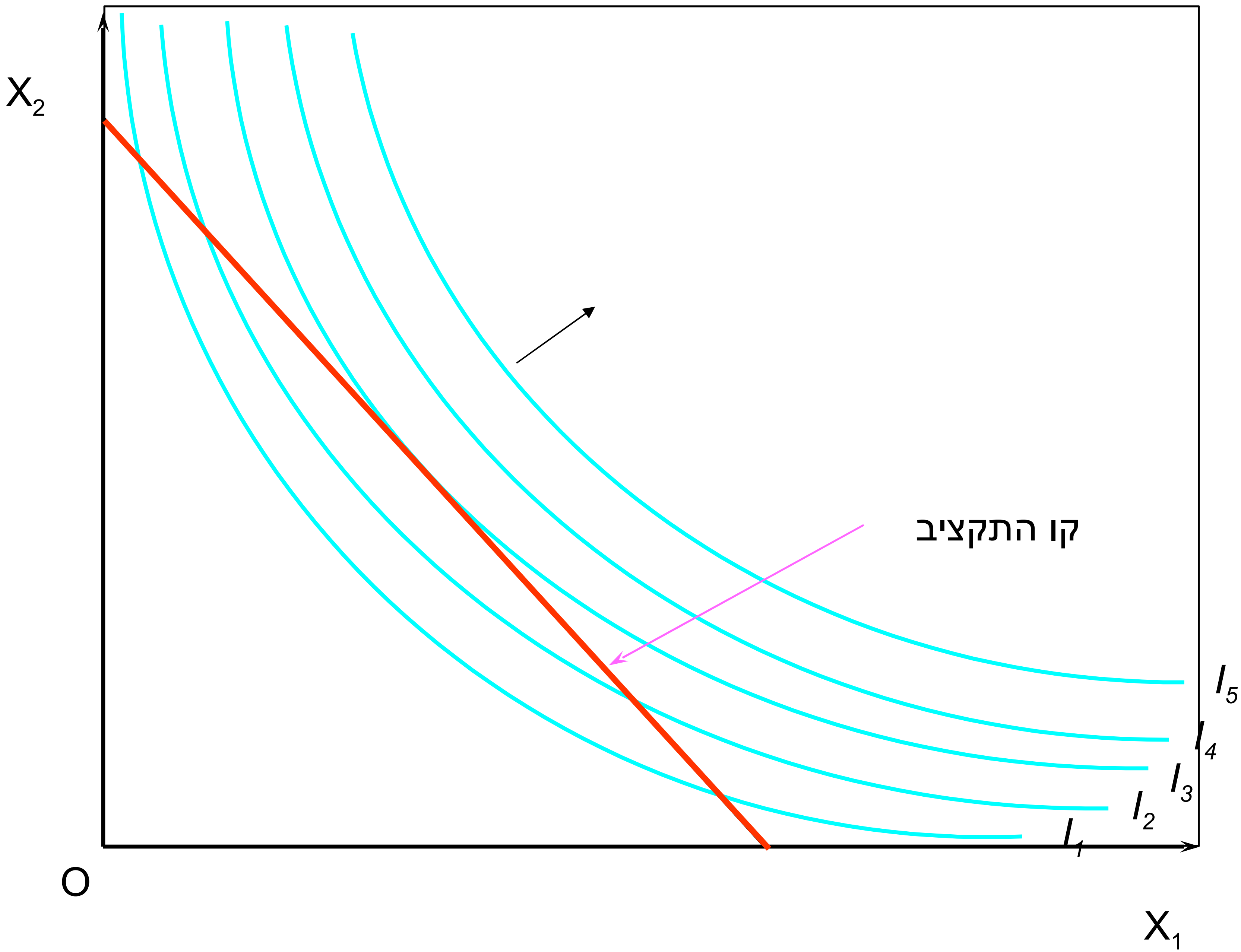
בעיית הצרכן התחרותי
פונקציות ביקוש ותכונותיהן

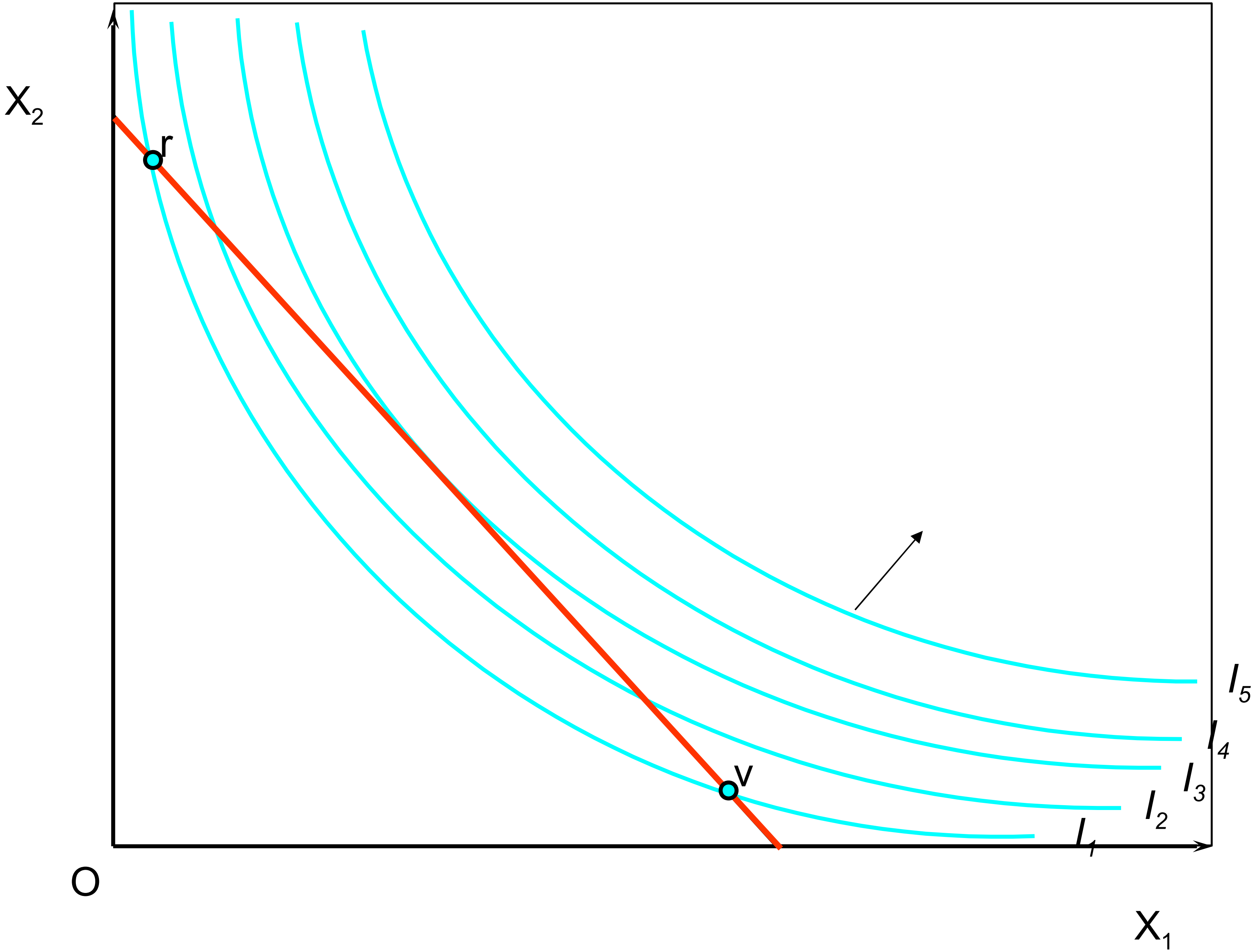
בעיית הצרכן

- המגבלות – קו התקציב
- המטרות – מקסום ההנאה (תועלת)
- דרך הפעולה – קניית הסל העדיף ביותר בין כל הסלים האפשריים בהינתן מגבלת התקציב
- נתונים
  - הכנסה ומחירי המוצרים
  - העדפות (בדרך כלל מיוצגות על ידי פונקציית תועלת)
- תוצאות
  - סל צריכה אופטימלי

