

ปัญหาที่ 1: สภาพนำไฟฟ้าในสองมิติ (10 points)

เขียนเลข 0 ถึง 9 ลงในตารางด้านล่างไว้สำหรับทดสอบลายมือ:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ข้อ A. การวัดแบบ Four-point-probe (4PP) (1.2 points)

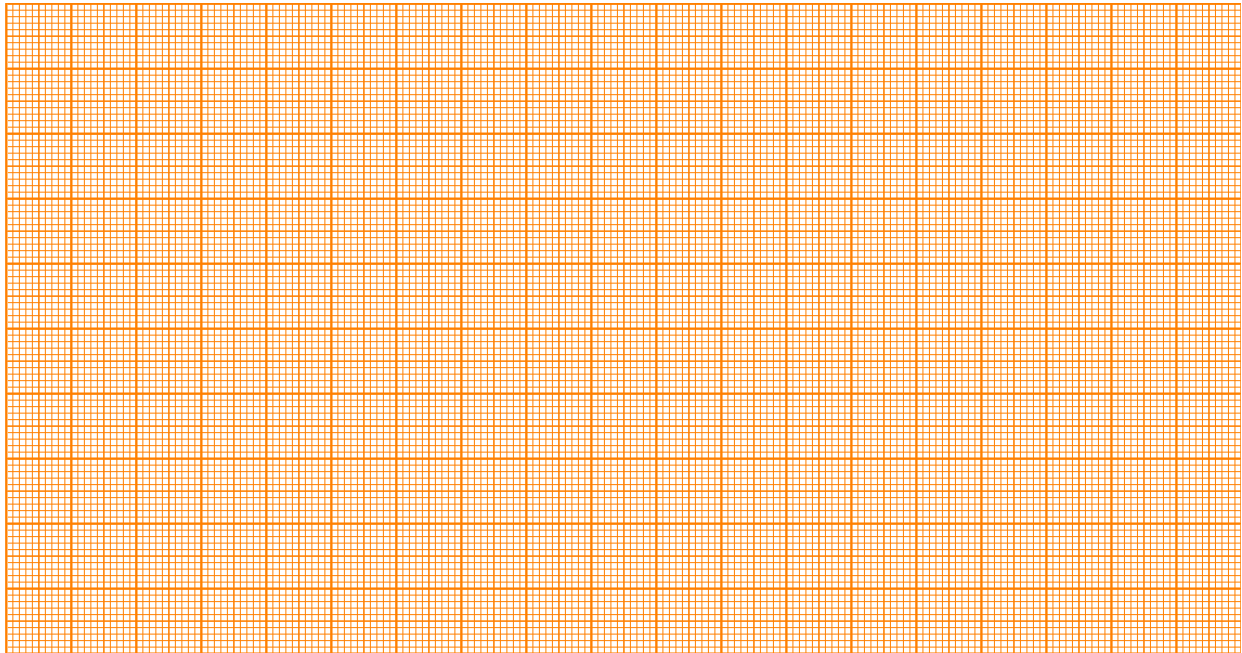
A.1 (0.6 pt)

$s =$

I	V	I	V

วาดกราฟข้อมูลลงในกราฟ **A.1**

กราฟ A.1: I กับ V



A.2 (0.2 pt)

$$R =$$

A.3 (0.4 pt)

$$\Delta R =$$

ข้อ B. สภาพต้านทานเชิงแผ่น (Sheet resistivity) (0.3 points)

B.1 (0.3 pt)

$$\rho_{\square} \equiv \rho_{\infty} =$$

ข้อ C. การวัดสำหรับตัวอย่างที่มีขนาดต่างกัน (3.2 points)

C.1 (3 pt)

$s =$

$\rho_{\infty} =$

คอลัมน์ที่ว่างไว้สามารถใช้คำนวณผลที่จำเป็นได้

w/s						\hat{R}

C.2 (0.2 pt)

เขียนผลการคำนวณลงในตาราง **C.1**

ข้อ D. แฟกเตอร์แก้ไขที่ขึ้นกับรูปร่าง (Geometrical correction factor) (1.9 points)

D.1 (1.0 pt)

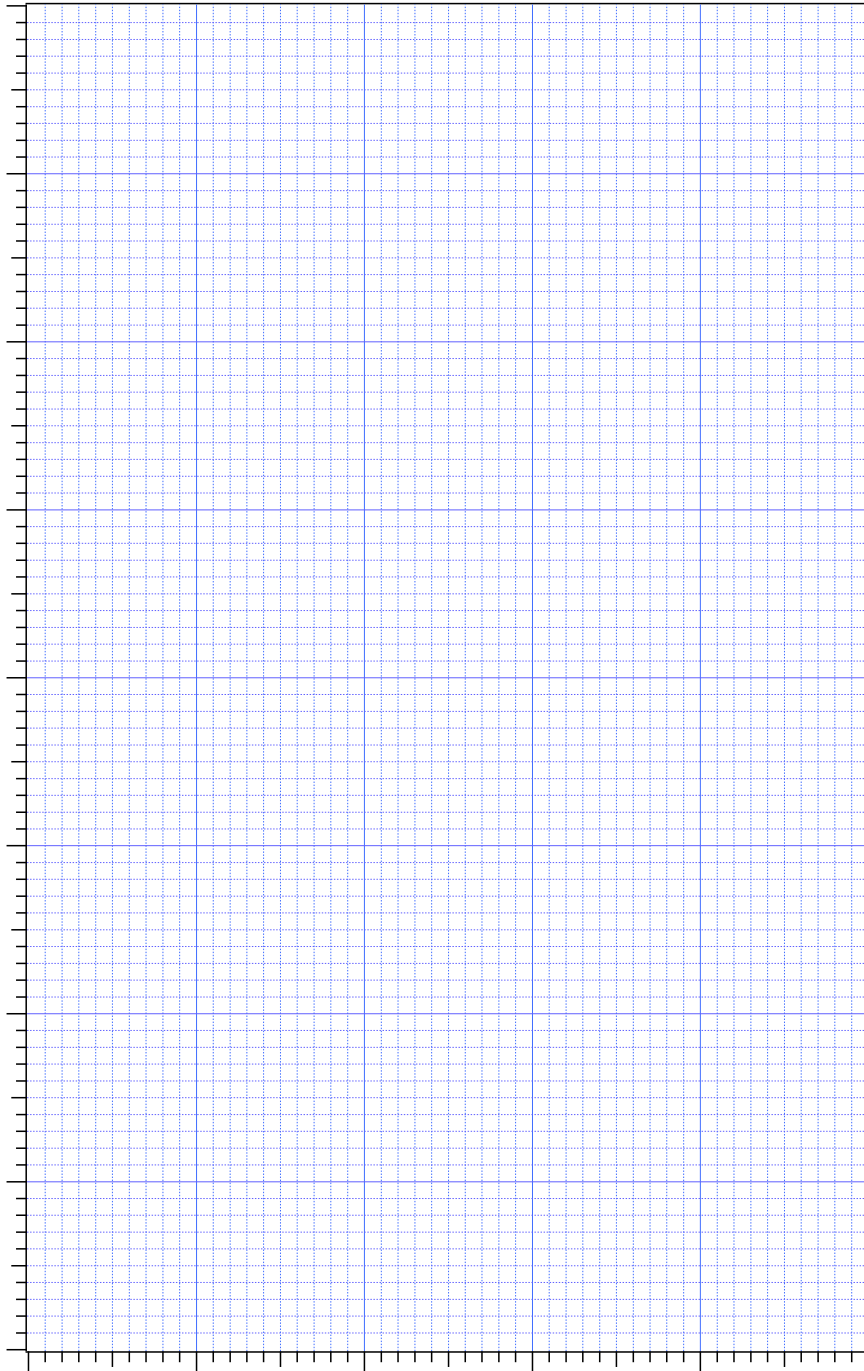
วาดกราฟของข้อมูลลงในกระดาษกราฟที่เหมาะสมที่สุด: linear (กราฟ **D.1a**), semi-log (**D.1b**) หรือ log-log (**D.1c**) ในหน้าต่อไป

D.2 (0.9 pt)

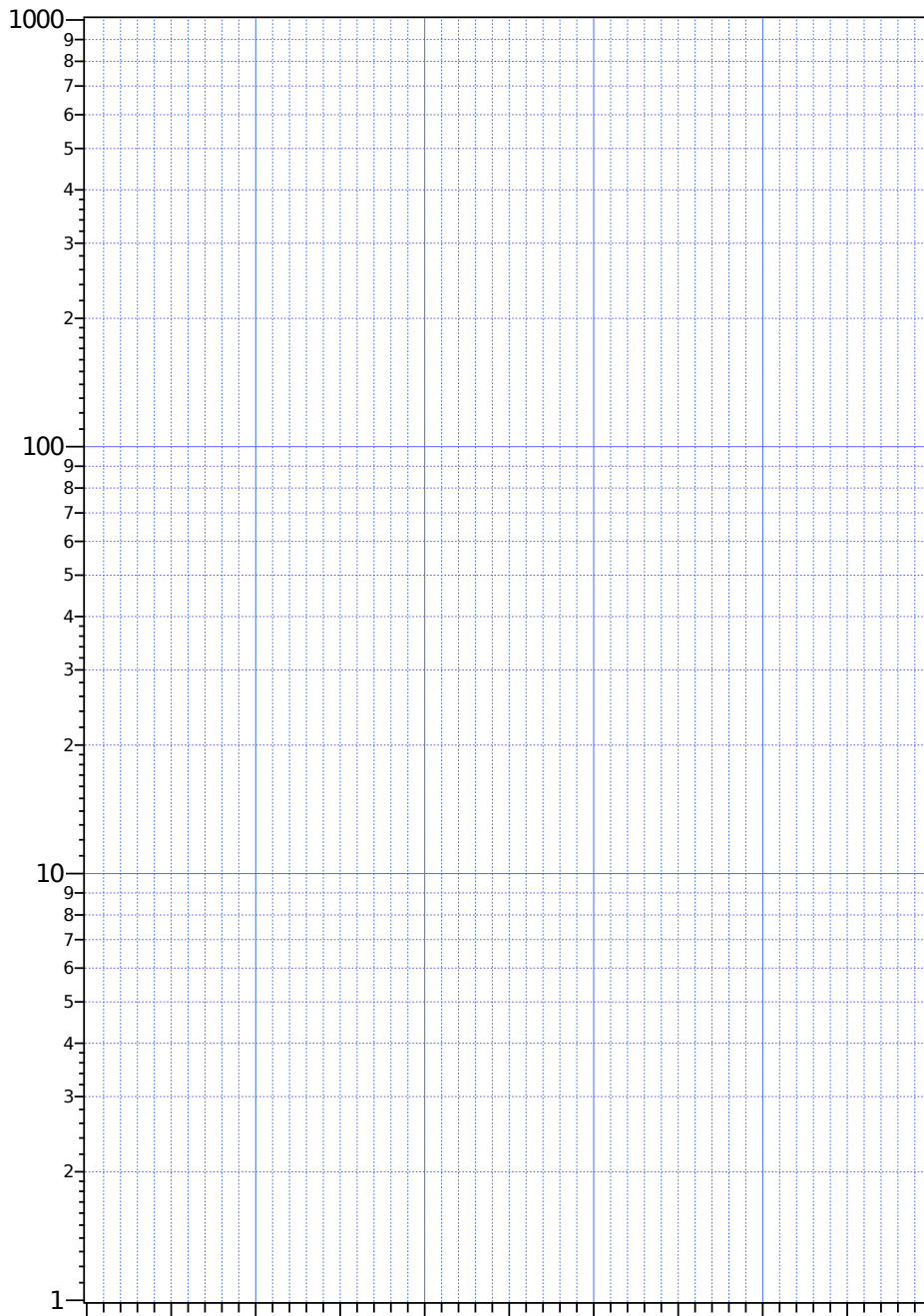
$a =$

$b =$

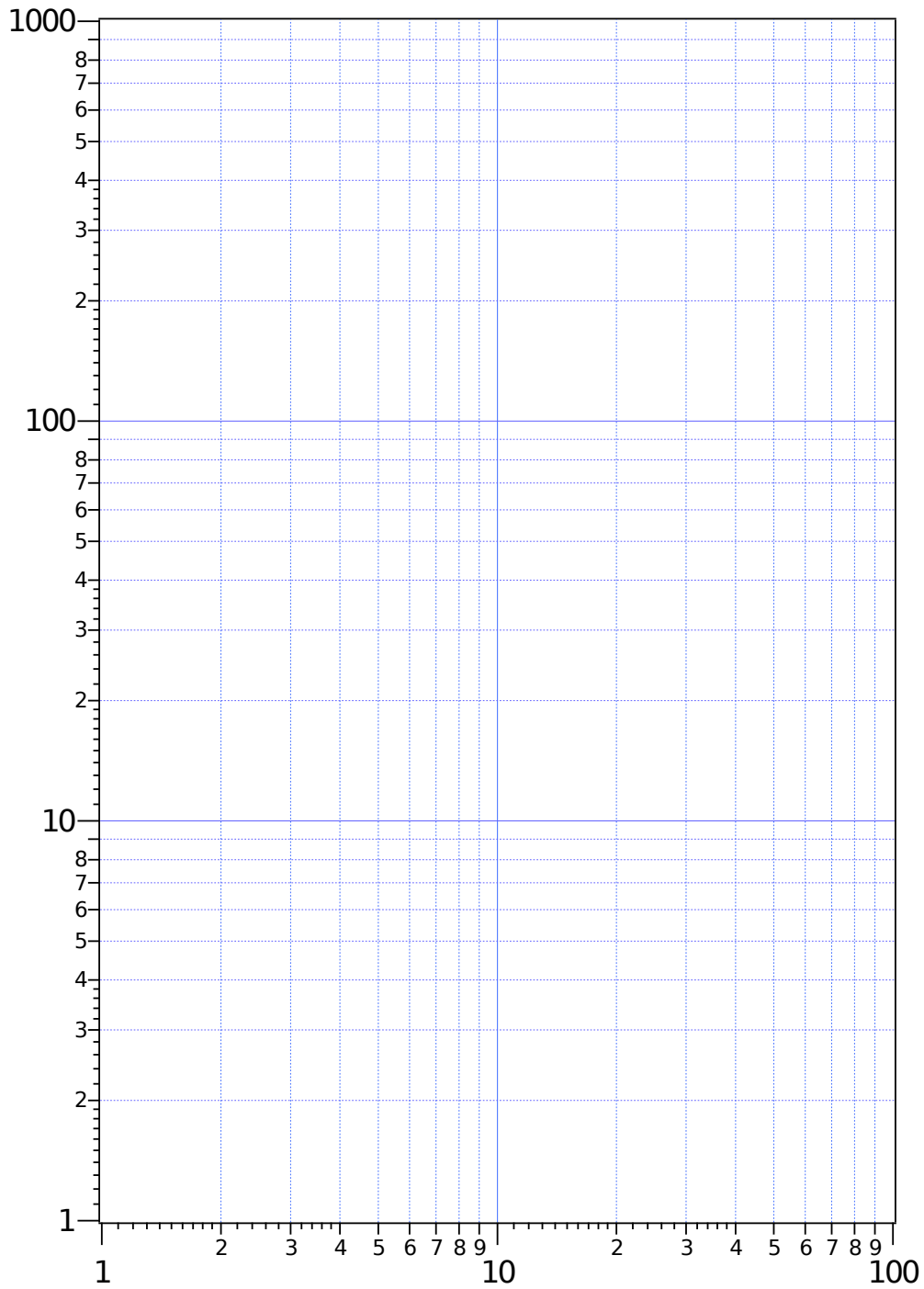
กราฟ D.1a: linear scale:



