

일반물리실험

2009년 1학기

조교 : 박경윤

E-mail : aries9@hanyang.ac.kr

연구실 : 425호, 연락처 : 0927

실험 홈페이지



- 실험 메뉴얼
- 질문 및 건의사항
- <http://physics.hanyang.ac.kr/~phylab>

주차	내용	비고
1	.	휴강
2	오리엔테이션	
3	이론수업1	
4	이론수업2	
5	실험 1 ~ 실험 3	
6		
7		
8	중간고사	휴강
9	실험 1 ~ 실험 3	
10		
11		
12	실험 1 ~ 실험 3	
13		
14		
15	시험	
16	기말고사	휴강

실험 1 중력가속도의 측정2

실험 2 힘의 합성과
마찰계수의 측정

실험 3 빛의 전파와
역제곱 법칙실험

실험 4 단조화 진동 :
단진자의 주기

실험 5 원운동과 구심력실험

실험 6 회전관성의 측정실험

실험 7 표면장력의 측정

실험 8 금속의 선팽창계수
측정실험

실험 9 이상기체 법칙

평가

- 시험 10, 레포트 10, 출석 & 태도 10
- 합계 30

- 결석 4회 이상 F
- 지각 3회 → 결석 1회

- 레포트 제출일 이후 낼 경우, 점수 차감

레포트

- 표지 없음. 레포트 첫 장에 학부(학과), 학번, 이름만 써서 낼 것
- 예비레포트

실험 1. 중력가속도의 측정

○○대학 ○○학부(학과) 2009001234 홍길동

1. 실험 목적

Photogate를 통과하여 떨어지는 Picket Fence의.....

2. 실험장비

포토게이트1 , 피켓 펜스

3. 이론

중력을 받으며 자유낙하하는 물체의 이동거리는.....

4. 실험방법

1. 기기 및 장치 setting

1) ScienceWorkshop 인터페이스를.....

5. 참고문헌

Holliday et al, 일반물리학 7th, 2004, 범한서적

※ 손으로 쓸 것, 워드이용 금지

레포트

- 결과 레포트

실험 1. 중력가속도의 측정

○○대학 ○○학부(학과) 2009001234 홍길동

1. 실험결과

그래프

2. 결과분석

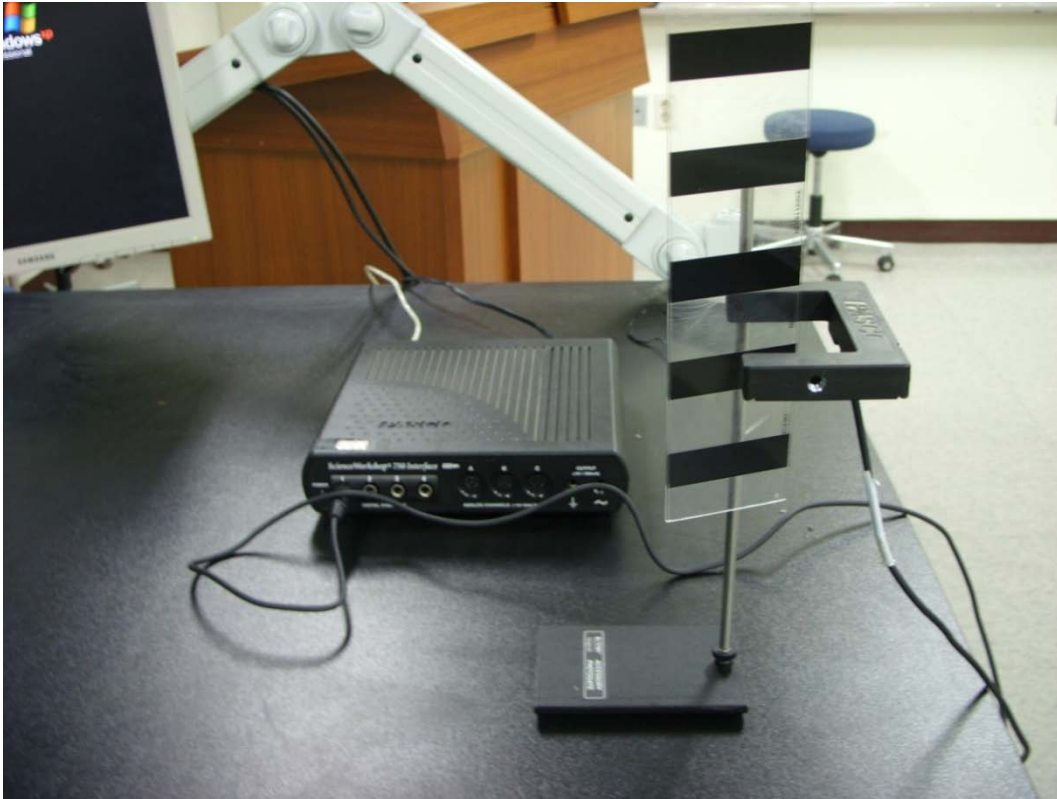
중력 가속도 9.8M/s 를 얻었다.....

