

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

اثر هال

تهیه‌ی گزارش:

۴۰۳۱۱۰۲۵

▪ شکوه شریعتمداریان

۴۰۳۱۱۰۳۲

▪ امیرمحمد عبدالله‌پور کچوسنگی

۴۰۳۱۱۴۰۲

▪ امیررضا حکیمی



● تئوری آرنهیم:

اگر حال، اشیاء را به تدریج در دمای بالاتر قرار دهیم، در آن حالتها

در جریان، در یک صفحه فلزی رسانا یا نیمه رسانا، بر اثر اعمال یک میدان مغناطیسی عمود بر جهت

جریان، در اثر نیروی لورنتز تغییر مسیر داده و به یک سمت صفحه رانده می شوند. در جهت خلاف

اثر هول، صفحه ها را می بینیم و این تغییر یک میدان الکتریکی جدید ایجاد می کنند. این میدان

اصولاً با تدریج تدریجاً و به تدریج قابل اندازه گیری است. ولت متر به دو سر صفحه صفحه فلزی

مستقر می شود و یک عدد را روی صفحه نمایش می بینیم که به تدریج مقدار میدان الکتریکی بوده و

« ولت هر حال » نامیده می شود؛ و با رابطه زیر بیان می شود:

$$V_H = \frac{IB}{qnt}$$

$q =$ بار بر واحد حجم	$n =$ تعداد باربرها در واحد حجم	$t =$ ضخامت نمونه
-----------------------	---------------------------------	-------------------

ضریب حال:

$$R_H = \frac{E_H}{jB}$$

$E_H =$ میدان الکتریکی القایی	$j =$ چگالی جریان
-------------------------------	-------------------

اگر تعداد صفحه ها از نمونه بیشتر باشد ضریب حال مثبت و در غیر این صورت منفی است.

○ از کاربردهای طیف اثر حال در مکان به موارد زیر اشاره کرد:

- تعیین نوع بار، گسب استرین یا حفره

- اندازه گیری غلظت با برهاد در نیم رساناها

- اندازه گیری دما در میدان مغناطیسی

- اندازه گیری جریان الکتریکی استرین یا منسوب

○ روابط ریاضی:

$$F_{\text{Lorentz}} = q(E + v \times B)$$

$$v_d = \frac{I}{nqA}, \quad A = wt \Rightarrow v_d = \frac{I}{nq(wt)} \quad \boxed{v_d = \text{سرعت درخت}}$$

$$E_H = B v_d, \quad v_H = E_H \times w = v_d B w = \left(\frac{I}{nqwt} \right) B w \Rightarrow$$

$$\boxed{v_H = \frac{I}{nqt} B}$$

$$\frac{1}{nq} = R_H = \frac{E_H}{jB} \rightarrow \boxed{v_H = \frac{I}{t} B R_H}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{hole: } v_H \leftarrow q > 0 \\ \text{electron: } v_H \leftarrow q < 0 \end{array} \right\} \text{در بین آنها}$$

