



บรรณานุกรม

จอย นันทิวรรินทร์, ม.ล. แบบบรรณานุกรมและเชิงอรรถ พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช

๒๕๑๔.

ธีระชัย ปุณฺณโศติ. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์, ๒๘(กันยายน, ๒๕๑๓),

๔๑.

\_\_\_\_\_ . "การตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม," เอกสารประกอบการบรรยายวิชา  
วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา ๒๕๑๕ (อัครดำเนิน).

นพเกา สุทร เกส. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียน  
เป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิต," วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘. (อัครดำเนิน).

นิพนธ์ จิตต์ภักดี. "โครงการสอนวิทยาศาสตร์โดยการค้นพบ," วิทยาศาสตร์, ๒๘(มิถุนายน,  
๒๕๑๓), ๕๓.

นิมิตร มาศเกษม. "การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบระหว่างวิธีสาธิตและ  
วิธีปฏิบัติการทดลอง," วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๓. (อัครดำเนิน).

ประคอง กรรณเสฏฐ. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๕.

พงษ์ พันธุกุล, พ.อ. วิชาแสง กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, ๒๕๑๓.

ยุพิน พิพิธกุล. พฤติกรรมกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯการ  
พิมพ์, ๒๕๑๕.

รัตนา ศิริพานิช. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์, ๒๕๑๘.

ดุสิต เทอดสถีรศักดิ์. หลักสถิติ พระนคร : สีสดมการพิมพ์, ๒๕๑๓.

วิชาการ, กรม. การประเมินผลการศึกษา กรุงเทพฯ, ๒๕๑๘.

สุมิตร คุณานุก. หลักสูตรและการสอน พระนคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, ๒๕๑๘.

สุวัจน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, ๒๕๑๓.

อุทัย - สิงหนิก, ร.ท. คู่มือความรอบรู้ แสง เสียง ฉบับพิสดาร, พระนคร : วัชรินทร์การพิมพ์, ๒๕๑๗.

Baird, Hugh and others. A Behavioral Approach to Teaching Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Co. Publishers, 1973.

Best, John W. Research in Education New Delhi : Printice-Hall of India (PVI), 1963.

Bidwell, Charles Moorhouse, "The Effects of Prior Knowledge of Instructional Objectives on Students Response to Lecture Content and Presentation," Dissertation Abstracts, XXXII (February, 1972), 4479-A.

Bruenn, Stephan W. College Board Achievement Test Physics New York : Arc Books, Inc., 1968.

Bueche, F. Principle of Physics Tokyo : McGraw-Hill Kogakusha, 1972.

Clingman, Evan Earl. "The Impact of Teacher and Student Knowledge of Educational Objectives on Student Learning and Satisfaction," Dissertation Abstracts, X (April, 1972), 5522-A.

- Conlon, Betsy Ann. "A Comparison of the Performance of Seven-Grade Students With and Without Prior Knowledge of the Objectives of an Individualized Science Program-ISCS," Dissertation Abstracts, XXXI(November,1970), 2245-A.
- Davis, Robert H., Alexander, Lawrence T., and Yelon, Stephan L. Learning System Design New York : McGraw-Hill Books Co., 1974.
- Gibson, Terry Lee. "Effects Upon Learning of Student Knowledge and Acceptance of Behavioral Objectives," Dissertation Abstracts, XXXIV(April,1974), 6355-A.
- Kibler, Robert J., Barker Larry L., and Miles, David T. Behavioral Objectives and Instruction Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1973.
- Mager, Robert F. Preparing Educational Objectives Belmont, California : Fearon Publishers, 1972.
- Mccullough, James Victor. "The Effects of Using a Behavioral Objectives Curriculum in Mathematics on the Achievement of Non-Grade Pupils in the Meridian Separated School District" Dissertation Abstracts XXXII (July,1971), 99-A.
- Nelson, Dennis Lee. "The Effects of Specifically Stated Instructional Objectives on the Achievement of Collegiate Undergraduated Economics Students," Dissertation Abstracts XXXII (July,1971) 99-A.
- Ruskjer, Nina Louise. "The Relation of Expressed Student Interest in Behavioral Objectives to Achievement in Civil Defence Adult Education," Dissertation Abstracts XXXI (February,1971), 3984-A.

Schneiderwent, Myron Otto. "The Effects of Using Behavioral Objectives in the Instructional of Harvard Project Physics," Dissertation Abstracts XXXI (February, 1971), 3984-A.

Sears, Francis Weston. Optics Massachusetts : Addison Wesley Publishing Co., Inc., 1964.

Sund, Robert B. and Trowbridge, Leslie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School Ohio : Charles E. Merrill Publishing Co., 1967.

Webb, Alfred Bert. "Effects of the Use of Behavioral Objectives and Criterion Evaluation on Classroom Progress of Adolescents," Dissertation Abstracts XXXII (June, 1972), 6845-A.

ภาคผนวก

ผนวก ก.  
บทเรียนเรื่อง

-----  
"การหักเหของแสง"

และ  
"เลนส์"

บทเรียนเรื่อง "การหักเหของแสง"  
ชั้นที่สอน มัธยมศึกษาปีที่ ๕  
เวลาที่สอน สัปดาห์ละ ๒ คาบ เป็นเวลา ๕ คาบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถที่จะ

๑. บอกสาเหตุที่ทำให้แสงหักเหและอธิบายปรากฏการณ์การหักเหของแสงได้ถูกต้อง  
เมื่อกำหนดทางเดินของแสงให้

๒. ระบุกฎการหักเหของแสงและอธิบายผลการทดลองพิสูจน์กฎการหักเหของแสง  
ได้ถูกต้อง โดยไม่เปิดตำราและเอกสารอ้างอิงใดๆ

๓. ให้นิยามเทอมเฉพาะของ คณิตหักเห คณิตหักเหสัมบูรณ์ คณิตหักเหสัมพัทธ์ และ  
เขียนสัญลักษณ์ได้ถูกต้องโดยไม่เปิดตำราและเอกสารอ้างอิงใดๆ

๔. บอกความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วแสงในตัวกลางสองชนิด และคำนวณโจทย์  
ได้ถูกต้องทศนิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อ เมื่อกำหนดค่าที่เกี่ยวข้องให้บางค่า

๕. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีหักเหของตัวกลางตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปได้ถูกต้องทศ  
นิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อ เมื่อกำหนดค่าบางค่าให้และโดยไม่เปิดตำรา

๖. บอกความสัมพันธ์ระหว่างส่วนลึกปรากฏและส่วนลึกจริงได้ถูกต้องโดยไม่เปิดตำรา  
และคำนวณโจทย์แบบฝึกหัดได้อย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อด้วยตนเอง

๗. คำนวณหาระยะบนเมื่อมองวัตถุผ่านตัวกลางฉนวนราบด้านขนานโดยกำหนดให้วัตถุ  
อยู่ชิดผิวตัวกลางหรือห่างผิวตัวกลางได้อย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อ

๘. คำนวณหาระยะบนได้ถูกต้อง ๔ ใน ๕ ข้อ เมื่อกำหนดค่าดัชนีหักเหของตัวกลาง  
ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ยื่นคาน้ำวัตถุให้

๙. บอกรวิธานาคณิตหักเหได้ถูกต้องเมื่อกำหนดชนิดของตัวกลางให้ และคำนวณโจทย์  
โดยอาศัยผลการทดลองได้ทศนิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อ โดยไม่เปิดตำรา

๑๐. ให้นิยามของมุมวิกฤติและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับมุมวิกฤติของตัวกลางต่างๆได้  
ทศนิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย ๔ ใน ๕ ข้อ เมื่อกำหนดค่าดัชนีหักเหให้และโดยไม่เปิดตำรา

๑๑. อธิบายและยกตัวอย่างการสะท้อนกลับหมดได้ถูกต้องโดยไม่เปิดตำรา

## เนื้อหาวิชาฟิสิกส์

### 1. เหตุที่ทำให้แสงหักเห

ความคิดรวบยอด

- 1.1 เมื่อแสงตกเฉียงเป็นมุมกับผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางการเปลี่ยนอัตราเร็วของหน้าคลื่นไม่เท่ากัน จึงทำให้รังสีแสงหักเหจากแนวเดิม.
- 1.2 เมื่อลำแสงตกตั้งฉากกับผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางการเปลี่ยนอัตราเร็วของหน้าคลื่นเท่ากันหมด จึงไม่มีการหักเหเกิดขึ้น
- 1.3 เมื่อแสงสีต่างๆกระทบผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางเป็นมุมเอียงจะเกิดการหักเหไม่เหมือนกัน

