

פתרון תרגיל 10: ריבית וחישובי הון

שאלה 1 (בשאלה זו הנח ששער הריבית הוא 10%)

- א. מה יהיה המחיר היום של אג"ח שמועד פירעונה בעוד שנה וערכה אז יהיה 150 ש"ח?
K - קרן, מחיר היום.
R - החזר בעוד n תקופות.

$$K = \frac{R}{(1+r)^n} = \frac{150}{(1+0.1)^1} = 136.36$$

- ב. מה יהיה המחיר היום אם מועד הפרעון הוא בעוד שנתיים?

$$K = \frac{R}{(1+r)^n} = \frac{150}{(1+0.1)^2} = 123.97$$

- ג. כמה תהיה מוכן לשלם היום עבור ההבטחה לשלם לך 30 ש"ח בעוד שנה ו-100 ש"ח בעוד שנתיים?

$$K = \frac{R}{(1+r)} + \frac{R}{(1+r)^n} = \frac{30}{(1+0.1)} + \frac{150}{(1+0.1)^2} = 151.24$$

- ד. מהו ערכו הנוכחי של מטע זיתים שיש להשקיע בו 100 ש"ח בראשית השנה הנוכחית, 100 ש"ח בראשית השנה הבאה, והחל מתחילת השנה השלישית ועד אין סוף ישא פירות שערכם הנקי (לאחר הוצאות העיבוד והאסיף) הוא 30 ש"ח לשנה?

$$K = -R_0 - \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_3}{(1+r)^2 * r} = -100 - \frac{100}{(1+0.1)} + \frac{30}{(1+0.1)^2 * 0.1} = 57$$

שאלה 2

- א. מהו שער הריבית במשק אם אג"ח שמועד פרעונה בעוד שנתיים וערכה (אז) 100 ש"ח, נמכרת כעת ב-92 ש"ח?

$$K = \frac{R}{(1+r)^n} \Rightarrow (1+r)^n = \frac{R}{K} \Rightarrow r = \sqrt[n]{\frac{R}{K}} - 1 = \sqrt[2]{\frac{100}{92}} - 1 = 4.25\%$$

- ב. מהו שער הריבית שתשלם ברכישת מקדחה בתשלומים אם תנאי הרכישה הם:

(1) במזומן: 200 ש"ח;

(2) בתשלומים: 30 ש"ח במזומן; 150 ש"ח בעוד שנה; 150 ש"ח בעוד שנתיים.

מתי תבחר באלטרנטיבה (1) ומתי ב- (2)?

על מנת לענות על השאלה יש למצוא את הריבית הגבולית. אם הריבית תהיה נמוכה יותר נעדיף לשלם בתשלומים, ואילו הריבית תהיה גבוהה יותר נעדיף לשלם במזומן.

$$K = R_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} \Rightarrow 200 = 30 + \frac{150}{(1+r)} + \frac{150}{(1+r)^2}$$

במקרה זה כאשר הריבית תהיה נמוכה מ- 47.9% נעדיף לשלם במזומן, ומעל בתשלומים.

שאלה 3

קיבוץ אין-טל יכול להפנות 10 חברים לענף הכותנה. כל חבר יוכל לעבד שדה אחד. כל שדה יש להשקות ב- 1000 מטרים מעוקבים מים לשנה, ואז תהיה ההכנסה 800 ש"ח לשדה לשנה. מהכנסה זו יש עוד לשלם עבור המים; חברת "מקורות" מקצה לקיבוץ 4,500 מ"ק (מהם 300 לשימוש ענפי החי והחצר) במחיר של 1/2 ש"ח לקוב כך שההכנסה הנקיה, לאחר התשלום עבור המים, היא 300 ש"ח לשדה. לאחרונה עלתה ההצעה לבנות מאגר למי גשמים שיוכל לאגור כל שנה 3000 מטרים מעוקבים מים. מניחים שהמאגר יעמוד לעד. שער הריבית בו יכול הקיבוץ ללוות לצורך השקעות הוא 10%.
 א. אם ערך ההשקעה במאגר הוא 20,000 ש"ח, האם כדאי לקיבוץ לבנות אותו? הסבר.
 ב. מהו ערך ההשקעה הגבולי; כלומר, ערך ההשקעה הגבוה ביותר בו כדאי לקבוץ לבנות את המאגר?

נתונים:

1. 10 חברים = 10 שדות.
2. השקיה - 1000 מ"ק לשדה.
3. הכנסה - 800 ₪ לשנה לשדה.
4. מים - 300 מ"ק לשימוש ענפי החי + החצר, 4,200 מ"ק לשימוש גידולי שדה.
5. הכנסה נקיה מכל שדה - 300 ₪ = $800 - (0.5 * 1,000)$
6. פרויקט - בניית מאגר 3,000 מ"ק ל- ∞ שנים.
7. שער הריבית - $r=10\%$.
- א. ערך ההשקעה = 20,000 ₪.