● ت آ - آناسی : صفتی رسانا یا نرسا - منع تقصیر - بی دریغ ها - و تسبیح

● طرح آناسی : صفتی رسانا یا نرسا را در ت آ - آناسی قرار بر وجه و توسط منع تقصیر

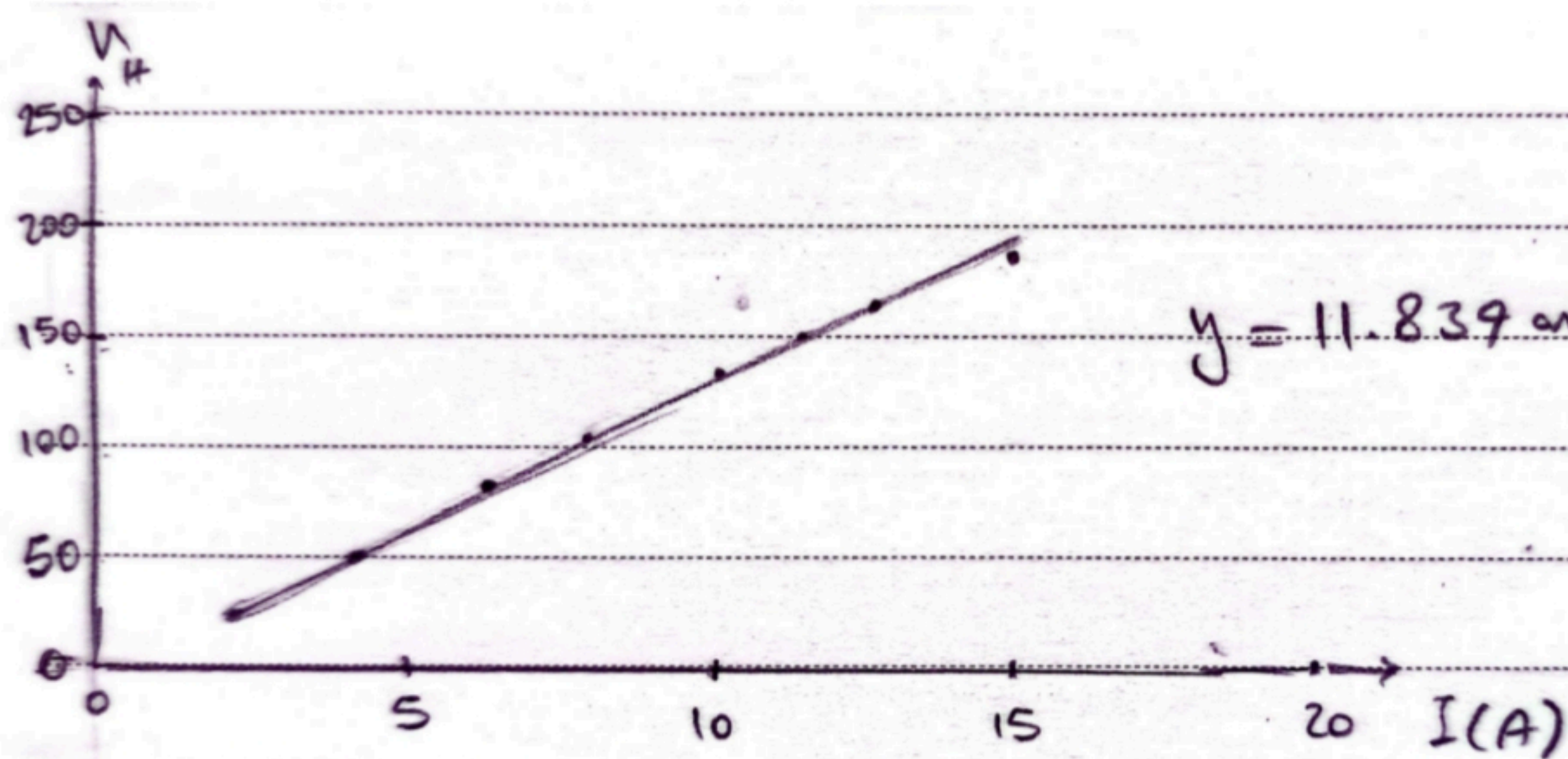
از آن جزء عبور می دهیم (در صبت ۱) . توسط منع تقصیر در و با نرسا جزء از بی دریغ ها

میان مضامین ایجاد می کنیم (در صبت ۲) . و تسبیح را به دو سه صفت صفتی رسانا یا نرسا را

