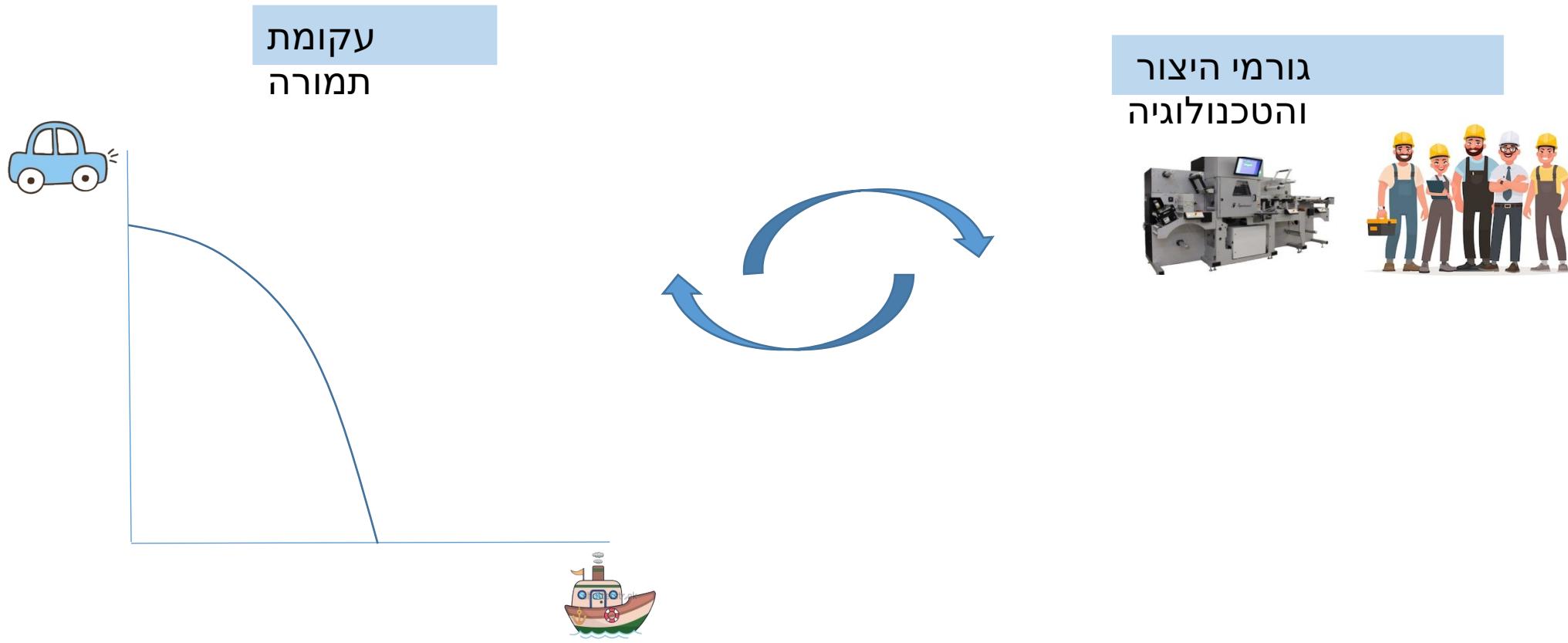


הקשר בין גורמי הייצור והטכנולוגיה ובין עקומה התמורה



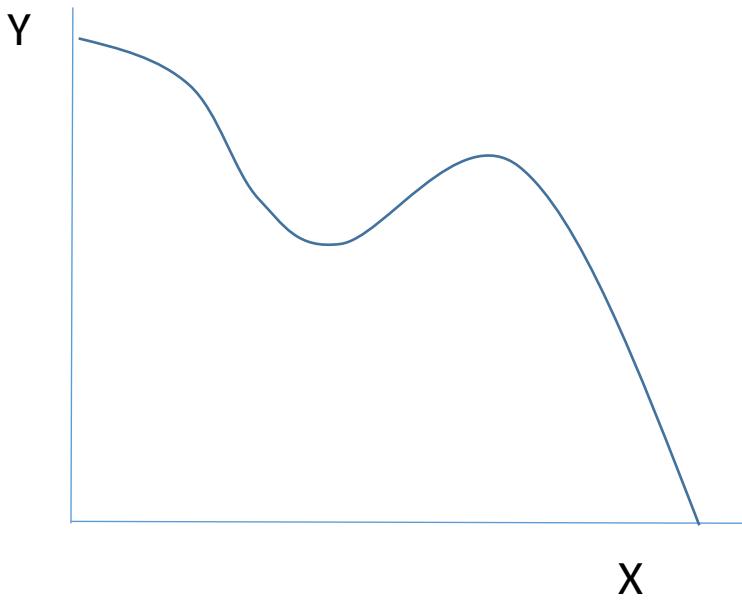
בשיעור ש עבר הצגנו עקומת תמורה נתונה וعلاיה חקרו את מושגי העלות
האלטרנטיביות

**אבל לא שאלנו את
השאלה**

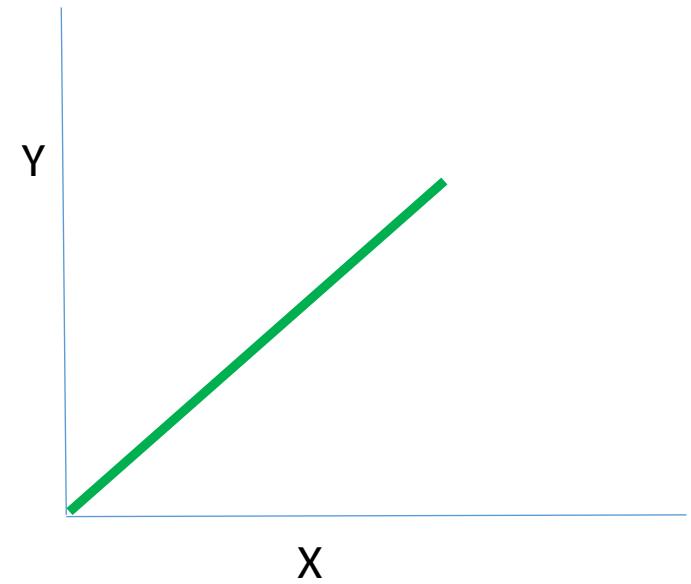
**מדוע עקומת תמורה כלשהי נראית כפי שהיא
נראית?**

**זו המטרה המרכזית של שיעור
זה.**

קחו 20 שניות
לחשב

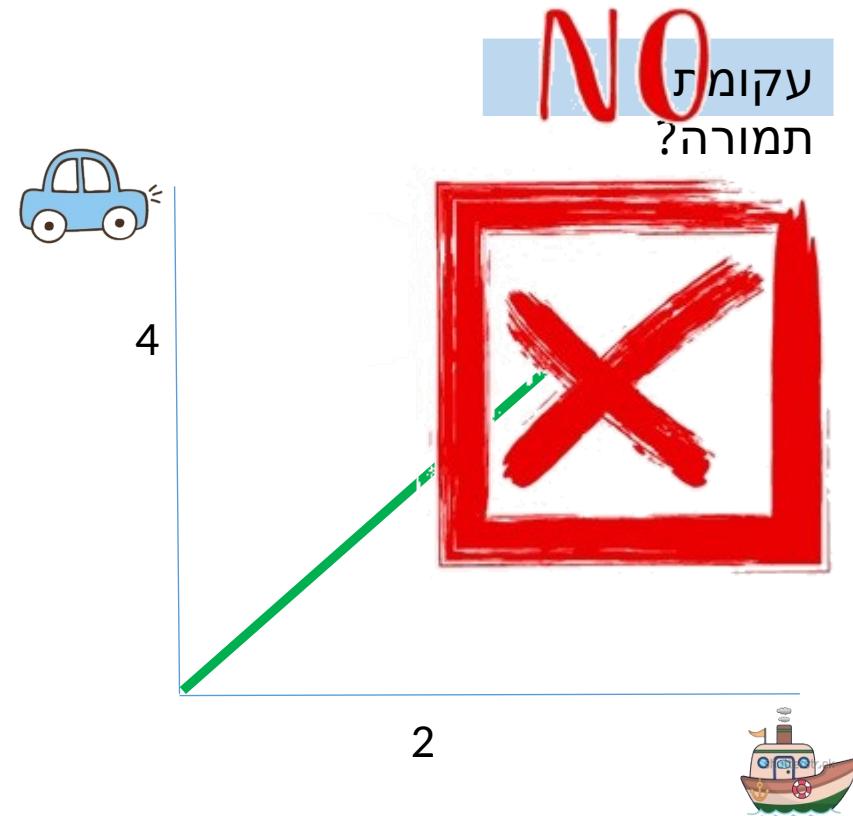
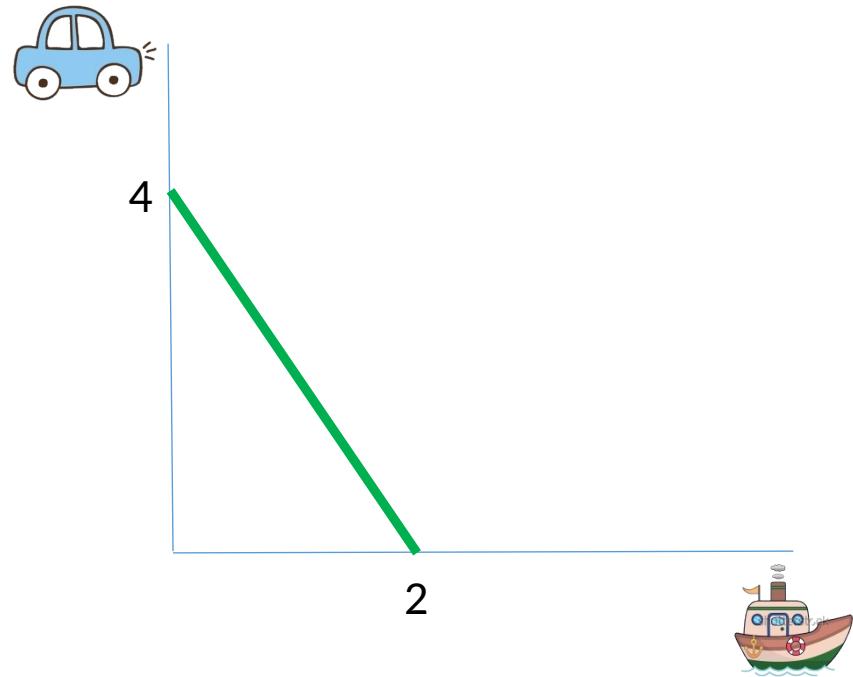


שאלה :
האם תיתכן עקומה תמורה שהיא "עליה" משמאל
למימין ?

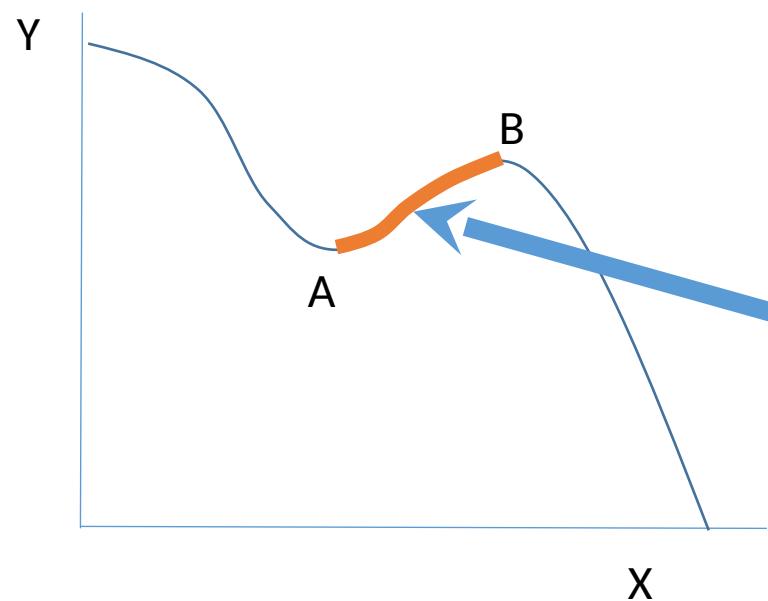




משמעות של עקומה כזו שניית להגדיל תפוקה
של מוצר אחד מבליל הקטין את התפוקה של
מוצר אחר
**זה עומד בסתרה להגדלת עקומה
התמורה**



זה עומד בסתירה
להגדרת עקומה
התמורה



עקומת תמורה לעולם לא עולה משמאל לימין

הוכחה

נכיה **בשלילה** שקיימים תחום כלשהו שבו עקומת התמורה כן עולה משמאל לيمין
בתחום AB עקומת התמורה עולה משמאל לימין

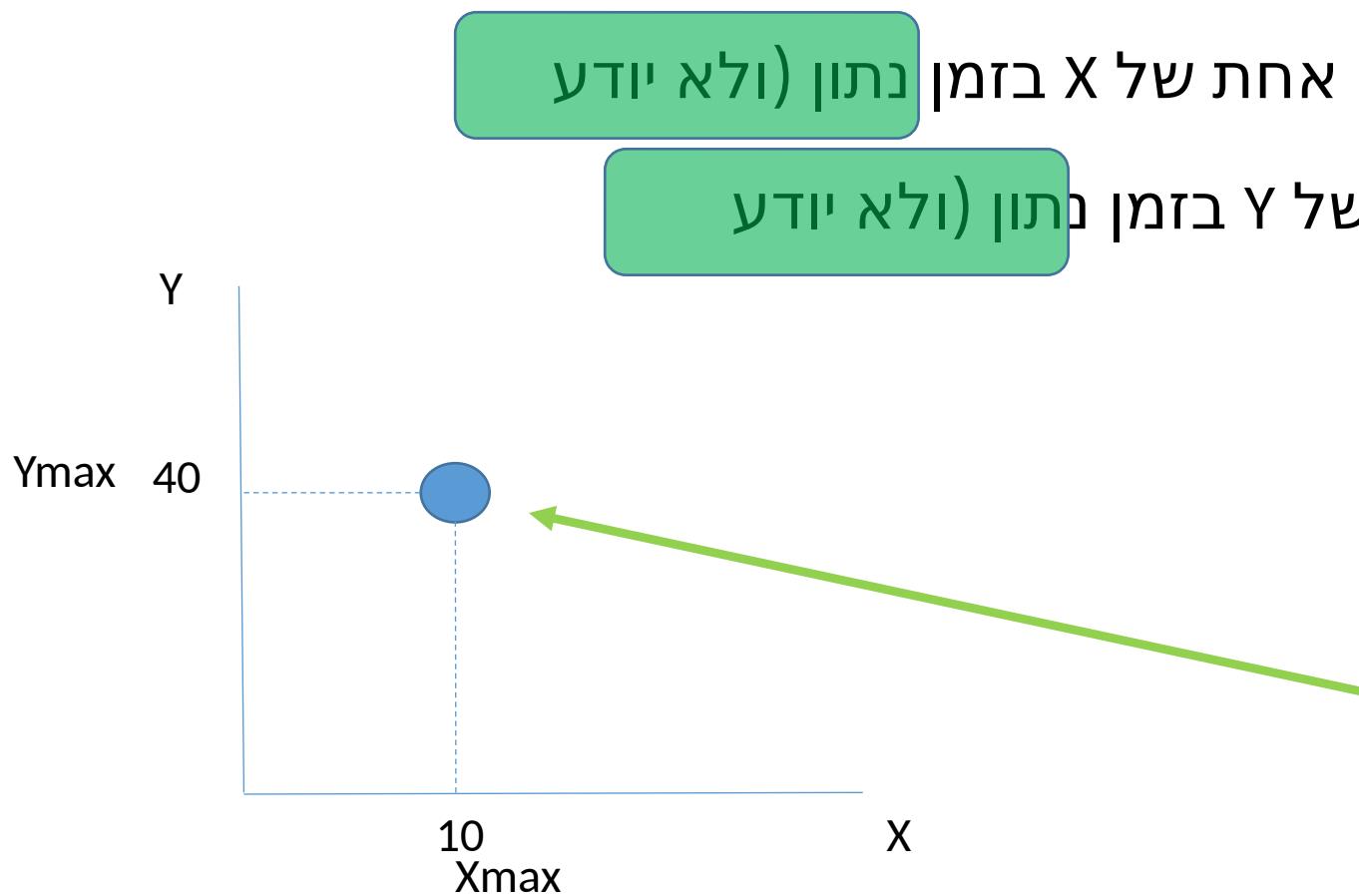
אבל זה לא

יתכן כי בתחום זה ניתן להגדיל תפוקה ממוצר אחד מבלי להקטין תפוקה ממוצר אחר
ולכן הנקודות שם לא ייעילות.

הקשר בין גורמי הייצור והטכנולוגיה ובין עיקומת התמורה

דוגמאות
:

דוגמה
1: התמchorות מלאה
במשק יש 10 עובדים מסוג א, ו 20 עובדים מסוג ב.
כל עובד מסוג א' יכול לייצר רק יחידה אחת של X בזמן נתון (ולא ידע
לייצר Y)
כל עובד מסוג ב' יכול לייצר 2 יחידות של Y בזמן נתון (ולא ידע
לייצר X)
air נראית עקומה
התמורה?

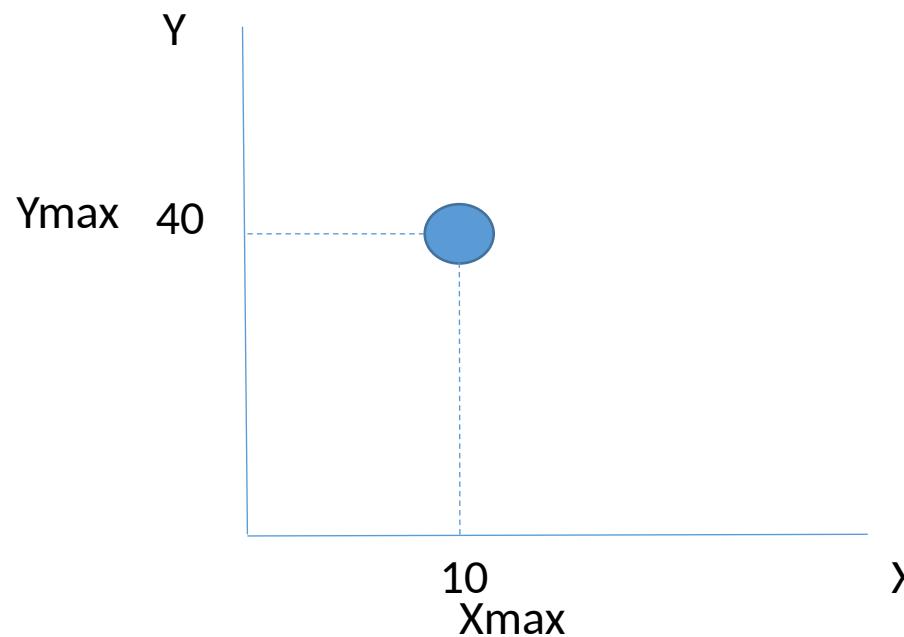


**עקבות התמורה היא
נקודה**

מהי העלות האלטרנטיבית הכוללת של X (במנוחי יתר על Z)? **אפס ייחidot של**

מהי העלות האלטרנטיבית המומוצעת של X (במנוחי יתר על Z)**אפס ייחidot של**? ?

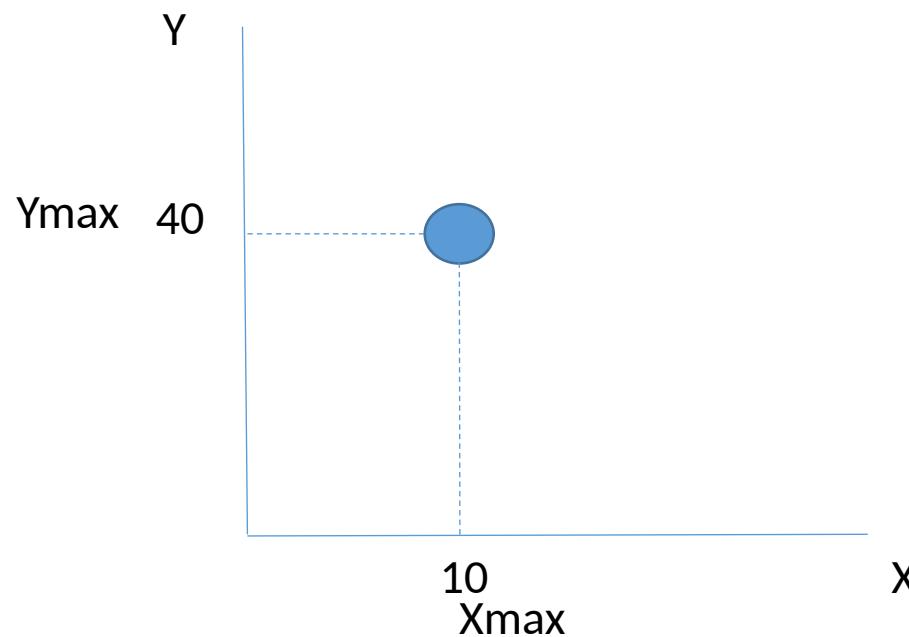
מהי העלות האלטרנטיבית השולית של X (במנוחי יתר על Z)? **אפס ייחidot של**



מהי העלות האלטרנטיבית הכוללת של Z (במונחי יתר על X)? **אפס ייחidot של**

מהי העלות האלטרנטיבית המומוצעת של Z (במונחי יתר על X)**אפס ייחidot של**? ?

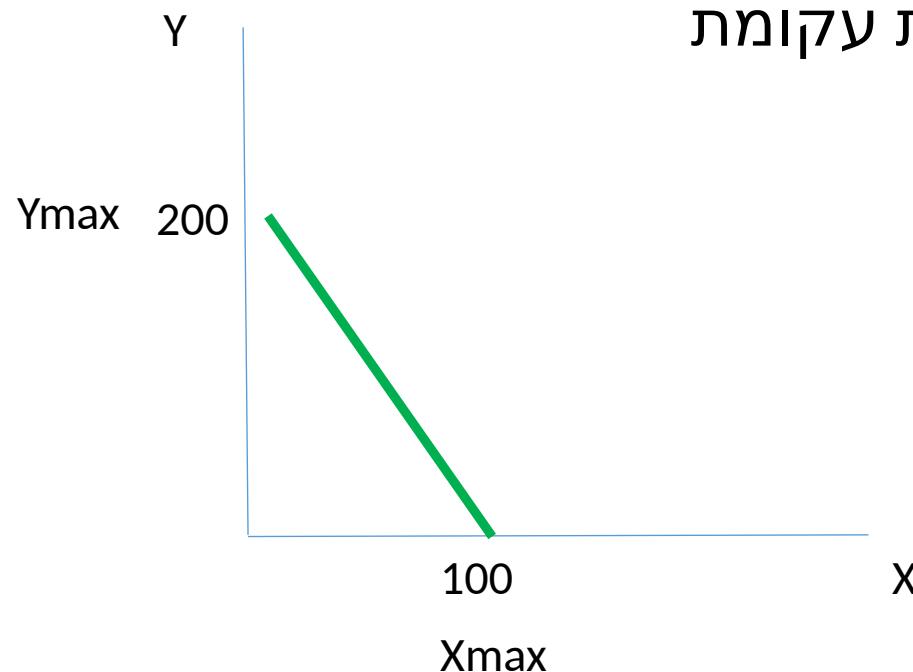
מהי העלות האלטרנטיבית השולית של Z (במונחי יתר על X)? **אפס ייחidot של**



דוגמא
בממשק יש 100 עובדים
כל עובד יכול לייצר בזמן
נתון

גורמי ייצור זהים עם תפוקות שלויות
קבועות

איך נראה עקומת
התמורה?

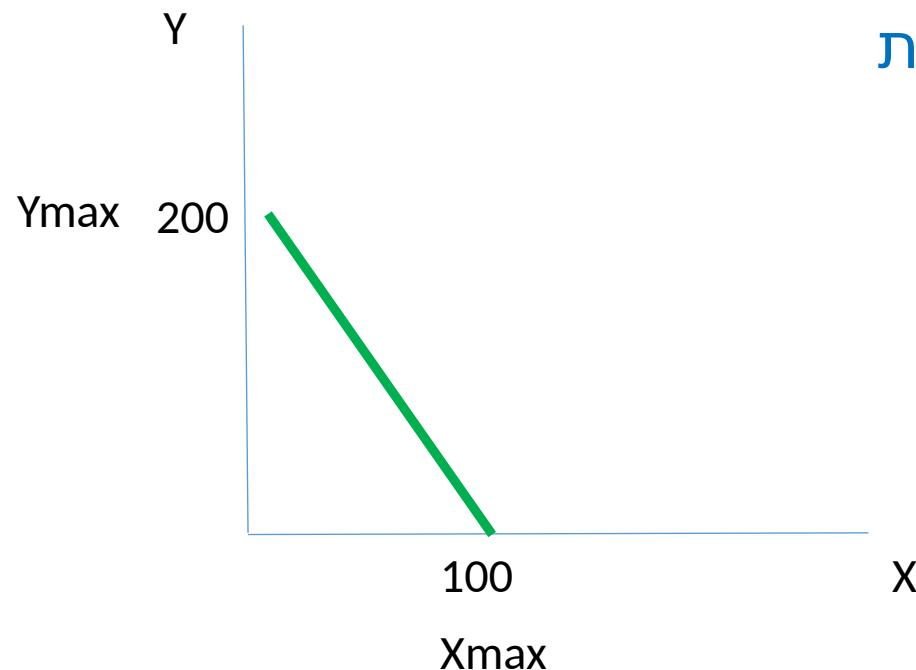


יחידה אחת של
2 יחידות של
א
ב
י
ז

מהם העלות
האלטרנטיביות?

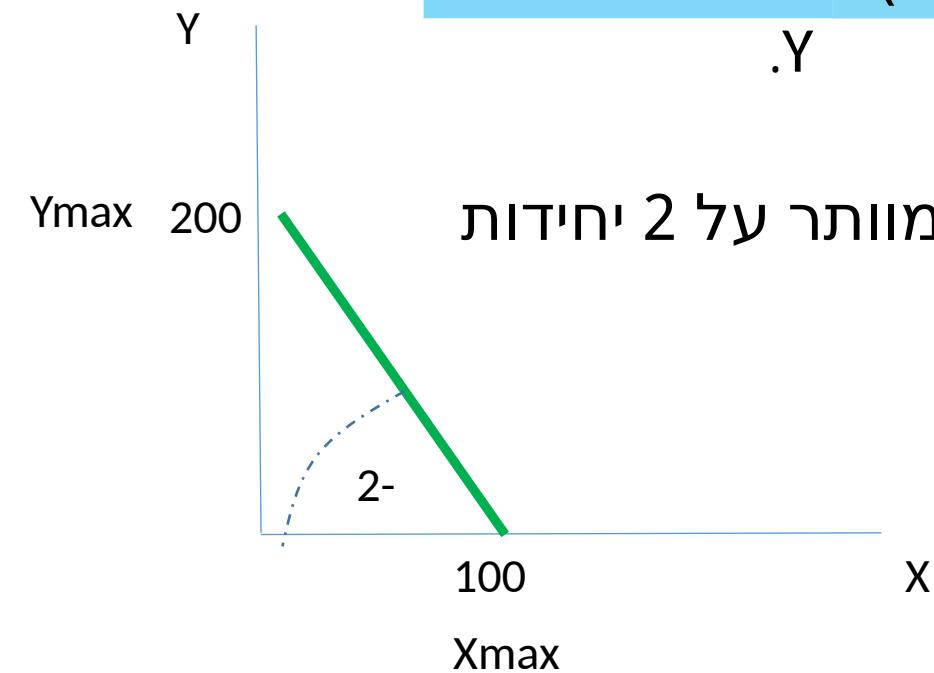
מאחר ועקבות התמורה היא ליניארית (קו
ישר)

העלות האלטרנטיבית השולית והמצעת
קבועות



מהם העלות האלטרנטיביות?

העלות האלטרנטיבית השולית של x (במנחי ויתור על y) 2 ייחדות של



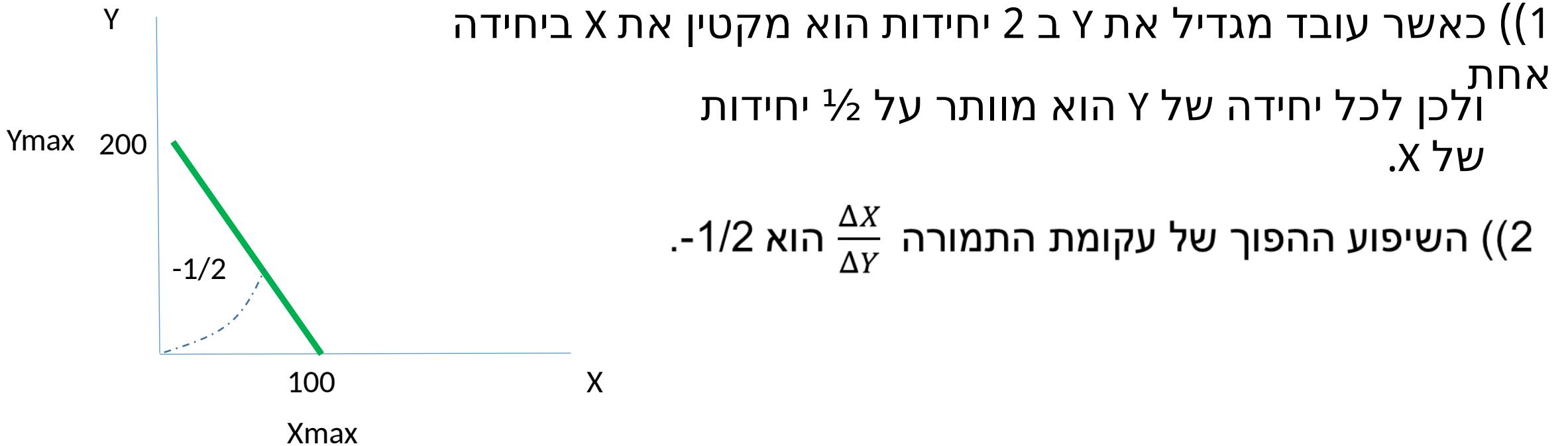
ז.

1) כאשר עובד מגדיל תפוקה של x ביחידת אחת הוא מותר על 2 יחידות של y .

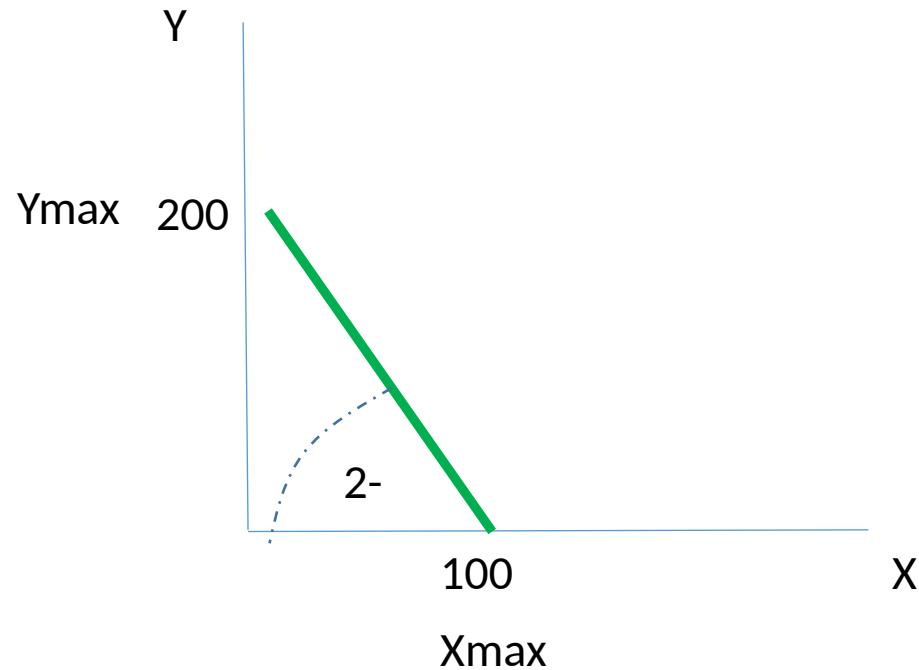
2) השיפוע של עקומה התמורה $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ הוא 2.-.

היא
שתי
אפשרות:

העלות האלטרנטיבית השולית של Y (במנוחי יתר על X)
היא $\frac{1}{2}$ יחידות של X .



העלות האלטרנטיבית הממוצעת של x (במנוחי יתר על y) 2 ייחדות של
היא y .



סיבות
1) כי בכל נקודה $(Y - Y_{\max}) / X = 2$

2) השיפוע של עקומה הtransform הוא 2.

$1/2$

העלות האלטרנטיבית הממוצעת של Y (במנחי יתר על X)
היא

שתי

סיבות:

(1) לכל נקודה

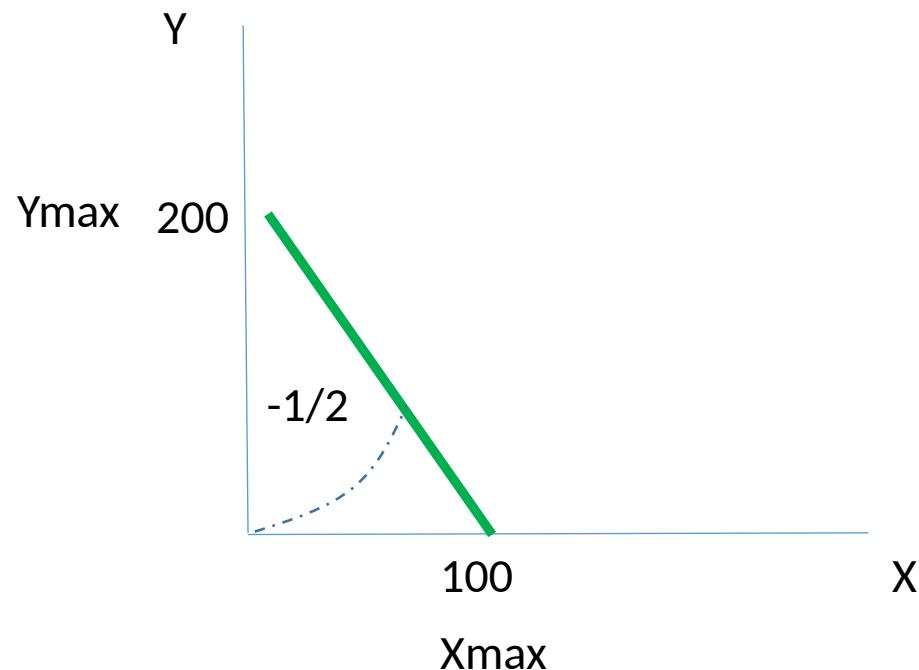
$$Y = 1/2(X_{max} - X)$$

ולכן לכל יחידה של Y הוא מותר על $\frac{1}{2}$ יחידות

של X .

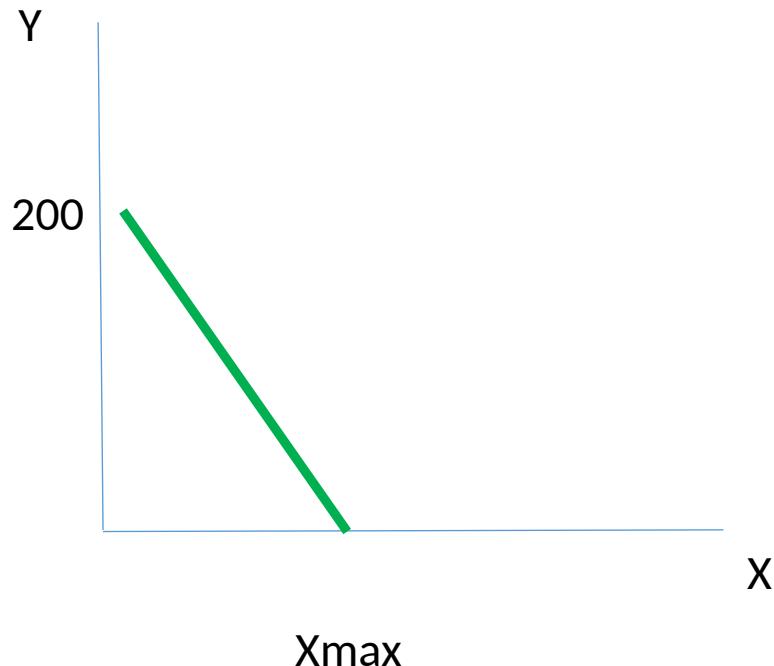
ולכן לכל יחידה של Y הוא מותר על $\frac{1}{2}$ יחידות

(2) השיפוע הפוך של עקומה התמורה $\frac{\Delta X}{\Delta Y}$ הוא $-1/2$.



מסקן
ה:

כאשר עקומה התמורה היא קו ישר לכל
אורכה:



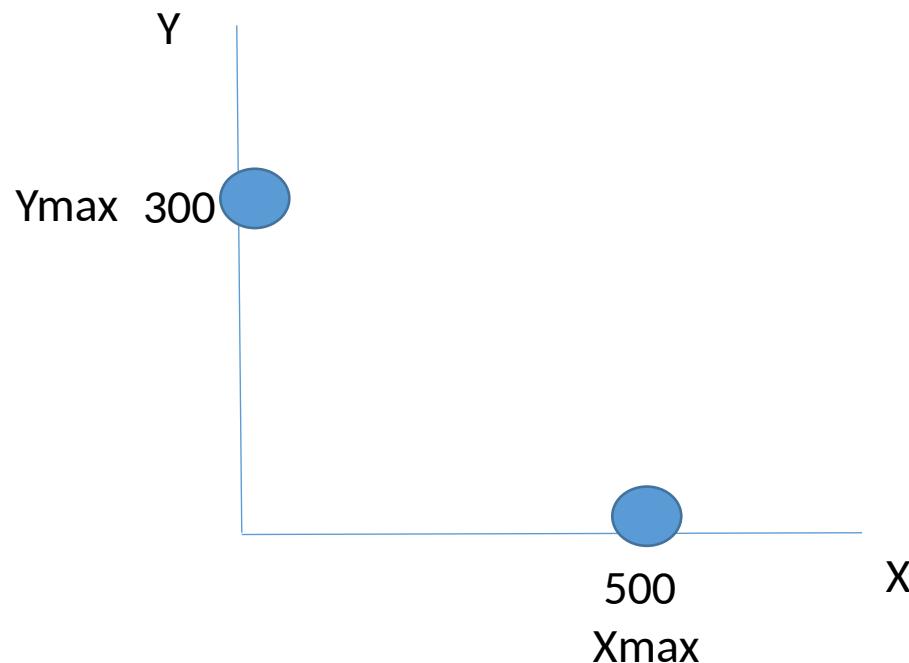
$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = MC(X) = AC(X) = \text{constant}$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta Y} = MC(Y) = AC(Y) = \text{constant}$$

איך נראה עקומת
התמורה?

דוגמה
3: יחסים
התמונות לפי יתרונות

במשק יש 100 עובדים מסוג א, ו 100 עובדים מסוג ב.



כל עובד מסוג א, יכול לייצר בזמן נתון
או

כל עובד מסוג ב, יכול לייצר בזמן נתון
או

$$\begin{array}{r} X_{\max} \quad 100 \quad *2 \quad 10+ \quad * \quad 50 = \\ = \quad \alpha \quad 0 \quad 3 \quad 0 \end{array}$$

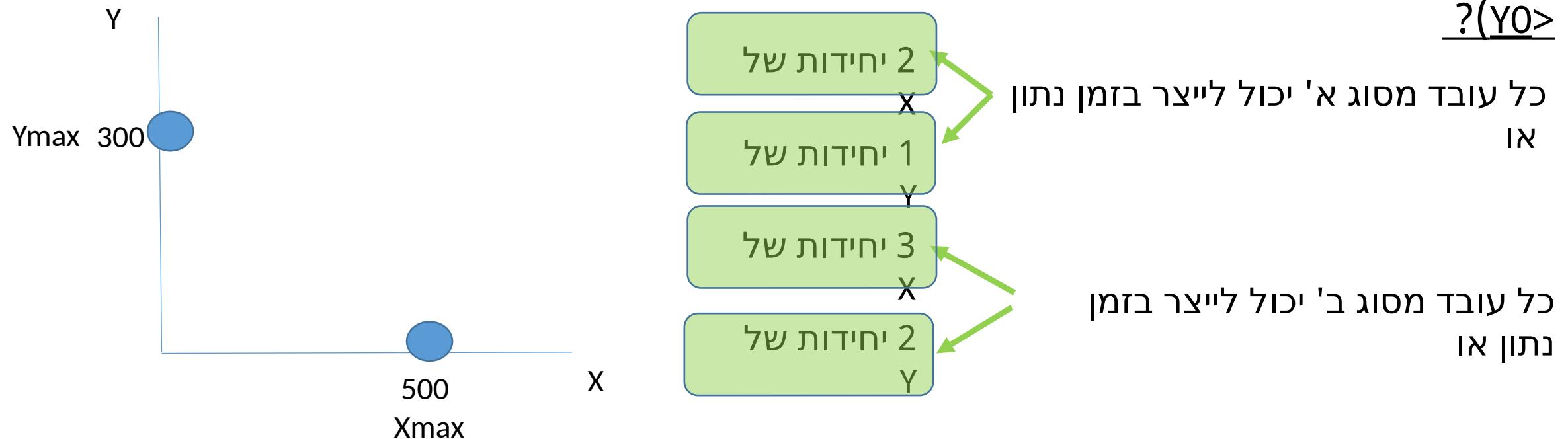
$$\begin{array}{r} =Y_{\max} \quad 100 \quad *1 \quad 10+ \quad * \quad 30 = \\ \alpha \quad 20 \quad 2 \quad 0 \end{array}$$

חשבנו את x_{max} ו y_{max} אבל איך נראה עקומת התמורה

מבפנים

איך נקזה את העובדים בתוך עקומה התמורה (כאשר $0 < x <$

y_0)?



עובד מסוג ב'
מסוגלים לייצר בזמן
נתון
יותר יחידות מאשר
עובדים

עובד מסוג א'	עובד מסוג ב'
MC(Y)	MC(X)
1 2	1 2 3

הגדירה: יתרון

מוחלט

נניח שבממשק יש שני גורמי יצור M ו N.

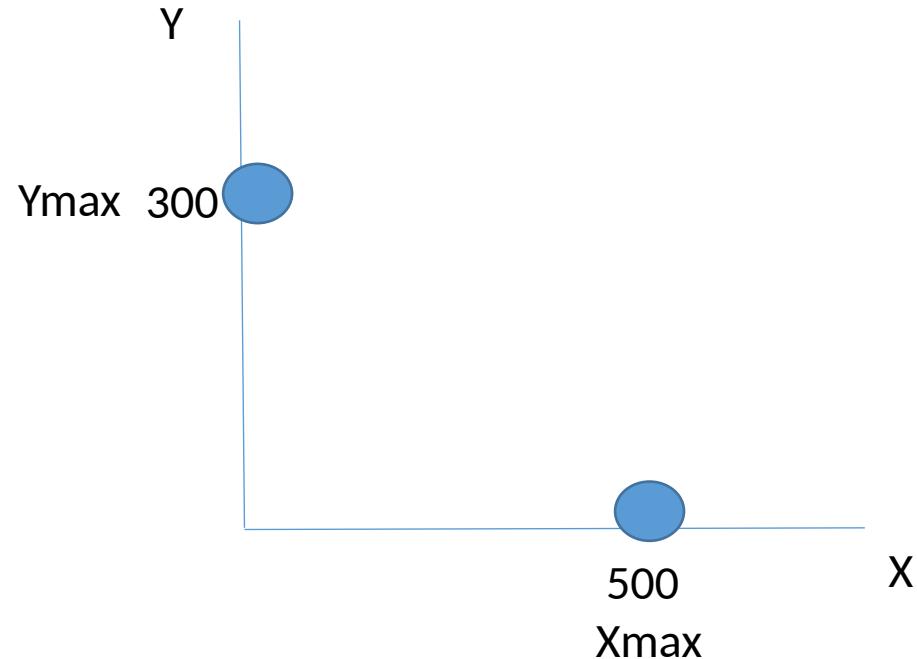
אנו נאמר שלגורם יצור M **יש יתרון מוחלט ביצור על פני גורם יצור**,

אם גורם יצור M יכול לייצר בזמן נתון יותר יחידות של X מאשר גורם יצור N

בדוגמא שלנו לעובדים מסווג ב' יש יתרון מוחלט גם ב-X וגם ב-Y על פני עובדים מסווג A'.

לעובדים מסוג ב יש יתרון מוחלט גם ב מוצר X וגם ב מוצר Y על פני עובדים

מסוג A



כל עובד מסוג A' יכול לייצר בזמן נתון
או
כל עובד מסוג B' יכול לייצר בזמן
נתון או

2 יחידות של X
1 יחידות של Y
3 יחידות של X
2 יחידות של Y

עובד מסוג A'	עובד מסוג B'	Y	X	MC(Y)	MC(X)
1	2	1	2		
2	3	2	3		

האם המושג יתרון מוחלט עוזר בקבלה
החלטות?



האם המושג יתרון מוחלט עוזר בקבלת
החלטות?

ברור שאם עובד מסוג א' ועובד מסוג ב' היו מועמדים לעבודה, הינו בוחרים בעובד
פְּרִימָרַבְּד מסוג ב' יש יתרון מוחלט **בשני**
הmozrim.

אבל

**כאשר שני העובדים כבר מועסקים, המושג יתרון מוחלט לא עוזר לנו
בשאלה
לאיזה ענף להקצתו את העובד.**

אייר נקיצה את העובדים בתור עקומת

התמורה? מיצרים ביעילות

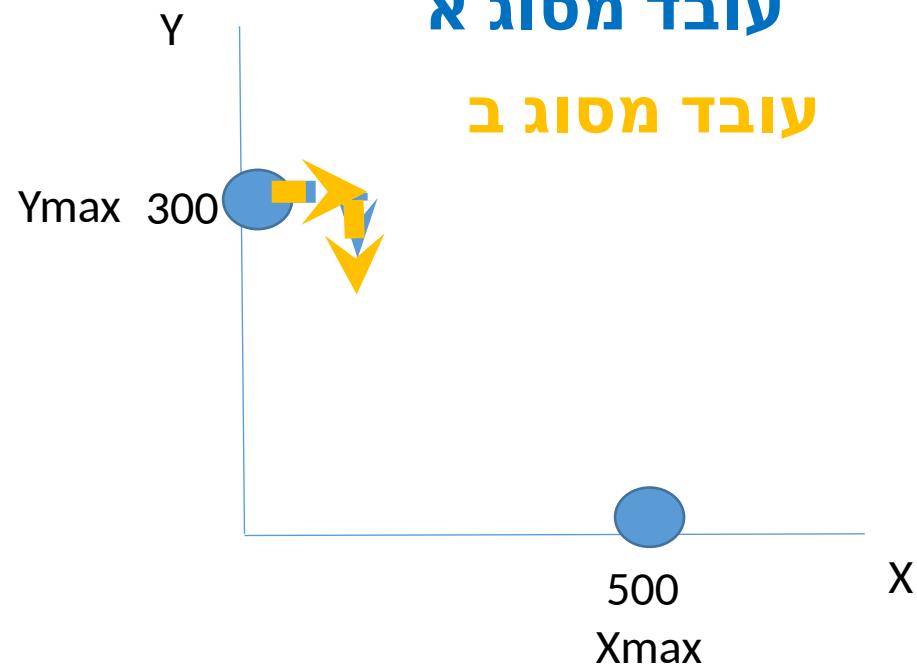
רקי Σ כלומר 300 יחידות של Z ו 0 יחידות של X .

וכעת רוצים ליצר יחידה אחת של

עובד מסוג א' אועובד מסוג
ב'

נקיצה את העובד שיותר על הכי פחות
יחידות של כאשר הוא מיצר יחידה של

נקיצה את העובד שהעלות השולית שלו
במונחי יתר על היא הנמוכה ביותר



MC(Y)	MC(X)	Y	X	
	$\frac{1}{2}$	1	2	עובד מסוג א'
	$\frac{2}{3}$	2	3	עובד מסוג ב'

הגדעה: יתרון

יחסי

בנich שבסמוך יש שני גורמי יצור M ו N.