### 2. กฎการหักเหและการพิสูจน์โดยการทดลอง

ความคิดรวบยอด

- 2.1 รังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเส้นปกติอยู่บนระนาบเดียวกัน
- 2.2 สำหรับตัวกลางคู่เดียวกัน อัตราส่วนระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบและไซน์ของมุมหักเหมีค่าคงที่เสมอ
- 2.3 โย้ เส้นหมุดและแท่งแก้วรูปสี่เหลี่ยมหน้าๆทดลองพิสูจน์โดยการมองผ่านแท่งแก้ว

### 3. ความหมายของเทอมเฉพาะ

ความคิดรวบยอด

- 3.1 ดัชนีหักเหคืออัตราส่วนระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบในตัวกลางหนึ่งกับไซน์ของมุมหักเหในอีกตัวกลางหนึ่ง เขียนแทนด้วย  $\mu$
- 3.2 ดัชนีหักเหสัมบูรณ์คืออัตราส่วนระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบในสุญญากาศกับไซน์ของมุมหักเหในตัวกลาง
- 3.3 ดัชนีหักเหสัมพัทธ์คืออัตราส่วนระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบในตัวกลางหนึ่งกับไซน์ของมุมหักเหในอีกตัวกลางหนึ่ง

### 4. สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

ความคิดรวบยอด

$$4.1 \quad \mu_B = \frac{v_a}{v_b}$$



4.2  $n_A \sin i = n_B \sin r$

4.3  $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_B}{n_A}$  = คำนวณหักเหสัมบูรณ์

5. วิธีเปลี่ยนคานหักเห  
 ความถี่รวมยอด

5.1  $n_A \sin i_A = n_B \sin i_B$

6. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนลึกจริงกับส่วนลึกปรากฏ  
 ความถี่รวมยอด

6.1 ส่วนลึกจริงและส่วนลึกปรากฏสัมพันธ์กันโดยอาศัยค่าดัชนีหักเหระหว่างตัวกลางที่มีแสงตกกระทบและตัวกลางที่มีแสงหักเห

6.2 เมื่อมองตามแนวเส้นปกติ  $\frac{v}{u} = \mu$

6.3 เมื่อมองทำมุมกับแนวเส้นปกติ  $\frac{v \cos i}{u \cos r} = \mu$

7. การหาระยะร่นเมื่อมองวัตถุผ่านตัวกลางที่ระนาบคานขนาน  
 ความถี่รวมยอด

7.1 เมื่อมีตัวกลางชนิดเดียว ระยะร่น =  $d(1-\mu)$

7.2 เมื่อมีตัวกลางสองชนิดขึ้นไป คำนวณระยะร่นทีละตอนโดยเทียบกับอากาศ

8. วิธีหาค่าดัชนีหักเหของตัวกลาง  
 ความถี่รวมยอด

8.1 เมื่อตัวกลางเป็นวงแหวนสามารถหาได้โดย

8.1.1 ไซเข็มหมุด 4 เอม

8.1.2 ไซทองจูลทรศนชนิดเคลื่อนที่ได้

8.1.3 ไซในสารละลาย

8.2 เมื่อตัวกลางเป็นช่องเหลี่ยมสามารถหาได้โดย

8.2.1 ไซเข็มหมุด 4 เอม

8.2.2 ไซทองจูลทรศนชนิดเคลื่อนที่ได้

8.2.3 ไซกระจกเว้าช่วย

## 9. การสะท้อนกลับหมดและมุมวิกฤต

### ความคิดรวบยอด

- 9.1 มุมวิกฤตคือ มุมตกกระทบในตัวกลางที่มีความหนาแน่นทางแสงมาก ทำให้มุมหักเหในตัวกลางซึ่งมีความหนาแน่นทางแสงน้อยตกเท่ากับ  $90^\circ$  องศา
- 9.2 การสะท้อนกลับหมดคือ การสะท้อนแสงที่สะท้อนมาในตัวกลางเนื้อแน่นหมด เมื่อลำแสงจากตัวกลางเนื้อแน่นไปยังตัวกลางเนื้อบางโดยมีมุมตกกระทบโตกว่ามุมวิกฤต และแสงจะไม่หักเหไปในตัวกลางเนื้อบางกว่านั้นเลย
- 9.3 มุมตกกระทบหรือมุมหักเหก็ตามในตัวกลางเนื้อแน่นกว่าจะมีค่ามากที่สุดเท่ากับมุมวิกฤตเท่านั้น
- 9.4 ไซนัสของมุมวิกฤตมีค่าเท่ากับคัตนัสหักเหจากตัวกลางเนื้อแน่นไปยังตัวกลางเนื้อบางกว่า

บทเรียนเรื่อง

"เลนส์"

ชั้นที่สอน

มัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลาที่สอน

สัปดาห์ละ 2 คาบ เป็นเวลา 11 คาบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถที่จะ

1. บอกความหมายและจำแนกประเภทของเลนส์ได้ถูกต้อง เมื่อแสดงลักษณะของเลนส์มาให้และโดยไม่เปิดตำรา
2. บอกส่วนประกอบของเลนส์ได้ถูกต้อง เมื่อให้ชื่อใหญ่หนาชั้นเรียนโดยไม่เปิดเอกสารอ้างอิงใดๆ
3. เขียนสัญลักษณ์และกำหนดสัญลักษณ์ของเครื่องหมายได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดระยะต่างๆ ให้และโดยไม่เปิดตำรา
4. เขียนแผนภาพแสดงทางเดินแสงจากวัตถุจริงที่ทำให้เกิดภาพได้ถูกต้อง เมื่อให้แสดงหนาชั้นเรียนโดยกำหนดตำแหน่งของวัตถุให้
5. พิจารณาค่าแขนงและชนิดของภาพได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดสัญลักษณ์ของเครื่องหมายให้
6. บอกสูตรที่ใช้สำหรับคำนวณเรื่องเลนส์ได้ถูกต้อง และคำนวณโจทย์โดยที่นิยมสองตำแหน่งโดยให้สูตรอย่างน้อย 4 ใน 5 ข้อ เมื่อกำหนดค่าที่เกี่ยวข้องของให้และโดยไม่เปิดตำรา
7. อธิบายความหมายของโฟกัสสังยุคได้ถูกต้องโดยไม่เปิดตำรา
8. คำนวณหาความยาวโฟกัสรวมของเลนส์บางที่วางประกบกันทั้งหมดโดยที่นิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย 4 ใน 5 ข้อ เมื่อกำหนดความยาวโฟกัสของเลนส์แต่ละอันให้
9. คำนวณหาค่าตั้งของเลนส์โดยที่นิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย 4 ใน 5 ข้อ เมื่อกำหนดความยาวโฟกัสของเลนส์แต่ละอันให้
10. บอกวิธีหาความยาวโฟกัสของเลนส์ได้ถูกต้องเมื่อกำหนดคุณสมบัติต่างๆให้ และคำนวณหาความยาวโฟกัสจากผลการทดลองโดยที่นิยมสองตำแหน่งอย่างน้อย 8 ใน 10 ข้อโดยไม่เปิดตำรา
11. บอกสาเหตุและวิธีแก้ความคลาดโค้งและความคลาดทรงกลมได้ถูกต้องโดยไม่เปิดตำรา

## เนื้อหาวิชาที่สอน

### 1. เชนส์

#### ความคิดรวบยอด

- 1.1 เชนส์คือตัวกลางโปร่งใสซึ่งมีผิวหน้าเป็นผิวโค้ง แบ่งเป็น
  - 1.1.1 เชนส์นูน
  - 1.1.2 เชนส์เว้า
- 1.2 เชนส์นูนแบ่งเป็น
  - 1.2.1 เชนส์นูนสองหน้า
  - 1.2.2 เชนส์นูนแกมระนาบ
  - 1.2.3 เชนส์นูนแกมเว้า
- 1.3 เชนส์เว้าแบ่งเป็น
  - 1.3.1 เชนส์เว้าสองหน้า
  - 1.3.2 เชนส์เว้าแกมระนาบ
  - 1.3.3 เชนส์เว้าแกมนูน

### 2. ส่วนประกอบของ เชนส์

#### ความคิดรวบยอด

- 2.1 แกนमुखสำคัญคือ เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางความโค้งของผิวหน้าทั้งสองของ
- 2.2 จุดโฟกัสमुखสำคัญคือ จุดตัดรวมของแสงที่หักเหออกจากเลนส์แล้ว เมื่อลำแสงนั้นขนานกับแกนमुखสำคัญ
- 2.3 ออบคกิดเซนเทอร์คือ จุดมพบแกนमुखสำคัญของเลนส์ซึ่งรังสีหักเหทุกรังสีที่หักเหอยู่ในเลนส์ถาฉายจุดนี้แล้วจะมีแนวรังสีหักเหออกจากเลนส์ขนานกับแนวรังสีศกกระทวมเลนส์เสมอ