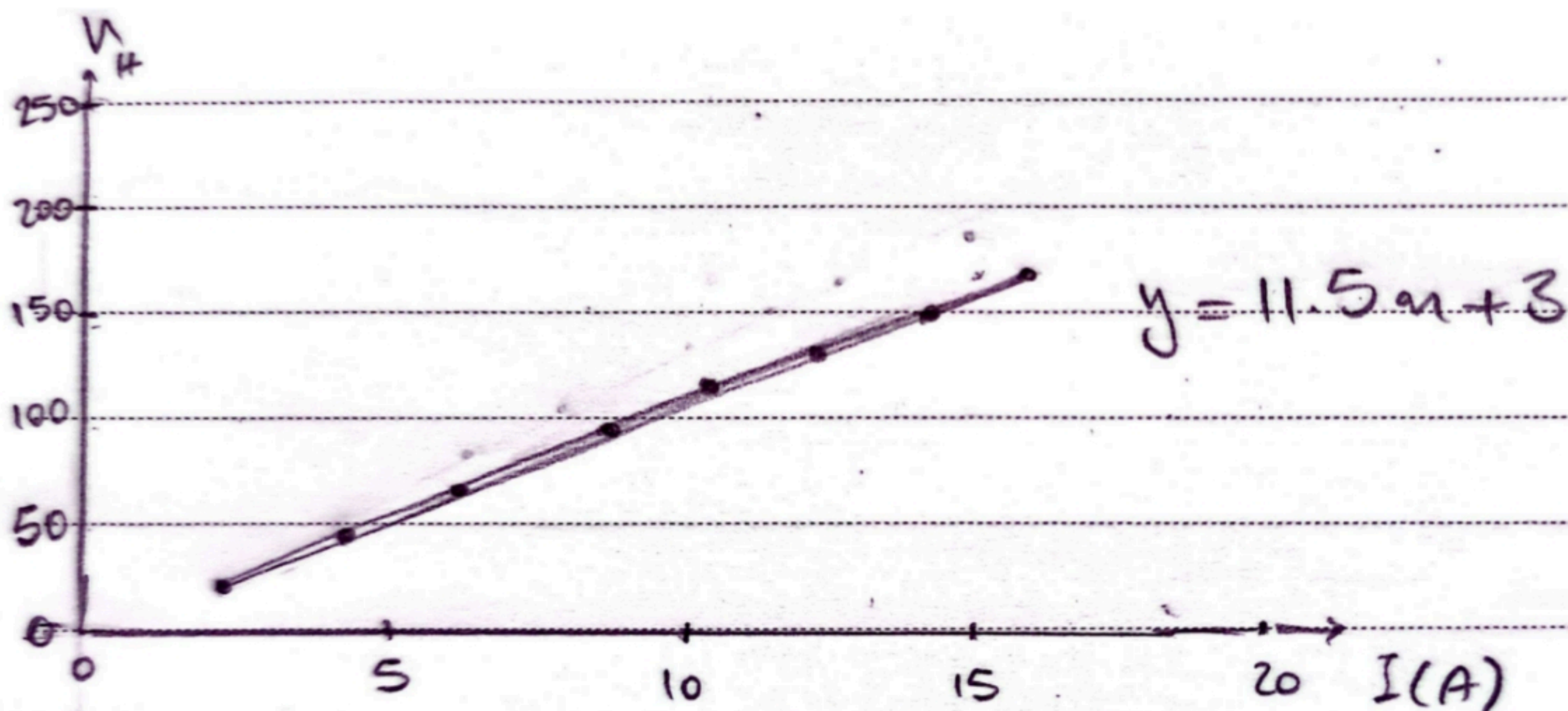
قرائت می کنیم و بر اساس توضیح پسین ما توضیح باربر ها را تحفین می دهیم (صفتی رسانا یا نرسا - صبت ۳)

آنها را برای قرائت می دهیم (و تسبیح را بابت می کنیم)

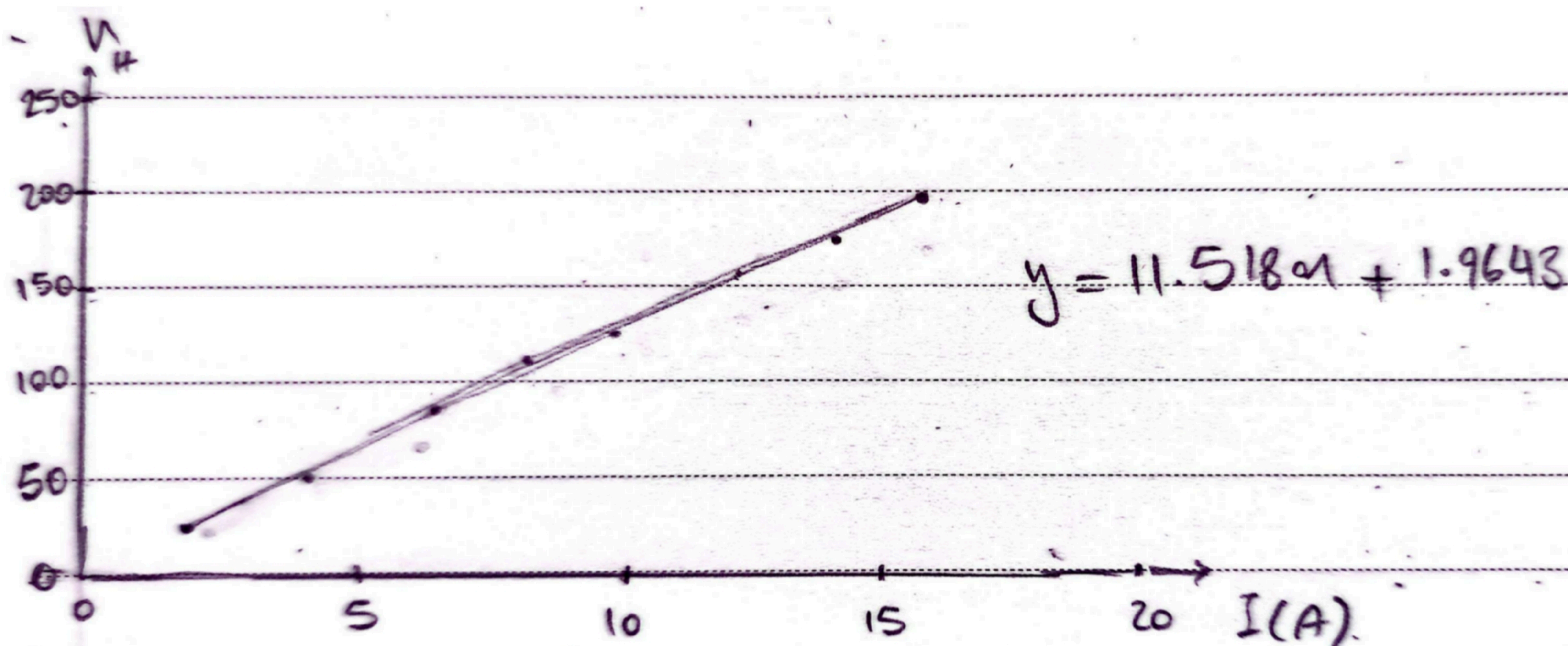
$V_H (10^{-6} \text{ V})$	$B (\text{mT})$	$I_m (\text{A})$	$I (\text{A})$
25	228	2	2
48	228	2	4
74	228	2	6
96	228	2	8
121	228	2	10
146	228	2	12
168	228	2	14
189	228	2	16