3. 토의

실험.....

※ 손, 워드이용 가능

1. 중력가속도의 측정(212)



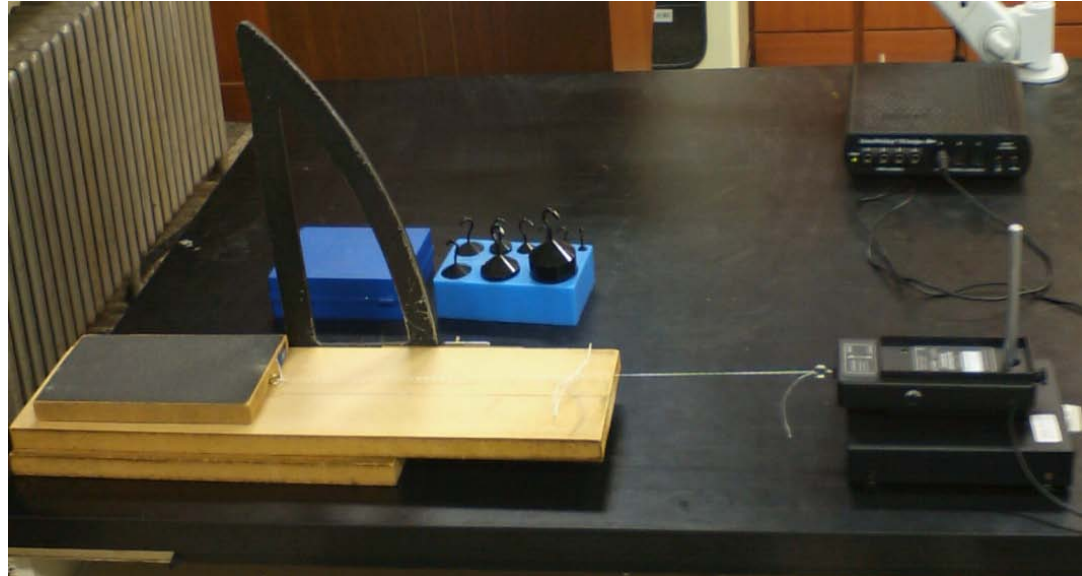
포토게이트 헤드
포토게이트 베이스
포토게이트 스탠드
피켓펜스
인터페이스

포토게이트를 통과하여 떨어지는 피켓펜스의 낙하시간을 측정하여 중력에 의한 가속도를 결정한다.

2. 힘의 합성과 마찰력 측정(214)



힘합성대
각도기
수준기
추세트
끈



마찰블록
각도기 달린
경사판
포스센서
센서이동수레
추세트
끈

힘이 벡터적으로 합성된다는 것을 확인하고, 상태가 다른 표면에서의 정지 마찰력과 운동마찰력의 계수를 찾아보자.

