

זריקה אופקית

מק"ט 1408

תאור המתקן

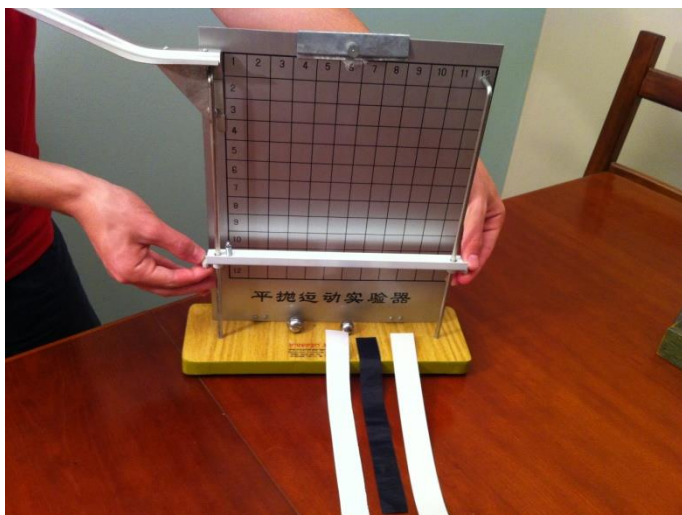


למתקן לוח אחורי המחולק למשבצות ריבועיות, שמימדי צלע הריבוע אינה חשובה כלל.

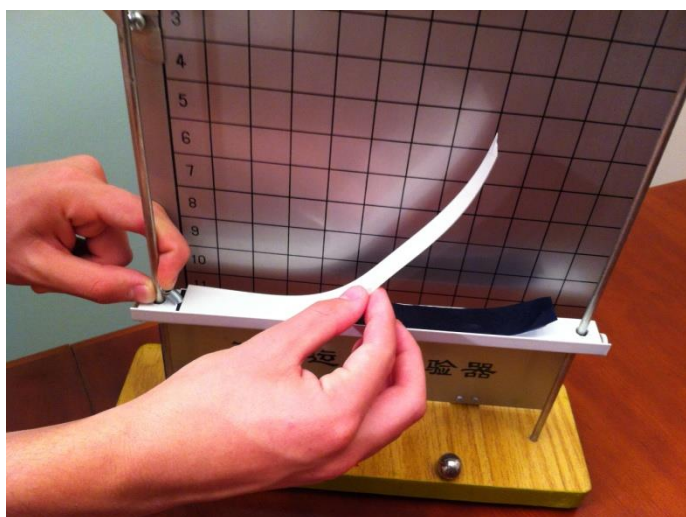


בקצהו השמאלי העליון של הלוח מותקן מישור משופע, קצה מסלולו אופקי, כך שגולה המשתחררת ממרום המישור המשופע תתנתק מהמסלול ב"זריקה אופקית".

בקצה העליון של המישור המשופע מותקן מחזיק מגנטי, שניתן להעתיקה לאורך המישור המשופע.



מגש מאורך שניתן להרמה ולהורדה מוצב במקביל לקווי-הרוחב של המשבצות שבלוח האחורי.



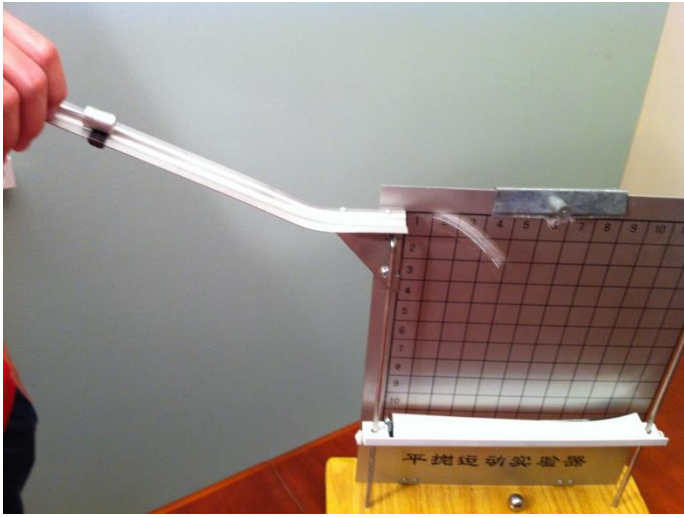
על המגש מונחים ומהודקים (באמצעות קפיץ זעיר) פס נייר, ומעליו פס נייר העתקה ופס מחומר פלסטי רך.

שתי גולות פלדה, שונות-קוטר, המועדות להתגלגל במורד המישור המשופע, ולהיזרק אופקית מהקצה האופקי של מסלול ההרצה.

מהלך הניסוי



הצב את המעצור המגנטי שבמרום המסלול המשופע, והצמד אליו את אחת הגולות.



התקן את המגש האופקי, כשפסי הנייר והפלסטיק מונחים לאורכו.

משוך בידית הקטנה לשחרור הגולה. הגולה תתגלגל במורד המסלול, תצא מקצהו ב"זריקה אופקית", ותנחת על המגש האופקי.



הסר את פס הפלסטיק ואת פס נייר ההעתקה, ותתגלה נקודת הפגיעה של הכדורית במגש.

מרחק הפגיעה האופקי (במשבצות) לאורך המגש יהא הגודל x .

המרחק (במשבצות) שבין נקודת היציאה לאוויר של הגולה לבין מישור המגש יהא הגודל h .

מהירות היציאה של הגולה ממשטח ההרצה תהא v .

יהא זמן השהייה באוויר t .

נפתח את מחרוזת הביטויים הבאים:

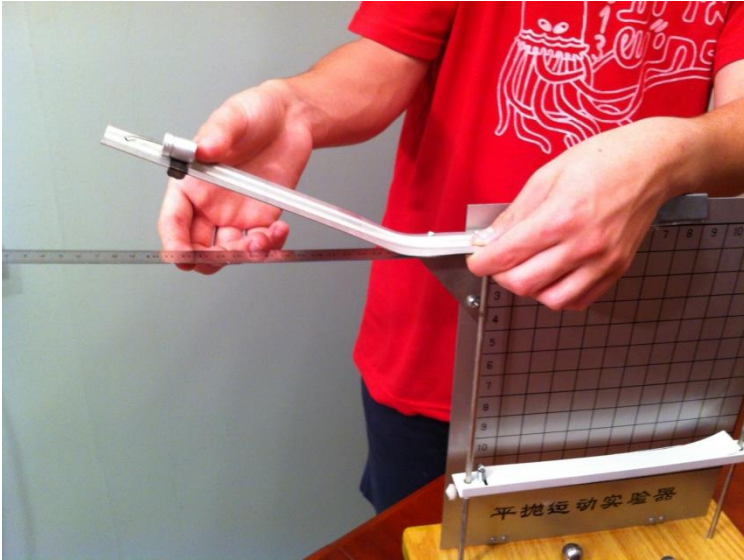
$$h = g \cdot \frac{t^2}{2}; \rightarrow t = \sqrt{2h/g}$$

$$x = v \cdot t; \rightarrow x = v \cdot \sqrt{2h/g}; \rightarrow x^2 = v^2 \cdot \frac{2h}{g}; \Rightarrow h = \frac{g}{2v^2} \cdot x^2$$

ונקבל את הקשר שבין גובה הנפילה לבין ריבוע מהירות יציאת הגולה לאוויר.

נשנה את ערכי גובה הנפילה, ולכל גובה חדש נשחרר את הגולה, מאותה נקודת קצהו של המחזיק המגנטי, ונקבל נקודת נפילה חדשה על פס הנייר.

נוכל להתוות גרף הקושר את גובה הנפילה לריבוע מהירות יציאת הגולה לאוויר. משיפוע הגרף נוכל לחשוף את מהירות האופקית בה יצאה הגולה לאוויר.



יטען תלמיד שניתן לחשב את מהירות יציאת הגולה מהפרש הגבהים שבין נקודת קצה המסלול העליון לבין חלקו האופקי של מסלול ההרצה, באמצעות המרת אנרגיה של מסה בשדה הכובד לאנרגיה קינטית. לכאורה, פשוט יותר, אך שגוי.

נסה לחשב ותמצא שהחישוב מורה על מהירות פחותה מהמתקבלת בניסוי. מדוע?

ולבסוף: מדוע גודל צלעם של הריבועים שבלוח האחורי אינו חשוב כלל לניסוי זה?