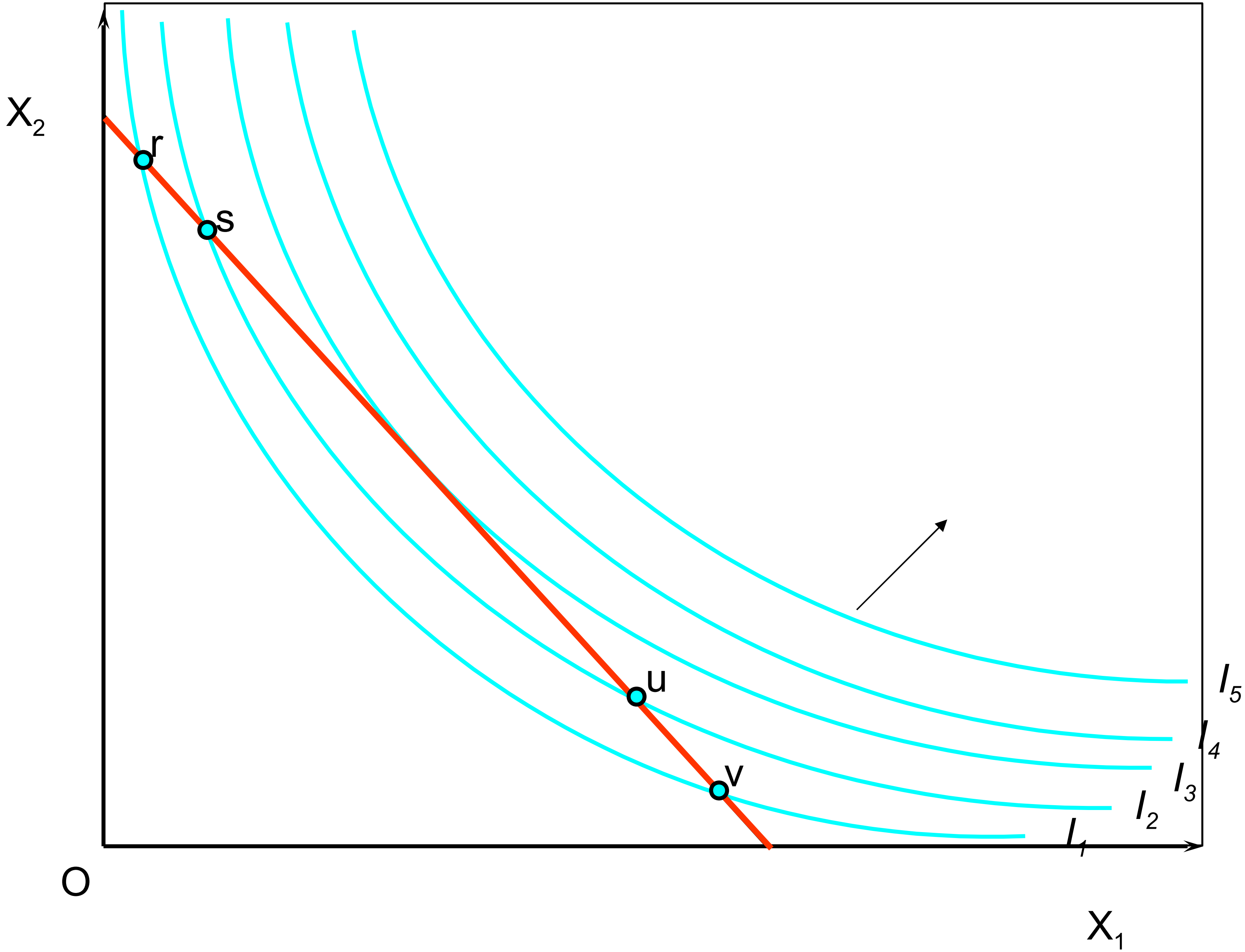
מציאת סל הצריכה האופטימלי – הצגה גרפית



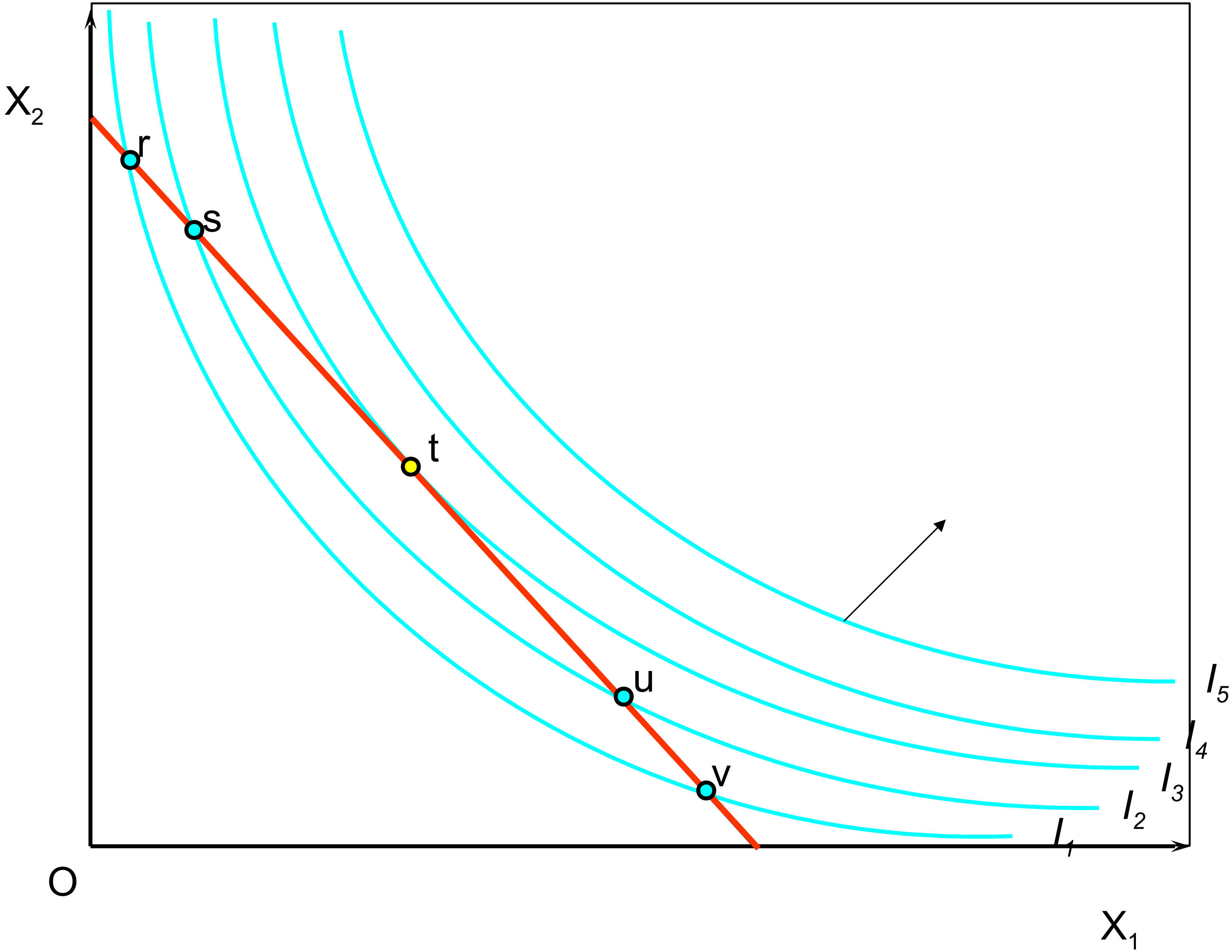
מציאת סל הצריכה האופטימלי – הצגה גראפית



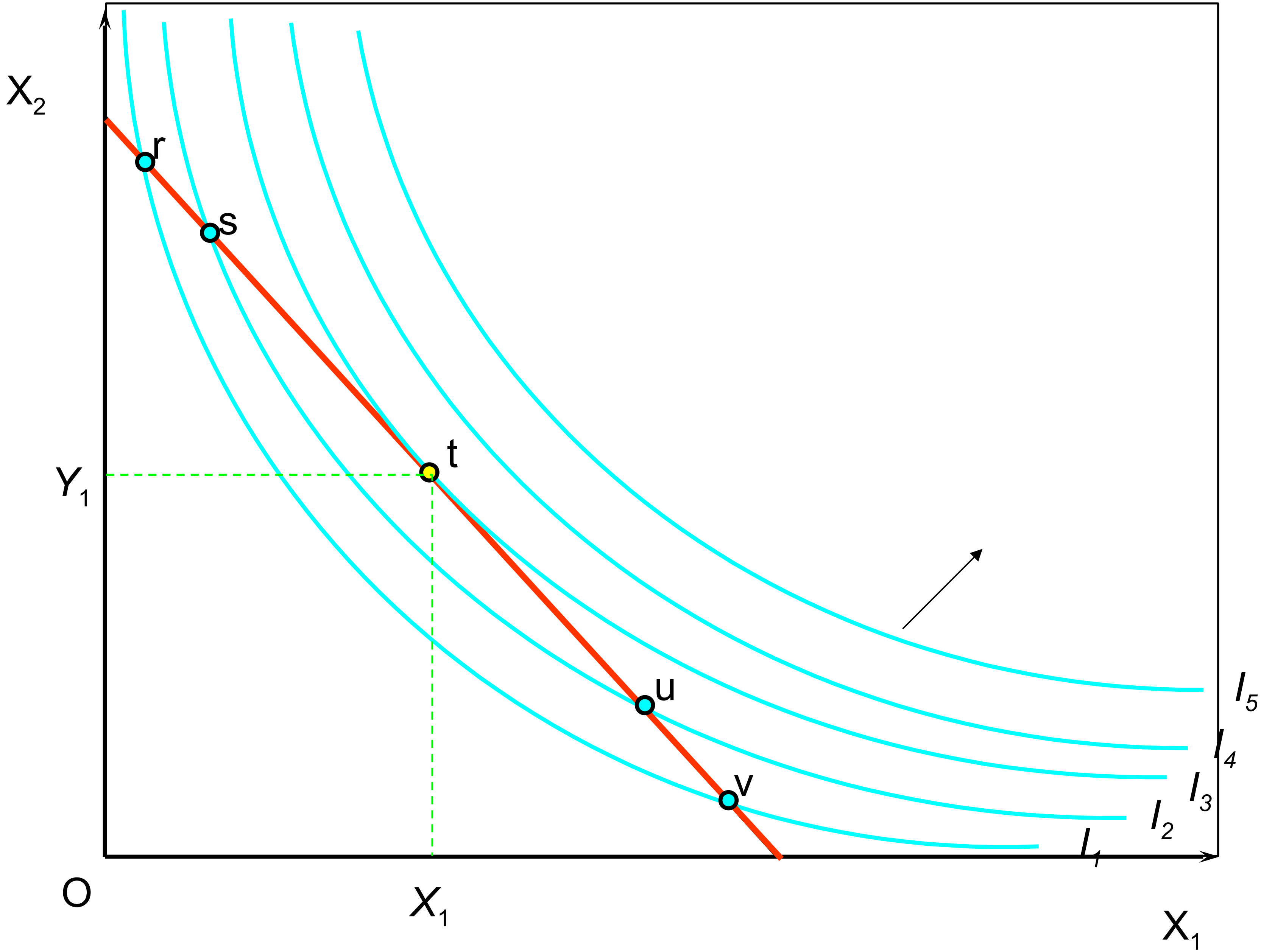
מציאת סל הצריכה האופטימלי – הצגה גרפית



מציאת סל הצריכה האופטימלי – הצגה גרפית



מציאת סל הצריכה האופטימלי – הצגה גרפית



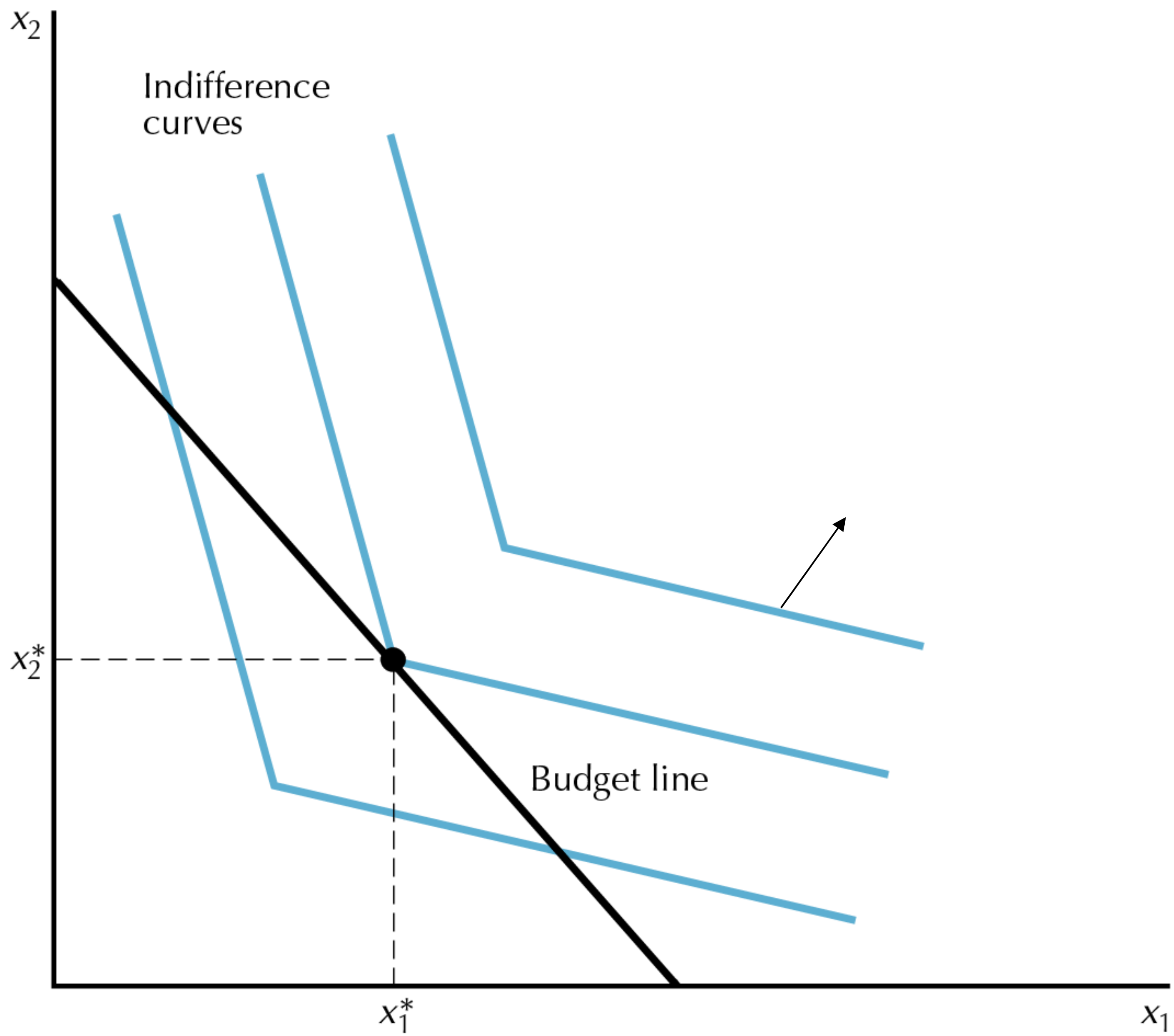


Figure 5.2 Kinky tastes

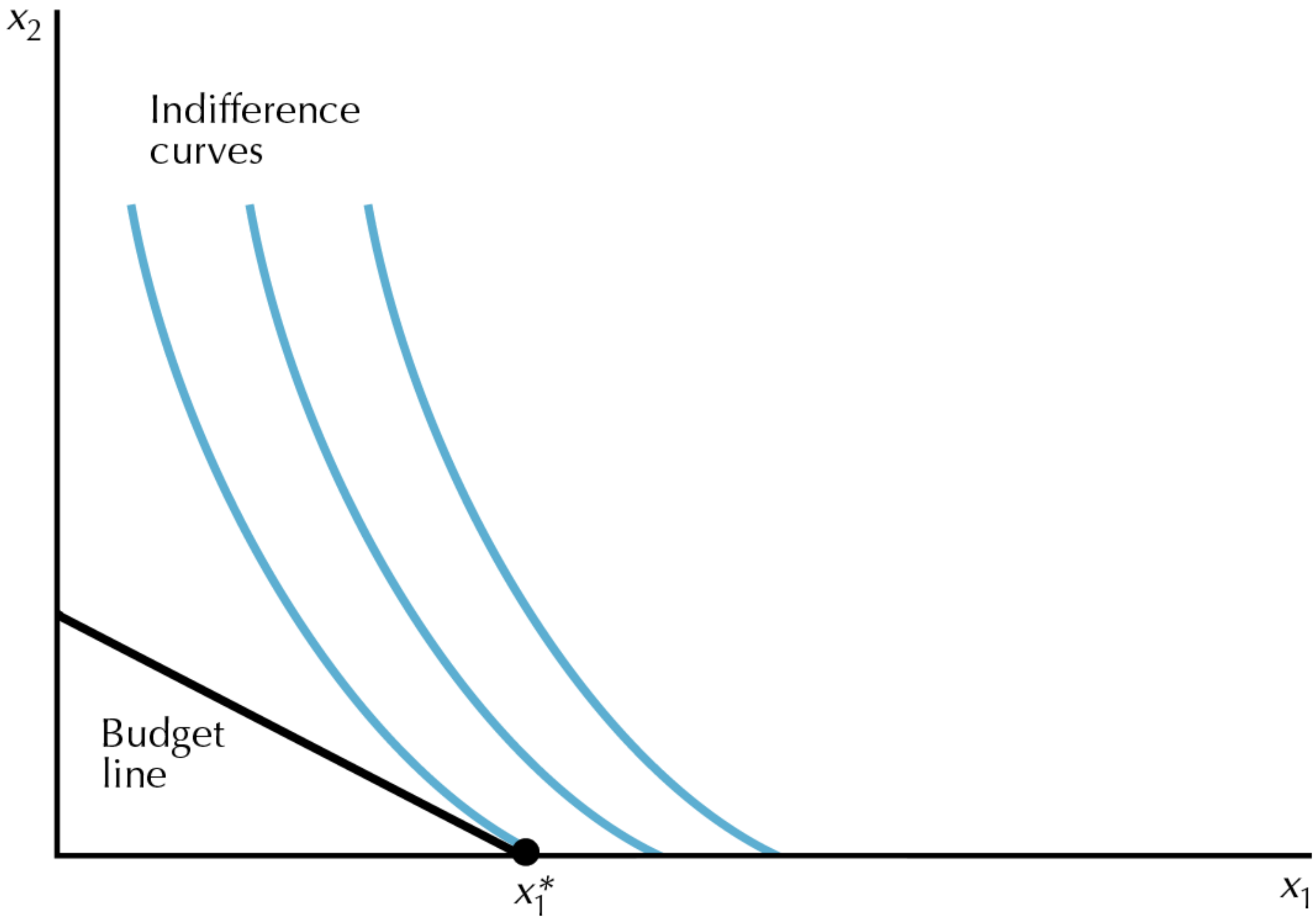


Figure 5.3 Boundary optimum

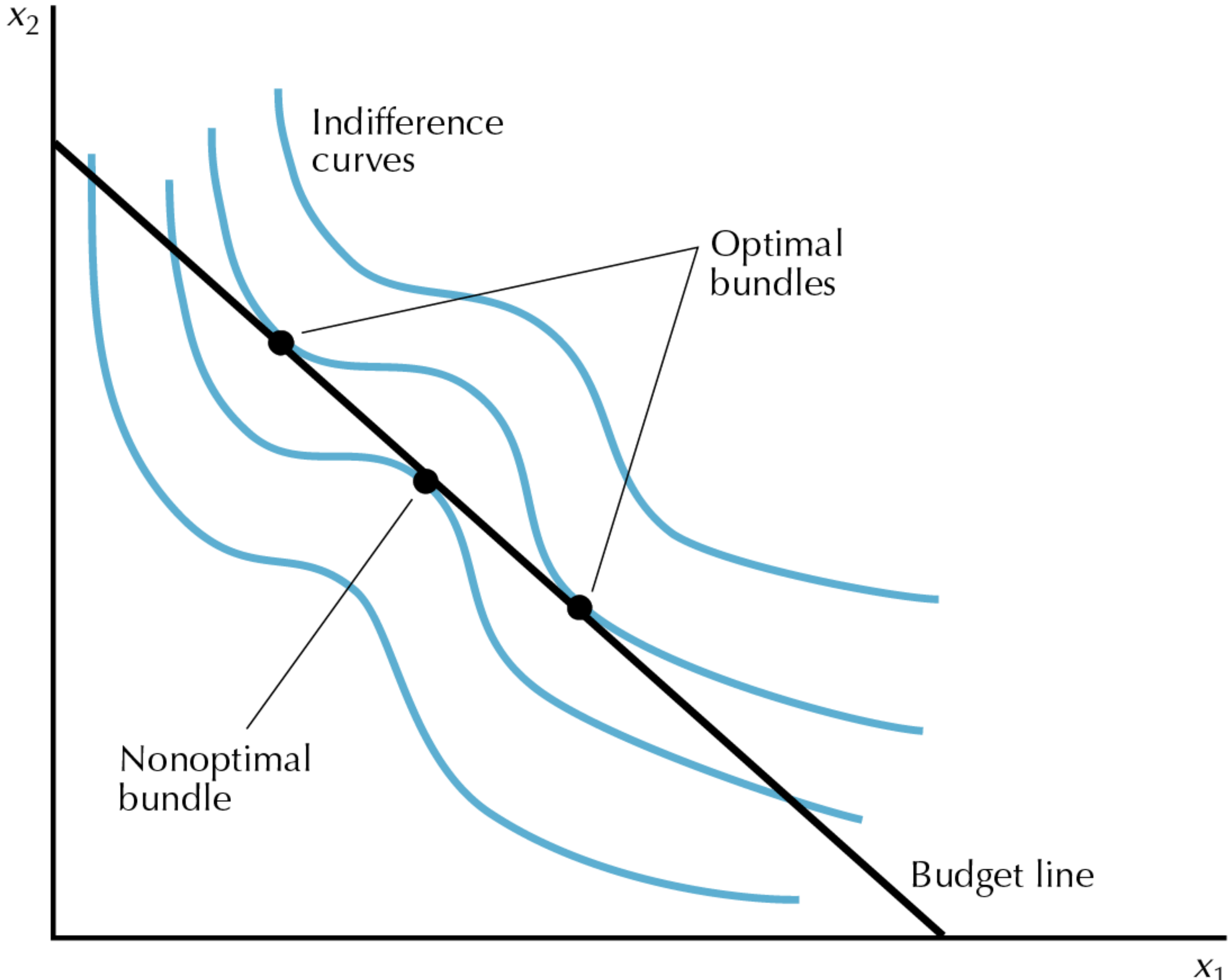
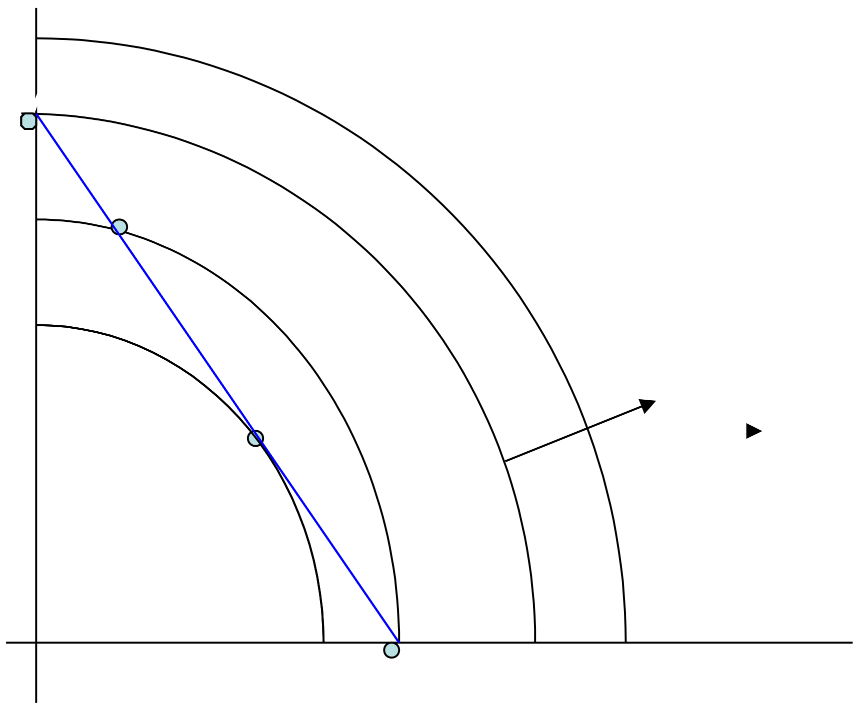


Figure 5.4 More than one tangency

ביקוש עבור העדפות שאינן מתנהגות יפה



פתרון בעיית הצרכן: הצגה אלגברית

נתונים

קו התקציב: $P_1X_1+P_2X_2=m$

פונקציית תועלת: $U(X_1,X_2)$

מציאת פתרון פנימי:

" מועמדים" לפתרון פנימי ניתנים על ידי הפתרונות

של מערכת המשוואות הבאה:

(תנאי ההשקה $MRS_{21}=P_1/P_2$)

$$\frac{MU_1(X_1,X_2)}{MU_2(X_1,X_2)} = \frac{P_1}{P_2}$$

(קו התקציב)

$$P_1X_1+P_2X_2=m$$

פתרון פנימי – מציאת סל אופטימלי

דוגמה

קו התקציב: $3X_1+5X_2=90$

פונקציית תועלת: $U(X_1,X_2)=X_1^2X_2$

מציאת פתרון פנימי:

) תנאי השקה $MRS_{21}=P_1/P_2$)

$$\frac{2X_1X_2}{X_1^2}=\frac{3}{5}\Rightarrow\frac{2X_2}{X_1}=\frac{3}{5}$$

) (קו התקציב)

$$3X_1+5X_2=90$$

מתנאי השקה מתקבל כי: $X_1=(10X_2)/3$

הצבה למגבלת התקציב גוררת כי:

$$3(10X_2/3)+5X_2=90$$

ומתקבל כי:

$X_1=20$ ו – $X_2=6$

פתרון פנימי – חישוב פונקציות ביקוש

נתון מקרה לפיו עבור צרכן מחירים והכנסה :

כלומר שהמחירים הם P_1 ו- P_2 והכנסה m.

פונקציית תועלת : $U(X_1,X_2)=X_1^2X_2$

מצא את הכמויות המבוקשות כפונקציה של המחירים

והכנסה (פתרון פנימי) מתבצע על ידי פתרון :

(תנאי השקה)

$$\frac{2X_2}{X_1}=\frac{P_1}{P_2}$$

(קו התקציב)

$$P_1X_1+P_2X_2=m$$

מתנאי ההשקה מקבלים : $X_1=\frac{2P_2X_2}{P_1}$

הצבה לאילוץ התקציב נותנת :

$$P_1\left(\frac{2P_2X_2}{P_1}\right)+P_2X_2=m\Longrightarrow$$

$$3P_2X_2=m\Longrightarrow$$

$$X_2=\frac{m}{3P_2}\quad;\quad X_1=\frac{2m}{3P_1}$$

פתרון פנימי – חישוב פונקציות ביקוש -1

קיבלנו כי הכמויות המבוקשות של צרכן עם

פונקציית תועלת : $U(X_1,X_2)=X_1^2X_2$

נתונות על ידי :

$$X_1(P_1,P_2,m)=\frac{2m}{3P_1}$$

$$X_2(P_1,P_2,m)=\frac{m}{3P_2}$$

זוהי מערכת ביקוש מרשליאנית של פרט זה.

נשים לב כי פרט זה מוציא 2/3 מהכנסתו על מוצר אחד ו

– 1/3 מהכנסתו של מוצר 2. כלומר הוא מוציא אחוז

קבוע מהכנסתו על כל מוצר.

התנהגות ביקוש כזו מאפיינת כל פרט שיש לו פונקציית

תועלת קוב דוגלס.

באופן כללי אם פונקציית התועלת היא : $AX_1^{\alpha}X_2^{\beta}$

אזי הפרט יוציא חלק $\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$ מהכנסתו על מוצר אחד

וחלק $\frac{\beta}{\alpha+\beta}$ על מוצר שני.

פיתרון פנימי ופינתי - חישוב פונקציות ביקוש

פונקציית תועלת : $u(x,y)=x^{0.5}+y$

תנאי ההשקה נתון על ידי :

$$\frac{0.5x^{-0.5}}{1}=\frac{p_x}{p_y} \Rightarrow x=\frac{p_y^2}{4p_x^2}$$

כלומר הביקוש ל x – מתקבל ישירות מתנאי ההשקה, וכל עוד יש "מספיק" הכנסה אינו תלוי בהכנסה.

הצבת ביקוש זה לתוך מגבלת התקציב גוררת :

$$p_x\frac{p_y^2}{4p_x^2}+p_y y=I$$

ומתקבלת מערכת הביקושים הבאה :

$$y(p_x,p_y,I)=\frac{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}{p_y}$$

$$x(p_x,p_y,I)=\frac{p_y^2}{4p_x^2}$$

פיתרון פנימי ופינתי - חישוב פונקציות ביקוש -1

הביקושים האלו " תקפים " כל עוד יש " מספיק "

הכנסה , כלומר כל עוד מתקיים :

$$I \geq \frac{p_y^2}{4p_x}$$

אם ההכנסה קטנה מספיק כלומר :

$$I \leq \frac{p_y^2}{4p_x}$$

אנו נמצאים בפתרון " פינתי " ופונקציות הביקוש

ניתנות על ידי :

$$y(p_x, p_y, I) = 0$$

$$x(p_x, p_y, I) = \frac{I}{p_x}$$

פיתרון פנימי ופינתי - חישוב פונקציות ביקוש - 2

לסיכום הדוגמה הקודמת מערכת הביקוש

השלמה ניתנת על ידי הפונקציות הבאות :

$$x(p_x, p_y, I) = \begin{cases} \dfrac{p_y^2}{4p_x^2} & if \;\; I \geq \dfrac{P_y^2}{4P_x} \\[2ex] \dfrac{I}{P_x} & if \;\; I < \dfrac{P_y^2}{4P_x} \end{cases}$$

$$y(p_x, p_y, I) = \begin{cases} \dfrac{I - \dfrac{p_y^2}{4p_x}}{p_y} & if \;\; I \geq \dfrac{P_y^2}{4P_x} \\[2ex] 0 & if \;\; I < \dfrac{P_y^2}{4P_x} \end{cases}$$

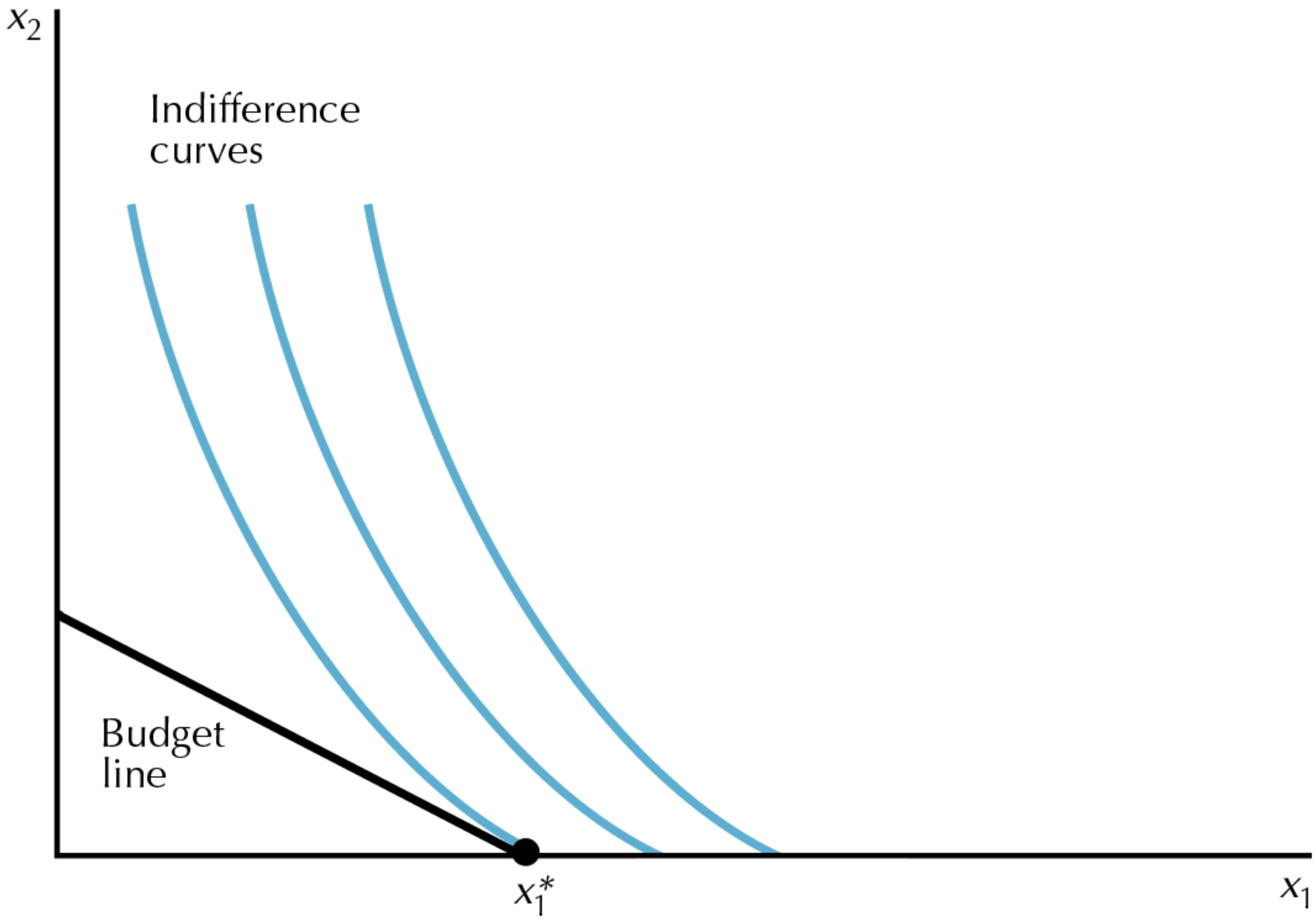


Figure 5.3 Boundary optimum

סיכום התנאים מסדר ראשון

- פתרון פנימי
  - $MRS_{21}=P_1/P_2$ ו – $P_1X_1+P_2X_2=m$
- פתרון פינתי $(X_1=0)$
  - $MRS_{21}\leq P_1/P_2$ (עקומת האדישות יותר שטוחה מקו התקציב)
  - $X_1=0$; $X_2=m/P_2$ (למעשה קו התקציב)
- פתרון פינתי $(X_2=0)$
  - $MRS_{21}\geq P_1/P_2$ (עקומת האדישות יותר תלולה מקו התקציב)
  - $X_1=m/P_1$; $X_2=0$ (למעשה קו התקציב)
- פתרון פנימי עם n מוצרים
  - $i\neq j,\ i,j=1,\ldots n$ $MRS_{ij}=P_j/P_i$ ו – $P_1X_1+P_2X_2+\ldots+P_nX_n=m$

העדפות קואזי ליניאריות

- העדפות הן קואזי ליניאריות כאשר שיפוע עקומת האדישות קבוע לאורך קווים אופקיים (או אנכיים)
- פונקציית תועלת טיפוסית שמייצגת העדפות מעין אלו הינה:
  $U(X_1,X_2)=X_1+g(X_2)$ או $U(X_1,X_2)=g(X_1)+X_2$
- במקרה הראשון $MRS=1/g'(X_2)$ קבוע על קווים אנכיים, ו"ההיפך" במקרה השני.
- כמו שראינו בדוגמה קודמת בהעדפות מסוג זה מתקבלים גם פתרונות פינתיים.

פירוש נוסף של תנאי ההשקה

- לתנאי ההשקה $MU_1/MU_2=P_1/P_2$ הגענו מהשוואת שיפועים.
- ניתן לכתוב תנאי זה כ – $MU_1/P_1=MU_2/P_2$
  - MU_1/P_1 מייצג את תוספת התועלת מהוצאת שקל נוסף על מוצר 1. $1/P_1$ הינו הגידול בכמות, והכפלתו בתועלת השולית נותנת את השינוי בתועלת.
  - MU_2/P_2 מייצג את תוספת התועלת מהוצאת שקל נוסף על מוצר 2.
  - השוויון בין השניים גורר כי כי יש להקצות את ההכנסה בין שני המוצרים כך שתוספת התועלת מהשקל האחרון שהוצא על כל מוצר זהה.
- כאשר יש n מוצרים $MU_1/P_1=MU_2/P_2=\ldots=MU_n/P_n$

פירוש נוסף של תנאי ההשקה - 1

- מה קורה אם $MU_1/P_1>MU_2/P_2$?
- על איזה מוצר כדאי להוציא יותר כסף?
- כדאי להוציא יותר על x_1.
  - השקל ה"אחרון" שהוצאנו עליו היה יותר אפקטיבי (תרם יותר תועלת) מהשקל האחרון שהוצאנו על x_2.
- הצגה גראפית
  - במצב כזה עקומת האדישות יותר תלולה מקו התקציב ולכן תזוזה ימינה על הקו מביאה את הפרט לעקומת אדישות גבוהה יותר.

ביקושים במקרה של תחליפים מושלמים

- במקרה של תחליפים מושלמים: $U(X_1,X_2)=aX_1+bX_2$
מתקבל כי

$MU_1/P_1=a/P_1$ ו – $MU_2/P_2=b/P_2$

- כאשר $a/P_1>b/P_2$ יש לקנות $X_1=m/p_1$ ו – $X_2=0$
- כאשר $a/P_1<b/P_2$ יש לקנות $X_2=m/p_2$ ו – $X_1=0$
- כלומר במקרה של תחליפים מושלמים כאשר קו התקציב יותר שטוח מעקומת האדישות יש לקנות רק את X_1, וכאשר קו התקציב יותר תלול מעקומת האדישות יש לקנות רק את X_2.

מספר הערות

- התנאים מסדר ראשון שתיארנו עד כה הינם הכרחיים אך לא מספיקים.
- כאשר עקומות האדישות מתנהגות יפה הם גם מספיקים.
- כאשר עקומות האדישות לא מתנהגות יפה יש לבדוק את כל הנקודות שמקיימות תנאים מסדר ראשון ולבחור את הטובה מביניהן. שרטוט של ההעדפות בדרך כלל מבהיר מהו הסל העדיף.
- כאשר אפשרויות הצריכה הינן בדידות לא ניתן להשתמש בנגזרות וצריך לנסות ול"התקרב" לתנאים מסדר ראשון, ולמצוא על ידי השוואות בין "נקודות סמוכות" את הבחירה האופטימאלית.

תרגילים

פונקציית תועלת קוב - דוגלאס :

הראו כי פונקציית הביקוש של מוצר עם פונקציית

תועלת : $u(x,y) = x^{\alpha} y^{\beta}$

מתקבלת על ידי :

$$x(p_x, p_y, I) = \frac{\alpha I}{(\alpha + \beta) p_x}$$

$$y(p_x, p_y, I) = \frac{\beta I}{(\alpha + \beta) p_y}$$

משלימים מושלמים

הראו כי פונקציית הביקוש של מוצר עם פונקציית

תועלת : $u(x,y) = Min(x/\alpha, y/\beta)$

מתקבלת על ידי :

$$x(p_x, p_y, I) = \frac{\alpha I}{\alpha p_x + \beta p_y}$$

$$y(p_x, p_y, I) = \frac{\beta I}{\alpha p_x + \beta p_y}$$

מה " מרגיף " את התוצאה האחרונה ?

תרגילים - 1

קוב דוגלאס מוזז :

הראו כי פונקציות הביקוש של פרט עם פונקציית

תועלת : $u(x,y)=(x+1)(y+2)$

נתונות על ידי :

$$x(p_x,p_y,I)=0\ ;\ y(p_x,p_y,I)=\frac{I}{p_y}\quad if\ \ I<p_x-2p_y$$

$$x(p_x,p_y,I)=\frac{I}{p_x}\ ;\ y(p_x,p_y,I)=0\quad if\ \ I<2p_y-p_x$$

$$x(p_x,p_y,I)=\frac{I-p_x+2p_y}{2p_x}$$

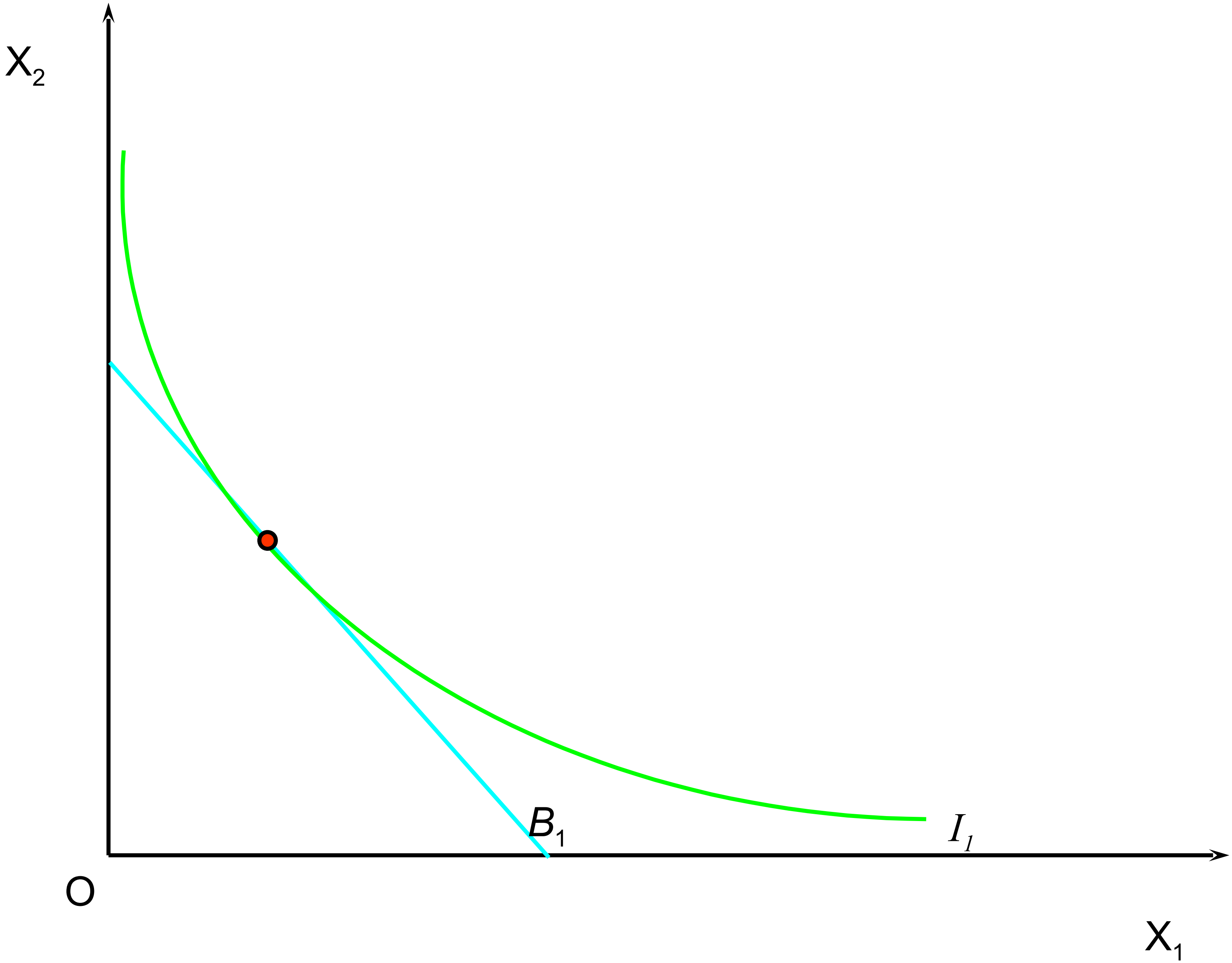
$$if\ I\geq p_x-2p_y\ and\ I\geq 2p_y-p_x$$

$$y(p_x,p_y,I)=\frac{I+p_x-2p_y}{2p_y}$$

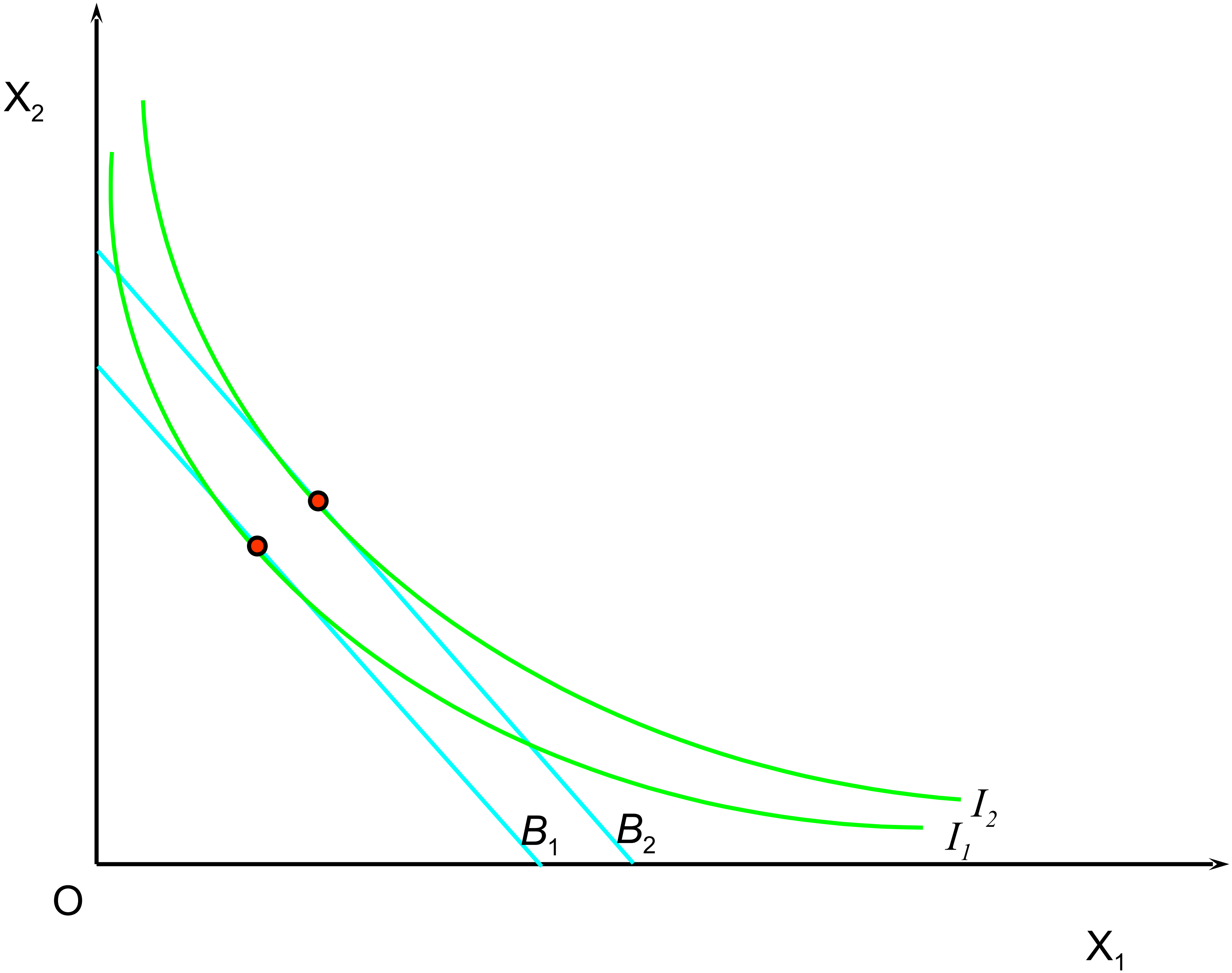
סטאטיקה השוואתית - שינויים בהכנסה

- עקומת הכנסה-תצרוכת ICC
- עקומות אנגל (מישור הכנסה/כמות)
- תכונות המוצר
  - נורמלי
  - נחות
  - ניטרלי
  - מוצר יסוד
  - מוצר מותרות

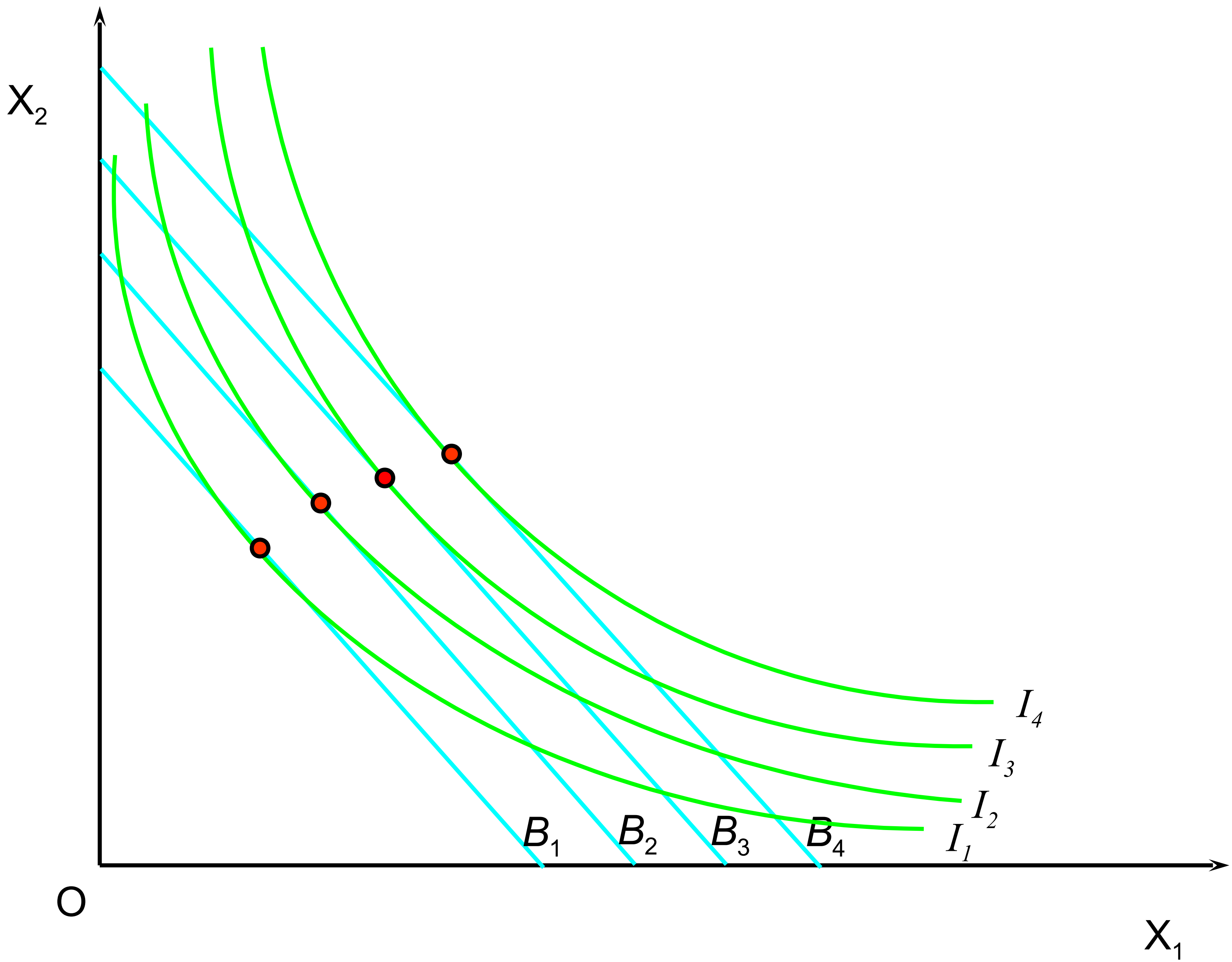
השפעת שינוי בהכנסה על הכמויות הנצרכות



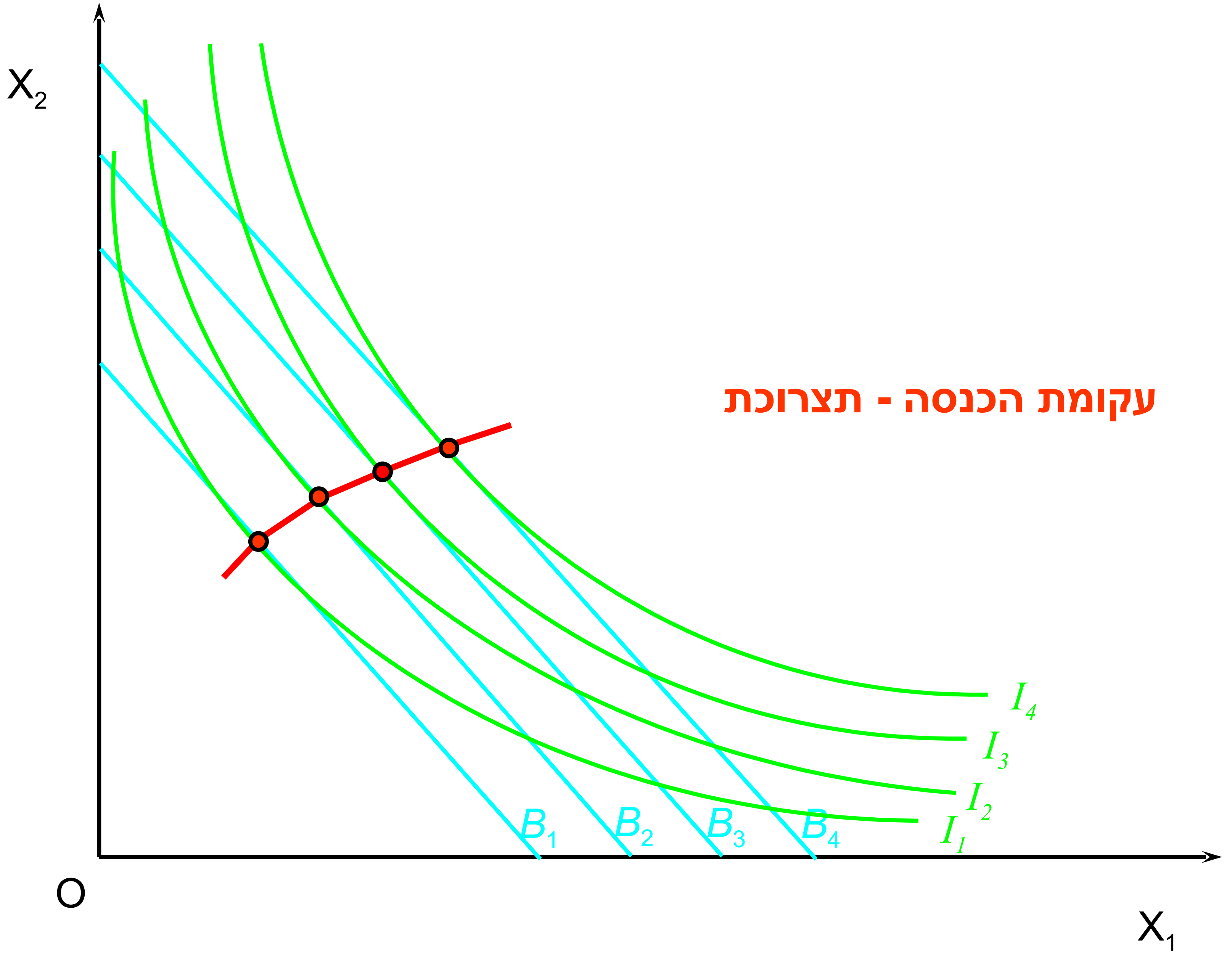
השפעת שינוי בהכנסה על הכמויות הנצרכות



השפעת שינוי בהכנסה על הכמויות הנצרכות



השפעת שינוי בהכנסה על הכמויות הנצרכות



עקומת הכנסה – תצרוכת הצגה אלגברית

- עקומת הכנסה-תצרוכת משורטטת במישור המוצרים.
- בהינתן ההעדפות יש לחשב את מערכת הביקוש.
- מערכת הביקושים מספקת מערכת "קשרים סתומים" בין הכמויות הנצרכות המחירים וההכנסה.
- עבור מחירים נתונים ניתן לחלץ את ההכנסה ולהגיע לקשר בין הכמויות הנצרכות. קשר זה הינו עקומת הכנסה -תצרוכת.
- שינויים בהכנסה מהווים תזוזה על עקומת הכנסה-תצרוכת ושינויים במחירים מזיזים את כל העקומה.

עקומת הכנסה – תצרוכת הצגה אלגברית -1

בהינתן מערכת הביקושים הבאה:

$$X_1(P_1,P_2,m) = \frac{P_2 m}{p_1(p_1+p_2)}$$

$$X_2(P_1,P_2,m) = \frac{P_1 m}{p_2(p_1+p_2)}$$

ניתן לחלץ את m ולקבל:

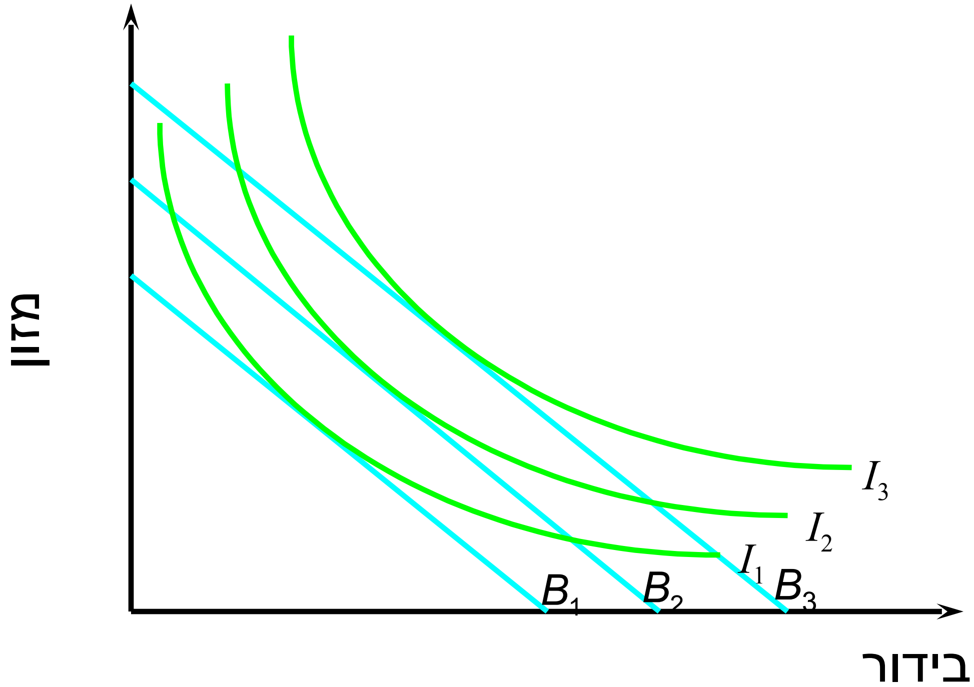
$$m = \frac{p_1(p_1+p_2)X_1}{P_2}$$

$$X_2 = \frac{P_1 \frac{p_1(p_1+p_2)X_1}{P_2}}{p_2(p_1+p_2)} = \frac{P_1^2}{P_2^2} X_1$$

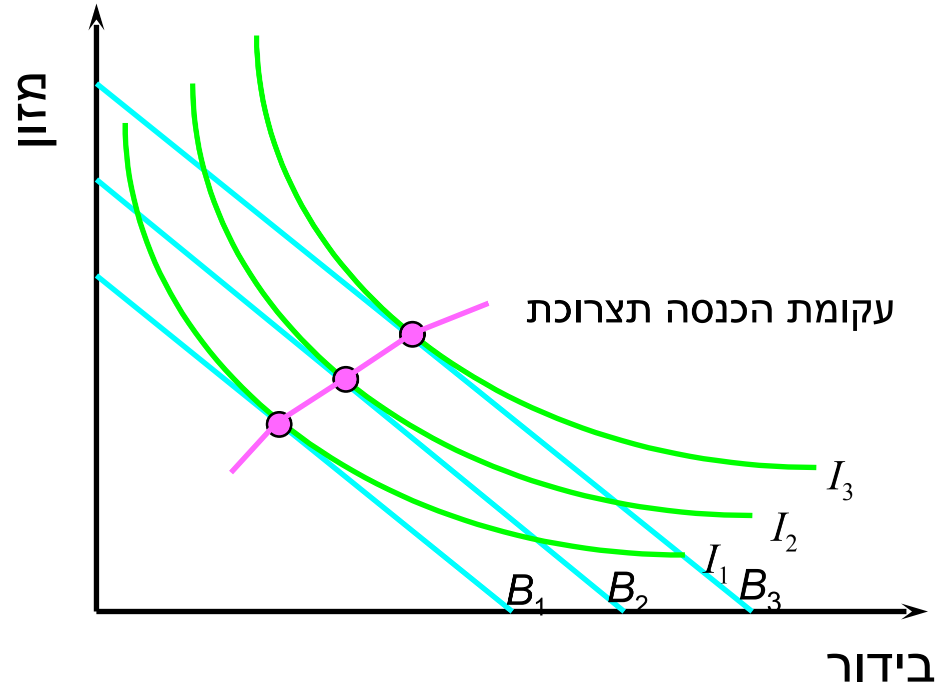
ומשוואת עקומת ההכנסה תצרוכת (ICC) הינה לכן:

$$X_2 = \frac{P_1^2}{P_2^2} X_1$$

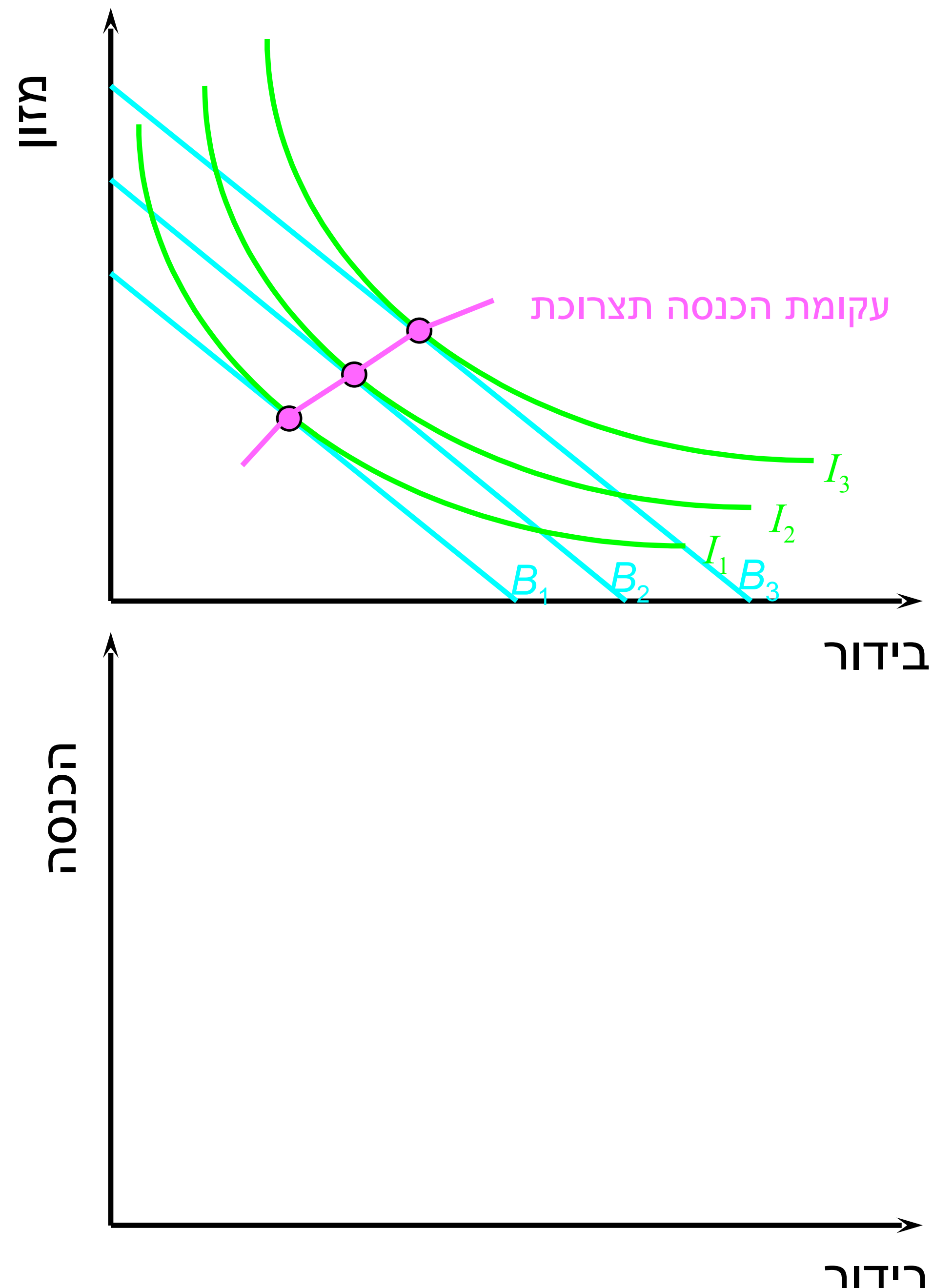
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



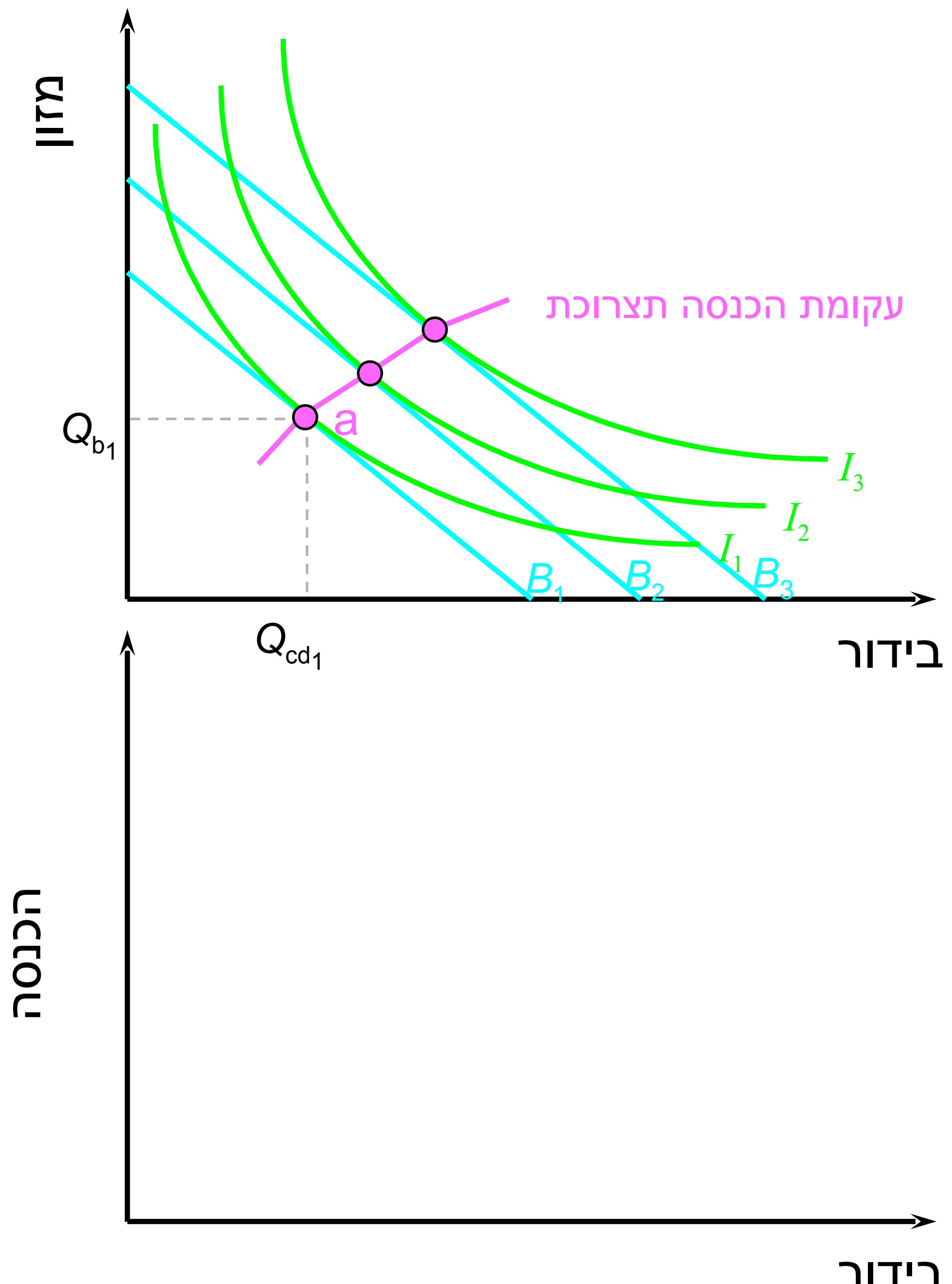
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



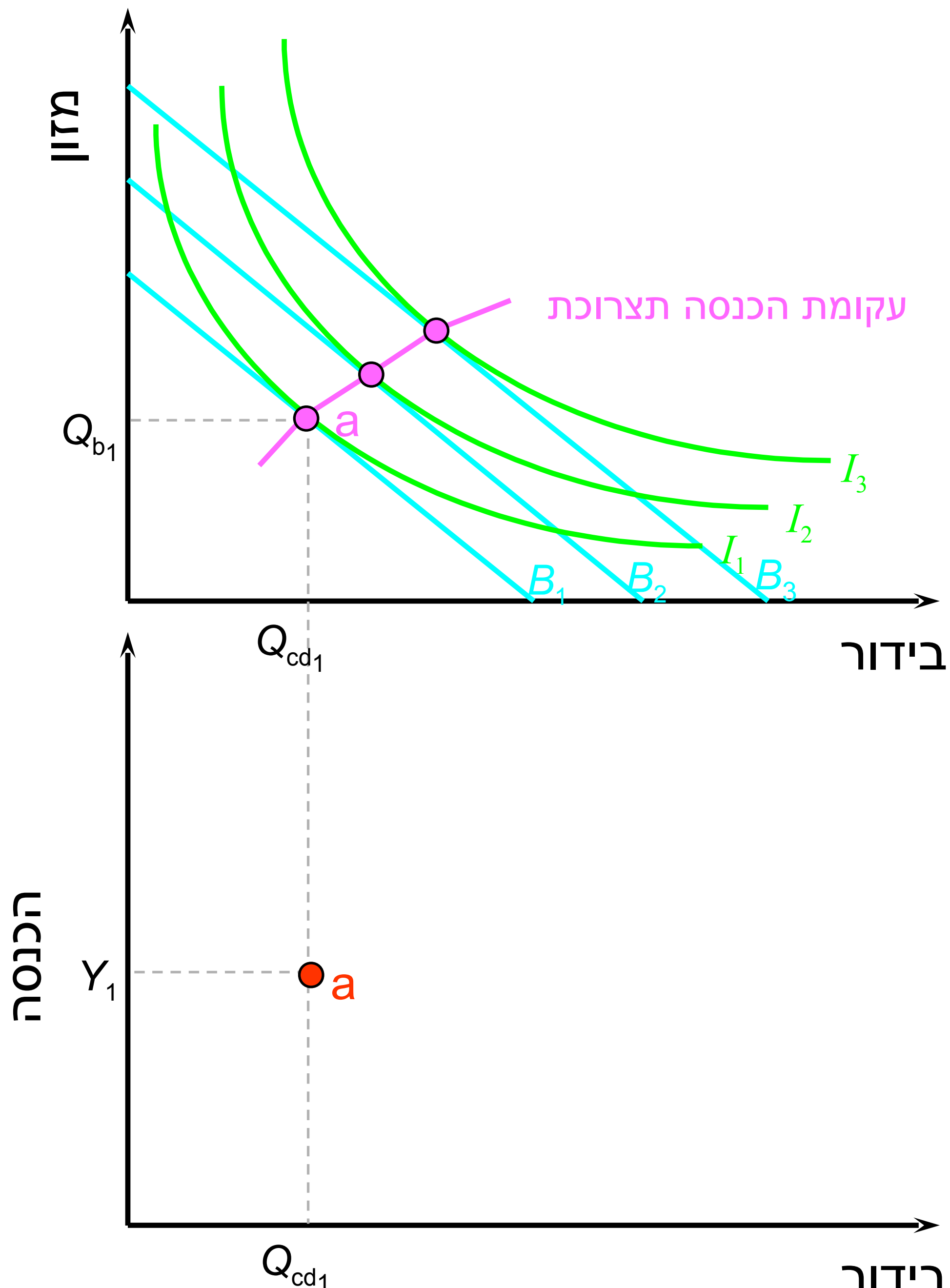
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



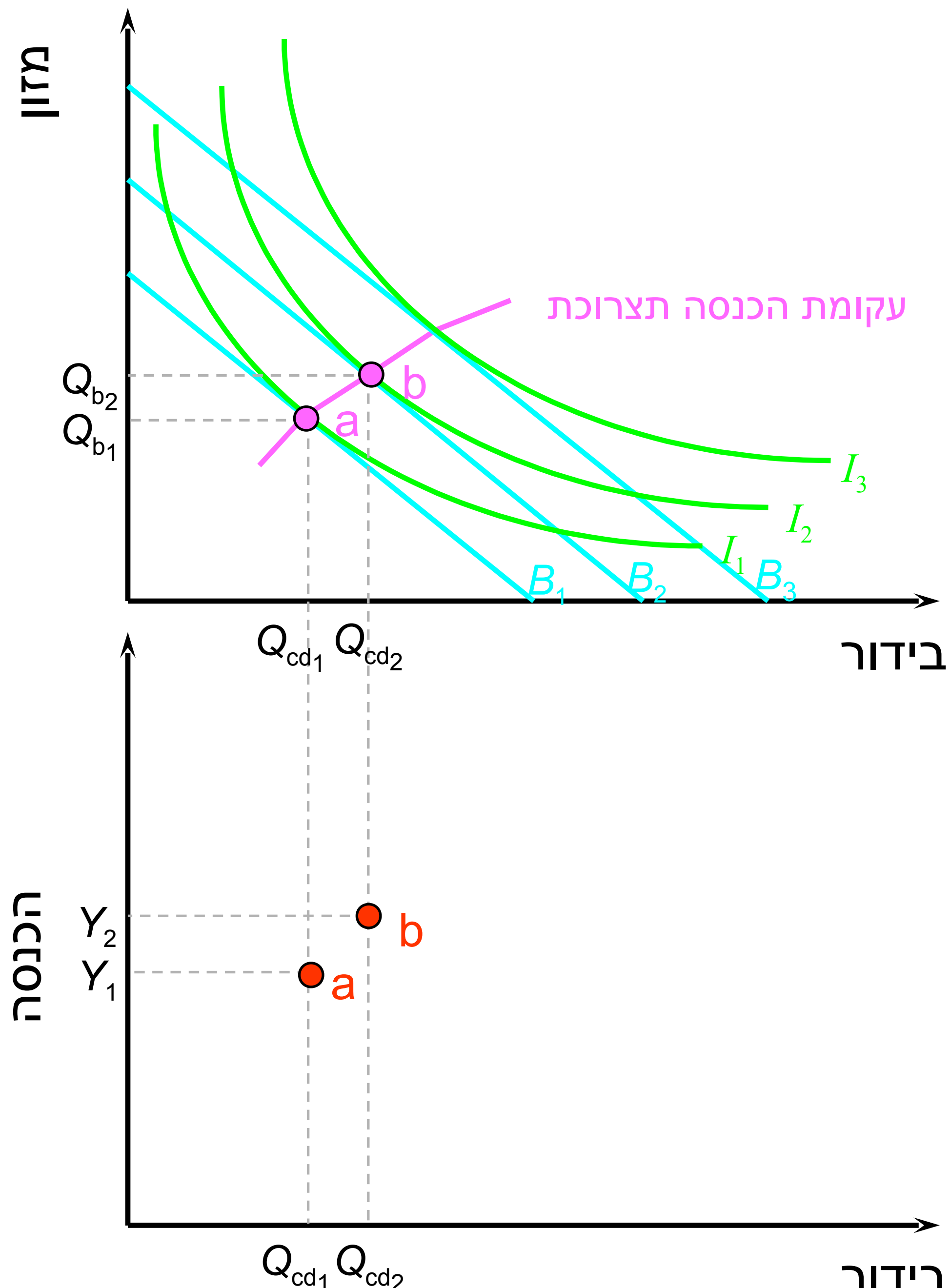
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



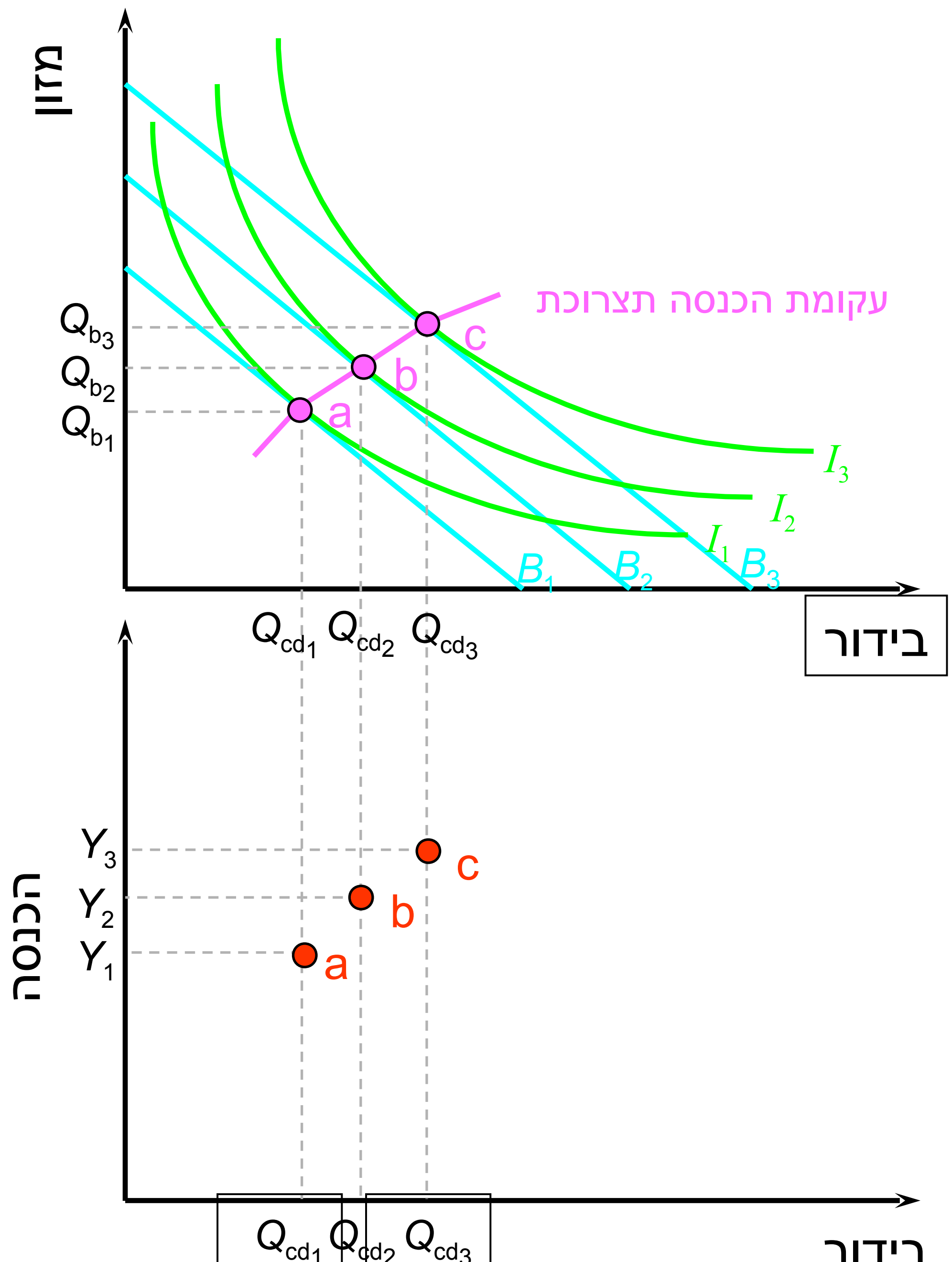
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



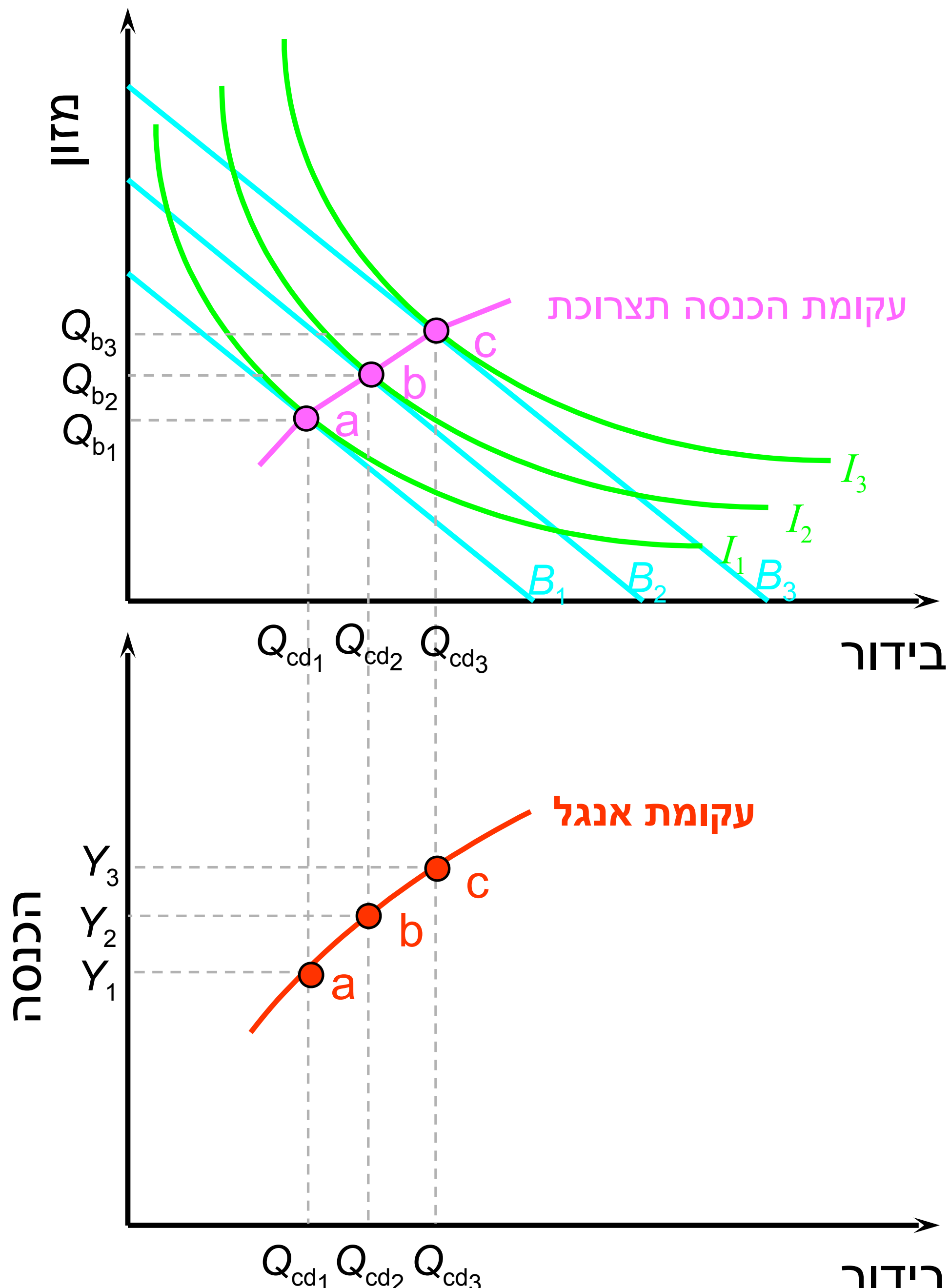
גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



גזירת עקומת אנגל מעקומת הכנסה-תצרוכת



עקומת אנגל – הצגה אלגברית

בהינתן מערכת הביקושים הבאה:

$$X_1(P_1,P_2,m) = \frac{P_2 m}{P_1(P_1 + P_2)}$$

$$X_2(P_1,P_2,m) = \frac{P_1 m}{P_2(P_1 + P_2)}$$

עקומת אנגל (עבור X_1) ניתנת על ידי:

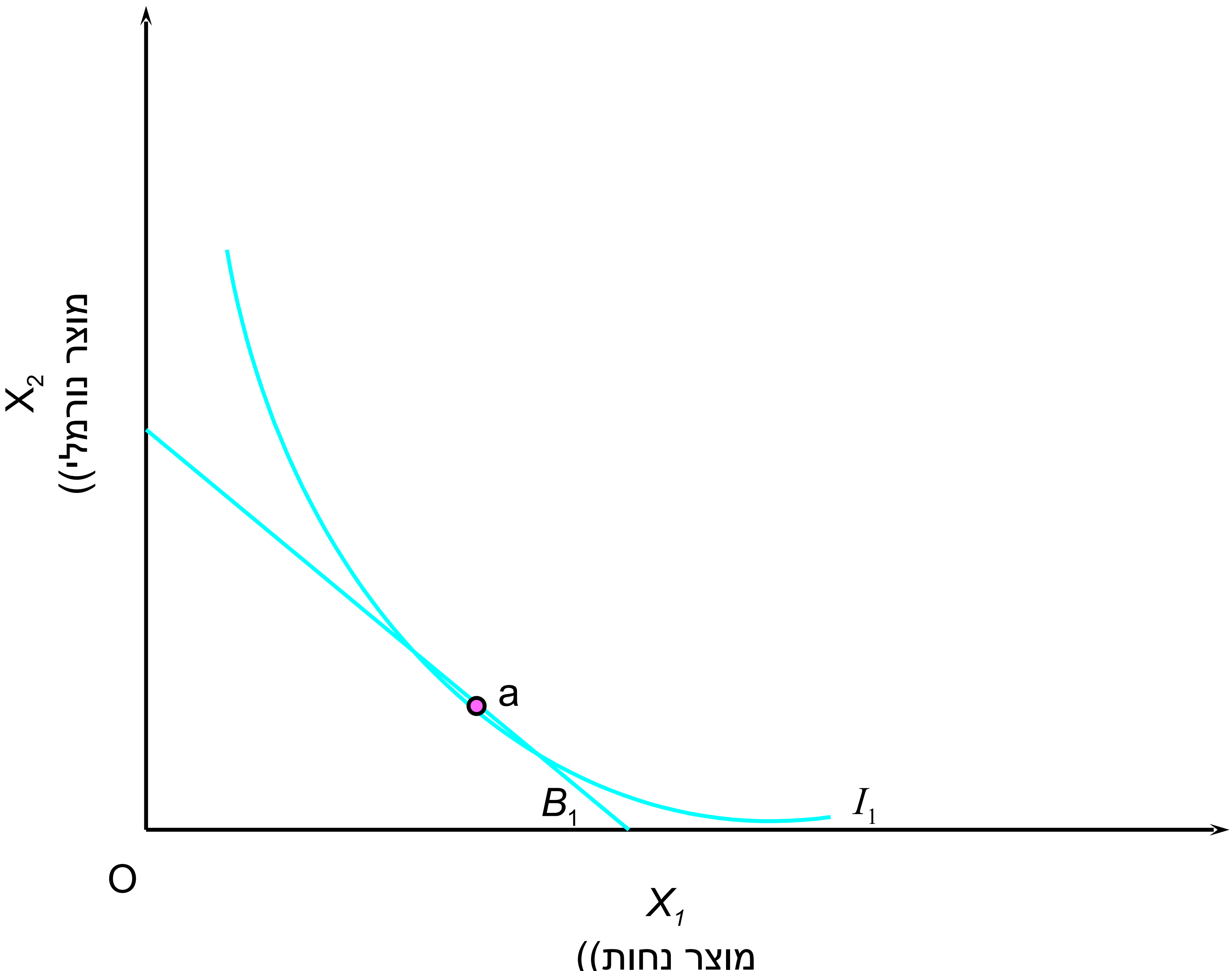
$$m = \frac{P_1(P_1 + P_2)X_1}{P_2}$$

שינויים במחירים יזיזו את כל העקומה.

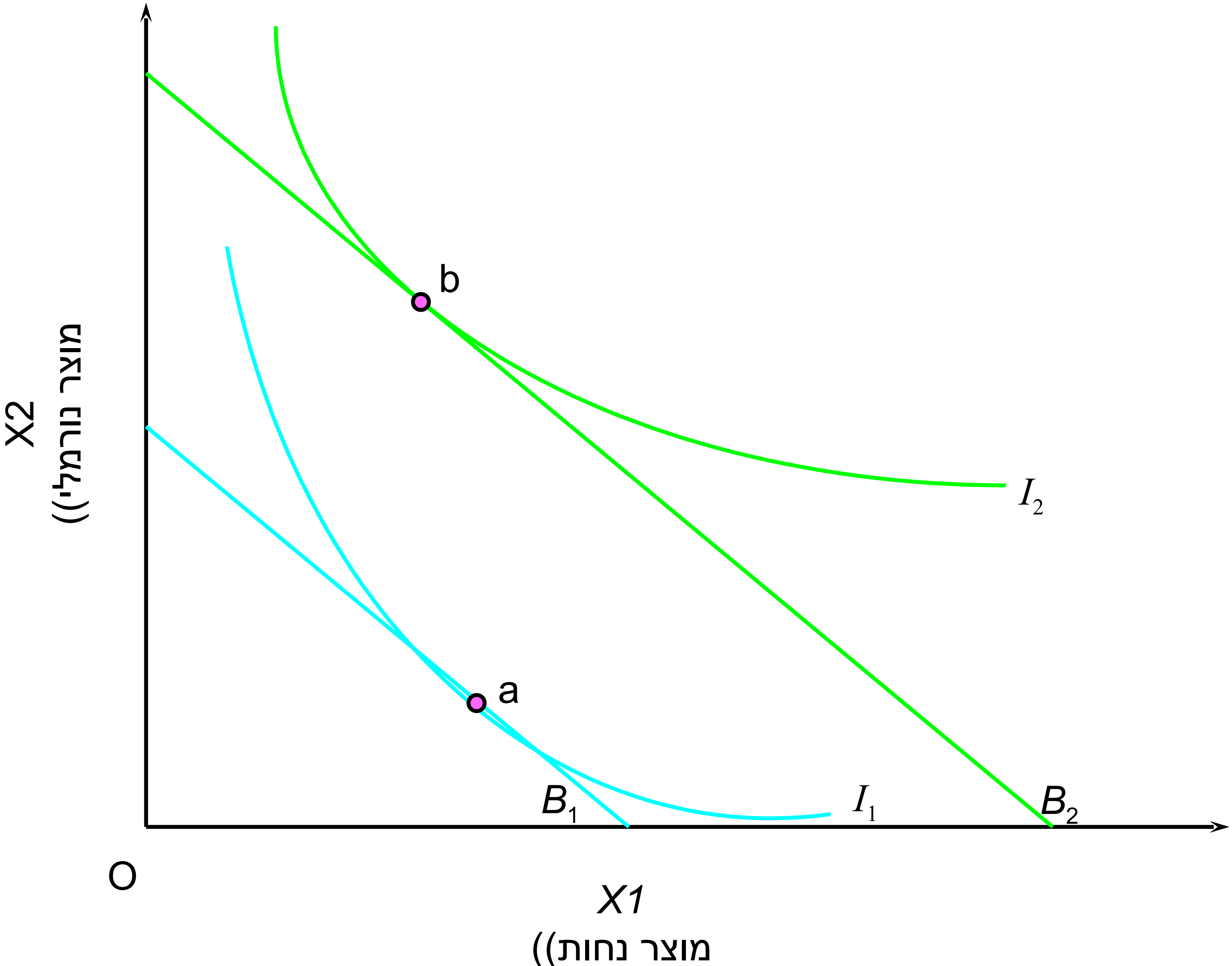
הגדרות

- מוצר יקרא מוצר **נורמלי** אם הכמות המבוקשת ממנו עולה כשההכנסה גדלה
- מוצר יקרא מוצר **נחות** אם הכמות המבוקשת ממנו יורדת כשההכנסה גדלה
- מוצר יקרא מוצר **ניטרלי** אם הכמות המבוקשת ממנו אינה משתנה כשההכנסה גדלה
- מוצר יקרא מוצר **יסוד** אם אחוז ההכנסה המוצא עליו יורד כשההכנסה עולה
- מוצר יקרא מוצר **מותרות** אם אחוז ההכנסה המוצא עליו עולה כשההכנסה עולה

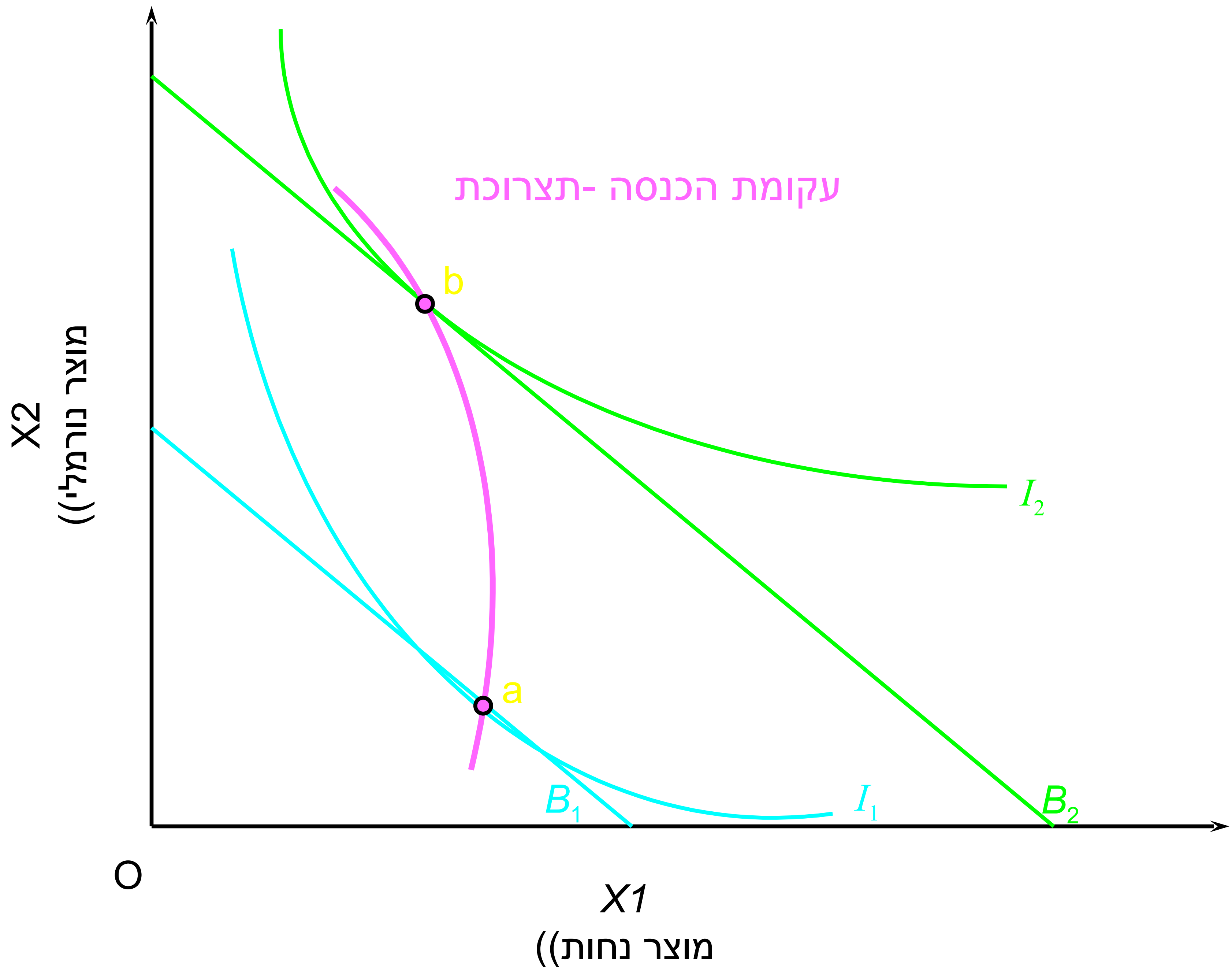
גידול בהכנסה – מוצר נחות



גידול בהכנסה – מוצר נחות



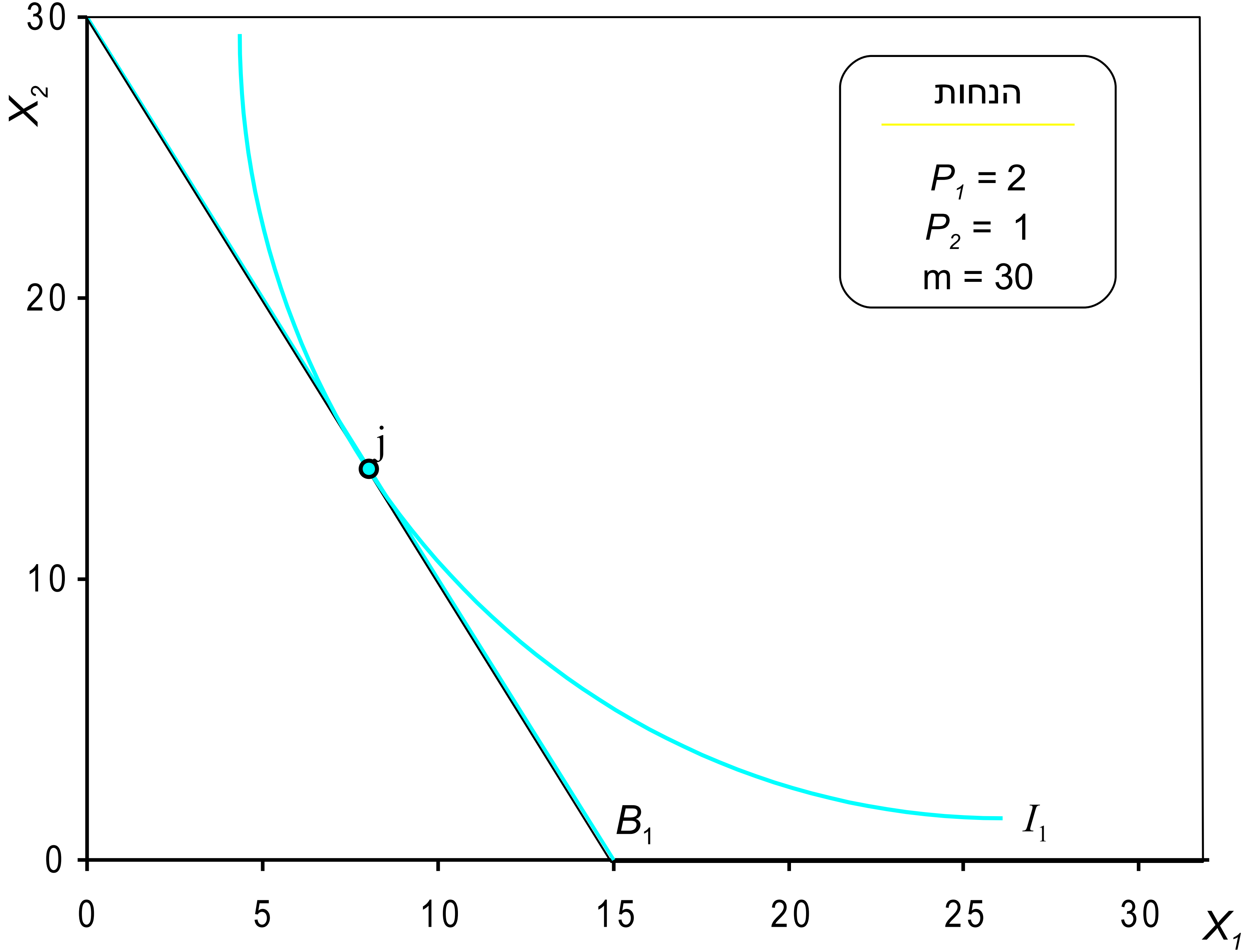
גידול בהכנסה – מוצר נחות



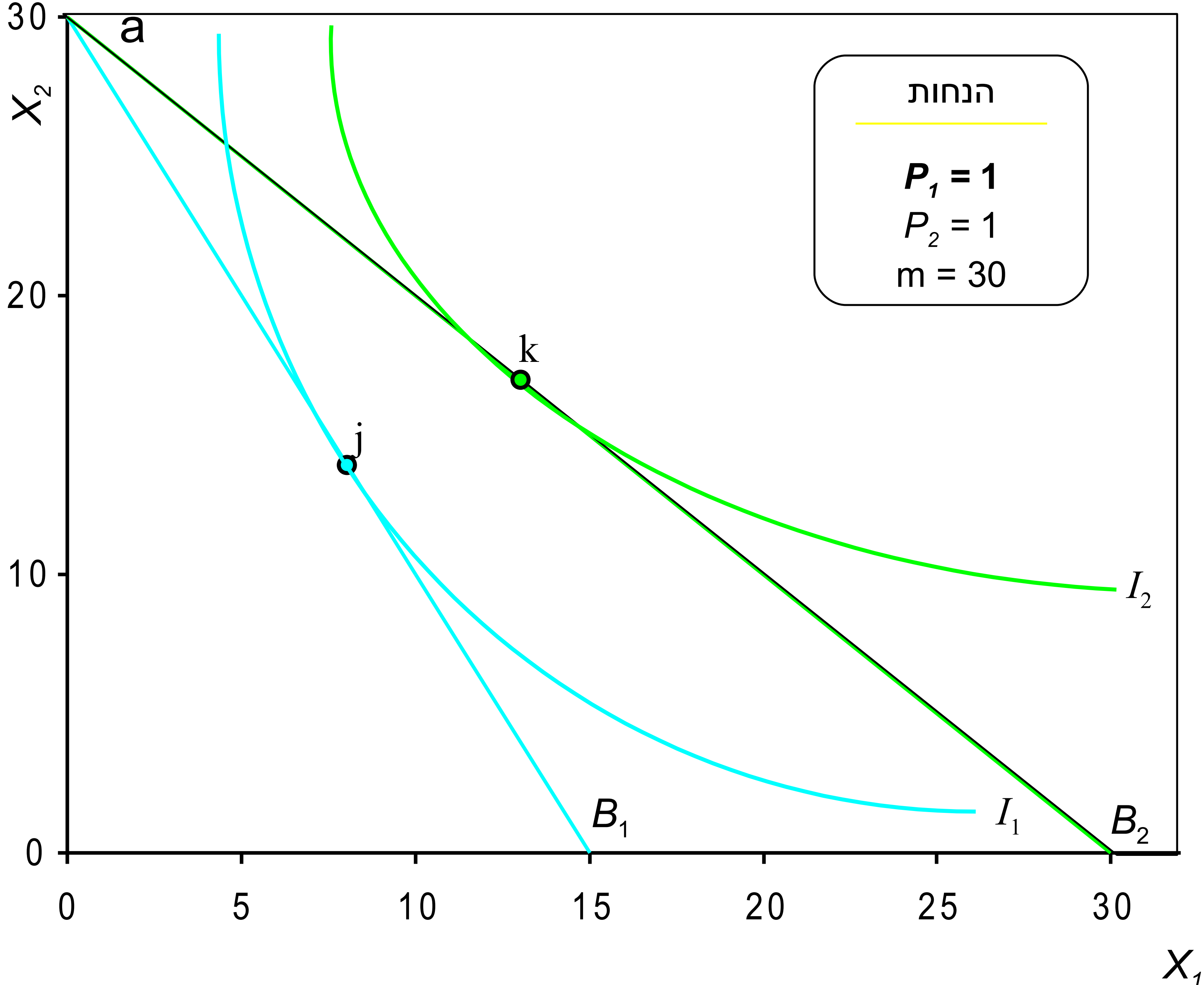
סטאטיקה השוואתית - שינויים במחיר המוצר

- עקומת מחיר-תצרוכת PCC
- עקומת הביקוש הרגילה (המרשאליאנית)
  - (מישור מחיר/כמות)
- תכונות המוצר
  - רגיל
  - גיפן

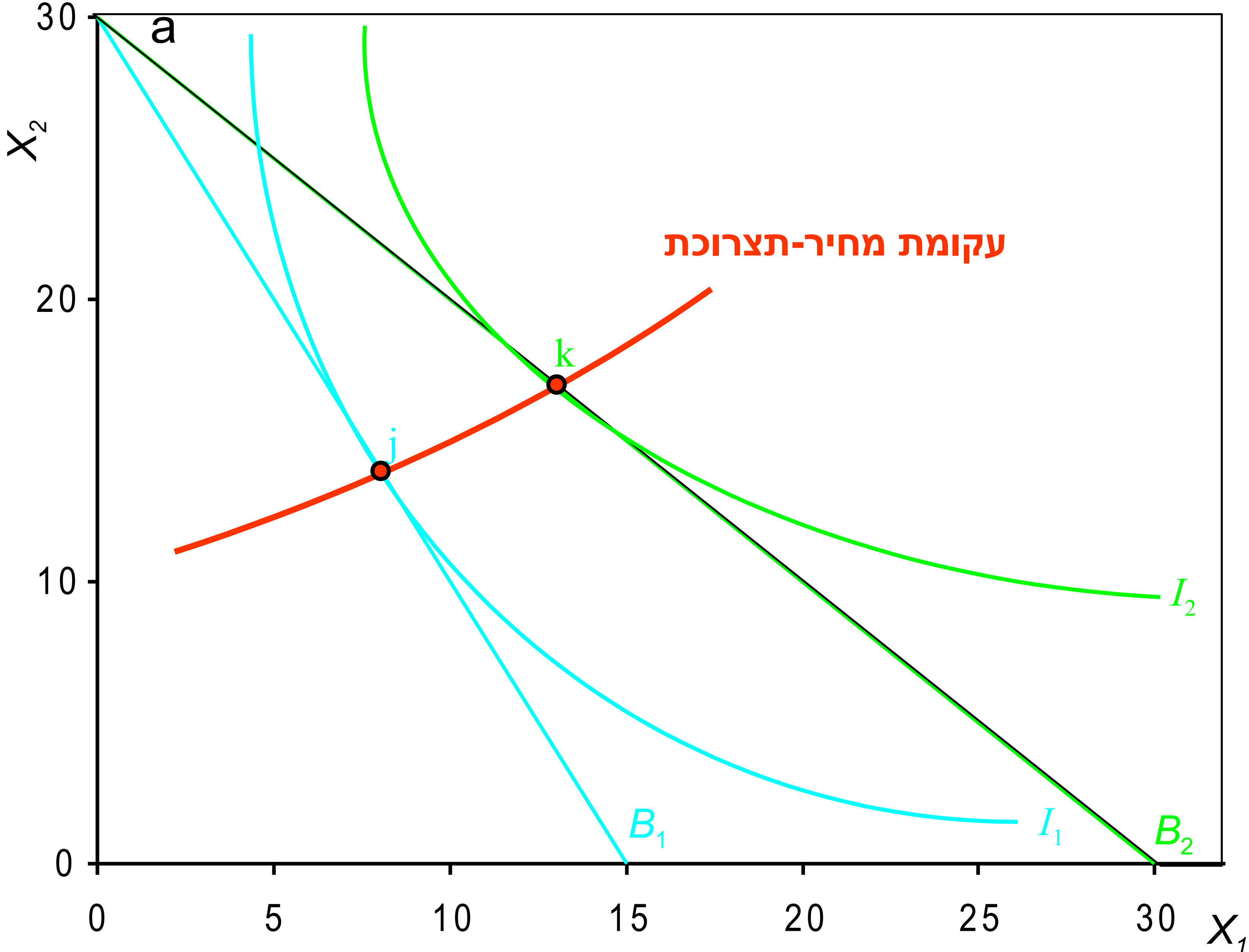
ירידה במחיר המוצר X_1



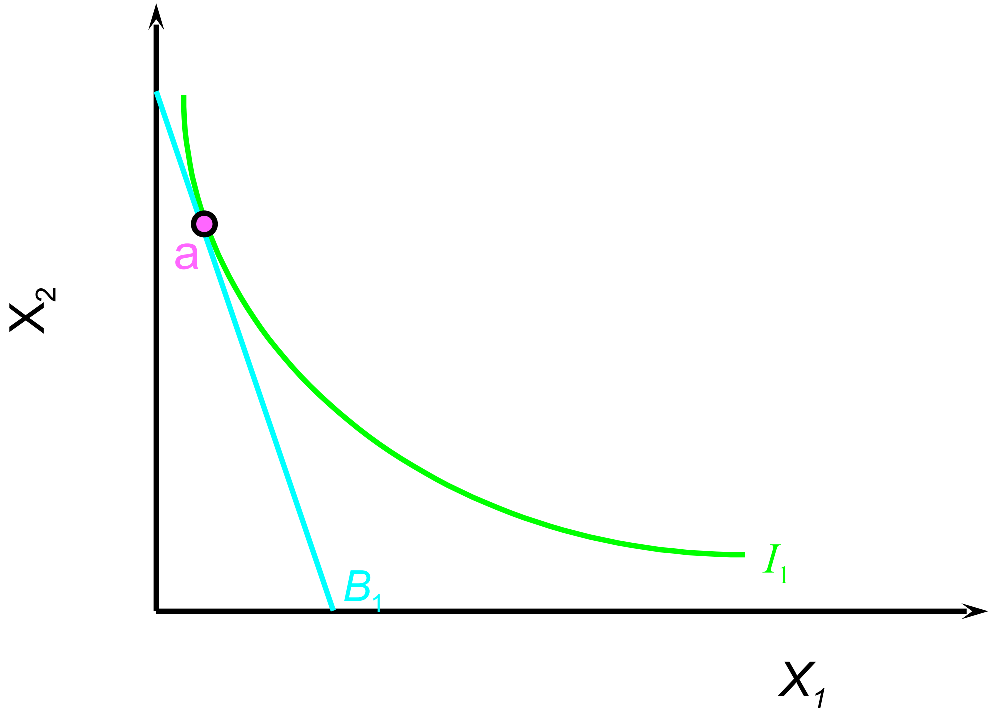
ירידה במחיר המוצר X_1



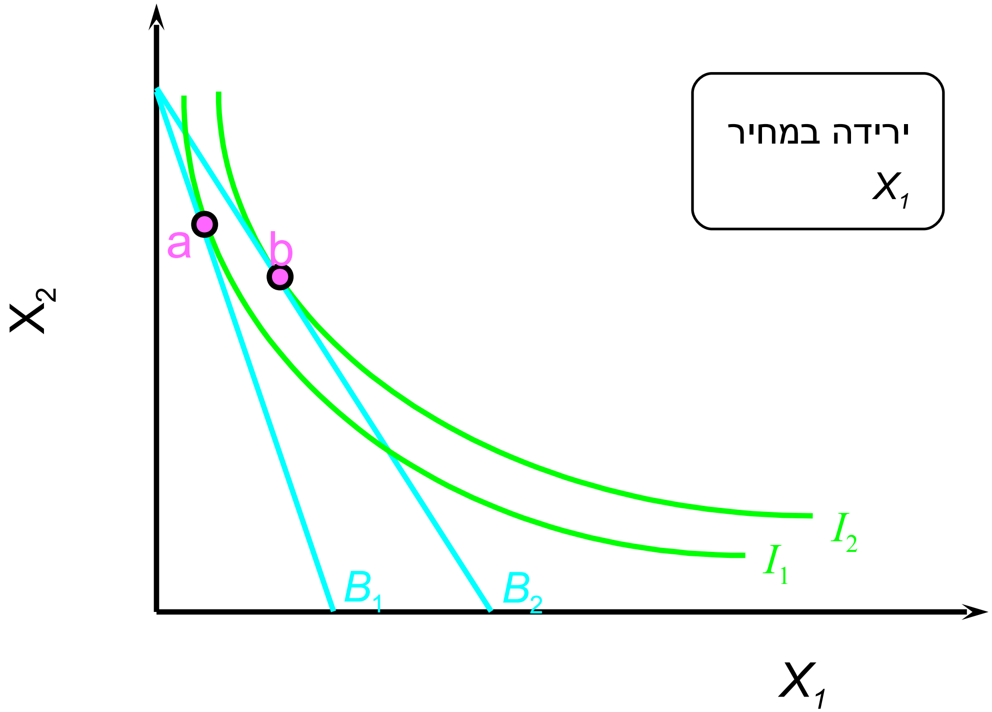
ירידה במחיר המוצר X_1



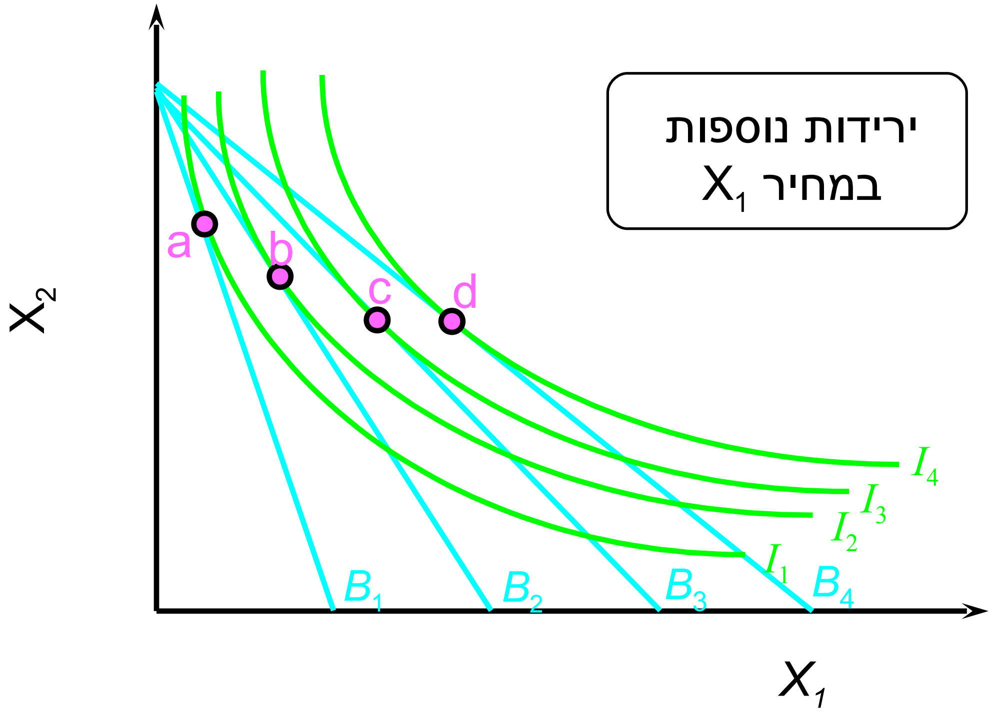
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



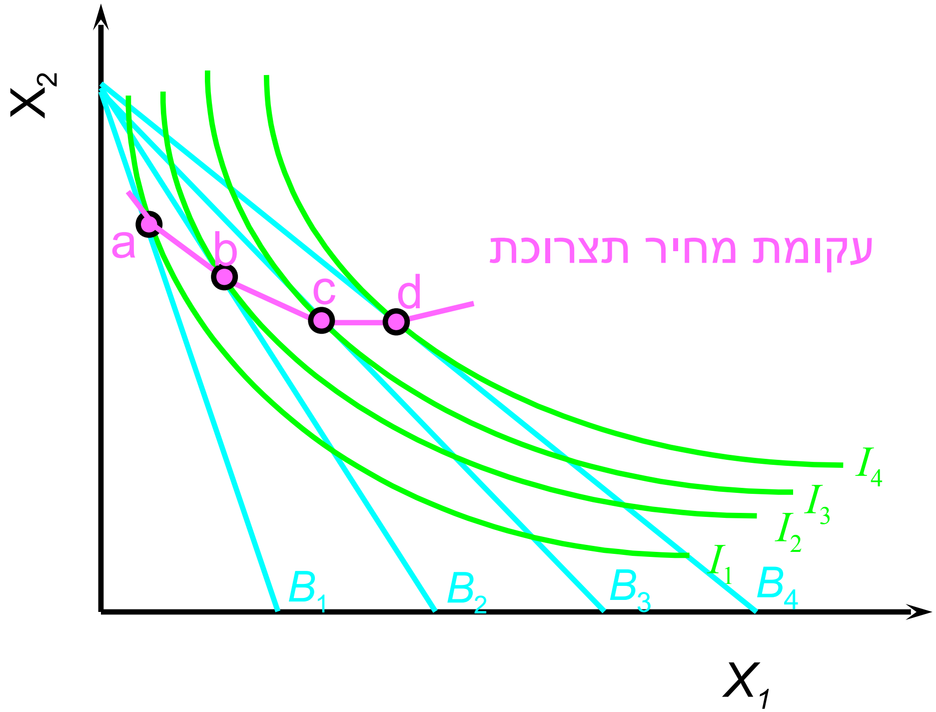
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



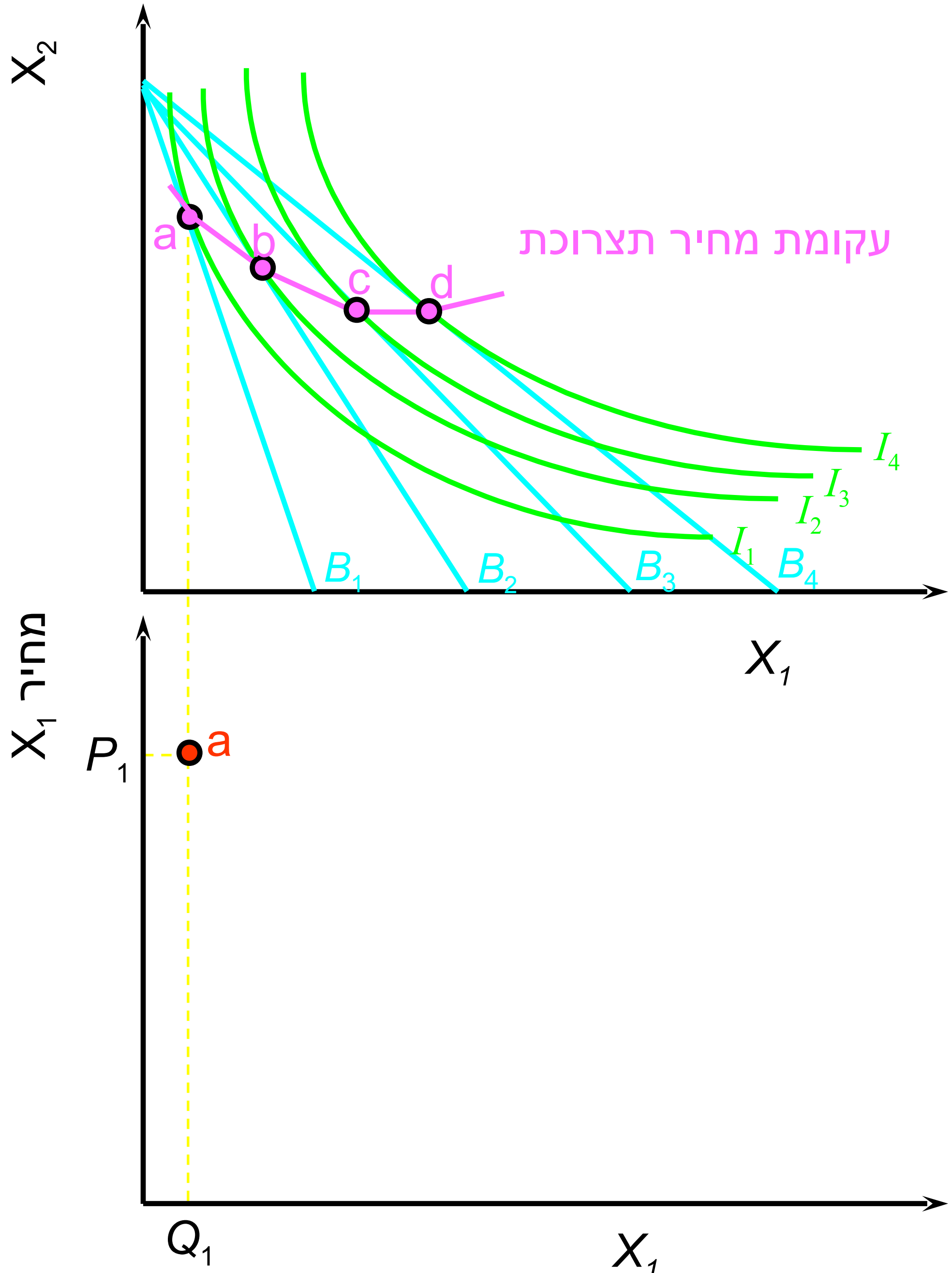
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



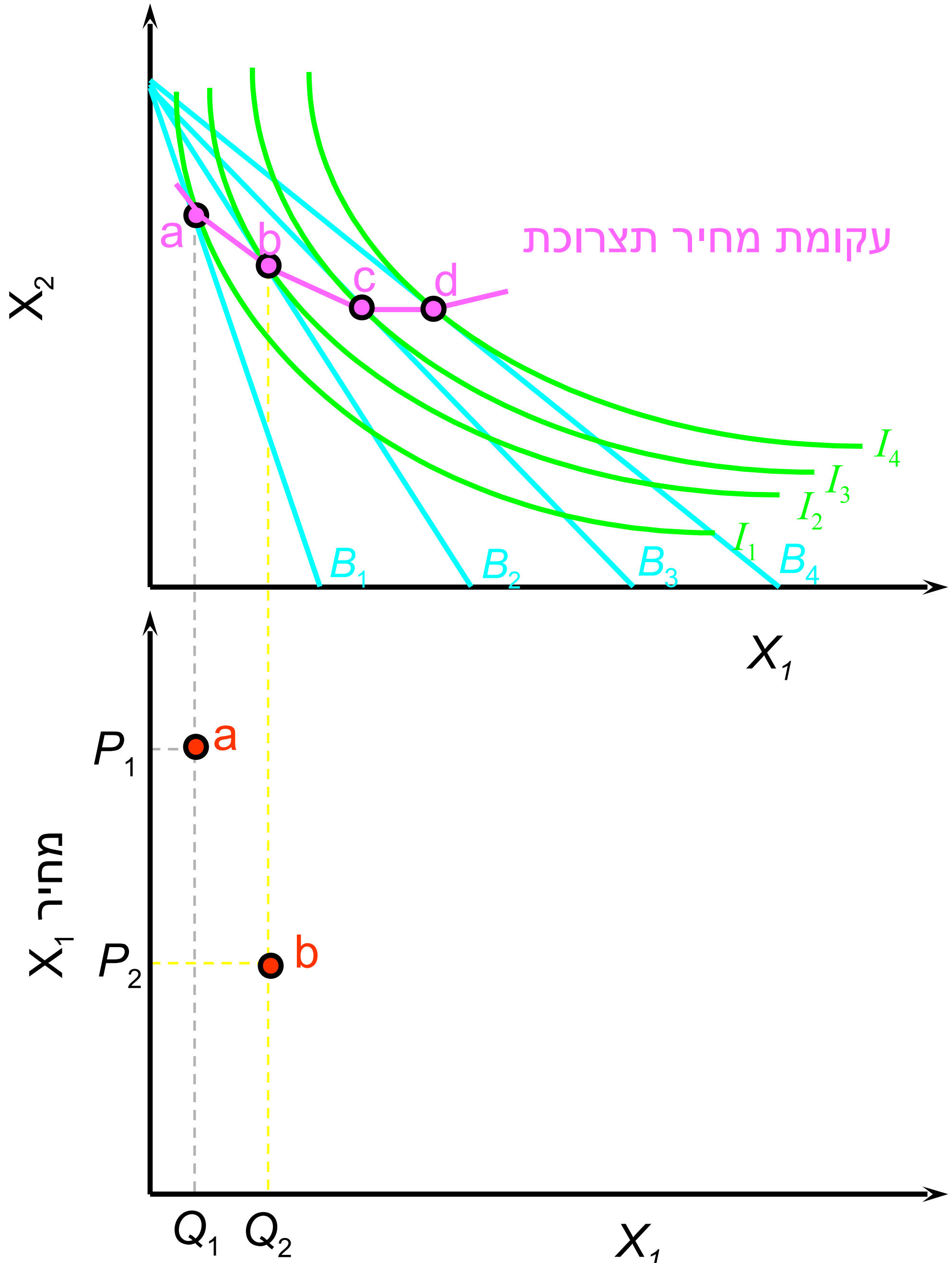
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



