

איך לצמד 2 מודולים של בלוטות HC05 ?

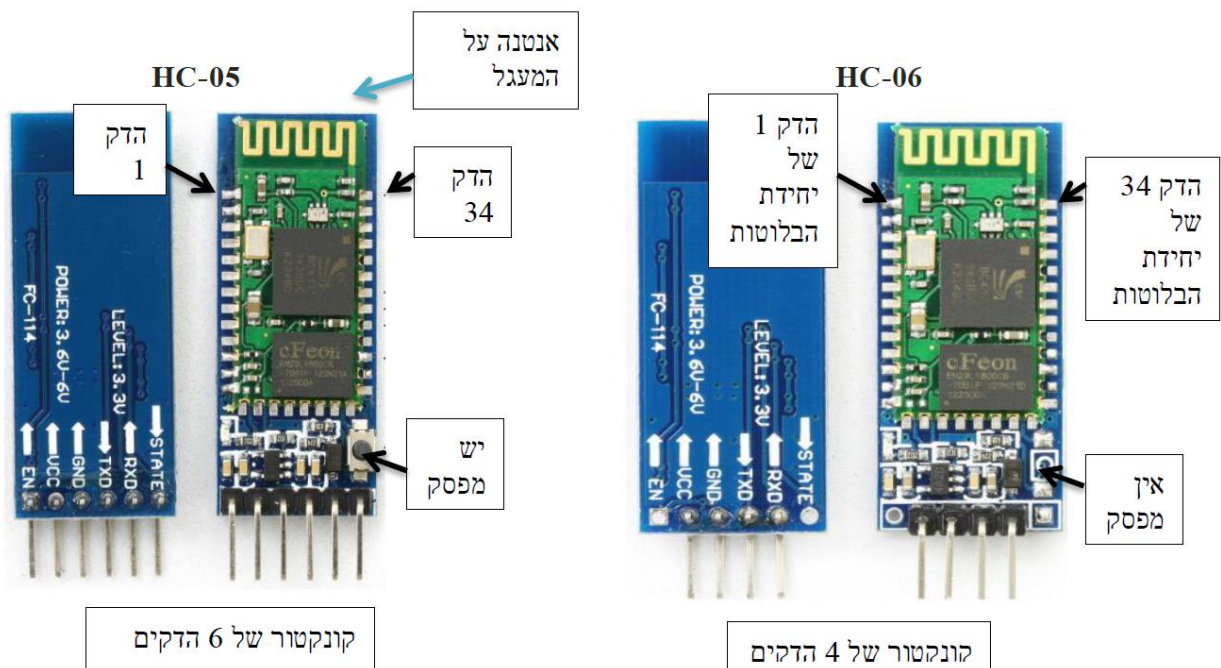
א. מבוא

כאשר נרצה לצמד (לתאם) 2 מודולים של בלוטות מסוג HC05 יש לתכנת את אחד המודולים כמסטר – MASTER ואת השני כעבד – SLAVE . מתכנתים כל אחד מהמודולים בנפרד . מודול HC05 הוא מודול שיש לו 6 הדקים התחברות וניתן לתכנת אותו או כעבד או כאדון בעזרת פקודות AT (פקודות Attention – תשומת לב, הקשב - הן פקודות לקביעת תצורה – קונפיגורציה - של מודמים. היום משתמשים בהן לקביעת תצורה של מודולים למיניהם) .

קיים מודול בלוטות הנקרא HC06 שדומה מאוד ל HC05 . למודול HC06 יש רק 4 הדקים והוא יכול לעבוד רק כעבד. הרחבה בנושא 2 המודולים נמצא בקישור:

[hc-05 bluetooth.pdf \(arikporat.com\)](http://arikporat.com/hc-05_bluetooth.pdf)

האיור הבא מתאר כיצד נראים 2 המודולים HC05 ו HC06 עם הדגשת ההבדלים ביניהם.

