

1 אוניברסיטת בן גוריון
הפקולטה למדעי הטבע
המחלקה לפיסיקה
פיסיקה 1 ב מוגבר

מספר הקורס 203-1-1361 :
המרצה: פרופ' יונג
מבחן מועד ב'
תאריך בחינה: 24.07.2014
משך הבחינה 3 שעות.

הוראות

(I) נא לסמן את הפתרונות בדף תשובות של חוברת הבחינה.
רק פתרונות אלו יילקחו בחשבון!
אין לכתוב הערות, חישובים וכדומה על דף זה!

(II) כל שאלה שווה 5 נקודות

(III) בכל חישוב מספרי, יש להניח ש- $g=10 \text{ m/s}^2$

מומנט ההתמד של גופים:

-כדור קשיח עם ציר סיבוב בכל קוטר $I=2/5 MR^2$ (R-רדיוס של הכדור)
-גליל קשיח, או דיסק, ציר סיבוב בציר של הגליל $I=1/2 MR^2$ (R-רדיוס של גליל)
-גליל קשיח, או דיסק, ציר סיבוב בקוטר המרכזי של הגליל $I=1/4 MR^2 + 1/12 ML^2$ (R-רדיוס, L אורך של גליל)
-מוט דק, ציר סיבוב דרך מרכז המוט ואנכי על אורך של המוט, $I=1/12 ML^2$, (L- אורך של מוט)

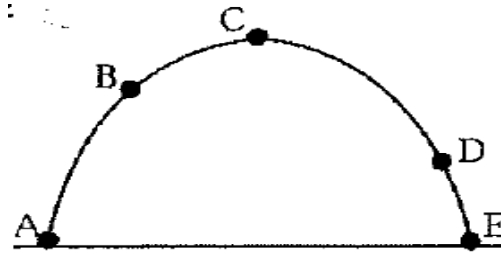
בהצלחה !

מספר נבחן:

A	B	C	D	E	
			<i>X</i>		<i>1</i>
	<i>X</i>				<i>2</i>
				<i>X</i>	<i>3</i>
	<i>X</i>				<i>4</i>
			<i>X</i>		<i>5</i>
		<i>X</i>			<i>6</i>
				<i>X</i>	<i>7</i>
<i>X</i>					<i>8</i>
		<i>X</i>			<i>9</i>
				<i>X</i>	<i>10</i>
	<i>X</i>				<i>11</i>
<i>X</i>					<i>12</i>
<i>X</i>					<i>13</i>
			<i>X</i>		<i>14</i>
	<i>X</i>				<i>15</i>
		<i>X</i>			<i>16</i>
				<i>X</i>	<i>17</i>
<i>X</i>					<i>18</i>
	<i>X</i>				<i>19</i>
<i>X</i>					<i>20</i>

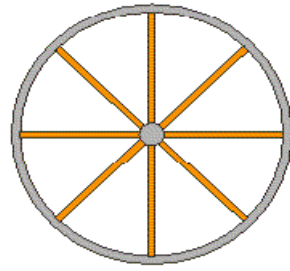
1) כדור נע מנקודה A לנקודה E ומושפע מכבידת כדור"א. ניתן להזניח את גרר האוויר. בנקודה C מהירות הכדור היא:

- (A). מקסימלית וכיוונה שמאלה
- (B). כיוונה שמאלה
- (C). מקסימלית
- (D). מינימלית וכיוונה ימינה**
- (E). אפס



2) מגלגל של עגלה כולל 8 חישורים בעלי קוטר אחיד, לכל אחד מסה m_s ואורך L. לחישוק החיצוני של הגלגל יש מסה m_{ring} . מהו מומנט ההתמד הכולל של הגלגל? אפשר להניח שהחישורים יוצאים ממרכז המעגל ומגיעים עד לחישוק החיצוני ובנוסף ניתן להניח כי לחישוק החיצוני יש עובי זניח.