3. 빛의 역제곱 법칙(219)



레일있는 신형 광학대
센서이동대
연결나사
나트륨 등
라이트센서
모션센서

광원에서 방출되는 빛의 밝기가 역제곱의 법칙을 따르는 것을 알아본다. 즉 거리에 따라 전파되는 빛의 양이 거리의 제곱에 반비례함을 확인한다.

4. 단조화운동(212)



로터리모션센서
포트게이트헤드
포토게이트베이스
포토게이트스탠드
추세트
실
대형 스탠드
도르레

단진자의 단조화 운동을 이용해
주기를 구해보고 그것이 진자의
어떤 특성과 관계가 있는지 확인
하여보자.

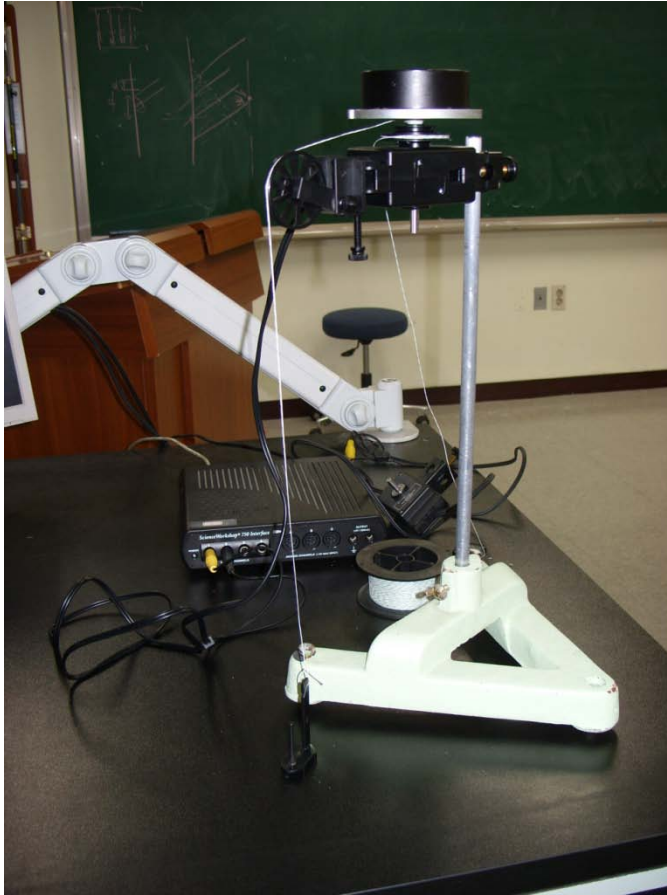
5. 원운동과 구심력 측정(214)



파워앰플리파이어
대형스탠드
클램프
포스센서
포토게이트셋트
구심력측정셋트

2차원 운동의 특별한 경우인 원운동에 대해 이해하고, 일정한 각속도로 원운동하는 물체에 작용하는 구심력 측정 방법을 익힌다.

6. 회전관성의 측정(219)



로터리모션센서
스탠드셋트
회전관성 측정 세트
실

각운동량 보존 법칙을 이용해서 회전하고 있는 링의 각속도를 구하고, 링과 원반의 회전에 의한 관성모멘트를 측정하여 관성모멘트 개념을 이해한다.

