

מימון ב



תוכן העניינים

1.	הערכת פרויקטים בתנאי אי וודאות (כולל בחירת תיקי השקעות ו MPAC)	1
2.	ערך הפירמה, מבנה הון ומנוף פיננסי (מודל מודיליאני ומילר MM)	16
3.	הערכת מניות (מודל הדיבידנד גורדון) ומחיר הון ממוצע משוקלל	18
4.	חישוב איגרות חוב	21
5.	מחמ וכלל האצבע	24
6.	מקמ	29
7.	תרגול אגח	34
8.	שאלון לדוגמה 1 תל חי	37
9.	שאלון לדוגמה 2 תל חי	40

מימון ב

פרק 1 - הערכת פרויקטים בתנאי אי וודאות (כולל בחירת תיקי השקעות ו
(CAPM

תוכן העניינים

1. כללי 1

אי וודאות:

שאלות:

(1) חשב תוחלת, ס.ת ושונות:

פרויקט A		פרויקט B	
הסתברות	NPV ₪	הסתברות	NPV ₪
0.5	1000	0.4	950
0.5	1500	0.2	2000
		0.3	300

(2) חשב תוחלת, שונות וס.ת לכל אחת מהחלופות:

השקעה ב	
הסתברות	רווח
0.2	120
0.3	220
0.4	380
0.1	500

השקעה א	
הסתברות	רווח
0.2	50
0.2	150
0.3	350
0.2	600

(3) במחקר גילו כי לפרט מסוים יש פונקציית תועלת מכסף הנתונה על ידי הטבלה הבאה:

תועלת	0	15	33	75	135
כסף	0	1500	3000	7500	15000

מכאן ניתן להסיק כי:

- לפרט יש תועלת שולית מכסף, ההולכת ופוחתת.
- הפרט בתחומים מסוימים של עושר אוהב סיכון ובתחומים אחרים דוחה סיכון.
- הפרט דוחה סיכון.
- לפי הנתונים ברור כי נפלו טעויות במחקר.
- הפרט אוהב סיכון.

(4) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
800	0.2	1500	0.1
300	0.2	100	0.4
1000	0.4	500	0.5

(5) איזו חלופה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת?

ג		ב		א	
הסתברות	X	הסתברות	X	הסתברות	X
0.3	100	0.5	100	1	200
0.2	200	0.5	300		
0.4	300				

(6) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת שונות?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
100	0.4	50	0.1
300	0.2	500	0.4
400	0.4	200	0.5

(7) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת שונות?

A	B
100	50
300	250
400	500
200	300

- (8) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת תועלת בהנחה שפונקציית התועלת של המשקיע $U_x = X^{0.5}$?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
2500	0.4	3600	0.5
1225	0.6	400	0.5

- (9) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקסימום תוחלת תועלת בהנחה שפונקציית התועלת של המשקיע $U_x = X^2 + 100$?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
10	0.5	15	0.3
20	0.5	30	0.2

- (10) איזו השקעה עדיפה ע"פ קריטריון מקדם ההשתנות?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
2500	0.4	3600	0.5
1225	0.6	400	0.5

- (11) איזו השקעה תעדיף ע"פ קריטריון FSD?

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
10	0.5	10	1
20	0.5		

(12) נתונים הפרויקטים הבאים :

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
10	0.25	10	0.5
20	0.5	30	0.5
30	0.25		

לפי קריטריון FSD :

- א. פרויקט A עדיף על B.
- ב. פרויקט B עדיף על A.
- ג. המשקיע אדיש בין ההשקעות.
- ד. לא ניתן לקבל החלטה.
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

(13) נתונים הפרויקטים הבאים :

פרויקט A		פרויקט B	
x	p	x	p
10	0.25	10	0.5
20	0.5	30	0.5
30	0.25		

לפי קריטריון SSD :

- א. פרויקט A עדיף על B.
- ב. פרויקט B עדיף על A.
- ג. המשקיע אדיש בין ההשקעות.
- ד. לא ניתן לקבל החלטה.
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

14) בידך הזכות להשקיע בפרויקט שצפוי להניב תקבול של 10 ₪ בהסתברות של 90% ו-0 בהסתברות של 10%. בהנחה שהינך משקיע דוחה סיכון בעל פונקציית תועלת $u(x) = -(x^2) + 20x + 60$, מהו שווה הערך הוודאי שלך?

א. כ-13 ₪.

ב. כ-6 ₪.

ג. כ-7 ₪.

ד. כ-14 ₪.

ה. תשובות א ו-ג נכונות.

15) בידך הזכות להשקיע בפרויקט שצפוי להניב תקבול של 10 ₪ בהסתברות של 90% ו-0 בהסתברות של 10%. בהנחה שהינך משקיע דוחה סיכון בעל פונקציית תועלת $u(x) = -(x^2) + 20x + 60$, חשב את פרמיית הסיכון?

16) בידך הזכות להשקיע בפרויקט שצפוי להניב תקבול של 10 ₪ בהסתברות של 90% ו-0 בהסתברות של 10%. בהנחה שהינך משקיע דוחה סיכון בעל פונקציית תועלת $u(x) = -(x^2) + 20x + 60$, חשב את מכפיל ההתאמה?

17) למשקיע מוצעות תוכניות ההשקעה הבאות :

השקעה א		השקעה ב	
הסתברות	ענ"נ	הסתברות	ענ"נ
0.5	-100	0.5	-50
0.5	120	0.5	70

סמנו את הקביעה הנכונה :

- אפשר לקבוע בוודאות שהמשקיע יהיה אדיש בין שתי התוכניות.
- משקיע הפועל לפי כלל תוחלת-שוונות יעדיף אמנם את תוכנית ב', אך משקיע הפועל לפי כלל ה-SSD, יהיה אדיש בין שתי התוכניות.
- משקיע דוחה סיכון יעדיף את תוכנית ב'.
- ברור באופן חד-משמעי כי אם אין לנו את פונקציית התועלת של המשקיע, לא נוכל לקבוע איזו תוכנית יעדיף.
- משקיע הפועל לפי כלל תוחלת-שוונות יעדיף את תוכנית א'.

18) משקיע דוחה סיכון משתתף בהגרלה שצפויה לתת 2500 ₪ או 5000 ₪ בהסתברות שווה. מציעים לו להחליף את ההגרלה המקורית ולקבל תמורתה סך של 1000 ₪ במזומן ואת הזכות להשתתף בהגרלה שנותנת 2000 ₪

בהסתברות $\frac{1}{3}$ או 4000 ₪ בהסתברות $\frac{2}{3}$.

האם יסכים להחלפה?

- א. לא, מצבו יורע.
- ב. לא ניתן לקבל החלטה.
- ג. כן, מצבו משתפר.
- ד. תלוי בפונקציית התועלת של המשקיע.
- ה. כל התשובות שגויות.

19) חברה שוקלת הרחבת עסקיה באחת מהאלטרנטיבות הבאות:

אלטרנטיבה 2	
הסתברות	ענ"נ
0.1	100
0.4	200
0.4	400
0.1	500

אלטרנטיבה 1	
הסתברות	ענ"נ
0.2	100
0.3	200
0.3	400
0.2	500

בהנחה שהחברה מקבלת החלטות כמשקיע דוחה סיכון, סמן את הקביעה הנכונה:

- א. אלטרנטיבה 2 עדיפה על פני אלטרנטיבה 1.
- ב. לא ניתן ליצור העדפה, שכן לשתייהן תוחלת ענ"נ זהה.
- ג. אלטרנטיבה 1 עדיפה על פני אלטרנטיבה 2.
- ד. אין דרך להשוות בין האלטרנטיבות ולכן לא ניתן ליצור העדפה ביניהן.
- ה. העדפה מותנית במחיר ההון ומאחר שאינו נתון, לא נוכל להשוות בין האלטרנטיבות.

(20) פונקציית התועלת של משקיע דוחה סיכון היא: $u(x) = \sqrt{x}$ ועומדים בפניו שני פרויקטים המוציאים זה את זה:

פרויקט ב		פרויקט א	
הסתברות	ענ"נ	הסתברות	ענ"נ
0.5	0	0.5	100
0.5	400	0.5	200

סמנו את הקביעה הנכונה:

- א. פרויקט ב' עדיף במונחי SSD על פרויקט א'.
- ב. פרויקט א' עדיף לפי קריטריון תוחלת-שונות.
- ג. לפי קריטריון תוחלת התועלת המשקיע יעדיף א'.
- ד. תשובות א' ו-ג' נכונות.
- ה. כל התשובות שגויות.

(21) פונקציית התועלת של משקיע דוחה סיכון: $u(x) = 1000x - 10x^2 + 50$. מוצע למשקיע הימור המבטיח את הזכייה הבאה:

הסתברות	זכייה
0.3	10
0.7	50

מהו הסכום המקסימאלי שהיית מוכן לשלם כדי להשתתף בהימור?

- א. 72 ₪.
- ב. 28 ₪.
- ג. 38 ₪.
- ד. באם המשקיע מתנהג כדוחה סיכון עד 50 ₪ ואילו כאשר מתנהג כאוהב סיכון מעל 50 ₪.
- ה. תשובות א' ו-ב' נכונות.

- (22) פונקציית התועלת של משקיע אוהב סיכון : $u(x) = -100x + 0.5x^2 + 20$.
מוצע למשקיע הימור המבטיח את הזכייה הבאה :

זכייה ₪	הסתברות
200	0.8
150	0.2

מהי פרמיית הסיכון בשקלים בערך מוחלט?

- א. 2 ₪.
ב. 182 ₪.
ג. 12 ₪.
ד. מאחר ותוחלת התועלת שלילית, לא ניתן לפתור את השאלה.
ה. תשובות א' ו-ב' נכונות.

