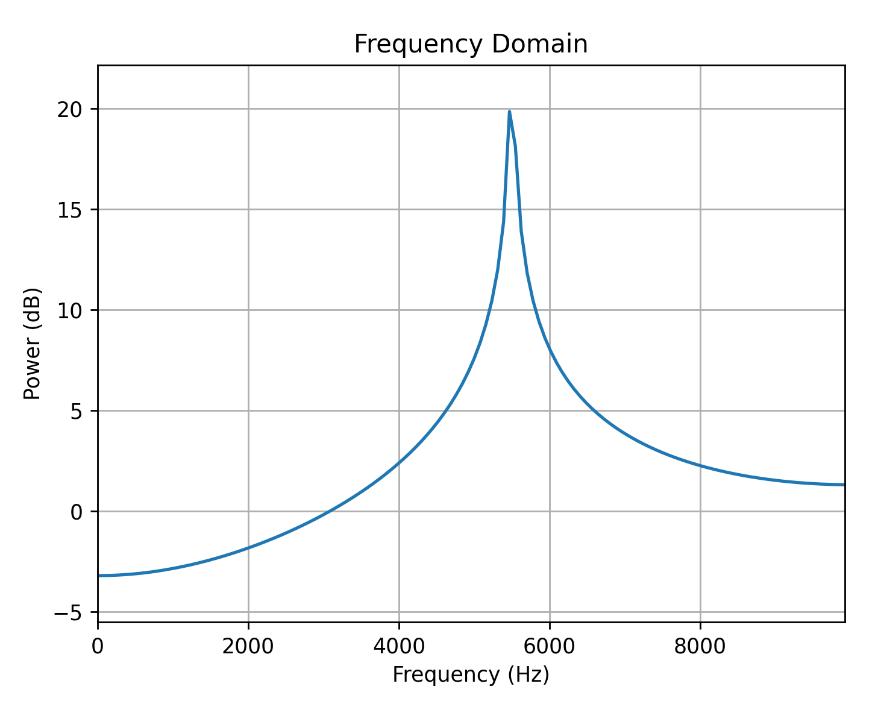
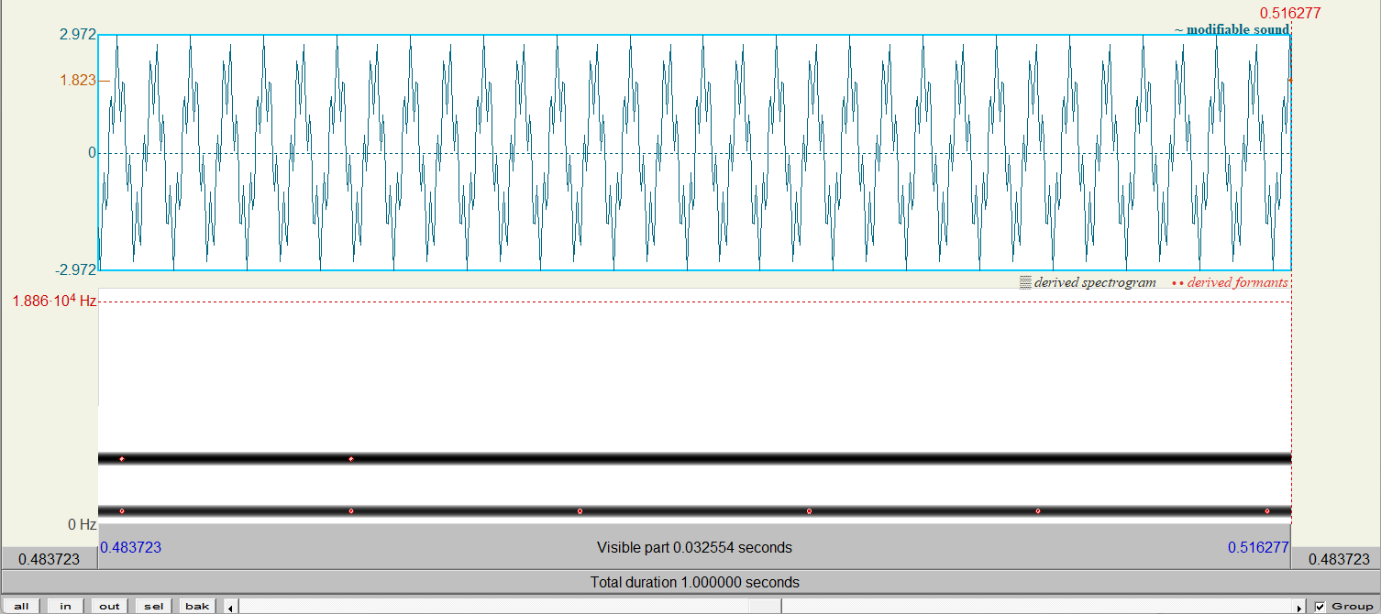
# שאלה 1:

