



## ข้อสอบ

### PAT3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์

ส่วนวิชาฟิสิกส์ | ฉบับ ตุลาคม 2559

ข้อกำหนด ให้ผู้เข้าสอบใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ

➡ เว้นแต่จะมีแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

$g$  = ค่าความโน้มถ่วงโลก =  $10 \text{ m/s}^2$

$R$  = ค่าคงที่สากลของแก๊ส =  $8.3 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3 \text{ (kmol}\cdot\text{K)}^{-1}$

$P_{\text{atm}}$  = (ความดัน 1 atm) = 1 bar = 100 kPa

$k$  = ค่าคงที่ของคูลอมบ์ =  $9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

ความหนาแน่นของน้ำ =  $1,000 \text{ kg/m}^3$

$\sqrt{2}$  = 1.414       $\log 2$  = 0.301

$\sqrt{3}$  = 1.732       $\log 3$  = 0.477

$\sqrt{5}$  = 2.236       $e$  = 2.718

$\pi$  =  $\frac{22}{7}$        $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$

มวลอะตอมของ C = 12      มวลอะตอมของ Ca = 40

มวลอะตอมของ Cl = 35.5      มวลอะตอมของ H = 1

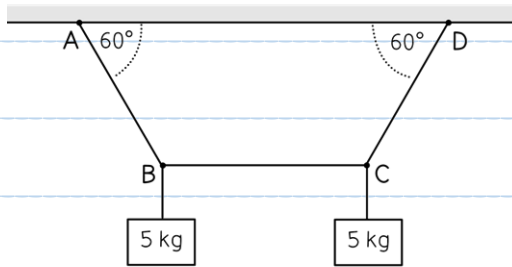
มวลอะตอมของ N = 14      มวลอะตอมของ Na = 23

มวลอะตอมของ O = 16      มวลอะตอมของ S = 32

การเปลี่ยนแปลงค่าอุณหภูมิ :  $K = ^\circ\text{C} + 273$



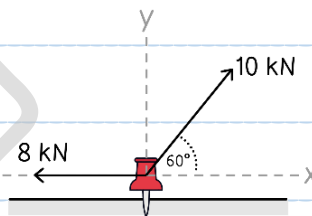
1. [PAT3'ตุลา-59] กำหนดให้มวลในแต่ละก้อนมีขนาด 5 กิโลกรัม แขนงด้วยเชือก ดังรูป



จงหาขนาดของแรงในเชือก BC ในรูป ซึ่งอยู่ในแนวนอน

1. 86.60 N
2. 50.00 N
3. 35.36 N
4. 28.87 N
5. 14.44 N

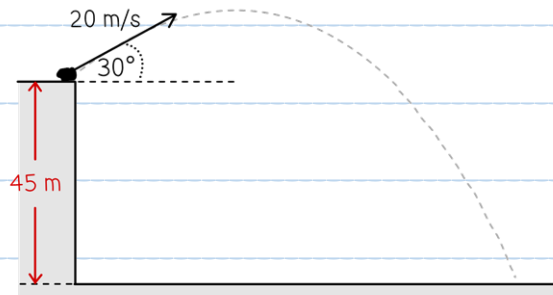
2. [PAT3'ตุลา-59] จงคำนวณหาค่าขนาดของแรงลัพธ์ ซึ่งเป็นผลรวมของแรงทั้งสองดังที่แสดงในรูป



1. 10.00 kN
2. 9.16 kN
3. 8.21 kN
4. 8.00 kN
5. 7.25 kN



3. [PAT3'ตุลา-59] ขว้างก้อนหินด้วยความเร็ว 20 m/s ทำมุมเงย  $30^\circ$  กับแนวราบ จากหน้าผาที่มีความสูง 45 m ดังรูป

