

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 20 ธันวาคม 2553

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-292, 216-292 Dynamics

ห้อง S817

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ส่วน 6 ข้อ 8 หน้ารวมปก ทำทุกข้อในข้อสอบ

ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

อนุญาตใช้ดินสอได้

อนุญาตใช้เครื่องคิดเลขทุกชนิด

ข้อ	คะแนนเต็ม	
1.1	10	
1.2	10	
1.3	10	
2.1	10	
2.2	10	
2.3	10	
รวม	60	

ชื่อ-สกุล

.....

รหัส

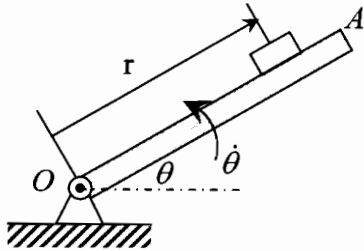
.....

อาจารย์ผู้สอน

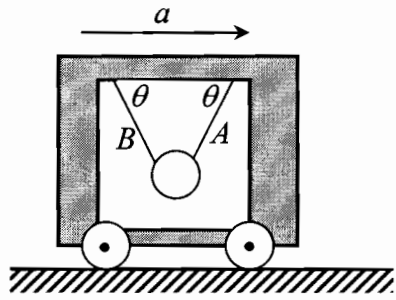
.....

ส่วนที่ 1 ให้ทำทุกข้อโดยแสดงวิธีทำแบบละเอียด

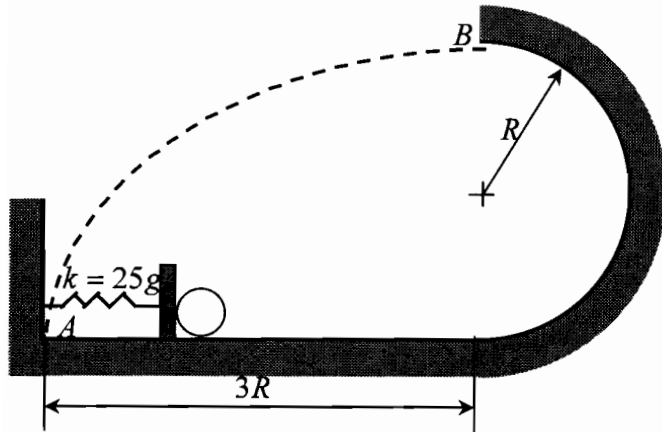
ข้อ 1.1 จากรูปวัตถุมวล m ถูกแขวน OA ยกขึ้นไปในระนาบตั้งด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่ $\dot{\theta} = 3 \text{ rad/s}$ โดยขณะที่มุม $\theta = 0^\circ$ วัตถุอยู่ห่างจากจุดหมุน O เป็นระยะ 500 mm ปรากฏว่าวัตถุเริ่มไถลที่มุม $\theta = 30^\circ$ จงหาว่าวัตถุจะไถลออกหรือไถลเข้าหาจุดหมุน และหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต (μ_s) ระหว่างผิววัตถุกับแขน OA (เขียน FBD และ KD พร้อมทั้งตั้งแกนมาด้วย) (10 pt)



ข้อ 1.2 จากรูปจงหาว่า จะต้องให้รถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าไรจึงจะให้แรงดึงเชือก A มีค่าเป็น 2 เท่าของแรงดึงที่ B



ข้อ 1.3 ลูกบอลมวล m ถูกติดจากสปริงไปตามรางเส้นที่อยู่ในระนาบตั้ง (vertical plane) โดยรางโค้งมีรัศมีความโค้ง R ดังรูป จงหาว่า จะต้องอัดสปริงเป็นระยะเท่าไร ลูกบอลจึงจะตกลงมาที่จุด A กำหนดให้สปริงมีค่าคงที่เท่ากับ $25g$ โดย g คือค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (10 pt)

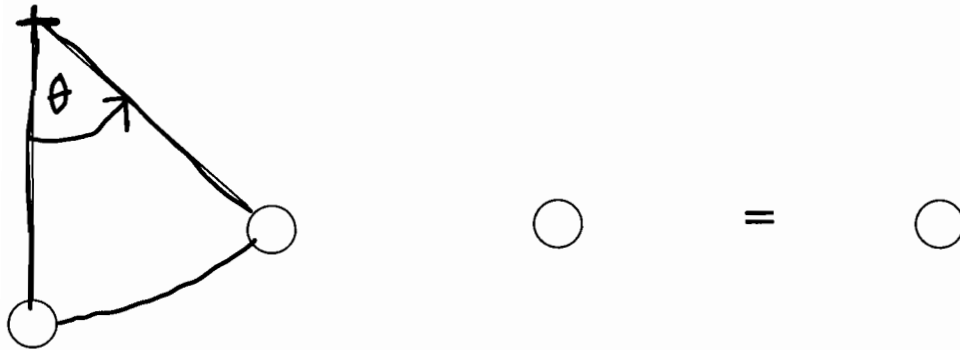


ส่วนที่ 2

ข้อ 2.1 (10 คะแนน)

ลูกบอลมีมวล m และมีเชือกความยาว L ผูกลูกบอลไว้กับจุดหมุน ดังในรูป ถ้าลูกบอลมีความเร็วเท่ากับ v_1 ที่จุดต่ำสุด $\theta = 0^\circ$ และเคลื่อนที่ต่อไปที่มุม θ

(ก) จงเขียนผังรูปอิสระ (free-body diagram) และผังจลน์ (kinetic diagram) ของลูกบอลที่มุม θ พร้อมแสดงพิกัดสำหรับใช้วิเคราะห์ปัญหา (4 คะแนน)

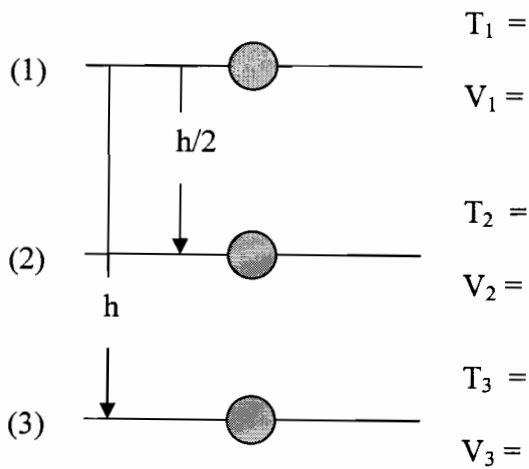


(ข) จงหาแรงตึงในเชือก เมื่อลูกบอลอยู่ที่มุม θ และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วของลูกบอล (หรือความเร่ง) (6 คะแนน)

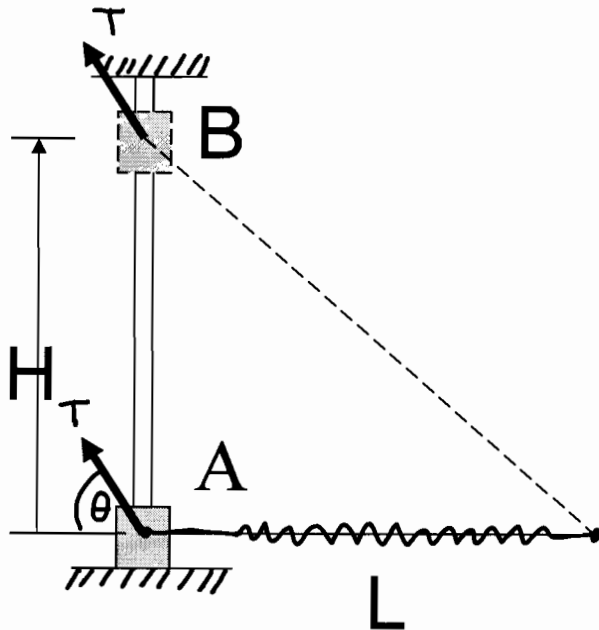
ข้อ 2.2 (10 คะแนน)

(ก) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงอะไร และจงแสดงความสัมพันธ์ (สมการ) ของการอนุรักษ์พลังงาน (1 คะแนน)

(ข) จงแสดงค่าพลังงานจลน์ (kinetic energy) และพลังงานศักย์ ที่ตำแหน่ง (1) (2) และ (3) ของวัตถุในรูป ซึ่งมีมวลเท่ากับ m และถูกปล่อยจากสภาพนิ่งที่จุด (1) (3 คะแนน)



(ค) ปลายเคลื่อนมีมวล m และติดอยู่กับสปริง ดังในรูป สปริงมีความแข็ง (stiffness) เท่ากับ k N/m ความยาวของสปริงที่ยังไม่ยืด (unstretched length) เท่ากับ L_0 ปลายเคลื่อนที่จากสภาพนิ่ง ที่ A โดยเลื่อนไปตามก้านในระนาบตั้ง (vertical plane) ด้วยแรงคงที่ 50 N จงหาความเร็วขณะปลายเคลื่อนไปถึงจุด B (6 คะแนน)



ข้อ 2.3 (10 คะแนน)

กระสุนปืนมีมวล 60 g เคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็ว 600 m/s พุ่งทะลุบล็อกที่วางนิ่งบนพื้น โดยเคลื่อนที่ออกจากบล็อกด้วยความเร็ว 400 m/s ถ้าบล็อกมีมวล 3 kg และเคลื่อนที่ไปได้ 2.7 m หลังกระสุนผ่าน จงหา (ก) โมเมนต์ที่กระสุนถ่ายเทให้บล็อก (ข) ความเร็วของบล็อกทันทีเมื่อกระสุนทะลุผ่าน และ (ค) ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ (μ_k) ระหว่างบล็อกกับพื้น