กราฟ D.1b: semi-log scale:



กราฟ D1c: log-log scale:



ข้อ E. แผ่นซีพซิลิกอน (silicon wafer) และวิธีของ van der Pauw (3.4 points)

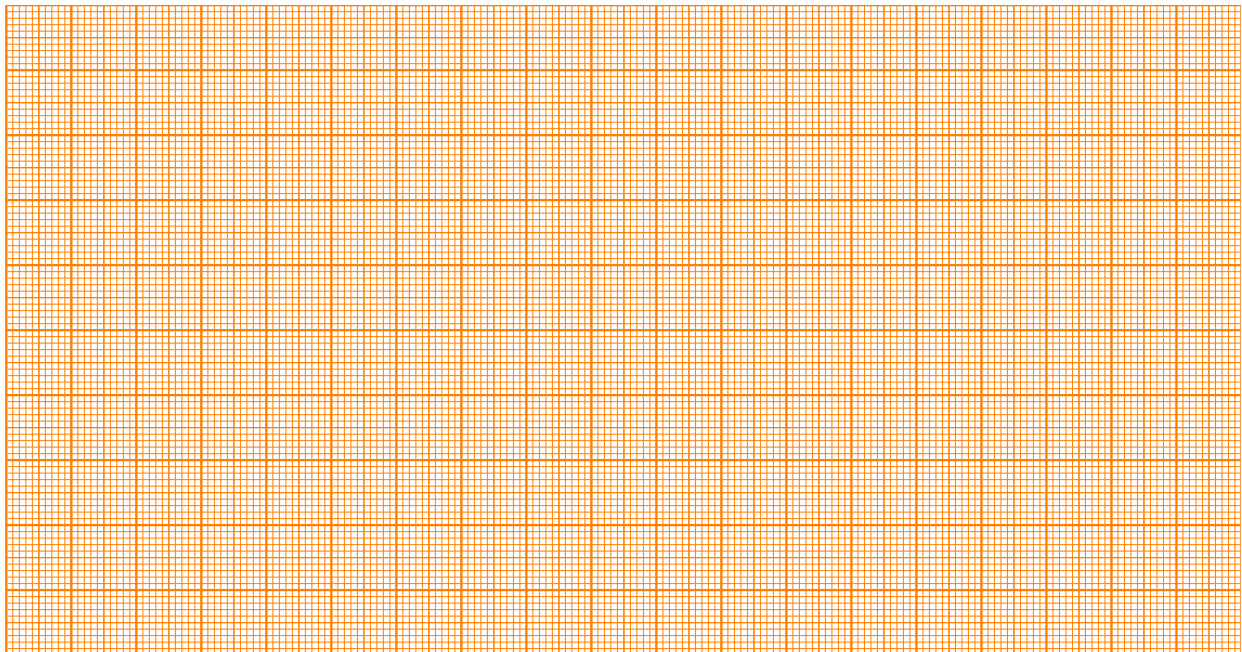
ระบุหมายเลขแผ่นซีพของนักเรียนที่นี่

E.1 (0.4 pt)

I	V	I	V

E.2 (0.4 pt)