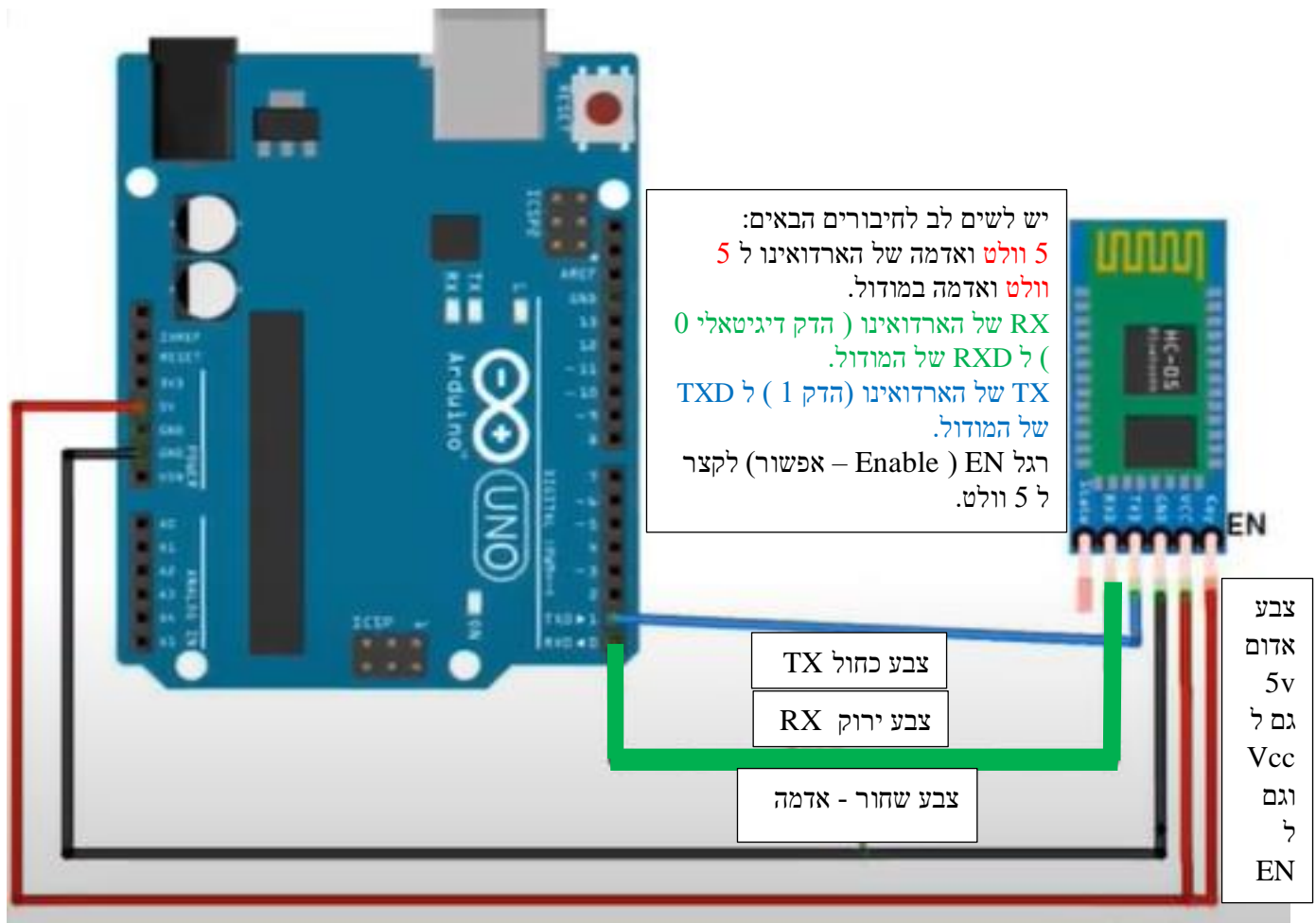


איור 1 : כיצד נראים 2 המודולים HC05 ו HC06 עם הדגשת ההבדלים ביניהם

בדוגמה הבאה נתאר בצורה הפשוטה ביותר כיצד לתכנת את המודול HC05 בעזרת פקודות AT.

ב. חומרה – חיבור ארדואינו אל HC05

נחבר את המעגל הבא :



