<u>แบบฝึกหัด</u> โมเมนตัม

1. ลูกกระสุนมวล 8 กรัม จงหาขนาดของโมเมนตัมของลูกกระสุนขณะที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วขนาด 120 เมตรต่อวินาที

0.96 $kg \cdot \frac{m}{s}$

2. (หนังสือ สสวท.) นกตัวหนึ่งมีมวล 30 g บินด้วยอัตราเร็ว 8 m/s ขนาดโมเมนตัมของนกตัวนี้เป็นเท่าใด

0.24 $kg \cdot m/s$

3. ปล่อยลูกฟุตบอลตกจากตึกสูง 10 เมตร ถ้าหากลูกฟุตบอลมีมวล 300 กรัม จงหาขนาดโมเมนตัมขณะกระทบพื้น

$3\sqrt{2}\ kg \cdot m/s$

4. รถ A มีพลังงานจลน์เป็น 3 เท่าของรถ B แต่รถ B มีอัตราเร็วเป็น 2 เท่าของรถ A จงหาอัตราส่วนของขนาดโมเมนตัมของรถ A ต่อขนาดโมเมนตัมของรถ B

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{pv}{2}$$

$$p = \frac{2KE}{v}$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{KE_A}{KE_B} \cdot \frac{v_B}{v_A}$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{3}{2}$$

<u>แบบฝึกหัด</u> การดลและแรงดล

5. (หนังสือ สสวท.) วัตถุมวล 4 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว 5 เมตรต่อวินาที ในแนวระดับไปชนกำแพงแนวดิ่ง หลังจากชนแล้วกระดอนกลับในแนวเดิมด้วยอัตราเร็วคงเดิม แต่ทิศทางตรงข้าม

ก. จงหาโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป

40 kg·m/s

ข. ถ้าเวลาที่วัตถุชนกำแพง 0.5 วินาที แรงเฉลี่ยที่วัตถุนั้นกระทำต่อกำแพงเป็นเท่าใด

80 N

6. (หนังสือ สสวท.) ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัม ขณะที่มีความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ในทิศทางขวา นักกีฬาคนหนึ่งใช้เท้าเตะลูกบอลให้มีความเร็วเปลี่ยนเป็น 15 เมตรต่อวินาทีในทิศทางตรงข้าม

ก. การดลเฉลี่ยที่เท้านักกีฬากระทำต่อลูกบอลมีขนาดเท่าใด

12.5 N·s

ข. หากช่วงเวลาที่เท้ากระทบลูกบอลเป็น 0.1 วินาที จงหาแรงดลเฉลี่ยที่เท้ากระทำลูกบอล

125 N

7. (ENT มี.ค. 2544) ลูกบอลมีมวล 0.5 กิโลกรัม เข้าชนผนังในแนวตั้งฉากด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที และสะท้อนกลับในแนวตั้งฉากกับฝาผนังด้วยอัตราเร็วเดิม ถ้าช่วงเวลาที่ลูกบอลกระทบผนังเท่ากับ 5×10^{-3} วินาที จงคำนวณแรงเฉลี่ยที่ผนังทำต่อลูกบอล

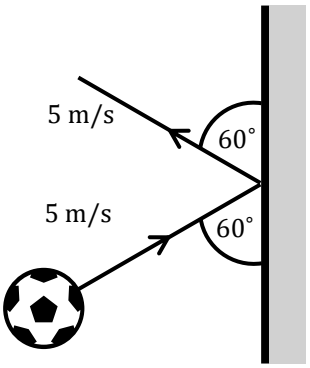
1. 2×10^{3} นิวตัน
2. 2.5×10^{3} นิวตัน
3. 4×10^{3} นิวตัน
4. 5×10^{3} นิวตัน

8. (หนังสือ สสวท.) ลูกกลมลูกหนึ่งมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 1 เมตรต่อวินาที ไปกระทบฝาผนังและกระดอนกลับด้วยอัตราเร็ว 1 เมตรต่อวินาที ถ้าแรงเฉลี่ยที่กระทำต่อผนังในช่วงเวลาที่มีการชนเป็น 4 นิวตัน เวลาดังกล่าวเป็นเท่าใด

15

9. (ENT ต.ค. 2547) ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัม เคลื่อนที่เข้ากระทบกำแพงดังรูป ด้วยอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที และกระดอนออกด้วยอัตราเร็วเดิม ช่วงเวลาที่ลูกบอลอัดกำแพงเท่ากับ 10^{-5} วินาที แรงอัดกำแพงเป็นกี่นิวตัน

