מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי־ספר על־יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ט, 2019

סמל השאלון: 815381

תרגום לערבית (2)

אלקטרוניקה ומחשבים

שלוש יחידות לימוד (כיתה י"א)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני חלקים.

שים 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 הכול – 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 11-28).

בחלק זה ארבע־עשרה שאלות בשלושה פרקים. עליך לענות על **חמש** שאלות, **שאלה אחת לפחות מכל פרק**.

לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכול – 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 תרשימיך בבהירות.
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 מֵרַב 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 **כטיוטה** (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

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

בשאלון זה 28 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

התוכיחות בהמודג מכתובה בצייגה המדכר, לכנהן מוכחה לממתחנות ולממתחנין על חד סוא.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף ◀

دولــة إســرائيــل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت للمدارس الثانويّة

موعد الامتحان: صيف 2019

رقم النموذج: 815381

إلكترونيكا وحواسيب

ثلاث وحدات تعليميّة (الصفّ الحادي عشر)

تعليمات للمُمتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبني النموذج وتوزيع الدرجات: يتألّف هذا النموذج من قسمَيْن.

انْتبِه: أَجِب عن قسم **واحد** فقط.

القسم أ – **معدّ فقط للمُمتحَنين بحسب منهج التعليم الجديد** (الصفحات 2-10). يتألّف هذا القسم من ثمانية أسئلة في ثلاثة فصول. عليك أن تجيب عن **خمسة** أسئلة. لكلّ سؤال – 20 درجة. المجموع الكلّيّ – 100 درجة.

الفصل الأوّل – أَجِب عن سؤال **واحد** من السؤالَيْن 1-2.

الفصل الثاني – أَجِب عن **اثنَيْن** من الأسئلة 3-5.

الفصل الثالث – أَجِب عن **اثنَيْن** من الأسئلة 6-8.

القسم ب – **معدّ فقط للمُمتحَنين بحسب منهج التعليم القديم** (الصفحات 11-28). يتألّف هذا القسم من أربعة عشر سؤالًا في ثلاثة فصول. عليك أن تجيب عن **خمسة** أسئلة. **سؤال واحد على الأقلّ من كلّ فصل**.

لكلّ سؤال 20 درجة. المجموع الكلّيّ – 100 درجة.

الفصل الرابع – أَجِب عن **سؤال واحد على الأقلّ** من الأسئلة 9-12.

الفصل الخامس – أَجِب عن **سؤال واحد على الأقلّ** من السؤالَيْن 13-14.

الفصل السادس – أَجِب عن **سؤال واحد على الأقلّ** من الأسئلة 15-22.

ج. موادّ مُساعِدة يُسمح استعمالها: أيّ مادّة مُساعدة، عدا عن آلة حاسبة يُمكن برمجتها.

د. تعليمات خاصّة:

1. أَجِب عن عدد الأسئلة المطلوب في النموذج. المصحِّح سوف يقرأ ويُقيِّم عدد الإجابات المطلوب فقط، بحسب ترتيب كتابتها في دفترك، ولن يتطرّق إلى أيّ إجابات أخرى.
2. اُكتب كلّ إجابة عن سؤال جديد في صفحة جديدة.
3. اُكتب جميع إجاباتك **بقلم حبر فقط**.
4. اِحرص على صياغة إجاباتك بشكل صحيح، وارسُم مخطّطاتك بوضوح.
5. اُكتب إجاباتك بخطٍّ واضِح ومقروء، حتّى يتسنّى تقييمها بشكل لائق.
6. إذا رأيْت بأنّ حلّ سؤال معيّن يحتاج إلى معطيات غير موجودة، يمكنك إضافتها، لكن عليك أن تعلّل سبب إضافتك لهذه المعطيات.
7. عند كتابة الحلول الحسابيّة، الحصول على أكبر عدد من الدرجات مشروط بتنفيذ الخطوات التالية، بحسب ترتيب كتابتها:
   * كتابة المعادلة (النوسخة) الملائمة.
   * تعويض جميع القِيَم بالوحدات الملائمة وإجراء الحسابات (يمكنك استعمال الآلة الحاسبة).
   * كتابة النتيجة التي حَصَلْت عليها وإلى جانبها وحدات القياس الملائمة.
   * إضافة شرح موجز للحلّ الحسابيّ.

اُكتب كلّ ما تريد في أن تكتُبه **كمسوّدة** (رؤوس أقلام، حسابات وما شابه ذلك) **في دفتر الامتحان فقط**، وعلى صفحات منفصلة.

اُكتب كلمة "مسوّدة" في رأس كلّ صفحة ستُخَصَّصها لكتابة مسوّدة. كتابة مسوّدات على أوراق خارجيّة ليست من دفتر الامتحان قد تُؤدّي إلى إلغاء الامتحان.

في هذا النموذج 28 صفحة.

التوجيهات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المُذكَّر، لكنّها موجَّهة للمُمتحَنات وللمُمتحَنين على حدٍّ سواء.

نتمنّى لك النجاح!

التتمّة في الصفحة التالية ◀

الأسئلة

القسم "أ" – معدّ فقط للممتحَنين بحسب منهج التعليم الجديد

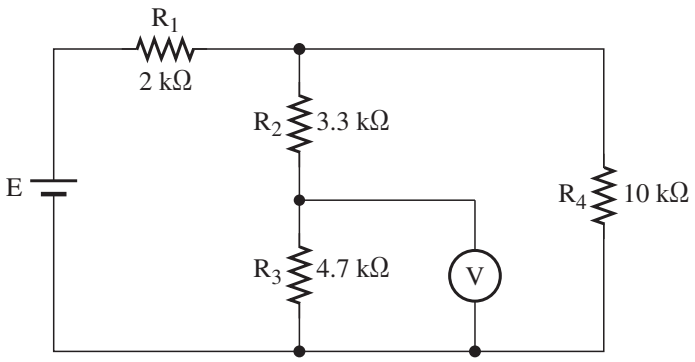
يتألّف هذا القسم من ثلاثة فصول. عليك أن تُجيب عن خمسة أسئلة بحسب التوجيهات أدناه.

الفصل الأوّل: مبادئ عِلْم الكهرباء (20 درجة)

أجِب عن سؤال واحد من السؤالَيْن 1-2 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 1

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 1 مُعطاة دائرة كهربائيّة. قراءة جهاز قياس الجهد (מד-המתח) هي 9.4 V .



الرسم التوضيحيّ للسؤال 1

(5 درجات) أ. اِحسِب قيمة التيّار (הזרם) الذي يمرّ في المُقاوِم (הנגד) R_4 .

(5 درجات) ب. اِحسِب الجُهْد (המתח) على المُقاوِم (הנגד) R_1 .

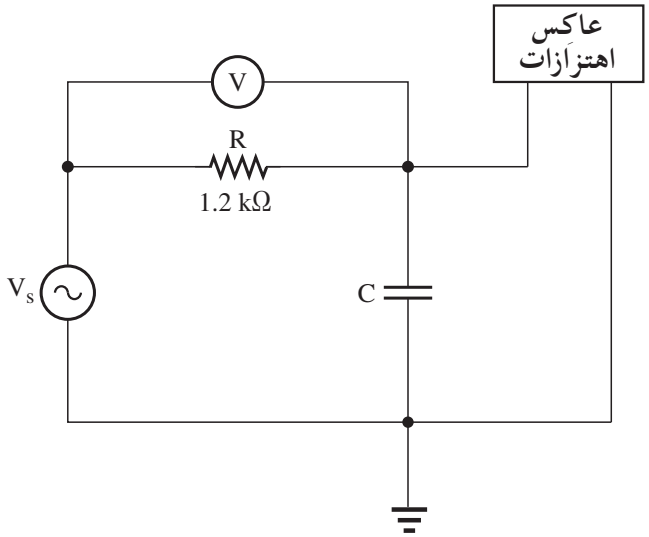
(5 درجات) ج. اِحسِب قيمة مصدر الجُهْد (מקור המתח).

(5 درجات) د. اِحسِب القُدرة (ההספק) للمُقاوِم (הנגד) R_2 .

يتبع في الصفحة 3

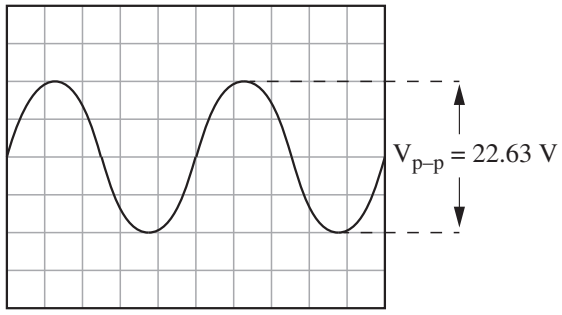
السؤال 2

في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 2 مُعطاة دائرة كهربائيّة. قراءة جهاز قياس الجُهْد (מד־המתח) هي 6 V .



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 2

الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال يَعرِض الإشارة (האות) الناتِجة على شاشة (מסך) عاكِس الاهتزازات (משקף התנודות).
وَضْع المُنتَقِي (הבורר) Time / div في قناتَيْ (שני הערוצים) عاكِس الاهتزازات (משקף התנודות) هو 5 msec / div .



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 2

(5 درجات) **أ.** اِحسِب قيمة التيّار الفعّال (הזרם היעיל) الذي يمرّ في الدائرة.

