

บทที่ 10

ทัศนศาสตร์เรขาคณิต

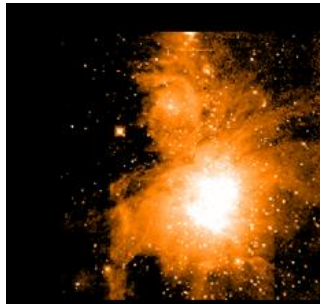
หญิงขายเหล้า ผู้มีสีหน้าละห้อยในภาพ "บาร์เหล้า ที่โพลี-แบร์แซร์" เป็นใบหน้าที่สุดท้ายที่มาเนได้วาดไว้ ภาพถูกเขียนขึ้นในปี ค.ศ. 1882 เป็นรูปของหญิงสาวทำหน้าที่เป็นบาร์เทนเดอร์ กำลังยืนอยู่หน้าบาร์เหล้า ข้างหลังเป็นกระจกบานใหญ่ ทำหน้าที่เฝ้ามองชายมีหนวดคนหนึ่ง แต่ภาพนี้ถ้าคุณสังเกตให้ดีเป็นภาพที่ไม่จริง ผิดหลักการทางฟิสิกส์ คุณลองหาที่ผิดดู [คลิกที่นี่ครับ](#) 🔥 คุณจะได้อรรถาธิบายชีวิตอันน่าสงสารของมานેผู้วาดภาพด้วย



สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

วิดีโอเพื่อการศึกษา



แสง

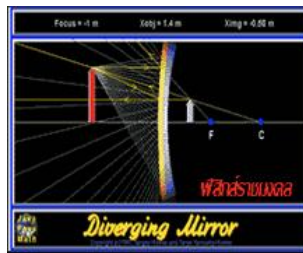
แสงคืออะไร เป็นคำถามคาใจนักฟิสิกส์มาหลายพันปี เซอร์ไอแซค นิวตัน สามารถแยกแสงออกเป็นสีรุ้งสำเร็จ และท่านเชื่อว่า แสงเป็นอนุภาค แต่โทมัส ยัง แสดงให้เห็นว่า แสงเป็นคลื่น โดยแสดงคุณสมบัติการแทรกสอดของแสง ต่อมาไอส์นไตน์ ประสานทั้งสองแนวคิด สรุปได้ว่า แสงเป็นได้ทั้งอนุภาคและคลื่น [คลิก](#)



[คลิก](#)

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง



ภาพที่เกิดจากกระจกโค้งนูน

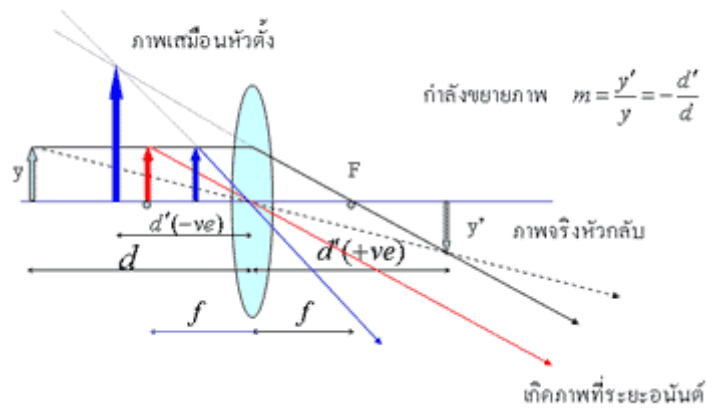
เลื่อนวัตถุ(ลูกศรสีแดง)โดยใช้เมาส์เพื่อหาตำแหน่งที่ต้องการ ภาพที่ได้จากกระจกเว้า เป็นภาพเสมือนหัวตั้ง ปรากฏอยู่ทางด้านขวาของกระจกแสดงด้วยลูกศรสีเทา เส้นสีเหลืองแสดงเส้นทางของลำแสงภาพที่เกิด


จากกระจกเว้า [คลิกที่นี่เพื่อเข้าสู่การทดลอง](#) 

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

แผ่นใสการเรียนการสอน

การเกิดภาพจากเลนส์บาง



การเกิดภาพจากเลนส์ แผ่นใส powerpoint จำนวน 16 แผ่น [คลิกครับ](#) 

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

บทความออนไลน์



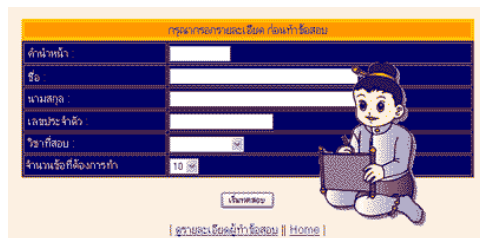
เส้นใยนำแสง

ความรู้พื้นฐานของแสงเช่น การสะท้อน และการหักเห นำไปสู่ความก้าวหน้าอันมากมายในงานวิศวกรรม รวมทั้งการประดิษฐ์เส้นใยนำแสงด้วย ภาพของผึ้งถูกส่งผ่านมาทางเส้นใยนำแสง ปัจจุบันเส้นใยนำแสง ถูกใช้ในการสื่อสารแทบทุกประเภท [อ่านต่อครับ](#) 🌟

สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

ทดสอบก่อนและหลังเรียนเรื่อง แสง



(วิธีทำให้ ใส่ชื่อ สกุล เลือกวิชาที่สอบ และจำนวนข้อ แต่ต้องไม่เกินจากที่กำหนดไว้ เช่น กำหนดไว้ 10 ข้อ เวลาเลือกจำนวนข้อ ให้เลือก 5 และ 10 ข้อไม่เกินจากนี้ เป็นต้น เมื่อทำเสร็จสามารถดูคะแนนจาก

รายละเอียดผู้ทำข้อสอบได้ที่ [คลิกค่ะ](#) 🌟

เลือกทำจำนวน _____ ข้อ ทำได้ _____ ข้อ

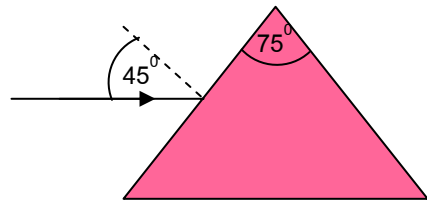
เข้าทดสอบ วันที่ _____ เวลา _____ สถานที่ _____

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ถ้าวางวัตถุที่มีความสูง 10 cm ไว้หน้ากระจกนูนซึ่งมีรัศมีความโค้ง 50 cm โดยวางให้ห่างจากหน้ากระจกเป็นระยะ 100 cm จงหาความสูงของภาพว่ามีขนาดเท่าใด

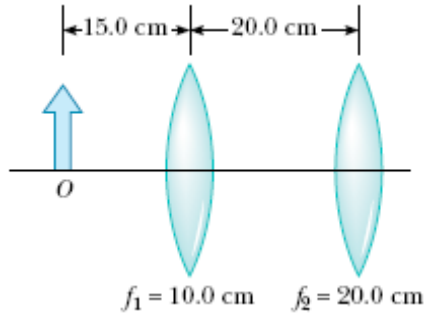
วิธีทำ _____

2. ให้ลำแสงตกกระทบบนด้านข้างของปริซึมมุมยอด 75° โดยให้มุมตกกระทบเป็น 45° ให้ค่าดัชนีหักเหของสารที่ใช้ทำปริซึมมีค่า 1.4 ค่า sine ของมุมหักเหของลำแสงออกจากปริซึมมีค่าเท่าไร



วิธีทำ _____

3.



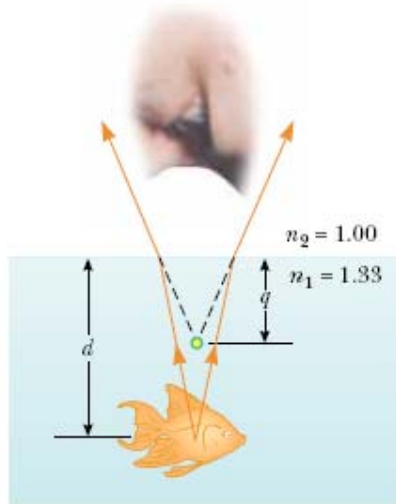
จากรูป ระบบประกอบด้วยเลนส์นูน 2 อัน วางห่างกัน 20 cm ความยาวโฟกัสเท่ากับ 10 cm และ 20 cm ตามลำดับ ถ้าวัตถุวางห่างจากเลนส์นูนอันแรกเท่ากับ 15 cm จงหาตำแหน่งสุดท้ายของภาพที่เกิดขึ้น

วิธีทำ _____

4. วางวัตถุไว้หน้ากระจกโค้งซึ่งมีความยาวโฟกัส 20 cm ปรากฏว่าได้ภาพเสมือนโดยมีกำลังขยาย 0.1 จงหาระยะวัตถุ

วิธีทำ _____

5.



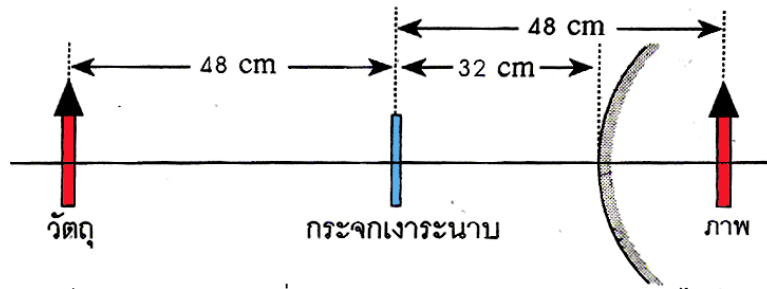
ปลาทองตัวเล็กกำลังว่ายอยู่ในน้ำ จงหาความลึกปรากฏของตัวปลา ถ้าผู้มองมองลงมาในแนวตั้งเหนือตัวปลา

วิธีทำ _____

6. ในการวัดความยาวของเส้นใยนำแสง (optical fiber) ด้วยวิธีทางแสง โดยเปิดแสงให้เข้าไปในเส้นใยนำแสงเป็นเวลาชั่วครู่แล้วปิดแสง วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเปิดแสงจนกระทั่งรับแสงสะท้อนได้ที่ตำแหน่งต้นทางเป็นเวลา 15×10^{-6} s จงหาว่าเส้นใยนำแสงนี้ยาวเท่าใด กำหนดให้ค่าดัชนีหักเหแสงของเส้นใยนำแสงเป็น 1.5 และอัตราเร็วของแสงในสุญญากาศคือ 3×10^8 m/s

วิธีทำ _____

7.



