



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
ประจำปี พ.ศ. 2547 สอบคัดเลือกรอบที่ 2
วิชาฟิสิกส์ ภาคทฤษฎี
สอบวันเสาร์ที่ 21 สิงหาคม 2547 เวลา 9.00-12.00 น.

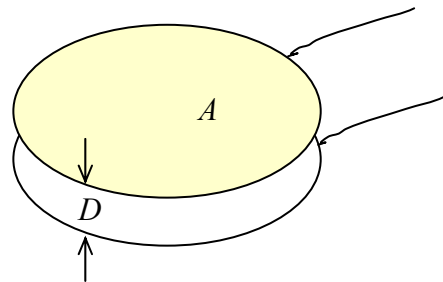
คำชี้แจง

ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ให้เขียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียดลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ให้เขียนหน้าเดียว และอย่าทำหลายข้อในหน้าเดียวกัน

1. อากาศ (ผสมไอน้ำ) ในห้องมีความดัน 101.32 kPa ที่อุณหภูมิ 25° C ความดันไอน้ำ 2.85 kPa ต่อมา เปิดหน้าต่างต่างให้แสงแดดเข้ามาในห้องได้ อุณหภูมิภายในห้องเพิ่มขึ้นเป็น 28° C ในที่สุด และอากาศ (ผสมไอน้ำ) บางส่วนรั่วออกไปจากห้อง จงหาว่า
 - ข) ความดันไอน้ำในห้องเป็นเท่าใดที่อุณหภูมิ 28° C นี้
 - ค) ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องลดลงจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์ (ค่าความดันไอน้ำอิ่มตัวที่ 25° C และ 28° C เท่ากับ 3.17 kPa และ 3.76 kPa ตามลำดับ)

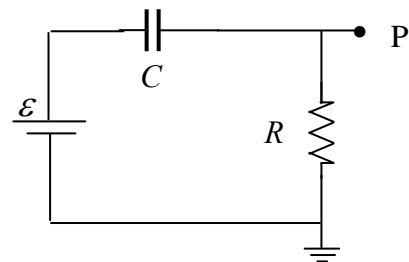
2. ก) ตัวเก็บประจุแบบแผ่นขนาน พื้นที่แต่ละแผ่นเท่ากับ A อยู่ห่างกัน D ในสุญญากาศ มีความจุเป็นเท่าใด (ตอบในรูปของ A, D และ ϵ_0 ซึ่งเป็นค่าคงที่ในกฎของคูลอมบ์ $f = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$)



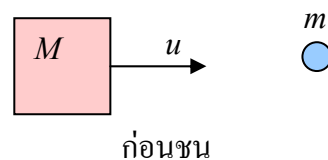
- ข) C เป็นตัวเก็บประจุแบบในข้อ ก) ซึ่งค่า D เปลี่ยนแปลงกับเวลา t ตามสมการ

$$D = D_0 \{1 + \alpha \sin \omega t\}, \alpha < 1$$

ω เป็นค่าคงที่ ต่ออยู่ในวงจรดังรูป จงวิเคราะห์หาศักย์ไฟฟ้าที่จุด P ว่าเป็นฟังก์ชันแบบใดของเวลา



3. ก) ในการชนกันอย่างยืดหยุ่นระหว่างมวล M กับ m ซึ่ง M มีความเร็วต้น u และ m อยู่นิ่งก่อนถูกชน หลังชนแล้ว m มีความเร็วเท่าใด



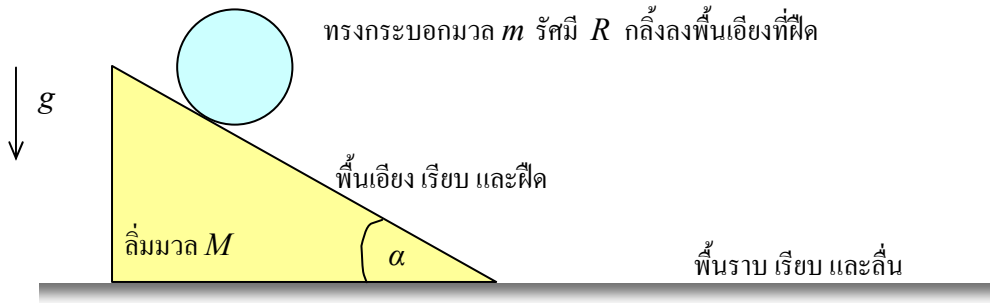
- ข) ความเร็วของ m หลังชนเป็นเท่าใดสำหรับกรณีที่ $M \gg m$

- ค) ผลการวิเคราะห์ข้างต้นนั้นบ่งว่าเราอาจใช้ดาวเคราะห์ใหญ่ ๆ เช่น ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส เป็นต้น ช่วยในการกระชากส่งยานอวกาศออกสู่ขอบระบบสุริยะได้ ท่านเข้าใจอย่างไร



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
 ประจำปี พ.ศ. 2547 สอบคัดเลือกรอบที่ 2
 วิชาฟิสิกส์ ภาคทฤษฎี
 สอบวันเสาร์ที่ 21 สิงหาคม 2547 เวลา 9.00-12.00 น.

4. จงหาความเร่งของลิ้มในขณะที่ทรงกระบอกกำลังกลิ้งลงมา



5. फिल्मบางโปร่งใส A_1 หนา $a = 2.5$ ไมโครเมตรวางอยู่ในอากาศ เมื่อให้แสงขนานความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ตกกระทบบนแนวตั้งฉากกับผิวตั้งรูป พบว่าแสงสะท้อนจากผิวบนและผิวล่างของฟิล์มแทรกสอดแบบเสริมกัน อย่างสมบูรณ์ ส่วนฟิล์มบาง A_2, A_3, A_4, A_5 และ A_6 ซึ่งเป็นฟิล์มชนิดเดียวกันกับ A_1 และมีความหนาเป็น 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 และ 3.0 ไมโครเมตรตามลำดับนั้น จะเกิดการแทรกสอดแบบเสริมกันอย่างสมบูรณ์ เฉพาะกับ A_3 และ A_5 เท่านั้น

- ก) จงหาธรรมชาติหักเหของฟิล์มนี้
- ข) ค่าน้อยที่สุดของ a ที่ทำให้เกิดการแทรกสอดแบบเสริมกัน อย่างสมบูรณ์เป็นเท่าใด
- ค) จงให้ความเห็นว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำให้แสงสะท้อนจาก ผิวบนและผิวล่างของฟิล์มทุกชั้นข้างต้นเกิดการแทรกสอดแบบเสริมกันอย่างสมบูรณ์ ถ้าได้ ต้องทำอย่างไรบ้าง

