

# ProGrids/Builder & Terrain

במבוא ל-2.5 מימד המלצנו להשתמש בגרסא 2020.1.0a ומעלה של Unity, נמשיך להשתמש בגרסא זו או נמוכה יותר.

## Assets, Objects, Material, Texture

אז מה זה Asset? ולמה אנחנו משתמשים בו?

Asset זה אוסף מקורות של אובייקטים (Objects) מתוכננים בעלי Texture ו-Material. כאשר אנחנו מסיימים לתכנן אובייקט, נהוג לשמור אותו כ-prefab כפי שלמדנו. כאשר כל prefab בנוי מ:

- האובייקט (Object) - מייצג את המבנה והתכנון ההנדסי.
- הטקסטורה (Texture) - מייצג את התבניות השונות הקיימות באובייקט (למשל טקסטורה של שטיח לרצפה, וטקסטורה של קרמיקה לקירות).
- החומר (material) - מייצג את התכונות האופטיות של האובייקט (האם החומר יהיה נוצץ? רפלקטיבי? מחזיר אור?).

בחנות Asset Store של Unity והרבה מקומות אחרים תוכלו למצוא הרבה Assets שיוצרים לנו. בכסף וכן בחינם.

בנוסף ניתן למצוא שם הרבה כלי עזר לבניית Assets.

חלקם מתייחסים לבניית אובייקטים, וחלקם מתייחסים ל-material ודברים נוספים שמשלימים את חוויית השחקן.

כעת נראה עזרים מרכזיים לבניית אובייקטים בשלבים, וכן נדבר על עוד נושאים אחרים שיעזרו לנו להשלים את חוויית בניית השלב במלואה.

## ProGrids

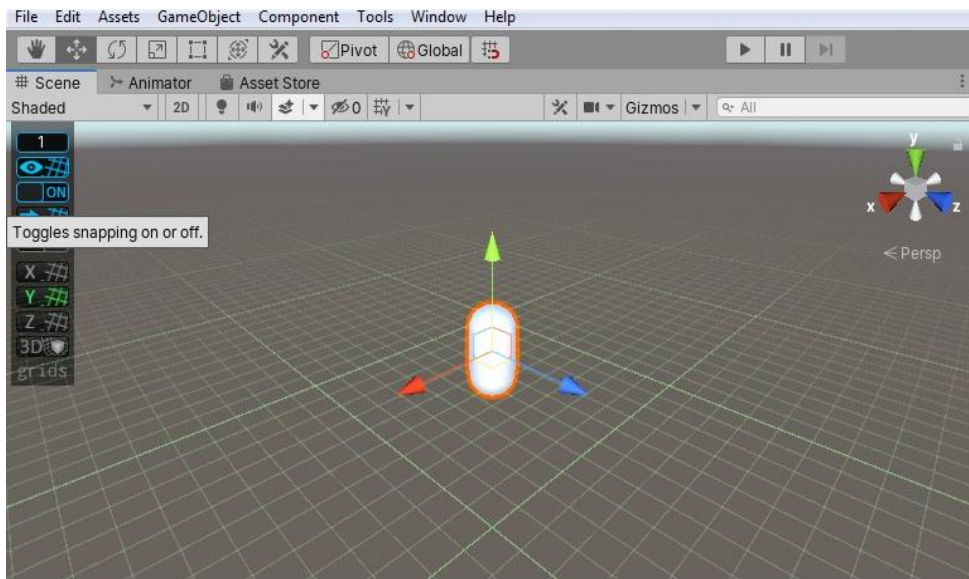
כל מהות התוכנה היא לאפשר לתכנן סצנות בצורה קלה יותר על ידי שימוש ב-Grid על ציר ה-X,Y,Z. תזוזה של אובייקט תזוז בתוך סביבת העבודה שלנו על פי ה-grid בצורה מסודרת על ידי כך שהוא נצמד לרשת של ה-grid.

כדי להוריד את proGrids:

- נפתח פרוייקט שבו נרצה לתכנן סצנה ב-Unity.
- נפתח את Window->Package Manager של Unity.
- נסמן איפה שכתוב My Assets את האופציה All Packages אם היא לא מסומנת כבר.
- נסמן איפה שכתוב Advanced את האופציה Show Preview Packages.
- נחפש ProGrids בחיפוש.
- שם נלחץ על החבילה של ProGrids ונלחץ על install.
- בסיום ההורדה, במידת הצורך נלחץ על import, יפתח חלון נוסף ושוב נלחץ import.

כעת הוספנו את ProGrids לפרוייקט שלנו, נוכל לראות שהוא מופיע תחת לשונית ProGrids->tools. כעת אם בלשונית זו נלחץ על ProGrids Window, נשים לב שבמסך הסצנה מופיע grid שונה וכפתורים חדשים של ProGrids.

נבדוק כי כפתור ההצמדה (snapping) נמצא על מצב on, ונבטל את מצב נעילה בכדי שכל האובייקטים יתייחסו לאותו grid. בנוסף שימו לב למקש pivot/center בשורת הפעולות וודאו שהוא במצב pivot. כפי שמופיע בתמונה:



כעת נראה בכפתורים של ה-ProGrid הממוספר 1, נלחץ עליו ונראה כמה דברים מעניינים:



Snap value - כפתור ידני לגודל הsnap, לא מומלץ לגעת בו.

Snap on scale - כאשר נגדיל את החפץ, הוא יגדל ביחס לgrid. מומלץ לשימוש.

Grid Units - נשתמש בדרך כלל במטרים.

Predictive Grid - נרצה לא לסמן את אופציה זו, כאשר היא מסומנת הgrid קופץ בין ציר הX,Y,Z ביחס לזווית הראייה. לא מומלץ, בדרך כלל נרצה להתייחס רק לgrid של ציר ה-Y שמייצג את המישור.

\*נשים לב גם לכפתור עם החץ הכחול, תפקידו להצמיד לגריד אובייקט כאשר הוא אינו צמוד לgrid.

בנוסף, יש לנו אופציה לערוך את ההעדפות של הגדרות הProGrids. נלחץ בלשונית העליונה על Edit->Perferences->ProGrids.



כעת פתחנו את חלון ההעדפות של ProGrids.

נתמקד על האופציה של Snap Method כי היא חשובה. יש שם שתי אופציות:

Snap on All Axes - כאשר נזיז אובייקט, האובייקט יצמד לgrid של כל הצירים במקביל. לפעמים זה לא טוב כאשר אנחנו מעוניינים להתייחס רק לgrid של ציר מסוים. לרוב זה אכן מה שנרצה.

לכן נבחר כעת באופציה השנייה:

Snap on Selected Axis - כאשר נזיז אובייקט, האובייקט יצמד לgrid של הציר אליו אנו מתייחסים ברגע זה.

תשחקו קצת באובייקט ותראו איך הProGrids עובד חלק ויפה. כעת נעבור לProBuilder.

## עיצוב סצינה, דרך א: ProBuilder

זהו כלי ליצור מודלים פשוטים בתלת מימד ותכנון שלב בצורה מהירה. עובד בשיתוף פעולה עם ProGrids.

זו היא דרך אחת לתכנן שלב. יש כמה גישות שבהן ראינו ונראה שניתן לתכנן שלב:

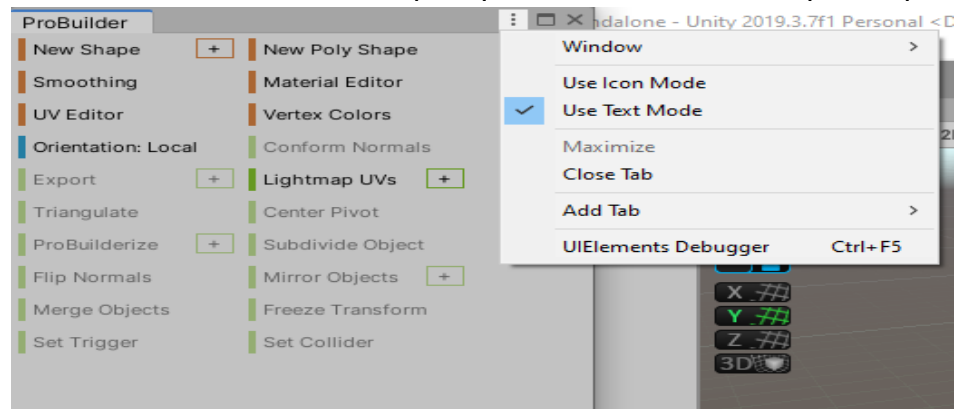
1. שימוש ב-ProGrids ובאובייקטים (prefabs) ולתכנן את השלב בצורה ידנית. בדרך כלל עובד מעולה לתכנון מבנים ואזורים קטנים.
2. שימוש ב-ProBuilder ביחד עם ProGrids, יותר דגש על הכמות מהאיכות. יצירת שלב בצורה מהירה כאשר אנחנו רוצים לבחון דברים מסויימים הנוגעים במשחק שלנו. ניתן להגיע גם לתוצאות יפות עם התוכנה הזו. (דוגמא למשחק מוכר המשתמש בכלי זה: [SuperHot](#)).
3. שימוש ב-terrain. בעצם מדמה שטח או פיסת עולם שאפשר לשלוט עליה. נרחיב את המושג הזה בהמשך, נראה שבעזרת תוספים, אפשר להגיע איתו לתוצאות מדהימות.

