

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2553

วันพฤหัสบดี ที่ 23 ธันวาคม

เวลา 13.30-16:30 น.

วิชา 216-221 (215-221) Engineering Mechanics II

S203, A401, วันพฤหัสบดี

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ตอน ให้ทำทุกตอนแต่ละตอนมีคะแนนเท่ากัน
2. ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ห้ามขโมยอุปกรณ์ใดๆในห้องสอบ
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล, และรหัสนักศึกษาลงในข้อสอบทุกหน้า

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต้นคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	40	
2	40	
3	40	
รวม	120(25%)	

อ. กิตตินันท์ มลิวรรณ

อ. จีระภา ลุงแก้ว

อ. สมชาย แซ่ฮ้อ

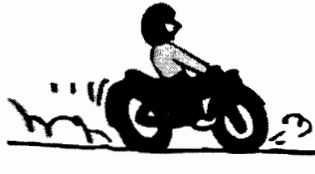
(ผู้ออกข้อสอบ)

6. [๒ คะแนน] ขณะที่คุณกำลังขับรถมอเตอร์ไซด์จากคดตรงไปประตู 109 โดยผ่านหน้ายามไปด้วยความเร็ว v_0 m/s เหนี่ยวไปเรื่อย ๆ เปลี่ยนจากเหลืองเป็นแดง จึงรีบเหยียบ ค้างเร่ง [-5 คะแนน] เบรค [-1 คะแนน] โดยทันที

อยากทราบว่ารถจะหยุดเมื่อใดไปได้ระยะทางเท่าไร(ระยะหยุด)

กำหนดให้ มวลคุณ m kg, มวลรถ M kg, สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างล้อกับถนน μ

วิธีทำ สามารถเลือกทำวิธีไหนก็ได้ ระหว่าง **Newton's second law** หรือ **Principle of work and energy**



คำตอบ

7. [2 คะแนน] จากคำตอบ ข้อ 6 หากคุณมีน้ำหนักมวล m kg ข้อเท็จจริงด้วย ระยะหยุดของคุณจะเป็นอย่างไร

คำตอบ _____

8. [2 คะแนน] จากคำตอบ ข้อ 6 หากอาจารย์ทั้งสามคนกำลังอยู่ในสถานการณ์เดียวกันกับคุณ ขับพ่วงไปด้วยความเร็ว v_0 m/s เร่งเดียวกับคุณด้วย และเหยียบเบรคไปหรือมกกับคุณ บนถนนแห้งเดียวกับคุณ (μ) ดังรูป

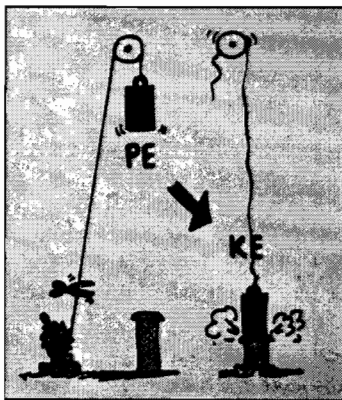
- i. อ.จี ขับรถเปิดประทุน (A)
- ii. อ.กอ ขอแปลงกายเป็น ญ ขับ Avanza
- iii. อ.สะมะชาย ปั่นจักรยาน



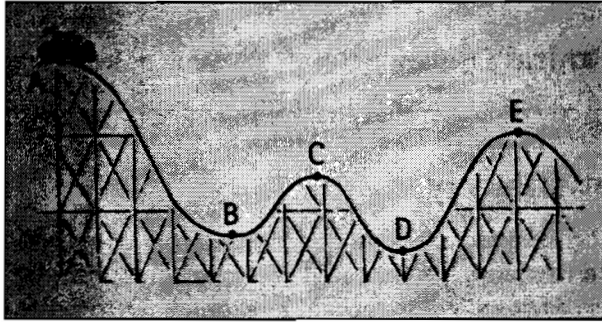
คุณคิดว่าระยะหยุด ของแต่ละคนจะเป็นอย่างไร

คำตอบ _____

9. [4 คะแนน] วิถีตกเสาเข็มแบบตั้งเดิม โดยใช้หมวกล้อหนึ่งให้ตกลงมาจากที่สูง h (หากเรารู้ความเร็วของหมวกล้อกระทบเสาเข็ม เราจะสามารถใช้ความรู้ในหัวข้อ Impulse & Momentum ในการหาว่าเสาจะไปลึกเท่าไร ตอนที่ยังเรียกไม่ถึง ในขั้นไร) เท่าที่เรียวร่องงา และหลังจากมาแล้ว ช่วยหาความเร็วของหมวกล้อกระทบเสาได้มั้ย

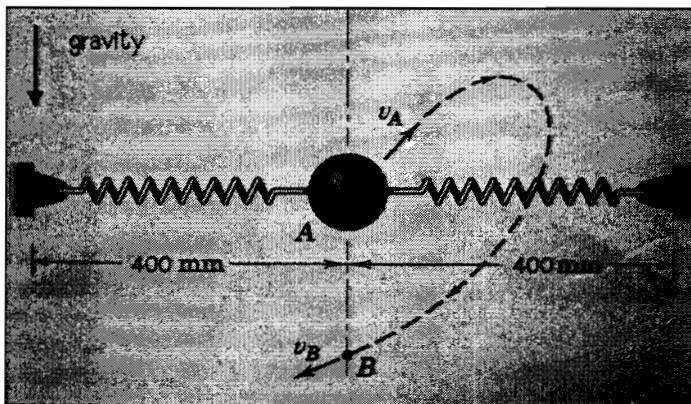


10. [3 คะแนน] รถไฟเหาะตีลังกา เริ่มจากหยุดนิ่งที่ A ความสัมพันธ์มากกว่า ไน้อยกว่า มากที่สุด น้อยที่สุด ของพลังงานศักย์ ($PE : V_A, V_B, V_C, V_D, V_E$) และ พลังงานจลน์ ($KE : T_A, T_B, T_C, T_D, T_E$) เปรียบเทียบที่ตำแหน่งต่างๆ



คำตอบ _____

11. [8 คะแนน] ลูกบอลมวล 2 kg เคลื่อนที่ในระนาบโดยแนวตั้งขนานกับ gravity เริ่มที่ A ซึ่งสปริงไม่ยืดไม่หด, $v_A = 2$ m/s ลูกบอลมีเส้นทางเคลื่อนที่ดังรูปจนกระทั่งมาถึงตำแหน่ง B ซึ่งอยู่ต่ำกว่า A ลงมาในแนวตั้ง 300 mm หากสปริงมีค่า stiffness, $k = 1000$ N/m จงหาอัตราเร็วของลูกบอลที่ตำแหน่ง B, $v_B = ?$

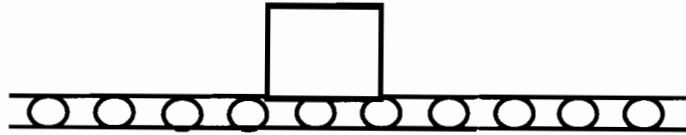


คำตอบ

Part II ออกและตรวจโดย อาจารย์ กิตติพันธ์ มณีวรรณ

1. [20 คะแนน] กล่องหยุดนิ่งอยู่บนสายพานตั้งรูป สายพานเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปทางขวาด้วยความเร่งคงที่ $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ เป็นเวลา 2 s หลังจากนั้นสายพานเคลื่อนที่ด้วยความหวัง a_2 และหยุดนิ่งเมื่อเคลื่อนที่ไปในระยะทาง 8 m ให้ลัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างกล่องและสายพานเป็น $\mu_s = 1/3$ และ $\mu_k = 1/4$
- จงหาความหวังของสายพานและเวลาที่สายพานเคลื่อนที่ด้วยความหวังจนหยุดนิ่ง
 - เขียน Free-Body Diagram และ Kinetic Diagram ของกล่องทั้งในกรณีที่สายพานมีความเร่งและความหวัง
 - หาความเร่งและความหวังของกล่อง
 - หาระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ทั้งหมดเทียบกับสายพาน

กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$

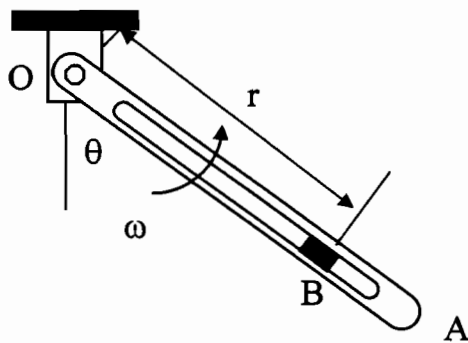


2. [20 คะแนน] Block B มวล 6 kg เคลื่อนที่ในร่องบนแขน OA ดังรูป กำหนดให้แขน OA หมุนในระนาบตั้งด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่ $\omega = 2 \text{ rad/s}$ ขณะที่ $\theta = 30^\circ$ และ $r = 2 \text{ m}$ แรงที่กระทำต่อ block B โดยแขน OA มีค่าเป็นศูนย์ ถ้าไม่คิดแรงเสียดทาน

- จงเขียน Free-Body Diagram และ Kinetic Diagram ของ block B ในขณะ that $\theta = 30^\circ$ และ $r = 2 \text{ m}$
- หาความเร็วสัมพัทธ์ของ block B เทียบกับแขน OA ในขณะ that $\theta = 30^\circ$ และ $r = 2 \text{ m}$
- หาความเร่งสัมพัทธ์ของ block B เทียบกับแขน OA ในขณะ that $\theta = 30^\circ$ และ $r = 2 \text{ m}$

กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$, $a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$, $a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$

$\theta \text{ (rad)}$	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$
$\sin\theta$	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
$\cos\theta$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0
$\tan\theta$	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	∞

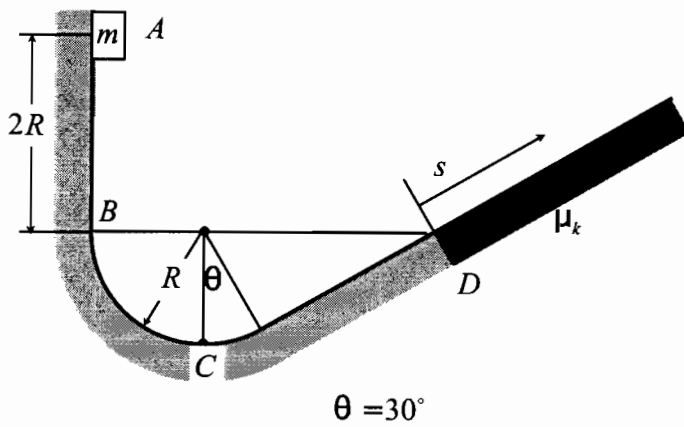


Part III ออกและตรวจโดย อาจารย์ สมชาย แซ่ตั้ง

1. [20 คะแนน] วัตถุมวล m kg ถูกปล่อยจากจุด A และเคลื่อนที่ไปตามทางในระนาบตั้ง (vertical Plane) โดยที่จากจุด A ถึง D พื้นผิวเรียบลื่น (smooth) และจากจุด D เป็นต้นไปจะเป็นผิวขรุขระโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานเฉลี่ยเป็น μ_k จงหา

a. แรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อวัตถุที่จุด C

b. จงแสดงให้เห็นว่าระยะ s ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ไกลสุดวัดจากจุด D มีค่าเป็น $s = \frac{4R}{1 + \mu_k \sqrt{3}}$



2. [20 คะแนน] ก้อนอนุภาค A อยู่ในถังซึ่งหมุนรอบแกนในแนวตั้งด้วยอัตราเร็วเชิงมุม ω rad/s ถ้ามวลมีรัศมีเท่ากับ r m และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต μ_s จงแสดงให้เห็นว่าอัตราเร็วเชิงมุมน้อยที่สุดของถังที่ทำให้ก้อนอนุภาค A ติดอยู่

บนผนังถังได้มีค่าเท่ากับ
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu_s r}}$$

