



תחרות חקר החלל והאסטרונמיה ה-6 לבתי ספר יסודיים שנה"ל תש"ף



5 במרץ 2020
ט' אדר תש"ף

משימות הכנה לקראת אירוע הגמר

במהלך התחרות למדתם על מערכות שונות בגשושיות. לקראת הגמר תעמיקו את הבנתכם בנושא העקרונות שעומדים מאחורי מערכות ההנעה והנחיתה בגשושית. משימות ההכנה נועדו לאמן אתכם לקראת הפעילויות בתחנות באירוע הגמר. **אין צורך לשלוח אלינו תשובות למשימות ההכנה.**

סימולטור טיסת חלל – נחיתה על מאדים

1. צפו בסרטוני הנחיתה של הגשושיות ספיריט, פניקס וקיווי וסיטי על פני המאדים:

(א) <https://www.youtube.com/watch?v=XRCIzZHpfTY>

(ב) https://www.youtube.com/watch?v=gB_u0Tt4ZLU

(ג) https://www.youtube.com/watch?v=gwinFP8_qIM

2. כל גשושית הונחתה בצורה שונה. מהם השלבים המשותפים לכל צורות הנחיתה? מה המטרה של שלבים אלו?

3. בחנו את אזור הנחיתה שלכם על פני המאדים:



<https://trek.nasa.gov/mars/#v=0.1&x=-122.65136&y=3.05419&z=6&p=urn%3Aogc%3Adef%3Acrs%3AEPG%3A%3A104905>

התאמנו על הנחתה של גשושית בתוך לועו השטוח של הר הגעש יוליסס (Ulysses Patera),

שמסומן בתמונה לעיל ב-X, באמצעות ההדמיה: https://space.iasa.org.il/mars_lander.

התחילו במצב "חניך" על ידי לחיצה על המקש "ח". היזכרו במה שראיתם בסרטוני הנחיתה כדי לבצע נחיתה מושלמת! אם התרסקתם, לא נורא – שימו לב לסיבת ההתרסקות שמופיעה על המסך, כדי שתוכלו לשפר את ביצועיכם בפעם הבאה. **אתגר:** לאחר שהצלחתם לנחות במקום הנכון, חזרו על ההדמיה כשאתם מנסים לצרוך כמה שפחות דלק בתהליך הנחיתה, לנחות במקומות קשים לתמרון (מסומנים ב-X), ולשחק במצב "טייס חלל", כדי לצבור נקודת רבות יותר.

4. סכמו לעצמכם – מה נדרש לעשות כדי לבצע נחיתה מושלמת?

5. באירוע הגמר תצטרכו להנחית גשושיות גם על כוכב הלכת נוגה ועל האסטרואיד 4 וסטה. לא תוכלו

להתאמן על נחיתה בנוגה ובוסטה לפני אירוע הגמר, אבל תוכלו להתכונן לאתגר מראש:

(א) חשבו במה שונה תהליך הנחיתה בנוגה לעומת מאדים, ותכננו אסטרטגיית נחיתה מתאימה.

(ב) נחיתה על אסטרואיד תזמן בפניכם קשיים שלא נתקלתם בהם בשני המקרים הקודמים. נסו

לחשוב מהם הקשיים, ולתכנן מראש כיצד תתגברו עליהם.

זכרו: כדי להצליח בתחנת הגמר, עליכם להגיע לרמת מיומנות גבוהה בהנחת הגשושית!

מכניקה של טיסה בחלל

בשנת 1687 פרסם סר אייזיק ניוטון, פיזיקאי אנגלי, את ספרו "העקרונות המתמטיים של פילוסופיית הטבע", שכלל שלושה חוקים שעוסקים בתנועתם של גופים:

- החוק הראשון: כל גוף מתמיד במצב מנוחה או בתנועה בקו ישר ובמהירות קבועה, במידה שלא מופעלים עליו כוחות שגורמים לו לשנות את מצב תנועתו.
- החוק השני: השינוי בתנועתו של גוף גדל ככל שהכוח המופעל עליו גדל, והשינוי מתרחש בכיוון שבו פועל הכוח. אם הכוח פועל בכיוון התנועה, כמות התנועה תגדל; אם הכוח פועל כנגד כיוון התנועה, כמות התנועה תקטן; אם הכוח פועל במאונך לתנועה, כיוון התנועה ישתנה.
- החוק השלישי: הפעולות ההדדיות של שני גופים זה על זה שוות בגודלן והפוכות בכיוונן. כאשר גוף דוחף או מושך גוף אחר, הוא נדחף ממנו או נמשך אליו באותה מידה. אם סוס מושך אבן הקשורה לחבל, הסוס יימשך אל האבן באותה מידה שבה הוא מושך את האבן, והאבן תעכב את התקדמותו באותה מידה שהוא גורם לה להתקדם. אם גוף דוחף גוף אחר וגורם לשינוי בתנועתו של הגוף האחר, הגוף הראשון גם הוא ישנה את תנועתו בכיוון ההפוך.

חוקים אלו מנחים לא רק את תנועתם של סוסים ואבנים, אלא גם את תנועתם של גרמי השמיים, ושל הגשושיות שאנו משגרים כדי לחקור אותם. חשבו: באילו שלבים של משימות החלל, שראיתם בסרטונים שבעמוד הקודם, בא לידי ביטוי כל אחד מהחוקים?