- (23) בשוק נסחרות המניות הבאות :

מניה	A	B
תוחלת	5%	15%
סטיית תקן	13%	40%

מקדם המתאם בין שתי המניות שווה ל-0.6.
משקיע מעוניין להשקיע בתיק המורכב משתי המניות ולהשיג תשואה של 12% על השקעתו.
חשב מהי ס.ת של התיק.

- (24) בשוק ההון נסחרות שתי מניות בלבד והמשקיע יכול להשקיע במניות אלו בלבד :

מניה	A	B
תוחלת	10%	20%
סטיית תקן	10%	20%

מקדם המתאם בין מניות שווה לאפס.
סמנו את הקביעה הנכונה, בהנחה שהמשקיע דוחה סיכון :
א. יתכן וישקיע את כל כספו רק במניה B .
ב. יתכן וישקיע את כל כספו רק במניה A .
ג. שיעור ההשקעה המקסימאלי שישקיע במניה A הוא 80% .
ד. תשובות א' ו-ב' נכונות.
ה. תשובות א' ו-ג' נכונות.

- (25)** בשוק נסחרות שתי מניות A ו-B, כאשר ידוע כי תשואת נכס A גבוהה מזו של B וס.ת של נכס A נמוכה מזו של B. סמנו את הקביעה הנכונה, בהנחה שמקדם המתאם בין הנכסים נמוך מ-0:
- משקיע דוחה סיכון לא ישקיע אף פעם במניה B.
 - יכול להיות שמשקיע דוחה סיכון ישקיע גם במניה B.
 - משקיע אדיש לסיכון ישקיע רק במניה A.
 - משקיע דוחה סיכון לא ישקיע אף פעם במניה A.
 - תשובות ב ו-ג נכונות.

- (26)** בשוק נסחרות המניות הבאות:

C	B	A	
21%	16%	12%	תוחלת
8%	6%	4%	סטיית תקן

- מקדמי המתאם בין ניירות הערך הם:
- בין A ל-B 0.3, בין A ל-C 0.1 ובין B ל-C 0.
- אם נבנה תיק משלושת הנכסים במשקולות הבאים:
- 40% השקעה ב-A, 30% השקעה ב-B ואת היתרה נשקיע ב-C,
- מהי סטיית התקן של תשואת התיק?

- (27)** נתון: $R_f = 4\%$; $\sigma(R_m) = 10\%$; $E(R_m) = 20\%$
- בהנחה שמודל CAPM מתקיים בשוק והמשקיעים בוחרים להשקיע את כספם בתיק יעיל המורכב מהשקעה בתיק השוק ובנכס נטול סיכון:
- משקיע א' בוחר תיק יעיל עם תוחלת תשואה של 16% ואילו משקיע ב' בוחר תיק יעיל עם סטיית תקן של 5%.
- סמן את הקביעה הנכונה:
- משקיע א' דוחה סיכון יותר ממשקיע ב'.
 - משקיע ב' דוחה סיכון יותר ממשקיע א'.
 - לא ניתן לדעת מי מהמשקיעים יותר דוחה סיכון.
 - שני המשקיעים דוחי סיכון במידה זהה.
 - שני המשקיעים אוהבי סיכון במידה זהה.

(28) הניחו כי שוק ההון נמצא בשיווי משקל לפי CAPM. נתונים שני תיקי השקעות יעילים A ו-B. תיק B צפוי להניב תשואה כפולה מזו של תיק A אולם סטיית התקן של תיק B גבוהה פי שלוש מזו של תיק A. על פי נתונים אלו, שער ריבית נטול סיכון הוא:

א. $\frac{E(B)}{2}$

ב. $\frac{E(A)}{2}$

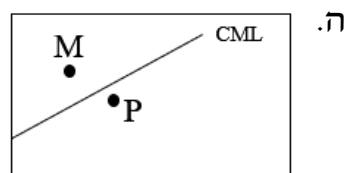
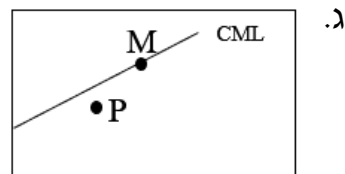
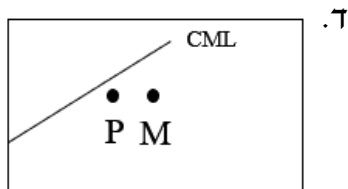
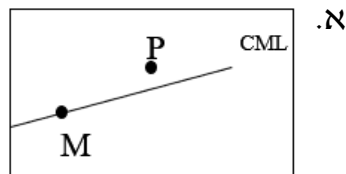
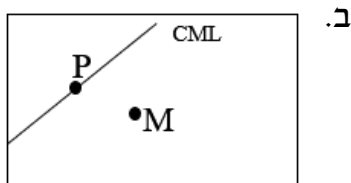
ג. $\frac{E(A)}{3}$

ד. לא ניתן לקבוע ללא נתונים על תוחלת תשואת תיק השוק.

(29) אופיר השקיע את כספו בתיק השקעות יעיל. מנהל התיק הודיע לו כי לכל תוספת של 4% לסיכון (כלומר, לסטיית התקן) על השקעתו, יוכל להגדיל את תוחלת שיעור התשואה ב-4.5%. נאמר לאופיר שפיקדון בבנק מניב תשואה של 5%. מכאן שמשוואת ה-CML היא?

(30) בתרשימים הבאים מציינת הנקודה M את "תיק השוק" והנקודה P מציינת תיק אחר כלשהו. הקו המשוורטט הוא "קו שוק ההון" (CML). ציר ה-Y בתרשים מציין את תוחלת תשואת התיק ואילו ציר ה-X מציין את סטיית התקן של תשואת התיק.

איזה מהתרשימים הבאים יתכן בשיווי משקל תחת הנחות ה-CAPM?



(31) בשוק נסחרות 2 מניות: מניה א עם β של 3 ותוחלת תשואה של 8% ומניה B עם β של 6 ותוחלת תשואה של 14%.
מה תשואת נכס חסר סיכון ותשואת תיק השוק?

(32) מניה מסוימת נסחרת בשוק שמתקיימות בו הנחות ה-CAPM. בעוד שנה צפוי מחיר המניה להיות 100 ₪. השונות המשותפת של תשואת המניה עם תשואת תיק השוק היא אפס, שער ריבית נטול סיכון ותוחלת התשואה של תיק השוק (במונחים שנתיים) הן 5%-9% בהתאמה. מכאן, שמחירה הנוכחי של המניה צריך להיות:

א. 92 ₪.

ב. 95 ₪.

ג. 96 ₪.

ד. 100 ₪.

ה. לא ניתן לדעת מה מחיר המניה כיום, על בסיס ידיעת מחיר המניה בעוד שנה.

(33) חברת "מאגדי השקעות" שוקלת להשקיע בפרויקט שעלותו 20,000 ₪ ובתום שנתיים צפוי בו זרם התקבולים הבא:

35,000 ₪ בהסתברות 0.2, 38,000 ₪ בהסתברות 0.4 ו-59,000 ₪ בהסתברות 0.4.
נתון כי מקדם הסיכון השיטתי (ביטא) של הפרויקט 1.2, כמו כן נתון כי תוחלת התשואה השנתית של תיק השוק 35% ושער הריבית השנתי על אג"ח ממשלתי 10%. מהו עניין הפרויקט?

(34) נתון תיק השקעות:

נכס	% השקעה בתיק	תוחלת תשואה
A	0.3	9%
B	0.4	15%
C	0.3	10%

כמו כן ידוע כי תשואת תיק השוק 16%, תשואת נכס נטול סיכון 6%.
מהי ה- β של תיק ההשקעות?

(35) למניה מסוימת יש "ביטא" השווה ל-0.60 כפול ה"ביטא" של תיק השוק. מקדם המתאם בין שיעור התשואה על תיק השוק לבין שיעור התשואה על המניה האמורה, שווה ל-0.60. סמן את הקביעה הנכונה:

- סטיית התקן של שיעור התשואה על המניה שווה לסטיית התקן של שיעור התשואה על תיק השוק.
- סטיית התקן של שיעור התשואה על המניה שווה ל-0.60 כפול סטיית התקן של שיעור התשואה על תיק השוק.
- המניה הינה מניה אגרסיבית.
- סטיית התקן של שיעור התשואה על המניה שווה ל-1.2 כפול סטיית התקן של שיעור התשואה על תיק השוק.
- המניה האמורה הינה תיק השוק עצמו.

(36) מקדם המתאם בין שתי מניות A ו-B הינו 1-
 מניה A - תוחלת תשואה 12% וסטיית תקן של 16%.
 מניה B - תוחלת תשואה 28% וסטיית תקן של 32%.
 איזה מהתיקים הבאים מציג את הסיכון הנמוך ביותר?

- תיק ובו מניה A בלבד.
- תיק ובו $\frac{2}{3}$ מ-A ו- $\frac{1}{3}$ מ-B.
- תיק ובו מניה B בלבד.
- תיק ובו 50% מכל אחת מהמניות.
- תיק ובו $\frac{1}{3}$ מ-A ו- $\frac{2}{3}$ מ-B.