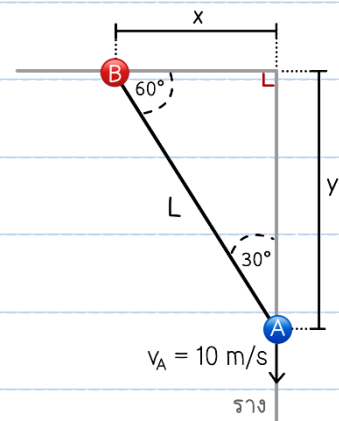


ก้อนหินจะตกกระทบพื้นด้วยความเร็วเท่าใด

1. 32 m/s
2. 36 m/s
3. 40 m/s
4. 45 m/s
5. 48 m/s

4. [PAT3'ตุลา-59] ลูกปัด A และ B ถูกยึดด้วยลวดแข็ง L ลูกปัด A สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวตั้ง ลูกปัด B สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวราบเท่านั้น

หากลูกปัด A กำลังเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว  $v = 10$  m/s จงหาความเร็วของลูกปัด B ณ มุม  $60^\circ$  ดังรูป



1. 5.77 m/s
2. 6.00 m/s
3. 7.50 m/s
4. 10.00 m/s
5. 17.32 m/s

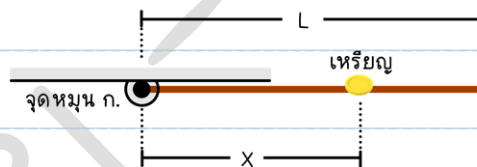


5. [PAT3'ตุลา-59] เด็กมวล 40 kg นิ่งอยู่บนชิงช้าซึ่งถูกแขวนด้วยโซ่ยาว 3.00 m ขนานกัน 2 เส้น หากชิงช้าถูกแกว่งจนไปถึงจุดต่ำสุด วัดความตึงในโซ่แต่ละเส้นมีค่า 350 N

ที่จุดต่ำสุดความเร็วของเด็กมีค่าเท่าใด หากไม่คิดมวลโซ่และชิงช้า

1. 4.74 m/s
2. 5.01 m/s
3. 5.49 m/s
4. 6.24 m/s
5. 8.49 m/s

6. [PAT3'ตุลา-59] แท่งมวล M ความยาว L ถูกยึดกับจุดหมุน ก ที่ปลายจากแรงเสียดทาน ขณะเริ่มต้นแท่งไม้อยู่ในแนวราบ และมีเหรียญ วางบนแท่งไม้ที่ระยะ X จากปลาย ก ดังรูป



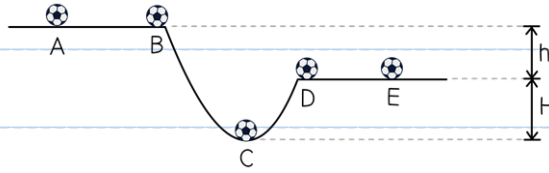
จงหาระยะ X ที่ทำให้ความเร่งของเหรียญเท่ากับกับความเร่งเชิงเส้นของจุดบนแท่งไม้ที่มีเหรียญวางอยู่ เมื่อแท่งไม้และเหรียญถูกปล่อย

