



การสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าโครงการโอลิมปิกวิชาการ สอวน.

ศูนย์ฟิสิกส์โอลิมปิก สอวน. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

วิชาฟิสิกส์ วันอาทิตย์ที่ 28 สิงหาคม 2559 เวลา 13.00 - 16.00 น.

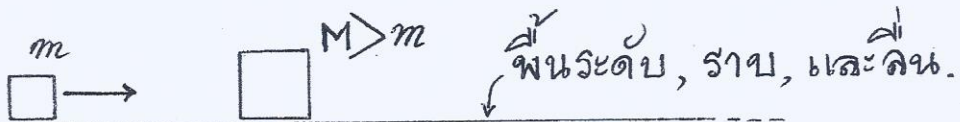
คำแนะนํ

- ข้อสอบมี 15 ข้อ, ทำทุกข้อ.
- เต็มเฉพาะ คำตอบลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
- เขียนชื่อ นามสกุล โรงเรียน เลขประจำตัวสอบ
- นำกระดาษคำตอบติดหัวออกจากห้องสอบได้เมื่อสอบเสร็จ

ข้อ.1

ปริมาณ x 1 คุลต่อเมตร มีค่าเป็นเท่าไรในหน่วย กรัมเซนติเมตรต่อ(วินาที)²

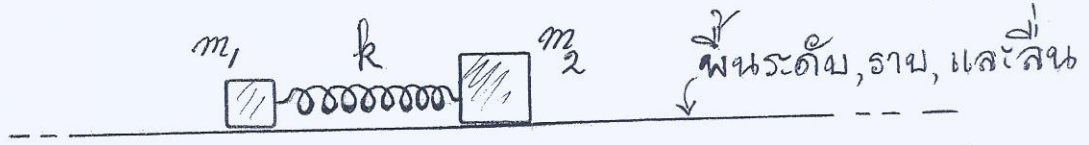
ข้อ.2



m เคลื่อนที่เข้าชน M อย่างไม่ยืดหยุ่น ซึ่งหลังชนแล้ว m หยุดพอดี ในการชนนี้พลังงานจลน์ของระบบหลังชน เหลืออยู่เป็นสัดส่วนเท่าไรของพลังงานจลน์ก่อนชน
กำหนดว่า M มีค่ามากกว่า m และไม่มีการระเบิด.

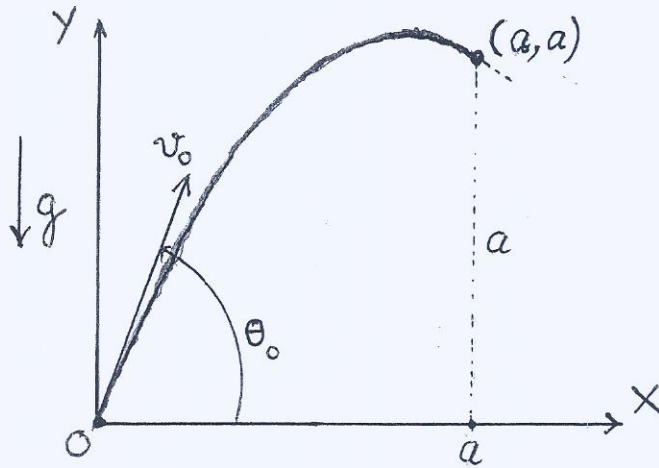


ข้อ. 3



ตอนแรกทั้ง m_1 และ m_2 อยู่หนึ่งๆ บนพื้น ทั้งคู่เชื่อม
กันด้วยสปริงซึ่งมีค่าคงที่ k ต่อมาดีด m_1 ด้วยความเร็ว
ต้น u เข้าหา m_2 ระยะห่างระหว่าง m_1 กับ m_2 จะลดลง
ได้มากที่สุดเท่ากับเท่าไร

