

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2552

วันที่ 31 กรกฎาคม 2552

เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 215-221, 216-221 Engineering Mechanics II

ห้องสอบ S101, S201

=====

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
 2. อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
 4. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบทุกหน้า
- ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษาหนึ่งภาคการศึกษา

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g=9.81 \text{ m/s}^2$

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100	

อ.ดร.จีระภา สุขแก้ว

อ.ดร.กิตตินันท์ มลิวรรณ

อ.ดร.สมชาย แซ่อึ้ง

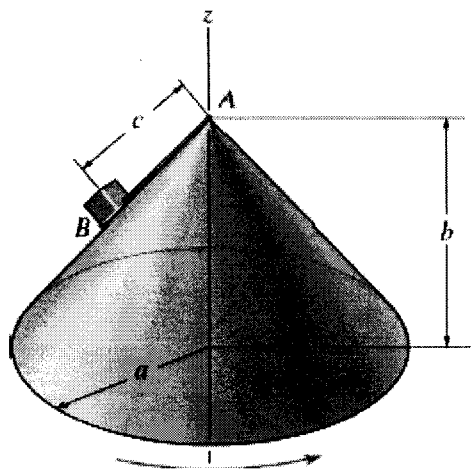
ร.ศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์

อ.ชลิตา หิรัญสุข

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่ 1. Force mass and Acceleration ($n - t$ or $r - \theta$)

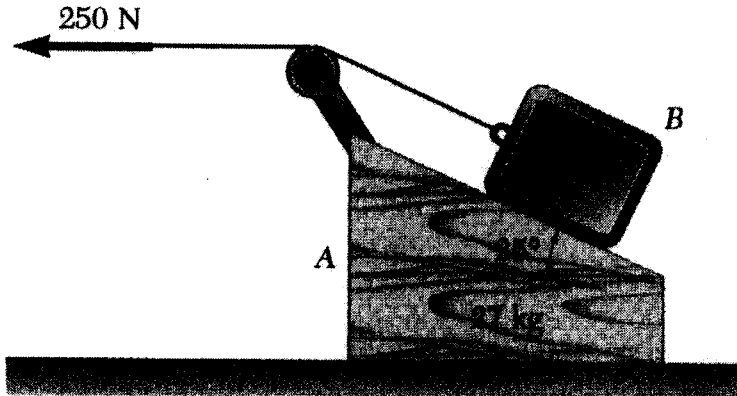
วัตถุ B มีมวล M kg ถูกแขวนจากจุด A บนรูปกรวยดังภาพไว้ด้วยเชือกที่มีน้ำหนักน้อยมาก กรวยหมุนรอบแกน Z ด้วยความเร็วเชิงมุมตามลูกศรในภาพทำให้วัตถุ B มีอัตราเร็ว v ที่อัตราเร็วนี้ หาค่าแรงตึงของเส้นเชือก (T) และแรงปฏิกิริยาที่กรวยกระทำกับวัตถุ B (N_B) ในรูปของ $M, v, a, b,$ และ c



ข้อที่ 2. Force mass and Acceleration (x - y)

วัตถุ B มวล 15 kg วางอยู่บนวัตถุ A มวล 27 kg และผูกติดกับเชือกที่มีแรงขนาด 250 N กระทำในแนวอนดิ่งแสดง
ในรูป ถ้าไม่คิดแรงเสียดทาน จงหา

- (a) ความเร่งของวัตถุ A (10 คะแนน)
- (b) ความเร่งของวัตถุ B เทียบกับ A (10 คะแนน)



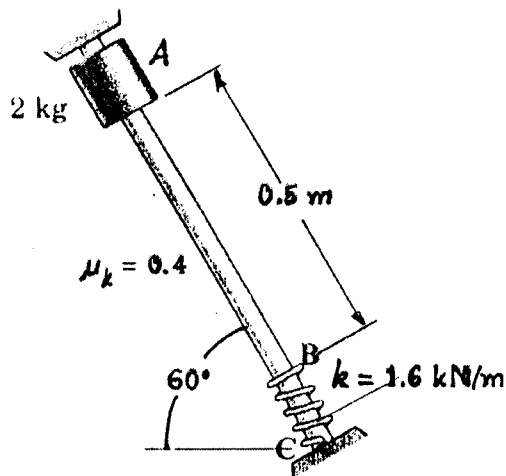
ข้อที่ 3. Work and Energy

บล็อกมวล 2 kg ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งที่ A และเคลื่อนลงตามเสา หากสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างบล็อกกับ

เสาเท่ากับ 0.4 จงหา

3.1 หาความเร็วของบล็อกก่อนที่จะชนสปริง (10 points)

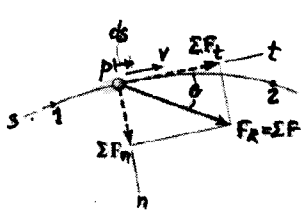
3.2 สปริงจะอัดเข้าไปสุดได้ระยะอัดเท่าไร (10 points)



ข้อที่ 4. Work and Energy

คำสั่ง ข้อ 4.1-4.5 ให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด (ตอบถูกข้อละหนึ่งคะแนน ตอบผิดติดลบสาม แต่ถ้าบอกเหตุผลในการเลือกคำตอบมาแล้วตอบผิดจะได้ศูนย์คะแนน)

4.1. จากรูป งานที่ได้จากแรง F_R มีค่าเท่ากับเท่าไร



- a) $\int_s^t \sum F_i ds$ b) $\int_s^t \sum F_n ds$
 c) $-\int_s^t \sum F_i ds$ d) $-\int_s^t \sum F_n ds$

เหตุผล

4.2. พลังงานจลน์เป็นผลเนื่องมาจากอะไร

- a) ระยะกระจัด b) แรงโน้มถ่วงของโลก
 c) ความเร็ว d) แรงเสียดทาน

เหตุผล

4.3. พลังงานศักย์สปริงจะมีค่าเป็นอย่างไร

- a) บวกเสมอ b) ลบเสมอ
 c) มีค่าเท่ากับ ks d) เป็นได้ทั้งบวกและลบ

เหตุผล

4.4. ข้อใดกล่าวถึงกฎการอนุรักษ์พลังงานได้ถูกต้อง

- a) ผลรวมพลังงานในระบบหนึ่งๆ จะลดลงเสมอ
 b) ถ้าพลังงานมีการเปลี่ยนรูป ผลรวมของพลังงานทั้งหมดในระบบจะเปลี่ยนด้วย
 c) พลังงานจะเพิ่มขึ้นทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนรูป
 d) ไม่มีข้อถูก

เหตุผล

4.5. กำหนดให้จุด A, B และ C อยู่สูงจากพื้น 0.5, 1.0 และ 2.0 เมตร ตามลำดับ ถ้าปล่อยให้วัตถุตกจากตำแหน่ง C ผลรวมของพลังงานที่ตำแหน่งใดจะมีค่าสูงสุด

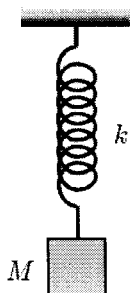
- a) ตำแหน่ง A
 b) ตำแหน่ง B
 c) ตำแหน่ง C
 d) ไม่มีข้อถูก

เหตุผล

จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด (ข้อละ 2 คะแนน)

4.6. จากรูปวัตถุมวล M ผูกติดกับสปริงที่มีค่าคงที่เท่ากับ k และถูกแขวนในแนวตั้ง

คำตอบจะต้องอยู่ในรูปตัวเลข และตัวแปร k M g เท่านั้น

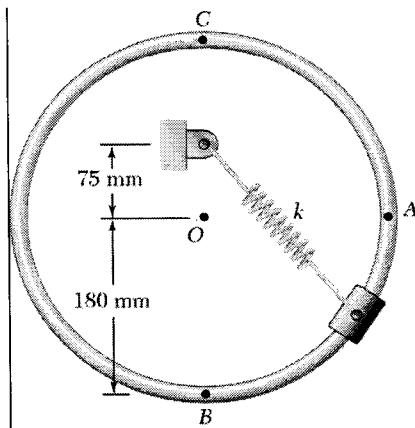


4.6.1 ถ้าปล่อยมวลจากจุดที่สปริงไม่ยืดไม่หดอย่างทันทีทันใด สปริงจะยืดได้สูงสุดเท่าไร

4.6.2 ถ้าปล่อยมวลจากจุดที่สปริงไม่ยืดไม่หดอย่างช้าๆ สปริงจะยืดได้สูงสุดเท่าไร

4.6.3 จากจุดที่สปริงยืดได้สูงสุดในข้อที่ 4.6.2 ถ้าใช้มือออกแรง F ไปยกมวลอย่างช้าๆ ให้กลับไปยังตำแหน่งที่สปริงไม่ยืดไม่หด ถามว่างานที่เกิดจากแรง F จะมีค่าเท่าไร

4.7 จากรูปสล็อกเหล็กมวล 1 กิโลกรัม ผูกติดกับสปริงที่มีค่าคงที่เท่ากับ 400 นิวตันต่อเมตร ถูกปล่อยจากจุด B แล้วไถลในระนาบดิ่งไปตามห่วงเหล็กกลมไร้แรงเสียดทาน ถ้าสปริงมีระยะที่ไม่ยืดไม่หดเท่ากับ 105 มิลลิเมตร จงหาขนาดของความเร็วของสล็อกเหล็กที่จุด C (3คะแนน) และ ขนาดของแรงปฏิกิริยาที่รางห่วงเหล็กกระทำต่อสล็อกเมื่อสล็อกเคลื่อนที่ผ่านจุด A (6 คะแนน)

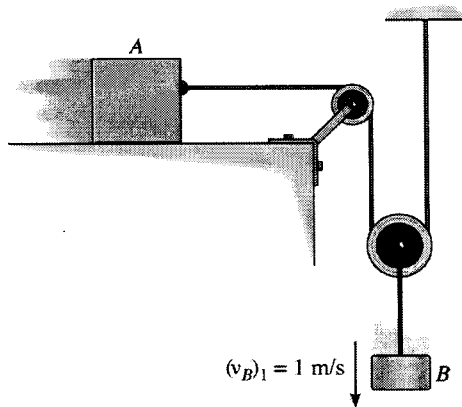


ข้อที่ 5. Impulse and Momentum

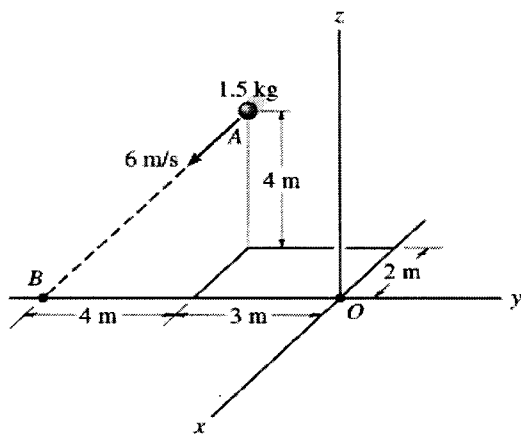
5.1 บล็อก A มีมวล 10 kg บล็อก B มีมวล 3 kg ถ้าที่เวลา $t=0$ s B เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 1 m/s

จงหาความเร็วของ A ที่เวลา $t=2$ s ถ้าไม่คิดความเสียดทาน และไม่คิดมวลของเชือกและมวลของรอก

(5 คะแนน)



5.2 จงหาโมเมนต์เชิงมุม (\vec{H}_O) ของอนุภาครอบ O (5 คะแนน)



- 5.3 ในการคัดคุณภาพผลิตภัณฑ์ลูกเทนนิส จะใช้การปล่อยลูกเทนนิสจากที่ระดับความสูง 1.6 m ให้ลูกเทนนิสตกกระทบพื้น เพื่อกระเด็นผ่านตัวตรวจวัด ถ้าลูกเทนนิสกระเด็นได้สูง 1.1 m จงหาค่าสัมประสิทธิ์การคืนสภาพ (coefficient of restitution, e) และพลังงานที่สูญเสียในการกระเด็นครั้งนี้ แนะนำให้เขียนรูปตอนกระทบพื้นและตั้งแกนวิเคราะห์ปัญหา และสมมติมวลของลูกเทนนิส $m = 0.2 \text{ kg}$ (10 คะแนน)

