ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551

วันศุกร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 215-221 หรือ 216-221 Engineering Mechanics II R300

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ตอน 10 หน้า ให้ทำทุกตอน แต่ละตอนมีคะแนนเท่ากันรวม 25%
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ ชื่ออาจารย์ผู้สอน ลงในข้อสอบทุกหน้า

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	25	
2	25	
3	25	
รวม	75 (25%)	

อ.ดร.จีระภา สุขแก้ว (01)

อ.ดร.กิตตินันท์ มลิวรรณ (02)

อ.ดร.สมชาย แซ่อึ้ง (215-221)

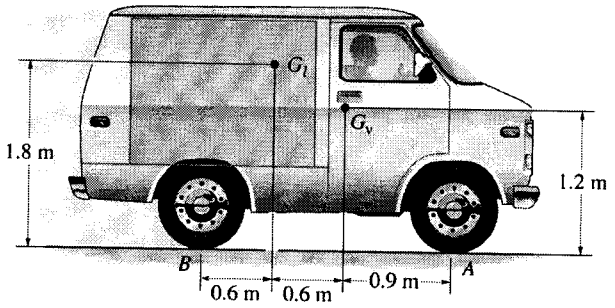
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

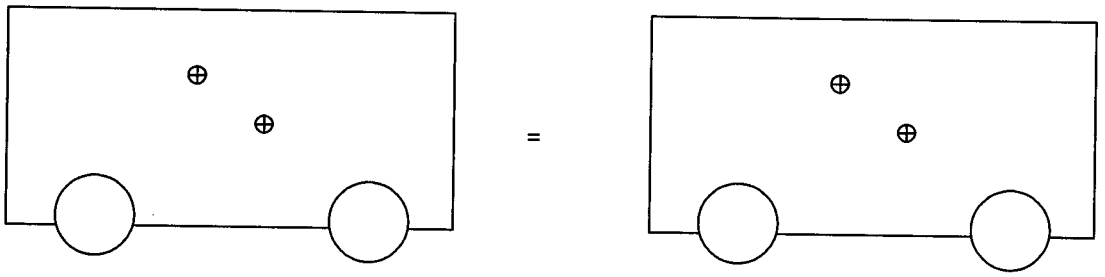
<u>ตอนที่ 1</u> ออกและตรวจโดยอาจารย์จีระภา สุขแก้ว

Topic: Translation and Rotation about a fixed axis using Newton's law

1.1 รถบรรทุกมวล M_v=2000 kg มีจุดศูนย์กลางมวลอยู่ที่ G_v ได้บรรทุกโหลดหนัก m_l=400 kg ซึ่งมีจุดศูนย์กลางมวลโหลดอยู่ที่ G_l ขณะที่รถวิ่งอยู่ด้วยขนาดความเร็ว 12 m/s เริ่มเหยียบเบรคจนทำให้ล้อทั้งสี่ล้อคและไถลไปกับพื้น จงหา **ระยะทางที่รถลื่นไถลจากเริ่มแตะเบรคไปจนกระทั่งหยุด** ให้สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างล้อกับผิวถนนมีค่า μ_K = 0.3 (8 คะแนน)



<u>FBD</u> <u>KD</u>



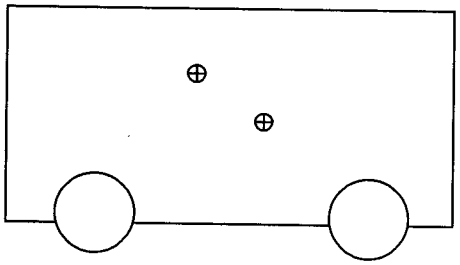
<u>Equations of Motion</u>

<u>Kinematics Relationship</u>

ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

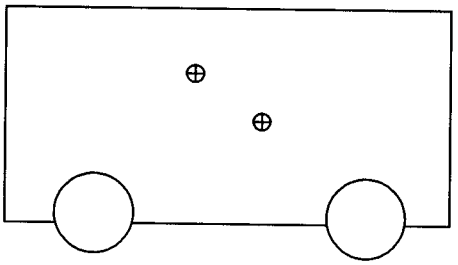
1.2 จากข้อ 1.1 จงเปรียบเทียบคำตอบในกรณีที่ **<u>รถไม่มีโหลดบรรทุกอยู่</u>** คุณคิดว่าระยะทางในการหยุดรถจะมีค่า ***<u>น้อยกว่า</u>*** ***<u>เท่ากัน</u>*** หรือ ***<u>มากกว่า</u>*** ในกรณีที่รถมีโหลดบรรทุก แสดงวิธีทำ (5 คะแนน)

