

ברוכים הבאים!



כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוזיוס -

שעון שמש



אז מה עושים?



פוגשים
מדען



מפליגים
לארץ אחרת



קוראים
ונהנים



בונים
דגם טכנולוגי



מגלים
חוקי מדע



חוקרים
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



סבא זמן

לאה נאור

סבא זמן גר בבית קטן בקצה הרחוב, רוני המציאה לו את השם שלו. הילדים קראו לו "סבא זמן", ולפעמים הם קראו לו סבא זמן אחר, כי הם ידעו שהזמן שלו לגמרי אחר. אם שאלו את סבא זמן מה השעה, הוא לא היה מביט בשעון כמו כולם, הוא היה מביט החוצה. "למה אין לך שעון?" שאלה אותו רוני יום אחד.

"אני לא אוהב שעונים, הם משעממים אותי. הם מודדים את הזמן במספרים".

"ואיך אתה מודד את הזמן?" שאלה רוני.

"אני מביט החוצה. בחוץ יש זמן לגמרי אחר"

"אז מה השעה עכשיו?"

סבא זמן הביט החוצה. "עכשיו השעה שהחתול מתמתח לו בשמש על הגג" הוא אמר.

הייתה לו גם שעה שהשחרורים מתעוררים, ושעה שנפתחים פרחי הבוקר.

השעה שהילדים הולכים לגן, השעה שהדרורים רבים ביניהם.

השעה שאמא קוראת לרוני לעלות למעלה והשעה שהשמים אדומים והבולבולים צועקים שהם הולכים לישון.



סבא זמן - המשך

הזמן שלך הוא הרבה יותר יפה", אמרה לו רוני.

"כי הוא פשוט יותר", אמר סבא זמן.

"הוא גם שמח יותר", אמרה רוני, "אם אנשים היו מודדים את הזמן רק לפי השיטה שלך – הם לא היו מזדקנים".

"אני זקן", אמר סבא זמן.

"לא יכול להיות, הלא הזמן הוא יפה ושמח.

אז איך הוא יכול לעשות את האנשים זקנים, מכוערים או עצובים?"

"לא מכוערים ולא עצובים. רק זקנים", תקן אותה סבא זמן. "תארי לך תפוח בשל מאד. הוא יפה והוא שמח, אבל הוא זקן. כי לא נשאר לו הרבה זמן".

"אה", אמרה רוני. היא הסתכלה בחלון. השעה הייתה בדיוק השעה שזגוגיות החלון מאדימות ונפתחים פרחי הלילה.

חשבו על השעות המיוחדות שיש לכם -כמשפחה וכיחידים



לאה נאור

נולדה ב-1935

לאה נאור נולדה בינואר 1935, ביום הגשום ביותר באותה שנה...
לאה נאור נולדה וגדלה בהרצליה. בנעוריה למדה בבית הספר החקלאי עיינות. בצבא שירתה בנח"ל ונמנתה עם מקימי קיבוץ נחל עוז.
לאה נאור פרסמה ספרים ושירים לילדים ולבני נוער, וכן כתבה תסריטים לתוכניות טלוויזיה לילדים, כמו "קרוסלה", "חג לי", "מה פתאום" ו"בבית של פיסטוק".
ספרה "זרעים של מסטיק" עובד למחזמר לילדים בהלחנת נחום היימן.
היא תרגמה ספרי ילדים רבים.
היא זכתה בפרסים רבים ביניהם: פרס אנדרסן הבינלאומי לתרגומי מופת לילדים, ובפרס זאב לספרות ילדים.





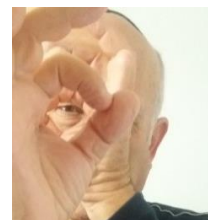
ניסוי מספר 1

ציוד

- שתי ידיים

התנסות

- עצבו בשתי ידיים עיגולים – בעזרת האגודל והאצבע
- קרבו את העיגולים אל אחת העיניים
- התבוננו דרך שני העיגולים בו זמנית בעצם כלשהו [באף של אחד המשתתפים, למשל]



מה עושים? מנסים! << >>



ניסוי מספר 1

מה קורה?

