

השלמה מימון בתנאי אי ודאות

שם הקורס: יסודות המימון  
שם המרצה: ד"ר מוטי גרוס

נושאי הקורס:

| מס' | נושא                                                 | נחמיאס          |
|-----|------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.  | הערכת פרויקטים בעולם של אי ודאות – גישות תוחלת שונות | חלק ד' יחידה 8  |
| 2.  | גישת תיק השקעות, SML, CML                            | חלק ד' יחידה 8  |
| 3.  | מבנה הון הפירמה ומנוף פיננסי                         | חלק ו' יחידה 10 |

ספרות:

אריה נחמיאס, תורת המימון – ניהול פיננסי של גופים עסקיים, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.  
חלק ד' ה' ו' ז'.

יסודות המימון – קוויזים. אוסף בחינות ופתרונות מפורטים, פרו' אורי בן-ציון ומוסי רוזנבוים,  
REMAS, חיפה, 1999.

### מנוף פיננסי

1. חברה א' היא חברה חדשה העומדת לקבל החלטה לגבי מבנה ההון האופטימלי שלה. כלומר- החלטה לגבי ההרכב הטוב ביותר של הון זר והון עצמי שבאמצעותו ימומנו צרכי החברה המסתכמים ב- 400,000 ש"ח.  
הנח כי על החברה לבחור באחת מבים שלוש החלופות הבאות:  
חלופה א': מימון החברה באמצעות הון עצמי בלבד. (100% הון עצמי). החברה תנפיק 100,000 מניות בנות 4 ש"ח כל אחת.
- חלופה ב': מימון החברה באמצעות 50% הון עצמי ו- 50% הון זר. החברה תנפיק 50,000 מניות בנות 4 ש"ח כל אחת, ו- 200,000 ש"ח באגרות חוב נושאות ריבית של 5% לשנה.
- חלופה ג': מימון החברה באמצעות 25% הון עצמי ו- 75% הון זר. החברה תנפיק 25,000 מניות בנות 4 ש"ח כל אחת, ו- 300,000 ש"ח באגרות חוב נושאות ריבית של 5% לשנה.
- הנח כי ההכנסה התפעולית של החברה צפויה להיות 40,000 ש"ח בכל אחת מהשנים הבאות.
  - א. חשב את הרווח למניה (EPS) עבור כל אחת מחלופות המימון כאשר החברה איננה חייבת בתשלומי מס.
  - ב. חשב את הרווח למניה (EPS) עבור כל אחת מחלופות המימון כאשר החברה חייבת ב- 35% מסי חברות.
  - ג. הסבר מדוע ככל שגדל שיעור איגרות החוב במבנה ההון של החברה כך גדל גם הרווח למניה.
  - ד. חשב מהי ההכנסה התפעולית עבורה המנוף הפיננסי הוא מנוף ניטרלי.
  - ה. חשב את ה- EPS בנקודת האיזון.
  - ו. הנח כעת כי הרווח התפעולי של הפירמה אינו וודאי. קיימת הסתברות של 60% שהרווח התפעולי יהיה 40,000 ש"ח לשנה וקיימת הסתברות של 40% שהרווח התפעולי יהיה 18,000 ש"ח. חשב את תוחלת הרווח למניה ואת שונות הרווח למניה עבור החלופות א' ו- ב'.
  - ז. מהו הסיכון העיסקי, התפעולי והפיננסי בכל אחת משתי החלופות?
  - ח. חזור על ניתוח השאלה באופן גרפי.