כדי להתקין את proBuilder:

- נפתח פרוייקט שבו נרצה לתכנן סצנה ב-Unity.
- נפתח את Window – Package Manager.
- שם נלחץ על החבילה של ProBuilder (נוודא שאנחנו במצב All packages) ונלחץ על install.
- תוודאו שהורדתם והתקנתם את ProGrids בנוסף.

כדי להשתמש ב-ProBuilder, נכנס ללשונית ProBuilderWindow tools->ProBuilder->

נלחץ על סימן האפשרויות המופיע מצד ימין ונלחץ על Use Icon Mode

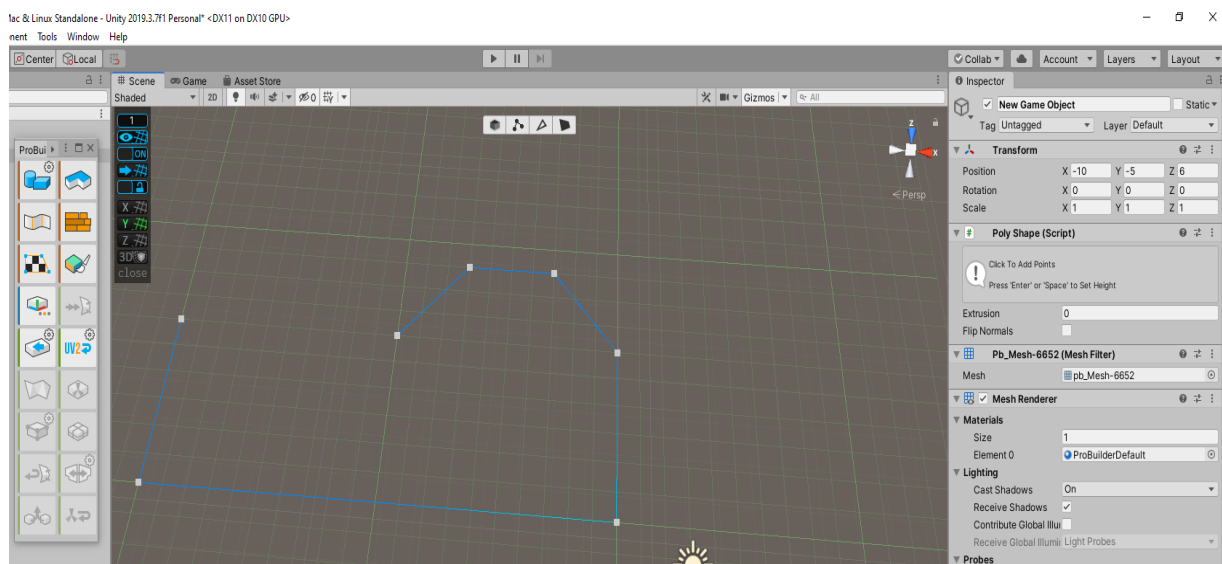


הכפתורים השונים והשימוש בהם:

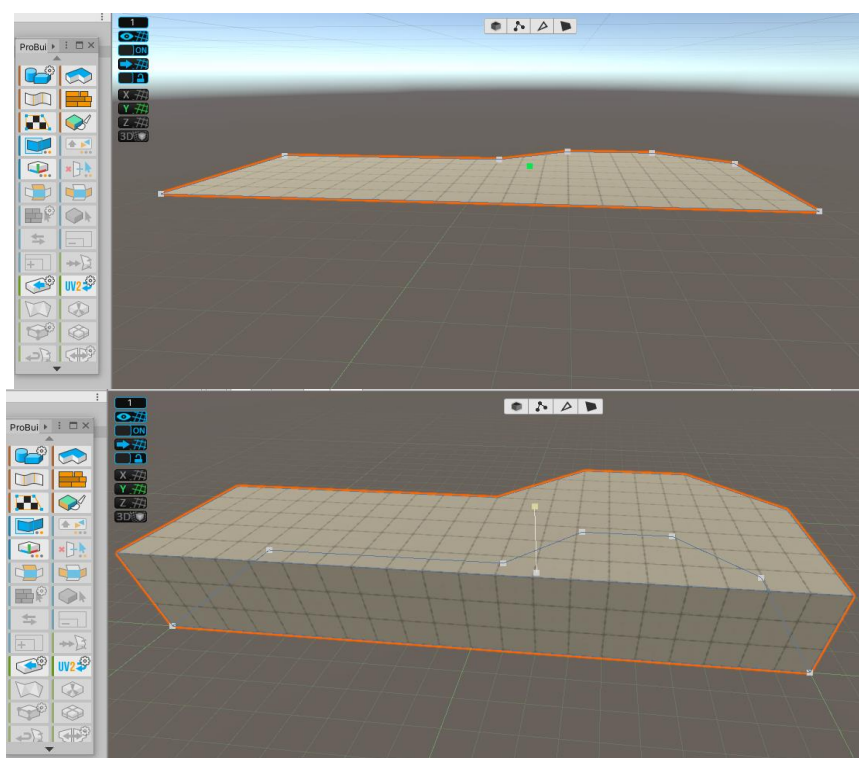


NEW POLYGON SHAPE - בלחיצה על כפתור זה, נוכל לסמן על gridn נקודות ובכך ליצור צורה כלשהי שנרצה.

מהצורה הזו יוצר אובייקט חדש.



כעת נוכל לשלוט בצורה שלו על ידי שינוי מיקום הנקודות, וכן לשנות את גובה האובייקט וכו'.



נוכל תמיד לחזור למצב זה ע"י לחיצה על כפתור ה face selection שנמצא בחלון הסצינה מעל האובייקט, ולאחר מכן נבחר בפאת האובייקט שנרצה לשנות.



לאחר שנבחר פיאה, נוכל להיעזר בכלים השונים כמו Scale tool ו Rotate tool כדי לשנות את צורת האובייקט. נסו זאת בעצמכם!

כעת נשים לב כי האובייקט שלנו מוחשי מבחוץ אך לא מבפנים (כלומר: אי-אפשר לעבור מבחוץ פנימה, אבל אפשר לעבור מבפנים החוצה). נניח ונרצה להפוך את האובייקט הזה לחדר, אז נלחץ על כפתור ה Flip Object Normals.



Flip Object Normals - משנה לכיוון הנגדי את הכיוון אליו פונות פיאות האובייקט.

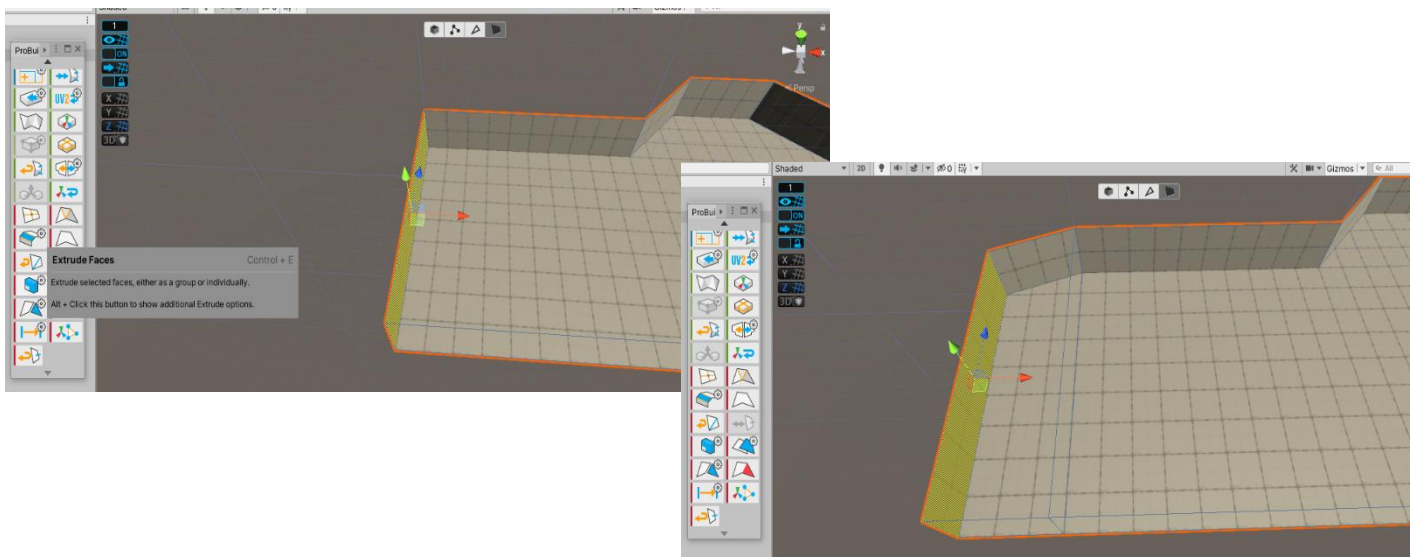
נשים לב כעת שנוצר לנו מעין חדר בכמה לחיצות כפתור פשוטות.