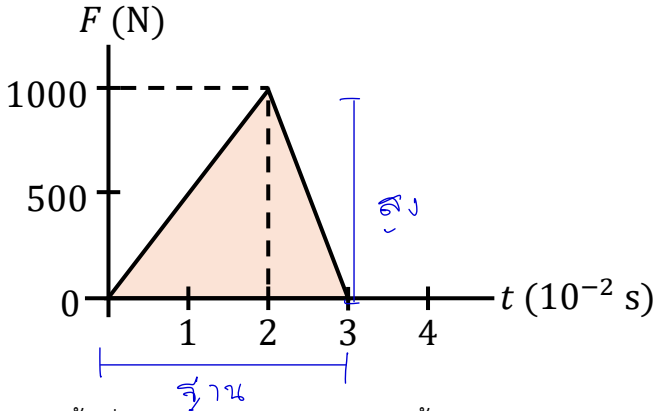
1. 1.2×10^5 นิวตัน
2. 2.1×10^5 นิวตัน
3. 2.5×10^5 นิวตัน
4. 4.3×10^5 นิวตัน

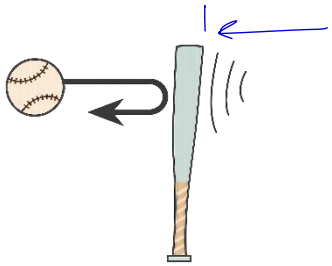


10. (PAT3 ก.พ. 2562) รถยนต์คันหนึ่งมวล 1,000 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 m/s วิ่งชนกำแพง ทำให้รถยนต์เปลี่ยนทิศไป 90 องศาด้วยความเร็ว 15 m/s จงหาขนาดของแรงที่รถยนต์ถูกกระทำ ถ้าช่วงเวลาที่รถชนเท่ากับ 1.25 วินาที

1. 4,000 N
2. 12,000 N
3. 16,000 N
4. 20,000 N
5. 25,000 N

11. (ENT 2537, หนังสือ สสวท.) ลูกบอลมวล 0.4 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาทีในแนวระดับ ถูกตีสวนด้วยไม้ กราฟระหว่างแรงกับเวลาในขณะกระทบกัน ดังรูป





ก. พื้นที่ใต้กราฟมีค่าเท่าใด และค่านี้แทนปริมาณใด

$\text{Area} = \frac{1}{2}(3\times10^{-2})(1000) = \frac{3}{2}\times10 = 15\ \text{Ns}$

แทน การดล, โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป

ข. การดลที่ไม้กระทำต่อลูกบอลมีค่าเท่าใด

$I = 15\ \text{N}\cdot\text{s}$

ค. ความเร็วของลูกบอลหลังถูกตีเป็นเท่าใด

$I = \Delta p = m(v-u)$

แสดงทิศ

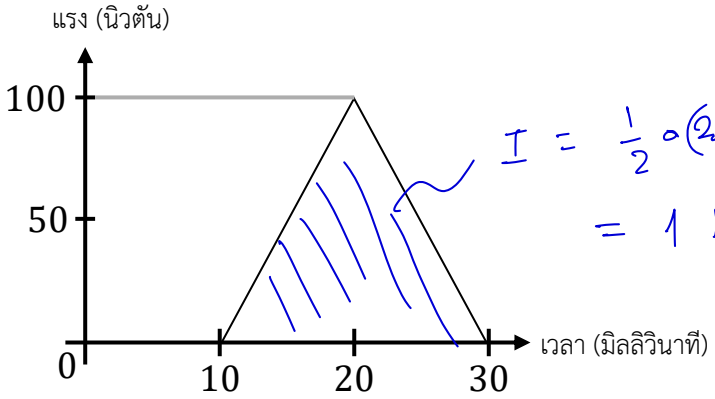
$15 = 0.4(v-(-10))$

$\frac{15}{0.4} = v+10$

$v = \frac{15-4}{0.4}$

$v = 27.5\ \text{m/s}$

12. (ENT 2522) ลูกบอลมวล 25 กรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาทีในแนวระดับ ชายคนหนึ่งใช้ไม้ตีลูกบอลนี้สวนออกมาในทิศตรงกันข้าม แรงที่กระทำต่อลูกบอลกับเวลาที่ลูกบอลกระทบไม้ตีแทนได้ด้วยกราฟนี้ อยากทราบว่าลูกบอลจะมีความเร็วเท่าใด ภายหลังกระทบไม้ตี



