



## ข้อสอบ

### PAT3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์

ส่วนวิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 2564

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

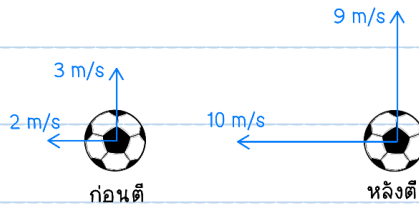
มวลอะตอมของ O = 16

มวลอะตอมของ S = 32

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

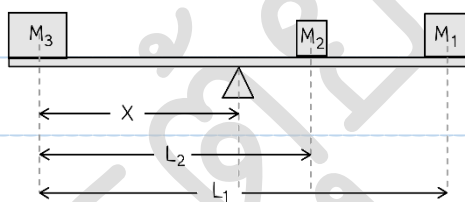


1. [PAT3'64] ลูกบอลมวล 0.3 kg ลอยเข้าหาหน้ากักฟ้าด้วยขนาดของความเร็ว 3 m/s ในแนวดิ่ง และ 2 m/s ในแนวระดับ นักกีฬาใช้มือตบลูกบอลเป็นเวลา 0.2 s ทำให้ลูกบอลมีขนาดของความเร็วในแนวดิ่งและแนวระดับเป็น 9 m/s และ 10 m/s ตามลำดับดังรูป



จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกบอลนี้

1. 3 N
  2. 9 N
  3. 15 N
  4. 21 N
  5. 42 N
2. [PAT3'64] วัตถุสามชิ้นวางอยู่บนคานกระดกมีจุดหมุนดังรูป



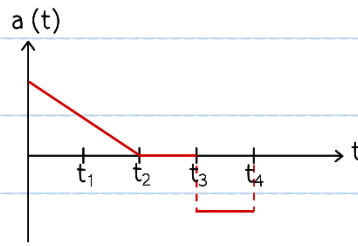
กำหนดให้  $M_1 = 6 \text{ kg}$        $L_1 = 6 \text{ m}$   
 $M_2 = 2 \text{ kg}$        $L_2 = 4 \text{ m}$   
 $M_3 = 8 \text{ kg}$

จงหาระยะ X ที่ทำให้คานอยู่ในสภาวะสมดุล

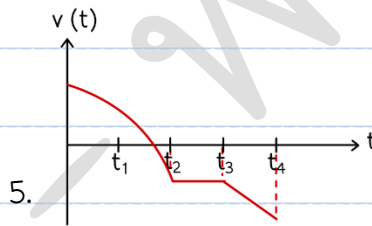
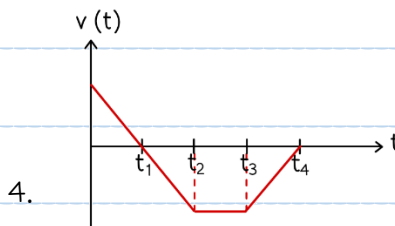
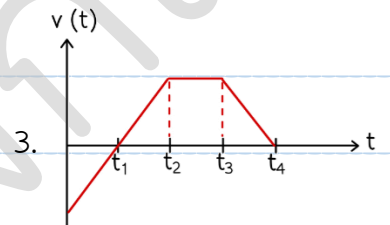
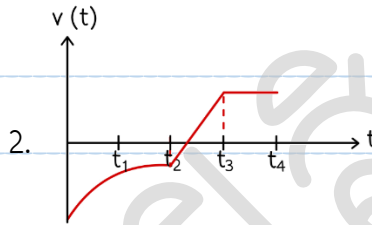
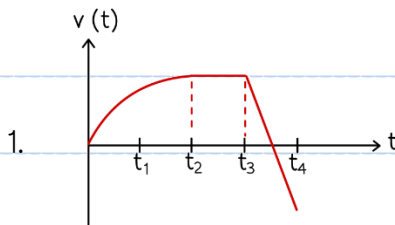
1. 1.75 m
2. 2.00 m
3. 2.50 m
4. 2.75 m
5. 3.00 m



3. [PAT3'64] กำหนดให้กราฟความเร่งและเวลาเป็นดังรูป



ข้อใดคือกราฟแสดงความเร็วและเวลาที่สอดคล้องกับกราฟความเร่งและเวลานี้



4. [PAT3'64] นักดับเพลิงฉีดน้ำแรงดันสูงไปยังตัวอาคารที่อยู่ห่างออกไป 20 m โดยตั้งมุมหัวฉีดเท่ากับ  $45^\circ$