### 3. สัญลักษณ์และสัญลักษณ์ของ เครื่องหมาย

#### ความคิดรวบยอด

- 3.1 ระยะวัตถุแทนด้วย  $u$
- 3.2 ระยะภาพแทนด้วย  $v$
- 3.3 ระยะโฟกัสแทนด้วย  $f$

3.4 การกำหนดเครื่องหมายในระบบจริงเป็นบวก

4. วิธีเขียนแผนภาพแสดงทางเคี้ยวรังสีแสง

ความคิดรวบยอด

4.1 วัตถุจะให้รังสีแสงขนานเลนส์และรังสีแสงขนานออปติคัล เช่นเตอร์ไปตัดกัน ถ้าตัดกันจริงจะได้ภาพจริง ถ้าเสมือนว่าตัดกันได้ภาพเสมือน

5. สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

ความคิดรวบยอด

$$5.1 \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$5.2 m = \frac{f}{u-f} = \frac{v+f}{f}$$

$$5.3 \frac{1}{f} = (\mu-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

6. ไฟกั้วสังยุค

ความคิดรวบยอด

6.1 ไฟกั้วสังยุคคือ จุดศูนย์กลางซึ่งวัตถุและภาพสามารถเปลี่ยนที่อยู่กันได้

7. เส้นสมบางวางประกบกัน

ความคิดรวบยอด

7.1 ความยาวไฟกั้วรวมของเลนส์หาจาก  $\frac{1}{F} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2} + \dots$

8. กำลังของเลนส์

ความคิดรวบยอด

8.1 กำลังของเลนส์หมายถึง ความสามารถของเลนส์ที่จะทำให้แสงหักเหออกจากเลนส์ เบี่ยงเบนไปจากแนวรังสีตกกระทบเลนส์ได้มากหรือน้อย

$$8.2 P = \frac{1}{f}$$

8.3 การกำหนดเครื่องหมายในระบบจริงเป็นบวก

9. วิธีวัดความยาวไฟกั้วของเลนส์นูน

ความคิดรวบยอด

9.1 ใช้แสงอาทิตย์

9.2 ไขว้ตัดคู่สว่างให้เกิดภาพบนจอ

9.3 ไขว้ระจกระนาบช่วย

9.4 ไขว้หลักของไฟกั๊สสังยุค

10. วิธีวัดความยาวไฟกั๊สของเลนส์เว้า

ความคิดรวบยอด

10.1 ไขว้เลนส์ขนช่วยโดยวางประกบ

10.2 ไขว้เลนส์ขนช่วยโดยไม่ตองวางประกบ

10.3 ไขว้ระจกเว้าช่วย

10.4 ไขว้เลนส์ขนและระจกระนาบช่วย

11. ความคลาดโค้งและความคลาดทรงค

ความคิดรวบยอด

11.1 ความคลาดโค้งคือ ความคลาดเนื่องจากความโค้งของเลนส์ทำให้งรังสีหักเหไม่ตัดที่จุดเดียวกัน

11.2 ความคลาดทรงคคือ ความคลาดเนื่องจากแสงสีขาว ที่ผ่านเลนส์จะแยกเป็นสีต่างๆ จึงเกิดการหักเหไม่เท่ากันและไม่ไปตัดรวมที่จุดเดียวกัน

ผนวก ข.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การ เรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งที่ 1 เรื่อง "การหักเหของแสง" เวลา 45 นาที

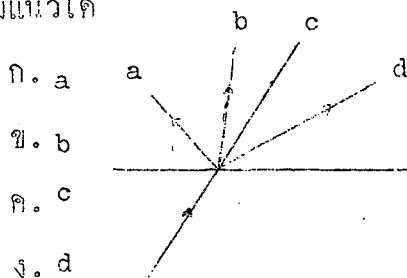
1. เมื่อแสงตกตั้งฉากกับผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด จะเกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. เปลี่ยนความเร็วและเกิดการหักเห
- ข. เปลี่ยนความเร็วแต่ไม่เกิดการหักเห
- ค. ไม่เปลี่ยนความเร็วแต่เกิดการหักเห
- ง. ไม่เปลี่ยนความเร็วและไม่เกิดการหักเห

2. เมื่อให้แสงสีต่างๆตกกระทบผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางเอียงเป็นมุมกับนอร์มัลเหมือนกัน จะเป็นอย่างไร

- ก. เปลี่ยนความเร็วเท่ากัน เกิดการหักเหเหมือนกัน
- ข. เปลี่ยนความเร็วเท่ากัน เกิดการหักเหไม่เหมือนกัน
- ค. เปลี่ยนความเร็วไม่เท่ากัน เกิดการหักเหเหมือนกัน
- ง. เปลี่ยนความเร็วไม่เท่ากัน เกิดการหักเหไม่เหมือนกัน

3. รังสีฉายจากตัวกลางเนื้อบางไปยังตัวกลางเนื้อแน่น เมื่อกระทบผิวรอยต่อแล้วจะเดินทางตามแนวใด



4. กฎการหักเหกล่าวไว้อย่างไร

- ก. มุมตกกระทบเท่ากับมุมหักเห
- ข. มุมตกกระทบ โค้งความมุกหักเหเสมอ
- ค. รังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเส้นปกติ อยู่บนระนาบเดียวกัน
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

5. กฎของสเนลคือ

- ก. รังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเส้นปกติ อยู่บนระนาบเดียวกัน
- ข. สำหรับตัวกลางคู่เดียวกัน อัตราส่วนระหว่างไซน์มุมตกกระทบและมุมหักเห มีค่าคงที่เสมอ
- ค. ถูกทั้ง ก. และ ข.
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

6. ดัชนีหักเหของแก้วเท่ากับ 1.5 หมายความว่า

- ก. ความเร็วแสงในอากาศมากกว่าในแก้ว
- ข. ความเร็วแสงในแก้วมากกว่าในอากาศ
- ค. ความเร็วแสงในสุญญากาศมากกว่าในแก้ว
- ง. ความเร็วแสงในแก้วมากกว่าในสุญญากาศ

7. ถ้าความเร็วแสงในอากาศเท่ากับ  $3 \times 10^8$  ม./วินาที และดัชนีหักเหของตัวกลางหนึ่งเท่ากับ

- 2 ความเร็วแสงในตัวกลางนั้นเท่ากับเท่าใด
- ก.  $1.5 \times 10^8$  ม./วินาที ข.  $1.5 \times 10^{-8}$  ม./วินาที
- ค.  $0.67 \times 10^8$  ม./วินาที ง.  $0.67 \times 10^8$  ม./วินาที



8. คำนีหักเหของแก้วหมายถึง
- ก.  $\frac{\sin i \text{ ในแก้ว}}{\sin r \text{ ในอากาศ}}$
  - ข.  $\frac{\sin i \text{ ในอากาศ}}{\sin r \text{ ในแก้ว}}$
  - ค.  $\frac{\sin i \text{ ในแก้ว}}{\sin r \text{ ในสุญญากาศ}}$
  - ง.  $\frac{\sin i \text{ ในสุญญากาศ}}{\sin r \text{ ในแก้ว}}$
9. คำนีหักเหสัมบูรณ์ของตัวกลางหมายถึง
- ก. ไซน์มุมตกกระทบในสุญญากาศไปยังแก้ว
  - ข. ไซน์มุมตกกระทบในแก้วไปยังสุญญากาศ
  - ค. ไซน์มุมตกกระทบในอากาศไปยังแก้ว
  - ง. ไซน์มุมตกกระทบในแก้วไปยังสุญญากาศ
10.  $\mu_{AB}$  หมายความว่า
- ก. คำนีหักเหของ A มากกว่า B
  - ข. คำนีหักเหของ B มากกว่า A
  - ค. คำนีหักเหจาก A ไป B
  - ง. คำนีหักเหจาก B ไป A
11. เมื่อทราบค่า  $\mu_{AB}$  และ  $\mu_{BC}$  จะได้  $\mu_{AC}$  เท่ากับ
- ก.  $\frac{\mu_{AC}}{\mu_{AB}}$
  - ข.  $\frac{\mu_{BC}}{\mu_{AB}}$
  - ค.  $\frac{\mu_{BC}}{\mu_{AC}}$
  - ง. ไม่มีข้อใดถูก