(37) משקיע דוחה סיכון יכול להשקיע רק בשני הנכסים הבאים:

נכס B	נכס A	
3.8%	7.4%	$E(R_i)$
8%	30%	$\sigma(R_i)$

$$\rho(R_A, R_B) < 0.267$$

סמנו את הקביעה הנכונה:

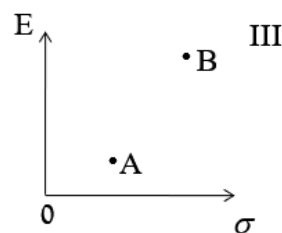
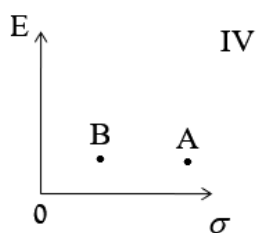
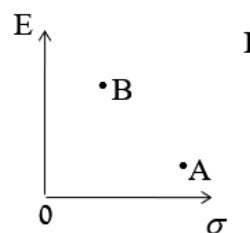
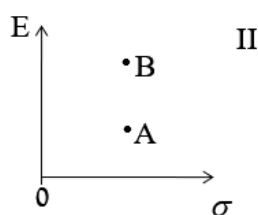
- המשקיע עשוי לרכז את כל השקעתו בנכס B הפחות מסוכן, במטרה להפחית סיכון.
- המשקיע בהכרח יבחר להשקיע בתיק המורכב משני הנכסים (A ו-B), במטרה להפחית סיכון.

- ג. המשקיע עשוי לרכז את כל השקעתו בנכס A המסוכן יותר, למרות סיכנו הגבוה.
 ד. המשקיע בהכרח לא יבחר לרכז את כל השקעתו בנכס B הפחות מסוכן.
 ה. תשובות ג' ו-ד' נכונות.

(38) נתונות שתי מניות א' ו-ב'. תוחלת התשואה של כל אחת משתי המניות 30%, אולם בעוד שסטיית התקן של א' 20%, סטיית התקן של ב' 10%.
 כמו כן ידוע כי אין תלות בין תשואות המניות.
 סמנו את הקביעה הנכונה:

- א. התיקים המשולבים שניתן לייצר תמיד יהיו עדיפים ממניה א'.
 ב. התיקים המשולבים שניתן לייצר תמיד יהיו עדיפים ממניה ב'.
 ג. התיקים המשולבים שניתן לייצר תמיד יהיו עדיפים על פני השקעה בכל אחת מהמניות בנפרד.
 ד. תשובה ג' נכונה, רק כאשר מקדם המתאם בין המניות שלילי.
 ה. תשובות א' ו-ד' נכונות.

(39) להלן 4 מצבים אפשריים לנכסים A ו-B:



- בהנחה שהמשקיע דוחה סיכון והוא יכול להשקיע רק בנכסים A ו-B, כאשר ידוע שמקדם המתאם ביניהם נמוך מ-0, סמן את הקביעה הנכונה
- א. באף אחד מהמצבים לעיל, לא יבחר המשקיע לרכז את כל השקעתו בנכס A.
 ב. באף אחד מהמצבים לעיל, לא יבחר המשקיע לרכז את כל השקעתו בנכס B.
 ג. בכל אחד מהמצבים לעיל, יבחר המשקיע תמיד להשקיע בתיק המשלב בין הנכסים A ו-B.
 ד. רק במצב IV, יבחר המשקיע לרכז את כל השקעתו בנכס B.
 ה. תשובות א' ו-ד' נכונות.

(40) נתונות סטיות התקן של שתי מניות א ו-ב: 16% ו-20% בהתאמה.

מקדם המתאם בין שתי המניות 0.6.

נבנה תיק ש-30% משוויו מושקע בכל מניה והשאר מושקע בנכס נטול סיכון. מהי סטיית התקן של התיק?

א. 8%

ב. 10%

ג. 11%

ד. 18%

ה. לא ניתן לחשב את סטיית התקן של התיק, מאחר וחסר נתון לגבי סטיית התקן של הנכס נטול הסיכון.

(41) נתון: $E(R_m) = 10\%$, $\sigma(R_m) = 10\%$, $R_f = 6\%$.

משקיע א' בוחר תיק יעיל עם תוחלת תשואה של 7% ואילו משקיע ב' בוחר תיק יעיל עם סטיית תקן של 7%. סמנו את הקביעה הנכונה:

א. משקיע א' דוחה סיכון יותר ממשקיע ב'.

ב. משקיע ב' דוחה סיכון יותר ממשקיע א'.

ג. לא ניתן לדעת מי מהמשקיעים יותר דוחה סיכון.

ד. שני המשקיעים דוחי סיכון במידה זהה.

ה. שני המשקיעים אוהבי סיכון במידה זהה.

(42) בהנחה שמודל CAPM מתקיים בשוק:

נתונות שתי מניות יעילות A ו-B. שיעור התשואה על מניה A הוא 30% ועל מניה B הוא 50%. סטיית התקן של מניה B גדולה פי 2 מסטיית התקן של מניה A. מהו שער ריבית חסר סיכון?

(43) נתון: $E(R_m) = 20\%$; $\sigma(R_m) = 10\%$; $R_f = 4\%$.

בהנחה שמודל CAPM מתקיים בשוק והמשקיעים בוחרים להשקיע את כספם בתיק יעיל המורכב מהשקעה בתיק השוק ובנכס נטול סיכון: משקיע א' בוחר תיק יעיל עם תוחלת תשואה של 16% ואילו משקיע ב' בוחר תיק יעיל עם סטיית תקן של 5%. סמן את הקביעה הנכונה:

א. משקיע א' דוחה סיכון יותר ממשקיע ב'.

ב. משקיע ב' דוחה סיכון יותר ממשקיע א'.

ג. לא ניתן לדעת מי מהמשקיעים יותר דוחה סיכון.

ד. שני המשקיעים דוחי סיכון במידה זהה.

ה. שני המשקיעים אוהבי סיכון במידה זהה.

תשובות סופיות:

(1) A : תוחלת- 1250 , שונות- 62500 , ס.ת- 250.			
(2) B : תוחלת- 870 , שונות- 431100 , ס.ת- 656.58.			
(3) א' : תוחלת- 265 , שונות- 43525 , ס.ת- 208.6.			
(4) ב' : תוחלת- 292 , שונות- 14896 , ס.ת- 122.			
(6) לא ניתן לקבל החלטה	(5) א' ו-ב'	(4) A	(3) ב'
(9) A	(8) A	(11) A	(10) A
(13) א'	(12) ד'	(15) 2	(14) ג'
(17) ג'	(16) 0.77	(19) א'	(18) ג'
(21) ב'	(20) ג'	(23) 29	(22) א'
(25) ה	(24) ה	(27) ב'	(26) 3.749
(29) ראה סרטון	(28) ב'	(31) 2	(30) ג'
(33) ראה סרטון	(32) ב'	(35) א'	(34) 0.57
(37) ה	(36) ב'	(39) א'	(38) א'
(41) א'	(40) ב'	(43) ב'	(42) 10

מימון ב

פרק 2 - ערך הפירמה, מבנה הון ומנוף פיננסי (מודל מודיליאני ומילר MM)

תוכן העניינים

1. כללי 16

מודל מודיליאני ומילר:

שאלות:

- (1) חברת "אופיר ביטוח" ממומנת ע"י הון עצמי בלבד ובעלת הכנסה תפעולית של 10,000 ₪.
 - א. בהנחה שהחברה פטורה ממס ושיעור התשואה שלה 10% שנה, מה שווי החברה?
 - ב. הניחו שקיימת חברה דומה הממומנת ע"י הון עצמי בשיעור 50%-50% באמצעות הון זר, שיעור הריבית על החוב 10% ושיעור המס 20%.
 - ג. בהמשך לסעיף ב' חשב את שווי החברה ואת שווי החוב.
- (2) לפי משפטם הראשון של M&M בעולם עם מיסים:
 - א. החלטות המימון של הפירמה לא רלוונטיות בחישוב ערך החברה.
 - ב. ערך החברה יעלה עם העלאת הסיכון הפיננסי.
 - ג. ערך החברה ירד עם העלאת הסיכון הפיננסי.
 - ד. ערך החברה לא ישתנה עם העלאת הסיכון הפיננסי.
 - ה. כל התשובות שגויות.
- (3) לפי משפטם של M&M בעולם עם מיסים:
 - א. סיכון פיננסי גבוה אינו רלוונטי לחישוב ערך החברה.
 - ב. ערך החברה ירד ככל שהסיכון הפיננסי גבוה יותר.
 - ג. ערך החברה יעלה ככל שהסיכון הפיננסי גבוה יותר.
 - ד. סיכון פיננסי אינו רלוונטי במודל זה.
 - ה. כל הטענות הנ"ל שגויות.
- (4) חברה הפועלת בעולם ללא מס בעלת רווח תפעולי של 500,000 ₪ ושיעור תשואה של 15%. ידוע כי החברה ממומנת ע"י הון עצמי בלבד.

חברה דומה הפועלת בעולם עם מס של 40% מחליטה לקחת חוב של 1.5 מיליון ₪, מה ערך החברה הממומנת?
- (5) חברה ממומנת בעלת שיעור תשואה של 20% ממומנת ע"י 50% הון עצמי, שיעור המס 50% והריבית על החוב היא 5%.

מהו שיעור התשואה של חברה לא ממומנת?
- (6) מה ערך החברה של חברה ממומנת באם ידוע כי שיעור התשואה עבורה הוא 10%, הרווח התפעולי 100,000, המנוף הפיננסי 0.6 ושער הריבית על החוב 10%?

- (7) סמן את הטענה הנכונה ע"פ משפטם הראשון במודל מודליאני ומילר בעולם עם מיסים:
- גישת הרווח התפעולי הנקי (NOI) היא הנכונה בהערכת חברות.
 - החלטות המימון אינן רלבנטיות לערך החברה.
 - ערך החברה יגדל ככל שמרכיב החוב במימון החברה יהיה גבוה יותר.
 - תשובה ג' נכונה, אך מאידך ערך החברה יקטן בעקבות הגידול בהסתברות לפשיטת רגל של החברה.
 - ה. כדאי לחברה לעשות שימוש במינימום הון זר, שכן אז שווי החברה יהיה מקסימאלי.

