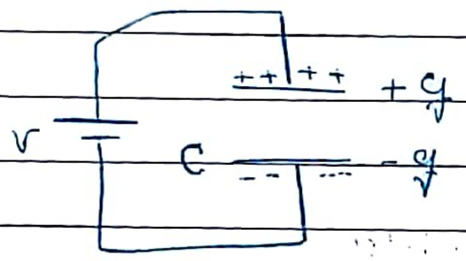
Subject:
Year: Month: Day:

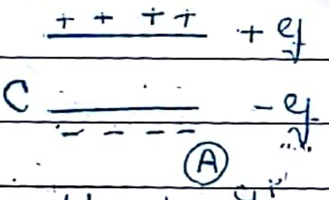
q داشتن بار $\xrightarrow[\text{به}]{\text{رسیدن}}$ k k داشتن $\xrightarrow[\text{به}]{\text{رسیدن}}$ q

مثال: تغییر انرژی خازن بین حالت های زیر را حساب کنید



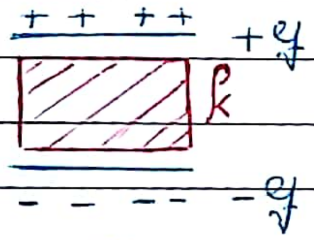
(1)

جدا کردن خازن از باتری →



(A)

$$U_A = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}CV_0^2$$



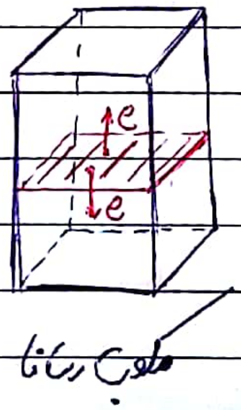
(B)

$$U_B = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C'} = \frac{1}{2}\frac{q^2}{KC}$$

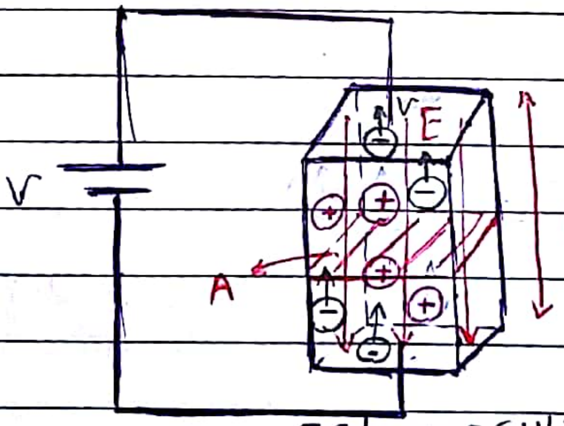
$U_B = \frac{1}{k}U_C$ ⟶ نیرویی که کاهش یافته صرف غلبه بر نیروی F وارده بر دی الکتریک از طرف دو صفحه خازن شده است.

فصل ۲۶:

جریان و مقاومت:



مقطع رسانا



$V = \int E \cdot dl$

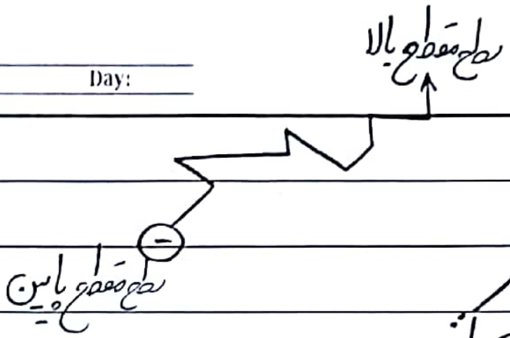
$V = El$

حرکت الکترونها در خلاف جهت میدان E

AIDIN

(ماکروسکوپیک) $i = \frac{q}{t}$ ⟶ $\frac{dq}{dt} = i$

Scanned by CamScanner



مسیر حرکت الکترون درون رسانای با میدان E:

به دلیل این مسیر حرکت

نیرویی که بارهای مثبت (+) به بارهای منفی (−) وارد می کنند

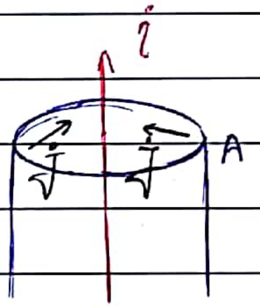
مشخص می شود که الکترون‌ها با سرعت ثابت موسوم به سرعت سوق به طرف مقطع بالا حرکت می کنند.

