



# משימת חקר: מהנדסים ומטיסים רקטות מים!

שם התלמיד/ה: \_\_\_\_\_ כיתה: \_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_

חברי הקבוצה: \_\_\_\_\_

ברוכים הבאים לסוכנות החלל הבית-ספרית! במשימה זו תתכננו, תבנו ותשגרו רקטת מים. מטרתכם היא לחקור כיצד משתנים שונים משפיעים על ביצועי הרקטה שלכם, תוך שימוש בעקרונות שלמדתם בפיזיקה על כוחות ואינטראקציות.

## חלק א': רקע מדעי - כוחות פועלים

כאשר הרקטה שלנו משוגרת, פועלים עליה מספר כוחות (אינטראקציות בין גופים). קראו והשלימו את החסר במידת הצורך:

1. **כוח הדחף (Thrust):** האוויר הדחוס בתוך הבקבוק מפעיל לחץ חזק ודוחף את המים החוצה מפתח הבקבוק כלפי מטה. לפי **החוק השלישי של ניוטון** (חוק הפעולה והתגובה), כאשר המים נדחפים כלפי מטה (פעולה), הם דוחפים את הבקבוק כלפי \_\_\_\_\_ (תגובה). זהו הכוח שמטיס את הרקטה!
2. **כוח הכבידה (Gravity / משקל):** כדור הארץ מפעיל כוח משיכה על הרקטה ומושך אותה כלפי \_\_\_\_\_. ככל שנשים יותר מים ברקטה, המסה שלה תגדל, ולכן כוח הכבידה הפועל עליה יהיה \_\_\_\_\_ יותר.
3. **כוח הגרר (חיכוך עם האוויר):** בזמן מעופה, הרקטה "מתנגשת" בחלקיקי האוויר. חיכוך זה מפעיל כוח המנוגד לכיוון התנועה של הרקטה ומאט אותה. לכן חשוב לעצב חרטום אווירודינמי!

# חלק ב': תכנון החקר המדעי

בניסוי זה נבדוק: מהי ההשפעה של כמות המים בבקבוק על זמן השהייה של הרקטה באוויר?

(זמן שהייה ארוך יותר מצביע בדרך כלל על כך שהרקטה הגיעה לגובה רב יותר).

## 1. שאלת החקר:

כיצד משפיע נפח המים בבקבוק (0, רבע, חצי, שלושה רבעים) על זמן המעוף של רקטת המים?

## 2. ניסוח השערה:

על בסיס הידע שלכם, איזו כמות מים לדעתכם תביא לזמן המעוף הארוך ביותר? (היעזרו במושגים: מסה, כוח כבידה, כוח דחף).

אני משער/ת ש... \_\_\_\_\_

הנימוק להשערה שלי הוא: \_\_\_\_\_

## 3. זיהוי המשתנים בניסוי:

- המשתנה הבלתי תלוי (הגורם שאנחנו משנים בכוונה): \_\_\_\_\_
- המשתנה התלוי (הגורם שאנחנו מודדים את התגובה שלו): \_\_\_\_\_
- משתנים קבועים (תנאים שעלינו לשמור זהים כדי שהניסוי יהיה הוגן): 1. \_\_\_\_\_ (לדוגמה: לחץ האוויר במשאבה / מספר הפיפומים)
- 2. \_\_\_\_\_ (לדוגמה: זווית השיגור)
- 3. תבנית הרקטה (אותו בקבוק, אותם כנפונים).

# חלק ג': ביצוע ואיסוף נתונים

הוראות בטיחות חובה!

- חבשו משקפי מגן בכל עת.
- הישארו מאחורי קו הבטיחות (לפחות 10 מטרים) בזמן השיגור.
- רק נציג אחד מהקבוצה ניגש למשגר בכל פעם, באישור המורה בלבד.

**טבלת תוצאות:**

הכינו סטופר. מדדו את הזמן מרגע השיגור ועד שהרקטה פוגעת בקרקע. בצעו 2-3 חזרות לכל כמות מים כדי לקבל תוצאות מדויקות יותר.

זמן טיסה ממוצע	זמן טיסה (שניות) - מדידה 3	זמן טיסה (שניות) - מדידה 2	זמן טיסה (שניות) - מדידה 1	כמות המים בבקבוק
				בקבוק ריק (רק אוויר)
				רבע (1/4) בקבוק
				חצי (1/2) בקבוק
				שלושה רבעים (3/4)

## חלק ד': סיכום ומסקנות

1. ניתוח תוצאות: על פי הטבלה שלכם, איזו כמות מים הובילה לזמן המעוף (ולגובה) המקסימלי?

---

2. אימות ההשערה: האם תוצאות הניסוי תמכו בהשערה המקורית שלכם? הסבירו.

---

---

3. הסבר פיזיקלי של המסקנות (שאלת אתגר לחשיבה!):

- מדוע בקבוק ריק לגמרי ממים לא טס גבוה? (חשבו על ההבדל במסה בין אוויר למים ועל כוח הדחף שנוצר).
- מדוע בקבוק המלא כמעט לגמרי ממים לא טס גבוה? (חשבו על מסת הרקטה ועל כוח הכבידה הפועל עליה).

4. תרשים כוחות (תרשים גוף חופשי):

ציירו בקבוק ברגע ההמראה, וסמנו עליו באמצעות חיצים (וקטורים) את שני הכוחות העיקריים שפועלים עליו בציר האנכי (כוח הדחף כלפי מעלה, כוח הכבידה כלפי מטה). דאגו שאורך החיצים ייצג את גודל הכוח (איזה כוח חייב להיות גדול יותר כדי שהרקטה תאיץ כלפי מעלה?).

(ציירו כאן)

כל הכבוד על העבודה המדעית! ✨