



ปฏิบัติการฟิสิกส์

ลำดับที่ 115

ใบบันทึกผลการทดลองที่ 7 พลศาสตร์การหมุน



ชื่อผู้ทดลอง ปณณพวัฒน์ สุภักษ์เด็งกร เลขประจำตัว 6432106821

1. การคำนวณโมเมนต์ความเฉื่อยจากรูปทรงเรขาคณิต

ครั้งที่	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของล้อ (cm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของเพลลา (cm)	ความหนา ของล้อ (cm)	ความยาว ของเพลลา (cm)
1	15.30	1.905	2.525	28.1

หมายเหตุ ความยาวของเพลลาคิดเฉพาะส่วนที่อยู่นอกล้อ

แสดงวิธีทำเพื่อหาโมเมนต์ความเฉื่อยของล้อและเพลลา (เหล็กมีความหนาแน่น $7,780 \text{ kg/m}^3$)

 $V_{\text{wheel}} = \pi R^2 h = 3.142 \cdot \left(\frac{15.30}{2}\right)^2 \cdot 2.525$ $= 464.3 \text{ cm}^3 = 464.3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ $I_{\text{wheel}} = \frac{1}{2} M_{\text{wheel}} R_{\text{wheel}}^2$ $= \frac{1}{2} \rho V_{\text{wheel}} R_{\text{wheel}}^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 7780 \text{ kg/m}^3 \cdot (464.3 \times 10^{-6} \text{ m}^3) \cdot \left(\frac{15.30}{2} \times 10^{-2} \text{ m}\right)^2$ $= 0.01057 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	 $V_{\text{axle}} = \pi R^2 L$ $= 80.1 \text{ cm}^3 = 80.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ $I_{\text{axle}} = \frac{1}{2} M_{\text{axle}} R_{\text{axle}}^2$ $= \frac{1}{2} \rho V_{\text{axle}} R_{\text{axle}}^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 7780 \text{ kg/m}^3 \cdot (80.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3) \cdot \left(\frac{1.905}{2} \times 10^{-1} \text{ m}\right)^2$ $= 2.83 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	$I_{\text{total}} = I_{\text{wheel}} + I_{\text{axle}}$ $= 0.01057 + 0.0000283$ $= 0.01060 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
--	--	---

ดังนั้น โมเมนต์ความเฉื่อยของล้อ $I_{\text{wheel}} = 1.057 \times 10^{-2}$ หน่วย $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ โมเมนต์ความเฉื่อยของเพลลา $I_{\text{axle}} = 2.83 \times 10^{-5}$ หน่วย $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ โมเมนต์ความเฉื่อยของระบบ $I_{\text{total}} = 1.060 \times 10^{-2}$ หน่วย $\text{kg} \cdot \text{m}^2$

7

2. การคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยของระบบและทอร์กเสียดทานโดยวิธีเชิงกราฟ

รัศมีของเพลา (r) = 9.525×10^{-3} m

ความสูง (h) = 0.778 m

กำหนดให้ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

มวล (g)	เวลา (s)			ความตึงเชือก T (N)	a (m/s ²)	α (rad/s ²)	τ_a (N m)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย				
350	8.19	8.24	8.22	9.42	0.0231	2.42	0.0326
450	6.68	6.75	6.72	4.99	0.0345	3.62	0.0419
550	5.82	6.03	5.93	5.97	0.0443	4.65	0.0511
650	5.15	5.28	5.22	6.93	0.0572	6.01	0.0603
750	4.75	4.78	4.77	7.90	0.0685	7.19	0.0695

เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง τ_a กับ α

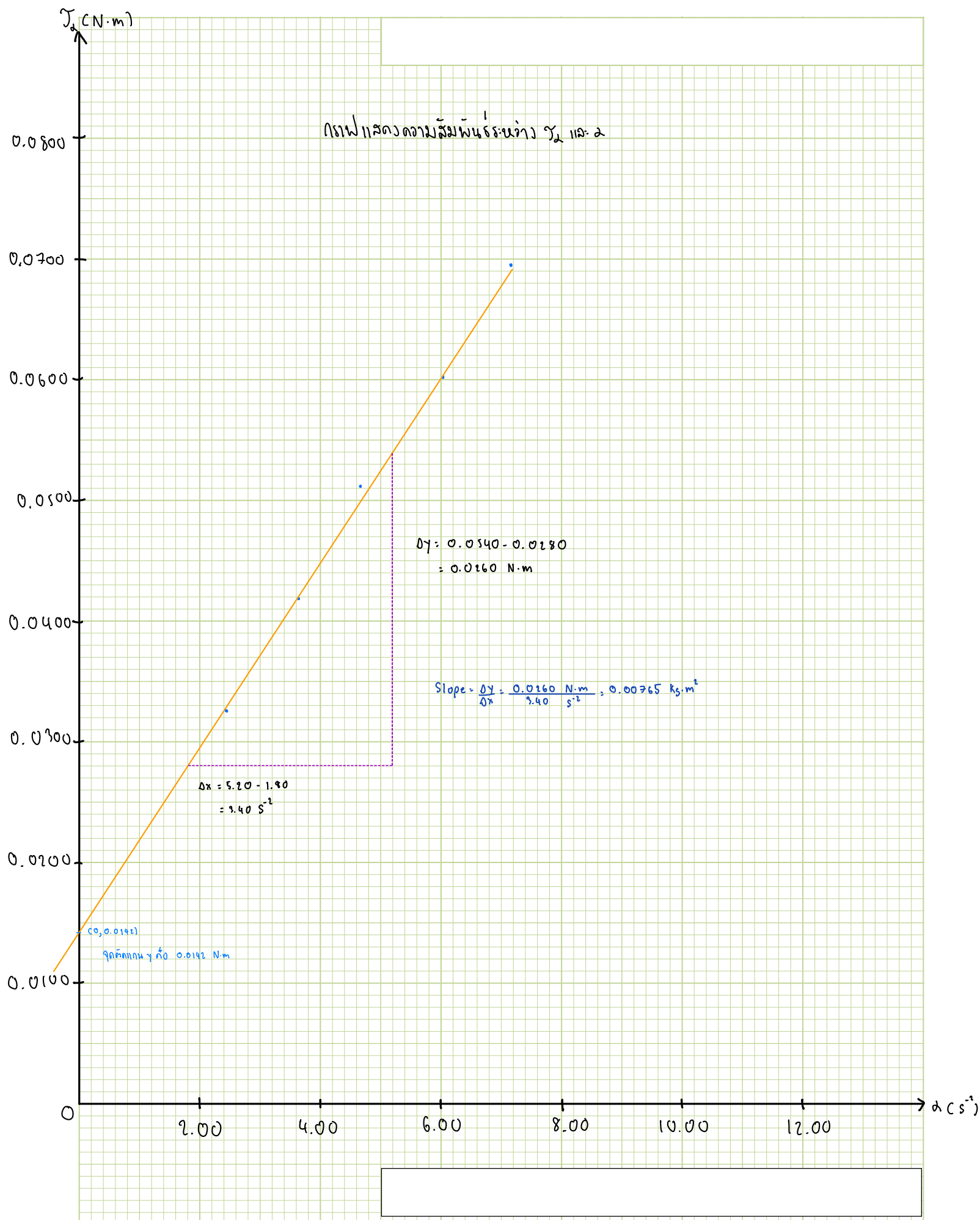
ความชันกราฟ = 0.00765 หน่วย $kg \cdot m^2$

จุดตัดแกนตั้ง = 0.0141 หน่วย $N \cdot m$

จากกราฟ

โมเมนต์ความเฉื่อยของระบบ (I_{total}) = 7.65×10^{-3} หน่วย $kg \cdot m^2$

ทอร์กเสียดทาน (τ_f) = 0.0141 หน่วย $N \cdot m$



ชื่อ-สกุล

รหัสสถิติ