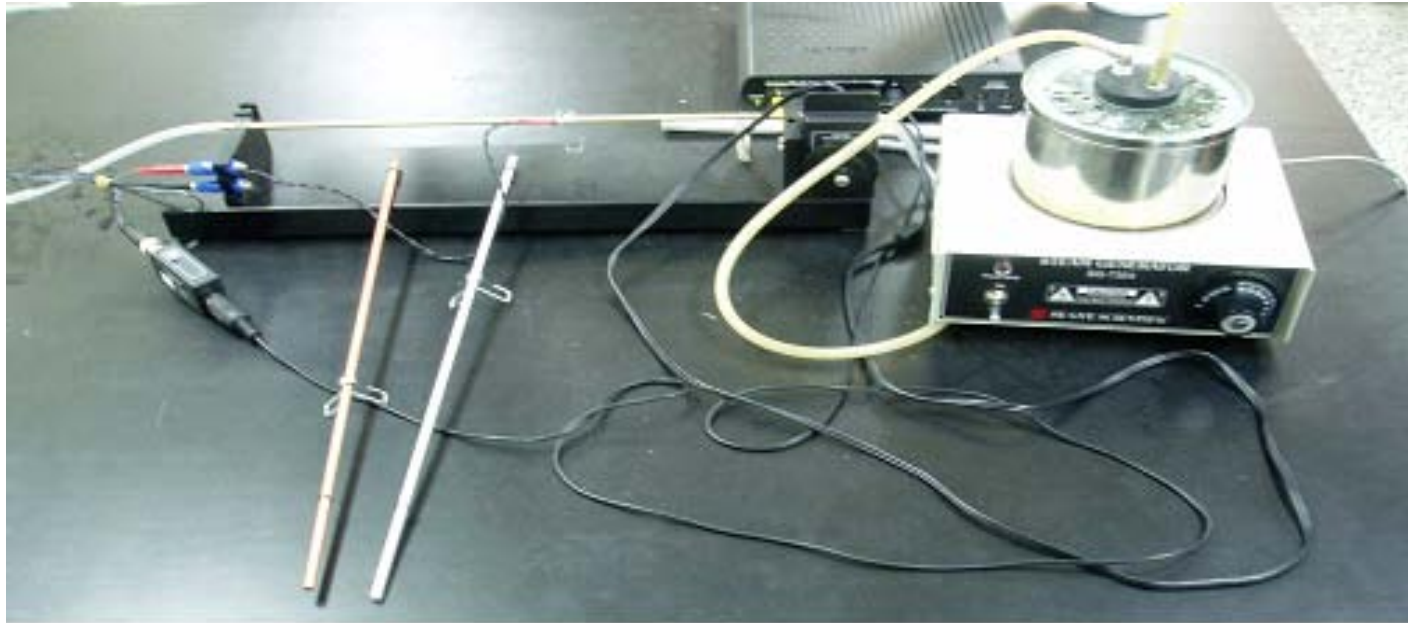
7. 표면장력의 측정(212)



포스센서 고정기구
(클램프2종, 스탠드2종)
포스센서
질량추
표면장력용 링
비커
높이조절대(서포트잭)
물

액체의 표면과 계면에서 발생하는
표면장력의 원리를 이해하고 실험을
통해 표면장력의 크기를 측정한다.

8. 금속의 선팽창 계수 측정(214)



로터리모션센서
스팀제너레이터
고무마개와 튜브
선팽창 측정장치
써미스터 센서

여러 금속의 선팽창 계수를 열팽창
방법으로 측정하는 방법을 익힌다.

9. 이상기체 법칙(219)



모션센서
템퍼레처센서
프레셔센서
스팀제너레이터
히트제너레이터
에어챔버
고무마개와 튜브
소형 스탠드 세트

기체의 부피와 온도, 압력의 관계를 나타내는 상태방정식에 대해 알아본다. 이상기체의 온도와 부피의 관계(압력일정)로부터 이상기체 상태방정식을 확인하고, 이것으로부터 기체상수의 값을 알아본다.

Data studio

DataStudio
File Edit Experiment Window Help

Summary Setup Start **STOP 00:00.0** Calculate

Data
Velocity In Gate, Ch 1 (m/s)
Angular Position, Ch 3&4
Force, Ch A (N)

Experiment Setup
Add Sensor or Instrument... Setup Timers... Calibrate Sensors... Sampling Options... Choose Interface...


