

ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์ บทที่ 6 โมเมนตัม

การดล และ แรงดล

1(มข 48) ลูกบอลขนาดเล็กมวล 100 กรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตร/ชั่วโมง ถูกตีสวนด้วยไม้อย่างแรง ทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่กลับด้วยความเร็วเป็น 180 กิโลเมตร/ชั่วโมง การดลมีค่ากี่กิโลกรัม – เมตร/วินาที (8)

2(มข 46) ลูกเทนนิสมวล 250 กรัม เคลื่อนที่ตรงเข้าหาภาครวดด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถูกภาครวดตีกลับด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร/วินาที ในทิศทางตรงกันข้าม ถ้าเวลาที่ลูกเทนนิสถูกตีเท่ากับ 0.05 วินาที ภาครวดตีลูกเทนนิสกลับด้วยแรงขนาดกี่นิวตัน (250)

3(มข 37) ใช้ไม้ตีลูกบอลมวล 0.16 กิโลกรัม ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ตามแนวราบ ด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร/วินาที ไม้สัมผัสอยู่กับลูกบอลเป็นเวลานาน 10^{-2} วินาที หลังจากนั้นลูกบอลเคลื่อนออกไปด้วยอัตราเร็ว 35 เมตร/วินาที ในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางเริ่มต้นเดิม จงคำนวณแรงเฉลี่ยซึ่งไม้กระทำต่อลูกบอลระหว่างสัมผัสกัน (ให้ตอบในหน่วยของกิโลนิวตัน) (1.04)

4(มข 36) ลูกฟุตบอลมวล 0.3 กิโลกรัม ถูกเตะจากสภาพที่หยุดนิ่งให้ลอยไปในอากาศด้วยอัตราเร็วต้น 10 เมตร/วินาที ถ้ำร่องเท้าของนักฟุตบอลกระทบลูกฟุตบอลนาน 5×10^{-3} วินาที จงหาแรงดลในหน่วยนิวตันที่กระทำต่อลูกฟุตบอล โดยคิดว่าแรงกระทำนี้ผ่านจุดศูนย์กลางมวลและมีค่าคงตัว

1. 150 2. 300 3. 600 4. 1200 (ข้อ 3)

5(En 33) ก้อนหินมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 6 เมตร/วินาที จะต้องใช้แรงขนาดกี่นิวตัน จึงจะสามารถหยุดก้อนหินก้อนนี้ได้ในช่วงเวลา 5×10^{-3} วินาที

1. 1200 2. 2400 3. 3600 4. 4500 (ข้อ 2)

โจทย์สำหรับ 2 ข้อถัดไป

ลูกกอล์ฟมวล 0.1 กิโลกรัม ถูกตีออกจากแท่นวางด้วยแรงขนาด 600 นิวตัน ถ้าไม้กอล์ฟสัมผัสลูกกอล์ฟเป็นเวลา 5 มิลลิวินาที

6(มข 50) จงหาขนาดของการดลในหน่วย นิวตัน. วินาที และอัตราเร็วที่เปลี่ยนแปลงของลูกกอล์ฟในหน่วยเมตรต่อวินาที

1. 6 , 60 2. 3 , 30 3. 1.5 , 15 4. 1.2 , 12 (ข้อ 2)

7(มข 50) ถ้าความเร็วของลูกกอล์ฟที่ออกจากไม้ตีกอล์ฟทำมุม 30 องศา กับพื้น ลูกกอล์ฟจะไปได้ไกลกี่เมตร (ข้อ 3)

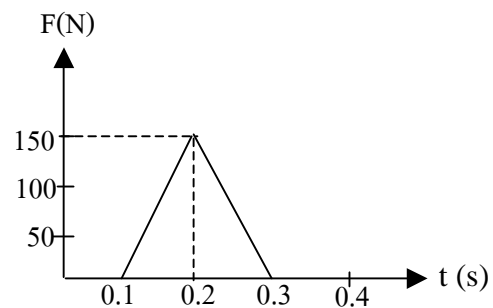
1. $\frac{72.0\sqrt{2}}{g}$ 2. $\frac{112.5\sqrt{3}}{g}$ 3. $\frac{450.0\sqrt{3}}{g}$ 4. $\frac{1800.0\sqrt{3}}{g}$

8. รถยนต์คันหนึ่งอยู่บนรถ ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที รถจะต้องเบรกจนหยุดนิ่งในเวลาน้อยที่สุดเท่าไร รถจะไม่ไถลไปบนรถ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อกับรถเป็น 0.5 (6 วินาที)

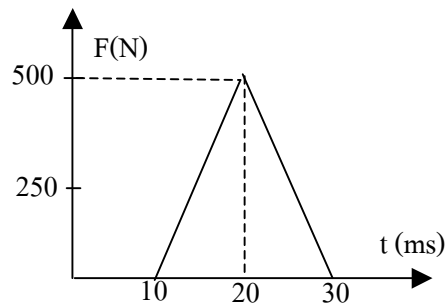
9. รถคันหนึ่งเริ่มเบรกขณะมีความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถ้ารถวิ่งบนถนนระดับราบที่มี ส.ป.ส. ของความเสียดทาน $\mu = 0.50$ รถต้องใช้เวลาเบรกนานเท่าไรจึงหยุด ใช้ $g = 10 \text{ m/s}^2$

1. 2 วินาที 2. 3 วินาที 3. 4 วินาที 4. 5 วินาที (ข้อ 3)

10. วัตถุอันหนึ่งถูกแรงกระทำ มีความสัมพันธ์กับเวลาดังกราฟ จงหาการดลและแรงดล (15 N.s , 75 N)



11. ลูกบอลมวล 100 กรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ในแนวระดับ ชายคนหนึ่งใช้ไม้ตีลูกบอลนี้สวนออกมาในทิศตรงข้าม แรงที่กระทำต่อลูกบอลกระทบไม้ตี แทนได้ด้วยกราฟนี้ อยากทราบว่าลูกบอลจะมีความเร็วเท่าใดภายหลังจากกระทบไม้ตี (30 m/s)



12(มข 44) รถยนต์ 2 คัน A และ B มีพลังงานจลน์เท่ากัน มีโมเมนตัมเป็น P_A และ P_B ถ้ารถยนต์ A มีมวลเป็น 2 เท่าของรถยนต์ B ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมของรถยนต์ทั้งสองคันจะเป็นข้อใด

1. $P_B = \sqrt{2} P_A$ 2. $P_A = \sqrt{2} P_B$
 3. $P_B = 2 P_A$ 4. $P_A = 2 P_B$ (ข้อ 2)

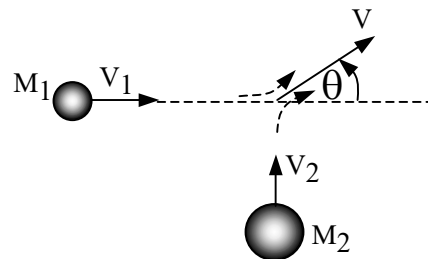
กฎทรงโมเมนตัม และ โจทย์ประยุกต์

13. รถทดลองมวล 3 m วิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที เข้าชนรถทดลอง 6 m ซึ่งวิ่งไปในทิศทางเดียวกันกับมวล 3 m ด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที หลังชนรถทดลองมวล 3 m มีความเร็ว 2 เมตร/วินาที ในทิศตรงข้ามเดิม อยากทราบว่ารถทดลองมวล 6 m จะมีความเร็วกี่เมตร/วินาที
1. 4 2. 8 3. 12 4. 16 (ข้อ 4)
- 14(มข 40) ลูกบิลเลียดสีขาวมีอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที วิ่งชนลูกบิลเลียดสีดำที่หยุดนิ่ง หลังจากนั้นลูกบิลเลียดทั้งสองวิ่งไปในทิศทางเดียวกัน ถ้าลูกสีขาวมีอัตราเร็วหลังชนเป็น 1 เมตร/วินาที จงหาว่าลูกสีดำจะมีอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที
1. 1 2. 3 3. 4 4. 6 (ข้อ 3)
15. รถทดลอง A มวล 5 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที เข้าชนรถทดลอง B ซึ่งอยู่นิ่ง หลังชนรถทดลอง A สะท้อนกลับด้วยความเร็ว 2 เมตร/วินาที ส่วนรถทดลอง B วิ่งออกไปด้วยความเร็ว 6 เมตร/วินาที จงหาว่ารถทดลอง B มีมวลกี่กิโลกรัม
1. 5 2. 10 3. 15 4. 20 (ข้อ 2)
16. รถ A มีมวล 1000 กิโลกรัม จอดอยู่นิ่งถูกรถ B มวล 1200 กิโลกรัม วิ่งเข้าชนแล้วรถทั้งสองติดกันไปมีความเร็ว 4 เมตร/วินาที จงหาว่าก่อนชนรถ B มีความเร็วกี่เมตร/วินาที
1. 2 2. 4 3. 6 4. 8 (ข้อ 3)
17. วิณาและโชติเป็นนักสเกตมีมวล 60 และ 40 กิโลกรัม ตามลำดับ วิ่งสวนทางกันบนพื้นที่ลื่นมากหลบกันไม่หันชนแบบประสานงาติดกันไป ถ้าวิณาและโชติกำลังวิ่งมาด้วยความเร็ว 10 และ 5 เมตร/วินาที ตามลำดับ จงหาความเร็วหลังชนของนักสเกตทั้งสอง
1. 0 2. 2 m/s 3. 4 m/s 4. 6 m/s (ข้อ 3)
18. จากข้อที่ผ่านมาจงหาพลังงานที่เสียไปในการชนกันครั้งนี้
1. 400 จูล 2. 800 จูล 3. 1700 จูล 4. 2700 จูล (ข้อ 4)
- 19(มข 37) วัตถุมวล 10 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวาตามพื้นโต๊ะซึ่งไร้ความเสียดทานด้วยอัตราเร็ว 50 เมตร/วินาที วัตถุนี้นชนในแนวตรงกับวัตถุอีกชิ้นหนึ่งซึ่งกำลังเคลื่อนที่มาจากซ้ายด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร/วินาที ถ้าหลังจากการชนวัตถุทั้งสองติดไปด้วยกัน และเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที วัตถุก้อนที่สองมีมวลเท่ากับ
1. 12 กิโลกรัม 2. 8 กิโลกรัม 3. 6 กิโลกรัม 4. 4 กิโลกรัม (ข้อ 3)

20(En 41/2) วัตถุ A มีมวล 8 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางแกน +x ด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ได้ชนกับวัตถุ B มวล 10 กิโลกรัม ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางแกน +y ด้วยความเร็ว 6 เมตรต่อวินาที ภายหลังการชนวัตถุทั้งสองเคลื่อนที่ติดกันไป จงหาความเร็วลัพธ์ภายหลังการชนดังกล่าว

1. 3.3 m/s 2. 4.0 m/s 3. 5.6 m/s 4. 8.0 m/s (ข้อ 3)

21(มข 50) มวล M_1 ขนาด 5 กิโลกรัม ความเร็ว 8 เมตร/วินาที วิ่งเข้าชนกับมวล M_2 ขนาด 10 กิโลกรัม ความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที แล้ววิ่งติดไปด้วยกันดังรูป ให้หาความเร็วหลังการชน (V) ของมวลทั้งสอง ในหน่วยเมตรต่อวินาที (3.8)



22(มข 35) วัตถุ A มวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนด้วยอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที และชนแบบยืดหยุ่นกับวัตถุ B ซึ่งเดิมหยุดนิ่ง หลังการชนวัตถุ A เคลื่อนเป็นทิศทางซึ่งทำมุม 90° กับทิศทางการเคลื่อนเดิมของมันก่อนชนด้วยอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที หลังการชนวัตถุ B จะมีขนาดโมเมนตัมในหน่วยของกิโลกรัม-เมตร/วินาที ใกล้เคียงกับค่าใด

- ก. 2 ข. 3 ค. 6 ง. 70 (ข้อ ค)

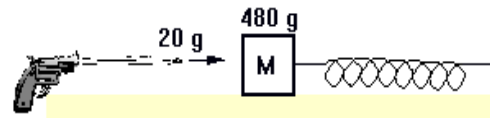
23. ลูกปืนมวล 10 กรัม ถูกยิงออกจากปากกระบอกปืนด้วยความเร็ว 1500 เมตร/วินาที ตามกฎทรงโมเมนตัม ปืนจะเคลื่อนที่ตรงข้ามกับลูกปืน ถ้าวัดว่าเราต้องออกแรงเฉลี่ยเท่าไร จึงจะบังคับให้ปืนหยุดในเวลา 0.1 วินาที

