



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
ประจำปี พ.ศ. 2550 (สอบแข่งขันรอบที่ 1)

ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์

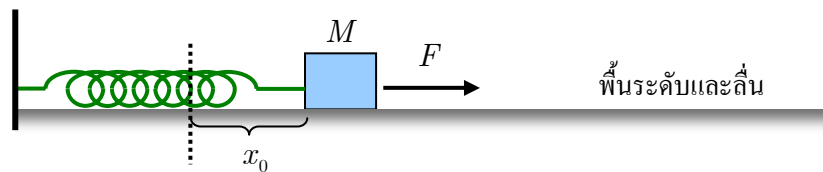
สอบวันอาทิตย์ที่ 1 กรกฎาคม 2550 เวลา 08.00 – 10.00 น.

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

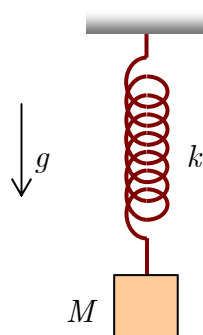
คำสั่ง - ข้อสอบมี 16 ข้อ ให้เขียนเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่ให้มา

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

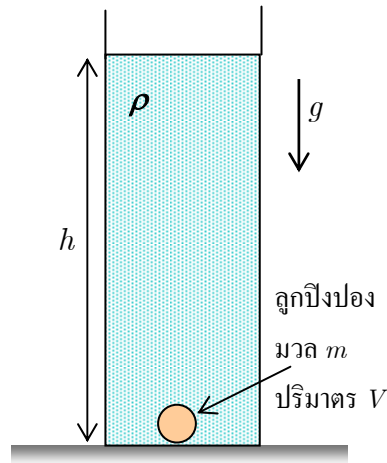
ข้อ 1. มือดึงด้วยแรง F ทำให้มวล M อยู่นิ่งห่างจากตำแหน่งสมดุลเท่ากับ x_0 หลังปล่อยมือ สปริงจะดึงมวลกลับให้มีอัตราเร็วสูงสุดเท่าใด



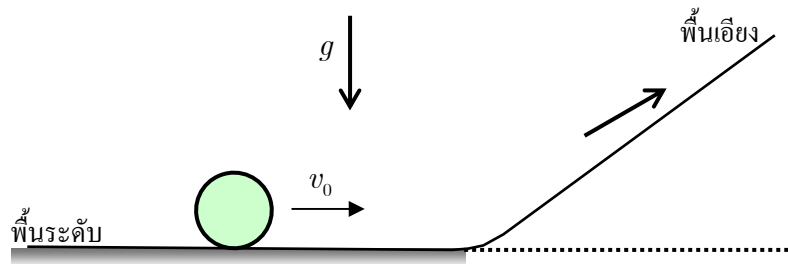
ข้อ 2. จับมวล M ไว้ให้สปริงอยู่ในสถานะไม่ยืดไม่หดแล้วปล่อยทันที สปริงจะยืดจากเดิมมากที่สุดเท่าใด ตอบในรูปของ M, g, k ซึ่งเป็นค่าคงที่ของสปริง



