

การสอบคัดเลือกเข้าโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ ประจำปี 2545  
วิชาฟิสิกส์ (สอบ.) ม.4  
สอบวันที่ 8 กันยายน 2545 เวลา 09.00 - 12.00 น.

ข้อ 1 ความจุความร้อนจำเพาะของสารชนิดหนึ่งที่อยู่ ณ อุณหภูมิ  $T$  เคลวิน  
มีค่าเป็น  $C = aT^3$  จูลต่อกิโลกรัม หน่วยของ  $a$  เป็นอะไร

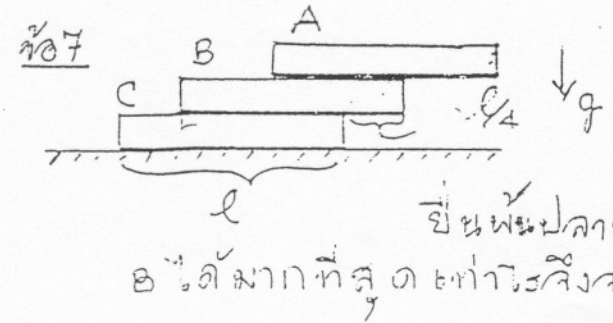
ข้อ 2 เข็มนาฬิกาของนาฬิกาข้อมือเดินไปด้วยอัตราที่คงที่อัตรานาฬิกา

ข้อ 3 ก้อนน้ำแข็งรูปลูกบาศก์ด้านยาวด้านละ 2 cm ลอยในน้ำจืดที่  
เย็นมาก ระดับผิวน้ำข้างก้นมีสิบลลิเมตร ความหนาแน่นของน้ำแข็ง  
และน้ำจืดเท่ากับ  $920 \text{ kg/m}^3$  และ  $1020 \text{ kg/m}^3$  ตามลำดับ.

ข้อ 4 ในช่วงเวลาระหว่าง 9.00 น. ไปถึง 10.00 น. เข็มนาฬิกาข้อมือ  
เริ่มชั่วโมงของนาฬิกาข้อมือกับเข็มนาฬิกาได้ (ตำแหน่งเข็มละเอียด  
ถึง 0.1 วินาที)

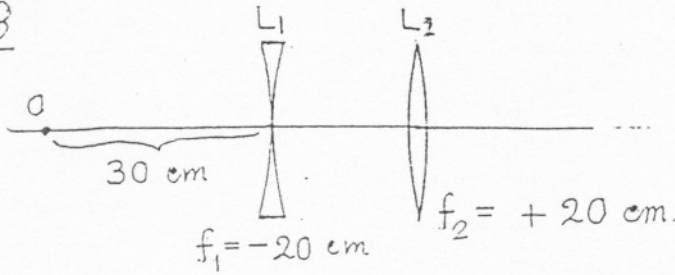
ข้อ 5 ใส่น้ำมันมวล 0.5 kg อุณหภูมิ  $77^\circ\text{C}$  ลงในน้ำมวล 0.4 kg  
ได้อุณหภูมิสุดท้ายเป็น  $35^\circ\text{C}$  จงหาอุณหภูมิตั้งต้นของน้ำ  
กำหนดให้ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4200 จูลต่อ  
กิโลกรัม. เคลวิน และของไหลเป็น 400 จูลต่อกิโลกรัม. เคลวิน

ข้อ 6 สุ่มยางรถจักรยานให้อากาศในยางเพิ่มขึ้น โดยที่ค่าเฉลี่ยของ  
อากาศในยางเพิ่มขึ้น 2% อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1% และปริมาตรภายใน  
ของยางเพิ่มขึ้น 0.2% ความดันภายในยางเพิ่มขึ้นกี่ %



ข้อ 7 ก้อนไม้ขนาดและมวลเท่ากัน  
สามก้อนวางซ้อนกันโดยก้อน B  
ยื่นพ้นปลาย C ไป  $l/4$  ปลายของ A จะยื่นพ้น  
B ได้มากที่สุดเท่าไรจึงจะไม่ล้ม.

