

บทที่ 6 โมเมนตัมและการชน

6.1 โมเมนตัม

เฉลยแบบฝึกหัด 6.1 (หน้า 155)

1. ตอบ ขนาดโมเมนตัมของนกตัวนี้เป็น 0.24 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที
2. ตอบ โมเมนตัมของรถบรรทุกเท่ากับ 1.5×10^5 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที และมีทิศไปทางตะวันออก
3. ตอบ ก. โมเมนตัมของนักฟุตบอล A เป็น 150 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที มีทิศไปทางขวา
ข. โมเมนตัมของนักฟุตบอล B เป็น 180 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที มีทิศไปทางซ้าย
ค. โมเมนตัมรวมของนักฟุตบอลทั้งสองเป็น 30 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที มีทิศไปทางซ้าย
4. ตอบ รถจักรยานยนต์ต้องมีขนาดความเร็วเท่ากับ 35 เมตรต่อวินาที จึงมีโมเมนตัมเท่ากับโมเมนตัมของรถยนต์
5. ตอบ เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที ก้อนหินมีขนาดของโมเมนตัมเท่ากับ 9.5 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที มีทิศลง

6.2 แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม

เฉลยแบบฝึกหัด 6.2 (หน้า 160)

1. ตอบ โมเมนตัมที่เปลี่ยนไปเท่ากับ 4 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ในทิศทางออกจากกำแพง
2. ตอบ แรงเฉลี่ยที่มีมือกระทำต่อลูกบอลมีขนาด 250 นิวตัน
3. ตอบ เวลาในการชนเท่ากับ 1 วินาที
4. ตอบ ก. โมเมนตัมที่เปลี่ยนไปเท่ากับ 40 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ในทิศทางออกจากกำแพง
ข. แรงเฉลี่ยที่กำแพงกระทำต่อวัตถุเท่ากับ 80 นิวตัน ในทิศทางออกจากกำแพง

6.3 การดล

เฉลยแบบฝึกหัด 6.3 (หน้า 172 - 173)

1. ตอบ การดลที่กระทำต่อรถบรรทุกเป็น 5.0×10^3 นิวตัน วินาที
2. ตอบ การดลเฉลี่ยที่น้ำหนักกีฬากระทำต่อลูกบอลเป็น -12.5 นิวตัน วินาที
3. ตอบ ระยะสูงสุดที่ลูกบอลกระดอนขึ้นไปได้เท่ากับ 5.10 เมตร
4. ตอบ ก. พื้นที่ใต้กราฟเท่ากับเป็น 15 นิวตัน วินาที ซึ่งเป็นค่าของการดล
ข. การดลที่ไม่กระทำต่อลูกบอลมีค่าเท่ากับ 15 นิวตัน วินาที
ค. ความเร็วของลูกบอลหลังถูกตีเท่ากับ 27.5 m/s มีทิศออกจากไม้

5. ตอบ ก. พื้นที่ใต้กราฟในช่วง 0 - 2 วินาที และ 2 - 4 วินาที เป็น 30 นิวตัน วินาที และ 40 นิวตัน วินาที ตามลำดับซึ่งเป็นค่าของการดล
- ข. อัตราเร็วของกล่องเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที เท่ากับ 27.5 เมตรต่อวินาที
- ค. เมื่อเวลาผ่านไป 1 วินาที ขนาดของความเร่งเท่ากับ 3.75 เมตรต่อวินาที²

6.4 การอนุรักษ์โมเมนตัม

เฉลยแบบฝึกหัด 6.4 (หน้า 178)

1. ตอบ วัตถุทั้งสองที่ติดกันไปเคลื่อนที่ด้วยขนาดของความเร็ว 1.3 เมตรต่อวินาที
2. ตอบ มวล 2 กิโลกรัมจะเคลื่อนที่ไปทางขวา ด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที
3. ตอบ อีกส่วนหนึ่งของเมล็ดจะมีความเร็วเท่ากับเป็น 3 เท่าของความเร็วเดิมและเคลื่อนที่ลง

6.5 การชนและการติดตัวแยกจากกัน

เฉลยแบบฝึกหัด 6.5 (หน้า 193 - 194)

