



אוניברסיטת בן גוריון בנגב
מדור בחינות

תאריך הבוחן : 3/6/2016
שם המרצה: פרופ' אהוד מרון
שנה: תשע"ו סמ' ב'
מס' הקורס: 0-203-1-1361
בוחן בפסיקה 1
משך הבוחן: שעתיים
חומר עזר: מחשבון

מס' נבחן: _____

• בשאלות פתוחות יש לרשום פתרון באמצעות אותיות, להגיע לנוסחה סופית ולהציב מספרים רק בה.

• בשאלות אמריקאיות רק תשובות סופיות (בטופס) נבדקות

חלק א': שאלות אמריקאיות: כל שאלה שווה ל- 10 נק'. יש לסמן את התשובה הנכונה על ידי X תחת האות המתאימה בטבלה בלבד.

ה	ד	ג	ב	א	תשובה / שאלה
					1
					2
					3
					4

(1) שני גופים בעלי מסות M ו- m נדחפים לאורך מישור אופקי חסר חיכוך ע"י כוח אופקי F כמוראה בצויר. גודל הכוח שמפעיל גוף אחד על השני הינו:

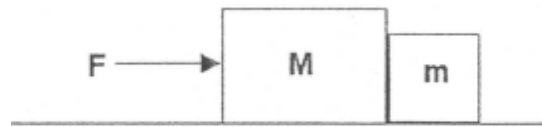
א. $mF/(m+M)$

ב. mF/M

ג. $mF/(M-m)$

ד. $Mf/(M+m)$

ה. MF/m



(2) לשני גופים בעלי מסה M ו- m ישנה אותה אנרגיה קינטית ושניהם נעים לכיוון ימין. אותו הכוח F מופעל על שניהם שמאלה. אם יחס המסות הינו $M = 4m$, מהו היחס $D_M : D_m$ בין המרחק לעצירה (D_M) שיעבור הגוף M למרחק (D_m) שיעבור הגוף m ?

א. 1:4

ב. 4:1

ג. 1:2

ד. 2:1

ה. 1:1

(3) מכונית נוסעת בתאוצה קבועה של $3m/s^2$ בכביש אופקי. כדור תולה על חוט המקובע בקצהו השני לתקרת המכונית. הכדור נמצא במנוחה ביחס למערכת המכונית (אינו מתנוודד). איזו זווית יוצר החוט עם האנך?

א. 17°

ב. 35°

ג. 52°

ד. 73°

ה. לא ניתן לדעת בהעדר נתון אורך החוט.

(4) מהירותו ההתחלתית של גוף בעל מסה של $2kg$ היא $(4 m/s)\hat{i} - (3 m/s)\hat{j}$. כעבור 3 שניות מהירותו השתנתה ל- $(2 m/s)\hat{i} + (3 m/s)\hat{j}$. במשך פרק זמן זה העבודה שנעשתה על הגוף היא:

א. $4J$

ב. $-4J$

ג. $-12J$

ד. $-40J$

ה. $(4J)\hat{i} + (36J)\hat{j}$

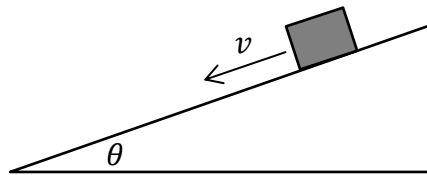
חלק ב': שאלות פתוחות – כל שאלה 30 נק'

שאלה 1:

גוף בעל מסה m מונח על משטח חלק (ללא חיכוך) המוטה בזווית θ , ומשוחרר ממנוחה. על החלקיק פועל כוח F המתנגד לתנועת הגוף שגודלו נמצא ביחס ישר לריבוע מהירות הגוף v : $|F| = \beta v^2$.

א. קבלו ביטוי עבור מהירות הגוף כתלות בזמן.

ב. מהי מהירות הגוף בזמנים קצרים ($t \ll \sqrt{\frac{m}{\beta g}}$) וארוכים ($t \gg \sqrt{\frac{m}{\beta g}}$)?