ที่ระดับความสูง 1 m จากพื้นดิน น้ำเข้าปะทะตัวอาคารเมื่อเวลาผ่านไป 1 s หลังจากพุ่งออกจากหัวฉีด

จงหาว่าน้ำเข้าปะทะตัวอาคารที่ระดับความสูงจากพื้นดินเป็นกี่เมตร

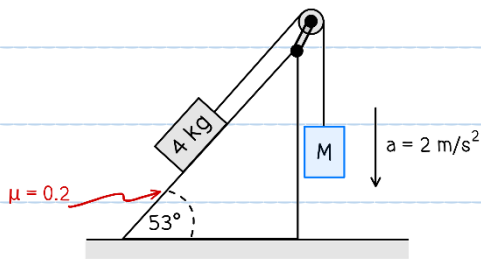
1. 10.14 m
2. 15.00 m
3. 16.00 m
4. 20.14 m
5. 21.00 m



5. [PAT3'64] เข็มสั้น (เข็มชั่วโมง) ของนาฬิกาแขวนผนัง เดินด้วยความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยเท่าใด

1.  $2\pi/24$  rad/s
2.  $2\pi/60$  rad/s
3.  $2\pi/3,600$  rad/s
4.  $2\pi/43,200$  rad/s
5.  $2\pi/86,400$  rad/s

6. [PAT3'64] หากรอกไม่มีแรงเสียดทานและเชือกเบามาก จงหาขนาดของมวล  $M$  ที่ทำให้ระบบเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร่งดังรูป



1. 3.2 kg
2. 4.4 kg
3. 4.8 kg
4. 5.0 kg
5. 5.6 kg

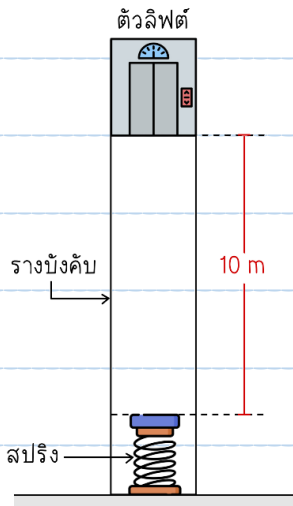
7. [PAT3'64] ใบพัดของพัดลมมีค่าโมเมนต์ความเฉื่อย  $0.3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  ถ้าต้องการให้ใบพัดหมุนจากสภาวะหยุดนิ่งจนมีความเร็ว 1,000 rpm ในเวลา 10 s

มอเตอร์พัดลมจะต้องสร้างแรงบิด (Torque) ขนาดเป็นเท่าใด หากไม่คิดแรงเสียดทานและแรงต้านอากาศ

1. 3.14 N·m
2. 5.00 N·m
3. 30.0 N·m
4. 31.40 N·m
5. 188.40 N·m



8. [PAT3'64] ลิฟต์มวล 1,100 kg ขณะจอดอยู่ที่ชั้น 2 ซึ่งสูงจากสปริงด้านล่าง 10 m สายเคเบิลขาดทำให้ลิฟต์ตกลงมา ถ้าค่าแรงของสปริงเท่ากับ 200 kN/m และแรงเสียดทานระหว่างตัวลิฟต์กับรางบังคับมีค่า 1,000 N จงประมาณระยะยุบตัวสูงสุดของสปริงเมื่อถูกลิฟต์ตกลงมาอัด



1. 0.05 m
2. 0.71 m
3. 1.00 m
4. 1.05 m
5. 1.10 m

9. [PAT3'64] ลูกเหล็กขนาด 2 kg เคลื่อนที่มาด้วยความเร็ว 5 m/s ชนกับลูกเหล็กขนาด 3 kg ซึ่งวางติดอยู่กับสปริงที่ยึดกับผนังห้องไว้ หลังจากชนแล้วลูกเหล็กทั้งสองเคลื่อนที่ติดกันไป ระยะที่สปริงหดสั้นที่สุดมีค่ากี่ cm