ایجاد مقاومت (R)

v_d : سرعت سوق

چگالی جریان $\vec{J} = \frac{i}{A}$ (مدار برداری)

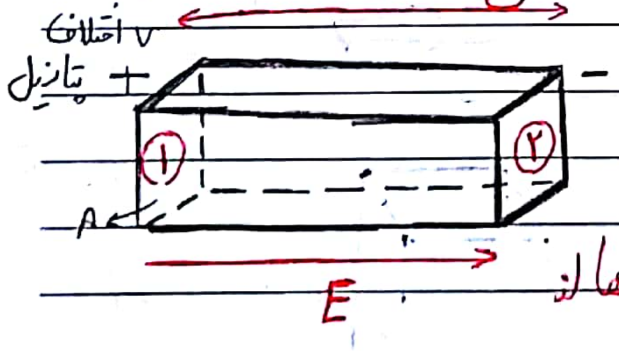
عکس جهت حرکت الکترون‌ها در نقطه‌ای مورد نظر



$$\vec{J} = \frac{di}{dA}$$

پس $i = \int_A \vec{J} \cdot d\vec{A}$

بردار dA با اندازه dA و عمود بر سطح



n: چگالی حامل‌های بار دارای قابلیت حرکت (در واحد حجم)

v_d

$t = \frac{L}{v_d}$ مدت زمانی که حامل‌ها از ① به ② می رسند

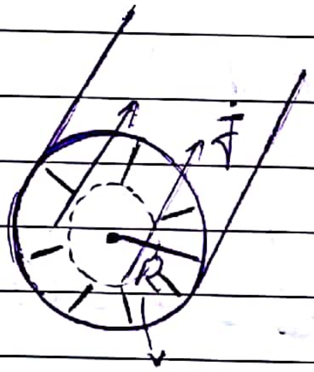
تعداد حامل‌های منتقل شده $= nV = n(AL)$ (حجم مکعب)

AIDIN

Subject:
Year: Month: Day:

$$i = \frac{(n(A\,d\ell) \times e)}{t} = \frac{nA\ell e}{\frac{\ell}{v_d}} = nAe\,v_d$$

$\longrightarrow \vec{J} = ne\,v_d \longrightarrow$ به جنس و سرعت میدان وابسته است.



سیمی به شکل استوانه

مثال:
$R = ۲mm$
$J_0 = ۲\times10^{۵}\ A/m^۲$

جریان عبوری بین فاصله شعاعی $r = R$ تا $r = \frac{R}{۲}$ چقدر است؟ برای دو حالت:

$J = J_0\ A/m^2$

$J = J_0 r^۲\ \frac{A}{m^۲}$

حالت ۱ : $I = J_0 \times A = J_0 \times \left(\pi R^۲ - \pi \left(\frac{R}{۲}\right)^۲\right) = \frac{3}{4}\pi R^۲ J_0$

۲ ″ : $I = \int \vec{J} \cdot \vec{ds} = \int J\,ds = \int_{\frac{R}{۲}}^{R} J_0 r^۲ (۲\pi r)\,dr =$

$ds = ۲\pi r\,dr$

$$۲\pi J_0 \left(\frac{r^۴}{۴}\right)\Big|_{\frac{R}{۲}}^{R}$$

مقاومت الکتریکی یک سیم در ابعاد قطعه : $R = \frac{V}{I}$ $\left(\Omega = \frac{V}{A}\right) \longrightarrow$ ماکروسکوپیک

چگالی مقاومت ← R برای یک نقطه : $\rho = \frac{\vec{E}}{\vec{J}}$ (مقاومت ویژه)

AIDIN

میکروسکوپیک

Scanned by CamScanner

Subject:
Year: Month: Day:

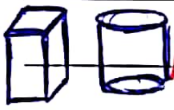
ساده‌ترین حالت → مکعب مستطیل

$$\rho = \frac{E}{J} = \frac{V/\ell}{i/A} = \frac{V}{i}\cdot\frac{A}{\ell} = R\cdot\frac{A}{\ell} \rightarrow R = \rho\frac{\ell}{A}$$

ρ: تابع جنس

مکعب مستطیل با میدان یکنواخت

محاسبه R برحسب ρ :



۱- یکنواخت (ρ ثابت) و شکل دارای سطح مقطع ثابت ← $R=\rho\frac{\ell}{A}$

I: تغییرات ρ در راستای جریان

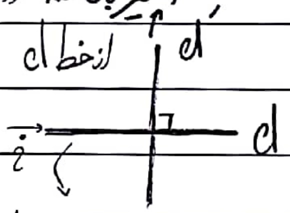
II: تغییرات ρ عمود بر جریان

۲- ρ ثابت نبوده و یا سطح مقطع شکل یکسانی نداشته باشد

۲-I: قطعه به قطعات با مساحت یکسان و طول $d\ell$ به صورت متوالی تقسیم می‌شود. ← المان های سری

$$I:\ dR = \rho\frac{d\ell}{A} \rightarrow R = \int dR$$

ρ متغیر با فاصله عمود از خط d



۲-II: ← المان های موازی

$$II:\ dR = \rho\frac{\ell}{dA} \rightarrow \frac{1}{R} = \int\frac{1}{dR}$$

ρ روی این خط ثابت

AIDIN

Scanned by CamScanner