Click To Connect

Photogate ME-9204B

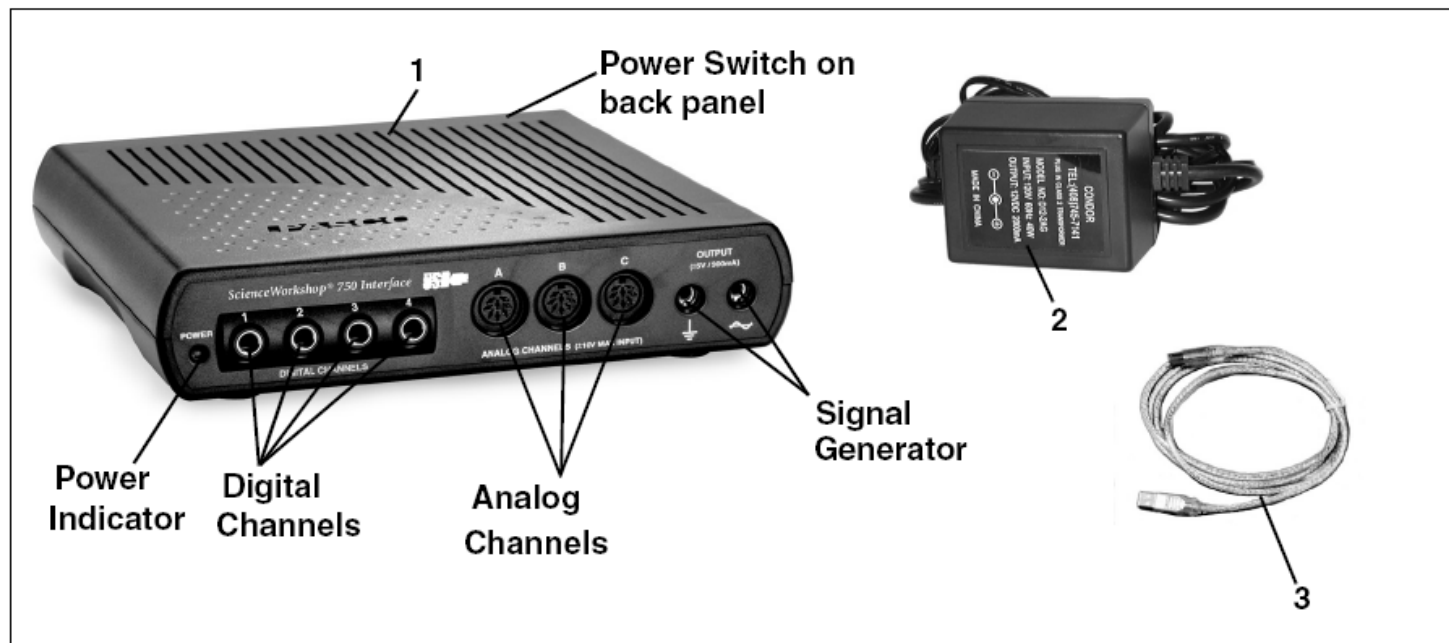
Measurements | Constants |

Visibility, Name	Unit of Measure
☐ State, Ch 1	V
☐ Time In Gate, Ch 1	s
☒ Velocity In Gate, Ch 1	m/s

Displays
3 1/4 Digits
FFT
Graph
Histogram
Meter
Scope
Sound Analyzer
Sound Creator
Table
Workbook