12. ถ้าคำนีหักเหสัมบูรณ์ของของเหลวและแก้วเท่ากับ  $5/2$  และ  $3/2$  ตามลำดับ คำนีหักเหจากแก้วไปของเหลวเท่ากับ
- ก.  $\frac{5}{3}$
  - ข.  $\frac{3}{5}$
  - ค.  $\frac{15}{4}$
  - ง.  $\frac{4}{15}$
13. คำนีหักเหสัมบูรณ์ของ X เท่ากับ 1.6 และ Y เท่ากับ 1.2 คำนีหักเหจาก Y ไป X เท่ากับ
- ก. 0.46
  - ข. 0.75
  - ค. 1.33
  - ง. 1.92
14. แสงผ่านจากตัวกลางคำนีหักเห 1.5 ไปยังตัวกลางคำนีหักเห 2.0 โดยมีมุมตกกระทบ 30 องศา รังสีหักเหจะเบนไปทางใด
- ก. เบนเข้าหาเส้นปกติ
  - ข. เบนออกจากเส้นปกติ
  - ค. ตั้งฉากกับเส้นปกติ
  - ง. แนวเดียวกับเส้นปกติ
15. เมื่อเอาเงินเหรียญใส่ไว้ในกระบอกล โดยทางจากตา 30 ซม. ถ้าเพน้าลงไปใ้ในกระบอกลให้สูง 16 ซม. จะเห็นเงินเหรียญทางจากตาเท่าใด
- ก. 12.0 ซม.
  - ข. 22.5 ซม.
  - ค. 26.0 ซม.
  - ง. 34.5 ซม.
16. ฟองอากาศเล็กๆอยู่ในแท่งแก้วคำนีหักเห 1.5 เมื่อมองคานหนึ่งเห็นอยู่ลึก 1 ซม. แต่เมื่อมองอีกคานหนึ่งเห็นอยู่ลึก 2 ซม. แท่งแก้วหนาจริงเท่าใด
- ก. 3 ซม.
  - ข. 6 ซม.
  - ค. 9 ซม.
  - ง. 12 ซม.

๑๗. คนอยู่ที่โคนน้ำลึก ๖ ฟุต จะมองเห็นกิ่งไม้ที่อยู่เหนือน้ำ ๖ ฟุต อยู่ไกลเข้ามาหรือไกลออกไปเท่าไร

- ก. ไกลเข้ามา ๑.๕ ฟุต
- ข. ไกลเข้ามา ๒.๐ ฟุต
- ค. ไกลออกไป ๑.๕ ฟุต
- ง. ไกลออกไป ๒.๐ ฟุต

๑๘. เบนซินคั่นหักเห ๑.๕ ลอยอยู่ในน้ำคั่นนี้หักเห ๔/๓ ถ้าเบนซินลึก ๖ ซม. และน้ำลึก ๔ ซม. ทหาระยะรัศมีใดเท่าไร

- ก. ๒.๘๘ ซม.
- ข. ๔.๐ ซม.
- ค. ๔.๖๗ ซม.
- ง. ๕.๐ ซม.

๑๙. ถังใบหนึ่งกรวยกระจกเงาราบ มีน้ำลึก ๑๐ ซม. แขนงวัตถุจมใต้น้ำลึก ๔ ซม. มองลงไปตรงๆ จะเห็นภาพในกระจกอยู่ลึกเท่าไร

- ก. ๑๒ ซม.
- ข. ๑๓ ซม.
- ค. ๑๖ ซม.
- ง. ๑๗ ซม.

๒๐. วางวัตถุหน้าผิวกระจกราบ ๑๐ ซม. กระจกหนา ๖ ซม. จะเห็นภาพอยู่ห่างผิวหลังกระจกกี่ ซม.

- ก. ๑๒
- ข. ๑๔
- ค. ๑๖
- ง. ๑๐

๒๑. วิธีใดที่ทำให้คั่นหักเหของของเหลวไม่ได้

- ก. ใส่เข็มหมุด ๔ ตัว
- ข. ใส่กระจกเว้าช่วย
- ค. ใส่ใส่น้ำในสารละลาย
- ง. ใส่กล่องจุลทรรศน์ชนิดเคลื่อนที่ได้

๒๒. ใส่วัตถุที่คั่นหักเหเท่ากับของเหลวใส่ลงไป ในของเหลวนั้น จะเกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. เกิดการหักเห
- ข. เกิดการสะท้อน
- ค. ไม่เกิดการหักเห
- ง. ไม่เกิดการสะท้อน

๒๓. กลองจุลทรรศน์หนึ่งตั้งไว้เพื่อใหม่มองเห็นภาพวัตถุหนึ่งชัดที่สุด แต่เมื่อเอาแท่งแก้วหนา ๕.๖ มม. มาวางทับ ช่องเลนากล่องชั้นนอก ๒.๑ มม. จึงเห็นภาพวัตถุชัดอีก คั่นหักเหของแก้วนี้มีค่า

- ก. ๒.๗
- ข. ๑.๖
- ค. ๑.๕
- ง. ๐.๖

๒๔. ตั้งกล่องจุลทรรศน์ให้เห็นรอยขีดทกนอวงใต้ชัดที่ระยะ ๘.๑๒ ซม. เมื่อเอาสารละลายใส่ลงไป ช่องเลนากล่องใหญ่ชัด ๑๐.๑๒ ซม. จึงเห็นขีดที่ชัดอีก เมื่อเอาผงโรยบนผิวของสารละลาย ช่องเลนากล่องไปที่ ๑๒.๑๒ ซม. จึงจะเห็นผงได้ชัดอีก คั่นหักเหของสารละลายมีค่าเท่าใด

- ก. ๐.๕๐
- ข. ๐.๘๓
- ค. ๑.๒๐
- ง. ๒.๐๐

๒๕. เมื่อเอากรดเกลือหยดลงไปบนกระจกเว้า ความยาวโฟกัส ๒๐ ซม. หนา ๑ ซม. แล้วเอาเข็มหมุดเลื่อนไปมาหน้ากระจกตามแนวแกนमुखสำคัญจะได้ภาพที่เดียวกับวัตถุที่ระยะ ๒๘.๕ ซม. คั่นหักเหของกรดเกลือมีค่าเท่าใด

- ก. ๑.๔๑
- ข. ๐.๗๐
- ค. ๑.๔๐
- ง. ๐.๗๑

๒๖. เมื่อหยดของเหลวลงไปเล็กน้อยบนกระจกเว้า ความยาวโฟกัส ๔ ซม. จะได้ภาพเข็มหมุดที่เดียวกับตัวเข็มหมุดที่ระยะ ๑๐ ซม. คั่นหักเห

ของเหลวที่มีค่าเท่ากับ

ก. 1.60      ข. 0.80

ค. 0.63      ง. 1.25

27. คัมภ์หักเหของวัตถุเท่ากับ 2 มุมวิกฤตของ  
วัตถุนั้นมีค่าเท่าใด

ก.  $30^\circ$     ข.  $45^\circ$     ค.  $60^\circ$     ง.  $90^\circ$

28. การเกิดมีราจในที่อากาศร้อนจัดเนื่องจาก

ก. เกิดการหักเหในอากาศชั้นบน

ข. เกิดการหักเหในอากาศชั้นล่าง

ค. เกิดการสะท้อนกลับหมดในอากาศชั้นบน

ง. เกิดการสะท้อนกลับหมดในอากาศชั้นล่าง

29. ปรากฏการณ์ใดที่ไม่เกี่ยวกับการสะท้อนกลับ  
หมด

ก. การมองเห็นนิ้วนํ้าหะดู

ข. การมองเห็นคล้ายน้ำนองบนถนน

ค. การมองเห็นภาพหัวกลับในทะเลทราย

ง. การเห็นภาพบนท้องฟ้าในที่อากาศหนาว

30. การที่มองเห็นดวงอาทิตย์มีขนาดโตในตอน  
เช้าและตอนเย็นเนื่องจาก

ก. การกระจายแสง

ข. การสะท้อนแสง

ค. การหักเหของแสง

ง. การดูดกลืนแสง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งที่ ๒ เรื่อง "เลนส์" เวลา ๔๕ นาที

๑. เมื่อวางวัตถุหน้าเลนส์เว้าจะโคภาพอย่างไร

- ก. ภาพเสมือนขนาดขยายหน้าเลนส์
- ข. ภาพเสมือนขนาดขยายหลังเลนส์
- ค. ภาพเสมือนขนาดลดหน้าเลนส์
- ง. ภาพเสมือนขนาดลดหลังเลนส์

๒. วัตถุสูง ๓ นิ้ว ห่างเลนส์เว้า ๘ นิ้ว ถ้าเลนส์มีความยาวโฟกัส ๔ นิ้ว จะได้ภาพที่ใด

- ก. ๘.๐ นิ้วหน้าเลนส์
- ข. ๘.๐ นิ้วหลังเลนส์
- ค. ๒.๖๗ นิ้วหน้าเลนส์
- ง. ๒.๖๗ นิ้วหลังเลนส์

๓. วัตถุอยู่คนขวามือของเลนส์นูน ๔ ซม. ถ้าเลนส์มีความยาวโฟกัส ๒ ซม. จะได้ภาพที่ใด

- ก. ๑.๓๓ ซม. คนซ้ายเลนส์
- ข. ๑.๓๓ ซม. คนขวาเลนส์
- ค. ๔.๐๐ ซม. คนซ้ายเลนส์
- ง. ๔.๐๐ ซม. คนขวาเลนส์

๔. วัตถุอยู่ห่างเลนส์ ๑๒ ซม. โคภาพบนฉากห่างเลนส์ ๔ ซม. เลนส์มีความยาวโฟกัสกี่ซม.