<u>FBD</u>



=

<u>KD</u>



<u>Equations of Motion</u>

<u>Kinematics Relationship</u>

<u>วิเคราะห์คำตอบ</u>

กรณีที่รถวิ่งโดย<u>ไม่มีโหลด</u>บรรทุกอยู่ สามารถหยุดรถภายในระยะทาง ➔ S = ... m

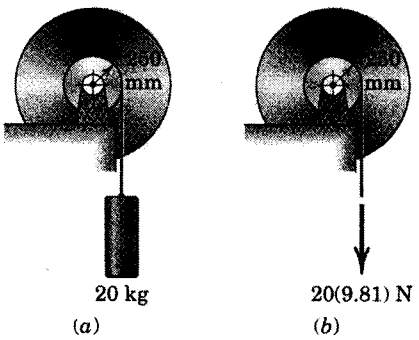
ในขณะที่รถ<u>มีโหลด</u>บรรทุกอยู่ รถสามารถหยุดได้ภายในระยะทาง ➔ S = ... m

ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

1.3 จงหา**ขนาดของความเร่งเชิงมุมของ** drum ในแต่ละกรณี drum มีมวล 100 kg และมีรัศมีไจเรชัน k_G = 375 mm

(a) มีมวล 20 kg ทำให้เคลื่อนที่ (b) มีแรงขนาดเท่ากับน้ำหนัก 20 (9.81) N มาทำให้เคลื่อนที่

Hint: อาจจะ**<u>คิดแยก</u>**หรือ**<u>คิดรวมทั้งระบบ</u>** ตามถนัด (12 คะแนน)

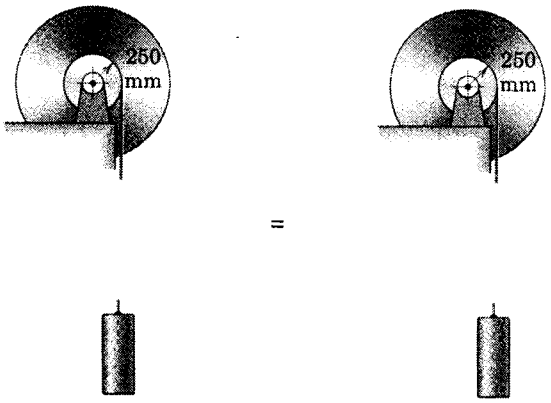


หากคิดแยก ก็ใช้รูปที่ให้เขียนได้เลย

หากคิดรวมทั้งระบบ ก็ให้ลากเส้นเชื่อมต่อเชือกก่อน

<u>Case (a)</u>

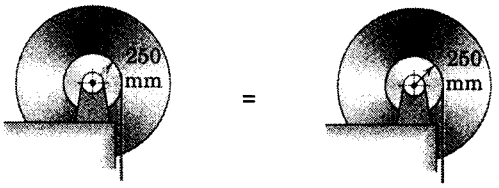
<u>FBD</u> <u>KD</u>



<u>Equations of Motion</u>

<u>Case (b)</u>

<u>FBD</u> <u>KD</u>



<u>Equations of Motion</u>

α_a = _____ rad/s^2	***มากกว่า***	***เท่ากัน***	***น้อยกว่า***	α_b = _____ rad/s^2

ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

<u>ตอนที่ 2</u> ออกและตรวจโดยอาจารย์ สมชาย แซ่อึ้ง

Topic: General Plane Motion Using Newton's Law

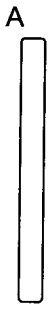
2.1 Bar AB พื้นที่หน้าตัดสม่ำเสมอ ยาว 1 m มีมวล 5 kg โดยปลาย A ยึดกับหมุดที่ปลอกเลื่อนที่มีความเร่ง a_A = 4 m/s^2 ถ้า bar มีความเร็วเชิงมุม ω_{AB} = 2 rad/s ที่ตำแหน่งซึ่งอยู่ในแนวดิ่งดังรูป จงหา**ความเร่งเชิงมุมของ** bar และ **แรง**

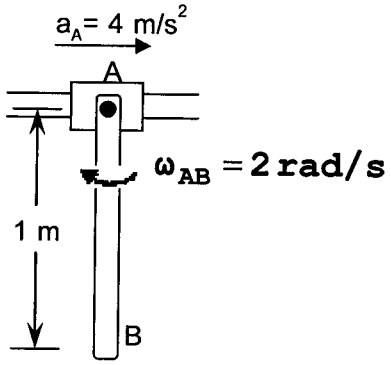
ปฏิกิริยาที่จุด A (10 คะแนน) ไม่ต้องคิดมวลที่ปลอก A [$I_G = \frac{1}{12}ml^2$]

<u>FBD</u>

=

<u>KD</u>

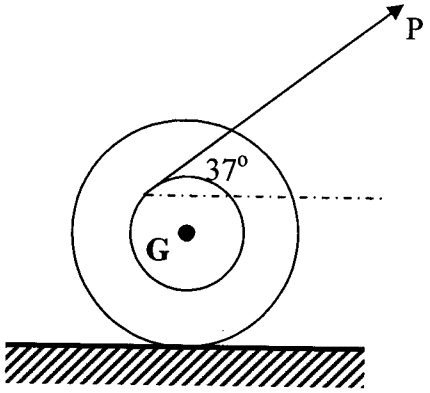


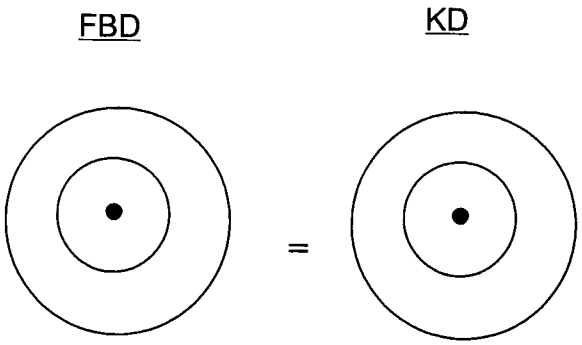


<u>Hint : **หาความเร่งที่จุดศูนย์กลางมวลของ** Bar AB **ก่อน**</u>

<u>Equations of Motion</u>

2.2 ล้อหนัก 500 N (มวลประมาณ 50 kg) รัศมีวงนอก 0.5 m รัศมีวงใน 0.2 m มีรัศมีไจเรชั่นรอบจุดกึ่งกลาง k_G = 0.25 m ถ้าออกแรง P = 200 N ดึงล้อไปในแนวสัมผัสกับรัศมีวงในของล้อ โดยทำมุม 37° กับแนวระดับดังรูป จงหา**ความเร่งเชิงมุมของล้อ** กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต และ จลน์ ระหว่างผิวล้อกับพื้นมีค่าเท่ากับ μ_s = 0.15 และ μ_k = 0.1 ตามลำดับ (**เริ่มต้นโดยให้เขียน** FBD **และ** KD **และพิจารณาดูว่าล้อไถลหรือไม่**) (10 คะแนน)





Equations of Motion

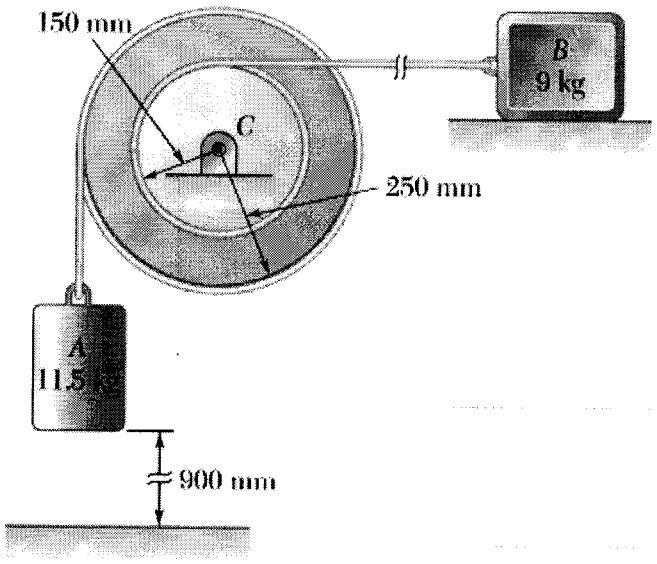
คำตอบ สรุปว่าล้อมีการ *ลื่นไถล* หรือ *ไม่มีการลื่นไถล*

ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

<u>ตอนที่ 3</u> ออกแบและตรวจโดยอาจารย์กิตตินันท์ มลิวรรณ

Topic: Principle of Work and Energy for Rigid Body Motion

3.1 รอกสองชั้นมวล 14 kg มีรัศมีไจเรชัน 165 mm ทรงกระบอก A และกล่อง B ยึดติดกับเชือกที่คล้องผ่านรอกดังแสดงในภาพ ให้สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่อง B และพื้นมีค่าเท่ากับ 0.25 ระบบเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง จงหา **ความเร็วของทรงกระบอก A ขณะที่ตกถึงพื้น** (12 คะแนน)



ชื่อ-สกุล_____ รหัส_____อาจารย์ผู้สอน_____

3.2 แท่งวัตถุเรียวยาวมวล 6 kg หมุนรอบจุด B ในระนาบดิ่ง สปริงยาว (unstretched length) 225 mm และมีค่า k เท่ากับ 600 N/m ระบบเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งจากตำแหน่งดังแสดงในรูป จงหาความเร็วเชิงมุมเมื่อแท่งวัตถุหมุนทำมุม 90° ในทิศตาม เข็มนาฬิกา (13คะแนน)