

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:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	
	<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) שני אקדחים יורים כל אחד כדור באותה מהירות ובאותו הגובה מעל לקרקע. האחד נמצא על פני כדור"א והשני על פני הירח. מי מבין המשפטים הבאים נכון?  
 I- הכדור שנורה על פני הירח ינוע למרחק אופקי גדול יותר.  
 II- זמן התעופה של הכדור שנורה על פני כדור"א קטן יותר.  
 III- מהירויות שני הכדורים בזמן הפגיעה בקרקע זהות.

- (A). רק המשפט השלישי נכון  
 (B). משפטים אחד ושתיים נכונים  
 (C). משפטים אחד ושלוש נכונים  
 (D). משפטים שתיים ושלוש נכונים  
 (E). כל המשפטים נכונים

- 2) גוף עם מסה של 3 ק"ג מחובר לקפיץ ומבצע תנודות הרמוניות פשוטות. משוואת התנועה של הגוף היא  $x = 2\cos(50t)$ , מהו קבוע הקפיץ של המערכת?

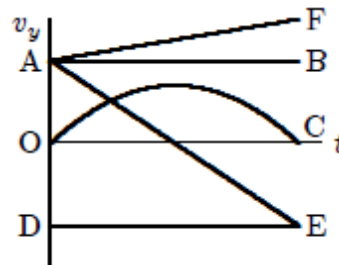
- (A) 1 N/m  
 (B) 100 N/m  
 (C) 150 N/m  
 (D) 7500 N/m  
 (E) אף תשובה אינה נכונה

- 3) כוח של 8 ניוטון מופעל למשך 4 שניות על גוף עם מסה של 16 ק"ג. בהנחה שהגוף התחיל ממצב מנוחה, מה תהיה מהירותו לאחר 4 שניות?

- (A). 0.5 m/s  
 (B). 2 m/s  
 (C). 4 m/s  
 (D). 8 m/s  
 (E). 32 m/s

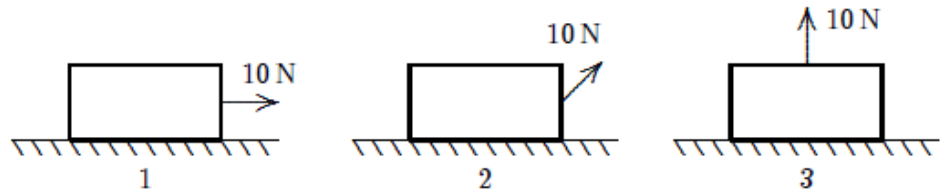
- 4) מי מבין הגרפים הבאים מיצג בצורה הטובה ביותר את רכיב המהירות האנכי, כפונקציה של הזמן, עבור קליע הנורה בזווית של 45° מעל לאופק?

- (A). AE  
 (B). DE  
 (C). AB  
 (D). AF  
 (E). OC



5) גוף נמשך על ידי כוח בגודל של 10 ניוטון על גבי משטח אופקי. דרגי, לפי האיור, את גודל הכוח הנורמלי שמפעיל המשטח על הגוף מהקטן לגדול.

- (A). 1,2,3
- (B). 3,1,2
- (C). 1,3,2
- (D). 2,3,1
- (E). 3,2,1



6) מנורה תלויה על חוט בתוך מעלית היורדת מטה, בתאווה של  $2.4 \text{ m/s}^2$ . אם המתיחות היא 89 ניוטון, מהי מסת המנורה?

- (A). התשובה תלויה באורך החוט
- (B). 8.9 kg
- (C). 7.3 kg
- (D). 0.7 kg
- (E). 3.5 kg

7) ניתן להכפיל את המשרעת של כל מתנד הרמוני על ידי:

- (A). רק על ידי הכפלה פי 2 של המשרעת ההתחלתית
- (B). רק על ידי הכפלה פי 2 של המהירות ההתחלתית
- (C). על ידי הכפלה פי 2 של המשרעת ההתחלתית או על ידי הכפלה פי חצי של המהירות ההתחלתית
- (D). על ידי הכפלה פי 2 של המהירות ההתחלתית או על ידי הכפלה פי חצי של המהירות ההתחלתית
- (E). על ידי הכפלה פי 2 של המשרעת ההתחלתית או על ידי הכפלה פי 2 של המהירות ההתחלתית

8) מסה M מחוברת לקפיץ עם קבוע קפיץ k אשר מחובר לתיקרתה של קרונית. הקרונית מואצת בתאוצה  $a = \sqrt{3}g$  מהי הזווית אליה יגיע הקפיץ ומהי התארכות הקפיץ במצב הנ"ל?