(5 درجات) **ب.** اِستعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، وَجِدْ ذَبْذَبة / تردُّد (תדר) مصدر الجُهْد (מקור־המתח).

(5 درجات) **ج.** اِستعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، واحْسِب قيمة المُكثِّف (הקבל) C .

(5 درجات) **د.** اِحسِب الجُهْد الفعّال (המתח היעיל) لمصدر الجُهْد (מקור־המתח).

يتبع في الصفحة 4

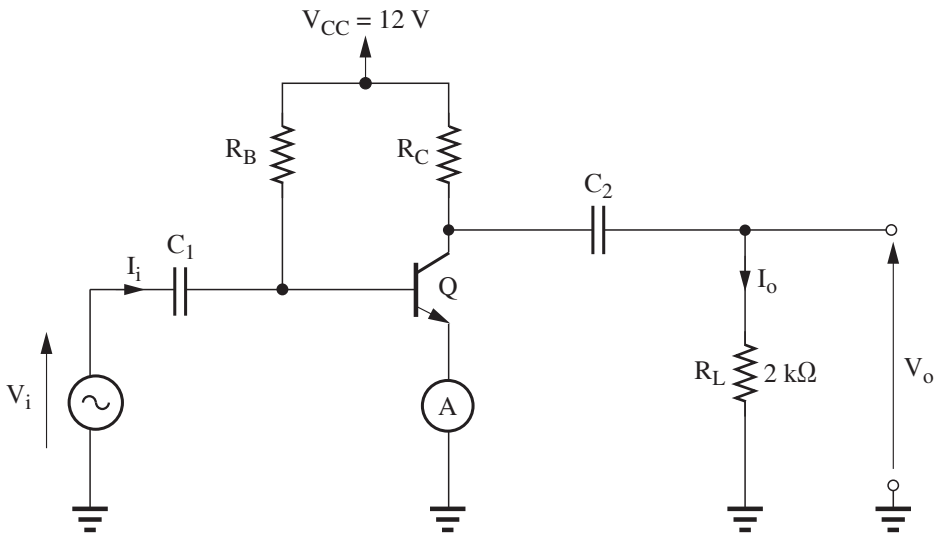
الفصل الثاني: إلكترونيكا مُوازِية وإلكترونيكا رقْميّة (40 درجة)

أَجِب عن اثنَيْن من الأسئلة 3-5 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 3

مُعطيات المُضخِّم الترانزستوريّ (המגבר הטרנזיסטורי)، الموصوف في الرسم التوضيحيّ للسؤال 3، هي:

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



الرسم التوضيحيّ للسؤال 3

قراءة جهاز قياس التيّار (מד-הזרם) هي 2 mA . مُفاعَلات المُكثِّفات (היגבי הקבלים) في الدائرة – مُهْمَلة (זניחים).

(5 درجات) أ. اِحسِب قيمة تيّار المُستقبِل I_C (זרם הקולט I_C).

(8 درجات) ب. اِحسِب قِيَم المُقاوِمَيْن (שני הנגדים) R_B وَ R_C .

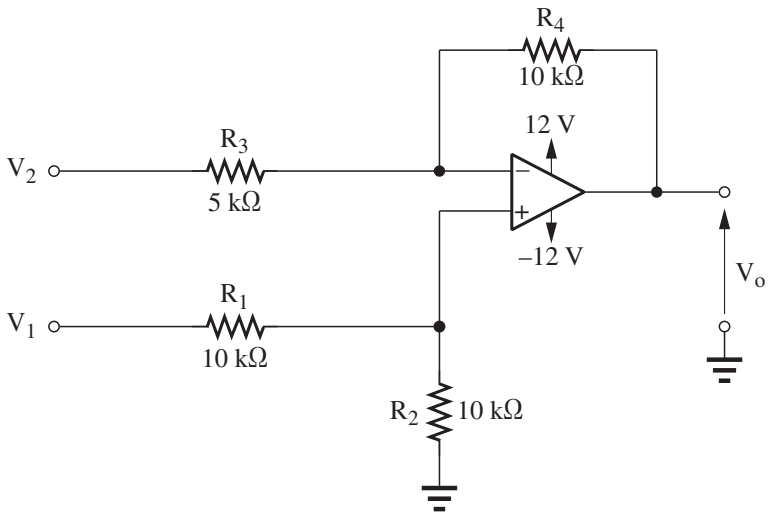
(4 درجات) ج. أُرسُم الدائرة البديلة لإشارة التناوُب (מעגל התמורה לאות חילופין) للدائرة المُعطاة.

(3 درجات) د. جِدْ تضخيم الجُهْد (הגבר המתח) للدائرة، $A_V = \frac{V_o}{V_i}$.

يتبع في الصفحة 5

السؤال 4

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 4 مُعطاة دائرة كهربائيّة. مُضخِّم التشغيل (מגבר־השרת) في الدائرة – مثاليّ (אידיאלי).



الرسم التوضيحيّ للسؤال 4

أ. **(8 درجات)** أُكتب تعبيرًا يَصِف جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) كدالّة للجُهْدَيْن (שני המתחים) V_1 وَ V_2.

ب. **(6 درجات)** اِحسِب قيمة جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) عندما يكون $V_2 = 0\ V$ ، $V_1 = 2\ V$.

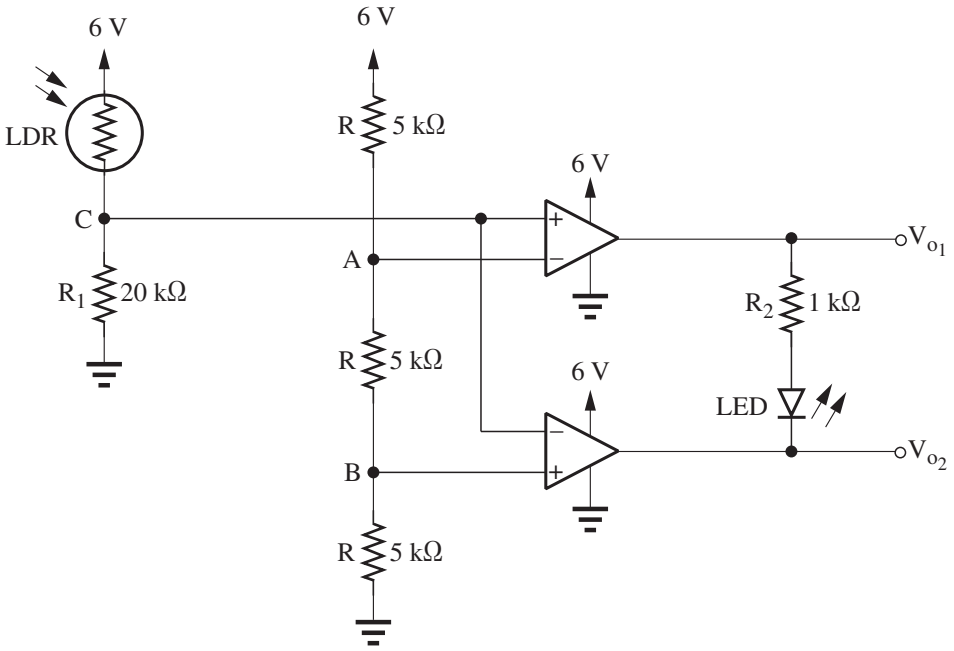
ج. **(6 درجات)** مُعطى: $V_1 = 2\sin(100\pi \cdot t)\ V$ ، $V_2 = 1\ V$

1. أُكتب تعبيرًا يَصِف جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) كدالّة للزمن.
2. أُرسم رسمًا بيانيًّا يَصِف جُهْد المَخْرج (מתח המוצא) كدالّة للزمن.

يتبع في الصفحة 6

السؤال 5

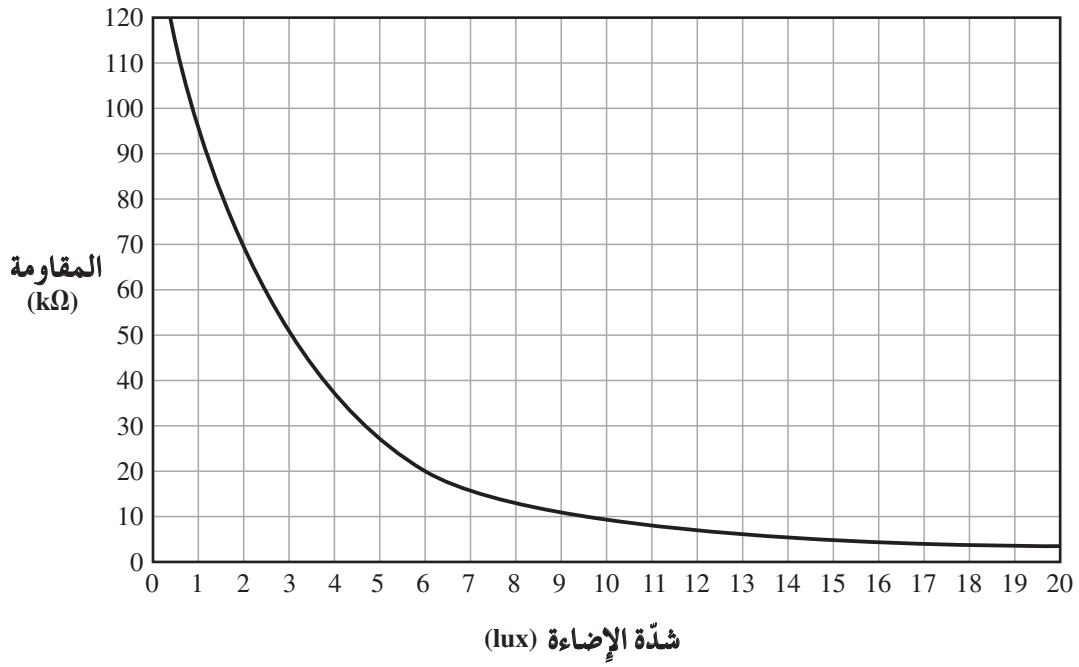
في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 5 مُعطاة دائرة كهربائيّة. تشتمل الدائرة على مُقاوِم يتأثّر بالضوء (נגד רגיש לאור) (LDR – Light Dependent Resistor) ولمبة LED لاستشعار (חיווי) شدّة الإضاءة (עוצמת ההארה) على مُقاوِم الـ LDR.



