



מבחן במכניקה, כיתה י"א

05.01.2025

מספר שאלה	1	2	3	4	5
סמנו שאלות שפתרתם					
ציון					

מבנה המבחן:

- יש לפתור שלוש שאלות מתוך השאלות 2-5
- למשלימי המבחן הראשון: יש לפתור 4 שאלות מתוך השאלות 1-5. שאלה 1 – חובה.

משך המבחן: 40 דקות לכל שאלה שתפתרו.

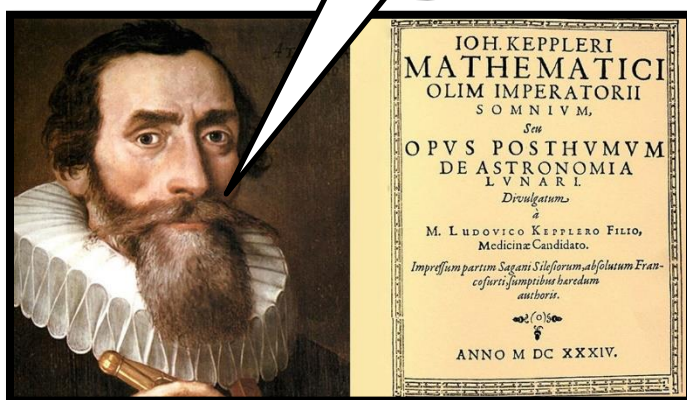
חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון ודף נוסחאות רשמי.

דגשים:

- חובה לפרט חישובים וללוות אותם בהסברים מילוליים. אין לכתוב תשובה סופית ללא נימוק.
- גרפים יש לשרטט באמצעות סרגל. ניתן להשתמש בעפרון.

בהצלחה!

מי אני?
איזה ספר
מדהים כתבתי!



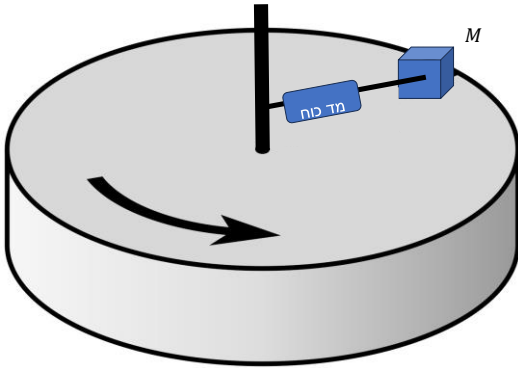
שאלה 1 (למי שמשלים מבחן 1 בלבד)

תלמידים בנו מערכת המורכבת מגוף M המחובר באמצעות חוט אידיאלי לציר של תקליט. על

החוט מורכב מד כוח (בעל מסה זניחה)

מסת הגוף: $M = 200[g]$

בזמן הסיבוב יש להתעלם מכוח החיכוך בין התקליט לגוף.



תלמידים בצעו מדידה של כוח מתיחות P עבור מהירויות שונות

של סיבוב התקליט, ומדדו את הזמן שלקח לעגלה להשלים 10

סיבובים מלאים, ולחזור לנקודת המוצא שלה.

נסמן זמן זה ב $10T$. תוצאות המדידה מופיעות בטבלה הבאה:

$P [N]$	0.50	0.61	0.74	0.92	1.10	1.24
$10T [s]$	15.00	14.10	12.52	11.40	10.5	9.80

א. מהו יתרון במדידת זמן מחזור של 10 סיבובים לעומת סיבוב אחד במהלך ביצוע

הניסוי? ($2\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. שרטטו את הכוחות הפועלים על הגוף M , וציינו איזה גוף מפעיל כל כוח. (3 נקודות)

ג. רשמו את משוואת התנועה ופתחו ביטוי למתיחות החוט P , כתלות בזמן מחזור בודד

של הגוף, T . (מסת הגוף ורדיוס סיבוב - פרמטרים) (6 נקודות)

ד. הגדרו משתנה חדש כך שגרף מתיחות החוט כתלות במשתנה זה יצא גרף לינארי,

והוסיפו אותו לטבלה (שורה חדשה). דייקו עד 2 ספרות לאחר הנקודה העשרונית

(5 נקודות)

ה. שרטטו גרף פיזור של מתיחות החוט כתלות במשתנה החדש שיצרתם בסעיף הקודם.

העבירו קו מגמה.

(6 נקודות)

ו. חשבו את שיפוע הגרף. מהן יחידות המידה של השיפוע? (5 נקודות)

ז. בעזרת השיפוע והביטוי שפתחתם, מצאו את רדיוס הסיבוב של הגוף.

(6 נקודות)

שאלה 2

הירח נע סביב כדור הארץ, וכל הזמן מפנה אליו אותו "צד".

הירח משלים סיבוב מעגלי שלם סביב כדור הארץ במשך 27.3 יממות ארציות.

משני נתונים אלה נובע כי הירח מסתובב גם סביב צירו, וזמן המחזור שלו הוא

27.3 יממות ארציות.

מהנדס עוסק בתכנון תקשורת בין מושבות שיוקמו בעתיד על פני הירח. בדעתו להשתמש

בלוויין תקשורת שינוע במסלול מעגלי סביב הירח, כך שזמן המחזור שלו יהיה 27.3

יממות ארציות, והוא יימצא כל העת מעל נקודה קבועה על פני הירח (בדומה ללווייני

תקשורת שנעים מעל כדור הארץ).

א. חשב את רדיוס המסלול המעגלי של לוויין כזה, בהנחה כי רק הירח משפיע על

תנועת הלוויין. (13 נקודות)

ב. המהנדס חישב ומצא שבגלל השפעת כדור הארץ, אי-אפשר למקם את הלוויין

במסלול שאת רדיוסו מצאת בסעיף א. הרדיוס המקסימלי של מסלול לוויין סביב

הירח שבו אפשר להזניח את ההשפעה של כדור הארץ הוא כ-3,000 km.

חשב את זמן המחזור של לוויין שנע סביב הירח במסלול מעגלי שרדיוסו

3,000 km. (8 נקודות)

ג. חשב את תאוצת הנפילה החופשית על פני הירח. (8 נקודות)

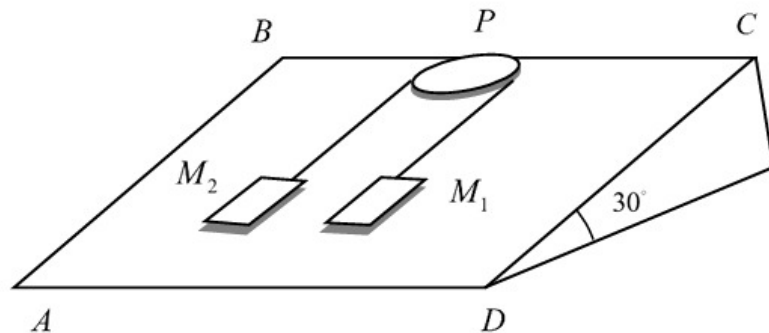
ד. ציין תרומה אחת לידע המדעי על אודות מערכת השמש או גרמי שמים במערכת זו,

שתרם אחד מהאישים האלה:

ניקולס קופרניקוס, גלילאו גליליי, טיכו ברהה. ($4\frac{1}{3}$ נקודות)

שאלה 3

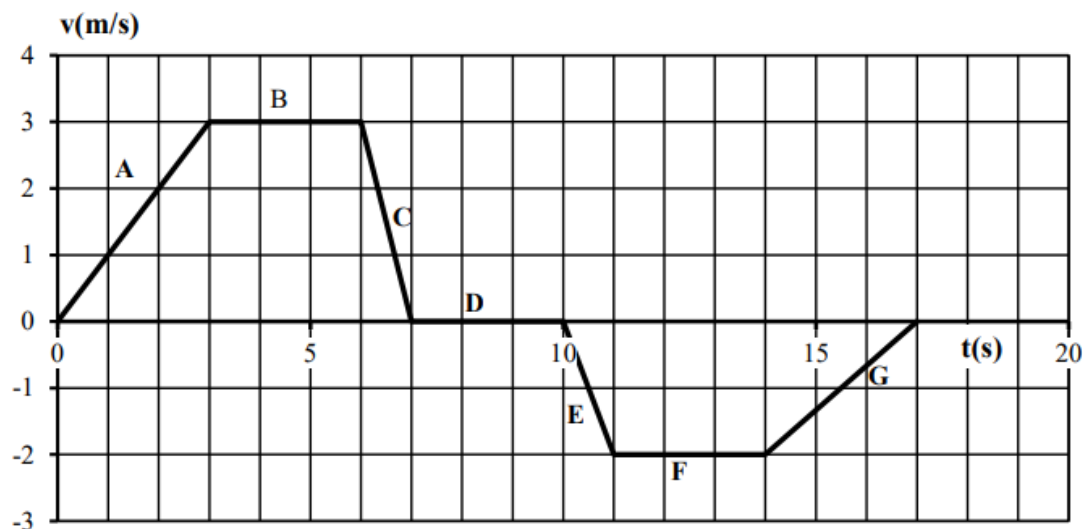
גוף שמסתו $M_1 = 3\text{ kg}$ קשור באמצעות חוט הכרוך סביב גלגלת P , לגוף שמסתו $M_2 = 2\text{ kg}$. שני הגופים משוחררים ממצב מנוחה על פני לוח מלבני חלק $ABCD$ הנטוי בזווית $\alpha = 30^\circ$ למישור האופקי (ראה תרשים). הגלגלת והחוטים מקבילים לצלע AB של הלוח המלבני, ומסת הגלגלת ניתנת להזנחה.



- 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)

שאלה 4

הגרף שלפניך מתאר תנועת מעלית במבנה הנמצא בבנייה. מסומנים בו שבעה קטעים מ-A עד G. המעלית מתחילה את תנועתה מן הקרקע, והכיוון כלפי מעלה נבחר כחיובי.



א. קבע בכל אחד מן הקטעים אם המעלית עולה או יורדת, ואם גודל מהירותה קבוע, גדל או קטן. (7 נקודות)

ב. מהו הגובה המקסימלי אליו מגיעה המעלית? (8 נקודות)

ג. באיזה גובה מעל הקרקע נמצאת המעלית בגמר תנועתה? (8 נקודות)

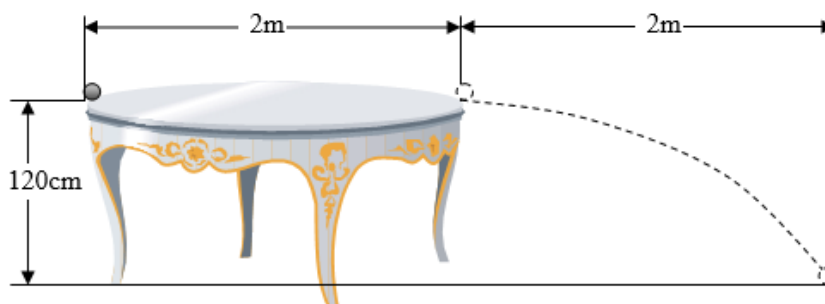
ד. שק מלט מונח על מאזני קפיץ (מאזני אמבטיה) שעל רצפת המעלית. המאזניים מכוילים בקילוגרמים. בקטע A של התנועה מופיע המספר 55 kg על צג המאזניים. מצא איזה מספר יופיע על הצג בכל אחד מהקטעים האחרים של התנועה. ($10\frac{1}{3}$ נקודות)

שאלה 5

מטבע הוצמד לקצה של שולחן לא חלק, וב $t = 0$ מוענקה לו מהירות התחלתית בכיוון האופקי

$$v = 21.6 \left[\frac{km}{h} \right]$$

המטבע נע לאורך השולחן, עוזב אותו בקצה השני, ונוחת במרחק שני מטרים מרגלי השולחן (ראו איור למטה). ממדי השולחן מופיעים באיור גם כן.



- א. חשבו תוך כמה זמן מרגע עזיבת השולחן המטבע ייפגע ברצפה. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)
 ב. בכל משבצת בטבלה מלאו עבור תנועת המטבע: מנוחה או ת.ש.מ (תנועה שוות מהירות) או ת.ש.ת (תנועה שוות תאוצה):

ציר תנועה	על השולחן	מחוץ לשולחן
אופקי		
אנכי		

(8 נקודות)

- ג. חשבו את מהירות המטבע ברגע שהוא עוזב את הקצה השני של השולחן. (5 נקודות)
 ד. מצאו את מקדם החיכוך הקינטי בין השולחן למטבע. (7 נקודות)

- ה. שרטטו גרפים של שתי פונקציות מהירות כתלות בזמן: $v_x(t)$ ו $v_y(t)$ מרגע $t = 0$ ועד לרגע שבו המטבע פוגע ברצפה. יש לסמן את הנקודות החשובות (חיתוך עם צירים וכו') (8 נקודות)