

## מטלה – מנוע פיסיקלי ועיצוב רמות

במטלה זו עליכם לתכנת משחק הכולל שימוש בפיסיקה, מתוך הרשימה למטה. המשחק צריך להכיל  $N+1$  רמות בדרגות-קושי שונות, כאשר  $N$  הוא מספר חברי הצוות. כשהשחקן מסיים רמה אחת, המשחק עובר לרמה הבאה; כשהשחקן נפסל, הוא חוזר לתחילת הרמה הנוכחית.

מטרת המטלה היא לאמן אתכם בשלושה נושאים:

- המנוע הפיסיקלי של יוניטי;
  - עיצוב רמות – Level design. כמו שלמדנו בתחילת הסמסטר, יש לעצב רמות שבהן דרגת-הקושי עולה בהדרגה, כך שהאתגר גדל במקביל לכישורי השחקן;
  - הנדסת תוכנה: יש לכתוב קוד שיאפשר לכם לבנות רמות חדשות בקלות. כשעובדים בצוות, במקרים רבים יש חלוקת-עבודה בין המתכנתים לבין מעצבי-הרמות: המתכנתים צריכים לכתוב קוד שיאפשר למעצבים לבנות רמות בלי להיכנס לקוד.
- ניתן להיעזר בקוד שהוצג בהרצאה, שנמצא בגיטהאב כאן:

<https://github.com/erelsgl-at-ariel-gamedev/04-physics-engine>

הגשה:

- העלו את המשחק ל [itch.io](https://itch.io). ודאו שאפשר להריץ את המשחק שלכם גם מדפדפן אחר / ממחשב אחר.
- העלו את הקוד ל [github.com](https://github.com). הוסיפו קובץ README.md המסביר מה עשיתם ואיך בדיוק פתרתם את הבעיה - באיזה אלגוריתמים, רכיבים, טכניקות וכו' השתמשתם. הוסיפו קישורים לשורות-הקוד הרלבנטיות. ודאו שהקוד וה-readme ברורים וקריאים.
- הגישו במודל קישור לדף שלכם ב [itch](https://itch.io) וקישור לדף שלכם ב [github](https://github.com).
- אחד מחברי-הצוות יכול להגיש עבור כולם.

## משחק 1: מארין

בנו משחק פלטפורמה, דומה למשחק שבנינו בשיעור (הסצינות בתיקיות 1 ו-2) אבל עם עוד כמה תכונות פיסיקליות. בכל אחת מהרמות מופיעה תכונה חדשה, כך שהשחקן לומד על התכונות בהדרגה. דוגמה לתכונות שאפשר להוסיף:

- יש אויבים שזזים מצד לצד. אם הם מתנגשים במאריו הוא נפסל (חוזר לתחילת הרמה), אבל אם מאריו קופץ על הראש שלהם ומפעיל עליהם כוח מספיק חזק (impulse) – הם מתים.
- אם השחקן נופל ופוגע ברצפה במהירות גבוהה מדי – הוא שובר רגל, וכוח-ההליכה שלו קטן פי 2 למשך מספר שניות. לחלופין: הוא נפסל וחוזר לתחילת הרמה.
- על אחד המשטחים יש ארגז. אם מאריו פותח את הארגז הוא מוצא שם נעליים קפיציות מיוחדות. כשהוא נועל אותן, הוא יכול לקפוץ מגובה בלי לשבור רגל, והנעליים יקפיצו אותו לגובה גבוה יותר. כך הוא יכול להגיע למשטחים שבמצב רגל הם מעבר להשגתו.
- באיזור מסויים במשחק יש רוח חזקה, המפעילה כוח על השחקן ומאטה את ההתקדמות שלו.
- ליד אחד המשטחים הגבוהים יש עמוד. במקום לקפוץ מהמשטח ולשבור רגל, מאריו יכול להחליק על העמוד ולהגיע לקרקע בבטחה (כמו כאן <https://youtu.be/rLl9XBg7wSs?t=130>).

## משחק 2 : באולינג

בנו משחק דמוי-באולינג לשחקן אחד :

- השחקן מגלגל כדור כבד לכיוון הבקבוקים. המשחק מחשב כמה בקבוקים נפלו ומסלק אותם מהזירה.
- השחקן מגלגל שוב, המשחק מחשב כמה בקבוקים מהנשארים נפלו.
- אם כל הבקבוקים נפלו אחרי שני גלגולים – השחקן עובר לרמה הבאה ; אחרת הוא חוזר לתחילת הרמה הנוכחית.

מספר הבקבוקים והסידור שלהם לא צריך להיות כמו במשחק הרשמי, אלא הוא משתנה מרמה לרמה, לדוגמה :

- רמה 1 – מספר קטן של בקבוקים, מסודרים באופן שקל להפיל אותם במכה אחת ;
- רמה 2 – מספר גדול יותר של בקבוקים, עם מרחקים ביניהם כך שיותר קשה להפיל את כולם ; וכו'.

## משחק 3 : Angry Birds

בנו משחק דמוי Angry Birds - השחקן יורה ציפור מרוגטקה (הוא יכול לשלוט בכוח שהוא מפעיל ובכיוון היריה), ומטרתו שהציפור "תחסל" את החזירים ע"י פגיעה בהם. השחקן עובר לרמה הבאה לאחר שהוא מחסל את כל החזירים ברמה הנוכחית. הבדלים אפשריים בין רמות :

- רמה 1 – החזירים יושבים על קרקע פתוחה ;
- רמה 2 – החזירים יושבים בתוך מבנה, כדי לחסל אותם צריך להפיל את המבנה ;
- רמה 3 – החזירים יושבים בתוך בור, צריך להתאמץ לקלוע את הציפור לבור ; וכו'.

אפשר להעזר בסצנה AngryBall.unity שנמצאת בגיטהאב בתיקיה 5 (basketball).

## משחק 4 : Icy tower

בנו משחק דמוי icy tower או doodle jump. מטרת השחקן היא להגיע כמה שיותר גבוה ע"י קפיצה ממשטח למשטח, ולא ליפול מגובה רב מדי. הבדלים אפשריים בין רמות :

- כמות המשטחים,
- הסידור שלהם במרחב (משפיע על רמת הדיוק הדרושה כדי לקפוץ ממשטח למשטח),
- חפצים מעופפים המפריעים לשחקן לקפוץ.

## משחק 6 : Bubble Struggle

בנו משחק דמוי bubble struggle. מטרת המשחק היא לפוצץ את בועות כמו שרואים בסרטון המקושר מהכותרת, מבלי שהבועות יגעו בשחקן. הבועות נעות על המסך ע"פ חוקי הפיסיקה. כשפוגעים בבועה גדולה היא מתפצלת לכמה בועות קטנות. הבדלים אפשריים בין רמות :

- כמות הבועות,
- מהירות הבועות,
- גדלי הבועות,
- מספר הפיצולים של כל בועה,
- רוחות הנושבות ומעיפות את הבועות, וכו'.

## משחק 7 : Brick Breaker

בנו משחק Brick Breaker – אתם מזיזים כמין פלטה קפיצית (כמו במשחק פונג) ומטרתכם לשמור על הכדור שלא ייפול לרצפה, וכמו כן אתם צריכים שאותו כדור ישבור כמה שיותר לבנים שממוקמות מעליכם.

כדי שתוכלו לבחון את המשחק אח"כ בטלפון דאגו שהתנועה תהיה ע"י גרירה של הפלטפורמה עם העכבר (או במגע בטלפון טאצ').

הבדלים אפשריים בין רמות :

- סידורים שונים של בלוקים ;
- בלוקים חזקים יותר – צריך לפגוע בהם כמה פעמים כדי לשבור אותם ;
- רמת הקפיציות של הכדור או הפלטה ; וכו'.

## משחק 8 : החללית בראשית

בנו משחק שבו מטרת השחקן היא להנחית חללית בבטחה על-גבי כוכב-לכת, בלי להתנגש בסלעים ובמכשולים. השחקן לא שולט במיקום החללית באופן ישיר, אלא השליטה היא עקיפה ע"י הוספת כוחות :

- חץ למעלה – מוסיף לחללית כוח בכיוון החרטום שלה.
- חץ למטה – מוסיף לחללית כוח בכיוון הזנב שלה.
- חץ ימינה – מוסיף לחללית כוח סיבובי (Torque) ימינה ;
- חץ שמאלה – מוסיף לחללית כוח סיבובי שמאלה.

הבדלים אפשריים בין רמות :

- רמה 1 – הקרקע חלקה, צריך רק לנחות במהירות מספיק נמוכה ;
- רמה 2 – יש מכשולים על הקרקע, כגון סלעים, הרים וגבעות ;
- רמה 3 – יש מכשולים גם באויר – נניח אסטרואידים המתעופפים ועלולים לפגוע בחללית.