

הצעה לפרויקט שנתי בביו-מכניקה בנושא:

חקירת הדינמיקה של מיקרו-שחינים ליד דופן קשיח

Investigation of the dynamics of micro-swimmers near a solid boundary

תיאור הפרויקט:

הפרוייקט כולל ניסוח מודל דינמי מפורט של תנועת שחיין זעיר ליד דופן, ביצוע סימולציות נומריות, בניית מערכת ניסוי בגודל מאקרו של מודל שחיין רובוטי השוחה בנוזל צמיג, ביצוע ניסויי תנועה וניתוח התוצאות.

רקע:

התנועה של מיקרו-אורגניזמים כגון בקטריות ותאי זרע בתווך נוזלי מבוססת על שחייה במספרי ריינולדס נמוכים מאוד, בהם אפקטים של תנע ואינרציה הינם זניחים והתנועה נוצרת ע"י אפקטים של צמיגות הזורם ושינויי הצורה של השחיין. ישנם כיום מספר מודלים תיאורטיים המתארים את התנועה של מיקרו-שחיין בתווך של נוזל אינסופי, ומתאימים לתצפיות נסיוניות שנעשו במערכות ביולוגיות. מנגד, מידול של השפעת הדפנות של הדינמיקה ומסלול התנועה הינה בעייה תיאורטית פתוחה וקיימים כיום הסברים חלקיים בלבד למגוון תופעות נסיוניות שנצפו בנוגע להשפעת נוכחות דופן על תנועת תאי זרע, כדוריות דם, ובקטריות. לנושא זה ישנן גם השלכות עתידיות על פיתוח של שחינים רובוטיים זעירים לביצוע פעולות ביו-רפואיות בגוף האדם כגון איתור איזורים נגועים, פיזור תרופות מבוקר, וסיוע לפעולות ניתוחיות סבוכות.

זרישות:

זוג סטודנטים מצטיינים עם יכולת ומוטיבציה ללימוד עצמי של חומר רקע מחוץ לתכנית הלימודים. רצוי רקע בסימולציות דינמיות נומריות (תוכנת MATLAB) ויכולת טכנית לעבודה עצמאית בתכן, בנייה והפעלה של מערכת ניסוי במעבדה.

רקע מומלץ בקורסים: דינמיקה, תורת הזרימה, מערכות ליניאריות, תכן מכני.

לפרטים:

ד"ר יזהר אור izi@tx.technion.ac.il

חדר 322, טלפון פנימי 5493