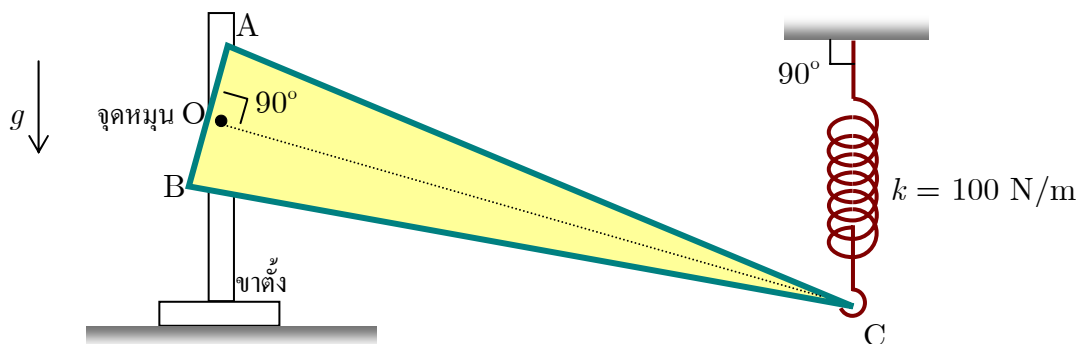
ข้อ 3. ปล่อยลูกปิงปองมวล m ปริมาตร V จากหยุดหนึ่งที่กั้นถึงน้ำลึก h ลูกปิงปองจะมีความเร็วเท่าใดเมื่อถึงผิวน้ำซึ่งมีความหนาแน่น ρ ลงที่ ตอบในรูป m, V, h, ρ, g ทั้งนี้ไม่ต้องคำนึงถึงแรงต้านจากน้ำ



ข้อ 4. ทรงกลมตันกลิ้งขึ้นพื้นเอียงด้วยความเร็วต้น v_0 จะขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใดจากพื้นระดับ ตอบระยะทางในแนวดิ่งในรูปของ v_0 และ g

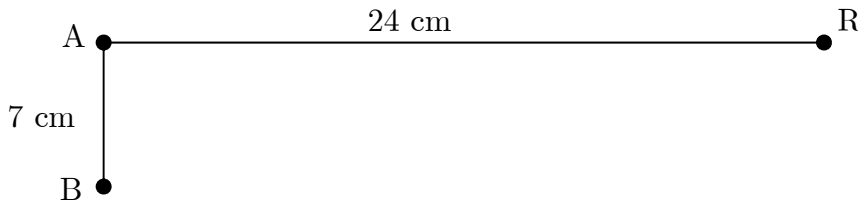


ข้อ 5. ABC เป็นแผ่นไม้หนาสม่ำเสมอรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว สามารถหมุนได้คล่องรอบจุด O ปลาย C เกี่ยวอยู่กับปลายสปริงซึ่งยึดจากความยาวธรรมชาติเท่ากับ 5 เซนติเมตร จงหาหน้าหนักของแผ่นไม้

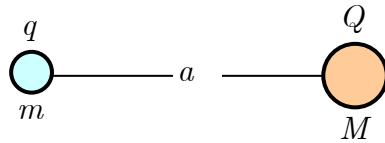


ข้อ 6. ท่อปลายเปิดทั้งสองข้างยาว 30 เซนติเมตร ถูกกระตุ้นด้วยคลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่ปรับค่าความถี่ได้จาก 1 kHz ถึง 2 kHz จะได้ยินเสียงก้องดังที่สุดที่ความถี่ใดบ้าง (ให้อัตราเร็วเสียงในอากาศ = 350 m/s)

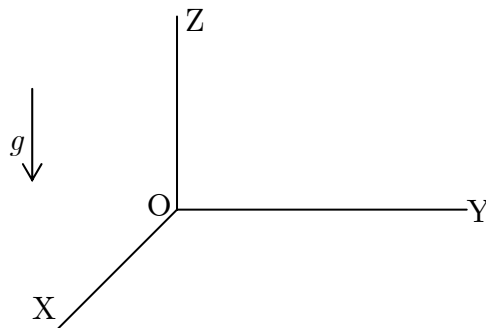
ข้อ 7. A กับ B เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ของคลื่นอัลตราโซนิกที่ปรับความถี่ได้ R เป็นตัวรับสัญญาณ จงหาค่าความถี่ต่ำที่สุดที่ทำให้ R ได้รับสัญญาณเสริมกันแรงที่สุด (ให้อัตราเร็วเสียงในอากาศ = 350 m/s)



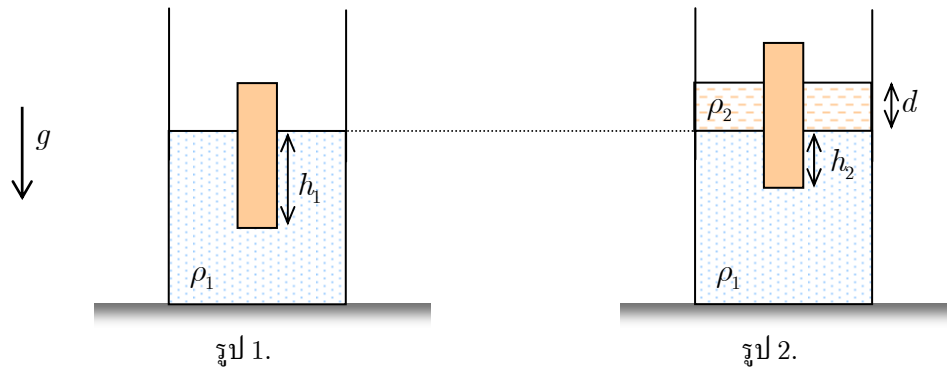
ข้อ 8. มวล m ประจุ q กับมวล M ประจุ Q ผลักกันจากหยุดนิ่งที่ระยะห่าง a พลังงานจลน์ของ m จะเป็นเท่าใดเมื่อทั้งคู่อยู่ห่างกัน $2a$



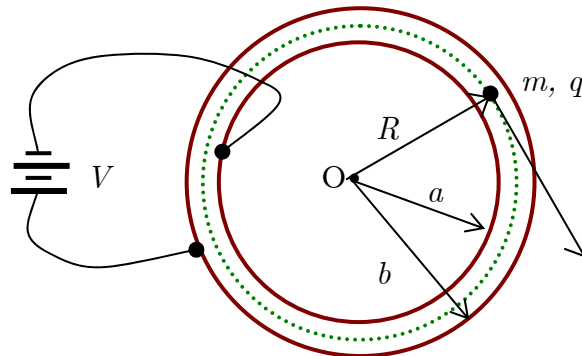
ข้อ 9. อนุภาคหนึ่งกำลังเคลื่อนที่บนผิวโค้งในระบบอ้างอิงฉากสามมิติ OXYZ ความสูง z ของอนุภาคจากพื้นระดับบรรยายด้วยฟังก์ชัน $z = x^2 + y^2 + 2x + 2y + 20$ จงหาค่าแห่ง (x, y) ของอนุภาคเมื่ออนุภาคอยู่สูงจากพื้น 18 หน่วย



ข้อ 10. ท่อนทรงกระบอกโตสม่ำเสมอลอยตั้งตรงในของเหลวความหนาแน่น ρ_1 โดยจมอยู่ใต้ผิวเป็นระยะทาง h_1 (รูป 1) ต่อมาเทของเหลว ρ_2 ลงไปสูงจากผิวเดิมเท่ากับ d เป็นอีกชั้นเหนือของเหลวเดิม จงหาค่าของ h_2 (รูป 2) ในรูปของ h_1, ρ_1, ρ_2, d

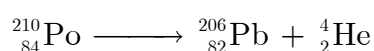


ข้อ 11. ประจุ q มวล m เคลื่อนที่ตามแนววงกลมรัศมี R ระหว่างทรงกระบอกโลหะสองอันรัศมี a และ b เกือบเท่ากันซึ่งต่ออยู่กับแหล่งแรงเคลื่อนไฟฟ้า V ดังรูป จงหาพลังงานจลน์ของประจุในรูปของ q, R, a, b, V



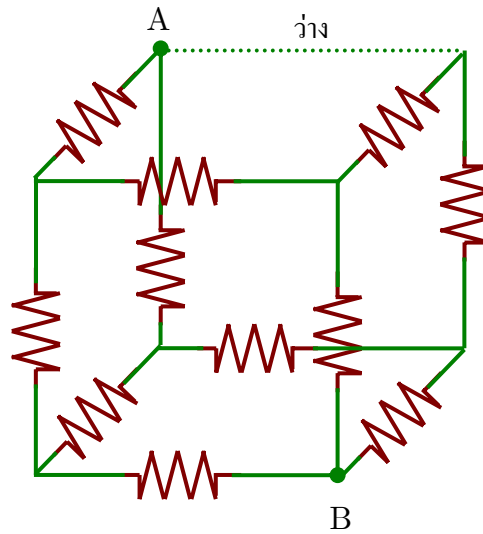
ข้อ 12. ประจุ q มวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว \vec{v} ในสนามแม่เหล็ก \vec{B} มีแรงกระทำต่อมันเท่ากับ $q\vec{v} \times \vec{B}$ อัตราการทำงานของแรงนี้ต่อประจุนั้นเป็นเท่าใด

ข้อ 13. ธาตุโปโลเนียม-210 สลายตัวดังสมการ

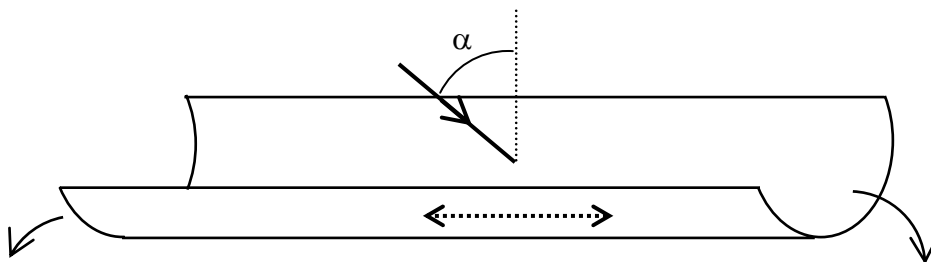


ถ้าเดิมมีธาตุโปโลเนียมอยู่ 2 มิลลิกรัมในภาชนะเปิด เมื่อเวลาผ่านไปเท่ากับเวลาครึ่งชีวิตของโปโลเนียมแล้ว นำภาชนะนี้ไปชั่งอีกครั้งจะพบว่ามวลลดลงจากเดิมเท่าใด

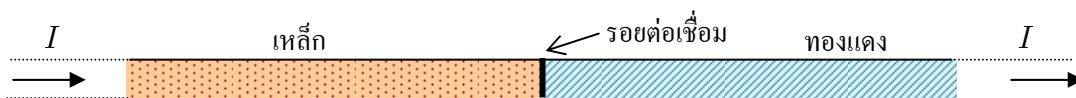
ข้อ 14. ตัวต้านทาน R จำนวน 11 ตัว ประกอบกันเข้าเป็นด้านทั้ง 11 ด้านของรูปเหลี่ยมลูกบาศก์ดังรูป จงหาค่าความต้านทานรวมระหว่างปลาย A กับ B



ข้อ 15. ลำน้ำพุ่งตกกระทบกับรางที่วางอยู่ในแนวระดับด้วยมุม α กับแกนตั้งอย่างสมมาตรกับราง จงหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ไหลไปหาปลายขวาเทียบกับไปปลายซ้าย (แนะนำ: ใช้หลักอนุรักษณ์มวลสาร อนุรักษณ์โมเมนตัม และสมการของ Bernoulli)



ข้อ 16. กระแส I ไหลตามเส้นลวดตัวนำผ่านรอยต่อเชื่อมระหว่างเส้นตัวนำเหล็กและเส้นตัวนำทองแดงที่มีพื้นที่ภาคตัดขวางเท่ากัน จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าที่สะสมอยู่ที่รอยต่อนั้นว่ามีขนาดเท่าใด กำหนดให้ ρ_1 กับ ρ_2 เป็นสภาพต้านทานไฟฟ้าของเหล็กกับทองแดงตามลำดับ



กระดาษทด

กระดาษทด

กระดาษทด