

# בתי הספר היסודיים תשפ"א 2021

אולימפיאדת החלל  
ע"ש רמון  
לבי"ס היסודיים



משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אנף א' פיתוח  
היקוות על היראה מיד וטכנולוגיה



IASA  
המרכז הישראלי למסעות חלל

ISRAELI  
משרד המדע והטכנולוגיה

משרד המדע  
והטכנולוגיה



14 לפברואר 2021  
ב' אדר תשפ"א

## שלב ד - משימה והנחיות לבניית דגם מטען ייעודי על נחתת במשימת בראשית 2 לירח

ברכות לבתי הספר העולים לשלב ד' של אולימפיאדת החלל!

בראשית 2 יוצאת לדרך על רקע תוכניות של מדינות רבות ושל חברות מסחריות להגיע לירח ולהקים בו מתקנים טכנולוגיים שונים. אחד האתגרים בקיום פעילות אנושית מתמשכת על הירח יהיה לייצר שיתוף פעולה בין מדינות וחברות באופן שיאפשר להשתמש במשאבים הטבעיים הקיימים על הירח לטובת אוכלוסיית העולם. שתוף פעולה בשימוש במשאבי הטבע בירח יעזור להתמודד עם שאר האתגרים בקיום חיים על פניו: בניה למגורים, תחבורה (אל הירח, על פניו ובחזרה ממנו אל כדור הארץ), ייצור מזון, כריית חמצן ומים, הפקת אנרגיה ואגירתה, ייצור דלק רקטי ותקשורת עם כדור הארץ. חשוב שהפעילות על הירח תאפשר תחושת שייכות שתיצור חיבור בין אנשים בכדור הארץ, כפי שקרה בתוכנית אפולו. משימות חקר רובוטיות עכשוויות מתמקדות בביצוע ניסויים שיבחנו דרכי ההתמודדות שונות עם אתגרים אלו.

צפו בסרטונים הבאים כדי להכיר כיוונים עתידיים בפיתוח הירח כמקום בו אנשים יכולים לגור:

<https://www.youtube.com/watch?v=NtQkz0aRDe8>

<https://www.youtube.com/watch?v=07Jt0okh4PU&t=27s>

תוכלו להוסיף כתוביות מתורגמות לשפתכם בהגדרות הסרטונים ביוטיוב.

במשימות הקרובות המתוכננות לנחות על הירח, לא ישלחו אנשים, אלא רובוטים. רובוטים יכולים לבצע תפקידים שונים ומגוונים. אתם יכולים להתרשם מהמגוון של רובוטים שונים המיוצרים היום בחברות שבחזית הטכנולוגיה, למשל רובוטים המיוצרים בחברת בוסטון דינאמיקס:

<https://www.youtube.com/watch?v=uhND7Mvp3f4>

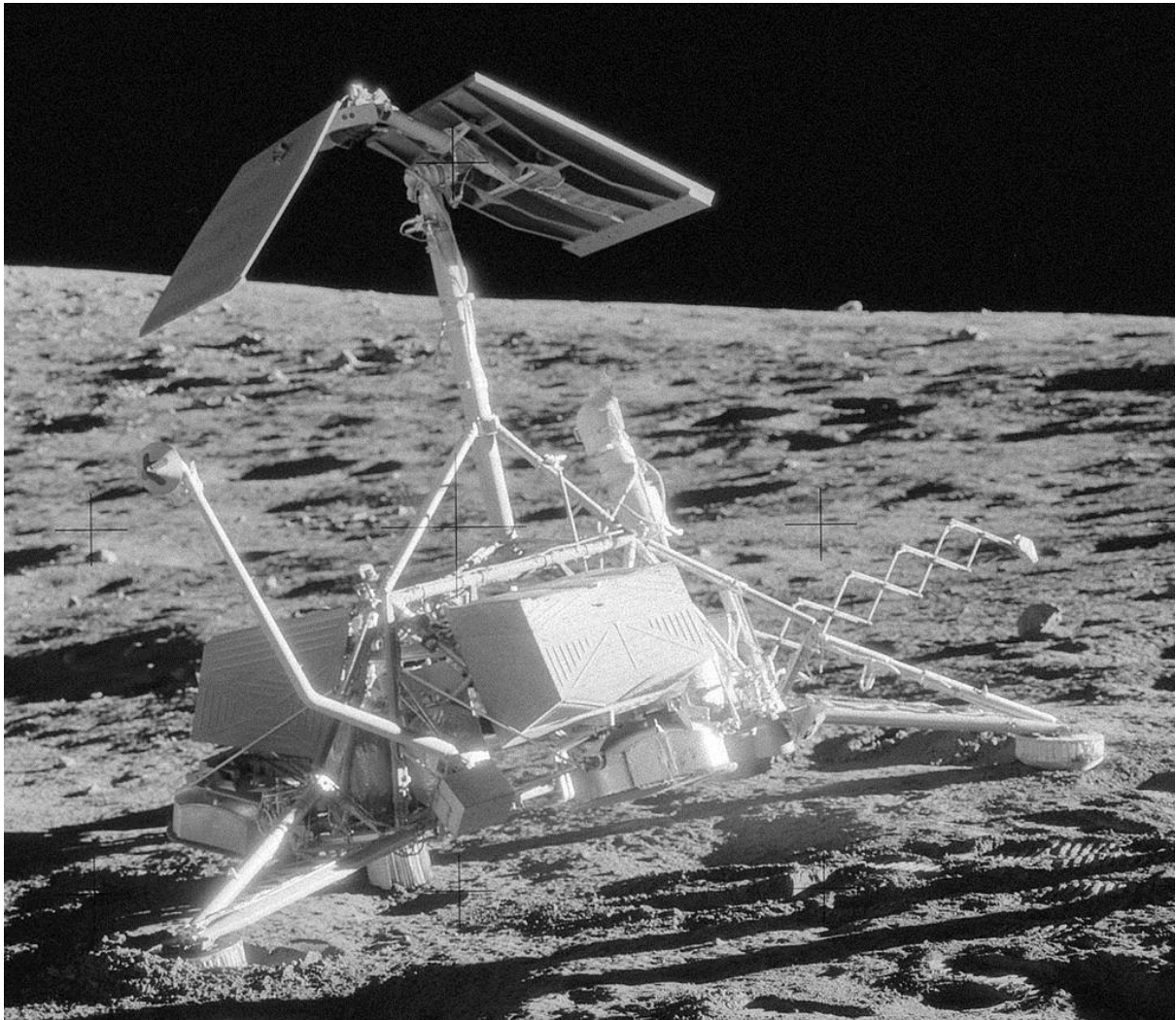
ורובוטים שניתן לבנות באמצעים פשוטים בעזרת רכיבים תואמי בקר ארדואינו שעלותם עשרות דולרים:

[https://www.youtube.com/watch?v=0\\_-bF30IHCI](https://www.youtube.com/watch?v=0_-bF30IHCI)

משימת "בראשית 2" תכלול חללית המקיפה את הירח (מקפת) שתשגר שתי נחתות קטנות לקרקע הירח ותקיים איתן תקשורת כשיהיה ביניהן **קו ראייה** בעת שהמקפת תחלוף מעליהן.

בשלב ד' של התחרות יהיה עליכם לתכנן **מטען ייעודי** לשליחה לירח על גבי נחת אחת במשימת "בראשית 2". המטען יהיה מיועד לביצוע משימה ירחית רובוטית. מטען ייעודי - הוא רכיב במשימה, שאינו חיוני לתפקוד הנחתת, אך יש לו יעוד ומשימה לביצוע. חשוב לבחור משימה שתקדם ערכים מדעיים, טכנולוגיים, חינוכיים או חברתיים, שלדעתכם, עשויים לשפר את מצב האנושות על כדור הארץ ו/או על הירח בעתיד הקרוב.

תוכלו להתרשם מהנחתות הרובוטיות מתוכנית סרוויור ששימשו לחקר מוקדם של הירח לפני משימות הנחיתה האנושיות. לנחתות הסרוויור היו מספר מטענים ייעודיים ביניהם מצלמת וידאו, חיישן פיזור קרינת אלפא לזיהוי חומרי קרקע הירח וזרוע רובוטית המיועדת לאיסוף קרקע ולהנחת חיישן פיזור קרינת האלפא במקומות שונים סביב הגשושית.



בצילום הנחתת סרוויור 3 שצולמה על הירח ע"י צוות אפולו 12 שנחת בקרבתה.

## תוצרי שלב ד' באולימפיאדת החלל ואופן הצגתם

1. **הגדרת המשימה** – בחרו את אתר הנחיתה. הגדירו את מטרת המשימה הרובוטית של המטען הייעודי על פני הירח ואת התוצרים שלה. תארו את אופן ביצוע המשימה. חשבו באיזה אופן ניתן יהיה לקבוע האם המטרה הושגה. התייחסו לערכים שהמשימה מקדמת, לידע שהיא מייצרת ולמעגלי ההשפעה שלה בקרב אנשים בכדור הארץ. בתהליך הגדרת המשימה, חשבו על גופים שעשויים לרצות לקדם ולממן את המשימה שהגדרתם.

2. **דגם** – עליכם לבנות דגם של המטען הייעודי הכולל את הרובוט ואת החיבור הפיסי והחשמלי שלו עם הנחתת ואת האופן בו מועבר מידע ביניהם. הגדירו את המכשירים, המערכות והחיישנים שעליהם מתבססת המשימה. הדגם ייבנה בשיטת תב"מ – תכנון בעזרת מחשב, בתוכנת טינקרקאד - <https://www.tinkercad.com>

התוכנה תאפשר לכם לבנות את הדגם בלמידה מרחוק בעבודה שיתופית בדומה לאופן בו השתמשתם בקובצי google docs. בקרוב יפורסם מועד ההדרכה על השימוש בתוכנה. הציגו לנו את הדגם שלכם בעזרת קישור (הרשאה לקובץ הטינקרקאד השיתופי שלכם) ובעזרת 3 תמונות של הדגם עם הסברים בתחתית כל תמונה. צרפו 7 תמונות נוספות המציגות שלבים שונים בהתפתחות הדגם.

3. **רכיבים, חומרים, אילוצים ותזמונים** – עליכם להעריך בהסתמך על שרטוט הדגם את הממדים של הרכיבים השונים ולהגדיר את תפקידם. נפחו של הרובוט במהלך הטיסה לירח יהיה בערך נפח תיבה בגודל 200מ"מ × 150מ"מ × 120מ"מ (מ"מ = מילימטר). בחרו להשתמש בחומרים, חזקים ועמידים בפני קרינה ובטוחים סמפרטורות רחב בהתאם להגדרת המשימה ואתר הנחיתה. קחו בחשבון את משך המשימה, את הבקרה והתקשורת בין כדור הארץ והרובוט הקטן על הירח, ואת מקורות האנרגיה הדרושים לביצועה. **קבלת ייעוץ וסיוע מבעלי ידע וניסיון כחלק מתהליך הלמידה, הינה מבורכת. חשוב להקפיד על ההבדל בין סיוע לביצוע. תלמידים - אתם המבצעים!**

4. **הכנת סרטון שיווקי** – בסרטון שיווקי שעליכם להכין שיועלה ליוטיוב ואורכו עד 3 דקות, תציגו את המשימה. הסרטון הוא הזדמנות לחשוף את המשימה בפני ארגונים העשויים לגלות בה עניין, כדי שיסיעו במימון התכנון המדויק, הבנייה, השילוח והשימוש בתוצריה. מטרת הסרטון לשכנע בעלי עניין פוטנציאליים (חברות מסחריות, אקדמיה, סוכנויות חלל, ארגונים אזרחיים, ממשלות, גופים חינוכיים וכולי) בכך שהמשימה שלכם יכולה לשרת את מטרותיהם ושהמערכת שחשבתם עליה היא בעלת סיכויי הצלחה גבוהים. השתמשו בתמונות של הדגם הממוחשב כדי להמחיש את כוונתכם. חשוב שהסרטון יכלול תצלומים



ברורים של הדגם בכללותו (מכל הכיוונים), של הצוות המפתח, ותצלומי תקריב של פרטים ספציפיים ואופן פעולתם.

### הגדרות טכניות לסרטון:

- א. **פריים הפתיחה** - פריים הפתיחה של הסרטון יכלול את תמונת הדגם, שם המשימה, תמונה קבוצתית של צוות האולימפיאדה, שם בית-הספר ושם היישוב.
- ב. משך הסרטון לא יעלה על 3 דקות. סרטון ארוך יותר יוריד ניקוד.
- ג. **שיתוף הסרטון** - בהרשאות הצפייה הסרטון יוגדר כ-Unlisted (פתוח לצפייה לבעלי קישור בלבד).

### 5. תיעוד עבודת הצוות

- א. תעדו באמצעות **טבלה** את המפגשים שהתקיימו לאורך התקופה והנושאים בהם עסקתם במפגשים. תעדו **שלבים שונים** בעבודתכם ב 3 תמונות המציגות את עבודת הצוות והתקדמות הפרויקט. מספרו את התמונות והתייחסו אליהן לפי כותרות העמודות המופיעות בטבלה שבמסמך התיעוד.
- ב. תעדו תהליך **סיעור מוחות**. סיעור מוחות הוא שיח פתוח שבו מעלים כמה שיותר רעיונות מבלי לפסול או לשפוט אף אחד מהם. בסיום סיעור המוחות ניגשים לבחירת רעיון לביצוע מתוך הרשימה.
- ג. תארו כיצד פסלתם או בחרתם רעיונות מבין אלו שעלו עם סיום תהליך סיעור המוחות.
- ד. ודאו שהמענה לדרישות **בדף התיעוד** הוא מלא ומנוסח בצורה בהירה ומדויקת.

### 6. דף מקורות מידע

שתפו ביניכם באופן דיגיטלי מקורות מידע מעניינים ורלוונטיים (סרטונים, מאמרים, דפי אינטרנט). בסוף הפרויקט רכזו את הקישורים ששימשו אתכם והעתיקו אותם לטבלת "מקורות מידע" במסמך התיעוד. ציינו במשפט אחד ליד כל קישור, את משמעות התוכן המוצג בו וכיצד סייע לכם בחשיבה.



## מחווון לשיפוט עבודתכם

בשלב זה של התחרות נדרשות רמת חשיבה והשקעה גבוהות. חשוב שהעבודות תהיינה מעמיקות, יסודיות ומוקפדות מבחינה תכנונית וחזותית.

### 1. הגדרת המשימה [20%]

- בהירות המטרה והתאמתה לאתר הנחיתה הנבחר על הירח
- מהם התוצרים
- הקריטריונים להגדרת הצלחה במשימה
- אופן ביצוע המשימה
- הערכים שהמשימה מקדמת
- הידע הנרכש
- מעגלי השפעתה של המשימה על כדור הארץ

ניקוד גבוה יינתן על משימה בעלת השפעה ונראות, ניקוד נמוך יינתן על משימה שהגדרותיה אינן מספיק ברורות.

### 2. רכיבים, חומרים, ממדים ותזמונים [15%]

ניקוד גבוה יינתן עבור מערך הגדרות שמשקף התאמה של המערכת לאופן הפעלת המטען הייעודי. תיאור טוב כולל התייחסות לחומרים ותכונותיהם, הערכה טובה של ממדי הרכיבים, התאמה למשך המשימה, לאופן שידור המידע, למקורות אנרגיה הזמינים לה ולתזמוני הפעלת המערכות השונות. למשל, תיאור שאין בו התייחסות למידע שנאסף ולאופן הגעת המידע לכדור הארץ יזכה אתכם בניקוד נמוך.

