24.7.2015

מתמטיקה לפיזיקאים II – סמסטר ב' מועד א'

פרופ' ליאור קליין

יש לענות על **6** מתוך **7** השאלות הבאות.

שימו לב, ניקוד השאלות אינו זהה!

(15) 1. יש למצוא מכסימום מוחלט ומינימום מוחלט של הפונקציה $f(x,y)=x^2+y^2+2y$ בתחום המקיים $x^2+y^2\le 2$ וגם $x\le 1$.

(15) 2. א) יש לפתח בטור סינוסים את הפונקציה $f(x)=x(\pi-x)$ בקטע $[0,\pi]$.

ב) יש להעזר בפיתוח ב (א) כדי להראות ש $\frac{\pi^3}{32}=\frac{1}{1^3}-\frac{1}{3^3}+\frac{1}{5^3}-....$.

(15) 3. נתונה הפונקציה $\phi=(x^2+y^2+z^2)e^{-(x^2+y^2+z^2)}$.

א) יש למצוא באיזה כיוון הפונקציה גדלה בקצב המכסימלי בנקודה $(1,2,3)$.

ב) יש למצוא את משוואת המישור העובר דרך הנקודה $(1,2,3)$ ואשר וקטור ההשתנות המכסימלי ניצב לו.

ג) יש למצוא נקודה שבה הכיוון בו הפונקציה קטנה בקצב מכסימלי מקביל לוקטור $3\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}$.

(20) 4. יש לחשב את $\int_C \vec{F}\cdot d\vec{r}$ כאשר המסלול C הוא קו ישר המתחיל מ $(1,\frac{\pi}{2})$ ומסתיים ב

$(\frac{\pi}{1},1)$ ו $\vec{F}=(2xy^3+y\cos xy)\hat{i}+(3y^2x^2+x\cos xy)\hat{j}$.

(20) 5. נתון כדור שמרכזו בראשית ורדיוסו 1. צפיפות המסה δ של הכדור תלויה במרחק ρ ממרכז הכדור באופן הבא: $\delta=\rho-\rho^2$.

א) יש למצוא את המסה של הכדור.

ב) יש למצוא את מומנט האנרציה של הכדור סביב ציר שעובר דרך מרכז הכדור.

ג) יש למצוא את המסה של הכדור מעל המישור $z=\frac{1}{2}$.

(20) 6. יש לחשב את $\iint_\sigma \vec{F}\cdot\hat{n}\ ds$ כאשר σ הוא משטח הנתון ע"י $x^2+y^2+z=16$ בתחום בו

$z\geq 7$ ו $\vec{F}=\sinh(yz^3)\hat{i}-\tanh(\sin z)\hat{j}+(x^2+2y^2+3z)\hat{k}$.

(20) 7. יש לחשב יש לחשב את $\oint_C \vec{F}\cdot d\vec{r}$ כאשר $\vec{F}=y^2z\hat{i}+x^2z\hat{j}+xy\hat{k}$ ו C הוא החיתוך של הגליל $x^2+y^2=9$ עם המישור $x+y+z=10$ (ההיטל של המסלול על מישור xy הוא נגד כיוון השעון).

בהצלחה !