เมื่อจัดอุปกรณ์ตามรูป พบว่า ภาพที่เกิดจากกระจกเงาระนาบกับกระจกนูนไม่มีพาราแลกซ์ (จะเกิดภาพที่ตำแหน่งเดียวกัน) ความยาวโฟกัสของกระจกนูนคือ

วิธีทำ _____

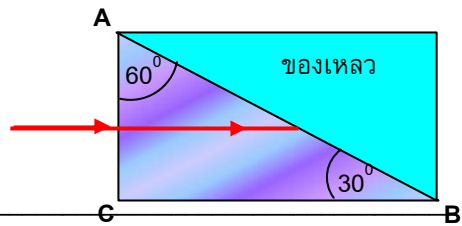
8. เลนส์นูนบางความยาวโฟกัส 15 cm วางวัตถุไว้หน้าเลนส์ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาด 3 เท่าของวัตถุ วัตถุและภาพอยู่ห่างกันเท่าใด

วิธีทำ _____

9. มุมวิกฤติสำหรับสารโปร่งใสชนิดหนึ่งในอากาศมีค่าเท่ากับ 45° ความเร็วแสงในสารโปร่งใสนี้มีค่าเท่าใด

วิธีทำ _____

10. แสงตกตั้งฉากกับด้าน AC ของปริซึม ดังรูป ถ้าด้าน AB ของปริซึมสัมผัสอยู่กับของเหลวซึ่งมีค่าดัชนีหักเห 1.3 จงหาค่าความเร็วของแสงในปริซึมเพื่อทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมดบนด้าน AB



วิธีทำ _____

| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | |
|--------------------------|-------------------------------|
| ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(| ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน) |
| ฟิสิกส์ 2 | กลศาสตร์เวกเตอร์ |
| โลหะวิทยาฟิสิกส์ | เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1 |
| ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(| แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C |
| ฟิสิกส์พิศวง | สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต |
| ทดสอบออนไลน์ | วิดีโอการเรียนการสอน |
| หน้าแรกในอดีต | แผ่นใสการเรียนการสอน |
| เอกสารการสอน PDF | กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ |
| แบบฝึกหัดออนไลน์ | สุดยอดสิ่งประดิษฐ์ |
| การทดลองเสมือน | |
| บทความพิเศษ | ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng) |
| พจนานุกรมฟิสิกส์ | ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์ |
| ธรรมชาติมหัศจรรย์ | สูตรพื้นฐานฟิสิกส์ |
| การทดลองมหัศจรรย์ | ดาราศาสตร์ราชมงคล |
| แบบฝึกหัดกลาง | |
| แบบฝึกหัดโลหะวิทยา | แบบทดสอบ |
| ความรู้รอบตัวทั่วไป | อะไรเอ่ย ? |
| ทดสอบ)เกมเศรษฐี(| คติปริศนา |
| ข้อสอบเอนทรานซ์ | เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์ |
| คำศัพท์ประจำสัปดาห์ | |
| ความรู้รอบตัว | |
| การประดิษฐ์ของโลก | ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์ |
| นักวิทยาศาสตร์เทศ | นักวิทยาศาสตร์ไทย |
| ดาราศาสตร์พิศวง | การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์ |
| การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ | |

|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
|---|---|
| 1. การวัด | 2. เวกเตอร์ |
| 3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ | 4. การเคลื่อนที่บนระนาบ |
| 5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน | 6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน |
| 7. งานและพลังงาน | 8. การดลและโมเมนตัม |
| 9. การหมุน | 10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง |
| 11. การเคลื่อนที่แบบคาบ | 12. ความยืดหยุ่น |
| 13. กลศาสตร์ของไหล | 14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน |
| 15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก | 16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร |
| 17. คลื่น | 18. การสั่น และคลื่นเสียง |
|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
| 1. ไฟฟ้าสถิต | 2. สนามไฟฟ้า |
| 3. ความกว้างของสายฟ้า | 4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน |
| 5. ศักย์ไฟฟ้า | 6. กระแสไฟฟ้า |
| 7. สนามแม่เหล็ก | 8. การเหนี่ยวนำ |
| 9. ไฟฟ้ากระแสสลับ | 10. ทรานซิสเตอร์ |
| 11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ | 12. แสงและการมองเห็น |
| 13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ | 14. กลศาสตร์ควอนตัม |
| 15. โครงสร้างของอะตอม | 16. นิวเคลียร์ |
|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
| 1. จลศาสตร์ (kinematic) | 2. จลพลศาสตร์ (kinetics) |
| 3. งานและโมเมนตัม | 4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง |
| 5. ของไหลกับความร้อน | 6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า |
| 7. แม่เหล็กไฟฟ้า | 8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง |
| 9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์ | |