กำหนด โมเมนต์ของความเฉื่อย I ของแท่งมวลรอบจุด ก มีค่า  $I = \frac{1}{3} ML^2$

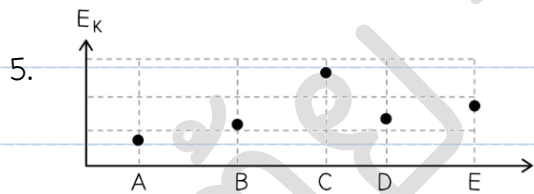
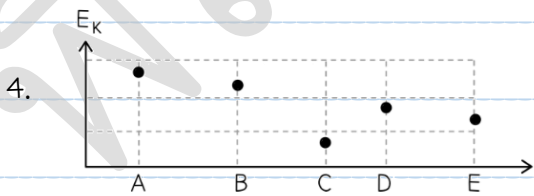
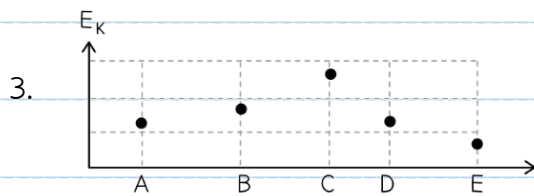
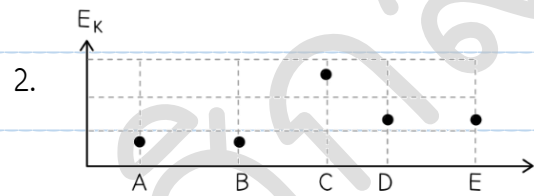
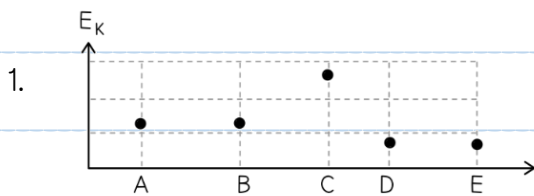
1.  $\frac{4}{5} L$
2.  $\frac{2}{3} L$
3.  $\frac{1}{3} L$
4.  $\frac{3}{4} L$
5.  $\frac{1}{2} L$



7. [PAT3'ตุลา-59] ลูกบอลวิ่งด้วยความเร็วต้นคงที่  $v$  จากจุด A ตามรางที่ไม่มีแรงเสียดทานผ่านจุด B C D และ E ตามรูป



กราฟในข้อใดแสดงค่าของพลังงานจลน์ของลูกบอลในการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง



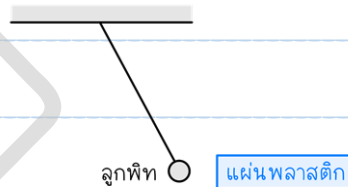


8. [PAT3'ตุลา-59] รถยนต์มวล 1 ตัน วิ่งด้วยความเร็ว 62 km/h เข้าชนด้านหลังของรถบรรทุกมวล 20 ตัน ที่วิ่งไปในทิศทางเดียวกัน ด้วยความเร็ว 20 km/h เมื่อมุ่งเข้าชนชนแล้วเครื่องยนต์ของรถทั้งสองดับ รถยนต์ติดไปกับรถบรรทุกและไหลไปด้วยขนาด ความหน่วงคงที่เป็นระยะทาง 4 km จึงหยุดนิ่ง

จงหาขนาดของความหน่วง

1. 21.2 km/h<sup>2</sup>
2. 22.0 km/h<sup>2</sup>
3. 30.3 km/h<sup>2</sup>
4. 60.5 km/h<sup>2</sup>
5. 121.0 km/h<sup>2</sup>

9. [PAT3'ตุลา-59] หากนำแผ่นพลาสติกที่ขัดถูด้วยผ้าลึกหาลาดมาวางใกล้ลูกพิทที่แขวนด้วยเส้นด้ายในแนวตั้ง แล้วพบว่าลูกพิทนี้ เบนเข้าหาแผ่นพลาสติก ดังรูป

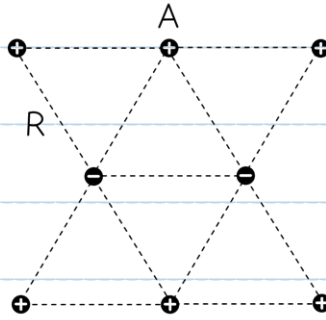


ข้อใดถูกต้อง

1. ประจุบนแผ่นพลาสติกส่งแรงผลักร และแรงดึงดูดต่อประจุบนลูกพิท
2. ประจุบนแผ่นพลาสติกเป็นประจุชนิดเดียวกันกับประจุบนลูกพิทด้านใกล้แผ่นพลาสติก
3. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบลดลง
4. เกิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำระหว่างลูกพิทกับแม่เหล็ก
5. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบเพิ่มขึ้น