- ก. ๒ ข. ๓ ค. ๔ ง. ๖

๕. จากข้อ ๔ ถ้าวัตถุสูง ๖ ซม. ภาพสูงกี่ซม.

- ก. ๒ ข. ๓ ค. ๔ ง. ๖

๖. วัตถุอยู่ห่างเลนส์นูนความยาวโฟกัส ๖ เมตร เป็นระยะ ๗ เมตร โคภาพขนาดขยายกี่เท่า

- ก. ๑/๖ ข. ๑/๕ ค. ๒ ง. ๖

๗. วัตถุห่างฉาก ๓ ฟุต วางเลนส์นูนระหว่างวัตถุกับฉากโคภาพขนาดขยายสองเท่า เลนส์มีความยาวโฟกัสกี่ฟุต

- ก. ๑/๓ ข. ๒/๓ ค. ๑ ง. ๒

๘. วัตถุกับฉากห่างกัน ๑๕ ซม. จะต้องใช้เลนส์นูนวางห่างฉากเท่าไรจึงได้ภาพขนาดขยายสองเท่า

- ก. ๓ ซม. ข. ๕ ซม.
- ค. ๙ ซม. ง. ๑๐ ซม.

๙. จากข้อ ๘ ต้องใช้เลนส์ความยาวโฟกัสเท่าไร

- ก. ๐.๘๓ ซม. ข. ๐.๓๓ ซม.
- ค. ๓.๓๓ ซม. ง. ๓๓.๓ ซม.

๑๐. โฟกัสสังยุคคืออะไร

- ก. ตำแหน่งที่วัตถุกับเลนส์เปลี่ยนที่อยู่กันได้
- ข. ตำแหน่งที่ภาพกับเลนส์เปลี่ยนที่อยู่กันได้
- ค. ตำแหน่งที่วัตถุกับภาพเปลี่ยนที่อยู่กันได้
- ง. จุดโฟกัสจุดหนึ่งของเลนส์

๑๑. ก่องฉวยรูปอันหนึ่งประกอบด้วยเลนส์นูนความยาวโฟกัส ๑๐ ซม. และเลนส์เว้าความยาวโฟกัส ๑๕ ซม. ความยาวโฟกัสรวมของเลนส์มีค่าเท่าใด

- ก. ๕ ซม. ข. ๖ ซม.
- ค. ๕๕ ซม. ง. ๓๐ ซม.

๑๒. เลนส์นูนความยาวโฟกัส ๒๕ ซม. มีกำลังเท่าไร

- ก. ๒๕ ไดออปเตอร์ ข. ๔ ไดออปเตอร์
- ค. ๐.๔ ไดออปเตอร์ ง. ๐.๒๕ ไดออปเตอร์

13. ดาววางวัตถุหน้าเลนส์ซึ่งมีกำลัง 12.5 ไดออปเตอร์ เป็นระยะ 4 ซม. จะไดภาพอย่างไร

- ก. ภาพจริงขนาดขยาย 2 เท่า
- ข. ภาพจริงขนาดขยาย  $1/499$  เท่า
- ค. ภาพเสมือนขนาดขยาย 2 เท่า
- ง. ภาพเสมือนขนาดขยาย  $1/499$  เท่า

14. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 20 ซม. ทำควย แก้วคั่นหักเห 1.5 มีรัศมีความโค้งเท่ากันสองหน้า รัศมีความโค้งหน้าละเท่าไร

- ก. 10 ซม.                      ข. 20 ซม.
- ค. 30 ซม.                      ง. 40 ซม.

15. ความยาวโฟกัสของเลนส์เมื่อใช้ในน้ำกับในอากาศจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับ

- ก. คั่นหักเหของตัวกลาง
- ข. รัศมีความโค้งด้านหน้าเลนส์
- ค. รัศมีความโค้งด้านหลังเลนส์
- ง. ทั้งข. และค.

16. เลนส์นูนอันหนึ่งทำควยแก้วรัศมีความโค้งหน้า 10 ซม. หน้าเว้า 15 ซม. คั่นหักเหของแก้ว 1.5 ความยาวโฟกัสของเลนส์เท่าใด

- ก. +12 ซม.                      ข. -12 ซม.
- ค. +60 ซม.                      ง. -60 ซม.

17. เลนส์นูนวางหน้ากระจกเงา 15 ซม. เมื่อเลื่อนเข้ามาตามแนวแกนมุขสำคัญหน้า

เลนส์จะไดภาพจริงที่เกี่ยวกับวัตถุที่ระยะ 8 ซม. ความยาวโฟกัสของเลนส์นี้เท่ากับเท่าใด

- ก. 7 ซม.                              ข. 8 ซม.
- ค. 15 ซม.                            ง. 23 ซม.

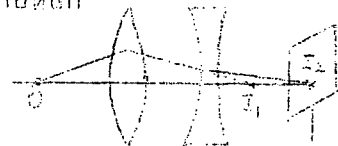
18. จากการทดลองวัดระยะระหว่างวัตถุกับฉาก 90 ซม. และระยะที่เลื่อนเลนส์นูนเพื่อให้เกิดภาพชัดบนฉากสองครั้งเท่ากับ 30 ซม. ความยาวโฟกัสของเลนส์เท่ากับ

- ก. +20 ซม.                          ข. -20 ซม.
- ค. +60 ซม.                          ง. -60 ซม.

19. ในการทดลองครั้งหนึ่งเมื่อใช้เลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 ซม. ประกอบกับเลนส์เว้าอันหนึ่งเมื่อนำวัตถุไปวางหน้าเลนส์ 40 ซม. จะทำให้เกิดภาพชัดบนฉากหลังเลนส์ 40 ซม. ความยาวโฟกัสของเลนส์นี้เท่ากับ

- ก. 10 ซม.                              ข. 30 ซม.
- ค. 40 ซม.                              ง. 50 ซม.

20. ในการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าโดยใช้เลนส์นูนช่วย(ดูรูป) ทำให้เกิดภาพจริงบนฉากโดยอาศัยหลัก



- ก. ภาพจริงทำหน้าที่วัตถุจริง
- ข. ภาพจริงทำหน้าที่วัตถุเสมือน
- ค. ภาพเสมือนทำหน้าที่วัตถุจริง

ง. ภาพเสมือนทำหน้าวัตถุเสมือน  
 21. เเลนส์นูนความยาวโฟกัส ๘ ซม. ทางเลนส์  
 วัตถุ ๔ ซม. วางกระจุกกระจุกหลังเลนส์  
 เลื่อนวัตถุหน้าเลนส์นูนไปภาพที่เดียวกันที่ ๑๒ ซม.  
 หน้าเลนส์นูน เเลนส์เว้ามีความยาวโฟกัสกี่ซม.

ก. ๘ ข. ๑๐ ค. ๑๒ ง. ๑๔

22. เเลนส์นูนสองอันความยาวโฟกัสอันละ 10 ซม.  
 วางห่างกัน 35 ซม. บนแกนมุขสำคัญเดียวกัน ถ้า  
 วางวัตถุห่างเลนส์อันใกล้ 15 ซม. ภาพที่เกิดขึ้น

- ก. อยู่หน้าเลนส์ 30 ซม.
- ข. อยู่หน้าเลนส์ 6 ซม.
- ค. อยู่หลังเลนส์ 30 ซม.
- ง. อยู่หลังเลนส์ 6 ซม.

23. จากโจทย์ข้อ 22 ถ้าวัตถุสูง 2 ซม. ภาพ  
 ครั้งแรกสูงเท่าใด

- ก. 2 ซม.      ข. 4 ซม.
- ค. 6 ซม.      ง. 8 ซม.