ข้อ 8

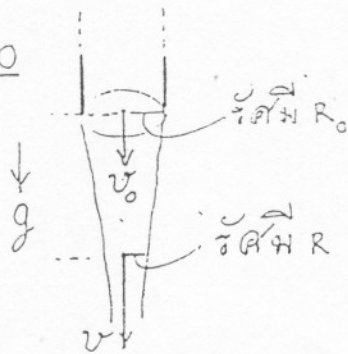


ตั้งวางเลนส์คู่หนึ่ง (L2) ห่างจากเลนส์ตัว (L1) เท่าไร ภาพของวัตถุ O จึงจะเกิดที่อนันต์

ข้อ 9

ใช้เลนส์คู่หนึ่งความยาวโฟกัส 5 cm. เพื่อหภาพขยายสร้างภาพเสมือนที่ระยะ 15 cm. เราได้กำลังขยายเป็นกี่เท่า

ข้อ 10



น้ำไหลออกจากปลายท่อในแนวตั้งและมีรูปหน้าของน้ำโค้งงอ เมื่อน้ำลงมาถึงหน้าตาของอัตราส่วนของรัศมีของน้ำ  $\frac{R_0}{R}$  ในขณะนั้น  $h$  กับ  $h_0$

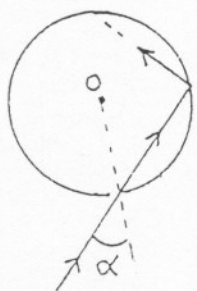
ข้อ 11

ยิงกระสุนปืนออกไปในแนวราบ (บนผิวอุดมสมบูรณ์) กระสุนตกตามแนวที่ระยะห่าง 25 เมตร, ที่ตำแหน่ง 5 m/s ใต้แนวการยิง แต่ถ้าเล็งขึ้นให้ห่างจากจุดที่ยิงเป็น 50 เมตร ลูกปืนจะกระทบแนวที่ใต้แนวการยิงกี่มิลลิเมตร

ข้อ 12

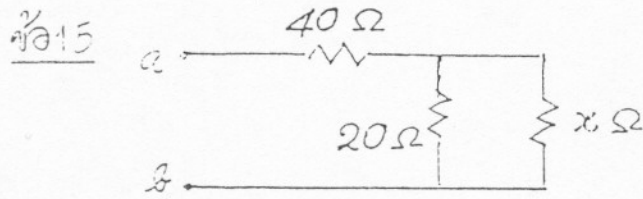
ยิงโปรเจกไทล์ขึ้นแรกขึ้นจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น  $v_0$  ยิงครั้งที่สองในแนวตั้งตามแนวที่ไปจากจุดเดียวกันด้วยความเร็วต้น  $\frac{v_0}{2}$  ในหนึ่งขณะที่ขึ้นแรกขึ้นถึงจุดสูงสุดพอดี ทั้งคู่จะตกลงมาที่ตำแหน่งสูงจากพื้นเท่าไร

ข้อ 13

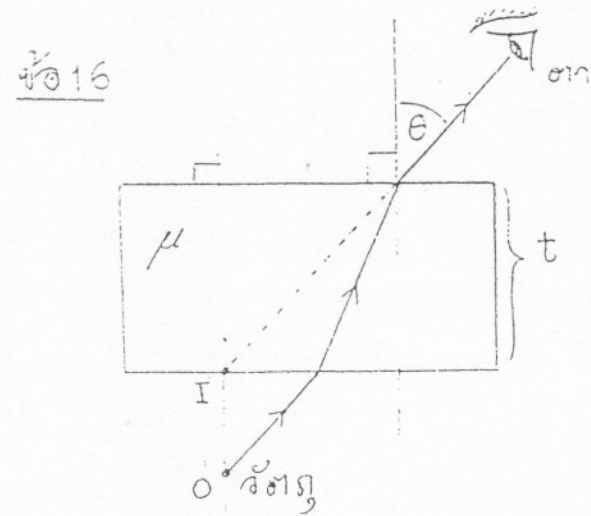


สังแสงทำมุม  $\alpha$  ของศกับแนวรัศมีผ่านจุดเล็ก ๆ ที่ผิวของกลมกลวงผิวบางเข้าไปภายใน เส้นจะตัดสองส่วนที่ตรงที่ผิวกระบอกกลมด้านในก่อนที่จะทะลุผ่านรูตัดออกมาได้ สัก  $(90 - \alpha)$  องศา  $180^\circ$  ใต้ลงถึง (นั่นคือถ้า  $\frac{180}{\alpha}$  เป็นจำนวนเต็มบวก)