10. [PAT3'ตุลา-59] ประจุทุกตัวมีขนาด  $Q$  วางระยะห่าง  $R$  เท่ากัน ดังรูป



จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ A

1.  $0.33 \frac{kQ^2}{R^2}$

2.  $0.53 \frac{kQ^2}{R^2}$

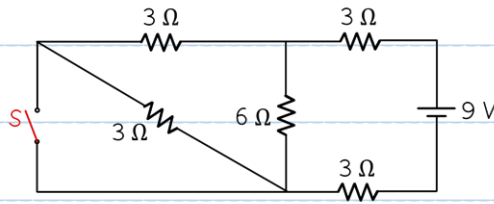
3.  $0.97 \frac{kQ^2}{R^2}$

4.  $1.30 \frac{kQ^2}{R^2}$

5.  $1.73 \frac{kQ^2}{R^2}$



11. [PAT3'ตุลา-59] เมื่อเปิดสวิตช์ S ให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังรูป



กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน 6 โอห์ม จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

1. กระแสเพิ่มขึ้น 0.125 A
2. กระแสเพิ่มขึ้น 0.75 A
3. กระแสจะลดลง 0.125 A
4. กระแสจะลดลง 0.25 A
5. กระแสจะลดลง 0.75 A

12. [PAT3'ตุลา-59] ลวดที่ทำจากวัสดุเงินซึ่งมีเสถียรภาพความต้านทานไฟฟ้า  $1.6 \times 10^{-8}$  โอห์ม·เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 mm ยาว 10 m ถ้าจะใช้ลวดที่ทำจากวัสดุคอนสแตนแตนที่มีสภาพความต้านทานไฟฟ้า  $4.8 \times 10^{-7}$  โอห์ม·เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 mm

จะต้องใช้ความยาวเท่าไรจึงจะมีความต้านทานเท่ากับลวดโลหะเงิน

1. 0.667 m
2. 1.333 m
3. 2.500 m
4. 3.333 m
5. 5.000 m

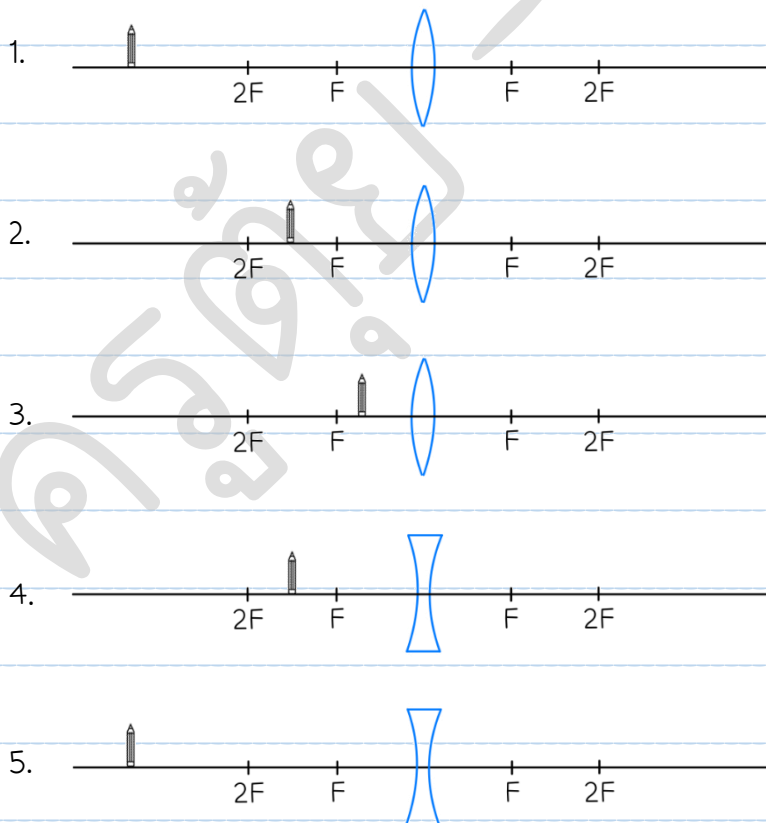


13. [PAT3'ตุลา-59] โรงงานแห่งหนึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับความต่างศักย์ 220 V มีกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 550 kW และสามารถปรับให้ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) รวม 0.75 เมื่อใช้ตัวเก็บประจุช่วยปรับค่า ตัวประกอบกำลังรวมเพิ่ม เป็น 0.9