1. ตอบ ก. ก่อนชน โมเมนตัมของรถทดลอง A เท่ากับ 0.8 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศไปทางขวา โมเมนตัมของรถทดลอง B เท่ากับ 0.3 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศไปทางซ้าย
 - ข. หลังชน โมเมนตัมของรถทดลอง A เท่ากับ 0.3 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศไปทางขวา โมเมนตัมของรถทดลอง B เท่ากับ 0.2 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศไปทางขวา
 - ค. ก่อนชน พลังงานจลน์ของรถทดลอง A เท่ากับ 0.32 จูล ส่วนพลังงานจลน์ของรถทดลอง B เท่ากับ 0.09 จูล
 - ง. หลังชน พลังงานจลน์ของรถทดลอง A เท่ากับ 0.045 จูล ส่วนพลังงานจลน์ของรถทดลอง B เท่ากับ 0.04 จูล
 - จ. การชนครั้งนี้ มีการอนุรักษ์โมเมนตัม เพราะโมเมนตัมของระบบก่อนชนเท่ากับโมเมนตัมของระบบหลังชน เท่ากับ 0.5 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศไปทางขวา
 - ฉ. การชนครั้งนี้ ไม่มีการอนุรักษ์พลังงานจลน์ เพราะพลังงานจลน์ของระบบก่อนชน ไม่เท่ากับพลังงานจลน์ของระบบหลังชน
2. ตอบ ก. ความเร็วของรถทดลองทั้งสองที่เคลื่อนที่ติดกันไปเท่ากับ 0.4 เมตรต่อวินาที ในทิศทางขวา
 - ข. ก่อนชน พลังงานจลน์ของรถทดลอง A เท่ากับ 0.18 จูล ส่วนพลังงานจลน์ของรถทดลอง B เท่ากับ 0 จูล
 - ค. หลังชน พลังงานจลน์ของรถทดลอง A เท่ากับ 0.08 จูล ส่วนพลังงานจลน์ของรถทดลอง B เท่ากับ 0.04 จูล

ง. การชนครั้งนี้ พลังงานจลน์ของระบบไม่มีการอนุรักษ์ เพราะหลังการชน พลังงานจลน์มีค่าลดลง จาก 0.18 จูล เหลือ 0.12 จูล

จ. การชนครั้งนี้ เป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น เพราะ ไม่มีการอนุรักษ์พลังงานจลน์

3. ตอบ ข. และ ค. เป็นการชนแบบยืดหยุ่น เพราะ $\vec{p}_i = \vec{p}_f$ และ $E_{k_i} = E_{k_f}$
4. ตอบ พลังงานที่สูญเสียไปจากการชน 0.04 จูล
5. ตอบ อัตราส่วนระหว่าง m_1 และ m_2 เท่ากับ $\frac{3}{4}$

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6

เฉลยปัญหา (หน้า 197- 202)

1. ตอบ อัตราส่วนของขนาดโมเมนตัมของรถ A ต่อขนาดโมเมนตัมของรถ B เท่ากับ 1
2. ตอบ โมเมนตัมของวัตถุที่เปลี่ยนไป มีขนาดเท่ากับ $\frac{9}{5}mu$
3. ตอบ ขนาดโมเมนตัมเท่ากับ 0.392 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ทิศทางลง
4. ตอบ ลูกบอลกระทบกำแพง 0.05 วินาที
5. ตอบ อัตราส่วนของโมเมนตัมก่อนกระทบพื้นต่อโมเมนตัมขณะกระดอนขึ้นจากพื้นเป็น $\sqrt{\frac{3}{2}}$
6. ตอบ แรงที่มีมือกระทำต่อปืนเท่ากับ 1600 นิวตัน
7. ตอบ แรงเฉลี่ยที่กำแพงกระทำต่อลูกบอลเท่ากับ $\frac{3mv}{2t}$ ทิศออกจากกำแพง
8. ตอบ ขนาดของแรงดลเฉลี่ยที่ผนังกระทำต่อลูกบอลมีค่าเท่ากับ 70 นิวตัน
9. ตอบ อนุภาคจะมีโมเมนตัม 1×10^{-18} กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ไปทางทิศเหนือ
10. ตอบ ก. ความชันของกราฟในช่วง 0-5 วินาที 5-10 วินาที และ 10-15 วินาที เท่ากับ 4, 0 และ -2 ตามลำดับ
 ข. ขนาดของการดลที่กระทำต่อวัตถุในช่วง 0-5 วินาที 5-10 วินาที และ 10-15 วินาที เท่ากับ 20 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที, 0 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที และ -10 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ตามลำดับ
 ค. ขนาดแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในช่วง 0-5 วินาที 5-10 วินาที และ 10-15 วินาที เท่ากับ 4 นิวตัน 0 นิวตัน และ 2 นิวตัน ตามลำดับ
11. ตอบ แรงดลเฉลี่ยมีขนาดเท่ากับ 125 นิวตัน

12. **ตอบ** การดลมีขนาดเท่ากับ $m\sqrt{2gH}$
13. **ตอบ** ก. พื้นที่ใต้กราฟระหว่างแรงกับเวลามีค่าประมาณ 3 นิวตัน เมตร
 ข. ขนาดของการดลมีค่าประมาณ 3 นิวตัน เมตร
 ค. ขนาดของความเร็วเท่ากับ 5.0 เมตรต่อวินาที
14. **ตอบ** ก. การดลของแรงเฉื่อยที่ไม่ดีกระทําต่อลูกเบสบอลเท่ากับ 14.5 นิวตัน วินาที
 ข. ขนาดของความเร็วที่ลูกเบสบอลถูกไม้ตีออกไปเท่ากับ 60 เมตรต่อวินาที
15. **ตอบ** ขนาดความเร็วเท่ากับ 7.5 เมตรต่อวินาที
16. **ตอบ** ศูนย์กลางมวลของมวลทั้งคู่มีขนาดความเร็วเท่ากับ $\frac{M}{(M+m)}u$ ทิศทางเดียวกับ \vec{u}
17. **ตอบ** ก. ก่อนเข้าชน รถมีอัตราเร็ว 1.25 เมตรต่อวินาที
 ข. หลังชน รถทั้งสองเคลื่อนที่ติดกันไปด้วยอัตราเร็ว 0.75 เมตรต่อวินาที
 ค. รถ B มีมวลเท่ากับ 0.2 กิโลกรัม
18. **ตอบ** หญิงคนนี้จะเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็ว 0.2 เมตรต่อวินาที
19. **ตอบ** การชนกันของวัตถุทั้งสองเป็นการชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ เพราะพลังงานจลน์ของระบบคงตัว
20. **ตอบ** พลังงานจลน์ที่สูญเสียไปเท่ากับ 1.244×10^3 จูล
21. **ตอบ** เป้าจะได้รับพลังงานเท่ากับ $\frac{p^2}{2m}$
23. **ตอบ** ข. มวลของรถ B เท่ากับ 0.3 kg
24. **ตอบ** มวลทั้งสองจะอยู่ห่างกันเท่ากับ 160 เมตร
25. **ตอบ** เมื่อ m กับ M ไกลกันมากที่สุด พลังงานจลน์ของระบบเท่ากับ $\frac{1}{2} \left[\frac{m}{M+m} \right] mu^2$
26. **ตอบ** พลังงานจลน์รวมเปลี่ยนไปเท่ากับ 400 จูล
27. **ตอบ** แท่งไม้จะแกว่งขึ้นไปสูงจากจุดหยุดนิ่ง 0.82 เมตร

เฉลยปัญหาท้าทาย (หน้า 202 - 206)

28. **ตอบ** การดลของแรงที่กระทําต่อลูกบึงปองเท่ากับ 1.732 นิวตัน วินาที และมีทิศทำมุม 30 องศาับแนวระดับ
29. **ตอบ** ส่วนที่สามมีมวล 2.0 กิโลกรัม จะมีอัตราเร็ว 12.5 เมตรต่อวินาที
30. **ตอบ** แรงเฉื่อยที่พื้นกระทําต่อลูกเทนนิสเท่ากับ $\frac{\sqrt{p_1^2 + p_2^2}}{t}$
31. **ตอบ** อัตราเร็วของลูกปืนก่อนชนเป้าเท่ากับ $\left(\frac{m+M}{m} \right) \sqrt{2gl(1-\cos\theta)}$

32. ตอบ หลังการชน 5 วินาที โมเมนตัมของวัตถุ B มีค่า 1.0 กิโลกรัม เมตรต่อวินาที ไปทางขวา
33. ตอบ หลังจากชนแล้วแท่งไม้และลูกปืนจะไถลไปตามพื้นได้ไกลเท่ากับ 0.25 เมตร
34. ตอบ ส่วนที่สองทำมุม 60 องศากับแนวการเคลื่อนที่ก่อนการแยกออกจากกัน หรือทำมุมกับส่วนแรกเท่ากับ 150 องศา
35. ตอบ หลังชนแท่งไม้จะแกว่งขึ้นไปได้สูงเท่ากับ 45.9 เซนติเมตร
37. ตอบ สปริงจะหดตัวมากที่สุดเท่ากับ 0.25 เมตร
38. ตอบ หลังชน มวล 4.0 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที ทิศขวา
39. ตอบ มุม $\theta_1 + \theta_2$ มีค่าเท่ากับ 90 องศา
40. ตอบ ความเร็วหลังการชนของลูกเหล็กทรงกลมและแท่งเหล็กสี่เหลี่ยมจะเป็น 1.58 เมตรต่อวินาที และ 2.38 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ
-