24. เเลนส์อันใกล้จะทำให้ภาพครั้งแรกเกิดภาพ  
 ครั้งที่สองเป็นอย่างไร

- ก. หน้าเลนส์ 10 ซม.
- ข. หน้าเลนส์ 5 ซม.
- ค. หลังเลนส์ 10 ซม.
- ง. หลังเลนส์ 5 ซม.

25. ภาพครั้งสุดท้ายมีขนาดสูงเท่าไร

- ก. 2 ซม.      ข. 4 ซม.

ค. 6 ซม.      ง. 8 ซม.

26. การที่แสงหักเหออกจากส่วนต่างๆของเลนส์  
 แล้วไม่ไปตัดรวมที่จุดเดียวกันเรียกว่า

- ก. ความคลาดเนื่องจากความโค้ง
- ข. ความคลาดทรงค
- ค. เลนส์อรงค์
- ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

27. แสงสีขาวเมื่อหักเหบนเลนส์แล้วแยกเป็นสี  
 ต่างๆเรียกว่า

- ก. ความคลาดเนื่องจากความโค้ง
- ข. ความคลาดทรงค
- ค. เลนส์อรงค์
- ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

28. เเลนส์อรงค์คือ

- ก. เลนส์ที่ไม่มีมีความคลาดเนื่องจากความโค้ง
- ข. เลนส์ที่มีผิวโค้งทั้งสองหน้าไม่เท่ากัน
- ค. เลนส์ที่ไม่มีมีความคลาดทรงค
- ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

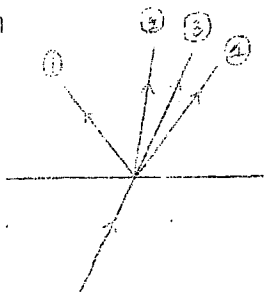
29. สามารถหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า  
 โดยวิธีใดได้บ้าง

- ก. ทำให้เกิดภาพจริงบนฉาก
- ข. ใช้แสงอาทิตย์รวมแสง
- ค. ใช้หลักโฟกัสสังยุค
- ง. ใช้กระจกเว้าช่วย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งที่ 3 สรุปบทเรียนเรื่อง "การหักเหของแสง" และ "เลนส์" เวลา 45 นาที

1. รังสีฉายจากตัวกลางเนื้อแน่นไปยังตัวกลางเนื้อบาง เมื่อกระทบผิวรอยต่อแล้วแสงจะเดินทางตามแนวใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4



2. ถ้าความเร็วแสงในอากาศเท่ากับ  $3 \times 10^8$  เมตร/วินาที และความเร็วแสงในตัวกลางหนึ่งเท่ากับ  $1.5 \times 10^8$  เมตร/วินาที คำนีหักเหของตัวกลางนั้นเมื่อเทียบกับ

- ก. 0.5      ข. 1.0
- ค. 1.5      ง. 2.0

3. เมื่อทราบค่า  $n_{12}$  และ  $n_{21}$  แล้ว  $n_{13}$  มีค่าเท่ากับ

- ก.  $\frac{n_{12} n_{21}}{n_{12}}$       ข.  $\frac{n_{12} n_{21}}{n_{21}}$
- ค.  $\frac{n_{12} n_{21}}{n_{12}}$       ง. ไม่มีข้อใดถูก

4. คำนีหักเหสมบูรณ์ของก. เท่ากับ 1.2 และข. เท่ากับ 1.6 คำนีหักเหจากก. ไปข. เท่ากับ

- ก. 0.40      ข. 0.75
- ค. 1.33      ง. 1.92

5. เมื่อเอาเงินเหรียญใส่ไว้ในกระบอกลูกโดยห่างจากตา 30 ซม. แล้วเบนนำโศกกระบอกลูกสูง 20 ซม. จะเห็นเงินเหรียญห่างจากตาคี่ ซม.

- ก. 37.5      ข. 25.0
- ค. 22.5      ง. 15.0

6. วางวัตถุหน้าผิวกระจกกราบ 10 ซม. กระจกหนา 6 ซม. จะเห็นภาพอยู่ห่างผิวหลังกระจกกี่ ซม.

- ก. 12      ข. 10
- ค. 16      ง. 14

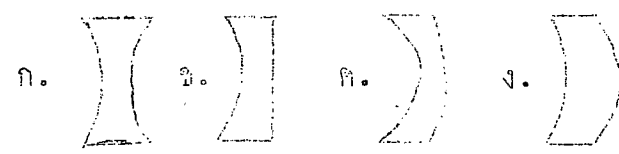
7. กลองจูลทรศน์อันหนึ่งตั้งไว้เพื่อใหมองวัตถุหนึ่งชัดที่สุด แต่เมื่อเอาแท่งพลาสติกหนา 5.6 มม. มาวางทับ ต้องเลื่อนกลองขึ้นอีก 2.1 มม. จึงเห็นภาพชัดอีก คำนีหักเหของพลาสติกมีค่า

- ก. 2.7      ข. 1.6
- ค. 1.5      ง. 0.6

8. เมื่อเอาของเหลวหยดลงไปบนกระจกเว้า ความยาวโฟกัส 20 ซม. หนา 1 ซม. แล้วเลื่อนเข็มหมุดไปตามแนวแกนมุขสำคัญ จะได้ภาพที่เกี่ยวกับวัตถุที่ระยะ 28.5 ซม. คำนีหักเหของของเหลวมีค่าเท่ากับ

- ก. 1.41      ข. 0.70
- ค. 1.40      ง. 0.71

9. ภาพในข้อใดไม่ใช่เลนส์เว้า



10. เลนส์ชนิดใดที่ไม่สามารถให้ภาพจริงได้

- ก. เลนส์นูนสองหน้า
- ข. เลนส์นูนแฉกระนาบ
- ค. เลนส์นูนแฉกเว้า
- ง. เลนส์เว้าแฉกนูน

11. เมื่อวางวัตถุไว้ที่ระยะโฟกัสหน้าเลนส์นูนอันหนึ่ง จะได้ภาพที่ใด

- ก. หลังเลนส์ที่ระยะโฟกัส
- ข. หน้าเลนส์ที่สองเท่าระยะโฟกัส
- ค. หลังเลนส์ที่สองเท่าระยะโฟกัส
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

12. ท้องการภาพเสมือนขนาดขยายสองเท่าของวัตถุซึ่งอยู่ห่างจากเลนส์ 5 ซม. จะต้องใช้เลนส์ชนิดใดและความยาวโฟกัสเท่าใด

- ก. เลนส์เว้าความยาวโฟกัส 3.3 ซม.
- ข. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 3.3 ซม.
- ค. เลนส์เว้าความยาวโฟกัส 10 ซม.
- ง. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 ซม.

13. วัตถุอยู่ห่างเลนส์ 12 ซม. ได้ภาพบนฉากห่างจากเลนส์ 4 ซม. จะต้องใช้เลนส์ชนิด

ความยาวโฟกัสเท่าใด

- ก. 2 ซม.      ข. 3 ซม.
- ค. 4 ซม.      ง. 6 ซม.

14. จากโจทย์ข้อ 13 ถ้าวัตถุสูง 6 ซม. ภาพจะสูงกี่ซม.

- ก. 2 ซม.      ข. 3 ซม.
- ค. 4 ซม.      ง. 6 ซม.

15. ลูกศรยาว 5 ซม. ชี้เข้าหาเลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 ซม. โดยปลายลูกศรอยู่ห่างเลนส์นูน 15 ซม. ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

- ก. ภาพจริงลูกศรชี้เข้าหาเลนส์
- ข. ภาพจริงลูกศรชี้ออกจากเลนส์
- ค. ภาพเสมือนลูกศรชี้เข้าหาเลนส์
- ง. ภาพเสมือนลูกศรชี้ออกจากเลนส์

16. จากโจทย์ข้อ 15 ภาพที่ได้มีขนาดเท่าไร

- ก. 2.5 ซม.      ข. 5.0 ซม.
- ค. 7.5 ซม.      ง. 10.0 ซม.

17. วัตถุกับฉากห่างกัน 3 เมตร ถ้าเอาเลนส์นูนวางระหว่างวัตถุกับฉากได้ขนาดขยายของภาพสองเท่า เลนส์มีความยาวโฟกัสกี่เมตร

- ก.  $1/3$       ข.  $2/3$
- ค. 1      ง. 2

18. เลนส์เว้าความยาวโฟกัส 20 ซม. มีกำลังเท่าใด

- ก. +0.05 ไดออปเตอร์
- ข. -0.05 ไดออปเตอร์
- ค. +5.00 ไดออปเตอร์
- ง. -5.00 ไดออปเตอร์

19. เลนส์เว้าเท่ากันสองหน้ามีความยาวโฟกัส 10 ซม. ทำควยแก้วคั่นขึ้นอีก 1.5 มีรัศมีมีความ



โค้งหน้าละหน้าใด

ก. 10 ซม. ข. 20 ซม.