- (A) $(8m_s/3 + m_{ring}/4)L^2$
- (B) $(8m_s/3 + m_{ring})L^2$**
- (C) $m_{ring}L^2$
- (D) $(m_s/3 + m_{ring})L^2$
- (E) $(8m_s/3 + m_{ring}/2)L^2$

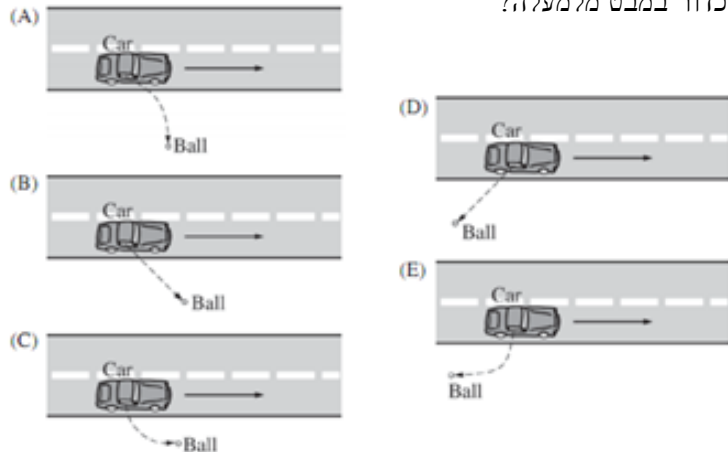


3) צנחנית נופלת נפילה חופשית ומגיעה למהירות סופית כלשהיא לפני פתיחת המצנח. לאחר פתיחת המצנח, מהירות הצנחנית הסופית, נמוכה משמעותית ממהירותה לפני פתיחת המצנח. מהו היחס בין הכוחות הפועלים על הצנחנית עלפי מעלה בשני המקרים בו הגיעה למהירות סופית?

- (A). יחס הכוחות שווה ליחס בין המהירויות.
- (B). יחס הכוחות שווה ליחס ההפוך בין המהירויות.
- (C). הכוח הפועל מעלה כאשר המצנח פתוח תלוי בגודל המצנח.
- (D). הכוח הפועל מעלה כאשר המצנח סגור יהיה גדול יותר משום שהמהירות הסופית בשלב זה גבוהה יותר.
- (E). הכוחות בשני המקרים חייבים להיות זהים.**

4) כדור נזרק מרכב על ידי הנוסע שליד הנהג, כאשר המכונית נוסעת ימינה כמתואר באיור (ניתן להזניח את גרר האוויר). אם הכדור נזרק במאונך למהירות המכונית, מי מהאיורים הבאים מתאר בצורה הטובה ביותר את מסלול הכדור במבט מלמעלה?

- (A).
- (B). Correct Ans**
- (C).
- (D).
- (E).

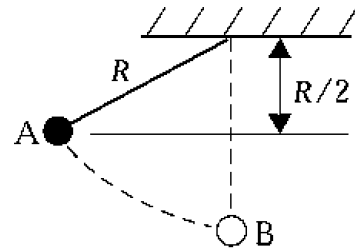


5) חלקיק נע במעגל בעל רדיוס R בתאוצה משיקית קבועה a_t וללא מהירות התחלתית. מהו גודל התאוצה הרדיאלית a_r כפונקציה של זווית הסיבוב θ ?

- (A). $\sqrt{a_t \theta}$
- (B). $a_t^2 \theta$
- (C). $4\pi a_t \theta$
- (D). $2a_t \theta$
- (E). $2\theta^2$

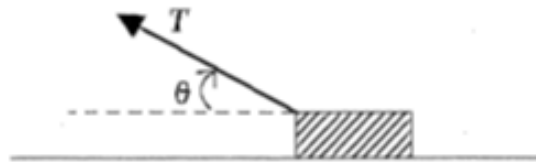
6) מסה משוחררת ממנוחה מהנקודה A כמתואר באיור. כאשר המסה מגיעה לנקודה B, המתח בחוט הוא:

- (A). התשובה תלויה באורך החוט.
- (B). mg
- (C). $2mg$
- (D). $3mg$
- (E). $0.5 mg$.



7) גוף בעל מסה m נמשך על ידי כוח T, כמתואר באיור, על משטח מחוספס, במהירות קבועה. מהו גודלו של כוח החיכוך?

- (A). μma
- (B). $T \cos \theta - ma$
- (C). $\mu T \cos \theta$
- (D). $\mu (mg + T \sin \theta)$
- (E). אין אף תשובה נכונה.



8) חלקיק מבצע תנועה חד ממדית כאשר מהירותו נתונה על ידי $v(x) = \beta x^{-n}$, כאשר β ו n הם קבועים ו x הוא פרמטר המייצג את מיקום החלקיק. מהי תאוצת החלקיק כפונקציה של x ?

