

### Exercise 3 - Circular motion

Saturday, 31 October 2020 9:25

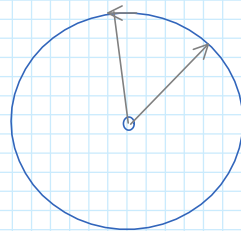
Notes:

תנועה קווית:

$v_x(t) = \frac{dx}{dt}$	$v_x(t) = v_{x0} + \int a_x(t)dt$
$a_x(t) = \frac{dv_x}{dt}$	$x(t) = x_0 + \int v_x(t)dt$
מהירות קבועה (אין תאוצה):	תאוצה קבועה:
$x(t) = x_0 + v_0t$	$x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$

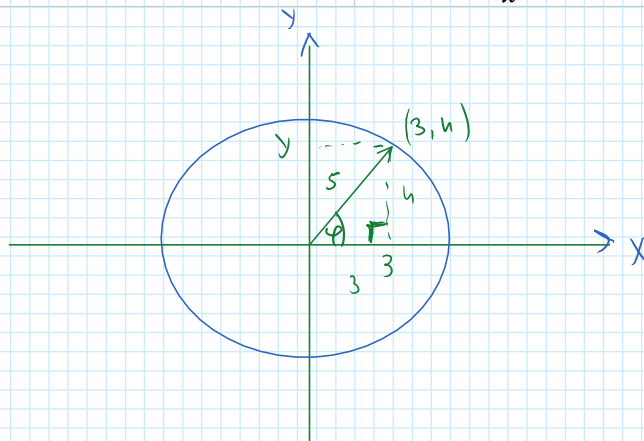
תנועה מעגלית:

$\omega(t) = \frac{d\phi}{dt}$	$\omega(t) = \omega_0 + \int \alpha(t)dt$
$\alpha(t) = \frac{d\omega}{dt}$	$\phi(t) = \phi_0 + \int \omega(t)dt$
מהירות זוויתית קבועה	מהירות זוויתית לא קבועה
$\phi(t) = \phi_0 + \omega \cdot t$	$\phi(t) = \phi_0 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot t^3$



מעבר בין קואורדינטות:

קואורדינטות פולריות (מעגליות):	קואורדינטות קרטזיות:
$r = \sqrt{x^2 + y^2}$	$x = r \cdot \cos(\varphi)$
$\varphi = \arctg\left(\frac{y}{x}\right)$	$y = r \cdot \sin(\varphi)$



דוגמא 1:

סטודנט להנדסת חשמל הגיע ראשון לכיתה לפני הרצאה חשובה על מנת לתפוס כסא באחת השורות הראשונות. לצערו הוא מגלה שסטודנטים רבים חוסמים את המעבר בדרכם החוצה. הוא מחליט לזרוק את התיק שלו מעל הסטודנטים,

המרוחקים ממנו מרחק  $L$  וגבוהים ממנו בגובה  $\gamma \cdot L$  על מנת לפגוע בשורות הראשונות.  
חשבו מהי המהירות (גודל וכיוון) כך שהתיק כמעט ופוגע בראשי הסטודנטים כשהוא מצוי בשיא הגובה.  
שרטוט:

פתרון:

דוגמא 2:

המיקום הזוויתי (כתלות בזמן) של נקודה על שפת גלגל מסתובב מתואר על ידי הפונקציה:

$$\phi(t) = A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot t^3$$

כאשר:

$$A = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$B = -3 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$C = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}^3}$$

א. מהי המהירות הזוויתית בזמנים  $t = 2\text{s}$  ו-  $t = 4\text{s}$   
ב. מהי התאוצה הזוויתית הממוצעת עבור הפרש הזמנים  $\Delta t$  המתחיל ב-  $t = 2\text{s}$  ומסתיים ב-  $t = 4\text{s}$   
ג. מהי התאוצה הזוויתית הרגעת בתחילת פרק הזמן  $\Delta t$  ובסיומו?

שרטוט:

פתרון:

דוגמא 3:

חלקיקי נע במעגל בעל רדיוס  $R$  בתאוצה משיקית קבועה  $a_t$  וללא מהירות התחלתית. מצאו את גודל התאוצה הרדיאלית  $a_r$ :  
א. כפונקציה של הזמן  
ב. כפונקציה של זווית הסיבוב  $\phi$   
שרטוט:

פתרון:

סוף