### מנוף פיננסי

1. חברת "שומרון" בע"מ עומדת בפני פרויקט השקעה בסך 600,000 ש"ח. בפני החברה עומדות 2 אפשרויות לגיוס הון:
  1. 40,000 מניות רגילות במחיר של 15 ש"ח למנייה.
  2. 60% מסכום ההשקעה הנדרשת באמצעות מניות רגילות במחיר של 15 ש"ח למנייה. היתרה באמצעות אג"ח 100 ש"ח לערך נקוב הנושאת ריבית שתית של 8%.החברה מצפה לרווח תפעולי של 36,000 ש"ח בהסתברות של  $\frac{1}{3}$  ו- 144,000 ש"ח בהסתברות של  $\frac{2}{3}$ . שיעור המס המוטל על החברה - 40%.
- א. חשב את תוחלת הרווח למנייה עבור כל אחת מדרכי המימון. איזו דרך מימון הייתה מציע לבעלי המניות של החברה?
  - ב. הגדר "סיכון כלכלי" ו"סיכון פיננסי" וחשב אותם.
  - ג. שרטט את הרווח למנייה כפונקציה של ה- EBIT עבור כל אלטרנטיבה.
  - ד. חשב את ה- EBIT שיגרום לכך שהרווח למנייה באלטרנטיבות 1 ו- 2 יהיה זהה.
2. חברת "אורטל" עומדת בפני השקעה של 400,000 ש"ח. החברה יכולה לממן את ההשקעה באחת משתי הדרכים הבאות:
  1. 40,000 מניות רגילות במחיר של 10 ש"ח למנייה.
  2. 10,000 מניות רגילות במחיר של 10 ש"ח למנייה. היתרה באג"ח נושאות ריבית שנתית של 4%.החברה מצפה שהרווח התפעולי שלה (EBIT) בעתיד יאופיין כלהלן: רווח של 36,000 ש"ח בהסתברות  $\frac{3}{4}$ . רווח של 16,000 ש"ח בהסתברות  $\frac{1}{4}$ . שיעור המס החל על החברה - 40%.
- א. חשב את תוחלת הרווח למנייה עבור כל אחת מדרכי המימון. איזו דרך מימון הייתה מציע לבעלי המניות?
  - ב. הגדר "סיכון כלכלי" ו"סיכון פיננסי" וחשב אותם.
  - ג. שרטט את הרווח למנייה כפונקציה של ה- EBIT עבור כל אלטרנטיבה.
  - ד. חשב את ה- EBIT שיגרום לכך שהרווח למנייה בשתי האלטרנטיבות יהיה זהה.
3. שלוש חברות א' ב' ג' עומדות בפני השקעה זהה בסך של 4 מיליון ש"ח. החברות זהות בכל למעט מבנה ההון שלהן. להלן פרטים על מבנה ההון המיועד למימון ההשקעה בפרוייקט מסוים:
  - חברה א' - 200,000 מניות במחיר של 20 ש"ח למנייה.
  - חברה ב' - 120,000 מניות במחיר של 20 ש"ח למנייה. היתרה באג"ח נושאות ריבית של 7.5%.
  - הנח, שכל החברות מצפות לרווח תפעולי של 720,000 ש"ח.
  - מס חברות הינו בשיעור של 40%.א. דרג את הכדאיות של ההשקעה בחברות (לפי חישוב EPS).
  - ב. חשב את ה- EBIT (רווח לפני הוצאות ריבית ומס) שעבורו ההשקעה בחברה א' ובחברה ב' תניב אותו רווח למנייה.
  - ג. שרטט את הרווח למנייה כפונקציה של ה- EBIT בכל חברה.
4. בחברה "גימל" בע"מ שוקלים מימון נוסף של 20,000 ש"ח. במצב הקיים יש לחברה 100,000 ש"ח אג"ח הנושאות ריבית שנתית של 12% ו- 20,000 מניות רגילות בנות 10 ש"ח ע.ג.. החברה יכולה להשיג את המימון הנוסף באמצעות אג"ח הנושאות 12% ריבית שנתית או באמצעות הנפקת 2,000 מניות רגילות בנות 10 ש"ח ע.ג.. שיעור המס שחל על החברה - 40%. באיזו רמה של הכנסה תפעולית עדיף המימון באג"ח על פני המימון במניות רגילות?

## השלמה למימון בתנאי אי וודאות

### קריטריון תוחלת ענ"ן

1. חברה שוקלת 2 תוכניות השקעה המוציאות זו את זו. מהי התוכנית שתועדף ע"י הפירמה?

| הסתברות | ענ"ן  |   |
|---------|-------|---|
| 1       | 200   | A |
| 0.7     | 400   | B |
| 0.3     | (266) |   |

### קריטריון תוחלת התועלת

2. בפני 3 משקיעים ההשקעות הבאות. במה יבחר כל אחד אם פועל לפי מקסימום תוחלת?

| B       |       | A       |       |
|---------|-------|---------|-------|
| הסתברות | תשואה | הסתברות | תשואה |
| 0.5     | 10    | 1       | 20    |
| 0.5     | 30    |         |       |

להלן פונקציות התועלת של המשקיעים:

| תשואה (X) | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ |
|-----------|-------|-------|-------|
| 0         | 0     | 0     | 0     |
| 10        | 86    | 120   | 100   |
| 20        | 150   | 260   | 200   |
| 30        | 200   | 440   | 300   |
| 40        | 232   | 660   | 400   |

איזה משקיע מייצגת כל פונקצית תועלת? באיזו השקעה יבחר כל אחד מהמשקיעים אם רוצה למקסם את תוחלת התועלת?

### שווה הערך הוודאי

3. לפרט פונקצית תועלת של  $U(X) = \frac{\sqrt{X}}{100}$ . לפני הפרט עומדות תוכניות השקעה A.

| הסתברות | הכנסה   |
|---------|---------|
| 0.4     | 150,000 |
| 0.6     | 400,000 |

- א. חשב את תוחלת הפרויקט.
- ב. האם המשקיע אוהב/שונא סיכון?
- ג. מהי תוחלת התועלת מההשקעה?
- ד. מהו שווה הערך הוודאי?
- ה. מהו סכום ההשקעה המרבי שהמשקיע יהיה מוכן להשקיע, אם פועל לפי קריטריון תוחלת התועלת?
- ו. מהו ערך הסיכון הגלום בהשקעה?

