

תאריך הבחינה : 14 ספטמבר 2021
שם המרצה : פרופ' אברהם באר ופרופ' אחמד סלמאן
שם הקורס : פיזיקה ג'
מספר הקורס : 52051331 20311331
שנה : 202 סמסטר : ב' מועד ג'
משך הבחינה : שלוש שעות
חומר עזר : דף נוסחאות אישי בגודל A4 ומחשבון

הוראות

נא לכתוב בכתב יד ברור ומסודר.

יש לפרט כל שלב בפתרון.

המבחן בנוי משני חלקים:

חלק א': 7 שאלות בסגנון "אמריקאי", כלומר בחירת תשובה נכונה אחת מתוך ארבע. לכל שאלה 4 נקודות, סה"כ 28 נקודות. בסוף חלק זה יש טופס למילוי התשובות. אין חשיבות להראות את דרך הפתרון בשאלות אלו!

לא לשכוח לצרף את הטופס למחברת הבחינה.

חלק ב': שלוש שאלות פתוחות. לכל שאלה 24 נקודות, סה"כ 72 נקודות.

סך כל הנקודות 100.

יש לענות על כל השאלות משני החלקים (אין אפשרות בחירה).

חומר עזר: דף אישי בגודל A4 דו צדדי המכיל נוסחאות, ומחשבון.

מותר ואף רצוי להשתמש במרקרים וטושים מדגישים ועטים צבעוניים במחברת המבחן ועל דף השאלון.

המבחן מכיל 7 עמודים (כולל הנוכחי).

בהצלחה!

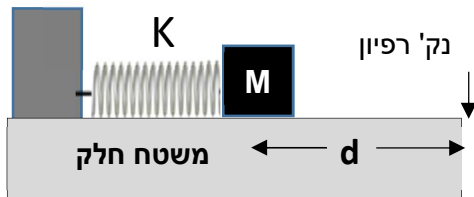
חלק א' (28 נקודות):
פתרו את כל השאלות האמריקאיות 1-7.

שאלה 1 (4 נקודות).

גוף נע לאורך קו ישר (ציר x) על משטח אופקי. המיקום שלו כפונקציה של הזמן נתון ע"י הנוסחה: $x(t)=2t+4t^2$. כאשר t מסמן את הזמן בשניות מרגע חקירת תנועת הגוף, והמיקום במטרים. על פי הנתונים, מהירות הגוף לאורך ציר x כעבור 5 שניות היא:

א. 42 m/s
 ב. 50 m/s
 ג. 110 m/s
 ד. לא ניתן לדעת כי לא נתונה המהירות ההתחלתית.

שאלה מספר 2 (4 נקודות).



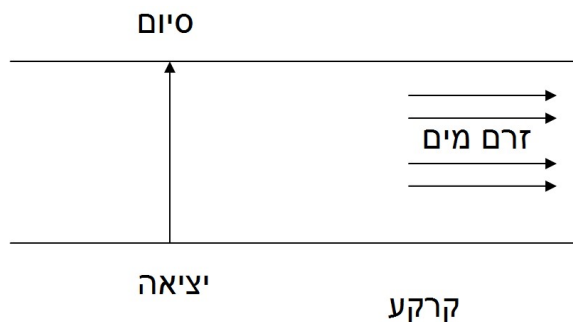
קפיץ, אשר קבוע הכוח שלו הוא K קשור בצידו השמאלי לקיר אנכי, והקצה הימני שלו חופשי. הקפיץ מונח על משטח אופקי חלק (ראו איור). מצמידים גוף שמסתו M לקצה החופשי של הקפיץ, מכווצים את הקפיץ בשיעור d ומשחררים את הגוף ממנוחה (גודלו של M זניח ביחס ל- d). עבודת הכוח האלסטי על הגוף מרגע השחרור ועד שהגוף מגיע לנקודת הרפיון שווה ל-

- א. $\frac{Kd^2}{2}$
 ב. Kd^2
 ג. $-\frac{Kd^2}{2}$
 ד. $-Kd^2$

שאלה מספר 3 (4 נקודות).

שייט רצה לחצות נהר מסויים. השייט שט מנקודת היציאה בניצב לגדה עד לנקודת הסיום הנמצאת על הגדה השנייה. בנהר זורמים מים במקביל לערוץ הנהר לצד ימין במהירות 12 מטר לשנייה, ביחס לצופה על הקרקע. מהירות הסירה ביחס לצופה על הקרקע היא 35 מטר לשנייה בניצב לגדה. מהי מהירות הסירה ביחס למים?

א. 37 מטר לשנייה בכיוון 19 מעלות ימינה מהאנך.
 ב. 37 מטר לשנייה ימינה.
 ג. 37 מטר לשנייה שמאלה.
 ד. 37 מטר לשנייה בכיוון 19 מעלות שמאלה מהאנך.



שאלה מספר 4 (4 נקודות).

- ארבעה סטודנטים מתווכחים ביניהם. כל אחד טען טענה מסויימת, מי מהסטודנטים צדק בטענה שלו :
- סטודנט ראשון : אם מהירות הגוף שווה לאפס אז בוודאות תאוצתו שווה לאפס.
 - סטודנטית שנייה : יכול להיות שמהירות הגוף תהיה שווה לאפס ותאוצתו שונה מאפס.
 - סטודנטית שלישית : רק אם הגוף נזרק אנכית כלפי מעלה אז גם מהירותו וגם תאוצתו מתאפסות.
 - סטודנט רביעי : אם לגוף יש מהירות אז תמיד תאוצתו שונה מאפס.

שאלה מספר 5 (4 נקודות).

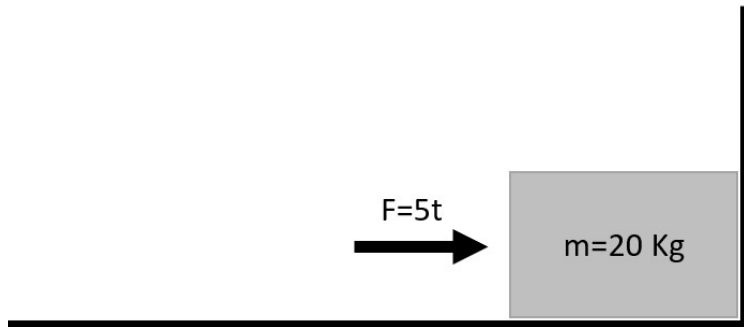
אדם שמשותו 80 ק"ג עומד יציב על מכשיר מסוג משקל שנמצא על משטח אופקי בתחתית מעלית. המכשיר מודד משקל אבל מציג את הספרות 80 במצב מנוחה. המעלית עולה למעלה בתאוצה קבועה שגודלה 5 מטר לשנייה בריבוע. כשהמעלית הגיעה למהירות של 20 מטר לשנייה, נקרע הכבל שמחזיק את המעלית. המעלית כמובן ממשיכה לעלות למעלה עוד זמן מה, ואז מתחילה לרדת. מרגע שהכבל נקרע, ועד לנקודה בה המעלית החלה לרדת, המשקל יראה :

- 160
- 80
- 0
- 40

שאלה מספר 6 (4 נקודות).

אלכס הניחה תיבת עץ שמסתה 20 ק"ג על רצפה אופקית לא חלקה, והצמידה אותה בעדינות לקיר אנכי כפי שמוראה באיור. מקדם החיכוך הסטטי שבין התיבה לרצפה הוא 0.4. ברגע $t=0$ s אלכס החלה לדחוף את התיבה אופקית לכיוון הקיר בכוח שהולך וגדל עם הזמן לפי הנוסחא: $F=5 \cdot t$ (יחידות SI). ברגע $t=20$ s גודל הכוח הנורמלי שבין התיבה והקיר שווה ל-

- 20 ניוטון
- 0 ניוטון
- 100 ניוטון
- 30 ניוטון



שאלה מספר 7 (4 נקודות).