กำหนด ให้ค่าแรงของสปริงมีค่า 320 N/m

1. 20.0 cm
2. 25.0 cm
3. 30.0 cm
4. 35.0 cm
5. 40.0 cm

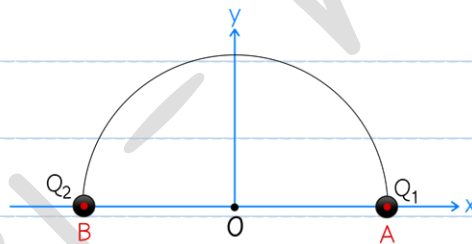


10. [PAT3'64] วัตถุหยุดนิ่งระเบิดออกเป็นสามส่วนที่มีมวลเท่ากัน ถ้าวัตถุทั้งสามส่วนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วขนาดเท่ากัน ในทิศทางต่างกัน บนระนาบเดียวกัน

จงหาว่ามุมระหว่างความเร็วของมวลชิ้นที่ 1 และชิ้นที่ 2 มีค่าเป็นเท่าใด

1.  $30^\circ$
2.  $60^\circ$
3.  $90^\circ$
4.  $120^\circ$
5.  $180^\circ$

11. [PAT3'64] จุดประจุไฟฟ้า  $Q_1$  และ  $Q_2$  วางอยู่ที่เส้นโค้งครึ่งวงกลมรัศมี 50 หน่วย และมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด  $O$  หากมี  $Q_1$  วางอยู่ที่จุด  $A (50, 0)$  และ  $Q_2$  วางอยู่ที่จุด  $B (-50, 0)$  ดังรูป

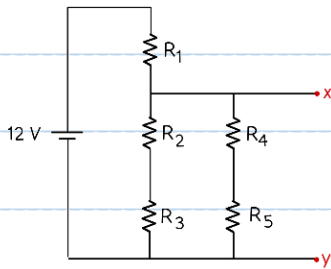


กำหนดให้  $Q_1/Q_2 = -4/3$  จงหาจุดบนเส้นโค้งครึ่งวงกลมที่มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์

1.  $(-30, 40)$
2.  $(-28, 96)$
3.  $(-14, 48)$
4.  $(14, 48)$
5.  $(15, 20)$



12. [PAT3'64] จากรูป จงหาความต่างศักย์  $V_{xy}$  มีค่าเป็นกี่โวลต์



กำหนดให้  $R_1 = 20 \Omega$

$R_2 = R_3 = 15 \Omega$

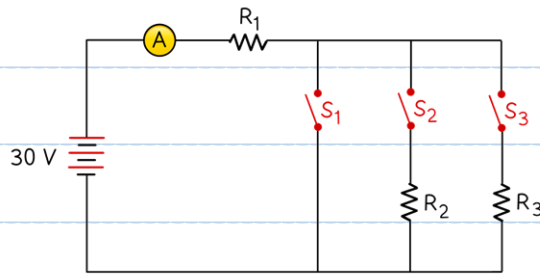
$R_4 = R_5 = 30 \Omega$

1. 6.0 V
2. 12.0 V
3. 18.0 V
4. 24.0 V
5. 30.0 V

ดรุต้อย - ฟิสิกส์



13. [PAT3'64] แบตเตอรี่ตัวหนึ่งมีแรงดัน 30 V ต่อกับตัวต้านทาน 3 ตัว ดังรูป



- (a) เมื่อสวิตช์  $S_1$  และ  $S_2$  ทำงาน แบตเตอรี่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 15 A  
 (b) เมื่อสวิตช์  $S_2$  ทำงานเพียงตัวเดียว แบตเตอรี่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 3 A  
 (c) เมื่อสวิตช์  $S_2$  และ  $S_3$  ทำงาน แบตเตอรี่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 5 A

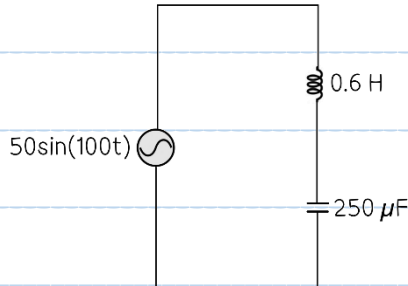
จงหาค่า  $R_1 + R_2 + R_3$

1. 4  $\Omega$
2. 8  $\Omega$
3. 10  $\Omega$
4. 16  $\Omega$
5. 18  $\Omega$



14. [PAT3'64] วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยขดลวดเหนี่ยวนำขนาด  $0.6 \text{ H}$  และตัวเก็บประจุขนาด  $250 \mu\text{F}$  จงหา

