

תרגיל בית 2**להגשה עד 04/04/2013 בשעה 11:30 בבוקר****שאלה 1:**

$$\tilde{f}(k) = FT \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \right]$$

מצאו את התמרת פורייה

רמז: מצאו קשר בין $\tilde{f}(k)$ ל- $\tilde{f}'(k)$.

שאלה 2:

מצאו את התמרת הפורייה של הפונקציה:

$$f(t) = \frac{1}{\tau} \exp(-|t|/\tau) \cos(\omega_0 t)$$

הסבירו כיצד הפרמטרים τ, ω_0 משפיעים על צורת הפונקציה במישור פורייה $(\omega, \tilde{f})$, וציירו גרף של ההתמרה.

שאלה 3:

$$\rho(x) = \frac{1}{2} e^{-|x+b|}$$

נתונה פונקציית צפיפות ההסתברות למצוא חלקיק במקום x ע"י-

$$A. \text{ האם היא מקיימת? } \int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) dx = 1$$

B. מהו המקום הממוצע של החלקיק?

C. מהי סטיית התקן של המקום?

D. מה הסיכוי למצוא החלקיק בין $-b$ ל-0?

שאלה 4:

אתם משחקים בזריקת חיצים על לוח עם חבר.

לוח המשחק הוא עיגול בעל רדיוס R המחולק ל-10 טבעות קונצנטריות (בעלות מרכז משותף). הניקוד הגבוה ביותר (10 נקודות) מתקבל בקליעת חץ לעיגול המרכזי ביותר, והניקוד יורד ככל שהחץ פוגע רחוק יותר מהמרכז, לפי הקשר הבא:

$$S(r) = n \text{ for } \frac{R}{10} (10 - n) < r < \frac{R}{10} (11 - n)$$

נניח כי ישנה הסתברות שווה לפגיעה בכל נקודה על הלוח.

$$1. \text{ מהי ההסתברות לפגוע ב} \textbf{דיוק} \text{ ברדיוס } r = \frac{R}{2} ?$$

2. מהו הניקוד הממוצע?

3. מהי השונות של הניקוד?

שאלה 5:

השתמשו בתכונות של התמרות פורייה לפתירת המשוואה הדיפרנציאלית של אוסצילטור הרמוני מרוסן ומנודנד – מסה m , הנעה תחת כוח חיצוני מאלץ הרמוני $F e^{i\omega t}$ בנוכחות ריסון γ .

שאלה 6:

הוכיחו כי
$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \delta^{(n)}(x) dx = - \int_{-\infty}^{\infty} f'(x) \delta^{(n-1)}(x) dx$$

שאלה 7 – חלק רטוב: להגשה בנפרד!

בתרגיל הכיתה הראשון ראינו דוגמא של גל משולש בזמן $t = 0$. עתה נראה מה היה כוחו של הפתרון שהצגנו בכיתה.

- א. ציירו את הגל בזמן $t = 0$. (במתמטיקה תעזור הפונקציה Piecewise)
- ב. הגדירו ביטוי שיהיה הפתרון שהגענו אליו בכיתה (עבור $t = 0$). (השתמשו ב- $n = 50$)
(למשתמשי מתמטיקה/מטלב תעזור הפקודה sum/Sum בהתאמה. עבור מטלב, שימו לב מה הפקודה מקבלת בדיוק ומה הפלט שלה).
- ג. צרו גרף המציג את הפונקציה מהסעיף הקודם יחד עם הפונקציה מסעיף א'. מה תוכלו לומר על הפתרון שהגענו אליו בכיתה? (לצייר גרפים אתם כבר יודעים מהתרגיל הקודם).
- ד. מה ההשפעה של בחירת ערך n כלשהו? בדקו את תשובתך ע"י הצבה של ערכים שונים. (גדולים וקטנים).
- ה. הציגו על גבי גרף נוסף המתאר מה קורה לגל שלנו בזמנים שונים: $t = 1, 2, 5, 10$. (הדרך הטריויאלית תהיה פשוט להציב זמנים שונים בפתרון שלכם לסעיף ב', אפשר גם אחרת, אבל לא חובה).

לשם פתרון הבעיה השתמשו ב- $c = 1, L = 20$

אין להשתמש בלולאות בתרגיל