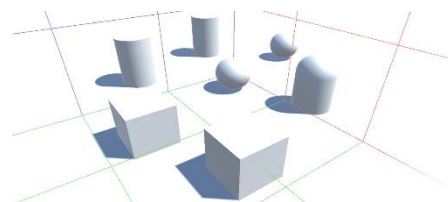


# בניית עולם 3-ממדי בעזרת ProGrid & ProBuilder



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

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

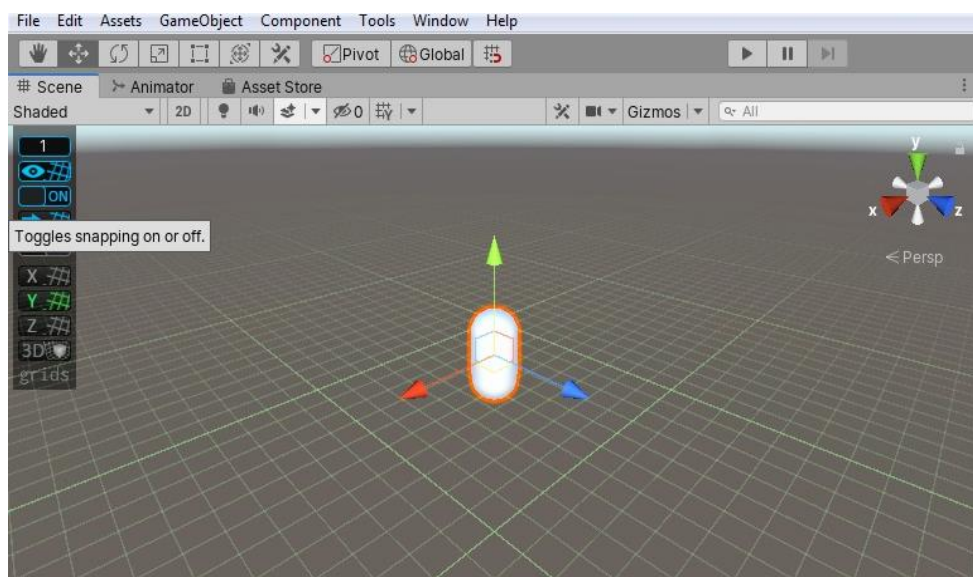
## ProGrids

מהות התוכנה היא לאפשר לתכנן סצינות 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.

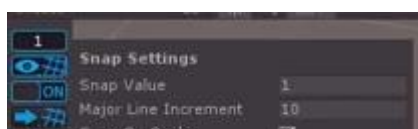
כדי להוריד את ProGrids:

- 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 tools->ProGrids. כעת אם בלשונית זו נלחץ על ProGrids Window, נשים לב שבמסך הסצינה 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 כפתור הממוספר 1, נלחץ עליו ונראה כמה דברים מעניינים:



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

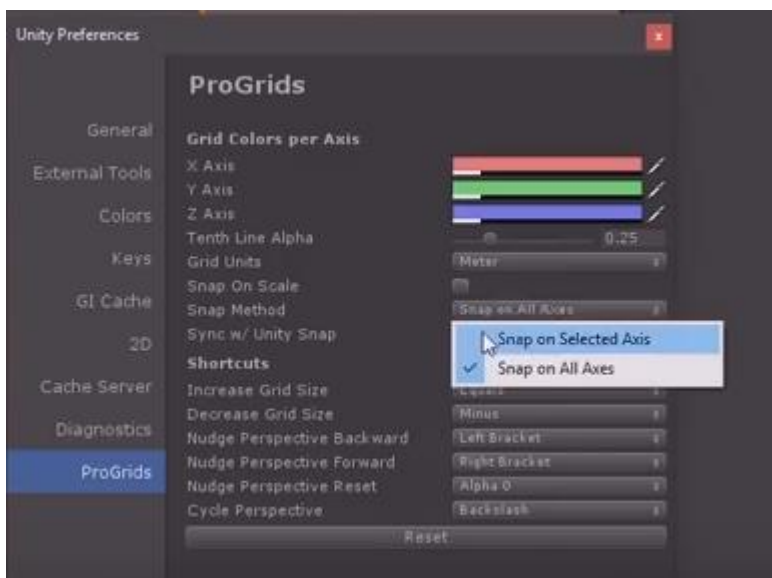
Snap on scale – כאשר נגדיל את החפץ, הוא יגדל ביחס לgrid. מומלץ לשימוש.

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 ProGrids. 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 ProGrids 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 בProGrids ובאובייקטים (prefabs) ולתכנן את השלב בצורה ידנית. בדרך כלל עובד מעולה לתכנון מבנים ואזורים קטנים.

2. שימוש בProBuilder 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 בterrain. בעצם מדמה שטח או פיסת עולם שאפשר לשלוט עליה. נרחיב את המושג הזה בהמשך, נראה שבעזרת תוספים, אפשר להגיע איתו לתוצאות מדהימות.

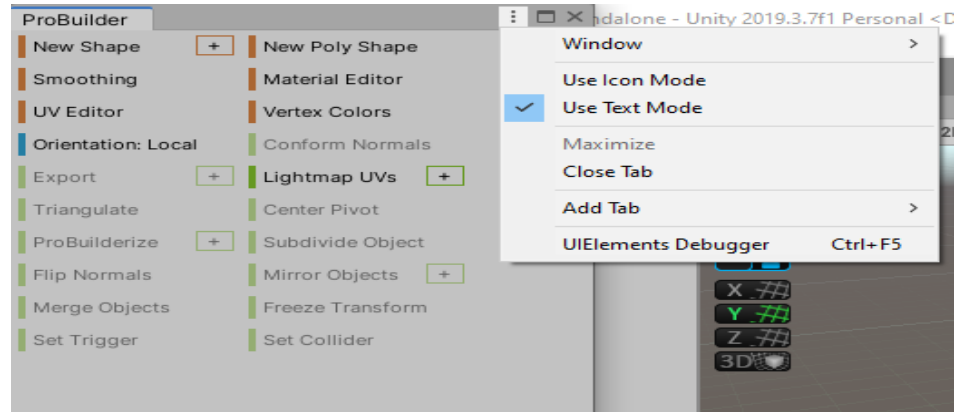
כדי להתקין את proBuilder:

- נפתח פרוייקט שבו נרצה לתכנן סצנה בUnity.
- 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 בProBuilder, נכנס ללשונית ProBuilderWindow tools->ProBuilder->

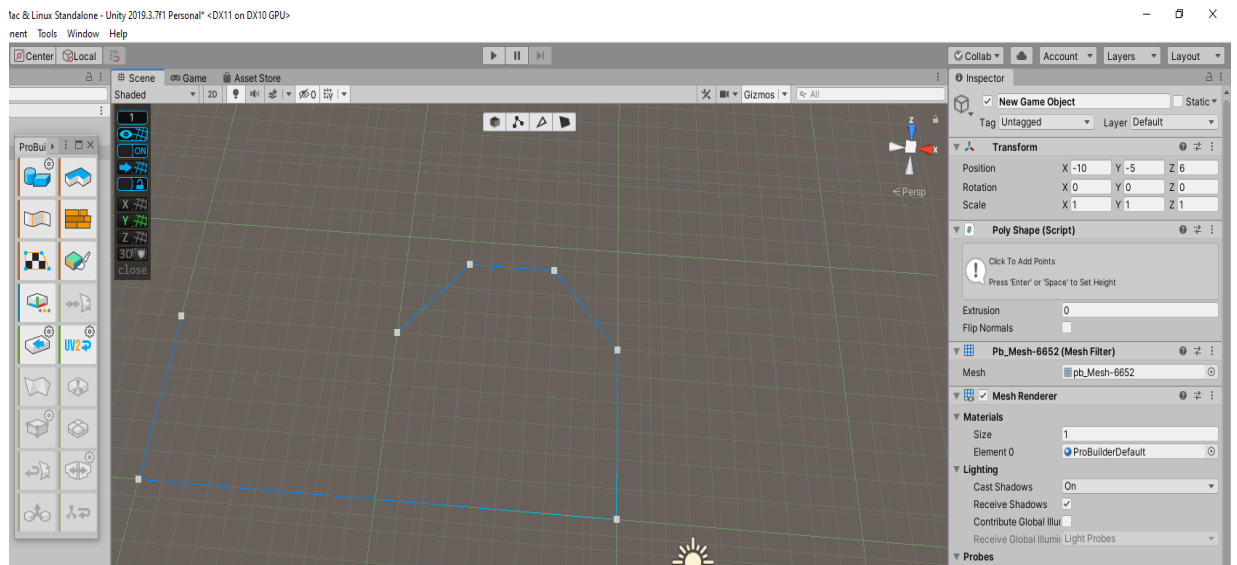
נלחץ על סימן האפשרויות המופיע מצד ימין ונלחץ על Use Icon Mode



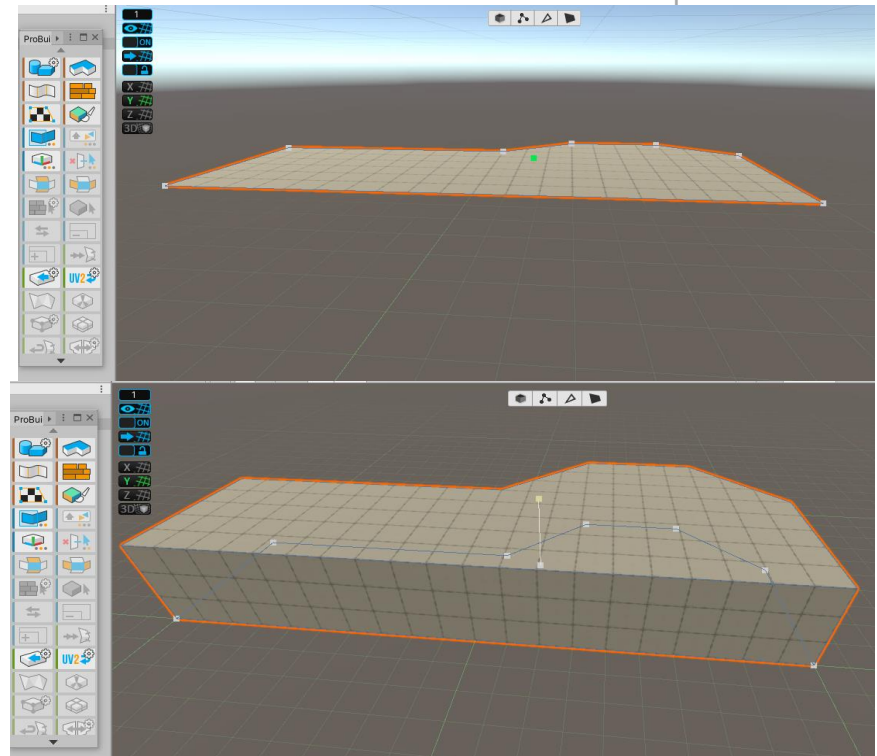
הכפתורים השונים והשימוש בהם:



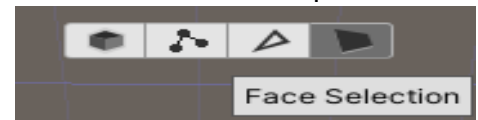
NEW POLYGON SHAPE - בלחיצה על כפתור זה, נוכל לסמן על הgrid נקודות ובכך ליצור צורה כלשהי שנרצה. מהצורה הזו ייוצר אובייקט חדש.



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 face selection שנמצא בחלון הסצנה 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.

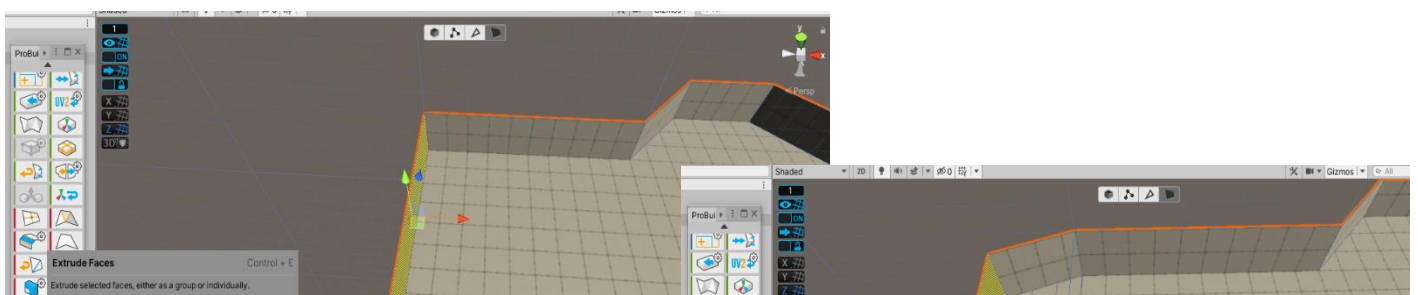
נשים לב כעת שנוצר לנו מעין חדר בכמה לחיצות כפתור פשוטות.

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

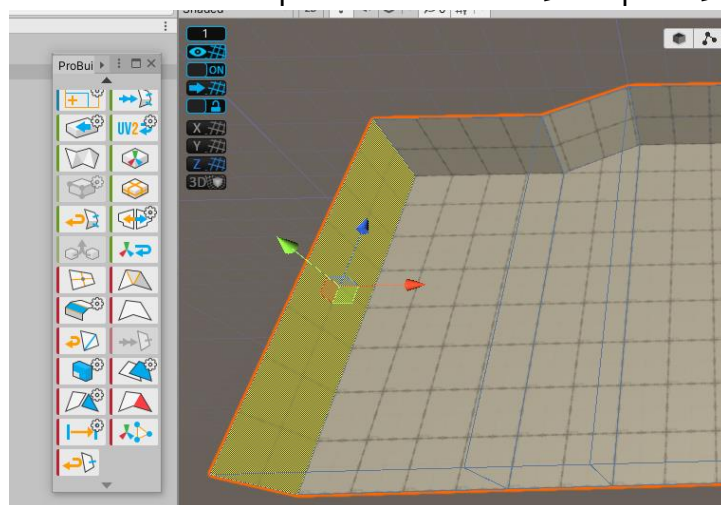


Extrude Faces - כפתור המשמש ליצירת פאות חדשות.

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.



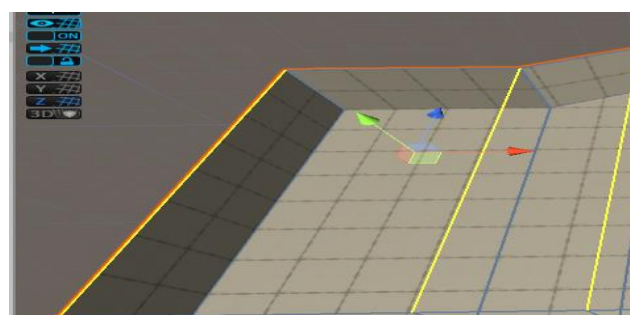
כעת נלחץ שוב על הכפתור ונגרור שוב כך:



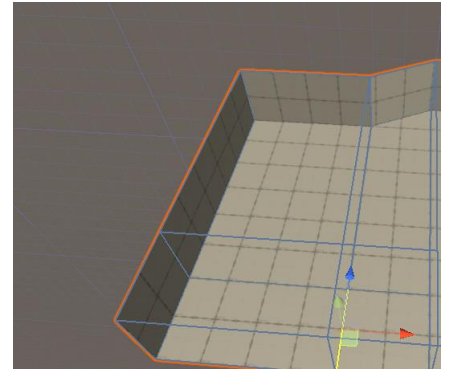
נוצרו שני קווים המסמלים פיאות. נלחץ על כפתור ה-Edge Selection.



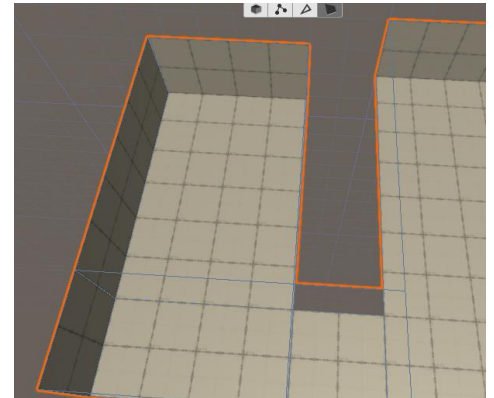
נסמן את הצלעות העליונות של הפיאות שיצרנו (נלחץ על ctrl על כל פאה שנרצה לבחור בשביל בחירה מרובה).



נלחץ על כפתור 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:

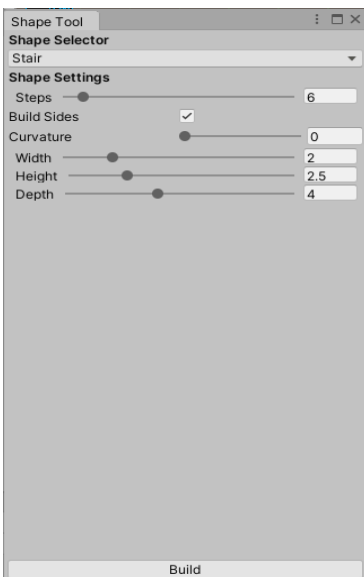


(זהירות – לחיצה על Delete תמחק את כל המבנה!).

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.

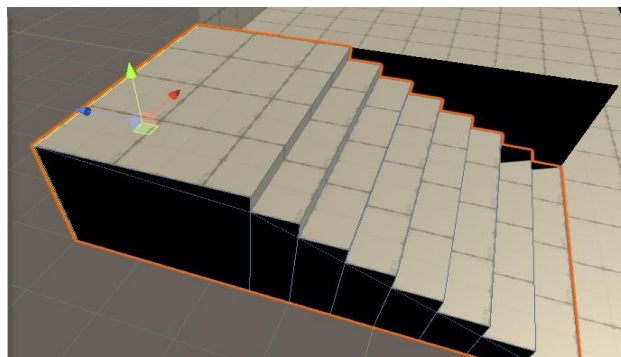


New Shape Tool - כפתור המוסיף אובייקט של ProBuilder מצורה קבועה. אם נלחץ עליו, Probuilder יוסיף אוטומטית ריבוע. אך כפתור זה יכול להוסיף צורות רבות. נוכל לבחור צורה אחרת על ידי לחיצה על כפתור Alt ביחד עם הכפתור השמאלי בעכבר.



נקבל תפריט:

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

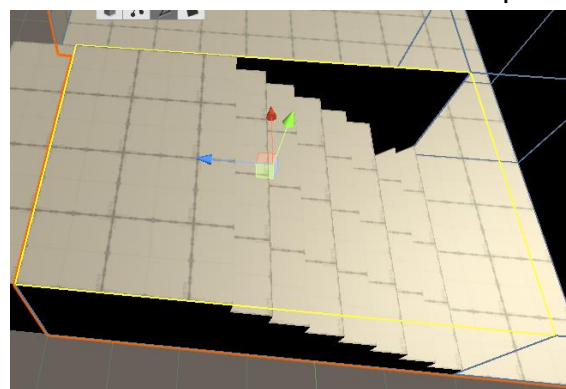
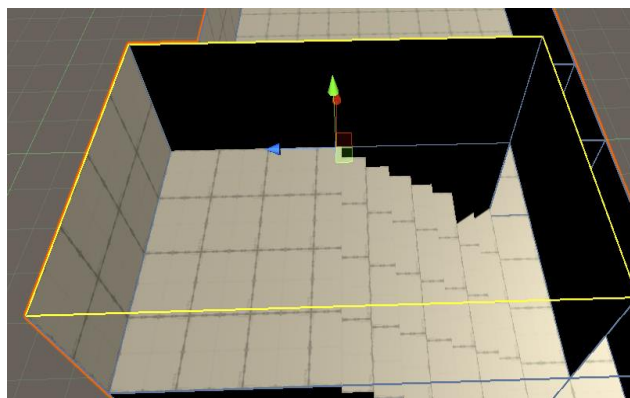




כעת ניצור קומה שנייה:

נמחק את הפיאה שמעל המדרגות.

נסמן את ארבעת הצלעות של המסדרון, נשתמש בכפתור Extrude על ידי לחיצה על  $\text{ctr+E}$  כמה פעמים או שנלחץ על  $\text{shift}$  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  $\text{subdivide faces}$ .

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.

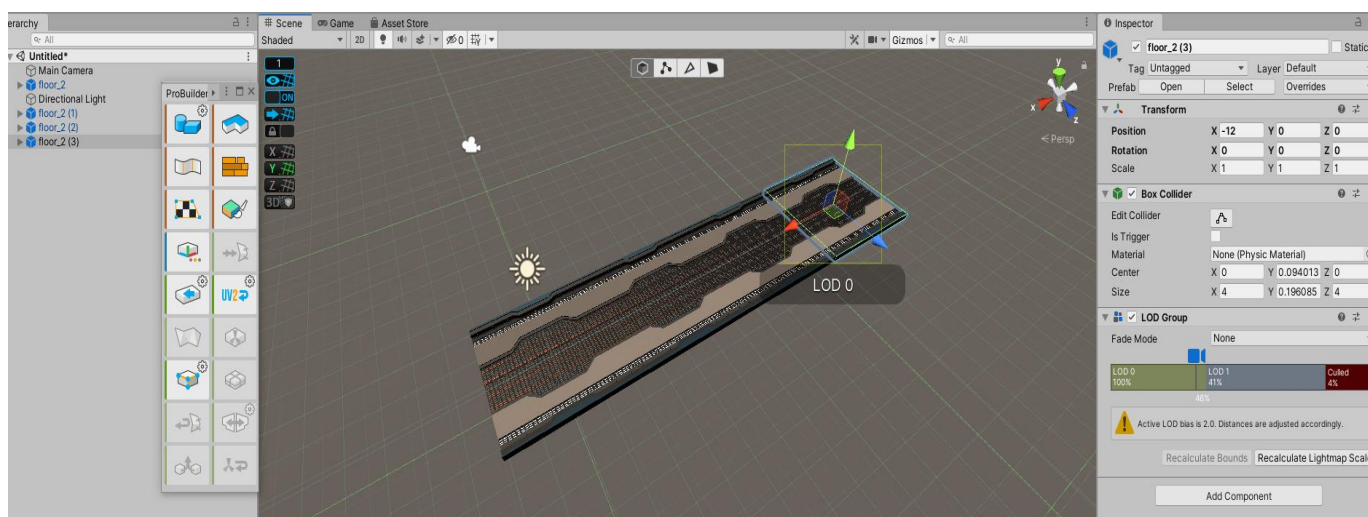
נוריד את הAsset הבא מהחנות של Unity: "Sci-Fi Styled Modular". נבצע את הפעולות הבאות:

- נשים לב שאנו מחוברים לחשבון Unity שלנו.
- ניצור פרוייקט חדש או נפתח פרוייקט קיים בUnity.
- נמצא את הAsset 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 הAsset של הפרוייקט ישנה תיקייה חדשה עם שם הAsset שהורדנו. שם נחפש את תיקיית Prefab שבה כל האובייקטים המלאים שיצרו עבורנו.

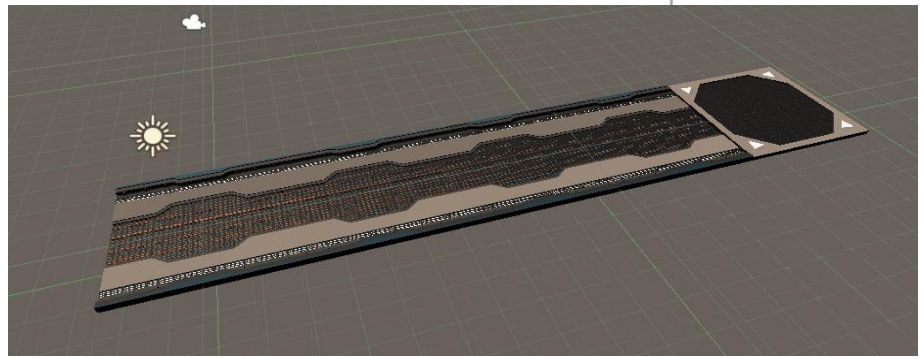
נכנס לתיקיית Floor, שם נבחר בFloor 2. נייבא את Prefab לפרוייקט ונמקם אותו במיקום 0,0,0 בצירים.

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

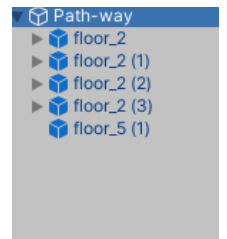


כעת נוסיף את Prefab-Floor 5, ונמקם אותו בסוף השביל שיצרנו.

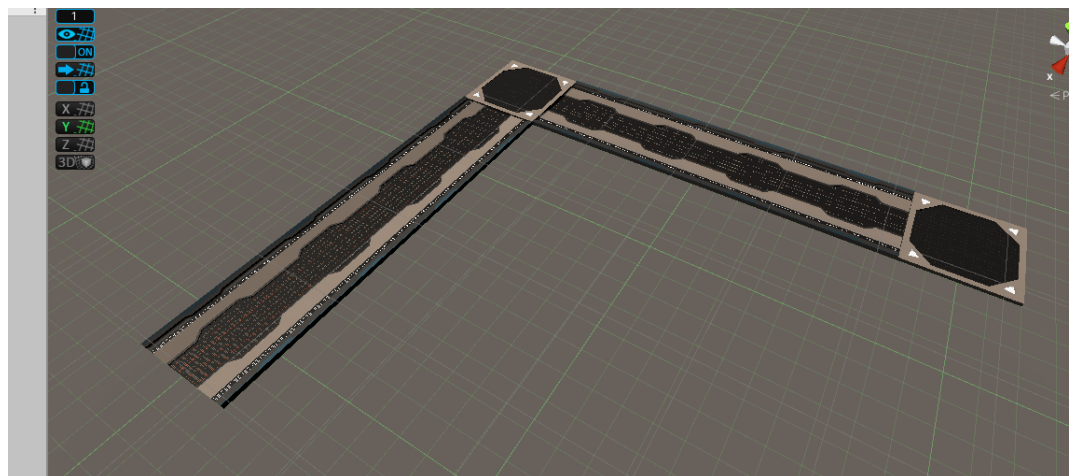




בשלב זה ניצור אובייקט ריק ונקרא לו "Path-Way". נעשה לו Reset (ע"י כפתור ימני בפינה הימנית-עליונה של רכיב ה Transform), ונכניס לשם את כל האריחים. כעת יצרנו מסלול.

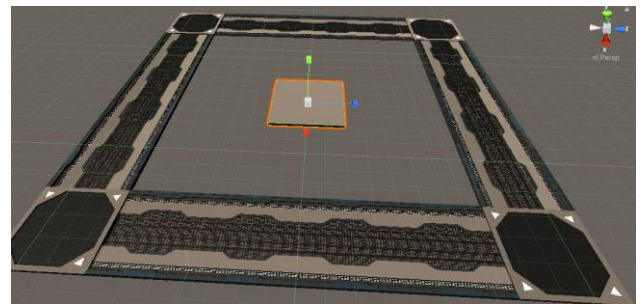
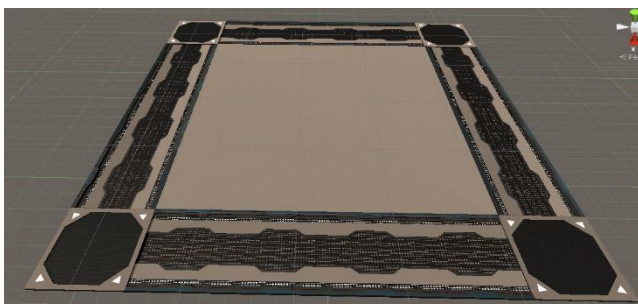


נשכפל את המסלול שיצרנו, ונשנה את הסיבוב בציר Y ל-90 מעלות. נסדר אותו במקום וזה יראה כך בסוף:

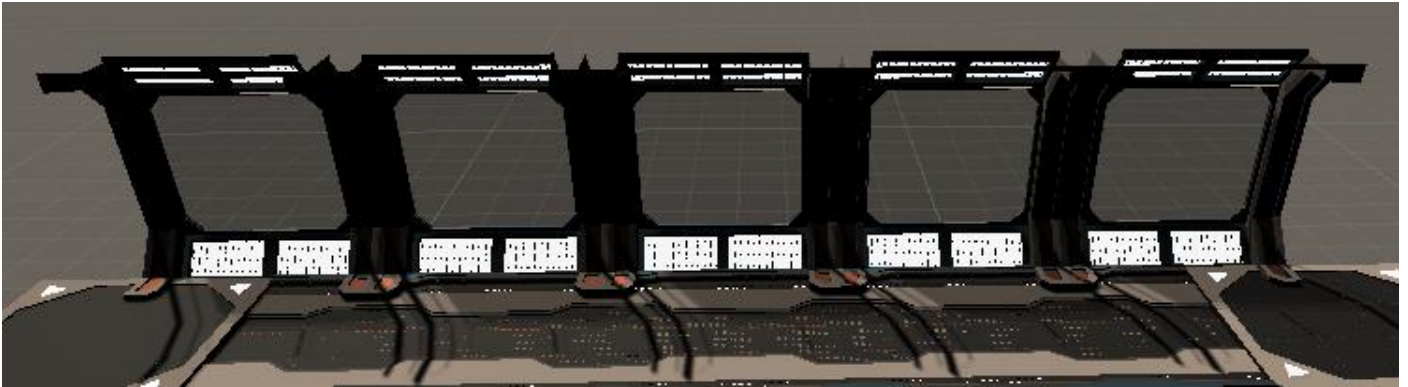


על אותו עקרון נשכפל ונשנה את הזווית עד שנקבל ריבוע שלם.

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

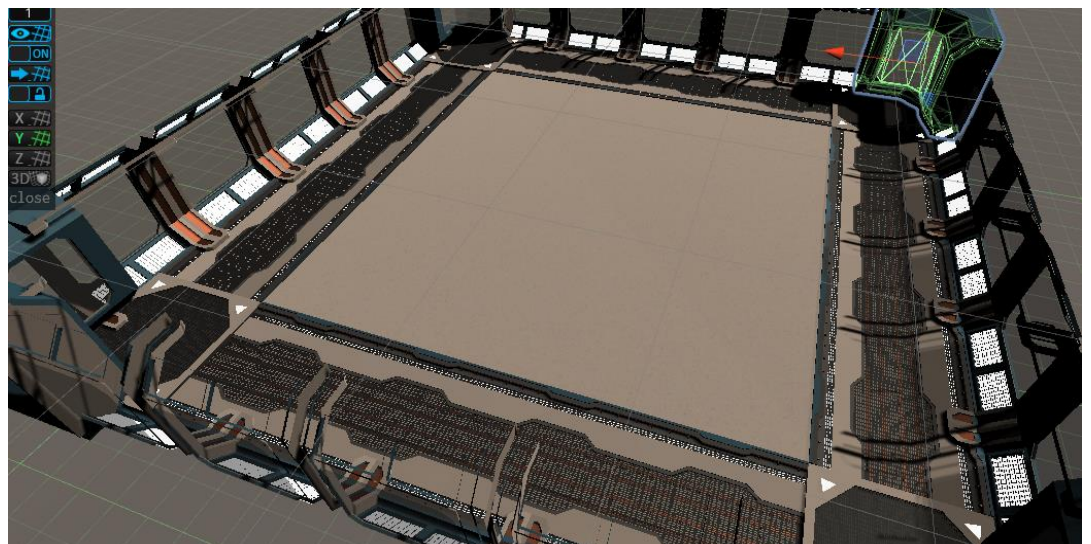


נחזור לתיקיית Prefab, ונכנס לתיקיית Window, נמקם את החלון בקצה השביל וניצור קיר שלם. נכניס את האובייקטים לאובייקט ריק שנקרא לו "Wall" (שוב, נזכור לבצע Reset לכל אובייקט ריק שמייצרים, בדומה לאיך שיצרנו את השביל. לאחר מכן נשכפל את Wall ונשנה את הזווית של Y עד שנסגור את כל הקירות.



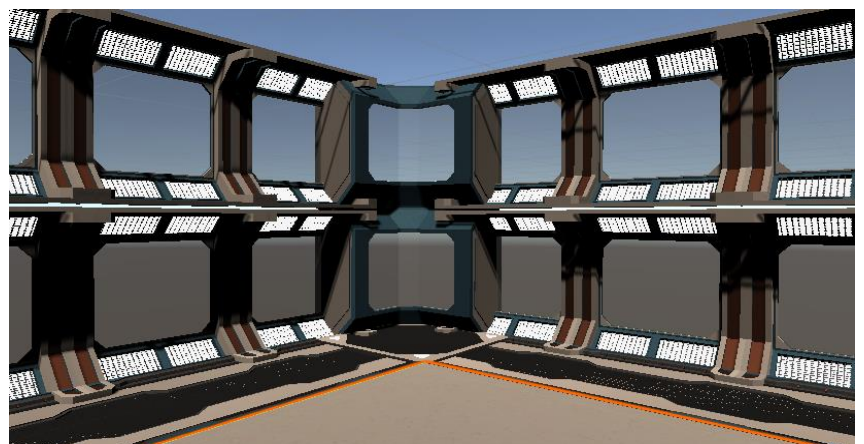
נשים לב שבתיקייה שלנו גם קיימת תיקיית Complete Windows, ההבדל הוא שלאובייקט יש תצורה משני צדדי האובייקט, אם תרצו תוכלו להחליף את החלונות לחלונות עם תצורה משני הצדדים.

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



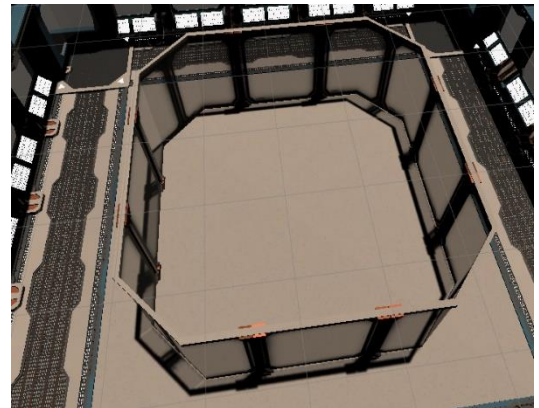
את כל הקירות שיצרנו והפינות נכניס לאובייקט ריק ונקרא לו "Walls", כנ"ל המרצפות, נכניס אותם לאובייקט ריק בשם "Floor".

אם נרצה, נוכל לשכפל את Walls וליצור קומה שנייה:

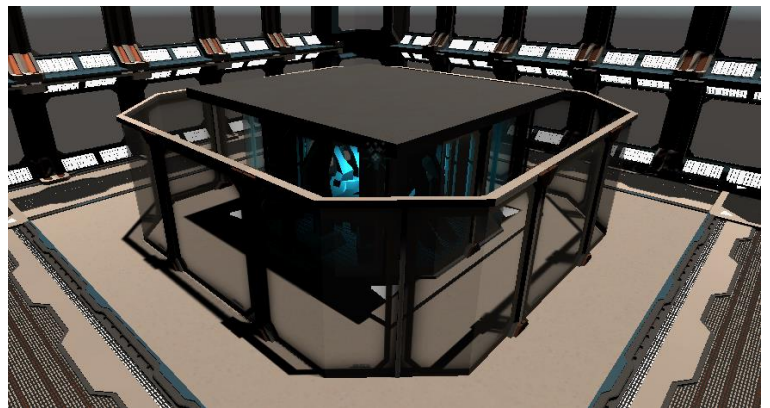




כעת נשתמש ב-glass\_panel\_1 וב-glass\_panel\_1\_corner (בתיקה Walls), וניצור קיר זכוכית, אותו נכניס לאובייקט ריק בשם Engine. זה יראה כך:



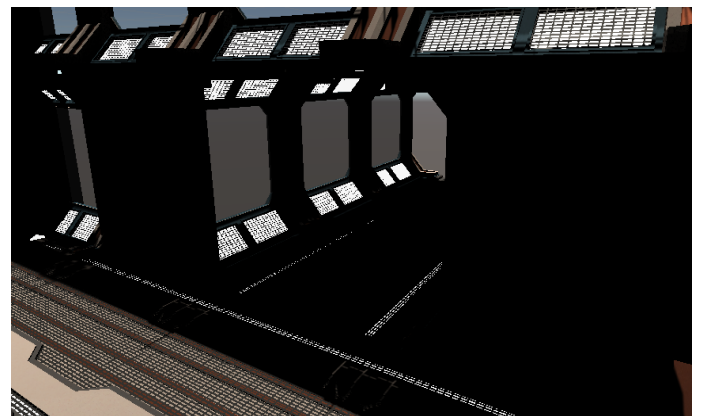
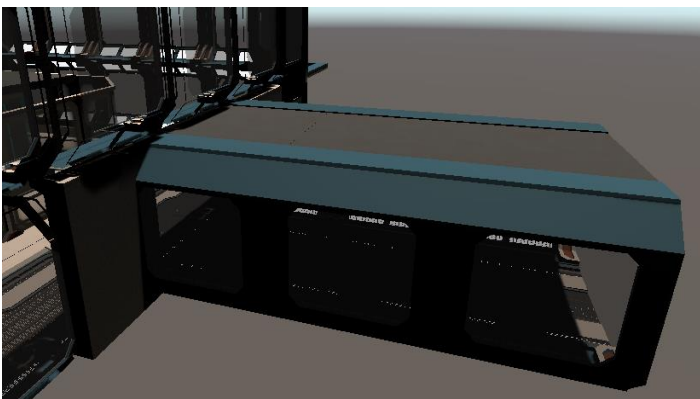
בתיקיית Machines שבPrefabs, נשתמש באובייקט Shield Core ונכניס אותו לEngine.



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.

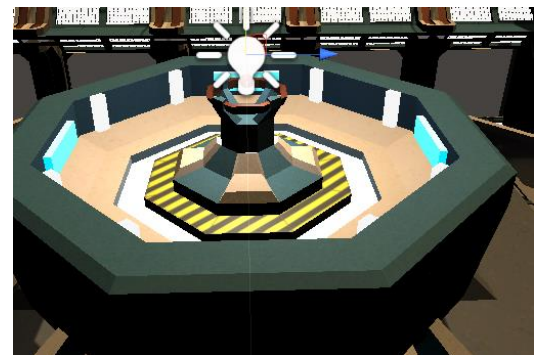
אז באמת השלב שיצרנו קצת חשוך, הגיע הזמן להאיר קצת את העניינים.

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. Baked 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 חשך. 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.



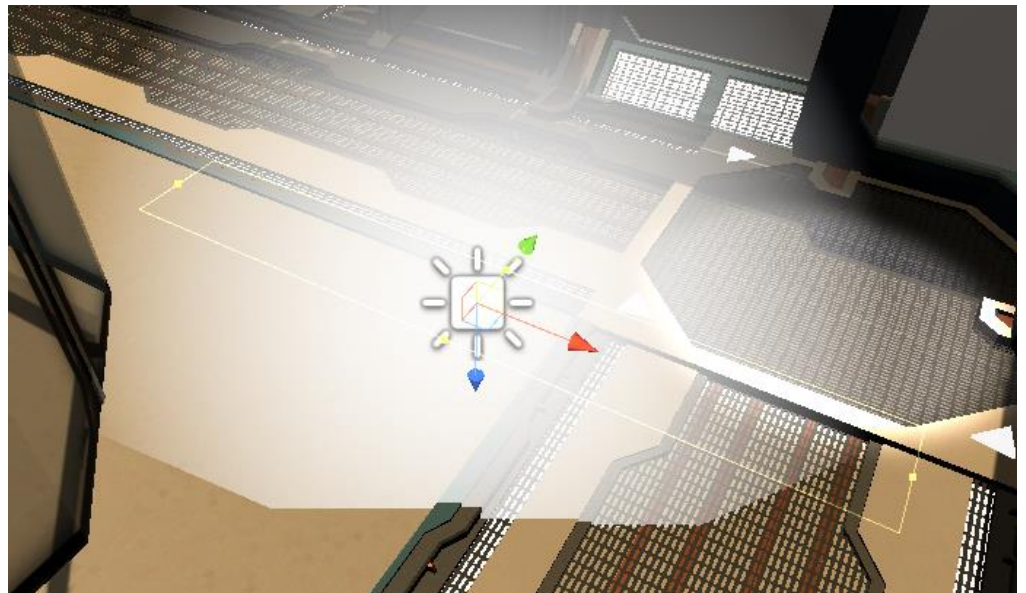
כעת נוסיף גופי תאורה מהתיקייה שפתחנו ונאיר את המסדרון שיצרנו! שחקו קצת עם ההגדרות של אובייקט התאורה שבהם.

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.