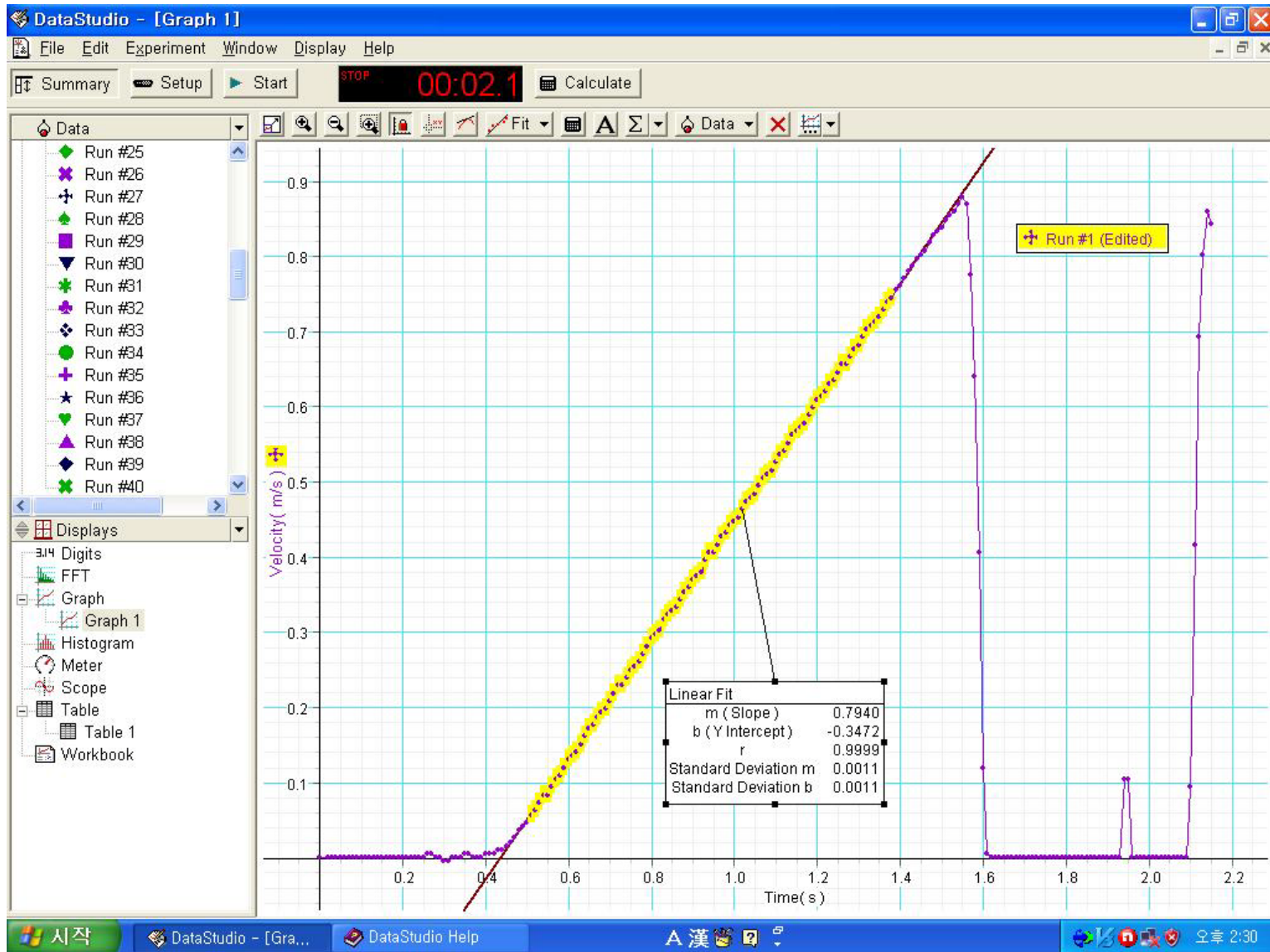
Help
 DataStudio could not connect to the interface. Click the 'Connect' button on the setup window to try again.

Science Workshop 750 Interface



Included Equipment	Replacement Model Number*
1. ScienceWorkshop® 750 USB Interface box (1)	CI-7599
2. AC Adapter, 12 VDC, 60 Hz, 40 W (1)	540-034 or 540-035
3. USB cable (1)	514-016

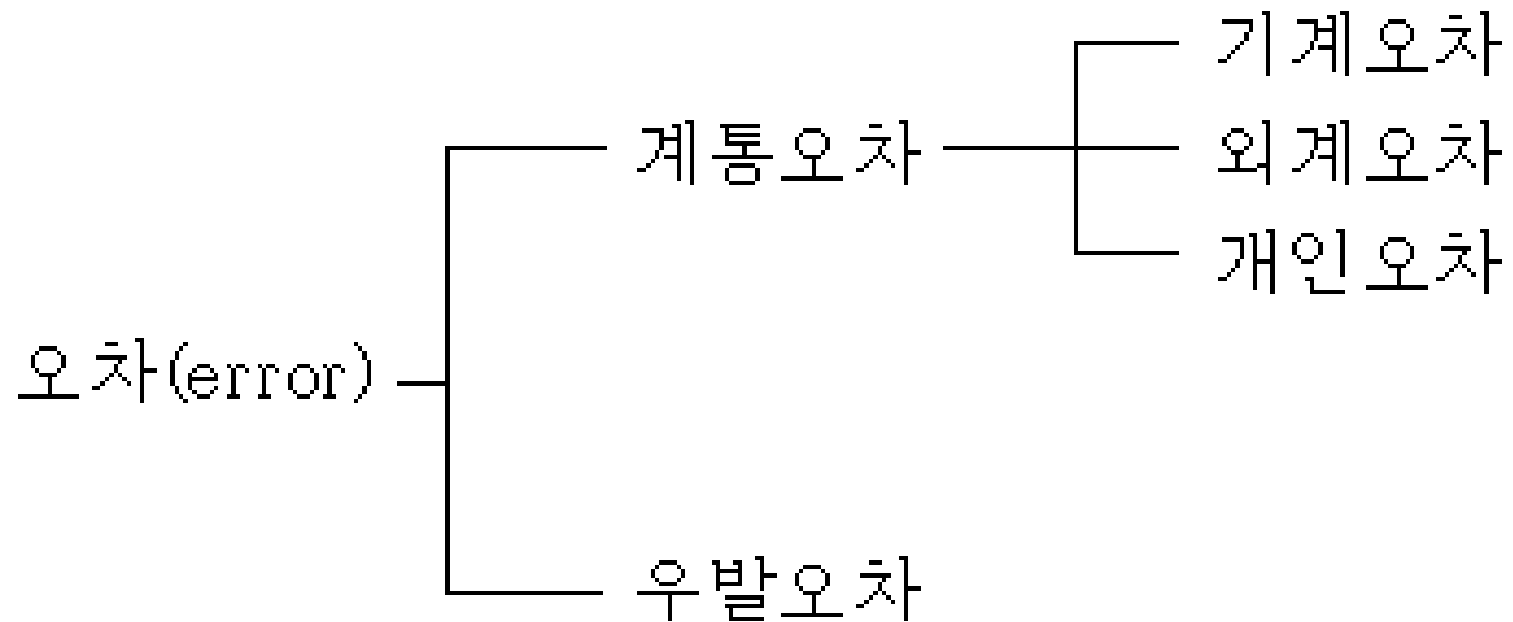
Result



오차

- 절대오차 : 측정값과 참값의 차
- 상대오차 : 절대오차를 참값의 백분율로 나타낸 오차
- 예) 중력가속도의 측정
 - 측정값 : 10m/s , 참값 : 9.8m/s
 - 절대오차 : $9.8 - 10 = 0.2$
 - 상대오차 : $|9.8 - 10| \times 100 / 9.8 = 2.0\%$

오차의 분류



우발오차

- 측정 결과에서 반복성이 유지되는 조건에서 같은 측정 대상을 무한번 측정한 결과의 평균값을 뺀 값
- 우연 오차는 결과에 영향을 미치는 인자의 예상하지 못한 변화나 시공간의 확률적 변화로 말미암아 생길 것이다. 이러한 변화를 일으키는 효과를 우연 효과라 하며, 측정 대상을 반복해서 측정할 때 측정 값의 변화를 유발한다.
- 측정 횟수는 한정되어 있으므로 우리는 우연 오차의 추정값 밖에 구할 수 없다.
- 비록 측정 결과의 우연 오차를 보정할 수는 없더라도 측정 횟수를 늘리므로써 줄일 수는 있다