ערך המאגר = תוספת הכנסה מהמאגר = $2,400 = 3 * 800$ - אין הוצאה על מים.

$$PV = \frac{R}{r} = \frac{2,000}{0.1} = 20,000 = \text{ערך נוכחי מאגר}$$

R - תשלום\תשואה עבור ההלוואה = 2,000 ₪.

רווח שנתי כתוצאה מבניית המאגר = $2,400 - 2,000 = 400$.

ב. ערך ההשקעה הגבולי - 2,400 ₪ לשנה = 24,000 סה"כ.

שאלה 4

בעמק החיטה (תרגיל 3) 450 פועלים. ניתן לסקל קרקעות נוספות ועל-ידי כך להכניס למעגל הייצור שדות נוספים מסוג א'. הוצאות הסיקול הן 5500 ק"ג חיטה לשדה. הבנק העולמי מוכן להעמיד לרשות עמק החיטה אשראי ככל שיידרש בשער הריבית של 10%. כמה שדות יסוקלו?

בתשובתך הנח:

- א. ההוצאות היחידות ביצור חיטה הן הוצאות עבודה;
- ב. השדות החדשים יסוקלו על-ידי בעלי השדות - פועלים לא יעסקו בעבודה זו;
- ג. השדות שיסוקלו ימשיכו לשאת יכול חיטה עד אין סוף;
- ד. ההלוואה שמציע הבנק העולמי היא "הלוואה עומדת", כלומר הבנק מבקש שתושבי עמק החיטה ישלמו לו ריבית של 10% על סכום ההלוואה כל שנה, אך אינו מבקש שיחזירו את הקרן.

נתונים בהקצאה של 450 פועלים:

1. שדות א' - כל שדה 3 פועלים - תפוקה 2,750 ק"ג לשדה.
2. שדות ב' - 50 שדות עם 2 פועלים - תפוקה 1,500 ק"ג לשדה.
- 50 שדות עם פועל אחד - תפוקה 800 ק"ג לשדה.
3. שכר עבודה במשק - 700 ק"ג.
4. תשלום שנתי לבנק העולמי = 550 ק"ג = $0.1 * 5,500$.
5. רווח מכל שדה א' = 650 ק"ג = $2,750 - 3 * 700$.

סיקול שדה א' נוסף

הוצאות: 550 ק"ג.

רווחים: מעבר 3 פועלים (הפועל השני) משדות ב' לשדה א' נוסף (אחרי שבעלי השדות סיקלו את האדמה, ייכנסו הפעלים לעבוד).
כל שדה א' נוסף = 650 ק"ג.

מקסימום שדות שיסוקלו:

- המספר המקסימלי של שדות א' שיסוקלו הנו 16.
- נראה זאת על ידי הוכחה שאת השדה ה-17 לא משתלם לסקל.
- כאמור, כל שדה א' מעלה את הרווח ב- 650 ק"ג.
- כאשר נסקול את השדה ה-17 יוצר מצב ששכר העבודה יעלה ל- 750 ק"ג.
- שדות א': 117 שדות עם 351 פועלים (3 פועלים בכל שדה).
- שדות ב': 99 שדות עם פועל אחד.
- רווח מכל שדה = 500 ק"ג = $2,750 - 3 * 750$.

הרווח מכל שדה קטן מההוצאה עליו ולכן לא כדאי לסקל את השדה ה-17.

שאלה 5

הדגם והסבר בעזרת שאלה 4 את המשפטים הבאים:

- א. שער הריבית קובע את כמות ההון במשק (רמז: מה היה מספר השדות המסוקלים אם שער ריבית הלוואה הבנק היה גבוה יותר, נמוך יותר?).
- שער ריבית גבוה יותר - ההלוואה תהפוך יקרה יותר ולכן נשקיע פחות בהון.
- ב. כמות ההון (מספר השדות) במשק קובעת את שכר הפועלים.
- כמות שדות גדולה / קטנה יותר מביאה להקצאה מחודשת. עקב כך התפוקות השוליות של הפועלים ישתנו בחלק מהשדות ולכן שכר הפועלים ישתנה.
- ג. שער הריבית קובע את מחיר נכסי ההון (מחיר השדות בעמק החיטה), אם הם נמכרים בשוק. הערך הנוכחי של נכס הוא ערך התפוקה השולית של הנכס (הקרקע) בשנה, המהווה להיום על פני שנים רבות. שער הריבית שבו מהווים קובע ערך זה.
- ד. ההכנסה הנקיה של בעל רכוש (בעל שדה במקרה שלנו) היא הריבית על הונו. בעל רכוש יגדיל את כמות הנכסים שבידיו עד לנקודה שבה ההכנסה הנקייה מהנכסים (תשואה, רווח) תשתווה לריבית שהוא משלם (במונחים כספיים). מעבר לנקודה זאת הוא יפסיד.