עכשיו אפשר לעבור מבחוץ פנימה, אבל אי-אפשר לעבור מבפנים החוצה. כדי שיהיה אטום משני הכיוונים, נשכפל את האובייקט ונהפוך לעותק השני את הפיאות.

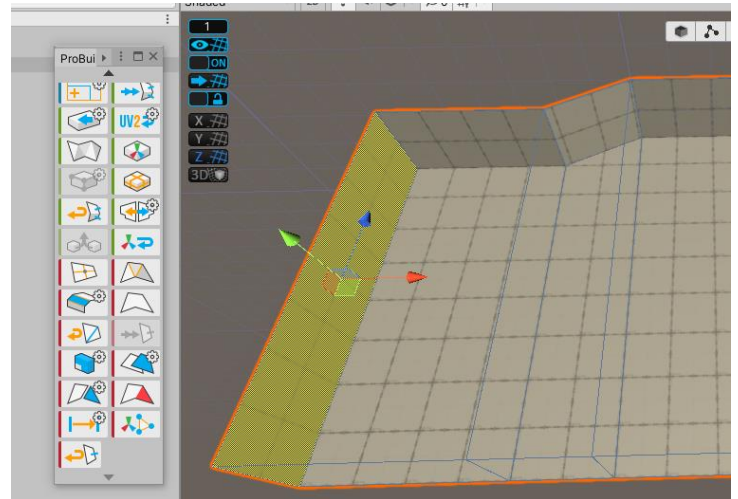


Extrude Faces - כפתור המשמש ליצירת פאות חדשות.

נסמן פיאה מסוימת ונלחץ על הכפתור הנ"ל, נראה שאם נגרור את הפיאה הזו כעת, נוצר מעין קו במקום שבו הייתה הפאה שלנו לפני כן, כפי שמופיע בתמונה.



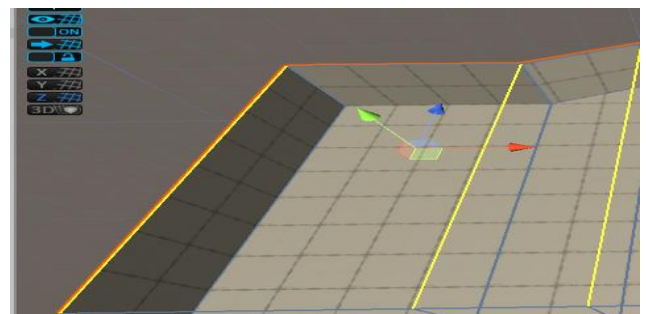
כעת נלחץ שוב על הכפתור ונגרור שוב כך:




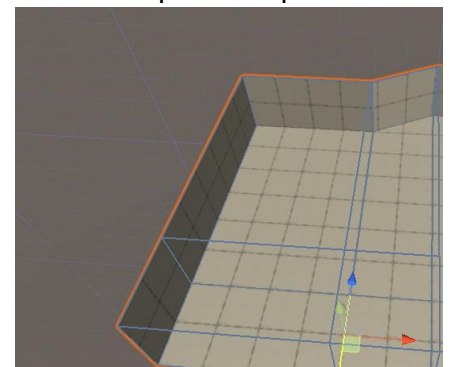
נוצרו שני קווים המסמלים פיאות. נלחץ על כפתור ה-Edge Selection.



נסמן את הצלעות העליונות של הפיאות שיצרנו (נלחץ על ctrl על כל פאה שנרצה לבחור בשביל בחירה מרובה).

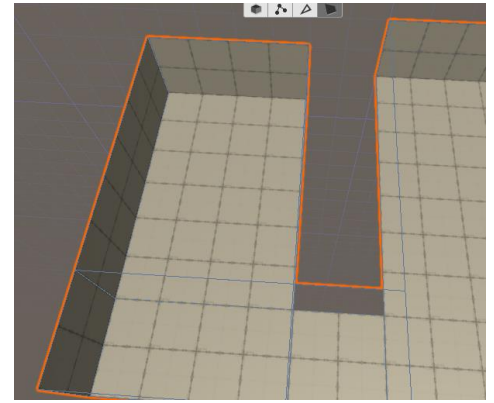


נלחץ על כפתור ה-Edge Loop  שיעביר אנך לפיאות הללו. נוריד פאה זו קצת מטה כך:






נסמן פיאות ונמחק אותם על ידי לחיצה על כפתור **BackSpace** (חץ מעל כפתור האנטר) שיראו כך:



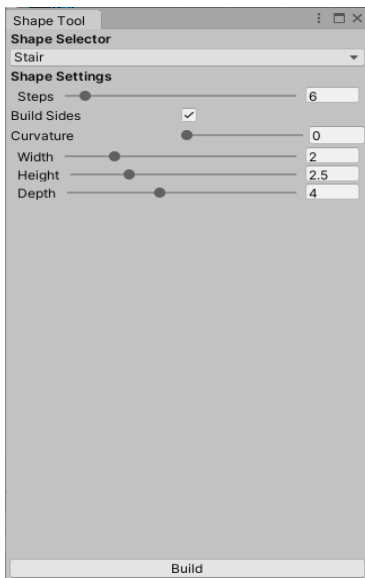
(זהירות – לחיצה על Delete תמחק את כל המבנה!).

נשים לב שכעת ישנם פיאות חסרות קיר בשביל שהחדר יהיה סגור, נסמן את הצלע התחתונה והעליונה של כל פיאה כזאת ונלחץ על כפתור ה-  Bridge Edges, שיוסיף קיר לפיאה.

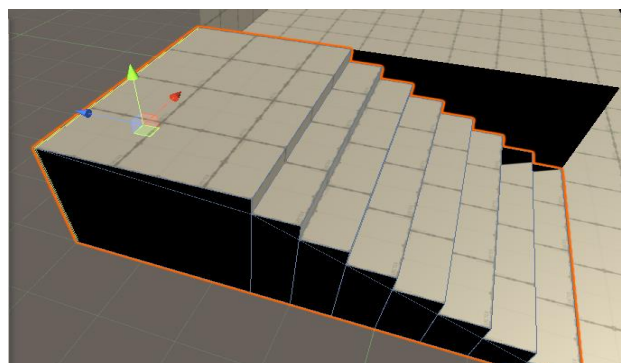


**New Shape Tool** - כפתור המוסיף אובייקט של ProBuilder מצורה קבועה. אם נלחץ עליו, Probuilder יוסיף אוטומטית ריבוע. אך כפתור זה יכול להוסיף צורות רבות. נוכל לבחור צורה אחרת על ידי לחיצה על כפתור Alt ביחד עם הכפתור השמאלי בעכבר.

נקבל תפריט:



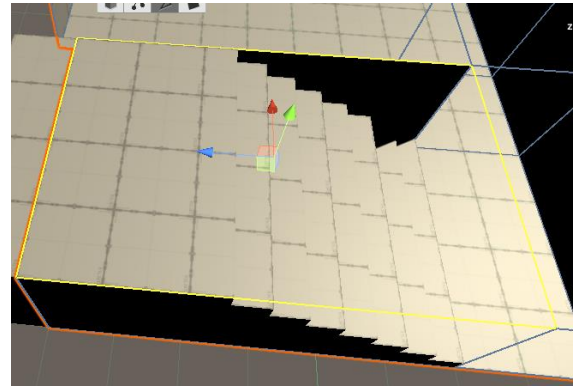
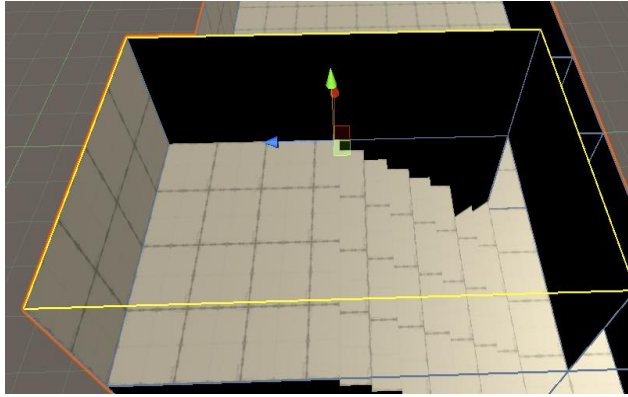
- נלחץ על shape selector ונבחר ב-stair (מדרגות).
- צורה חדשה תופיע ב-scene, וכן בתפריט יופיע אופציות נוספות.
- התאימו את המדרגות לרוחב המעבר ולגובה הקירות, תוכלו גם לשנות את ערך ה-steps (כמות המדרגות).
- ונלחץ ב-build.
- לאחר מכן הרחיבו את הפיאה החיצונית כדי ליצור ריצפה.



כעת ניצור קומה שנייה:

נמחק את הפיאה שמעל המדרגות.

נסמן את ארבעת הצלעות של המסדרון, נשתמש בכפתור Extrude על ידי לחיצה על **ctr+E** כמה פעמים או שנלחץ על **shift** ונמשוך כלפי מעלה בעזרת **Move Tool**.



כעת נוכל להרחיב את הפיאות ולהמשיך לשחק בגודל החדר.

לפעמים טריק זה לא עובד, אופציה אחרת היא פשוט ליצור העתק של החדר התחתון ולהגביה את ה $Y$  שלו ככה שהוא יהיה מעל החדר התחתון.



**Mirror Objects** – כפתור שמהפך אובייקטים על פי ציר ה $X,Y,Z$ . על ידי לחיצה על אלט וכפתור שמאלי בעבר ניתן לבחור על פי איזה ציר ההיפוך יקרה, וכן האם לעשות העתק בעת ההיפוך או האם להפך את האובייקט המקורי.



**Subdivide objects** – לחלק את מספר הפאות חלקי 4 באובייקט. יש כפתור שנותן לעשות את זה לפיאה אחת כל פעם שנקרא **subdivide faces**.

**לסיכום** – בזמן לא ארוך בכלל בנינו אחלה חדר בסיסי לשלב. הכלי הזה נותן לכם יד חופשית לדימיון, אך הוא מוגבל מהרבה בחינות. השימוש המיטבי שלו הוא ליצירת אובייקטים ספציפיים ולא ליצירת סצינות שלמות. אפשר אפילו ליצור בו כל אובייקט – מחפצים, ארגזים וריהוט (עם טקסטורה נכונה), ועד טירה ושלב שלם.



## עיצוב סצינה, דרך ב: Assets and ProGrids

דיברנו על עוד דרך שאפשר באמצעותה לבנות שלב. כעת כשהבנו את המהות של בניית Asset, נראה איך ניתן לבנות שלב על ידי שימוש בAsset של אחרים מהאתר של Unity.

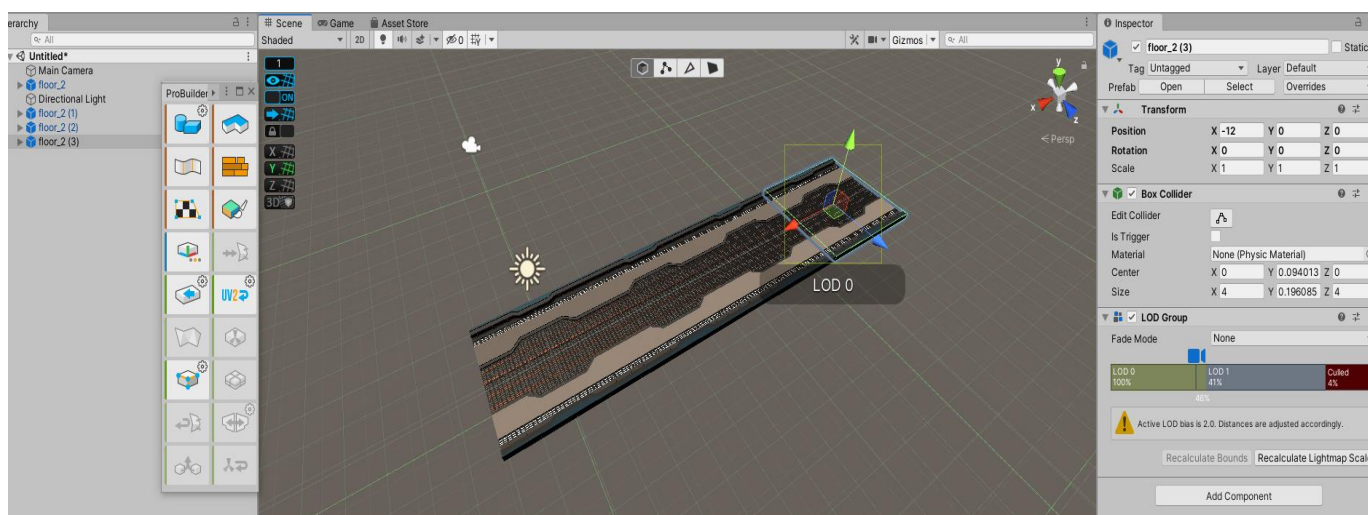
נוריד את Asset הבא מהחנות של Unity: "Sci-Fi Styled Modular". נבצע את הפעולות הבאות:

- נשים לב שאנו מחוברים לחשבון Unity שלנו.
- ניצור פרוייקט חדש או נפתח פרוייקט קיים בUnity.
- נמצא את Asset באתר דרך הדפדפן, או על ידי לחיצה על לשונית Window->Asset Store בUnity.
- דרך הדפדפן נלחץ על Open In Unity.
- הדפדן יבקש לעבור לUnity ונאשר.
- Package Manager יפתח.
- נלחץ על Download/Install. לאחר מכן נלחץ על Import.
- אם נכנסנו לחנות דרך הUnity, נלחץ שם על Download ולאחר מכן Import.
- יפתח עוד מסך וגם בו נלחץ על Import.

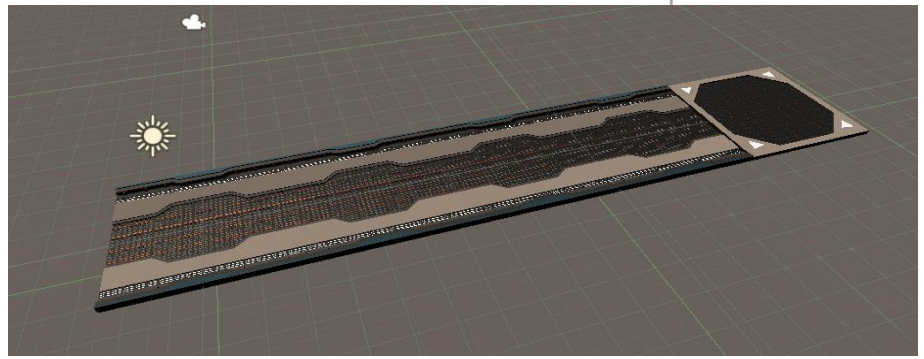
כעת נראה שבתיקיית Asset של הפרוייקט ישנה תיקייה חדשה עם שם Asset שהורדנו. שם נחפש את תיקיית Prefab שבה כל האובייקטים המלאים שיצרו עבורנו.

נכנס לתיקיית Floor, שם נבחר בFloor 2. נייבא את Prefab לפרוייקט ונמקם אותו במיקום 0,0,0 בצירים.

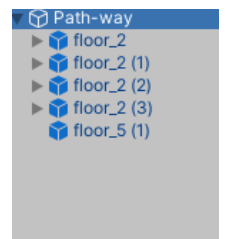
כעת נשכפל אותו ונזיז אותו לסוף המרצפת הראשונה. נחזור על זה ארבע פעמים. זה אמור לצאת כך:



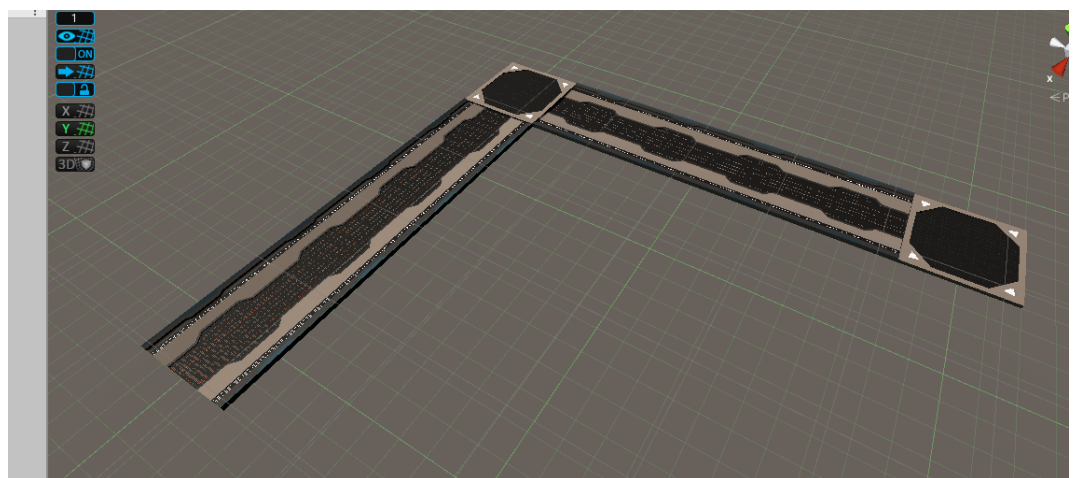
כעת נוסיף את Prefab-Floor 5, ונמקם אותו בסוף השביל שיצרנו.



בשלב זה ניצור אובייקט ריק ונקרא לו "Path-Way". נעשה לו Reset (ע"י כפתור ימני בפינה הימנית-עליונה של רכיב ה Transform), ונכניס לשם את כל האריחים. כעת יצרנו מסלול.

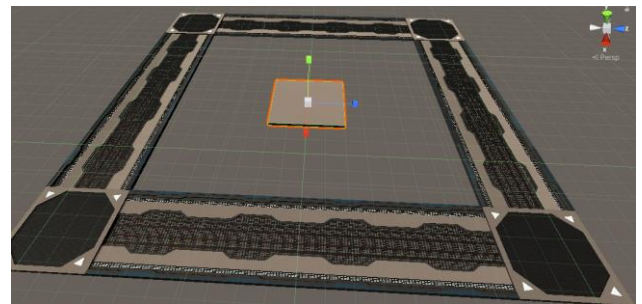
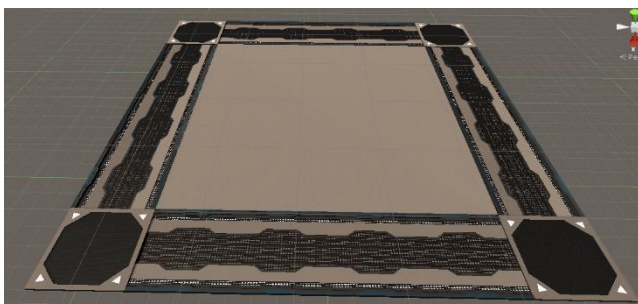


נשכפל את המסלול שיצרנו, ונשנה את הסיבוב בציר Y ל-90 מעלות. נסדר אותו במקום וזה יראה כך בסוף:

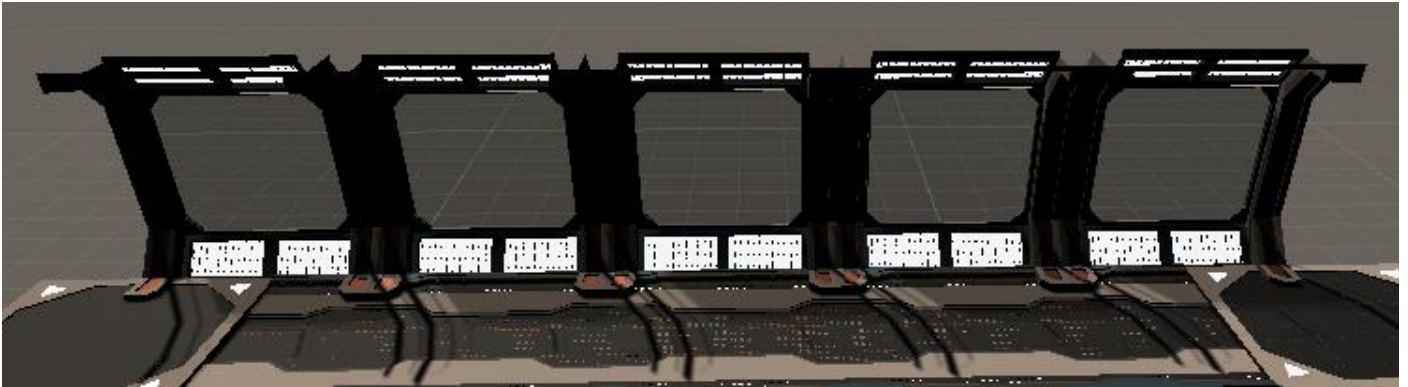


על אותו עקרון נשכפל ונשנה את הזווית עד שנקבל ריבוע שלם.

נוסיף את Floor 6 נמקם אותו באמצע. ונתאים אותו למה שבנינו

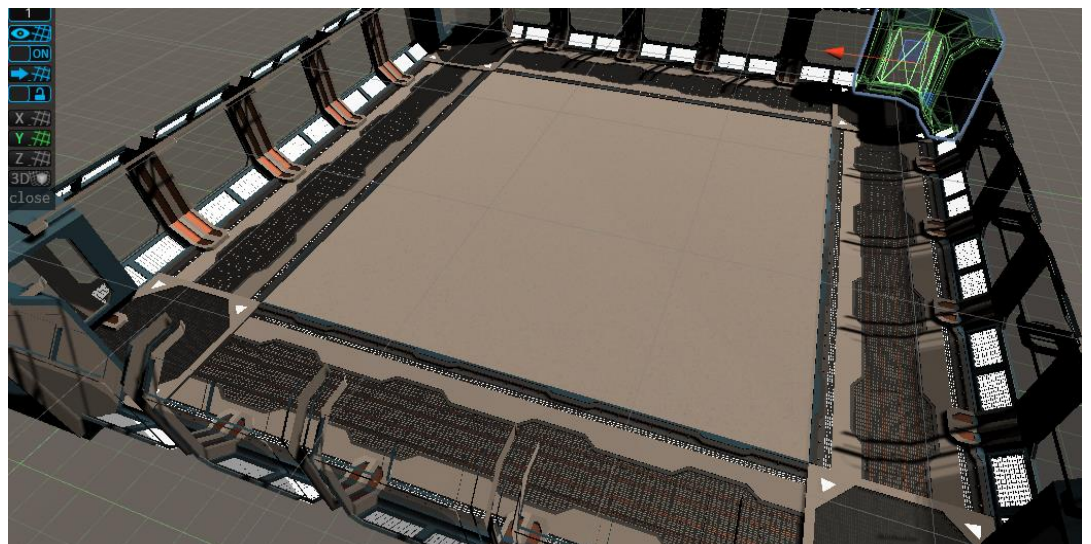


נחזור לתיקיית Prefab, ונכנס לתיקיית Window, נמקם את החלון בקצה השביל וניצור קיר שלם. נכניס את האובייקטים לאובייקט ריק שנקרא לו "Wall" (שוב, נזכור לבצע Reset לכל אובייקט ריק שמייצרים, בדומה לאיך שיצרנו את השביל. לאחר מכן נשכפל את Wall ונשנה את הזווית של Y עד שנסגור את כל הקירות.



נשים לב שבתיקייה שלנו גם קיימת תיקיית Complete Windows, ההבדל הוא שלאובייקט יש תצורה משני צדדי האובייקט, אם תרצו תוכלו להחליף את החלונות לחלונות עם תצורה משני הצדדים.

בתיקייה Complete Windows קיים Prefab בשם window\_big\_corner\_blocker, נמקם אותו בפינות של כל קיר. שיראה כך:



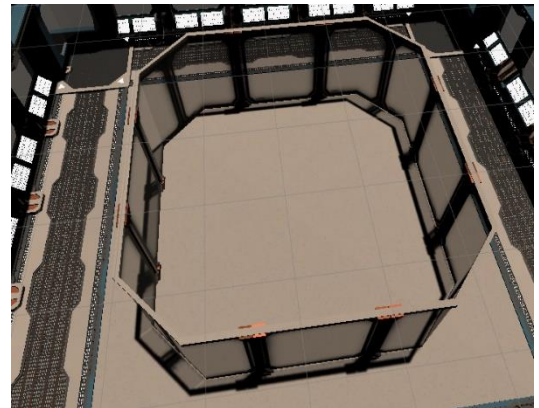
את כל הקירות שיצרנו והפינות נכניס לאובייקט ריק ונקרא לו "Walls", כנ"ל המרצפות, נכניס אותם לאובייקט ריק בשם "Floor".

אם נרצה, נוכל לשכפל את Walls וליצור קומה שנייה:

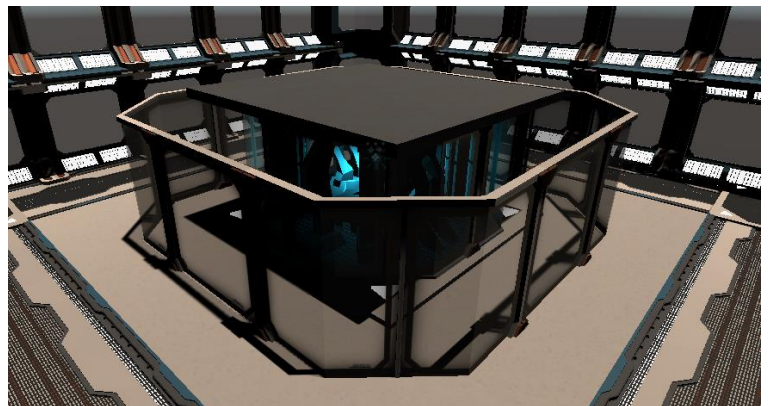




כעת נשתמש ב-glass\_panel\_1 וב-glass\_panel\_1\_corner (בתיקה Walls), וניצור קיר זכוכית, אותו נכניס לאובייקט ריק בשם Engine. זה יראה כך:



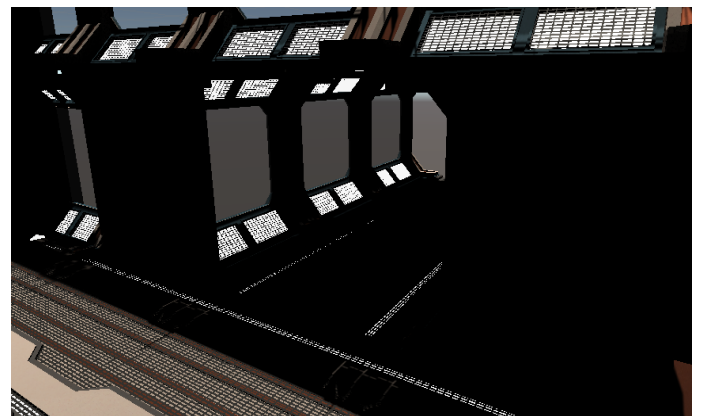
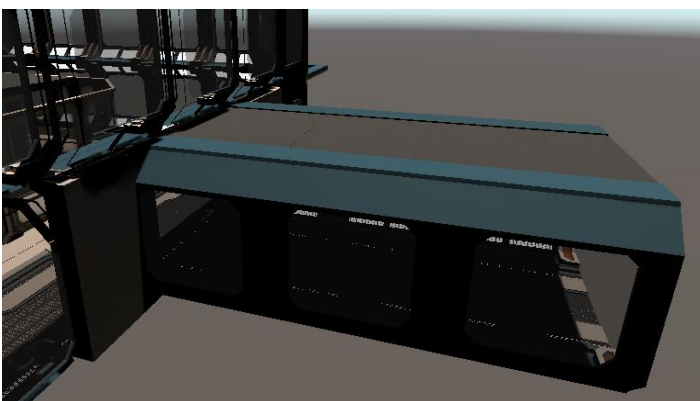
בתיקיית Machines שבPrefabs, נשתמש באובייקט Shield Core ונכניס אותו לEngine.



אם נרצה ליצור תקרה, אפשר פשוט ליצור plane (בתפריט GameObject ואז 3D Objects ואז Plane), לשנות את הRotation של X ל180, למקם את הPlane בתקרה. נוכל לבחור Material מתיקיית materials של Asset שבו השתמשנו. נבחר בlattice ונגרור אותו לתקרה.

קיבלנו חדר ממש מושקע בזמן קצר יחסית!

נוכל גם למחוק חלק מהקיר ובתיקיית Corridors להכניס מסדרון כלשהו שנרצה. למשל כך (Corridor I):



ובנון, אתם לא מתבלבלים, קשה מאוד לראות בתמונה את המסדרון שיצרנו. לכן נעבור לשלב הבא.

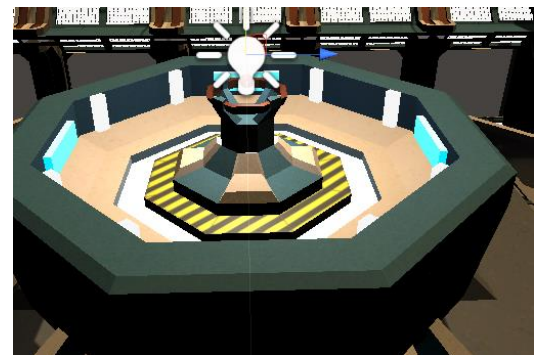
אז באמת השלב שיצרנו קצת חשוק, הגיע הזמן להאיר קצת את העניינים.

קודם בתיקייה של Assetn שהורדנו, נכנס לתיקייה Prefabs->Machines, ונמקם את האובייקט Projector\_2 מעל המנוע שלנו. הוא יהיה "אחראי" להאיר קצת את החדר.



לאחר מכן ע"י לחיצה על כפתור ימני בHierarchy, נלך לאופציה Light->Point Light. כעת יצרנו את האובייקט תאורה הראשון שלנו.

בוא נמקם אותו מעל הProjector שלנו:



מעולה! כרגע הוא לא עושה מי יודע מה הרבה. נעבור על ההגדרות שלו לקבלת תוצאה מירבית:

Range – טווח התאורה שהאובייקט שלנו מאיר. נעלה אותו כעת בערך ל20.

Color – מאפשר לנו לבחור את צבע התאורה. נשאיר אותו לבן בשלב זה.

Mode – נשתמש רק בRealTime או Mixed. Backed לא נותן תוצאות יפות.

Intensity – החוזק שבו מאיר האובייקט שלנו. נעלה אותו ל2.

Shadow Type – עדיף תמיד להשתמש בSoft Shadows, צל עדין. נראה יותר מציאותי. ניתן גם לשחק בצורת הצל ביחס לאור. למשל את הStrength נגדיר על 0.5 (כמה הצל חזק/עדין), Near Plane, התנהגות הצל ליד משטחים, נשנה ל1.35.

הדרך הכי טובה להבין את ההגדרות הללו היא לבחון אותם בעצמכם.

המסדרון שיצרנו עדיין חשוק. כדי להאיר אותו נכנס לתיקיית Prefabs->Lights בAssetn שלנו, ונראה שיש שם אובייקט תאורה

איך הם עשו את זה? התשובה פשוטה.  
הם הצמידו Point Light לאובייקט שהם יצרו המייצג מנורה. לכן גם אנחנו נכניס את ה-Point Light שיצרנו קודם לכן לתוך אובייקט projector\_2.



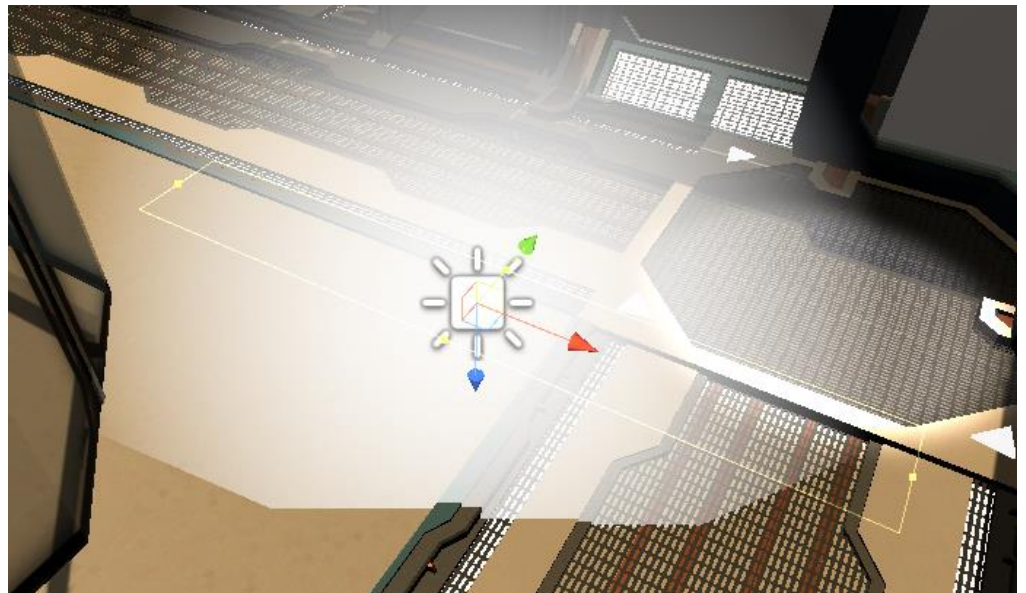
כעת נוסיף גופי תאורה מהתיקייה שפתחנו ונאיר את המסדרון שיצרנו! שחקו קצת עם ההגדרות של אובייקט התאורה שבהם.

נשים לב שקיימים עוד סוגים של אובייקטי תאורה:

Directional Light – תאורה המדמה את השמש. ההגדרות שלה כמעט זהות להגדרות של Point Light.

Spot Light – תאורה נקודתית, כמו הנורות שיש על בימות התאטרון. יכול לשמש לזמנים שבהם נרצה תאורה שמאירה תחום נקודתי.

Area Light – דגש על תאורה מאוד חזקה באיזור מסויים. סוג תאורה שלא משליך אור רפלקטיבי על הקירות, אלא נותן דגש על גוף תאורה המאיר חזק.

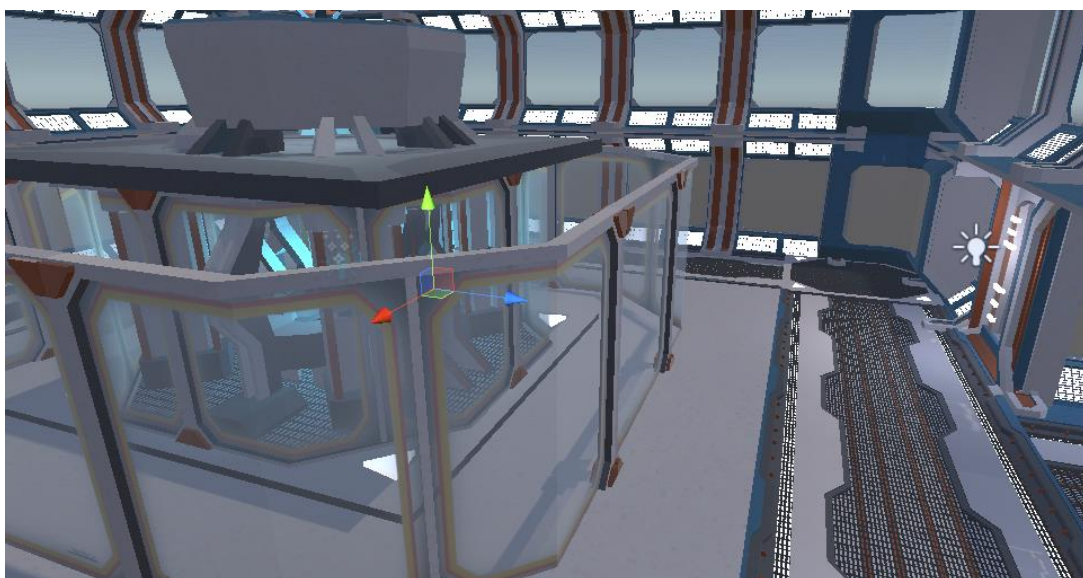




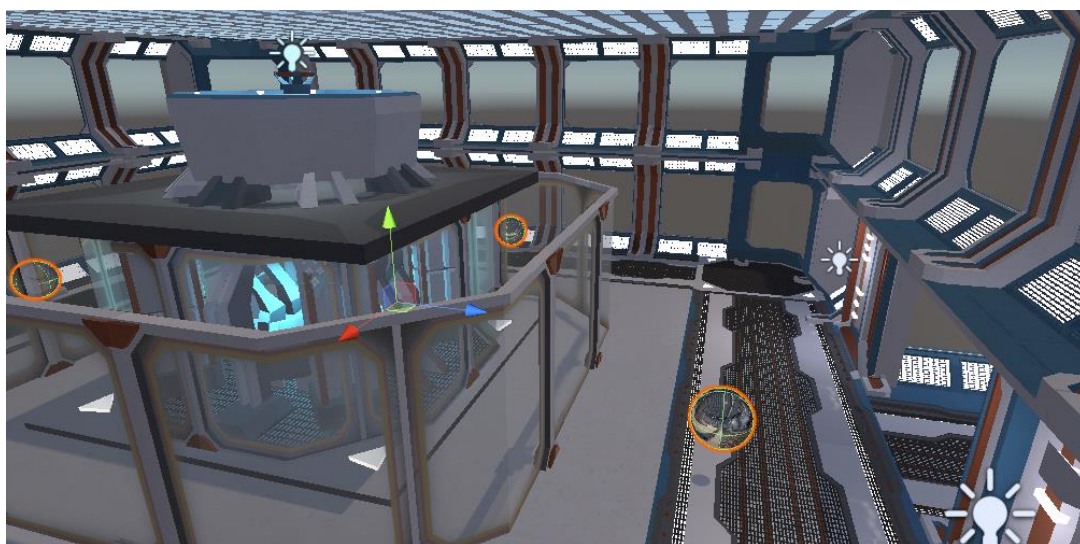
## – Reflection Probs

עוד סוג של אובייקט תאורה. אך הוא עובד קצת אחרת.

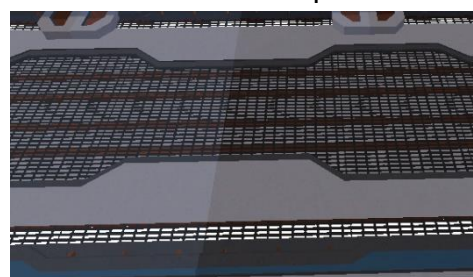
אובייקט שלוקח טעימה מהסביבה שלנו ומשתקף עליה. נראה דוגמא.



הסביבה שלנו לפני נראת לא רע אומנם, אבל עדיין הברזל בה מרגיש יותר כמו בטון מאשר ברזל. למה זה? כמובן שמתכות משתקפות חזרה, ובמקרה שלנו זה לא קורה.



נראה שכעת הסביבה שלנו נראית טיפה יותר מתכתית מאשר מקודם (קל יותר לראות את זה בUnity) הסיבה היא לכך שהאור פוגע בחומר בצורה שיותר מתאימה לו. ניתן לראות פה בבירור יותר את ההבדל בין החלק שרפלקטיבי לחלק שלא.

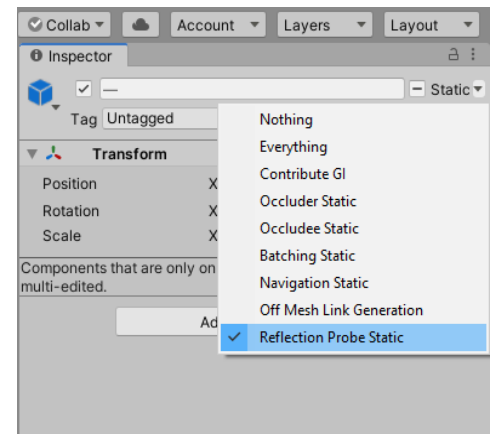


ניצור Sphere חדש, ונוסיף לו material חדש ונגדיר את metallic והsmoothness שלו ל-1. הגדרות אלה מצד אחד יתנו השתקפות מתכתית (metallic) ומצד שני גם יגדירו את חדות ההשתקפות (smoothness).

ניצור Reflection Probe חדש, נשרשר אותו לsphere וכן נמקם אותו באמצע הsphere.

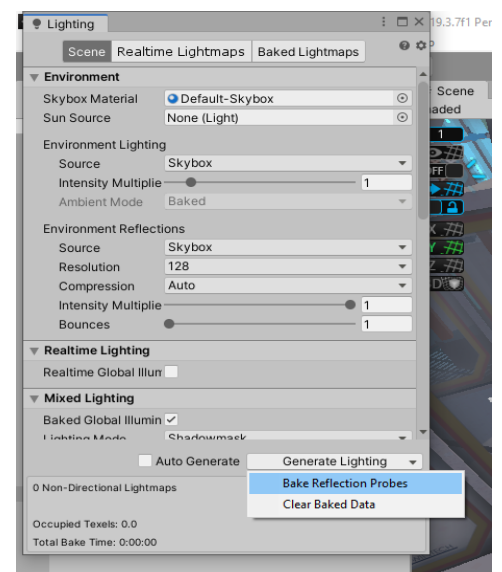
נשים לב שהוא על מצב Baked, הכוונה, הוא מרנדר את הסביבה שלנו מבעוד מועד.

נסמן את האובייקטים בחדר שלנו חוץ מהתאורה בStatic->Reflection Probe Static. הסמן נמצא בinspector.



כעת נלך ללשונית Window->Rendering->Lighting settings.

אנחנו נרצה לבטל את הסימון בAuto Generate וללחוץ על Bake Reflection Probes.



כעת רינדרנו את החדר והפרוב שלנו נראה כמו מראה עגולה מגניבה! במידה ואנחנו לא רוצים לראות את הsphere במהלך הסצנה, אפשר פשוט למחוק אותו ולהשאיר רק את Reflection Probes.

ניתן גם ללחוץ על כפתור Bake בinspector.

אם תרצו לראות תוצאות יפות יותר ופשוטות יותר נסו לבדוק על (SSR) Screen Space Reflection!

לתאורה יפה יותר נסו לבדוק על Progressive LightMapper, שבמקום להאיר שכבה סתמית של אור על אובייקטים, הוא מרנדר את הסביבה ויוצר אור מרשים יותר!

**SkyBox** - בחנות Asset של Unity, נוכל למצוא הרבה טקסטורות לSkyBox בחינם.

הורידו אחת ויבאו אותה לפרוייקט שלכם.

כעת נכנס חזרה לWindow->Rendering->Lighting setting.

שם נראה אופצייה בשם Skybox Material, נבחר את הטקסטורה שהורדנו. נבחר בה.

לאחר מכן נחפש את האופצייה Sun Source, נלחץ עליה, נעבור בחלון שנפתח ללשונית Scene, ונבחר באובייקט Directional Light.

## עיצוב סצינה, דרך ג: Terrain Tools

לאחר שראינו עזרים כאלה ואחרים לבניית אובייקטים, נדבר על נושא חשוב נוסף להשלמת חווית בניית השלב.

Terrainn, מעכשיו נקרא לו משטח, מדמה את העולם שלנו. זה פשוט משטח גדול שקל ליצור בו מניפולציות גובה וטקסטורה. זה הוא כלי מרכזי לבניית משחקי עולם פתוח.

המשטח הוא העולם שבחוץ. ההרים, המדבר, הים, ואפילו לפעמים העצים, הצמחייה, המדרכה, הכבישים והגשרים.

כשנבנה מבנה כלשהו, ונרצה לצאת ממנו החוצה, לפעמים נרצה למקם אותו בתוך משטח.

לשימוש ב-Terrain נשתף פעולה עם הכלי הבא: Terrain Tools.

נחפש אותו בתוך ה-Package Manager ונעשה install ו-import.

נוריד גם את Terrain Tools Sample Asset Pack מהחנות של Unity .

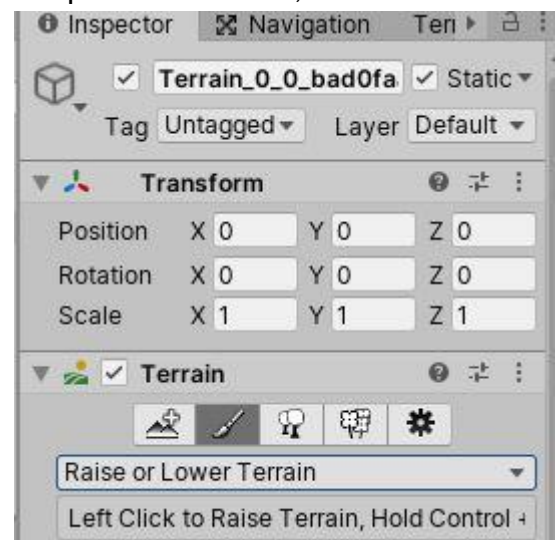
לאחר שייבאנו את הכל, נכנס ללשונית Window->Terrain->Terrain Toolbox.

נוכל לגרור את הלשונית ולמקם אותה ליד inspector לשם נוחות...

נעתי נלחץ כל כפתור Create בלשונית זו.

נראה כי נוצר לנו אובייקט חדש TerrainGroup\_0 ובתוכו עוד אובייקט, נסמן אותו ובביט inspector שלו.

נראה ארבעה כפתורים, באחד מהם יש סימן של מברשת שנקרא Paint Terrain, נסמן אותו.



ממש מתחתיו יש תפריט, אם נפתח אותו נראה כמה אפשרויות, נתבונן במרכזיות:

Raise or Lower Terrain - בדרך כלל מתחילים מזה, כמו שזה נשמע, מגביה את פני השטח כאשר נצייר על המשטח, ואם נלחץ על ctrl תוך כדי ציור, פני השטח ירדו. משתמשים בזה בדרך כלל ליצור תצורה של הרים. נדבר על האופציות שבו, כל האופציות אותו דבר לאורך האפשרויות השונות שנראה בהמשך. נוכל לשנות את ה:

Brush Strength: מה חוזק ההשפעה של המברשת, במקרה שלנו, כמה גבוה המטח יעלה וכמה נמוך הוא ירד בלחיצה אחת.

Brush Size: הגודל של האזור בו המברשת משפיעה בלחיצת כפתור.

ישנם גם כמה סוגי מברשות, חלקן חלקות, וחלקן בתצורות שונות. חלקן גם שקופות למחצה.

**Set Height** - נקבל אופציה חדשה להגדיר את הגובה אליו נרצה להגיע באזור שבו נצבע עם המברשת. נקבל גובה אחיד באותו אזור.

**Smooth Height** - כלי להחלקת השטח.

**Sculpt->Noise** - כלי להוספת רעש לשטח.

**Sculpt->Terrace** - כלי שיצור חלוקה של שכבות בשטח.

**Sculpt->Bridge** - אם נצבע עם לחיצה על העכבר ctrl וליחד, ולאחר מכן נלחץ במקום אחר בשטח עם העכבר, נקבל גשר בין המקומות שבחרנו.

**Effects->Slope Flatten** - כאשר יש לנו גבהים חדים מדי, אם נצבע עליו ביחד עם מקום נמוך יותר, המקום הגבוה יתמתן ביחס לאזור הנמוך.

**Effect->Sharpen Peaks** - יוצר תצורה סלעית מתונה.

**Paint Texture** - כלי ליצירת **מרקם (טקסטורה)** על גבי השטח. ב-inspector, נגלול מטה עד שנראה אופציית "Layers", נכנס אליה.

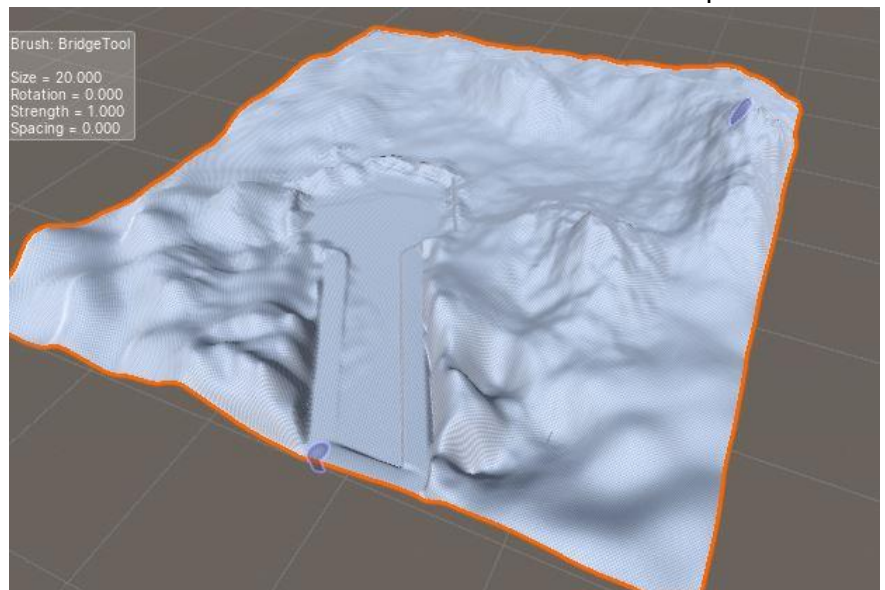
נלחץ על Add Layer ונבחר את אחת מהשכבות שבאות יחד עם ה Terrain Tools Sample Assets Pack, למשל dirt. זו תהיה שכבת הבסיס של המשטח.

[איך יוצרים שכבה חדשה כמו dirt? נלחץ על Create new Layer ונבחר בטקסטור dirt\_albedo. נראה שנוצרה לנו תיקייה חדשה בשם Terrain, ושכבה בשם NewLayer. נלחץ עליה. ב-inspector נוסף כ-Normal Map את dirt\_normal וכ-Mask Map את dirt\_mask. כעת אם נרצה נוכל לשנות לו את הרמה של המטליות שלו והSmoothness שלו כפי שנרצה.]

כעת כל שכבה שנוסיף, אם נסמן אותה, פשוט נוכל לצייר אותה. אולי קצת אדמה למקומות הנמוכים, שלג בגבהים וכו'.

דוגמא לתוצאה של שימוש בכלים השונים:

לפני הוספת טקסטורה-



אחרי טקסטורה:





אם נרצה, נוכל גם להשתמש בכפתור paint Treen, להוסיף אובייקט של עץ מתוך חבילה שהורדנו מהחנות של Unity. שם נוכל לבחור את צפיפות העצים ואת גודל המברשת. בנוסף קיים גם Paint Details להוספת אובייקטים קטנים יותר כמו דשא.

לאופציות הללו קיימות הרבה אפשרויות שונות שניתן לשחק בהן. ניצן למצוא הרבה מדריכים טובים מאוד בYoutube.

## חבילות:

A scene made only with ProGrids(12MB):

[https://drive.google.com/open?id=1iSYt\\_9urcM7aBaAJ7jwWk7s\\_yKjZhcxi](https://drive.google.com/open?id=1iSYt_9urcM7aBaAJ7jwWk7s_yKjZhcxi)

A scene made with Terrain Tools(319MB):

<https://drive.google.com/open?id=1OAVAsCusS79dLK9JDqUu5-NqWuhXIPYd>

Scene Made With Pro Grids And Free Assets:

<https://drive.google.com/open?id=1XxHR6CmfBviXy7cTorLJawOMdCOoQfYq>

## מדריכים מומלצים נוספים:

MAKING YOUR FIRST LEVEL in Unity with ProBuilder! (by Brackeys):

<https://www.youtube.com/watch?v=YtzIXCKr8Wo&t=896s>

THIS TOOL IS AWESOME - ProGrids Tutorial (by Brackeys):

<https://www.youtube.com/watch?v=UtnvtlrJcNc&t=317s>

ProGrids Intro and Tutorial:

[https://www.youtube.com/watch?v=1G-Of5m1\\_lw](https://www.youtube.com/watch?v=1G-Of5m1_lw)