

การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย  
ประจำปี พ.ศ. 2549 (สอบแข่งขันรอบที่ 1)

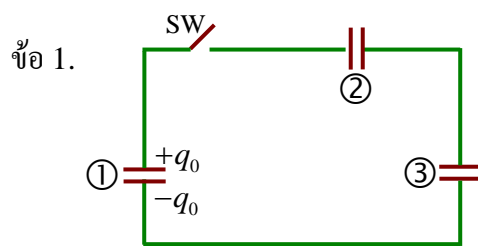
### ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์

สอบวันอาทิตย์ที่ 2 กรกฎาคม 2549 เวลา 08.00 – 10.00 น.

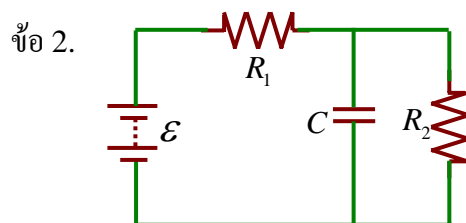
ชื่อ-นามสกุล.....โรงเรียน.....จังหวัด.....เลขที่สอบ.....

คำสั่ง - ข้อสอบมี 20 ข้อ ให้เขียนเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

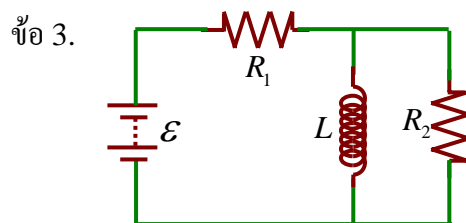
- ถึงแม้ค่า  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  และไม่ใช่  $10 \text{ m/s}^2$  แต่ในการตอบให้ติดสัญลักษณ์  $g$  ทุกแห่ง และอย่าแทนด้วยค่าตัวเลขเด็ดขาด



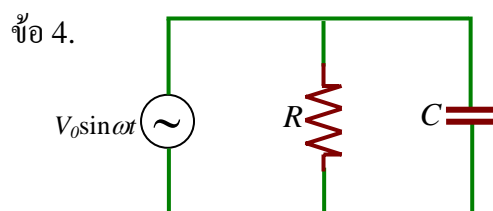
ตัวเก็บประจุ ①, ②, ③ แต่ละตัวมีความจุ  $C$  เท่ากัน  
ต่อมาสับสวิตช์ SW ลง ในที่สุดจะมีประจุในแผ่นของ  
③ เป็นเท่าใด



เมื่อเวลาผ่านไปนานแล้ว ประจุในตัวเก็บประจุ  $C$  มีขนาด  
เป็นเท่าใด

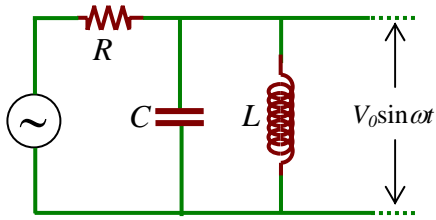


เมื่อเวลาผ่านไปนานแล้ว กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $L$  มีค่า  
เป็นเท่าใด



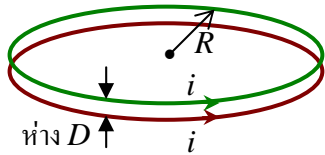
กระแสไฟฟ้า r.m.s. ที่ไหลผ่าน  $R$  มีค่าเป็นกี่เท่าของ  
กระแสไฟฟ้า r.m.s. ที่ไหลผ่าน  $C$

ข้อ 5.



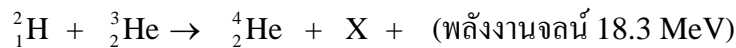
จงหาอัตราเฉลี่ยการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าไปเป็นความร้อนในวงจรนี้

ข้อ 6.



