

การอบรมโครงการโอลิมปิกวิชาการ สอน. วิชาฟิสิกส์ ค่าย 1 ปี 2569 – 2570

การสอบปลายค่ายหนึ่ง ศูนย์โอลิมปิกวิชาการ สอน. ค่าย 1 วิชาฟิสิกส์

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) โรงเรียนเทพศิรินทร์

วิชาฟิสิกส์ ภาคทฤษฎี

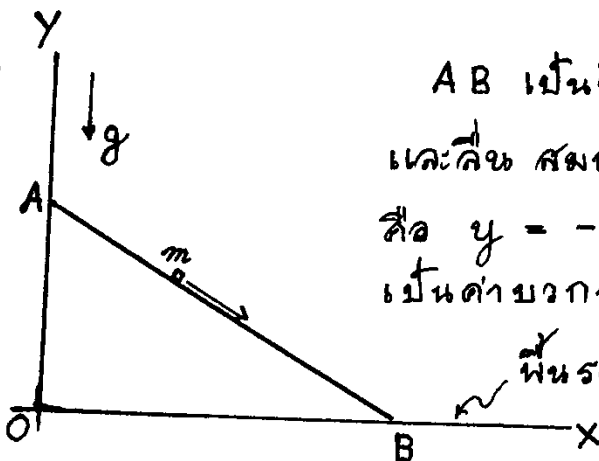
วันพุธที่ 14 ตุลาคม 2569

เวลา 08.30 – 11.30 น.

เวลาสอบ 3 ชั่วโมง

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ข้อ.1



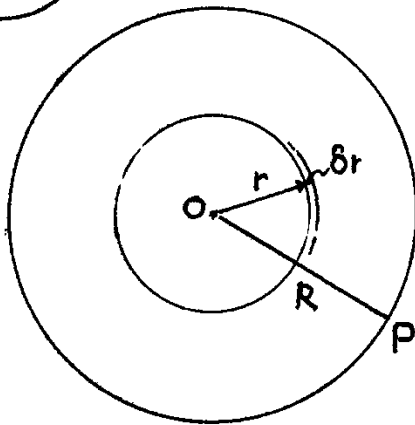
AB เป็นพื้นเสียงที่มีผิว เรียบ, ตรง,
และลื่น สมการที่บรรยายเส้นตรง AB
คือ $y = -bx + h$ ซึ่ง b กับ h
เป็นค่าบวกทั้งคู่

พื้นระดัย

ปล่อยมวลเล็ก ๆ m จากหยุดนิ่งที่ A มันจะให้เวลา
นานเท่าไรในการไถลจาก A ถึง B ภายใต้แรงโน้มถ่วง

คำแนะนำ สูตรที่ ควร เป็นประโยชน์ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C.$

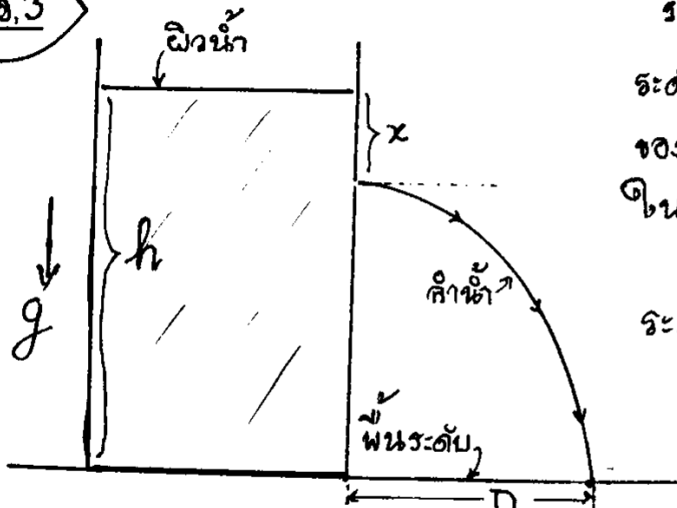
ข้อ.2



ผ่านจุดที่ขอบ P (เน้น : รอบจุด P)

แผ่นกลมแบนรัศมี R หนา T สม่ำเสมอทั้งแผ่น
ความหนาแน่น ρ ของเนื้อแผ่นขึ้น
อยู่กับระยะทาง r จากจุดศูนย์กลาง O
ตามสมการ $\rho = A + Br$
ซึ่ง A กับ B เป็นค่าคงที่และเป็นบวก
จงหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อย
ของแผ่นกลมนี้ รอบแกนตั้งฉากแผ่น

ข้อ.3



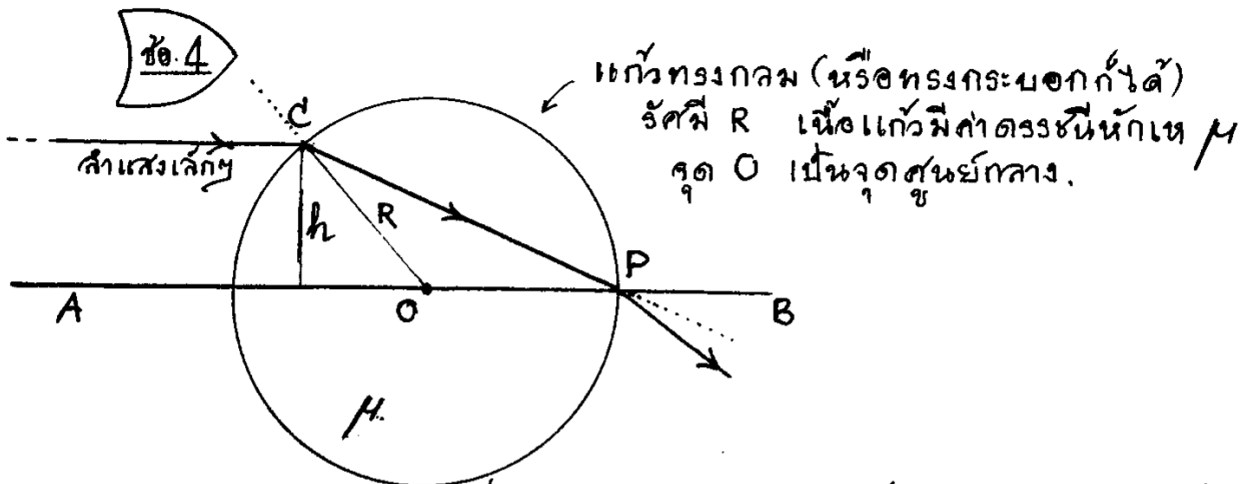
ระดับน้ำในถังสูง h จากพื้น,
ระดับน้ำถึง มีรูเล็กๆ ที่ผนังถัง
ของถัง รูนี้ อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ
ในถัง เป็นระยะทาง x

ลำน้ำจากรูเล็กๆ นี้จะพุ่งขึ้น,
ระดับที่ระยะทาง D จากขอบกันถึง

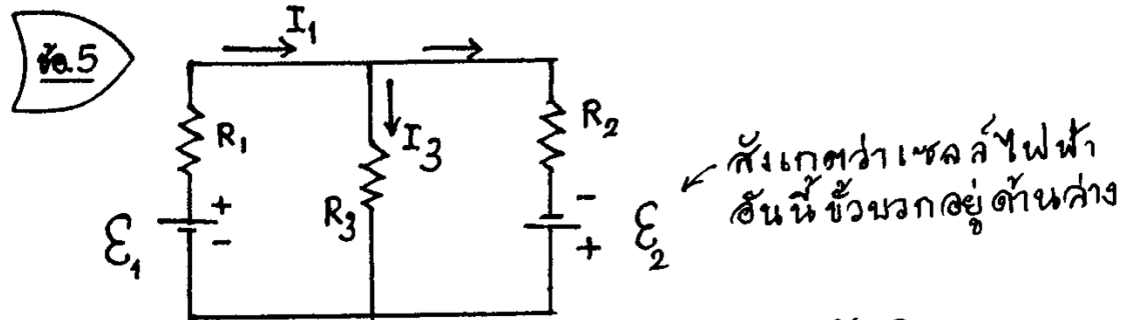
คำถาม ก. จงหาค่า D ในรูป
ของ x และ h

คำถาม ข. D มีค่าได้โตที่สุดเป็นเท่าไร ตอบในรูปของ h

คำแนะนำ ใช้พีชคณิต, หรือไมก์แคลคูลัส $\frac{d}{dx} x^n = nx^{n-1}$.



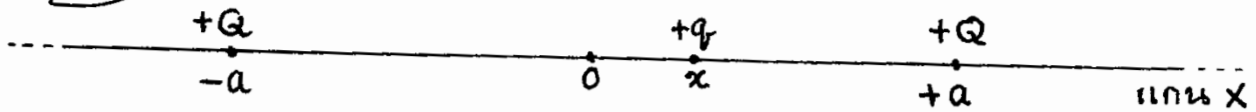
ฉายลำแสงเล็กๆ ขนานแกน AB เข้าตกกระทบผิวแก้ว
ที่จุด C ที่ความสูง h จากเส้น AB ทำให้ลำแสงหักเหออก
จากจุด P พอดี
หาค่าของ h ในรูปของ R กับ μ .



คำถาม ก. จงหากระแส I_3 (อันที่มีลูกศรชี้ลงในรูป)
ในรูปของ E_1, E_2, R_1, R_2, R_3 .

คำถาม ข. (ใช้ ก. หรือแนวทางอื่น) หาเงื่อนไขที่จะทำให้
 I_3 เท่ากับศูนย์พอดี (ตอบในรูปของ E_1, E_2, R_1, R_2 .)

ข้อ.6



บนแกน x ที่ตำแหน่ง $x = -a$ กับ $x = +a$,
มีประจุ $+Q$ กับ $+Q$ ถูกตรึงไว้

มวล m ประจุ $+q$ สามารถเคลื่อนที่ได้บนแนวแกน x

คำถาม ก. จงเขียนสมการของการเคลื่อนที่ของ m จากกฎ
ของการเคลื่อนที่ข้อ 2. นั่นคือ $m \frac{d^2}{dt^2} x = \dots$
(เติมให้สมบูรณ์!)

คำถาม ข. ในกรณีที่ $x \ll a$ เราอาจประมาณว่า $(1+\beta)^{-2} \approx 1-2\beta$.

จงแสดงว่าสมการใน ก. จะเป็น $m \frac{d^2}{dt^2} x \approx -K \cdot x$

จงหาค่าของ K ในรูปของ $q, Q, a, \epsilon_0, \dots$

คำถาม ค. ความถี่ของการสั่นไปมาของ m เป็นเท่าไร.