

***משחקי קלפים***

## רקע-

משחקי קלפים הם כל אותם המשחקים שבהם הקלפים משמשים ככלי המרכזי במשחק(למשל מונופול לא נחשב משחק קלפים כי הקלפים הם רק תוסף למשחק ולא החלק האינטגרלי בו).  
משחקי קלפים רבים קיימים אך רק מעטים מהם שמשוחקים עם חפיסה תקנית בעלי חוקים פורמליים.  
מרבית משחקי הקלפים מנצלים את העובדה שניתן לזהות קלפים רק מצד אחד, כך שרק השחקן שמחזיק את הקלפים יכול לדעת מה יש לו, אבל לא מה יש לאחרים. זאת אחת הסיבות לכך שבד"כ משחקי קלפים מאופיינים עם מזל.   
ישנם כמה סוגים של משחקי קלפים:

* *Trick taking games*- בהם השחקן צריך לצבור כמה שיותר קלפים (או כמה שפחות קלפים רעים).  
  למשל המשחק ברידג'.
* *משחקי התאמות*- לנסות להשיג כמה שיותר סטים של קלפים מאותו הסוג, כל סט מקדם אותך לניצחון. דוגמא למשחק: רמי
* *Shedding games*- משחקים בהם המטרה להיפטר מכמה שיותר קלפים ביד. דוגמא למשחקים: ספיד, רמי-קוב.
* *משחקי השוואה-* המטרה להגיע למצב שמספר הקלפים ביד של השחקן זהה למספר מוגדר מראש למשל: 21(בלאק-ג'ק).
* *משחקי מזל*- משחקי קזינו שבהם המנצח זוכה בכסף (או משהו יקר ערך אחר), למשל פוקר.
* *משחקי סוליטר(או סבלנות)-* משחקי המשוחקים בדר"כ ע"י אדם אחד. השחקן מתחיל ממבנה אחד ומטרתו היא להיפטר מהמבנה או לבנות להיפטר מהחפיסה בידו ע"י הצבה של קלפים במבנה.

כמובן שכל אחת מהקטגוריות יכולה להיות משולבת עם קטגוריה אחרת.

בפרק נבנה משחק סוליטר.   
בסוף פרק זה יהיה לנו, לא רק משחק קלפים לטלפון, אלא גם אחלה תבנית למשחקי קלפים אחרים שנרצה לבנות בעתיד.  
נראה כמה טכניקות חדשות, הכוללות: שימוש בקונפיגורציות XML ועיצוב משחקים לטלפונים סלולריים.

## Set up-

במהלך השיעור נשתמש ב-asset שזמין באופן ציבורי: *Vectorized Playing Cards* של Chris Aguliar.  
את ה-asset ניתן להוריד [כאן](https://github.com/maoz-grossman/Card_Game/tree/master/Vectorized%20Playing%20Cards), או באתר <http://book.prototools.net/?page_id=519> למטה, היכן שכתוב Starter Package מתחת מופיע ה- asset: "C32\_Prospector\_Starter.unitypackage".   
ניצור פרויקט חדש ב-unity (אין חשיבות אם D2 או D3). ניתן לפרויקט שם, נייבא את ה-asset שהורדנו לפרויקט ע"י גרירה.  
בשיעור נשתמש בסצנה שקיבלנו עם ה-asset שהורדנו: \_Prospector\_Scene\_0 .  
ניכנס לאובייקט המצלמה, ונוודא כי באינספקטור שלה היא מוגדרת כך: Position(0,0,-4),Rotation(0,0,0),Scale(1,1,1)   
projection: Orthographic ו-size:10, ונוודא שיחס המסך הוא 4:3 (מעל חלון המשחק).

# Build Setting-

את המשחק נבנה לטלפון, אך כמובן שניתן לבנות אותו לאיזו פלטפורמה שתעדיפו ובלבד שתתאימו אותו לאותה הפלטפורמה.  
תזכורת: אם נרצה לשנות את פלטפורמת המשחק שלנו:1. נלחץ פעמיים על הסצנה (\_Prospector\_Scene\_0) כדי לפתוח אותה.   
2.מהתפריט הראשי נבחר *file-> build setting* שיפתח לנו את החלון הבא:

3. גררו את הסצנה לחלון scene In Build, או שלחצו על *Add Open Scene* להוספת הסצנה (אני מזכיר שהסצנה שנעבוד עליה היא \_Prospector\_Scene\_0).   
4. בחרו בפלטפורמה המתאימה (אנחנו נעבוד עם אנדרואיד ,אבל שוב למי שיש מכשיר של apple מוזמן לשנות לפלטפורמה שמתאימה לו), ואח"כ *Switch Platform.* Unity מייבא כעת את כל התמונות כדי להתאים אותם לברירת המחדל של הפלטפורמה שבחרנו. ונסגור את החלון.  
(אין צורך ללחוץ *Build* עדיין, אנחנו נעשה את זה רק בסוף בניית המשחק).

## ייבוא תמונות כ-Sprites:

נצטרך לייבא את התמונות כראוי כדי להתאימן לשימוש כ-Sprites. תזכורת: Sprite היא תמונת דו ממד שניתן לבצע עליה מניפולציות כמו הגדלה, הזזה, סיבוב וכדו'.  
  
1. נפתח את תיקיית \_*Sprties* בחלון הפרויקט, ונבחר את כל התמונות שבו- או ע"י בחירה באחד ואז בליחצה על ctrl + חץ למטה נסמן את כל התמונות עד שנגיע לתחתית התיקייה, או שנבחר את התמונה הראשונה ואז shift + לחיצה על התמונה האחרונה בתיקייה.  
  
2. ניכנס לאינספקטור (אם סימנו את כל התמונות האינספקטור משפיע על כולן). ונשנה את ה-*Texture type* שלהן ל-*Sprite(2D and UI)*. השינוי אמור להשפיע על כלל התמונות שסימנו.   
אם נסתכל בחלון הפרויקט ליד כל תמונה מופיע משולש קטן, אם נלחץ נראה sprite שבתוך התמונה שלנו עם אותו השם.  
   
3. בחרו את תמונה *Letters* בחלון הפרויקט. כל התמונות שייבאנו ה-*Sprite Mode* אמור להיות מוגדר כ-*Signle* וזה מתאים כי כל תמונה מייצגת רק sprite אחד . לעומת זאת התמונה *Letter* אמורה לייצג יותר מספרייט אחד (כל אות בו אמורה להיות ספרייט בפני עצמה). לכן נצטרך לשנות את ההגדרות שלה כך: בחלון האינספקטור נשנה את ה-*Sprite Mode* של  *Letter* ל-*Multiple* ונלחץ apply כדי ליישם את השינוי.  
 נבחר ב-*Sprite Editor,* וחלק את התמונה בהתאם לגודל קבוע עבור כל אות. להסבר מורחב ניתן למצוא בסיכום למשחק חלליות ,פרק אנימציות תת-פרק אפקט פיצוץ.  
ונשמור את הסצנה בינתיים.

## בניית קלף מ-sprite

במהלך הפרויקט אנחנו הולכים לבנות חפיסה שלימה של קלפים מ-21 הקלפים שייבאנו. זה מאפשר לחסוך במקום בבנייה האחרונה של המשחק.  
ספויילר: המבנה של קלף כפי שנראה בהמשך יהיה בצורה של כמה אובייקטים מהצורה כשלהי (כגודל המספר אותו הוא מייצג + שני צורות בצדדים ליד המספר, לא כולל הקלפים המיוחדים: ממשפחת המלוכה או ג'וקרים):

# שימוש בתבניתXML בקוד-

ראשית ניצור שלושה סקריפטי- c#בתיקייה \_Script עם השמות *Card ,Deck* ו- *Prospector*.

* **Card-** מחלקה לקלף אינדיבידואלי בחפיסה. הסקריפט מכיל גם את המחלקה CardDefinition (שמכילה את כל המידע על מיקום הספרייטים בקלף לכל מספר קלף). ומחלקת Decorator (שמחזיקה מידע לקובץ xml).
* **Deck-** החפיסה, מפרש את המידע שב- DeckXML.xml ומשתמש במידע הזה כדי ליצור חפיסה.
* **Prospector-** המחלקה מנהלת את כל המשחק במבט על. כשנוצרת חפיסה מהמחלקה deck המחלקה prospector הופכת אותם לקלפי משחק. המחלקה אוספת את הקלפים לכמה ערימות (למשל ערימה שממנה מושכים או ערימה שזורקים אליה קלפים משומשים) ומנהלת את לוגיקת המשחק.

ראשית נפתח את Card.cs ונזין את הקוד הבא:

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class Card : MonoBehaviour

{

//this class will be defined later

}

[System.Serializable]

/\* A Serializable class is able to be

edited in the Inspector\*/

public class Decorator

{

//this class srotes information about each decorator or pip from DeckXML

public string type; //for card pips, tye="pip"

public Vector3 loc;//the location of the Sprite on the Card

public bool flip = false;//whether to flip the Sprite vertically

public float scale = 1f;//the scale of the Sprite

}

[System.Serializable]

public class CardDefinition

{

//this class stores information for each rank of card

public string face;//sprite to use for each card

public int rank;//the rank(1-13) of thus card

public List<Decorator> pips = new List<Decorator>();//pips used

}

פתחו את הסקריפט Deck.cs והכניסו את הקוד הבא:

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class Deck : MonoBehaviour

{

[Header("Set Dynamically")]

public PT\_XMLReader xmlr;

//InitDeck is called by prospector wwhen it is ready

public void InitDeck(string deckXMLText)

{

ReadDeck(deckXMLText);

}

//ReadDeck parses the XML file passed to it into CardDefinition

public void ReadDeck(string deckXMLText)

{

xmlr = new PT\_XMLReader();//create a new PT\_XMLReder

xmlr.Parse(deckXMLText);

//this prints a test line to show you how xmlr can be used

string s = "xml[0] decorator[0]";

s += "type=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("type");

s += " x=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("x");

s += " y=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("y");

s += " scale=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("scale");

print(s); // it's a MonoBehaviour function

}

}

עכשיו פתחו את מחלקת Prospector.cs והזינו את הקוד הבא:

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

using UnityEngine.SceneManagement;//will be used later

using UnityEngine.UI; //will be used later

public class Prospector : MonoBehaviour

{

static public Prospector S;

[Header("Set in inspector")]

public TextAsset deckXML;

[Header("Set Dynamically")]

public Deck deck;

void Awake()

{

S = this;//set up a singleton for prospector

}

void Start()

{

deck = GetComponent<Deck>();// get the Deck

deck.InitDeck(deckXML.text);// pass DeckXML to it

}

}

כמה דברים שכנראה שמתם לב אליהם: הקסטינג header הוא קאסטינג שמוסיף כותרת מעל לאותו משתנה באינספקטור.  
כמו באובייקט sound שיצרנו במשחק חלליות- הוספנו את הקאסטינג "range" כדי לקבל כמין כפתור הזזה באינספקטור עבור אותו משתנה. בקאסטינג serializable כבר נתקלנו בעבר. הוא מאפשר לנו סנכרן אובייקטים שלא קשורים למנוע הגרפי בכדי להשתמש בהם באינספקטור. בהמשך נתעמק יותר ב-xml וכיצד נפרסר אותו בדיוק.  
לפני שנמשיך וודאו ששמרתם את כל הקבצים והיכנסו ל-unity.  
חיברו את הסקריפטים: prospector.cs ו- Deck.cs לאובייקט המצלמה(\_MainCamera) בחלון ההיררכיה ע"י גרירה, וודאו, ע"י בדיקה באינספקטור של המצלמה, שהאובייקטים התחברו כראוי.  
אם תסתכלו בחלון הפרויקט יש לנו תיקייה בשם resources בתוך התיקייה יש לנו שני קבצי xml: DeckXML ו- LayoutXML גררו את הקובץ DeckXML לחלון האינספקטור של המצלמה ברכיב prospector היכן שמופיע Deck XML שאמור לקבל text Asset.  
עכשיו לאחר שגררנו בואו נבדוק אם הצליח לנו עד כה. אם אתם זוכרים במחלקת Deck עשינו מתודה שמדפיסה לנו כמין "שורת מבחן" להראות כיצד עובד ה-xml שלנו, למתודה קוראים ReadDeck. כדי לבחון אותה נצטרך חלון console. לחצו *Ctrl+Shift+C (*או לכו ל-Windows ->Genaral -> Console) כדי לפתוח את חלון הקונסול והריצו את המשחק.   
אם הכל הלך קשורה אנחנו אמורים לראות על המסך של הקונסול את הדבר הבא:

  
  
  
השורה הזו הגיעה, כפי שכבר אמרנו קודם, מהטסט שעשינו דרך המתודה: *Deck:ReaDeck()* ומראה ש*-ReadDeck()* קראה כראוי את התכונות *type,x,y* ו- *scale* כפי שהם מופיעים בקובץ *DeckXML.xml* שנמצא בתיקיית ה-*resource*.

# פִירסוּר אינפורמציה מ-Deck XML:

חיזרו לסקריפט Deck ובצעו את השינויים הבאים(די הרבה שינויים):

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class Deck : MonoBehaviour

{

[Header("Set Dynamically")]

public PT\_XMLReader xmlr;

public List<string> cardNames;

public List<Card> cards;

public List<Decorator> decorators;

public List<CardDefinition> cardDefs;

public Transform deckAnchor;

public Dictionary<string, Sprite> dictSuits;

//InitDeck is called by prospector when it is ready

public void InitDeck(string deckXMLText)

{

ReadDeck(deckXMLText);

}

//ReadDeck parses the XML file passed to it into CardDefinition

public void ReadDeck(string deckXMLText)

{

xmlr = new PT\_XMLReader();//create a new PT\_XMLReder

xmlr.Parse(deckXMLText);

//this prints a test line to show you how xmlr can be used

string s = "xml[0] decorator[0]";

s += "type=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("type");

s += " x=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("x");

s += " y=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("y");

s += " scale=" + xmlr.xml["xml"][0]["decorator"][0].att("scale");

//print(s); //we done with the test

//read decorator for all Cards

decorators = new List<Decorator>();//init the list of decorators

PT\_XMLHashList xDecos = xmlr.xml["xml"][0]["decorator"];

Decorator deco;

for (int i = 0; i < xDecos.Count; i++)

{

deco = new Decorator();

//copy the attributes of the <decorator> to the Decorator

deco.type = xDecos[i].att("type");

//bool deco.flip is true if the text io the flip attribute is "1"

deco.flip = (xDecos[i].att("flip") == "1");

//floats need to be parsed from the attribute string

deco.scale = float.Parse(xDecos[i].att("scale"));

//vector3 loc initializes to [0,0,0],so we need to modify it

deco.loc.x = float.Parse(xDecos[i].att("x"));

deco.loc.y = float.Parse(xDecos[i].att("y"));

deco.loc.z = float.Parse(xDecos[i].att("z"));

//add temporary deco to the list Decorators

decorators.Add(deco);

}

//read pip location for each card number

cardDefs = new List<CardDefinition>();

PT\_XMLHashList xCardDefs = xmlr.xml["xml"][0]["card"];

for(int i=0;i<xCardDefs.Count;i++)

{

CardDefinition cDef = new CardDefinition();

//prase the attibute values and add them to cDef

cDef.rank = int.Parse(xCardDefs[i].att("rank"));

//grab an PT\_XMLHashList of all the <pip>s on this <card>

PT\_XMLHashList xPips = xCardDefs[i]["pip"];

if (xPips != null)

{

for (int j = 0; j < xPips.Count; j++)

{

//iterate through all the <pip>s

deco = new Decorator();

//<pip>s on the <card> are handle via the Decorator Class

deco.type = "pip";

deco.flip = (xPips[j].att("flip") == "1");

deco.loc.x = float.Parse(xPips[j].att("x"));

deco.loc.y = float.Parse(xPips[j].att("y"));

deco.loc.z = float.Parse(xPips[j].att("z"));

if (xPips[j].HasAtt("scale"))

{

deco.scale = float.Parse(xPips[j].att("scale"));

}

cDef.pips.Add(deco);

}

}

//face cards (Jack,Queen & King) have a face attribute

if (xCardDefs[i].HasAtt("face"))

{

cDef.face = xCardDefs[i].att("face");

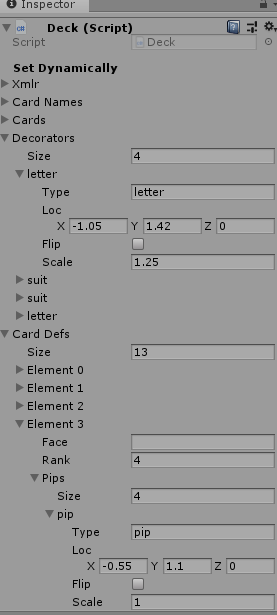
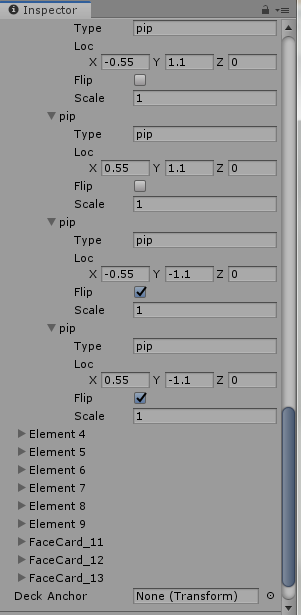
}

cardDefs.Add(cDef);

}

}

}

cDef.face הוא שם הבסיס לספרייט של הקלף. למשל *FaceCard\_11* הוא שם הבסיס לספרייט של הקלף "נסיך" (Jack)  
 נסיך תלתן (Jack of Clubs) נקרא *FaceCard\_11C*, נסיך לב (Heart) נקרא: *FaceCard\_11H* וכו'.  
עכשיו המתודה ReadDeck() תפרסר את ה-XML ותהפוך אותו לרשימה של Decorator-ים (הדירוג והורה של כל קלף בצדדים) ו-CardDefinition (מחלקה שמכילה מידע על כל קלף החל מאס ועד למלך).  
  
נחזור ל-unity ונריץ את המשחק. בחרו את המצלמה הראשית והסתכלו באינספקטור שלה על הרכיב Deck, משום שהגדרנו את Decorator ואת CardDefinition כ- [system.Serializable] הרישמות של decorators ו- cardDefs אמורות להופיע.  
  
  
  
  
  
  


**אילוסטרציה:** האינספקטור של המצלמה על הרכיב Deck בזמן ריצת המשחק. ניתן לראות Decorators ו-CardDefs שנקראו מ-DecXML.xml.

עצרו את המשחק ושמרו את הסצנה.