$V_{\text{rms}}$  ที่ตกคร่อม C



1.  $12.5 \text{ V}$
2.  $12.5\sqrt{2} \text{ V}$
3.  $50.0\sqrt{2} \text{ V}$
4.  $100.0 \text{ V}$
5.  $100.0\sqrt{2} \text{ V}$

15. [PAT3'64] เลนส์นูนความยาวโฟกัส  $40 \text{ cm}$  หากต้องการให้เกิดภาพจริงที่มีกำลังขยายเป็น 4 เท่า ต้อง

วางวัตถุไว้ที่ระยะเป็นกี่เท่าของระยะโฟกัส

1. 0.25
2. 0.75
3. 1.00
4. 1.25
5. 10.00



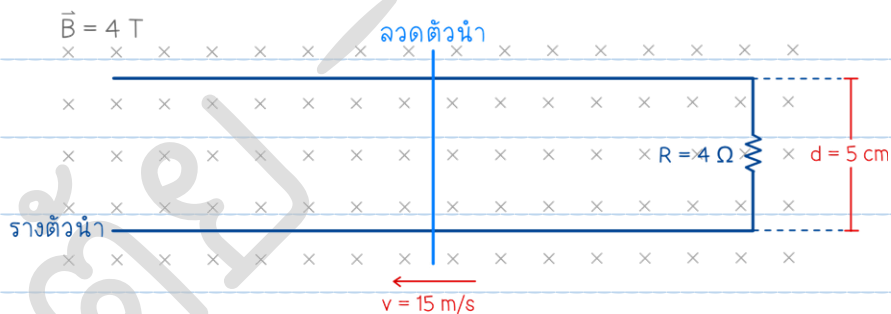
16. [PAT3'64] ท่อปลายปิดข้างหนึ่งสูง 40 cm เมื่อทดลองส่งคลื่นเสียงความถี่ 1,125 Hz เข้าที่ด้านปลายเปิดของท่อ จะเกิดปรากฏการณ์ Resonance (การสั่นพ้อง) ขึ้น

กำหนดให้ ความเร็วเสียงในอากาศขณะทำการทดลองมีค่าเท่ากับ 360 m/s

จะต้องเติมน้ำใส่ท่อสูงอย่างน้อยที่สุดเท่าใด จึงจะเกิดปรากฏการณ์ Resonance อีกครั้ง

1. 8 cm
2. 16 cm
3. 20 cm
4. 24 cm
5. 32 cm

17. [PAT3'64] ลวดตัวนำพาดอยู่บนรางตัวนำที่ไม่มีความต้านทานคู่หนึ่งที่มีระยะห่างกันเป็น  $d$  ต่อเข้าตัวต้านทาน  $R$  อยู่ในสนามแม่เหล็กที่มีความเข้ม  $B$  ดังรูป



ให้ลวดตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็กด้วยความเร็วคงที่ขนาดเป็น  $v$  จงหาขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดตัวนำนี้

1. 0.15 N
2. 0.30 N
3. 0.60 N
4. 1.50 N
5. 3.00 N

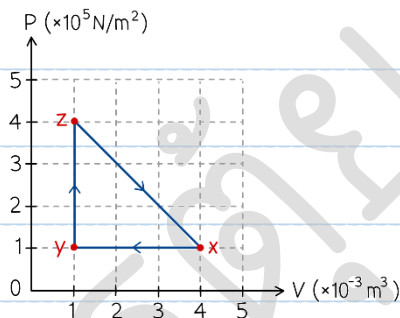


18. [PAT3'64] ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. รังสี UV-C มีความยาวคลื่นสั้นกว่ารังสี UV-A
2. คลื่นวิทยุไม่สามารถผ่านเข้าไปในกล่องโลหะที่ปิดสนิทได้
3. เมื่อแสงสีขาวเดินทางผ่านปริซึมสีเขียวยจะหักเหมากกว่าสีแดง
4. ในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าจะอยู่ในระนาบเดียวกัน
5. กระแสไฟไหลวนในแกนเหล็กของหม้อแปลงเกิดขึ้นจากการเหนี่ยวนำตามกฎของฟาราเดย์

19. [PAT3'64] แก๊สถูกอัดในกระบอกสูบ ทำให้แก๊สในกระบอกสูบมีการเปลี่ยนแปลงทั้งความดันและปริมาตร โดยเปลี่ยนจาก  $x \rightarrow y \rightarrow z \rightarrow x$  จนครบรอบ ดังรูป