$V_H (10^{-6} \text{ V})$	$R_B (\text{m}\Omega)$	$I_m (\text{A})$	$I (\text{A})$
26	342	3	2
49	342	3	4
72	342	3	6
95	342	3	8
118	342	3	10
141	342	3	12
164	342	3	14
187	342	3	16



$V_H (10^{-6} \text{ V})$	$B (\text{mT})$	$I_m (\text{A})$	$I (\text{A})$
25	456	4	2
48	456	4	4
71	456	4	6
94	456	4	8
117	456	4	10
141	456	4	12
163	456	4	14
186	456	4	16



• سوالات:

۱. پتانسیل ابر حد در نیمه رسانا، چقدر است؟ برای آن روابط داریم:

$$R_H = \pm \frac{1}{nq}, \quad V_H = R_H \frac{IB}{t}$$

واضح است که بزرگ R_H یا تراز حامله با رابطه عکس دارد مثلا R_H در نیمه رسانا

چندین مرتبه بزرگتر است از آن که در فلز است.

از نظر محلی، برای پتانسیل ابر حد در فلزات نیاز به تدریج تغییرات دما نیست اما نیمه رسانا و جری AC

در پتانسیل ها عموما هتم؛ در موردی که در نیمه رسانا جری DC و پتانسیل ها توسط دما و دما است.

2- به طور مشخص، کاتد است: - یک ورق نیمه رسانا دارد - جری I است از آن می گذرد

- V_H را اندازه گیری کرد - B به تبدیل می کند

از روابط ابر حد بدست می آید و برای تبدیل V_H به B :

$$B = \frac{V_H t}{R_H I} = k V_H$$

که k در آن ضریب تبدیل است.

3- در بحث تئوری این رابطه را استخراج کردیم:

$$V_H = \frac{IB}{t} R_H$$

4. خطاهای هندسی: - میزان θ کاملاً محدود نباشد. - کاملاً بی‌نهایت نباشد.

خطاهای التری: - ولتاژها کمتر از تری (بدون ولتاژ موجود در آزمایش نیست دارد)

- ایجاد emf در صورت تغییر θ که موجب ایجاد تویز می‌شود.

خطاهای قطبی: - جهت حاشه‌ها - صفحه میزان که متفاوتی تجربه کنند.

خطاهای مربوط به صفحه: - در آزمایش‌های این‌ها فرض می‌شود: «طول» که در عمل ممکن است

این طول نباشد.

- هر دو حامل در راستای بارها وضاحت داشته باشند نه مغالطه را به وجود آورند (هم صفحه و هم التری)

- اگر I زیاد شود دمای صفحه تغییر می‌کند و باعث ایجاد خطای شود.

5. در اگر حال این‌ها $I=0$ ولتاژ برابر با 0 است. مشاهده می‌کنیم که ولتاژ تا صفر می‌تواند به این دلیل باشد:

- ناهمبازی تماس‌ها: دو سطحی که در مقابل هم قرار ندارند.

- اگر بهمانند ولتاژ در مدار وجود داشته باشد، می‌تواند خود را به صورت یک اختلاف پتانسیل در مدار

و تماس خطاهای نامیده در سمت قبل نیز می‌تواند در این اختلاف از مبدأ نشانه داشته باشند.