נתון: $\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad \int \frac{dx}{x^2 - a^2} = -\frac{1}{a} \tanh^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + \text{constant}$

פתרון:

א.

$$\sum F = mg \sin \theta - \beta v^2 = ma = m \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = g \sin \theta - \frac{\beta}{m} v^2 \rightarrow dt = \frac{dv}{g \sin \theta - \frac{\beta}{m} v^2}$$

$$t = \int \frac{-\frac{m}{\beta} dv}{v^2 - \frac{mg \sin \theta}{\beta}} = -\frac{m}{\beta} \left(-\frac{1}{\sqrt{\frac{mg \sin \theta}{\beta}}} \tanh^{-1} \left(\frac{v}{\sqrt{\frac{mg \sin \theta}{\beta}}} \right) \right)$$

$$= \sqrt{\frac{m}{\beta g \sin \theta}} \tanh^{-1} \left(\frac{v}{\sqrt{\frac{mg \sin \theta}{\beta}}} \right)$$

$$v = \sqrt{\frac{mg \sin \theta}{\beta}} \tanh \frac{t}{\sqrt{\frac{m}{\beta g \sin \theta}}}$$

ב.

עבור $x \ll 1$

$$\tanh x = \frac{1 + x - 1 - x}{1 + x + 1 - x} = x$$

$$v \left(\frac{t}{\sqrt{\frac{m}{\beta g}}} \ll 1 \right) = gt \sin \theta$$

עבור $x \gg 1$

$$\tanh x = 1$$

$$v \left(\frac{t}{\sqrt{\frac{m}{\beta g}}} \gg 1 \right) = \sqrt{\frac{mg \sin \theta}{\beta}}$$

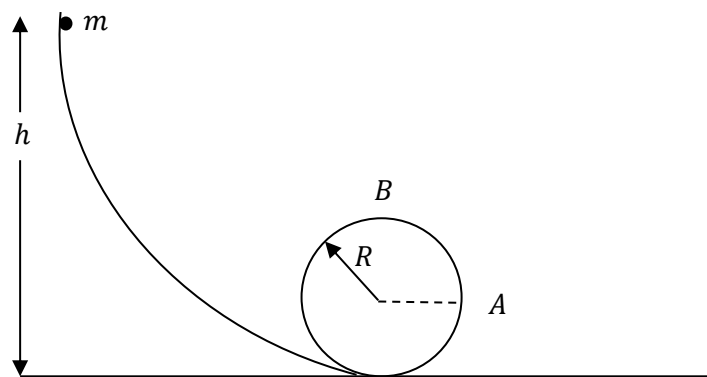
שאלה 2:

חרוז קטן שמסתו m מחליק ממצב מנוחה על גבי מסילה ללא חיכוך המסתיימת בקטע מעגלי כמודגם בציור. גובהו ההתחלתי של החרוז הוא $h = 3R$.

א. מה תהיה מהירותו המשיקית של החרוז בנקודה A (אופקית למרכז המעגל)?

ב. מה גודלו של הכוח הצנטריפטלי הפועל על החרוז בנקודה זו?

ג. האם תנאי ההתחלה מספיקים על מנת שהחרוז יגיע לנקודה B בשיא הקטע המעגלי של המסלול?



פתרון:

א.

$$mg(3R) = \frac{mv_A^2}{2} + mgR \rightarrow v_A^2 = 4gR \rightarrow v_A = \sqrt{4gR}$$

ב.

$$F = ma_{rA} = \frac{mv_A^2}{R} = 4mg$$

ג. תרשים כוחות בנקודה B עבור ציר y כלפי מטה

$$N + mg = ma_r$$

נחשב את a_r בנקודה B

$$mg(3R) = \frac{mv_B^2}{2} + mg(2R) \rightarrow v_B^2 = 2gR \rightarrow a_{rB} = 2g$$

נבדוק האם מתקיים $N > 0$

$$N = ma_{rB} - mg = 2mg - mg = mg > 0$$

לכן הגוף יגיע לנקודה B.

בהצלחה!