จงหาว่าระบบนี้คายหรือดูดความร้อนเป็นปริมาณเท่าใด



1. ดูดความร้อน 300 J
2. ดูดความร้อน 450 J
3. ดูดความร้อน 900 J
4. คายความร้อน 300 J
5. คายความร้อน 900 J



20. [PAT3'64] หม้อทอดไฟฟ้าไร้น้ำมันใช้ทอดมันฝรั่ง 400 g ด้วยความร้อนคงที่ โดยใช้กำลังไฟฟ้า 500 W เป็นเวลา 20 s โดยสูญเสียความร้อนให้แก่อากาศ 20% ทำให้มันฝรั่งมีอุณหภูมิเปลี่ยนไปจาก  $20^{\circ}\text{C}$  เป็น  $60^{\circ}\text{C}$  ความร้อนจำเพาะของมันฝรั่งมีค่าเป็นเท่าใด

1. 20 J/kg·K
2. 250 J/kg·K
3. 500 J/kg·K
4. 1,000 J/kg·K
5. 1,250 J/kg·K

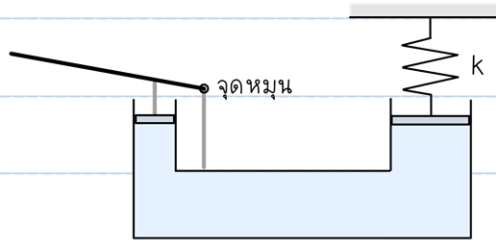
21. [PAT3'64] พัดลมไอน้ำพ่นน้ำออกมาเป็นละอองฝอยเล็ก ๆ อัตรา 10 g/s หากน้ำที่พ่นออกมากลายเป็นไอน้ำทั้งหมด อัตราความร้อนที่น้ำดึงออกจากอากาศบริเวณนี้มีค่าเป็นเท่าใด

- กำหนดให้
- ความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่าเป็น 4.2 kJ/kg·K
  - ความร้อนแฝงจำเพาะในการกลายเป็นไอของน้ำมีค่า 2,250 kJ/kg
  - ความร้อนแฝงจำเพาะในการหลอมเหลวของน้ำมีค่า 330 kJ/kg

1. 0.042 kW
2. 3.300 kW
3. 22.500 kW
4. 42.000 kW
5. 22,5000 kW



22. [PAT3'64] จากรูป กำหนดให้คานและเครื่องวัดไฮโดรลิกมีการได้เปรียบเชิงกลทางปฏิบัติเท่ากับ 4 และ 20 ตามลำดับ ก่อนจะออกแรงกดสปริงอยู่ในตำแหน่งสมดุล



จะต้องออกแรงกดที่ปลายคานโยก  $F$  ขนาดเป็นเท่าใด จึงจะสามารถทำให้สปริงเกิดระยะหดได้ 5 cm ถ้าค่านิจของสปริงมีค่าเป็น 40 kN/m

1. 2.5 N
2. 25.0 N
3. 40.0 N
4. 250.0 N
5. 400.0 N

23. [PAT3'64] วัตถุทรงลูกบาศก์มีความยาวแต่ละด้านเป็น 200 mm เมื่อหย่อนลงในน้ำจะทำให้วัตถุจมลงเป็นระยะ  $h$  เมื่อวางมวลขนาด 1.2 kg ลงบนวัตถุที่ลอยอยู่แล้วทำให้จมปริมาตรน้ำพอดี จงหาระยะ  $h$

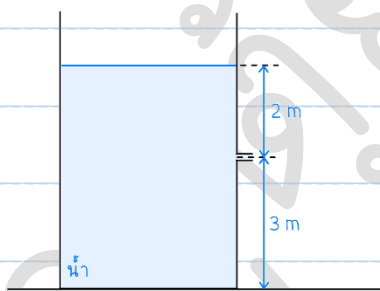
1. 3 mm
2. 17 mm
3. 30 mm
4. 120 mm
5. 170 mm



24. [PAT3'64] ลูกกลมตันรัศมี 1 cm ความหนาแน่น  $2,000 \text{ kg/m}^3$  ถูกหย่อนลงในของเหลวที่มีความหนาแน่น  $1,500 \text{ kg/m}^3$  และมีสัมประสิทธิ์ความหนืด  $0.5 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$  ปรากฏว่าลูกกลมเคลื่อนที่ลงในแนวตั้ง จงหาความเร็วสูงสุดของลูกกลมนี้

