



סודות המטוטלת!





מסע אל עולם המטוטלות

- היום נגלה יחד את הסוד שגרם לשעונים עתיקים לפעול ולשמור על דיוק.
- מטוטלת : גוף (בד"כ משקולת) שתלוי על חוט על או מוט ויכול להתנדנד בחופשיות.
- נחקור את המטוטלת בשיטה מדעית

מטוטלות ושעונים : היסטוריה



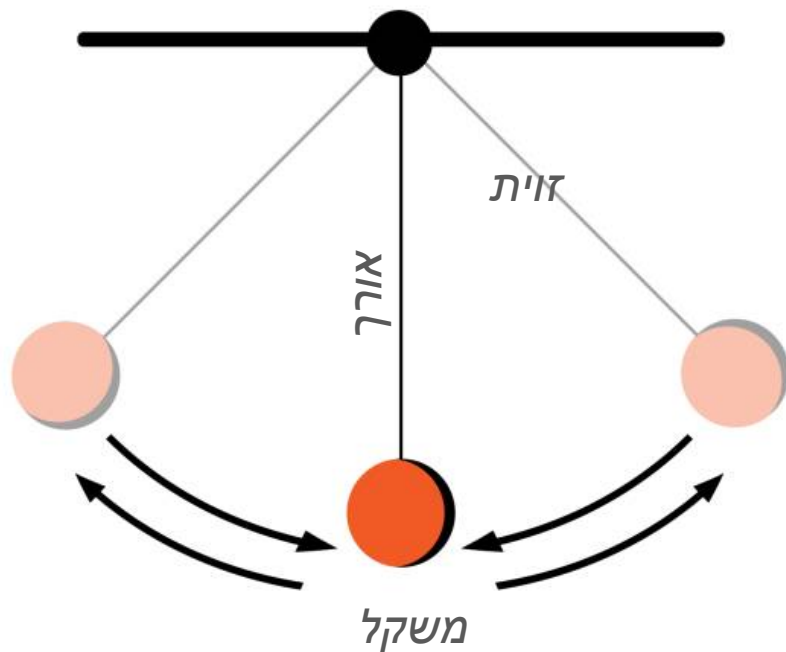
01 מטוטלות שימשו למדידת
זמן מדויקת בשעונים
עתיקים

02 כיום, עדיין משתמשים
במטוטלות בשעונים
כשרוצים שהם יראו ישנים

03 כריסטיאן הויגנס המציא
את שעון המטוטלת
הראשון בשנת 1656

04 התנודה העקבית של
המטוטלת מבטיחה מדידת
זמן מדויקת!

החשודים ושאלת המחקר!



שאלת המחקר: מה גורם למטוטלת להתנדנד מהר יותר או לאט יותר?

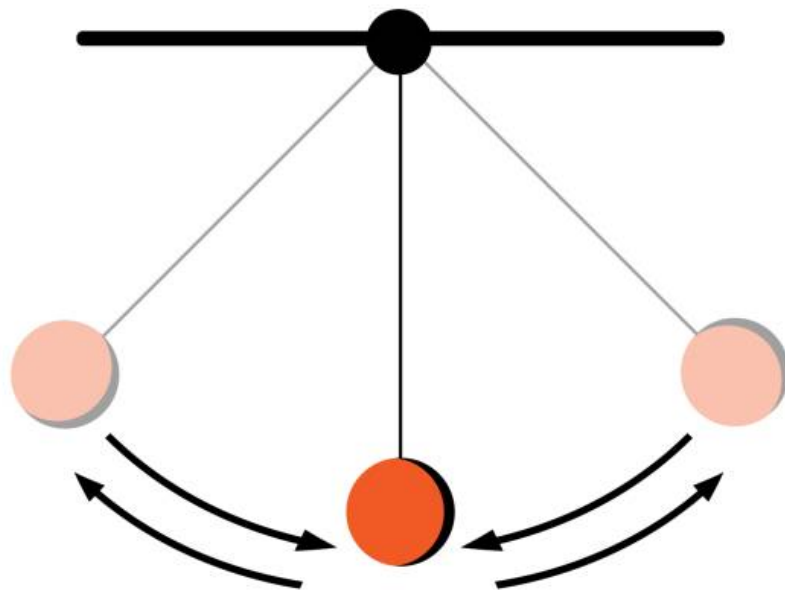
ה'חשודים' שיכולים להשפיע:

- ❖ משקל (מסה) המשקול.
- ❖ אורך החוט
- ❖ הזווית (שזה בעצם הנקודה שממנה משחררים את החוט)

תנודה של מטוטלת

תנודה מלאה מזה בעצם?
זו התנועה השלמה -הלוך
וחזור של המשקולת, מאיפה
שהיא התחילה ועד שהיא
חזרה לשם.

ומה זה זמן מחזור?
הזמן שלוקח בדיוק לתנודה
מלאה אחת.



כלל הברזל של המדע: בידוד משתנים!

- כשבודקים גורם אחד, חייבים לשמור על כל השאר קבועים!

- בודקים רק דבר אחד בכל פעם, כל פעם 'חשוד' אחר!

- ❖ משקל (מסה) המשקול.

- ❖ אורך החוט

- ❖ הזווית (שזה בעצם הנקודה שממנה

- משחררים את החוט)



איך מודדים במדויק?



הבעיה היא שקשה למדוד תנודה אחת, כי היא מהירה מדי!
אז מה הפתרון?

קודם: מודדים את הזמן של 10 תנודות מלאות.

ואז: מחלקים את הזמן הכולל ב-10!

וכך בסוף מה מקבלים?

מקבלים את הזמן הממוצע לתנודה אחת
(זמן מחזור).

הדגמה!



משימות לקבוצות

משקל (גרם)	זמן ל-10 תנועות	זמן מחזור של 10 תנועות בחלוקה ל-10
50		
100		
200		

אורך החוט (ס"מ)	זמן ל-10 תנועות	זמן מחזור של 10 תנועות בחלוקה ל-10
30		
60		
90 (רשות)		

משימה ראשונה:

בדיקת המשקל

מה בעצם בודקים ('נבדק')? **משקל**

מה נשאר קבוע ('קבועים')? **אורך וזווית**

משימה שניה:

בדיקת האורך

משתנה נבדק: **אורך**

קבועים: **מסה וזווית**

רישמו הכל בטבלה!





מה גילינו?

שהגורם העיקרי
המשפיע על זמן
המחזור של
המטוטלת הוא...

האורך של החוט!





איפה רואים את זה?

- ❖ **בשעון אורלוגין** (השעונים הגדולים הישנים של פעם,): האורך המדויק של המטוטלת קובע את קצב ה'טיק-טק'.
- ❖ **כשעומדים על נדנדה** (ולא רק יושבים עליה): 'מקצרים' את האורך ומתנדנדים מהר יותר!
- ❖ **במוסיקה: האורך של המטרונים** קובע את הקצב.





גיליתן.ם בעצמכן.ם את סוד המטוטלת!

השתמשתם בשיטה מדעית:

- ☐ שאלתם שאלה
- ☐ שיערתם השערה
- ☐ (שזה בעצם להניח מה לדעתכן.ם
- ☐ תהיה בסוף התשובה)
- ☐ בדקתם בכל פעם דבר אחד
- ☐ הסקתם מסקנות!

שאלות?

