



27 באוקטובר 2022  
ב' בחשוון תשפ"ג

## **אולימפיאדת החלל ע"ש רמון לחטיבות הביניים תשפ"ג - הנחיות לקראת שלב א'**

מנחי נבחרות יקרים,

ברוכים הבאים לאולימפיאדת החלל ע"ש אילן רמון לחטיבות הביניים! במסגרת שלב א' של האולימפיאדה כל נבחרת תתבקש לענות באופן מקוון על חידון. להלן כל מה שעליכם לדעת לקראתו. **שימו לב:** ההנחיות בעמודים 1-2 מיועדות למורים בלבד. ההנחיות בעמודים 3-8 מיועדות הן למורים והן לתלמידי הנבחרת כאחד.

### **ראשית עליכם לבחור שם לנבחרת.**

לאחר מכן עליכם לבצע שלוש משימות הכנה לחידון:

**משימה 1 -** למידה לקראת שלב א' בחידון

**משימה 2 - ביצוע משימת מעקב אחרי תחנת החלל הבינלאומית -** לשם ביצוע המשימה, יש צורך בתכנון מוקדם ורצוי לערוך אותה בשיתוף מספר גדול ככל האפשר של תלמידי נבחרת. התלמידים יצטרכו לשלוח במהלך החידון את תוצרי משימת המעקב.

**משימה 3 -** השתתפות פעילה **במפגש למידה** בנושא "לומדים מכישלונות בחלל".

החידון הוא חידון מקוון אשר יבחן את ידיעותיכם בתחומים הבאים:

- מערכת השמש
- תחנת החלל הבינלאומית (כולל משימת מעקב)
- השמש כמקור אנרגיה
- שיטות להפקת אנרגיה בכדור הארץ ובחלל

החידון יופיע באתר בתאריכים א'-ד' בכסלו תשפ"ג, 27-30.11.22 בין השעות 10:00-13:00

**כל בית ספר ישובץ לאחד מהתאריכים, מועד השיבוץ יישלח אליכם בדוא"ל.**



## כיצד מתכוננים לחידון?

מבצעים את **משימות ההכנה לשלב א'** המתוארות בהמשך המכתב ומופיעות גם ב**אתר התחרות**. לצורך הלימוד רצוי להתחלק לקבוצות עבודה ולקיים מספר גדול של מפגשי לימוד משותפים. מומלץ להדריך את התלמידים לסכם את המידע הנלמד במהלך ההכנה לקראת החידון ולוודא שהסיכומים והקישורים לאתרים באינטרנט נגישים להם במהלך החידון. חובה לבצע את משימת המעקב אחרי תחנת החלל הבינלאומית ולשמור את התוצרים כפי שמתואר בהמשך המכתב.

## הנחיות למורים לקראת החידון:

החידון עצמו בנוי באופן מדורג – כל אחד מחלקי החידון מכיל שאלות שמתקדמות מן הקל אל הקשה. השאלות הקשות יותר כוללות חיפוש מידע רלוונטי באינטרנט, יכולת ניתוח מעמיקה, התמודדות עם חומר מורכב וחשיבה יצירתית. כדאי לחלק תפקידים בין חברי הצוות לקראת החידון ולמנות מראש את התלמידה או התלמיד שימלאו את טופס התשובות המקוון.

גם ההכנה לחידון משקפת את אותו המבנה, כאשר משימות ההכנה הולכות ונהיות מורכבות יותר. הן מתחילות בחומר מוכר ומתקדמות לנושאים שאינם מוכרים כלל. אתם יכולים לחלק את המשימות בין התלמידים המשתתפים על פי גילם ורמתם הלימודית ומוזמנים לעודד כל תלמיד להתקדם על פי יכולתו.

התחרות תוכננה כך שכל תלמידה וכל תלמיד יוכלו להשתתף ולצאת נשכרים מהתהליך, אבל רק כמחצית מהנבחרות יעלו לשלב ב' ומעטים יזכו להגיע לשלב הגמר (10 מתוך מעל 200 בתי ספר). חשוב להעביר את רוח התחרות לתלמידים: **המטרה העיקרית של שלב א' היא ללמוד יחד בשמחה, לגלות דברים חדשים על החלל, על חקר החלל ועל מקומנו ביקום ולהפגין יכולות התמדה ועבודת צוות**. העלייה בשלבי התחרות אינה מטרה בפני עצמה, אלא משמשת להעלאת המוטיבציה. גם אם תלמידיכם לא יצליחו לענות על כל השאלות בצורה מדויקת, תוכלו להדגיש בפניהם את התהליך שעברו ואת יכולת ההתמודדות עם חומר מורכב.

## **משימת מעקב אחר תחנת החלל הבינלאומית:**

מצורף קישור לסרטון הדרכה המדגים את שלבי התכנון של המעקב <https://youtu.be/X6wtlq8DA8>. הסרטון מיועד למורים.

## **פעילות כיתתית "לומדים מכישלונות בחלל"**

מטרת מפגש הלמידה "לומדים מכישלונות בחלל" היא לסייע לתלמידים בתהליך הלמידה בשלבי האולימפיאדה השונים ולהקנות להם כלים להתמודדות עם כישלונות אפשריים מתוך דוגמאות למשימות חלל לאורך ההיסטוריה. על המורה המנחה את הנבחרת להעביר לקבוצה את מערך השיעור המצורף: <https://www.space.gov.il/lesson-plans/131769>. **שימו לב**, בחידון לא יהיו שאלות בנוגע לתוכן מערך השיעור, אך התלמידים יצטרכו לכתוב בחידון על התרומה שהייתה למשימה עבורם, הן כקבוצה והן כפרטים, כפי שיפורט בהמשך.



## הנחיות היערכות מפורטות למורים ולתלמידים לקראת החידון:

### החידון מורכב מארבעה חלקים:

- (א) מערכת השמש
- (ב) תחנת החלל הבינלאומית (כולל משימת מעקב)
- (ג) השמש כמקור אנרגיה
- (ד) שיטות להפקת אנרגיה בכדור הארץ ובחלל

### כיצד נכנסים לחידון?

- הקישור לטופס החידון יישלח אליכם בדואר אלקטרוני **בצירוף סיסמה אישית, סמוך למועד החידון**. בשאלות החידון ניתן יהיה **לצפות** בעמוד ייעודי באתר התחרות במועד שנקבע עבורכם, החל מהשעה 10:00. יעמדו לרשותכם **3** שעות למילוי החידון ולהגשתו. באחריות כל נבחרת להיות מוכנה למענה על החידון במועד שנקבע. **זכרו** להכין את השם של הנבחרת שיהיה זמין ביום החידון.

### כיצד עונים על החידון?

- המענה על החידון יהיה **מהלך קבוצתי**. אם כל התלמידים יפתרו ביחד את השאלות לפי הסדר, אתם עלולים לגלות שלא נותר לכם די זמן כדי לפתור את כל השאלות. אפשר (ומומלץ) לפתוח את **טופס החידון המיועד לצפייה** (לא להזנת תשובות) באתר התחרות על מספר מחשבים בו זמנית, ולחלק את התלמידים לקבוצות עבודה, כך שהקבוצות השונות יפתרו במקביל חלקים שונים של החידון. אפשר לפתוח עד ארבעה מחשבים עם אותו קוד משתמש.
- המענה על החידון מתבצע עם חומר פתוח ואפשר לחפש מידע באינטרנט במהלך החידון. חיפוש התשובות והמענה על השאלות צריך להתבצע על ידי תלמידי הנבחרת בלבד ואסור למבוגרים או למי שאינו חבר בנבחרת לסייע.
- אנחנו ממליצים להקדיש את השעתיים הראשונות לפתרון השאלות ולדיון בקבוצות, ואת השעה האחרונה להקלדה מרוכזת של התשובות למחשב אחד, כאשר כל קבוצה מציגה את התשובות שלה לקבוצות האחרות.
- תחילה רשמו את התשובות על דף נייר או במסמך שיתופי, ולא ישירות במחשב. במקרה של תקלה טכנית, תוכלו להתחבר שוב למערכת ולהקליד מחדש את התשובות. כדאי שהמחשב שעליו מוקלדות התשובות יהיה מחובר למקור, כך שכל התלמידים יוכלו לראות את התשובות.



- נבחרת אשר לא תשלים את המענה על החידון במסגרת הזמן הנתון, לא תוכל להמשיך בתחרות.

### כיצד מגישים את התשובות לחידון?

- הכינו מראש את הצילומים ואת שאר הנתונים שהתבקשתם לאסוף במשימת המעקב.
- יש לבחור מראש נציג/ה מהנבחרת שיהיו אחראים על איסוף התשובות והזנתן לטופס ה-Google Forms שהקישור אליו יופיע בתחתית העמוד של השאלון באתר. על המורה למסור את סיסמת הכניסה לטופס Google Forms אך ורק לנציג/ה זה.
- הגישו את הטופס רק לאחר שסיימתם להקליד את התשובות לכל השאלות.
- אין משמעות לזמן ההגשה. אנו לא בודקים איזה בית ספר שלח את התשובות ראשון, מי שני וכו'. לכן, הקדישו את מלוא הזמן העומד לרשותכם לפתרון ולבדיקה.
- עם זאת, עליכם לזכור כי הטופס יישאר פתוח עד השעה 13:00 בלבד. אם תנסו להגיש את הטופס אחרי תום הזמן הקצוב, הטופס שלכם לא יוכל להיקלט במערכת ולא נוכל לבדוק אותו.
- **שימו לב, משימות ההכנה מפורטות בעמודים הבאים.**



## **משימות הכנה לשלב א'**

### **משימה 1: למידה לקראת החידון**

#### **נושא 1: מערכת השמש**

לקראת החידון יהיה עליכם להכיר היטב את מערכת השמש ואת העצמים השונים המרכיבים אותה. קיימים אתרים רבים מהם תוכלו לשאוב מידע. אנו ממליצים לכם לבקר באתרים רבים ככל האפשר ולצפות בסרטונים על גרמי השמים השונים במערכת השמש. מקורות המידע הבאים מתאימים כנקודות פתיחה טובות:

<https://www.space.gov.il/%D7%AA%D7%92%D7%99%D7%95%D7%AA/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA-%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9>

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA\\_%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA_%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9)

עליכם להכיר את המבנה של מערכת השמש ולדעת את המאפיינים הבאים של כוכבי הלכת וכוכבי הלכת הננסיים – מסלולם סביב השמש, זמן הקפה, זמן סיבוב עצמי, נטיית ציר הסיבוב, מסה, רדיוס, הרכב חומרים, הרכב האטמוספירה, טמפרטורות אופייניות וירחים. כמו כן עליכם להכיר את המאפיינים הכלליים של האסטרואידים והשביטים – מסלול אופייני סביב השמש והרכב חומרים אופייני.

#### **נושא 2: תחנת החלל הבינלאומית (כולל משימת מעקב)**

לוויינים מקיפים את כדור הארץ בזכות כוח הכובד שהוא מפעיל עליהם. תחנת החלל הבינלאומית היא הלוויין המלאכותי הגדול ביותר שנבנה על ידי האנושות. יהיה עליכם להתעמק במבנה של תחנת החלל הבינלאומית ובמערכות המיחזור שנמצאות עליה. כמו כן תצטרכו לעקוב אחרי התחנה במסלולה.

**תחנת החלל הבינלאומית:** לקראת החידון יהיה עליכם להכיר נתונים כלליים של תחנת החלל. היעזרו בקישורים הבאים, ובמידת הצורך במקורות מידע נוספים. סכמו לעצמכם פרטים חשובים על התחנה:

[https://www.youtube.com/watch?v=oLrOnEmy\\_GA](https://www.youtube.com/watch?v=oLrOnEmy_GA)

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencehistory/%D7%9C%D7%92%D7%95%D7%A8-%D7%9E%D7%97%D7%95%D7%A5-%D7%9C%D7%9B%D7%93%D7%95%D7%A8-%D7%94%D7%90%D7%A8%D7%A5>

התעמקו בעיקר במערכות תומכות החיים שנמצאות על פני התחנה, במיוחד במערכות לאספקת מים וחמצן, וכן במערכת לסילוק פחמן דו-חמצני, שברכיז גבוה מסכן את הבריאות. היעזרו בקישורים הבאים:

<https://www.abc.net.au/education/why-the-international-space-station-does-not-run-out-of-air/13928762>

<https://www.popsci.com/how-iss-recycles-air-and-water/>



הערה: שני הקישורים הללו מפנים לאתרים באנגלית. אנו ממליצים לכם לתרגם אותם בעזרת כלי תרגום דיגיטליים (למשל google translate) או בעזרת מילון.

### **נושא 3: השמש כמקור אנרגיה**

השמש היא מקור האנרגיה הראשי של כדור הארץ ובזכותה מתקיימים חיים על פני כוכב הלכת שלנו. לימוד נושא זה מתבסס על המאמר "השמש כמקור אנרגיה" מאת ד"ר אריה מלמד-כץ שנשלח אליכם בנוסף למכתב זה.

עליכם להכיר היטב את חלקי השמש, להבין כיצד נערכות תצפיות על השמש, ללמוד על קרינת השמש (גם בהשוואה לקרינה של כוכבים אחרים) ולהכיר את החלקיקים הנפלטים מהשמש.