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 5

يتبع في الصفحة 7

مُقاوَمة مُقاوِم الـ LDR تتغيّر كدالّة لشدّة الإضاءة عليه، كما هو مُبَيَّن في الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال.



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 5

(6 درجات) **أ.** اِحسِب الجُهْد (מתח) في كلّ واحدة من النقطتَيْن A وَ B في الدائرة.

(4 درجات) **ب.** ما هو مجال قِيَم الجُهْد في النقطة C (V_C) الذي فيه لمبة الـ LED تكون مُضاءَة؟

(6 درجات) **ج.** أُرسم الخطوط البيانيّة (אופייני המעבר) $V_{o_2} = f(V_C)$ ، $V_{o_1} = f(V_C)$.

(4 درجات) **د.** اِستَعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، وَجِد في أيّ مجال قِيَم لشدّة الإضاءة (بوحدات lux) تكون لمبة الـ LED مُضاءَة.

يتبع في الصفحة 8

الفصل الثالث: برمجة باللغة C# (40 درجة)

أجِب عن اثنَيْن من الأسئلة 6-8 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 6

مُعطى القسم ArithmeticSeries ، الذي يُمثِّل مُتوالية حسابيّة (סדרה חשבונית) جميع حدودها (איברים) هي أعداد صحيحة (מספרים שלמים). للقسم صفتان:

- a1 – عدد صحيح يُمثِّل الحدّ الأوّل في المُتوالية.
- d – عدد صحيح يُمثِّل الفَرْق في المُتوالية.

العمليّة An تحصل على عدد صحيح n – وتُعيد قيمة حدّ المُتوالية الموجود في المكان الـ n فيها.

على سبيل المثال، بالنسبة للصفتَيْن a1 = 4 وَ d = 3 – العمليّة An(3) تُعيد القيمة 10 والذي هو الحدّ الثالث في المُتوالية (4,7,**10**,13...).

في ما يلي كود القسم:

```
public class ArithmeticSeries
{
   private int a1;                          // صفة تُمثِّل الحدّ الأوّل في المُتوالية
   private int d;                           // صفة تُمثِّل الفَرْق في المُتوالية

   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)                     //عمليّة تَحسِب وتُعيد الحدّ الذي في المكان الـ n في المُتوالية
   {
      int an;
      an = this.a1 + (n - 1)* this.d;
      return an;
   }
}
```

يتبع في الصفحة 9

في ما يلي قطعة برنامج (קטע־תוכנית) بلُغة C# ، تَستخدِم القسم ArithmeticSeries :

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

أ. (6 درجات) ماذا سيكون المُخْرَج (הפלט) في نهاية تشغيل (סיום ההרצה) قطعة البرنامج هذه؟ عَلِّل إجابتك.

ب. (6 درجات) أُكتُب ماذا ستكون قِيَم صفات الجِسْمَيْن (שני העצמים) seq1 وَ seq2 في نهاية تشغيل قطعة البرنامج.

ج. (4 درجات) أُكتُب مَقْطع كود (קטע־קוד) جديدًا يُنتِج جسم مُتوالية حسابيّة، حدّها الأوّل (a1) هو 10، والفَرْق في المُتوالية (d) هو 5. بعد إنتاج الجسم (העצם)، على مَقْطع الكود أن يَعرِض كمُخرَج (פלט) حدود المُتوالية ابتداءً من الحدّ الذي في المكان السابع وحتّى الحدّ الذي في المكان الـ 100 (يشمل).

د. (4 درجات) هل يُمكن تغيير قيمة صفة الفَرْق في المُتوالية (d) بعد إنتاج الجسم؟
إذا كانت الإجابة نعم، فاكتُب مَقْطَع كود يُنتِج جسمًا مِن نَوْع ArithmeticSeries ، وبعد ذلك – يُغيِّر صفة الفَرْق في المُتوالية (d) من 5 إلى 7. وإذا كانت الإجابة لا، فاشرَحْ لماذا لا يُمكن تغيير هذه القيمة بعد إنتاج الجسم.

السؤال 7

نَظَّم تلاميذ مدرسة ثانويّة معرضًا لجمع أموال لتمويل إقامة حفل التخرُّج في نهاية السنة. في هذا المعرض يبيع التلاميذ عصائر ومعجّنات بنوعَيْن من القسائم:

- **قسيمة فرديّة**، تكلفتها 6 شيكل، يمكن بواسطتها شراء كأس عصير أو قطعة معجّنات.
- **قسيمة مُزْدَوجة**، تكلفتها 10 شيكل، يمكن بواسطتها شراء كأس عصير وقطعة معجّنات.

كلّ شخص اشترى، في شروة واحدة، قسائم بمبلغ يزيد عن 50 شيكل يحصل على **قسيمة مُزْدَوجة** كهديّة.

أُكتب بلُغة C# برنامجًا يَستوعِب (יקלוט) عدد القسائم الفرديّة وعدد القسائم المُزْدَوجة التي يريد كلّ شخص شراءها. على البرنامج أن يعرِض على كلّ مُشترٍ، كمُخْرَج، المبلغَ الذي عليه أن يدفعه وإشعارًا إضافيًّا إنْ كان يستحقّ قسيمة مُزدوجة كهديّة. عمليّة استيعاب المُعطيات تتوقّف عندما تُستوعَب القيمة (1–) ككمّيّة أحد نَوْعَي القسائم. في نهاية البرنامج يجب أن يُعرَض كمُخْرَج (פלט) المبلغ الإجماليّ الذي تمّ جَمْعه في المعرض من بَيْع القسائم، وعدد القسائم المُزْدَوجة التي وُزِّعت على المشترين كهدايا.

يتبع في الصفحة 10

السؤال 8

العدد المُسمّى باليندروم (פָּלִינְדְרוֹם) هو العدد الذي يُقرَأ بشكل مُماثل من الجهتَيْن؛ من اليمين إلى اليسار وبالعكس. مثال: العدد 1771 هو باليندروم.

مُعطاة عمليّة عُنوانها: public static bool IsPalindrome4(int num)

تَستَوْعِب العمليّة عددًا ما صحيحًا (מספר שלם כלשהו)، تُعيد true إذا كان العدد **باليندرومًا من أربعة أرقام** (פָּלִינְדְרוֹם ארבע-ספרתי) وَ false في كلّ حالة أخرى. اِفترِض أنّ هذه العمليّة مكتوبة بلُغة C# ، ويمكن استعمالها بدون كتابتها من جديد.

في ما يلي قطعة برنامج مكتوبة بلُغة C# . قطعة البرنامج تَستخدِم العمليّة 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);
```

أ. (8 درجات) تتبَّع بواسطة جدول مُتابَعة (טבלת מעקב) تشغيل (הרצה) قطعة البرنامج، واكتب ماذا سيكون مُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית) بالنسبة للمُدْخَل (קלט) (اِقرَأ من اليسار إلى اليمين) :

9119 , 1111 , 24 , 575 , 1331

يجب أن يشمل جدول المُتابَعة عمودًا لكلّ واحد من مُتغيِّرات البرنامج (a, b, c) ، وعمودًا لكلّ واحد من الشروط، يُذكَر فيه إذا كان الشرط يتحقّق أم لا يتحقّق (يشمل شرط الحلقة (לולאה))، وعمودًا لِمُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית).

ب. (4 درجات) اُكتُب مثالًا لمُدْخل (קלט) لِقِيَم المتغيّر a ، بالنسبة له قيمة المُتغيِّر c تكون 0 في نهاية البرنامج.

ج. (4 درجات) هل توجد سلسلة من القِيَم التي تُستَوعَب للمُتغيِّر a ، والتي بالنسبة لها قيمة المتغيّر b تكون 1 في نهاية البرنامج؟
إذا كانت الإجابة نعم – اُكتب مثالًا لمُدْخَل (קלט) كهذا، وإذا كانت الإجابة لا – عَلِّل إجابتك.

د. (4 درجات) مُعطاة مصفوفة (מערך) أعداد صحيحة موجبة. اُكتب مَقْطَع كود (קטע-קוד) بلُغة C# ، يَحسِب ويَعرِض كمُخْرَج (פלט) **مجموع** (סכום) الأعداد في المصفوفة التي ليست باليندروميّة من أربعة أرقام، و**كمّيّة** الأعداد في المصفوفة التي هي باليندروميّة من أربعة أرقام. يَجِب استعمال العمليّة IsPalindrome4 مِنْ دون تحقيقها.

يتبع في الصفحة 11

القسم ب – معدّ فقط للممتحَنين بحسب منهج التعليم القديم

يتألّف هذا القسم من ثلاثة فصول. عليك أن تُجيب عن خمسة أسئلة. سؤال واحد على الأقلّ من كلّ فصل.

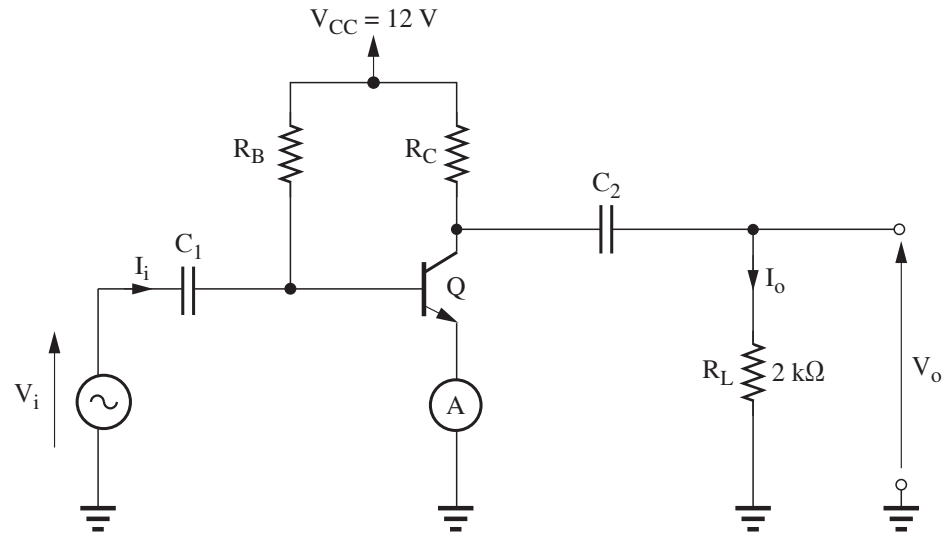
الفصل الرابع: مبادئ عِلْم الإلكترونيكا

أجِب عن سؤال واحد على الأقلّ من الأسئلة 9-12 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 9

مُعطيات المُضخِّم الترانزستوريّ (המגבר הטרנזיסטורי)، الموصوف في الرسم التوضيحيّ للسؤال 9، هي:

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



الرسم التوضيحيّ للسؤال 9

قراءة جهاز قياس التيّار (מד-הזרם) هي 2 mA . مُفاعَلات المُكثِّفات (היגבי הקבלים) في الدائرة – مُهْمَلة (זניחים).

(5 درجات) أ. اِحسِب قيمة تيّار المُستقبِل I_C (זרם הקולט I_C).

(8 درجات) ب. اِحسِب قِيَم المُقاوِمَيْن (שני הנגדים) R_B وَ R_C .

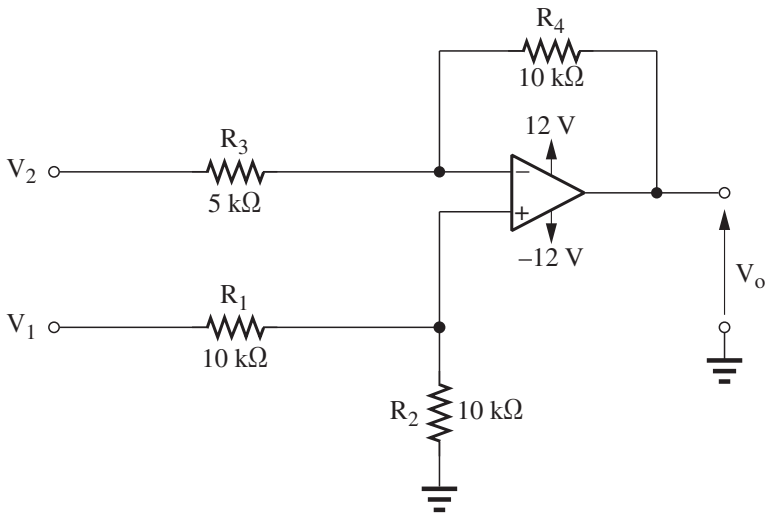
(4 درجات) ج. أُرسُم الدائرة البديلة لإشارة التناوُب (מעגל התמורה לאות חילופין) للدائرة المُعطاة.

(3 درجات) د. جِدْ تضخيم الجُهْد (הגבר המתח) للدائرة، $A_V = \frac{V_o}{V_i}$.

يتبع في الصفحة 12

السؤال 10

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 10 مُعطاة دائرة كهربائيّة. مُضخِّم التشغيل (מגבר-השרת) في الدائرة – مثاليّ (אידיאלי).



الرسم التوضيحيّ للسؤال 10

(8 درجات) أ. اُكتب تعبيرًا يَصِف جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) كدالّة للجُهْدَيْن (שני המתחים) V_1 وَ V_2 .

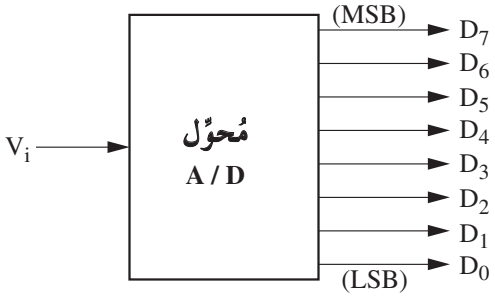
(6 درجات) ب. اِحسِب قيمة جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) عندما يكون $V_2 = 0\ V$ ، $V_1 = 2\ V$.

(6 درجات) ج. مُعطى: $V_1 = 2\sin(100\pi \cdot t)\ V$ ، $V_2 = 1\ V$.

1. اُكتب تعبيرًا يَصِف جُهْد المَخْرج V_o (מתח המוצא V_o) كدالّة للزمن.
2. اُرسم رسمًا بيانيًّا يَصِف جُهْد المَخْرج (מתח המוצא) كدالّة للزمن.

السؤال 11

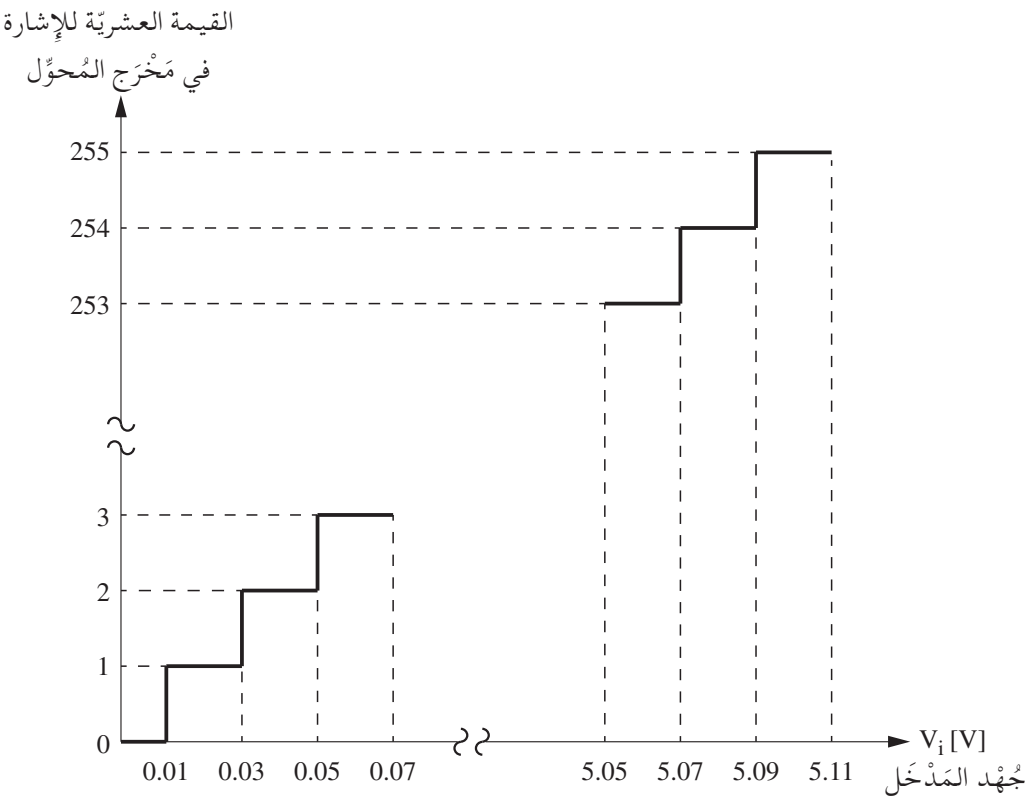
في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 11 يظهر مُحوِّل إشارة تناظُريّة لإشارة رقْميّة (A / D) (ממיר אות אנלוגי לאות ספרתי) له ثماني بتّات (أرقام ثنائيّة – סיביות).



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 11

يتبع في الصفحة 13

الرسم البيانيّ الذي في الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال يَصف العلاقة بين القيمة العشريّة للمُعطى البينياريّ (الثنائيّ) في مَخْرَج المُحوِّل (מוצא הממיר) وبين قيمة الإشارة التناظُريّة (האות האנלוגי) (V_i) في مَدْخَل المُحوِّل (מבוא הממיר).



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 11

(6 درجات) **أ.** جِدْ بواسطة الرسم البيانيّ الذي في الرسم التوضيحيّ "ب" قُدرة التمييز (רזולוציה; כושר ההבחנה) للمُحوِّل.

(8 درجات) **ب.** اِحسب القيمة البينياريّة (הערך הבינארי) في مَخْرَج المُحوِّل (מוצא הממיר) في حين:

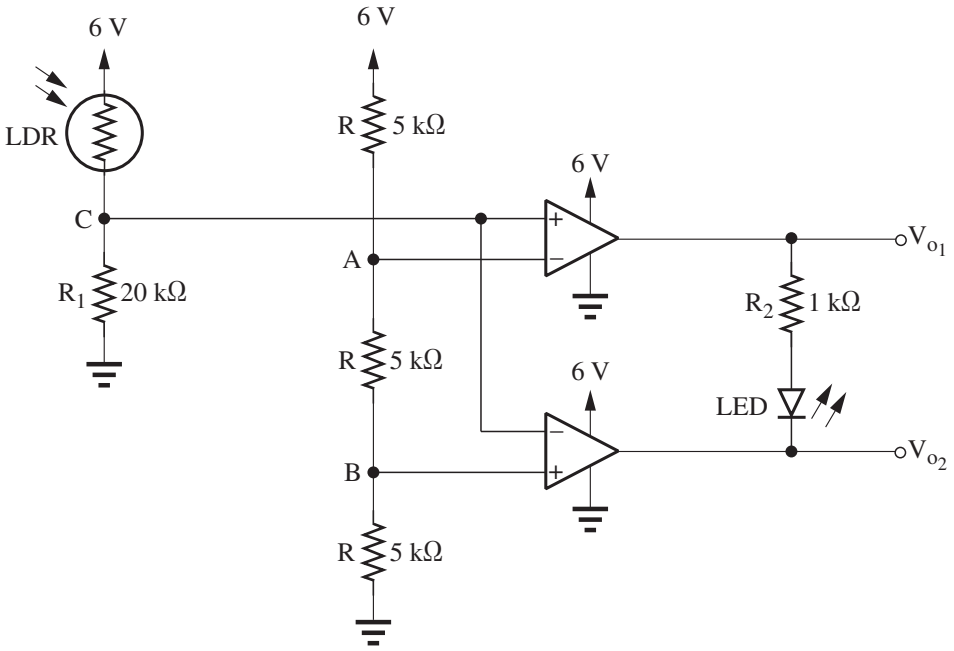
1. $V_{in} = 2$ V
2. $V_{in} = 3.045$ V

(6 درجات) **ج.** في مَخْرَج المُحوِّل (מוצא הממיר) نحصل على القيمة البينياريّة (הערך הבינארי) $01100001_{(2)}$.
ما هو مجال جُهود المَدْخَل (מתחי־המבוא) التناظُريّة (האנלוגיים) الملائم لهذه القيمة؟

يتبع في الصفحة 14

السؤال 12

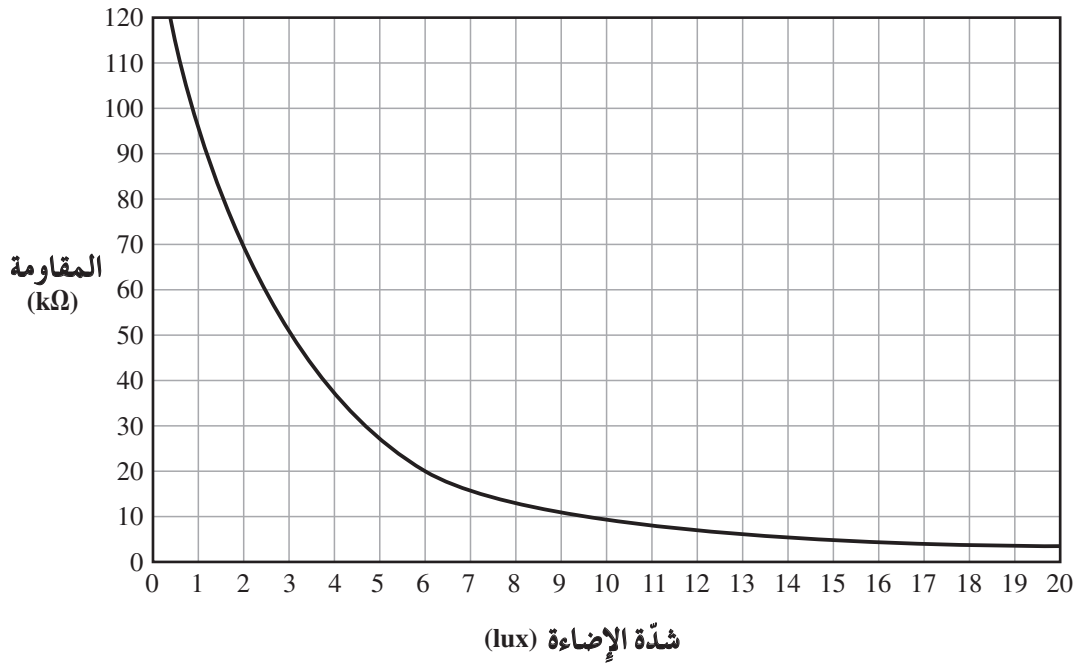
في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 12 مُعطاة دائرة كهربائيّة. تشتمل الدائرة على مُقاوِم يتأثّر بالضوء (נגד רגיש לאור) (LDR – Light Dependent Resistor) ولمبة LED لاستشعار (חיווי) شدّة الإضاءة (עוצמת ההארה) على مُقاوِم الـ LDR.



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 12

يتبع في الصفحة 15

مُقاوَمة مُقاوِم الـ LDR تتغيّر كدالّة لشدّة الإضاءة عليه، كما هو مُبَيَّن في الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال.



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 12

(6 درجات) **أ.** اِحسِب الجُهْد (מתח) في كلّ واحدة من النقطتَيْن A وَ B في الدائرة.

(4 درجات) **ب.** ما هو مجال قِيَم الجُهْد في النقطة C (V_C) الذي فيه لمبة الـ LED تكون مُضاءَة؟

(6 درجات) **ج.** أُرسم الخطوط البيانيّة (אופייני המעבר) $V_{o_2} = f(V_C)$ ، $V_{o_1} = f(V_C)$.

(4 درجات) **د.** اِستَعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، وَجِد في أيّ مجال قِيَم لشدّة الإضاءة (بوحدات lux) تكون لمبة الـ LED مُضاءَة.

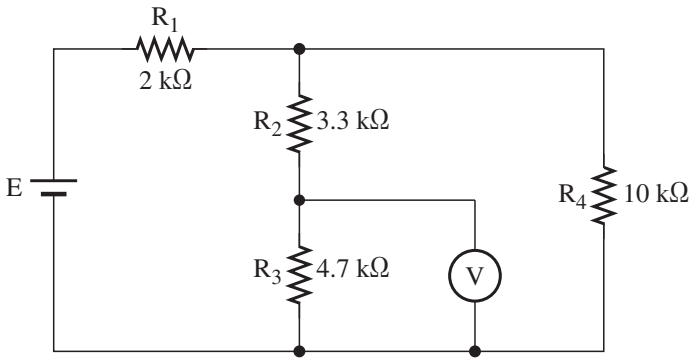
يتبع في الصفحة 16

الفصل الخامس: عِلْم الكهرباء

أجِب عن سؤال واحد على الأقلّ من السؤالَيْن 13-14 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 13

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 13 مُعطاة دائرة كهربائيّة. قراءة جهاز قياس الجهد (מד־המתח) هي 9.4 V .



الرسم التوضيحيّ للسؤال 13

(5 درجات) **أ.** اِحسِب قيمة التيّار (הזרם) الذي يمرّ في المُقاوِم (הנגד) R_4 .

(5 درجات) **ب.** اِحسِب الجُهْد (המתח) على المُقاوِم (הנגד) R_1 .

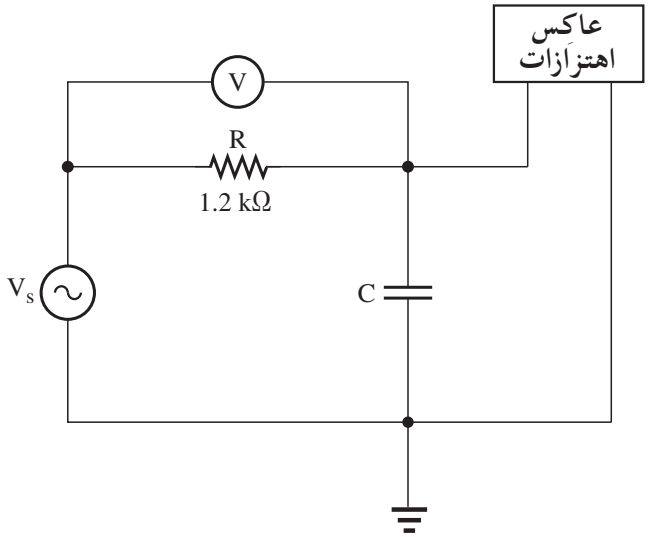
(5 درجات) **ج.** اِحسِب قيمة مصدر الجُهْد (מקור־המתח).

(5 درجات) **د.** اِحسِب القُدرة (ההספק) للمُقاوِم (הנגד) R_2 .

يتبع في الصفحة 17

السؤال 14

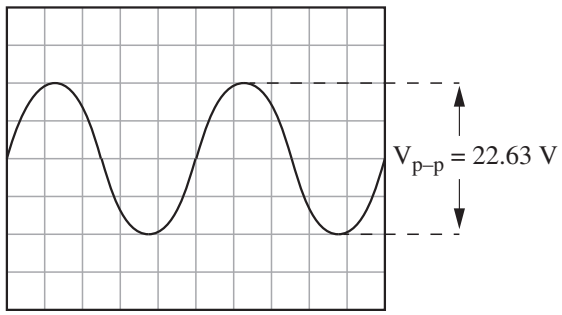
في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 14 مُعطاة دائرة كهربائيّة. قراءة جهاز قياس الجُهْد (מד־המתח) هي 6 V .



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 14

الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال يَعرِض الإشارة (האות) الناتِجة على شاشة (מסך) عاكِس الاهتزازات (משקף התנודות).

وَضْع المُنتَقِي (הבורר) Time / div في قناتَيْ (שני הערוצים) عاكِس الاهتزازات (משקף התנודות) هو 5 msec / div .



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 14

(5 درجات) أ. اِحسِب قيمة التيّار الفعّال (הזרם היעיל) الذي يمرّ في الدائرة.

(5 درجات) ب. اِستعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، وَجِدْ ذَبْذَبة / تردُّد (תדר) مصدر الجُهْد (מקור־המתח).

(5 درجات) ج. اِستعِن بالرسم التوضيحيّ "ب"، واحْسِب قيمة المُكثِّف (הקבל) C .

(5 درجات) د. اِحسِب الجُهْد الفعّال (המתח היעיל) لمصدر الجُهْد (מקור־המתח).

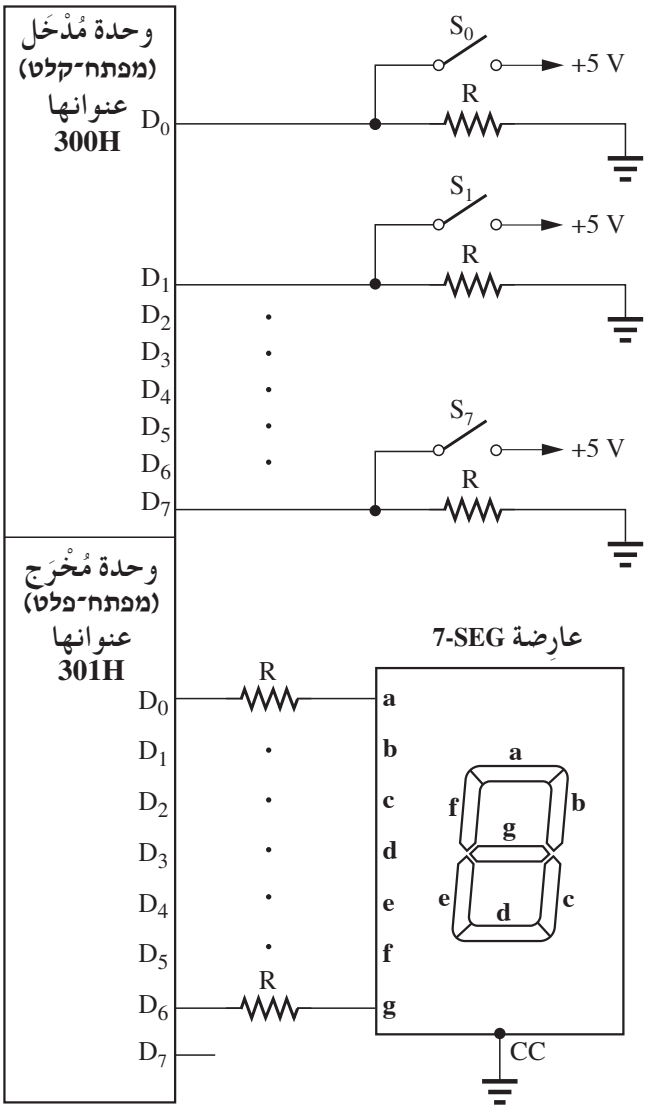
يتبع في الصفحة 18

الفصل السادس: مبادئ هندسة الحواسيب

أَجِب عن سؤال واحد على الأقلّ من الأسئلة 15-22 (لكلّ سؤال 20 درجة).

السؤال 15

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 15 مُعطاة ثمانية مفاتيح (מפסקים) مَوْصولة بوحدة مُدْخَل (מפתח-קלט) عنوانها 300H ، وعارِضة الأرقام السباعيّة (7-seg) بِوَصْلة كاثود مُشتَرَك (קתודה משותפת) (CC) موصولة بوحدة مُخْرَج (מפתח-פלט) عنوانها 301H.



الرسم التوضيحيّ للسؤال 15

يتبع في الصفحة 19

أُكتُب برنامجًا بلُغة C يُنفِّذ العمليّات التالية في حلقة لا نهائيّة (לולאה אינסופית):

1. يَستَوْعِب وَضْع المفاتيح (המפסקים) $S_0 \div S_7$.
2. يعدّ كم مُفتاحًا من المفاتيح الثمانية مفتوحًا.
3. يَعرِض بعارضة الأرقام السباعيّة (7–seg) عدد المفاتيح المفتوحة.
4. إذا كانت المفاتيح كلّها مفتوحة – يجعل البرنامجُ الرقمَ 8 يُضيء ويلمع (מהבהב) ثلاث مرّات، بحيث أنّه يضيء في كلّ مرّة لمدّة ثانية واحدة وينطفئ في الثانية التي تليها.

السؤال 16

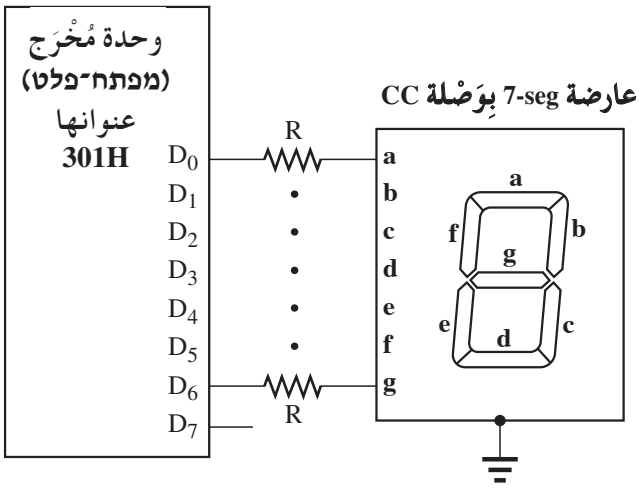
مُعطاة مصفوفة (מערך) arr تحتوي على 35 علامة تَتَراوح بين 0 وَ 100 (يشمل). أُكتُب مَقْطَع كود بلُغة C يمْسح المصفوفة (סורק את המערך) ويُنفِّذ العمليّات التالية:

1. يَحسِب مُعدّل العلامات ويطبعه.
2. يعدّ عدد الممتحَنين الذين حصلوا على علامة أعلى من 55 ويطبعه.
3. يَجِد العلامة الأعلى ويطبعها.

يتبع في الصفحة 20

السؤال 17

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 17 مُعطى مُخَطَّط لوحدة مُخْرَج (מפתח-פלט) عنوانها 301H . لمرابط الوحدة $D_6 \div D_0$ موصولة عارِضة 7-seg بِوَصْلة كاثود مُشترك (קתודה משותפת) (CC) .



الرسم التوضيحيّ للسؤال 17

في ما يلي قطعة من برنامج بلُغة 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. }
```

يتبع في الصفحة 21

(8 درجات) **أ.** اِشرَح الأوامر التي في الأسطر 8 ، 9 ، 10 وَ 12 .

(4 درجات) **ب.** ما هي القيمة التي ستظهر في عارِضة الأرقام السباعيّة في نهاية تشغيل (סיום הרצה) البرنامج؟ عَلِّل إجابتك .

(4 درجات) **ج.** حَدِّد (קבע) قِيَمًا جديدة في المصفوفة (מערך) arr2 ، بحيث أنّه في نهاية تشغيل البرنامج يظهر في عارِضة الأرقام السباعيّة الرقم 9 .

(4 درجات) **د.** نُغيِّر عارِضة الـ seg–7 لِعارِضة بوصلة Common Anode (CA) . غَيِّر كود البرنامج، بحيث يبقى مُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית) متماثلًا .

السؤال 18

في ما يلي قطعة من برنامج بلُغة 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 درجات) **أ.** اِشرَح الأوامر التي في الأسطر 4 ، 5 ، 7 وَ 8 .

(6 درجات) **ب.** ماذا سيكون مُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית)، إذا كان مُدْخَل (קלט) المُعطيات (اِقرَأ من اليسار إلى اليمين) :

4 5 6 3 4 5 –1 8 1 0

عَلِّل إجابتك بالكلمات أو بواسطة جدول مُتابَعة (טבלת מעקב) للمتغيِّرات في البرنامج .

(6 درجات) **ج.** نُغيِّر الشرط في السطر 7 :

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

إلى هذا الشرط :

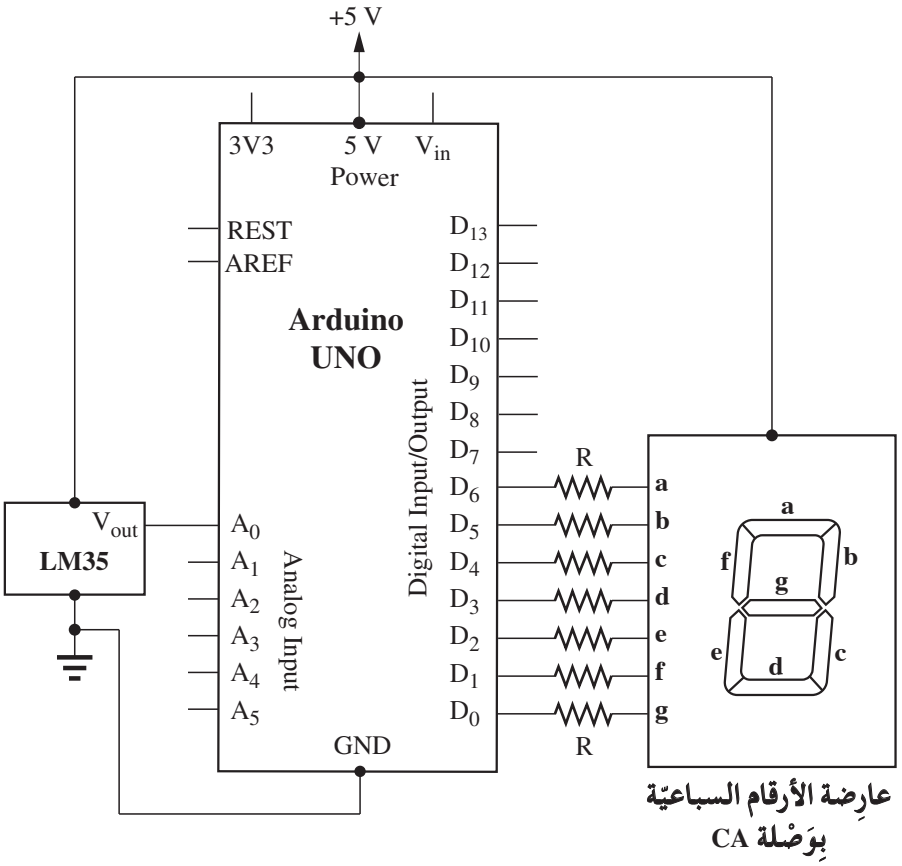
```
7.  if (i < x) x = i;
```

هل هذا التغيير يُؤثِّر على مُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית)؟ إذا كانت الإجابة نعم – صِفْ ماذا سيكون التأثير. وإذا كانت الإجابة لا – عَلِّل إجابتك .

يتبع في الصفحة 22

السؤال 19

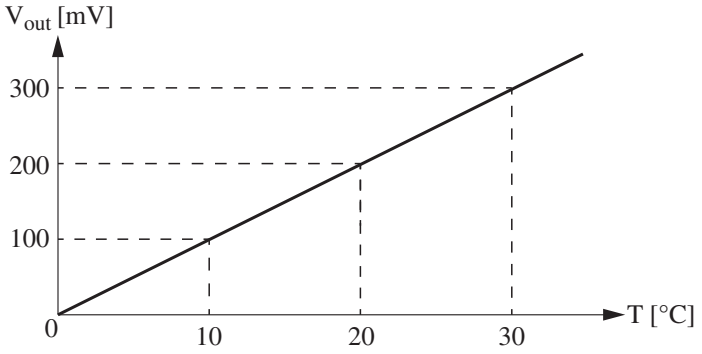
في الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 19 مُعطاة حُزمة (ערכה) Arduino UNO . للمرابِط $D_0 \div D_6$ في الحُزمة موصولة عارِضة الأرقام السباعيّة (7-seg) بِوَصْلة أنود مُشتَرَك (אנודה משותפת) (CA).



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 19

يتبع في الصفحة 23

للمربط (הדק) A_0 موصول مجسّ حرارة (חיישן טמפרטורה) LM35 ، والذي يقيس درجة حرارة البيئة ويُزوِّد المربط A_0 بِجُهْد مقداره 10 mV لكلّ درجة حرارة مئويّة، كما هو مُبيَّن في الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال.



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 19

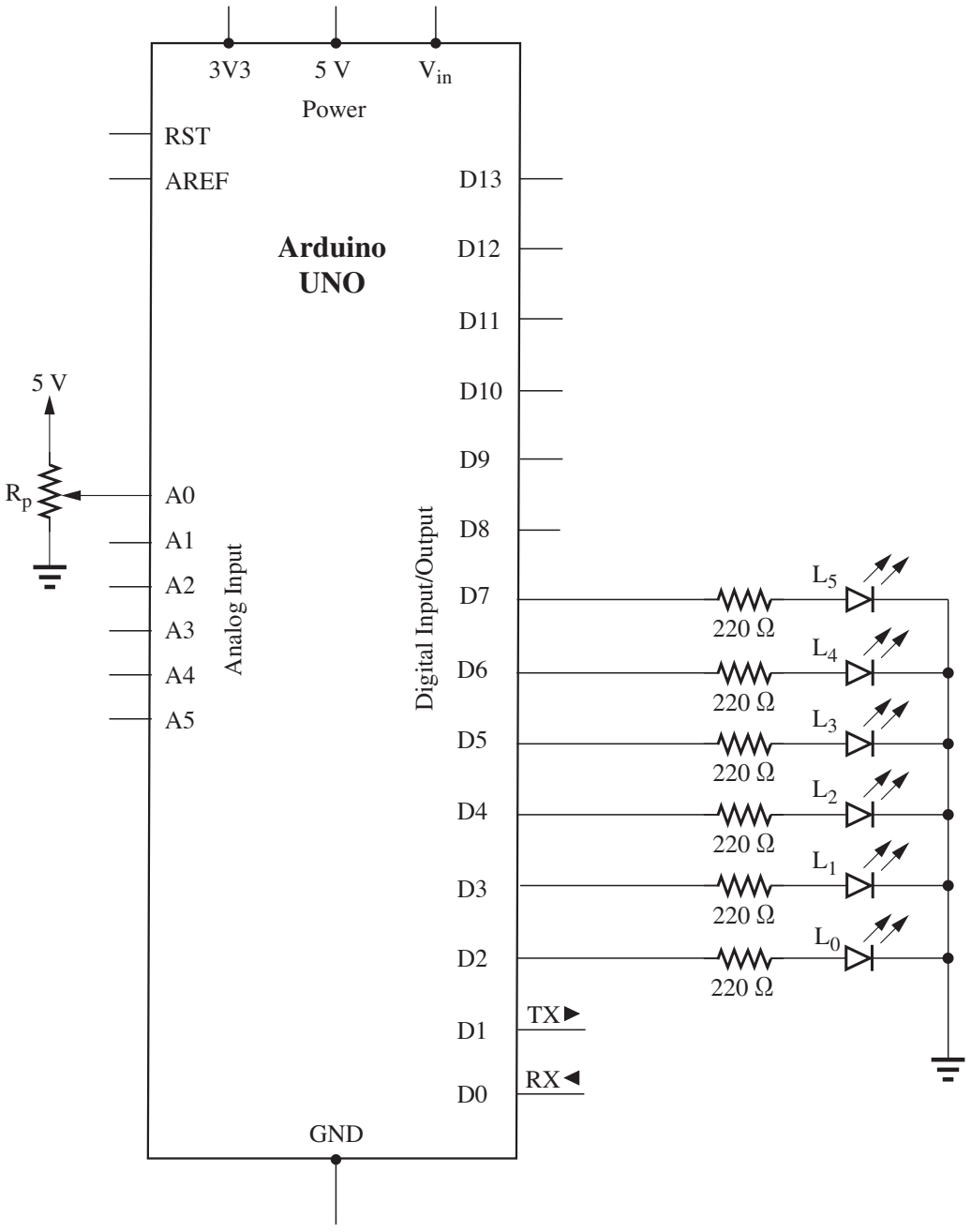
اُكتب برنامجًا بلُغة C لحُزمة Arduino UNO ، يُنفِّذ العمليّات التالية:

1. يُعيد تشغيل مخازن المُنظِّم (יאתחל את אוגרי הבקר) بِحَيْث يتمّ تعريف (יוגדרו) المرابِط $D_6 \div D_0$ كمَخارِج (מוצאים).
2. يسَتوْعِب مُستوى الجُهْد (רמת המתח) في المربط A_0 .
3. إذا كان مُستوى الجُهْد (רמת המתח) يُمثِّل درجة حرارة أعلى من 30° C ، سيُعرَض الحرف H على عارِضة الأرقام السباعيّة.
4. إذا كان مُستوى الجُهْد (רמת המתח) يُمثِّل درجة حرارة أقلّ من 20° C ، سيُعرَض الحرف L على عارِضة الأرقام السباعيّة.
5. إذا كان مُستوى الجُهْد (רמת המתח) يُمثِّل درجة حرارة بَيْن 20° C وَ 30° C (يشمل) – لن يُعرَض أيّ شيء على العارِضة.

يتبع في الصفحة 24

السؤال 20

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 20 مُعطاة مُقاوَمة مُتغيِّرة (פוטנציומטר) موصولة بالمربط (הדק) A_0 لحُزمة (ערכה) Arduino UNO .
لمرابِط الحُزمة $PD_7 \div PD_2$ (المرابِط $D_7 \div D_2$ التي في الرسم التوضيحيّ) موصولة ستّ لمبات LED .



الرسم التوضيحيّ للسؤال 20

يتبع في الصفحة 25

في ما يلي برنامج مكتوب بلُغة C لحُزمة Arduino UNO . يَستعمِل البرنامج المُقاوَمة المُتغيِّرة (פוטנציומטר) كمُقسِّم جُهْد (מחלק מתח) بَيْن 0 وَ 5 V .

```
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 درجات) **أ.** اِشرَح ماذا تُنفِّذ قطعة البرنامج (קטע התוכנית) التي تشمل الأوامر 7 ÷ 4 .

(8 درجات) **ب.** اِشرَح ماذا يُنفِّذ البرنامج مُتطرِّقًا إلى وظيفة المُقاوَمة المُتغيِّرة (פוטנציומטר) وَردّ فعل (תגובה) اللمبات.

(4 درجات) **ج.** نَستَبْدِل الأمر الذي في السطر 11 بالأمر:

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

كيف سيُؤثِّر هذا التغيير على مُخْرَج البرنامج (פלט התוכנית)؟

يتبع في الصفحة 26

السؤال 21

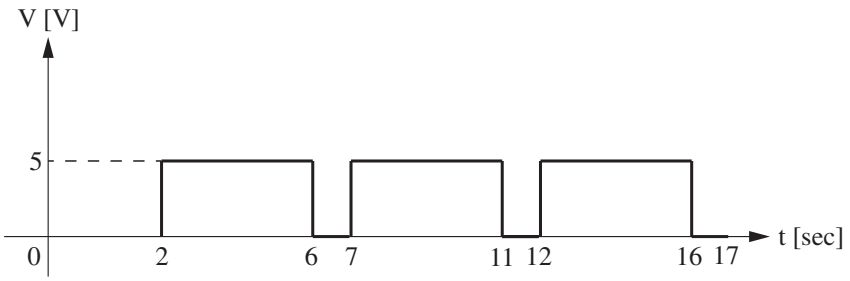
في ما يلي برنامج مكتوب بلُغة C لحُزمة (ערכה) Arduino UNO :

```
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. }
```

يتبع في الصفحة 27

(8 درجات) **أ.** اِشرَح الأوامر التي في الأسطر 5 ، 6 ، 14 وَ 26 .

(4 درجات) **ب.** ما الذي سيُعْرَض على شاشة الحاسوب الموصولة بحُزمة الـ Arduino UNO ، إذا زُوِّد مربط الحُزمة D_9 بالإشارة الدوريّة (האות המחזורי) الموصوفة في الرسم التوضيحيّ للسؤال 21؟



الرسم التوضيحيّ للسؤال 21

(4 درجات) **ج.** اِشرَح ما الذي يُنفِّذه البرنامج، واكتُب المُخْرَج الناتِج (הפלט המתקבל) على شاشة الحاسوب.

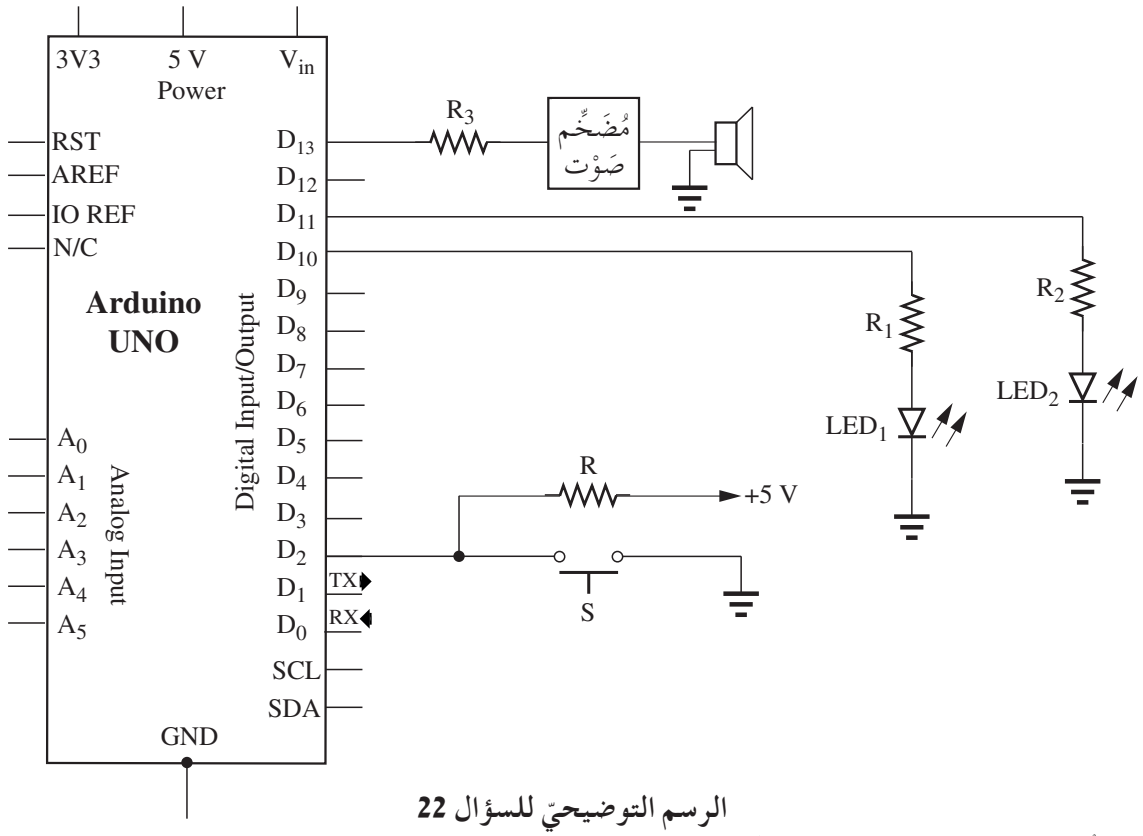
(4 درجات) **د.** أَضِف مَقْطع كود (קטע-קוד) للبرنامج يَعرِض على شاشة الحاسوب، دَوْرة العمل (Duty Cycle) بالنسبة المئويّة للإشارة المُزوَّدة للمربط D_9 .

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

يتبع في الصفحة 28

السؤال 22

لإشارة ضوئيّة خاصّة بالمُشاة في مَفرق، حركة السير فيه كثيفة، توجد حالتان: "قِف" (حالة مستمرّة – ضوء أحمر) و"سِرْ" (حالة مؤقّتة – ضوء أخضر).
يتمّ تشغيل الإشارة الضوئيّة بواسطة حُزمة (ערכה) Arduino UNO المُعطاة في الرسم التوضيحيّ للسؤال 22.
الزِّر (לחצן) S الموجود على عمود الإشارة الضوئيّة موصول بمربط الحُزمة D_2 – الضغط على هذا الزرّ فقط يُحوِّل الإشارة الضوئيّة إلى الحالة المؤقّتة "سِرْ".
مَرْبطا الحُزمة D_{10} وَ D_{11} مَوْصولان بالتلاؤُم لِلَمْبتَيْن: LED_1 – لمبة حمراء وَ LED_2 – لمبة خضراء.
لمَرْبط الحُزمة D_{13} مَوصول مُكبِّر صَوْت يُصدِر رنينًا (צליל) في كلّ وقت تكون فيه الإشارة الضوئيّة خضراء.



الرسم التوضيحيّ للسؤال 22

اُكتب برنامجًا بلُغة C لحُزمة Arduino UNO ، يُنفِّذ العمليّات التالية:

1. يُعيد تشغيل المخازن (יאתחל את האוגרים) بحيث يتمّ تعريف (יוגדר) المربط D_2 كمَدْخل (מבוא) ويتمّ تعريف (יוגדרו) المرابط D_{10} ، D_{11} وَ D_{13} كمَخارِج (מוצאים).
2. يُعرِّف (יגדיר) الحالة الأوّليّة (מצב התחלתי) للإشارة الضوئيّة بحيث يكون الضوء الأحمر مُضاءًا ومَخْرج (מוצא) مُكبِّر الصوت يكون في الحالة "0" (المُكبِّر لا يُصدِر رنينًا).
3. بعد مُرور 10 ثوانٍ من لحظة الضغط على الزرّ، تتحوّل حالة الإشارة الضوئيّة إلى "سِرْ"، تُضيء اللمبة الخضراء لمدّة 30 ثانية، ومُكبِّر الصوت يُصدِر رنينًا (צליל) بذبذبة (תדר) 500 Hz. عند انتهاء الوقت يتوقّف الرنين (צליל) وتضيء اللمبة الحمراء وتتغيّر حالة الإشارة الضوئيّة إلى "قِفْ".

ملاحظة: عند كتابة البرنامج يُمكن استعمال الدالّة (הפונקצייה) tone.

نتمنّى لك النجاح!

حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ والنشر ممنوعان إلّا بإذنٍ من وزارة التّربية والتّعليم.