

การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
ประจำปี พ.ศ. 2549 (สอบแข่งขันรอบที่ 1)

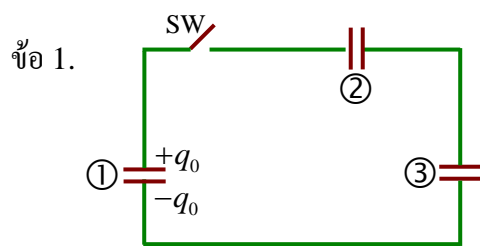
ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์

สอบวันอาทิตย์ที่ 2 กรกฎาคม 2549 เวลา 08.00 – 10.00 น.

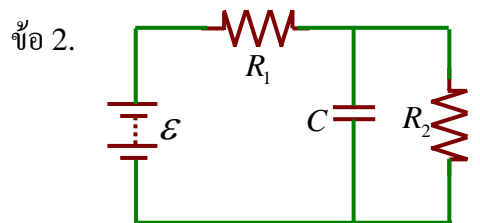
ชื่อ-นามสกุล.....โรงเรียน.....จังหวัด.....เลขที่สอบ.....

คำสั่ง - ข้อสอบมี 20 ข้อ ให้เขียนเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

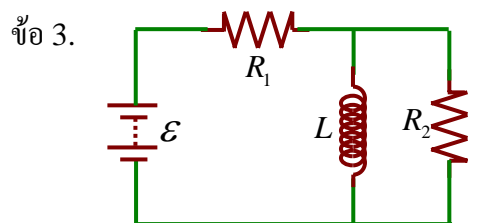
- ถึงแม้ค่า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ และไม่ใช่ 10 m/s^2 แต่ในการตอบให้ติดสัญลักษณ์ g ทุกแห่ง และอย่าแทนด้วยค่าตัวเลขเด็ดขาด



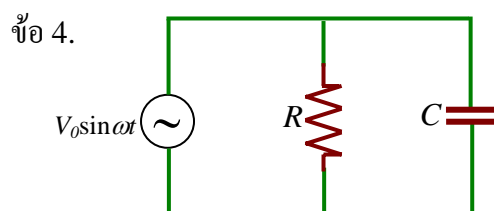
ตัวเก็บประจุ ①, ②, ③ แต่ละตัวมีความจุ C เท่ากัน
ต่อมาสับสวิตช์ SW ลง ในที่สุดจะมีประจุในแผ่นของ
③ เป็นเท่าใด



เมื่อเวลาผ่านไปนานแล้ว ประจุในตัวเก็บประจุ C มีขนาด
เป็นเท่าใด

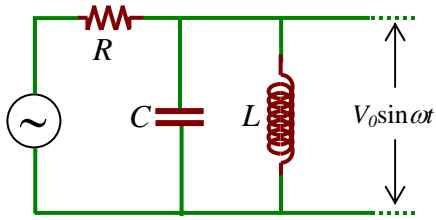


เมื่อเวลาผ่านไปนานแล้ว กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน L มีค่า
เป็นเท่าใด



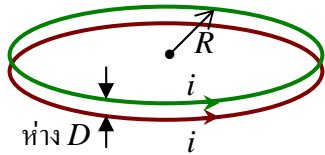
กระแสไฟฟ้า r.m.s. ที่ไหลผ่าน R มีค่าเป็นกี่เท่าของ
กระแสไฟฟ้า r.m.s. ที่ไหลผ่าน C

ข้อ 5.



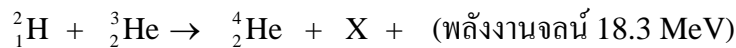
จงหาอัตราเฉลี่ยการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าไปเป็นความร้อนในวงจรนี้

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



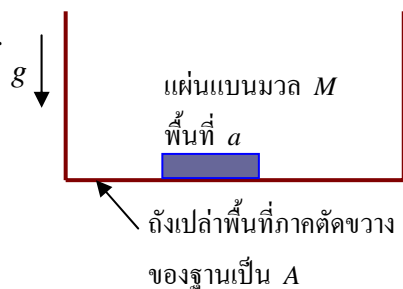
X ในสมการนี้แทนอะไร

ข้อ 8.



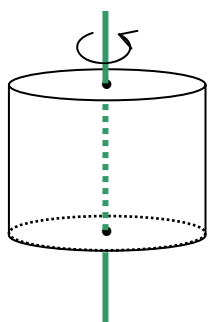
เรือกำลังแล่นเข้าหาหน้าผาด้วยความเร็วคงที่ u เรือเปิดหวูดสั้น ๆ และคนบนเรือได้ยินเสียงสะท้อนกลับมาเมื่อเวลาผ่านไป t ขณะที่ได้ยินเสียงสะท้อนนั้นเรืออยู่ห่างหน้าผาเท่าใด กำหนดให้ c เป็นความเร็วเสียงในอากาศ

ข้อ 9.



