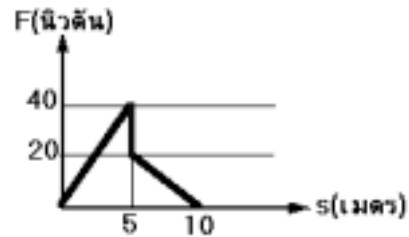


ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์ บทที่ 5 งานและพลังงาน

งาน , กำลัง และ พลังงาน

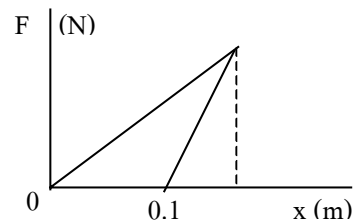
1. เด็กคนหนึ่งออกแรง 50 นิวตัน ลากกล่องไม้ในแนวทำมุม 30° ถ้าเขาลากกล่องไม้ไปได้ไกล 10 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงที่ จงหางานที่เขาทำ (433 จูล)
2. ชายผู้หนึ่งออกแรง 100 นิวตัน ดึงสปริง แล้วเพิ่มแรงดึงเป็น 500 นิวตัน ทำให้สปริงยืดออกจากตำแหน่งเดิม 1.2 เมตร งานที่ใช้ดึงสปริงครั้งนี้มีค่าเท่าใด (360 จูล)

- 3(En 42/2) แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 เมตร เป็นกี่จูล (150 จูล)



- 4(มข 39) สปริงอันหนึ่งหดตัวเข้าไปเป็นระยะหนึ่งเมื่อแรงกดสปริงเป็น 200 นิวตัน เมื่อค่อยๆ ลดแรงกดสปริงลงจนเป็นศูนย์ สปริงจะคลายตัวออกมาหยุด ณ ตำแหน่งซึ่งห่างจากจุดเริ่มต้นก่อนกดสปริงเป็น 0.1 เมตร เมื่อเขียนกราฟระหว่างแรงกดกับระยะทางจะได้ดังรูป จงหาค่าพลังงานที่สูญเสียไปในการกดสปริงนี้ (ข้อ 2)

1. 20 จูล
2. 10 จูล
3. 5 จูล
4. หาค่าไม่ได้เพราะโจทย์ให้เงื่อนไขไม่ครบ



5. ในการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนั้น งานที่เกิดจากแรงกระทำของโลกต่อดวงจันทร์มีค่าเป็นศูนย์เพราะ
 1. แรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อดวงจันทร์มีค่าเท่ากับแรงสู่ศูนย์กลาง
 2. แรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อดวงจันทร์มีค่าเท่ากับแรงดึงดูดที่ดวงจันทร์กระทำต่อโลก
 3. แรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อดวงจันทร์มีทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์
 4. สนามโน้มถ่วงที่ผิวดวงจันทร์มีค่าน้อยกว่าสนามโน้มถ่วงที่ผิวโลก (ข้อ 3)
6. เด็กคนหนึ่งดึงถ้ำน้ำมวล 3 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 4 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 5 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร (24 วัตต์)

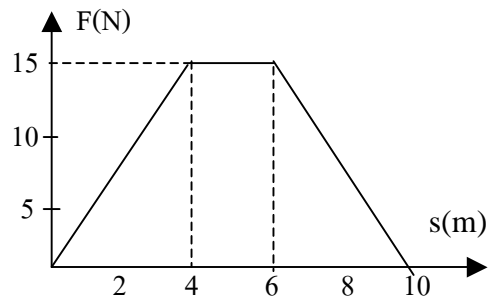
7(มข 37) หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถให้เคลื่อนด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร / วินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเป็นเท่าใด (ตอบในหน่วยของเมกะวัตต์) (3)

8(มข 40) ชายคนหนึ่งขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที ไปบนพื้นถนนที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.1 ถ้าน้ำหนักตัวของเขาและ จักรยานรวมกันเป็น 600 นิวตัน จงหาว่า เขาจะต้องใช้กำลังกี่วัตต์

1. 6 2. 60 3. 600 4. 6000 (ข้อ 3)

9. จากกราฟดังรูป แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำต่อวัตถุกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง ถ้าในระยะทาง 10 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที จงหาค่ากำลังของแรงกระทำนี้

