



**ข้อสอบ**  
**PAT3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์**  
**ส่วนวิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 2555**

**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) =  $1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$

$k$  = 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

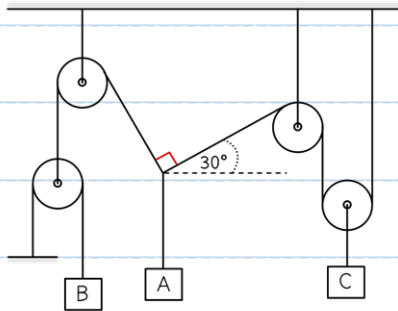
มวลอะตอมของ N = 14      มวลอะตอมของ Na = 23

มวลอะตอมของ O = 16      มวลอะตอมของ S = 32

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



1. [PAT3'มินา-55] ระบบดังรูปอยู่ในสภาวะสมดุล ถ้ารอกไม่มีแรงเสียดทาน



ข้อใดเรียงลำดับขนาดของมวลทั้งสามได้ถูกต้อง

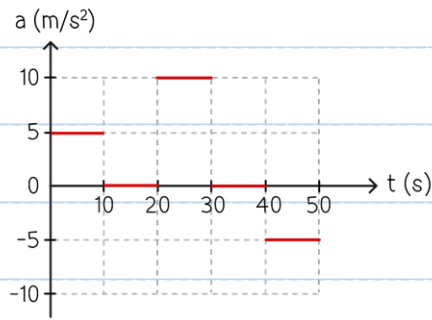
1.  $M_A > M_B > M_C$
2.  $(M_A = M_C) > M_B$
3.  $M_B > (M_C = M_A)$
4.  $M_C > M_A > M_B$
5.  $M_C > M_B > M_A$

2. [PAT3'มินา-55] ข้อใดกล่าวผิด

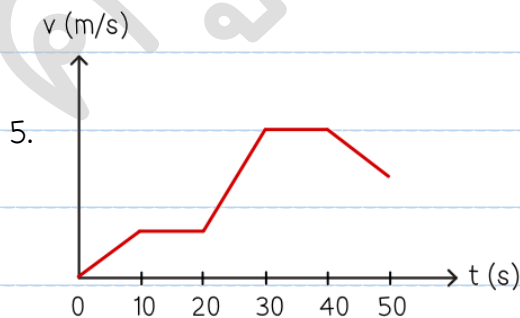
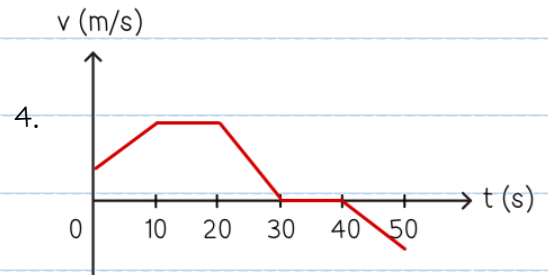
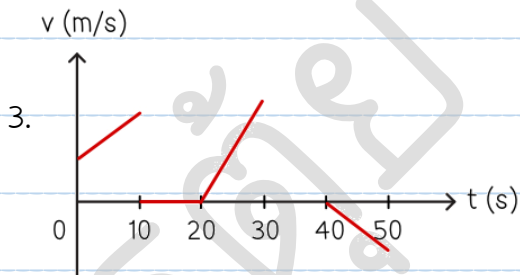
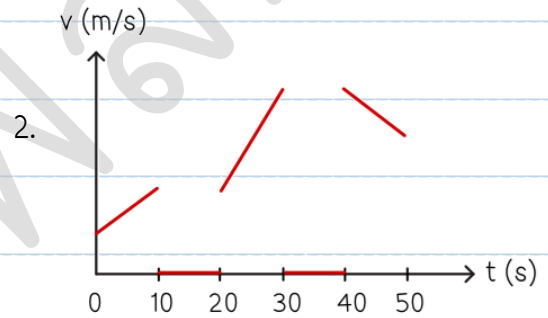
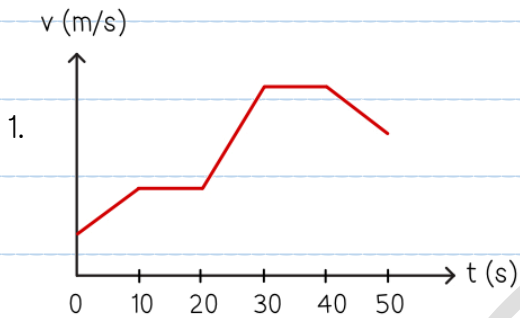
1. ถ้าให้ความเร่งมีทิศทางตามความเร็วแล้ว ความเร็วจะเพิ่มขึ้น
2. ถ้าให้ความเร่งมีทิศทางสวนทางกับความเร็วแล้ว ความเร็วจะลดลง
3. ถ้าผลรวมของแรงเท่ากับศูนย์ วัตถุที่มีความเร็วอยู่แล้ว ความเร็วจะลดลง
4. ถ้าไม่ให้ความเร่งกับวัตถุแล้ว ความเร็วจะคงที่
5. ถ้าผลรวมของแรงมีทิศสวนทางกับความเร็วแล้ว ความเร็วจะลดลง



