

# חדו"א 2 להנדסת מכונות, בוחן אמצע.

## אוניברסיטת בן גוריון

<p>כללים : אסור לכתוב בצבע אדום.  הבודק רוצה לראות רק את הגרסה הסופית של הפתרון,  לא את כל נדודי הביניים. השתמשו בטיוטה לכל הנסיונות  ההתחלתיים. הפתרון אמור להיות מסודר, מדויק (ולא ארוך).  בזמן הבחינה מרצים/מתרגלים עונים רק על שאלות הקשורות  לניסוח של הבחינה. אנחנו לא עונים על שאלות כמו: "האם זאת  דרך נכונה?", "באיזה משפט צריכים להשתמש כאן?",  "אני שכחתי את הנוסחה/הניסוח של...".</p>	<p>מספר הקורס: 201.1.9721  מרצים: י.דן-כוהן, מ.לוי, י.מיזל, ד.קרנר  תאריך: 19.05.2017  משך המבחן: שעתיים  ניקוד: פתרו את כל השאלות  (סה"כ 100 נקודות)  אין להשתמש בכל חומר עזר, לרבות מחשבוני</p>
---	---

יש לנמק היטב את כל התשובות.

(1) (33 נקודות) הוכיחו/הפריכו (ע"י דוגמא נגדית) את הטענות הבאות:

(א) עבור כל וקטורים  $u, v, w \in \mathbb{R}^3$  מתקיים:  $(u \times v) \times w = (w \times v) \times u$ .

(ב) עבור כל וקטורים  $u, v, w \in \mathbb{R}^3$  מתקיים:  $u \cdot (v \times w) = w \cdot (v \times u)$ .

(2) (33 נקודות) נתונה משוואה  $(x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2 = 14$

(א) מצאו את כל נקודות המשטח המוגדר ע"י המשוואה, שבהן מישור משיק למשטח הינו מקביל למישור  $\{x - y + z = 1\}$ .

(ב) הוכיחו שהמשוואה מגדירה פונקציות (בצורה סתומה)  $x = x(y, z)$ ,  $y = y(x, z)$  ליד נקודה  $(0, 1, 2)$ .  
חשבו את  $\frac{\partial x}{\partial y} + \frac{\partial y}{\partial x}$  בנקודה זו.

(3) (34 נקודות)

(א) תהי  $f(x, y)$  בעלת נגזרות רציפות מסדר 2 (ב  $\mathbb{R}^2$  כולו), וכך שמתקיים:  $f(tx, ty) = t^2 f(x, y)$  עבור כל  $t, x, y$ .  
הוכיחו/הפריכו (ע"י דוגמא נגדית) את הטענה:  $x^2 \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 2f$

(ב) הוכיחו שלא קיימת פונקציה  $f(x, y)$  בעלת נגזרות רציפות מסדר 2 (ב  $\mathbb{R}^2$  כולו) אשר מקיימת  $grad(f) = (y, -x)$ .

בהצלחה!