$I = \frac{1}{2}(20\times10^{-3})(100)$

$= 1\ N\cdot s$

1. 15 m/s
2. 25 m/s
3. 40 m/s
4. 65 m/s

$0 \rightarrow \leftarrow +$

$I = \Delta p = m(v-u)$

$1 = (25\times10^{-3})(v-(-25))$

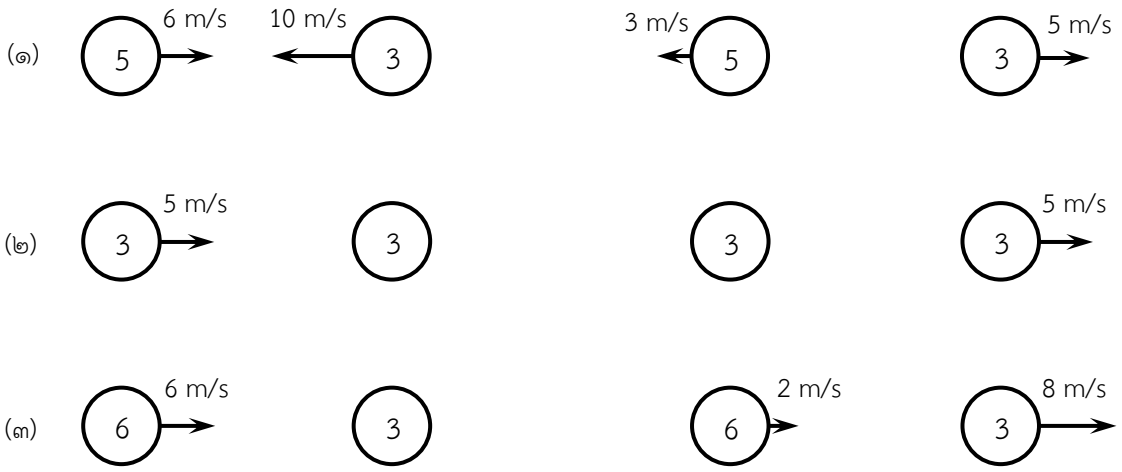
$\frac{1000}{25} = v+25$

$40 = v+25$

$v = 15\ m/s$

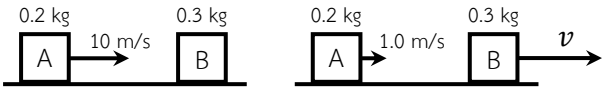
<u>แบบฝึกหัด</u> การชนและกฎอนุรักษ์โมเมนตัม

13. (ENT 2526) ในรูป ๑ ๒ และ ๓ แสดงการชนของมวล 2 มวล ซึ่งขนาดบอกด้วยตัวเลขในวงกลม และมีหน่วยเป็นกิโลกรัม รูปไหนจะเป็นการชนแบบยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ ให้เลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด



1. ทั้ง ๑, ๒ และ ๓
2. ๒ และ ๓
3. เฉพาะ ๒
4. เฉพาะ ๓

14. การชนกันของมวล A กับ B เป็นดังรูป จงหาว่า v มีค่ากี่เมตรต่อวินาที (ENT ต.ค. 2547)



$v = 6$ m/s

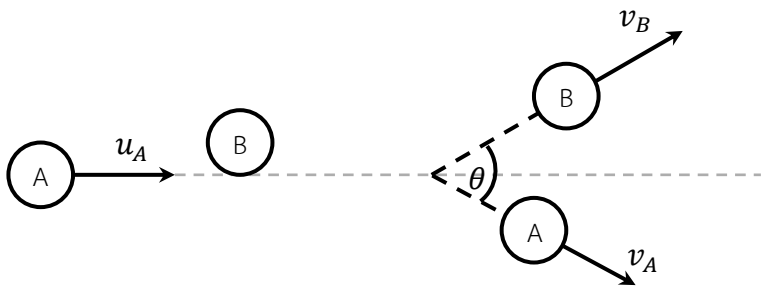
15. (ENT 2529) ลูกเหล็กทรงกลมมวล 1 กิโลกรัม กลิ้งเข้าชนแท่งไม้หนัก 4 กิโลกรัม ที่วางอยู่บนพื้นด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที ถ้าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานระหว่างผิวของแท่งไม้กับพื้นเท่ากับ 0.2 หลังจากชนแล้วลูกเหล็กหยุดนิ่งอยู่กับที่ แท่งไม้จะไถลไปได้ไกลเท่าไร

1. 1.25 เมตร
2. 6.25 เมตร
3. 50.26 เมตร
4. 250 เมตร

16. (สอวน. 2561) นิวตรอนพุ่งเข้าชนตรง ๆ แบบยืดหยุ่นกับดิวเทอรอนที่อยู่นิ่งกับที่ ภายหลังการชน นิวตรอนจะมีพลังงานจลน์เป็นกี่เท่าของพลังงานจลน์ก้อนชน กำหนดให้ดิวเทอรอนมีมวลเป็น 2 เท่าของนิวตรอน และให้คิดว่าเป็นการชนในหนึ่งมิติ

1. 1/9
2. 1/4
3. 1/3
4. 4/9

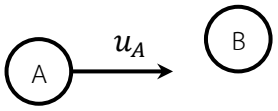
17. A กับ B มีมวลเท่ากัน A เคลื่อนที่เข้าชน B ซึ่งเดิมอยู่นิ่ง อย่างยืดหยุ่น จงใช้หลักอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น และหลักของพลังงานหาค่าของมุม θ ว่าเท่ากับกี่องศา (ตอบเป็นตัวเลข)



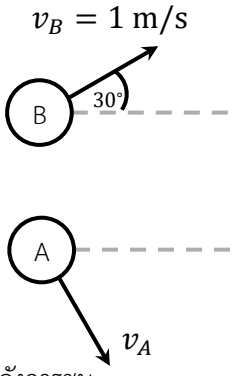
ก่อนการชน หลังการชน

90°

18. (ENT 2539) วัตถุ A มีมวลเท่ากับวัตถุ B เท่ากับ m วัตถุทั้งสองวางบนพื้นราบไม่มีความฝืด เมื่อให้ A เข้าชนวัตถุ B แล้วทำให้ B เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 1 m/s ในทิศทางทำมุม 30 องศากับแนวการเคลื่อนที่เข้าชนตามรูป ความเร็วของวัตถุ A ก่อนชนมีค่าเท่าใด ถ้าการชนเป็นแบบยืดหยุ่น



ก่อนการชน



หลังการชน

1. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ m/s
2. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ m/s
3. $\sqrt{3}$ m/s
4. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ m/s

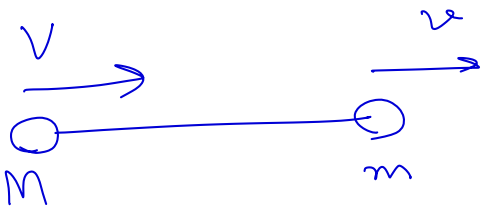
19. (ENT 2538) วัตถุอันหนึ่งเมื่อเกิดการระเบิดเศษชิ้นส่วนกระจายอยู่ในแนวระดับ 3 ทิศทาง เมื่อวัดมุมในทิศทวนเข็มนาฬิกา พบว่าชิ้นส่วนที่ 1 กับชิ้นส่วนที่ 2 ทำมุมกัน 90° ชิ้นส่วนที่ 2 กับชิ้นส่วนที่ 3 ทำมุมกัน 120° ถ้าอัตราเร็วของชิ้นส่วนทั้งสามมีค่าเดียวกัน มวลของชิ้นส่วนที่ 1 จะเป็นกี่เท่าของชิ้นส่วนที่ 2

1. $\frac{1}{2}$ เท่า
2. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ เท่า
3. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ เท่า
4. $\sqrt{3}$ เท่า

20. (หนังสือ สสวท.) วัตถุหนึ่งที่วางนิ่งแตกออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งมีมวล 1.5 กิโลกรัม อัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ส่วนที่สองมีมวล 1.0 กิโลกรัม อัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที โดยทิศทางความเร็วของส่วนที่หนึ่งและสองทำมุมฉากกัน ถ้าส่วนที่สามมีมวล 2.0 กิโลกรัม จะมีอัตราเร็วเท่าใด

12.5 m/s

21. (สอวน. ม.5 2554) M กับ m ผูกโยงกันด้วยเส้นยางยืดหย่อนๆ อยู่บนพื้นราบและลื่น ต่อมีดีด m ไปทางขวาด้วยความเร็วต้น v_0 อึดใจต่อมาขณะที่เส้นยางยืดตึงที่สุดนั้น M มีความเร็วเป็นเท่าไร และพลังงานศักย์ของระบบขณะเดียวกันนั้นมีค่าเท่าใด



ยืดสุด $v = V$

p conserved: $mv_0 = MV + mV$

$$V = \frac{mv_0}{M+m} \quad \#$$

E conserved: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}MV^2 + \frac{1}{2}mV^2 + E_{ยาง}$

$$E_{ยาง} = \frac{1}{2}\frac{mM}{m+M}v_0^2$$