3. [PAT3'มีนา-55] จากการบันทึกการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงจากอุปกรณ์วัดความเร่ง ได้ดังรูป



ข้อใดคือลักษณะของกราฟความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในช่วงเวลา 50 วินาที เมื่อวัตถุมีความเร็วเริ่มต้นเป็น 10 เมตรต่อวินาที





4. [PAT3'มีนา-55] ในการลากวัตถุที่มีมวล 2,000 กิโลกรัม บนพื้นลื่น ให้เพิ่มความเร็วจาก 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 85 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในเวลา 15 วินาที อยากทราบว่าต้องใช้แรงประมาณเท่าใด

1. 1,018 นิวตัน
2. 1,111 นิวตัน
3. 2,037 นิวตัน
4. 3,148 นิวตัน
5. 7,333 นิวตัน

5. [PAT3'มีนา-55] ปล่อยวัตถุมวล 50 กิโลกรัม ให้เลื่อนลงมาจากพื้นเอียงทำมุม 30 องศากับแนวระดับ โดยมีความเร็วเริ่มต้นเท่ากับศูนย์ และจุดปล่อยมีความสูงจากพื้น 5 เมตร ถ้าวัตถุนี้มาถึงพื้นด้วยความเร็ว 9 เมตรต่อวินาที จงหาพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงเสียดทาน

1. 100 จูล
2. 475 จูล
3. 765 จูล
4. 2,025 จูล
5. 2,500 จูล



6. [PAT3'มีนา-55] ลิฟต์ขนของที่มีสัมภาระมีมวลรวม 800 กิโลกรัม อุปกรณ์ขับเคลื่อนที่มีกำลัง 90 กิโลวัตต์ จงหาความเร็วคงที่สูงสุดที่ลิฟต์สามารถเคลื่อนที่ขึ้นได้ โดยไม่คิดการสูญเสียพลังงาน

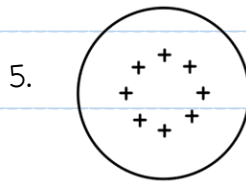
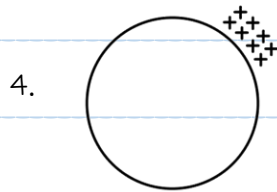
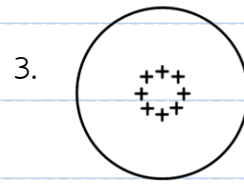
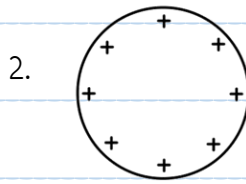
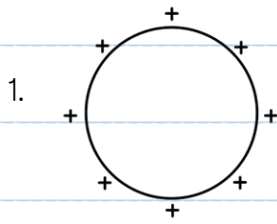
1. 4.74 เมตรต่อวินาที
2. 7.25 เมตรต่อวินาที
3. 11.25 เมตรต่อวินาที
4. 18.97 เมตรต่อวินาที
5. 22.50 เมตรต่อวินาที

7. [PAT3'มีนา-55] ในประเทศที่มีอากาศแห้ง บางครั้งพบว่าไฟฟ้าสถิตสามารถทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ อยากทราบว่าสมมติฐานในข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด

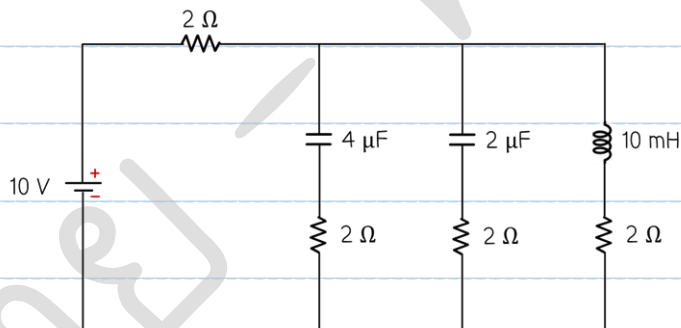
1. ไฟฟ้าสถิตอาจเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่เสริมการลุกไหม้ได้
2. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เกิดความร้อนสูงจนสามารถทำให้เชื้อเพลิงเกิดไฟลุกไหม้ได้
3. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เกิดแก๊สออกซิเจนในปริมาณมาก ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ง่าย
4. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เชื้อเพลิงมีประจุมากเกินไปจนสามารถระเบิดเป็นการลุกไหม้ได้
5. มีโอกาสเป็นไปได้ทุกข้อ



8. [PAT3'มีนา-55] การกระจายของวัตถุบนทรงกลม มีลักษณะใกล้เคียงกับข้อใดมากที่สุด



9. [PAT3'มีนา-55] จากวงจรไฟฟ้าด้านล่างนี้

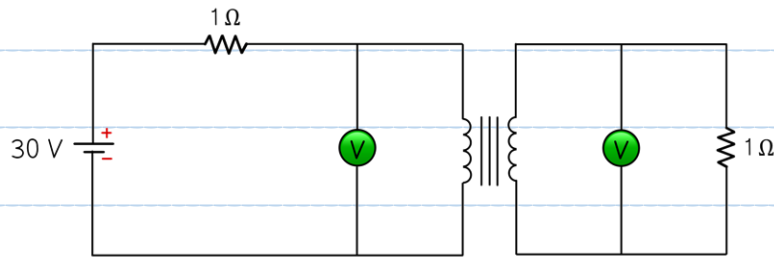


แหล่งจ่ายต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าเท่ากับกี่วัตต์

1. 150 W
2. 100 W
3. 50 W
4. 25 W
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



10. [PAT3'มินา-55] จากรูป



ถ้าหม้อแปลงมีอัตราการแปลงแรงดันเป็น 3:2 แล้วข้อใดถูกต้องที่สุด

1. ด้านปฐมภูมิจะมีกระแสไหล 30 แอมแปร์
2. ด้านปฐมภูมิ  $\text{V}$  จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0 โวลต์
3. ด้านทุติยภูมิ  $\text{V}$  จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0 โวลต์
4. ด้านทุติยภูมิจะมีกระแสไหล 0 แอมแปร์
5. ถูกทุกข้อ

11. [PAT3'มินา-55] ข้อใดกล่าวผิด เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไม่สามารถแยกออกจากกันได้
2. ถ้าสนามแม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า
3. ถ้าสนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกตัวมีพลังงาน
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต้องเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง โดยมีความเร็วเท่ากับความเร็วของแสง



12. [PAT3'มินา-55] ถ้าให้ความร้อนปริมาณ 600 กิโลจูล แก่น้ำแข็งจำนวน 1 กิโลกรัม โดยไม่มีการสูญเสีย

ความร้อน ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปถูกต้อง

กำหนดให้      ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4 จูลต่อ(กิโลกรัม·องศาเซลเซียส)

ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวเป็น 300 จูลต่อกิโลกรัม

ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอเป็น 2,200 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

1. น้ำแข็งละลายบางส่วน เหลือมวลน้ำแข็งอยู่ 0.1 กิโลกรัม
2. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส
3. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
4. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส
5. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นไอน้ำที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

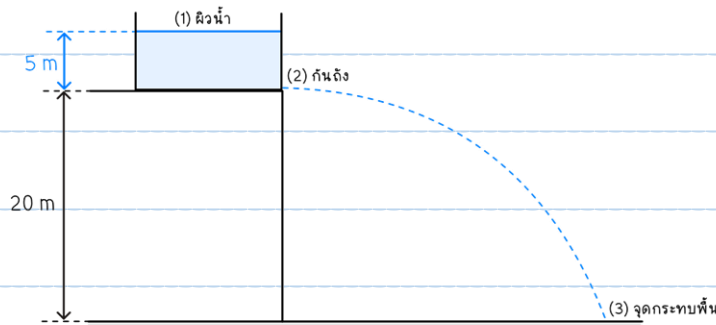
13. [PAT3'มินา-55] เชือกหนึ่งสามารถทนแรงดึงน้ำสูงสุดได้ เมื่อความสูงของน้ำในเชือกเท่ากับ 20 เมตร