1. 3 วัตต์ 2. 6 วัตต์
3. 9 วัตต์ 4. 12 วัตต์ (ข้อ 3)



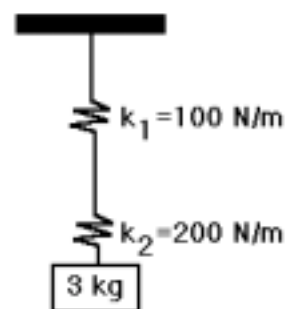
10(มข 46) ลิฟต์มวล 4000 กิโลกรัม เคลื่อนที่ขึ้นจากจุดหยุดนิ่งด้วยอัตราเร่งคงตัว 3 เมตร / วินาที² พลังงานจลน์ของลิฟต์ หลังจากเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้น 4 วินาทีมีค่ากี่จูล

1. 2.88×10^2 2. 2.88×10^3 3. 2.88×10^4 4. 2.88×10^5 (ข้อ 4)

11. สปริงตัวหนึ่งมีความยาวปกติ 1 เมตร และมีค่านิจสปริง 100 นิวตัน/เมตร ต่อมาถูกแรงกระทำแล้วทำให้ยืดออกและมีความยาวเปลี่ยนเป็น 1.2 เมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นขณะที่ถูกแรงนี้กระทำ (4 จูล)

12. สปริงตัวหนึ่งเมื่อออกแรงกระทำ 100 นิวตัน จะยืดได้ 0.5 เมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงถูกดึงให้ยืดออก 1 เมตรจากจุดสมดุล (100 จูล)

13(มข 40) มีลวดสปริงเบา 2 อัน ที่มีค่าคงตัวสปริงเป็น 100 และ 200 นิวตัน/เมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาต่ออนุกรมกัน โดยที่ปลายหนึ่งตรึงแน่นดังรูป ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งแขวนไว้ด้วยวัตถุมวล 3 กิโลกรัม จงหาว่าสปริงทั้งสองจะยืดออกไปจากเดิมกี่เมตร (0.45)



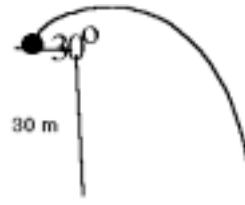
กฎทรงพลังงาน

14. ปล่อยวัตถุตกจากที่สูงจากพื้น 20 เมตร เมื่อวัตถุตกลงมาถึงพื้นดินจะมีความเร็วเท่าใด

15(En 31) เสาชิงช้าสูง 20 เมตร ถ้าแกว่งชิงช้าขึ้นจนถึง 90° อัตราเร็วของชิงช้าตอนผ่านจุดต่ำสุด จะเป็นกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. 10 2. 20 3. 36 4. 72 (ข้อ 4)

16. ยิงวัตถุจากหน้าผาด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ทำมุม 30° กับแนวระดับ ถ้าหากหน้าผาอยู่สูงจากพื้นดิน 30 เมตร จงหาความเร็วของวัตถุที่กระทบพื้นดิน (31.62 m/s)



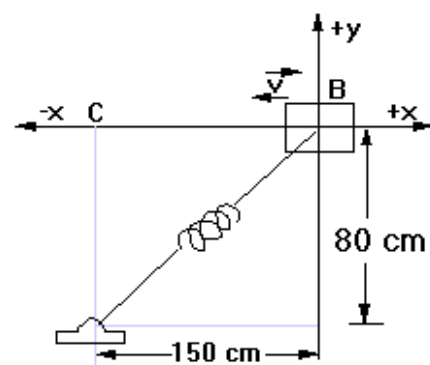
17. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบลื่นด้วยอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที เข้าชนสปริงปรากฏว่าสปริงหดสั้นมากที่สุด 10 ซม. ค่าคงตัวของสปริงมีค่ากี่นิวตัน/เมตร (800 N/m)

18(มข 47) จงหาความเร็ว (ในหน่วยเมตรต่อวินาที) ของมวล 20 กิโลกรัม ที่เคลื่อนที่เข้าชนสปริงในแนวระดับแล้วทำให้สปริงถูกกดเข้าไปเป็นระยะมากที่สุด 10 เซนติเมตร แต่ถ้าใช้มวล 2 กิโลกรัม แขนงที่ปลายสปริงอันนี้ในแนวตั้ง ทำให้สปริงยืดออก 0.01 เมตร (1)

19. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบลื่นด้วยอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที เข้าชนสปริงซึ่งมีค่าคงสปริง 800 นิวตัน/เมตร เมื่อสปริงหด 5 ซม. วัตถุจะมีความเร็วกี่เมตร/วินาที ($\sqrt{3}$)

20(มข 48) วัตถุมวล 4 กิโลกรัม ตกจากที่สูง h ลงบนฟูกที่มีความยืดหยุ่นและมีค่าคงตัวสปริงเป็น 4×10^3 นิวตัน/เมตร ฟูกถูกกดลงไปเป็นระยะมากที่สุด 20 เซนติเมตร จงหาค่า h ในหน่วยเมตร เมื่อ h เป็นระยะจากจุดที่วัตถุตกถึงฟูกก่อนถูกกด (1.80)

21(มข 44) บล็อกเหล็กมวล 2.0 กิโลกรัม เคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง ณ ตำแหน่ง B ไปตามทิศทาง $-x$ ดังรูป โดยเคลื่อนที่ไปตามแกนผิวราบลื่นในแนวระดับอัตราเร็วสูงสุดของบล็อกเหล็กเมื่อผ่านจุด C เท่ากับ $3\sqrt{3}$ เมตร/วินาที กำหนดว่าขณะเมื่อสปริงอยู่ในสภาวะสมดุลปกติยาว 50 เซนติเมตร จงหาว่าสปริงนี้จะมีค่าคงตัวสปริงกี่ นิวตัน/เมตร

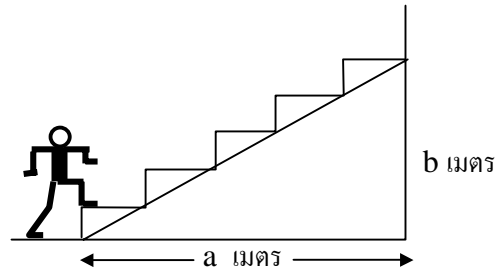


(40 N/m)

22(มข 47) ชายคนหนึ่ง มีมวล m กิโลกรัม เดินขึ้นบันไดดังรูปงานที่ชายคนนั้นทำได้มีค่ากี่จูล

1. mga
2. mgb
3. $mg \sqrt{a^2 + b^2}$
4. $mg \sqrt{a^2 - b^2}$

(ข้อ 2)



23(มข 36) สปริงอันหนึ่ง เมื่อออกแรงกด 100 นิวตัน จะหดเข้าไป 0.75 เมตร จงหางานเป็นจูลที่เกิดขึ้น เมื่อดึงให้สปริงยืดออก 0.30 เมตร จากสภาพสมดุลปกติ

1. 6.0
2. 7.5
3. 15.0
4. 22.5

(ข้อ 1)

24. ปั่นจักรยานหนึ่งสามารถนวดลูกตุ้มเหล็กมวล 1000 กิโลกรัม ขึ้นจากพื้นสูง 10 เมตร และขณะนั้นลูกตุ้มมีอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที จงหางานที่ปั่นจักรยานทำได้ในหน่วยกิโลจูล

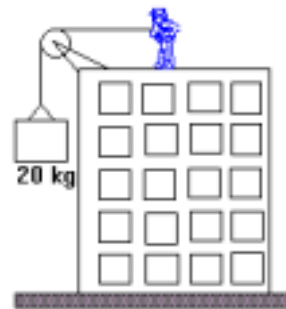
1. 72
2. 84
3. 96
4. 102

(ข้อ 4.)

