

2110472 เครื่องขายคอมพิวเตอร์ (ภาคปฏิบัติ)

1. ในการทดลองวิชาเครื่องขายคอมพิวเตอร์ คุณจะต้องมีสมุดบันทึกการทดลองส่วนตัวของคุณเอง เพื่อบันทึกขั้นตอนและผลการทดลอง (แม้ว่าการทดลองอาจจะช่วยกันทำเป็นคู่หรือกลุ่มก็ตาม) คะแนนของการทำเล็บบจะขึ้นอยู่กับสมุดบันทึกการทดลอง และการสอบทักษะการติดตั้งเครื่องขาย ให้ใช้แป้นพิมพ์หรือปากก้อ่อนขนาด 18.8x26.3 ซม. เท่านั้น
2. ทำไมการเขียนบันทึกการทดลองจึงเป็นเรื่องสำคัญ
การเขียนบันทึกข้อมูลและขั้นตอนวิธีการทดลองที่เที่ยงตรงและสมบูรณ์ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สมุดบันทึกการทดลองเป็นบันทึกถาวรที่คุณได้ลงมือทำและสังเกตเห็นในการทดลอง การเรียนรู้ที่จะเขียนบันทึกและรักษาสมุดบันทึกการทดลอง จึงเป็นการสร้างอุปนิสัยที่จะมีประโยชน์ต่ออาชีพการงานของนิสิตต่อไปในอนาคต นอกเหนือจากขั้นตอนวิธีและผลการทดลองแล้ว นิสิตควรที่จะบันทึกความผิดพลาด และอุปสรรคในการทดลองลงในสมุดด้วย เพราะนิสิตจะเกิดการเรียนรู้จากการทดลองที่ล้มเหลว และความพยายามที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง มากกว่าการทดลองที่ทำสำเร็จในคราวเดียว
3. จะต้องเขียนการทดลองละเอียดเพียงใด จะต้องลอกรูปหรือข้อมูลในซีทเล็บบลงไปในสมุดหรือไม่ ในการสอบปฏิบัติ เอกสารที่คุณสามารถนำเข้าไปและใช้ในห้องสอบคือสมุดบันทึกการทดลองของคุณเท่านั้น มีวิธีทดสอบว่าสมุดบันทึกการทดลองของคุณ คือการตอบคำถามสองคำถามนี้ 1. ถ้ามีบุคคลอื่นที่มีความรู้พื้นฐานเทียบเท่ากับคุณ เขาสามารถใช้บันทึกนี้ทำการทดลองเช่นเดียวกับคุณ และได้ผลการทดลองเช่นเดียวกับคุณหรือไม่ 2. ถ้าคุณกลับมาอ่านบันทึกนี้ในอีกหกเดือนข้างหน้า คุณจะอ่านมันเข้าใจหรือไม่
4. สมุดบันทึกการทดลองมีประโยชน์อื่นหรือไม่
การบันทึกและรักษาสมุดการทดลองเป็นการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาได้ เพราะสมุดบันทึกการทดลองสามารถใช้เป็นหลักฐานสำคัญในการตัดสินข้อขัดแย้งทางสิทธิบัตรได้ กฎหมายสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกาจะระบุว่าสิทธิบัตรจะเป็นของผู้ที่ประดิษฐ์เป็นคนแรก ไม่ใช่จดทะเบียนเป็นคนแรก ในการเขียนรายงานเปิดเผย (Disclosure report) ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของการขอสิทธิบัตร และให้รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ตนทำ เราสามารถอ้างอิงจากสมุดบันทึกการทดลอง

ข้อกำหนดในการจัดทำสมุดทดลอง

1. ให้เว้นหน้ากระดาษสักสองสามหน้าแรกของสมุดไว้สำหรับใช้เป็นสารบัญ
และบันทึกกลางสารบัญเมื่อมีการเริ่มต้นการทดลองใหม่ หรือหัวข้อใหม่
2. ให้ใช้ปากกาเขียนด้วยตัวบรรจง ให้ชัดเจนและเป็นระเบียบเรียบร้อย ห้ามใช้ดินสอเป็นอันขาด
3. เขียนวันที่ในทุกหน้า บนมุมบนด้านนอกของสมุด (the top-outside) ถ้าสมุดที่ใช้ไม่มีเลขหน้าให้ลงเลขหน้าด้วย
4. การเริ่มหัวข้อใหม่ (การทดลอง, การบันทึก, การคำนวณ) ให้เริ่มที่หน้าคี่ (หน้ากระดาษฝั่งขวา) เท่านั้น
5. ให้เขียน ชื่อการทดลอง และวัตถุประสงค์ ของการทดลองที่ด้านบนของหน้าแรกที่บันทึกการทดลองนั้น
6. ถ้าคุณเขียนผิดพลาด อย่าลบออกหรือเขียนอยู่ทับ แต่ให้ขีดฆ่าเพียงเส้นเดียว แล้วเขียนคำอธิบายว่าทำไมจึงผิดพลาด
เพราะคุณอาจจะต้องอ่านข้อความนั้นอีก หรือมันอาจเป็นคำตอบที่ถูกอยู่แล้ว
7. ข้อมูลที่พิมพ์เข้าไปในคอมพิวเตอร์จะต้องพิมพ์ออกมาและติดเข้ากับสมุดบันทึก
กราฟของข้อมูลที่ได้จากห้องปฏิบัติการจะต้องพิมพ์ออกมาและติดกับสมุดเช่นเดียวกัน
8. เมื่อคุณบันทึกสิ่งที่คุณสังเกตเห็นได้ลงในสมุดให้อธิบายด้วยว่าขณะนั้นคุณกำลังทำอะไรอยู่
หรือคุณอาจจะระบุเลขที่ของขั้นตอนที่คุณกำลังทำอยู่ แล้วตามด้วยสิ่งที่สังเกตเห็น
9. ก่อนจะออกจากห้องปฏิบัติการ
คุณจะต้องนำสมุดบันทึกให้อาจารย์หรือครูปฏิบัติการลงนามทุกหน้าที่คุณสามารถทำได้ในวันนั้น
หน้าใดที่ไม่ได้ลงนามในวันนั้น จะมีผลเสียต่อคะแนนสมุดบันทึกของท่าน

ตัวชี้วัด	ความต้องการ	มูลค่าคะแนน
Pen	เขียนด้วยปากกา ไม่ใช้ดินสอ	10%
Date	เขียนวันที่ไว้ที่ด้านบนครบทุกหน้า	10%
Right Side	เริ่มการทดลองใหม่ที่หน้าคี่	10%
Printouts	ติดกราฟข้อมูลและ print out ครบถ้วน	
Legible	มีการเขียนอย่างระมัดระวังให้อ่านได้ แม้ลายมือไม่สวยก็ตาม	
Mistakes	ขีดฆ่าคำผิดด้วยเส้นเดียวและเขียนอธิบาย	
Organized	มีสารบัญ มีการเขียนชื่อการทดลองที่หน้าแรกของบันทึกการทดลองนั้น มีการเขียนวัตถุประสงค์การทดลอง มีการบันทึกอย่างชัดเจนว่าทำอะไรในขณะใด	20%
Informative	มีข้อมูลและผลการทดลองครบถ้วน มีการตอบคำถามในชีทแล็บครบถ้วน มีการเขียนบรรยายข้อคิดเห็นจากผลการทดลองที่สังเกตเห็น	20%

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

2.671 Measurement and Instrumentation

Instructions for Using Your Laboratory Notebook

Please read before coming to Lab 3. You will receive a lab notebook at that time.

Why is it Important to Keep a Good Laboratory Notebook?

Keeping a complete and accurate record of experimental methods and data is a vital part of science and engineering. Your laboratory notebook is a permanent record of what you did and what you observed in the laboratory. Learning to keep a good notebook now will establish good habits that will serve you throughout your career. Your notebook should be like a diary, recording what you do, and why you did it. You should feel free to record your mistakes and difficulties performing the experiment - you will frequently learn more from these failures, and your attempts to correct them, than from an experiment that works perfectly the first time. It is extremely important that your notebook accurately record everything you did. A good test of your work is the following question: could someone else, with an equivalent technical background to your own, use your notebook to repeat your work, and obtain the same results? For that matter, **could you come back six months later, read your notes, and make sense of them?** If you can answer yes to these two questions, you are keeping a good notebook.

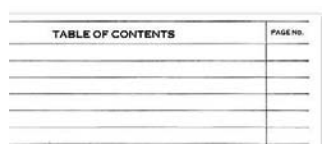
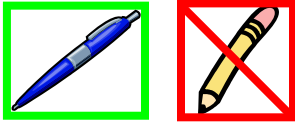
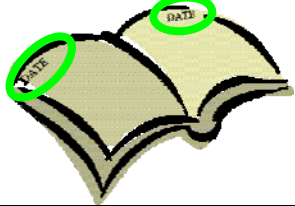


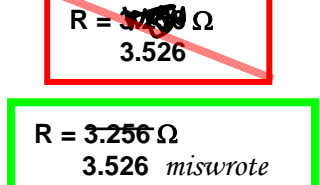


It is also important to maintain a good laboratory notebook in order to protect your intellectual property (e.g. patents). An appropriately maintained laboratory notebook can often mean the difference between gaining or not gaining recognition for a discovery. U.S. patent law states that inventorship is determined by the "first to invent," not the "first to file." The laboratory notebook can be the key piece of evidence in helping to make that determination.


