

# מכינת קדם הנדסה מכניקה

פרק 10 - כוחות מדומים (עקרון דלאמבר) -

תוכן העניינים

1. הסבר על כוחות מדומים ומערכת הנעה בקו ישר.....1  
(ללא ספר)
2. תרגיל - גלגול נעות במעלית.....  
(ללא ספר)
3. תרגיל - מכונית משולשת.....  
(ללא ספר)
4. תרגילים מסכמים (ללא תנועה מעגלית).....  
(ללא ספר)

## הסבר על כוחות מדומים ומערכת הנעה בקו ישר:

### שאלות:

#### (1) דוגמה-משקל במעלית



אדם עומד על משקל בתוך מעלית. מסת האדם היא 70 ק"ג. המעלית עולה מקומת הקרקע לקומה 15.

בתחילת התנועה המעלית מאיצה בקצב קבוע של  $3 \frac{m}{sec^2}$ .

החל מקומה 2 המעלית נעה במהירות קבועה עד לקומה 12.

החל מקומה 12 המעלית מאטה בקצב קבוע של  $4 \frac{m}{sec^2}$

עד לעצירה בקומה 15.

מצא מה מורה המשקל בכל רגע במהלך תנועת המעלית.

פתור פעם אחת מנקודת מבט של צופה מהקרקע

ופעם נוספת מנקודת מבט של צופה הנמצא בתוך המעלית.

#### (2) מכשיר למדידת תאוצה



מטוטלת קשורה לתקרת מכונית.

המטוטלת נמצאת בזווית קבועה ונתונה  $\alpha$ ,

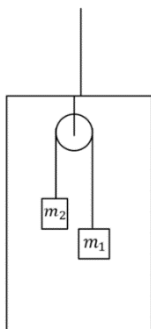
ביחס לאנך מתקרת המכונית.

מצא מהי תאוצת המכונית (גודל וכיוון).

פתור פעם אחת מנקודת מבט של צופה מהקרקע

ופעם שניה מנקודת מבטו של צופה בתוך המכונית.

#### (3) מכונת אטווד במעלית



שתי מסות:  $m_1 = 5kg$  ו-  $m_2 = 3kg$  מחוברות באמצעות

חוט דרך גלגלת אידיאלית הקשורה לתקרת מעלית.

המערכת מתחילה ממנוחה ותאוצת המעלית

היא:  $a_0 = 2 \frac{m}{sec^2}$  כלפי מעלה.

הגובה של  $m_1$  מעל רצפת המעלית הוא:  $h = 5m$ .

כמה זמן ייקח ל-  $m_1$  להגיע אל רצפת המעלית?



**4) גלגלות נעות במעלית\***

מערכת הגלגלות המתוארת באיור תלויה מתקרת מעלית העולה בתאוצה קבועה  $\alpha_0$ . כל הגלגלות הינן חסרות מסה.

א. מצאו את תאוצת המסות.

ב. ידוע כי  $m_1 > 2m_2$ .

עוזבים את המערכת ממנוחה כאשר המסה  $m_1$

נמצאת מטר מעל לרצפת המעלית.

תוך כמה זמן תפגע המסה  $m_1$  ברצפת המעלית?

**5) תרגיל חי משנקר - משולש עם שתי מסות\***

באיור מתוארת עגלה שמסתה  $M$  המורכבת משני מישורים משופעים חלקים. שתי מסות נקודתיות  $m_1$  ו- $m_2$  מחוברות ביניהן בחוט העובר בגלגלת אידיאלית. המישורים המשופעים והמישור האופקי עליו נעה העגלה חלקים.



נתונים:  $M = 35\text{kg}$ ,  $m_1 = 10\text{kg}$ ,  $m_2 = 5\text{kg}$ ,  $\theta_1 = 45^\circ$ ,  $\theta_2 = 30^\circ$ .

משחררים את המסות הנקודתיות ממצב מנוחה והן מחליקות על המישורים המשופעים.

חשב את תאוצת העגלה ביחס לקרקע (גודל וכיוון).

**6) מכונית משולשת\*\***

בציור מתוארת מכונית משולשת עם זווית ראש  $\theta$ .

על המכונית ישנה מסה  $M$  ובין המכונית למסה קיים חיכוך.

נתון כי:  $\sin \theta = 0.6$ ,  $\mu_k = \mu_s = 0.2$ .

א. מהו התנאי שהתאוצה  $a$  צריכה לקיים על

מנת שהמסה לא תחליק מטה?

ב. כעת, נתון כי  $a = 0.2g$ .

חשב את תאוצת הגוף במערכת העגלה.

ג. חשב את תאוצת הגוף במערכת המעבדה ( $a = 0.2g$ ).

ד. כעת נתון כי העגלה נעה שמאלה.

מה צריכה להיות התאוצה הקריטית שמאלה של

העגלה כדי שהמשקולת תינתק מהמישור המשופע?



### תשובות סופיות:

$$(1) \text{ קומות } 0-2 : 91\text{kg} , \text{ קומות } 2-12 : 70\text{kg} , \text{ קומות } 12-15 : 42\text{kg}$$

$$(2) a_x = g \tan \alpha , \text{ ימינה.}$$

$$(3) t = 1.83\text{sec}$$

$$(4) a_2 = -2(a_0 + g) \frac{2m_2 - m_1}{2m_2 + m_1} , a_1 = \frac{2m_2 - m_1}{4m_2 + m_1} (a_0 + g) . \text{א.}$$

$$(4) \text{ב. } t = \sqrt{\frac{(4m_2 + m_1) \cdot 2}{(m_1 - 2m_2)(a_0 + g)}}$$

$$(5) a_M = 1.16 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

$$(6) \text{א. } a \geq 0.48g \text{ ב. } a_x' = 0.256g \text{ ג. } a_x = 0.4g , a_y = 0.15g \text{ ד. } a = 1.33g$$