ค. 30 ซม. ง. 40 ซม.

20. วัตถุแบนากอยู่ห่างกัน 40 ซม. เมื่อวางเลนส์นูนห่างวัตถุ 10 ซม. จะทำให้เกิดภาพชัด เจนบนฉาก จะต้องเลื่อนเลนส์ไปอีกกี่ ซม. จึงได้ภาพบนฉากชัดเจนอีกครั้ง

ก. 10 ซม. ข. 15 ซม.

ค. 20 ซม. ง. 30 ซม.

21. ความยาวโฟกัสของเลนส์ในข้อ 20 มีค่า

ก. 7.5 ซม. ข. 10 ซม.

ค. 12.5 ซม. ง. 15 ซม.

22. ถาดานมีเข็ม กระจกเงา และเลนส์นูน ถาดานจะหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนโดยละเอียดได้โดยวิธีใด

ก. ใช้แสงอาทิตย์รวมกันที่จุดโฟกัส

ข. ทำให้เกิดภาพจริงบนฉากแล้ววัดระยะมาคำนวณ

ค. วางกระจกเงาขนานกับเลนส์นูนแล้วเอาเข็มช่วยหาจุดโฟกัส

ง. อุปกรณ์ยังไม่เพียงพอ

23. ถาดานมีเลนส์นูนที่รู้ความยาวโฟกัสแล้วอันหนึ่งและมีกำลังมากกว่าเลนส์เว้าที่ไม่รู้ความยาวโฟกัส ถาดานสามารถหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าได้โดย

ก. ใจเลนส์นูนประกบเพื่อช่วยหาค่าแห่งภาพจริง

ข. ใช้เลนส์นูนช่วยให้เกิดภาพจริงโดยไม่ต้องประกบ

ค. หากกระจกเงาขนานมาวางขนานกันเพื่อช่วยหาจุดโฟกัส

ง. อุปกรณ์ยังไม่เพียงพอ

24. วางเลนส์เว้าหน้ากระจกเงาซึ่งมีรัศมีมีความโค้ง 50 ซม. เป็นระยะ 38 ซม. แล้วเลื่อนวัตถุไปมาหน้าเลนส์เว้าจนได้ภาพที่เกี่ยวกับวัตถุหน้าเลนส์เว้า 30 ซม. เลนส์เว้ามีความยาวโฟกัส

เท่าใด

ก. 10 ซม.

ข. 15 ซม.

ค. 20 ซม.

ง. 30 ซม.

25. เลนส์นูนสองอันความยาวโฟกัสอันละ 10 ซม. วางห่างกัน 20 ซม. บนแกนหลักคู่เดียวกัน วัตถุสูง 2 ซม. วางหน้าเลนส์อันแรกคนละข้างกับเลนส์อันที่สอง และห่างเลนส์อันแรก 15 ซม. ภาพที่เกิดขึ้นเมื่อหักเหผ่านเลนส์อันแรกควรจะมีขนาดสูงเท่าไร

ก. 1 ซม.

ข. 2 ซม.

ค. 3 ซม.

ง. 4 ซม.

26. เมื่อหักเหผ่านเลนส์อันที่สองจะเกิดภาพที่ใด

ก. ที่ระยะ 0 ซม.

ข. หลังเลนส์ 5 ซม.

ค. หลัแสง 20 ซม.

ง. ที่ระยะอินฟินิตี้

27. ภาพตามข้อ 26 มีขนาดสูงเท่าไร

ก. 0 ซม.      ข. 1 ซม.

ค. 2 ซม.      ง. อินฟินิตี้

28. ภาพครั้งสุดท้ายเป็นภาพชนิดใด

ก. ภาพจริงหัวกลับกับวัตถุเดิม

ข. ภาพจริงหัวตั้งกับวัตถุเดิม

ค. ภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุเดิม

ง. ภาพเสมือนหัวตั้งกับวัตถุเดิม

29. เลนส์ทรงคี่คือ

ก. เลนส์ที่ไม่มีความคลาดเนื่องจากความโค้ง

ข. เลนส์ที่มีผิวโค้งทั้งสองหน้าไม่เท่ากัน

ค. เลนส์ที่ไม่มีความคลาดทรงก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

30. สามารถหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าวิธีใด

ก. ไลนส์ออาทิตย์รวมแสง

ข. ทำให้เกิดภาพจริงบนฉาก

ค. ไซหลักโฟกัสตั้งยุค

ง. ไซกระจกเว้าช่วย

ย่นวก ค.  
การคำนวณคาสติติต่างๆในการวิจัย

๑. การวิเคราะห์เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ม.ศ. ๕/๖

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{๑๐๕๓}{๓๑} = ๓๔.๑$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} \\ &= \frac{๒๕๒๖.๓๑}{๓๑} \\ &= ๘.๐๓ \end{aligned}$$

ม.ศ. ๕/๘

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{๑๐๒๐}{๓๑} = ๓๒.๘$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} \\ &= \frac{๓๑๐๓.๕๑}{๓๑} \end{aligned}$$

$$= ๑๐.๐๑$$

$$\sigma_{\bar{x}_6 - \bar{x}_8} = ๒.๘๒$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_L - \bar{x}_g}{\sigma_{\bar{x}_L - \bar{x}_g}} \\ &= \frac{๓๔.๑ - ๓๒.๘}{๒.๘๒} \\ &= ๐.๕ \end{aligned}$$

๒. วิเคราะห์ข้อสอบชุดที่ ๑

๒.๑ หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

$x$  = คะแนนข้อคิด       $y$  = คะแนนข้อค

$$\text{จาก } r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{xy} &= \frac{60 \times 5739 - 564 \times 589}{\sqrt{[60 \times 5644 - (564)^2][60 \times 6233 - (589)^2]}} \\
 &= \frac{90564}{23405.33} = 0.386 \\
 Y_{tt} &= \frac{2 \times 0.386}{1 + 0.386} = 0.55
 \end{aligned}$$

๒.๒ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

ข้อ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
๑*	๑	๑	.๑๐	-
๒	๒	๕	.๖๕	.๓๐
๓	๓	๑	.๕๐	.๖๐
๔	๒	๒	.๕๐	.๖๐
๕**	๑๐	๒	.๘๐	.๒๐
๖	๒	๒	.๕๐	.๖๐
๗*	๓	๓	.๕๐	-
๘	๖	๒	.๕๐	.๕๐
๙	๓	๕	.๖๕	.๕๐
๑๐	๑๐	๕	.๗๐	.๖๐
๑๑	๓	๗	.๘๐	.๒๐
๑๒**	๑๐	๗	.๘๕	.๓๐
๑๓	๖	๓	.๕๕	.๓๐
๑๔	๒	๖	.๗๐	.๒๐
๑๕	๒	๕	.๖๕	.๓๐

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย(D)	อำนาจจำแนก(r)
๑๖**	๖	๕	.๕๕	.๑๐
๑๗*	๑	๑	.๑๐	-
๑๘	๗	๓	.๕๐	.๕๐
๑๙	๗	๓	.๕๐	.๕๐
๒๐*	๗	๗	.๗๐	-
๒๑	๘	๓	.๕๕	.๕๐
๒๒	๕	๒	.๕๕	.๗๐
๒๓	๘	๒	.๕๕	.๕๐
๒๔	๗	๓	.๕๐	.๕๐
๒๕	๖	๓	.๕๕	.๓๐
๒๖*	๕	๕	.๕๐	-
๒๗	๗	๕	.๕๕	.๓๐
๒๘	๘	๓	.๕๕	.๕๐
๒๙	๖	๒	.๕๐	.๕๐
๓๐	๗	๒	.๕๕	.๕๐
๓๑*	๗	๘	.๗๕	.๑๐
๓๒*	๑	๐	.๐๕	.๑๐
๓๓	๕	๒	.๓๐	.๒๐
๓๔	๘	๒	.๕๕	.๗๐
๓๕	๘	๒	.๕๕	.๗๐
๓๖	๘	๕	.๖๕	.๓๐
๓๗	๗	๕	.๕๕	.๓๐

\* ข้อที่ใส่มิได้ของคัททิ้งไป

\*\* ข้อที่นำมาปรับปรุงแก้ไข

๓. วิเคราะห์แบบทดสอบบุคคลที่ ๒

๓.๑ หาความเชื่อมั่น (Reliability)