אנו נאמר שלגורם יצור M **יש יתרון יחסי ביצור על פניו גורם יצור**, אם כאשר M מייצר יחידה אחת של X הוא מותר על פחות YM אשר גורם יצור N

במילים אחרות:

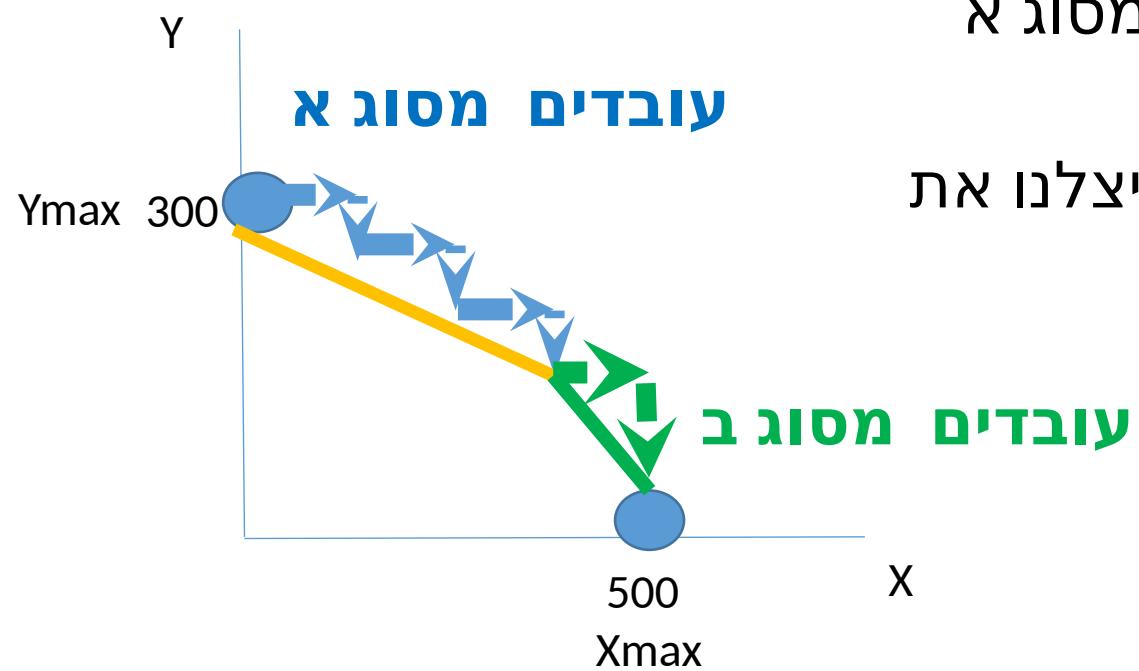
אנו נאמר שלגורם יצור M **יש יתרון יחסי ביצור על פניו גורם יצור**, אם העלות האלטרנטיבית השולית של X (במנוחי יותר על Y) נמוכה מזו של גורם

$$\text{כ пример } MC_N(X) > MC_M(X)$$

$$\frac{2}{3} = MC_B(X) > MC_A(X) = \frac{1}{2}$$

בדוגמא שלנו לעובדים מסוג A, **יש יתרון יחסי ביצור X**

לעובדים מסוג א' יש יתרון יחסי ב X



לכן כל עוד הם זמינים, כדאי להשתמש בעובדים מסוג A
לייצור X
נשתמש בעובדים מסוג B לייצור X רק כאשר כבר ניצלנו את
כל העובדים מסוג A למטרה זו.

עובד מסוג A	עובד מסוג B	X	Y	$MC(Y)$	$MC(X)$
עובד מסוג A	עובד מסוג B	2	1	$\frac{1}{2}$	
עובד מסוג A	עובד מסוג B	3	2	$\frac{2}{3}$	

אייר נקיצה את העובדים בתור עקומת

התמורה? מיצרים ביעילות

כלומר $X = 500$ יחידות של X ו-0 יחידות של Z .

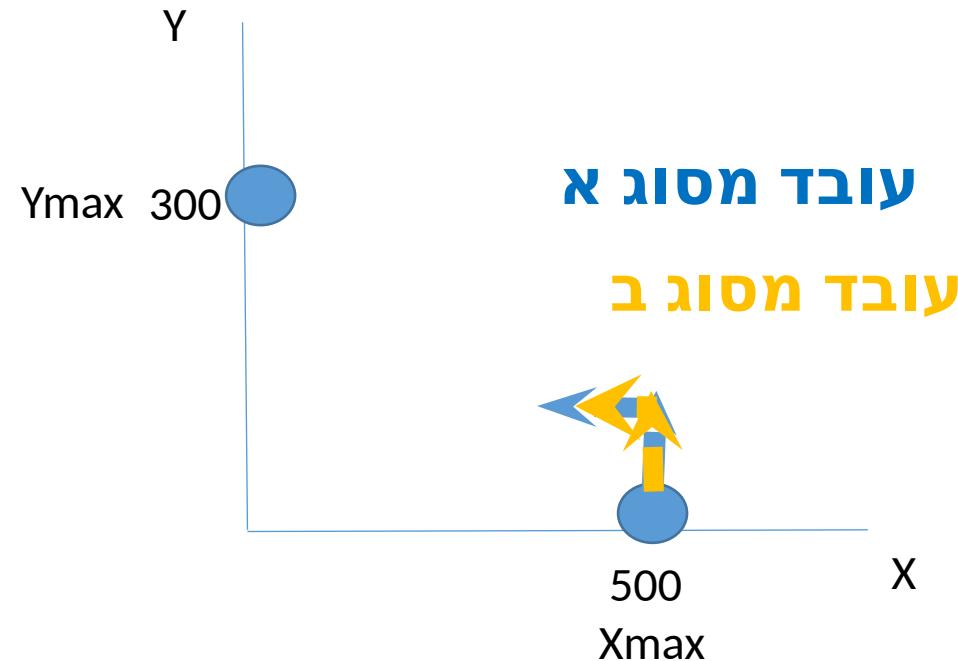
וכעת רוצים ליצר יחידה אחת של

עובד מסוג א'

ב'

נקיצה את העובד שיותר על הכי פחות
יחידות של כאשר הוא מייצר יחידה של

נקיצה את העובד שהעלות השולית שלו
במונחי יתר על היא הנמוכה ביותר



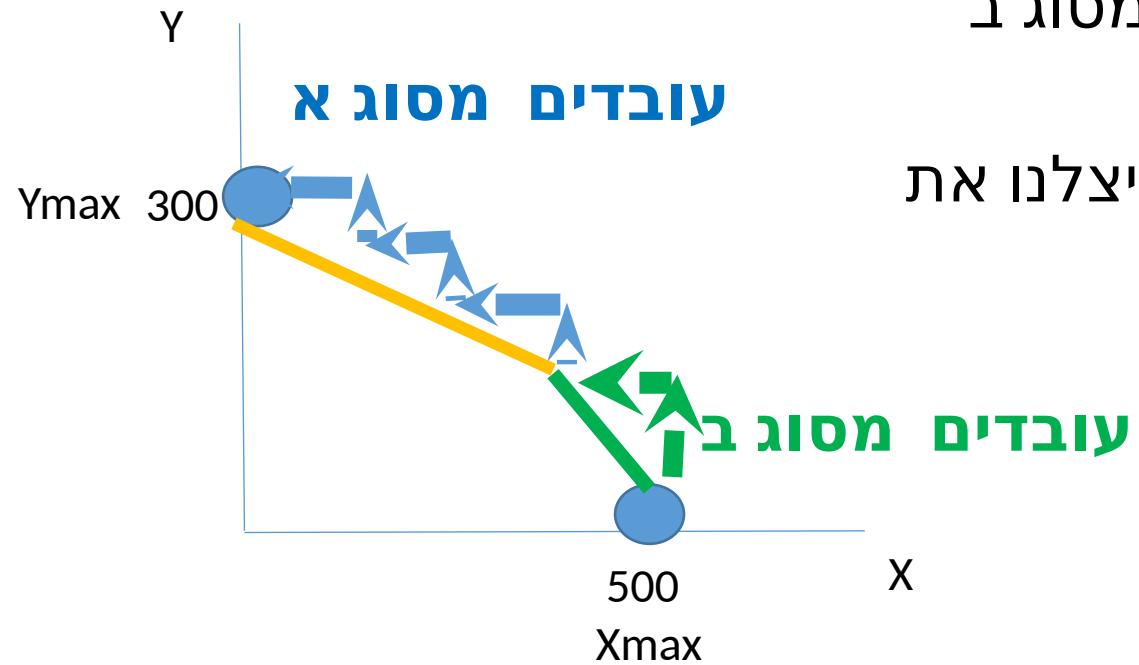
MC(Y)	MC(X)	Y	X	
2	$\frac{1}{2}$	1	2	עובד מסוג א
$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	2	3	עובד מסוג ב

בדוגמא שלנו לעובדים מסווג ב', יש יתרון יחסיבי
ביצור Σ

$$2 = MC_{\alpha}(Y) > MC_{\beta}(Y) = 1 \frac{1}{2}$$

לעובדים מסוג ב' יש יתרון יחסי ב Z

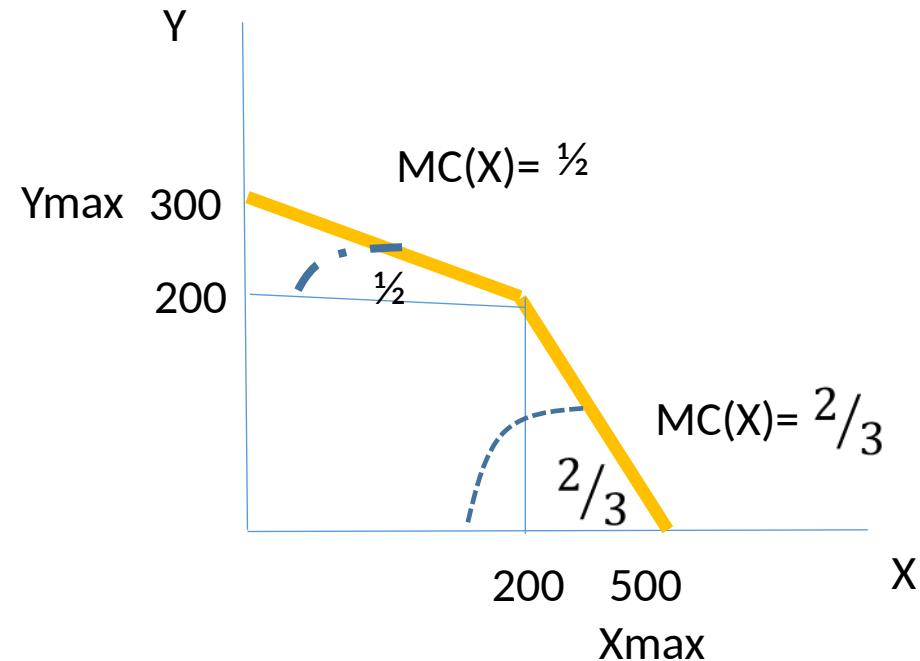
לכן כל עוד הם זמינים, כדאי להשתמש בעובדים מסוג ב ליצור Z
נשתמש בעובדים מסוג א ליצור Z רק כאשר כבר ניצלנו את
כל העובדים מסוג ב למטרת זו.



עובד מסוג א	עובד מסוג ב'	X	Y	$MC(Y)$	$MC(X)$
1	2	2	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
2	3	3	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$

אם עובדים מסוג א מייצרים רק

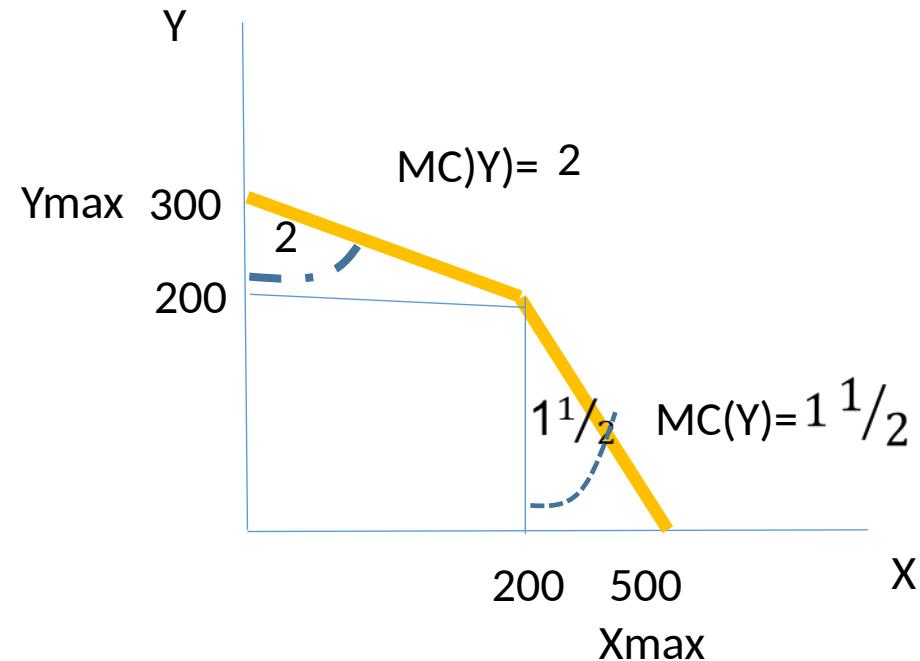
ועובדים מסוג ב מייצרים רק



$MC(Y)$	$MC(X)$	Y	X	עובד מסוג א
$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{2}$	1	2	עובד מסוג א
$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	2	3	עובד מסוג ב

אם עובדים מסוג א מייצרים רק

ועובדים מסוג ב מייצרים רק



עובד מסוג א	עובד מסוג ב	Y	X	$MC(Y)$	$MC(X)$
1	2	1	2	2	$\frac{1}{2}$
2	3	2	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$

סיכום

:

1) מצאנו את x_{\max} ו-

y_{\max}

(כלומר מצאנו את X ו- Y כאשר כל העובדים מייצרים **רק** X , או מייצרים
 רק Y)

2) חישבנו את העלות השולית האלטרנטיבית של כל גורם
יצור,

ומצאנו את מפת היתרונות היחסיים

3) בנו את עקומת התמורה על ידי הקצהה לפי יתרונות

יחסיים.
הראשון שנקצתה לייצר את המוצר X הוא גורם הייצור שעלות השולית
האלטרנטיבית
שלו ביצור X היא הנמוכה ביותר (יש לו יתרון יחסי מרבי ב- X).

דוגמא 4:

התמונות לפי יתרונות ייחסיים דוגמא
נוספת

חברה להובלת מזון מובייליה 2 סוגים של
חומרים:

X מוצרים שלא מצריכים הובלה בקירור (קמח, מלח, סוכר, שמן
(וכו...))

Y מוצרים שמצריכים הובלה בקירור (חלב, גבינות, דגים, בשר
(וכו...)).

לחברה יש:
10 משאיות מסוג A, בלי מקררים שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון
ומולטי-משאיות מסוג B, עם מקררים שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון

סהורה:

נדרש:
לబנות את עקומת
התמורה

במשאיות מסוג A אפשר להוביל רק סchorה לא
בקירור X

במשאיות מסוג B שביהם יש מקרים אפשר
להוביל:

גם סchorה שמצריכה קירור
Y

גם סchorה שלא מצריכה
קירור X

שיטתה

:

1) נמצא את x_{\max} ו
 y_{\max}

2) נחשב את העלות השולית האלטרנטיבית של כל גורם
יצור,
ונמצא את מפתח היתרונות היחסיים

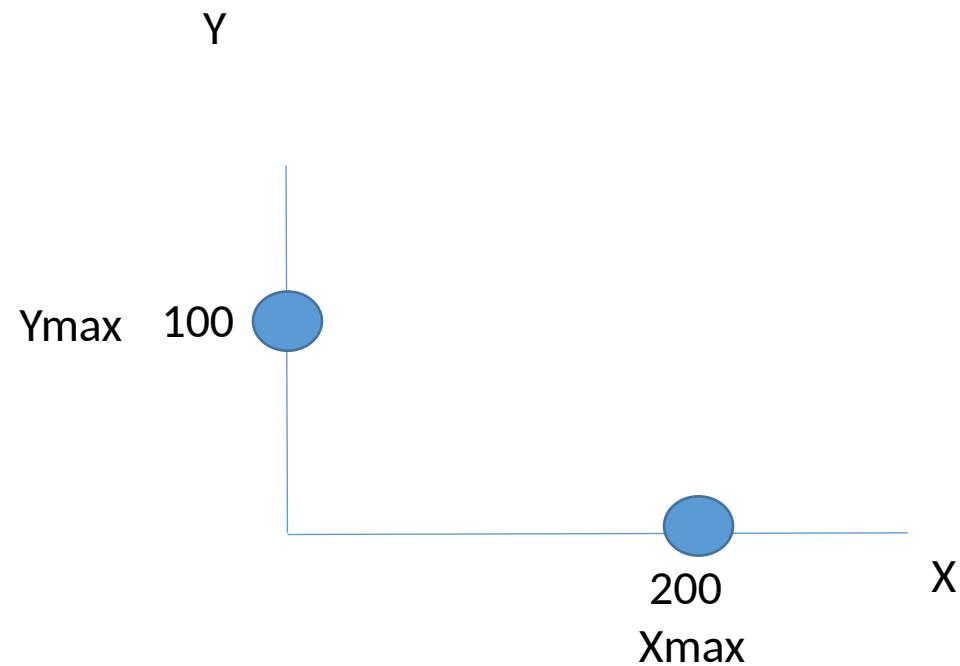
3) נבנה את עקומת התמורה על ידי הקזאה לפי יתרונות
יחסיים.
הראשון שנקזה לייצר את המוצר X הוא גורם הייצור שעלות השולית
האלטרנטיבית
שלו ביצור X היא הנמוכה ביותר (יש לו יתרון יחסי מרבי ב-X).

10 משאיות מסוג A בלי מקרים
שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון
סchorah:

ו 10 משאיות מסוג B, עם מקרים
שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון
סchorah:

$$X_{max} = 10 * 10 = A \quad 1+0 = 0 \quad 1*0 = 0 \quad 20 = 0$$

$$= Y_{max} = 10 * 0 = B \quad 1+0 = 0 \quad 1*0 = 0 \quad 10 = 0$$

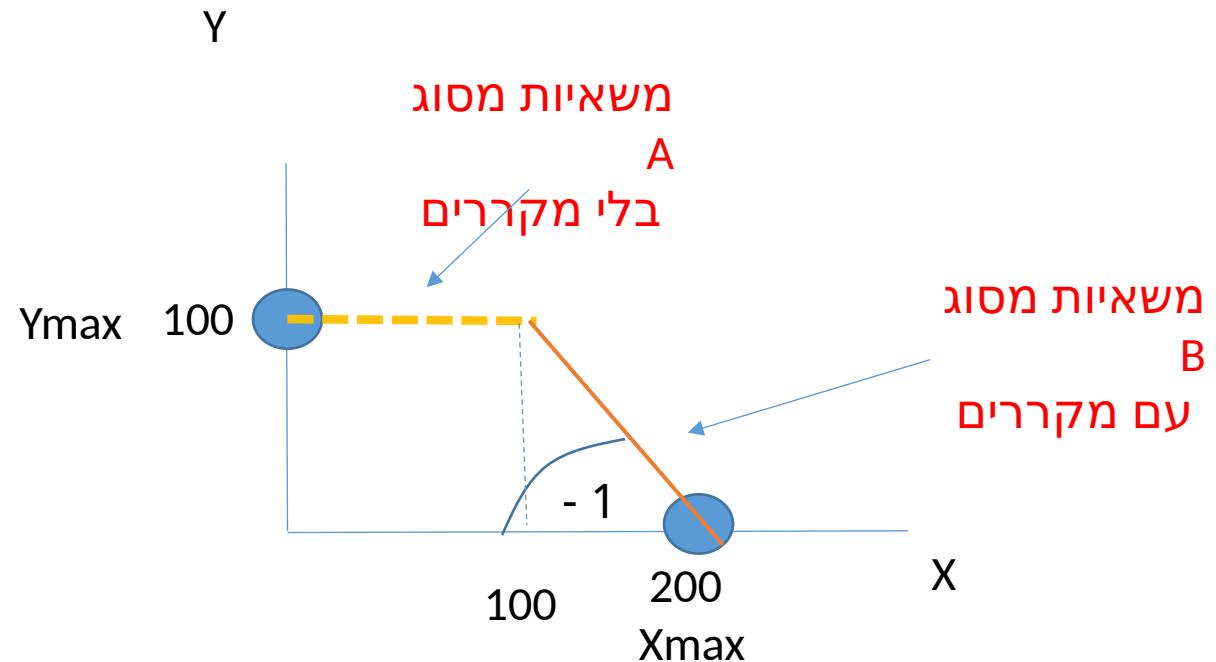


MC(Y)	MC(X)	סchorah שמצריכה Y	סchorah שלא מצריכה X	
		0 קירור	10 קירור	משאיות מסוג A
		10	10	משאיות מסוג B

10 משאיות מסוג A בלי מקרים
שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון
סchorah:

ו 10 משאיות מסוג B, עם מקרים
שלכל אחת יש קיבולת של 10 טון
סchorah:

למשאיות מסוג A יש יתרון יחסי בהובלת
X
למשאיות מסוג B יש יתרון יחסי בהובלת
Y



$MC(Y)$	$MC(X)$	סchorah שמצריכה Y	סchorah שלא מצריכה X	
" ∞ "	0 ייחדות של X	קיור 0	קיור 10	משאיות מסוג A
1 ייחדות של Y	X	10	10	משאיות מסוג B

במשך מייצרים שני
מוצרים:

דוגמא 5: גורמי ייצור משלימים ומושלים וابتלה
מבנה

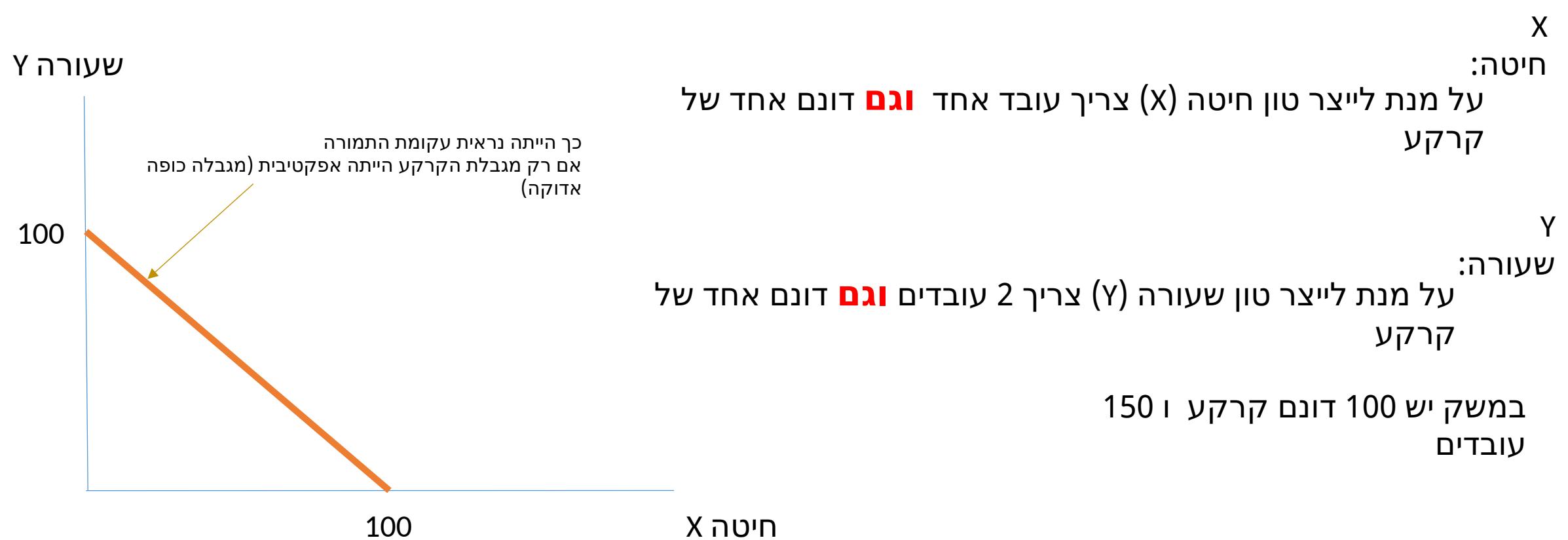
- X על מנת לייצר טון חיטה (x) צרי 1 עובד אחד **וגם** 200 דונם אחד של
חיטה: קרקע
- Y על מנת לייצר טון שעורה (y) צרי 2 עובדים **וגם** 200 דונם אחד של
שעורה: קרקע

במשך יש 100 דונם קרקע ו 150
עובדים

איך נבנה את עקומת
התמורה?