<http://www.auburn.edu/research/vpr/communications/resnews/nov01.html>

The laboratory notebook forms a permanent record that can be referred to while completing a disclosure report (often the first step in patent preparation) and later, provides accurate documentation of the work done. When an investigator makes an invention during the course of a research project, the dates of the conception and reduction to practice (turning an idea into a reality) become very important. Generally, a sketch and a brief written description are sufficient to establish conception. Reduction to practice is accomplished by actually constructing and successfully testing a material or device incorporating the invention.

During prosecution of a patent application before the U.S. Patent Office, or even after issuance of a patent, the filing of another patent application may initiate an interference proceeding to determine which party was the first to invent. Each party has an opportunity to submit documentary proof of his or her dates of conception and reduction to practice. A laboratory notebook may be, and in several high-profile cases *has been* the crucial piece of evidence in this procedure.

Rules for Maintaining your Laboratory Notebook

 <p>TABLE OF CONTENTS</p> <p>PAGE NO.</p>	<p>Leave several pages blank at the beginning for a Table of Contents and update it when you start each new experiment or topic</p>
	<p>Always use pen and write neatly and clearly</p>
	<p>Date every page on the top <u>outside</u> corner</p>
	<p>Start each new topic (experiment, notes, calculation, etc.) on a right-side (odd numbered) page</p>
 <p>TITLE DATE</p> <p>Objectives and/or purpose of experiment</p>	<p>Record the TITLE and OBJECTIVES of each experiment (or notes or calculations) at the top of the first page of the notebook dedicated to this topic.</p>
	<p>If you make a mistake, <u>don't obliterate it!</u> You may need to read your mistake later – perhaps you were right the first time! Use a single cross out and EXPLAIN why it was an error.</p>
	<p>Data typed into the computer must be printed and <u>taped into your lab notebook</u>. Plots of data made in lab should also be printed and taped in your lab notebook.</p>
 <p>When I did... or Step 2.4.1... I measured the following....</p>	<p>When you record an observation in your notebook, include an explanation of what you were doing at the time. If appropriate, you may just record the step number in the instructions followed by your observation.</p>

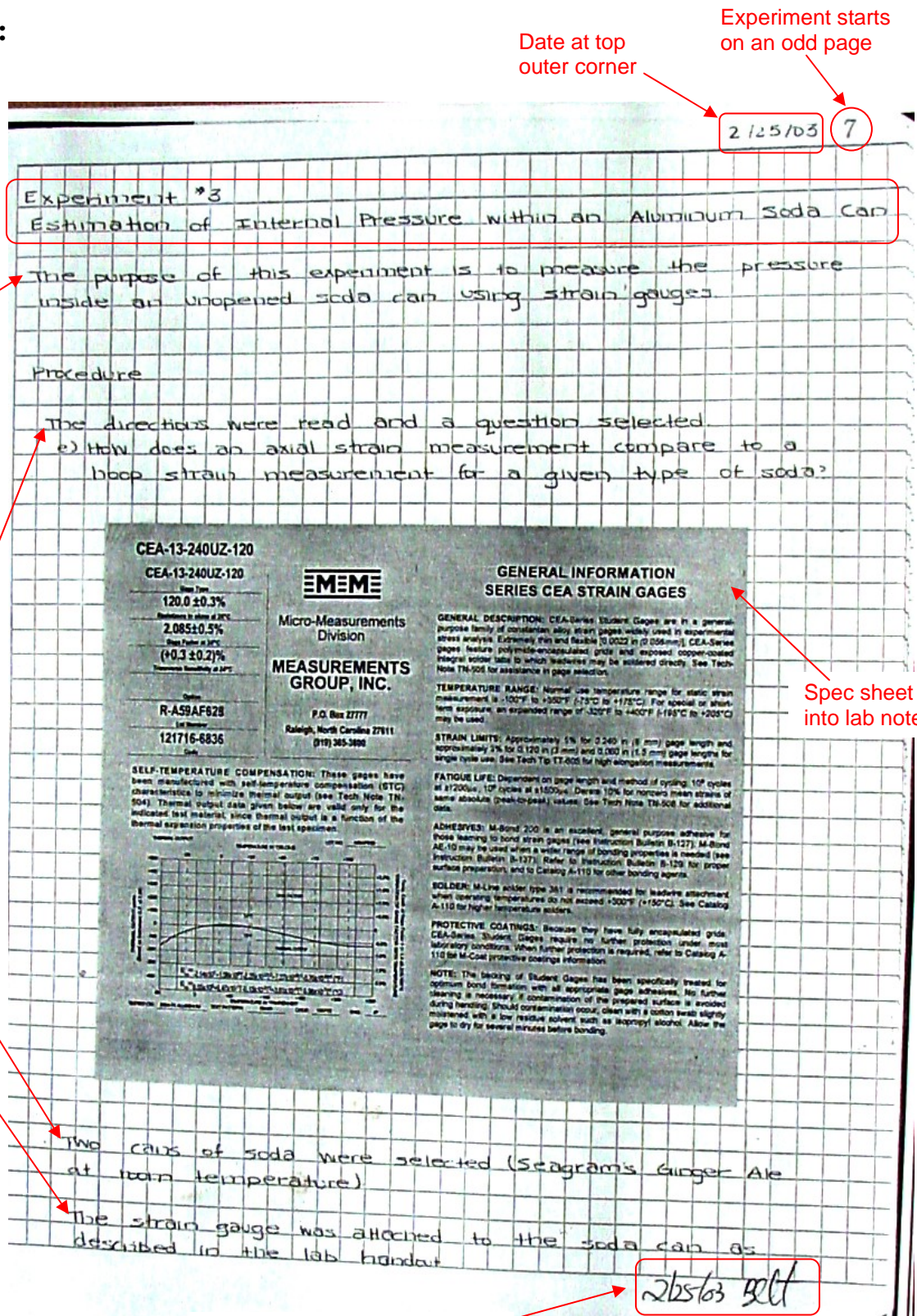
	<p>You must have your lab notebook <u>signed</u> by Dr. Hughey or your lab professor before you leave lab each day. Any pages not signed on the day the experiment was performed will adversely affect your lab notebook grade</p>
---	--

Metric	Requirements	Worth
Pen	Write in pen, not pencil	10%
Date	Date every page at the top	10%
Right Side	Begin each experiment on odd page	10%
Printouts	Attach printouts and plots of data as needed	10%
Legible	Obvious care taken to make it readable, even if you have bad handwriting	10%
Mistakes	Mistakes crossed out with one line and explained	10%
Organized	<ul style="list-style-type: none"> ▪ table of contents ▪ title of experiment on 1st page ▪ objectives of experiment ▪ clear from notebook what you were doing when 	20%
Informative	<ul style="list-style-type: none"> ▪ all required data and information ▪ descriptive comments of your observations 	20%

Example: Complete Experiment

Do not copy the words from this example into your notebook – some of the experimental procedure has changed!

First Page:



Date at top outer corner
Experiment starts on an odd page

Experiment number and title clearly stated

Clear statement of purpose

Succinct description of procedure. The step number from the instructions could also be listed

Spec sheet taped into lab notebook

Notebook signed on same day as experiment performed

Second page for Example 1

8 2/25/03

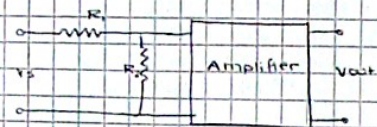
However one of the cans was dropped during preparation and was dented. In order to perform the experiment accurately two new cans were selected (Diet Pepsi at room temperature)

The strain gauges were then attached to these cans. I did the axial and Sam did the hoop

While the glue adhered to the strain gauge, the lab amplifier was calibrated.
Serial Number of Lab Amplifier: NA 7

Value of each resistor in the voltage divider constructed on the protoboard.

$R_1 = 5.03 \text{ M}\Omega$
 $R_2 = 1.203 \text{ k}\Omega$



Used HP E36116A as the power supply and set to 5V
 $V_s = 5.00 \text{ volts}$
 $V_{out} = 0.1661 \text{ Volts}$

$V_{in} \text{ (voltage across } R_2) = 1.20 \text{ mV}$

$$V_{in} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_s = \left(\frac{1.203 \times 10^3}{1.203 \times 10^3 + 5.03 \times 10^6} \right) 5.00 \text{ V} = 1.1955 \times 10^{-3} \text{ V}$$

percent error: $\frac{1.1955 - 1.20}{1.1955} = 0.373 \%$

amplifier gain = $G = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{0.1661 \text{ V}}{1.20 \times 10^{-3} \text{ V}} = 332.1 \quad 552.85 \quad 550.8$
calculator error

$G = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{0.1661}{1.1955 \times 10^{-3}} = 560.85 \quad 552.85$

2/25/03 PLH

Date at top outer corner

Description of something that went wrong in the experiment and what was done to correct the problem

Identification of which member of the team did which task.

Schematic drawing makes clear to what the measured resistances R_1 and R_2 refer.

Model number of the power supply specified

Computation:

1. Intermediate steps shown
2. Errors crossed out with a single line and an explanation ("calculator error").

$V_{in} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_s = \left(\frac{1.203 \times 10^3}{1.203 \times 10^3 + 5.03 \times 10^6} \right) 5.00 \text{ V} = 1.1955 \times 10^{-3} \text{ V}$

percent error: $\frac{1.1955 - 1.20}{1.1955} = 0.373 \%$

amplifier gain = $G = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{0.1661 \text{ V}}{1.20 \times 10^{-3} \text{ V}} = 332.1 \quad 552.85 \quad 550.8$
calculator error

$G = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{0.1661}{1.1955 \times 10^{-3}} = 560.85 \quad 552.85$

Remaining pages for Example 1:

10 2/25/03

hoop strain can wall thickness: 0.105 mm
 0.104 mm
 0.121 mm (sanded)
 0.119 mm
 standardized average = 0.106 mm

axial strain can wall thickness: 0.127 mm
 0.104 mm
 0.109 mm

Analysis:
 hoop strain: $p = \left(\frac{4EL}{D} \right) \frac{f_a}{2 \cdot V} = \left(\frac{4 \times 199 \times 10^9 \times (1.04 \times 10^{-4})}{4.5313 \times 10^{-2}} \right) \left(\frac{0.00223}{2 \cdot 0.35} \right) = 3.31 \times 10^5 \text{ Pa}$

~~$V_{out} = \left(\frac{\Delta R}{R_0} \right) V_s = f_g \cdot \epsilon \cdot V_s$ wrong formula~~

$V_{out} = \left(\frac{f_g \cdot \epsilon}{1} \right) V_s$
 $\epsilon = \frac{V_{out}}{f_g \cdot V_s} = \frac{-4(3.94)}{200 \cdot 100} = 0.001228$
 $G = 552.9$

axial strain: $p = \left(\frac{4EL}{D} \right) \frac{f_a}{1.2 \cdot V} = \left(\frac{4 \times 199 \times 10^9 \times (1.04 \times 10^{-4})}{0.5412 \times 10^{-2}} \right) \left(\frac{0.003945}{1.2(0.35)} \right) = 2.49 \times 10^6 \text{ Pa}$

$\epsilon = \frac{-4 V_{out}}{f_g \cdot V_s \cdot G} = \frac{-4(0.495)}{(200)(100)(6)} = -0.0016815 = 1.68 \times 10^{-4}$
 $G = 552.9$

axial stress accurate!

Error crossed off with explanation

Answer to the question posed by the experiment

2/25/03 BJT

2/25/03 9

axial resistance b/w leads: 120.7 Ω
 hoop resistance b/w leads: 120.3 Ω

the resistance b/w all leads and the can infinite

hoop strain:
 calibration resistance: 120.9 Ω
 measured output voltage: -7.03 V
 expected output voltage:
 $V_{out} = \left(2 \cdot \frac{R_0 \cdot \Delta R}{R_0^2} \right) V_s = \left(\frac{2R}{R_0} \right) V_s = \left(\frac{120.9 - 120.3}{120.9} \right) 10 = -6.994$
 K₂ strain gauge resistance

diameter: 45.94 mm
 45.42 mm
 45.168 mm
 average diameter: 45.313

After all the connections were checked the amplified output voltage was recorded and the can opened.
 $V_{out} \text{ (before)} = -5.72 \text{ mV}$
 $V_{out} \text{ (after)} = 3.54 \text{ V}$

axial strain:
 calibration resistance: 120.9 Ω
 measured output voltage: -7.91 V
 expected output voltage: $\left(\frac{\Delta R}{R_0} \right) V_s = \left(\frac{120.9 - 120.2}{120.9} \right) 10 =$

diameter: 45.73 mm
 45.69 mm
 45.32 mm
 length: 121.84 mm
 121.73 mm
 average diameter: 45.313 mm

popped the can:
 $V_{out} \text{ (before)} = -0.0065 \text{ V} = 5.33 \text{ mV}$
 $V_{out} \text{ (after)} = 0.435 \text{ V}$

2/25/03 BJT

Key points in this example:

1. Neat and legible handwriting
2. Experiment title and purpose clearly stated
3. Procedure described clearly and succinctly, including errors and the steps taken to correct them
4. Computations performed neatly showing intermediate steps
5. Errors crossed out with a single line and explained
6. All pages dated at the top and signed by lab professor on the same date