25(มข 42) ชายคนหนึ่งดึงวัตถุ 20 กิโลกรัม ขึ้นไปบนยอดตึกสูง 25 เมตร โดยใช้วิธีนำเชือกขึ้นมาผูกกับวัตถุคล้องกับรอกเคลื่อนดังรูป เขาพบว่าขณะที่วัตถุขึ้นไปถึงยอดตึกจะมีอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที จงหาว่าชายคนนี้จะต้องออกแรงดึงกี่นิวตัน

1. 240
2. 200
3. 160
4. 120

(ข้อ 1)



26(มข 45) งาน 80 จูล ถูกใช้ไปเพื่อยกวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งเป็นระยะสูง 1 เมตร เป็นการออกแรงคงที่ อยากทราบว่าวัตถุนี้ถูกยกขึ้นด้วยความเร่งกี่เมตร/วินาที²

1. 10
2. 20
3. 30
4. 40

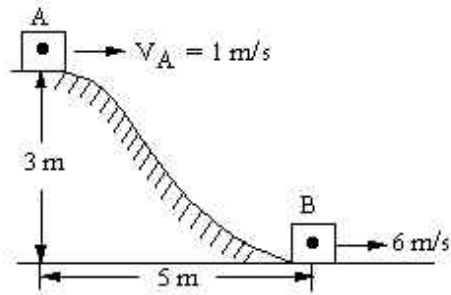
(ข้อ 3)

27(มข 43) ใช้เครื่องสูบน้ำที่มีกำลัง 400 วัตต์ สูบน้ำขึ้นจากบ่อน้ำลึก 10 เมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง แล้วฉีดออกไปด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที จงหาว่าเครื่องสูบน้ำได้กี่กิโลกรัม

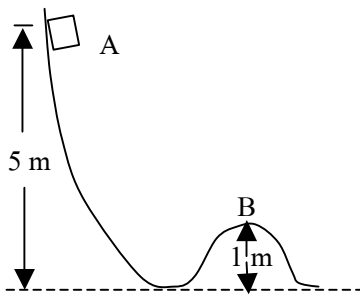
1. 2400
2. 3600
3. 4800
4. 7200

(ข้อ 3)

28(มข 44) ก้อนมวล 30 กิโลกรัม เคลื่อนที่ลงตามทางโค้ง ดังรูป ถ้าก้อนมีอัตราเร็ว 1.0 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่ง A และ 6 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่ง B จงหางานของแรงเสียดทานที่พื้นทางโค้งกระทำต่อก้อนในช่วงการเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B จะมีค่ากี่จูล (375)



29.



วัตถุมวล 2 กิโลกรัม มีอัตราเร็ว 1 เมตร/วินาที ที่จุด A และ 6 เมตร/วินาที ที่จุด B ถ้าระยะทางโค้งจาก A ถึง B เท่ากับ 15 เมตร แรงเสียดทานเฉลี่ยที่กระทำบนก้อนเป็นเท่าไร

1. 3 นิวตัน
2. 4 นิวตัน
3. 5 นิวตัน
4. 6 นิวตัน (ข้อ 1.)

30(มข 50) ในการเล่นเลื่อนบนหิมะ เด็กชายทีมหนัก 30 กิโลกรัม ขอให้พ่อลากเลื่อนที่ตัวเขานั่งอยู่จากบ้านขึ้นไปบนเนินเขาสูง 10 เมตร แล้วปล่อยให้เลื่อนไถลงเนินเขาอีกด้านหนึ่งที่ชันกว่าลงสู่พื้นที่อยู่ต่ำกว่าระดับของบ้านเป็นระยะ 2 เมตร ถ้าเลื่อนนั้นทำให้หิมะละลายคิดเป็นความร้อนได้เท่ากับ 153 จูล เด็กชายทีมจะมีความเร็วกี่เมตรต่อวินาที เมื่อเลื่อนเคลื่อนที่ลงมาถึงพื้น กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก = 9.8 เมตรต่อวินาที²

1. 13.6
2. 14.2
3. 15.0
4. 17.5 (ข้อ 3)

31. ผลักวัตถุมวล 1 กิโลกรัม ให้ไถไปตามพื้นราบขรุขระด้วยความเร็ว 2 m/s ถ้า ส.ป.ส. ความเสียดทานของพื้นกับวัตถุมีค่า 0.2 ให้หาว่าวัตถุไปได้ไกลเท่าไร

- ก. 1 เมตร
- ข. 2.13 เมตร
- ค. 3 เมตร
- ง. 4 เมตร (ข้อ ก)

32(En 36) ก้อนไบบนหนึ่งมีมวล 2 กิโลกรัม ไถลงบนพื้นราบด้วยความเร็วเริ่มต้น 2 เมตร/วินาที เมื่อไถได้ 1 เมตร ก็หยุดนิ่งสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างก้อนและพื้นเป็นเท่าใด