שאלה 6

הוצאות נטיעה והחזקה של דונם אבוקדו הם בשקלים ריאליים (כלומר במחירי תחילת שנה א'):

| | |
|--------|---------|
| שנה א' | 800 ש"ח |
| שנה ב' | 750 ש"ח |
| שנה ג' | 500 ש"ח |
| שנה ד' | 250 ש"ח |

מהו ערך דונם אבוקדו בסוף השנה הרביעית (שער ריבית ריאלית 5%) הנח שההוצאות בכל שנה מרוכזות בסוף השנה. בהנחה של שיעור אינפלציה של 75% כל שנה, מהו הערך הנומינלי של המטע בסוף השנה הרביעית?

| שנה | ריבית | א' | ב' | ג' | ד' | ערך בשנה ד' |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-----|-----|-------------|
| הוצאות | | 800 | 750 | 500 | 250 | |
| הוצאות מהוונות לסוף שנה ד' (ריאלית) | 5% | 926.1 | 826.8 | 525 | 250 | 2,527.9 |

| | | | | | | |
|--|--------|---------|---------|--------|-----|---------|
| הוצאות מהוונות לסוף שנה ד' (נומינלית) | 83.75% | 4,963.3 | 2,532.3 | 918.75 | 250 | 8,664.4 |
|--|--------|---------|---------|--------|-----|---------|

שער הריבית הריאלית - $r = 5\%$

שיעור האינפלציה - $g = 75\%$

שער הריבית הנומינלית $= i = 83.75\% \Rightarrow (1+i) = (1+r) * (1+g)$

שאלה 7

חקלאי מעוניין בקניית טרקטור חדש שיאפשר לו הכנסה נטו של 100,000 ש"ח כל שנה (בסוף שנה) במשך 3 שנים. מתום השנה השלישית ההכנסות הנובעות מהטרקטור שוות להוצאות ההחזקה. הנח ששער הריבית הריאלית 10% ושאין אינפלציה. האם כדאי לקנות את הטרקטור כאשר מחירו בשוק 250,000 ש"ח? מהי תשובתך כאשר החקלאי מקבל הנחה של 5% בזמן הקניה?

נתונים:

1. $r=10\%$

2. $P=250$

$$V = \frac{100}{(1.1)} + \frac{100}{(1.1)^2} + \frac{100}{(1.1)^3} = 248.8 < 250$$

כאשר $P=237.5$, מקבלים כי $237.5 < 248.8$ ולכן עדיף לקנות את הטרקטור במזומן.

שאלה 8

בנק מבטיח מענק של 10% והצמדה מלאה למפקיד סכום של 10,000 ש"ח למשך שנה. המענק מחושב בזמן החזר הפיקדון. מהו הסכום העומד לזכות החוסך בסוף השנה כאשר צפויה אינפלציה של 80% לשנה? מהו שיעור התשואה של השקעה זו? לו חושב המענק בזמן ההפקדה, כך שהמענק נושא גם הצמדה, מהו הסכום העומד לזכות החוסך? מהו שיעור התשואה במקרה זה?

K - קרן, הסכום שהופקד.

$=r$ - הריבית על הקרן.

$=g$ - שיעור האינפלציה.

PV - הערך הנוכחי מההפקדה.

א. מענק לא צמוד: $PV = K * (1+g) + r * K = 10,000 * 1.8 + 1,000 = 19,000$

שיעור התשואה $= 1/18$

ב. מענק צמוד: $PV = K * (1+g) + r * K = 10,000 * 1.8 + 1,000 * 1.8 = 19,800$

שיעור התשואה = $1/10$.

שאלה 9

האם כדאי להקים מבנה ללול בעלות כוללת של 120,000 ש"ח, כאשר צפוי זרם הכנסות כדלקמן (לירות נומינאליות מחושבות בסוף כל שנה):

| | | |
|--------|---------|---------------|
| שנה א' | 70,000 | אינפלציה 100% |
| שנה ב' | 140,000 | אינפלציה 80% |
| שנה ג' | 277,200 | אינפלציה 75% |
| שנה ד' | 283,500 | אינפלציה 80% |
| שנה ה' | 204,120 | אינפלציה 80% |

וניתן לקבל הלוואה בריבית ריאלית של 10% ?

האם תשובתך תשתנה כאשר הריבית הריאלית היא רק 5% ?

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n} \text{ כאשר } (1+i) = (1+r) * (1+g)$$

| שנה תזרים | התחלה | א' | ב' | ג' | ד' | ה' | ערך נקי נוכחי |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------|
| תזרים | -120 | 70 | 140 | 277.2 | 283.5 | 204.12 | |
| אינפלציה | -120 | 100% | 80% | 75% | 80% | 80% | |
| ערך מהוון $r=10\%$ | -120 | 31.8 | 32.14 | 33 | 17 | 6.2 | ~0 |
| ערך מהוון $r=5\%$ | -120 | 33.33 | 35.27 | 38 | 20.56 | 7.83 | ~15 |