

בחינה מסכמת – מכניקה, אופטיקה וגלים מכניים.

שני פרקים במבחן:

פרק ראשון - מכניקה (75 נק'), עליך לענות על 3 שאלות מתוך 5 (כל שאלה 25 נק').

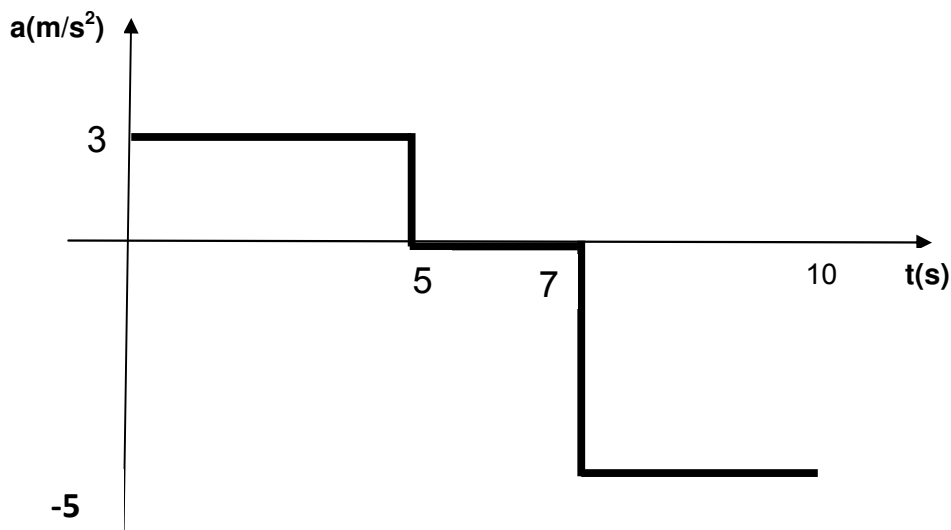
פרק שני - אופטיקה וגלים (25 נק'), עליך לענות על 2 שאלות מתוך 3 (כל שאלה 12.5 נק').

בהצלחה!

פרק ראשון: מכניקה

שאלה מס' 1

הגרף מתאר את התאוצה בציר y כפונקציה של הזמן של כלי טיס קטן ממונע (הנע בציר y בלבד) החל מרגע $t = 0s$, בו הוא היה בגובה המוגדר כ- $y = 0m$. הכיוון החיובי של מערכת הצירים הוא כלפי מעלה. מהירותו ההתחלתית של כלי הטיס היא $v_0 = -5m/s$. התנגדות האוויר זניחה.



א. שרטט גרף המתאר את מהירות כלי הטיס הליקופטר כתלות בזמן. (6 נק')

ב. באיזה שלב של התנועה הגיע כלי הטיס לגובהו המרבי? נמק מבלי לחשב. (3 נק')

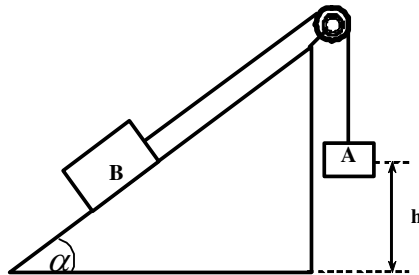
ג. חשב את הגובה המרבי אליו מגיע כלי הטיס. (6 נק')

ד. מהו גובהו של כלי הטיס לאחר 10 שניות? (6 נק')

ה. כמה פעמים שינה כלי הטיס את כיוון תנועתו במהלך 10 השניות של טיסתו? נמק. (4 נק')

שאלה מס' 2

נתונה המערכת המתוארת בתרשים.



מסת החוט והגלגלת זניחות. הזנח את החיכוך בין הגלגלת לחוט. נתון:

$$\sin \alpha = 0.6, \quad m_A = 4 \text{ kg}, \quad \mu_s = \mu_k = \mu = 0.25, \quad h = 1 \text{ m}$$

משחררים את המערכת ממנוחה. המסה A פוגעת ברצפה בתום שנייה אחת משחרורה.

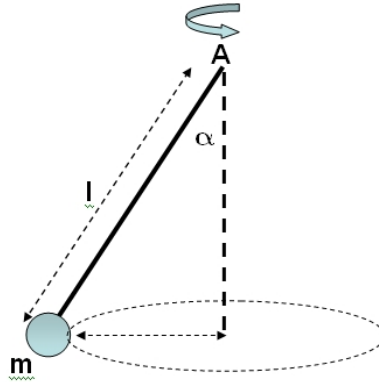
- שרטט את תרשים הכוחות הפועלים על כל אחד מן הגופים במהלך התנועה. (3 נק')
- חשב את תאוצת המערכת. (3 נק')
- חשב את מסת הגוף B. (8 נק')

ברגע פגיעת הגוף A בקרקע, החוט ניתק. מסמנים את מיקומו של הגוף B ברגע זה באות P.

- האם זמן העלייה מן הנקודה P לשיא הגובה גדול/קטן/שווה מזמן החזרה משיא הגובה לנקודה P? נמק תשובתך. (6 נק')
- במצב בו הגוף הגיע לשיא הגובה, תיתכן אפשרות בה הגוף ייעצר. מצא את הערך המינימלי של מקדם החיכוך הסטטי בין הגוף B למדרון שימנע את חזרתו של הגוף כלפי מטה. (5 נק')

שאלה מס' 3

תלמידים עורכים ניסוי עם משקולת שמסתה m הקשורה לחוט שאורכו l . המשקולת מסתובבת במעגל אופקי בזווית פריסה α .



א. שרטט תרשים הכוחות הפועלים על המשקולת בזמן הסיבוב. (2 נק')

ב. מהו הכוח או רכיב של הכוח הגורם לתאוצה רדיאלית? (3 נק')

ג. בטא בעזרת הפרמטרים g , l , m , α , או חלק מהם את תדירות הסיבוב של המשקולת. (8 נק')

ד. נתון: $\alpha = 30^\circ$, $l = 2m$, $m = 0.5\text{kg}$

(1) מהי תדירות הסיבוב של המשקולת?

(2) מהו גודל המתיחות בחוט? (6 נק')

ה. תדירותו של המתקן היא קבועה ואינה ניתנת לשינוי. התלמידים, החוששים מן האפשרות שהחוט ייקרע, מציעים שני פתרונות:

(1) קיצור אורכו של החוט אשר יגרום להקטנת המתיחות.

(2) הקטנת זווית הפריסה שתגרום לכדור להתקרב לרצפה.

חווה דעתך לגבי כל אחת מההצעות: האם השינוי המוצע אכן יגרום להקטנת המתיחות? הסבר שיקוליך. (6 נק')

שאלה מס' 4

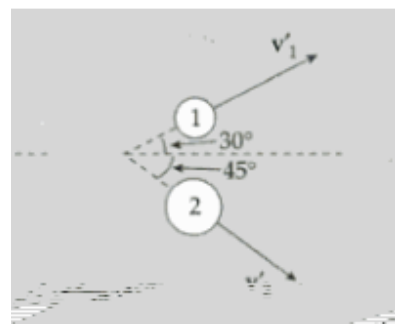
כדור 1 שמסתו m נע על משטח אופקי חלק במהירות $v_1 = v$ לכיוונו של כדור 2 הנמצא במנוחה ומסתו $M = 2m$.

במקרה ראשון שני הכדורים מתנגשים התנגשות מצחית, אלסטית.

א. הגדר את הביטוי "התנגשות מצחית, אלסטית". (3 נק')

ב. כתוב מערכת משוואות, שבעזרתן ניתן לחשב את מהירות הכדורים לאחר ההתנגשות. (אין צורך לפתור את המשוואות) (6 נק')

במקרה שני, הכדור 1 מתנגש בכדור 2. לאחר ההתנגשות כל כדור נע בכיוון אחר (ראה תרשים)



ג. הסבר מדוע התנע של המערכת נשמר במהלך ההתנגשות. (3 נק')

ד. חשב את המתקף (גודל וכיוון) בכל אחד משני המקרים הבאים. תן תשובתך באמצעות m ו- v : (8 נק')

(1) שכדור 1 מפעיל על כדור 2.

(2) שכדור 2 מפעיל על כדור 1.

ה. מהם הגדלים אותם צריך לחשב כדי לבדוק שההתנגשות בין הכדורים הייתה אלסטית? הסבר. (אין צורך לחשב) (5 נק')

שאלה מס' 5

במרץ 1999 נכנסה החללית MGS למסלול הסופי שלה סביב מאדים והתחילה לשדר נתונים לכדור הארץ. זמן המחזור של החללית הוא 114 דקות ומהירותה 3.4km/s . רדיוס המאדים $3.43 \cdot 10^6\text{m}$.

הנח שמסלול החללית מעגלי.

א. חשב את רדיוס מסלול החללית MGS. (6 נק')

ב. חשב את מסתו של מאדים. (10 נק')

ג. אילו הייתה החללית מסתובבת במסלול קרוב יותר לפני מאדים - האם זמן המחזור שלה היה גדל, קטן או לא משתנה? הסבר. (4 נק')

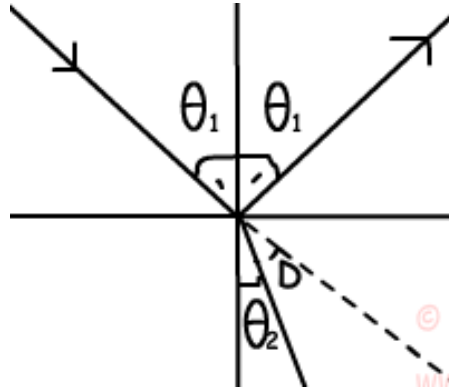
ד. בתוך החללית נמצא חפץ אשר משקלו בכדור הארץ היה 30N .

כשהחללית נמצאת במסלול, החפץ מוצב על מאזניים הנמצאים בחללית. מה מראים המאזניים? (5 נק')

פרק שני: אופטיקה וגלים

שאלה מס' 6:

אלומת אור נעה באוויר ופוגעת בזכוכית בזווית פגיעה בת 50° . האלומה סטתה מדרכה בזכוכית בזווית של 24° .



א. העתק את השרטוט לדף הבחינה והראה בו את זווית הפגיעה, זווית השבירה, זווית ההחזרה וזווית הסטייה. (2 נק')

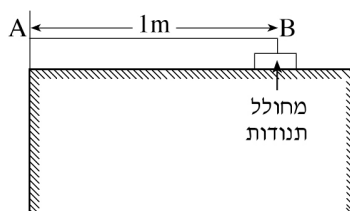
ב. חשב את מקדם השבירה של הזכוכית ביחס לאוויר. (4 נק')

ג. אם האור עובר מזכוכית לאוויר בזווית פגיעה בת 50° , מה תהיה זווית הסטייה? (5 נק')

ד. תן דוגמה בגלים בה קיימת תופעה שהיא אנלוגית (דומה) לתופעת השבירה המלווה בהחזרה. (1.5 נק')

שאלה מס' 7:

רענן קשר קצה אחד של חבל אלסטי AB למוט קבוע (A), ואת הקצה השני למתנד (B) (מחולל תנודות). אורך החבל שבין המתנד לבין הגלגלת הוא $L = 1\text{ m}$ (ראה תרשים).



הוא הפעיל את המתנד והגדיל בהדרגה את תדירותו. בתדירויות מסוימות נוצרו לאורך החבל גלים עומדים עם מספר שונה של נקודות קמר (טבור). בכל פעם שנוצר גל עומד, רשם רענן בטבלה את המספר N של נקודות הקמר ואת התדירות f של המתנד. הוא התייחס לקצה החבל הקשור למתנד כאל נקודת צומת.

תוצאות הניסוי רשומות בטבלה שלפניך:

N	f (Hz)	λ (m)	צורת הגל העומד
1	16		
2	32		
3	48		
4	64		

א. חשב את הערכים המתאימים של אורך הגל λ ורשום את התוצאות בעמודות המתאימות בטבלה. (2 נק')

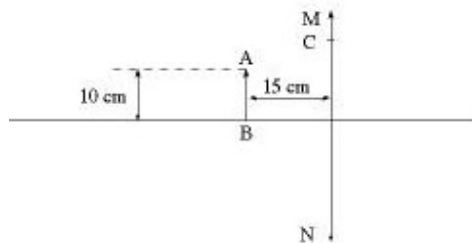
ב. הוסף בטבלה שרטוט סכמטי שיתאר את צורת הגל העומד בכל אחד מן המקרים. (6 נק')

ג. חשב את מהירות התקדמות הגל בחבל. (2 נק')

ד. השלם את הטבלה עבור גל עומד בעל 6 נקודות צומת. (2.5 נק')

שאלה מס' 8

עצם מאיר AB, שגובהו 10 ס"מ, ניצב על הציר האופטי במרחק 15 ס"מ מעדשה מרכזת דקה MN, שמרחק המוקד שלה הוא 20 ס"מ (ראו תרשים).



א. חשב את עוצמת העדשה. (2 נק')

ב. חשב את מרחק הדמות מהעדשה ואת גובה הדמות. (4 נק')

ג. מהם המאפיינים של הדמות? (3 נק')

ד. העתק את התרשים למחברתך. הוסף לתרשים את המהלך המדויק של קרן אור, העוברת דרך נקודה C,

שם היא נשברת. (3.5 נק')