1. 0.4
2. 0.3
3. 0.2
4. 0.1 (ข้อ 3)

33(มข 42) ปล่อยวัตถุมวล 5 กิโลกรัม ให้ไถลงไปตามพื้นเอียงซึ่งยาว 5 เมตร และอยู่สูงจากพื้นราบ 3 เมตร ปรากฏว่าวัตถุนี้ยังสามารถไถไปตามพื้นราบได้อีกเป็นระยะทาง 11 เมตร จึงหยุด ถ้าพื้นเอียงและพื้นราบมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์เท่ากัน จงคำนวณหาค่า ส.ป.ส. ความเสียดทานนี้ (0.2)

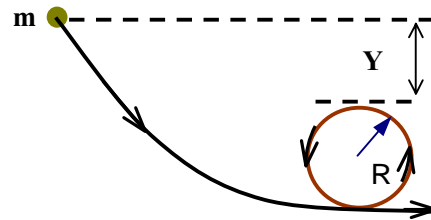
34(มข 44) รางเหล็กวงกลมรัศมี R ตั้งในแนวตั้ง วัตถุก้อนหนึ่งเริ่มต้นเคลื่อนที่ที่ตำแหน่งต่ำสุดของราง ด้วยความเร็วต้น u วัตถุก้อนนี้จะเคลื่อนที่ตามรางวงกลมในแนวตั้งโดยไม่ตกลงมาจะต้องมีความเร็วต้นน้อยที่สุดเท่าใด เมื่อรางลื่น (ไม่คิดแรงเสียดทาน ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดโลก)

1. \sqrt{Rg} 2. $\sqrt{3Rg}$ 3. $\sqrt{4Rg}$ 4. $\sqrt{5Rg}$ (ข้อ 4)

35(มข 36) ผูกลูกกอล์ฟมวล 100 กรัม เข้ากับปลายเชือก แล้วแกว่งเชือกให้ลูกกอล์ฟเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวตั้งมีรัศมี 40 เซนติเมตร ถ้าตำแหน่งที่ผ่านจุดสูงสุดนั้นเชือกมีแรงตึงเป็นศูนย์ จงหาว่าขณะที่ลูกกอล์ฟผ่านจุดต่ำสุดนั้น เชือกมีแรงตึงเท่ากับกี่นิวตัน

1. 3 2. 4 3. 5 4. 6 (ข้อ 4)

36(มข 47) วัตถุขนาดเล็كمวล m ไถลลงมาตามรางที่ไม่มีแรงเสียดทาน จากสภาพหยุดนิ่ง โดยที่ปลายรางล่างเป็นวงกลมรัศมี R ดังรูป ค่าน้อยที่สุดของระยะ Y ที่วัตถุยังคงสัมผัสอยู่กับรางตลอดการเคลื่อนที่ จะเป็นกี่เท่าของ R (0.5 เท่า)



37. ออกแรง $F = 20$ นิวตัน กระทำบนวัตถุหนึ่งให้เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ จากความเร็ว 2 เมตร/วินาที เป็น 8 เมตร/วินาที จงหาค่าลึงเฉลี่ยของแรง F

1. 40 วัตต์ 2. 60 วัตต์ 3. 80 วัตต์ 4. 100 วัตต์ (ข้อ 4)

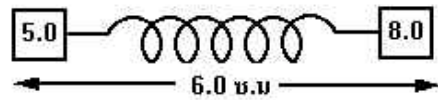
38(มข 35) ดาวเคราะห์มวล m เคลื่อนที่ตามวงโคจรรัศมี r รอบดวงอาทิตย์ ถ้ามวลของดวงอาทิตย์เป็น M และคิดว่าดวงอาทิตย์หยุดนิ่ง พลังงานรวมของระบบคือ

- ก. $E = -GMm / 2r$ ข. $E = GMm / 2r$
 ค. $E = -GMm / 2r^2$ ง. $E = GMm / 2r^2$ (ข้อ ก)