สนามแม่เหล็กที่ตำแหน่งใกล้เส้นลวดที่กระแส  $i$  กำลังไหลมีค่าเท่ากับ  $\frac{\mu_0 i}{2\pi r}$  โดย  $r$  เป็นระยะห่างจากเส้นลวด จงใช้ผลนี้ทำการประมาณขนาดของแรงดูดระหว่างวงลวดรัศมี  $R$  ที่ต่างก็มีกระแส  $i$  ไหลผ่านดังรูป

ข้อ 7. ในอนาคตเราอาจผลิตไฟฟ้าจากปฏิกิริยาฟิวชัน (fusion) ดังสมการนี้



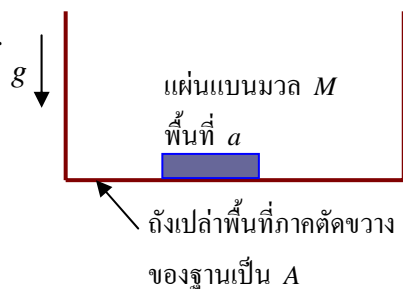
X ในสมการนี้แทนอะไร

ข้อ 8.



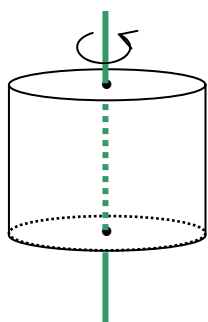
เรือกำลังแล่นเข้าหาหน้าผาด้วยความเร็วคงที่  $u$  เรือเปิดหวูดสั้น ๆ และคนบนเรือได้ยินเสียงสะท้อนกลับมาเมื่อเวลาผ่านไป  $t$  ขณะที่ได้ยินเสียงสะท้อนนั้นเรืออยู่ห่างหน้าผาเท่าใด กำหนดให้  $c$  เป็นความเร็วเสียงในอากาศ

ข้อ 9.



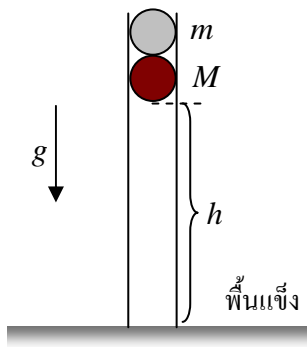
แผ่นวัตถุรูปร่างแบนพื้นที่  $a$  และเบาว่าน้ำวางอยู่ก้นถัง จะต้องใส่น้ำลงไปจนถึงเป็นปริมาณ (มวล) เท่าใดจึงจะทำให้แผ่นวัตถุเริ่มลอย

ข้อ 10.



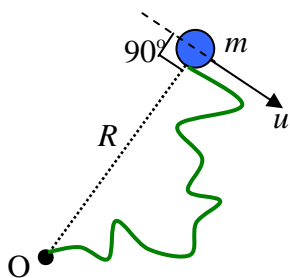
ทรงกระบอกตันรัศมี  $R$  มวล  $M$  ทำด้วยวัสดุที่มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้น  $\alpha$  ต่อองศา มีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนกลาง  $I_0 = \frac{1}{2}MR^2$  ต่อมาทำให้ทรงกระบอกมีอุณหภูมิสูงขึ้นอีก  $\Delta T$  องศา โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนกลางจะมีค่าเปลี่ยนไปจากค่าเดิมกี่เปอร์เซ็นต์

ข้อ 11.



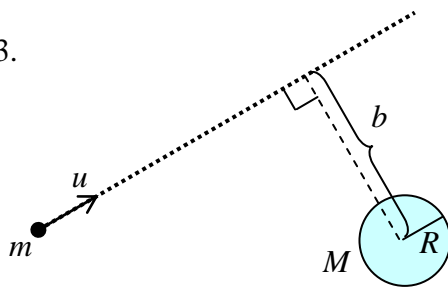
ปล่อยมวล  $m$  กับ  $M$  ซึ่งอยู่ชิดกันจากหยุดนิ่งในท่อนสูง  $h$  ให้หล่นลงกระทบพื้นแข็ง มวล  $m$  จะกระดอนขึ้นด้วยความเร็วต้นเท่าใด กำหนดว่าการชนกันเป็นแบบยืดหยุ่นและ  $M \gg m$

ข้อ 12.