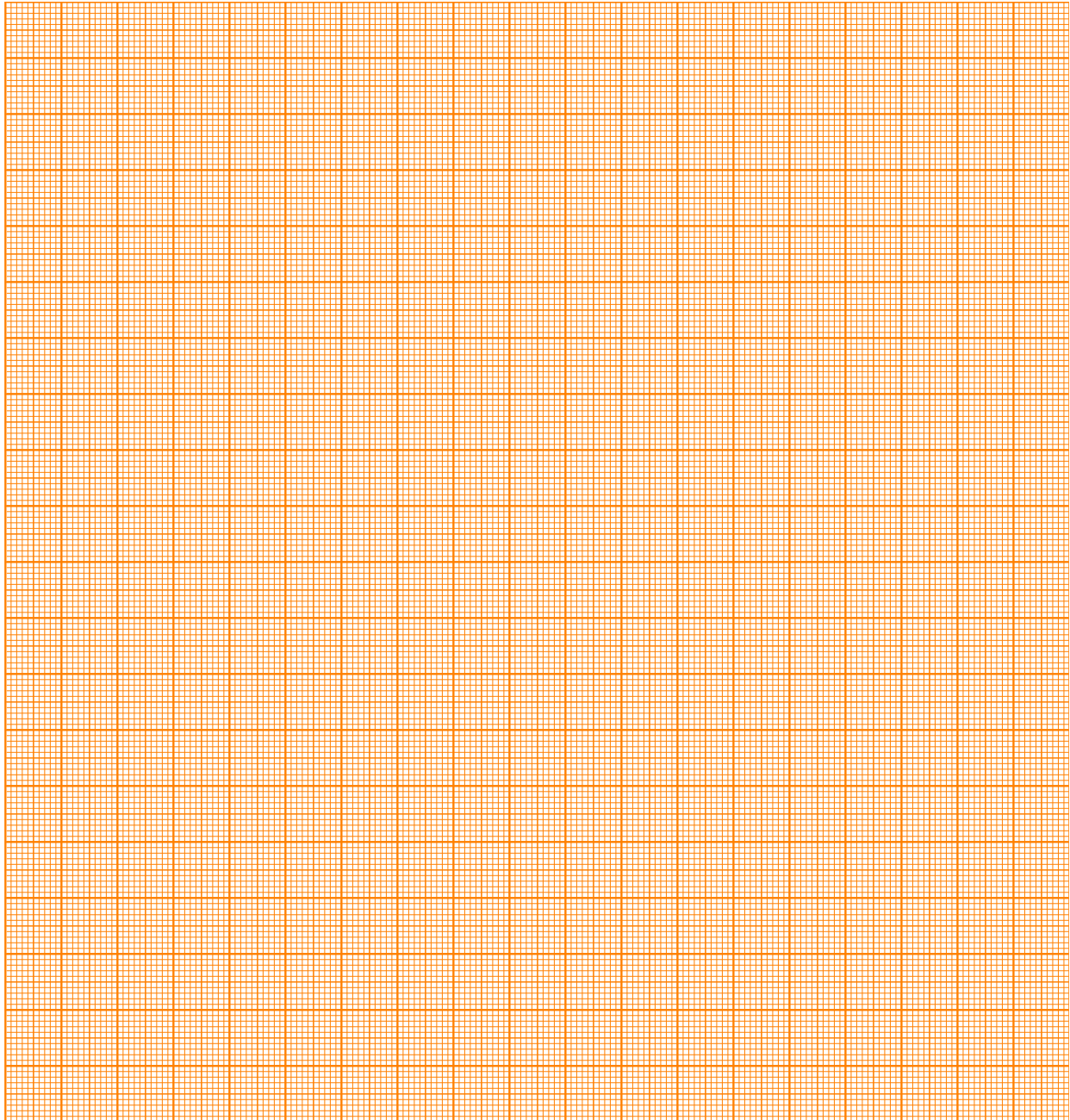
กราฟ E.2: I กับ V



$R_{4PP} =$

E.7 (0.5 pt)

กราฟ E.7: I กับ V



$\langle R \rangle =$

E.8 (0.4 pt)

คำนวณ:

$$\rho_{\square}(\text{vdP}) =$$

E.9 (0.1 pt)

$$\frac{\Delta \rho_{\square}}{\rho_{\square}(\text{vdP})} = \quad = \quad \%$$

E.10 (0.1 pt)

สภาพต้านทาน (Resistivity) ของแผ่นฟิล์มบาง Cr $\rho =$