39(มข 40) ชายคนหนึ่งเล่นสกีโดยเลื่อนสกีด้วยอัตราเร็ว 9 เมตร/วินาที ลงจากเนินสกีที่ลาดตรงและไม่มีแรงเสียดทานเป็นระยะทาง 9 เมตร พบว่ามีอัตราเร็วเป็น 15 เมตร/วินาที จงหาค่าความชันของเนินสกี

1. 0.75 2. 0.80 3. 1.25 4. 1.33 (ข้อ 4)

40(มข 38) ปลายข้างหนึ่งของสปริงเบา ซึ่งมีค่าคงที่สปริง 0.8 ไคน์/ซม. ติดอยู่กับมวล 5.0 กรัม ในขณะที่ปลายอีกข้างหนึ่งติดกับมวล 8.0 กรัม

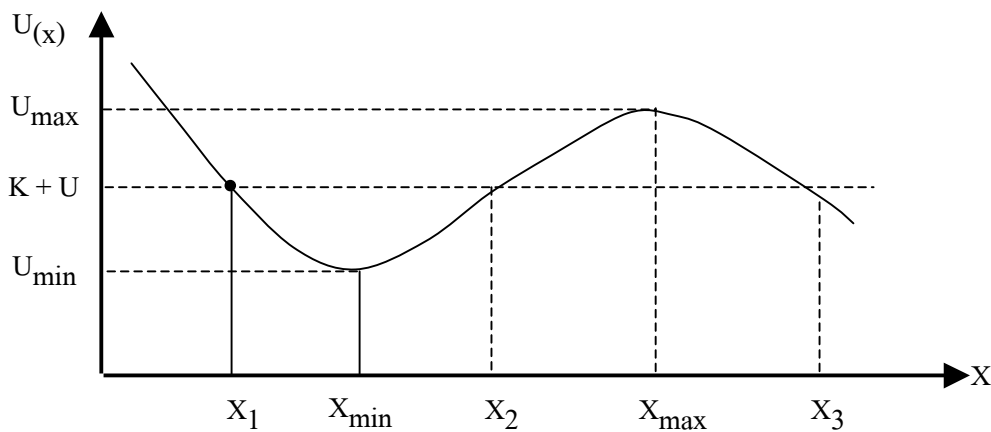


เมื่อยืดสปริงจากความยาวเดิม 5.0 ซม. เป็น 6.0 ซม. (ตามรูป) แล้ววางลงบนพื้นราบและปล่อยจากสภาพหยุดนิ่ง จงคำนวณความเร็วในหน่วยเซนติเมตรต่อวินาทีของมวล 5.0 กรัม เมื่อระยะห่างระหว่างมวลทั้งสองลดลงเหลือ 5.0 ซม. (0.31)

41(มข 37) แขนมวลสองก้อน 8 กิโลกรัม และ 10 กิโลกรัม ตามลำดับ ที่ปลายแต่ละข้างของเชือกซึ่งพาดผ่านรอกไร้แรงเสียดทาน ขณะที่มวล 10 กิโลกรัม เคลื่อนลงมาได้ระยะทาง 2 เมตร จากสภาพหยุดนิ่ง พลังงานกลรวม พลังงานศักย์รวม และพลังงานจลน์รวมของระบบจะเปลี่ยนไป

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. $+39.2 - 39.2, 0$ จูล | 2. $-39.2 + 39.2, 0$ จูล |
| 3. $0, -39.2 + 39.2$ จูล | 4. $0, +39.2 - 39.2, 0$ จูล |
- (ข้อ 3)

42(มข 37) พลังงานศักย์ของอนุภาคซึ่งเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ($U(x)$) แสดงได้ด้วยกราฟข้างล่าง อนุภาคเริ่มเคลื่อนที่จากตำแหน่ง X_0 ไปทางซ้าย พลังงานกลรวมของอนุภาคที่ขณะใดๆ คือ $K + U = \frac{1}{2} mv_x^2 + U(x)$ ตำแหน่งที่อนุภาคมีอัตราเร็วมากที่สุด และทิศทางของแรงที่กระทำต่ออนุภาคที่ตำแหน่ง $x = x_1$ คือ



- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. X_2 , ไปทางซ้ายมือ | 2. X_{max} , ไปทางซ้ายมือ |
| 3. X_1 , ไปทางขวามือ | 4. X_{min} , ไปทางขวามือ |
- (ข้อ 4)