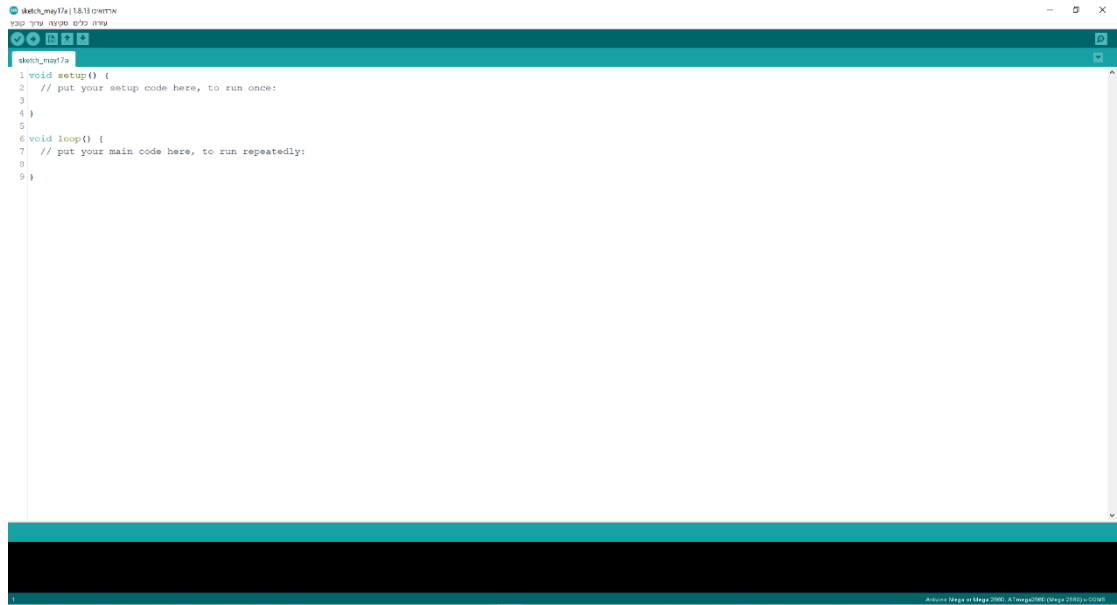
איור 2 : חיבור מודול HC05 אל הארדואינו .

כדאי לשים לב לחיבורים ! בדרך כלל החיבור באפליקציות הוא בהצלבה : RX ל TXD ו TX ל RXD . כאן החיבור הוא ללא הצלבה !!