1. 0.222 m/s
2. 0.333 m/s
3. 0.666 m/s
4. 0.888 m/s
5. 1.555 m/s

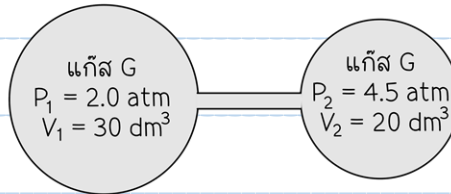
25. [PAT3'64] น้ำไหลจากท่อที่ต่อจากถังซึ่งเปิดสู่บรรยากาศ สมมติว่าระบบไม่มีการสูญเสียพลังงาน เนื่องจากแรงเสียดทาน ความเร็วของน้ำสูงสุดที่ไหลออกจากท่อมีค่าประมาณกี่ m/s



1. 0.004 m/s
2. 0.007 m/s
3. 6.325 m/s
4. 7.746 m/s
5. 10.000 m/s



26. [PAT3'64] แก๊ส G ถูกบรรจุในถัง 2 ใบ ที่เชื่อมต่อกันโดยมีวาล์วปิดอยู่และถังทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน โดยถังแก๊สใบที่ 1 มีปริมาณ  $30 \text{ dm}^3$  และความดัน  $2.0 \text{ atm}$  และแก๊สในถังที่ 2 มีปริมาตร  $20 \text{ dm}^3$  และความดัน  $4.5 \text{ atm}$  เมื่อเปิดวาล์วระหว่างถังทั้งสองจนเกิดสมดุลความดันแก๊ส



ความดันแก๊สทั้งสองถังจะมีค่าเท่าใด หากกำหนดให้ไม่คิดปริมาตรของท่อช่วงที่ใช้ต่อวาล์วเชื่อม

1.  $3.00 \text{ atm}$
2.  $3.25 \text{ atm}$
3.  $5.00 \text{ atm}$
4.  $6.50 \text{ atm}$
5.  $7.50 \text{ atm}$

27. [PAT3'64] ข้อความในข้อใดแสดงเหตุผลที่ดีที่สุดของการออกแบบกรรไกรตัดเหล็กเส้น (Bolt Cutter)



1. ด้ามจับที่ยาวทำให้ใบตัดเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
2. เป็นความได้เปรียบเชิงกลซึ่งช่วยในการตัดเหล็กเส้น
3. เพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เนื่องจากอยู่ห่างจากใบมีดตัดมากขึ้น
4. ด้ามจับที่ยาวเพื่อให้อุปกรณ์มีสัดส่วนที่พอดีและจับเก็บได้ง่ายขึ้น
5. ทำให้กรรไกรตัดเหล็กมีความทนทานมากขึ้นหากตกลงโดยไม่ตั้งใจ



28. [PAT3'64] ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวได้ว่าไม่ถูกต้อง

1. ไฟฟ้าลัดวงจรทำให้เกิดความร้อน
2. ไฟดูดเกิดจากไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางผ่าน
3. ควรใช้ฟิวส์ที่มีขนาดกระแสต่ำกว่ากระแสที่ไหลดใช้งาน
4. Residual Current Device เป็นอุปกรณ์ช่วยป้องกันไฟรั่ว
5. เครื่องตัดไฟรั่วควรมีปุ่มทดสอบการทำงานและทำการทดสอบเป็นประจำ

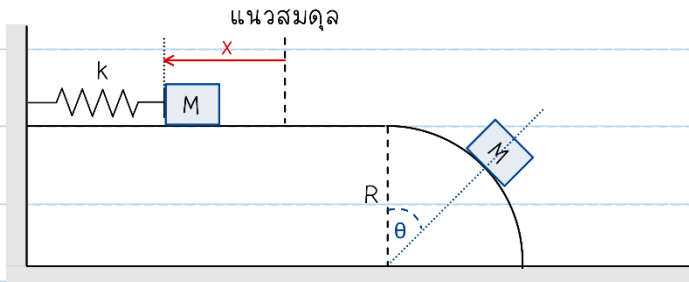
29. [PAT3'64] รถยนต์มวล 1,000 kg มีระบบเบรกที่สามารถสร้างแรงเบรกได้สูงสุด 5,000 N ขณะผู้ขับขี่รถยนต์คนนี้นำกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 108 km/h และมองเห็นสิ่งกีดขวางข้างหน้าห่างออกไปที่ระยะ 180 m ผู้ขับขี่จะต้องตัดสินใจสั่งเบรกภายในเวลามากที่สุดกี่วินาที (s) หลังจากที่เริ่มมองเห็นสิ่งกีดขวางรถยนต์จึงจะไม่ชนสิ่งกีดขวาง กำหนดให้ไม่คิดแรงเสียดทานจากปัจจัยอื่นและแรงต้านอากาศ



30. [PAT3'64] มวล  $M$  ถูกดันเข้าหาสปริงที่มีค่าคง  $k$  เป็นระยะ  $x$  เมื่อปล่อยออกทำให้มวลเคลื่อนที่ไปตาม

แนวราบไร้แรงเสียดทาน เมื่อมวลเคลื่อนที่ลงเนินโค้งรัศมี  $R$  แล้วลอยออกจากเนินโค้งที่มุม  $\theta$  พอดี

จงหาระยะยุบตัวของสปริง  $X$  ในหน่วย  $m$



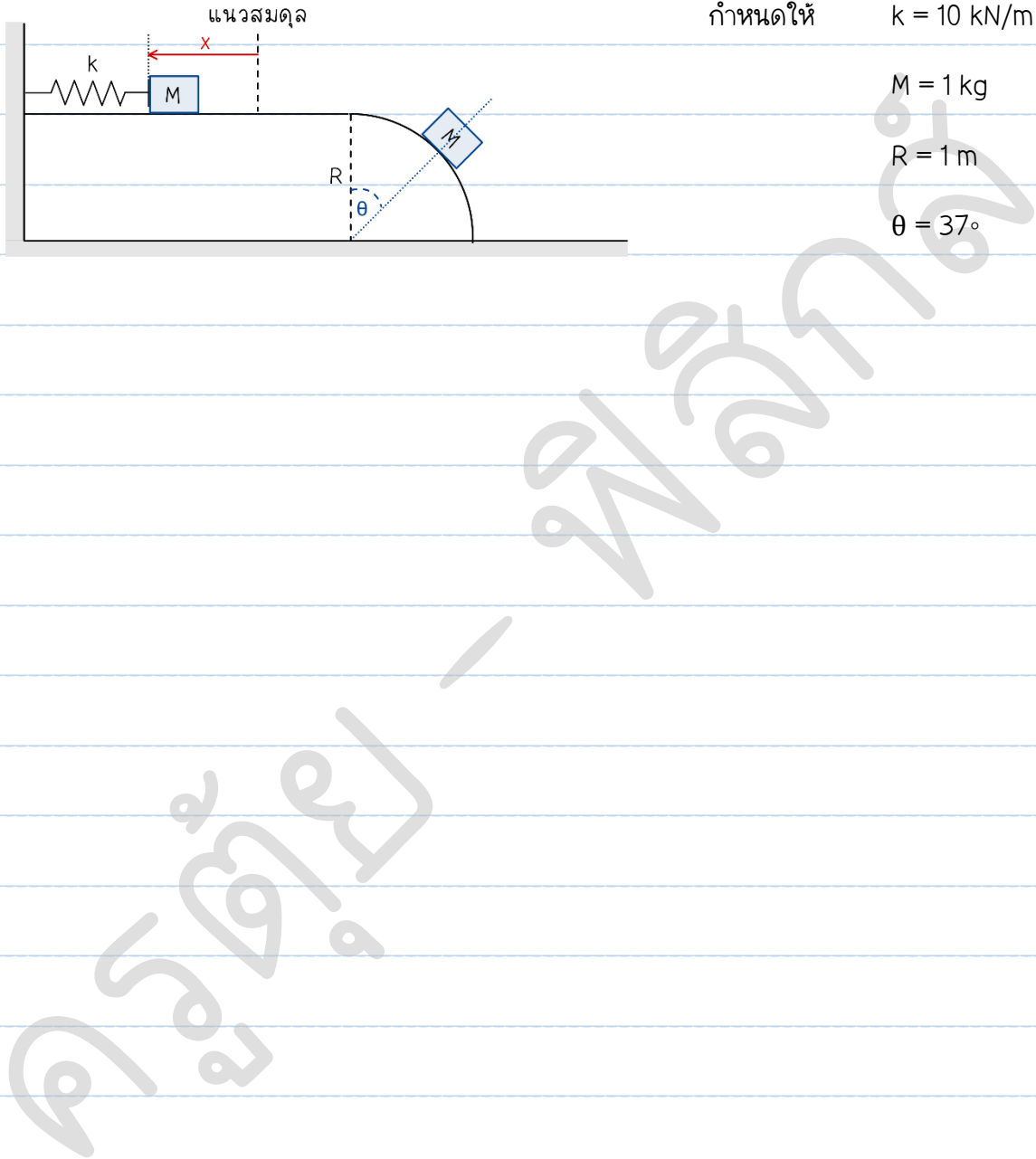
กำหนดให้

$k = 10 \text{ kN/m}$

$M = 1 \text{ kg}$

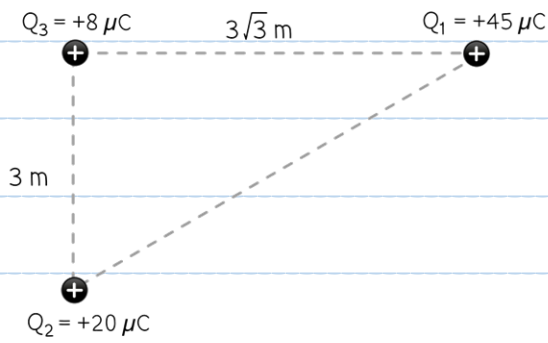
$R = 1 \text{ m}$

$\theta = 37^\circ$





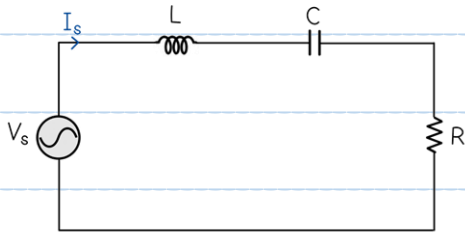
31. [PAT3'64] จากรูป จงหาแรงลัพธ์บนประจุ  $Q_3$  มีค่าเป็นกี่ mN



ดรุต้อย - ฟิสิกส์

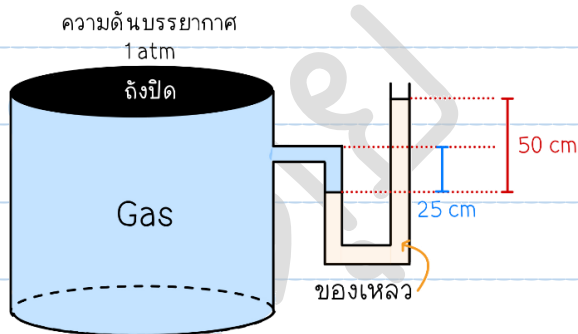


