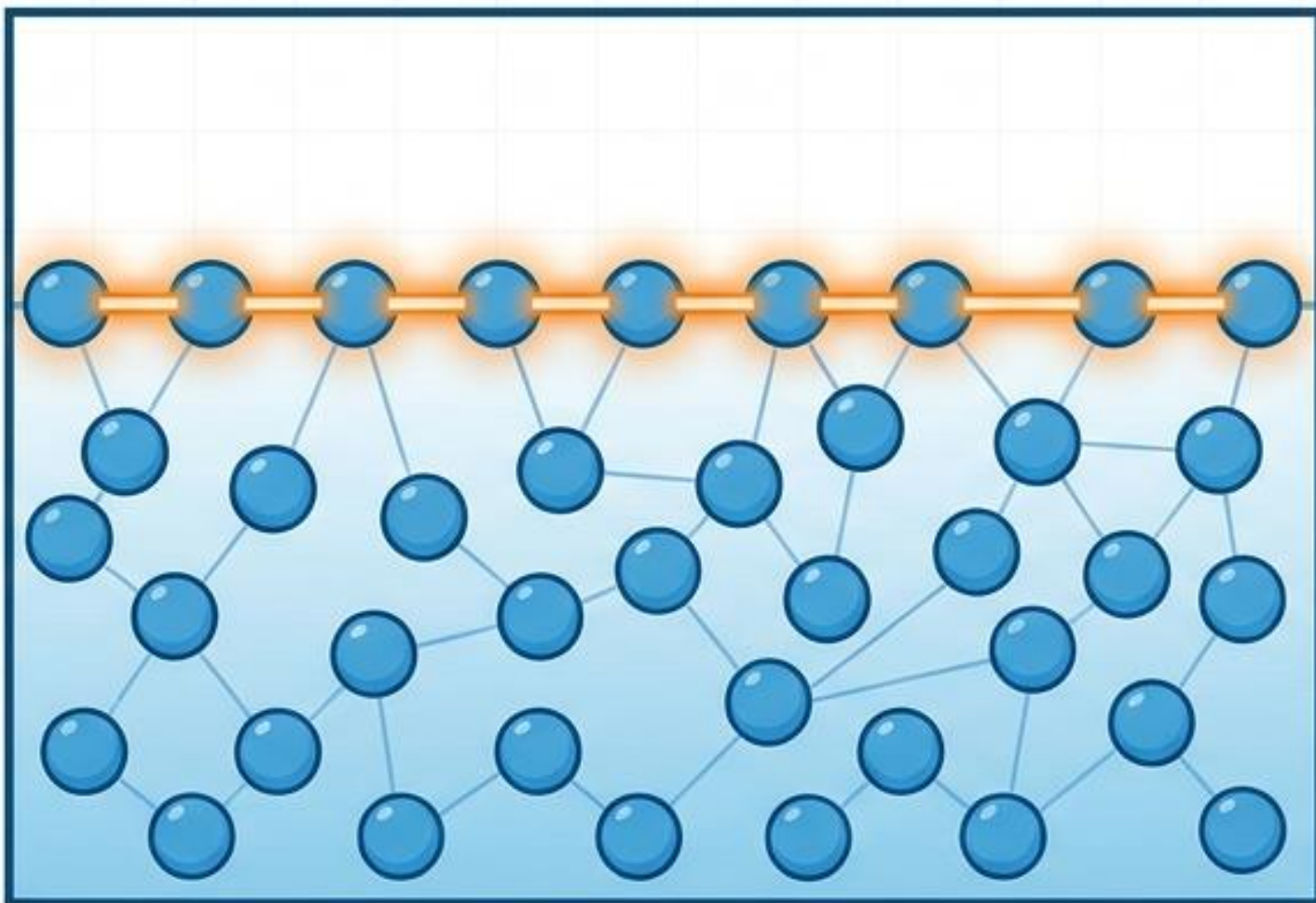


ספינת קטמרן: ההנדסה שמאחורי השיט

איך כלי שיט קל, בעל שני גופי
ציפה צרים, מצליח לצוף, להיות
יציב ולנוע?



סוד 1: מתח הפנים של המים



קרום בלתי נראה: מולקולות המים על פני השטח מושכות זו את זו בחוזקה.



התנגדות שקטה: אטב מתכת כבד מהמים, אך אם יונח בעדינות קיצונית, **מתח הפנים** יחזיק אותו.

סוד 2: כוח הציפה והדחיקה



נוסחה חזותית: גוף במים מזיז (דוחק) מים הצידה. המים הנדחקים מפעילים כוח חזק כלפי מעלה.

חוק הברזל: כאשר המים שנדחפו שוקלים יותר מהגוף עצמו – הגוף צף!

חידון מדענים: צף או שוקע?

 מטבע מתכת (כבד וצפוף)	 בקבוק פלסטיק (ריק וסגור)	 כדור פלסטלינה (גוש מרוכז)	 סירת פלסטלינה (אותה כמות חומר, צורה שונה)	 אטב מתכת (מונח בעדינות רבה)
---	---	---	---	---

התוצאות והתובנה

 מטבע מתכת (כבד וצפוף) ✗ שוקע	 בקבוק פלסטיק (ריק וסגור) ✓ צף	 כדור פלסטלינה (גוש מרוכז) ✗ שוקע	 סירת פלסטלינה (אותה כמות חומר, צורה שונה) ✓ צפה!	 אטב מתכת (מונח בעדינות רבה) ✓ צף
--	--	--	--	--



מסקנה: זה לא רק "כמה זה שוקל", אלא הצורה והנפח שקובעים כמה מים יידחקו.

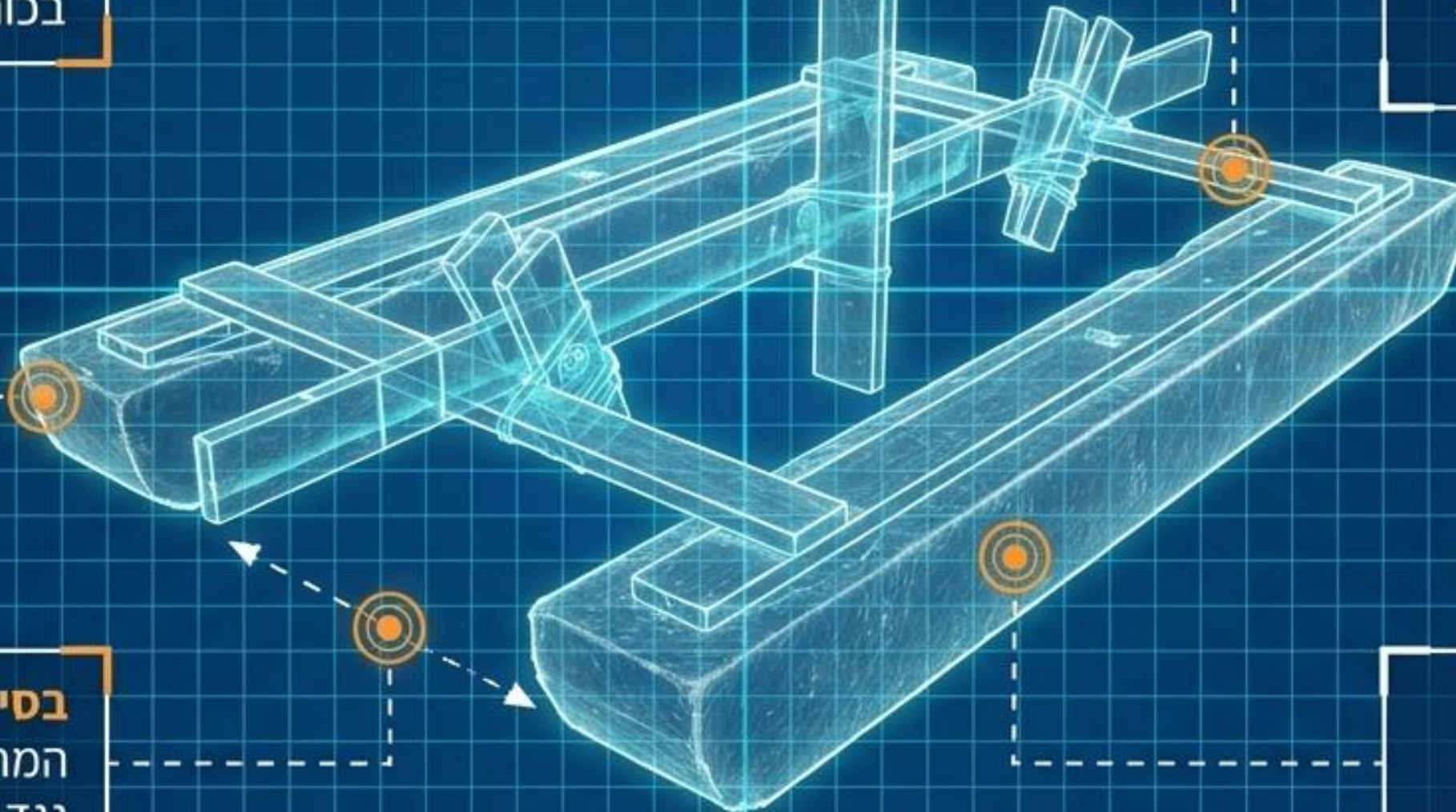
אנטומיה של קטמרון: ההנדסה בפעולה

התנגדות מים נמוכה:

חתך צר וארוך שחותך את המים, במקום לדחוף אותם בכוח.

משקל קטן, שטח גדול:

חלוקת המשקל על בסיס רחב (כמו נעלי שלג) מונעת שקיעה.



בסיס רחב:

המרחק מספק יציבות עצומה נגד התהפכות לצדדים.

שני גופי ציפה:

מייצרים כוח ציפה אדיר שמחזיק את המבנה.

חוק הברזל: איפה נמצא מרכז הכובד?



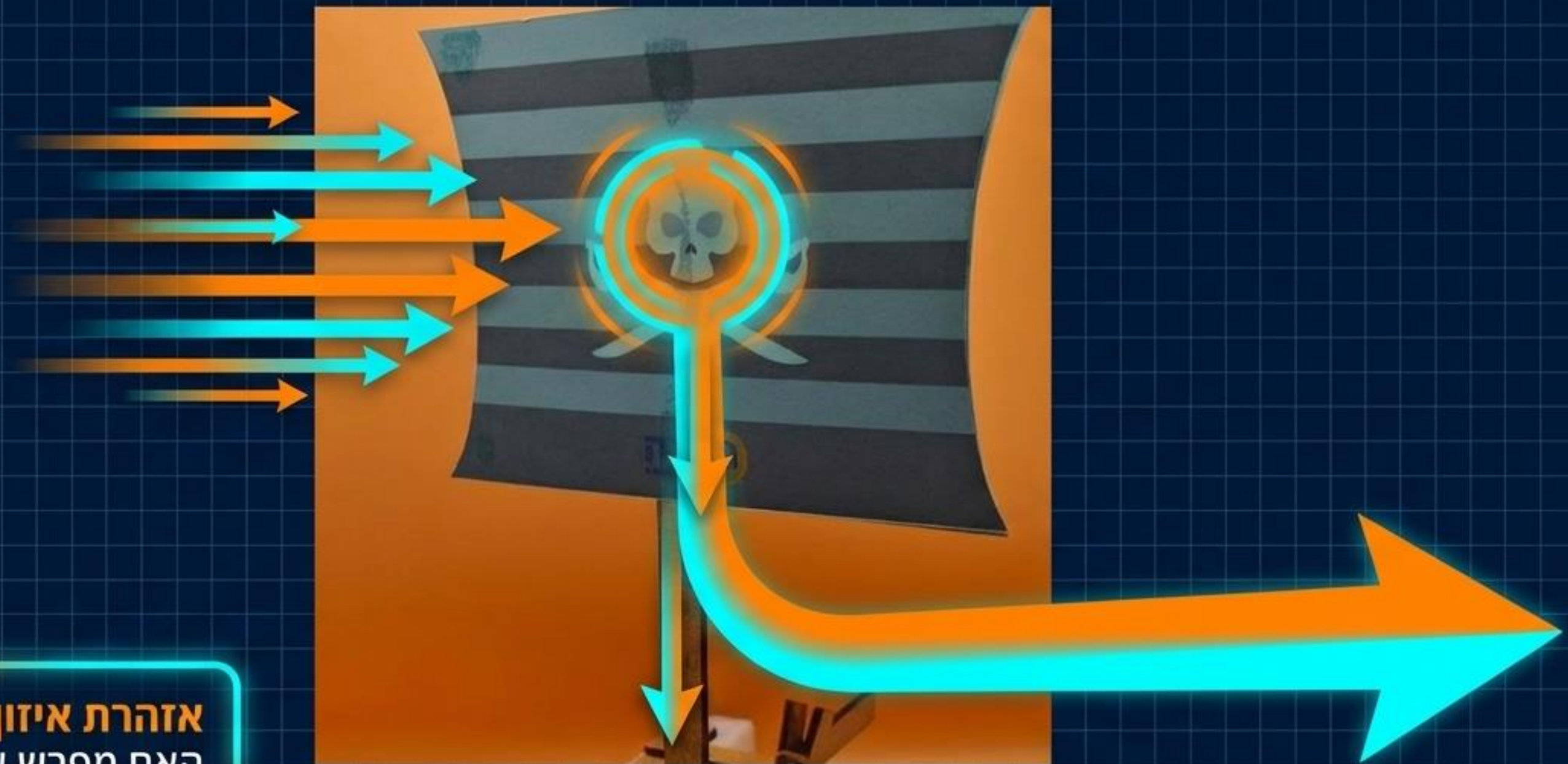
משקל מרוכז גבוה = נטייה להתהפכות.



**משקל נמוך + מפוזר על שני גופים =
יציבות מקסימלית.**

תובנת המהנדס: השאלה החשובה ביותר אינה "כמה
זה שוקל?", אלא "איפה נמצא המשקל?"

המנוע של הטבע: איך זה זז?



אזהרת איזון:

האם מפרש ענק תמיד עדיף?
לא! מפרש גדול מדי ייצור
כוח רב מדי, יטה את הסירה
ויפגע בשיווי המשקל.

רוח

מפרש
קולט כוח

העברה
דרך התורן

תנועה
קדימה

אתגר המדענים: תורכם לחקור!

מהנדס טוב לא רק בונה, הוא חוקר למה זה עובד. שנו את המשתנים הבאים בסירה שלכם:



משקל: מה יקרה אם נוסיף משקל? ומה אם כל המשקל יהיה רק בצד אחד?



מרחק: האם נכון לקרב את גופי הציפה או להרחיק אותם?



מפרש: כיצד שינוי זווית המפרש משפיע על המהירות מול כיוון הרוח?

משימת סיום: נסחו השערה, בצעו את הניסוי והשוו לתוצאות!