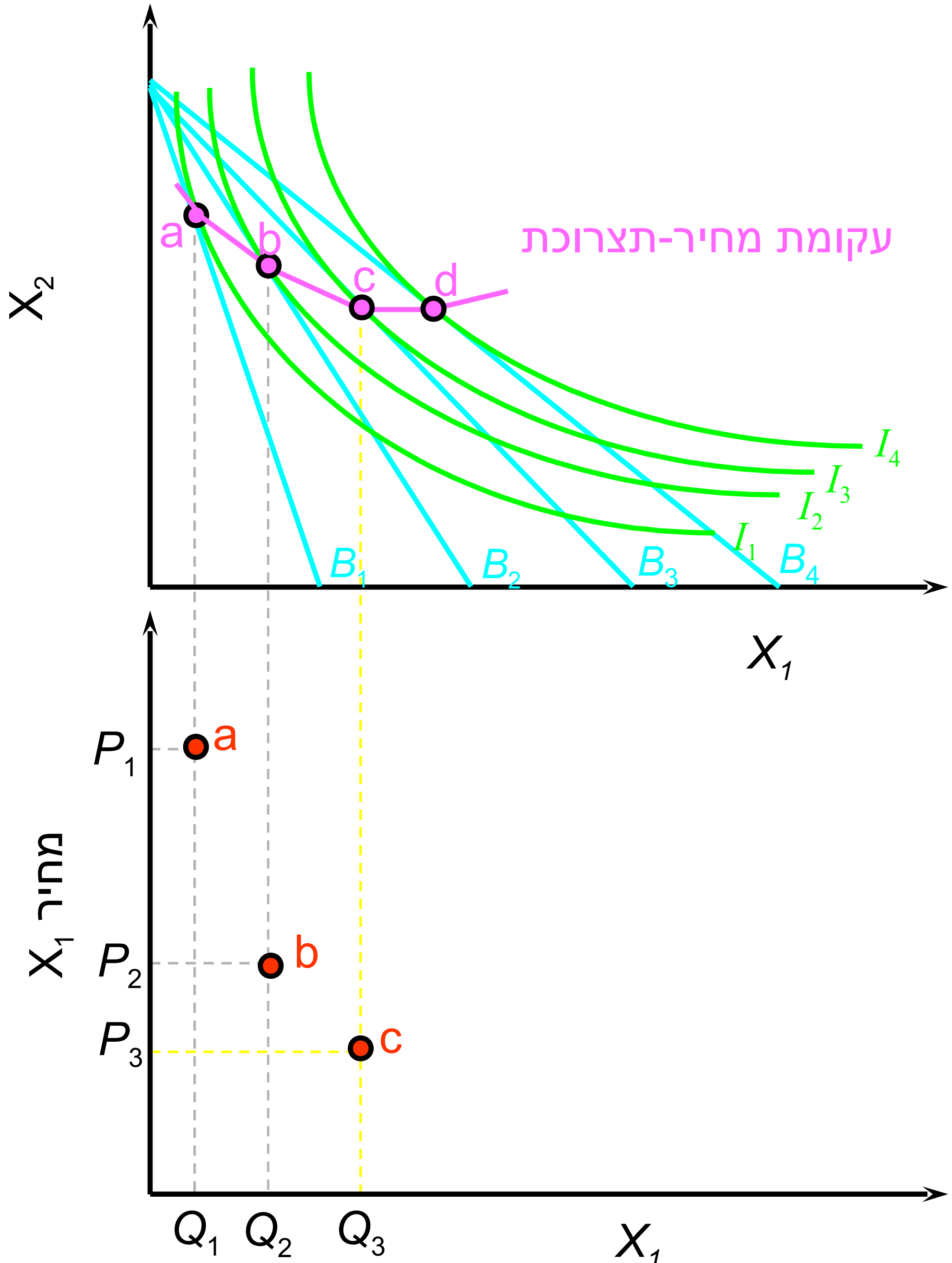
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



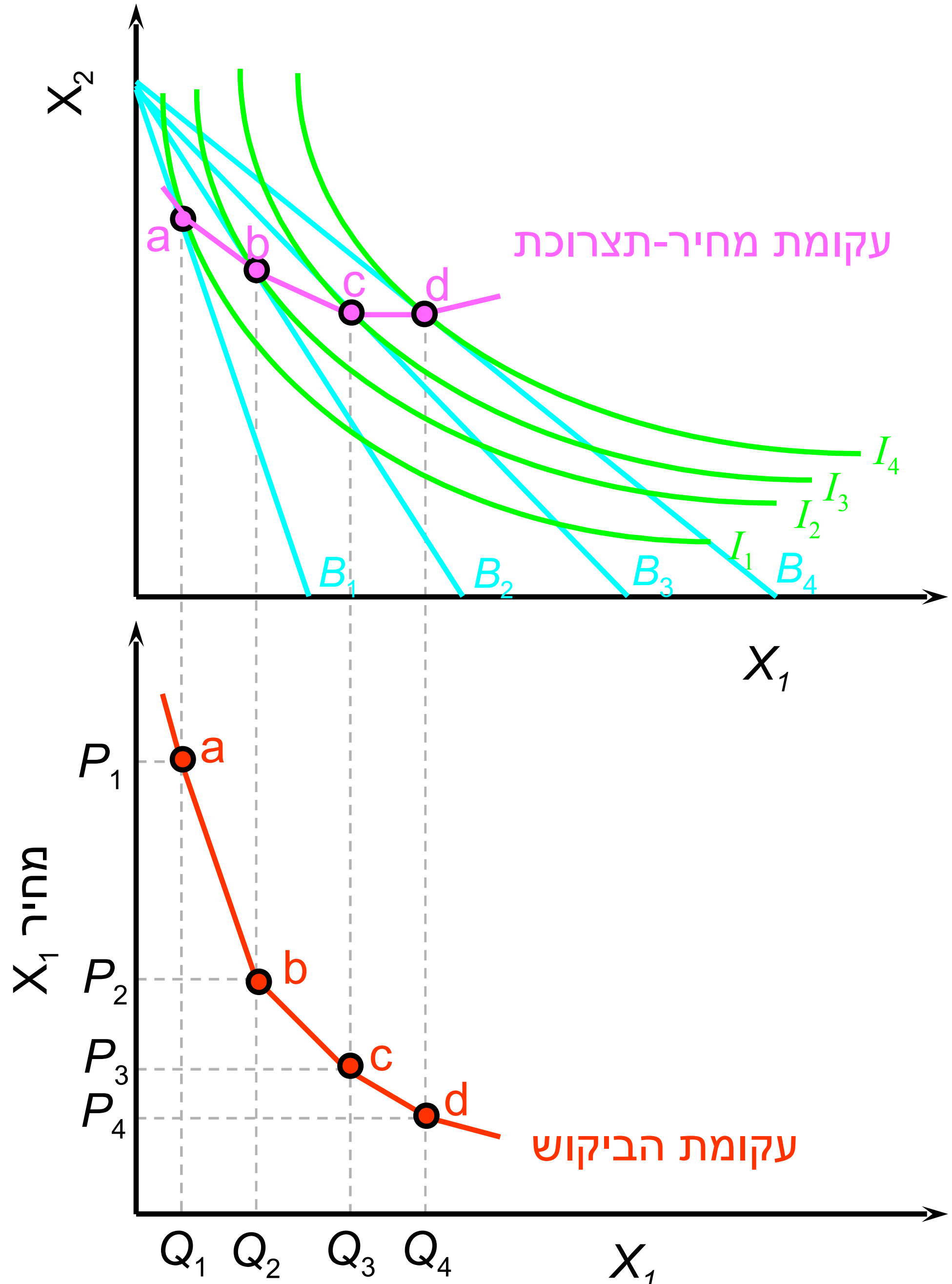
גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



גזירת עקומת ביקוש מעקומת מחיר-תצרוכת



עקומת מחיר – תצרוכת הצגה אלגברית

- עקומת מחיר-תצרוכת משורטטת במישור המוצרים.
- בהינתן ההעדפות יש לחשב את מערכת הביקוש.
- מערכת הביקושים מספקת מערכת "קשרים סתומים" בין הכמויות הנצרכות המחירים וההכנסה.
- עבור הכנסה נתונה ומחיר מוצר 2 ניתן לחלץ את מחיר מוצר 1 ולהגיע לקשר בין הכמויות הנצרכות. קשר זה הינו עקומת מחיר-תצרוכת.
- שינויים במחיר מהווים תזוזה על עקומת מחיר-תצרוכת ושינויים בהכנסה מזיזים את כל העקומה.

עקומת מחיר – תצרוכת הצגה אלגברית -1

בהינתן מערכת הביקושים הבאה :

$$X_1(P_1, P_2, m) = \frac{P_2 m}{p_1(p_1 + p_2)}$$

$$X_2(P_1, P_2, m) = \frac{P_1 m}{p_2(p_1 + p_2)}$$

ניתן להראות כי:

משוואת עקומת המחיר - תצרוכת (PCC) הינה:

$$P_1 X_1 + P_1 X_2^{0.5} X_1^{0.5} = m$$

עקומת הביקוש המרשאליאנית -הצגה אלגברית

בהינתן מערכת הביקושים הבאה:

$$X_1(P_1,P_2,m) = \frac{P_2 m}{P_1(P_1 + P_2)}$$

$$X_2(P_1,P_2,m) = \frac{P_1 m}{P_2(P_1 + P_2)}$$

עקומת הביקוש הרגילה (עבור X_1) ניתנת על ידי:

$$X_1 = \frac{P_2 m}{P_1(P_1 + P_2)}$$

שינויים במחיר המוצר השני וההכנסה יזיזו את כל העקומה.

הגדרות

- מוצר יקרא מוצר **<u>רגיל</u>** אם הכמות המבוקשת ממנו עולה כשמחירו יורד

- מוצר יקרא מוצר **<u>גיפן</u>** אם הכמות המבוקשת ממנו יורדת כשמחירו יורד

גמישויות

גמישות מוגדרת כשינוי יחסי במשתנה המוסבר

(תלוי) חלקי שינוי יחסי במשתנה המסביר (בלתי

תלוי). נניח כי $y=f(x)$ כלומר x מסביר ו- y

מוסבר.

הגמישות של y ביחס ל- x מסומנת ב- η_{yx}

ומוגדרת על ידי: $\dfrac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}}$.

" כמות " ההגדרה בין שתי נקודות נותן גמישות

קשתית.

הגמישות הקשתית בין הנקודות: (x_1,y_1) ו- (x_2,y_2) נתונה על ידי:

$$\frac{\dfrac{y_2-y_1}{\frac{y_1+y_2}{2}}}{\dfrac{x_2-x_1}{\frac{x_1+x_2}{2}}}=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\times\frac{x_1+x_2}{y_1+y_2}$$

גמישות נקודתית

גמישות נקודתית מתקבלת כשמשאיפים את

השינויים לאפס , ונתונה על ידי :

$$\eta_{yx} = \frac{dy}{dx} \times \frac{x}{y} \left(= \frac{dy}{dx} \div \frac{y}{x} = (\text{marginal} \quad) \div (\text{average} \quad) \right)$$

$y=x^3$ אזי נקבל :

$$\eta_{yx} = \frac{dy}{dx} \times \frac{x}{y} = (3x^2) \times \frac{x}{x^3} = 3$$

כאשר $y=Ax^{\alpha}z^{\beta}$ אזי $\eta_{yx}=\alpha \;\; \eta_{yz}=\beta$

מכאן רואים מדוע אומרים כי **הגמישות הינה**

" **נגזרת לוגריתמית**" .

כאשר היחס בין המשתנה המוסבר (y

והמשתנים המסבירים $(x_1,...,x_n)$ נתון על ידי :

$$\ln y = \ln A + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + ... + \alpha_n \ln x_n$$

(כלומר $y = Ax_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} ... x_n^{\alpha_n}$)

מתקבל כי : $\eta_{yx_i} = \alpha_i$

גמישויות בכלכלה

בפונקציית הביקוש הכמות המבוקשת מהמוצר היא המשתנה המוסבר , ומחיר המוצר , מחירי מוצרים אחרים , והכנסה הינם משתנים מסבירים .

כך מתקבלות :

גמישות מחיר עצמית η_{xp_x}

גמישות מחיר צולבת η_{xp_y}

גמישות הכנסה η_{xI}

משמעות אופרטיבית של גמישויות - הגמישות מתרגמת אחוז שינוי במשתנה המסביר לאחוז שינוי במשתנה המוסבר . לדוגמה , אם מחיר המוצר עלה ב 5% וגמישות המחיר העצמית היא -2 אזי הכמות המבוקשת מהמוצר תרד ב 10 % .

ניתן כמובן ל"חבר" שינויים ומתקבל כי :

$$\frac{dx}{x} = \eta_{xp_x}\frac{dp_x}{p_x} + \eta_{xp_y}\frac{dp_y}{p_y} + \eta_{xI}\frac{dI}{I}$$

חישוב גמישויות

בהינתן פונקציות הביקוש הבאות :

$$x(p_x, p_y, I) = \frac{\alpha I}{(\alpha + \beta) p_x}$$

$$y(p_x, p_y, I) = \frac{\beta I}{(\alpha + \beta) p_y}$$

חישוב פשוט מראה כי :

$$\eta_{xp_x} = -1 ; \eta_{xp_y} = 0 ; \eta_{xI} = 1$$

ו –

$$\eta_{yp_x} = 0 ; \eta_{yp_y} = -1 ; \eta_{yI} = 1$$

חישוב גמישויות - 1

בהינתן פונקציות הביקוש הבאות :

$$y(p_x,p_y,I)=\frac{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}{p_y} \qquad x(p_x,p_y,I)=\frac{p_y^2}{4p_x^2}$$

חישוב '' פשוט '' מאחר כי :

$$\eta_{xp_x}=-2\ ;\ \eta_{xp_y}=2\ ;\ \eta_{xI}=0$$

ו -

$$\eta_{yp_x}=\frac{p_y}{4p_x^2}\times\frac{p_xp_y}{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}=\frac{p_y^2}{4p_xI-p_y^2}\ ;$$

$$\eta_{yp_y}=(-\frac{1}{4p_x}-\frac{I}{p_y^2})\times\frac{p_yp_y}{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}=-\frac{p_y^2}{4p_xI-p_y^2}-\frac{I}{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}$$

$$\eta_{yI}=\frac{1}{p_y}\times\frac{Ip_y}{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}=\frac{I}{I-\frac{p_y^2}{4p_x}}$$

זהויות שונות

ניתן להראות את התכונות הבאות :

$$\eta_{xp_x} + \eta_{xp_y} + \eta_{xI} = 0$$

כלומר סכום הגמישויות אפס.

$$s_x\eta_{xI} + s_y\eta_{yI} = 1$$

כאשר s_x ו s_y – מייצגים את אחוז ההוצאה על כל מוצר (($s_x = (p_x x/I)$)

$$s_x + s_x\eta_{xp_x} + s_y\eta_{yp_x} = 0$$

גמישות מחיר עצמית והוצאה על המוצר

הביקוש יקרא **גמיש (קשיח)** כאשר גמישות המחיר העצמית גדולה (קטנה) מאחד בערך מוחלט .

הביקוש יקרא **בעל גמישות יחידתית** כאשר גמישות המחיר העצמית שווה לאחד בערך מוחלט .

כאשר הביקוש גמיש (קשיח) עליה במחיר המוצר מורידה (מעלה) את ההוצאה על המוצר .

כאשר הביקוש בעל גמישות יחידתית ההוצאה על המוצר קבועה ואינה תלויה במחיר .

גמישות ההכנסה ואחוזי הוצאה על המוצר

גמישות ההכנסה מתקשרת באופן טבעי **לשינויים באחוז ההוצאה** על מוצר כשההכנסה משתנה .

כאשר גמישות ההכנסה הינה אחד , אחוז ההוצאה על המוצר קבוע ואינו משתנה כשמשתנה ההכנסה .

כאשר גמישות ההכנסה גדולה (קטנה) מאחד אחוז ההוצאה על המוצר עולה (יורד) כשההכנסה עולה .

לכן ניתן לומר שכאשר גמישות ההכנסה גדולה (קטנה) מאחד , המוצר הינו מוצר מותרות (יסוד).

העדפות הומוטתיות

- העדפותיו של פרט תקראנה הומוטתיות אם ההעדפות בין כל שני סלים A ו – B נשמרות עבור כל כפולה חיובית של שני הסלים. כלומר אם A עדיף/אדיש על B אזי □A עדיף/אדיש על B□ לכל □ חיובית ממש.
- ההעדפות הינן הומוטתיות אם ורק אם שיפוע עקומות האדישות קבוע לאורך כל קרן היוצאת מהראשית.
- ההעדפות הינן הומוטתיות אם הן ניתנות לייצוג על ידי פונקציית תועלת שהינה טרנספורמציה מונוטונית עולה ממש של פונקציה הומוגנית מדרגה אחד.
- המבחן המעשי להומוטותיות הינו חישוב ה – MRS ובדיקה האם הוא קבוע לאורך קרן היוצאת מהראשית.