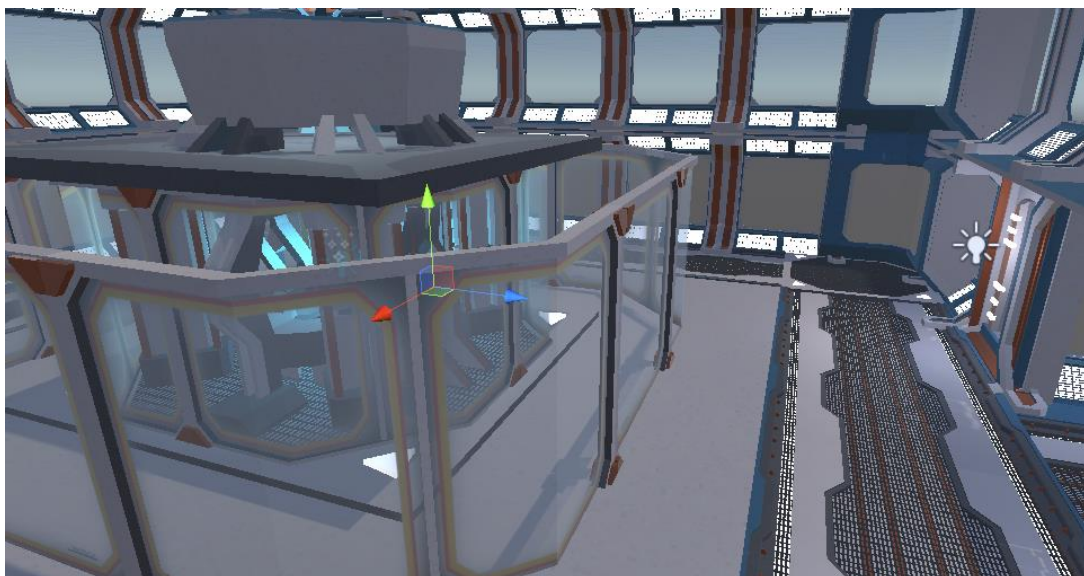




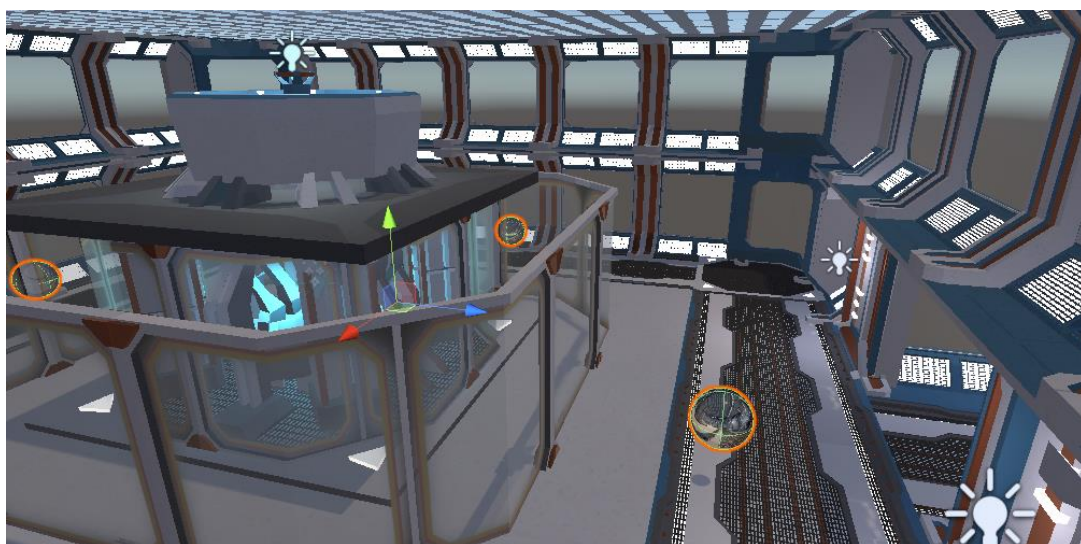
## – Reflection Probs

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

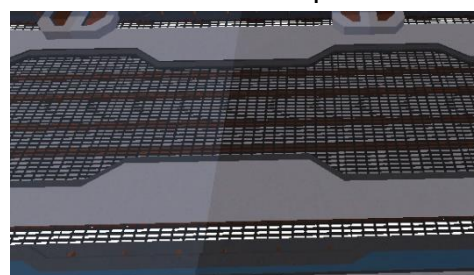
אובייקט שלוקח טעימה מהסביבה שלנו ומשתקף עליה. נראה דוגמא.



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.



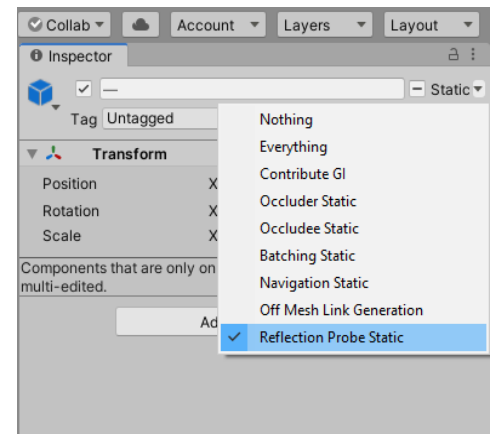


ניצור Sphere חדש, ונוסיף לו material חדש ונגדיר את metallic והsmoothness שלו ל-1. הגדרות אלה מצד אחד יתנו השתקפות מתכתית (metallic) ומצד שני גם יגדירו את חדות ההשתקפות (smoothness).

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

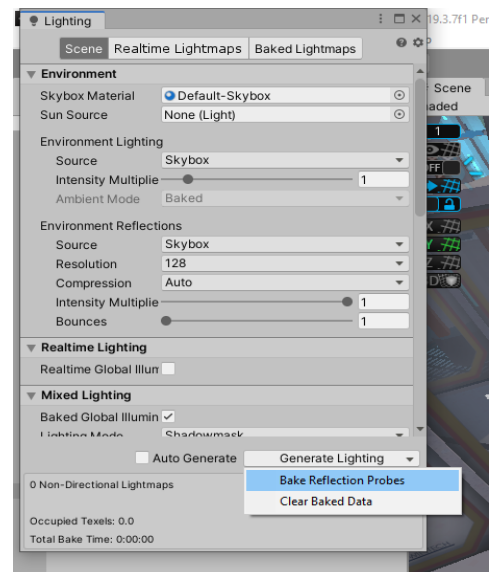
נשים לב שהוא על מצב Baked, הכוונה, הוא מרנדר את הסביבה שלנו מבעוד מועד.

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 Probe.

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.

קעת 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.

## משאבים נוספים

### חבילות

A scene made only with ProGrids(12MB):

[https://drive.google.com/open?id=1iSYt\\_9urcM7aBaAJ7jwWk7s\\_yKjZhcx1](https://drive.google.com/open?id=1iSYt_9urcM7aBaAJ7jwWk7s_yKjZhcx1)

Additional Content:

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)

סיכום: מיכאל למברגר