פיזיקה קלאסית 1

תרגיל בית 2

1. מהירותו של חלקיק כפונקציה של הזמן נתונה ע״י:

$$\vec{v}(t) = \left(e^{\alpha t}\hat{x} + e^{-\alpha t}\hat{y}\right)$$

כאשר α נתון וקבוע. מצאו את:

(א) תאוצתו כתלות בזמן.

(ב) מיקומו כתלות בזמן, אם נתון $\vec{r}(t=0) = (1,1,1)$.

2. רוכב אופנוע נע לאורך העקומה:

$$\vec{r}(t) = \left(3t^2, 2t^2 - t, 3t - 6\right)$$

שוטר תנועה מכוון את מכשיר הרדאר שלו במקביל לוקטור $\vec{C} = (1,-3,2)$. מהן גודל המהירות והתאוצה שימדוד השוטר ברגע $t = 1$, בהנחה שהרדאר מודד רק את הרכיבים שמקבילים לכיוון של $\vec{C}$?

3. ברגע $t = 0$ נופל אנכית בנפילה חופשית סיר מחלון בגובה h מהקרקע. ילד הנמצא על הקרקע במרחק אופקי l מהחלון מבחין במתרחש וזורק אבן ברגע $t = t_i > 0$, בזווית θ נתונה ביחס לקרקע, ובמהירות בגודל לא ידוע v_i.
האבן שהילד זרק פוגעת בסיר במהלך הנפילה.

(א) חשבו את v_i באמצעות הפרמטרים הידועים בשאלה (h, l, t_i, θ, g).
שימו לב ליחידות של התוצאה הסופית!

(ב) בהסתמך על התשובה של v_i מהסעיף הקודם, מצאו את זווית הזריקה θ המינימלית האפשרית פיזיקלית. (רמז: לכל זווית זריקה θ ומהירות זריקה מתאימה v_iקיים גובה מעל הקרקע שבו הפגיעה מתרחשת.)

4. יניר יושב בקרוסלה מתנפחת. מצלמה שמצלמת אותו מאכנת את מיקומו בכל זמן. מיקומו נתון בקורדינטות קרטזיות:

$$x(t) = \left(at^2 + b\right) cos\left(ct^2\right)$$
$$y(t) = \left(at^2 + b\right) sin\left(ct^2\right)$$

(נניח שהתנועה מתחילה ב-$t = 0$)

(א) מצאו את המימדים של הקבועים a, b ו-c.

(ב) מצאו את מיקומו, מהירותו ותאוצתו כפונקציה של הזמן בקורדינטות פולריות

(ג) כעת נניח ש-$a = b = c = 2$ (כל קבוע שווה ל-2 ביחידות המתאימות למימדים שלו). מצאו את טווח הזמן שבו גודל הרכיב המשיקי של התאוצה קטן מגודל הרכיב הרדיאלי של התאוצה.

5. ברגע $t = 0$ גוף מתחיל לנוע ממנוחה, מהקרקע כלפי מעלה בתאוצה קבועה a.
במרחק אופקי l ממנו, על הקרקע ,נמצא אדם שמתאר את מיקומו של הגוף בכל זמן.
מהו הרכיב המשיקי של התאוצה של הגוף, כפי שמודד האדם? בדקו והסבירו את מקרי הקצה $t = 0$ ו-$t \to \infty$.