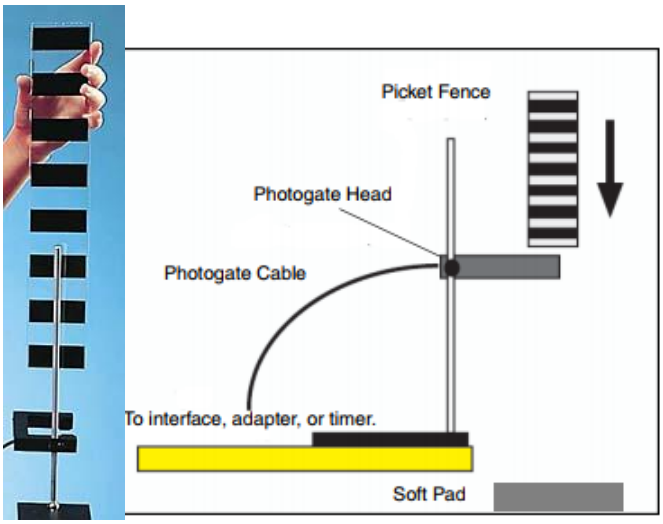
การทดลอง เรื่อง การตกอย่างเสรีของวัตถุ



นำเสนอโดย

นางสาวเจนจิรา รื่นรส

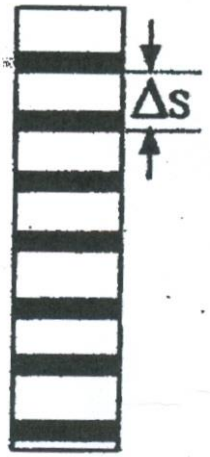
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

การทดลอง เรื่อง การตกอย่างเสรีของวัตถุ

จุดประสงค์ 1. เพื่อศึกษาการตกอย่างเสรีของวัตถุ

2. เพื่อวัดค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g)

ทฤษฎี



เมื่อวัตถุตกอย่างเสรีภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก จะมีความเร่ง $(\vec{g})$ ประมาณ 9.8 m/s^2 มีทิศทางเข้าสู่จุดศูนย์กลางของโลก การทดลองนี้ใช้หลักการว่า เมื่อแผ่นพลาสติกติดแถบสีดำ ซึ่งเรียกว่า picket fence bar ถูกปล่อยให้ตกอย่างเสรีผ่าน Smart Pulley Photogate ลำแสงภายใน Smart Pulley Photogate จะถูกบดบังเป็นช่วงๆ ทำให้เราสามารถวัดในการเคลื่อนที่แต่ละช่วง (Δt) ได้ และระยะระหว่างของสีดำแถบหนึ่งไปยังอีกแถบหนึ่ง จะถูกบันทึกไว้ (Δs) เราสามารถหาค่าความเร็วแต่ละจุดได้จากสมการ $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ จากนั้นนำค่าความเร็วแต่ละจุดมาแสดงบนกราฟ

รูปที่ 4.1 picket fence bar

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา ค่าความชันของกราฟจะแทนความเร่งสำหรับการทดลองนี้เราสามารถหาค่าความเร่งของการทดลองจากกราฟ V – t โดยการเลือก Statistics ใน Graphing Option ค่าความชันของกราฟ(M) จะถูกแสดงออกมาที่ส่วนบนของกราฟ

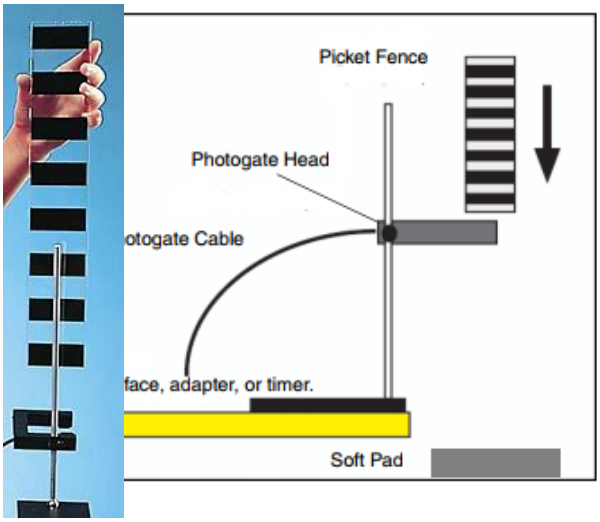
อุปกรณ์การทดลอง

รายการวัสดุ-อุปกรณ์ **จำนวน**

1. ชุดแปลงสัญญาณ GLX 1
2. ชุดเชื่อมต่อสัญญาณ Digital Adapter 1
3. ชุดหัวรับสัญญาณชนิดโฟโตเกท (Photogate) 1
4. Picket Fence Bar 1
5. เครื่องประมวลผล Mac OS 1

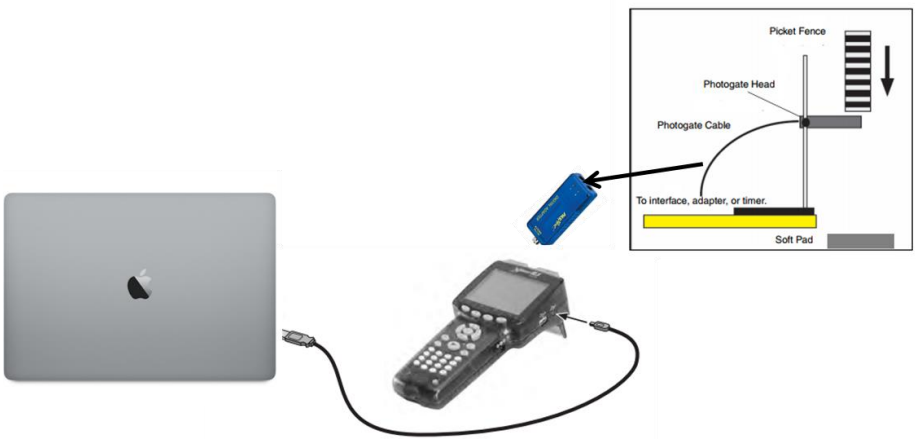
วิธีการทดลอง

1. จัดวางอุปกรณ์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การจัดวางอุปกรณ์ทดลอง

2. ต่อสาย Photogate เข้ากับ Digital Adapter ช่องที่ 1 และ Photogate นำ Digital Adapter เชื่อมต่อกับชุดแปลงสัญญาณ GLX ช่องที่ 1 แล้วเชื่อมต่อ GLX เข้ากับ Mac OS Air ผ่านสาย USB ดังรูปที่ 2

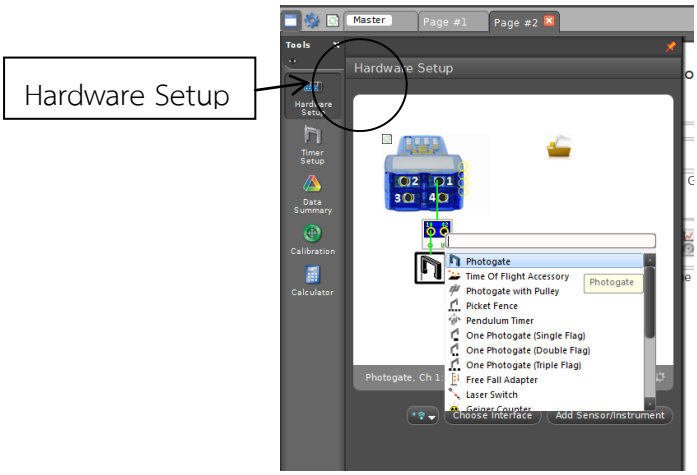


รูปที่ 2 การเชื่อมต่อ Photogate เข้ากับชุดแปลงสัญญาณ GLX

3. เรียกใช้โปรแกรมดังนี้

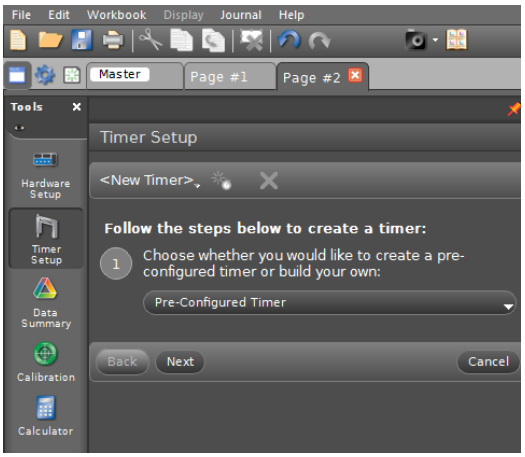
3.1 คลิกเมาส์เลือกโปรแกรม PASCO Capston จากหน้าจอ

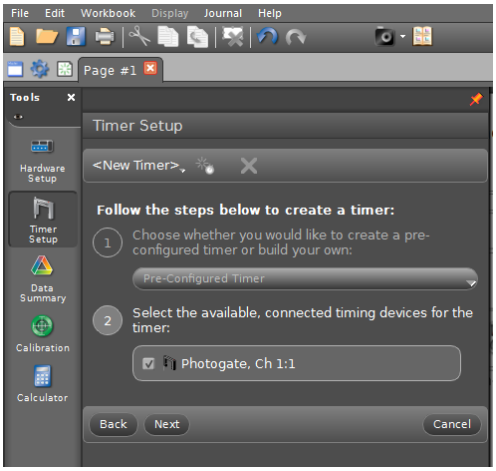
3.2 เมื่อเข้าสู่โปรแกรมเลือก Hardware Setup ที่ช่อง 1 ให้เลือก Photogate



รูปที่ 3 การเชื่อมต่อ Photogate เข้ากับโปรแกรม PASCO Capston

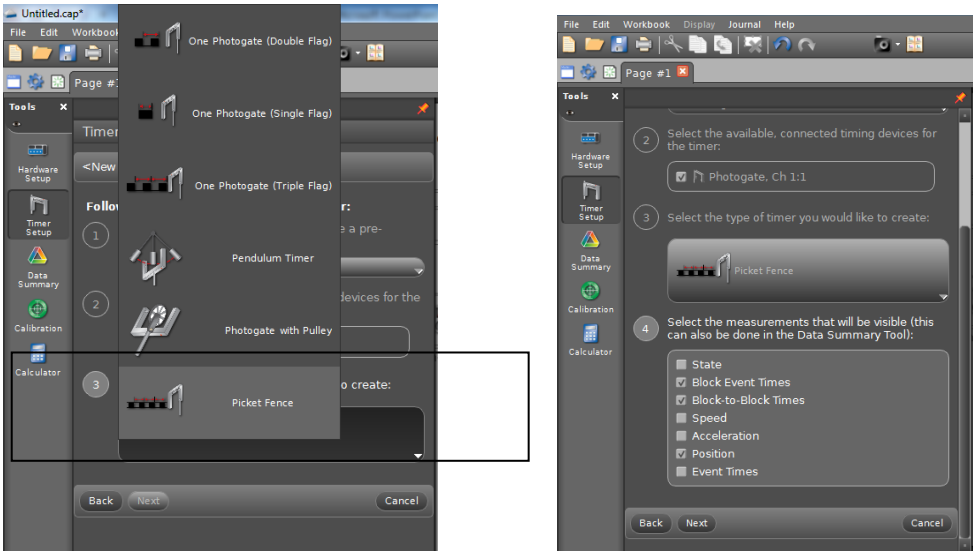
3.3 เลือก Timer Setup โดยทำตามขั้นตอนดังภาพ





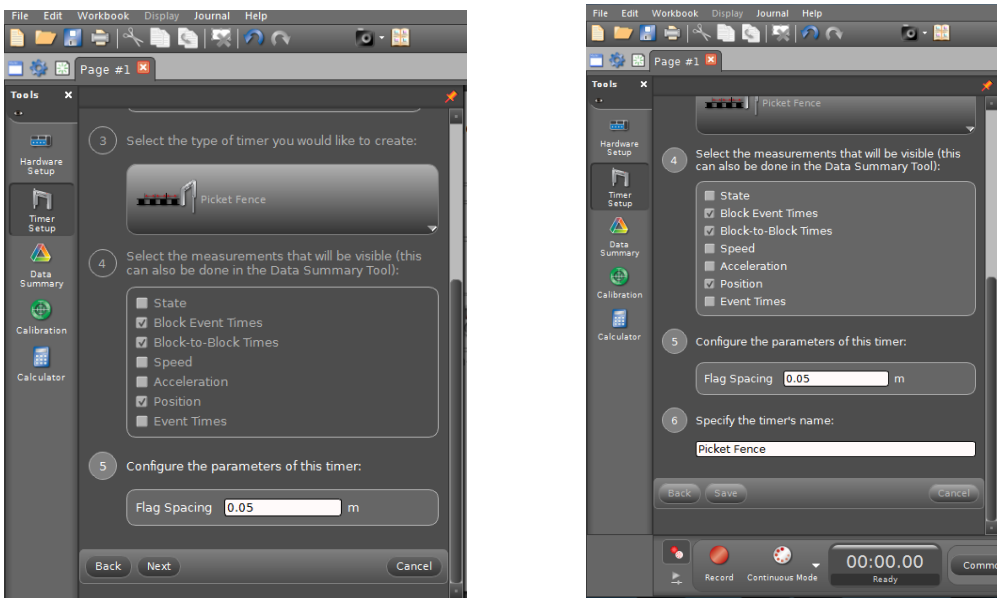
ขั้นตอนที่ 1 : เลือก Pre-Configured Timer

ขั้นตอนที่ 2 : เลือกเครื่องหมาย ☑ ที่ Photogate , Ch 1:1

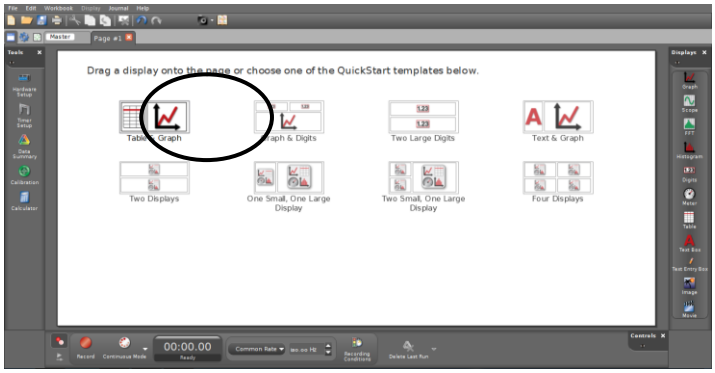


ขั้นตอนที่ 3 : เลือก Collision (Single Flag)

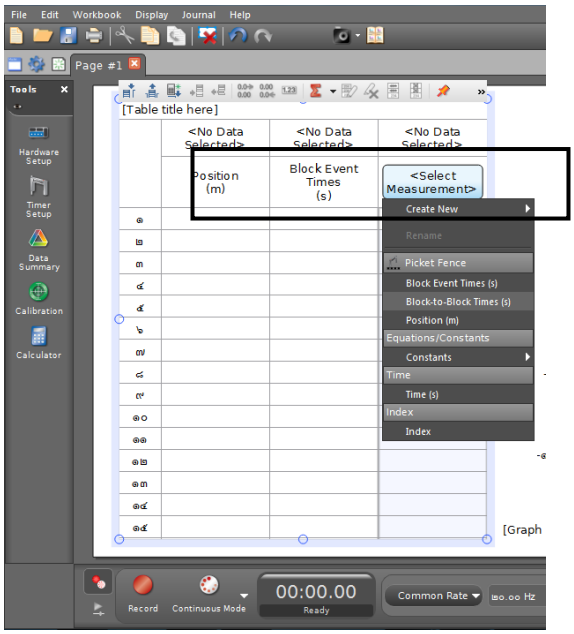
ขั้นตอนที่ 4 : เลือกเครื่องหมาย ☑ ที่ Block Event Times , block-to-Block Times



ขั้นตอนที่ 5 : ระบุความยาวของ Flage และระบุชื่อการทดลอง



ขั้นตอนที่ 6 : เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้ว กด Table & Graph เพื่อแสดงผลการทดลอง



ขั้นตอนที่ 7 : ตารางบันทึกผลการทดลอง Block Event Times , block-to-Block Times

4. เริ่มทำการทดลองโดยกดปุ่ม Record ที่โปรแกรม pasco หลังจากนั้นใช้นิ้วชี้และหัวแม่มือจับ picket fence bar ให้อยู่ระหว่างช่องเหนือ Photogate เล็กน้อยแล้วปล่อยลงมาตรงๆเมื่อแถบสีดำของ picket fence bar ผ่าน Photogate อย่างอิสระ Photogate จะเริ่มจับเวลาเมื่อแถบสีดำบนพลาสติกเริ่มบดบัง Photogate เป็นครั้งแรกจนกระทั่งแถบสีดำเคลื่อนผ่านพ้น Photogate และเมื่อสิ้นสุดการทดลองให้กด Stop

5.นำค่า block-to-Block Times บันทึกผลลงในตารางบันทึกผล ช่อง Δt_1 - Δt_7

6.นำค่า Δt ทั้ง 7 ค่า มาคำนวณหาค่าความเร็ว V_1- V_7

7. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(t) ลงในแกนนอน และความเร็ว (V) ลงในแกนตั้ง ทั้ง 7 คู่อันดับ หาความความชันของกราฟ จะได้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) ทำการทดลองซ้ำอีก 4 ครั้ง หาค่า g เฉลี่ย

การบันทึกผลการทดลอง

ตาราง 1 ค่า ΔS =..... เมตร

เวลา / ครั้งที่	Δt_1(s)	Δt_2(s)	Δt_3(s)	Δt_4(s)	Δt_5(s)	Δt_6(s)	Δt_7(s)	Slope M = g(m/s^2)
1								
2								
3								
4								
5								
ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเฉลี่ย(g_{av}) = ... เมตร/วินาที^{2}								

ตาราง 2

ความเร็ว / ครั้งที่	V_1(m/s)	V_2(m/s)	V_3(m/s)	v_4(m/s)	V_5(m/s)	V_6(m/s)	V_7(m/s)	g (m/s^2)
1								
2								
3								
4								
5								
ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเฉลี่ย(g_{av}) = ... เมตร/วินาที^{2}								

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หมายเหตุ: เมื่อท่านได้เข้าได้อ่านแล้วช่วยประเมินตามQR Cose ด้านล่างนี้ด้วยค่ะ ขอบคุณค่ะ