ג. תכנות מודול העבד בעזרת פקודות AT

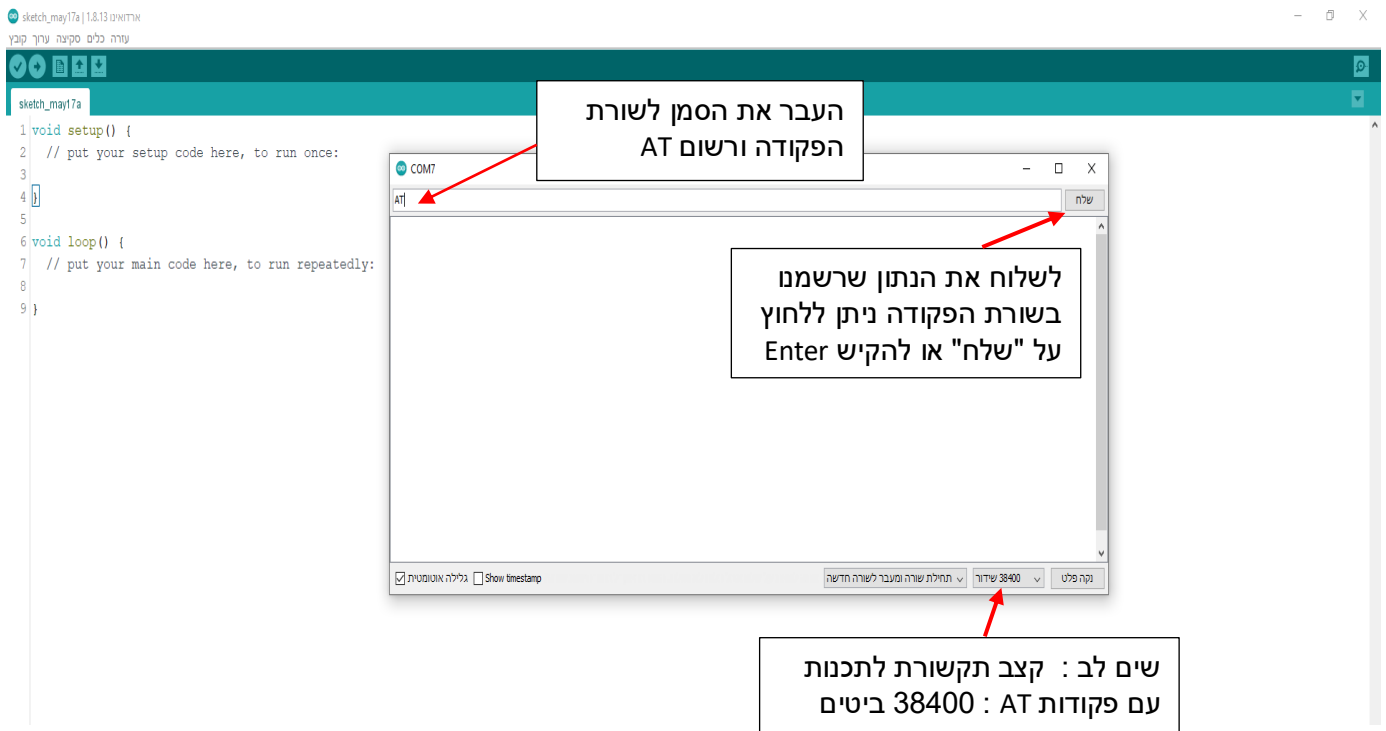
נתחיל בתכנות רכיב העבד

1. חבר את המודול אל הארדואינו כמתואר באיור הקודם. שים לב שלא מתחבר רכיב כלשהו נוסף אל הארדואינו.
2. פתח את תוכנת הארדואינו . נפתח קובץ חדש כפי שנראה באיור הבא :



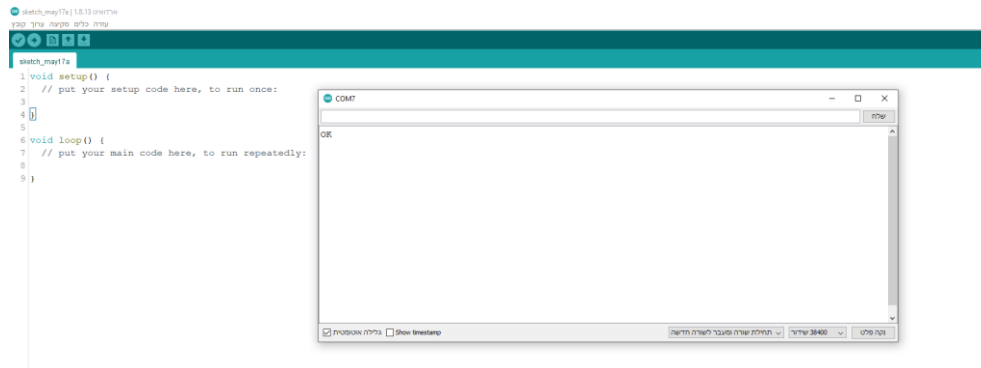
איור 3 : פתיחת קובץ חדש שבו אין תוכנה.

- לוחצים על המפסק הקטן ליד הדק EN ותוך כדי לחיצה מחברים את כבל ה USB אל הארדואינו. לאחר שנייה או שתיים מרפים מהמפסק ואז הLED במודול מהבהבת בקצב של כ 2 שניות ON ו 2 שניות OFF. זה מראה שהמודול במצב תכנות. שים לב שאתה עובד עם הארדואינו הנכון והפורט המתאים.
- פתח את המוניטור הטורי. שים לב לקבל את המסך הבא :



איור 4 : המסך הטורי

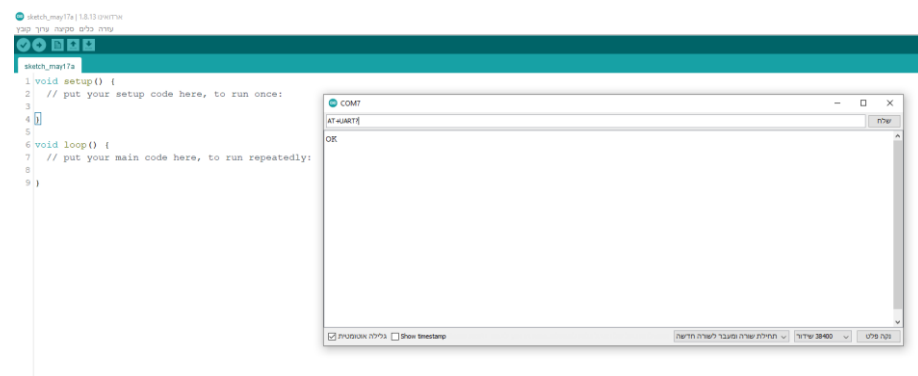
5. שים לב שקצב התקשורת 38400 ביטים בשנייה ורשום את הפקודה AT בשורת הפקודה. בסיום הכתיבה לחץ על Enter או "שלח" ואז נקבל את התשובה OK כמתואר באיור הבא :



איור 5 : המודול מחזיר את התשובה OK.