העין של המתבונן, שני העיגולים בשתי ידי, העצם שבו הוא מתבונן, כולם נמצאים על קו ישר דמיוני אחד.
זה נעשה מבלי משים!!!

למה זה קורה?

כי קרני האור נעות בקו ישר.

מה עושים? מנסים! <<



>>

ניסוי מספר 2

ציוד

- גופים שונים שיש בסביבתכם.

התנסות

- כווננו את החפצים השונים אל מול השמש, או מקור אור אחר [מנורה או פנס]



ניסוי מספר 2

מה קורה?

הגופים מטילים צל.

הצל הוא בהמשך לקו שבו הגיעו קרני האור ממקור האור אל הגוף.

צורת הצל דומה מאוד לצורת הגוף המטיל את הצל.

למה זה קורה?

כאשר קרן אור פוגעת בגוף אטום – היא אינה יכולה לעבור דרכו.

הקרן "נבלעת", ומאחורי הגוף נוצר אזור חשוך: הצל של הגוף.

נרחיב בהמשך המצגת.



ניסוי מספר 3

ציוד

- עיפרון או עט

התנסות

- **האירו** על העיפרון באור הפנס.
- **התבוננו** במיקום הצל שהעיפרון מטיל.
- **שנו** את מיקום הפנס והאירו את העיפרון.
- **חזרו והתבוננו** במיקום הצל שמטיל העיפרון.

מה קורה?

מיקום הצל משתנה בהתאם למיקום הגוף מול מקור האור



ניסוי מספר 4

ציוד

- מקור אור – שמש, מנורה או פנס
- חפצים שונים
- דף נייר על השולחן

התנסות

- **כוונו** את אחד החפצים אל מול מקור האור או האירו על החפץ עם הפנס. התבוננו בצל שהוא מטיל.
- **קרבו** את החפץ או אל דף הנייר שעל השולחן ואז הרחיקו את החפץ מן הדף.
האם יש הבדל בצל שהוא מטיל?
- **חזרו** על ההתנסות עם חפצים שונים



ניסוי מספר 4

מה קורה?

כאשר הגוף קרוב למקור האור -

הצל קרוב בגודלו לגודל האמיתי של הגוף

הצל כהה

הצל חד וברור.

כאשר הגוף מתרחק ממקור האור -

הצל גדול יותר

בהיר יותר

מטושטש מעט, לא חד.



נסו בלילה

לכו בין שני פנסי רחוב.

התבוננו בשינויים בצל שגופכם מטיל על המדרכה:

כשאתם קרובים לפנס הראשון,

כשאתם מתרחקים ממנו,

כשאתם מתקרבים אל הפנס השני.

אותה תופעה שראיתם בניסוי.

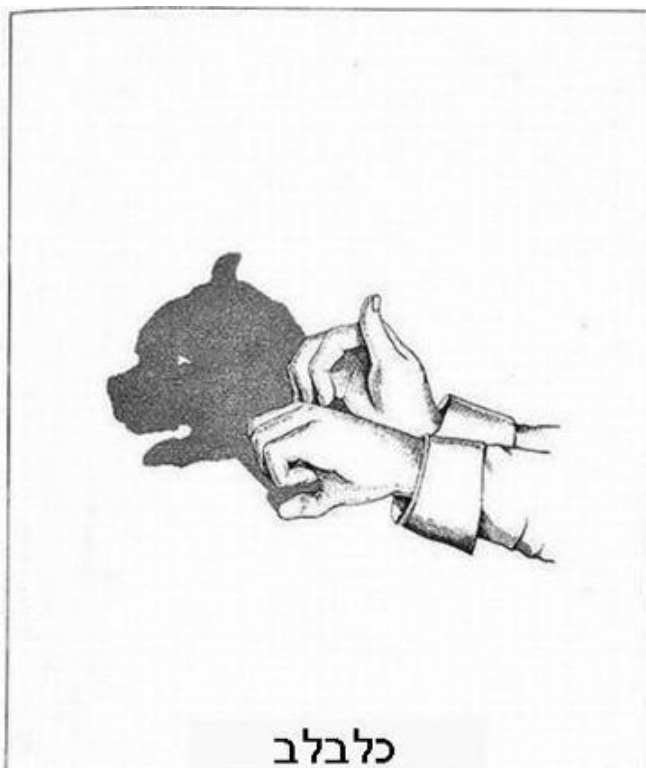
בשיקופיות הבאות תמצאו רעיונות להכנת צלליות בידיים.

נסו ותיהנו!

מה עושים? מנסים! <<



>>



כלבלב

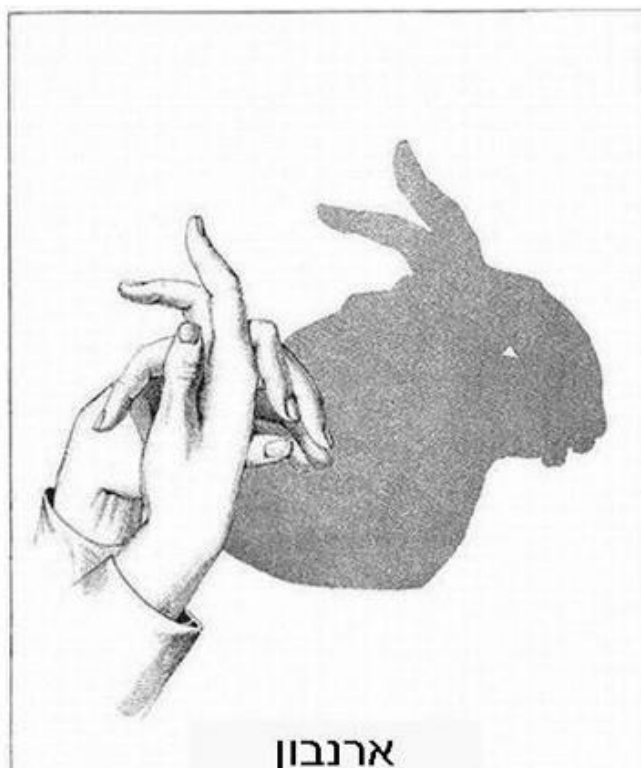


אווז

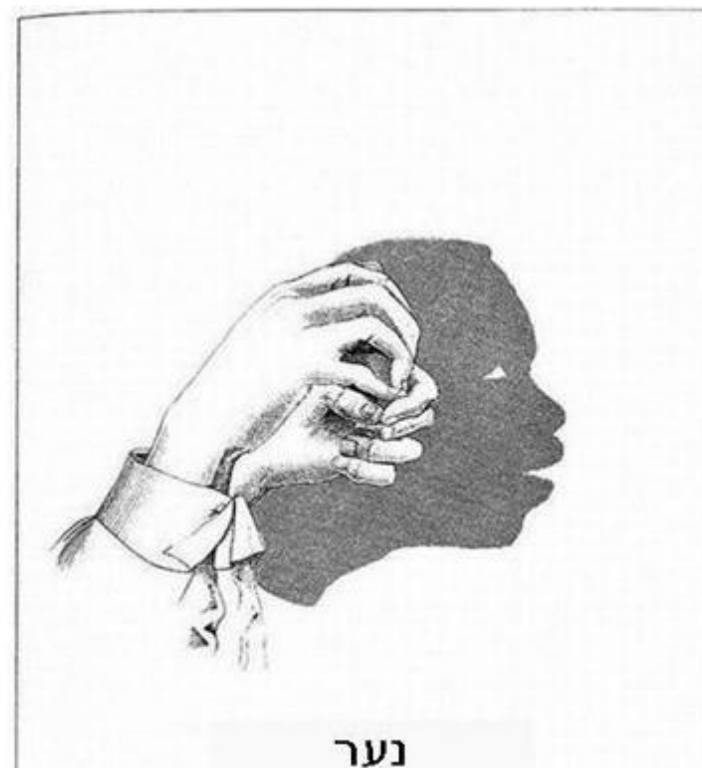
מה עושים? מנסים! <<



>>



ארנבון



נער



מה עושים? מנסים! << >>

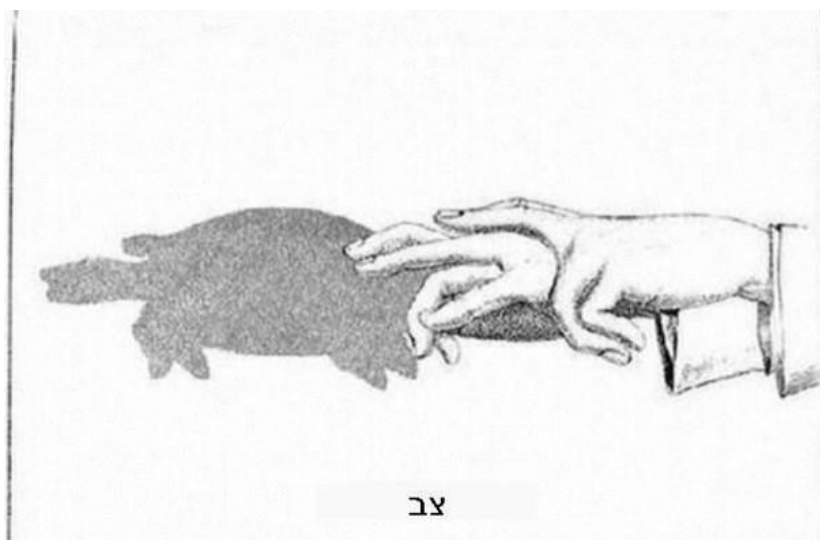


צבי

מה עושים? מנסים! <<



>>



צב



מה קורה כאשר קרן אור פוגשת בגוף?

לפני שנעבור לשלב הבנייה – נסכם את מה שגילינו בניסויים:

כאשר קרן האור פוגשת בגוף אטום – היא נבלעת בתוכו. מאחורי הגוף נוצר צל – מקום חשוך.
 גודל הצל, צבעו, החדות שלו מושפעים מהמיקום של הגוף יחסית למקור האור – למרחק ולזווית.

על תופעות אלו ביססו המצרים, לפני 3500 שנה, את שעון השמש.

כדור הארץ נע סביב צירו במשך 24 שעות.

בכל רגע ורגע חלק אחר של כדור הארץ פונה אל השמש.

במרכזו של כל שעון שמש ניצב מוט אנכי לקרקע. כאשר קרן השמש פוגעת במוט, הוא מטיל צל.

הוא מטיל צל על חוגה שעליה מסומנות השעות. מיקומו של הצל על החוגה מורה על השעה.

« לאן נוסעים? »



מצרים

שוכנת בצפון-מזרח אפריקה

לחוף הים התיכון



עיר הבירה: קהיר

בראש המדינה: נשיא

מטבע: לירה מצרית

שפה עיקרית: ערבית מצרית



צפון: הים התיכון

מזרח: ים סוף

מערב: לוב

דרום: סודאן





בערך 100-170 לספירה

קלאודיוס תלמי

מוכר בעברית בקצרה בשם תלמי. הוא היה מתמטיקאי, גיאוגרף, אסטרונום ואסטרוולוג יווני. תלמי חי באלכסנדריה שבמצרים ונחשב כאסטרונום החשוב ביותר בעת העתיקה. על שמו נקראו מכתש תלמי על הירח, מכתש תלמי על המאדים, האסטרואיד "4001 תלמי", והר תלמי ביבשת אנטארקטיקה.

