แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โมเมนตัมและการชน เวลา 19 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 9 การดลและแรงดล เวลา 5 คาบ

1. ผลการเรียนรู้

5. อธิบายและคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแรงดลและการดลได้ (K)
2. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแรงดลและการดลได้ (P)
3. รับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในเวลาสั้น ๆ เรียกว่า แรงดล โดยผลคูณของแรงดลกับเวลา เรียกว่า การดล ตามสมการ $\vec{I} = \left(\sum_{i=0}^{n} \vec{F}_i\right)\Delta t$ ซึ่งการดลอาจหาได้จากพื้นที่ใต้กราฟระหว่างแรงดลกับเวลา	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แรงดล (impulsive force) คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในช่วงเวลาสั้น ๆ การดล (impulse) คือ โมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลงไปและเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการวิเคราะห์	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการสังเกต 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

📖 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

คาบที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูทบทวนความรู้ว่า เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำกับวัตถุจะทำให้โมเมนตัมของวัตถุเปลี่ยนไป
3. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 57 ว่า “เหตุใดไข่ที่ถูกปล่อยลงมาจากที่สูงเมื่อกระทบพื้นจึงแตก” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่า หรือครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

   (แนวตอบ: แรงที่พื้นกระทำกับเปลือกไข่ขณะที่ไข่ตกลงมากระทบพื้นมีค่ามากในเวลาสั้น ๆ ซึ่งทำให้อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมมีค่ามาก แรงดลจึงมาก ไข่จึงแตก)
4. ครูชักชวนนักเรียนพูดคุยเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน โดยตั้งคำถามว่า “การดลและแรงดลคืออะไร และเกี่ยวข้องกับปริมาณใดบ้าง” แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามอย่างอิสระโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด

   (หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ (เก่ง-ค่อนข้างเก่ง-ปานกลาง-อ่อน) อยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มละ 5-6 คน โดยครูเป็นผู้เลือกนักเรียนเข้ากลุ่ม จากนั้นครูกำหนดชื่อหรือสัญลักษณ์แทนแต่ละกลุ่ม เช่น ตัวเลข (กลุ่ม 1, 2, 3, ...) เป็นต้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและสืบค้น เรื่อง การดลและแรงดล จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 57-59 แล้วร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพูดคุยและอภิปรายผลการศึกษาของแต่ละคนภายในกลุ่มจนสมาชิกแต่ละคนเข้าใจในเนื้อหานั้นไปในแนวทางเดียวกัน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมตัวทั้งการอภิปรายหน้าชั้นเรียนและการตั้งคำถามจากเนื้อหา เพราะครูจะทำการสุ่มลำดับการออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียนโดยมีเพื่อนกลุ่มอื่นและครูถามคำถามที่สงสัยในชั่วโมงต่อไป

คาบที่ 2

ขั้นสอน

อธิบายความรู้ (Explain)

4. ครูแจกกระดาษปรู๊ฟขนาด A1 ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น แล้วมอบหมายให้นักเรียนเขียนสรุปองค์ความรู้จากเนื้อหาที่ได้ช่วยกันศึกษาในรูปแบบที่น่าสนใจ สวยงาม เข้าใจง่าย มีความคิดสร้างสรรค์และสอดคล้องกับเนื้อหา เสร็จแล้วครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานที่สร้างขึ้นไปติดไว้ที่ผนังห้องเรียนโดยรอบ

   (หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
5. ครูแจกกระดาษโน้ตชนิดมีกาว (Post-it Notes) ให้นักเรียนคนละ 1 ใบ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเดินศึกษาผลงานของแต่ละกลุ่ม โดยครูแจ้งกับนักเรียนว่า เมื่อนักเรียนเกิดความสนใจหรือชอบผลงานของกลุ่มไหน ให้เขียนแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งระบุชื่อกลุ่มของตนเองแล้วนำไปติดไว้บนผลงานของกลุ่มนั้น เพื่อเป็นการโหวตให้คะแนนการ ซึ่งจะไม่มีการโหวตให้กลุ่มของตนเองเด็ดขาด
6. ครูรวบรวมผลคะแนนโหวตทั้งหมด โดยจดบันทึกผลคะแนนของแต่ละกลุ่มไว้ แล้วส่งกระดาษโน้ตนั้นคืนให้แต่ละกลุ่มเพื่อดูความคิดเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เขียนแล้วโหวตให้
7. ครูสุ่มนักเรียนตัวแทนกลุ่ม 2-3 คน ออกมานำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน โดยเมื่อนำเสนอเสร็จแล้ว ครูและสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่มีการนำเสนอหรือปัญหาที่สงสัย
8. ครูสุ่มลำดับการนำเสนอของแต่ละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม
9. ครูถามคำถามกับนักเรียนเพื่อเป็นการนำสรุปผลการทำศึกษา เป็นการสร้างความเข้าใจของนักเรียนให้ไปในแนวทางเดียวกัน เช่น

1) การดลคืออะไร

(แนวตอบ: การดลคือโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป และเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์ โดยมีหน่วยเดียวกับโมเมนตัม)

2) การดลหาได้จากอะไรได้บ้าง

(แนวตอบ: การดลหาได้จากการคำนวณและการหาพื้นที่ใต้กราฟ)

3) การดลมีกี่แบบ อะไรบ้าง

(แนวตอบ: การดลมี 2 แบบ คือ การดลเนื่องจากแรงคงที่ และการดลเนื่องจากแรงไม่คงที่)

10. ครูอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับการดลและแรงดลอีกครั้ง โดยเปิด PowerPoint เรื่อง การดลและแรงดล และเปิด Simulation เรื่อง การดล ควบคู่กันเพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจของนักเรียนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

คาบที่ 3

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

11. นักเรียนศึกษาเนื้อหา จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 59 ว่า ถ้ามีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำกับวัตถุ จะทำให้โมเมนตัมของวัตถุเป็นอย่างไร
12. ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ออกมาหน้าชั้นเรียน โดยสุ่มจากเลขที่หรือเลขประจำตัวของนักเรียน
13. ครูจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการสาธิตให้นักเรียนดู ดังนี้
    - ไข่ไก่หรือไข่เป็ด
    - กะละมัง
    - แผ่นไม้
    - ฟองน้ำ
    - กล้องถ่ายวิดีโอ
14. ครูให้ตัวแทนนักเรียนที่ออกมาหน้าชั้นเรียน 2 คน ถือไข่เอาในระดับความสูงที่เท่ากัน ครูนำกะละมัง 2 ใบ มาวางด้านหน้านักเรียน ใบละ 1 คน โดยในกะละมังใบที่ 1 มีแผ่นไม้วางอยู่ด้านใน ส่วนกะละมังใบที่ 2 มีฟองน้ำวางอยู่ด้านใน และครูให้นักเรียนคนที่ 3 ถือกล้องถ่ายวิดีโอในขณะทำกิจกรรม
15. ครูให้สัญญาณเพื่อให้นักเรียนทั้งสองคนปล่อยไข่พร้อม ๆ กัน จากความสูงระดับเดียวกัน แล้วให้นักเรียนทุกคนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น

16. ครูนำไฟล์วิดีโอที่ให้นักเรียนถ่ายไว้ขณะทำกิจกรรมมาเปิดให้นักเรียนดูพร้อม ๆ กัน โดยรอบแรกเล่นวิดีโอด้วยความเร็วปกติ (1 เท่า) จากนั้นเล่นวิดีโอซ้ำด้วยความเร็วที่ช้ามาก (0.25 เท่า) เพื่อแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่เกิดขึ้นขณะที่ไข่ตกลงมากระทบกับวัสดุที่แตกต่างกัน
17. ครูอธิบายสรุปกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง การดลและแรงดล จากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 59
18. ครูอธิบายเน้นย้ำกรอบ Physics in Real Life ถึงสิ่งที่เชื่อมโยงกับเนื้อหา เรื่อง การดลและแรงดล
19. ครูพูดคุยกับนักเรียนแล้วเปิดประเด็นว่า จะมีวิธีการหรือทำอย่างไรให้ไข่ที่ตกลงมาจากที่สูงไม่แตก โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ที่ครูเคยแบ่งไว้ให้แล้ว ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีการทำให้ไข่ไม่แตก รวมถึงจะต้องมีการวางแผน ออกแบบ สร้างผลงานชิ้นนี้ออกมาให้สามารถใช้งานได้จริง เป็นการบ้าน ซึ่งครูจะทำการทดสอบคุณภาพผลงานของแต่ละกลุ่มกันในชั่วโมงถัดไป

คาบที่ 4

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)

20. ครูบอกให้นักเรียนจับกลุ่มตามที่เคยแบ่งไว้แล้ว เพื่อเตรียมตัว และเตรียมผลงานที่ได้สร้างขึ้น จากการมอบหมายของครูในชั่วโมงที่แล้ว
21. ครูนำนักเรียนไปบริเวณชั้นล่าง ด้านหน้าอาคาร โดยแบ่งนักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มขึ้นไปด้านบนชั้น 2 ของอาคาร เพื่อจะทำการทดสอบคุณภาพของผลงานที่ได้สร้างขึ้น
22. นักเรียนทดสอบผลงานตนเองโดยการปล่อยที่ระดับความสูงเดียวกันให้ตกลงสู่พื้นด้านล่างทีละกลุ่ม แล้วให้นักเรียนที่อยู่ด้านล่างของอาคารสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจนครบทุกกลุ่ม
    (หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน)
23. ครูนำสรุปกิจกรรมโยนไข่ไม่ให้แตก โดยเชื่อมโยงถึง เรื่อง การดลและแรงดล ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลักการลดแรงกระแทก เช่นเดียวกับการออกแบบตัวถังรถยนต์ให้มีการใช้เวลาในการเปลี่ยนโมเมนตัมมากทำให้แรงกระแทกมีค่าน้อยหรือแรงดลมีค่าน้อย เป็นผลให้สิ่งที่อยู่ภายในหรือไข่ไม่แตกเมื่อเกิดการกระแทก

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

24. ครูแจกใบงานที่ 6.4 เรื่อง โจทย์การดลและแรงดล ให้นักเรียน แล้วมอบหมายให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน นำกลับมาส่งครูในวันพรุ่งนี้

25.ครูเปิด PowerPoint เรื่อง การดลและแรงดล ให้นักเรียนดูเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจอีกครั้ง

26. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การดลและแรงดล ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจ และครูให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

27. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด Unit question 6 จากหนังสือเรียนฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 86-92 เรื่อง การดลและแรงดล ลงในสมุดประจำตัว
28. ครูให้นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง การดลและแรงดล ลงในกระดาษ A4
29. ครูสุ่มเลือกนักเรียนออกไปนำเสนอผังมโนทัศน์ของตนเองหน้าชั้นเรียน
30. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 จากแบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เป็นการบ้าน

คาบที่ 5

ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการดลและแรงดล โดยครูใช้ประเด็นคำถามแทรก เพื่อให้นักเรียนสรุปประเด็นต่าง ๆ ได้ถูกต้องและครบถ้วน

ขั้นประเมิน

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูประเมินผลงานที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากกิจกรรม โยนไข่ไม่ให้แตก
2. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 6.4 เรื่อง โจทย์การดลและแรงดล
3. ครูตรวจ Unit question 6 เรื่อง การดลและแรงดล ในสมุดประจำตัว
4. ครูตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 3.1 จากแบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
5. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
6. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม ที่นักเรียนได้สร้างขึ้น

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) การดลและแรงดล	- ตรวจใบงานที่ 6.4 เรื่อง การดลและแรงดล	- ใบงานที่ 6.4 เรื่อง การดลและแรงดล	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

1) หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โมเมนตัมและการชน
2) PowerPoint เรื่อง โมเมนตัมและการชน
3) แบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โมเมนตัมและการชน
4) กระดาษปรู๊ฟขนาด A1
5) กระดาษโน้ตชนิดมีกาว (Post-it Notes)
6) ใบงานที่ 6.4 เรื่อง การดลและแรงดล
7) Simulation เรื่อง การดล
   https://www.aksorn.com/simulation/sci10014

8.2 แหล่งการเรียนรู้

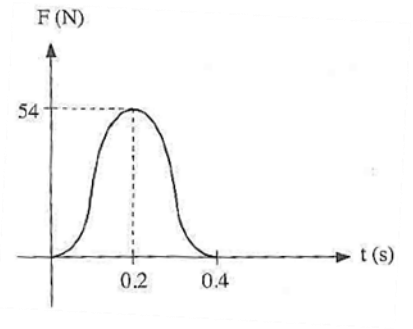
1) ห้องเรียน
2) ห้องสมุด
3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ใบงานที่ 6.4

เรื่อง การดลและแรงดล

<u>คำชี้แจง</u> : แสดงวิธีการคำนวณหาผลลัพธ์

1. นักฟุตบอลเตะลูกฟุตบอลไปกระทบกับกำแพง มีความสัมพันธ์ดังกราฟ โดยมีพื้นที่ใต้กราฟเป็น 25 นิวตันต่อวินาที อยากทราบว่าขนาดของแรงเฉลี่ยที่ลูกบอลกระทำต่อกำแพงเป็นเท่าใด



2. นายตะวันนำค้อนมวล 0.5 กิโลกรัม ตอกตะปู เมื่อหัวค้อนกระทบกับตะปูมีความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที หลังจากกระทบตะปูเป็นเวลา 0.2 วินาที ค้อนก็กระดอนกลับในแนวเดิม ด้วยความเร็วขนาดเท่าเดิม จงหาแรงเฉลี่ยที่ค้อนกระทำต่อตะปู

3. ออกแรง 100 นิวตัน ผลักกล่องมวล 10 กิโลกรัม ในขณะที่กำลังไถลลงตามพื้นเอียงลื่น ที่ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที จงหาว่าต้องออกแรงผลักนานเท่าใดกล่องจึงจะเริ่มไถลขึ้นตามพื้นเอียง

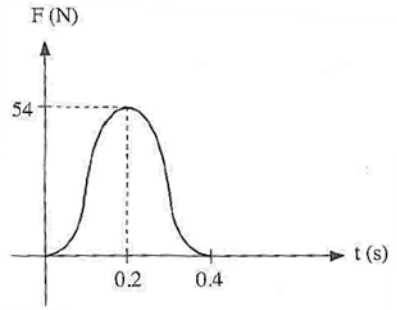
ใบงานที่ 6.4

เรื่อง การดลและแรงดล

เฉลย

<u>คำชี้แจง</u> : แสดงวิธีการคำนวณหาผลลัพธ์

1. นักฟุตบอลเตะลูกฟุตบอลไปกระทบกับกำแพง มีความสัมพันธ์ดังกราฟ โดยมีพื้นที่ใต้กราฟเป็น 25 นิวตันต่อวินาที อยากทราบว่าขนาดของแรงเฉลี่ยที่กำแพงกระทำต่อลูกบอลเป็นเท่าใด



เนื่องจากพื้นที่ใต้กราฟระหว่าง F และ t คือ การดล

จะได้ว่า $I = mv - mu$

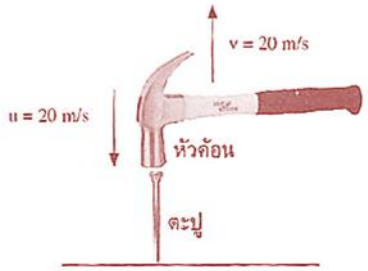
$I = F_{\bar{t}}t$

$25 = F_{\bar{t}}(0.4)$

$F_{\bar{t}} = 62.5\ \text{N}$

ดังนั้น แรงเฉลี่ยที่กำแพงกระทำต่อลูกบอลเท่ากับ 62.5 นิวตัน

2. นายตะวันนำค้อนมวล 0.5 กิโลกรัม ตอกตะปู เมื่อหัวค้อนกระทบกับตะปูมีความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที หลังจากกระทบตะปูเป็นเวลา 0.2 วินาที ค้อนก็กระดอนกลับในแนวเดิม ด้วยความเร็วขนาดเท่าเดิม จงหาแรงเฉลี่ยที่ค้อนกระทำต่อตะปู



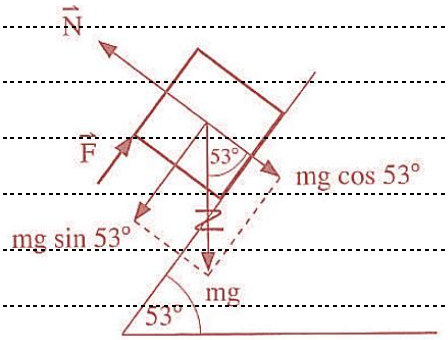
จากสมการ $\Delta p = mv - mu$

$\Delta p = (1)(-10) - (1)(10)$

$\Delta p = -20\ \text{kg m/s}$

ดังนั้น โมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ 20 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที

3. ออกแรง 100 นิวตัน ผลักกล่องมวล 10 กิโลกรัม ในขณะที่กำลังไถลลงตามพื้นเอียงลื่น ที่ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที จงหาว่าต้องออกแรงผลักนานเท่าใดกล่องจึงจะเริ่มไถลขึ้นตามพื้นเอียง



เนื่องจากตอนที่กล่องเริ่มไถลขึ้นความเร็วจะมีค่าเป็นศูนย์ โดยคิดว่าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่อง คือ แรงดล กำหนดให้ ทิศที่กล่องไถลขึ้นตามพื้นเอียงเป็นบวก ทิศลงเป็นลบ

จะได้ว่า $$F - mg\sin 53° = \frac{mv-mu}{t}$$

$$100 - (10)(9.8)\left(\frac{4}{5}\right) = \frac{(10)(0)-(10)(-4)}{t}$$

$$100 - 78.4 = \frac{40}{t}$$

$$21.6 = \frac{40}{t}$$

$$t = \frac{40}{21.6}$$

$$t = 1.85\ s$$

ดังนั้น ต้องออกแรงผลักนานประมาณ 2 วินาที

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ลงชื่อ .....

(นายพิทักษ์ แผงอ่อน)

ตำแหน่ง .....

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางฟิสิกส์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....