

$$\sigma = \Delta E$$

$$I_{(t)} = \frac{dQ}{dt}$$

$$\sigma = \frac{Q_{(t)}}{\pi R^2} = \vec{E}_{(t)}$$

$$J = \frac{I}{\pi R^2} = \dot{\vec{E}} = J_D$$

$$\dot{\vec{E}} = J_D$$

$$\pi R^2 \cdot J = I$$

$$\pi R^2 \cdot J_D = I_D$$

$$I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\sigma = \frac{Q(t)}{\pi R^2}$$

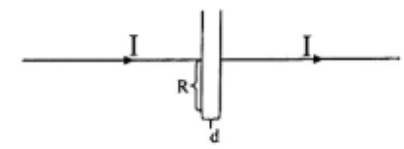
$$\sigma = \Delta E$$

$$J_D = \dot{\vec{E}}(t)$$

$$I = J \cdot \pi R^2$$

$$B(r) = \frac{I}{r}, \frac{I}{R^2} r$$

קבל בנוי משתי דיסקות העשויות מוליך אידיאלי ברדיוס R כל אחת, המקבילות זו לזו במרחק d ($d \ll R$). הקבל נטען ע"י תיל ישר אינסופי המחובר למרכזי הדיסקות (ראו איור). בתיל זורם זרם $I(t) = I_0 e^{-t/\tau}$, ונתון שב $t=0$ הקבל אינו טעון. הזניחו בתשובה אפקטי שפה.



- א. מהי צפיפות המטען על פני הקבל כתלות בזמן?
- ב. מצאו את השדה החשמלי $\vec{E}(t)$ בין לוחות הקבל.
- ג. מצאו את השדה המגנטי $\vec{B}(t)$ בכל המרחב (בין לוחות הקבל, מחוץ ללוחות הקבל ומסביב לתילים).
- ד. מצאו את הזרם המשטחי $\vec{K}(r)$ על לוחות הקבל.

$$I(t) = \frac{dQ}{dt} = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$Q(t) = \tau \cdot I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + C_0$$

$$Q(t=0) = 0 = \tau \cdot I_0 \cdot e^{-\frac{0}{\tau}} + C_0$$

$$Q(t) = \tau \cdot I_0 \cdot (e^{-\frac{t}{\tau}} - 1)$$

$$\vec{E}(t) = \frac{\tau \cdot I_0 \cdot (e^{-\frac{t}{\tau}} - 1)}{\pi R^2}$$

$$\dot{\vec{E}}(t) = \frac{I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}{\pi R^2} = J_D$$

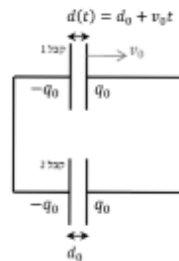
$$0 < r < R$$

$$\frac{J_D \cdot \pi r^2}{r} = \frac{I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \cdot \pi r^2}{\pi R^2 \cdot r} \Rightarrow B(r) = \frac{I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}{R^2} \cdot r$$

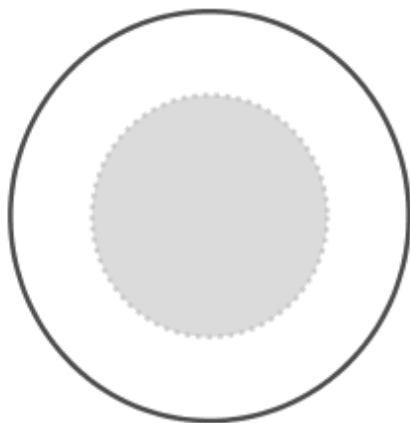
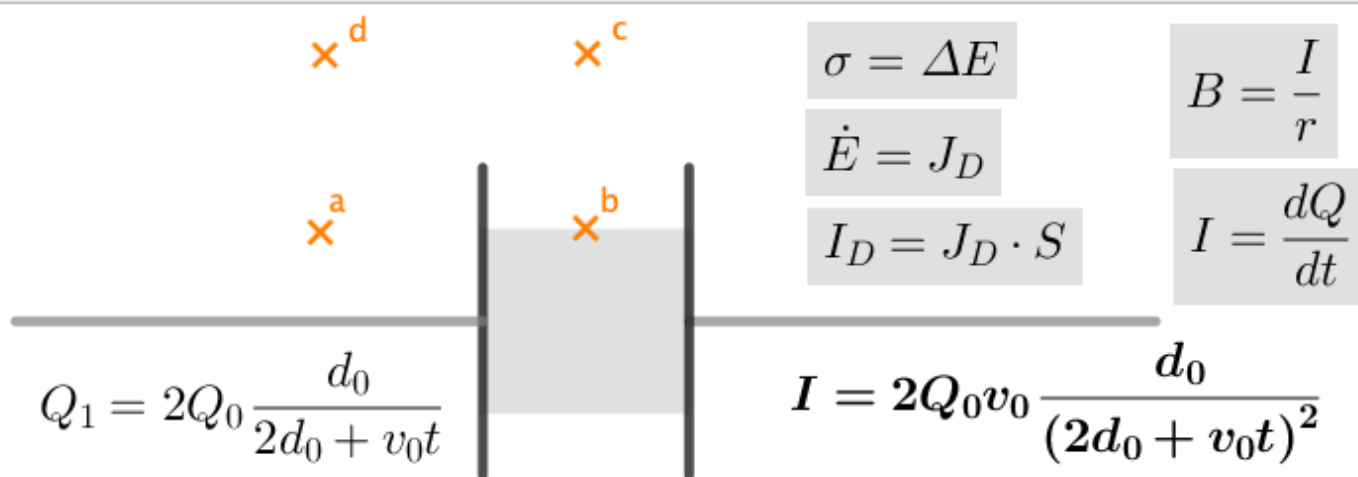
$$R < r$$

$$\frac{J_D \cdot \pi R^2}{r} = \frac{I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \cdot \pi R^2}{\pi R^2 \cdot r} \Rightarrow B(r) = \frac{I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}{r}$$

שני קבלים לחוות זהים מחוברים במעגל (ראו איור). כל אחד מהקבלים עשוי שתי דיסקות (מעגליות) מתחתיות בעלות רדיוס R , שמרחקן זו מזו הינו d_0 . בזמן $t = 0$ כל אחד מהקבלים טעון מטען q_0 . ב- $t = 0$ הלוח הימני של קבל מספר 1 מתחיל לנוע במהירות קבועה v_0 (במרחק מהלוח השני).



- א. מצאו את הזרם במעגל כפונקציה של הזמן, $I = I(t)$. (13 נקודות)
 ב. מה השדה החשמלי בין לוחות קבל מספר 1? (12 נקודות)
 ג. מצאו את השדה המגנטי באזור של קבל מספר 1. הניח לראשיתך ששני הקבלים טעונים זהה. בנקודות A (המטענת החיובית של הקבל) ו-B (בין לוחות הקבלים) ו-C (המטענת החיובית של הקבל) ו-D (בין לוחות הקבלים) ו-E (בין לוחות הקבלים) ו-F (בין לוחות הקבלים) ו-G (בין לוחות הקבלים) ו-H (בין לוחות הקבלים). (8 נקודות)



$$\sigma_1 = 2Q_0 \frac{d_0}{2d_0 + v_0 t} \frac{1}{\pi R^2} = E$$

$$R < r$$

$$\frac{\dot{E} \cdot \pi R^2}{r} \Rightarrow B_C = \frac{\dot{E} \cdot \pi R^2}{2R} \quad B_D = \frac{I}{2R}$$

$$\dot{E} = 2Q_0 v_0 \frac{d_0}{(2d_0 + v_0 t)^2} \frac{1}{\pi R^2} = J_D$$

$$0 < r < R$$

$$\frac{\dot{E} \cdot \pi r^2}{r} \Rightarrow B_B = \frac{\dot{E} \cdot \pi \frac{R^2}{2}}{\frac{R}{2}} \quad B_a = \frac{I}{\frac{R}{2}}$$