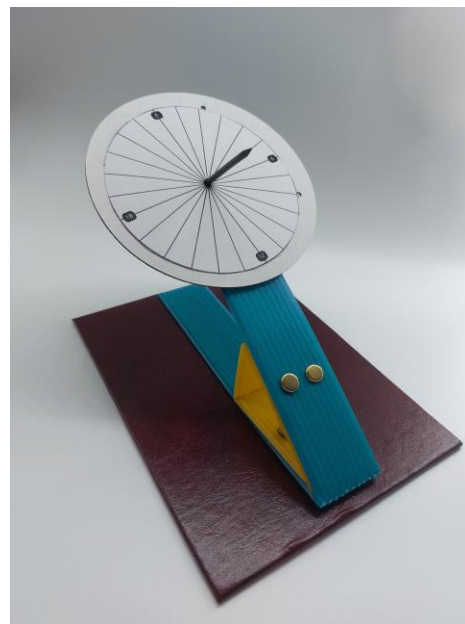
תלמי תרם תרומה אדירה לפיתוח המדעי של שעוני שמש. הוא המציא שיטה מתמטית (גרפית) מדויקת המאפשרת לדעת היכן ייפול הצל של מוט שעון השמש בכל שעה ביום ובכל עונה בשנה.

בנוסף - השיטה שלו אפשרה לתכנן שעוני שמש מדויקים לכל מקום על פני כדור הארץ, בהתאם לקו הרוחב הגיאוגרפי של המקום.





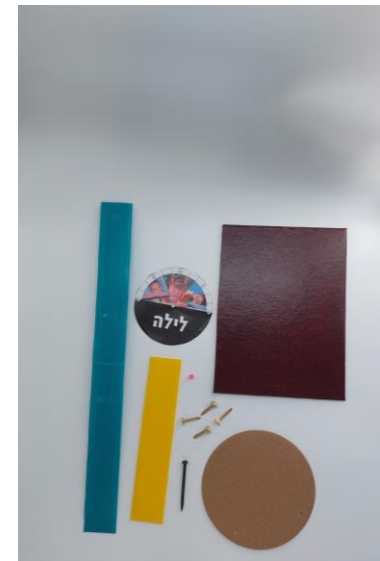
שעון שמש





החומרים הדרושים לכם לבנייה

- לוח קרטון מלבני
- 2 רצועות פוליגל – אחת ארוכה ושנייה קצרה
- עיגול קרטון
- עיגול נייר שעליו מצויר שעון שמש
- סיכות מתפצלות
- מסמר
- חרוז





החומרים הדרושים לכם לבנייה

- המעמד בנוי משתי רצועות פוליליגל:
גוף המעמד – רצועת פוליליגל ארוכה מחלוקת ל-2 חלקים שווים
לב המעמד - רצועת פוליליגל קצרה – מחלוקת ל-3 חלקים לא שווים
- 4 סיכות מתפצלות





הכנת המעמד לשעון

- **השחילו** שתי סיכות מתפצלות לחורים שבבסיס של גוף המעמד [1]
- **השחילו** את הבסיס של "לב" המעמד על הסיכות שהשחלתם [2]
- **פצלו** את הסיכות [3]

3



2



1



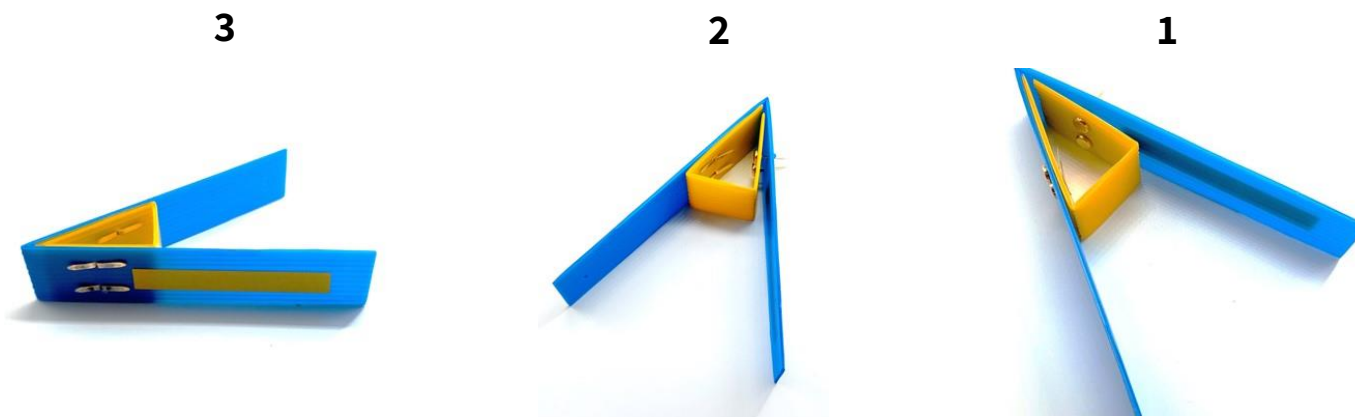


סיום בניית המעמד

1. **השחילו** 2 סיכות מבסיס "לב המעמד" אל בסיס "גוף המעמד"

כך נראות הסיכות בבסיס גוף המעמד

1. **פצלו** את הסיכות





החומרים הדרושים לכם לבנייה

- לוח קרטון – בסיס ללוח השעון
- לוח נייר מצויר – לוח השעון





מכינים את לוח השעון

1. **הכינו** את לוח השעון – חוררו בעזרת המסמר חור קטן במרכז לוח השעון
 2. **חישפו** את רצועות הדבק הדו-צדדי שעל עיגול הקרטון
 3. **הדביקו** את לוח הנייר על עיגול הקרון.
- הקפידו** שהחור בלוח הנייר יהיה מקביל לחור בעיגול הקרטון





מחברים את לוח השעון אל המעמד

1. **השחילו** מסמר בקצה ה"גג" של המעמד, כשחוד המסמר פונה כלפי מעלה.
 2. **השחילו** את לוח השעון על המסמר, כך שהשעה 12:00 תהיה למעלה, קרוב לקצה.
 3. **השחילו** חרוז קטן על המסמר **והצמידו** אותו ללוח השעון.
- החרוז מונע את תזוזת המסמר או הלוח.

המסמר משמש כמחוג. הצל שהוא מטיל על לוח השעון מורה על השעה.



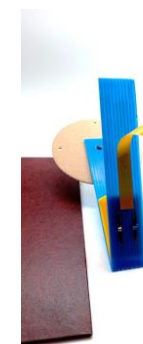


מחזקים את בסיס השעון

1. **חישפו** את רצועת הדבק שבבסיס המעמד
2. **הדביקו** את הדגם אל לוח הקרטון
3. **השחילו** סיכה מתפצלת דרך החור התחתון בעיגול הקרטון, אל המעמד מפוליגל ופצלו את הזרועות, מאחור. הסיכה תמנע את תנועת הלוח.

השעון מוכן

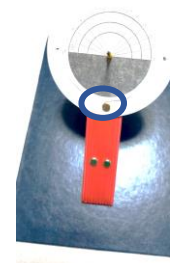
1



2



3





1. **התבוננו** בשעון מדויק בדיוק ברגע שהשעה היא שעה עגולה [כשמחוג הדקות מורה על 12]
 2. **סובבו** את לוח הקרטון, כך שהצל של המחוג של שעון השמש יורה בדיוק על השעה הנכונה לדוגמה - אם בשעון "הרגיל" השעה כרגע היא 9:00 נסובב את שעון השמש כך שהצל של המחוג יראה את השעה 9:00 מכאן ואילך, תוכלו להציץ בשעון השמש ולקרוא על הלוח שלו את השעה המדויקת.
- המחוג "יטיל" צל על פני העיגול. הצל "יזוז" 15 מעלות בשעה, וישלים בכל יממה הקפה אחת.
- אחרי ש"כיוונתם" את השעון, אל תגעו בו ואל תזיזו אותו. כי כל תזוזה תשנה את מקומו יחסית לשמש, והצל לא יראה את השעה הנכונה. לכן, חשוב להניח אותו על אדן חלון, ולא לגעת בו.
- אל תשכחו "לכוון" את השעון פעמיים בשנה – בזמן המעבר משעון קיץ לשעון חורף ולהיפך.



שעון שמש – יתרונות וחסרונות

יתרונות:

קל להכנה, נגיש.

מתאים לזמן של מהלך העולם האמיתי – מתייחס לתופעת היום והלילה, "מתייחס" לעונות השנה.

כיוון שהוא אינו תלוי בהפעלה על ידי האדם – הוא אמין יותר.

חסרונות:

הוא לא מורה על השעות בלילה.

הוא אינו מורה על השעות בימי החורף המעוננים.



איפה מניחים את שעון השמש?

חשוב להניח אותו על אדן חלון דרומי, כי: ארץ ישראל נמצאת בחצי הצפוני של כדור הארץ.
לכן, השמש "נמצאת" תמיד מדרום לנו.

אם תניחו את השעון על אדן חלון צפוני – השעון "לא יעבוד" בכלל – החלון הצפוני מוצל במשך כל שעות היום.
אם תניחו אותו על אדן חלון מזרחי – השעון "יעבוד" רק בשעות לפני הצהריים. אחר הצהריים החלון המזרחי מוצל.
אם תניחו אותו על אדן חלון מערבי, הוא "יעבוד" רק בשעות אחר הצהריים. לפני הצהריים החלון המערבי מוצל.

לכן - רק אם תניחו אותו על אדן חלון דרומי, השעון יעבוד במשך כל שעות האור.



שעון מים

שעון המים היה חבית גדולה ושקופה, שבתחתיתה נקבו חור קטן.

בדופן החבית סימנו קווים – שנתות.

כאשר רצו למדוד את הזמן, מילאו מים בחבית.

המים טפטפו דרך החור לאט לאט.

כאשר המים ירדו משנתה אחת לבאה אחריה – זה היה סימן שחלפה לה "שעה".

שעוני המים העתיקים עמדו במקומות מרכזיים ובולטים – בשערי העיר, על מגדלים או על מבנים ציבוריים אחרים.

שעוני המים העתיקים היו ענקיים. הם פעלו מן הזריחה ועד לשקיעה.

ליד כל שעון מים עמד אדם, שלו היו שני תפקידים:

האחד – לצלצל בפעמון בכל פעם שחלפה שעה.

השני – למלא מים במיכל כאשר הוא עמד להתרוקן.



שעון מים – יתרונות וחסרונות

יתרונות:

קל להכנה.

אינו תלוי בשעות האור ובעונות השנה.

יחד עם זאת, בארצות קרות יש בעיה – המים עלולים לקפוא בחורף.

חסרונות:

השעה אינה יחידת זמן קבועה. היא משתנה בהתאם לקוטר של החבית, לקוטר של החור שממנו נוזלים המים.

השעון מצריך מעורבות תכופה של האדם – צריך לחזור ולמלא אותו לעיתים תכופות.

הוא מצריך שאיבה של מים. גורם לבזבז מים.

אם המים שוהים זמן רב – הם יעלו ירוקת ויגרמו לסירחון ואפילו למחלות [יתושים].

עלול להיווצר לכלוך בסביבת השעון בגלל שפיכת מים.

לכן, שעון המים שימש רק תקופה קצרה. הפסיקו להשתמש בו לפני כ-300 שנה.



שעון חול

שעון חול הוא מכשיר למדידת זמן.
הוא בנוי משתי שפופרות זכוכית המוצבות אחת מעל השנייה ומחוברות זו לזו בצינורית דקה.
אחת מהשפופרות מלאה בדרך כלל בחול דק,
שזורם בקצב קבוע דרך הצינורית הצרה אל השפופרת התחתונה.
כאשר כל החול מתרוקן אל השפופרת התחתונה,
הופכים את המכשיר כדי להפעילו פעם נוספת.
הגורמים המשפיעים על משך הזמן ששעון החול מודד:
כמות החול, הגודל והזווית של השיפוע של השפופרות, קוטר הצינורית שבין השפופרות וסוג החול.