X = คะแนนข้อค      Y = คะแนนข้อคู

$$r_{xy} = \frac{50 \times 4447 - 238 \times 246}{\sqrt{[50 \times 4429 - (238)^2][50 \times 11604 - (246)^2]}}$$

$$= \frac{20656}{238 \times 22.5} = 0.38$$

$$r_{tt} = \frac{2 \times 0.38}{1 + 0.38} = 0.55$$

๓.๒ วิเคราะห์เป็นรายข้อ

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
๑*	๑๐	๑๐	๑.๐๐	-
๒*	๑๐	๑๐	๑.๐๐	-
๓*	๑๐	๑๐	๑.๐๐	-
๔*	๑๐	๘	.๘๕	.๑๐
๕*	๘	๘	.๘๕	-.๑๐
๖*	๑๐	๑๐	๑.๐๐	-
๗*	๑๐	๘	.๘๐	.๒๐
๘	๘	๐	.๕๕	.๘๐
๙*	๑๐	๘	.๘๐	.๒๐
๑๐	๑๐	๐	.๕๐	๑.๐๐
๑๑	๑๐	๑	.๕๕	.๘๐
๑๒	๘	๕	.๖๕	.๓๐
๑๓	๑๐	๒	.๖๐	.๘๐

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
๑๔	๑๐	๔	.๗๐	.๖๐
๑๕	๘	๑	.๕๕	.๗๐
๑๖	๘	๑	.๕๐	.๘๐
๑๗	๑๐	๓	.๖๕	.๗๐
๑๘	๑๐	๐	.๕๐	๑.๐๐
๑๙	๑๐	๐	.๕๐	๑.๐๐
๒๐	๑๐	๖	.๘๐	.๔๐
๒๑	๔	๑	.๒๕	.๓๐
๒๒	๑๐	๔	.๗๐	.๖๐
๒๓	๑๐	๑	.๕๕	.๙๐
๒๔	๘	๕	.๖๕	.๓๐
๒๕	๕	๐	.๒๕	.๕๐
๒๖	๑๐	๒	.๖๐	.๘๐
๒๗	๑๐	๑	.๕๕	.๙๐
๒๘	๘	๗	.๘๐	.๒๐
๒๙*	๗	๙	.๘๐	- .๒๐
๓๐	๑๐	๖	.๘๐	.๔๐
๓๑	๑๐	๖	.๘๐	.๔๐
๓๒	๑๐	๖	.๘๐	.๔๐
๓๓	๑๐	๕	.๗๕	.๕๐
๓๔	๗	๑	.๔๐	.๖๐
๓๕	๘	๔	.๖๕	.๕๐
๓๖	๑๐	๔	.๗๐	.๖๐
๓๗	๑๐	๑	.๕๕	.๙๐
๓๘	๑๐	๖	.๘๐	.๔๐

\* ข้อที่ ๒๙ ไม่ได้ออกข้อนี้



๔. วิเคราะห์แบบทดสอบซุกที่ ๓

๔.๑ หาความเชื่อมั่น (Reliability)

X = คะแนนชอก Y = คะแนนชอกู

$$r_{xy} = \frac{50 \times 5303 - 543 \times 452}{\sqrt{[50 \times 6795 - (543)^2][50 \times 6622 - (452)^2]}}$$

$$= \frac{9655}{10254.63} = 0.94$$

$$r_{tt} = \frac{2 \times 0.94}{1 + 0.94} = 0.96$$

๔.๒ วิเคราะห์เป็นรายข้อ

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
๑*	๕	๔	.๕๕	.๑๐
๒	๗	๔	.๕๕	.๓๐
๓	๘	๒	.๕๐	.๖๐
๔	๔	๑	.๒๕	.๓๐
๕	๕	๓	.๕๐	.๒๐
๖*	๓	๓	.๓๐	-
๗	๖	๔	.๕๐	.๒๐
๘*	๒	๒	.๒๐	-
๙	๕	๒	.๓๕	.๓๐
๑๐	๕	๐	.๒๕	.๕๐
๑๑	๗	๔	.๕๕	.๓๐
๑๒*	๒	๐	.๑๐	.๒๐
๑๓	๙	๕	.๗๐	.๕๐
๑๔	๙	๕	.๗๐	.๕๐
๑๕	๘	๕	.๖๐	.๕๐

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (V <sup>๒</sup> )
๑๖*	๕	๔	.๕๕	.๑๐
๑๗	๖	๒	.๕๐	.๕๐
๑๘	๘	๖	.๗๐	.๒๐
๑๙	๘	๕	.๖๕	.๓๐
๒๐	๗	๕	.๕๕	.๓๐
๒๑	๗	๒	.๕๕	.๕๐
๒๒	๘	๒	.๕๐	.๖๐
๒๓*	๖	๕	.๕๕	.๑๐
๒๔	๑๐	๓	.๖๕	.๗๐
๒๕	๘	๕	.๖๕	.๓๐
๒๖	๖	๐	.๓๐	.๖๐
๒๗	๖	๒	.๕๐	.๕๐
๒๘	๕	๑	.๒๕	.๓๐
๒๙	๖	๓	.๕๕	.๓๐
๓๐*	๕	๕	.๕๐	-
๓๑	๕	๒	.๓๐	.๒๐
๓๒*	๗	๖	.๖๕	.๑๐
๓๓*	๑๐	๗	.๘๕	.๓๐
๓๔	๗	๒	.๕๕	.๕๐
๓๕	๘	๒	.๕๕	.๗๐
๓๖	๘	๒	.๕๕	.๗๐
๓๗	๖	๓	.๕๕	.๓๐
๓๘	๘	๕	.๖๐	.๕๐
๓๙	๕	๑	.๕๐	.๘๐

\* ข้อที่ใดไม่ใดของคัตทิ้งไป

๕. ทดสอบหาความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของคะแนนทดสอบครั้งที่ ๑

กลุ่มทดลอง;

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{๕๕๗}{๓๑} = ๑๗.๖๕$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1} &= \sqrt{\frac{๕๕๕.๑}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๑๘.๒๒} \\ &= ๔.๒๗ \end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม;

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{๕๕๐}{๓๑} = ๑๕.๕๘$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_2} &= \sqrt{\frac{๕๐๓.๗}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๑๖.๒๕} \\ &= ๔.๐๓ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} &= \sqrt{\frac{(๔.๒๗)^2}{๓๑} + \frac{(๔.๐๓)^2}{๓๑}} \\ &= ๑.๒ \end{aligned}$$

$$t = \frac{๑๗.๖๕ - ๑๕.๕๘}{๑.๒} = ๑.๘$$

๖. ทดสอบหาความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของคะแนนทดสอบครั้งที่ ๒

กลุ่มทดลอง;

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{๖๖๕}{๓๑} = ๒๑.๕๒$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1} &= \sqrt{\frac{๕๕๓.๕๕}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๑๘.๑๘} \\ &= ๓.๙๓ \end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม;

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{๖๐๓}{๓๑} = ๑๙.๕๕$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_2} &= \sqrt{\frac{๕๓๖.๕๕}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๑๗.๓๑} \\ &= ๔.๑๖ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{x}_b - \bar{x}_g} &= \sqrt{\frac{(๓.๘๓)^2}{๓๑} + \frac{(๔.๑๖)^2}{๓๑}} \\ &= ๑.๐๒ \\ t &= \frac{๒๑.๔๒ - ๑๘.๔๕}{๑.๐๒} \\ &= ๑.๘๓\end{aligned}$$

๗. ทดสอบหาความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนทดสอบครั้งที่ ๓  
กลุ่มทดลอง;

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{๕๒๑}{๓๑} = ๑๖.๘๑$$

$$\begin{aligned}\sigma_{x_b} &= \sqrt{\frac{๘๗๗.๓๗}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๒๘.๓} \\ &= ๕.๓๒\end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม;

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{๔๕๖}{๓๑} = ๑๔.๗๑$$

$$\begin{aligned}\sigma_{x_g} &= \sqrt{\frac{๑๒๒๒.๕๘}{๓๑}} \\ &= \sqrt{๓๙.๔๓} \\ &= ๖.๒๘\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{x}_b - \bar{x}_g} &= \sqrt{\frac{(๕.๓๒)^2}{๓๑} + \frac{(๖.๒๘)^2}{๓๑}} \\ &= ๑.๔๘\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{๑๖.๘๑ - ๑๔.๗๑}{๑.๔๘} \\ &= ๑.๔๒\end{aligned}$$

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ

นายบัญญัติ ชำนาญกิจ

วุฒิการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์

สถานที่ทำงาน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2516  
โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร