ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ผู้สอน.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 09:00-12:00 น.

วิชา 215-292 Dynamics, 216-292 Dynamics ห้อง R201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. อนุญาตให้ใช้ดินสอได้

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

รศ.ไพโรจน์ คีรีรัตน์

ดร.สมชาย แซ่อึ้ง

ผู้ออกข้อสอบ

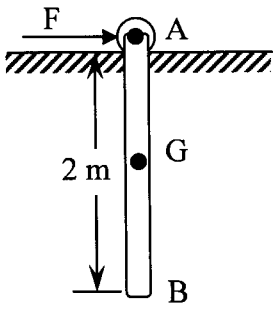
ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ..... รหัส.....ผู้สอน.....

ข้อ 1

Uniform bar AB ยาว 2 m หนัก 100 N (มีมวลประมาณ 10 kg) มีจุดกึ่งกลางมวล G อยู่ที่ตรงกลาง bar ที่ปลาย A ยึดหมุดกับล้อเลื่อน โดยขณะพิจารณาล้อและ bar **หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่** และมีแรง F=50N กระทำที่จุด A เพื่อให้ล้อมีการเคลื่อนที่แบบไถลไปตามพื้นขรุขระดังรูป **จงหาความเร่งเชิงมุมของแขน AB** และ**ความเร่งของล้อเลื่อนที่จุด A** (ไม่คิดขนาดของล้อเลื่อน) กำหนดให้พื้นมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ $\mu_k = 0.2$

แนะนำ : ให้เขียน FBD และ KD ก่อน และใช้สมการการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ระหว่างจุด A กับจุด G หาความเร่ง

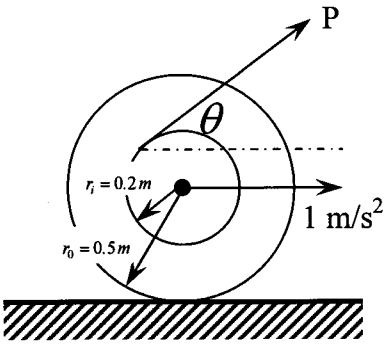


$$I_G = \frac{1}{12}ml^2$$

$$I_O = I_G + md^2$$

ข้อ 2.

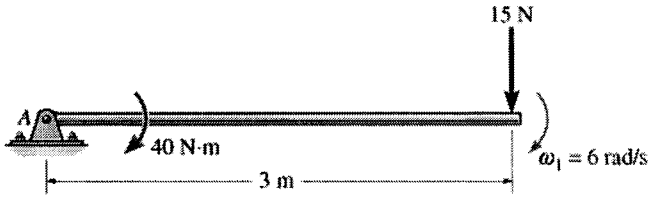
ล้อหนัก 500 N (มวลประมาณ 50 kg) รัศมีวงนอก r_o = 0.5 m รัศมีวงใน r_i = 0.2 m มีรัศมีไจเรชั่น k_G = 0.25 m ถ้าออกแรง P = 100 N ดึงล้อไปในแนวสัมผัสกับรัศมีวงในของล้อ โดยทำมุม θ กับแนวระดับ จนมีความเร่ง 1 m/s^{2}ดังรูป กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต และ จลน์ ระหว่างผิวล้อกับพื้นมีค่าเท่ากับ μ_s = 0.15 และ μ_k = 0.1 ตามลำดับ จงหาว่ามุม θ เท่าไรที่ทำให้ล้อเริ่มจะไถล (**เริ่มต้นโดยให้เขียน** FBD **และ** KD **ก่อน**)



ข้อ 3.

ก้านมีมวล 4 kg มีโมเมนต์ 40 N.m และแรง 15 N กระทำต่อก้าน ในตำแหน่งดังในรูป ในขณะที่ก้านมีความเร็วเชิงมุม 6 rad/s

จงหาความเร็วของก้าน เมื่อก้านหมุนครบรอบ 360 องศา โดยแรง 15 N กระทำตั้งฉากกับก้านตลอดเวลา กำหนดให้ก้านมีโมเมนต์ความเฉื่อย $I_G = \frac{1}{12}ml^2$



จงแสดงสมการพร้อมหน่วย

$T_1 = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}I_G\omega^2 =$ .....

$T_2 = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}I_G\omega^2 =$ .....

$\sum U'_{1-2} =$ .....

.....

$V_1 = \frac{1}{2}kx_1^2 + mgh_1 =$ .....

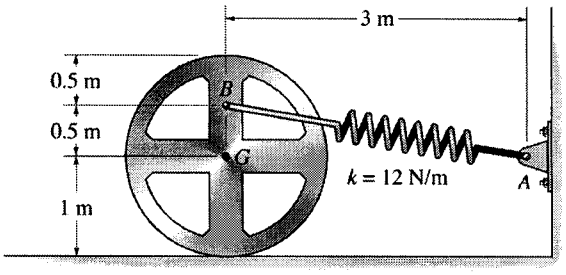
$V_2 = \frac{1}{2}kx_2^2 + mgh_2 =$ .....

แสดงการหาความเร็วของก้าน

ข้อ 4

ล้อมีมวล 50 kg มีรัศมีไจเรชันรอบจุดศูนย์ G เท่ากับ 0.7 m ถ้าล้อกลิ้งโดยไม่ลื่นไถล

จงหาความเร็วเชิงมุมทันทีที่ล้อกลิ้งไปได้ 90 องศา เมื่อถูกปล่อยจากสภาพนิ่ง จากตำแหน่งดังในรูป ถ้าปริง AB มีความแข็งตึง 12 N/m และสปริงมีความยาวก่อนยืดตัวเท่ากับ 0.5 m



จงแสดงสมการพร้อมหน่วย

$T_1 = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}I_G\omega^2 =$ .....

$T_2 = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}I_G\omega^2 =$ .....

$\sum U'_{1-2} =$ .....

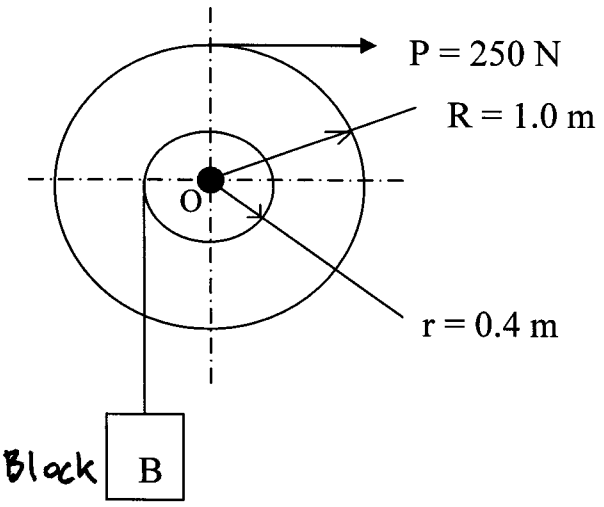
$V_1 = \frac{1}{2}kx_1^2 + mgh_1 =$ .....

$V_2 = \frac{1}{2}kx_2^2 + mgh_2 =$ .....

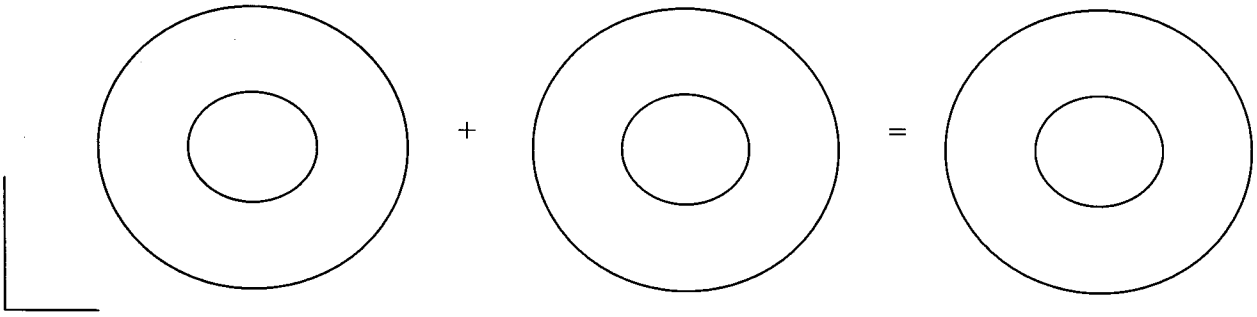
แสดงการหาความเร็วเชิงมุมของล้อ

ข้อ 5

ล้อพันเชือก (Spool) มีมวล 75 kg และมีรัศมีไจเรชันรอบ O เท่ากับ 0.6 m บล็อกมีมวล 60 kg แรง P = 250 N กระทำต่อเชือกดังในรูป **จงหาความเร็วของบล็อก** หลังจากเคลื่อนที่จากสภาพนิ่งไปได้ 6 s โดยไม่คิดมวลของเชือก



จงแสดงผังรูปแสดงอิมพัลส์และโมเมนตัม ของล้อพันเชือก และสมการ



โมเมนตัมที่เวลา 1 อิมพัลส์ในช่วงเวลา 1-2 โมเมนตัมที่เวลา 2

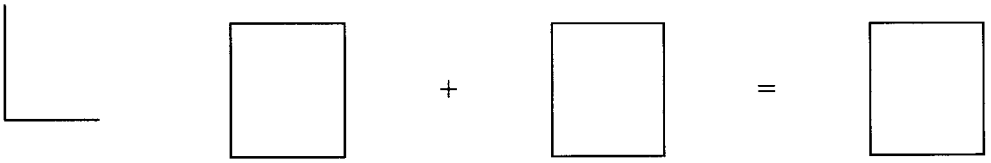
$$m(v_{G,x})_1 + \sum \int_{t1}^{t2} F_x dt = m(v_{G,x})_2$$ ----------

$$m(v_{G,y})_1 + \sum \int_{t1}^{t2} F_y dt = m(v_{G,y})_2$$ ----------

$$I_G\omega_1 + \sum \int_{t_1}^{t2} M_G dt = I_G\omega_2$$ ----------

ชื่อ..... รหัส.....ผู้สอน.....

จงแสดงผังรูปแสดงอิมพัลส์และโมเมนตัม ของบล็อก และสมการ



$$m(v_{G,x})_1 + \sum \int_{t1}^{t2} F_x dt = m(v_{G,x})_2 \quad \text{----------}$$

$$m(v_{G,y})_1 + \sum \int_{t1}^{t2} F_y dt = m(v_{G,y})_2 \quad \text{----------}$$

$$I_G\omega_1 + \sum \int_{t_1}^{t2} M_G dt = I_G\omega_2 \quad \text{----------}$$

จงแสดงการหาความเร็วของบล็อก