



המרכז הארצי
למורי הפיזיקה

המחלקה להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע, רחובות



דפי פעילות בנושא:

שינויים באנרגיה ובתנע

מתוך : Tutorials in Introductory Physics

Lillian C. McDermott, Peter S. Shaffer
And the Physics Education Group

Department of Physics
University of Washington

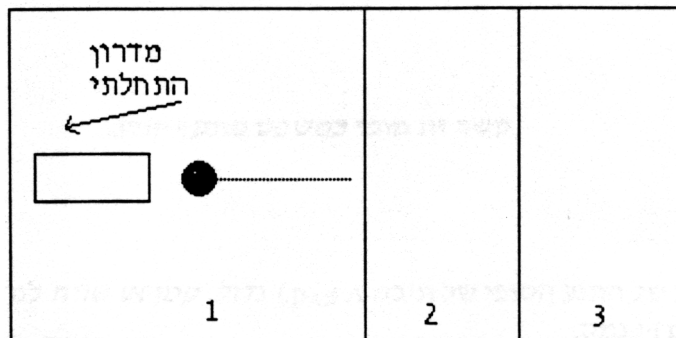
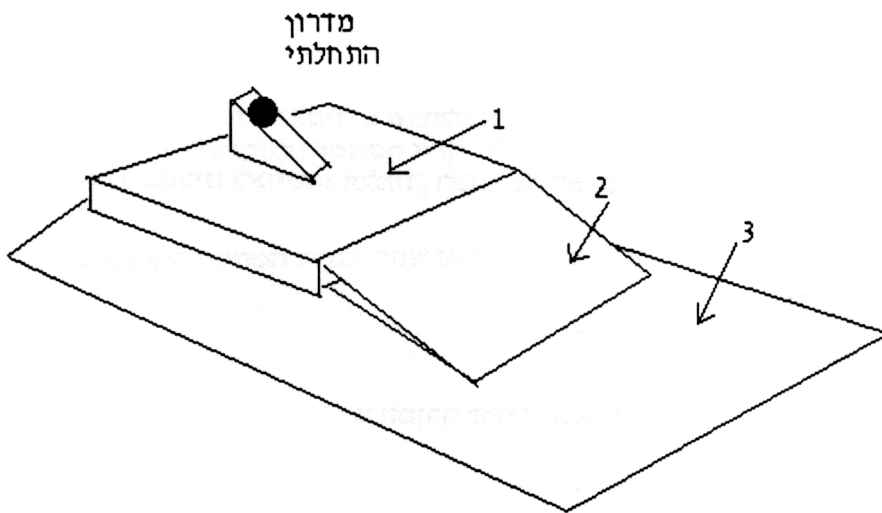
תרגום חופשי: הניה ווילף



2. יישום המשפטים "עבודה-אנרגיה" ו"מתקף-תנע"

השג מדרון קטן, כדור ומדרון גדול כפי שמתואר בתרשים.

(הערה: חשוב שבכל פעם שהכדור מתגלגל תהיה לו אותה מהירות באזור 1. סמן לך את מחצית המדרון והקפד לשחרר את הכדור בכל פעם כשהוא ממוקם במקום המסומן). הזנת את גלגול הכדור.



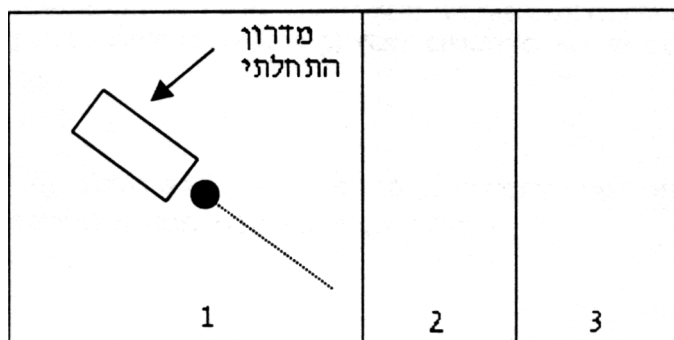
מבט מלמעלה, תנועה 1

א. שחרר את הכדור כך שהוא מתגלגל ישירות לעבר המדרון הגדול. (תנועה מס' 1).

עקוב אחר תנועת הכדור.

שרטט תרשים של מסלול הכדור בתרשים המתאר תנועה מס' 1, באזורים 2 ו 3.

שרטט חיצים המראים את כיוון התאוצה של הכדור ואת הכוח השקול המופעל על הכדור כאשר הוא באזור 2.



מבט מלמעלה, תנועה 2

ב. שחרר את הכדור בזווית למדרון הגדול, כפי שמתואר בתרשים תנועה מס' 2

עקוב אחר תנועת הכדור.

שרטט את שארית המשך המסלול של הכדור בתרשים תנועה מס' 2. (באזורים 2 ו 3)

שרטט חיצים באזור 2 המראים את כיוון תאוצת הכדור ואת הכוח השקול הפועל על הכדור כאשר הוא על המדרון הגדול.

מה הקשר בין כיוון הכוח השקול הפועל על הכדור בתנועה 2 לבין כיוון הכוח השקול הפועל על הכדור בתנועה מס' 1? הסבר.

האם כיוון וקטור התאוצה של הכדור בתנועה מס' 2 תואם את העובדה שמהירות הכדור גדלה והמסלול מתעקם? הסבר.

השווה בין השינוי באנרגיה הקינטית של הכדור בתנועה מס' 1 לשינוי באנרגיה הקינטית שלו בתנועה מס' 2.

1 האם תשובתך תואמת את העבודה הכוללת שנעשתה על הכדור בתנועה מס' 1 ואת זו שנעשתה בתנועה מס' 2. נמק.

2. השווה בין מהירותו הסופית של הכדור בתנועה מס' 1 למהירותו הסופית בתנועה מס' 2. הסבר.



ד. עבור תנועה מס' 1, שרטט באזור 2, וקטורים המייצגים את התנע של הכדור בראש המדרון הגדול ולרגלי מדרון זה (בתחילת ובסוף אזור 2). העזר בוקטורים אלה על מנת למצוא את השינוי בוקטור התנע $\Delta \vec{p}$.

כיצד קשור הכיוון של $\Delta \vec{p}$ לכיוון של הכוח השקול הפועל על הכדור כאשר הוא מתגלגל על המדרון הגדול? האם תשובתך תואמת את משפט "מתקף-תנע"?

ה. עבור תנועה מס' 2, שרטט באזור 2, וקטורים המייצגים את התנע ההתחלתי ואת התנע הסופי של הכדור. העזר בוקטורים אלה על מנת למצוא את השינוי בוקטור התנע $\Delta \vec{p}$.

1 כיצד תשובתך בחלק ג', המתייחסת למהירות הסופית של הכדור, באה לידי ביטוי בוקטור התנע הסופי ששרטטת?

2 איזה קשר אמור להתקיים בין כיוון $\Delta \vec{p}$ לכיוון של הכוח השקול הפועל על הכדור בשעה שהוא מתגלגל במורד המדרון הגדול? אם יש צורך, שנה את תרשימך כך שיהיה תואם את משפט "מתקף-תנע".

התייחס לשינוי בוקטורי התנע ששרטטת עבור תנועה מס' 1 ועבור תנועה מס' 2

1. מה הקשר בין כיווניהם? מה הקשר בין הגדלים שלהם?

2. בהסתמך על תשובתך, השווה בין משך הזמן בו הכדור נמצא על המדרון הגדול בתנועה מס' 1 למשך הזמן בו הכדור נמצא על מדרון זה בתנועה מס' 2. הסבר. (רמז: האם אתה יכול להשתמש במשפט "מתקף-תנע" על מנת להשוות את פרקי הזמן?)

האם תשובתך תואמת את מסלול הכדור בכל תנועה? הסבר.