- (8) חברה A פועלת בעולם עם מיסים ומשלמת מס בשיעור 40%. החברה ממומנת מהון עצמי ומהון זר בפרופורציות שוות. שווי החברה 1.2 מיליון ₪. החברה החליטה לשנות את מבנה ההון שלה, כך שפרופורציות ההון יהיו 60% הון זר ו-40% הון עצמי. שווי ההון העצמי לאחר השינוי שווה ל:
- א. 505,263 ₪.
 - ב. 512,854 ₪.
 - ג. 498,765 ₪.
 - ד. 505,469 ₪.
 - ה. 550,000 ₪.

תשובות סופיות:

- (1) א. 100,000 ב. 10% ג. חברה - 88,888.9 , חוב - 44,444.4
- (2) ב'.
- (3) ג'.
- (4) 2,600,000
- (5) 15%
- (6) 1,000,000
- (7) ג'.
- (8) א'.

מימון ב

פרק 3 - הערכת מניות (מודל הדיבידנד גורדון) ומחיר הון ממוצע משוקלל

תוכן העניינים

1. כללי.....18

מודל גורדון – הצמיחה:

שאלות:

- (1) חברה מחלקת דיבידנד קבוע של 10 ₪ כל שנה החל מעוד שנה ההולך וצומח בשיעור של 10% לשנה.
מה ערכה הנוכחי של המניה באם שיעור התשואה עליה 20%?
- (2) חברה מחלקת דיבידנד קבוע של 10 ₪ כל שנה החל מהיום ההולך וצומח בשיעור של 10% לשנה.
מה ערכה הנוכחי של המניה באם שיעור התשואה עליה 20%?
- (3) חברה מחלקת דיבידנד קבוע של 10 ₪ כל שנה החל מעוד שנה ההולך וצומח בשיעור של 5% לשנה בשנתיים הראשונות ולאחר מכן צומח בשיעור של 10% לשנה לצמיתות.
מה ערכה הנוכחי של המניה באם שיעור התשואה עליה 20%?
- (4) פירמה מחלקת דיבידנד קבוע כל רבעון, כאשר אתמול חולק דיבידנד בסך 20 ₪ למניה, הדיבידנד צומח כל רבעון ב-3%.
מה שיעור התשואה השנתי הנדרש על המניה באם ידוע כי המניה נסחרת בשוק ב-400 ₪?
- (5) פירמה מחלקת דיבידנד קבוע כל רבעון בסך 20 ₪ למניה, הדיבידנד צומח כל רבעון ב-3%.
מה שיעור התשואה השנתי הנדרש על המניה באם ידוע כי המניה נסחרת בשוק ב-400 ₪?
- (6) בתאריך 1/1/2011 נסחרה מניית חברת "אופיר מאגדי השקעות" בע"מ במחיר 400 ₪, לאחר שביום 31/12/2010 חילקה החברה דיבידנד בסך 20 ₪ בגין שנת 2010.
התשואה על מניות החברה היא 15% לשנה.
מהו הדיבידנד הבא שתחלק החברה בסוף השנה הקרובה, בהנחה שהדיבידנד גדל כל שנה בשיעור צמיחה קבוע?

- (7) מודל גורדון הינו :
- מודל המניח כי מחיר המניה תלוי במבנה ההון של הפירמה.
 - מודל המניח כי הדיבידנד שמשלמת החברה אינו משפיע על מחיר המניה.
 - מודל שבאמצעותו ניתן לחשב את מחיר המניה, בהנחה שהחברה משלמת דיבידנד בסכום קבוע לאורך תקופה נתונה וסופית.
 - מודל שבאמצעותו ניתן לחשב את מחיר המניה, בהנחה שהחברה משלמת דיבידנד הגדל בשיעור צמיחה קבוע לאורך תקופה אינסופית.
 - תשובות ג ו-ד נכונות.
- (8) חברת "מאגדי השקעות, ביטוח ופיננסים" בע"מ שילמה דיבידנד של 3 שקלים למניה בשנה החולפת. מחיר המניה מייד לאחר חלוקת הדיבידנד עמד על 50 ₪. ידוע כי החברה צומחת בשיעור של 4.5% לשנה. מה מחיר ההון של החברה?
- (9) חברה ציבורית צפויה לשלם בשנה הקרובה דיבידנד של 10 ₪, הצומח בשיעור של 3% לשנה במשך שנתיים ולאחר מכן בשיעור של 6% לשנה לצמיתות. בכמה נסחרת המניה היום, אם שיעור התשואה 8% לשנה?
- (10) חברת "אופיר ובניו" אמורה לחלק עתה דיבידנד של 8 ₪ למניה. החברה צומחת בשיעור של 10% לשנה בכל אחת מהשנים הבאות ועד בכלל. שיעור התשואה בחברות דומות שווה ל-20% לשנה. מה שווי המניה היום, בהנחה שהדיבידנד הנוכחי טרם שולם?
- (11) להלן הנתונים של רשת "קפה מאג":
- עלות ההון העצמי 10%, עלות ההון זר 5% ושיעור המס 25%.
 - ידוע כי סך התחייבויות של הרשת עומדת על 400,000 ₪ וכי ההון העצמי של הרשת 800,000 ₪.
 - חשב את מחיר ההון הממוצע המשוקלל של הרשת.
- (12) חברה מממנת את עצמה במניות בעלות שיעור תשואה של 20% ובאג"ח צמיתה הנושאת ריבית נקובה של 6% לשנה על ע.נ של 100. האג"ח הונפק בניכיון במחיר השווה ל-85% מהערך הנקוב. החברה משלמת מס בשיעור 40% וכי יחס ההון העצמי אל מול הון החברה עומד על 30%. חשב את מחיר ההון הממוצע של הפירמה.

(13) מחיר מניה בשוק 40, הדיבידנד שחולק זה עתה הוא 4 ₪ למניה ושיעור צמיחת הדיבידנד הוא 10% לשנה. לחברה אג"ח צמיתה הנושאת ריבית נקובה של 6% לשנה וידוע כי האג"ח נסחרת בשוק ב-64% מערכן הנקוב.
מימון החברה נעשה כך ש-60% בהון עצמי ו-40% בהון זר, מס 30%.
חשב את מחיר ההון הממוצע משוקלל של הפירמה.

תשובות סופיות:

36.8% (4	92 (3	+10 (2	100 (1
10.77% (8	ד' (7	21.9 (6	36% (5
8.94% (12	7.91% (11	96 (10	472.77 (9
			15.2% (13

מימון ב

פרק 4 - חישוב איגרות חוב

תוכן העניינים

1. כללי 21

חישוב איגרות חוב:

שאלות:

- (1) אג"ח בערך נקוב של 100 הנושאת ריבית נקובה של 5% לשנה הונפקה ל-6 שנים. מחזיק האיגרת מעוניין למכור אותה בתום השנה השנייה. מה המחיר שעל מחזיק האיגרת לבקש בהנחה ששיעור התשואה עומד על 10%?
- (2) אג"ח צמיתה מחלקת קופון של 50 ₪ כל שנתיים. מה שווי האיגרת היום בהנחה שהאג"ח הונפקה לפני חצי שיעור התשואה עליה 5% לשנה?
- (3) מלווה קצר מועד (מק"מ) נסחר היום ב-96 אגורות. מועד הפדיון הוא בעוד 160 ימים ומחזיק האיגרת יקבל בפדיון 100 אגורות. מהו שיעור התשואה השנתי לפדיון?
- (4) אג"ח צמותה בת 100 אגורות ע"נ נמכרה בהנפקה במחיר של 85 אגורות. האג"ח נושאת ריבית שנתית של 12% וידוע כי הקופון מחולק כל רבעון. אם שער הריבית האפקטיבי השנתי 10.4%, מה שווי האיגרת היום?
- (5) ב-1.1.2010 הנפיקה חברת "מאגדי השקעות בע"מ" אג"ח לשנתיים, המשלמת בסוף כל שנה ריבית נקובה של 5%. אם ביום ההנפקה היה שיעור התשואה לפדיון של האיגרת 10% לשנה, אזי בכמה הונפקה האיגרת מערכה הנקוב?
- (6) אג"ח בערך נקוב של 100 אגורות נושאת ריבית נקובה שנתית של 6% למשך 6 שנים. ידוע כי הקופון מחולק כל חצי שנה וכי התשואה השנתית של האיגרת עומדת על 10.25%. מה שווי האיגרת בתום 3 שנים ובטרם קיבל את הריבית של סוף השנה?
- (7) אג"ח בערך נקוב של 100 הנושאת ריבית נקובה של 8% לשנה הונפקה ל-4 שנים. מה שווי האיגרת היום בהנחה ששיעור התשואה עומד על 10% לשנה ו-50% מהקרן נפדה בתום השנתיים?
- (8) לפניך הנתונים הבאים על איגרת חוב שהונפקה לפני רגע: האיגרת בעלת 100 ₪ ע"נ, האיגרת משלמת פעם אחת בשנה בסוף כל שנה, האיגרת הונפקה לתקופה של 6 שנים, האיגרת הונפקה במחיר של 110 ₪, התשואה השנתית הנדרשת לפדיון הינה 5%.
א. מה ניתן לומר מבלי לחשב על הריבית הנקובה של האג"ח?
ב. חשב את הריבית השנתית הנקובה על איגרת החוב.