การใช้กระแสไฟฟ้าของโรงงานแห่งนี้จะลดลงไปเท่าไร

1. 555 A
2. 833 A
3. 1,100 A
4. 2,777 A
5. 3,333 A

14. [PAT3'ตุลา-59] วัตถุวางด้านหน้าเลนส์ในระยะต่างๆ จากจุดโฟกัส ดังรูป ข้อใดส่งผลให้เกิดภาพเสมือนด้านหน้าเลนส์ ที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ





15. [PAT3'ตุลา-59] รถไฟขบวนหนึ่งวิ่งอยู่บนรางซึ่งขนานกับทางหลวงด้วยความเร็ว 20 m/s ในขณะที่เดียวกัน รถยนต์คันหนึ่งวิ่งตามหลัง ขบวนรถไฟไปตามทิศทางเดียวกันด้วยความเร็ว 40 m/s เมื่อรถยนต์วิ่งแซงพ้น ขบวนรถไฟไปได้ คนขับรถยนต์ได้กดแตรที่ส่งเสียงที่มีความถี่ 510 Hz ออกมา หากกำหนดความเร็วของ คลื่นเสียงในบรรยากาศมีค่า 343 m/s

ผู้โดยสารบนขบวน รถไฟจะได้ยินเสียงแตรรถยนต์ที่ความถี่เท่าใด

1. 243 Hz
2. 343 Hz
3. 423 Hz
4. 443 Hz
5. 483 Hz

16. [PAT3'ตุลา-59] ข้อใดคือความมาตรฐานของคลื่นไมโครเวฟที่ใช้ในครัวเรือน

1. 1.00 MHz
2. 100.00 MHz
3. 2.45 GHz
4. 430.00 THz
5. 770.0 THz



17. [PAT3'ตุลา-59] ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. อีพโทลดรูปขึ้นผ่านระบบ wi-fi
2. ตรวจสอบสภาพทารกในครรภ์ด้วย Ultrasound
3. การอุ่นอาหารด้วยไมโครเวฟ
4. ถ่ายภาพสมองด้วยเทคนิค Magnetic Resonance Imaging
5. ฆ่าเชื้อโรคด้วยการฉาย UV

18. [PAT3'ตุลา-59] ข้อใดไม่ใช่หน่วยของพลังงาน

1. Barrel of oil equivalent
2. Watt
3. Calorie
4. BTU
5. eV

19. [PAT3'ตุลา-59] การต้มน้ำในกาโดยใช้เตาแก๊ส มีรูปแบบการถ่ายเทความร้อนจากเตาแก๊สสู่น้ำด้วยวิธีใด

1. การพาความร้อนเพียงอย่างเดียว
2. การนำความร้อนเพียงอย่างเดียว
3. การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนเท่านั้น
4. การนำความร้อน และการพาความร้อนเท่านั้น
5. การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

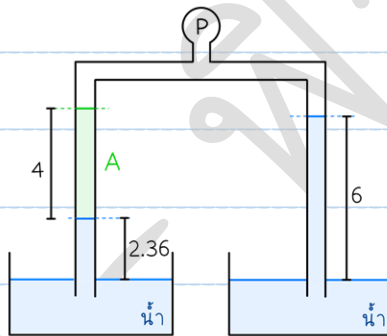


20. [PAT3'ตุลา-59] หากต้องการอบขนมที่อุณหภูมิ  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  แต่ปุ่มปรับอุณหภูมิเตาอบมีหน่วยเป็น  $^{\circ}\text{F}$  จะต้อง

ตั้งอุณหภูมิไปที่ใด

1.  $70^{\circ}\text{F}$
2.  $218^{\circ}\text{F}$
3.  $482^{\circ}\text{F}$
4.  $523^{\circ}\text{F}$
5.  $790^{\circ}\text{F}$

21. [PAT3'ตุลา-59] จากรูป กำหนดของไหล A ลอยอยู่บนน้ำ ดังรูป โดยระดับความสูงมีหน่วยเป็น cm



