

פיסיקה 1 ב' 1391-1-203  
 מרצים: ד"ר גולן בל, פרופ' יפים גולברייך, פרופ' מיכאל גדלין  
 בוחן 23.04.14  
 משך הבוחן 1.5 שעות  
 חומר עזר: דף נוסחאות מצורף, מחשבון אסור  
 נא להגיע לנוסחה סופית ולהציב מספרים רק בה  
 בשאלות עם מספרים חובה להגיע למספר סופי (בקירוב)  
 בשאלות אמריקאיות רק תשובות סופיות (בטופס) נבדקות  
 בהצלחה !

חלק א' - שאלות אמריקאיות (כל שאלה - 10 נק')

No.	A	B	C	D	E
1					
2					
3					

1) שני גופים נעים באותו מעגל, כל אחד במהירות זוויתית קבועה משלו. גוף A עושה סיבוב שלם תוך 2 s, גוף B עושה סיבוב שלם תוך 3 s. כל כמה זמן הגופים נפגשים אם הם נעים באותו כיוון ?

A	B	C	D	E
3.5 s	4 s	6 s	8 s	10 s

2) גלגל שעשועים ענק בעל רדיוס 8 m, עושה סיבוב אחד כל 10 s. כאשר נוסע נמצא בנקודה העליונה, קוטר אחד מעל הקרקע, הוא משחרר כדור. באיזה מרחק ינחת הכדור מהנקודה שברגע השחרור נמצאת על הקרקע בדיוק מתחת לנוסע ?

A	B	C	D	E
0	1 m	5 m	9 m	13 m

3) גוף נע במסלול עקום כך שגודל המהירות שלו קבוע. מה כיוון הכוח שפועל עליו ?

A	B	C	D	E
מקביל למהירות	מאונך למהירות	לא פועל כוח כלל	לא ניתן לדעת	אף תשובה לא נכונה

חלק ב' - שאלות פתוחות, כל שאלה 35 נק', אין סעיפים

1) איזה כוח יש להפעיל אופקית על הגוף שמסתו  $M$  כדי שהגוף שמסתו  $m$  לא יחליק למטה (ראו שרטוט). מקדם חיכוך סטטי בין שני הגופים הנו  $\mu$ . אין חיכוך בין  $M$  למשטח שעליו הוא נמצא.



2) גוף קטן נזרק מהקרקע במרחק  $L$  מגדר שגובהה  $h$ . הגוף חייב לעבור מעל הגדר אך כמה שיותר קרוב אליה (המעבר מעל הגדר לא בהכרח יתרחש כאשר הגוף בשיא הגובה). באיזו זווית יש לזרוק את הגוף כדי שגודל המהירות התחלתית יהיה מינימלי?

No.	A	B	C	D	E
1			X		
2				X	
3		X			

1.

$$\phi_1 = \frac{2\pi}{T_1}t \quad (1)$$

$$\phi_2 = \frac{2\pi}{T_2}t \quad (2)$$

$$\phi_1 - \phi_2 = 2\pi \quad (3)$$

$$t\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) = 1 \quad (4)$$

2. כאשר הכדור עוזב את הגלגל בגובה 16 m יש לכדור מהירות אופקית

$$2\pi \cdot 8/10 \approx (6.3\dot{8}/10) \approx 5 \text{ m/s}$$

. בכיוון אנכי הכדור נופל בתאוצה g ולהגיע לקרקע לוקח זמן

$$\sqrt{2 \cdot 16/9.8} \approx \sqrt{3.2} \approx 1.8 \text{ s}$$

לכן המרחק המבוקש הוא

$$\approx 5 \cdot 1.8 \approx 9 \text{ m}$$

3. אם גודל המהירות לא משתנה, תאוצה משיקית הנה אפס. מאחר והמסלול עקום, תאוצה נורמלית איננה אפס. לפי חוק שני של ניוטון, כיוון הכוח הוא כיוון התאוצה.

1.

$$F - N = Ma \quad (5)$$

$$N = ma \quad (6)$$

$$a = \frac{F}{M + m} \quad (7)$$

$$N = \frac{Fm}{M + m} \quad (8)$$

$$f_s = mg \quad (9)$$

$$f_s \leq \mu N \quad (10)$$

$$F \geq \frac{(M + m)g}{\mu} \quad (11)$$

2.

$$L = v_0 \cos \alpha t \quad (12)$$

$$h = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (13)$$

$$h = L \tan \alpha - \frac{gL^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \quad (14)$$

$$v_0^2 = \frac{gL^2}{2 \cos^2 \alpha (L \tan \alpha - h)} \quad (15)$$

$$\min v_0 \rightarrow \max [2 \cos^2 \alpha (L \tan \alpha - h)] \quad (16)$$

$$\cos^2 \alpha (L \tan \alpha - h) = L \sin \alpha \cos \alpha - h \cos^2 \alpha \quad (17)$$

$$\max \Rightarrow L \cos^2 \alpha - L \sin^2 \alpha + 2h \sin \alpha \cos \alpha = 0 \quad (18)$$

$$\tan^2 \alpha - 2(h/L) \tan \alpha - 1 = 0 \quad (19)$$

$$\tan \alpha = (h/L) + \sqrt{1 + (h/L)^2} \quad (20)$$