שימושים בשעון החול

שעון החול עודו בשימוש, אך בדרך כלל רק למדידת זמן שאינה חייבת להיות מדויקת לחלוטין, כמו בבישול או במשחקי לוח שחמט. במקרים אלו משך הזמן של השעון הוא דקות אחדות.

כאשר רוצים לומר שהזמן שהוקצב לפעולה מסוימת הולך ונגמר – אומרים ש"שעון החול אוזל".

בכנסים, כאשר רוצים להגביל את משך הנאום של הנואמים השונים, מציבים שעון חול ליד המיקרופון של הנואם, וכך הוא יודע מתי זמן הנאום תם...



שעון חול - יתרונות וחסרונות

יתרונות:

קל להכנה.

ניתן לטלטול בקלות, כמעט כמו שעון-יד.

אינו תלוי באור, בחושך או בתופעות של מזג האוויר.

חסרונות:

מודד יחידות זמן קצרות. שכן החול הוא חומר כבד ולכן קשה להכין שעון חול שימדוד יחידות זמן ארוכות.

לכן – מודדים דקות ולא שעות.

מודדים בכל פעם יחידת זמן נפרדת ואין מדידה רציפה של הזמן.

מצריך מעורבות מתמדת בהפעלתו. מדי כמה דקות יש להפוך אותו כדי להתחיל את המדידה מחדש.



שעון אש

באירופה ובארץ ישראל מדדו את הזמן בעזרת **מנורת שמן**.

על מיכל השמן היו מסומנות שנתות במרחקים שווים.

כאשר הדליקו את הפתיל, כמות השמן הלכה ופחתה.

בכל פעם שכמות השמן הגיעה לשנתה אחרת – עברה "שעה" אחת.

באנגליה מדדו את הזמן בעזרת **נרות**.

הנר היה מחולק בקווים לחלקים שווים.

בכל פעם שהנר התקצר בקו אחד – עברה שעה אחת

בסין וביפן הבעירו **חבל, שהיו בו קשרים** במרחקים שווים.

לזמן שעבר מאז התחילה האש לשרוף קשר אחד ועד שהגיעה לקשר שאחריו, קראו שעה אחת.





שעון אש – יתרונות וחסרונות

יתרונות:

- זמין
- קל להכנה
- קל לניוד

חסרונות:

- מסוכן
- מודד יחידות זמן קצרות
- יחידת הזמן אינה קבועה – מושפעת מהקוטר של החבל / הנר / מיכל השמן



שעון תהילים

בימי הביניים היה בכפרים שעון מיוחד "שעון תהילים".

הנזירים במנזר של הכפר היו אומרים פרקי תהילים במהלך הלילה.

אחרי שהם סיימו לומר מספר פעמים את כל ספר תהילים, הם היו אמורים לצלצל בפעמונים של המנזר,

כדי להעיר את האיכרים לעבודתם.

החיסרון הגדול של השעון הזה -

פעמים רבות נרדמו הנזירים תוך כדי אמירת תהילים...

מה היה לנו היום? << >>



סיכום...

- היינו "מדענים" וערכנו ניסויים באור וצל: גילינו מגוון חוקים הקשורים לצל.
- היינו "אומנים" - הכנו מגוון צלליות בעזרת הידיים.
- היינו "טכנולוגים" - בנינו שעון שמש.
- היינו "היסטוריונים" - הכרנו מגוון שעוני שמש ששימשו בעבר - ולמדנו על היתרונות והחסרונות של כל אחד מהם.

כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוציוס -

רוצים עוד?

היכנסו לחנות שלנו!



נהניתם?

נשמח שתמלאו משוב קצר!

4 שאלות ושלחתם...

< בטח שנמלא חשוב! >



© כל הזכויות שמורות לחברת טכנוקט.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבמצגת זו.

שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מחברת טכנוקט.