ถ้าเชือกแห่งนี้ถูกใช้กักเก็บน้ำทะเลที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.1 จงหาว่าเชือกแห่งนี้จะทนแรงเนื่องจากการบรรจุน้ำทะเลได้สูงสุดกี่เมตร

1. 19.19 เมตร
2. 18.18 เมตร
3. 17.17 เมตร
4. 16.16 เมตร
5. 15.15 เมตร



14. [PAT3'มีนา-55] ถังบรรจุน้ำสูง 5 เมตร วางอยู่สูงจากพื้นดิน 20 เมตร และมีรูรั่วอยู่ที่ก้นถัง ดังรูป



จงหาลัดส่วนระหว่างความเร็วของน้ำ ณ จุดที่ตกกระทบพื้น (3) ต่อความเร็วของน้ำ ณ จุดที่ออกจากก้นถัง (2)

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

15. [PAT3'มีนา-55] ภาชนะปิดบรรจุแก๊สผสมระหว่างแก๊สมีเทน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สฮีเลียม

โดยมีแก๊สมีเทนอยู่ร้อยละ 66 และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ร้อยละ 33 โดยโมล

กำหนดให้ แก๊สทั้งหมดในระบบเป็นแก๊สในอุดมคติ และไม่ทำปฏิกิริยาต่อกัน

จงหาอัตราส่วนของน้ำหนักของแก๊สมีเทนต่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบแก๊สนี้

1.  $\frac{4}{11}$
2.  $\frac{6}{11}$
3.  $\frac{8}{11}$
4.  $\frac{9}{11}$
5.  $\frac{10}{11}$



16. [PAT3'มีนา-55] ถ้าค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่ผิวโลก  $g = 9.8$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> และโลกมีรัศมีประมาณ 6,370 กิโลเมตร โลกจะมีความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณกี่กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

กำหนดให้ ค่าคงที่โน้มถ่วงสากลเป็น  $6.66 \times 10^{-11}$  ลูกบาศก์เมตรต่อ(กิโลกรัม·วินาที<sup>2</sup>)

$$\text{ค่า } \pi = \frac{22}{7}$$

1. 3,300 kg/m<sup>3</sup>
2. 4,400 kg/m<sup>3</sup>
3. 5,500 kg/m<sup>3</sup>
4. 6,000 kg/m<sup>3</sup>
5. 7,700 kg/m<sup>3</sup>

17. [PAT3'มีนา-55] ตัวเลขเรย์โนลด์ (Reynolds number, Re) เป็นตัวเลขไร้มิติ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของการไหล ดังนี้

$$Re = \frac{\rho Dv}{\mu}$$

ถ้าสารชนิดหนึ่ง ความหนาแน่น ( $\rho$ ) เป็น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนืดสัมบูรณ์ ( $\mu$ ) เป็น  $5 \times 10^{-4}$  กิโลกรัมต่อ(เมตร·วินาที)

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อตรง และ v คือ ความเร็วในการไหลของของเหลวในท่อ

หากการไหลในท่อผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว พบว่ามีค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (Re) เท่ากับ 1,000

แล้ว จงคำนวณหาว่าสารชนิดนี้ไหลด้วยความเร็ว (v) เท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที

กำหนดให้ ความยาว 1 นิ้ว เท่ากับ 2.5 เซนติเมตร

1. 0.025 เมตรต่อวินาที
2. 0.01 เมตรต่อวินาที
3. 0.0025 เมตรต่อวินาที
4. 0.001 เมตรต่อวินาที
5. 0.00025 เมตรต่อวินาที



18. [PAT3'มินา-55] มอเตอร์ตัวหนึ่งมีป้ายฉลากระบุรายละเอียดว่า

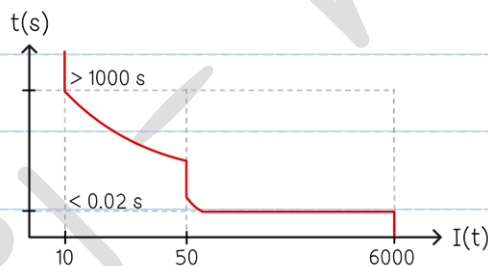
Output Power 3.7 kW 3 Phase 380 V 7.9 A 50 Hz Efficiency 80%

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ ข้อสังเกตใดน่าจะผิด

1. มอเตอร์ไฟฟ้าตัวนี้ใช้กำลังไฟฟ้า 3.7 kW
2. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส เท่านั้น
3. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กับระบบแรงดันสาย 380 V
4. มอเตอร์ตัวนี้มีค่ากระแสเต็มพิกัด 7.9 A
5. มอเตอร์ไฟฟ้าตัวนี้ใช้กับไฟฟ้าความถี่ 50 Hz เท่านั้น