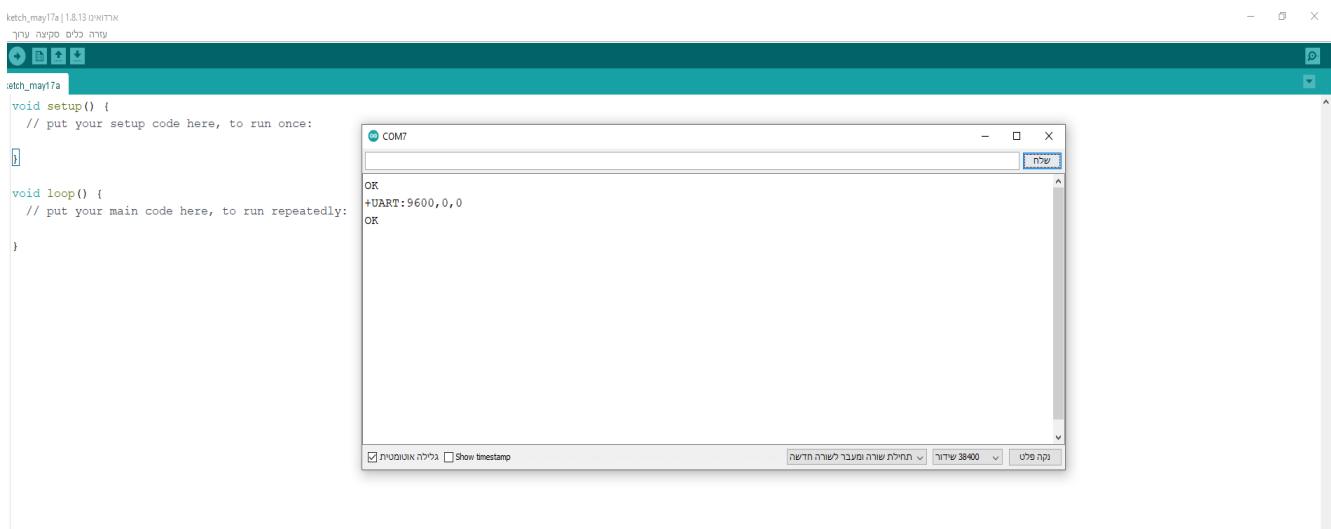
הערה : לפעמים מקבלים בשליחה הראשונה ERROR ואז רושמים שוב AT ו ENTER.

6. כעת נבדוק באיזה קצב תקשורת עובד המודול כאשר הוא לא במצב תכנות עם פקודות AT. לשם כך נרשום: AT+UART? כנראה באיור ונלחץ על Enter או "שלח":



איור 6 : בדיקת קצב התקשורת של המודול.

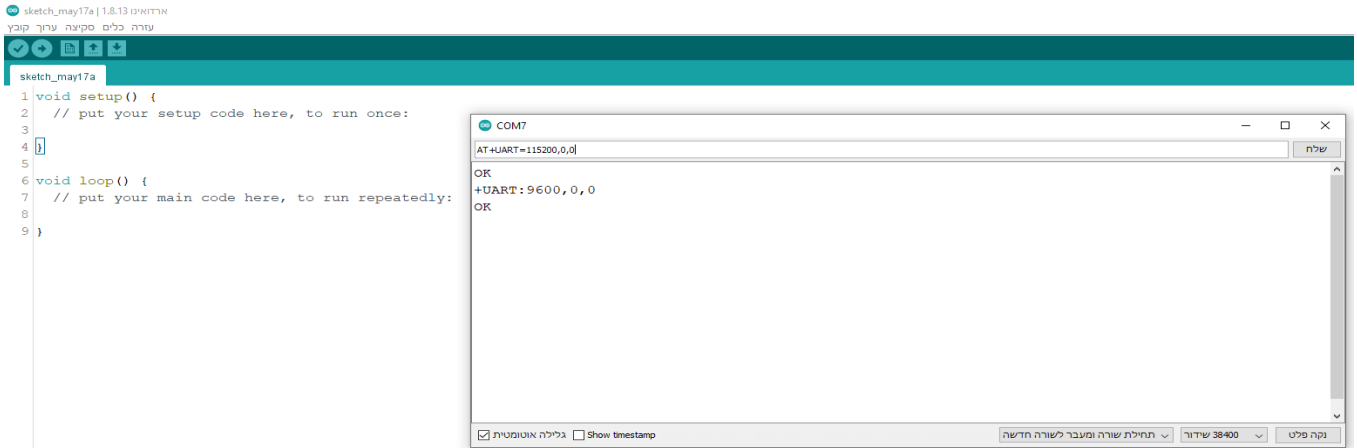
7. התשובה שנקבל :



