הצעות לשאלות תשובות

מה הקשר בין חגורת בטיחות במכונית לבין התמדה?

אם המכונית נמצאת בהאטה, הנוסע שממשיך להתמיד במהירותו הקודמת עלול להיחבט במסגרת המכונית שלפניו (בחלון, בהגה, במושב שלפניו...).

מה הקשר בין משענת הראש במכונית לבין האצה?

במקרה של האצה פתאומית, גופו של הנוסע מואץ יחד עם המושב. בהעדר משענת ראש, ראשו של הנוסע ימשיך במהירות הקודמת (שכעת היא נמוכה ממהירות המכונית). במקרה כזה המפרקת עלולה להישבר.

משאית נמצאת בתנועה לכיוון ימין, כמתואר בסרטוט. על המשטח האחורי החלק שלה מונח מטען כבד מאוד שאינו קשור למשאית. מה עלול לקרות אם:

א. הנהג ילחץ על דוושת הדלק ויגרום להאצת המשאית.

ב. הנהג ילחץ על דוושת הבלם ויגרום להאטת המשאית.

משאית בהאצה

משאית בהאטה

א. המטען ימשיך במהירותו הקודמת בעוד שרצפת המשאית נמצאת מתחתיו בתאוצה. בסופו של דבר המטען יישמט מן המשאית.

ב. המטען ימשיך במהירותו הקבועה בעוד המשאית נמצאת בהאטה. בסופו של דבר המטען יפגע בתא הנהג.

התשובות האלה נכונות בהנחה שאין כלל חיכוך, אך סכנה קיימת גם במקרים שיש חיכוך.

A

B

A

B

כדור קטן מונח בקצהו האחד (A) של צינור לולייני אופקי (שנראה במבט מלמעלה). אדם נשף בצינור, הכדור נע לאורכו ויצא מן הקצה השני (B) של הצינור. תארו את מסלולו של הכדור לאחר יציאתו מן הצינור (כפי שהוא נראה על ידי צופה שמביט מלמעלה).

הכדור נע בקו ישר בכיוון שבו הוא יצא מן הצינור.

על שולחן אופקי חלק מציבים גדר מעגלית (שמתחילה בנקודה D, עוברת דרך הנקודות A, B ומסתיימת בנקודה C). גולה נקלעת למסלול המעגלי הזה ונעה לאורך הצד הפנימי של הגדר המעגלית מ-D ל-C. זמן התנועה מ-D ל-A היה שנייה אחת, וכך גם זמן התנועה מ-A ל-B ומ-B ל-C. היכן נמצאת הגולה שנייה לאחר שעברה בנקודה C?

A

B

C

D

E

F

G

1. בנקודה D.
2. בנקודה E.
3. בנקודה F.
4. בנקודה G.

בהגיעה לנקודה C הגולה נעה בכיוון של הקווים האורכיים, ולכן היא תמשיך לנוע לכיוון של F ו-G. גודל המהירות אינו משתנה, ולכן הגולה תעבור במשך שנייה דרך ששווה לרבע ההיקף של המעגל. הנקודה F קרובה מדי (המרחק בין C ל-F קטן מן הרדיוס, ובוודאי הוא קטן מרבע ההיקף). הנקודה G היא הפתרון.

**משהו למורה (ואולי גם לתלמידים...)**

© 2010 MIT. Courtesy of MIT Museum

השאלה הבאה כמעט אינה עוסקת בהתמדה, אלא בניתוח תצלום הבזק. בתצלום מתועדת תנועה של גוף ריבועי.

האם יש התמדה בתנועת הגוף הריבועי?

לא. אפשר לראות כי התנועה אינה על קו ישר, וכי המרחקים בין עקבות עוקבות אינם שווים. אפילו אין התמדה בתנועה האופקית (כפי שראינו בכדור המקפץ).

במהלך תנועתו, הגוף הריבועי סובב סביב מרכזו. האם קצב הסיבוב קבוע? גדל? קטן?

עיון בחלק המסלול שבו יש הפרדה ברורה בין הריבועים מלמד אותנו שהגוף משלים שמינית סיבוב (45°) בכל שלושה מרווחי זמן (כ-15° בכל מרווח זמן).



אם כך, כיצד נוצרה התנועה הזאת?

הגוף הריבועי הוא מחזיר-אור שהוצמד לשוליו של גלגל אופניים. זוהי תמונה של אג'רטון מ-1987. למסלול הזה יש צורה של ציקלואידה. משמאל מתואר המסלול כפי שהוא חושב בגיליון אלקטרוני. בע

© 2010 MIT. Courtesy of MIT Museum