1. 100 นิวตัน 2. 150 นิวตัน 3. 200 นิวตัน 4. 250 นิวตัน (ข้อ 2)

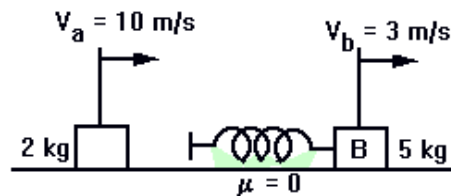
24(มข 46) กระสุนปืนมวล 4 กรัม ถูกยิงในแนวระดับด้วยอัตราเร็ว 500 เมตร/วินาที วิ่งเข้าชนแท่งไม้มวล 2 กิโลกรัม ซึ่งแขวนไว้ด้วยเชือกเบายาว 1 เมตร ลูกกระสุนเคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อไม้และทะลุออกด้วยอัตราเร็ว 100 เมตร/วินาที จงหาว่าแท่งไม้จะแกว่งขึ้นไปได้สูงกี่เซนติเมตรเหนือระดับเดิม (3.2)

25(มข 48) ลูกปืนมวล 15 กรัม ถูกยิงเข้าไปฝังในท่อนไม้มวล 3 กิโลกรัม ที่แขวนอยู่ด้วยเชือกที่ยาวมาก ทำให้ท่อนไม้นั้นกระดอนขึ้นเป็นระยะ 10 เซนติเมตร จากแนวระดับเดิมความเร็วของลูกปืนก่อนชนท่อนไม้เป็นกี่เมตรต่อวินาที (ให้ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) (281.40)

26(มข 42) จากรูปสปริงอยู่ในแนวราบ มวล M ขนาด 480 กรัม วางอยู่บนพื้นลื่น ยิงลูกปืนมวลขนาด 20 กรัม ในแนวราบเข้าไปฝังในมวล M ทำให้สปริงหดเข้าไปจากเดิม 5 เซนติเมตร ถ้าลูกปืนวิ่งชนมวล M ด้วยอัตราเร็ว 50 เมตร/วินาที จงหาค่าคงตัวของสปริงอันนี้จะมีค่ากี่นิวตัน/เมตร (800)



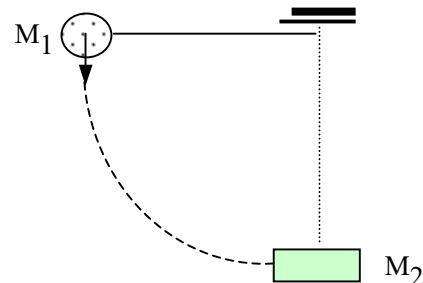
27(มข 43) วัตถุ A มีมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที เข้าชนสปริงเบาที่ผูกติดกับวัตถุ B ซึ่งมีมวล 5 กิโลกรัมที่กำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา ด้วยความเร็ว 3 เมตร/วินาที ทำให้สปริงยุบเข้าไป 50 เซนติเมตร แล้วเคลื่อนที่ติดกันไป จงหาค่าสปริงอันนี้มีค่ากี่นิวตัน/เมตร



1. 180 2. 280 3. 620 4. 980 (ข้อ 2)

28(มข 47) ลูกปืนมวล 20 กรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 100 เมตรต่อวินาที เข้าชนกล่องไม้ที่มีมวล 780 กรัม ที่วางอยู่บนพื้น ภายหลังชน ลูกปืนฝังอยู่ในกล่องไม้ และกล่องไม้เคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง 50 เซนติเมตร แล้วหยุดนิ่ง จงหาว่าแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้มีค่ากี่นิวตัน (5)

29(มข 48) ลูกตุ้มเหล็กทรงกลม M_1 มวล 2 กิโลกรัม ผูกติดปลายเชือกเส้นหนึ่งยาว 80 เซนติเมตร ปลายอีกข้างหนึ่งตรึงกับเพดานตั้งรูป ยกลูกตุ้มขึ้นจนเชือกอยู่ในแนวระดับ แล้วปล่อยให้ลูกตุ้มแกว่งลงไปที่กระทบมวล M_2 (2 กิโลกรัม) ซึ่งวางอยู่บนพื้นที่ไม่มีความเสียดทานหลังการชนมวลทั้งสองติดกันไป จงหาพลังงานที่สูญเสียจากการชนในหน่วยจูล (8)

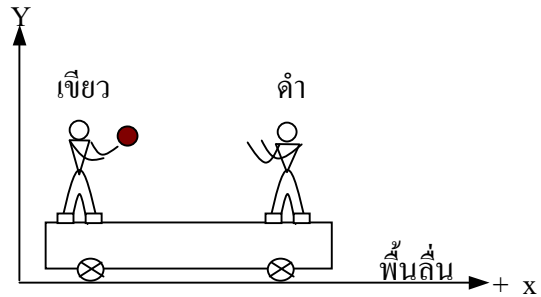


30(มข 45) วัตถุ A และวัตถุ B ถูกจับให้อยู่นิ่งบนพื้นลื่นโดยบีบสปริงอยู่ตรงกลาง วัตถุ A มีมวล $\frac{2}{5}$ เท่าของวัตถุ B เมื่อปล่อยให้วัตถุทั้งสองเป็นอิสระอัตราส่วนของค่าพลังงานจลน์ของวัตถุ A ต่อวัตถุ B คือข้อใด

1. $\frac{2}{5}$ 2. $\frac{4}{25}$ 3. $\frac{5}{2}$ 4. $\frac{25}{4}$ (ข้อ 3)

31(มข 47) เขียวและดำ ยืนอยู่บนรถที่จอดนิ่งบนพื้นราบลื่นที่ไม่มีแรงเสียดทาน เมื่อเขียวโยนลูกบอลให้เคลื่อนที่ในแนวระดับไปให้ดำ ขณะที่ดำจับลูกบอลได้ รถจะอยู่ในสถานะใด (ข้อ 1)

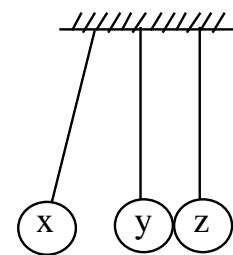
1. รถหยุดนิ่ง
2. รถเคลื่อนที่ไปทาง $-x$
3. รถเคลื่อนที่ไปทาง $+x$
4. รถเคลื่อนที่ไปทาง $-x$ แล้วเคลื่อนที่กลับไปทาง $+x$



32(มข 37) เรือแคนูมวล M มีที่นั่งสองที่ ซึ่งห่างกันเป็นระยะ s เรือแคนูนี้หยุดนิ่งและมีเด็กชายมวล m นั่งอยู่บนที่นั่งที่หนึ่ง ต่อมาเด็กผู้นี้เคลื่อนย้ายไปนั่งบนที่นั่งอีกที่หนึ่ง ถ้าองค์ประกอบแนวราบของแรงที่น้ำกระทำต่อเรือน้อยมากจน การรบกวนของเรือจะเป็น

1. $\frac{m}{m+M}$
2. $\frac{m}{sm+M}$
3. $\frac{sm}{sm+M}$
4. $\frac{sm}{m+M}$ (ข้อ 4)

33(มข 41) ถ้าชุดสาธิตการคงตัวของโมเมนตัมประกอบด้วยทรงกลม x , y และ z ทำด้วยวัสดุอย่างเดียวกัน มีขนาดเท่ากัน แขนงไว้ในแนวตั้ง เมื่อดึงวัตถุ x ออกไปข้างๆ ดังรูป แล้วปล่อย ข้อใดที่อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุทรงกลม x , y และ z หลังจากถูกชนทันทีทันใด



1. x หยุดนิ่ง
2. y หยุดนิ่ง
3. x และ y หยุดนิ่ง
4. y และ z เคลื่อนที่ไปด้วยกัน (ข้อ 3)

การชนกันของวัตถุ

34. มวลขนาด 4 กิโลกรัม และ 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่เข้าหากันบนพื้นไม้ที่ไม่มีแรงเสียดทาน ด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที และ 10 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ หลังจากชนกัน มวล 4 กิโลกรัม ยังคงเคลื่อนที่ในทิศเดิมด้วยความเร็ว 6 เมตรต่อวินาที และมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับมวล 4 กิโลกรัม ด้วยความเร็ว 18 เมตรต่อวินาที การชนนี้เป็นการชนแบบยืดหยุ่นหรือไม่ยืดหยุ่น (ไม่ยืดหยุ่น)

