

# פיזיקה II חשמל ומגנטיות

פרק 1 - תנועה מעגלית מתוך פיזיקה 1- מופיע הרבה גם בקורס הנוכחי

תוכן העניינים

1. תיאוריה ודוגמאות.....1
2. תאוצה זוויתית..... (ללא ספר)

## תיאוריה ודוגמאות:

### שאלות:



- (1) חישוב מהירות זוויתית של מחוגי שעות  
חשב את המהירות הזוויתית של מחוג השניות,  
מחוג הדקות ומחוג השעות בשעון מחוגים.



- (2) חישוב מהירות זוויתית של כדור הארץ  
א. חשב את המהירות הזוויתית של סיבוב כדור הארץ  
סביב עצמו.  
ב. מהי המהירות הקווית של אדם הנמצא בקו המשווה,  
אם רדיוס כדור הארץ הוא בערך 6,400 ק"מ?  
ג. מהי המהירות הקווית של אדם הנמצא בקו רוחב  $\lambda = 30^\circ$  ?

- (3) אבן קשורה לחוט  
אבן קשורה לחוט באורך  $l = 1.5\text{m}$  ומסתובבת במעגל אופקי עם מהירות

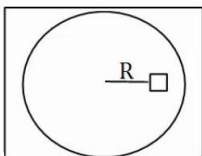
זוויתית של  $\omega = 3 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ . התעלם מכוח הכובד.  $m = 2\text{kg}$ .

- א. מהי המהירות הקווית של האבן?  
ב. מהי המתוחות בחוט?

- (4) מסה על דיסק



מבט על



- מסה  $M$  מונחת על דיסק החופשי להסתובב מעל שולחן אופקי.  
המסה נמצאת במרחק  $R$  ממרכז הדיסק, ובין המסה למשטח  
יש חיכוך. מסובבים את הדיסק במהירות זוויתית  $\omega$   
ונתון כי המסה אינה זזה ביחס לדיסק.

- א. האם החיכוך בין הדיסק למסה קינטי או סטטי?  
ב. מהו גודלו וכיוונו של כוח החיכוך?  
ג. מהי המהירות הזוויתית המקסימלית שבה ניתן לסובב  
את הדיסק ככה שהמסה לא תחליק?  
נתון  $\mu_s$ .

**(5) גוף מסתובב במהירות קבועה**

גוף מסתובב במעגל בעל רדיוס  $R = 3\text{m}$  במהירות קבועה  $v = 6 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ .

- מהי המהירות הזוויתית של הגוף?
- מהי התדירות וזמן המחזור של הגוף?
- כמה זמן לקח לגוף לעשות שניים וחצי סיבובים?

**(6) מטוטלת אופקית**



מטוטלת באורך  $l = 2\text{m}$  תלויה מהתקרה ומסתובבת במעגל אופקי. זווית החוט עם האנך לתקרה היא  $\varphi = 30^\circ$  והיא קבועה במהלך התנועה. מצא את זמן המחזור ותדירות הסיבוב של המטוטלת, אם ידוע שהתנועה קצובה.

**(7) כדור בלופ**



כדור קטן מאוד מתחיל להתגלגל ממנוחה מגובה  $h = 6\text{m}$  ונכנס לתוך מעגל אנכי. נתון שהכדור משלים סיבוב ואין חיכוך בינו לבין הרצפה. רדיוס המעגל הוא  $R = 2\text{m}$ .

- מצא את מהירות הכדור בכל הנקודות באיור. (רמז: שימור אנרגיה).
- מצא את התאוצה הרדיאלית של הכדור באותן נקודות.
- מצא את התאוצה בכיוון המשיק באותן נקודות.
- מצא את גודל התאוצה הכוללת באותן נקודות.

**(8) רוכב אופנוע במעגל אנכי**



רוכב אופנוע מתחיל תנועתו מנקודת ההתחלה שבציר. מהי המהירות ההתחלתית המינימלית הנדרשת עבור הרוכב, כך שיוכל להשלים את הסיבוב האנכי?

הנח שהרוכב אינו משתמש במנוע לאחר נקודת ההתחלה. נתון:  $h, R$ .

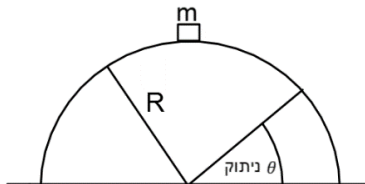
**(9) כוחות במטוטלת**



מטוטלת משוחררת ממנוחה מזווית של 45 מעלות. אורך החוט הוא  $l$  והמסה היא  $m$ .

- א. מהי מהירות המסה בתחתית המסלול?
- ב. מהי המתחיות בחוט ברגע זה?
- ג. מהי מהירות המסה בנקודה B הנמצאת בזווית 30 מעלות?  
ומהי המתחיות בחוט באותה נקודה?
- ד. מהי המתחיות בחוט בשיא הגובה וברגע השחרור?

**(10) קופסה מחליקה על גבעה מעגלית**



קופסה במסה  $m$  מונחת על ראש גבעה בצורת חצי מעגל ברדיוס  $R$ . הקופסה מתחילה להחליק לאחד הצדדים ממנוחה כאשר אין חיכוך בינה לבין הגבעה. מצא באיזה זווית הקופסה תתנתק מהגבעה.

## תשובות סופיות:

$$(1) \quad \text{מחוג שניות: } 0.105 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}, \text{ מחוג דקות: } 1.75 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}, \text{ מחוג שעות: } 7.27 \cdot 10^{-5} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$(2) \quad \text{א. } 7.27 \cdot 10^{-5} \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad \text{ב. } 465 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad \text{ג. } 400 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

$$(3) \quad \text{א. } |\vec{v}| = \omega R = 4.5 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad \text{ב. } T \approx 27 \text{ N}$$

$$(4) \quad \text{א. סטטי.} \quad \text{ב. } f_s = M\omega^2 R \quad \text{ג. } \omega_{\max} = \sqrt{\frac{\mu_s g}{R}}$$

$$(5) \quad \text{א. } \omega = 2 \cdot \frac{1}{\text{sec}} \quad \text{ב. תדירות: } f \approx 0.32 \cdot \frac{1}{\text{sec}} \quad \text{זמן מחזור: } T = \pi \text{ sec} \quad \text{ג. } t \approx 7.85 \text{ sec}$$

$$(6) \quad \text{תדירות: } f \approx 0.382 \frac{1}{\text{sec}} \quad \text{זמן מחזור: } T = 2.61 \text{ sec}$$

$$(7) \quad \text{א. } v_A \approx 10.95 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, v_C \approx 8.94 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, v_D \approx 7.975 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, v_E \approx 6.32 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, v_F \approx 6.73 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

$$\text{ב. } a_{r_A} = 60 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, a_{r_B} = 40 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \quad \text{וכן, לפי הנוסחה } a_r = \frac{v^2}{R}$$

$$\text{ג. } a_{\theta_A} = 0, a_{\theta_C} = -g, a_{\theta_D} = -10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, a_{\theta_E} = 0, a_{\theta_F} = 5 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

$$\text{ד. } |\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2}$$

$$(8) \quad v_{\min} = \sqrt{gR}$$

$$(9) \quad v = \sqrt{0.58gl} \quad \text{א.} \quad T = 1.58 \text{ mg} \quad \text{ב.} \quad v_B = \sqrt{0.32gl}, T_B = 1.19 \text{ mg} \quad \text{ג.}$$

$$\text{ד. } T = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ mg}$$

$$(10) \quad \theta = 41.8^\circ$$