

# מבחן בקורס מתמטיקה פיננסית 1 (88-620)

## מבחן לדוגמה

### אוניברסיטת בר אילן

משך המבחן: שלוש שעות  
אין להשתמש בחומר עזר כלשהו, מלבד מחשבון  
**יש לענות על 4 שאלות בלבד**  
ערך כל שאלה 25 נק'

## שאלה 1.

מחלקת המחקר של חברת ABC פיתחה מוצר חדש. כדי להביא את המוצר לשוק יש צורך בהשקעה ראשונית של 10 מיליון ₪. החברה צפויה למכור מיליון יחידות מהמוצר במשך חמש שנים, ולאחר מכן המוצר יתיישן וייפסק הייצור שלו. בכל שנה תידרש השקעה של 10,000 שעות עבודה ו-100 טון חומר גלם בכדי לייצר את המוצר. בעת הנוכחית השכר הממוצע לשעת עבודה במפעל הוא 30 ₪ והמחיר של טון חומר גלם הוא 100 ₪. צפוי כי המוצר יימכר ב-3.3 ₪ וכן הצפי הוא שהמחיר הריאלי של המוצר יישאר קבוע. הריבית המתאימה להיוון פרויקט זה לפי הנהלת החברה היא 12%, וצפוי מס של 34% על הרווחים. את ההשקעה הראשונית ניתן להפחית מהרווחים לצרכי מס לפי פחת קו ישר – 20% בכל שנה מתוך החמש.

- א. בסביבת מחירים יציבה, האם ההשקעה כדאית לפי קריטריון NPV?
- ב. הנהלת החברה משערת שבחמש שנים הקרובות תהיה עליית מחירים (אינפלציה) של 4% בשנה. האם בהתחשב בזה, ההשקעה כדאית לפי קריטריון NPV?

## שאלה 2.

נתונות 2 מניות עם הנתונים הבאים:

מצב הכלכלה	הסתברות	A	B
מיתון	1/3	-5	10
רגיל	1/3	10	5
צמיחה	1/3	15	-5

- א. חשב את מקדם המתאם בין המניות A ו-B. אם תשואת מניה A, איך תשתנה תשואת מניה B?
- ב. חשב את שיעור התשואה והשונות של תיק המורכב חצי ממניה A וחצי ממניה B.
- ג. חשב את שיעור התשואה והשונות של תיק המורכב שליש ממניה A ושני שלישים ממניה B.
- ד. אם אתה משקיע שונא סיכון, מבין התיקים שחיישבת בסעיפים הקודמים. איזה תיק תעדיף? נמקו תשובתכם!

### שאלה 3.

1. השוק נמצא השיווי משקל לפי מודל CAPM. נתון כי לתיק השוק תוחלת שיעור תשואה של 15% ושונות של 20%. בשוק זה ריבית חסרת סיכון היא 6% כמו כן נתונות שלוש המניות הבאות:
- מניה A עם תוחלת שיעור תשואה של 20%.
  - מניה B עם סטיית תקן של 10% ומקדם מתאם עם תיק השוק של 0.5.
  - מניה C היא מניה יעילה עם שונות של 15%.
- א. חשב את ה- $\beta$  של תיק א המשקיע 30% במניה A, 40% במניה B, 30% במניה C.
- ב. חשב את ה- $\beta$  של תיק ב המשקיע 50% במניה A, 50% במניה C.
- ג. לכל אחד מהתיקים שמצאת בסעיפים הקודמים, רשום מה יקרה לתשואת התיק כאשר תשואת תיק השוק תעלה ב-1%

### שאלה 4.

3. אדם שהעדפותיו מקיימות אקסיומות תורת התועלת מדווח כי:
- הוא אדיש בין קבלת סכום של 500 ₪ לבין הגרלה שבה הוא מקבל 1000 ₪ בהסתברות  $2/3$  ו-0 ₪ בהסתברות  $1/3$ .
  - הוא אדיש בין קבלת סכום של 100 ₪ לבין הגרלה שבה הוא מקבל 500 ₪ בהסתברות  $3/8$  ו-0 ₪ בהסתברות  $5/8$ .
- א. מצא פונקציית תועלת ליניארית המייצגת את העדפותיו של האדם, ומקיימת בנוסף  $u(1000) = 1$ ,  $u(0) = 0$ .
- ב. איזו מבין שתי ההגרלות הבאות יעדיף האדם:
- הגרלה שבה הוא מקבל 1000 ₪ בהסתברות  $3/10$ , 500 ₪ בהסתברות  $1/10$ , 100 ₪ בהסתברות  $1/2$  ו-0 ₪ בהסתברות  $1/10$ .
  - הגרלה שבה הוא מקבל 1000 ₪ בהסתברות  $2/10$ , 500 ₪ בהסתברות  $3/10$ , 100 ₪ בהסתברות  $2/10$  ו-0 ₪ בהסתברות  $3/10$ .
- ג. האם ניתן לומר איזו משתי הגרלות הבאות יעדיף אדם זה? נמק את תשובתך.
- הגרלה שבה הוא מקבל 1000 ₪ בהסתברות  $3/10$ , 500 ₪ בהסתברות  $1/10$ , 100 ₪ בהסתברות  $1/2$  ו-0 ₪ בהסתברות  $1/10$ .
  - קבלה ודאית של 400 ₪.
- ד. האם ניתן לומר איזו משתי הגרלות הבאות יעדיף אדם זה? נמק את תשובתך.
- הגרלה שבה הוא מקבל 1000 ₪ בהסתברות  $3/10$ , 500 ₪ בהסתברות  $1/10$ , 100 ₪ בהסתברות  $1/2$  ו-0 ₪ בהסתברות  $1/10$ .
  - קבלה ודאית של 600 ₪.

### שאלה 5.

- א. נסח את בעיית מרקוביץ' (כבעיית תכנות ריבועית)
- ב. השתמש בכופלי לגרנד' ע"מ לפתור את הבעיה למקרה של שני נכסים

# בהצלחה!