19. [PAT3'มินา-55] หากกราฟในรูปนี้ คือกราฟการทำงาน (ตัดวงจร) โดยประมาณของเซอร์กิตเบรกเกอร์

ขนาด 10 A ตัวหนึ่ง

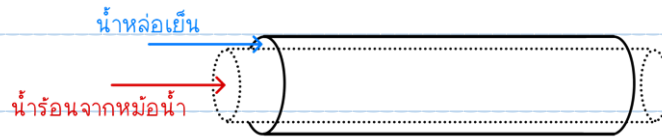


ข้อใดเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้อง

1. หากใช้กระแสไม่เกิน 10 A เซอร์กิตเบรกเกอร์จะไม่ตัดวงจร
2. หากใช้กระแส 12 A จะตัดวงจรเกือบจะทันที
3. หากใช้กระแส 13 A เซอร์กิตเบรกเกอร์อาจต้องใช้เวลา นาน กว่าที่จะตัดวงจร
4. เซอร์กิตเบรกเกอร์ตัวนี้ไม่สามารถป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วได้
5. ถ้าเกิดภาวะกระแสลัดวงจร เซอร์กิตเบรกเกอร์จะตัดวงจรไวมาก



20. [PAT3'มีนา-55] จากรูป เป็นการระบายความร้อนของหม้อน้ำโดยใช้น้ำหล่อเย็นเป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน



พิจารณาข้อความดังต่อไปนี้

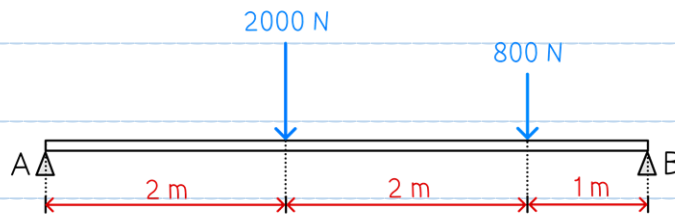
- ก. เพิ่มความยาวท่อ
- ข. ลดอุณหภูมิทางเข้าของน้ำหล่อเย็น
- ค. หุ้มฉนวนให้กับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

ข้อใดสามารถเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำหล่อเย็นและน้ำร้อนได้

- 1. ข้อ ข และ ค
- 2. ข้อ ก และ ค
- 3. ข้อ ข และ ค
- 4. ถูกทุกข้อ
- 5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

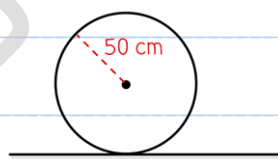


21. [PAT3'มีนา-55] คานยาว 5 เมตร รองรับที่ปลายทั้งสองข้างที่จุด A และ B บนคานที่มีแรงกระทำ 2,000 และ 800 นิวตัน ตามตำแหน่งดังรูป



แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ A เป็นกี่นิวตัน

22. [PAT3'มีนา-55] ล้อขนาดรัศมี 50 เซนติเมตร กำลังไปบนพื้นราบด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 2 เรเดียนต่อวินาที เมื่อต้องการลดความเร็วจนหยุดนิ่ง ในระยะทาง 100 เมตร ภายในเวลา 10 วินาที



ต้องให้อัตราเร่งเชิงมุมในทิศทางสวนกับความเร็วจึงมุมขนาดเท่าใด โดยไม่คิดแรงเสียดทานที่พื้น (ตอบในหน่วยเรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>)

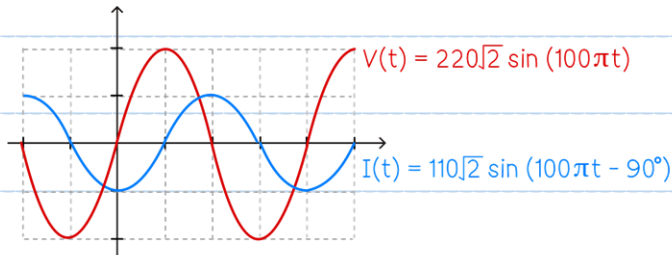


23. [PAT3'มีนา-55] รอกก่วงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ที่ใช้ในการดึงเรือขนาด 1,600 กิโลกรัม จอดห่างจากฝั่ง 100 เมตร เข้าสู่ฝั่ง จากการคำนวณพบว่าแรงดึงขนาด 9,000 นิวตัน ต้องเลือกใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนที่มีกำลังไฟฟ้ากี่กิโลวัตต์ เพื่อดึงให้เรือเข้าฝั่งภายใน 10 นาที โดยมอเตอร์มีประสิทธิภาพเป็น 60 เปอร์เซ็นต์