9) אתמול הנפיקה חברת "מאגדי השקעות" שתי סדרות של אגרות חוב בעלות 100 ₪ ע"נ :

- סדרה א': נושאת ריבית שנתית של 12% משולמת פעמיים בשנה, עומדת לפירעון בעוד 4 שנים.

- סדרה ב': אג"ח לשנה אחת נושאת ריבית שנתית של 8%, הקרן והריבית ישולמו יחדיו בסוף התקופה. ידוע כי במועד ההנפקה של סדרה זו נמכרו אגרות החוב בניכיון של 10% מערך הנקוב.

נדרש : חשב את שיעור הפרמיה או הניכיון של סדרה א'.

10) להלן נתונים על 3 איגרות חוב קונצרניות לתאריך 01.01.2011 :

חברה	תאריך הנפקה	ערך נקוב	ריבית נקובה	אורך חיי האיגרת בשנים	מחיר האיגרת כיום בבורסה	מס' תשלומי הקופון בשנה
בזק	01.01.2010	100	4%	2	96	1
כור	30.06.2010	120	6%	2	?	2
כיל	01.01.2011	200	9%	2	?	2

א. חשב את מחירי אגרות החוב של חברת "כור" ושל חברת "כיל" כיום בבורסה.

ב. הנח כעת כי הערך הנקוב של חברת "כיל" אינו נפדה כולו ביום האחרון של חיי האיגרת אלא נפדה ב-2 תשלומים, כאשר התשלום הראשון אשר יהיה בתאריך 01.01.2012 יהווה 30% מהערך הנקוב והתשלום השני אשר יהיה בסוף חיי האיגרת יהווה 70% מהערך הנקוב. מה יהיה מחיר האיגרת של חברת "כיל" כיום בבורסה?

11) חברת "אופיר סוכנות לביטוח" הצליחה לגייס היום בבורסה 100,000 ₪ ע"י הנפקת 2 סדרות של אג"ח :

סדרה א': אג"ח צמיתה (קונסול) בעלת 50,000 ₪ ע"נ אשר משלמת ריבית של 5% לשנה לצמיתות.

סדרה ב': אג"ח מסוג Zero Coupon אשר נפרעות בעוד שנה מהיום. התשואה הנדרשת לפדיון הינה 8% לשנה.
נדרש : חשב את הע"נ של סדרה ב'.

תשובות סופיות:

- (1) 84.1
- (2) 499.85
- (3) 9.75%
- (4) .120
- (5) .91.3
- (6) .92.83
- (7) .94.98
- (8) א. ראו סרטון. ב. 6.96
- (9) 80.75
- (10) א. כור: 109.45, כיל: 203.48. ב. 224.3
- (11) 74,250

מימון ב

פרק 5 - מחמ וכלל האצבע

תוכן העניינים

1. כללי 24

מח"מ וכלל האצבע:

שאלות:

- (1) בבורסה נסחרת אג"ח שקלית בת שנתיים לפדיון. האג"ח מחלקת קופון חצי שנתי בגובה של 3%. תשואת האג"ח בשוק הינה 2.5%. מהו מח"מ האיגרת?
- (2) בבורסה נסחרת ממש"ק 0516 בתשואה של 1.3%. הריבית השוטפת הינה 2.5% לשנה, והיא מחולקת ב-31 למאי. מהו מח"מ הקרן נכון לתאריך 1.6.13?
- (3) לחברת "חופי הכרמל" איגרת חוב שקלית במח"מ של 6.5 שנים ובתשואה שנתית לפדיון של 3.2%. החברה יוצאת להנפקה של סדרה ב' בעלת מח"מ דומה ובתשואה של 3.5%. בכמה אחוזים להערכתך תעלה איגרת החוב החדשה בימי המסחר הראשונים?
- (4) במועד מסוים הונפקו בבורסה 2 אג"ח צמודות למדד בעלות קופון של 1% ובתשואה לפדיון של 3%. האחת במח"מ של 4 שנים והשנייה במח"מ של 9 שנים. שנה לאחר מכן נמדדה אינפלציה של 5%. האג"ח הקצרה נסחרת בתשואה שנתית לפדיון של 1.25% ואילו הארוכה נסחרת בתשואה שנתית לפדיון של 1.5%. בהתעלם ממיסוי, ניתן להסיק כי בשנה זו:
 - א. שער האיגרת הקצרה עלה יותר משער האיגרת הארוכה.
 - ב. שער האיגרת הקצרה ירד פחות משער האיגרת הארוכה.
 - ג. שער האיגרת הקצרה עלה פחות משער האיגרת הארוכה.
 - ד. שערי 2 איגרות החוב עלו בשיעור דומה.
 - ה. שער האיגרת הקצרה עלה ושער האיגרת הארוכה ירד.
- (5) במועד מסוים הונפקו בבורסה 2 אג"ח צמודות למדד המחירים לצרכן בעלות קופון של 3% ובתשואה לפדיון של 3.25%. האחת לטווח של שש שנים והשנייה לטווח לפדיון של 9 שנים. שנה לאחר מכן נמדדה אינפלציה של 2% והאג"ח הקצרה נסחרת בתשואה שנתית לפדיון של 3.25%, ואילו הארוכה נסחרת בתשואה שנתית לפדיון של 2.35%. בהתעלם ממיסוי, ניתן להסיק כי בשנה זו:
 - א. שער האיגרת הקצרה עלה יותר משער האיגרת הארוכה.
 - ב. שער האיגרת הקצרה ירד פחות משער האיגרת הארוכה.
 - ג. שער האיגרת הקצרה עלה ושער האיגרת הארוכה עלה.
 - ד. שערי שתי אגרות החוב עלו בשיעור דומה.
 - ה. אף תשובה לא נכונה.

- 6** במועד מסוים הונפקו בבורסה 2 אג"ח צמודות מדד בעלות קופון של 2% ובתשואה לפדיון של 1.25%. האחת במח"מ של 4 שנים והשנייה במח"מ של 9 שנים. שנה לאחר מכן נמדדה אינפלציה של 4.5% והאג"ח הקצרה נסחרה בתשואה שנתית לפדיון של 1.75%, ואילו הארוכה נסחרה בתשואה שנתית לפדיון של 4%. בהתעלם ממיסוי, ניתן להסיק כי בשנה זו:
- שער האיגרת הקצרה עלה יותר משער האיגרת הארוכה.
 - שער האיגרת הקצרה ירד פחות משער האיגרת הארוכה.
 - שער האיגרת הקצרה עלה ושער האיגרת הארוכה ירד.
 - שערי שתי אגרות החוב עלו בשיעור דומה.
 - אף תשובה לא נכונה.
- 7** במועד מסוים הונפקו בבורסה שתי אג"ח צמודות למדד בעלות קופון של 2% ובתשואה לפדיון של 1.25%. האחת במח"מ של 3 שנים והשנייה במח"מ של 10 שנים. שנה לאחר מכן נמדדה אינפלציה של 5%. האג"ח הקצרה נסחרה בתשואה שנתית לפדיון של 1.84%, ואילו הארוכה נסחרה בתשואה שנתית לפדיון של 3.4%. בהתעלם ממיסוי, ניתן להסיק כי בשנה זו:
- שער האיגרת הקצרה עלה יותר משער האיגרת הארוכה.
 - שער האיגרת הקצרה ירד פחות משער האיגרת הארוכה.
 - שערי שתי אגרות החוב עלו בשיעור דומה.
 - אף תשובה אינה נכונה.
 - שער האיגרת הקצרה עלה ושער האיגרת הארוכה ירד.
- 8** נתונה איגרת חוב לשנתיים המחלקת קופון שנתי של 4%. האיגרת נסחרת בשער של 100 אגורות ומשקיע מחזיק ב-150,000 ע"נ. בעקבות האטה בפעילות הכלכלית החלו ציפיות לירידת ריבית של 0.5%.
- חשב את מח"מ האיגרת (Duration).
 - באיזה סכום צפוי להשתנות שווי התיק של המשקיע כתוצאה משינוי הציפיות לגובה הריבית בשוק?
- 9** נתונה איגרת חוב לשלוש שנים המחלקת קופון שנתי של 4%. האיגרת נסחרת בשער של 104 אגורות ומשקיע מחזיק במיליון ע"נ. בעקבות האצה באינפלציה המשקיעים החלו לתמחר העלאת ריבית של 0.5%.
- חשב את מח"מ האיגרת (Duration).
 - באיזה סכום צפוי להשתנות שווי התיק של המשקיע כתוצאה משינוי הציפיות לגובה הריבית בשוק? יש להציג חישוב מקורב.

- 10** נתונה איגרת חוב לשנתיים המחלקת קופון שנתי של 8%. האיגרת נסחרת בשער של 114 אגורות ומשקיע מחזיק 500,000 ע"נ. בעקבות האצה באינפלציה המשקיעים החלו לתמחר העלאת ריבית של 0.25%.
 א. חשב את מח"מ האיגרת (Duration).
 ב. באיזה סכום צפוי להשתנות שווי התיק של המשקיע כתוצאה משינוי הציפיות לגובה הריבית בשוק? יש להציג חישוב מקורב.
- 11** נתונות שתי אג"ח שקליות עם אותו טווח לפדיון. מהי האיגרת בעלת המח"מ הארוך ביותר?
 א. האיגרת אשר משלמת ריבית תקופתית שוטפת וקרן בפדיונה.
 ב. זו אשר לא נושאת ריבית.
 ג. האיגרת אשר נסחרת בתשואה גבוהה לעומת השנייה.
 ד. האיגרת אשר נפדית לשיעורין.
 ה. אף תשובה אינה נכונה.
- 12** שתי אגרות חוב לא צמודות, לטווח של 5 שנים בדיוק עם קופון של 5% נסחרות באותו היום במחירים שונים. בנסיבות המתוארות, איזו מהטענות הבאות נכונה?
 א. המח"מ של האיגרת היקרה זול מהמח"מ של האיגרת הזולה יותר.
 ב. המח"מ של האיגרת הזולה יותר גבוה מהמח"מ של האיגרת היקרה יותר.
 ג. המח"מ של שתי האגרות זהה.
 ד. מחיר האיגרת אינו משפיע על המח"מ שלה.
 ה. לא ניתן לקבוע מח"מ ללא תשואה.
- 13** בעקבות הירידות החדות בשער הרובל הרוסי העלה הבנק המרכזי את הריבית ל-17%. חברך מתעניין ברכישת איגרת חוב ארוכה של ממשלת רוסיה והציג לך שתי אגרות בעלות טווח זהה לפדיון. מהי האיגרת בעלת המח"מ הארוך ביותר?
 א. האיגרת אשר משלמת ריבית תקופתית שוטפת וקרן בפדיונה.
 ב. האיגרת אשר נסחרת בתשואה גבוהה לעומת השנייה.
 ג. האיגרת אשר נפדית לשיעורין.
 ד. זו אשר לא נושאת ריבית.
 ה. לא ניתן לדעת.

14 שתי אגרות חוב לא צמודות, לטווח של יותר משנה, עם קופון ותאריך פדיון סופיים זהים, נסחרות באותו היום במחירים שונים. בנסיבות המתוארות, איזו מהטענות הבאות נכונה?

- א. המח"מ של האיגרת הזולה יותר גבוה מהמח"מ של האיגרת היקרה יותר.
- ב. המח"מ של שתי האגרות זהה.
- ג. המח"מ של האיגרת היקרה יותר גבוה מהמח"מ של האיגרת הזולה יותר.
- ד. מחיר האיגרת לא משפיע על המח"מ שלה.
- ה. כל הטענות האחרות שגויות.

15 סמנו את התשובה הנכונה :

- א. מח"מ של מק"מ לשנה הוא שנה.
- ב. ככל שהאג"ח מחלקת יותר קופונים המח"מ הולך וקטן.
- ג. ככל שהזמן לפדיון ארוך יותר המח"מ הולך וקטן.
- ד. הגדלת תשואה לפדיון מגדילה את המח"מ.
- ה. יותר מתשובה אחת נכונה.

16 מהי הטענה הנכונה ביותר?

- א. המח"מ עולה ככל שהטווח לפדיון עולה.
- ב. המח"מ עולה ככל שהקופון נמוך יותר.
- ג. המח"מ מתקצר ככל שתדירות הקופונים גבוהה יותר.
- ד. המח"מ עולה ככל שהתשואה לפדיון נמוכה.
- ה. כל התשובות נכונות.

תשובות סופיות:

- (1) $D = 1.9$.
 - (2) $D = 2.93$.
 - (3) 1.95% .
 - (4) ג'.
 - (5) ה'.
 - (6) ג'.
 - (7) ה'.
 - (8) א' $D = 1.96$.
 - (9) א' $D = 2.89$.
 - (10) א' $D = 1.93$.
 - (11) ב'.
 - (12) א'.
 - (13) ד'.
 - (14) ג'.
 - (15) ה'.
 - (16) ה'.
- ב. 1,470.
- ב. 15,000-.
- ב. 2,750-.

מימון ב

פרק 6 - מקמ

תוכן העניינים

1. כללי 29

מקמ:

שאלות:

- (1) להלן נתונים מתוך מכרז על התשואה של הנפקת מק"מ 917 לשנה :
 סך כמות מוצעת לציבור (מיליונים) : 11,500.

תשואה	כמות מבוקשת (מיליונים)
2.55	3,000
2.6	2,500
2.65	2,500
2.7	2,000
2.75	5,000
2.8	5,000

לאור נתונים אלה, איזו מהטענות היא הנכונה ביותר?

- תשואת הסגירה היא 2.7%.
 - המחיר הממוצע במכרז הוא 97.53.
 - תשואת המכרז הממוצעת היא 2.63%.
 - מחיר הסגירה במכרז הוא 97.12.
 - אחוז ההקצאה במכרז עומד על 100%.
- (2) בנק ישראל מעוניין לגייס 10,000 מיליון ע"נ במק"מ לשנה.
 להלן התפלגות ההזמנות :

תשואת הזמנה	ערך נקוב במיליונים
0.31%	8,000
0.30%	7,000
0.29%	4,000
0.28%	4,500
0.27%	4,000
0.26%	6,000
0.25%	2,000
0.24%	1,000
0.23%	2,000

מהי תשואת המכרז הממוצעת ומהו שיעור ההקצאה?

- א. תשואת המכרז הממוצעת 0.25% ושיעור ההקצאה 83.33%.
- ב. תשואת המכרז הממוצעת 0.26% ושיעור ההקצאה 100%.
- ג. תשואת המכרז הממוצעת 0.30% ושיעור ההקצאה כ-29%.
- ד. תשואת המכרז הממוצעת 0.26% ושיעור ההקצאה 83.33%.
- ה. אין תשובה נכונה.

3) בנק ישראל מעוניין לגייס 30,000 מיליון ע"נ במק"מ לשנה. להלן התפלגות ההזמנות:

תשואת הזמנה	הזמנות במיליוני ערך נקוב
0.16%	18000
0.15%	14000
0.14%	8000
0.13%	4000
0.12%	5000
0.11%	13000
0.10%	11000
0.09%	3000
0.08%	2000

מהו מחיר הסגירה ושיעור ההקצאה?

- א. מחיר סגירה 99.9 ושיעור הקצאה 21%.
- ב. מחיר סגירה 99.87 ושיעור הקצאה 15%.
- ג. מחיר סגירה 99.86 ושיעור הקצאה 20%.
- ד. מחיר סגירה 99.88 ושיעור הקצאה כ-20%.
- ה. אין תשובה נכונה.

4) בנק ישראל מעוניין לגייס 15,000 מיליון ע"נ במק"מ לשנה. להלן התפלגות ההזמנות:

תשואת הזמנה	הזמנות במיליוני ערך נקוב
0.15%	9,000
0.14%	7,000
0.13%	4,000
0.12%	2,000
0.11%	2,000
0.10%	6,500
0.09%	5,500
0.08%	1,500
0.07%	1,000

מהי תשואת המכרז ומהו שיעור ההקצאה?

- א. תשואת המכרז הממוצעת 0.12% ושיעור הקצאה 27%.
- ב. תשואת המכרז הממוצעת 0.13% ושיעור הקצאה 26%.
- ג. תשואת המכרז הממוצעת 0.10% ושיעור הקצאה 26%.
- ד. תשואת המכרז הממוצעת 0.11% ושיעור הקצאה כ-24%.
- ה. תשואת המכרז הממוצעת 0.09% ושיעור הקצאה 25%.

5) בנק ישראל מעוניין לגייס G7 ע"נ במק"מ לשנה. להלן התפלגות ההזמנות:

תשואת הזמנה	הזמנות במיליארדי ערך נקוב
0.4%	4
0.35%	3
0.3%	3
0.25%	2
0.2%	2
0.16%	1
0.15%	1

חשב מהי תשואת הסגירה וכמה כסף גייסה ממשלת ישראל.

6) בנק ישראל מעוניין לגייס 11 מיליארד ע"נ במק"מ לשנה. להלן התפלגות ההזמנות:

תשואת הזמנה	הזמנות במיליארדי ערך נקוב
0.40%	4
0.50%	3
0.30%	3
0.25%	2
0.20%	2
0.16%	1
0.15%	1

חשב מהי תשואת הסגירה, כמה כסף גייסה ממשלת ישראל וכמה כסף הרוויחו המשקיעים שרכשו את האג"ח, לאחר שקיבלו את ההחזר כעבור שנה?

7) משקיע א' רכש מק"מ שמועד פדיונו בעוד 118 ימים בשער 98.14. משקיע ב' רכש באותו יום מק"מ שמועד פדיונו בעוד 154 ימים. באיזה שער משקיע ב' צריך לרכוש את המק"מ בכדי שיבטיח לעצמו תשואה שנתית זהה לתשואה אשר יקבל משקיע א'? הנח ששניהם יחזיקו לפדיון ואין מיסוי או עמלות.

א. 98.24

ב. 97.58

ג. 97.68

ד. 99.61

ה. 96.45

8) משקיע א' רכש מק"מ שמועד פדיונו בעוד 54 ימים בשער 99.86. משקיע ב' רכש באותו יום מק"מ שמועד פדיונו בעוד 118 ימים. באיזה שער משקיע ב' צריך לרכוש את המק"מ בכדי שיבטיח לעצמו תשואה שנתית זהה לתשואה אשר יקבל ע"י משקיע א'? הנח ששניהם יחזיקו עד לפדיון ואין מיסוי או עמלות. (רשום את התשובה הקרובה ביותר)

א. 99.14

ב. 99.05

ג. 99.28

ד. 99.70

ה. 99.45

9) משקיע א' רכש מק"מ שמועד פדיונו בעוד 167 ימים במחיר של 99.91. משקיע ב' רכש באותו יום מק"מ שמועד פדיונו בעוד 286 ימים. מהו השער הקרוב ביותר שמשקיע ב' צריך לרכוש את המק"מ בכדי שיבטיח לעצמו תשואה שנתית זהה לתשואה אשר יקבל משקיע א'? הנח ששניהם יחזיקו עד לפדיון ואין מיסוי ועמלות.

א. 99.89.

ב. 98.74.

ג. 99.82.

ד. 99.75.

ה. 99.84.