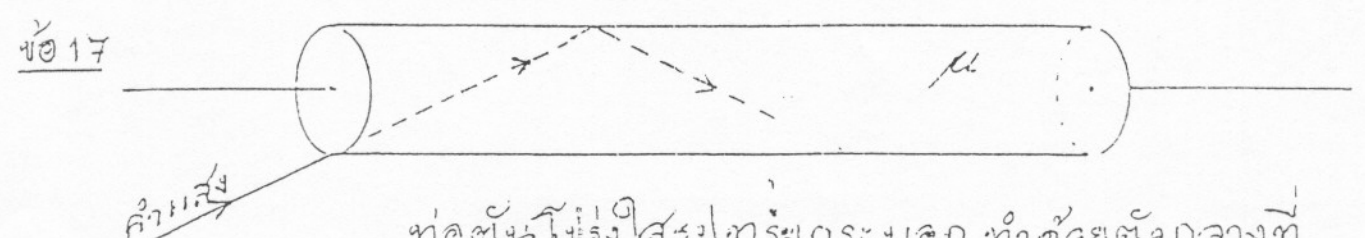
ข้อ 14 ถ้ารับโคหัยข้อ 13 ถ้าหากว่า  $\frac{180}{90-\alpha} = \frac{36}{13}$  แสงจะตั้ง  
 สะท้อนวนไปรอบ 0 ก็รอบจึงจะทะลุออกรูเดิมมาได้



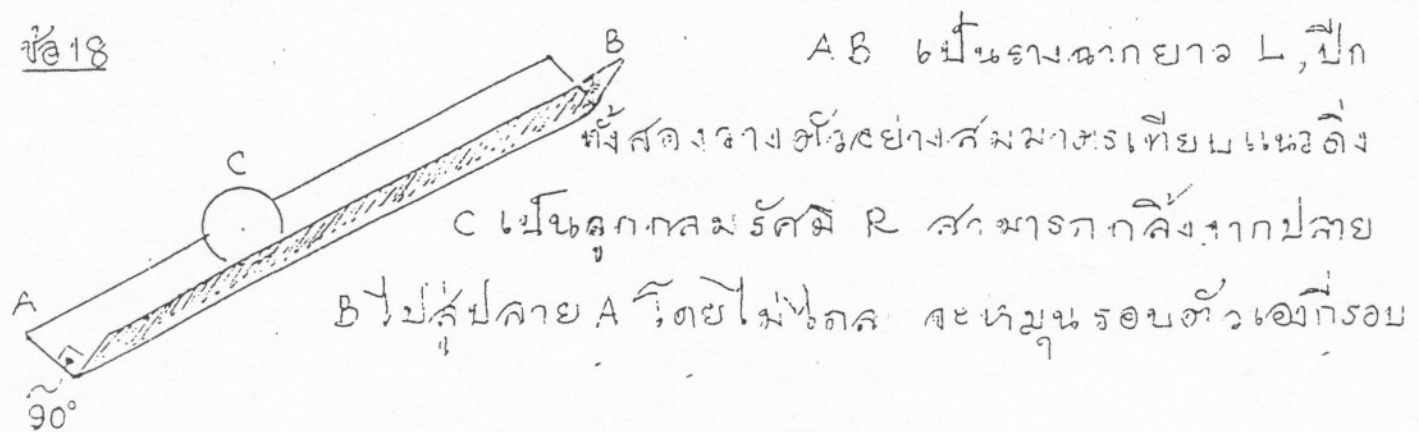
ถ้าความต้านทานรวม  
 ระหว่างปลาย a,b เท่ากับ  
 $x \Omega$  พอดี จงหาค่า  $x$



มองรังสีตก 0 ผ่านแผ่นแก้วดรรชนีหักเห  $\mu$  ความ  $t$  ในแนว  $\theta$  ลงต่ำกับเส้นตั้งฉากผิวแก้ว เห็นภาพ I อยู่เบื้องล่างของแผ่นแก้วพอดี รังสีตก 0 อยู่ตำแหน่งผิวแก้วเป็นระยะทางเท่าไร



ข้อ 17 ท่อตันไม่โปร่งใสรูปทรงแบบอก ทำด้วยตัวกลางที่มีดรรชนีหักเห  $\mu$  ฉาบในอากาศ ถ้าแสงพุ่งเข้าสะท้อนที่มุมตกกระทบเป็นมุมวิกฤตพอดี แสงที่วิ่งใช้เวลา  $t$  นี้น่าจะของลำแสงที่พุ่งเข้าชนหน้าแทนที่ในการเคลื่อนที่ผ่านท่อ.



ข้อ 18 AB เป็นทรงฉากยาว  $L$ , ปีกทั้งสองวางตัวไว้อย่างสมมาตรเทียบกับแนวตั้ง C เป็นศูนย์กลางรัศมี  $R$  สามารถกลิ้งจากปลาย B ไปสู่ปลาย A โดยไม่ไถล สะท้อนรอบตัววงที่รอบ