קבעו מי מהמשפטים הבאים הוא הנכון. מה אפשרי?

- לגוף שנע בתנועה מעגלית לא תמיד יש תאוצה משיקית אבל תמיד יש תאוצה רדיאלית.
- לגוף שנע בתנועה מעגלית תמיד יש תאוצה משיקית אבל לא תמיד יש תאוצה רדיאלית.
- לגוף שנע בתנועה מעגלית תמיד יש תאוצה משיקית ותמיד יש תאוצה רדיאלית.
- לגוף שנע בתנועה מעגלית לא תמיד יש תאוצה משיקית וגם לא תמיד יש תאוצה רדיאלית.

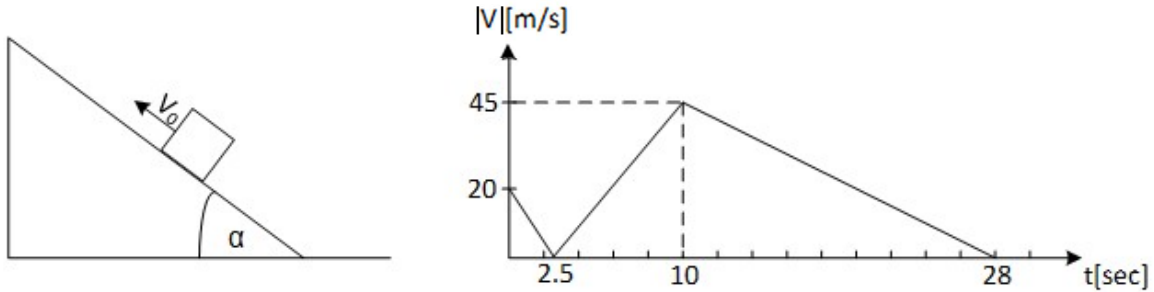
טופס לחלק א': סמן X במשבצת המתאימה

ד'	ג'	ב'	א'	
				.1
				.2
				.3
				.4
				.5
				.6
				.7

חלק ב' (72 נקודות):
פתרו את כל השאלות 8-10.

שאלה מס' 8 (24 נקודות).

גוף נזרק במעלה מישור משופע מנקודה הנמצאת במרחק מסוים מעל תחתית המישור (ראו איור שמאלי). המישור המשופע מתחבר למישור אופקי, כמוראה בתרשים. הגרף הימני, מתאר את גודלה של המהירות הרגעית של הגוף כפונקציה של הזמן (לכן המהירות בגרף תמיד חיובית).

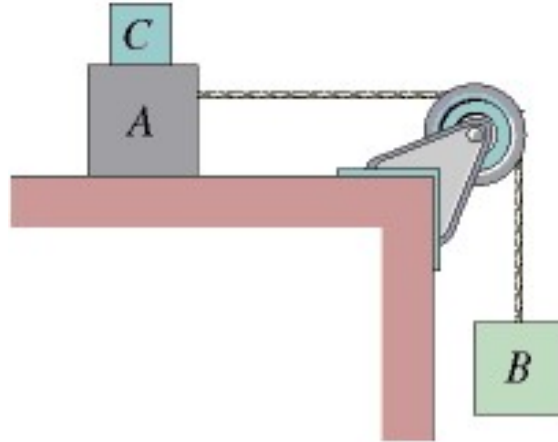


- א. מהי המהירות ההתחלתית של הגוף במעלה המישור המשופע? (2 נקודות).
- ב. מהי זווית הנטייה של המישור? (6 נקודות).
- ג. מהו מקדם החיכוך בין הגוף למישור המשופע? (3 נקודות).
- ד. מהו מקדם החיכוך בין הגוף למישור האופקי? (3 נקודות).
- ה. באיזה גובה התחלתי מעל המישור האופקי התחיל הגוף את תנועתו? (5 נקודות).
- ו. איזה מרחק עבר הגוף לאורך המישור האופקי? (5 נקודות).

שאלה מס' 9 (24 נקודות).