10) משקיע א' רכש מק"מ שמועד פדיונו בעוד 113 ימים בשער 99.92. משקיע ב' רכש באותו יום מק"מ שמועד פדיונו בעוד 204 ימים. מהו השער הקרוב ביותר שמשקיע ב' צריך לרכוש את המק"מ בכדי שיבטיח לעצמו תשואה שנתית זהה לתשואה אשר יקבל משקיע א'? הנח ששניהם יחזיקו עד לפדיון ואין מיסוי ועמלות.

א. 99.69.

ב. 98.75.

ג. 99.42.

ד. 99.75.

ה. 99.85.

תשובות סופיות:

1) ג'.

2) א'.

3) ד'.

4) ה.

5) 0.3%, 6.97.

6) 0.4%, 10.95, 0.05.

7) ב'.

8) ד'.

9) ה.

10) ה.

מימון ב

פרק 7 - תרגול אגח

תוכן העניינים

1. כללי 34

תרגול אגח:

שאלות:

- (1) חברה הנפיקה איגרת חוב ל-6 שנים בערך נקוב של 500 ₪, נושאת ריבית שנתית בשיעור של 7% המשולמת בסוף כל שנה. הערך הנקוב של האיגרת ייפרע בתשלום אחד בעוד 5 שנים. שיעור התשואה של אג"ח דומות 10% לשנה. נדרש:

 - א. מה יהיה מחיר איגרת החוב ביום ההנפקה? והאם היא הונפקה בפרמיה או בניכיון?
 - ב. מה יהיה שווי האג"ח בתום שנה שנייה?
- (2) ביום 1.1.2015 הנפיקה חברת "מאגדי יזמות" אג"ח ל-8 שנים בעלת ע.נ. של 100 ₪. האג"ח נושאת ריבית שנתית של 10%, המשולמת בסוף כל שנה. ידוע כי ביום ההנפקה שיעור הריבית על אג"ח דומות עמד על 10% לשנה. נדרש:

 - א. ענה ללא חישוב, האם האג"ח הונפקה בפרמיה או בניכיון?
 - ב. מהו הסכום שגייסה חברת "מאגדי יזמות" ביום 1.1.2015?
 - ג. מה יהיה מחיר איגרת החוב שנתיים לאחר מועד ההנפקה, רגע לאחר תשלום הקופון?
 - ד. מה יהיה מחיר איגרת החוב שנתיים לאחר מועד ההנפקה, רגע לפני תשלום הקופון?
 - ה. לאחר שנתיים ויום ירד שיעור הריבית המקובל בשוק על איגרות חוב דומות ל-4% לשנה. מה יהיה מחיר איגרת החוב שנתיים וחצי לאחר מועד ההנפקה?
- (3) חברת "אופיר ובניו" הנפיקה איגרת חוב בערך נקוב של 2,000 ₪, נושאת ריבית שנתית של 12% המשולמת כל חצי שנה. הערך הנקוב של האיגרת ייפרע בתשלום אחד בעוד 8 שנים. ידוע כי שיעור התשואה השנתי המקובל בשוק על איגרות חוב בעלות סיכון זהה הנו 10%. נדרש:

 - א. מהו שיעור הריבית לפיו יש להוון את תשלומי הריבית (קופונים) המתקבלים מהאג"ח?
 - ב. מהו מחיר איגרת החוב ביום ההנפקה?

(4) חשב את שיעור הריבית השנתית שנושאת איגרת חוב באם ידוע כי האג"ח הונפקה אתמול במחיר של 87.54 ₪ לכל 100 ₪ ע.ג. אורך חיי האיגרת הנו 10 שנים, והקופון בגינה משולם כל חצי שנה. שיעור התשואה השנתית הנדרש על איגרות חוב ברמת סיכון דומה הנו 10.25%.

(5) ביום 1.1.2015 הונפקה אג"ח "מאגדים" בעלת 100 ₪ ע.ג, הצמודה למדד המחירים לצרכן. איגרת החוב נושאת ריבית שנתית נקובה בשיעור של 4% ועומדת לפדיון ביום 31.12.2020. ביום 31.12.2015 (יום לפני תשלום הקופון) נסחרה איגרת החוב במחיר המשקף תשואה ריאלית לפדיון של 4%. להלן נתונים נוספים:

תאריך	מדד	שיעור תשואה לפדיון של אג"ח לא צמודות
1.1.2015	100	5.86%
31.12.2015	105	6.08%
31.12.2016	112	6.05%

נדרש:

- מהו מחירה של אג"ח "מאגדים" ביום 31.12.2015 (יום לפני תשלום הקופון)?
- מהו שיעור האינפלציה השנתי הצפוי ע"י המשקיעים ביום 31.12.2015?
- מהו מחיר איגרת החוב ביום 31.12.2016 (יום לפני תשלום הקופון) במידה והתשואה הריאלית הנדרשת ע"י משקיעים באותו יום הנה 5% לשנה?

(6) להלן נתונים על איגרות חוב שנסחרו במשק, נכון לתאריך 1.1.2011:

החברה המנפיקה	מועד ההנפקה	ערך נקוב	ריבית נקובה	אורך חיים	מחיר האיגרת	הערות
עצמאותה	1.1.2011	100 ₪	10%	שנתיים	107.33	הריבית משולמת כל שנה
שחרורה	30.6.2009	100 ₪	8%	שנתיים	?	הריבית משולמת כל רבעון

הנח כי איגרות החוב הן בעלות סיכון זהה.

נדרש:

- הראה כי שיעור התשואה לפדיון הגלום באיגרת החוב שהנפיקה חברת "עצמאותה" הנו 6%.
- חשב את מחיר איגרת החוב שהנפיקה חברת "שחרורה" נכון ליום 1.1.2011.

תשובות סופיות:

(1	א. 434.67, ניכיון.	ב. 452.4	ג. 100	ד. 110	ה. 143.17
(2	א. פארי.	ב. 100			
(3	א. 4.88%	ב. 2,244			
(4	8%				
(5	א. 109.2	ב. 2%	ג. 112.51		
(6	א. ראו סרטון.	ב. 101.04			

מימון ב

פרק 8 - שאלון לדוגמה 1 תל חי

תוכן העניינים

1. שאלון לדוגמה 1 תל חי 37

שאלון לדוגמה 1 תל חי:

שאלות:

1.1 (1)

למשקיע בשם: "אופיר מאגדי" סכום של 400,000 ₪. משקיע רוצה לקבל על השקעתו תשואה של 30% על ידי השקעה בתיק השוק בעל תוחלת תשואה של 20% וסטיית תקן של 30%. ריבית חסרת סיכון במשק בגובה 10%.

- איך על המשקיע להשקיע את כספו? אם נדרשת הלוואה ציין סכום.
- מהו רווח/הפסד הכולל של הפרט שהשקיע לפי הנדרש בסעיף א', אך בפועל תיק השוק הניב תשואה שלילית של 10%?
- למשקיע הוצע להשקיע את כל כספו במנייה בעלת תוחלת תשואה 30% וסטיית תקן 60%. מהו מקדם המתאם של המנייה עם השוק?
- בהמשך לסעיף קודם, מהי שונות ספציפית ומהי שונות סיסטמטית של המנייה?

1.2

לפרט תיק שמורכב ממניות שונות, ערך התיק 90,000 ₪ ומקדם ההשתנות של התיק ביחס לתיק השוק (ביטא) השווה ל-1.7. פרט מוכר מניה A בשווי 20,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 0.8 ומניה B בשווי 5,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 1.1. במקום זה רוכש מניה בסכום 15,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 1.9 ובשאר כספו משלם עבור הטיול בחו"ל. מהי תוחלת התשואה של התיק החדש אם תוחלת התשואה של תיק השוק היא 12% וריבית חסרת הסיכון במשק 3%?

- (2) פונקציית התועלת של פרט היא: $U(W) = \sqrt{4 \cdot W^2}$.
לפרט סכום של 10,000 ₪ בבנק שיישאר ללא שינוי.
בנוסף פרט בוחן השקעה בשני פרויקטים:

B		A	
NPV	P	NPV	P
-1,000	0.2	-10,000	0.15
1,000	0.6	0	0.15
8,000	0.2	5,000	0.7

- חשב תוחלת, שונות וסטיית תקן של עושר הפרט.
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון MV (תוחלת שונות)?
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון CV (מקדם ההשתנות)?
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון VNM?
- חשב את שווה הערך הוודאי ואת פרמיית הסיכון לכל פרויקט.
- מהי ההשקעה העדיפה לפי דומיננטיות סטוכסטית מסדר ראשון או שני?

3.1 (3)

להלן נתונים לגבי 3 מניות הנסחרות בשוק ההון:

מניה	תוחלת תשואה	סטיית תקן
A	6%	7.5%
B	7%	12.5%
C	5%	10%

מקדמי המתאם בין המניות: $\rho_{AB} = 1$, $\rho_{AC} = 0.5$, $\rho_{BC} = 0$.

משקיע מרכיב תיק המכיל 60% ממניה A, 30% ממניה B ו-10% ממניה C.

- מהי תוחלת של תיק ההשקעות?
- מהי סטיית תקן של תיק ההשקעות?
- משקיע מרכיב תיק ממניה B ומניה C, מהן תוחלת וסטיית תקן של תיק השקעות בעל שונות מינימלית?

3.2

לחברה חוב בשווי 2,000 ₪ והון מניות בשווי 5,000 ₪. חברה משלמת מס בשיעור 30%, עלות החוב היא 5% ויחס השתנות של מניות החברה עם תיק השוק הוא 1.2, תוחלת התשואה של תיק השוק 10%. חברה בוחנת השקעה של 300 ₪ בפרויקט שיניב 130 ₪ לאחר מס בסוף כל שנה במשך 3 שנים הבאות. חברה שוקלת לממן את הפרויקט על ידי הנפקת מניות בשווי 220 ₪ והנפקת חוב בשווי 80 ₪. מהו הערך הנוכחי הנקי של הפרויקט?

4.1 (4)

תיק השוק בעל תוחלת תשואה של 12% וסטיית תקן 16%, פרמיית הסיכון של השוק 10%.

- מנייה A יעילה עם סטיית תקן 20%. מהי תוחלת התשואה של מנייה A?
- סטיית תקן של מנייה B 30% ומקדם ההשתנות עם תיק השוק 0.9375. מהי תוחלת התשואה של מנייה B ומהו מקדם המתאם של מנייה B עם תיק השוק?
- חשב סיכון סיסטמטי וספציפי לכל מניה.

4.2

שווי של מנייה היום בחברה הנוהגת לחלק דיבידנדים הוא 50 ₪. חלק מרווחי החברה מושקע בפרויקטים בעלי תוחלת תשואה 20%. שיעור הצמיחה השנתי בחברה הוא 4% ותשואה נדרשת של בעלי מניות היא 9%.
 א. מהו שווי הדיבידנד שחברה צפויה לחלק בסוף השנה החמישית?
 ב. תוך כמה זמן משקיע צפוי להחזיר את השקעתו בחברה?

- (5) לחברת "השומר" חוב בשווי 500 מיליון ₪ והון מניות בשווי 1500 מיליון ₪. חברה משלמת מס בשיעור 34%, עלות חוב חסר סיכון היא 5% ויחס השתנות של מניות החברה 1.5. פרמיית סיכון של השוק היא 10%.
- א. מהו מחיר ההון של החברה?
- ב. כיצד תשתנה תשובתך לסעיף א' אילו חברה הייתה ממומנת בהון עצמי בלבד?
- ג. כיצד תשתנה תשובתך לסעיף א' אם חברה מגדילה את החוב ב-200 מיליון ₪ וסכום שגויס מחלקת כדיבידנד?
- ד. בנתוני סעיף קודם, מהי ביטא לאחר השינוי ומהי תשואה הנדרשת של בעלי מניות?

תשובות סופיות:

- (1) 1.1 א. $WM=2$, $WRf=-1$, נדרשת הלוואה על סך 400,000 ₪.
 ב. -120,000. ג. 1. ד. סיסטמטית-3600, ספציפית-0.
 1.2 21%.
- (2) א. A - תוחלת: 12,000, שונות: 28,500, סטיית תקן: 5.338.
 B - תוחלת: 12,000, שונות: ראה סרטון, סטיית תקן: 3.098.
 ב. B. ג. B. ד. אדישים.
 ה. שווה ערך ודאי: 12, פרמיית סיכון: 0.
 ו. אם $F_A - F_B \geq 0$ אז B עדיפה, אם לא אז אדישים.
- (3) 3.1 א. 4.65%. ב. 8.57%. ג. $EP = 5.78\%$, $\sigma_P = 7.8$.
 3.2 53.35.
- (4) 4.1 א. $EP = 14.5\%$. ב. $E_B = 11.375\%$, 0.5.
 ג. A: סיסטמטית-0.04, ספציפית-0, B: סיסטמטית-0.0255, ספציפית-0.0675.
- 4.2 א. 2.925. ב. 16.64.
 (5) א. 15.8%. ב. 17.295%. ג. 15.3%. ד. $SML = 21.45$, $\beta = 1.2295$.

מימון ב

פרק 9 - שאלון לדוגמה 2 תל חי

תוכן העניינים

1. שאלון לדוגמה 2 תל חי 40

שאלון לדוגמה 2 תל חי:

שאלות:

1.1 (1)

- מחיר מניה של חברת "הבלוגר" הינו 40 ₪.
 אתמול חברה חילקה דיבידנד בסך 2 ₪ למניה והוא צפוי לגדול בשיעור של 3% כל שנה.
 א. מהי התשואה הנדרשת של בעלי מניות?
 ב. חלק מרווחי החברה מושקע בפרויקטים בעלי תוחלת תשואה של 15%.
 מהו החלק היחסי של רווחי החברה שמחולק כדיבידנד ומה צפוי להיות הרווח למניה בעוד 4 שנים?
 ג. תוך כמה זמן משקיע צפוי להחזיר את השקעתו בחברה?

1.2

- לפרט תיק שמורכב ממניות שונות, ערך התיק הוא 80,000 ₪ עם מקדם השתנות ביחס לתיק השוק השווה ל-1.6. פרט מוכר מניה בשווי 30,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 0.7. במקום זה רוכש מניה אחת בסכום 15,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 1.8 ומניה נוספת בסכום 15,000 ₪ בעלת מקדם השתנות 1.7.
 א. מהו מקדם ההשתנות של התיק לאחר שינוי עם תיק השוק?
 ב. מהן תוחלת תשואת תיק השוק וריבית חסרת סיכון אם תוחלת תשואת תיק השקעות של פרט לפני השינוי הייתה 14% ולאחר השינוי 17%?

(2) להלן נתונים לגבי 3 מניות הנסחרות בשוק ההון:

מניה	תוחלת תשואה	סטיית תקן
A	9%	17%
B	10%	22%
C	15%	27%

- מקדמי המתאם בין המניות: $\rho_{AB} = 0.6$, $\rho_{AC} = 0.1$, $\rho_{BC} = -0.6$.
 משקיע מרכיב תיק המכיל 30% ממניה A, 20% ממניה B ו-50% ממניה C.
 א. מהי תוחלת של תיק ההשקעות?
 ב. מהי סטיית תקן של תיק ההשקעות?
 ג. מהי תרומה של מניה A לשונות התיק?
 ד. משקיע מרכיב תיק ממניה A ומניה C, מהן תוחלת וסטיית תקן של תיק השקעות בעל שונות מינימלית?
 ה. בנתוני סעיף קודם, מהי תרומה של מניה A לשונות התיק?

- (3) פונקציית התועלת של פרט היא: $U(W) = W^{0.25}$.
 לפרט סכום של 100,000 ₪ בבנק שיישאר ללא שינוי.
 בנוסף פרט בוחר השקעה בשני פרויקטים:

B		A	
NPV	P	NPV	P
-20,000	0.1	-30,000	0.2
10,000	0.4	0	0.6
50,000	0.5	55,000	0.2

- חשב תוחלת, שונות וסטיית תקן של עושר הפרט.
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון MV?
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון CV?
- מהי ההשקעה העדיפה לפי קריטריון VNM?
- חשב את שווה הערך הוודאי ואת פרמיית הסיכון לכל פרויקט.
- מהו הסכום המקסימלי שפרט יסכים לשלם לצורך ביטוח רכוש?

- (4) תוחלת תשואת תיק השוק 15% וריבית חסרת סיכון 5%.
 מניה A יעילה, בעלת תוחלת התשואה 16% וסטיית תקן 20%.
 סטיית התקן של מניה B 25% ומקדם המתאם הלינארי עם תיק השוק 0.8.
 א. חשב סטיית תקן של תיק השוק ומקדם המתאם של מניה A עם תיק השוק.
 ב. חשב תוחלת התשואה של מניה B.
 ג. חשב סיכון סיסטמטי וספציפי לכל מניה.
 ד. מהן תוחלת וסטיית תקן של תיק השקעות בעל שונות מינימלית, המורכב ממניות A ו-B כאשר מקדם המתאם בין שתי המניות הוא 1-?

- (5) לחברת "שחר" חוב בשווי שוק כולל של 500 מיליון ₪ והון מניות בשווי שוק כולל של 1500 מיליון ₪. שיעור הריבית החסרת סיכון על חוב החברה 5%, מס חברות 34%, ביטא של מניות החברה 1.3 ופרמיית הסיכון של השוק 10%.
 א. מהו שיעור ההיוון (מחיר ההון) המתאים לבדיקת כדאיות הפרויקטים הזחים לפעילות הכוללת של חברת "שחר"?
 ב. כיצד תשתנה תשובתך לסעיף קודם אילו חברה הייתה ממומנת בהון עצמי בלבד?
 ג. מה יהיה מחיר ההון אם חברה תגייס 200 מיליון ₪ נוספים באמצעות חוב ותקטין את הון המניות?
 ד. בנתוני סעיף קודם, מהי ביטא לאחר השינוי ומהי התשואה הנדרשת של בעלי מניות?

תשובות סופיות:

- (1) 1.1 א. 8.15% ב. 2.5, 2.814 ג. 16%
 1.2 א. 1.994 ב. $EM = 9.43\%$, $R_f = 1.81\%$
 (2) 12.2% א. ב. 14% ג. 46.35 ד. $EP = 10.5\%$, $\sigma_P = 15\%$
 ה. ראה סרטון.
 (3) א. A - תוחלת: 105, שונות: 760K, סטיית תקן: 27.
 B - תוחלת: 127, שונות: 601K, סטיית תקן: 24.5 ב. B ג. B
 ד. B ה. $WA = 102,433$, $A: E_x - \hat{x} = 3$, $WB = 125,089$, $B: E_x - \hat{x} = 2$
 ו. ראה סרטון.
 (4) א. 18.81%, 1 ב. 16%
 ג. A: סיסטמטי-0.04, ספציפי-0.0225, B: סיסטמטי-0.04, ספציפי-0.0225
 ד. סטיית תקן: 0, תוחלת: 16%
 (5) א. 14.32% ב. 15.6% ג. 13.85% ד. $\beta = 1.42$, $EP = 19.2\%$