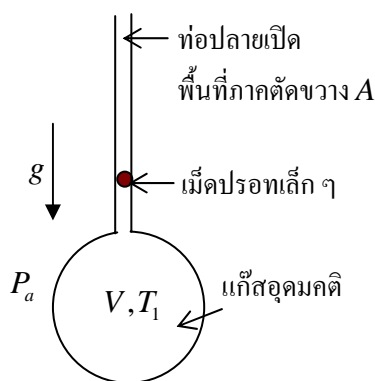
ผูกมวล  $m$  ด้วยเชือกยาว  $l$  ซึ่งปลายอีกข้างหนึ่งผูกไว้กับหมุด O ที่แข็งแรงบนโต๊ะราบและลื่น ต่อมาตีมวล  $m$  ออกไปด้วยความเร็วต้น  $u$  จากระยะห่าง  $R$  ดังรูป ในที่สุด  $m$  จะถูกกระตุกให้เคลื่อนที่เป็นแนววงกลมรัศมี  $l$  จงหาอัตราเร็วของ  $m$  ในแนวรอบวงกลมนี้

ข้อ 13.



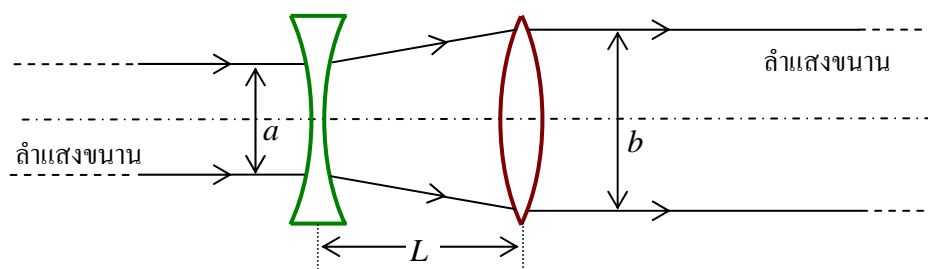
อุกกาบาตมวล  $m$  กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $u$  เข้าหาโลกมวล  $M$  รัศมี  $R$  ดังในรูป ถ้าอุกกาบาตนี้เคลื่อนที่โค้งเข้ามาเฉียดโลกพอดี ความเร็วของอุกกาบาตขณะเฉียดโลกมีขนาดเท่าใด (กำหนดว่า  $M \gg m$ )

ข้อ 14.



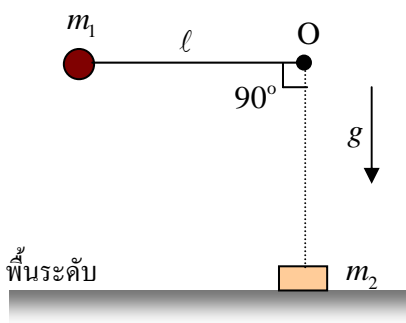
เม็ดปรอทจะเลื่อนขึ้นสูงจากเดิมเป็นระยะทางเท่าใด ถ้าอุณหภูมิของแก๊สอุดมคติในกระเปาะเพิ่มจาก  $T_1$  ไปเป็น  $T_2$  ( $P_a$  เป็นความดันบรรยากาศ)

ข้อ 15.



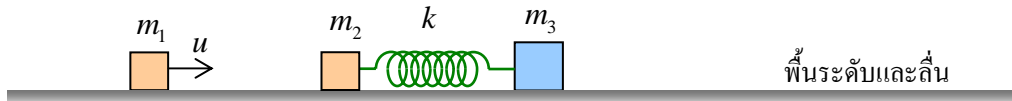
จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนในเทอมของ  $L, a, b$

ข้อ 16.