איור 7 : התשובה לבדיקת קצב התקשורת.

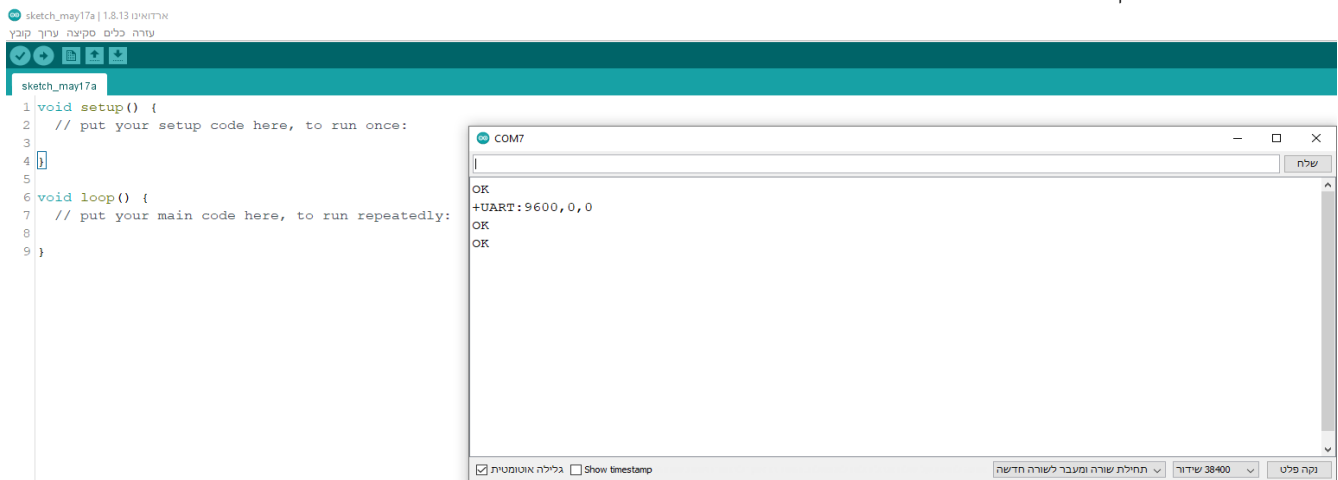
קצב התקשורת הוא 9600 ביטים בשנייה (ברירת המחזל של המודול). ה 0 הראשון אחרי ה 9600 אומר שיש ביט סיום אחד בלבד וה 0 הבא שאין בדיקת זוגיות.

8. נניח שרוצים לשנות את קצב התקשורת ל 115200 ביטים בשנייה. לשם כך נרשום :
AT+UART=115200,0,0 ונקיש Enter או "שלח".



איור 8 : שינוי קצב התקשורת הרצוי ל 115200 ביטים לשנייה.

9. התשובה שנקבל היא OK כנראה באיור הבא :