- (A)  $0, \frac{Mg}{k}$
- (B)  $\frac{4\pi}{3}, \frac{3Mg}{k}$
- (C)  $\frac{\pi}{3}, \frac{2Mg}{k}$
- (D)  $\frac{\pi}{6}, \frac{3Mg}{k}$
- (E)  $\frac{\pi}{4}, \frac{4Mg}{k}$

9) אקרובט בקרקס, עם משקל W, מהלך על חבל (כמתואר באיור). המתיחות בחבל היא:

- (A). בקירוב חצי ממשקל האקרובט
- (B). בקירוב כמשקל האקרובט

- (C). קטנה מאוד לעומת משקל האקרובט
- (D). גדולה מאוד לעומת משקל האקרובט
- (E). תלויה בשאלה האם האקרובט עומד על שתי רגליים או על רגל אחת

10) מזחלת שלג (כולל הציוד שעליה) השוקלת 5000 ניוטון, נמשכת על גבי השלג, על ידי קבוצת כלבים. ניתן להניח כי הכוח המופעל על המזחלת הוא אופקי וכי המשטח אופקי גם כן. מקדם החיכוך הקינטי בין המזחלת לשלג הוא 0.05. מהי העבודה הנעשית על ידי הכלבים כאשר הם מושכים את המזחלת במהירות קבועה למרחק של 1000 מטרים?

- (A).  $2.5 \times 10^5$
- (B).  $2.5 \times 10^4$
- (C).  $5 \times 10^5$
- (D).  $2.5 \times 10^6$
- (E).  $5 \times 10^6$

11) צייד עם מסה של 64 ק"ג קושר חבל סביב דוב קוטב במסה של 320 ק"ג. תחילה הם נמצאים במצב נייח על משטח קרח, חסר חיכוך, במרחק של 20 מטרים אחד מהשני. כאשר הצייד מושך את החבל, מה המרחק האופקי אותו יעבור הדוב עד למפגש בניהם?

- A) 1 m
- B) 3.3 m
- C) 7 m
- D) 10 m
- E) 16.5 m

12) סטודנט מחליט לעבור דירה ועליו למשוך ארגז על גבי משטח מחוספס לאורך 15 מטרים כשהוא מפעיל כוח של 100 ניוטון על הארגז. מקדם החיכוך הקינטי הוא 0.25. מהי הזווית האופטימלית בין כיוון הכוח המופעל על ידי הסטודנט והאופק, כך שתניב את העבודה המינימאלית עבור הסטודנט?

- (A). 0
- (B).  $14^\circ$
- (C).  $63^\circ$
- (D).  $43^\circ$
- (E).  $76^\circ$

13) מוט דק עם מסה M ואורך a+b, כאשר  $b < a$ , מסתובב במהירות זוויתית  $\omega$ , סביב הנקודה O הנמצאת על ציר Z ומרחקה מקצה המוט הוא b (כמשורטט באיור). מהי הזווית הנוצרת בין המוט לציר Z?

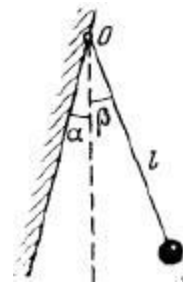
- (A).  $\arctan\left[\frac{g(a^3-b^3)}{2\omega^2(a^3+b^3)}\right]$
- (B).  $\arccos\left[\frac{3g(a^3-b^3)}{2\omega^2(a^3+b^3)}\right]$
- (C).  $\arcsin\left[\frac{g(a^3-b^3)}{2\omega^2(a^3+b^3)}\right]$
- (D).  $\arccos\left[\frac{3g(a^2-b^2)}{2\omega^2(a^3+b^3)}\right]$
- (E).  $\arcsin\left[\frac{3g(a^2-b^2)}{2\omega(a^2+b^2)}\right]$



14) חלקיק עם מסה 0.2 ק"ג נע בהשפעת גוף מאסיבי נייה. פונקציית הפוטנציאל ניתנת על ידי:  
 $U(x) = \frac{8}{m^2}x^2 + \frac{2}{m^4}x^4$ , כאשר  $x$  הוא קואורדינטת המרחק. (הבעיה הינה חד מימדית!)  
 אם לחלקיק יש מהירות 5m/s כשהוא נמצא בנקודה  $x=1$  m, מה היא מהירותו של החלקיק כאשר הוא נמצא בראשית?

- (A) 0
- (B) 2.5 m/s
- (C) 5.7 m/s<sup>2</sup>
- (D) 7.9 m/s
- (E) 11 m/s

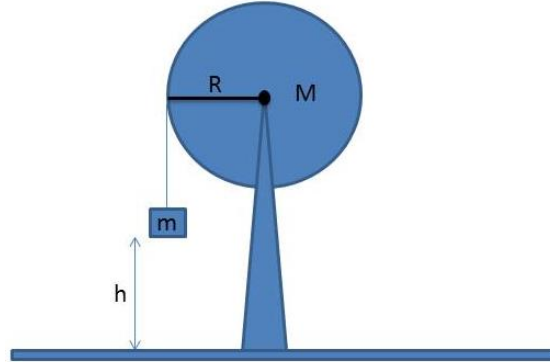
15) נתונה מטוטלת התלויה מקיר עקום כמתואר בשרטוט. עוזבים אותה ממנוחה כאשר  $\beta > \alpha$ . הניחו שבזמן ההתנגשות אין איבוד אנרגיה. מהו זמן המחזור של התנועה בהנחה ש  $\alpha < \beta \ll 1$



- (A)  $2\sqrt{\frac{l}{g}}\arctan\left[\frac{\alpha}{\beta}\right]$
- (B)  $\sqrt{\frac{l}{g}}\arccos\left[\frac{\alpha}{\beta}\right]$
- (C)  $2\sqrt{\frac{l}{g}}\arccos\left[-\frac{\alpha}{\beta}\right]$
- (D)  $\sqrt{\frac{l}{g}}\arcsin\left[-\frac{\alpha}{\beta}\right]$
- (E)  $2\sqrt{\frac{g}{l}}\arccos\left[\frac{\alpha}{\beta}\right]$

16) חבל כרוך סביב גליל מלא ואחיד במסה  $M$  ורדיוס  $R$ . הגליל מסתובב סביב ציר סיבוב אופקי ללא חיכוך. אל הקצה החופשי של החבל, קשורה מסה  $m$  אשר משוחררת בגובה  $h$  מעל לקרקע. מה המהירות הזוויתית של הגליל ברגע הפגיעה?

- (A)  $\sqrt{\frac{4mgh}{M+2m}}$   
 (B)  $\frac{1}{R^2} \cdot \sqrt{\frac{mgh}{M+2m}}$   
 (C)  $\frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{mg}{M+m}}$   
 (D)  $\frac{1}{R} \cdot \frac{mgh}{M+2m}$   
 (E)  $\frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{4mgh}{M+2m}}$



17) מומנט ההתמד של דסקה הוא  $6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  סביב הציר המרכזי שלה. הדסקה מסתובבת בתאוצה זוויתית קבועה של  $2 \text{ rad/s}^2$  סביב הציר המרכזי שלה. אם הדסקה מתחילה ממנוחה, מהי העבודה הנעשית על ידי מומנט הכוח הפועל עליה במהלך 5 השניות הראשונות של התנועה?

- (A). 600 J  
 (B). 300 J  
 (C). 0  
 (D). 60 J  
 (E). 100 J

18) חישוב מתגלגל במהירות קבועה, ללא החלקה, על גבי משטח מאוזן. האנרגיה הקינטית הסיבובית של החישוב היא:

- (A). זהה לאנרגיה הקינטית הקווית שלו  
 (B). שווה לחצי מהאנרגיה הקינטית הקווית שלו  
 (C). שווה לפי שניים מהאנרגיה הקינטית הקווית שלו  
 (D). שווה לשליש מהאנרגיה הקינטית הקווית שלו  
 (E). שווה לפי ארבע מהאנרגיה הקינטית הקווית שלו

19) גלגל עם מומנט התמד של  $1.27 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  (עבור סיבוב סביב הציר המרכזי שלו) מסתובב סביב צירו המרכזי במהירות זוויתית של 824 סיבובים לדקה. ברגע מסויים מצמידים גלגל נוסף עם מומנט התמד של  $4.85 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  (עבור סיבוב סביב הציר המרכזי שלו) לגלגל הראשון. המי המהירות הזוויתית הסופית עבור המערכת הכוללת את שני הגלגלים?

- (A). 10 rad/sec
- (B). 1.5 rad/sec
- (C). 18 rad/sec
- (D). 6 rad/sec
- (E). 150 rad/sec

20) יויו מונח על משטח חלק כמתואר באיור. כאשר הכוח  $F$  מופעל על היויו כמתואר באיור היויו:

- (A). נע שמאלה ומסתובב נגד כיוון השעון.
- (B). נע שמאלה ומסתובב עם כיוון השעון.
- (C). נע ימינה ומסתובב נגד כיוון השעון.
- (D). נע ימינה ומסתובב עם כיוון השעון.
- (E). נע ימינה ולא מסתובב.