24. [PAT3'มีนา-55] มวล 6 กิโลกรัม มีความเร็ว 6 เมตรต่อวินาที เข้าชนมวล 3 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งในแนวตรง ถ้าการชนเป็นการแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ จงหาความเร็วหลังชนของมวล 3 กิโลกรัม ในหน่วยเมตรต่อวินาที

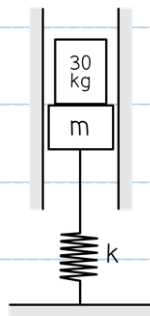


25. [PAT3'มีนา-55] ในการตรวจวัดทางไฟฟ้าของวงจรหนึ่ง พบว่าสัญญาณของกระแสและแรงดันเป็นดังรูป



อยากทราบว่าวงจรไฟฟ้านี้ใช้กำลังไฟฟ้าที่วัดได้

26. [PAT3'มีนา-55] ระบบมวลสปริงอย่างง่าย มีความถี่การสั่นขึ้นลง 30 รอบต่อวินาที เมื่อใส่มวลเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 30 กิโลกรัม แล้วทำให้มีความถี่ของการสั่นเป็น 20 รอบต่อวินาที



จงหาว่ามวล  $m$  เดิมมีขนาดเป็นกี่กิโลกรัม กำหนดให้ ไม่คิดแรงเสียดทานด้านข้าง



27. [PAT3'มีนา-55] ท่อนไม้รูปทรงกระบอกรัศมี 30 เซนติเมตร ลอยอยู่ในสารละลาย A ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.2 ในแนวนอน สมมติให้ท่อนไม้ลอยพ้นน้ำ 15 เซนติเมตร ถ้านำท่อนไม้ท่อนนี้ไปลอยในสารละลาย B ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.5

จงหาลัดส่วนปริมาตรของท่อนไม้ในส่วนของที่ลอยต่อปริมาตรในส่วนที่จม

28. [PAT3'มีนา-55] แก๊สผสมระหว่างแก๊ส A ร้อยละ 83 โดยโมล กับแก๊สเฉื่อยร้อยละ 17 โดยโมล ถูกส่งเข้าถังด้วยอัตราการไหลของแก๊สผสม 10 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิ 500 เคลวิน และความดัน 10 บรรยากาศ

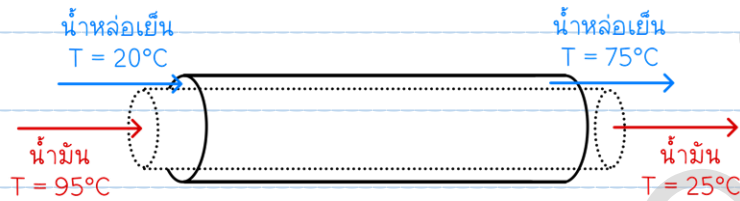
กำหนดให้ ความดันบรรยากาศเป็น 100 กิโลพาสคัล

ค่าคงที่ของแก๊สเป็น 8.3 กิโลพาสคัล\*ลูกบาศก์เมตรต่อ(กิโลโมล\*เคลวิน)

จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของแก๊ส A ในหน่วยกิโลโมลต่อวินาที



29. [PAT3'มินา-55] น้ำมันไหลด้วยความเร็วเชิงมุม 2.1 กิโลกรัมต่อวินาที มีอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ถูกส่งเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (หุ้มฉนวนอย่างดี ไม่มีการสูญเสียความร้อน) เพื่อลดอุณหภูมิลงเหลือ 25 องศาเซลเซียส ในกระบวนการนี้เราใช้น้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นสูงขึ้นเป็น 75 องศาเซลเซียส



- กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมันเป็น 2.2 กิโลจูลต่อ(กิโลกรัม·องศาเซลเซียส)  
ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4.2 กิโลจูลต่อ(กิโลกรัม·องศาเซลเซียส)

จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของน้ำหล่อเย็นในหน่วยกิโลกรัมต่อวินาที

30. [PAT3'มินา-55] น้ำไหลในท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วเชิงมุม 11 กิโลกรัมต่อวินาที จงหาความเร็วของการไหลของน้ำในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง

- กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร