

בוחן בפיזיקה קלאסית 1 תשע"א

מורה: פרופ' יורם דגן
מתרגלים: שי הכהן,
עמית דקל
20.12.2010

מספר סידורי _____
מספר ת"ז _____

חומר עזר: שלושה דפי נוסחאות ומחשבון.

יש לענות על כל השאלות.

זמן הבוחן: שעתיים ללא הארכה.

נא להקפיד על פתרון מסודר ותמציתי על גבי טופס הבוחן!!!

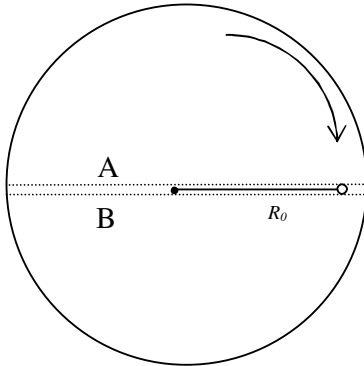
המחברות משמשות לטיוטה בלבד והן לא תבדקנה.

בשאלות הסגורות (אמריקאיות) אין ניקוד חלקי.

בהצלחה

שאלה 1

שוב סובבת הקרוסלה (46 נקודות).



על קוטר של קרוסלה אופקית יש שתי מחיצות אנכיות דקות (הקו המקווקו בציר) ביניהן מונח חרוז נקודתי. המחיצה והקרוסלה חלקות. החרוז קשור בחוט דק שאורכו ההתחלתי R_0 אל מרכז הקרוסלה.

א. הקרוסלה סובבת במהירות זוויתית קבועה ω כמראה בציר. מהי המתיחות בחוט?

ב. מהו הכוח הנורמאלי שמפעילה המחיצה עבור מהירות זוויתית קבועה?

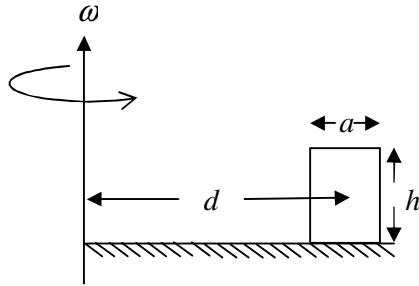
ג. מנוע הנמצא במרכז הקרוסלה מושך כעת את החוט בתאוצה קבועה וידועה, a , כלפי מרכז הקרוסלה. מהי המתיחות בחוט במקרה זה?

ד. מהו הכוח הנורמאלי שמפעילה המחיצה במקרה של ג כפונקציה של הזמן והגדלים הנתונים.

ה. במקרה של ג איזו מחיצה מפעילה את הכוח, זו המסומנת ב A (העליונה), המסומנת ב B, או שתיהן?

שאלה 2 ארגז מסתובב. (18 נקודות) הקיפו את התשובה הנכונה

ארגז מלבני שגובהו h ורוחבו a מונח על קרוסלה כך שמרכז המלבן במרחק d מציר הסיבוב (ראו ציור) מקדם החיכוך בין הארגז לקרוסלה גדול כרצוננו. הקרוסלה סובבת במהירות זוויתית ω קבועה. מצאו תנאי על המהירות הזוויתית ω כך שהארגז לא יפול.



א. $\omega \leq \sqrt{\frac{adg}{h^2}}$

ב. $\omega \leq \sqrt{\frac{2adg}{h^2}}$

ג. $\omega \leq \sqrt{\frac{2ag}{hd}}$

ד. $\omega \leq \sqrt{\frac{a^2g}{h^2d}}$

ה. $\omega \leq \sqrt{\frac{2dg}{ha}}$

ו. $\omega \leq \sqrt{\frac{ag}{hd}}$

ז. $\omega \leq \sqrt{\frac{hg}{ad}}$

ח. כיוון שאין מגבלה על כוח החיכוך הארגז לא יתהפך בשום מקרה.

שאלה 3

כבאי משועשע. (18 נקודות) הקיפו את התשובה הנכונה

כבאי חומד לצון, הוא מנסה לייצב באויר משטח שמסתו m . הוא מעיף אותו מעל צינור הכיבוי שלו ומכוון אליו את זרם המים. הניחו כי המים פוגעים אנכית במשטח והוא נשאר אופקי (הכבאי מיומן מאד) כמו כן הניחו כי המים ניתזים אנכית מהמשטח במהירות שגודלה שווה למהירות הפגיעה (אך כיוונה הפוך). קצב הגעת המים למשטח

הוא $k = \frac{dm}{dt}$ קבוע. מצאו את המהירות v_0 בה המים צריכים לפגוע במשטח כך שירחף כנגד כוח הכובד.

א. לא ניתן לייצב את המשטח בתנאים אלה.

ב. $v_0 = \frac{mg}{k}$

ג. $v_0 = \frac{kg t^2}{2m}$

ד. $v_0 = \frac{mg}{4k}$

ה. $v_0 = \frac{kg t^2}{4m}$

ו. $v_0 = \frac{mg}{2k}$

ז. $v_0 = \frac{kg t^2}{m}$



שאלה 4

הטלה ממגדל (18 נקודות) הקיפו את התשובה הנכונה

קרמבו נזרק אופקית ממגדל עזריאלי במהירות אופקית v_0 . שוטר שהבחין בנעשה מודד את גודל מהירות הקרמבו בעזרת קרן לייזר (שימו לב כי הלייזר מודד רק את רכיב המהירות המקביל לקרן) אם השוטר מקפיד לכוון את הלייזר אל הקרמבו במהלך כל הנפילה מה ימדוד השוטר כפונקציה של הזמן אם הוא נמצא בנקודת הזריקה (כל עוד הקרמבו באויר)?

א. $\frac{(v_0 + (gt))^3}{4(v_0^2 + 6(gt)^2)}$ ב. $v_0 + gt$
 ג. $\frac{2v_0^2 + (gt)^2}{2\sqrt{v_0^2 + \frac{1}{4}(gt)^2}}$ ד. gt ה. $\frac{(v_0 + (gt))^2}{4\sqrt{v_0^2 + (gt)^2}}$ ו. $\sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$ ז. v_0