality operators (אופרטורים להשוואה ויחסים)

Description	תאור	Operator
Equal to	שווה	==
Not equal to	שונה	!=
Greater than	גדול מ-	<
Less than	קטן מ-	>
Greater than or equal to	גדול שווה מ-	>=
Less than or equal to	קטן שווה מ-	<=

Logical operators (אופרטורים לוגיים)

Description	תאור	Operator
NOT	היפוך	!
AND	וגם	&&
OR	או	

Bitwise Operators (אופרטורים על סיביות)

Description	תאור	Operator
AND	וגם	&
Inclusive OR	או כולל	
Exclusive OR	או מוציא	^
Byte inversion	היפוך בית	~
Shift Left	הזזה שמאלה	<<
Shift Right	הזזה ימינה	>>

port registers (קלט/פלט)

register	תאור	Example
DDRD	The Port D Data Direction Register – read/write	DDRD = B11111111; //All pins in PORTD are outputs DDRD = B00000000; //All pins in PORTD are inputs
PORTD	The Port D Data Register - read/write	PORTD = B11111111; //All pins in PORTD are high
PIND	The Port D Input Pins Register - read only	char my_var = 0; my_var = PIND; //Read the PORTD

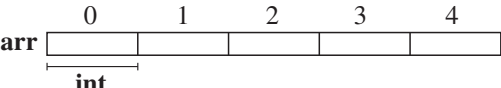
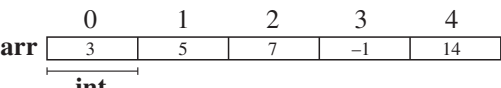
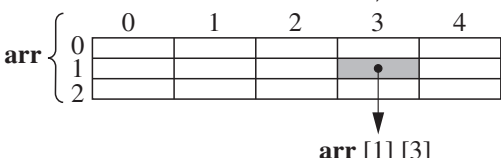
Conditional Structures (מבני בקרה – משפטי תנאי)

Description	Syntax	Example
if	if (condition) statement	if (d == 100) { //..... }
if .. else	if (condition) statement1 else statement2	if (d == 100) //..... else //.....
if .. else if .. else	if (condition) statement1 else if (condition) statement2 else statement3	if (d > 0) //..... else if (d < 0) //..... else //.....

Iteration Structures (מבני בקרה – לולאות)

Description	Syntax	Example
while loop	while (expression) statement;	while (n>0) { n--; }
do-while loop	do statement while (condition);	do { //..... } while (n != 0);
for loop	for (initialization; condition; increase) statement;	for (i=0; i<10; i++) { //..... }

Arrays (מערכים)

Description	Syntax	Example
הגדרת מערך חד מימדי 	type name [elements];	byte arr[5];
אתחול והצבת ערכים במערך 	type name [elements] = {value1,..valueN};	char arr[5] = {3,5,7,-1, 14};
הגדרת מערך דו מימדי 	type name [elements] [elements];	byte arr[3][5];
הגדרת מערך תווים (מחרוזת)	char name [elements] = "string";	char message[6] = "hello";

Structure of a program (מבנה כללי של תכנית)

```
void setup()
{
    // ...
}

void loop()
{
    // ...
}
```

Serial Functions (פונקציות קלט/פלט לתקשורת טורית)

Description	Syntax	Example
Sets the data rate in bits per second (baud) for serial data transmission.	Serial.begin(speed)	Serial.begin(9600);
Get the number of bytes (characters) available for reading from the serial port.	Serial.available()	if (Serial.available()) int inByte = Serial.read();
Reads incoming serial data.	Serial.read()	int inByte = Serial.read();
Prints data to the serial port as human-readable ASCII text.	Serial.print(val) Serial.print(val, format)	int x = 10; // print as an ASCII encoded decimal Serial.print(x); //print as an ASCII encoded hexadecimal Serial.print(x, HEX);
Prints data to the serial port as human-readable ASCII text followed by a carriage return character (ASCII 13, or 'r') and a newline character (ASCII 10, or 'n')	Serial.println(val) Serial.println(val, format)	int x = 10; // print as an ASCII encoded decimal Serial.println(x); //print as an ASCII encoded hexadecimal Serial.println(x, HEX);

Analog And Digital I/O Functions (פונקציות קלט/פלט)

Description	Syntax	Example
Configures the specified pin to behave either as an input or an output.	pinMode (pin, mode)	pinMode (ledPin, OUTPUT);
Write a HIGH or a LOW value to a digital pin.	digitalWrite(pin, value)	digitalWrite(ledPin, HIGH);
Reads the value from a specified digital pin, either HIGH or LOW.	digitalRead(pin)	int val = digitalRead(7);
Configures the reference voltage used for analog input	analogReference(type) type: DEFAULT INTERNAL EXTERNAL	analogReference(INTERNAL); INTERNAL: an built-in reference, equal to 1.1 volts on the ATmega168 or ATmega328 and 2.56 volts on the ATmega8
Reads the value from the specified analog pin(10-bit analog to digital converter)	analogRead(pin)	int val = analogRead(3);
Writes an analog value (PWM wave) to a pin	analogWrite(pin, value)	pinMode(9, OUTPUT); analogWrite(9, 128);
Generates a square wave of the specified frequency (and 50% duty cycle) on a pin	tone(pin, frequency) OR tone(pin, frequency, duration)	tone(12, 261); delay(2000); noTone(12); OR tone(12, 261, 2000);

Servo Functions (פונקציות להפעלת מנוע סרוו)

Description	Syntax	Example
Creates a variable of type Servo	Servo name;	Servo myservo;
Attach the Servo variable to a pin	servo.attach(pin) servo.attach(pin, min, max)	myservo.attach(9);
Read the current angle of the servo	servo.read()	int angle = myservo.read();
Writes a value to the servo	servo.write(angle)	myservo.write(90);

Time Functions (פונקציות שעות)

Description	Syntax	Example
Pauses the program for the amount of time in milliseconds	<code>delay(ms)</code>	<code>delay(1000);</code>
Pauses the program for the amount of time in microseconds	<code>delayMicroseconds(us)</code>	<code>delayMicroseconds(50);</code>
Reads a pulse (either HIGH or LOW) on a pin.	<code>pulseIn(pin, value)</code> <code>pulseIn(pin, value, timeout)</code>	<code>unsigned long duration;</code> <code>pinMode(pin, INPUT);</code> <code>duration = pulseIn(7, HIGH);</code>

LiquidCrystal Functions (פונקציות להפעלת צג מבוסס טקסט)

Description	Syntax	Example
Creates a variable of type LiquidCrystal.	<code>LiquidCrystal(rs, enable, d4, d5, d6, d7)</code> <code>LiquidCrystal(rs, rw, enable, d4, d5, d6, d7)</code>	<code>LiquidCrystal lcd</code> <code>(12, 11, 10, 5, 4, 3, 2);</code>
Initializes the interface to the LCD screen, and specifies the dimensions (width and height) of the display.	<code>lcd.begin(cols, rows)</code>	<code>lcd.begin(16,1);</code>
Prints text to the LCD.	<code>lcd.print(data)</code> <code>lcd.print(data, BASE)</code> <code>base: BIN,OCT,HEX</code>	<code>lcd.print("hello, world!");</code>
Position the LCD cursor	<code>lcd.setCursor(col, row)</code>	<code>lcd.setCursor(0, 1);</code>
Clears the LCD screen and positions the cursor in the upper-left corner.	<code>lcd.clear()</code>	<code>lcd.clear();</code>

תרשים חיבורים של ערכת Arduino UNO

