

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค

วันที่ 19 ตุลาคม 2557

วิชา 215-221 216-221 Engineering Mechanics II

ประจำปีการศึกษา 1/2557

เวลา 09.00-12.00 น.

ห้อง A201, A401, A205, R201

ห้องหัวหุ่น

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ห้ามตอบทุกข้อ

ห้ามนำเอกสารใด ๆ และ เครื่องคิดเลข เข้าห้องสอบ

อนุญาตใช้ดินสอได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

อาจารย์ผู้สอน.....

ดร.กิตตินันท์ มลิวรรณ

รศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์

ดร.สมชาย แซ่อึ้ง

ดร.จีระภา สุขแก้ว

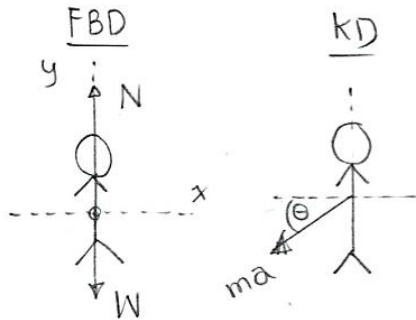
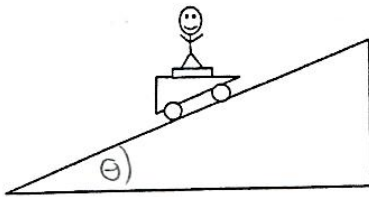
อ.ชลิตา หิรัญสุข

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ 1. (20 คะแนน) อ.สมชาย แซ่เอ็ง ผู้ออกข้อสอบ

1.1 ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนตาชั่งซึ่งวางอยู่บนพื้นระดับของรถเลื่อนคันหนึ่ง ถ้ารถเลื่อนคันนี้เคลื่อนลงไปตามพื้นเอียงชันไร้แรงเสียดทาน แล้วพบว่าตาชั่งอ่านน้ำหนักได้ร้อยละ 75 ของน้ำหนักจริง จงหาว่าพื้นเอียงเอียงทำมุมเท่าไรกับแนวราบ (10 คะแนน)

$$N = 0.75 W$$



ตามแนวพื้นเอียง : $\Sigma F = ma$

$$mg \sin \theta = ma$$

$$a = g \sin \theta \quad \text{--- ①}$$

$$y : \Sigma F_y = ma_y$$

$$W - N = m a \sin \theta$$

$$W - 0.75 W = m (g \sin \theta) \sin \theta$$

$$0.25 mg = mg \sin^2 \theta$$

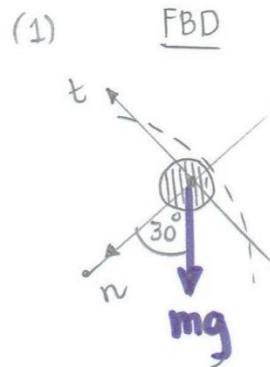
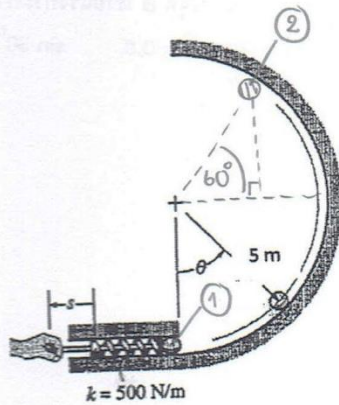
$$\sin \theta = \frac{1}{2} \quad \text{--- ②}$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

#

4.2 ลูกบอลมวล 0.5 kg ถูกทำให้เคลื่อนที่ตามส่วนโค้งในแนวดิ่งด้วยเครื่องยิง ดังรูป ถ้าลูกบอลหลุดออกจากส่วนโค้งที่มุม $\theta = 150^\circ$ กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 30^\circ = 0.5$

- 1) เขียน FBD ของลูกบอลที่ตำแหน่งเริ่มหลุดออกจากส่วนโค้ง (3 คะแนน)
- 2) หาความเร็วขณะที่ลูกบอลเริ่มหลุดออกจากส่วนโค้ง (4 คะแนน)
- 3) หาระยะ s ของเครื่องยิงที่ทำให้ลูกบอลหลุดออกจากส่วนโค้ง ด้วยวิธีงานและพลังงาน (5 คะแนน)



ต.ท. ② ; $N=0$ ลูกบอลหลุดจากโค้ง

(2) ท : $\Sigma F_n = ma_n$

$$mg \cos 30^\circ = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \sqrt{gr \cos 30^\circ} = \sqrt{10(5) \frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{25\sqrt{3}}$$

$$v = 6.58 \text{ m/s} \quad \#$$

(3) $\vec{r}_1 + V_1 + \Sigma \vec{U}_{1 \rightarrow 2} = T_2 + V_2$

$$\frac{1}{2} kx^2 = mgh$$

$$h = R + R \sin 60^\circ = 5 + 5 \frac{\sqrt{3}}{2} = 9.33 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2} (500) s^2 = 0.5(10)(9.33)$$

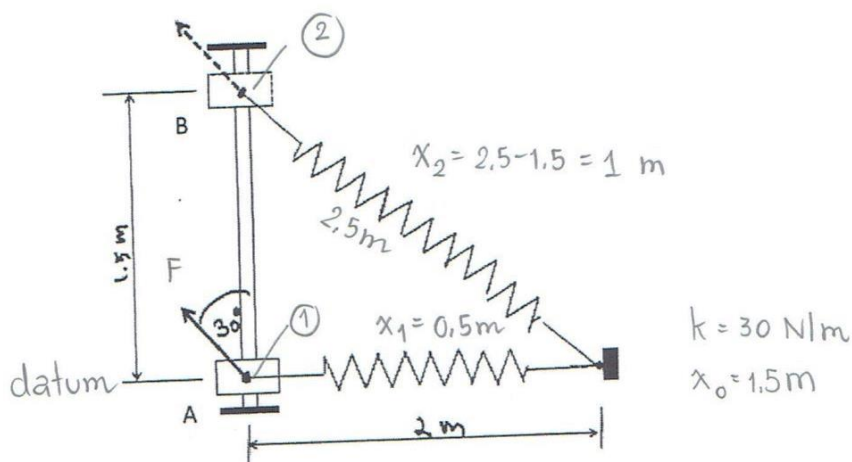
$$s = 0.432 \text{ m} \quad \#$$

ข้อ 5. (20 คะแนน) อ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ผู้ออกข้อสอบ

5.1 (3 คะแนน) จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง งาน (work) พลังงาน (energy) และ กำลัง (power)

- ▶ การทำงาน เกิดได้ ต้องมีการสูญเสียพลังงาน ซึ่ง เหมือนกัน เปลี่ยนรูปกลับไปมาได้
- ▶ กำลัง เป็นการวัด งาน ที่เกิดได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ

5.2 (7 คะแนน) ปรอทเคลื่อนที่มีมวล 2 kg ติดอยู่กับสปริงซึ่งมีความแข็ง $k = 30 \text{ N/m}$ และมีความยาวอิสระ(ยังไม่ยึด/หัด) เท่ากับ 1.5 m ปรอทถูกปล่อยให้เคลื่อนที่จากสภาพหนึ่งที่ A ปรอทเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B ด้วยแรงกระทำคงที่ 50 N (ทั้งทิศและขนาด) จงคำนวณหาความเร็วของปรอทเคลื่อนที่ตำแหน่ง B กำหนดให้ $\cos 30^\circ = 0.8$, $\sin 30^\circ = 0.5$



$$T_1 + V_1 + \sum U_{1 \rightarrow 2} = T_2 + V_2$$

$$0 + \frac{1}{2} k x_1^2 + (F \cos 30^\circ) S = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x_2^2 + mgh$$

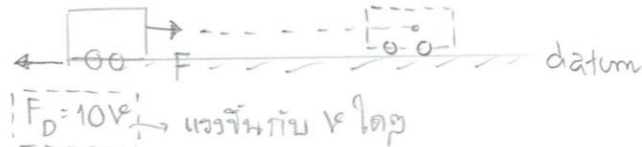
$$\frac{1}{2} (30) [0.5^2 - 1^2] + 50 \frac{\sqrt{3}}{2} (1.5) = \frac{1}{2} (2) v^2 + 2(10)(1.5)$$

$$\therefore v = 4.87 \text{ m/s} \quad \#$$

5.3 (10 คะแนน) รถมีมวล 2000 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 2 m/s^2 คงที่ โดยเริ่มเคลื่อนที่จากสภาพนิ่ง ที่เวลา $t = 0 \text{ s}$
แรงเสียดทานของรถ $F_D = 10v \text{ N}$ โดย $v =$ ความเร็ว (m/s)

ณ เวลา $t = 5 \text{ s}$ จงหากำลังของเครื่องยนต์ (power) งาน (work) พลังงานจลน์ (kinetic energy) และพลังงานศักย์ (potential energy) กำหนดให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เท่ากับ 50%

$$m = 2000 \text{ kg} \quad a = 2 \text{ m/s}^2 \quad t = 5 \text{ s}$$



$$\Sigma F = ma$$

$$F - 10v = 2000(2)$$

$$F = 4000 + 10v \quad \text{--- (1)}$$

✓
แรงจذبเคลื่อน

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (\text{าคงที่})$$

$$= 0 + \frac{1}{2} (2) 5^2$$

$$s = 25 \text{ m} \quad \text{--- (2)}$$

$$v = v_0 + at = 2(5) = 10 \text{ m/s} \quad \text{--- (3)}$$

$$(1) \quad \epsilon = \frac{P_{out}}{P_{in}} \rightarrow P_{in} = \frac{Fv}{\epsilon} = \frac{(4000 + 10v)v}{\epsilon}$$

↓
ประสิทธิภาพ

$$t = 5 \text{ s}; \quad P_{in} = \frac{[4000 + 10(10)]10}{0.5} = 8.2 \times 10^4 \text{ W} \quad \#$$

$$(2) \quad U_p = FS = [4000 + 10(10)]25 = 1.03 \times 10^5 \text{ J} \quad \#$$

$$(3) \quad T = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} (2000) 10^2 = 10^5 \text{ J} \quad \#$$

$$(4) \quad V = 0 \text{ J} \quad \#$$