

הצנחן



כשיפתח עלי כשיפתח
את העולם כולו אשכח
אני לבד והמצנח
שיפתח, שיפתח
שיפתח עלי.

[מילים: יורם טהרלב]

ואז הוא צונח...

בשניות הראשונות הוא נופל כשהמצנח עדיין סגור, ואז ברגע מסוים נפתח המצנח.

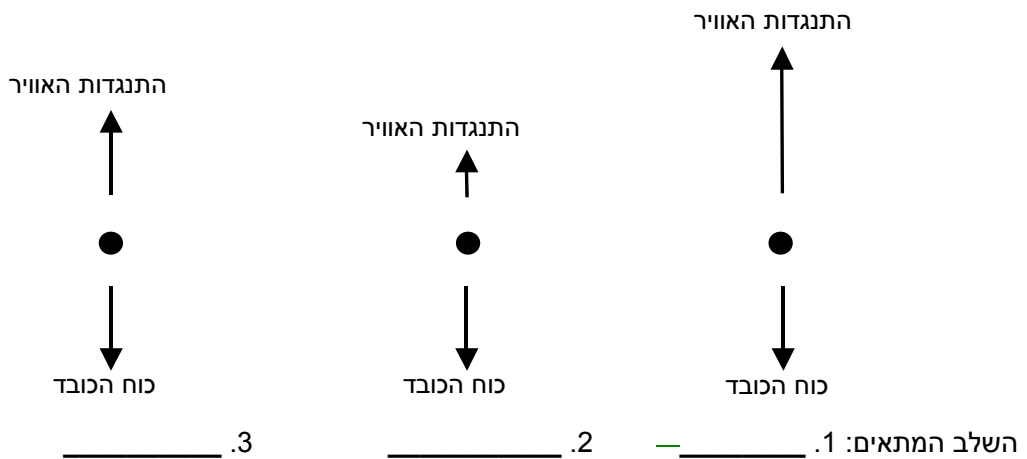
המצנח הוא בצורת כיפה ששטחה כשטח חדר כיתה, והוא עשוי מחומר קל וחזק. פתיחת המצנח גורמת להגדלה משמעותית של התנגדות האוויר המופעלת על המצנח. ככל ששטח המצנח גדול יותר – התנגדות האוויר גדולה יותר. התנגדות האוויר גורמת להקטנת מהירות הנפילה של הצנחן. המהירות מתייצבת על ערך קבוע בקירוב והצנחן ממשיך לצנוח במהירות זו עד להגעתו אל הקרקע.

שאלה 1

לפניכם שלושה שרטוטים בהם העיגולים בהם מייצגים את מערכת הצנחן והמצנח. החצים מתארים את הכוחות הפועלים בכיוון האנכי. אורך החץ מייצג את הגודל היחסי של הכוח וכיוון החץ מייצג את כיוון הכוח.

שלושת השרטוטים מתארים את הצניחה בשלושה שלבים שונים: לפני פתיחת המצנח, לאחר פתיחת המצנח וסמוך לקרקע.

א. רשמו מתחת לכל אחד מהשרטוטים את השלב המתאים לו.



ב. השלימו את המשפט הבא על ידי הקפה בעיגול של המלים המתאימות:
שקול הכוחות בשלב 3 – מופנה כלפי מטה / מופנה כלפי מעלה / אפס, ולכן מהירות הגוף
קבועה / גדלה / קטנה.

שאלה 2

כאשר רוצים להצניח ציוד כבד, כמו ג'יפ, לא מספיק מצנח אחד ויש להשתמש בכמה מצנחים. הסבירו מדוע.

שאלה 3

במבצע אפולו שנערך בשנות ה-70 של המאה הקודמת, הנחיתה נאס"א (סוכנות החלל של ארצות הברית) חלליות מאויישות על קרקע הירח. מדוע לא השתמשו במצנח כדי להנחית חלליות על הירח? סמנו את התשובה הנכונה:
א. כי על הירח ממילא כולם מרחפים.
ב. כי על הירח אין אוויר.
ג. כי משקל האסטרונאוטים על הירח קטן בהרבה מאשר על פני כדור הארץ.
ד. כי לירח אין כוח כבידה.

שאלה 4

מה קורה לאנרגיה הפוטנציאלית הכובדית של הצנחן בשלב התנועה בו מהירות הצנחן קבועה?

סמנו נכון או לא נכון לגבי המשפטים הבאים והוסיפו נימוק שיצדיק את קביעתכם:
א. היא מומרת באופן הדרגתי לאנרגיה קינטית _____ נכון / לא נכון

נימוק:

ב. היא מומרת באופן הדרגתי לחום _____ נכון / לא נכון

נימוק:

ג. היא לא משתנה

נכון / לא נכון

נימוק:

שאלה 5

גל ביקש לבדוק כיצד מסת הגוף ושטח המגע שלו עם האוויר משפיעים על משך זמן נפילתם לקרקע של גופים שונים הנשמטים מגובה זהה. לשם כך הוא תלש ממחברתו ארבעה דפים: דף אחד הוא השאיר פרוש כפי שהוא (יסומן ב- A), דף אחר הוא קיפל בעזרת אגרופו לכדור קטן (יסומן ב- B), ואת שני הדפים הנותרים קיפל יחדיו לכדור אחד קטן (יסומן ב- C).

א. מדוע חשוב להקפיד שהגופים יושמטו מאותו גובה?

ב. נערך ניסוי בו בדקו את השפעת המסה על משך זמן הגעת הגופים ארצה. סמנו בעיגול

אילו שניים משלושת הגופים יש לשמוט: — A ————— B — C —

— הסבירו את בחירתכם.

ג. נערך ניסוי בו בדקו את השפעת שטח המגע של הגופים עם האוויר על משך זמן הגעתם

הגופים ארצה. סמנו בעיגול אילו שניים משלושת הגופים יש לשמוט. — A — B — C —

— הסבירו את בחירתכם.

ד. רשמו את סדר הגעת הגופים — A, B, C לקרקע כאשר יושמטו שלושתם בו זמנית

מגובה זהה. הסבירו את תשובתכם.

מחווין למשימה – הצנחן

נושאים בתוכנית הלימודים: אנרגיה כוחות ותנועה

הקשר המשימה: גבולות המדע והטכנולוגיה

מקור התמונה:

<http://www.clipart.com/en/search/split?a=a&q=1&im=&show=all&q=parachutist>

שאלה 1

מטרת השאלה: ידע של מדע – כוחות, קשר בין כוחות לתנועה

יכולות – זיהוי תיאורים, התאמה בין ייצוג מילולי לייצוג וקטורי

ניקוד מלא (100%): א. 1. לאחר פתיחת המצנח – 2. לפני פתיחת המצנח – 3. סמוך להגעה

לקרקע – ב. שקול כוחות אפס, מהירות קבועה

ניקוד חלקי: 20% – על כל סימון נכון בסעיף א או ב

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת, או לא ענו.

שאלה 2

מטרת השאלה: ידע של מדע – כוחות, קשר בין כוחות לתנועה, גורמים

המשפיעים על התנגדות האוויר הפועל על גוף נע.

יכולות – הסבר תופעות באופן מדעי

ניקוד מלא (100%): ככל שמשקל הגוף גדול יותר, התנגדות האוויר צריכה להיות גדולה

יותר כדי לאזן את כוח הכובד ולגרום לכך שהג'יפ יגיע ארצה במהירות קבועה. כיון שהתנגדות האוויר תלויה בשטח המגע של הגוף עם האוויר, מצנח אחד לא יספיק.

ניקוד חלקי (50%): ציינו רק את – כוח הכובד / המשקל או רק את התנגדות האוויר.

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת, או לא ענו.

שאלה 3

מטרת השאלה: ידע של מדע – כבידה ונפילת גופים על הירח, היעדר אטמוספירה בירח

ניקוד מלא (100%): ב

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת, או לא ענו.

שאלה 4

מטרת השאלה: ידע של מדע – גלגולי (המרות) אנרגיה

יכולות – הסבר תופעות באופן מדעי

ניקוד מלא (100%): א. לא נכון

נימוק: כיון שהמהירות בה נע הצנחן היא קבועה, אין שינוי באנרגיה הקינטית.

ב. נכון

נימוק: הצנחן, המצנח והאוויר שמסביבו מתחממים כתוצאה מהתנגדות האוויר.

ג. לא נכון

נימוק: כיון שהצנחן נע כלפי מטה האנרגיה הפוטנציאלית שלו קטנה.

ניקוד חלקי: 10% – על כל תשובה נכונה

23% – על כל נימוק נכון

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת, או לא ענו.

שאלה 5

מטרת השאלה: ידע של מדע – כוחות בדגש כבידה

ידע על מדע – חקירה מדעית – בידוד משתנים

יכולות – קישור בין שאלות מחקר למערך מחקר

ניקוד מלא (100%):

א. כי יש להשוות את כל התנאים האחרים.

ב. הגופים שיישמטו הם B ו- C. יש לשמוט גופים בעלי מסות שונות אך בעלי שטח מגע שווה – עם האוויר.

ג. הגופים שיישמטו הם A ו- B. יש לשמוט גופים בעלי שטח מגע שונה עם האוויר אך בעלי מסות שוות.

ד. B ו- C יגיעו ראשונים באותו זמן – כיוון שזמן ההגעה אינו תלוי במסה ואילו A יגיע מאוחר יותר כתוצאה מההאטה הנובעת מהחיכוך עם האוויר.

ניקוד חלקי: סעיף א – 22%, סעיפים ב ו- ד – 10% לכל תשובה נכונה ו- 16% לכל הסבר נכון.

ללא ניקוד: התשובות אינן נכונות, או לא ענו.