1. בקוד
2. מחשבים log10 על העוצמה של כל תדר. יש דגימות על הגרף והטווח של התדרים הוא בין 0 ל10,000 ולכן, רוחב הסרט הוא 10 הרץ.
3. השיאים מתקבלים ב1000, 3000 ו5500 הרץ. כעת התדריים הם בין 0 ל10,000 אך עכשיו יש 256 דגימות ולכן, רזולוציית התדר היא . תמונת התדר שמתקבלת היא כמה "פיקים" ב1000, 3000 ו5500 הרץ – שאלו אכן התדרים שהיינו אמורים לקבל – אלה התדרים של הסינוסים השונים אותם סכמנו.
4. 

פה ניתן לראות שהשיא ב19K לא קיים (למרות שיש סינוס בתדר הזה) והשיא ב1000 נעלם. ניתן להסביר זאת על ידי ש(הכנס חרטוט של עומר).

# שאלה 2:



# שאלה 3

1. לפי חומר העזר שניתן לתרגיל, תחום התדרים של הpitch של דיבור אנושי נע בתחום
2. מאחר ותדירות היא הופכית לזמן המחזור, משך הזמן האופייני של מחזור pitch הוא בין  
    .
3. האות נדגם בתדירות של ויש p דגימות בכל מחזור של pitch ולכן, הזמן שייקח לכל מחזור הוא ומכאן התדירות היא .
4. כפי שהסברנו לעיל, זמן המחזור הוא ולכן התדר המתקבל הוא ואכן ולכן הוא בתחום.

# שאלה 4

ראשית, נחשב את הפורייה כמו שעשינו בתרגיל בית הראשון

# שאלה 5

## א:

## ב:

1. האוטוקורלציה היא מכפלה פנימית של וקטור עם עצמו (עם הזחה של k וריפוד עם אפסים בצדדים). עבור k=0, זוהי פשוט מכפלה פנימית בין הוקטור לעצמו ואנחנו יודעים שהמקסימום האפשרי של מכפלה פנימית של וקטור עם וקטור אחר היא עם עצמו. המכפלה הפנימית עם עצמו היא הנורמה בריבוע וזו אנרגיית האות.
2. אם האות מחזורי במחזור של P, אז בהזחה של כאשר המכפלה שבסכום היא מכפלה של איבר בעצמו. אם נסתכל על הזחה קטנה באחד או גדולה באחד מ, נקבל שכמות האיברים היא אותה כמות אך במקום מכפלה פנימית עם עצמו, מכפילים את הוקטור עם וקטור אחר.
3. כאשר אנו מתרחקים מ, ככה יש יותר ריפוד של אפסים שמאפס את המכפלה וכך עבור כל מחזור שנתרחק מ0 נאבד אנרגיה של מחזור שלם.

# שאלה 6

## א

A graph with a red dot

Description automatically generatedנסתכל על שתי נקודות בגרף אשר נוגעות בgrid שקל לחשב בעזרתן את זמן המחזור.  
נשים לב כי ההפרש בין שתי הנקודות ה זמן מחזור. ומבחינת זמן הוא שווה ל0.010 sec.

*A screen shot of a computer

Description automatically generated*ולכן נציב במשוואה ונפתור. . מכאן התדר הוא – כמו שציפינו.

## ב

*לפי התמונה ניתן לראות (באמצע למעלה) שהתדר של הpitch הוא 125.5 הרץ. זה לא בדיוק אותו מספר אך מאוד קרוב וניתן להסביר זאת בגלל חוסר דיוק שלנו בסימון הpeaks של הגל.*

## ג

# שאלה 7

## 1

1. בקוד
2. בקוד
3. 2 blue fish swam in the tank

## 2

1. A graph of a sound wave

   Description automatically generated

## A diagram of a sound wave Description automatically generatedA colorful graph of sound waves Description automatically generated with medium confidence3

Voiced, are parts of the speech where the vocal cords are used, it can be seen by noting a pitch in the wave form, unlike areas where the is no prominent pitch, but just a “broad band” noise like sound, it is when the vocal cords aren’t used.

## 4

1. בקוד
2. אינדקס המסגרת הוא 34 וההבהרה היא A מתוך המילה swam.
3. אינדקס המסגרת הוא 2 וההבהרה היא T מתוך המילה two.