חלק I

מסתו של גוף A היא $m_A=4.4 \text{ Kg}$ ומסתו של גוף B היא $m_B=2.2 \text{ Kg}$. מקדם החיכוך הסטטי בין גוף A לשולחן הוא 0.2 ומקדם החיכוך הקינטי בין גוף A לשולחן הוא 0.15. כמו כן, נתון כי לא קיים חיכוך בין גוף C לגוף A, ובין החבל לגלגלת. מסת החוט ומסת הגלגלת זניחות.



- (א) מהי המסה המינימלית של C על-מנת שגוף A לא יזוז? (5 נקודות).
(ב) נניח כי בבת אחת מרימים את C. מה תהיה תאוצת הגוף A? (5 נקודות).

חלק II

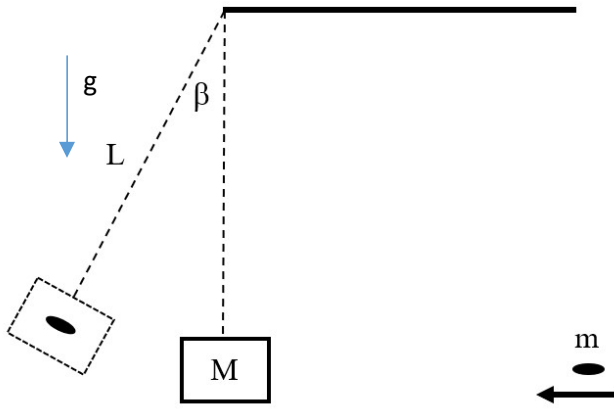
שימו לב!! בחלק זה המסה של B איננה נתונה ואיננה שווה למה שהיה בחלק הקודם.

נניח שגם בין הגופים A ו-C קיים חיכוך שמקדמיו הקינטי והסטטי זהים למקדמים בין גוף A והשולחן. המסה של גוף C שווה למסה שחישבתם בסעיף א. המסה של B כאמור איננה נתונה.

- (ג) מהי התאוצה המקסימלית שבה שני הגופים A ו-C יכולים לנוע כגוף אחד. (7 נקודות).
(ד) מהי המתיחות בחוט במקרה זה? (7 נקודות).

שאלה מס' 10 (24 נקודות).

שָׁרִיף רוצה למדוד את מהירות הלוע של קליע אשר נורה מאקדחו. לשם כך הוא בונה את המערכת המתוארת באיור. המערכת מורכבת מבול עץ שמסתו M הקשור אל חוט דק חסר מסה שאורכו L , הקצה השני של החוט קשור לציר אופקי מקובע במקומו, כך שהחוט יכול להסתובב סביבו ללא חיכוך. בהתחלה בול העץ נמצא במנוחה כך שהחוט מתלכד עם האנך. הָשָׁרִיף נעמד בסמוך לבול העץ, מכוון אופקית את אקדחו אל בול העץ, ויורה.



הקליע שמסתו m יוצא מן הלוע של האקדח ונע אופקית אל בול העץ. הקליע פוגע בבול העץ, חודר לתוכו ונתקע בו. לאחר התנגשות קצרה מאוד, בול העץ (והקליע שבתוכו) מתרום עד שהזווית המקסימלית שבה החוט

נפרש ביחס לאנך היא β .

נתונים: m, M, g, L, β

- מהי מהירות בול העץ (כשהקליע בתוכו) מיד אחרי ההתנגשות? (5 נקודות).
- מהי מהירות הלוע של הקליע? (5 נקודות).
- מהי המתיחות בחוט **רגע לפני** ההתנגשות? (4 נקודות).
- מהי המתיחות בחוט **מיד לאחר** ההתנגשות (כשהחוט עדיין מתלכד עם האנך)? (4 נקודות).
- מהי התאוצה המשיקית כשהגוף פרוש בזווית β ? (3 נקודות).
- מהי התאוצה הרדיאלית כשהגוף פרוש בזווית β ? (3 נקודות).

בהצלחה !!!