จงหาความหนาแน่นของไหล A

1.  $820\text{ kg/m}^3$
2.  $910\text{ kg/m}^3$
3.  $990\text{ kg/m}^3$
4.  $1,010\text{ kg/m}^3$
5.  $1,098\text{ kg/m}^3$

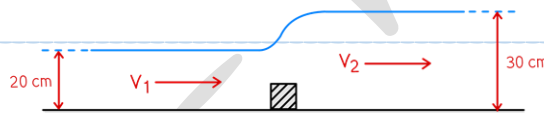




24. [PAT3'ตุลา-59] จิงโจ้น้ำเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในน้ำ โดยใช้คุณสมบัติข้อใดของของเหลว

1. ความดัน
2. ความหนืด
3. แรงลอยตัว
4. ความหนาแน่น
5. ความตึงผิว

25. [PAT3'ตุลา-59] น้ำไหลในรางเปิดที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างคงที่ เมื่อผ่านสิ่งกีดขวางทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นจาก 20 cm เป็น 30 cm ดังรูป

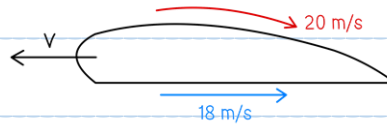


ถ้าความเร็วก่อนเคลื่อนที่ถึงสิ่งกีดขวาง  $v_1$  เท่ากับ 6 m/s ความเร็ว  $v_2$  จะเท่ากับเท่าไร

1. 2 m/s
2. 3 m/s
3. 4 m/s
4. 8 m/s
5. 9 m/s



26. [PAT3'ตุลา-59] ปีกเครื่องบินด้วยความเร็วปะทะค่าหนึ่ง ทำให้อากาศไหลใต้ปีกด้วยความเร็ว 18 m/s และบนปีกด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าปีกเครื่องบินมีพื้นที่ผิว  $18 \text{ m}^2$  ดังรูป



กำหนดให้ ความหนาแน่นอากาศในความสูงที่บินอยู่เป็น  $1 \text{ kg/m}^3$

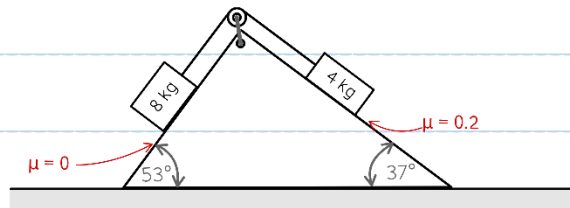
สมมติว่าไม่มีการสูญเสียพลังงานจากการปะทะของปีกกับอากาศแล้ว ปีกนี้จะมีแรงยกเท่าใด

1. 36 N
2. 684 N
3. 1,368 N
4. 2,916 N
5. 3,600 N

27. [PAT3'ตุลา-59] จักรยานคันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือด้วยความเร่งคงที่  $10 \text{ km/h}^2$  เป็นเวลา 3 h จากนั้นจึงเลี้ยวไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้โดยอัตราเร็วไม่เปลี่ยนแปลง และเคลื่อนที่ต่อไป ในทิศตะวันออกเฉียงใต้ด้วยความหน่วงคงที่  $7.5 \text{ km/h}^2$  จนจักรยานหยุดนิ่งพอดี ระยะกระจัด ในการเคลื่อนที่ของจักรยานมีค่ากี่กิโลเมตร

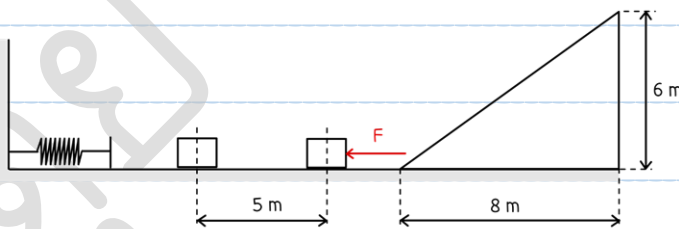


28. [PAT3'ตุลา-59] ระบบมวลวางอยู่บนพื้นเอียงอย่างหยุดนิ่ง ดังรูป



เมื่อปล่อยให้มวลทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่ ความเร่งของมวล 8 kg มีค่ากี่  $m/s^2$

