חשמל וגלים לביולוגיה חישובית – תרגיל 7

1. שני חוטים אינסופיים חותכים זה את זה בזווית של 30 מעלות, כאשר כל אחד מהם יוצר זווית של 15 מעלות עם ציר y, ובשניהם זורם זרם של חצי אמפר במגמה החיובית של ציר y.
   א. מהו השדה המגנטי בנקודה הנמצאת מטר אחד מימין לנקודת החיבור בין החוטים (כלומר בכוון החיובי של ציר x)?
   ב. מהו השדה המגנטי בנקודה הנמצאת מטר אחד למטה מנקודת החיבור בין החוטים (כלומר בכוון השלילי של ציר y)?
   ג. נסו להבין מהם הכוחות שמפעילים החוטים זה על זה.

2. כבל קו-אקסיאלי:
   א. בתיל אינסופי זורם זרם I. מסביב לתיל יש קליפה דקה גלילית ובה זורם זרם I בכוון ההפוך. בעזרת חוק אמפר חשבו מהו השדה המגנטי בכל המרחב.
   ב. למה עדיף להשתמש בכבלים קו-אקסיאליים להעברת מוסיקה או כל מידע שחשוב שלא ייכנסו בו רעשים?

3. נסתכל על סליל שבקירוב הוא אינסופי, כלומר שהרדיוס שלו קטן בהרבה מהאורך שלו. בקירוב הזה ניתן לומר שהשדה המגנטי בתוך הסליל אחיד.
   א. דונו ב-4 האפשרויות לבורגיות (ימנית או שמאלית) ולכוון הזרם, ולפי כלל יד ימין קבעו מה כוון השדה בתוך הסליל ומחוץ לו בכל מקרה.
   ב. בחרו באחד המקרים מסלול שבו בכל נקודה השדה המגנטי ניצב או מקביל למסלול.
   ג. אם צפיפות הליפופים היא n ליפופים ליחידת אורך, השתמשו בחוק אמפר למצוא את השדה המגנטי בכל נקודה במרחב (הדרכה: בהנחה שהשדה דועך עם המרחק מהסליל התחילו על ידי לקיחת החלק של המסלול שמחוץ לסליל לאינסוף).

4. מזרימים זרם בחוט גמיש, המונח בצורה שרירותית. הסבירו מה הצורה המרחבית שאליה ישאף החוט (עיגול, ריבוע, ישר, קשר מסובך וכו')?

בהצלחה!