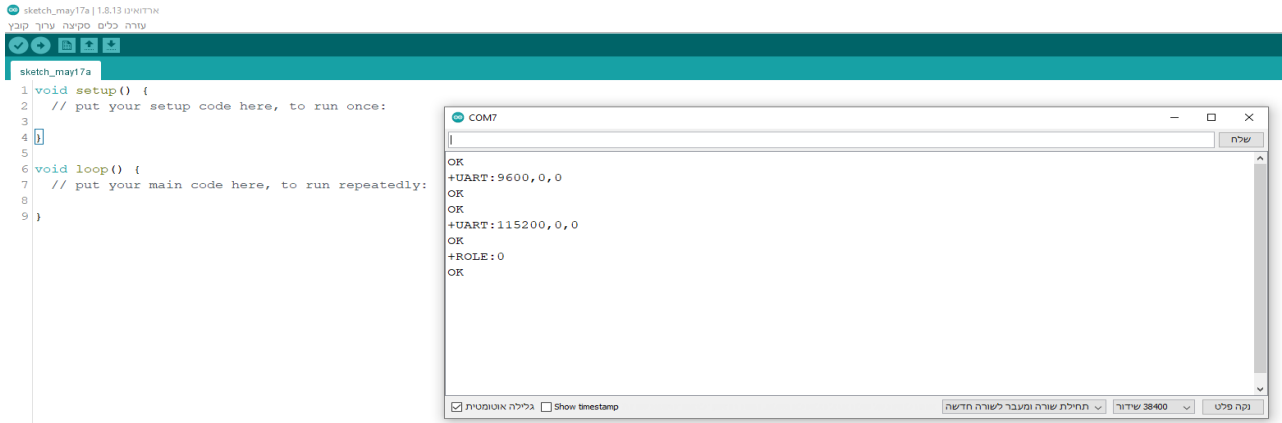
איור 9 : התשובה לשינוי קצב התקשורת.

10. אם נרצה לבדוק שקצב התקשורת אכן השתנה נרשום : AT+UART? ונקיש Enter ונקבל :



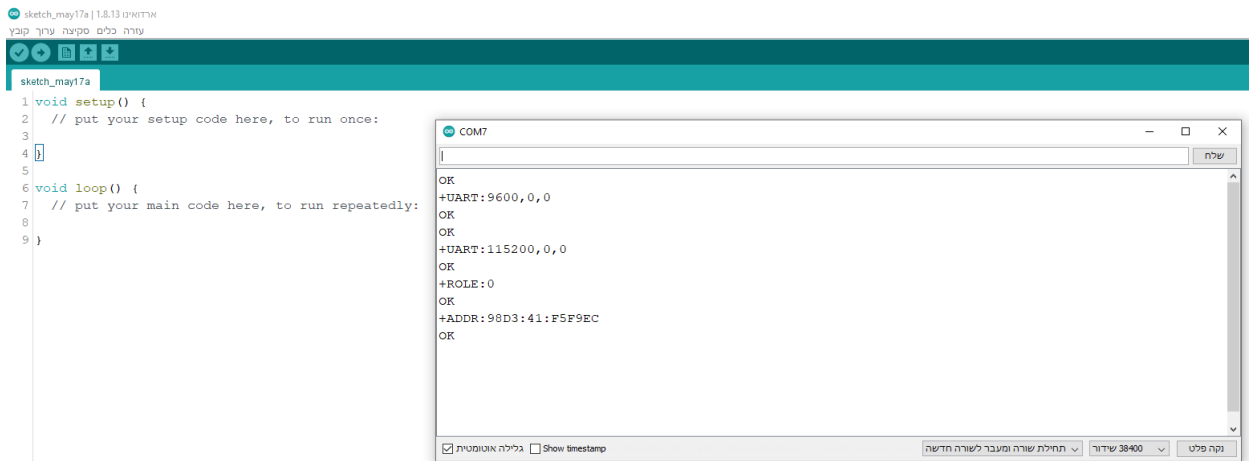
איור 10 : התשובה לאחר שינוי קצב התקשורת ל 115200.

11. עכשיו נשאל את המודול האם הוא מסטר או עבד . אם הוא מחזיר 0 הוא עבד. אם הוא מחזיר 1 הוא מסטר .
נרשום : AT+ROLE? נקיש Enter ונקבל.



איור 11 : התשובה היא 0 , כלומר הוא עובד כעבד.

12. נבדוק מהי הכתובת של הרכיב. לשם כך נרשום : AT+ADDR? ונקבל :



איור 12 : התשובה לבקשת הכתובת של המודול.

נעתיק את הכתובת : 98D3:41:F5F9EC . נשנה את הנקודותיים (:) לפסיקים בצורה הבאה :
98D3,41,F5F9EC (את הכתובת הזו של העבד נעתיק ונכניס למודול של המסטר כשנתכנת אותו כדי שידע עם מי להתחבר).
למען הסקרנות ניתן לבקש מהמודול את הסיסמה שלו. לדוגמה נרשום : AT+PSWD? ונקבל :



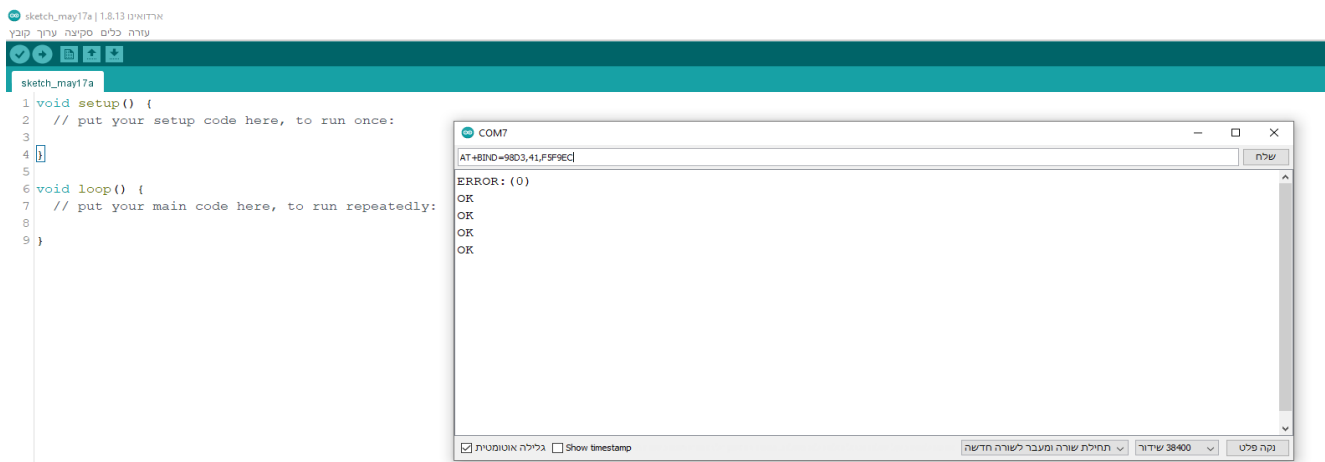
איור 14 : בקשת סיסמה של המודול .

רואים שהסיסמה היא 1234 שהיא ברירת המחדל של המודול. ניתן כמובן לשנות אותה על ידי כתיבה :
AT+PSWD=7890 וכך לשנות את הסיסמה של המודול.

כעת סיימנו לתכנת את מודול העבד ונעבור למודול המסטר.

ד. תכנות מודול המסטר בעזרת פקודות AT

1. נחבר את מודול המסטר בדיוק כמו את מודול העבד.
2. נעבור על סעיפים 1 עד 7 שבפרק הקודם עד לסעיף 8 שבו נרצה לשנות את קצב התקשורת .
3. נניח שרוצים לשנות את קצב התקשורת ל 115200 ביטים בשנייה. לשם כך נרשום :
AT+UART=115200,0,0 ונקיש Enter או "שלח" ונקבל OK .
4. נשנה את ייעוד הכרטיס למסטר . לשם כך נרשום : AT+ROLE=1 ושוב נקבל OK .
5. עכשיו נקבע למודול שהוא יכול להתחבר אל מודול אחד בלבד שאת כתובתו ניתן בסעיף הבא ולא לכל בלוטות בסביבה. לשם כך נרשום AT+CMODE=0 ובכך קובעים למודול שהקשר הוא עם כתובת בלוטות מסוימת (הפרמטר הנשלח 0). אם היינו שולחים 1 אז זה היה לכל כתובת בלוטות . לאחר שנשלח את הפקודה נקבל OK .
6. עכשיו נשלח למודל את כתובת העבד שאליה הוא יתחבר. בדוגמה שלנו כתובת העבד היא : 98D3,41,F5F9EC (החלפנו את הנקודותיים בפסיקים) ולכן נרשום : AT+BIND=98D3,41,F5F9EC



The screenshot shows the Arduino IDE interface. On the left, the sketch editor contains the following code:

```
1 void setup() {  
2   // put your setup code here, to run once:  
3  
4  
5  
6 void loop() {  
7   // put your main code here, to run repeatedly:  
8  
9 }
```

On the right, the serial monitor window (COM7) shows the output of the AT command: AT+BIND=98D3,41,F5F9EC. The response is ERROR: (0) followed by four OK messages.

איור 13 : העברת כתובת מודול העבד אל המסטר .

ואז נקבל OK .

למעשה כאן סיימנו את תכנות מודול המסטר והוא מוכן לעבוד עם מודול העבד שתכנתנו מקודם.