32. [PAT3'64] แหล่งจ่ายไฟ  $V_s = 50\sin(500t)$  ต่อกันกับตัวเหนี่ยวนำขนาด  $10\text{ mH}$  ตัวเก็บประจุขนาด  $80\text{ }\mu\text{F}$  และตัวต้านทาน  $15\text{ }\Omega$  กระแสไฟฟ้า  $I_s$  จะมีค่าสูงสุดกี่แอมแปร์



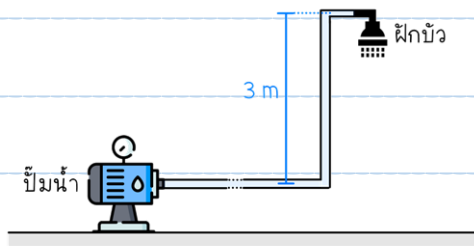
33. [PAT3'64] ความดันสัมบูรณ์ของแก๊สที่อยู่ในถังปิดดังรูป มีค่ากี่กิโลปาสคาล (kPa)

กำหนดให้ ความถ่วงจำเพาะของแก๊สและของเหลวในท่อมีค่า  $0.1$  และ  $0.8$  ตามลำดับ  
และความดันของแก๊สทุกจุดในถังมีค่าเท่ากัน





34. [PAT3'64] ปิ๊มส่งน้ำไปยังฝักบัวอาบน้ำผ่านท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 cm โดยความยาวท่อรวมจากปิ๊มไปยังฝักบัวอาบน้ำเท่ากับ 40 m และฝักบัวอยู่สูงจากระดับปิ๊ม 3 m โดยