

חורף תשס"ד
 12.12.2003

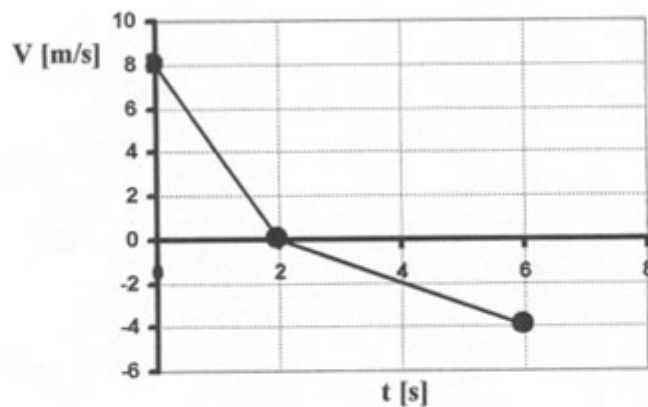
המכינה האוניברסיטאית
בחינה במכניקה - מסלול מדויקים (מועד א')

משך הבחינה: שעהיים.
 חומר עזר: דפי נוסחאות ומחשבון כיס.
 ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

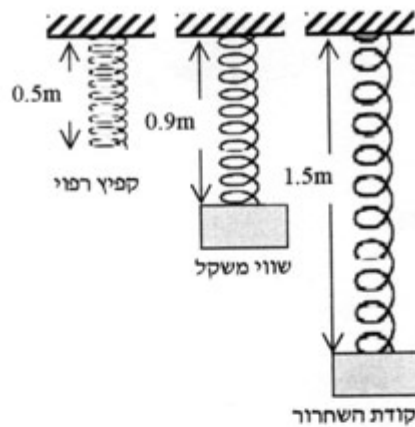
שאלה 1

גוף נע על מדרון לא חלק שזווית השיפוע שלו היא α . מקדם החיכוך הקינטי בין הגוף למשטח הוא μ .
 הגרף שלפניך מתאר את מהירות הגוף - מתחילת תנועתו במעלה המדרון, עד לרגע חזרתו לתחתית המדרון.



- קבע בעזרת הגרף את תאוצת הגוף בעליה ואת תאוצתו בירידה (לכל תאוצה ציין גודל וכיוון). [6 נקודות]
- צייר במחברתך את תרשימי הכוחות הפועלים על הגוף בעלייתו ובירידתו. [10 נקודות]
- כתוב ביטויים המתארים את תאוצת הגוף בעלייתו ובירידתו כפונקציה של מקדם החיכוך μ , זווית השיפוע α ותאוצת הכובד g . [12 נקודות]
- על פי הגרף, זמן הירידה גדול מזמן העלייה. בהסתמך על הביטויים שכתבת בסעיף ג', הסבר מדוע הירידה ארכה זמן רב יותר. [5½ נקודות]

שאלה 2



קפיץ שאורכו הרפוי 0.5m תלוי מהתקרה.
תולים בקצהו התחתון גוף שמסתו $m=2\text{kg}$,
ומביאים את הגוף לשווי משקל.

במצב זה מתארך הגוף ב - 0.4m.

במצב שווי משקל מושכים את הקפיץ עוד 0.6m
כלפי מטה ומשחררים אותו ממנוחה.

א. מה תדירות התנודות של הגוף? [4 נקודות]

ב. באיזו מהירות חולף הגוף דרך הנקודה

הנמצאת 0.5m מתחת לתקרה? [8 נקודות]

ג. תוך כמה זמן מרגע שחרורו

מגיע הגוף, בפעם הראשונה, למרחק 0.6m מהתקרה? [$9\frac{1}{3}$ נקודות]

ד. מה תאוצתו המכסימלית של הגוף, כלפי מטה, תוך כדי תנודותיו? [6 נקודות]

ה. באיזה מרחק מהתקרה נמצא הגוף ברגע שתאוצתו מכסימלית כלפי מטה? [6 נקודות]

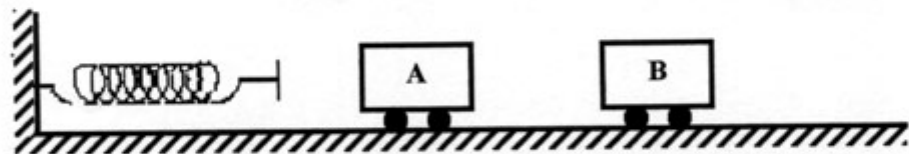
שאלה 3

בתרשים מוצגת מסילה אופקית עליה מונחות שתי עגלות A ו - B. מסות העגלות $m_A=1.5\text{kg}$ ו -

$m_B=0.5\text{kg}$ בהתאמה. הזנח חיכוך בין העגלות לבין המסילה.

בקצה המסילה קשור קפיץ שקצהו השני חופשי. קבוע הקפיץ $k=150\text{N/m}$. במצב המתואר בתרשים הקפיץ

רפוי. מקנים לעגלה B מהירות $V_B=1\text{m/s}$ בכיוון שמאל (לכיוון העגלה A).



א. העגלות מתנגשות התנגשות אלסטית לחלוטין. חשב את מהירות כל עגלה מיד לאחר ההתנגשות.
[9 נקודות]

ב. אם זמן ההתנגשות בין העגלות היה $\Delta t=0.05\text{s}$, חשב את הכח הממוצע שפעל על כל עגלה בזמן זה.
[8 נקודות]

ג. עגלה A נעה לאחר ההתנגשות ופוגעת בקפיץ. חשב את הגדלים הבאים:

- שיעור התכווצותו המרבית של הקפיץ. [4 נקודות]

- משך זמן המגע בין העגלה לקפיץ. [4 נקודות]

- את מהירות העגלה A אחרי שניתקה מהקפיץ. [4 נקודות]

ד. אם ההתנגשות בין העגלות היא אלסטית לחלוטין, ואם מסת עגלה B ומהירותה ההתחלתית

קבועות ושוות לערכים הנתונים, אבל מסת העגלה A ניתנת לשינוי, מה צריכה להיות מסת עגלה A

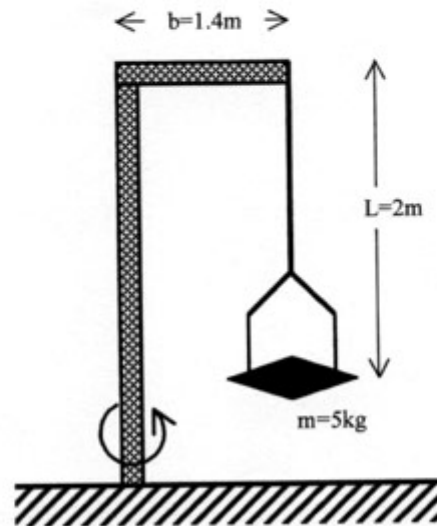
כדי שהתכווצות הקפיץ תהיה מרבית? נמק. [$4\frac{1}{3}$ נקודות]

שאלה 4

להלן תיאור מבנה של סחרחרה (קרוסלה):

מקצהו העליון של עמוד זקוף, הניתן לסיבוב סביב צירו, יוצאות זרועות אופקיות באורך $b=1.4\text{m}$.

בקצה כל זרוע קשור חבל שאורכו $L=2\text{m}$, ובקצהו כסא שמסתו $m=5\text{kg}$. (ראה תרשים).



- א. חשב את התדירות המרבית בה אפשר לשוב את הסחרחרה, מבלי שהכיסאות המסתובבים יתרחקו מרחק העולה על 3 מטרים מציר הסיבוב (העמוד). [11 נקודות]
- ב. מה תהיה המתיחות בחבל הני"ל, אם בכסא יושב נער שמסתו $M=55\text{kg}$, והסחרחרה סובבת בתדירות שחשבת בסעיף א'! [11 נקודות]
- ג. הנער היושב בכסא מחזיק בידו כדור קטן, והסחרחרה מסתובבת בתדירות שחשבת בסעיף א'. ברגע מסוים, עוזב הנער את הכדור, וזה פוגע בקרקע כעבור 0.5 שנייה. מהו המרחק האופקי של נקודת הפגיעה מציר הסיבוב (העמוד הזקוף)? [11½ נקודות]

בהצלחה!!!

