ניסוי מס' 2 - מעבדה נפילה חופשית

מטרת הניסוי:

בסוף המאה ה- 16 ניסח גלילאו גליליי שני כללים פשוטים המתקיימים בנפילה חופשית

1. הנפילה החופשית היא תנועה בתאוצה קבועה.
2. תאוצה של נפילה חופשית משוטפת לכל הגופים הנופלים חופשית באתר מסוים על פני כדיר הארץ , ללא תלות במסתם.

מטרת הניסוי הן לאשש את הכלל הראשון ולהעריך את תאוצת הנפילה החופשית על פני כדור הארץ

רשימת הציוד

משקולת עם תופסן לסרט נייר, קוצב זמן המחובר לספק AC, סרט נייר, מעמד מוחזק לשולחן, נייר דבק (סלוטייפ), סרגל.

תיאור המערכת והמהלך הניסוי

מערכת הניסוי מורכבת מסרט נייר ארוך המושחל בתוך קוצב זמן ומשקולת מחוברת אל הקצה התחתון של סרט הנייר (ראה תרשים). 

המשקולת משוחררת ממנוחה ונופלת חופשית. קוצב הזמן מסמן נקודות על הסרט הנמשל כלפי מטה, בפרקי זמן של **Δt=0.02sec**. על הסרט מתקבל תרשים עקבות: סדרת נקודות שמתארת את מקומות המשקולת ברגעים השונים במשך הנפילה.

בעזרת תרשים העקבות, נמצא את התלות של מהירות הגוף בזמן v(t) ומן הגרף v(t) שהתקבל נמצא את תאוצת הנפילה החופשית.

ביצוע הניסוי -השחל את סרט הנייר את תוך קוצב הזמן וחבר את המסה אל הסרט בעזרת מצבט התנין. החזק בעדינות את הסרט בנקודה שלפני כניסתו לקוצב הזמן.

1. הפעל את קוצב הזמן בעזרת הספק AC והרפה מן הסרט. הקפד לשחרר את הסרט כל שבמשך נפילתו לא יתחכך במכשיר.
2. נתק את הסרט מהמשקולת, התבונן בו, זהה את הנקודות שסומנו על ידי קוצב הזמן וחזק אותן בעט.

עיבוד תוצאות המדידות

1. הצמד לשולחנך בעזרת נייר דבק את סרט הנייר עליו תרשים העקבות, כך שהמרווחים בין הנקודות הולכים וגדלים משמאל לימין.
2. הגדר ציר מקום עבור תרשים העקבות
3. סרטט על סרט הנייר ציר מקום ובחר את כיוונו
4. קבע נקודה על הסרט שהחל ממנה ניתן למדוד בעזרת סרגל מרחקים של מעל 2cm (מדוע?).
5. סמן את הנקודה הנ"ל בעזרת עט צבעוני**.**
6. בהמשך תתייחס לנקודה זו כאל הראשית ציר המקום, כלומר מיקומו y=0 . את כל המרחקים בהמשך מדוד מנקודה זו - כפי שמתואר בתרשים 2.
7. החל מנקודת הראשית שבחרת מדוד שעורי 10-12 נקודות עוקבות על הסרט. ערוך טבלה של מקום הגוף הנופל כנגד הזמן. שים לב: נגדיר t=0 את הזמן המתאים לנקודת הראשית

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מספר נקודה | זמן t [ ] | מקוםY [ ] | מהירות רגעיתV [ ] |
| 1 |  |  | XXXXXXXXXXXXXX |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 12 |  |  | XXXXXXXXXXXXXXX |

בעמודת המהירות חשב את המהירות הרגעית של הגוף הנופל בזמנים השונים (פרט לנקודה הראשונה והאחרונה. למה?) על ידי חישוב מהירות הממוצעת בפרקי זמן של **2\*Δt=0.04sec**. לדוגמה : חישוב המהירות הרגעית בנקודה השנייה (ברגע (t1)

$v\_{1}=\frac{y\_{2}-y\_{0}}{t\_{2}-t\_{0}}$.

עיבוד תוצאות בגיליון האלקטרוני - העבר את הטבלה ל-EXCEL .

1. בנה בגיליון האלקטרוני גרף פיזור (נקודות המדידה) של מקום הגוף כפונקציה של הזמן y(t).
2. בנה בגיליון האלקטרוני גרף פיזור של מהירות הגוף כפונקציה של הזמן v(t).
3. הוסף לגרף v(t) קו מגמה . הצג את משוואת קו המגמה ואת ערכו של R2.(איזה קו בחרת ? הסבר את שיקולי הבחירה). החלף את x ו- y בפרמטרים הפיזיקליים המתאימים.
4. הוסף לגרף Y(t) קו מגמה . הצג את משוואת קו המגמה ואת ערכו של R2.(איזה קו בחרת ? הסבר את שיקולי הבחירה).

R2 - "ריבוע מקדם המתאים"

הינו מדד להתאמת קו המגמה לדיאגרמת הפיזור. ירכי R2 מקיימים 0<R2<1. ככל שעכרו של R2 קרוב יותר ל-1, ההתאמה בין הנקודות הניסיונות (דיאגרמת פיזור) לקו המגמה טובה יותר.

ניתוח התוצאות -מתוך תרשים העקבות,

בסיום הניסוי:

שמור את סרט הנייר , רשום עליו את שמות תלמידי הקבוצה.