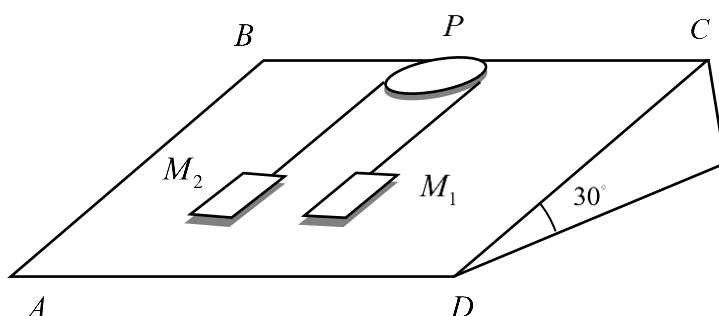


## בגרות במכניקה - 1991

עליך לענות על שלוש מתוך חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה -  $33\frac{1}{3}$  נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום כסופו).  
1.

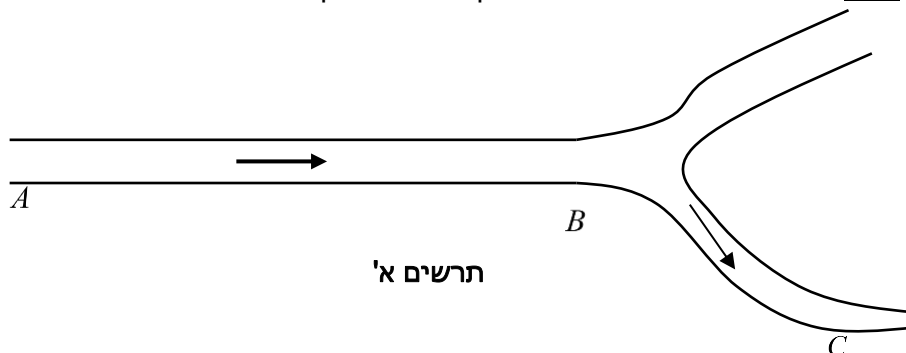
גוף שמסתו  $M_1 = 3\text{ kg}$  קשור באמצעות חוט הכרוך סביב גלגלת  $P$ , לגוף שמסתו  $M_2 = 2\text{ kg}$ . שני הגופים משוחררים ממצב מנוחה על פני לוח מלבני חלק  $ABCD$  הנטוי בזווית  $\alpha = 30^\circ$  למישור האופקי (ראה תרשים). הגלגלת והחוטים מקבילים לצלע  $AB$  של הלוח המלבני, ומסת הגלגלת ניתנת להזנחה.

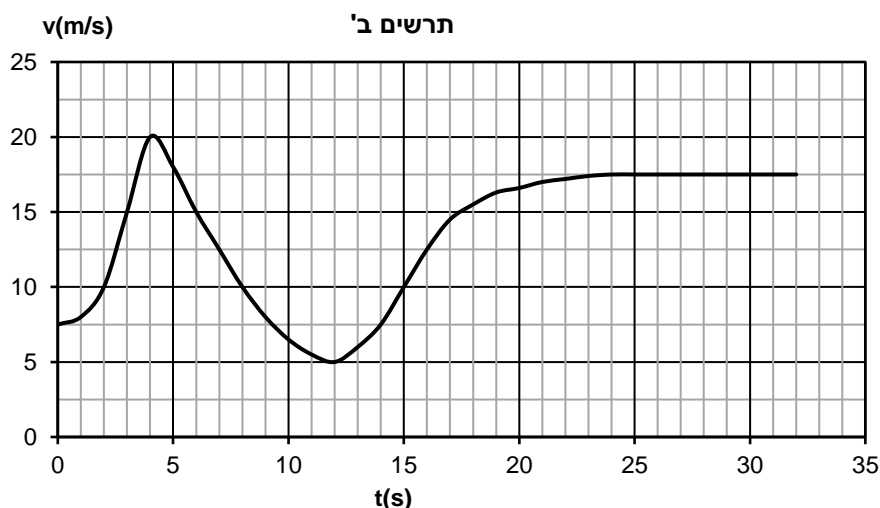


- א. חשב את תאוצת הגוף שמסתו  $M_2$ . (12 נקודות)
  - ב. חשב את המתיחות בחוט המקשר בין הגופים. (12 נקודות)
  - ג. שנייה אחת לאחר שחרור הגופים נקרע החוט.
- 1) תאר את תנועת הגוף  $M_1$  ואת תנועת הגוף  $M_2$  לאחר קריעת החוט. התייחס בתשובתך לכיווני התנועה ולסוג התנועה. (5 נקודות)
- 2) האם המהירות של הגוף  $M_2$  בהגיעו לתחתית הלוח  $AD$  תהיה גדולה מהמהירות של הגוף  $M_1$  בהגיעו לתחתית הלוח, שווה לה או קטנה ממנה? נמק. ( $4\frac{1}{3}$  נקודות)

2.

מכונית הנוסעת על כביש עוברת ברגע  $t = 0$  בנקודה  $A$ . מנקודה  $A$  עד לנקודה  $B$  נעה המכונית על מסלול ישר. ברגע  $t = 24\text{ s}$  מגיעה המכונית להתפצלות להתפצלות בכביש (נקודה  $B$ ), וממשיכה לנוע לאורך מסלול עקום עד לנקודה  $C$ , אליה היא מגיעה ברגע  $t = 32\text{ s}$  (ראה תרשים א'). הגרף בתרשים ב מתאר את גודל המהירות של המכונית כפונקציה של הזמן.

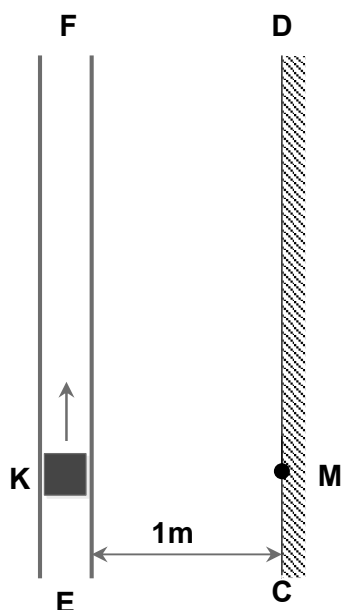




- א. מתי, במשך 24 השניות הראשונות לתנועה, מתאפסת תאוצת המכונית? הסבר. (7 נקודות)
- ב. האם הכוח השקול הפועל על המכונית מ- $t = 14\text{s}$  עד  $t = 24\text{s}$  קטן, קבוע או גדל כפונקציה של הזמן? נמק. (7 נקודות)
- ג. מתי, בערך, במשך 24 השניות הראשונות לתנועה, תאוצת המכונית היא מרבית? הסבר. (6 נקודות)
- ד. האם תאוצת המכונית מ- $t = 24\text{s}$  עד  $t = 32\text{s}$  (על פני המסלול העקום) היא אפס? הסבר. (7 נקודות)
- ה. האם הדרך, שעברה המכונית מ- $t = 2\text{s}$  עד  $t = 6\text{s}$ , קטנה מהדרך שעברה המכונית מ- $t = 8\text{s}$  עד  $t = 14\text{s}$ , גדולה ממנה או שווה לה? הסבר. ( $6\frac{1}{3}$  נקודות)

### 3.

על מסילה חלקה EF, הנמצאת על רצפה אופקית, נעה קרונית K במהירות  $v_1 = 0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  במקביל למסילה במרחק 1m ממנה ניצב קיר חלק CD (ראה תרשים, מבט מלמעלה).



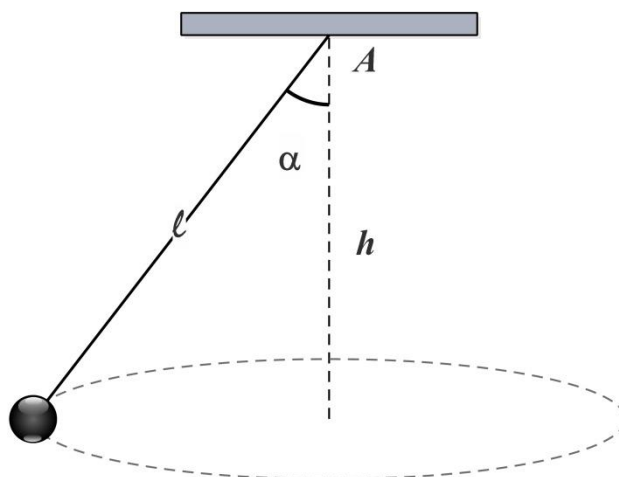
- כאשר הקרונית חולפת מול הנקודה M, נזרק מתוכה כדור בכיוון הניצב למסילה EF, במהירות של  $v_2 = 0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (ביחס לקרונית). הכדור נזרק בגובה הרצפה כלפי הקיר CD, נע על-פני הרצפה החלקה, ומתנגש התנגשות אלסטית (לחלוטין) בקיר CD. הקרונית ממשיכה לנוע על המסילה EF. הזנח את המרחק בין הנקודה ממנה נזרק הכדור לבין הרצפה, ואת רוחב הקרונית.
- א. העתק את התרשים למחברתך, וסרטט בו באופן סכמתי את הצורה של מסלול תנועת הכדור עד לפגיעתו בקיר CD (ישר, פרבולה, היפרבולה, מסלול אחר). הסבר. (7 נקודות)
- ב. באיזה מרחק מהנקודה M יפגע הכדור בקיר CD? הסבר. (7 נקודות)
- ג. האם מהירות הקרונית, לאחר שהכדור נזרק ממנה, קטנה, גדלה

או שאינה משתנה? הסבר. (7 נקודות)

- ד. באיזו מהירות ובאיזה כיוון יחזור הכדור מהקיר CD? הוכח בעזרת חוקי שימור. (6 נקודות)  
 ה. האם הכדור והקרונית יפגשו? אם כן - היכן? אם לא - מדוע לא? ( $6\frac{1}{3}$  נקודות)

4.

גוף קטן שמסתו  $m$  קשור לקצה חוט שאורכו  $\ell$  קצהו השני של החוט קשור לנקודה קבועה A. הגוף נע במסלול מעגלי אופקי (ראה תרשים) בתדירות  $f$ , כאשר הזווית בין החוט לבין הכיוון האנכי היא  $\alpha$ .



- א. ציין את כל הכוחות הפועלים על הגוף בעת תנועתו (מהו הכוח, מה כיוונו, מי מפעיל אותו). (4 נקודות)  
 ב. על-פי המשוואות של הכוחות פתח ביטוי של  $\cos \alpha$  כפונקציה של אורך החוט  $\ell$  ושל התדירות  $f$ . (15 נקודות)  
 ג. מגדילים את אורך החוט פי 2, והגוף מסתובב באותה תדירות  $f$ . האם המרחק  $h$  בין נקודת התלייה לבין מרכז מעגל התנועה (ראה תרשים) גדל, קטן או שאינו משתנה? הסבר. (9 נקודות)  
 ד. האם ייתכן שהגוף ינוע במסלול מעגלי אופקי, כאשר החוט אופקי? נמק. ( $5\frac{1}{3}$  נקודות)

5.

- לוויין נע סביב כוכב במסלול מעגלי במהירות  $v$ . לוויין שני נע סביב אותו כוכב במסלול מעגלי במהירות  $2v$ .  
 א. לאיזה מן הלוויינים רדיוס סיבוב גדול יותר? פי כמה? (10 נקודות)  
 ב. לאיזה מן הלוויינים זמן מחזור גדול יותר? פי כמה? (10 נקודות)  
 ג. מטאוריט פגע בלוויין הראשון בכיוון משיק לתנועתו, וגרם להכפלת מהירות הלוויין. האם יינתק הלוויין מן הכוכב? הסבר. ( $13\frac{1}{3}$  נקודות)