### **נושא 4: שיטות להפקת אנרגיה בכדור הארץ ובחלל**

בעשרות השנים האחרונות נמדדת עלייה בטמפרטורה הממוצעת ברוב חלקי כדור הארץ, הנגרמת בחלקה בשל פליטות גזי חממה על ידי מתקנים לייצור אנרגיה. גזי החממה מחזירים חלק מהקרינה הנפלטת על ידי כדור הארץ לכיוון הקרקע וכך גורמים לעליית טמפרטורה. כמו כן, ייצור האנרגיה כיום כרוך לעתים קרובות בניצול משאבי טבע מתכלים, דוגמת הדלקים המאובנים שנוצרו באופן טבעי לפני זמן רב. נפט ופחם הם דוגמאות לדלקים מאובנים.

כדי לאפשר את המשך ההתפתחות הטכנולוגית, תוך מזעור הפגיעה בטבע, נדרש ניצול יעיל יותר של מקורות האנרגיה ובחירה מושכלת של משאבי טבע המשמשים לייצור אנרגיה. רוב מדינות העולם שואפות להרחיב את השימוש בשיטות חלופיות שאינן מבוססות על שריפת דלקים מאובנים. ראוי שבשיטות שייבחרו לא יפלטו לסביבה חומרים מזהמים המסוכנים לבריאות. כמו כן השאיפה היא להפחית גם את פליטת הפחמן הדו-חמצני, שאינו גז מזהם, אך מהווה גז חממה. גם מתאן, המהווה מרכיב עיקרי בתערובת הגזים הקרויה גז טבעי, הוא גז חממה ונעשים מאמצים בקנה מידה עולמי לצמצם את פליטתו לאטמוספירה. בעת שריפה מלאה של מתאן לא נוצרים חומרים מזהמים, אך נוצר פחמן דו-חמצני, שהוא כאמור גז חממה.

כיום קיים מגוון של מקורות אנרגיה מתחדשים, שאינם מתכלים. אחד מהם הוא האנרגיה הסולארית המשמשת את האנושות גם בחלל תוך ניצול קרינת השמש בדרכים שונות. קראו על שיטה זו:

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A0%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%94\\_%D7%A1%D7%95%D7%9C%D7%90%D7%A8%D7%99%D7%AA](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A0%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%94_%D7%A1%D7%95%D7%9C%D7%90%D7%A8%D7%99%D7%AA)

על מנת להתאמן בתכנון מערכות סולאריות בצעו את התרגיל הבא (אין צורך להגישו):

א. בניח שהספק קרינת השמש ליחידת שטח באזור העיר רהט בשעה 12:00 בצהריים הוא 1,000 ואט למטר רבוע (מ"ר) (ואט היא יחידה של הספק, כלומר כמות האנרגיה המגיעה לפני השטח בשנייה אחת). דמיינו שיש לכם פאנלים של תאים פוטו-וולטאים המפיקים 15% מהספק הקרינה הפוגע בהם והופכים אותו לחשמל. מהו שטח השדה הסולארי שתצטרכו להקים ליד העיר רהט על מנת להפיק ממנו 450,000 ואט בצהרי היום?  
אם חישובכם נכון תקבלו כתשובה 3,000 מ"ר.



ב. כעת חזרו על התרגיל עבור תחנת כוח סולארית בכוכב הלכת מאדים. נתון כי הספק קרינת השמש על פני מאדים הוא שווה ערך ל-60% מזה שעל פני כדור הארץ.

ניתן לחסוך בכמויות גדולות של אנרגיה גם מבלי לשנות את שיטת הפקת האנרגיה באמצעות **התייעלות אנרגטית**. למדו על המושג בעזרת האתר הבא:

<https://kids.gov.il/energynew/19187>

מעבר לנורות חסכוניות, איתור בעיות בידוד בבתים ודליפות מים מהצנרת, כמו גם תכנון נכון של בתים ושל נתיבי תחבורה, מאפשרים התייעלות אנרגטית ויכולים להוזיל את ההוצאות הממשלתיות והפרטיות על אנרגיה.

## **משימה 2: משימת מעקב אחר תחנת החלל הבינלאומית**

במסגרת המשימה עליכם לשמור שני צילומים:

1. צילום של תחנת החלל עצמה בעזרת מצלמה או טלפון נייד.
  2. צילום מסך של מדינת ישראל משידור של תחנת החלל הבינלאומית.
- לצורך ביצוע הצילומים תצטרכו להתכונן מראש ולבחור כמה תאריכים אפשריים לצילומים, למקרה של עננות או תקלה בשידור מתחנת החלל.
- התחזית לגבי מעברי התחנה מתעדכנת באתר באופן רציף והיא מדויקת לעשרה ימים קדימה. לתחזית רחוקה יותר עשויות להיות סטיות בזמני המעבר.
- האתר הבא מאפשר מעקב אחרי תנועה של לוויינים וחלליות והוא ישמש אתכם לבחירת מועדים לשני סוגי הצילומים:

<https://www.heavens-above.com/>

- היכנסו לאתר.
- הגדירו את השפה.
- הגדירו את המיקום שלכם במפה בעזרת "שינוי מקום התצפית" ולחיצה על הכפתור "עדכן" בתחתית המסך.
- היכנסו לשורה "תחנת החלל הבינלאומית (ISS)". כעת תוכלו לקבל את רשימת המעברים הבאים של תחנת החלל שאותם תוכלו לראות ממיקומכם הנבחר על פני כדור הארץ. ניתן לשנות את טווח התאריכים ולראות גם תחזית רחוקה יותר, לשבועות הבאים. קחו בחשבון שתחזית ליותר מ-10 ימים קדימה אינה מדויקת, ויש לבדוק אותה שוב בסמוך למועדי התצפית שנבחרו.



### חלק ראשון: צילום של תחנת החלל הבינלאומית

- אם תבחרו לסמן את "מעברים נראים בלבד" תקבלו רשימה של מעברים שאותם ניתן לראות אחרי השקיעה או לפני הזריחה כשתחנת החלל עדיין מוארת על ידי השמש בשעה שהשמים חשוכים.
- תחנת החלל תיראה במהלך המעבר כנקודת אור שנעה לרוחב השמים, מצד לצד. עליכם לצלם תמונה של תחנת החלל בשמים (תמונת סטילס, לא צילום וידאו) באחד המעברים הללו ולרשום לעצמכם את שם היישוב שממנו צילמתם, התאריך הלועזי והשעה המדויקת שבה צולמה התמונה. **במהלך החידון תצטרכו לצרף לטופס התשובות המקוון את התמונה שצילמתם (כדאי לסמן עליה את נקודת האור המציינת את תחנת החלל), את שם היישוב שבו התמונה צולמה, את התאריך הלועזי והשעה.**

### חלק שני: צילום מסך של מדינת ישראל משידור של תחנת החלל הבינלאומית

- לצורך תכנון משימה זו בחרו את הסימון "כל המעברים" ואז תוכלו לראות רשימת מעברים נוספים שבהם התחנה לא נראית בעין, מפני שהשמים מוארים על ידי השמש (אור יום) או שהתחנה עצמה לא מוארת על ידי השמש (באמצע הלילה).
- בחרו מעבר שנראה באור יום, בזווית גובה מרבית הקרובה ל-90 מעלות, היכנסו לאתר הבא כחצי שעה לפני המעבר ועקבו אחרי התחנה **באותו יום** במסלולה לעבר מדינת ישראל:

<https://eol.jsc.nasa.gov/ESRS/HDEV/>

באתר תוכלו לראות וידאו בזמן אמת ממצלמה המוצבת על גבי התחנה. בצעו צילום מסך שבו רואים את מדינת ישראל או חלק ממנה ורשמו לעצמכם את התאריך הלועזי והשעה המדויקת שבה נעשה הצילום. **במהלך החידון תצטרכו לצרף לטופס התשובות המקוון את תמונת המסך שבה רואים את מדינת ישראל או חלק ממנה, את התאריך הלועזי והשעה.**

**הערה:** מומלץ להכין מראש כמה תאריכים מתאימים לצילומים, כך שאם ביום המתוכנן השמים יהיו מעוננים או שהשידור של המצלמה מהתחנה לא יעבוד כראוי, יישארו לכם הזדמנויות נוספות לצילום. כיומיים לפני כל תאריך שנבחר בדקו שוב את השעה המדויקת של המעבר.

**שימו לב:** ניתן להעלות לטופס התשובות בחידון קבצים מסוג JPEG או PDF. גודל הקובץ צריך להיות קטן מ-10MB.

### משימה 3 : מפגש למידה "כישלונות בחלל"

קחו חלק פעיל במפגש הלמידה "לומדים מכישלונות בחלל". לאחר המפגש סכמו בקצרה (6-5 משפטים) כיצד תרם לכם מפגש הלמידה בנושא "כישלונות בחלל", התייחסו בסיכום התשובה להיבטים שונים של תרומת המשימה. במהלך החידון תצטרכו לצרף את הסיכום שלכם לטופס החידון.

אנו מאחלים לכם הצלחה רבה בלמידה לקראת החידון!

צוות האולימפיאדה