ข้อ. 4



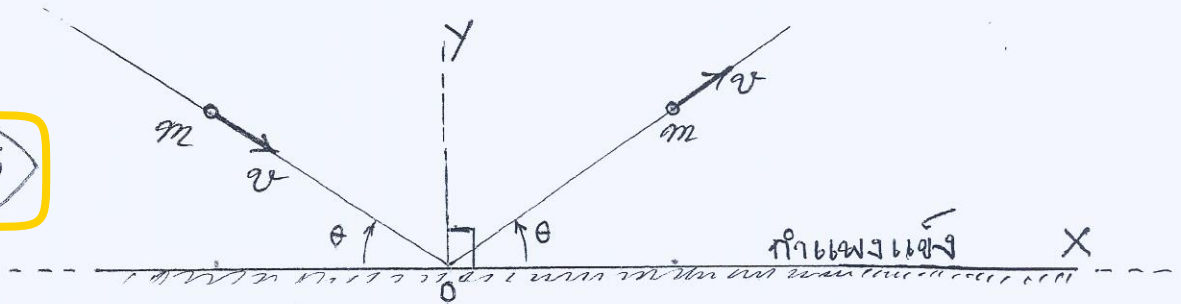
โปรเจกไทล์มีความเร็วต้น v_0 มุมตั้งต้น θ_0 เคลื่อนที่
จนจุด (a, a) ในระนาบตั้ง XY ได้พอดี นั่นเป็นไปตาม

สมการ $\frac{ga}{v_0^2} + 1 = \sin 2\theta_0 - (\dots?)$

จงหาปริมาณในวงเล็บ (.....)

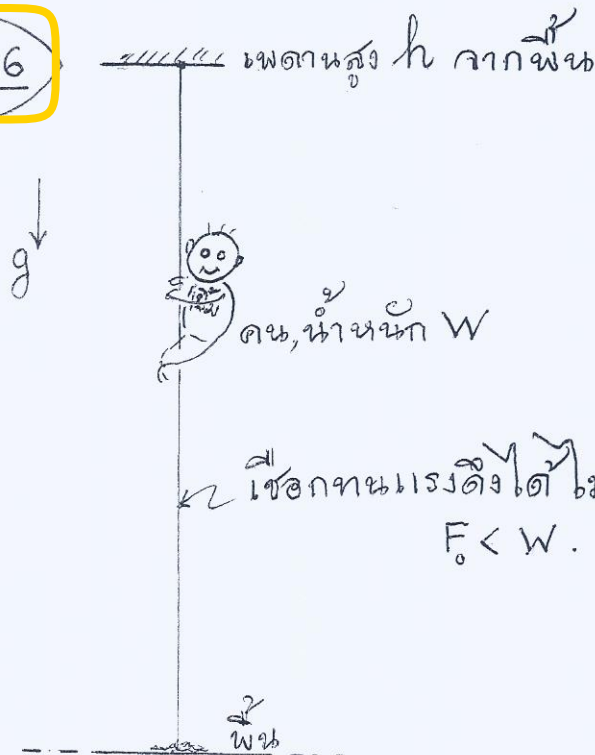


ข้อ.5

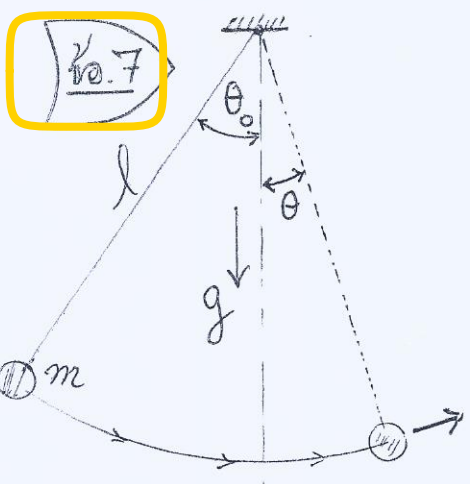
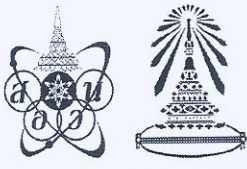


ลูกเหล็กทรงกลมมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v เข้าชนกำแพงแข็ง แล้วกระดอนออกตั้งรูป ด้วยอัตรา 100 ลูกต่อวินาที แรงที่กระทำต่อกำแพงโดยทอร์ชนี้มีขนาดเฉลี่ยเท่าไร

ข้อ.6

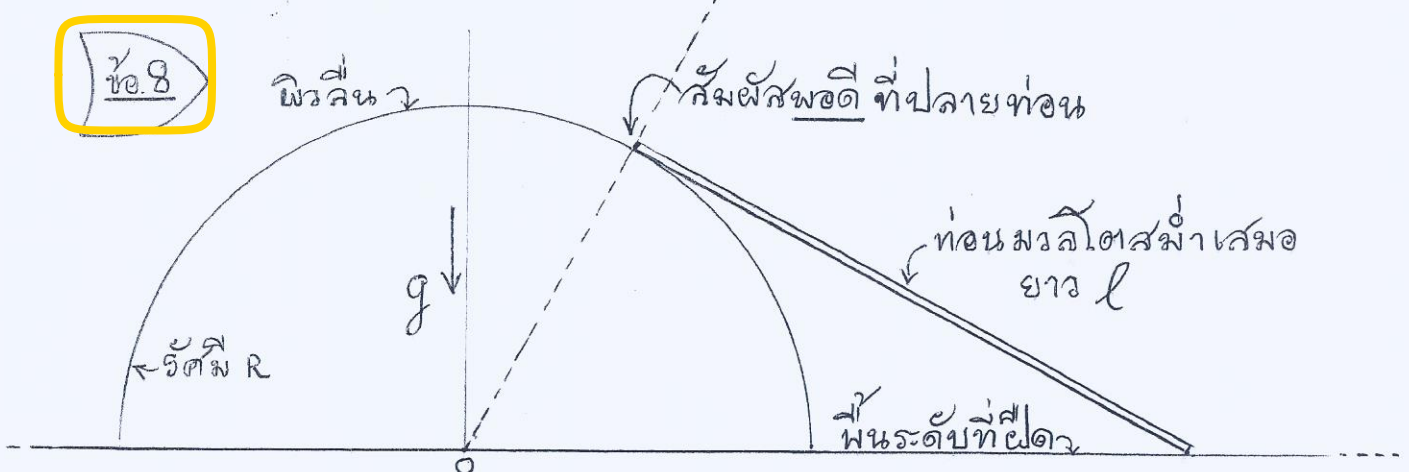


คนสอง รูตตัว (โรยตัว) รากหยุดหนึ่งที่เพดาน ลงมาในแนวตั้ง ด้วยความเร่งโดยไม่ให้เชือกขาด ความเร็วของเขาขณะกระทบพื้น มีค่าอย่างน้อยที่สุดเท่ากับเท่าไร (ยิ่งน้อยยิ่งลดความเสียวของการขาดได้)



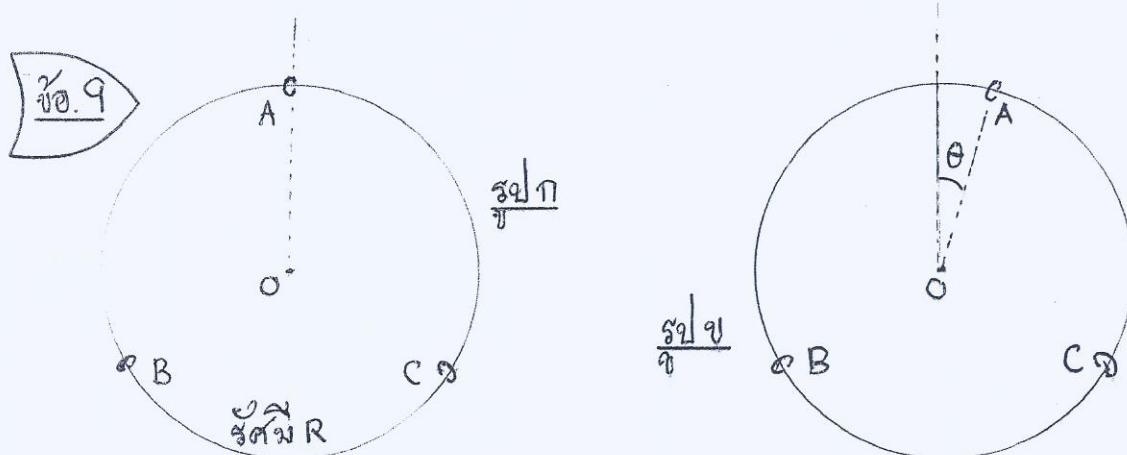
ข้อ.7

ลูกตุ้มอย่างง่ายมวล m ยาว l ปล่อย
จากหยุดนิ่งที่มุม θ_0 ลงหาความดัง
ในสายตัม เมื่อแกว่งมาถึงตำแหน่ง θ



ข้อ.8

ท่อมวลยาว l วางบนพื้นผิวและพาดสัมผัสกับ
ครึ่งทรงกระบอกผิวเรียบรัศมี R สัมผัสระลึทธิของความเสียดทาน
ระหว่าง ท่อนกับพื้นระดับต้องมีค่าอย่างน้อยที่สุดเท่าไร ท่อนจึง
จะไม่ไถลลงไปทางขวา

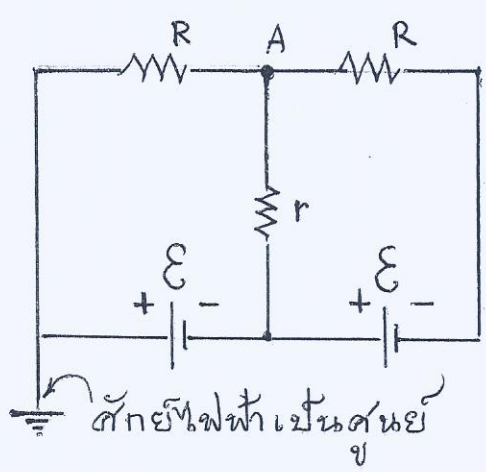


วงแหวนโลหะสีทอง A, B, C แต่ละวงมีประจุบวก Q และ
ร้อยอยู่บนหลอดฉนวนสีเหลืองกลมรัศมี R อย่างสมมาตรในแนวระดับ
ดังรูป ก. ต่อมาโยกแหวน A ออกจากตำแหน่งสมมาตรเป็นมุม θ
ส่วน B และ C อยู่นิ่งที่เดิมดังรูป ข. กำหนดว่ามุม θ เป็นมุมเล็ก ๆ
แบบที่ $\sin \theta \approx \theta$ เรเดียน, $\cos \theta \approx 1$.

เราสามารถแสดงได้ว่าพลังงานศักย์ไฟฟ้าสำหรับรูป ข. สูงกว่า
กว่ารูป ก. ประมาณ $(\dots) \theta^2 E_0$ เมื่อ E_0 เป็นพลังงานศักย์ไฟฟ้าในรูป ก.
จงหาค่าของ ปริมาณในวงเล็บ (\dots)

หมายเหตุ ใช้ $(1+x)^{\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2$.

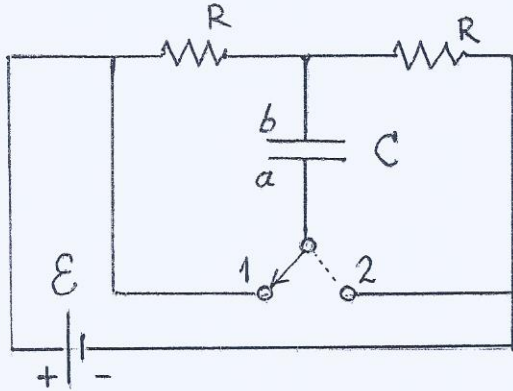
ข้อ.10



ศักย์ไฟฟ้าที่จุด A มีค่าเท่าไร.

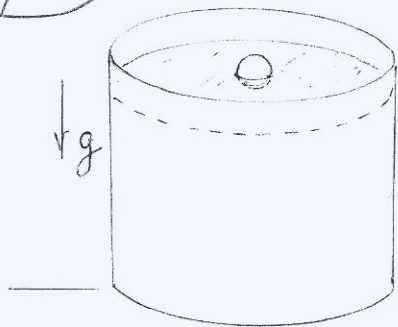


ข้อ.11



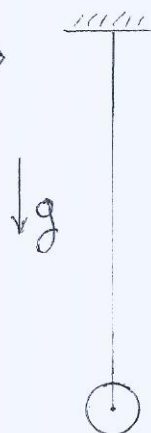
เมื่อสับสวิตช์จากตำแหน่ง ① ไป ② ประจุที่อยู่บนแผ่น a ของตัวเก็บประจุ C จะเปลี่ยนค่าจากค่าเท่าไรไปเป็นอีกค่าเท่าไร

ข้อ.12



ถังสูงรูปทรงกระบอกพื้นที่ภาคตัดขวาง A บรรจุของเหลวความหนาแน่น ρ ไว้ ต่อมานำลูกปิงปองมวล m ไปลอยที่ผิว จะทำให้ระดับผิวของเหลวสูงขึ้นจากเดิม (ก่อนที่จะวางลูกปิงปองลงไป) เป็นระยะทางเท่าไร

ข้อ.13



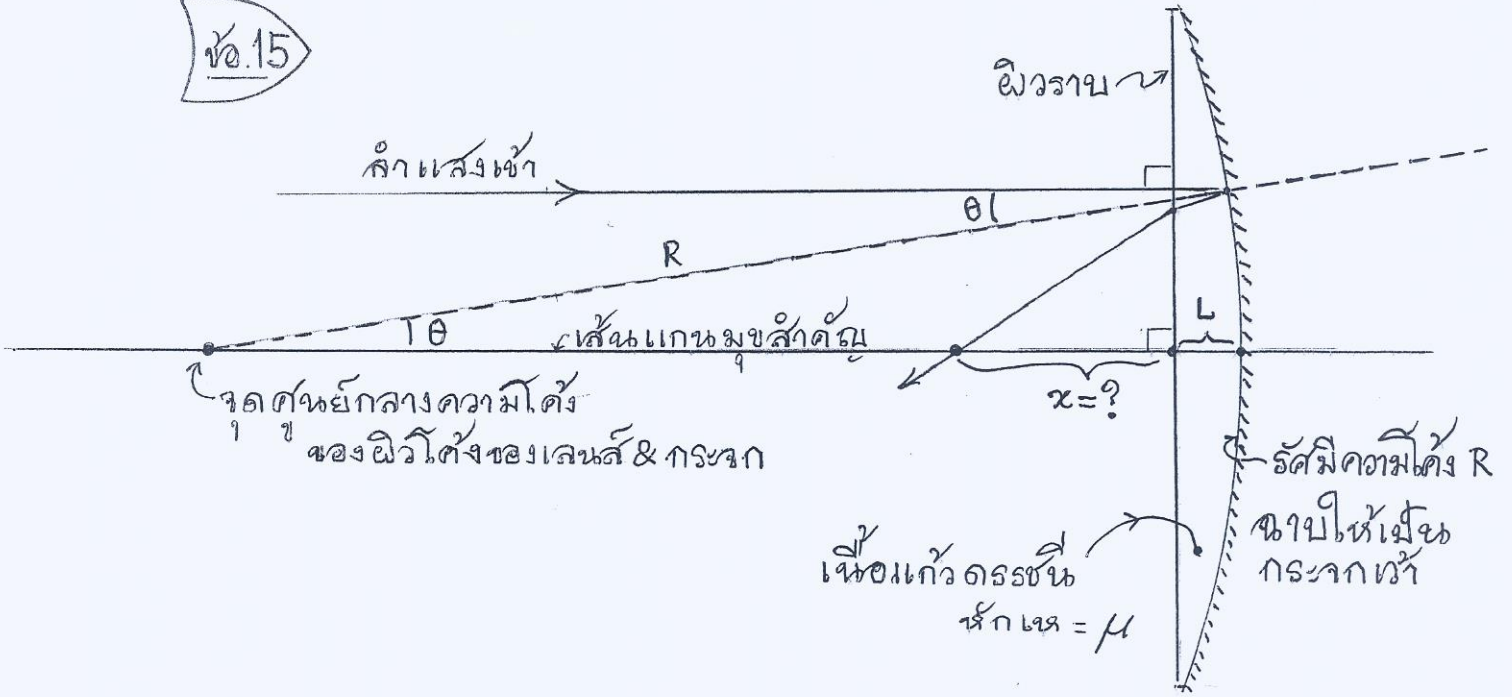
ลูกตุ้มแขวนง่ายมีคาบของการแกว่งเป็น T_0 ต่อมาถ้าอุณหภูมิของลวดสายลูกตุ้มเพิ่มขึ้นจากเดิม $t^\circ\text{C}$ คาบใหม่จะมีค่าเป็นเท่าไร กำหนดให้สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวเชิงเส้นของ เนื้อลวด เป็น α ($^\circ\text{C}^{-1}$)



ข้อ.14

กำหนดว่าแต่ละอนุภาคที่ประกอบเป็นแก๊สอุดมคติ มีพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ f เท่าของ $\frac{kT}{2}$ ซึ่ง k เป็นค่า Boltzmann constant จงหาค่าของพลังงานภายใน (internal energy) ของแก๊สอุดมคติที่มีปริมาตร V ที่ความดัน P ตอบในรูปของ P กับ V เท่านั้น กับตัวเลข.

ข้อ.15



จงหาค่าของ x ในรูปของ R, L, μ สำหรับกรณีที่ θ เล็กเป็นมุมเล็ก ๆ แบบที่ $\sin \theta \approx \theta$, $\cos \theta \approx 1$, $\tan \theta \approx \theta$, และกรณีที่ $L \ll R$.