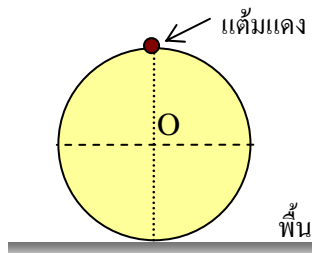
ปล่อยมวล  $m_1$  จากหยุดนิ่งให้ตกเหวี่ยงลงมาชนมวล  $m_2$  อย่างยืดหยุ่น หลังการชนแล้ว  $m_1$  จะขึ้นไปกินได้สูงสุดเท่าใดจากพื้น (ให้ตอบติดสัญลักษณ์  $l, m_1, m_2$ )

ข้อ 17.



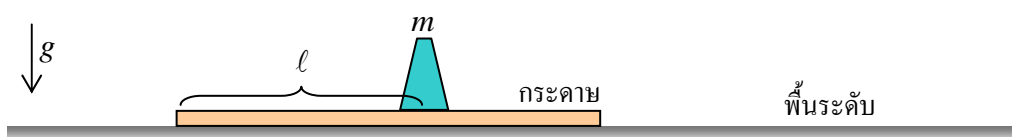
กำหนดให้มวล  $m_2 = m_1$  ศูนย์กลางมวลของระบบมวล  $m_2, m_3$  ซึ่งเชื่อมติดกันด้วยสปริงจะมีความเร็วเป็นเท่าใดทันทีหลังจาก  $m_2$  ถูกชนอย่างยืดหยุ่นโดย  $m_1$

ข้อ 18.



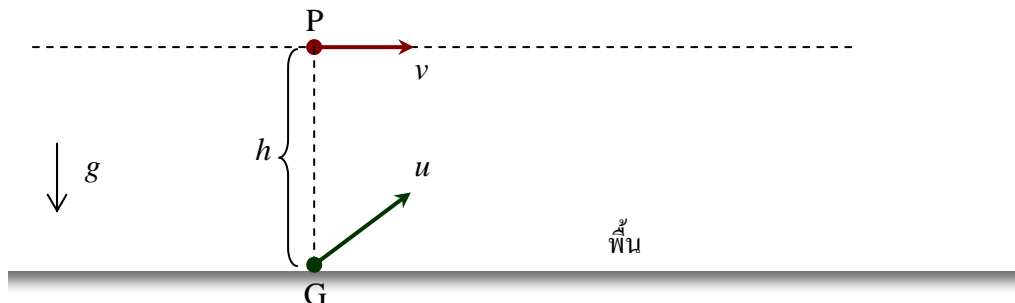
ที่จุดสูงสุดของวงล้อนี้มีสีแดงแต้มอยู่ ต่อมากลิ้งล้อนี้ไปทางขวามือบนพื้นโดยไม่ไถลด้วยความเร็ว (ของจุด O) เท่ากับ  $v$  จุดสีแดงจะมีความเร็วที่มีขนาดเท่าใดเมื่อจุดนี้หมุนลงมาถึงระดับเดียวกับ O ทางด้านหน้าของ O

ข้อ 19.



ถ้ายึดมวล  $m$  วางทับแผ่นกระดาษหนึ่งบนพื้นระดับดังรูป ต่อมากะชากแผ่นกระดาษไปทางขวาด้วยความเร่ง  $a$  จงหาช่วงเวลาที่  $m$  ไถลบนกระดาษ กำหนดว่า  $\mu g < a$  เมื่อ  $\mu$  เป็นสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างกระดาษกับถ้ายึด

ข้อ 20.



P เป็นเครื่องบินกำลังบินเร็วคงที่  $v$  ในแนวระดับที่ความสูง  $h$  จากพื้น G เป็นปืนที่ยิงกระสุนด้วยความเร็วต้น  $u$  จากตำแหน่งในขณะดังรูป  $u$  จะต้องมีค่าอย่างน้อยที่สุดเท่าใดลูกกระสุนจึงจะกระทบเครื่องบินได้