### קריטריון תוחלת שונות

4. להלן שתי השקעות. מהי ההשקעה שתבחר על ידי משקיע הפועל לפי קריטריון תוחלת שונות?

| B       |       | A       |       |
|---------|-------|---------|-------|
| הסתברות | X     | הסתברות | X     |
| 0.5     | 1,700 | 0.2     | 300   |
| 0.5     | 2,500 | 0.5     | 500   |
|         |       | 0.1     | 1,000 |
|         |       | 0.2     | 0     |

5. ידוע כי עבור השקעה בנכס נטול סיכון ידרשו משקיע א' ומשקיע ב' תשואה של 5% לשנה. עבור השקעה בנכס מסוכן עם סטיית תקן של 11.3% ידרוש משקיע א' תוחלת תשואה של 20% ומשקיע ב' ידרוש תוחלת תשואה של 10%. בהנחה שעקומות האדישות של המשקיעים קמורות ועולות משמאל לימין ואינן מצטלבות, הגדר את המשקיעים (אוהב, שונא, אדיש לסיכון).

### תיק השקעות

6. להלן נתונים לגבי תשואות וההתפלגות של מניה A ומניה B:

| התפלגות | תשואת A | תשואת B |
|---------|---------|---------|
| 0.1     | -100    | 15      |
| 0.8     | 50      | 15      |
| 0.1     | 50      | 165     |

- חשב תוחלת, שונות ואת השונות המשותפת בין שתי המניות.
- חשב תוחלת וסטיית תקן של תיק המורכב מפרופורציות שוות של A ו-B.
- שרטט את הקומבינציות האפשריות של תוחלת סטיית תקן בהנחה ששתי מניות אלו בלבד קיימות בשוק המניות. (נדרש לחשב תיקים עבור קפיצות של 20% בפרופורציות).
- מהו עקום היעילות ואלו תיקים נחים עליו.
- מהו התיק האופטימלי למשקיע.

7. נתונות מניות A ו-B עם הנתונים הבאים:

| התפלגות   | A   | B   |
|-----------|-----|-----|
| תוחלת     | 8%  | 20% |
| סטיית תקן | 18% | 24% |

- הנח כי מקדם המתאם בין הנכסים שווה ל-1. חשב את התוחלת ואת סטיית התקן של התיקים, כאשר פרופורצית ההשקעה בנכס A שווה ל-100%, 75%, 50%, 25% ו-0%.
- חזור על סעיף א' כאשר מקדם המתאם שווה ל-0, וכאשר מקדם המתאם שווה ל-1.
- שרטט את השילובים השונים עבור כל אחד מהמצבים.
- מה תוכל לאמר על הקשר בין מקדם המתאם לבין התיקים שנוצרו?

## CAPM מודל

### קו ה-CML

8. נתונים:  $R_f = 5\%$ ,  $\mu_M = 8\%$ ,  $\sigma_M = 10\%$ . משקיע א' בוחר תיק עם תוחלת תשואה של 6% ומשקיע ב' בוחר תיק עם סטיית תקן של 12%. חשב את שיעור ההשקעה של כל משקיע בנכס חסר סיכון, והסבר איזה משקיע יותר דוחה סיכון. העזר בשרטוט מתאים.

### קו ה-SML

9. להלן נתונים על תשואות מניית חברה מסוימת ועל תשואות השוק:

| שנה  | תשואת שוק ב- % | תשואת מניה ב- % |
|------|----------------|-----------------|
| 1999 | 20             | 15              |
| 1998 | 10             | 5               |
| 1997 | -5             | -5              |
| 1996 | 35             | 65              |

- א. מהי סטיית התקן ותוחלת התשואה של השוק?
- ב. מהי סטיית התקן ותוחלת התשואה של המניה?
- ג. מהו מקדם הביטא של המניה. האם המניה אגרסיבית?
- ד. הראה את חלוקת הסיכון הכולל למרכיביו.

10. הנח כי שוק ההון נמצא בשווי משקל. חשב את שער ריבית נטול סיכון אם ידועים הנתונים הבאים:  $\mu_M = 10\%$ ,  $\mu_i = 8.5\%$ ,  $\beta_i = 0.7$ .

11. חברת ביטא בוחנת את תוכניות ההשקעה הבאות:

| תוכנית | ביטא | שיעור תשואה צפוי ב- % |
|--------|------|-----------------------|
| A      | 0.5  | 12                    |
| B      | 0.8  | 13                    |
| C      | 1.2  | 18                    |
| D      | 1.6  | 19                    |

שיעור תשואה על אג"ח נטול סיכון הוא 8% ופרמיית הסיכון בשוק היא 7%.

- א. הנח לחברה מחיר הון של 15%. לאלו תוכניות שיעור תשואה צפוי הגבוהה ממחיר ההון של החברה?
- ב. אלו תוכניות עליה לאשר לביצוע?

## עבודת בית

### קריטריונים לבחירת השקעות בתנאי אי וודאות

1. לפניך התשואות הצפויות להתקבל ממניית ABC כתלות במצבי השוק:

| מצב שוק | הסתברות | תשואה צפויה |
|---------|---------|-------------|
| 1       | 0.05    | -5%         |
| 2       | 0.15    | -3%         |
| 3       | 0.20    | -1%         |
| 4       | 0.12    | 0%          |
| 5       | 0.18    | 2%          |
| 6       | 0.16    | 3%          |
| 7       | 0.14    | 4%          |

- א. חשב מהי תוחלת התשואה ממניית ABC. כיצד התוחלת תשתנה באם החישוב יעשה בשבר עשרוני ולא באחוזים שלמים?
- ב. חשב מהי שונות התשואות של המניה. כיצד שונות זו תשתנה באם החישוב יעשה בשבר עשרוני ולא באחוזים שלמים?
- ג. חשב מהי סטיית התקן של התשואות.

2. לפניך נתונים על תשואה שנתית של מניה X ושל מניה Y במשך 6 שנים:

| מניה/שנה | 1999 | 1998 | 1997 | 1996 | 1995 | 1999 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| X        | 8%   | 3%   | -2%  | 2%   | 3%   | -1%  |
| Y        | 5%   | -2%  | -4%  | 7%   | 3%   | 0%   |

- א. איזו מבין המניות תבחר לפי קריטריון מקסימום תוחלת?
  - ב. איזו מבין המניות תבחר לפי קריטריון תוחלת שונות?
  - ג. חשב את השונות המשותפת של תשואות המניות.
3. לפרט פונקצית תועלת של  $U(X) = \frac{\sqrt{X}}{100}$ . לפני הפרט עומדות תוכניות השקעה A ו-B.

| הסתברות | הכנסה מ-A | הסתברות | הכנסה מ-B |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 0.4     | 150,000   | 0.5     | 100,000   |
| 0.6     | 400,000   | 0.5     | 500,000   |

- א. איזו השקעה תבחר לפי תוחלת שונות?
- ב. האם המשקיע אוהב/שונא סיכון?
- ג. מהו סכום ההשקעה המרבי שהמשקיע יהיה מוכן להשקיע ב-A וב-B, אם פועל לפי קריטריון תוחלת התועלת?
- ד. מהי פרמיית הסיכון הנדרשת עבור כל אחת מההשקעות?

### מודל CAPM

4. לפניך נתונים על תשואה שנתית של מניה X ושל מניה Y במשך 6 שנים:

| מניה/שנה | 1999 | 1998 | 1997 | 1996 | 1995 | 1999 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| X        | 8%   | 3%   | -2%  | 2%   | 3%   | -1%  |
| Y        | 5%   | -2%  | -4%  | 7%   | 3%   | 0%   |

- א. איזו מבין המניות תבחר לפי קריטריון מקסימום תוחלת?
- ב. איזו מבין המניות תבחר לפי קריטריון תוחלת שונות?
- ג. חשב את השונות המשותפת של תשואות המניות.
- ד. חשב את מקדם המתאם בין תשואות המניות.
- ה. חשב את תוחלת התשואה והשונות של תיק המורכב מפרופורציות שונות של המניות. שרטט את ספר היעילות (עבור קפיצות של 10% בפרופורציות).

5. בשוק המניות קיימות שתי מניות. מניה A ומניה B. תוחלת התשואה הצפויה ממניה A היא 15% וסטיית התקן הצפויה למניה זו עומדת על 10%. למניה B תוחלת תשואה צפויה של 25% וסטיית התקן הצפויה למניה זו היא 30%.
- א. הנח שמקדם המתאם בין שתי המניות הוא 1, ושרטט את הקומבינציות האפשריות של תוחלת סטיית תקן. נדרש לחשב תיקים עבור קפיצות של 25% בפרופורציות.
- ב. חזור על סעיף א' עבור מקדם מתאם 0.
- ג. חזור על סעיף א' עבור מקדם מתאם -1.
- ד. מה תוכל לאמר על הקשר בין מקדם המתאם לבין חזית היעילות?
6. נתונות שתי מניות A ו-B. לשתי המניות תוחלת תשואה של 15% לשנה. למניה A שונות של 40 אחוזים בריבוע. למניה B שונות של 81 אחוזים בריבוע. הנח כי מקדם המתאם בין המניות שווה ל-1 וניתן לבנות תיקי השקעות. האם יהיו משקיעים אשר ישקיעו במניה B?
7. בנתוני שאלה 4, חשב מהי הפרופורציה המושקעת במניה A בכדי למצא תיק עם שונות 0?
8. הנח כי בשוק הון משוכלל קיים נכס חסר סיכון המניב תשואה של 5%. משקיע א' מחזיק בתיק יעיל המניב תשואה של 15% עם סיכון של 20%. מה תהיה רמת הסיכון של משקיע ב' המעונין לקבל תשואה של 10% מתיק יעיל אחר?
9. משקיע א' מחזיק בתיק יעיל המניב תשואה של 18% וסיכון של 20%. למשקיע ב' תיק יעיל המניב תשואה של 10% בסיכון של 10%. מהו שער הריבית חסרת הסיכון במשק?
10. תיק השוק M בשוק יעיל מניב תוחלת תשואה של 12% ושער הריבית חסרת הסיכון הוא 8%. מה יהיה הרכב התיק של משקיע המעונין לקבל תשואה של 15% מתיק יעיל? מה תהיה רמת הסיכון אליה ייחשף המשקיע?
11. ידוע לך כי השונות המשותפת של נכס k עם תיק השוק היא 0.0081, סטיית התקן של תיק השוק היא 0.09, תשואת תיק השוק (M) היא 12% ושער הריבית חסר הסיכון הוא 5%.
- א. חשב את תוחלת שיעור התשואה על נכס k.
- ב. צייר את קו ה SML.
- ג. מדוע התוצאה התקבלה כפי שהתקבלה - תן הסבר מילולי.
12. חשב את סטיית התקן של תיק השוק M כאשר ידועים לך הנתונים הבאים: תוחלת שיעור התשואה מתיק השוק היא 14%, שער ריבית חסר הסיכון הוא 5%, תשואת מניה I היא 10% והשונות המשותפת שלה עם תיק השוק היא 0.0889.
13. סטיית התקן של מניה j היא 15%. השונות המשותפת שלה עם תיק השוק היא 0.025 וסטיית התקן של תיק השוק היא 0.223607.
- א. חשב את הסיכון השיטתי והלא שיטתי של המניה.
- ב. כיצד היה מתחלק סיכון המניה בין השיטתי ולא שיטתי אם השונות המשותפת של מניה עם תיק השוק היתה 0.01119.
14. ידוע לך שבשוק ההון שער ריבית חסר סיכון של 5%, סטיית התקן של תיק השוק M היא 12% ותשואת תיק השוק היא 10%. כמו כן ידוע לך כי השונות המשותפת בין מניה א' לתיק השוק היא 0.0072 ובין מניה ב' לתיק השוק היא 0.0288.
- א. צייר את קו ה CML.
- ב. חשב את תוחלת שיעורי התשואה על מניות א' וב'.
- ג. צייר את קו ה SML וציין עליו את שתי המניות ותיק השוק.