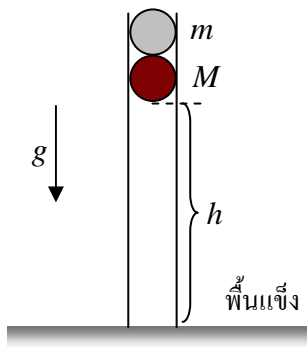
แผ่นวัตถุรูปร่างแบนพื้นที่ a และเบาคว่าน้ำวางอยู่ก้นถัง จะต้องใส่น้ำลงไปจนถึงเป็นปริมาณ (มวล) เท่าใดจึงจะทำให้แผ่นวัตถุเริ่มลอย

ข้อ 10.



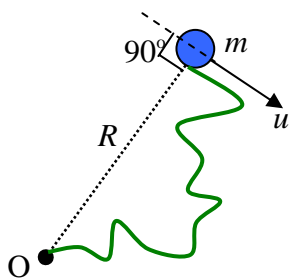
ทรงกระบอกตันรัศมี R มวล M ทำด้วยวัสดุที่มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้น α ต่อองศา มีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนกลาง $I_0 = \frac{1}{2}MR^2$ ต่อมาทำให้ทรงกระบอกมีอุณหภูมิสูงขึ้นอีก ΔT องศา โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนกลางจะมีค่าเปลี่ยนไปจากค่าเดิมกี่เปอร์เซ็นต์

ข้อ 11.



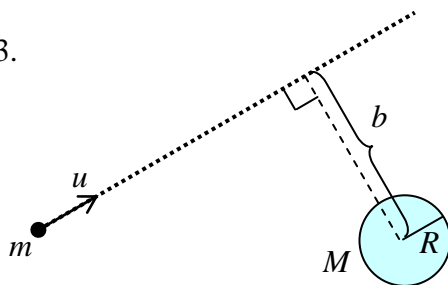
ปล่อยมวล m กับ M ซึ่งอยู่ชิดกันจากหยุดนิ่งในท่อนสูง h ให้หล่นลงกระทบพื้นแข็ง มวล m จะกระดอนขึ้นด้วยความเร็วต้นเท่าใด กำหนดว่าการชนกันเป็นแบบยืดหยุ่นและ $M \gg m$

ข้อ 12.



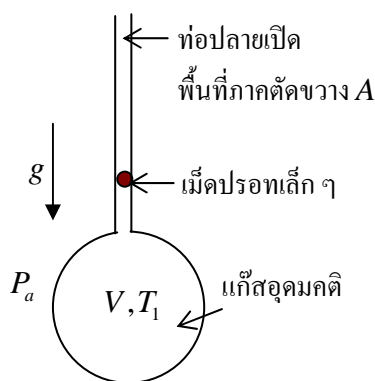
ผูกมวล m ด้วยเชือกยาว l ซึ่งปลายอีกข้างหนึ่งผูกไว้กับหมุด O ที่แข็งแรงบนโต๊ะราบและลื่น ต่อมาตีมวล m ออกไปด้วยความเร็วต้น u จากระยะห่าง R ดังรูป ในที่สุด m จะถูกกระตุกให้เคลื่อนที่เป็นแนววงกลมรัศมี l จงหาอัตราเร็วของ m ในแนวรอบวงกลมนี้

ข้อ 13.



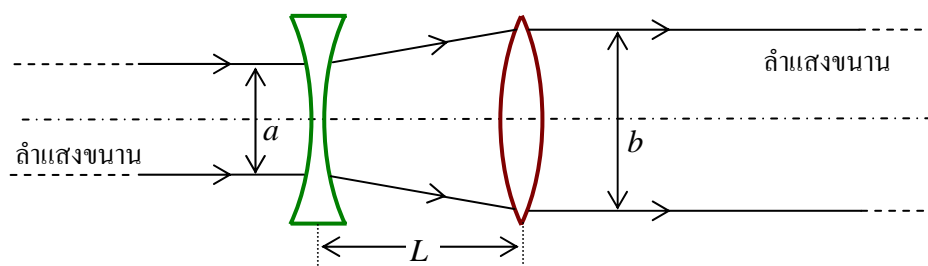
อุกกาบาตมวล m กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว u เข้าหาโลกมวล M รัศมี R ดังในรูป ถ้าอุกกาบาตนี้เคลื่อนที่โค้งเข้ามาเฉียดโลกพอดี ความเร็วของอุกกาบาตขณะเฉียดโลกมีขนาดเท่าใด (กำหนดว่า $M \gg m$)

ข้อ 14.



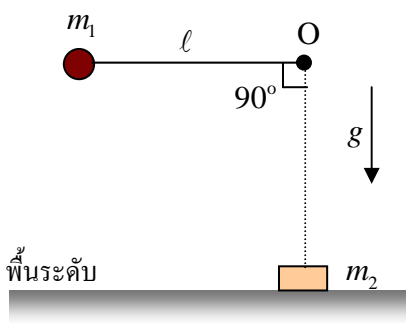
เม็ดปรอทจะเลื่อนขึ้นสูงจากเดิมเป็นระยะทางเท่าใด ถ้าอุณหภูมิของแก๊สอุดมคติในกระเปาะเพิ่มจาก T_1 ไปเป็น T_2 (P_a เป็นความดันบรรยากาศ)

ข้อ 15.



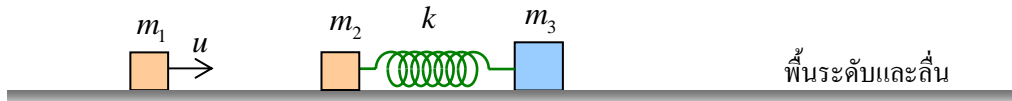
จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนในเทอมของ L, a, b

ข้อ 16.



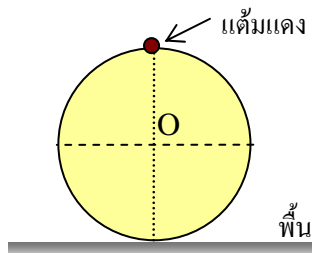
ปล่อยมวล m_1 จากหยุดนิ่งให้ตกเหวี่ยงลงมาชนมวล m_2 อย่างยืดหยุ่น หลังการชนแล้ว m_1 จะขึ้นไปกินได้สูงสุดเท่าใดจากพื้น (ให้ตอบติดสัญลักษณ์ l, m_1, m_2)

ข้อ 17.



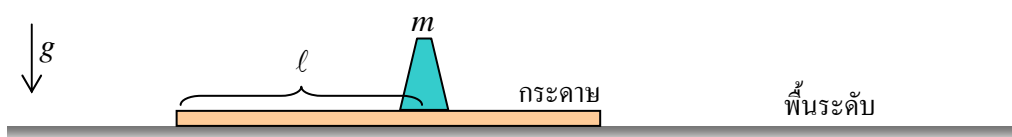
กำหนดให้มวล $m_2 = m_1$ ศูนย์กลางมวลของระบบมวล m_2, m_3 ซึ่งเชื่อมติดกันด้วยสปริงจะมีความเร็วเป็นเท่าใดทันทีหลังจาก m_2 ถูกชนอย่างยืดหยุ่นโดย m_1

ข้อ 18.



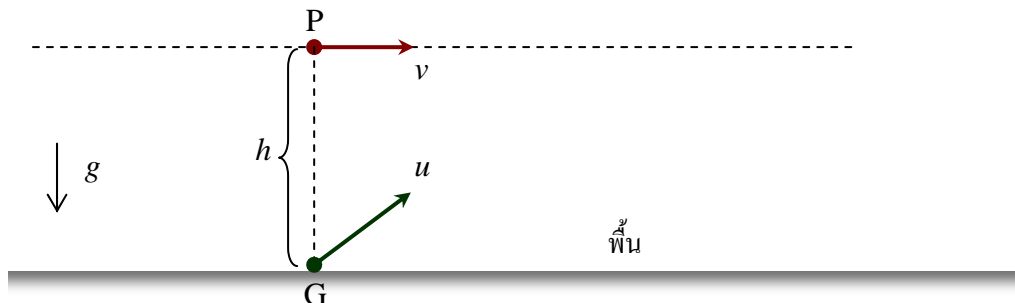
ที่จุดสูงสุดของวงล้อนี้มีสีแดงแต้มอยู่ ต่อมากลิ้งล้อนี้ไปทางขวามือบนพื้นโดยไม่ไถลด้วยความเร็ว (ของจุด O) เท่ากับ v จุดสีแดงจะมีความเร็วที่มีขนาดเท่าใดเมื่อจุดนี้หมุนลงมาถึงระดับเดียวกับ O ทางด้านหน้าของ O

ข้อ 19.



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

ข้อ 20.



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

กระดาษทด

กระดาษทด