**IML -EX1  
Amitay Sicherman -203449004**

[Warm-up - Algebra Recap 2](#_Toc36576151)

[Q1: 2](#_Toc36576152)

[Q2: 2](#_Toc36576153)

[Q3: 2](#_Toc36576154)

[Q4: 2](#_Toc36576155)

[SVD 3](#_Toc36576156)

[Q5: 3](#_Toc36576157)

[Q6: 3](#_Toc36576158)

[Q7: 4](#_Toc36576159)

[Multivariate Calculus 6](#_Toc36576160)

[Q8 6](#_Toc36576161)

[Q9 7](#_Toc36576162)

[Q10 7](#_Toc36576163)

[Multivariate Gaussian- practical question 9](#_Toc36576164)

[Q11 9](#_Toc36576165)

[Q12 9](#_Toc36576166)

[Q13 10](#_Toc36576167)

[Q14 10](#_Toc36576168)

[Q15 11](#_Toc36576169)

[Concentration inequalities - practical question 13](#_Toc36576170)

[Q16 13](#_Toc36576171)

## Warm-up - Algebra Recap

### Q1:

We use that

Calculate:

### Q2:

Use the same equation,

Calculate:

Q3:we use the definition of :

we will prove the two sides:  
  
First side,

second side:

Q4:we use that:

And now we prove:

## SVD

### Q5:

we use :

proof:

*from (1) we can calculate , from (2) we can calculate U,T transpose in so the operation is more useful then the regular way that take*

### Q6:

Calculate:

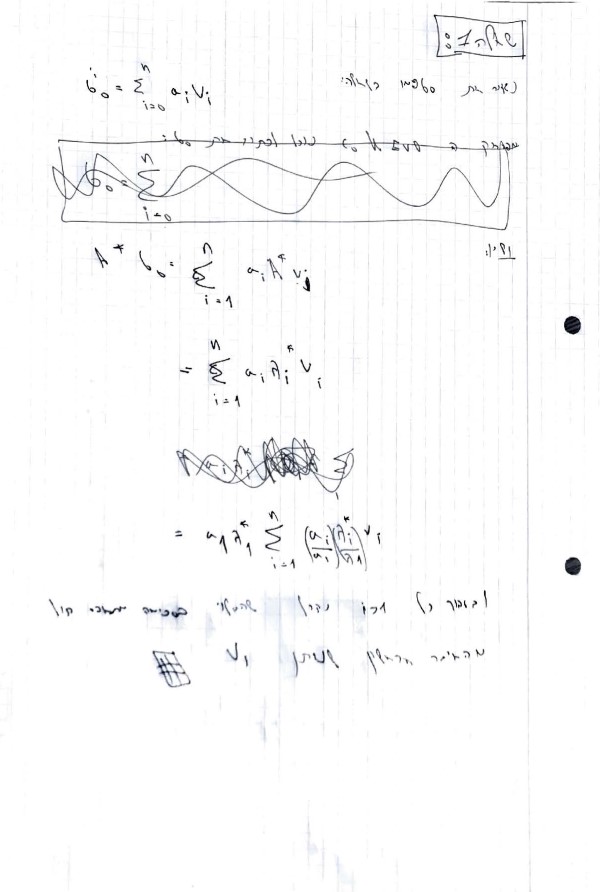
We see that:  
so let say that

calculate:

And the solve is :

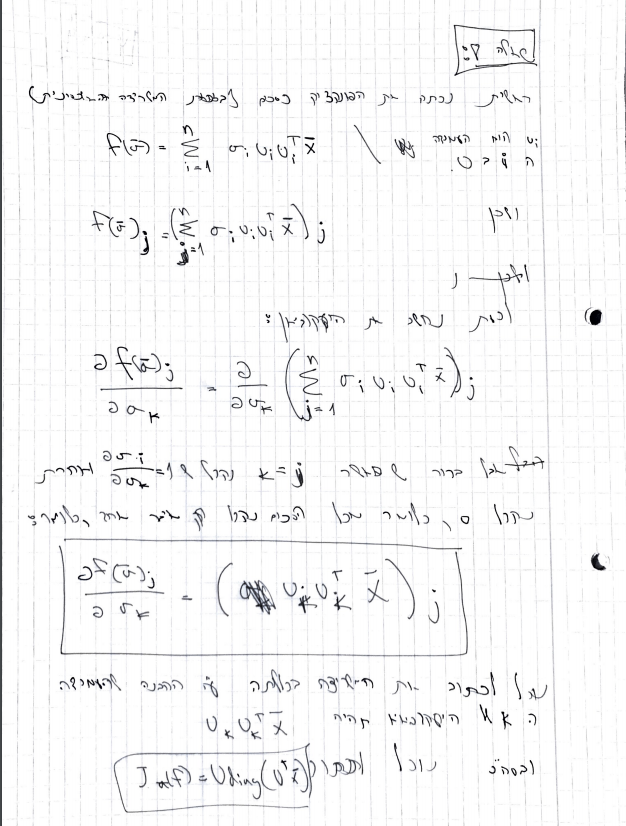
Now, multiplate two sides with V in the right we get , multiplate two sides in in the left we get   
set the values of and calculate the multiplate we get :

### Q7:

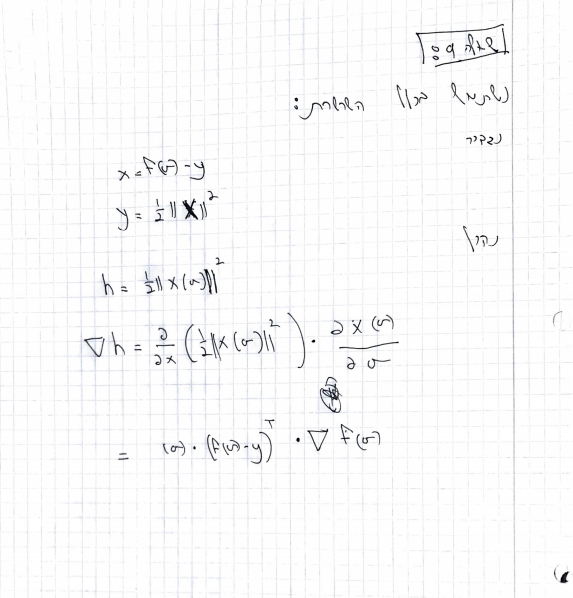


## Multivariate Calculus

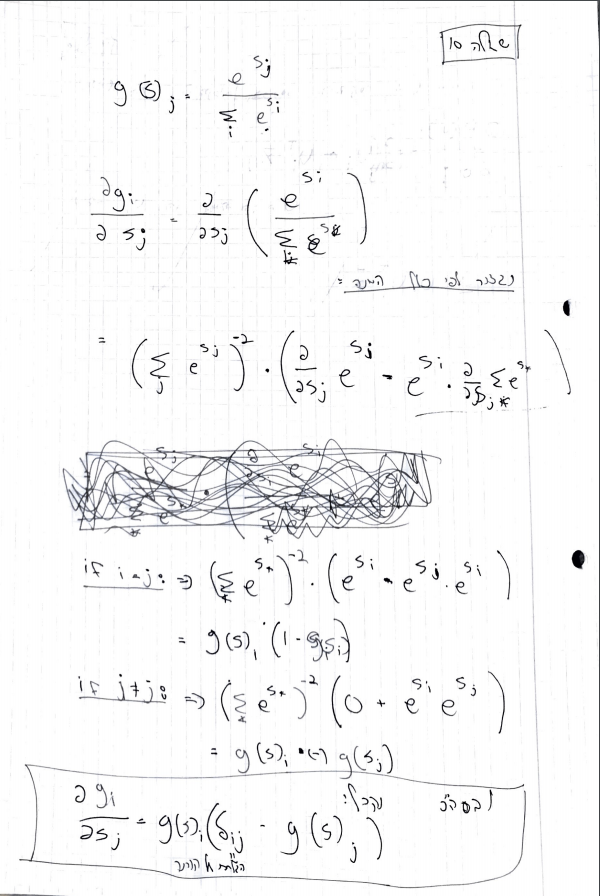
### Q8



### Q9

****

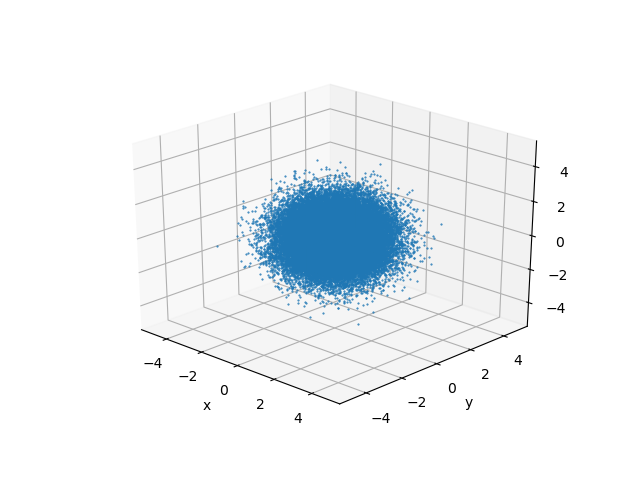
### Q10

****

## Multivariate Gaussian- practical question

### Q11

**3D gaussian**



### Q12

**Scale 3D gaussian**

תמונה שמכילה ציור

התיאור נוצר באופן אוטומטי

מטריצת הCOV

[[0.01 0. 0. ]

[0. 0.25 0. ]

[0. 0. 4. ]]

ניתן לראות כי עדיין אין קורלציה בין הצירים (רק האיברים על האלכסון קיימים) אבל יש מתיחה – כמו שניתן לראות בסרטוט. יש מתיחה אבל אין סיבוב. עדיין מקביל לצירים.

### Q13

**Scale and rotate 3D gaussian**

תמונה שמכילה אובייקט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

מטריצת הCOV:

[[0.2012325 0.77954016 0.22139559]

[0.77954016 3.38267323 1.18514263]

[0.22139559 1.18514263 0.67609427]]

המטריצה לא אלכסונית- יש גם מתיחה וגם סיבוב (כמו שרואים בסרטוט), אבל היא סימטרית

### Q14

נעריך כי הסרטוט יראה כמו גאוסיאן דו מימד סביב אותם ערכים, וזה אכן מה שקיבלנו:

**marginal distribution- 2D gaussian**

### תמונה שמכילה שולחן, מחשב נישא, מחשב התיאור נוצר באופן אוטומטי Q15

נצפה לראות גאוסיאן בעל אותם ערכים, אבל בצפיפות נמוכה יותר. כלומר צפיפות הנקודות דלילה יותר אבל הצורה והערכים זהים- וזה אכן מה שקיבלנו:

**marginal distribution and conditional distribution - 2D gaussian**  
תמונה שמכילה שולחן, צילום, מחשב נישא, ישיבה

התיאור נוצר באופן אוטומטי

## Concentration inequalities - practical question

### Q16

**שאלה 16 A:**

נצפה לראות ככל שM גדל, שאיפה אסימפטומטית לממוצע האמיתי (אשר מוערך להיות 0.25)

**Estimate Everage of X**תמונה שמכילה צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטי

**m**

ניתן לראות כי כל השורות מתכנסות לערך מסוים ושכל הערכים הם "קרובים" לערך שציפינו לראות. כולם מתכנסים לאזור ה0.25 ("מתקרבים" זה לא מוגדר – ובהמשך השאלה נדייק יותר)  
  
**שאלה 16 B:**\* בגרף הראשון חתכתי את ציר הY בנקודה 5 כאשר הקו הסגול מעליה על מנת לקבל גרף ברור יותר (כאשר באופן אמיתי אין משמעות לערכים ג **תמונה שמכילה צילום מסך, מפה

התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטי**  
  
**שאלה 16C:**

**P(x)**

**m**

**m**

**P(x)**

נצפה לראות שככל שM גדל נשאף למאה אחוז (1) – כאשר ככל שאפסילון גדול יותר נשאף מהר יותר  
תמונה שמכילה צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטי  
וזה אכן מה שקיבלנו- כאשר בעבור אפסילון קטן מאוד מספר הדגימות לא מספיק- המודל עדיין לא מייצג כראוי את ההתפלגות ממנה לקחנו את הנתונים

**percentage**

**m**