

บทที่ 5 งานและพลังงานกล

5.1 งานเนื่องจากแรงคงตัว

เฉลยแบบฝึกหัด 5.1 (หน้า 75)

1. ตอบ งานในการหิ้วถังน้ำเท่ากับ 0 จูล
2. ตอบ นักเรียนคนนี้ทำงาน 0 จูล
3. ตอบ งานที่ใช้ในการเคลื่อนวัตถุจาก R ถึง Q เท่ากับ 15 จูล
4. ตอบ งานที่ใช้ในการลากเลื่อนเท่ากับ 5.4×10^4 จูล
5. ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ -1.2×10^4 จูล

5.2 งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว

เฉลยแบบฝึกหัด 5.2 (หน้า 82-83)

1. ตอบ งานที่กระทำโดยแรงดังกล่าว มีค่า 30 จูล
2. ตอบ งานของแรงสปริงจากตำแหน่ง 0 ถึง 0.3 เมตรเท่ากับ -0.45 จูล
งานของแรงสปริงจากตำแหน่ง -0.3 ถึง 0.3 เมตรเท่ากับ -0.9 จูล
3. ตอบ งานทั้งหมดของแรงนี้เท่ากับ 1.6 จูล
4. ตอบ งานทั้งหมดของแรงนี้เท่ากับ 1.6 จูล

5.3 กำลัง

เฉลยแบบฝึกหัด 5.3 (หน้า 86)

1. ตอบ กำลังเฉลี่ยของนักวิ่งเท่ากับ 78.4 วัตต์
2. ตอบ แรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่นเท่ากับ 1200 นิวตัน
3. ตอบ รถยนต์สามารถเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

5.4 พลังงานกล

เฉลยแบบฝึกหัด 5.4 (หน้า 107)

1. ตอบ พลังงานจลน์ของรถคันนี้เท่ากับ 4.5×10^5 จูล
2. ตอบ พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.8×10^{-18} จูล และต้องใช้อิเล็กตรอน 5.5×10^{17}

3. ตอบ วัตถุมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง 7.0 จูล
4. ตอบ สปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น 0.125 จูล
5. ตอบ งานที่ต้องทำเท่ากับ 490 จูล
6. ตอบ งานที่ต้องทำเท่ากับ 2.5 จูล

5.5 การอนุรักษ์พลังงานกล

เฉลยแบบฝึกหัด 5.5 (หน้า 115)

1. ตอบ จะเห็นว่า งานเนื่องจากแรงเสียดทานตามเส้นทางทั้งสอง มีค่าไม่เท่ากัน แรงเสียดทานจึงไม่เป็น
แรงอนุรักษ์
2. ตอบ พลังงานจลน์ของผลไม้เมื่อตกได้ครึ่งทางเท่ากับ 2.45 จูล
3. ตอบ ก. พลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกตุ้มที่สูงขึ้นจากจุดต่ำสุดเท่ากับ 1.2 จูล
ข. พลังงานจลน์ของลูกตุ้มเมื่อผ่านจุดต่ำสุดเท่ากับ 1.2 จูล
4. ตอบ อัตราเร็วของลูกตุ้มที่จุดต่ำสุดเท่ากับ 13.4 เมตรต่อวินาที

5.6 เครื่องกล

เฉลยแบบฝึกหัด 5.6 (หน้า 131-132)

1. ตอบ ต้องออกแรงกด F อย่างน้อยเท่ากับ 100 นิวตัน
2. ตอบ การได้เปรียบเชิงกลของคานเท่ากับ 5
3. ตอบ การได้เปรียบเชิงกลของพื้นเอียงนี้เท่ากับ 5
4. ตอบ การได้เปรียบเชิงกลของล้อกับเพลาชุดนี้ 3
5. ตอบ คานมีประสิทธิภาพ 80%
6. ตอบ ประสิทธิภาพของพื้นเอียงเท่ากับ 80%
7. ตอบ เพลา มีรัศมี 0.1 เมตร

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5

เฉลยปัญหา (หน้า 136 - 145)

1. ตอบ งานที่ใช้ในการเคลื่อนเท่ากับ $mgAC \sin \theta$
2. ตอบ งานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารเท่ากับ 735 จูล
3. ตอบ ก. งานที่แรงนี้ทำในเวลา 2.0 วินาทีแรกเท่ากับ 25 จูล
ข. งานที่แรงนี้ทำในระหว่างวินาทีที่ 9 และวินาทีที่ 10 เท่ากับ 118.75 จูล
4. ตอบ 28 นิวตัน
5. ตอบ งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในช่วง 10 วินาที แรกมีค่าเท่ากับ 600 จูล
6. ตอบ $F(s_1 + s_2 \cos \theta)$
7. ตอบ $ms(g - a)$
8. ตอบ 30 นิวตันต่อเมตร
9. ตอบ ก. งานที่นักกายกรรมทำ 6000 จูล
ข. กำลังเฉลี่ยเท่ากับ 300 วัตต์
ค. พลังงานจลน์เฉลี่ยของนักกายกรรมเท่ากับ 7.65 จูล
ง. พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่จุดสูงสุดเท่ากับ 6000 จูล
10. ตอบ กำลังของเครื่องสูบน้ำเท่ากับ 298 วัตต์
11. ตอบ กำลังเฉลี่ยของแรงที่กระทำต่อตุ้เป็น $\frac{1}{2} Fv_x$
12. ตอบ งานที่มอเตอร์หมุนล้อเท่ากับ 1.14×10^5 จูล
13. ตอบ งานเนื่องจากแรงต้านที่พื้นทำต่อกล่องมีค่า 120 จูล
14. ตอบ งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุระหว่างเวลา 0 วินาที ถึง 20 วินาที เท่ากับ 6250 จูล
15. ตอบ ก. งานในการเคลื่อนที่วัตถุไปเป็นระยะทาง 2.5 เมตร เท่ากับ 70 จูล
ข. ความเร็วของวัตถุหลังจากเคลื่อนที่ได้ 2.5 เมตร เท่ากับ 8.4 เมตรต่อวินาที
ค. พลังงานจลน์ของวัตถุหลังจากเคลื่อนที่ได้ 4.0 เมตร เท่ากับ 70 J
16. ตอบ ก. พลังงานศักย์ของกล่องใบที่หนึ่งเป็น 19.6 จูล
ข. งานที่ทำในการยกกล่องซ้อนกันเท่ากับ 588 จูล
ค. พลังงานศักย์ของกล่องที่ตั้งซ้อนกันทั้งหมดเท่ากับ 705.6 จูล
ง. ผลที่ได้ในข้อ ข. และ ค. แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะการทำงานในข้อ ข. เป็นการเพิ่มพลังงานศักย์ของกล่อง กล่าวคือขณะที่กล่องทั้งหมดอยู่ที่พื้นจะมีพลังงานศักย์อยู่แล้ว
 $19.6 \text{ จูล} \times 6 \text{ ใบ}$ หรือเท่ากับ 117.6 จูล เมื่อยกกล่องขึ้นซ้อนกัน กล่องทั้งหมดจะมีพลังงานศักย์ $117.6 \text{ จูล} + 588 \text{ จูล}$ เท่ากับ 705.6 จูล นั่นคือ พลังงานศักย์ ของกล่องเพิ่มขึ้น 588 จูล ซึ่งเท่ากับงานที่ทำในการยกกล่องในข้อ ข.

17. **ตอบ** ก. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ขณะเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าของแรงได้ 6.0 นิวตัน เท่ากับ 0.09 จูล
 ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง ขณะเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าของแรงเต็มสเกลเท่ากับ 1 จูล
18. **ตอบ** ก. แรงที่ใช้ดึงสปริง ขณะที่ยืดออกจากเดิม 0.25 เมตร มีค่าเท่ากับ 37.5 นิวตัน
 ข. งานที่ใช้ในการดึงสปริงให้ยืดออกจากเดิม 0.25 เมตร มีค่าเท่ากับ 4.69 จูล
19. **ตอบ** แรงเฉลี่ยที่ลูกปืนกระทำกับเนื้อไม้เท่ากับ 1800 นิวตัน และงานที่ลูกปืนกระทำกับเนื้อไม้ เท่ากับ 90 จูล
20. **ตอบ** ก. พลังงานจลน์ของลูกปืนเท่ากับ 160 จูล
 ข. แรงที่ดันให้ลูกปืนหลุดจากลากล่องเท่ากับ 200 นิวตัน
21. **ตอบ** ก. งานที่กดปากกาหนึ่งครั้งเท่ากับ 6.25×10^{-3} จูล
 ข. ค่าคงตัวสปริงของสปริงปากกาเท่ากับ 500 นิวตันต่อเมตร
22. **ตอบ** ก. ขณะก้อนหินเริ่มตกมีพลังงานศักย์ 96040 จูล และมีพลังงานจลน์เป็นศูนย์
 ข. เมื่อเวลาผ่านไป 1 วินาที วัตถุมีพลังงานศักย์เท่ากับ 93639 จูล และมีพลังงานจลน์เท่ากับ 2401 จูล
 ค. เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุมีพลังงานศักย์เท่ากับ 36015 จูล และมีพลังงานจลน์เท่ากับ 60025 จูล
 ง. ขณะกระทบพื้นวัตถุจะมีพลังงานศักย์เป็นศูนย์และมีพลังงานจลน์เท่ากับ 96040 จูล
23. **ตอบ** วัตถุจะขึ้นได้สูงจากพื้นเป็นระยะ $4H$
24. **ตอบ** มวลมีอัตราเร็ว $2\left(\frac{gh}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$
25. **ตอบ** ประสิทธิภาพของรอกเท่ากับ 75%
26. **ตอบ** ประสิทธิภาพของพื้นเอียงเท่ากับ 75%
27. **ตอบ** ประสิทธิภาพของเครื่องกลเท่ากับ 31.2%
28. **ตอบ** แรง F มีขนาดเท่ากับ 25 นิวตัน
29. **ตอบ** ข. แรงที่กระทำต่อลวดเท่ากับ 250 นิวตัน
30. **ตอบ** การได้เปรียบเชิงกลครั้งแรก = 8
 การได้เปรียบเชิงกลครั้งหลัง = 3
31. **ตอบ** แรง F มีขนาดเท่ากับ 200 นิวตัน
32. **ตอบ** แรง F มีขนาดเท่ากับ 300 นิวตัน

เฉลยปัญหาท้าทาย (หน้า 145 – 148)

33. ตอบ ขณะที่วัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล วัตถุจะมีอัตราเร็ว 2.14 เมตรต่อวินาที
34. ตอบ ปลายสปริงจะถูกกดลงมาเป็นระยะทางเท่ากับ 0.166 เมตรหรือ 16.6 เซนติเมตร
35. ตอบ งานเนื่องจากแรงเสียดทานมีค่าเท่ากับ $\mu\Delta x(F \sin \alpha - mg \cos \theta)$
36. ตอบ งานเนื่องจากแรงเสียดทานในช่วงจาก A ไป B เท่ากับ 0.96 จูล
37. ตอบ อัตราเร็วเชิงเส้นของลูกกลมที่จุดสูงสุดมีค่า $\sqrt{v_0^2 - 2Rg(1 + \cos \alpha)}$
38. ตอบ มวลมีอัตราเร็วเท่ากับ 3.1 เมตรต่อวินาที
39. ตอบ งานเนื่องจากแรงจะมีค่าเป็นศูนย์เมื่อการกระจัดมีค่าเป็น 18 เมตร
40. ตอบ มวล 0.50 กิโลกรัม มีอัตราเร็วเท่ากับ 0.85 เมตรต่อวินาที
41. ตอบ เครื่องสูบน้ำฉีดน้ำออกไปด้วยอัตราเร็ว 12 เมตรต่อวินาที
42. ตอบ ประสิทธิภาพของพื้นเอียงมีค่าร้อยละ 80
43. ตอบ งานที่ทำโดยแรง $F(x)$ จากตำแหน่ง $x = 0$ ถึง $x = 4x_0$ มีค่าเท่ากับ $-4x_0F_0$
-