### תרגילים מבחינות לנושא מימון באי וודאות

1. לפי קריטריון תוחלת שונות, הרי שהשקעה A עדיפה על-פני השקעה B כאשר:
  - א. תוחלת A שווה לתוחלת B וסטיית התקן של A ושל B שוות.
  - ב. סטיית התקן של A קטנה מסטיית התקן של B ותוחלת A שווה לתוחלת B.
  - ג. תוחלת וסטיית התקן של A קטנות מתוחלת וסטיית התקן של B.
  - ד. סטיית התקן של A קטנה מסטיית התקן של B ותוחלת A גבוהה מתוחלת B.
  - ה. תשובות ב' ו- ד' נכונות.
2. נתון שער ריבית נטולת סיכון- 6%. סטיית תקן תשואות תיק השוק- 10%, תוחלת תשואת תיק השוק- 10%. הנח שמודל CAPM מתקיים, והמשקיעים בוחרים להשקיע את כספם בתיק יעיל המורכב מהשקעה בנכס נטול סיכון ובתיק השוק. ידוע כי משקיע א' בוחר תיק יעיל עם תוחלת תשואה של 7%, ומשקיע ב' בוחר תיק יעיל עם סטיית תקן של 7%. בחר את הקביעה הנכונה:
  - א. משקיע א' דוחה סיכון יותר מאשר משקיע ב'.
  - ב. משקיע ב' דוחה סיכון יותר מאשר משקיע א'.
  - ג. שני המשקיעים דוחי סיכון במידה זהה.
  - ד. שני המשקיעים אוהבי סיכון במידה זהה.
  - ה. חסרים נתונים על מנת לבחור את אחת מהקביעות הנ"ל.
3. בשווי משקל לפי CAPM תוחלת התשואה של מניה משקפת את שער הריבית נטול הסיכון בתוספת פרמיה בגין:
  - א. הסיכון שאינו ניתן לפיזור.
  - ב. סטיית התקן של המניה.
  - ג. הסיכון הניתן לפיזור.
  - ד. סטיית התקן של תיק השוק.
  - ה. תשובות א' ו- ד' נכונות.
4. לפרוייקט יש שונות משותפת עם השוק של 5,880 ( $cov(R_i, R_m) = 5,880$ ), שונות תשואת השוק היא 4,200 ותוחלת תשואת תיק השוק היא 13%. שער ריבית נטול סיכון הוא 4%. תוחלת תשואת הפרוייקט היא 15%. סמן את הקביעה הנכונה:
  - א. יש לקבל את הפרוייקט מאחר ותוחלת תשואת הפרוייקט גבוהה מתוחלת תשואת השוק.
  - ב. יש לקבל את הפרוייקט.
  - ג. יש לדחות את הפרוייקט.
  - ד. יש לדחות את הפרוייקט משום שמקדם הסיכון השיטתי שלו גבוה מ- 1.
  - ה. יש לקבל את הפרוייקט אם מקדם הסיכון השיטתי שלו נמוך מ- 1.
5. חברה שוקלת להשקיע בפרוייקט שעלותו היא 15,000 ש"ח. בעוד שנתיים הפרוייקט צפוי להניב 30,000 ש"ח בהסתברות של 0.3; 33,000 ש"ח בהסתברות של 0.5 ו- 54,000 ש"ח בהסתברות של 0.2. נתון כי הביטא של הפרוייקט היא 1.8 וכמו כן נתון כי תוחלת התשואה השנתית של תיק השוק היא 30%. שער הריבית השנתי על אג"ח ממשלתי הוא 5%. ענ"ן הפרוייקט בש"ח הוא:
  - א. 9,200
  - ב. 1,133
  - ג. 2,333
  - ד. 4,918
  - ה. חסרים נתונים בכדי לענות על השאלה.

6. למניה A תשואה של 15% ו-  $\beta$  של  $\frac{1}{2}$ . למניה B תשואה של 20% ו-  $\beta$  של 1. למניה C תשואה של 30%, מה תהיה ה-  $\beta$  של מניה C?

- א. 1.3
- ב. 0
- ג. 2
- ד. 1.8
- ה. -0.5

7. למניה תשואה צפויה של 18% ו-  $\beta$  של 1.25. ריבית חסרת סיכון הנה 6% ושעור תשואת השוק הינו 13%. על פי מודל CAPM מניה זו נסחרת:

- א. מתחת למחירה האמיתי.
- ב. מעל מחירה האמיתי.
- ג. בדיוק במחירה האמיתי.
- ד. אי אפשר לקבוע על פי הנתונים.
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

8. למניה א'  $\beta$  של 2.0 ולמניה ב'  $\beta$  של 0.2. אם מתקיים CAPM איזה מהמשפטים הבאים נכון?

- א. למניה א' סטיית תקן (של התשואות) נמוכה יותר.
- ב. שעור התשואה הנדרש ממניה א' הינו נמוך מזה הנדרש על מניה ב'.
- ג. מניה א' תניב תוחלת תשואה גבוהה יותר ממניה ב'.
- ד. שעור התשואה הצפוי על מניה ב' נמוך משעור הריבית חסרת הסיכון.
- ה. אף אחת מהטענות הנ"ל איננה נכונה.

9. ה-  $\beta$  של תיק שבנוי על פי חלוקת הנכסים בשוק (תיק שמשקף את השוק) שווה ל:

- א. 0
- ב. 1
- ג. 1-
- ד. 0.5
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

10. נתונים שני תיקי השקעות A ו- B. תיק B צפוי להניב תשואה ( $\mu_B$ ) כפולה מזו של תיק A ( $\mu_A$ ) אך סטיית התקן ( $\sigma_B$ ) שלו גבוהה פי שלוש מזו של תיק A ( $\sigma_A$ ). על פי נתונים אלו שער ריבית נטול סיכון הוא:

- א.  $\mu_B/2$
- ב.  $\mu_A/2$
- ג.  $\sigma_A/3$
- ד.  $\sigma_B/3$
- ה. לא ניתן לקבוע ללא תוחלת תשואת תיק השוק.

11. נתונות סטיות התקן של שתי מניות A ו-B: 16% ו-20% בהתאמה. מקדם המתאם בין שתי המניות הוא 0.6.

נבנה תיק כך ש-30% משווי מושקעים בכל אחת מהמניות, ו-40% ממנו מושקעים בנכס נטול סיכון. סטיית התקן של התיק היא (התשובה מעוגלת כלפי מעלה):

- א. 8%
- ב. 9%
- ג. 10%
- ד. 11%
- ה. 18%

12. תשואת תיק השוק היא 10%. סטית התקן של תשואות התיק היא 20%. משקיע מעוניין להשיג רמת סיכון של 30%. משקיע זה:

- א. ישקיע כל כספו בתיק השוק.
- ב. יקח הלוואה של 150% מהונו העצמי.
- ג. יתן הלוואה של 50% מהונו העצמי.
- ד. יקח הלוואה של 50% מהונו העצמי.
- ה. לא ניתן לדעת ללא נתונים על שער ריבית נטול סיכון.

13. בשוק המניות (הנח כי פועל בשווי משקל) נסחרות שתי מניות A ו-B. על סמך נתוני העבר ניתן לראות כי  $\mu_A = \mu_B$  אולם  $\sigma_A > \sigma_B$ . הסבר סביר לכך הוא:

- א. לשתי המניות הסיכון הכולל הוא אותו סיכון.
- ב. הסיכון השיטתי במניה A גבוהה מהסיכון השיטתי במניה B.
- ג. הסיכון השיטתי במניה B גבוה מהסיכון השיטתי במניה A.
- ד. הסיכון הלא שיטתי במניה A גבוה מהסיכון הלא שיטתי במניה B.
- ה. אף אחת מהנ"ל אינה מהווה הסבר סביר.

14. סמן את הטענה הנכונה:

- א. אם מניות הינן בעלות מתאם חיובי מלא, הרי שגיוון נכסים בתיק ההשקעות אינו יכול להקטין את הסיכון מעבר לממוצע הסיכונים.
- ב. נכס לא מגוון (יעיל) עם מקדם ביטא של 2 הינו פחות מסוכן מפעמים סיכון תיק השוק.
- ג. נכס מגוון (יעיל) עם מקדם ביטא של 2 הינו פי שתיים יותר מסוכן מתיק השוק.
- ד. משקיעים יבחרו תמיד להשקיע בנכסים מגוונים מאחר והם פחות מסוכנים.
- ה. תשובות א' ו-ג' נכונות.