נעשה 2 תרגילים

תרגיל 1: נניח שהייתה כמות בלתי מוגבלת של עובדים, כלומר המגבלה הייתה רק של כמות מחשבותיהם.



נעשה 2 תרגילים

שהיתה כמות בלתי מוגבלת של עובדים, כלומר המגבלה הייתה רק של כמות מחשבתיים:

הקרקע :1

תרגיל נניח שהייתה כמות בלתי מוגבלת של קראקע, כלומר המגבלה הייתה רק של כמות

העובדים : 2

X

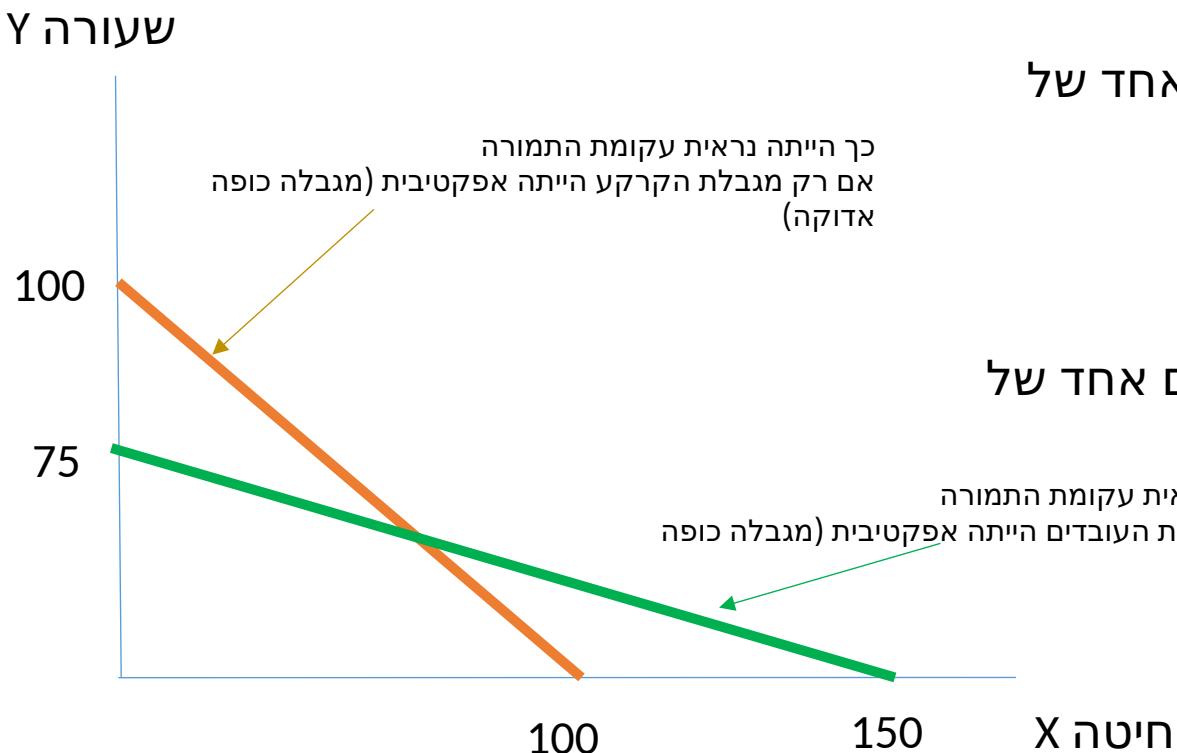
חיטה:

פרק ע

ז

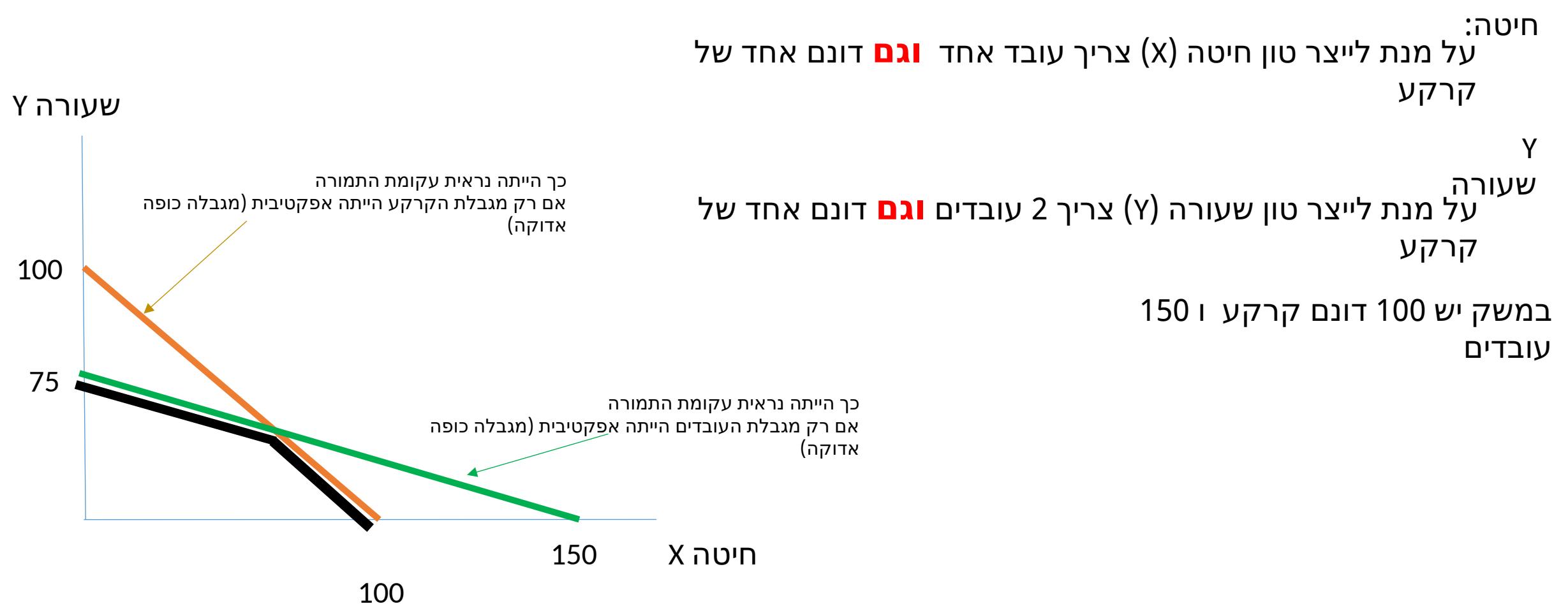
שעורה

ק
בushman
עובדים



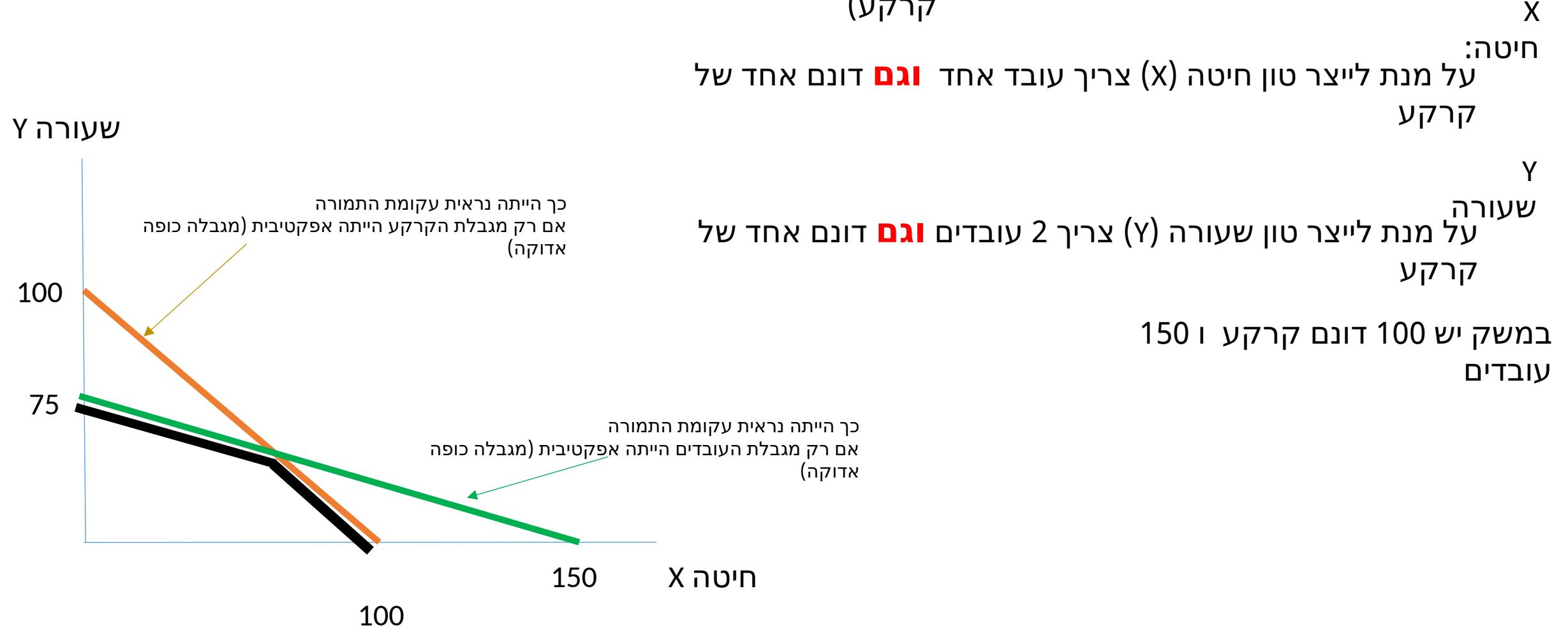
איך נראית עקומת התמורה של המשק?

הרי יש שתי מגבלות אפקטיביות (מגבלה עובדים ומגבלה קרקע)



air נראית עקומת התמורה של המשק?

הרי יש שתי מוגבלות אפקטיביות (מוגבלת עובדים ומוגבלת קרקע)



נחקור את עקומה התמורה ואת דפוסי התעסוקה

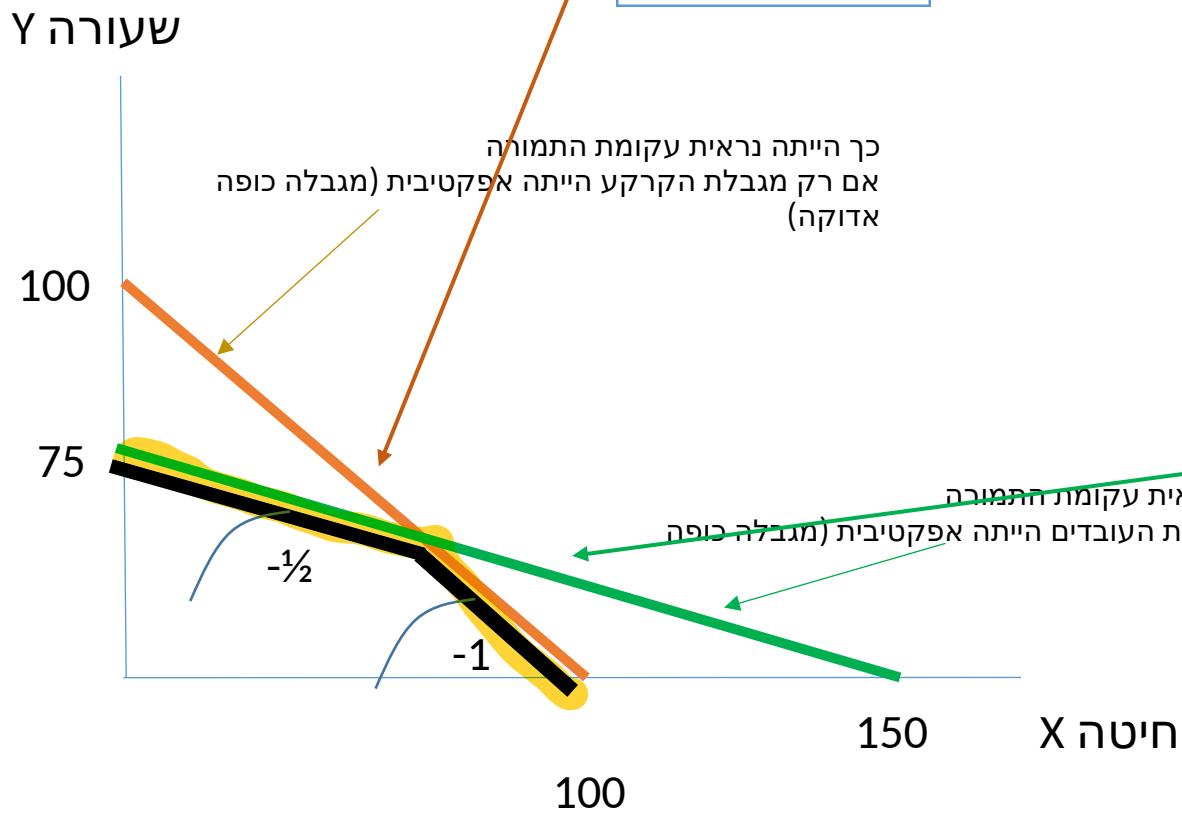
והבטלה

1) מהם משוואות הישר של כל חלק בעקבות
התמורה?

מהי משווהת הישר של מגבלת

$$Y = 100 - X$$

כך הייתה נראית עקומה התמורה
אם רק מגבלת הקרקע הייתה אפקטיבית (מגבלה כופה
אדווקה)



נחקור את עקומה התמורה ואת דפוסי התעסוקה

והבטלה

1) מהם משוואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?

מהי משווהת הישר של מגבלת
הקרקע?

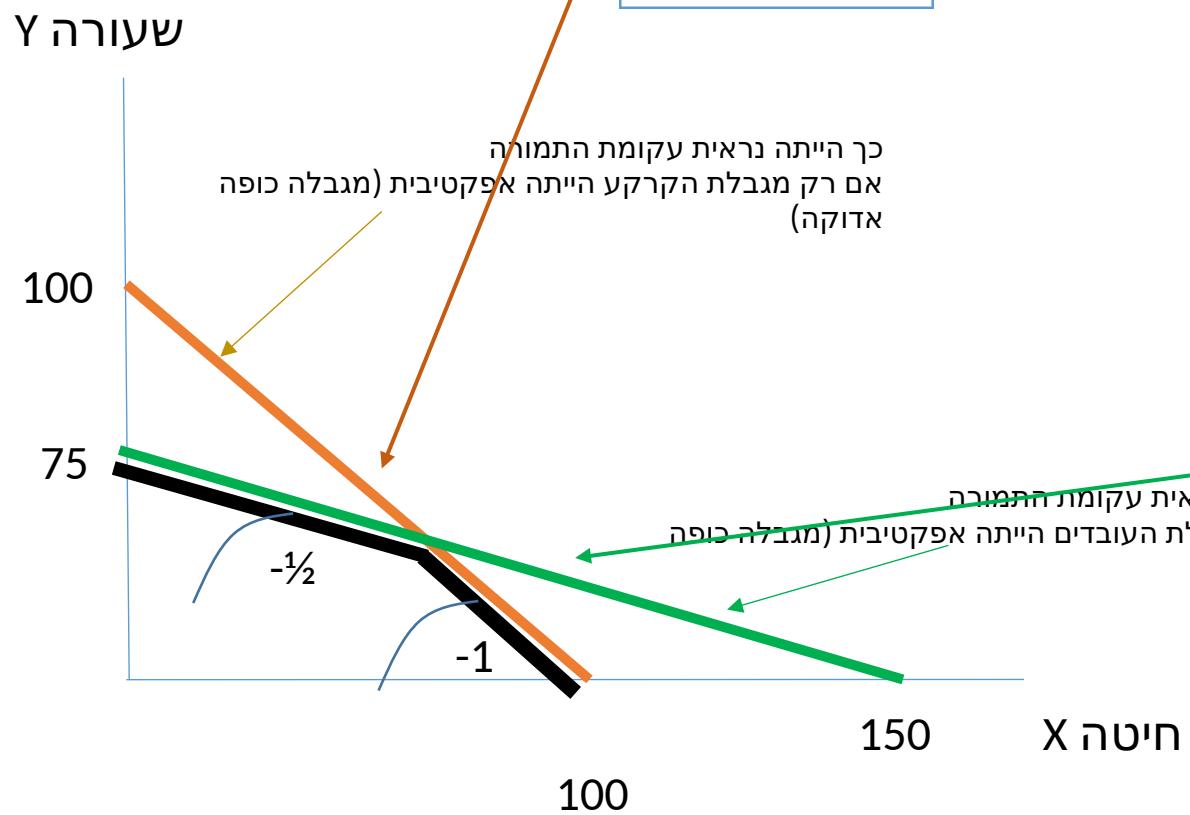
$$Y = 100 - X$$

אם רק מגבלת הקרקע הייתה אפקטיבית (מגבלה כופה
אדווקה)

מהי משווהת הישר של מגבלת
העובדים?

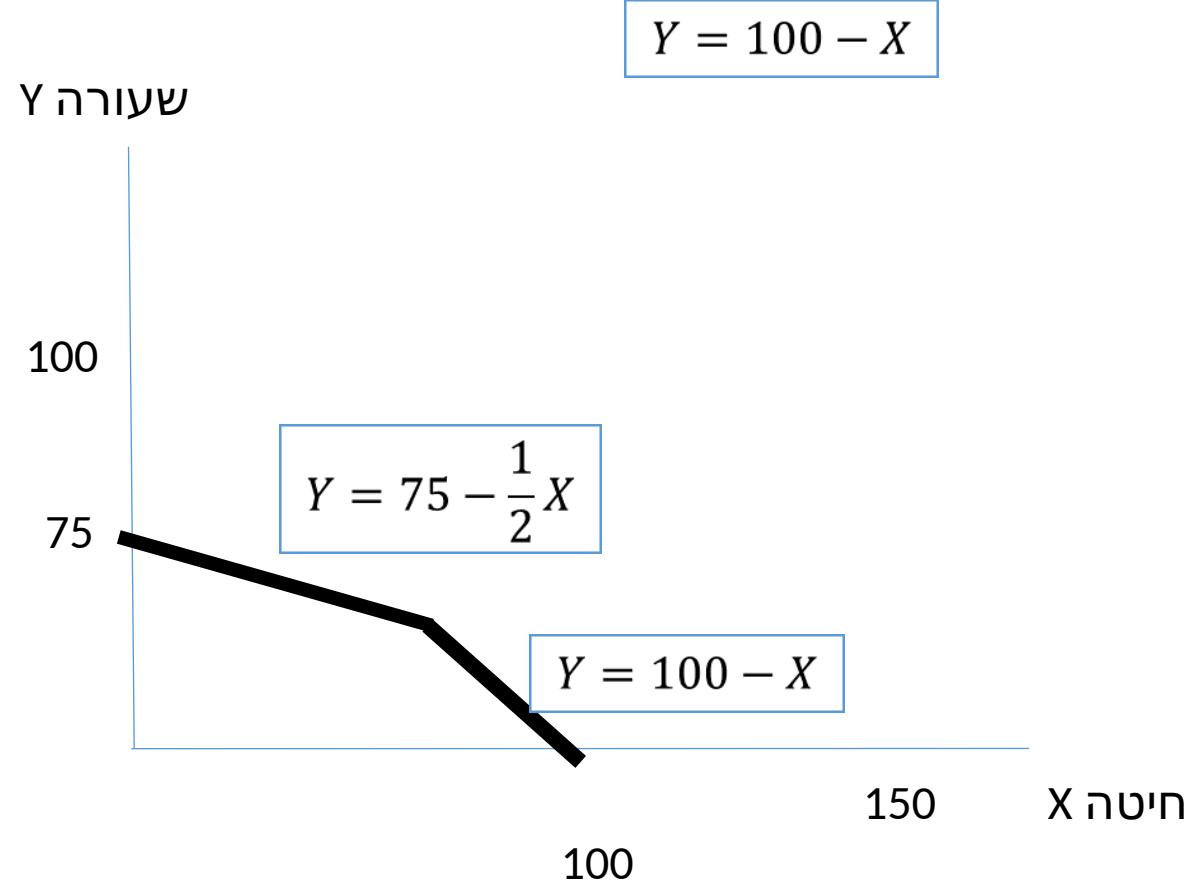
$$Y = 75 - \frac{1}{2}X$$

אם רק מגבלת העובדים הייתה אפקטיבית (מגבלה כופה
אדווקה)



נחקור את עקומת התמורה ואת דפוסי התעסוקה
והבטלה

1) מהם משיוואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?



נחקור את עקומת התמורה ואת דפוסי התעסוקה
והבטלה

1) מהם משיוואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?

2) מהם הערךויות האלטרנטיביות השוליות של X ושל
 Y ?

3) מהי נקודת החיתוך ומה קורה
עליה?

פתרונות 2 משיוואות בשני
עלמים:

$$Y = 100 - X$$

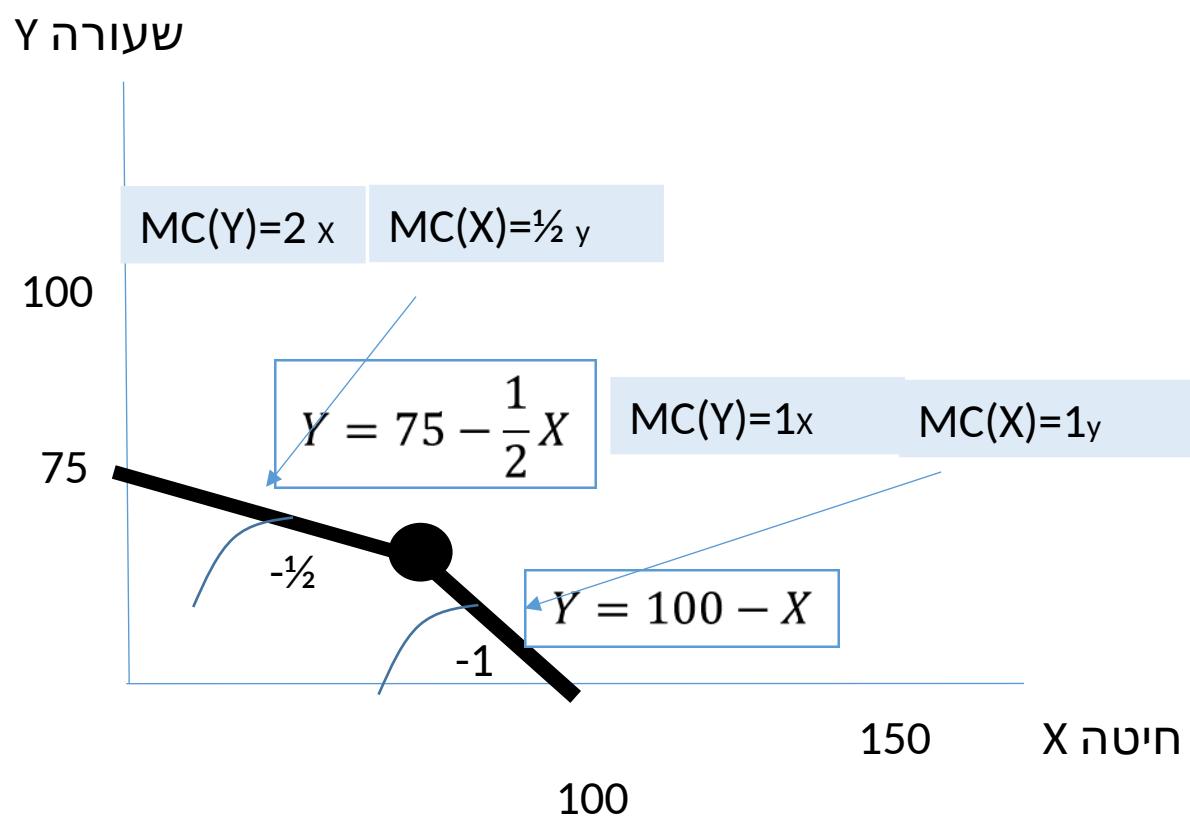
$$Y = 75 - \frac{1}{2}X$$

$$100 - X = 75 - \frac{1}{2}X$$

$$X=50$$

$$Y=50$$

נציב משיוואה 1 ב- 2
ונקבל:



נחקור את עקומת התמורה ואת דפוסי התעסוקה
והבטלה

1) מהם משיוואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?

2) מהם הערךויות האלטרנטיביות השוליות של X ושל
 Y ?

3) מהי נקודת החיתוך ומה קורה
עליה?

פתרונות 2 משיוואות בשני
עלמים:

$$Y = 100 - X$$

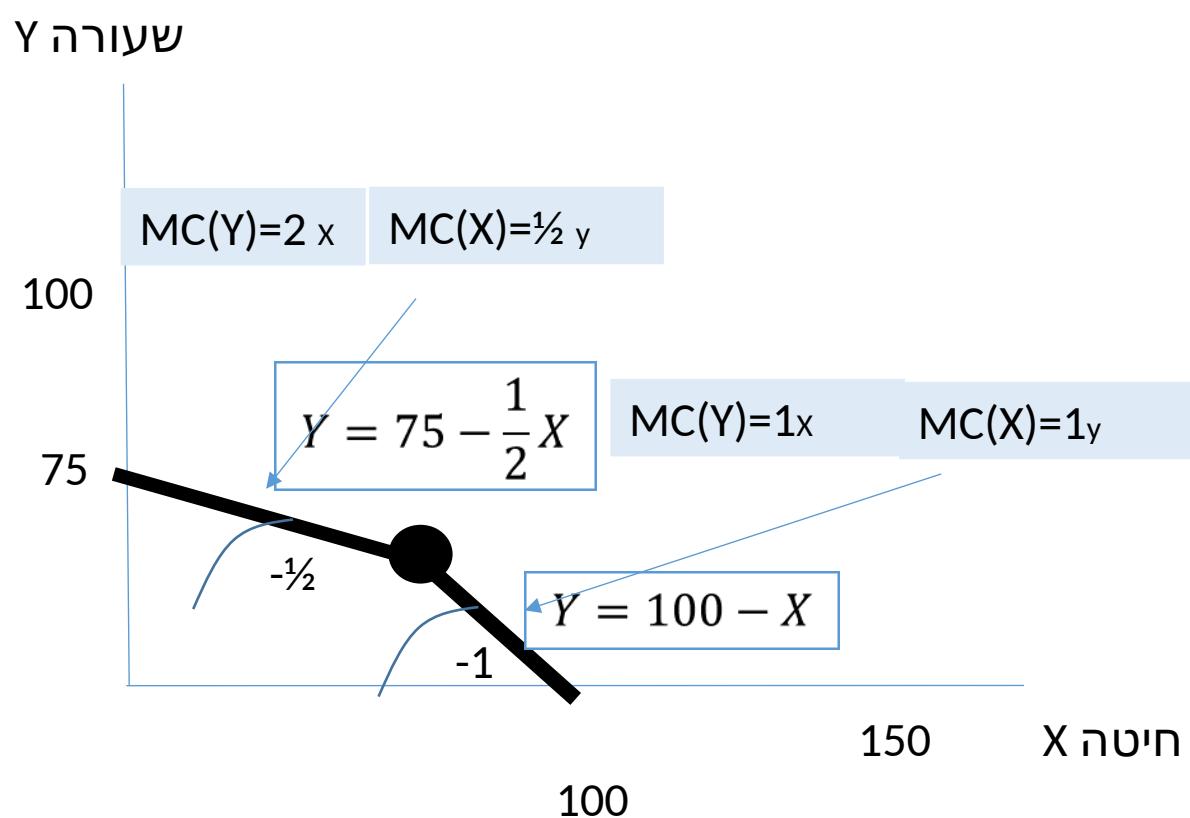
$$Y = 75 - \frac{1}{2}X$$

$$100 - X = 75 - \frac{1}{2}X$$

$$X=50$$

$$Y=50$$

נציב משיוואה 1 ב- 2
ונקבל:

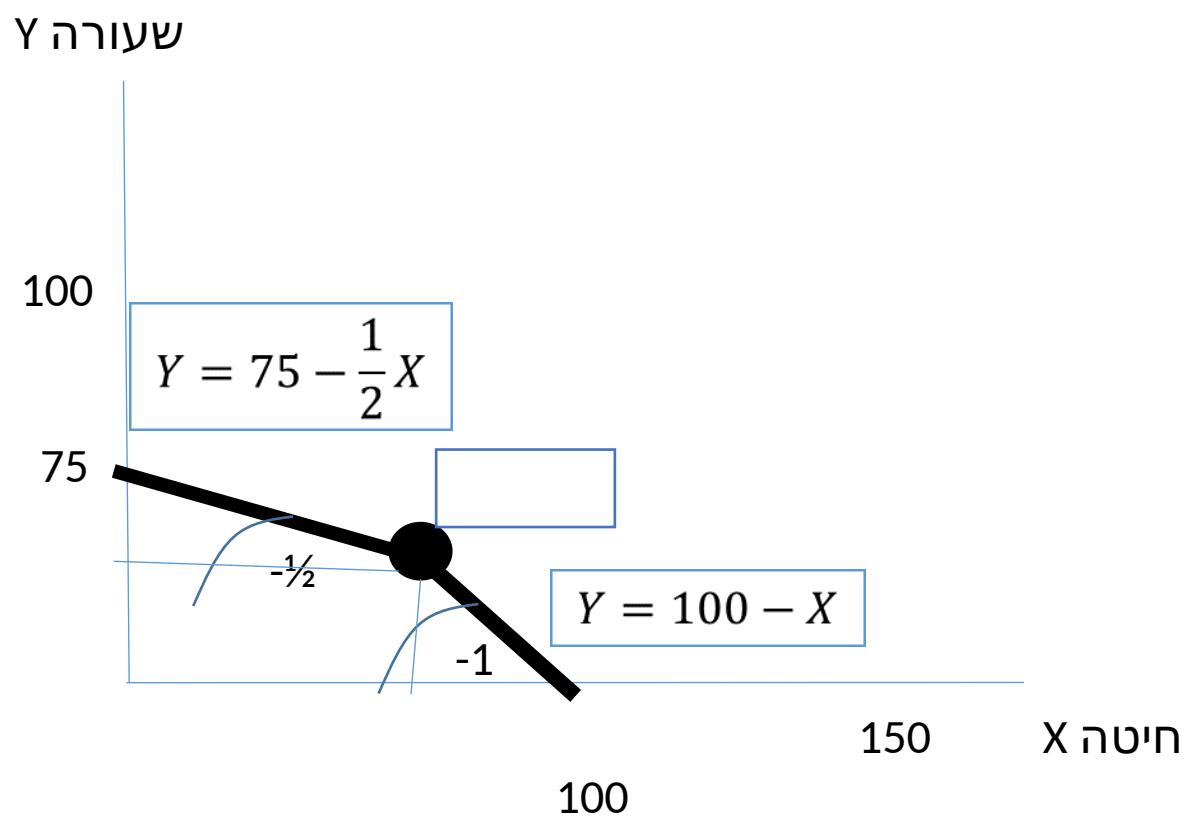


נחקור את עקומת התמורה ואת דפוסי התעסוקה
והבטלה

1) מהם משיוואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?

2) מהם העלות האלטרנטיביות השוליות של X ושל
 Y ?

3) מהי נקודת החיתוך ומה קורה
עליה?



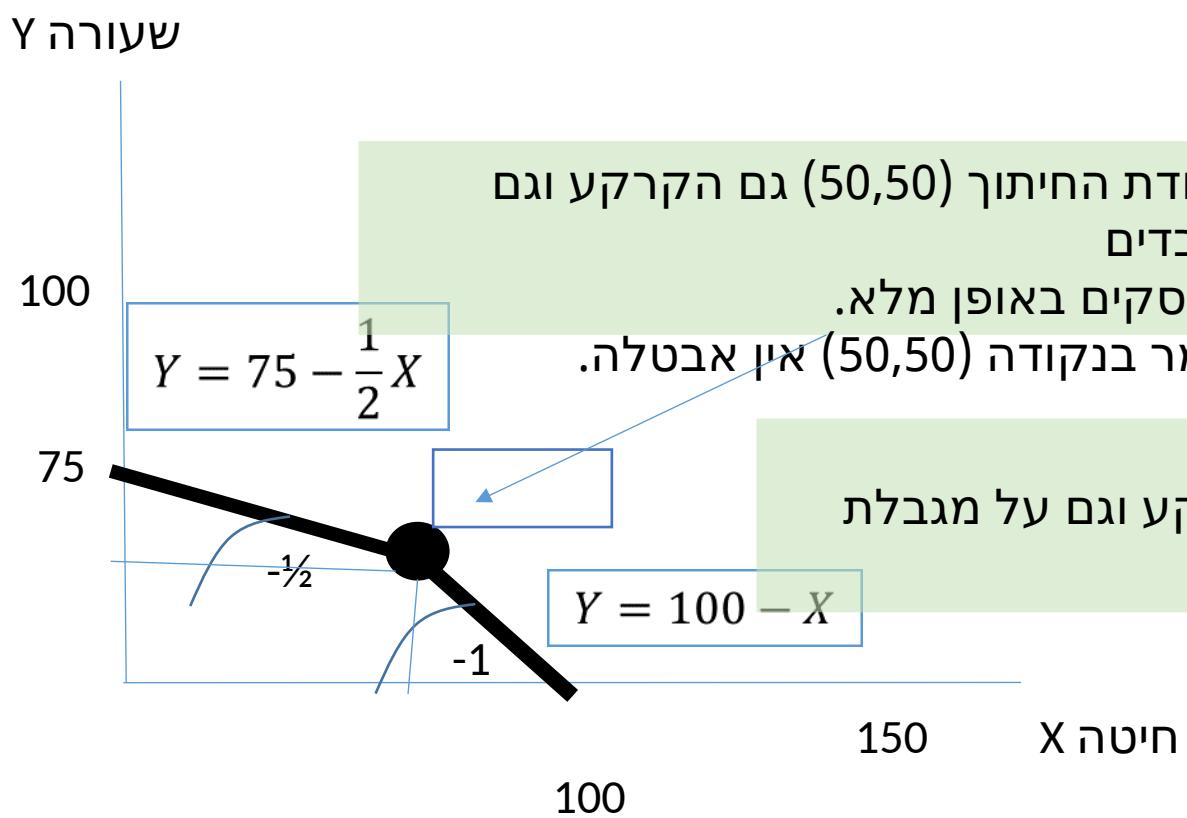
נחקור את עקומה התמורה ואת דפוסי התעסוקה

והבטלה

1) מהם משויואות הישר של כל חלק בעקומה
התמורה?

2) מהם הערךויות האלטרנטיביות השוליות של X ושל
 Y ?

3) מהי נקודת החיתוך **ומה קורה
עליה?**



כיזו נקודת **היחידה** שנמצאת גם על מגבלת הקרקע וגם על מגבלת
העובדים.
כלומר גם העובדים וגם הקרקע מנוצלים באופן מלא.

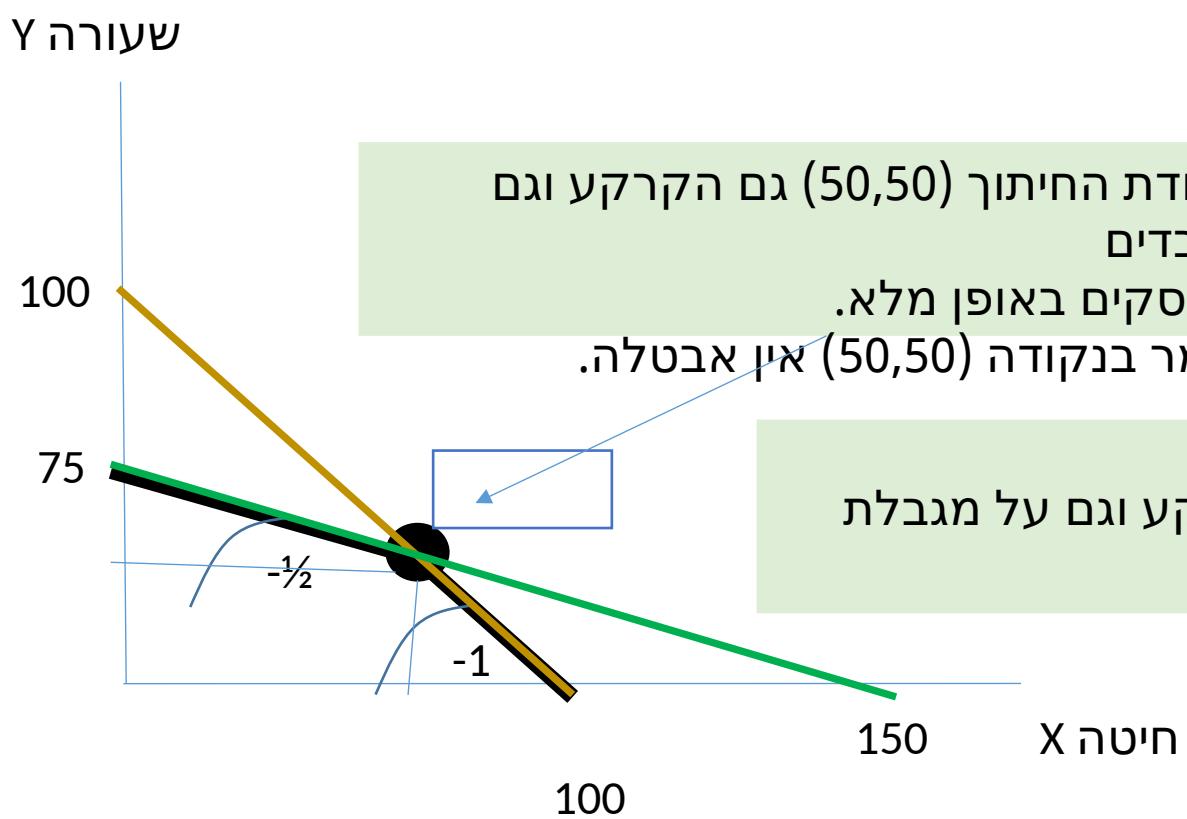
נחקור את עקומה התמורה ואת דפוסי התעסוקה

והבטלה

1) מהם משויואות הישר של כל חלק בעקבות
התמורה?

2) מהם הערךויות האלטרנטיביות השוליות של X ושל
 Y ?

3) מהי נקודת החיתוך **ומה קורה
עליה?**



שאלות על הקצאות

שונות

נניח שהמشك מייצרת **בייעילות** 30 יחידות של X.

1) כמה יחידות של Y המشك מייצר (בייעילות)

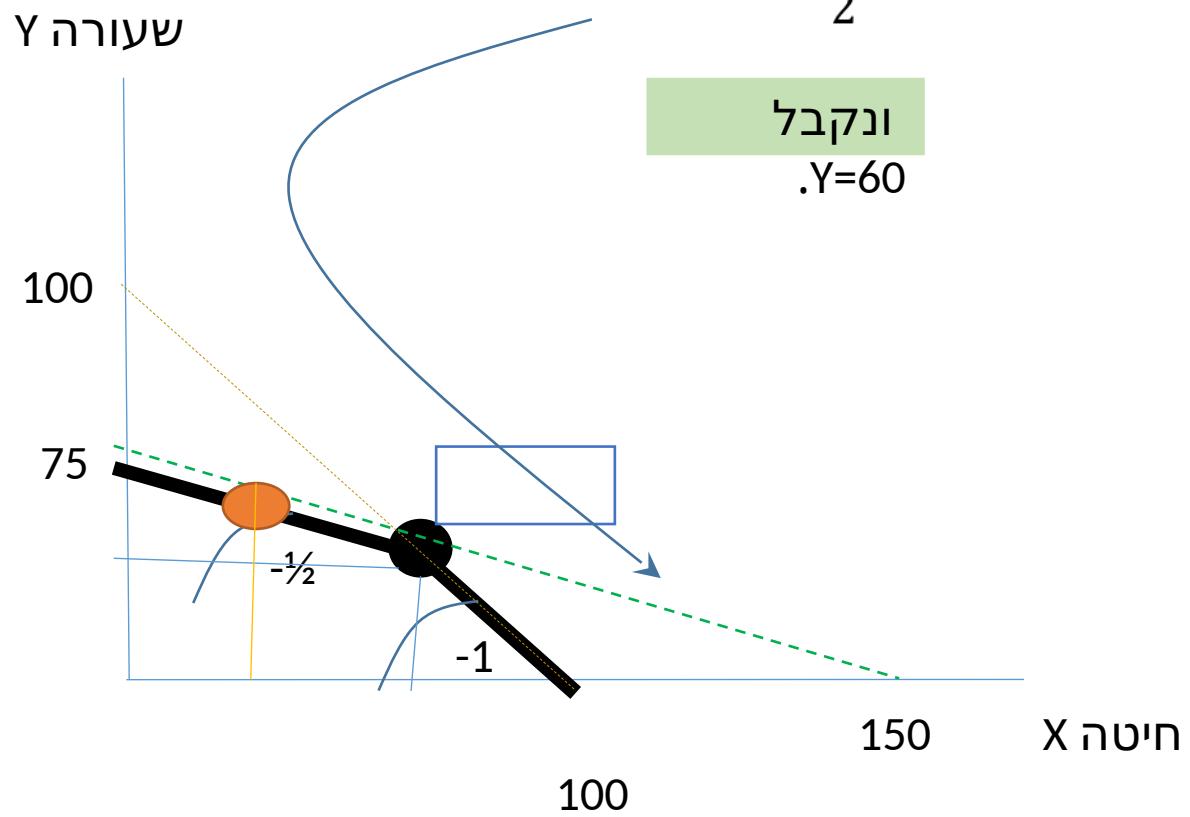
2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?

נציב X=30 במשוואת הישר הרלוונטי (אילוץ העובדים)

$$Y = 75 - \frac{1}{2}X$$

ונקבל
 $Y=60$.



שאלות על הקצאות

שונות

נניח שהמשק מייצרת **בייעילות** 30 יחידות של X.

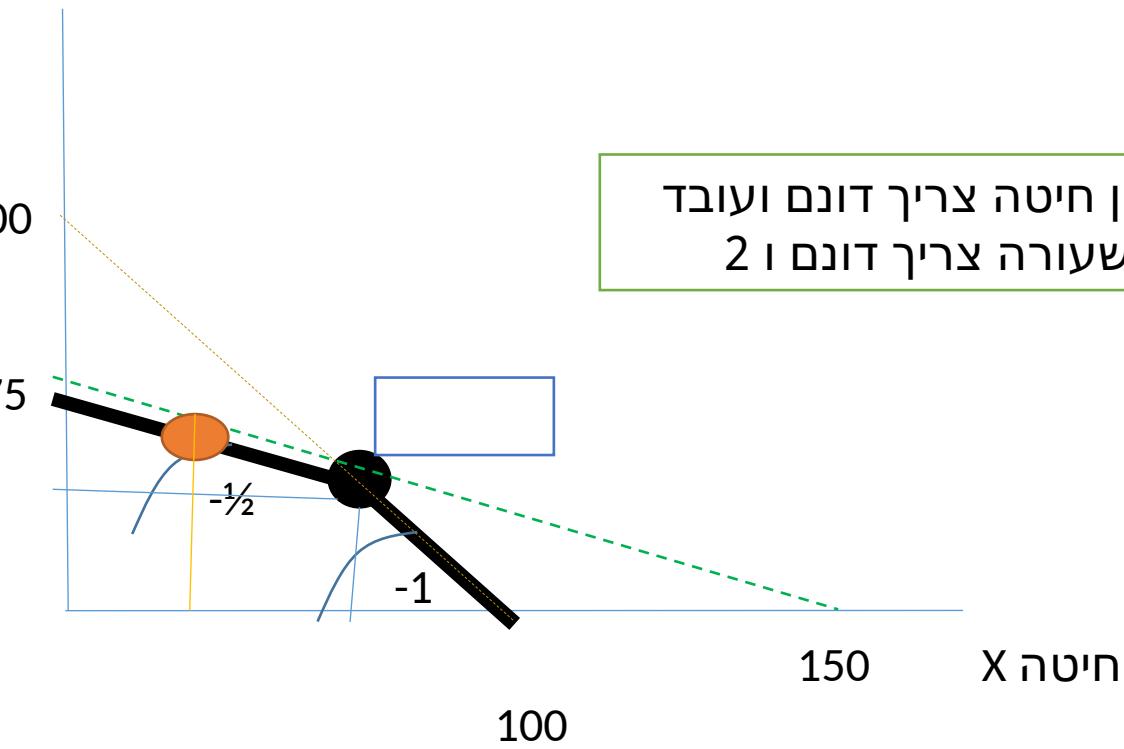
1) כמה יחידות של Y המשק מייצר (בייעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?

על מנת לייצר 30 יחידות של X (חיטה) צריך: 30 דונם ו 30 עובדים	על מנת לייצר 60 יחידות של Y (שעורה) צריך 60 דונם ו 120 עובדים	סך"ה 90 דונם ו 150 שעורה Y
--	---	----------------------------

כि לכל טון חיטה נדרש דונם ועובד ולכל טון שעורה נדרש דונם ו 2 עובדים



שאלות על הקצאות

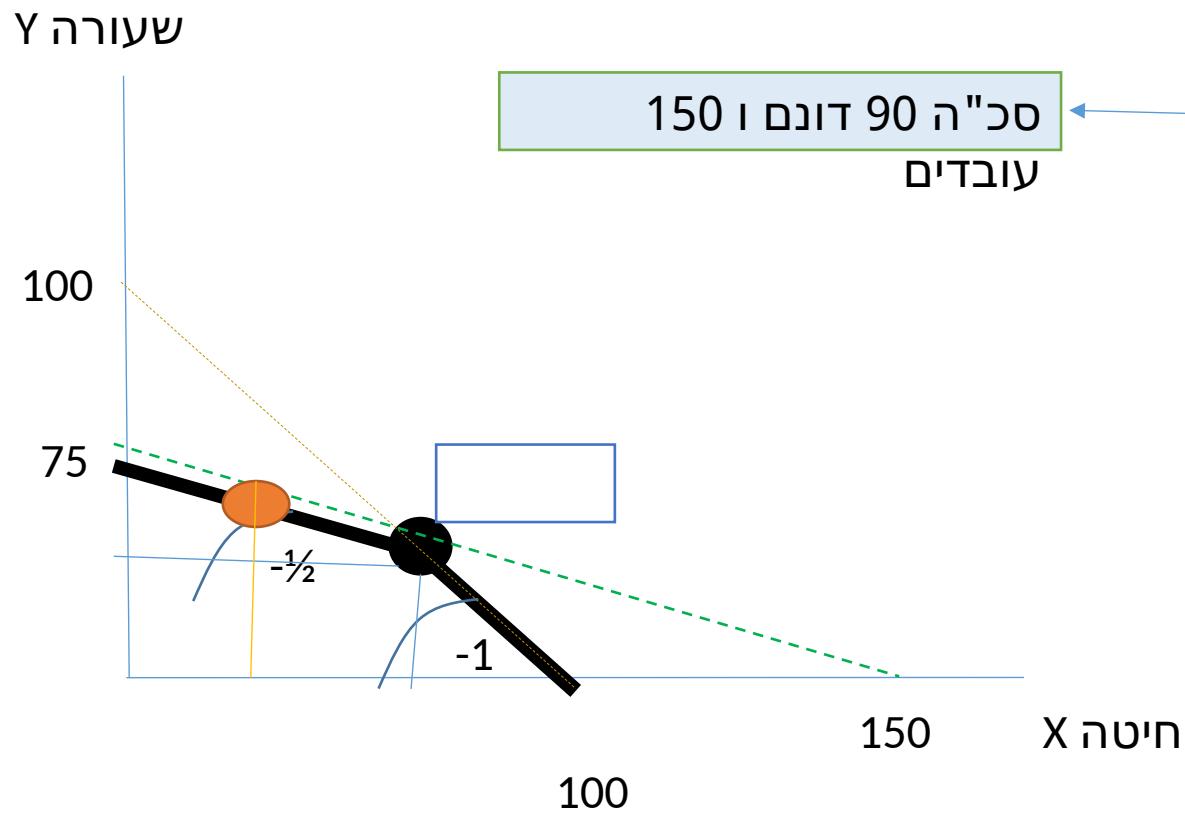
שונות

נניח שהמشك מייצרת **בייעילות** 30 יחידות של X .

1) כמה יחידות של Z המشك מייצר
(**בייעילות**)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם
יצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם
יצור?



שאלות על הקצאות

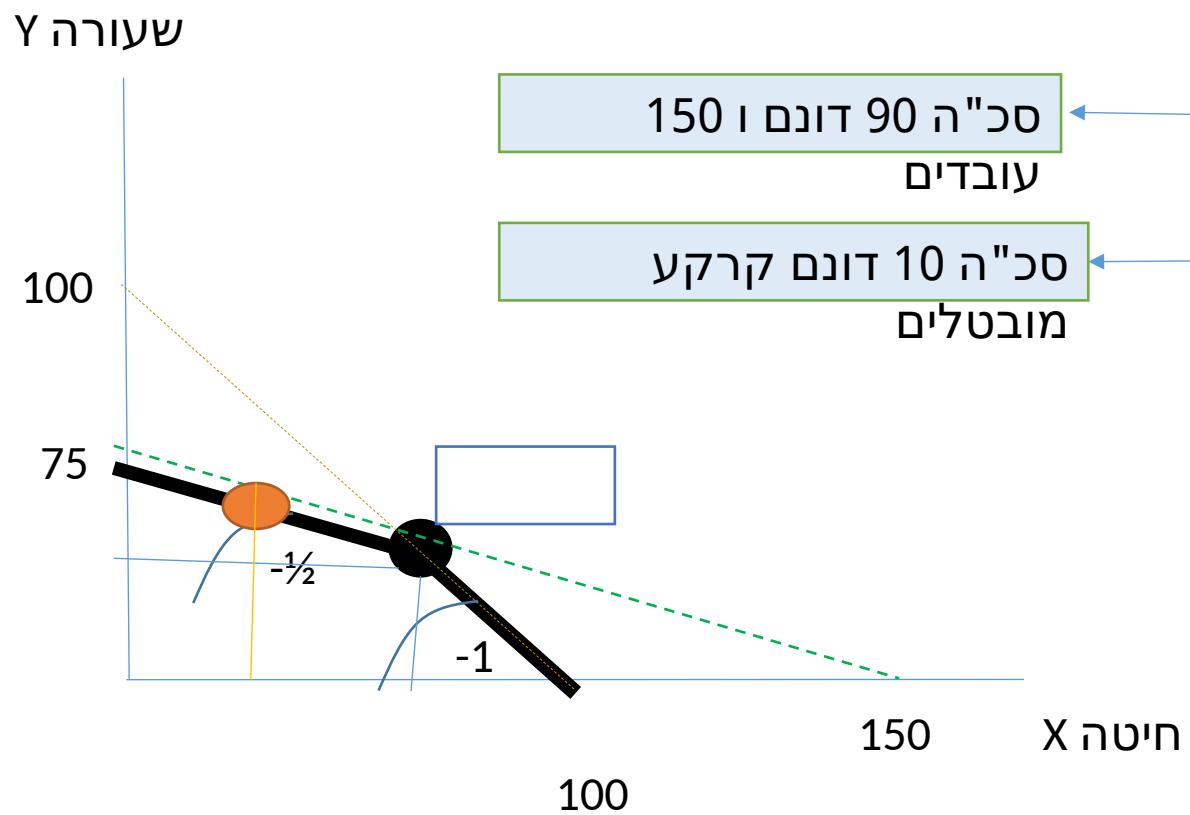
שונות

נניח שהמشك מייצרת **בייעילות** 30 יחידות של X.

1) כמה יחידות של Z המشك מייצר (בייעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?



שאלות על הקצאות

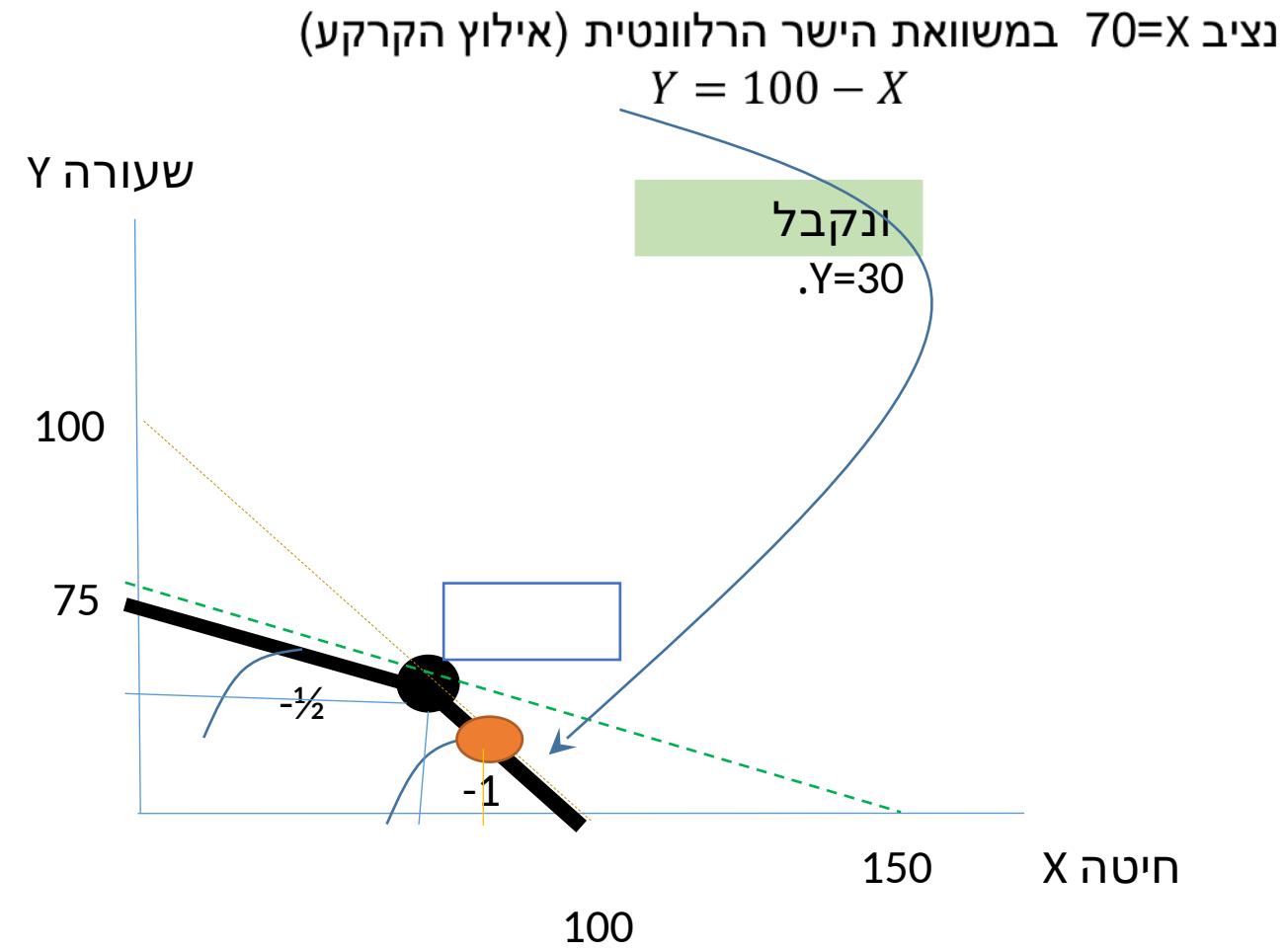
שונות

נניח שהמשק מייצר **ביעילות** 70 יחידות של X.

1) כמה יחידות של Y המשק מייצר (ביעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?



שאלות על הקצאות

שונות

נניח שהמשק מייצרת **בייעילות** 70 יחידות של X.

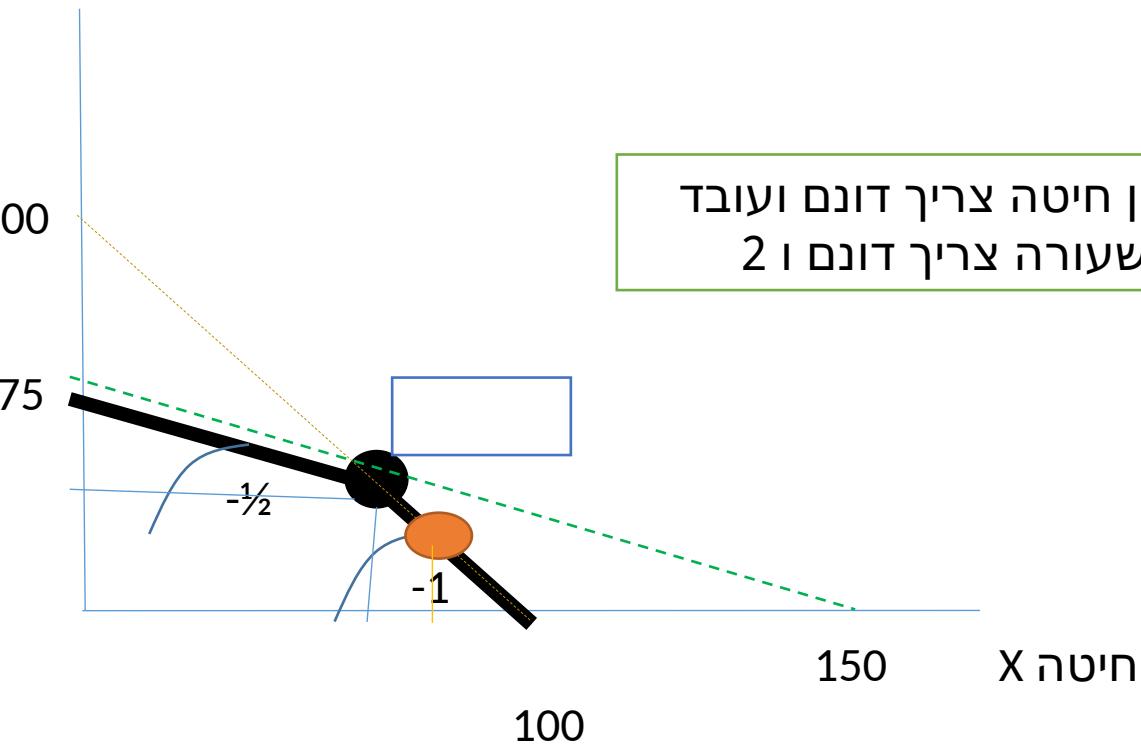
1) כמה יחידות של Y המשק מייצר (בייעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?

עובדים	על מנת לייצר 70 יחידות של X (חיטה) צריך: 70 דונם + 70 שעורה Y.
עובדים	על מנת לייצר 30 יחידות של Y (שעורה) צריך 30 דונם + 60 שעורה Z.
סך הכל 100 דונם + 130 שעורה Z	סך הכל 100 דונם + 130 שעורה Z

כי לכל טון חיטה נדרש דונם ועובד ולכל טון שעורה נדרש דונם + 2 עובדים



שאלות על הקצאות

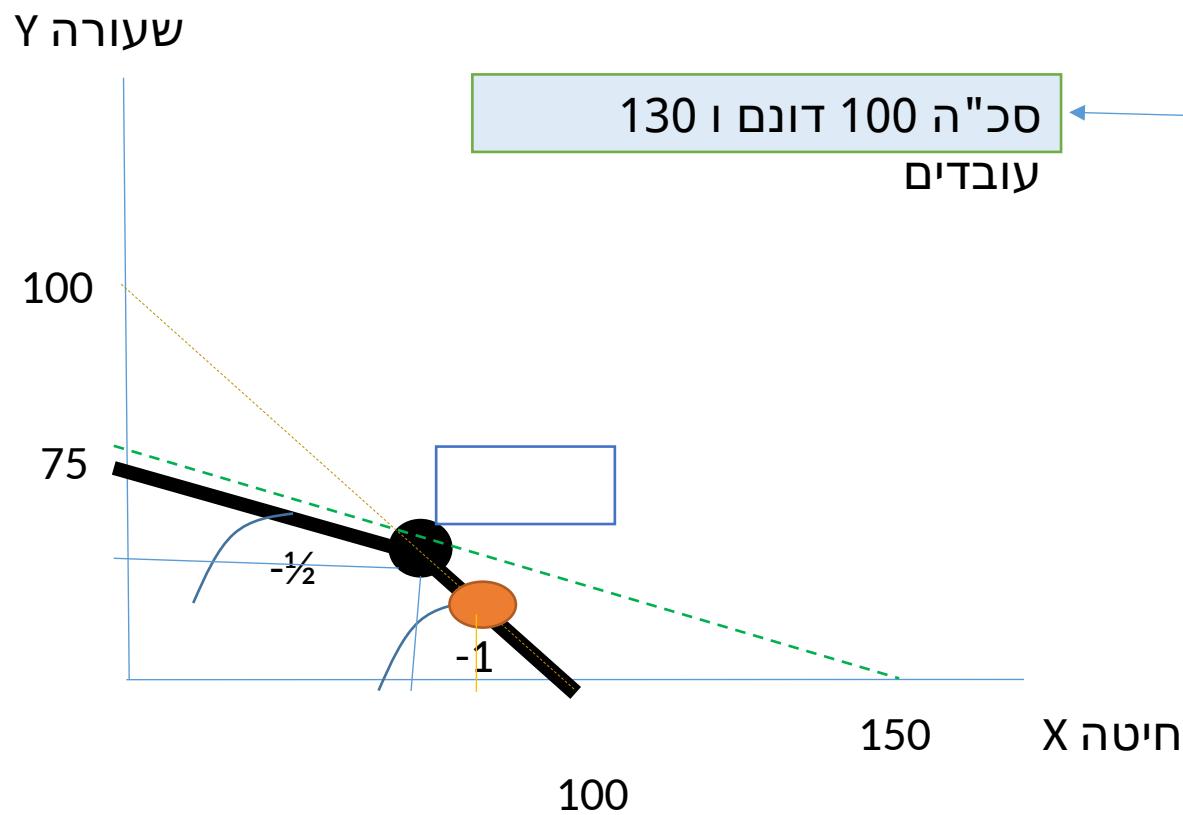
שונות

נניח שהמشك מייצרת **בייעילות** 70 יחידות של X.

1) כמה יחידות של Z המشك מייצר (בייעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?



שאלות על הקצאות

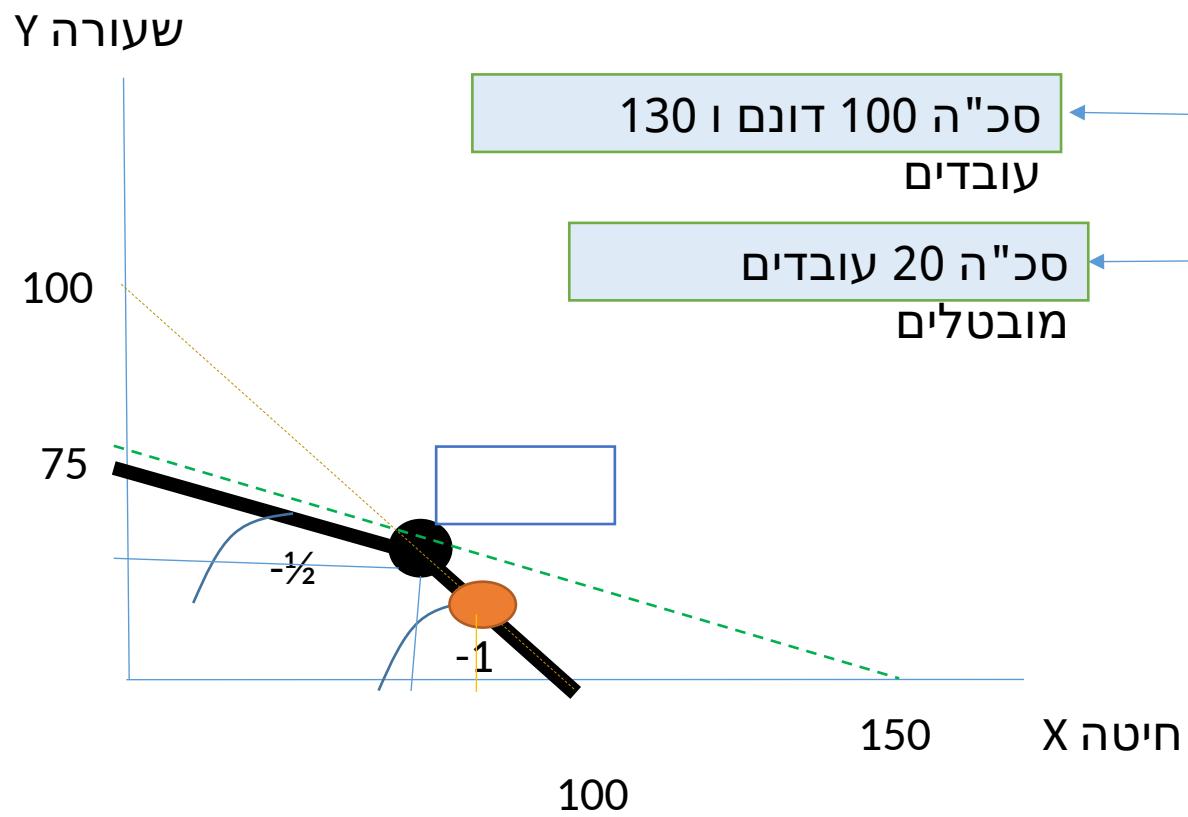
שונות

נניח שהממשק מייצרת **בייעילות** 70 יחידות של X.

1) כמה יחידות של Z הממשק מייצר (בייעילות)

2) מהי רמת התעסוקה של כל גורם ייצור?

3) מהי רמת האבטלה של כל גורם ייצור?



בדוגמה האחרונה ראיינו מצבים שבהם יש יצור עיל עם
 לבטלה

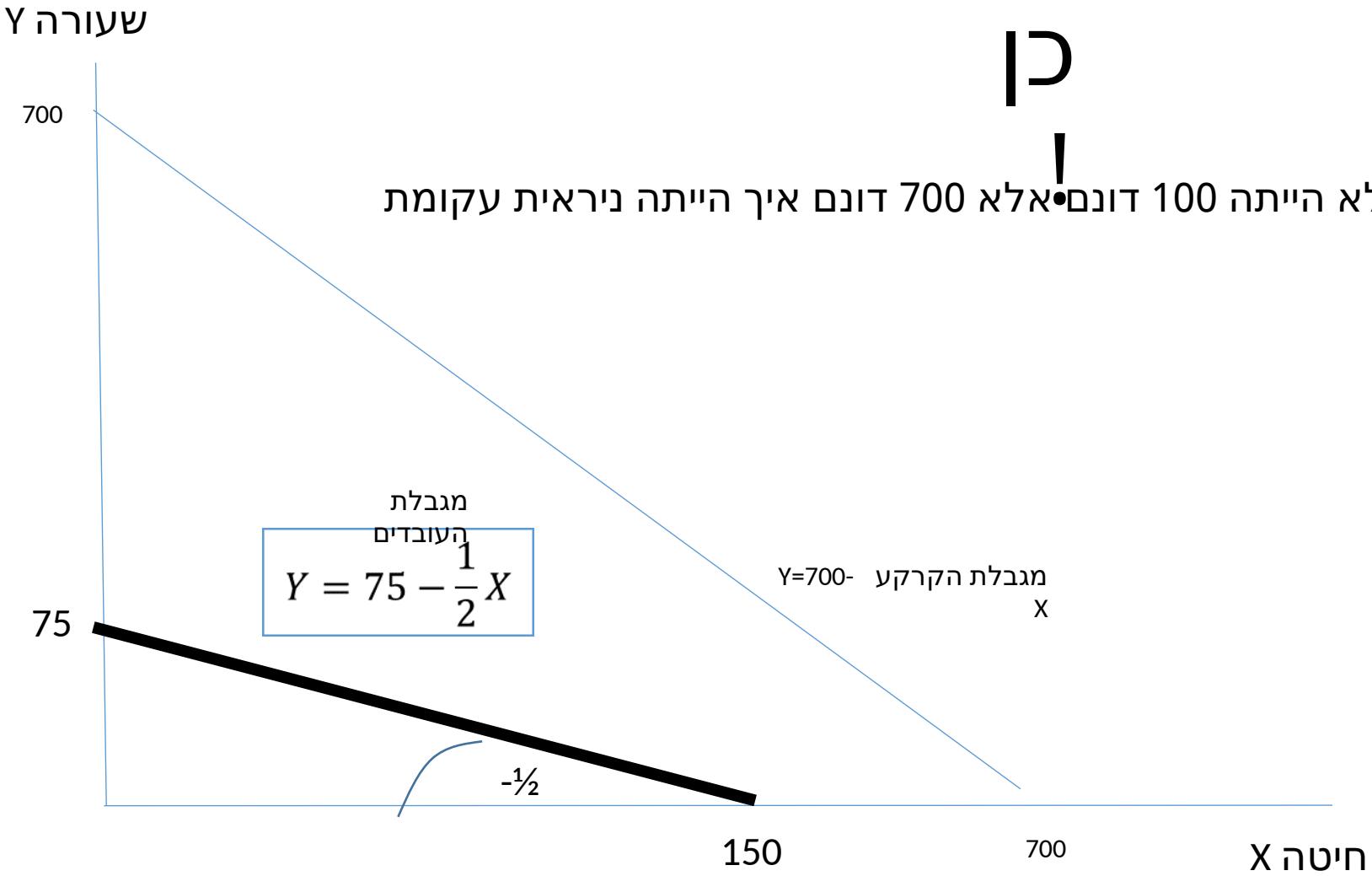
לבטלה
מבנה

גורם יצור אחד מובטל בגלל מחסור בגורם גורם יצור אחר
שמשלים לו.

בדוגמה שלנו גורמי הייצור הם משלימים
מושלמים

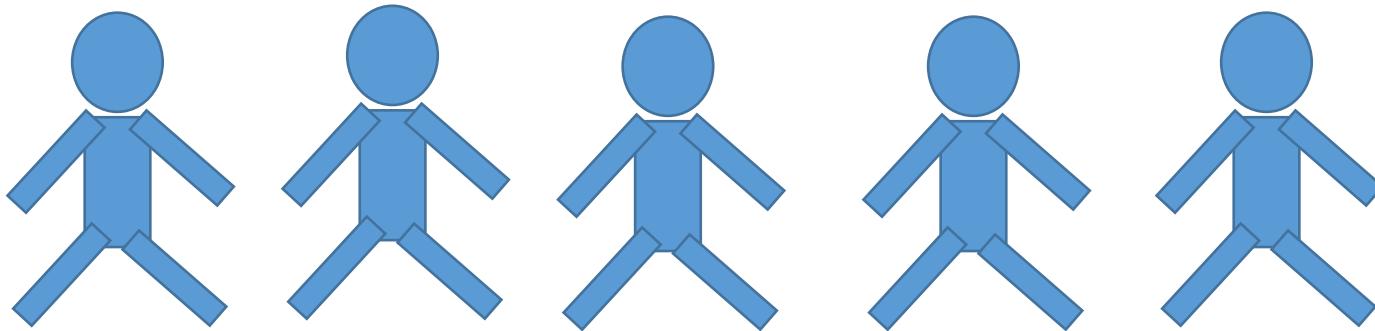
שאלה
ליניארית?

אם יש מצבים שבהם גורמי היצור הם מושלים מושלים ועקבות התמורה היא

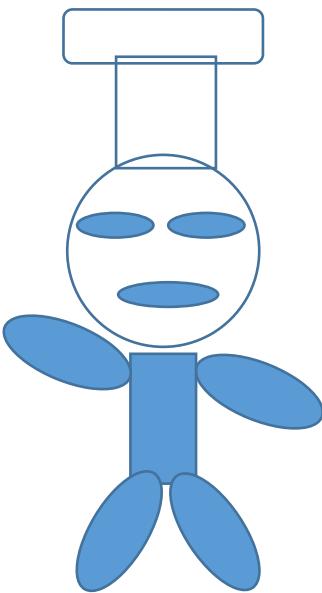


דוגמא 6:
פוחתת

ויש 5 עובדים (שותפי
כלים)



שותפים סירים X ומחבთות
ע^ץ
העובדים זרים יכולים שלם אבל הם מקיימים תוכנה של תפוקה שולית
פוחתת.



במסעדה יש
שף

עובדים (שותפי
כלים)

	תפוקה כוללת סירים שטופים $TP_x)L$	ל עובדים
	8	1
	15	2
	21	3
	26	4
	30	5

הגדרה: תפוקה כולה Total productivity
 $TP(L)$

בהתנחת שיתר גורמי הייצור קבועים, התפוקה הכוללת ביחס לגורם יצור L הינה פונקציה המתארת את הקשר בין הכמות המועסקת מגורם הייצור L ובין הקיף התפוקה הכוללת.

עובדים (שותפי
כלים)

תפוקה שולית סירים שטופים (MPxL)	תפוקה כולה סירים שטופים (TPxL)	ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

הגדרה: תפוקה שולית Marginal productivity
(MP(L)

בהתנחת שיתר גורמי היצור קבועים, התפוקה השולית ביחס לגורם יוצר L הינה הגידול בתפוקה הכללית הנובע מההעסקה של היחידה האחרונה מגורם הייצור L.

$$MP(L) = TP(L) - TP(L-1)$$

עובדים (שותפי
כלים)

	תפוקה כולה מחבותות שיטופיות	ל עובדים
TP _y (L)		
	10	1
	18	2
	24	3
	28	4
	30	5

הגדרה: תפוקה כולה Total productivity
 $TP(L)$

בהתנחת שיתר גורמי היצור קבועים, התפוקה הכוללת ביחס לגורם יצור L הינה פונקציה המתארת את הקשר בין הכמות המועסקת מגורם היצור L ובין הקיף התפוקה הכוללת.

עובדים (שותפי
כלים)

עובדים (L)	תפוקה כולה מחבთות שטופות	תפוקה שלית מחבთות שטופות	L עובדים
MP _Y (L) 10	TP _Y (L) 10		1
8		18	2
6		24	3
4		28	4
2		30	5

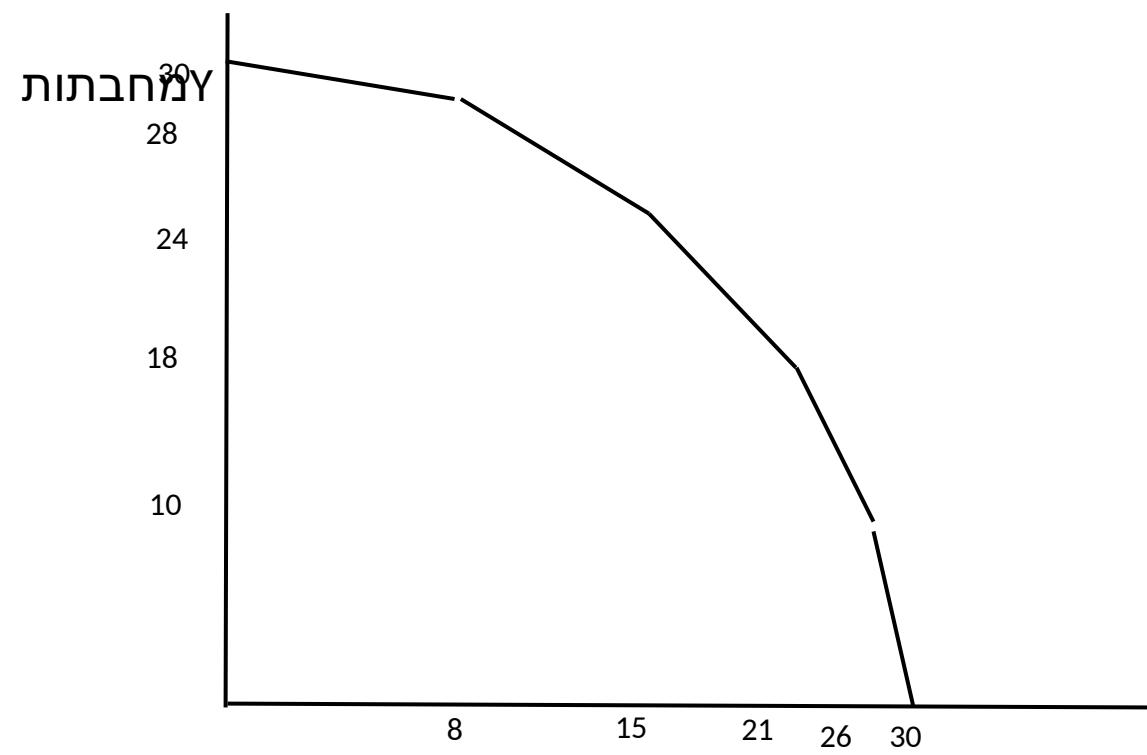
הגדרה: תפוקה שלית Marginal productivity
(MP(L))

בהתנחת שיתר גורמי היצור קבועים, התפוקה השולית ביחס לגורם יוצר L הינה הגידול בתפוקה הכללית הנובע מההעסקה של יחידה האחרונה מגורם הייצור L.

$$MP(L) = TP(L) - TP(L-1)$$

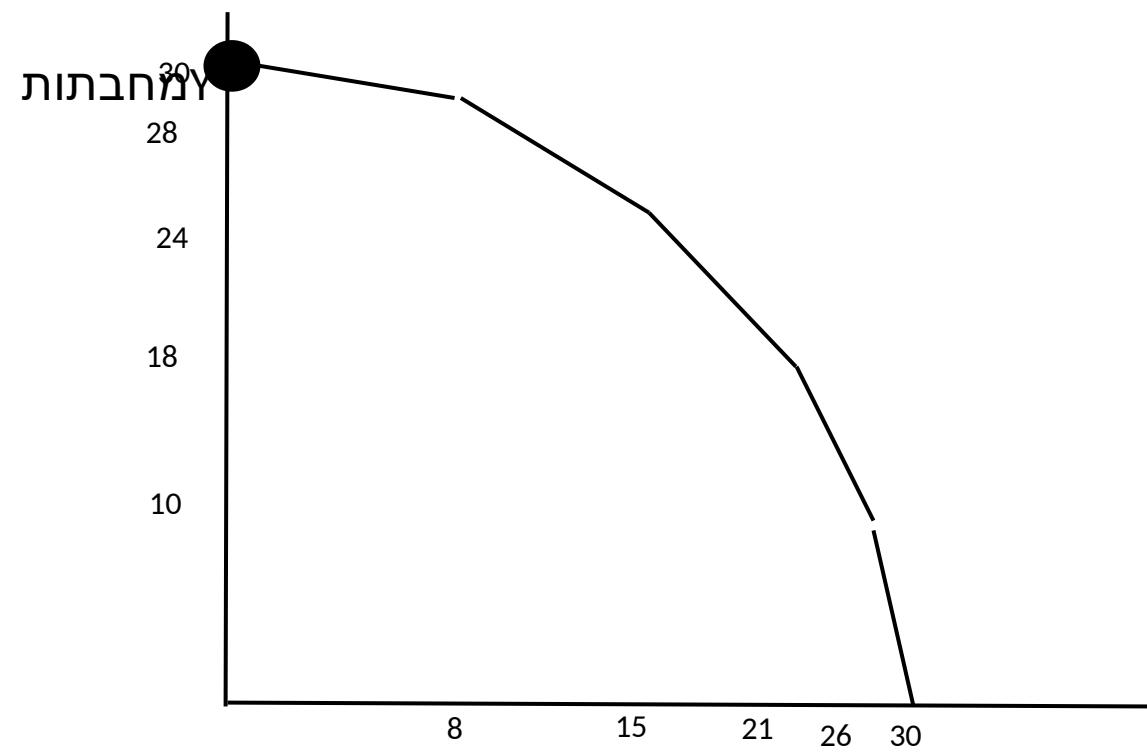
תפוקה שולית מחבטות שותפות	תפוקה כוללת מחבטות שותפות
$MP_Y(L)$	$TP_Y(L)$
8	18
6	24
4	28
2	30

תפקיד שולית סירים שטופים $MP_x(L)$	תפקיד כוללת סירים שטופים $TP_x(L)$	עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



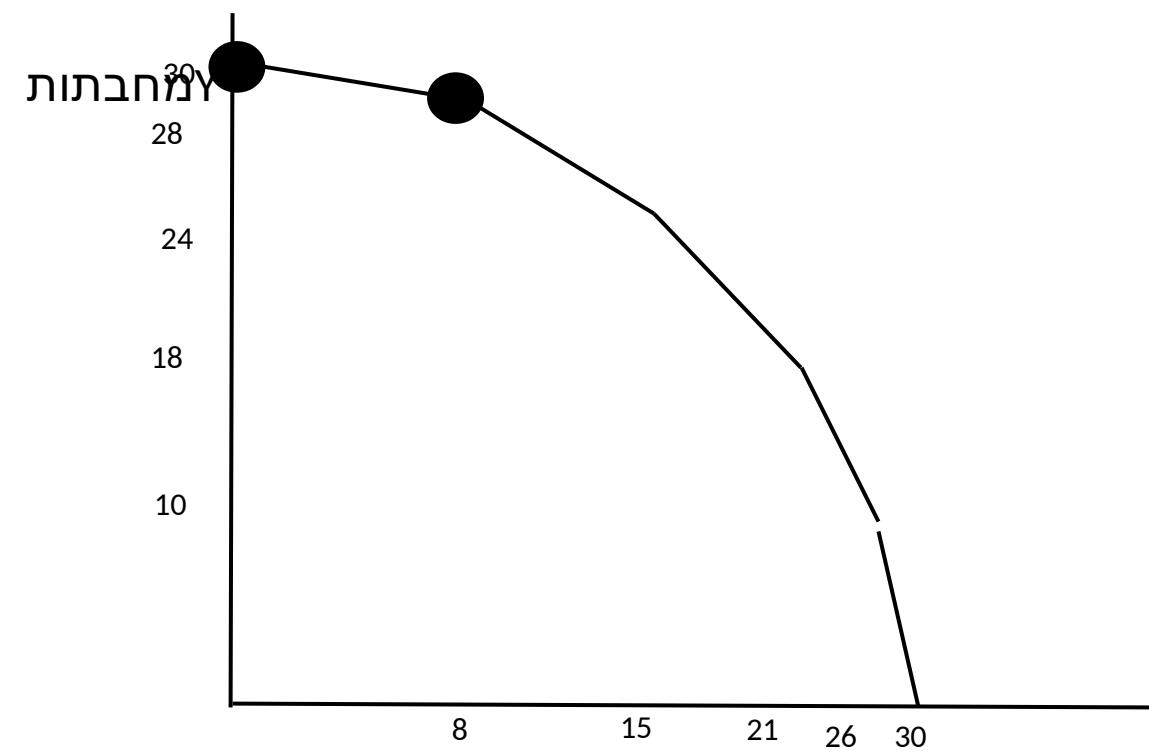
תפוקה כולה מחבטות שותפות	תפוקה כולה מחבטות שותפות
$MP_x(L)_{10}$	$TP_y(L)_{10}$
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים $MP_x(L)$	תפוקה כוללת סירים שטופים $TP_x(L)$	עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



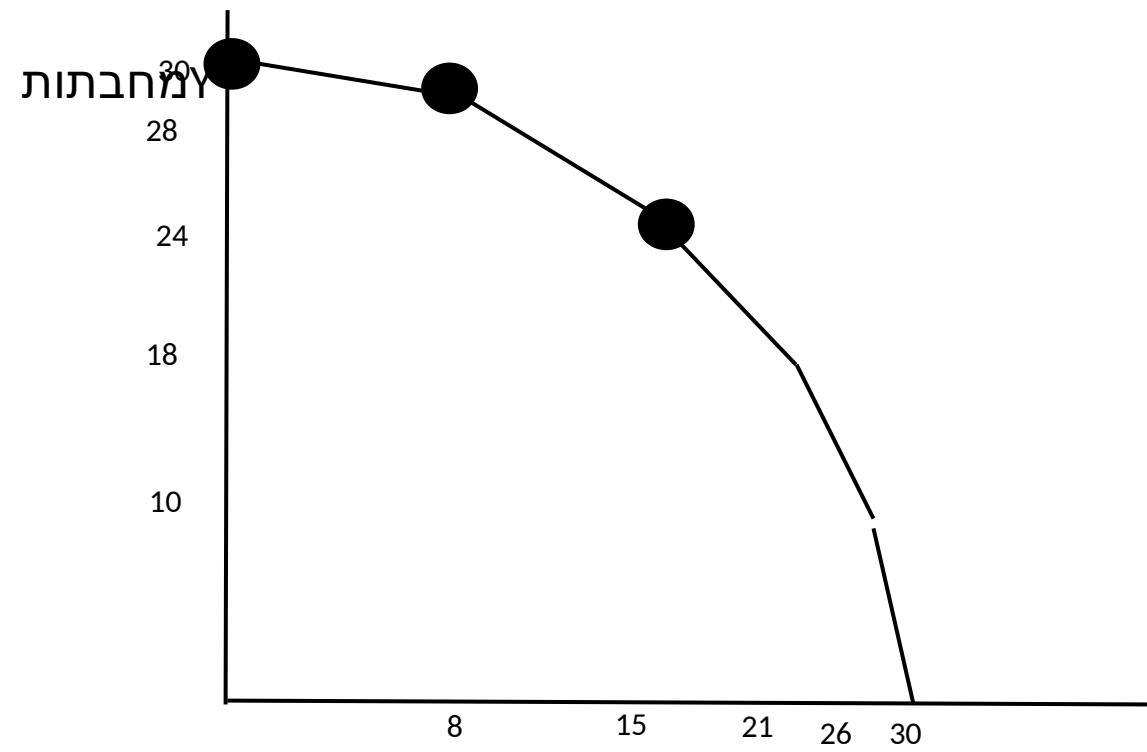
תפוקה כולה מחבבות שותפות	תפוקה שולית מחבבות שותפות
MPx)L(10	TPy)L(10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שולית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



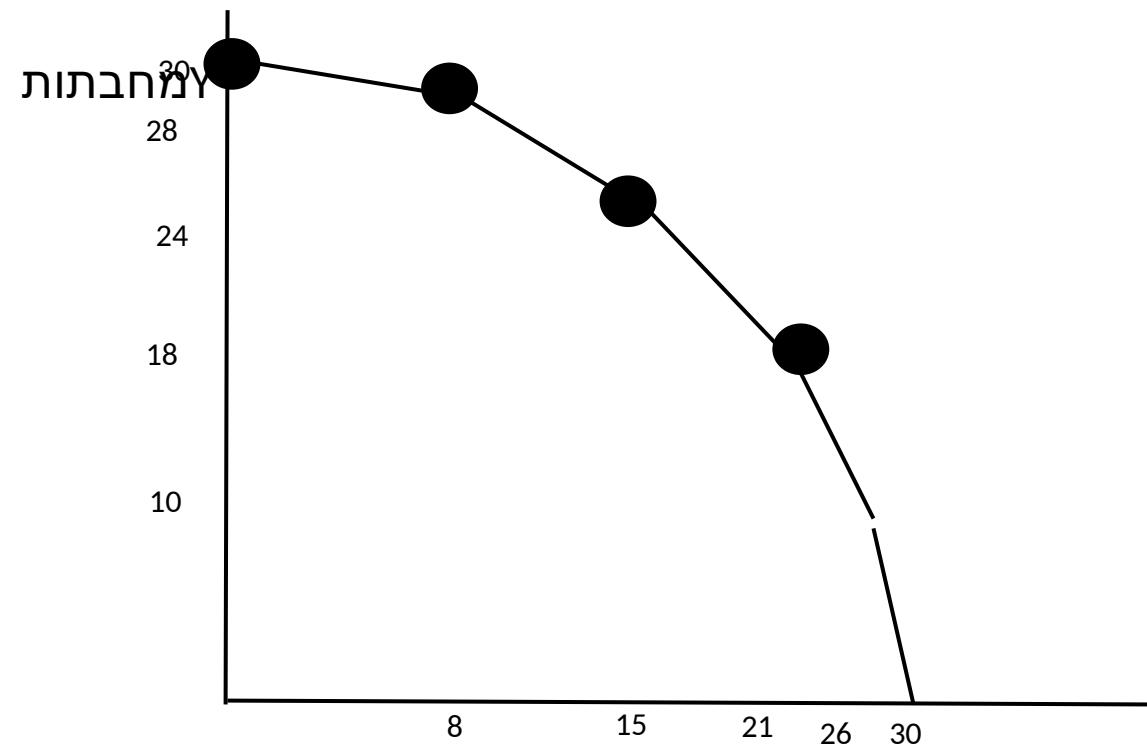
תפוקה כולה מחבטות שותפות	תפוקה שולית מחבטות שותפות
TP _Y (L)	TP _X (L)
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים $MP_x(L)$	תפוקה כוללת סירים שטופים $TP_x(L)$	עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



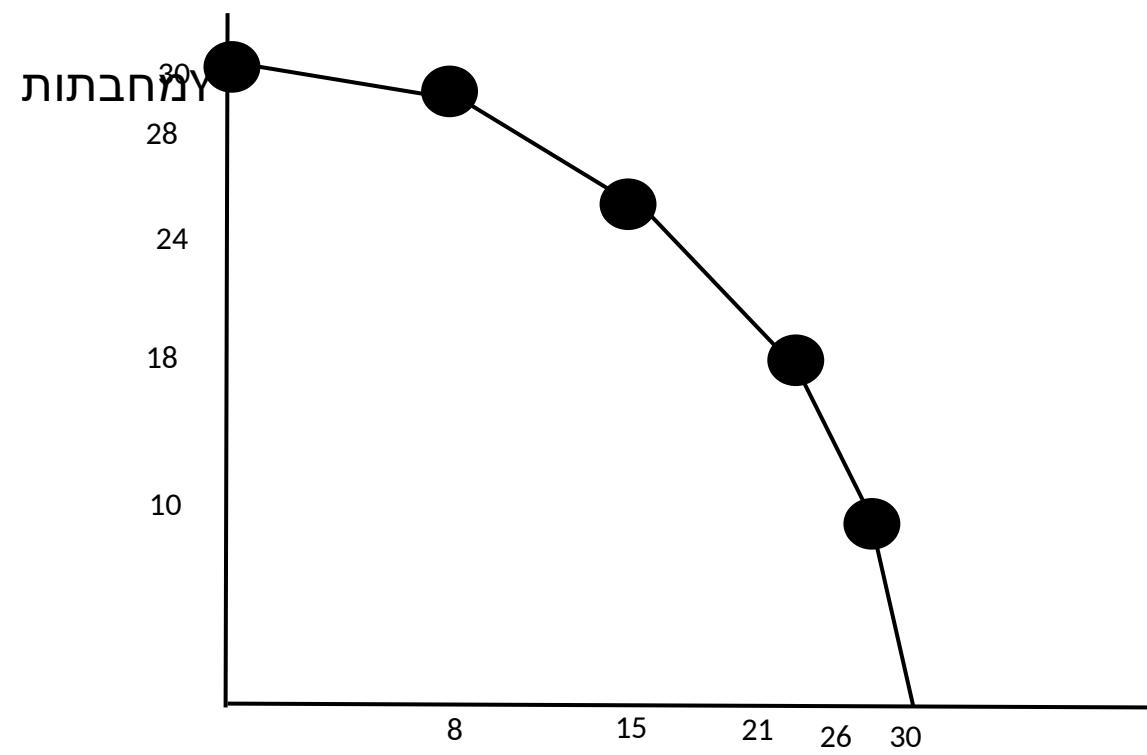
תפוקה כולה מחבטות שותפות	תפוקה שולית מחבטות שותפות
MPx)L(10	TPy)L(10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



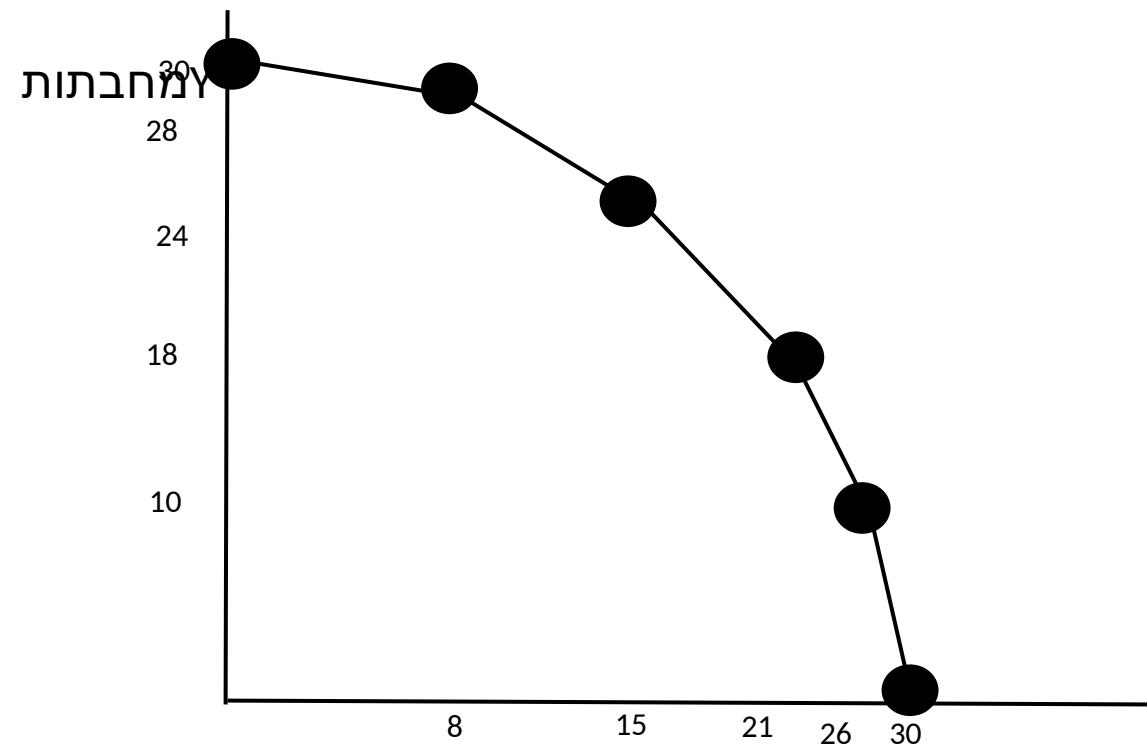
תפוקה שולית מחבותות שותפות	תפוקה כוללת מחבותות שותפות
$MP_x)L_{10}$	$TP_y)L$
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים $MPx(L)$	תפוקה כוללת סירים שטופים $TPx(L)$	עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



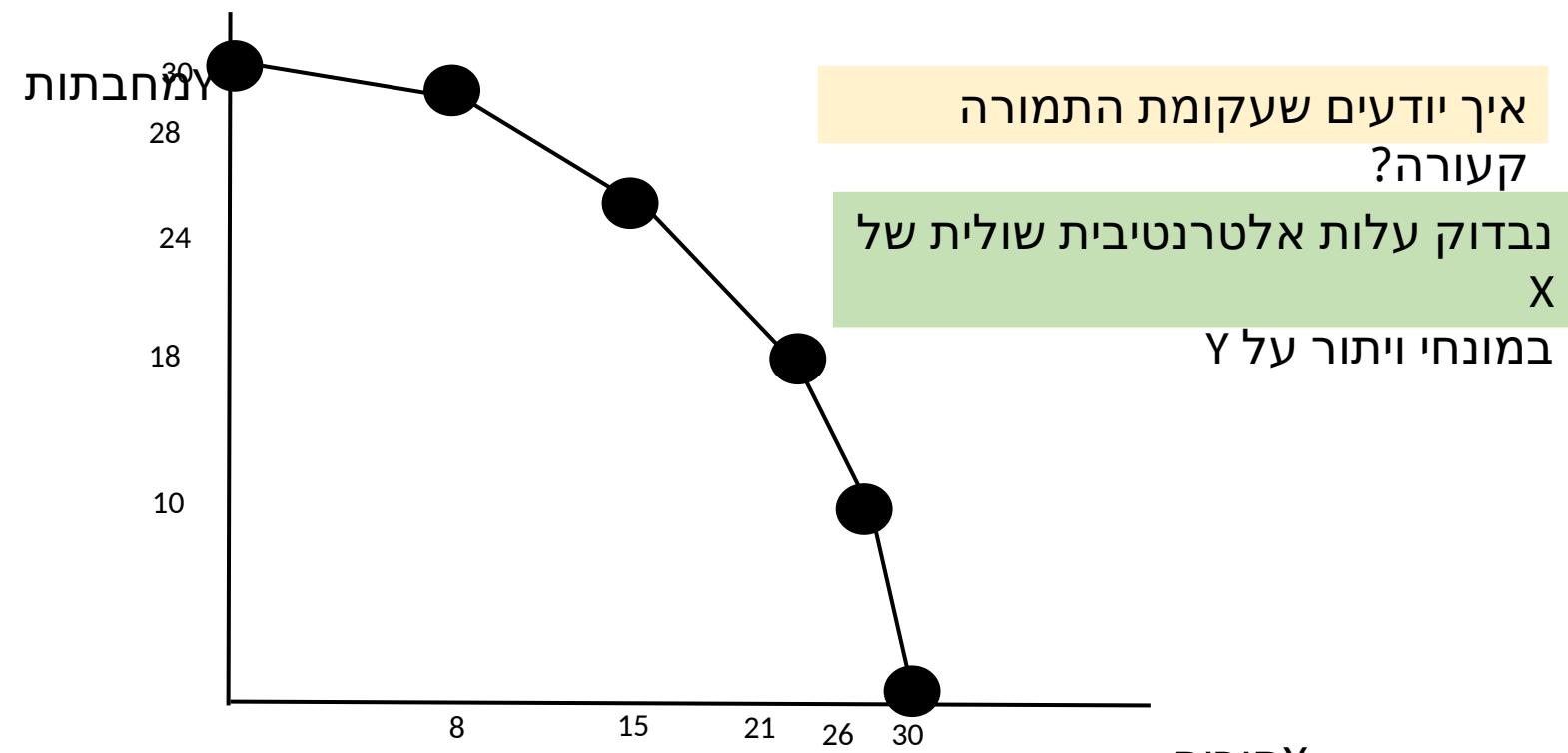
תפוקה שולית מחברות שותפות	תפוקה כוללת מחברות שותפות
$MP_x)L_{10}$	$TP_y)L_{10}$
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



תפוקה שלולית מחבותות שיטופות	תפוקה כוללת מחבותות שיטופות
$MP_x(L)$	$TP_y(L)$
10	10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלולית סירים שטופים (L) MP_x	תפוקה כוללת סירים שטופים (L) TP_x	L עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5



תפוקה שלית מחבותות שיטופיות	תפוקה כוללת מחבותות שיטופיות
$MP_x)L($	$TP_y)L($
10	10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים (L) $MP_x)$	תפוקה כוללת סירים שטופים (L) $TP_x)$	L עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

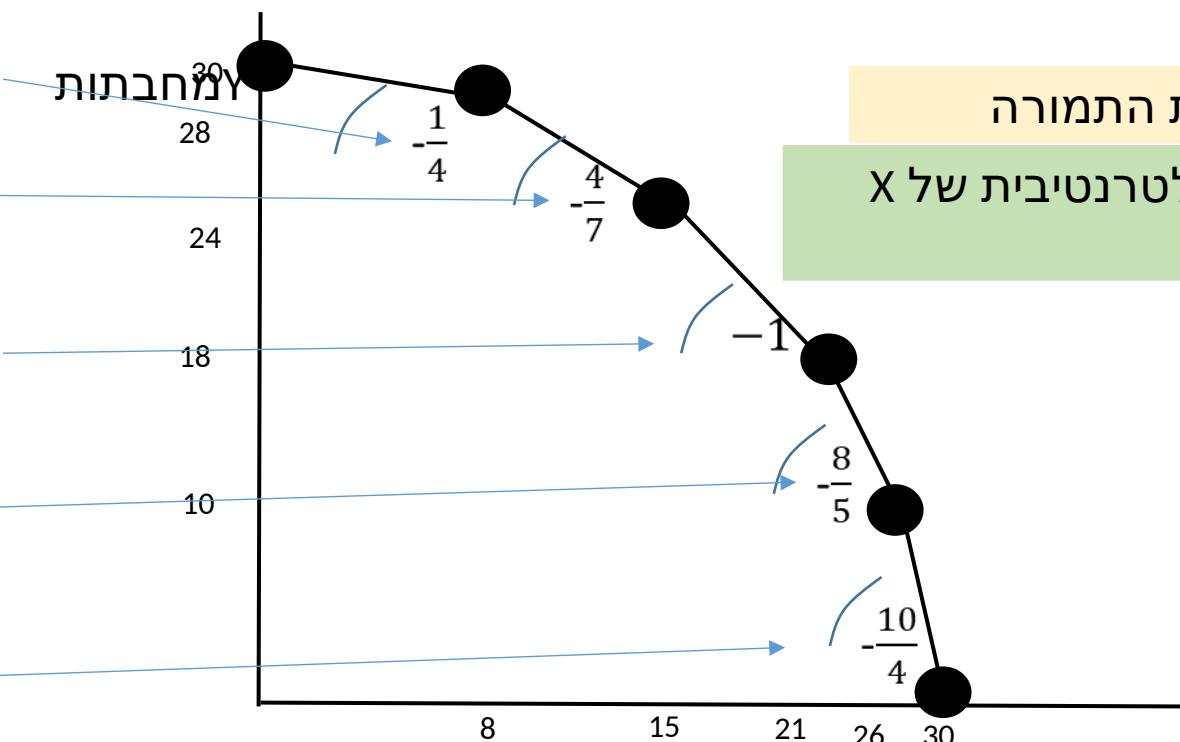
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך יודעים שעקבות התמורה
כיצורה? השולית האלטרנטיבית של X
גדלה
כאשר X גדל

תפוקה כולה מחברות שותפות	תפוקה שולית מחברות שותפות
TP _L (Y)	MP _x (L) ₁₀
18	8
24	6
28	4
30	2

תפוקה שולית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

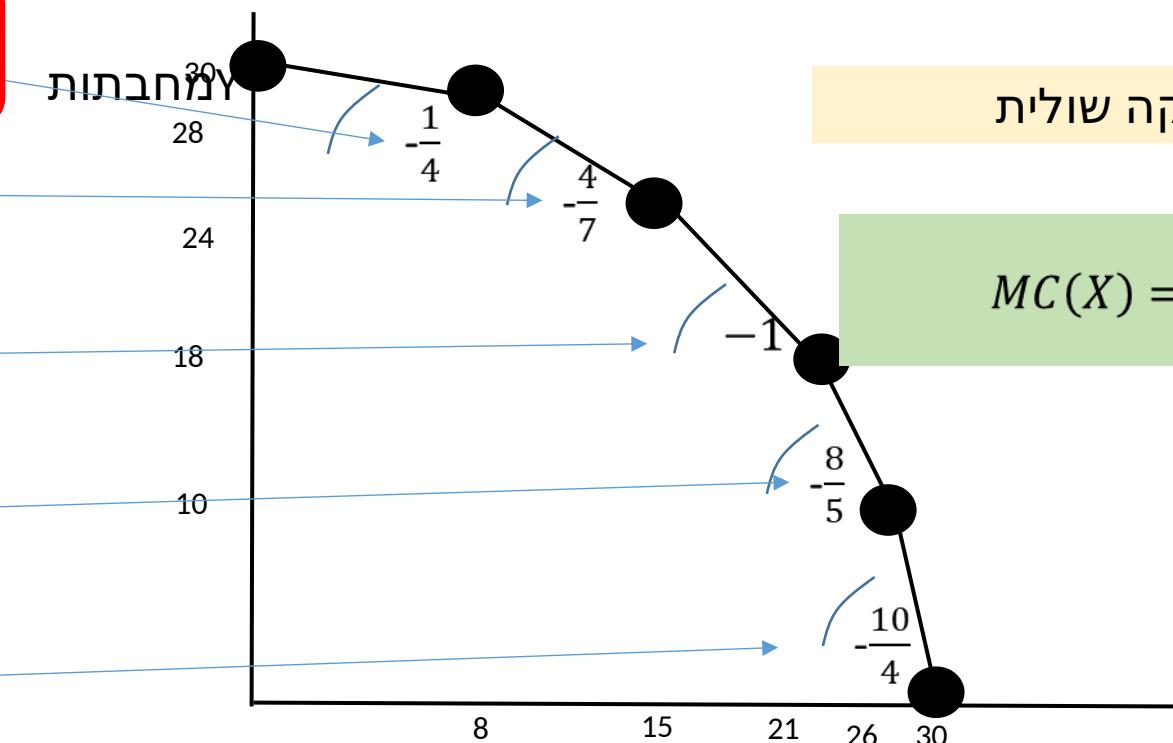
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית הפוחתת?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_L^X}$$

תפוקה כולה מחבבות שותפות	תפוקה שולית מחבבות שותפות
TP _Y (L)	TP _X (L)
18	MP _X)L(10
24	8
28	6
30	4
2	

תפוקה שלית סירים שטופים $MPx)L$	תפוקה כוללת סירים שטופים $TPx)L$	ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

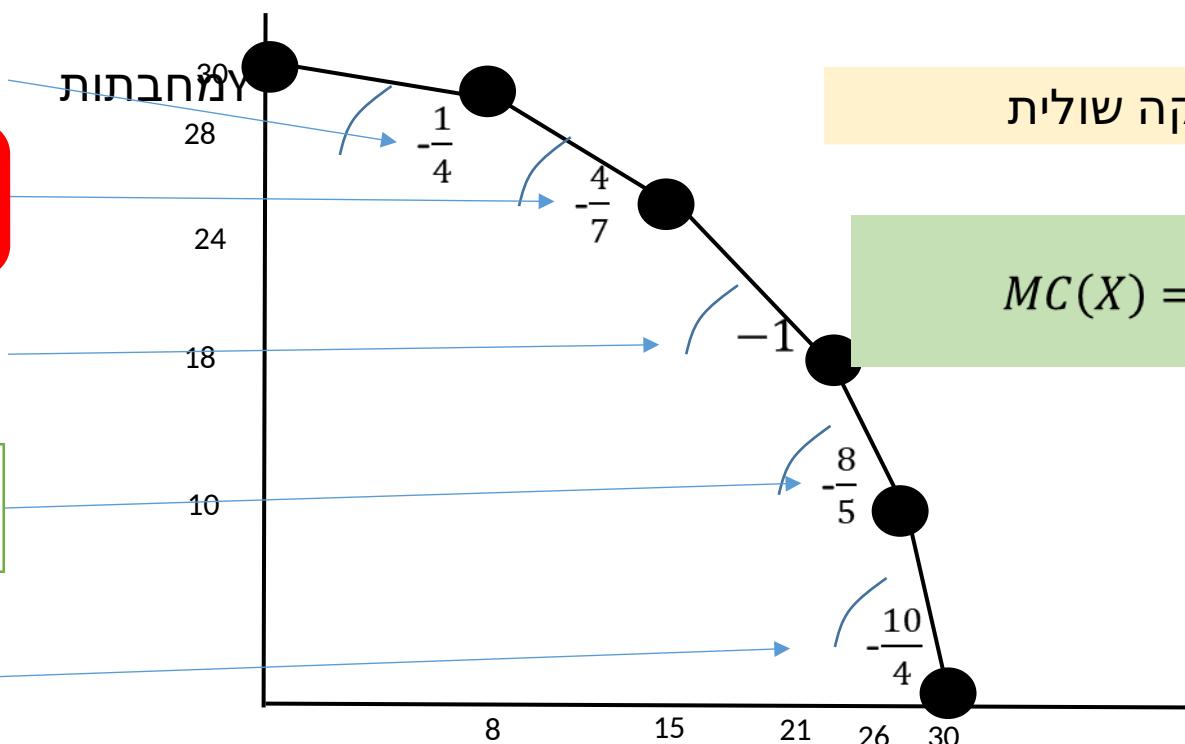
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית הפחיתה?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_J^X}$$

תפוקה כולה מחברות שותפות	תפוקה שולית מחברות שותפות
MPx)L(10	TPY)L(10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים $MP_x(L)$	תפוקה כוללת סירים שטופים $TP_x(L)$	ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

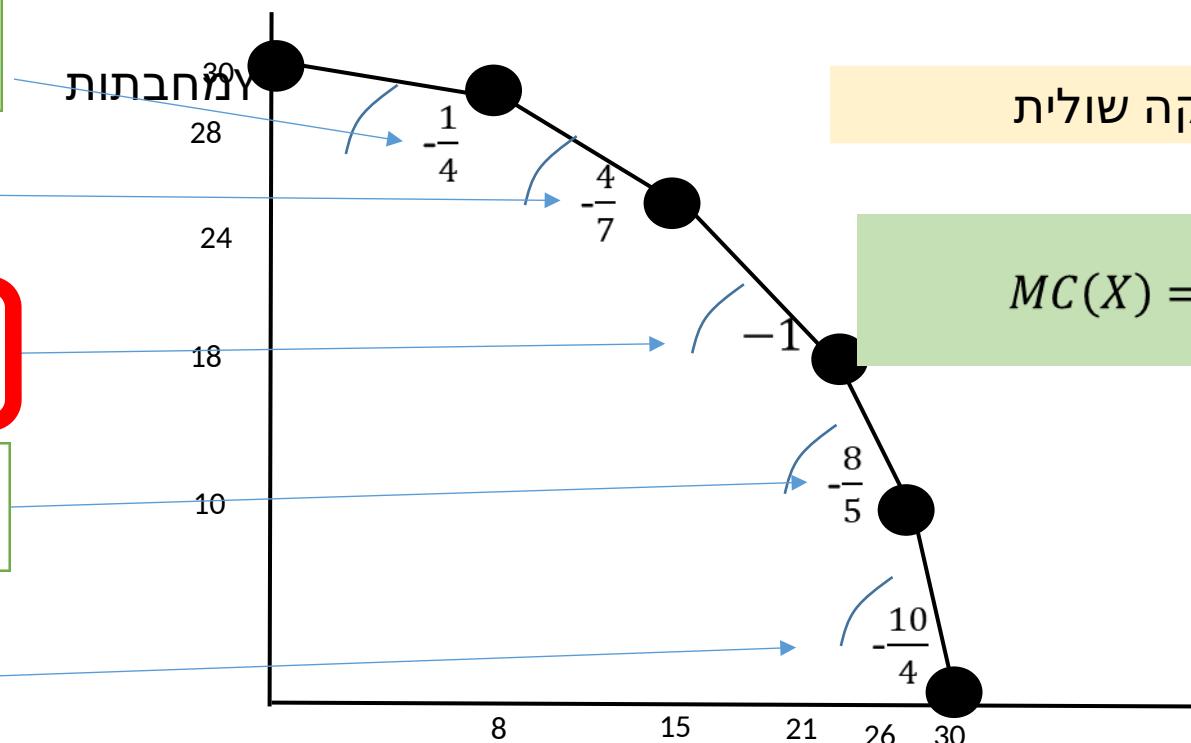
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית הפחיתה?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_L^X}$$

תפוקה כולה מחבבות שותפות	תפוקה שולית מחבבות שותפות
TP _y (L)	TP _x (L)
18	8
24	6
28	4
30	2

תפוקה שלית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

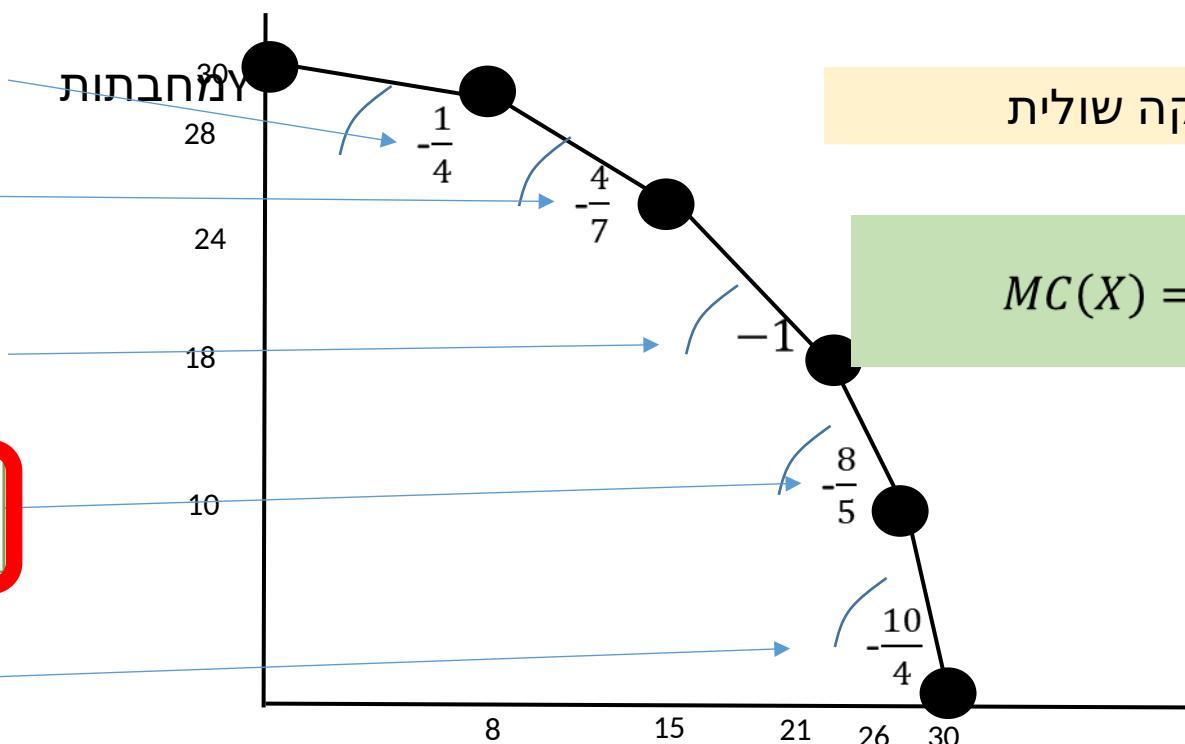
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית הפחיתה?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_L^X}$$

תפקיד כוללת מחباتות שותפות	תפקיד שולית מחباتות שותפות
MP(x)L(10)	TP(y)L(10)
8	18
6	24
4	28
2	30

תפוקה שלית סירים שטופים MPx)L(תפוקה כוללת סירים שטופים TPx)L(ל עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

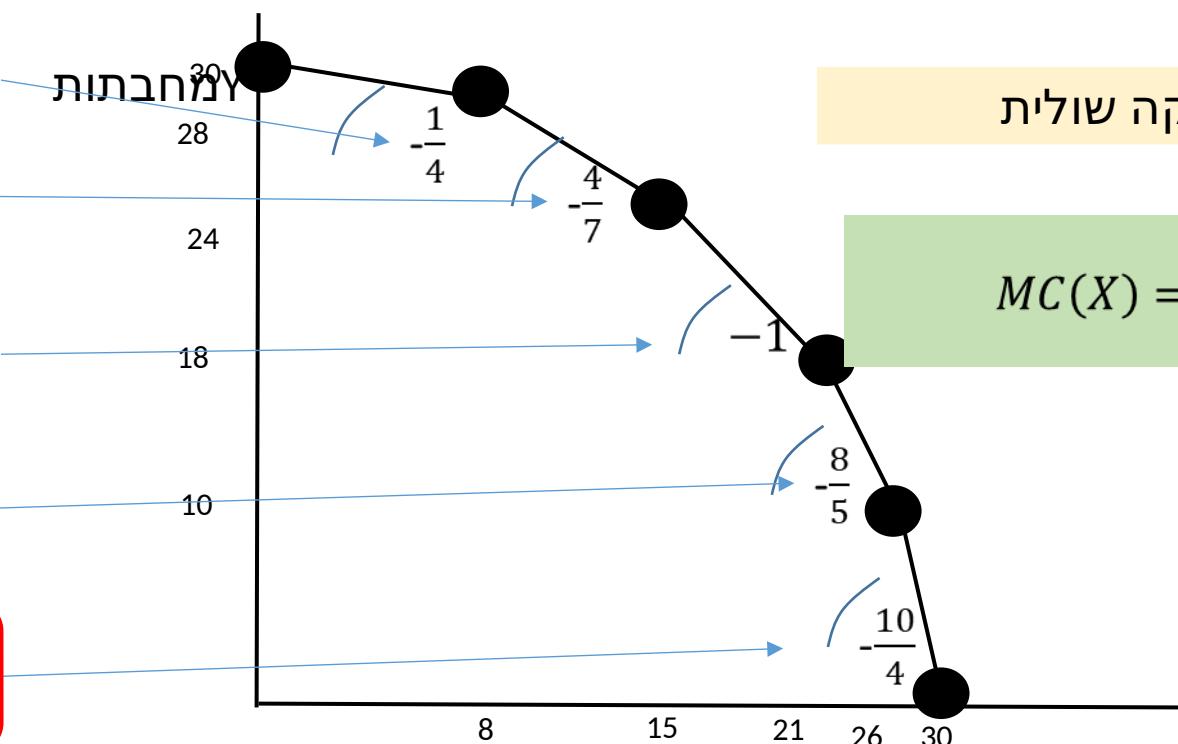
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית היפותת?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_L^X}$$

תפקיד שולית מחבבות שותפות	תפקיד כוללת מחבבות שותפות
$MP_Y(L)$	$TP_Y(L)$
10	10
8	18
6	24
4	28
2	30

תפקיד שולית סירים שטופים ($MP_X(L)$)	תפקיד כוללת סירים שטופים ($TP_X(L)$)	L עובדים
8	8	1
7	15	2
6	21	3
5	26	4
4	30	5

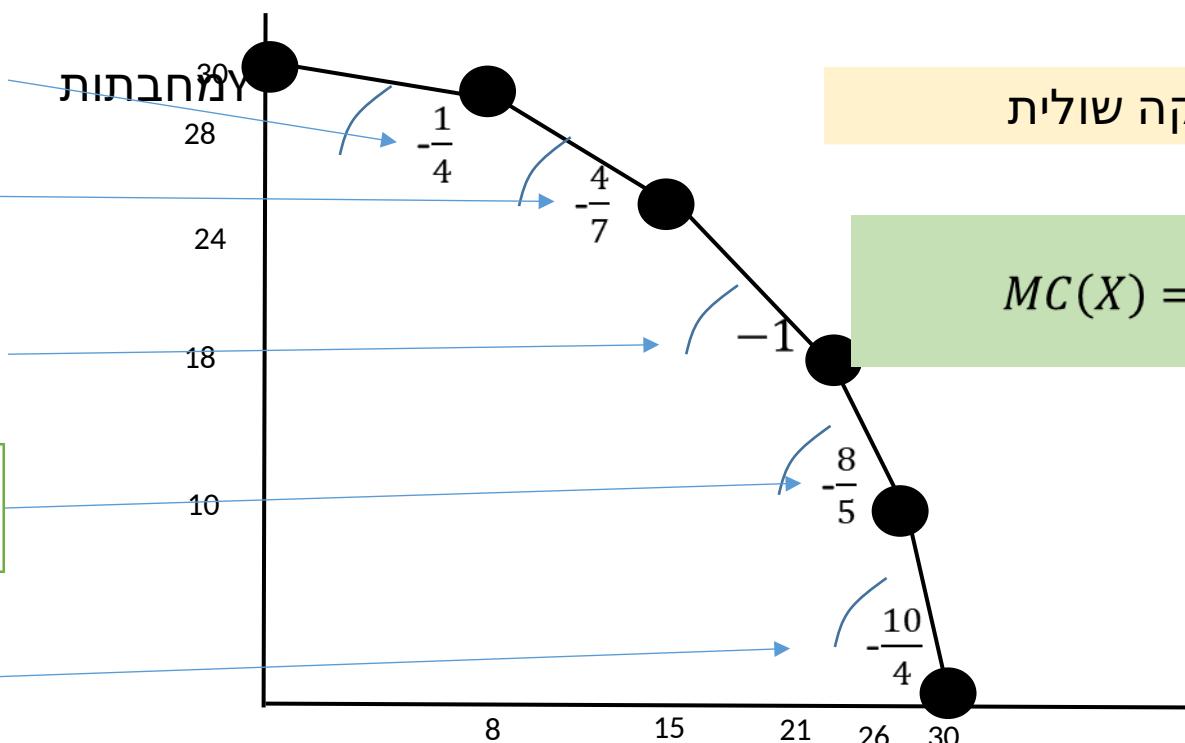
$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-4}{7} = \frac{4}{7}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-6}{6} = 1$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-8}{5} = \frac{8}{5}$$

$$MC(X) = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{-10}{4} = \frac{10}{4}$$



איך זה קשור לתפקיד שולית הפוחתת?

$$MC(X) = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L^Y}{MP_L^X}$$

מסקן

ה

מצאנו שכאשר יש גורם יוצר יחיד המקיים תפוקה שלולית פוחתת בשני המוצרים
X ו Y
עקומת התמורה היא קעורה (בדוגמא שלנו גם ליניארית למקוטעין)

במקרה זה, העלות האלטרנטיבית השולית של X במנוחי יותר
על Y שווה ליחס התפוקות בשוליות:

$$MC(X) = \frac{MP_Y(L)}{MP_X(L)}$$

מסקנות
כלליות

מהם המצביעים שבهم יתכן שעקומת התמורה עשויה להיות קעורה ומה הסיבות לכך?

- 1) התמונות לפי יתרון ייחסי , העלות השולית של X עולה כאשר X גדול, כי מקרים גורמי יצור לפי יתרון הייחסי שלהם. כלומר קודם כל משתמשים בגורם היצור שבו (X)MC נמוך ואז עוברים לגורם היצור שבם (X)MC הולך וגדל
- 2) גורמי יצור משלימים ו לבטלה מבנית עקומת תמורה חסומה תחת מגבלות של גורמי יצור במחסום
- 3) עקומת תמורה שבה יש גורם יצור יחיד שמקיים תפוקה שולית פוחתת

שאלות
?

תודה
רבה.