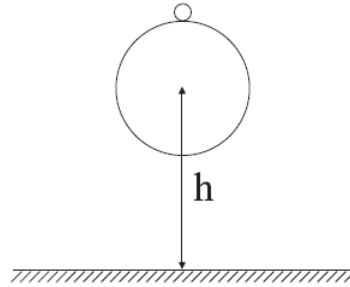
- (A) $-n\beta^2 x^{-2n-1}$
- (B) $-n\beta^2 x^{-n-1}$
- (C) $-n\beta^2 x^{-n}$
- (D) $-\beta x^{n+1}$
- (E) $-\beta x^{-2n+1}$

9) אם התנע הזוויתי של מערכת ביחס לנקודה P קבוע, מי מהמשפטים הבאים חייב להיות נכון?

- (A). לא פועל אף מומנט כוח, ביחס לנקודה, על אף חלק של המערכת.
- (B). פועל מומנט כוח קבוע, ביחס לנקודה, על כל החלקים של המערכת
- (C). מומנט הכוח החיצוני הכולל, ביחס לנקודה, הפועל על המערכת חייב להיות אפס.
- (D). פועל מומנט כוח חיצוני קבוע, ביחס לנקודה, על המערכת
- (E). מומנט הכוח הכולל, ביחס לנקודה, הפועל על כל החלקים של המערכת חייב להיות אפס

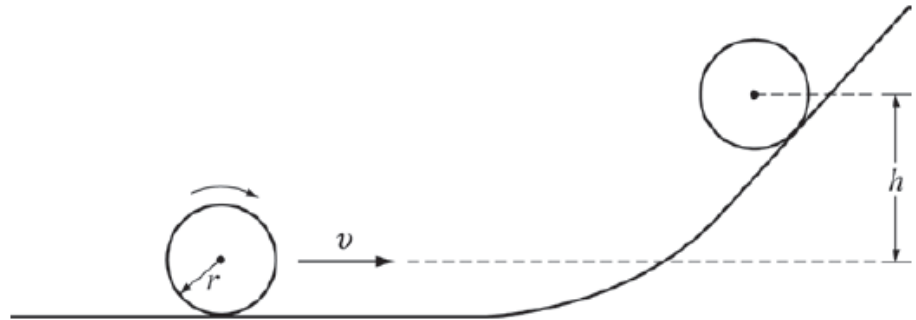
10) כדור קטן מונח על גבי כדור גדול. מסת הכדור הגדול פי עשרה מזה של הקטן. שניהם משוחררים ממנוחה מגובה $h=1$ m. לאיזה גובה בקירוב יגיע הכדור הקטן לאחר הפגיעה בקרקע?

- (A). 0.5 m
- (B). 1 m
- (C). 2 m
- (D). 4 m
- (E). 9 m**



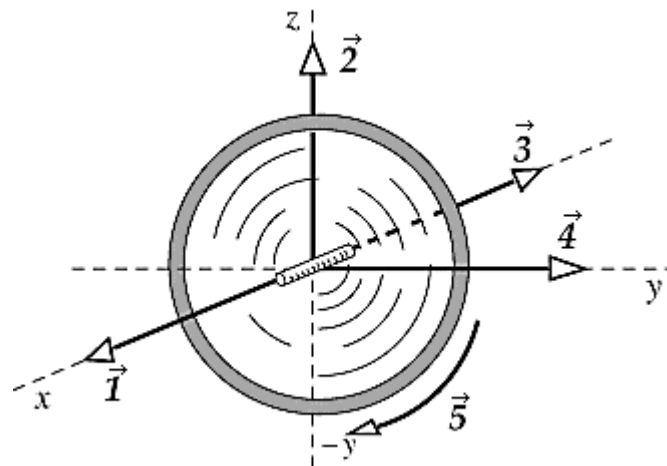
11) דסקה אחידה עם מסה m ורדיוס r מתגלגלת ללא החלקה כמתואר באיור. מהירותו ההתחלתית של מרכז המסה של הדסקה היא v . מהו הגובה המקסימלי h אליו יגיע מרכז המסה של הדסקה?