15. באיזה מקרים מהמקרים הבאים סטיית התקן של תיק מהווה בדיוק את הממוצע של שני ניירות הערך המרכיבים את התיק:

- א. 50% השקעה באג"ח ממשלתי ו-50% השקעה במניה A.
- ב. 50% במניה השקעה במניה A, 50% השקעה במניה B, כאשר התשואות בעלי מתאם חיובי מלא.
- ג. 50% השקעה במניה A, 50% השקעה במניה B, כאשר אין מתאם בין התשואות.
- ד. תשובות א' ו-ב' נכונות.
- ה. תשובות א' ו-ג' נכונות.

16. תוחלת התשואה של מניה A נתונה להלן כ-  $\mu_A = a + \beta \cdot \mu_M$  כאשר  $\mu_M$  מייצג את תוחלת התשואה של השוק. לפי מודל CAPM בשיווי משקל ניתן לאמר כי הקבוע a שווה ל:

א. 0.

ב.  $R_f$  (מייצג שער ריבית נטול סיכון).

ג.  $(1-\beta) \cdot R_f$

ד.  $1 - R_f$

ה.  $(1+\beta) \cdot R_f$

17. סמן את הקביעה הנכונה:

א. מודל ה- CAPM קובע שאם נמצא השקעה עם מקדם ביטא חיובי, תוחלת התשואה שלה תהיה גבוהה יותר מתוחלת התשואה של תיק השוק.

ב. שיעור התשואה הצפוי של השקעה עם מקדם ביטא של 2 הינו כפול משיעור התשואה של השוק.

ג. מודל ה- CAPM קובע שלמניה יש תוחלת תשואה כמו תיק המכיל השקעה בפרופורציה של  $\beta$  בתיק השוק והשקעה של  $(1-\beta)$  באג"ח ממשלתי.

ד. מודל ה- CAPM קובע שלמניה יש תוחלת תשואה כמו תיק המכיל השקעה של  $\beta$  באג"ח ממשלתי והשקעה של  $(1-\beta)$  בתיק השוק.

ה. תשובות א' ו- ג' נכונות.

18. משקיע דוחה סיכון עם פונקציית תועלת של  $U(W) = \sqrt{W}$  מצא כרטיס לוטו להשתתפות בהגרלה שעשויה להניב את התוצאות הבאות:

הסתברות פרס בש"ח

0 a

81 1-a

חשב את ההסתברות a אם ידוע שהוא מוכן למכור את כרטיס הלוטו עבור סכום שאינו נמוך מ- 10 ש"ח.

א. 96%

ב. 35%

ג. 4%

ד. 65%

ה. חסרים נתונים ולכן לא ניתן לחשב את a.

19. למניה A תוחלת תשואות של 6%. למניה B תוחלת תשואה של 10%. שונות התשואות של מניה A 9 אחוז בריבוע, בעוד שבמניה B שונות התשואות היא 16 אחוז בריבוע. מקדם המתאם בין הנכסים שווה ל- 0.5.

תיק יעיל (עם סיכון שיטתי בלבד) המכיל את שני הנכסים, הינו בעל שונות השווה ל- 8.5 אחוזים בריבוע. מהי פרופורציה ההשקעה בתיק של נייר ערך B?

א. 23%

ב. 65%

ג. 77%

ד. 89%

ה. תשובות ב' ו- ד' נכונות.