### 3. דגם המערכת הרובוטית (מטען הייעודי) [20%]

ניקוד גבוה יינתן לדגם ותמונות המציגים את המערכת ושלבי בנייתה המוצגים באופן מפורט ומדורג, מזוויות מבט שונות תוך התייחסות לפרטי הדגם ולשלבי בנייתו. למשל, תמונות שלא ברור מהן מציגות יזכו אתכם בניקוד נמוך.

### 4. ייצוג בסרטון שיווקי [20%]

ניקוד גבוה יינתן לסרטון ערוך היטב עם תסריט מכוון מטרה ואינפורמטיבי אשר יספק מידע על מטרת המשימה ויעדיה, אופן בניית המערכת הרובוטית, שילוחה לירח, אופן הפעלתה, השימוש בתוצריה והסיכוי להצלחתה. יש לעשות זאת בצורה ברורה, תמציתית ומעניינת בהתאם לדרישות לעיל. לדוגמא, סרטון שאינו תמציתי אטרקטיבי ואינפורמטיבי יזכה אתכם



בניקוד נמוך. על הסרטון לעמוד בהגדרות הטכניות של פריים הפתיחה, משך הסרטון והרשאות הצפייה בו.

**5. התהליך ועבודת הצוות [15%]**

צלמו ותעדו את התהליך לאורך כל שלביו. ניקוד גבוה יינתן לתהליכים שתועדו באופן מסודר באמצעות טבלאות, שרטוטים, תמונות, אשר יתנו מענה מלא לדרישות המופיעות במסמך התיעוד, ויאפשרו לצוות להציג תהליך, חלוקת משימות ושיטות עבודה. תיעוד מוקפד יאפשר לנו להתרשם מעבודת הצוות. למשל, תיאור של סיעור מוחין שמופיעים בו מעט רעיונות וללא שמות התלמידים המציעים יזכה אתכם בניקוד נמוך.

**6. מקורות מידע [10%]**

ציינו במסמך התיעוד מקורות מידע שסייעו לכם להעלות רעיונות ולפתור בעיות. תארו במשפט אחד בטבלה את הנושאים, האיכויות והתרומה של מקורות המידע לצד הקישור למקור. ציינו בכוכבית מקורות שהיו משמעותיים במיוחד בפיתוח החשיבה והעבודה.

**הגשה**

עליכם להציג את התוצרים באופן מרוכז **בדף התיעוד** המצורף תוך שמירה על הכותרות שבקובץ בפונט מודגש. **חשוב שכתובת מסמך התיעוד תתבצע על ידי התלמידים, כך שתשקף את רמת הידע וההבנה שלהם.** אם הקבוצה תעלה לשלב הגמר, רמת השאלות בתחנת שיפוט הדגמים תותאם לרמת הידע שמשקף המסמך. רצוי שהמסמך יעבור הגהה על ידי המורה, כדי לתת לתלמידים משוב על שפה וניסוח.

עשר הקבוצות אשר יזכו במירב הנקודות בשלב זה יעלו לשלב הגמר. קבוצות אלו יציגו את הדגמים באירוע הגמר בפני חבר השופטים והקבוצות האחרות. בצוות השיפוט ישתתפו נציגים מ-SpaceIL. הרעיונות שלכם והמשימות שתכננתם עשויים להשפיע על אופי המשימה שתיבחר.

**שימו לב!**

יש לתייק את דף התיעוד בתיקייה שנפתחה עבורכם בדרייב עד לתאריך **5.4.2021 בשעה 13:00**.

- פרויקטים שיוגשו לאחר מועד זה לא ייבדקו.
- בכל שאלה, בעיה, או צורך בהבהרה, ניתן לפנות לצוות התחרות באתר המרכז הישראלי למצוינות בחינוך, בכתובת לעיל.

**בהצלחה!**