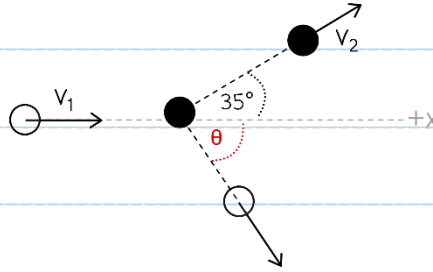
29. [PAT3'ตุลา-59] มวล  $M = 2 \text{ kg}$  ถูกแรงคงที่  $F$  กระทำเป็นระยะ  $S = 5 \text{ m}$  ไปทางซ้ายมือแล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ไปกระทบสปริงที่มีค่าคง  $k = 50 \text{ N/m}$  แล้วกระดอนออกมาทางขวามือ และเคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียง ซึ่งมีความยาวในแนวนอน  $8 \text{ m}$  และสูง  $6 \text{ m}$  ดังรูป ถ้าพื้นทั้งหมดไม่มีแรงเสียดทาน



จงหาว่าแรง  $F$  ต้องมีค่ากี่นิวตัน จึงจะทำให้มวล  $M$  มีความเร็วขณะที่หลุดจากจุดสูงสุดของพื้นเอียงเท่ากับ  $5 \text{ m/s}$



30. [PAT3'ตุลา-59] ลูกบิลเลียดสีขาววิ่งจากซ้ายมาขวาด้วยความเร็ว  $v_1$  กระทบลูกบิลเลียดสีดำวิ่งทำมุม  $35^\circ$  กับแกน  $x$  ไปลงหลุมที่มุม  $\theta$  ใต้แกน  $x$  ด้วยความเร็ว  $v_2$



- มุม  $\theta$  คือมุมที่ลูกขาวจะวิ่งเทียบกับแกน  $x$  ภายหลังจากการกระทบ จงหาค่ามุม  $\theta$  มีค่ากี่องศา  
กำหนดให้ ลูกบิลเลียดทั้งสองมีมวลเท่ากับ  $m$  และการชนกันเป็นแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์

31. [PAT3'ตุลา-59] ถ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสร้างความต่างศักย์ที่มีหน่วยเป็นโวลต์ ซึ่งแปรตามเวลาดังสมการ  $v(t) = 220\sin(120\pi t)$  ต่อเข้ากับขดลวดปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับที่มีจำนวนรอบขดลวด ปฐมภูมิ 500 รอบ และขดลวดทุติยภูมิ 200 รอบ และมีตัวต้านทานขนาด 8 โอห์ม ต่อกับปลายทั้งสองของขดลวดทุติยภูมิ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานมีค่ากี่วัตต์



32. [PAT3'ตุลา-59] กำหนด ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ  $C = 4.2 \text{ J/g}\cdot\text{K}$

ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ  $L_m = 333 \text{ kJ/kg}$

ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำ  $L_v = 2,256 \text{ kJ/kg}$

ต้องให้ความร้อนอย่างน้อยกี่กิโลจูลในการต้มน้ำ 2 ลิตร ที่อุณหภูมิเริ่มต้น  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  เพื่อให้น้ำกลายเป็นไอน้ำทั้งหมด

33. [PAT3'ตุลา-59] ถังแก๊สบรรจุแก๊สออกซิเจน มวลโมเลกุล 32 ที่อุณหภูมิ 300 K เมื่อแก๊สภายในถังมีความดัน 20 MPa ใช้เครื่องซึ่งวัดน้ำหนักรวมของแก๊สและถังได้ 37 kg เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งแก๊สภายในตัวถัง มีความดันลดลงเหลือ 10 MPa และน้ำหนักรวมของแก๊สและถังเป็น 21 kg ปริมาตรของถังใบนี้เท่ากับกี่ลิตร