20. הנח שהשוק נמצא במצב של שווי משקל והמשקיעים בשוק משקיעים בתיקים המכילים נכס מסוכן אחד בלבד, כאשר הם לווים או מלווים לפי שער ריבית נטול סיכון. בשוק נתונים שני נכסים יעילים (סיכון לא שיטתי שווה ל-0) מסוכנים A ו-B. תוחלת התשואה של נכס A היא 26% וסטיית התקן שלו עומדת על 15%. לנכס B תוחלת תשואה של 18% וסטיית תקן של 9%. הנח כי בשוק יש משקיע המעוניין ליצור תיק עם תוחלת תשואה של 24%.  
 א. לא ניתן לדעת מהו הרכב התיק שכן חסר נתון לגבי שער ריבית נטול סיכון.  
 ב. התיק מכיל 90% השקעה בנכס A.  
 ג. התיק מכיל 150% השקעה בנכס B.  
 ד. התיק מכיל השקעה של 20% בנכס A.  
 ה. תשובות ב' ו-ג' נכונות.
21. נתון כי תוחלת תשואת תיק השוק עומדת על 10%, וסטיית התקן של התשואות היא 20%. משקיע א' בוחר תיק עם תוחלת תשואה של 7%, משקיע ב' בוחר תיק עם תוחלת תשואה של 25%. בהנחה כי המשקיעים הם דוחי סיכון, והם משקיעים בתיק השוק ובנכס נטול סיכון אזי בעקבות עליית שער ריבית נטול סיכון:  
 א. תועלת משקיע א' תעלה תמיד.  
 ב. תועלת משקיע ב' תרד תמיד.  
 ג. תועלתו של משקיע א' תעלה ותועלתו של משקיע ב' תשאר ללא שינוי.  
 ד. תשובות א' ו-ב' נכונות.  
 ה. לא ניתן לדעת כיצד תושפע תועלת המשקיעים כיוון שלא נתונות פונקציות התועלת שלהם.
22. הנח כי מניה של חברת "בגד" הנה בעלת ביטא של 1 ובעלת סיכון לא שיטתי גבוה. אם תוחלת התשואה של השוק היא 20%, ובהנחה שמודל CAPM מתקיים, תוחלת התשואה הצפויה מהמניה היא:  
 א. 10% רק עבור שער ריבית נטול סיכון.  
 ב. 20%.  
 ג. יותר מ-20% עקב הסיכון הלא שיטתי הגבוה.  
 ד. לא ניתן לדעת כל עוד לא נתון שער ריבית נטול סיכון.  
 ה. 20% רק עבור שער ריבית נטול סיכון.
23. נתונות סטיות התקן של שתי מניות A ו-B: 18% ו-24% בהתאמה. מקדם המתאם בין שתי המניות הוא 1- (מינוס אחד). תוחלת התשואה של מניה A היא 8% ותוחלת התשואה של מניה B היא 20%. קיים שער ריבית נטול סיכון נמוך מ-10%. תיק השוק במצב זה יהיה:  
 א. כאשר 77% מהכסף מושקע במניה A והשאר במניה B.  
 ב. כאשר 64% מהכסף מושקע במניה A והשאר במניה B.  
 ג. כאשר 57% מהכסף מושקע במניה A והשאר במניה B.  
 ד. יתכנו מספר תיקים יעילים ולכן כל עוד לא נתון שער ריבית נטול סיכון לא ניתן לדעת איזה מהתיקים הוא תיק השוק.  
 ה. יש יותר מתשובה אחת נכונה.
24. נתונות סטיות התקן של שתי מניות A ו-B: 18% ו-24% בהתאמה. מקדם המתאם בין שתי המניות הוא 1- (מינוס אחד). תוחלת התשואה של מניה A היא 8% ותוחלת התשואה של מניה B היא 20%. שער ריבית נטול סיכון הוא 10%. משקיע שונא סיכון שוקל השקעה בשוק זה.  
 א. המשקיע ישקיע את הונו העצמי בלבד בשוק המניות.  
 ב. המשקיע יחסוך 50% מכספו, ואת המחצית השניה ישקיע בתיק השוק.  
 ג. המשקיע יקח הלואה מקסימלית וישקיע את כל ההון (הון עצמי + הלואה) בשוק המניות.  
 ד. המשקיע יוכל להגיע לתשואה אין-סופית.  
 ה. ג' ו-ד' נכונות.

25. בשוק המניות (הנח כי פועל בשווי משקל) נסחרות שתי מניות A ו-B. על סמך נתוני העבר ניתן לראות כי  $\mu_A = \mu_B$  אולם  $\sigma_A > \sigma_B$ . מקדם המתאם בין המניות קטן מ-1. בחר את הטענה הנכונה:

- א. קיימים מספר תיקים יעילים.
- ב. משקיע שונא סיכון ישקיע את כל כספו במניה B בלבד.
- ג. כל עוד לא נתונה פונקציית תועלת ספציפית של משקיע, לא ניתן לדעת מה יהיה הרכב אחזקותיו של משקיע שונא סיכון.
- ד. כל המשקיעים שונאי הסיכון ישקיעו אותו אחוז מכספם במניה A.
- ה. א ו-ג' נכונות.

26. למשקיע דוחה סיכון בעל פונקציית תועלת  $U(x) = x - \frac{x^2}{20}$  מוצעת השקעה בפרויקט שההסתברות לקבל בו 0 שווה להסתברות לקבל 9. שווה הערך הוודאי הוא:

- א. 2.89
- ב. 17.11
- ג. 4.5
- ד. 12.61
- ה. א' ו-ב' נכונות.

### נוסחאות למימון בתנאי אי וודאות

$$E(x) = \sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i$$

תוחלת

$$VAR(X) = \sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n P_i [x_i - E(x)]^2$$

שונות

$$COV(R_A, R_B) = \sum_{i=1}^n (R_{Ai} - E(R_A))(R_{Bi} - E(R_B))$$

שונות משותפת

$$\rho(R_A, R_B) = \frac{COV(R_A, R_B)}{\sigma(R_A)\sigma(R_B)}$$

מקדם המתאם

$$\mu_P = W_A \mu_A + W_B \mu_B$$

תוחלת תיק

$$VAR_P = \sigma_P^2 = W_A^2 \cdot \sigma_A^2 + W_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 \cdot W_A \cdot W_B \cdot \rho(R_A, R_B) \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B$$

שונות תיק

$$E(R_P) = R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \sigma_P$$

קו CML:

$$E(R_i) = R_F + (E(R_M) - R_F) \beta_i$$

קו SML:

$$\beta_i = \frac{COV(R_i, R_M)}{\sigma_M^2}$$