계통오차

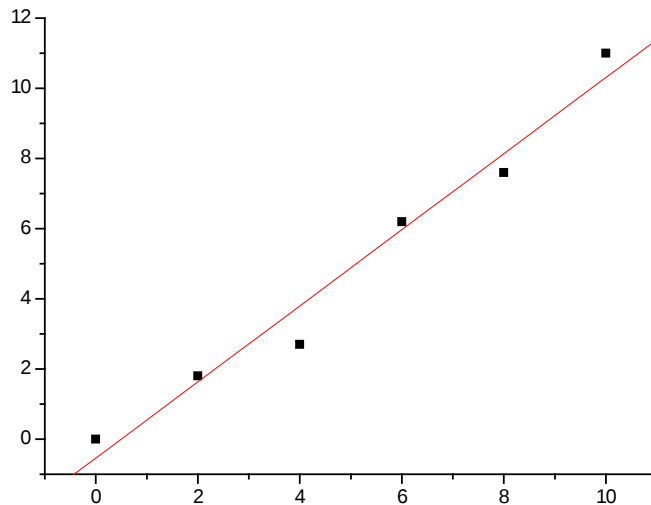
- 반복성이 유지되는 조건에서 같은 측정 대상을 무한번 측정한 결과의 평균값에서 측정 대상의 참값을 뺀 값
- 참값과 마찬가지로 계통 오차와 이 요인을 완전히 알 수는 없다.
- 계통 오차는 우연 오차와 마찬가지로 완전히 제거할 수는 없지만 역시 줄일 수는 있다. 만약에 측정 결과에 영향을 끼치는 어떤 인자로 부터 계통 오차가 발생하였다면 이 효과는 양으로 표시될 수 있다.
- 측정자의 경험이나 노력에 따라 그 크기와 원인을 알 수 있어 오차를 줄일 수 있고 또 보정할 수도 있다.

계통오차

- 기계오차 : 사용된 기계의 부정확성으로 인한 오차.
- 외계오차 : 측정 시 온도나 습도와 같은 알려진 외계의 영향으로 생기는 오차.
- 개인오차 : 측정하는 개인의 선입관으로 인한 오차.

최소 제곱법

- 측정한 데이터를 이용하여 종속변수(Y)의 값을 독립변수(X)를 이용하여 예측하는 방법



$$Y = a + bX$$

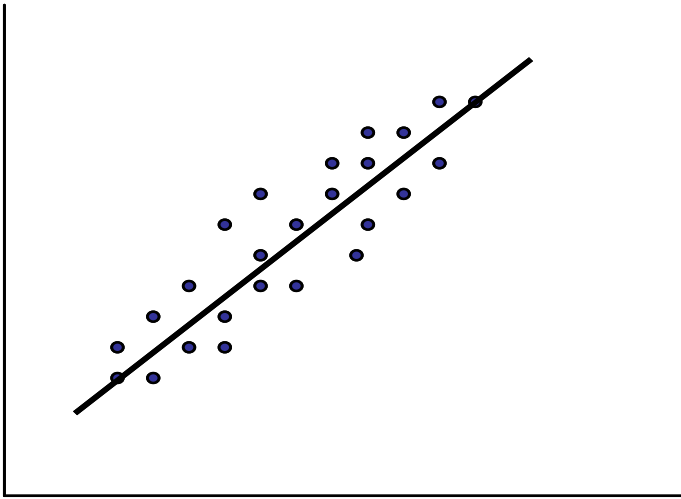
$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

상관계수

- 두 변량 사이의 (선형적) 상관관계의 정도를 나타내는 수치

(a)



(b)