# הקצאת ספרייטים לשימוש כקלף-

עכשיו כשה-XML נקרא כראוי ומפורסר לרשימה שניתן להשתמש בה, הגיע הזמן ליצור קלף "מוחשי".  
השלב הראשון הוא ליצור רפרנס לכל הספרייטים שעשינו קודם לכן.  
1. הוסיפו את הקוד הבא **לראש** מחלקת Deck כדי שתיהיה לה את המשתנים הבאים:

public class Deck : MonoBehaviour

{

[Header("Set in Inspector")]

//suits

public Sprite suitClub;

public Sprite suitDiamond;

public Sprite suitHeart;

public Sprite suitSpade;

public Sprite[] faceSprites;

public Sprite[] rankSprites;

public Sprite cardBack;

public Sprite cardBackGold;

public Sprite cardFront;

public Sprite cardFrontGold;

//prefab

public GameObject prefabCard;

public GameObject preabSprite;  
  
 . . .

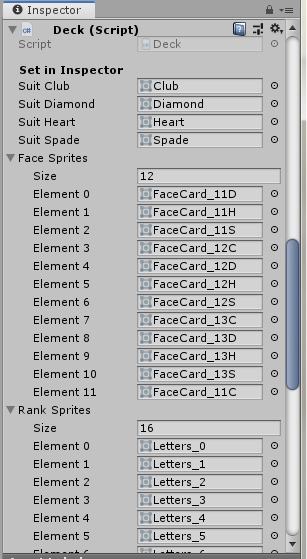
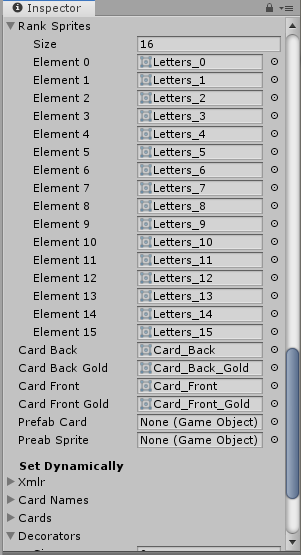
{

נשמור ונחזור ל-unity נוכל לראות שנוסף עכשיו לאינספקטור של המצלמה כמה משתנים שנצטרך להגדיר.

2. גרור את הטקסטורות:*Club, Diamond ,Heart* ו-*Spade* מהתיקייה \_Sprite בחלון הפרויקט לתוך המשתנה התואם לו בDeck (*suitClub ,suitDiamond ,suitHeart* ו*- suitSpade*). Unity אוטומטית תקצאה את הספרייטים לתוך המשתנים.  
  
3. ניכנס לאינספקטור של המצלמה, אם נשים לב יש לנו מעל למצלמה תמונה קטנה של מנעול. לחצו עליו בכדי לנעול את האובייקט. הנעילה דואגת שהוא לא ישנה איזה אובייקט יוצג מתי שנשנה למשהו חדש.  
  
4. הקצאה כל אחד מהספרייטים שמתחילים ב-*FaceCard\_* לאלמנט של המערך faceSprites ברכיב Deck:

* בחרו ב-*FaceCard\_11C* בתיקייה  *\_sprite* ולחצו shift ובעוד אתם לוחצים עליו תבחרו *FaceCard\_13S* ,זה אמור לבחור בכל הספרייטים ביחד.
* גררו את קבוצת הספרייטים שבחרנו למערך *faceSprites* זה אמור להכניס את כל האובייקטים לתוך המערך. סה"כ המערך אמור להיות בגודל 12 (4ספרייטים לכל דרגה של קלף ויש שלושה:11,12,13).
* במידה ולא הצלחנו ניתן להגדיר את גודל(ע"י שינוי size) המערך ולהעביר ספרייט ספרייט לתוכו.

5. לחצו על המשולש הקטן ליד המולטי-ספרייט *Letters* בתיקייה \_Sprites עתה כמו התהליך שעשינו בשלב הקודם (עם הגרירה של הספרייטים למערך *faceSprites* )- סמנו את כל הספרייטים ב-*Letters* וגררו אותם למערך *rankSprites.*עתה המערך אמור להיות בגודל 16 (יש שש-עשרה דרגות 0-15),ומלא בכל הספרייטים של *Letters* .  
וודאו שהספרייטים ממוינים בסדר הנכון (Letters\_0 במקום ה-0 במערך, Letters\_1 במקום ה-1במערך,..., Letters\_15 במקום ה-15 במערך) . אם לא סדרו אותם ע"י השמה במקום הנכון.

6.גררו את הספרייטים *Card\_Back ,Card\_Back\_Gold, Card\_Front ו- Card\_Front\_Gold* מחלון הפרויקט למקום המתאים להם באינספקטור (ברכיב Deck).  
  
האינספקטור שלנו אמור להיראות ככה:

**אילסוטרציה:** הרכיב Deck באינספקטור של האובייקט \_MainCamera לאחר השמה נכונה מהשלבים הקודמים.

7. בטלו את נעילת האובייקט באינספקטור(המנעול הקטן למעלה) ושמרו את השינויים.

## יצירת קלפים בקוד-

בדיוק כמו כל דבר אחר על המסך, ספרייטים צריכים להיות סגורים ב-GameObject . לפרויקט זה אנחנו צריכים שני אובייקטי משחק- אובייקט *PrefabSprite* שישמש לכל ה-decorators וה-pips (שייבאנו ב-asset הראשוני של המשחק),*PrefabCard*  שתוחם את הבסיס לכל הקלפים בחפיסה.  
כדי לייצור את ה-PrefabCard נעשה את הדברים הבאים:

* מהתפריט הראשי בחרו GameObject -> 2D Object -> Sprtie קראו לאובייקט זה בשם *PrefabCard.*
* גררו את *Card\_Front* מחלון הפרויקט למשתנה הספרייט של ה-*Sprite Renderer* ב-PrefabCard. עתה אנחנו אמורים לראות את ה Card\_Front בחלון הסצנה.
* גררו את הסקריפט *Card.cs* ל-PrefabCard.
* באינספקטור של ה-PrefabCard לחצו על הכפתור *Add Component* חיפשו *Physics -> Box Collider.* גודל ה-Box Collider אמור להיות מאותחל ל-[2.56,3.56,0.2] במידה ולא שנו אותו שיתאים.
* הפכו את האובייקט PrefabCard ל-*prefab* ע"י גרירת האובייקט לחלון הפרוייקט(לתיקייה *\_Prefab*).
* מחקו את האינסטנס של PrefabCard מחלון ההיררכיה ושמרו את הסצנה.

עתה אנחנו צריכים להתאים את ה-prefabCard וה-PrefabSprite למקום המתאים להם ברכיב Deck של המצלמה הראשי:

* בחרו במצלמה הראשית וגררו את הprefabs שייצרנו מחלון הפרויקט למקום המתאים להם באינספקטור.
* שמרו את הסצנה.

# בניית הקלפים בקוד-

לפני שממש נוסיף את המתודה למחלקת Deck כדי ליצור את הקלפים, אנחנו צריכים להוסיף משתנים למחלקת Card:  
1. שנו את ההערה בראש מחלקת Card (//this class will be defined later) לקוד הבא:

public class Card : MonoBehaviour

{

[Header("Set Dynamically")]

public string suit;//(C,D,H,or S)

public int rank;//(1-14)

public Color color = Color.black;//color to tint pips

public string colS = "Black";//or Red. Name thr color

//this list hold all of thre Decorator GameObjects

public List<GameObject> decoGOs = new List<GameObject>();

//this list holds all thr pip GameObject

public List<GameObject> pipGOs = new List<GameObject>();

public GameObject back;//the GameObject of the back of the card

public CardDefinition def;//parsed from DeckXML.xml

}

2. הוסיפו את הקוד הבא ל-Deck :