- (A) $h = \frac{v^2}{2g}$
- (B) $h = \frac{3v^2}{4g}$**
- (C) $h = \frac{v^2}{g}$
- (D) $h = \frac{3v^2}{2g}$
- (E) $h = \frac{2v^2}{g}$



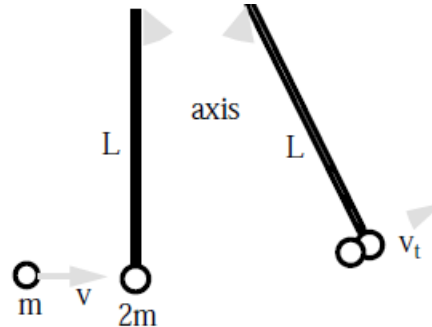
12) גלגל מסתובב בכיוון השעון סביב ציר העובר במרכזו ומאונך למישור הגלגל (כמתואר באיור). כיוון של מומנט כוח אשר מאט את מהירותו הזוויתית של הגלגל מתואר בצורה הטובה ביותר ע לידו וקטור (מספרי הוקטורים מסומנים באיור):

- (A). 1**
- (B). 2
- (C). 3
- (D). 4
- (E). 5



13) גוף עם מסה $2m$ מחובר למוט חסר מסה באורך L אשר מחובר לציר אידיאלי בקצהו. בתחילה המסה והמוט נמצאים בשיווי משקל. גוף נוסף עם מסה m ומהירות v מתנגש התנגשות פלסטית טהורה בגוף הראשון (כמתואר באיור). מהי המהירות המשיקית של המערכת רגע לאחר ההתנגשות?

- a. $v/3$
- b. $v/2$
- c. $v/\sqrt{3}$
- d. $v/\sqrt{2}$
- e. $2v/\sqrt{3}$



14) חישוק מעגלי עם רדיוס R ומסה m תלוי על מסמר הנועץ בקיר. אם מטוטלת מתמטית עם מסה זהה למסת החישוק מבצעת תנודה הרמונית עם זמן מחזור הגדול פי 2 מזמן המחזור של תנודות הרמוניות שמבצע החישוק, מהו אורכה של המטוטלת ביחס לרדיוס החישוק?

- (A) $R/8$
- (B) $2R$
- (C) $4R$
- (D) $8R$
- (E) $R/4$

15) שני גופים עם מסות m ו $2m$ מונחים על משטח חסר חיכוך כאשר כוח F פועל עליהן כמתואר באיורים. עבור כל אחד מהאיורים, מהו גודלו של הכוח אשר מפעיל הגוף הראשון על הגוף השני (F_{12})?



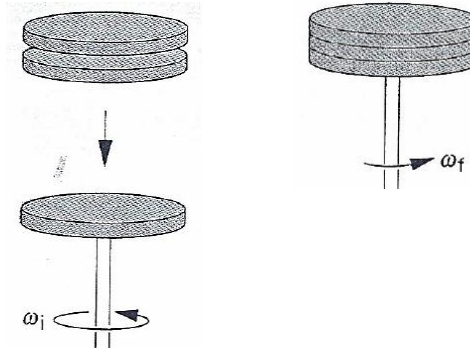
Figure 1:

Figure 2:

- | | |
|-------------------|---------------|
| (A) $F_{12}=F/3$ | $F_{12}=F/3$ |
| (B) $F_{12}=F/3$ | $F_{12}=2F/3$ |
| (C) $F_{12}=2F/3$ | $F_{12}=F/3$ |
| (D) $F_{12}=2F/3$ | $F_{12}=2F/3$ |
| (E) $F_{12}=F$ | $F_{12}=F$ |

16) דסקה מסתובבת עם מהירות זוויתית התחלתית ω_i ועם אנרגיה קינטית סיבובית K . דסקה זוהי, אשר נמצאת במנוחה מונחת על הדסקה הראשונה כאשר החיכוך בין הדסקות גורם להן לבסוף להסתובב יחד במהירות זוויתית ω_f . לאחר מכן דסקה נוספת מונחת על השתיים הראשונות ולבסוף השלושה מסתובבות במהירות זוויתית כלשהי. מהו גודלו של מומנט הכוח שיש להפעיל על מנת שהמערכת כולה תחזור להסתובב במהירות הזוויתית ההתחלתית ω_i , תוך כדי סיבוב אחד?

