

הצעה לפתרון מלא — אלקטרוניקה ומחשבים

בגרות · קיץ תשפ"ה 2025 · שאלון 815381 · שאלות 1-11

✦ בנוי על ידי פהד גאנם ✦

על המסמך: הצעה לפתרון מלא לשאלון 815381 — אלקטרוניקה ומחשבים, קיץ תשפ"ה 2025. בשאלון אחת-עשרה שאלות בשלושה פרקים, ועל הנבחן לענות על חמש שאלות. פרק ראשון (1-2) תורת החשמל; פרק שני (3-5) אלקטרוניקה תקבילית וספרתית; פרק שלישי תכנות — נבחני C# עונים על שתיים מהשאלות 6-8, ונבחני Python על שתיים מהשאלות 9-11. שאלות 9-11 הן מקבילות מדויקות של 8-6 (אותה בעיה, תחביר אחר). כאן פתורות כל השאלות, לנוחות הלימוד.

שאלה 1 — מעגל עם שלושה מקורות ומפסק

נתונים: $R_1 = 100 \Omega$ · $R_2 = 200 \Omega$ · $R_3 = 400 \Omega$ · $E_1 = 45V$ · $E_2 = 30V$ · $E_3 = 10V$

קריאת המעגל: ההדק החיובי של שלושת המקורות פונה כלפי מעלה. R_1 מחבר את הפלוס של E_1 אל הצומת העליון A ; R_2 (בטור עם E_2) יורד מ- A אל הפס התחתון; R_3 (בטור עם E_3) יורד מהצומת הימני אל הפס התחתון. נסמן את הפס התחתון כאדמה ($0V$). הענף הימני (R_3) פעיל רק כאשר המפסק S סגור ומחבר את הצומת הימני אל A .

סעיף א — הזרם דרך R_1 (המפסק פתוח)

כשהמפסק פתוח הענף הימני מנותק. נותרת לולאה אחת: $E_1 \cdot R_1 \cdot A \cdot R_2 \cdot E_2$. נכתוב את חוק הזרמים בצומת A , כאשר R_1 מחובר אל פוטנציאל $45V$ ו- R_2 אל פוטנציאל $30V$:

$$\frac{45 - V_A}{100} + \frac{30 - V_A}{200} = 0$$

$$2(45 - V_A) + (30 - V_A) = 0 \rightarrow 3 V_A = 120 \rightarrow V_A = 40 V$$

$$I(R_1) = \frac{45 - V_A}{R_1} = \frac{45 - 40}{100} = 0.05 A$$

$$I(R_1) = 0.05 A = 50 \text{ mA}$$

סעיף ב — המתח על R_2 (המפסק פתוח)

בלולאה טורית אחת הזרם משותף, ולכן הזרם דרך R_2 שווה לזרם דרך R_1 . המתח על R_2 :

$$U(R_2) = I \cdot R_2 = 0.05 \times 200 = 10 V \quad (V_A - E_2 = 40 - 30 = 10 V \text{ בדיקה})$$

$$U(R_2) = 10 V$$

סעיף ג — הזרם דרך R_3 (המפסק סגור)

סגירת המפסק מחברת את הענף הימני, כך שהצומת הימני מתלכד עם A. כעת יש שלושה ענפים בצומת A — אל $45V$ דרך R_1 , אל $30V$ דרך R_2 , ואל $10V$ דרך R_3 :

$$\frac{45 - V_A}{100} + \frac{30 - V_A}{200} + \frac{10 - V_A}{400} = 0$$

$$4(45 - V_A) + 2(30 - V_A) + (10 - V_A) = 0 \rightarrow 7 V_A = 250 \rightarrow V_A = 35.71 \text{ V}$$

$$I(R_3) = \frac{V_A - E_3}{R_3} = \frac{35.71 - 10}{400} = 0.0643 \text{ A}$$

$$I(R_3) \approx 0.0643 \text{ A} \approx 64.3 \text{ mA}$$

סעיף ד — המתח על R_2 (המפסק סגור)

עם $V_A = 35.71V$, המתח על R_2 הוא הפרש הפוטנציאלים בין A למקור E_2 :

$$U(R_2) = |V_A - E_2| = |35.71 - 30| = 5.71 \text{ V}$$

$$U(R_2) \approx 5.71 \text{ V}$$

שאלה 2 — מעגל RL טורי בזרם חילופין

נתונים: $R = 480 \, \Omega$, $X_L = 140 \, \Omega$, $u(t) = 25\sqrt{2} \cdot \sin(2000t) \, \text{V}$

מהמקור $u(t) = 25\sqrt{2} \cdot \sin(2000t)$ עולה: מתח מרבי $u_{\max} = 25\sqrt{2} \approx 35.36 \, \text{V}$, מתח יעיל $u = 25 \, \text{V}$,
ותדירות זוויתית $\omega = 2000 \, \text{rad/s}$

סעיף א — ההשראות L

מהקשר בין ההיגב ההשראי לתדירות הזוויתית:

$$X_L = \omega \cdot L \rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{140}{2000} = 0.07 \, \text{H}$$

$$L = 0.07 \, \text{H} = 70 \, \text{mH}$$

סעיף ב — עכבת המעגל והפרש הפאזה

בחיבור טורי העכבה היא הסכום הווקטורי של הנגד וההיגב ההשראי:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{480^2 + 140^2} = \sqrt{250000} = 500 \, \Omega$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{140}{480}\right) = 16.26^\circ$$

$$Z = 500 \, \Omega ; \phi \approx 16.26^\circ \text{ (הזרם מפגר אחרי המתח — מעגל השראי)}$$

סעיף ג — המתח על הנגד ועל הסליל

תחילה הזרם היעיל, ומתוכו המתח על כל רכיב (הערכים יעילים):

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{25}{500} = 0.05 \text{ A}$$

$$U_R = I \cdot R = 0.05 \times 480 = 24 \text{ V} ; U_L = I \cdot X_L = 0.05 \times 140 = 7 \text{ V}$$

$$\sqrt{(U_R^2 + U_L^2)} = \sqrt{(24^2 + 7^2)} = 25 \text{ V} = U \quad \checkmark \text{ בדיקה:}$$

$$U_R = 24 \text{ V} ; U_L = 7 \text{ V}$$

סעיף ד — הגדלת התדירות פי 3

הגדלת התדירות פי 3 מגדילה את ההיגב ההשראי פי 3 ($X_L = \omega \cdot L$), ואילו הנגד אינו משתנה. לכן העכבה גדלה והזרם קטן:

$$X_L' = 3 \cdot X_L = 420 \text{ } \Omega ; Z' = \sqrt{480^2 + 420^2} = 637.8 \text{ } \Omega$$

$$I' = \frac{U}{Z'} = \frac{25}{637.8} = 0.0392 \text{ A}$$

$$I' \approx 39.2 \text{ mA} \text{ ל-} I' \text{ -} \text{mA מ-} 50 \text{ - הזרם יקטן}$$

פרק שני — אלקטרוניקה תקבילית וספרתית

שאלה 3 — מגבר טרנזיסטור במוצא משותף (CE) עם דיודה

נתונים: $V_D=0.7V$ · $V_{BE}=0.7V$ · $\beta=h_{fe}=50$ · $h_{ie}=1k\Omega$ · $V_{CC}=10V$ · $R_B=215k\Omega$ · $R_L=800\Omega$

אותות: $v_i(t) = 0.1 \cdot \sin(1000\pi t)$ [V] · $v_o(t) = -3 \cdot \sin(1000\pi t)$ [V]

מבנה המעגל: הדיודה D שבין V_{CC} לצומת ההזנה מפילה $0.7V$, ולכן הפוטנציאל בראש R_B ו- R_C הוא $V_p = V_{CC} - V_D = 10 - 0.7 = 9.3V$. האמיטר מוארק ישירות. C_1 מצמד את המבוא לבסיס (נקודה X), ו- C_2 מצמד את הקולקטור (נקודה Y) אל העומס R_L .

סעיף א1 — הגבר המתח A_V

הגבר המתח מתקבל ישירות מיחס אותות המוצא והמבוא הנתונים:

$$A_V = \frac{V_{o(max)}}{V_{i(max)}} = \frac{-3}{0.1} = -30$$

$$A_V = -30 \text{ (מהפך, } |A_V| = 30)$$

סעיף א2 — ערך הנגד R_C

בדגם החילופין $A_V = -\beta \cdot (R_C \parallel R_L) / h_{ie}$. נחליץ את העומס הדינמי ואז את R_C :

$$R_C \parallel R_L = \frac{|A_V| \cdot h_{ie}}{\beta} = \frac{30 \times 1000}{50} = 600 \Omega$$

$$\frac{R_C \times 800}{R_C + 800} = 600 \rightarrow 200 \cdot R_C = 480000 \rightarrow R_C = 2400 \Omega$$

$$R_C = 2.4 \text{ k}\Omega$$

סעיף ב — נקודת העבודה (I_C , V_{CE})

זרם הבסיס מלולאת הבסיס (הזנה מ- $V_P = 9.3V$, אמטר מוארק):

$$I_B = \frac{V_P - V_{BE}}{R_B} = \frac{9.3 - 0.7}{215000} = 40 \mu A$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 50 \times 40 \mu A = 2 \text{ mA}$$

$$V_{CE} = V_P - I_C \cdot R_C = 9.3 - 0.002 \times 2400 = 4.5 \text{ V}$$

$$I_C = 2 \text{ mA} ; V_{CE} = 4.5 \text{ V}$$

סעיף ג — המתח המרבי והמזערי בנקודות X ו-Y

בכל נקודה מצטבר מתח הנקודה (מ.י.) על אות החילופין. בנקודה X (הבסיס) המתח הישר הוא $V_{BE} = 0.7V$ ומשרעת האות $0.1V$. בנקודה Y (הקולקטור) המתח הישר הוא $V_{CE} = 4.5V$ ומשרעת אות המוצא $3V$:

$$X: V_{\max} = 0.7 + 0.1 = 0.8 \text{ V} ; V_{\min} = 0.7 - 0.1 = 0.6 \text{ V}$$

$$Y: V_{\max} = 4.5 + 3 = 7.5 \text{ V} ; V_{\min} = 4.5 - 3 = 1.5 \text{ V}$$

$$X: 0.6 \text{ V} \dots 0.8 \text{ V} ; Y: 1.5 \text{ V} \dots 7.5 \text{ V}$$

סעיף ד — קו העבודה של הטרנזיסטור

קו העבודה הישר (DC) חותך את ציר V_{CE} ב- $V_P = 9.3V$ ואת ציר I_C ב- $I_C = 3.875 \text{ mA}$. נקודת העבודה Q עליו היא ($V_{CE} = 4.5V$, $I_C = 2\text{mA}$). קו העבודה בחילופין עובר דרך Q בשיפוע $-1/(R_C \parallel R_L) = -1/600$, ולאורכו נעה נקודת ההפעלה בין $V_{CE} = 1.5V$ ל- $V_{CE} = 7.5V$ (הערכים המרבי והמזערי שחושבו בנקודה Y).

$$1.5V \dots 7.5V \text{ תנודה ב-Y} ; Q(4.5V, 2\text{mA}) ; (0, 3.875\text{mA}) \leftrightarrow (9.3V, 0) \text{ קו עבודה:}$$

שאלה 4 — שני מגברי שרת ונגד תלוי-טמפרטורה (RTC)

נתונים: $R_1=5k\Omega \cdot R_2=5k\Omega \cdot R_3=10k\Omega \cdot R_4=10k\Omega \cdot R_5=10k\Omega \cdot R_6=15k\Omega \cdot R_7=5k\Omega$ מקורות ייחוס 6V

מבנה המעגל: נקודה X היא מחלק מתח: $R_1 - X - RTC - 6V -$ אדמה, ולכן $V_X = 6 \cdot R_1 / (R_1 + RTC)$ 

מגבר A_1 מחובר כמגבר לא-מהפך (הכניסה + ל- X , ו- R_2 מהכניסה - לאדמה עם משוב R_3), ולכן $V_{o1} = V_X(1 + R_3/R_2) = 3 \cdot V_X$.
מגבר A_2 הוא מגבר הפרש: כניסתו + מוזנת ממחלק R_6-R_7 ($6 \cdot 5/20 = 1.5V$), וכניסתו - מ- V_{o1} דרך R_4 עם משוב R_5 . מכאן $V_o = 1.5(1 + R_5/R_4) - V_{o1}(R_5/R_4) = 3 - V_{o1}$.

סעיף א — המתחים ב- X , ב- V_{o1} וב- V_o בטמפרטורה $0^\circ C$

מהגרף, ב- $0^\circ C$ ערך הנגד הוא $RTC = 25 \text{ k}\Omega$. נחשב את שלושת המתחים:

$$V_X = 6 \cdot \frac{R_1}{R_1 + RTC} = 6 \cdot \frac{5}{5 + 25} = 1 \text{ V}$$

$$V_{o1} = 3 \cdot V_X = 3 \text{ V} ; V_o = 3 - V_{o1} = 3 - 3 = 0 \text{ V}$$

$$V_X = 1 \text{ V} ; V_{o1} = 3 \text{ V} ; V_o = 0 \text{ V}$$

סעיף ב — מתח המוצא בטמפרטורה $80^\circ C$

מהגרף, ב- $80^\circ C$ ערך הנגד הוא $RTC = 5 \text{ k}\Omega$:

$$V_X = 6 \cdot \frac{5}{5 + 5} = 3 \text{ V} \rightarrow V_{o1} = 9 \text{ V} \rightarrow V_o = 3 - 9 = -6 \text{ V}$$

$$V_o = -6 \text{ V}$$

סעיף ג — הטמפרטורה שבה $V_o = -4.2V$

נמצא את V_X הדרוש, ומתוכו את ערך ה- RTC , ולבסוף נקרא מהגרף את הטמפרטורה:

$$V_o = 3 - 3 \cdot V_x = -4.2 \rightarrow V_x = 2.4 \text{ V}$$

$$6 \cdot \frac{5}{5 + R_{TC}} = 2.4 \rightarrow 5 + R_{TC} = \frac{30}{2.4} = 12.5 \rightarrow R_{TC} = 7.5 \text{ k}\Omega$$

מהגרף, ערך $R_{TC} = 7.5 \text{ k}\Omega$ מתקבל בטמפרטורה של כ- 58°C (בין 50°C ל- 60°C).

$$R_{TC} = 7.5 \text{ k}\Omega \rightarrow \text{טמפרטורה} \approx 58^\circ\text{C}$$

שאלה 5 — מעגל טעינת RC עם מפסק ומדרגת מתח

נתונים: $V_i = 20V$ מדרגת מבוא $R_1 = 50\text{ k}\Omega$ $R_2 = 15\text{ k}\Omega$ $C = 500\text{ }\mu\text{F}$

מבנה המעגל: הענף הטורי (S בטור עם R_2) מחובר במקביל ל- R_1 , ואחריהם הקבל C אל האדמה; מתח המוצא V_o נמדד על הקבל. כאשר המפסק פתוח נתיב הטעינה הוא R_1 בלבד; כאשר המפסק סגור נתיב הטעינה הוא $R_1 \parallel R_2$. המתח הסופי שאליו שואף הקבל הוא 20V בשני המצבים.

סעיף א — קבוע הזמן τ (המפסק פתוח)

כשהמפסק פתוח מתנגדות הטעינה היא R_1 :

$$\tau = R_1 \cdot C = 50000 \times 500 \times 10^{-6} = 25\text{ s}$$

$$\tau = 25\text{ s}$$

סעיף ב — הזמן שבו המוצא מגיע ל-5V

הקבל נטען לפי $V_o(t) = 20(1 - e^{-t/\tau})$. נפתור עבור $V_o = 5V$:

$$5 = 20(1 - e^{-t/25}) \rightarrow e^{-t/25} = 0.75$$

$$t = -25 \cdot \ln(0.75) = 25 \times 0.2877 = 7.19\text{ s}$$

$$t \approx 7.19\text{ s}$$

סעיף ג — מתח המוצא 2 שניות אחרי סגירת המפסק

ברגע הסגירה מתח הקבל הוא 5V (תנאי התחלה). כעת מתנגדות הטעינה יורדת ל- $R_1 \parallel R_2$ וקבוע הזמן קצָר יותר; המתח ממשיך לשאוף ל-20V:

$$R_1 \parallel R_2 = \frac{50 \times 15}{50 + 15} = 11.54 \text{ k}\Omega \rightarrow \tau_2 = 11540 \times 500\mu = 5.77 \text{ s}$$

$$V_o(t) = 20 - (20 - 5) \cdot e^{-t/\tau_2} = 20 - 15 \cdot e^{-t/5.77}$$

$$V_o(2) = 20 - 15 \cdot e^{-2/5.77} = 20 - 15 \times 0.707 = 9.4 \text{ V}$$

$$V_o \text{ (אחרי הסגירה 2s)} \approx 9.4 \text{ V}$$

סעיף ד — סרטוט $V_o(t)$

העקומה עולה מערכיכית מ-0V לכיוון 20V. עד הסגירה השיפוע מתון ($\tau=25s$) והמתח מגיע ל-5V בזמן $t \approx 7.19s$. ברגע זה נסגר המפסק, קבוע הזמן קטן ל-5.77s, והעקומה נעשית תלולה יותר בדרכה אל 20V — שניות לאחר הסגירה ($t \approx 9.19s$) המתח כבר 9.4V, וממשיך לשאוף ל-20V.

$$(9.19s, 9.4V); 20V \text{ מקטע תלול אל } (7.19s, 5V) \text{ מקטע איטי עד}$$

שאלה 6 (#C) — השוואת מערכים איבר-איבר

הפעולה: DoSomething מקבלת שני מערכי שלמים ומדפיסה "H" כשהאיברים המקבילים שווים, "L" אחרת

סעיף א — הפלט של קטע הקוד

לכל קריאה משווים את arr1 מול המערך השני, איבר מול איבר, ומדפיסים H לשוויון ו-L לאי-שוויון:

```
arr1 = {4,5,2,3}
DoSomething(arr1, {4,5,1,2}) → 4=4 H · 5=5 H · 2≠1 L · 3≠2 L ⇒ HHLL
DoSomething(arr1, {3,5,2,4}) → 4≠3 L · 5=5 H · 2=2 H · 3≠4 L ⇒ LHHL
DoSomething(arr1, {5,4,2,3}) → 4≠5 L · 5≠4 L · 2=2 H · 3=3 H ⇒ LLHH
DoSomething(arr1, {4,2,5,3}) → 4=4 H · 5≠2 L · 2≠5 L · 3=3 H ⇒ HLLH
```

```
HHLL
LHHL
LLHH
HLLH
```

סעיף ב — קריאה שתדפיס "HHHH"

כדי לקבל HHHH צריך ששני המערכים יהיו זהים בכל איבריהם. הדרך הפשוטה — לקרוא עם אותו מערך פעמיים, או עם מערך זהה לו:

```
DoSomething(arr1, arr1);           // ⇒ HHHH
// לזלופין:
int[] arr6 = { 4, 5, 2, 3 };
DoSomething(arr1, arr6);           // ⇒ HHHH
```

סעיף ג — הפעולה IsTheSame

הפעולה מחזירה true רק אם כל האיברים המקבילים שווים; ברגע שנמצא הבדל היא מחזירה false:

```

public static bool IsTheSame(int[] arr1, int[] arr2)
{
    for (int i = 0; i < arr1.Length; i++)
    {
        if (arr1[i] != arr2[i])
            return false;
    }
    return true;
}

```

עבור הדוגמה: $b1 = \text{IsTheSame}(\text{arr1}, \text{arr2})$ מחזיר true (מערכים זהים), ו- $b2 = \text{IsTheSame}(\text{arr1}, \text{arr3})$ מחזיר false (שוני באיבר השלישי: 3 מול 4).

שאלה 7 (#C) — המחלקה Rectangle

המחלקה: מלבן עם אורך (length) ורוחב (width), ברירת מחדל 2x2

אי-התאמה בדפוס: הפעולה מוגדרת בדפוס בשם AddDimensions, אך בקטע הראשי היא נקראת בשם AddToDimensions (וכך גם בגרסת Python בשאלה 10). מדובר בבירור באותה פעולה — הפותרים יתייחסו אליה כאל פעולה יחידה שמוסיפה לאורך ולרוחב.

סעיף א — הפלט של קטע הקוד

הבנאי `Rectangle(-1,1)` מכיוון ש-length שלילי התנאי `length >= 0 && width >= 0` אינו מתקיים, ולכן נשמרות ברירות המחדל 2x2. הפעולה AddToDimensions מוסיפה רק אם התוצאה בשני הממדים חיובית. נעקוב אחרי הלולאה (`widthToAdd=0` תמיד, לכן `width` נשאר 2):

```
rect = Rectangle(-1,1) → נדחזה, נשמר 2x2 → L=2 W=2 D1=4
i=-1: 2+(-1)=1>0 → length=1 → L=1 W=2 D1=2
i= 0: 1+0 =1>0 → length=1 → L=1 W=2 D1=2
i= 1: 1+1 =2>0 → length=2 → L=2 W=2 D1=4
i= 2: 2+2 =4>0 → length=4 → L=4 W=2 D1=8
```

```
L=2 W=2 D1=4
L=1 W=2 D1=2
L=1 W=2 D1=2
L=2 W=2 D1=4
L=4 W=2 D1=8
```

סעיף ב — הפעולה IsSquare

הפעולה מחזירה true אם המלבן ריבוע, כלומר האורך שווה לרוחב:

```
public bool IsSquare()
{
    return this.length == this.width;
}
```

סעיף ג — בדיקת שני מלבנים

יוצרים שני מלבנים (17x25 ו-25x25) ומזמנים על כל אחד את IsSquare:

```
Rectangle rect1 = new Rectangle(25, 17);  
Rectangle rect2 = new Rectangle(25, 25);  
Console.WriteLine("Rectangle 1 is square: " + rect1.IsSquare()); // 25≠17 → False  
Console.WriteLine("Rectangle 2 is square: " + rect2.IsSquare()); // 25=25 → True
```

```
Rectangle 1 is square: False  
Rectangle 2 is square: True
```

ב-C# ערך בוליאני מודפס באות ראשונה גדולה: False / True. 💡

שאלה 8 (#C) — סקר שביעות רצון וחישוב בonus לשליחים

נתונים: שני שליחים (1 ו-2) · לכל סקר: מספר שליח, דירוג שביעות רצון (1-5), סכום טיפ · בonus = 20% מהטיפים של השליח המדורג גבוה

סעיף — התוכנית המלאה

מנהלים לכל שליח שלושה צוברים: סכום הטיפים, סכום הדירוגים ומספר הסקרים. הקליטה נמשכת כל עוד מספר השליח הוא 1 או 2, ונעצרת כשנקלט מספר לא חוקי. בסיום מדפיסים את סך הטיפים, את השליח בעל הדירוג הממוצע הגבוה, ואת הבonus (20% מטיפי אותו שליח):

```
int[] tips = new int[3];           // tips[1], tips[2]
int[] ratingSum = new int[3];      // סכום הדירוגים לכל שליח
int[] count = new int[3];         // מספר הסקרים לכל שליח

int worker = int.Parse(Console.ReadLine());
while (worker == 1 || worker == 2)
{
    int rating = int.Parse(Console.ReadLine()); // 5..1 דירוג
    int tip = int.Parse(Console.ReadLine());   // סכום הטיפ
    tips[worker] += tip;
    ratingSum[worker] += rating;
    count[worker]++;
    worker = int.Parse(Console.ReadLine());    // מספר שליח לסקר הבא
}

// סך כל הטיפים של שני השליחים יחד (1)
int totalTips = tips[1] + tips[2];
Console.WriteLine("Total tips: " + totalTips);

// השליח בעל הדירוג הממוצע הגבוה ביותר (2)
double avg1 = (double)ratingSum[1] / count[1];
double avg2 = (double)ratingSum[2] / count[2];
int best = (avg1 >= avg2) ? 1 : 2;
Console.WriteLine("Best worker: " + best);

// הבonus: 20% מהטיפים של השליח המצטיין (3)
double bonus = 0.2 * tips[best];
Console.WriteLine("Bonus: " + bonus);
```

להמחשה, עבור הקלט: שליח 1 (דירוג 5, טיפ 10) · שליח 2 (דירוג 3, טיפ 30) · שליח 1 (דירוג 4, טיפ 20) · ואז 0 לעצירה — מתקבל:

Total tips: 60

Best worker: 1

Bonus: 6

שאלה 9 (Python) — השוואת מערכים איבר-איבר

מקבילה לשאלה 6: אותה בעיה בדיוק, בתחביר Python

סעיף א — הפלט של קטע הקוד

הלוגיקה זהה לגרסת #C — השוואה איבר מול איבר עם הדפסת H/L. הפלט זהה:

```
HHLL
LHHL
LLHH
HLLH
```

סעיף ב — קריאה שתדפיס "HHHH"

```
DoSomething(lst1, lst1)          # ⇒ HHHH
```

סעיף ג — הפעולה IsTheSame

```
def IsTheSame(lst1, lst2):
    for i in range(len(lst1)):
        if lst1[i] != lst2[i]:
            return False
    return True
```

בדיוק כמו ב-#C: `b1 = True` (מערכים זהים), `b2 = False` (שוני באיבר השלישי).

שאלה 10 (Python) — המחלקה Rectangle

מקבילה לשאלה 7: אותה מחלקה בתחביר Python

סעיף א — הפלט של קטע הקוד

אותה מגמת מעקב כמו ב-C# — הבנאי דוחה את (1,1) ושומר 2x2, והלולאה מעדכנת רק את האורך. הפלט זהה:

```
L=2 W=2 D1=4
L=1 W=2 D1=2
L=1 W=2 D1=2
L=2 W=2 D1=4
L=4 W=2 D1=8
```

סעיף ב — הפעולה is_square

```
def is_square(self):
    return self.length == self.width
```

סעיף ג — בדיקת שני מלבנים

```
rect1 = Rectangle(25, 17)
rect2 = Rectangle(25, 25)
print("Rectangle 1 is square:", rect1.is_square()) # 25 != 17 → False
print("Rectangle 2 is square:", rect2.is_square()) # 25 == 25 → True
```

```
Rectangle 1 is square: False
Rectangle 2 is square: True
```

גם ב-Python בוליאני מודפס באות גדולה: False / True. 💡

שאלה 11 (Python) — סקר שביעות רצון וחישוב בonus לשליחים

מקבילה לשאלה 8: אותה אפליקציה בתחביר Python

סעיף — התוכנית המלאה

אותה לוגיקה: צוברים לכל שליח טיפים, דירוגים וספירה; קולטים עד שנקלט מספר שליח לא חוקי; ולבסוף מדפיסים סך טיפים, שליח מצטיין, ובonus של 20% מטיפיו:

```
tips = [0, 0, 0]          # tips[1], tips[2]
rating_sum = [0, 0, 0]
count = [0, 0, 0]

worker = int(input())
while worker == 1 or worker == 2:
    rating = int(input())    # דירוג 5..1
    tip = int(input())       # סכום הטיפ
    tips[worker] += tip
    rating_sum[worker] += rating
    count[worker] += 1
    worker = int(input())    # מספר שליח לסקר הבא

# 1) סך כל הטיפים
total_tips = tips[1] + tips[2]
print("Total tips:", total_tips)

# 2) השליח בעל הדירוג הממוצע הגבוה ביותר
avg1 = rating_sum[1] / count[1]
avg2 = rating_sum[2] / count[2]
best = 1 if avg1 >= avg2 else 2
print("Best worker:", best)

# 3) bonus = 20% מהטיפים של השליח המצטיין
bonus = 0.2 * tips[best]
print("Bonus:", bonus)
```

עבור אותו קלט לדוגמה כמו בשאלה 8 מתקבל: Total tips: 60 · Best worker: 1 · Bonus: 6.0. הלוגיקה זהה לגרסת C#.