- (A) $4K/\pi$
- (B) $K/2\pi$
- (C) $4K/3\pi$
- (D) $K/4\pi$
- (E) $3K/4\pi$

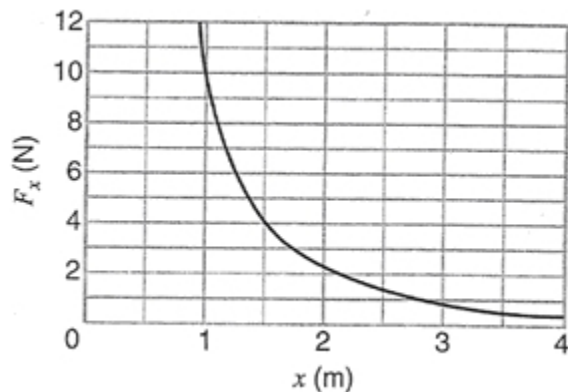


17) על חלקיק במסה m פועל כוח מהצורה $F = \frac{A}{x^{13}} - \frac{B}{x^7}$, כאשר A ו- B קבועים. מהי תדירות התנודות הקטנות סביב נקודת ש.מ.?

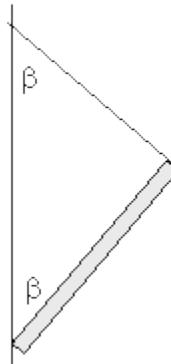
- (A). $\sqrt{\frac{6(B)^{-7}}{m(A)^{-13}}}$
- (B). $\sqrt{\frac{6m(B)^{7/3}}{(A)^{4/3}}}$
- (C). $\frac{6(B)^{7/3}}{m(A)^{4/3}}$
- (D). $\left(\frac{6(B)^{7/3}}{m(A)^{4/3}}\right)^2$
- (E). $\sqrt{\frac{6(B)^{7/3}}{m(A)^{4/3}}}$

18) נתון גרף של כוח F כפונקציה של המרחק x . כאשר $F = A/x^2$ וכן $A = 9 \text{ Nm}^2$. מהי העבודה המבוצעת על גוף כאשר הגוף מוזז מ $x=1\text{m}$ ל $x=3\text{m}$?

- (A). 6 Nm
- (B). 2 Nm^2
- (C). $3 \sqrt{\text{Nm}}$
- (D). $4 \text{ N}\sqrt{\text{m}}$
- (E). 5 Nm^{-2}

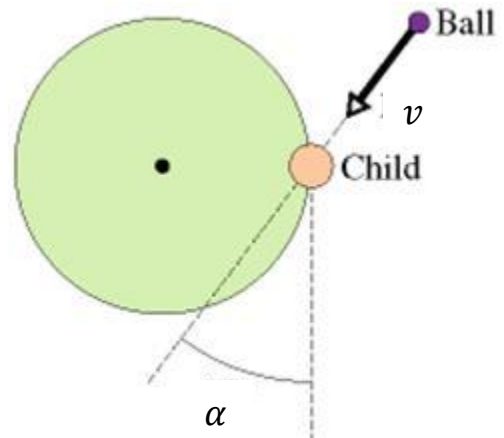


19) מוט שמסתו m ואורכו L מחובר בעזרת חוט לקיר לא חלק כמתואר באיור. מה צריך להיות מקדם החיכוך כדי שהמקל לא יחליק?



- (A). $3\sin\beta$
- (B). $3\cot\beta$
- (C). $3\cos\beta$
- (D). $3\text{tg}\beta$
- (E). $3\sqrt{\cot\beta}$

20) ילד שמסתו M עומד בקצה קרוסלה ניחת שמסתה P ורדיוסה R . מומנט ההתמד של הקרוסלה סביב ציר העובר במרכז הוא I . הילד תופס כדור במסה m הנזרק אליו מחברו. רגע לפני התפיסה, מהירות הכדור היא v וכיוונה נוטה בזווית α למשיק לקרוסלה, כמתואר באיור. מהי המהירות הזוויתית של המערכת לאחר תפיסת הכדור?



- (A). $\frac{mv R \cos\beta}{I + MR^2}$
- (B). $\frac{mv R \sin\beta}{I + mR^2}$
- (C). $\frac{mv R \sin\beta}{I + MR^2}$
- (D). $\frac{mv R \sin\beta}{I + PR^2}$
- (E). $\frac{mv R}{I + MR^2}$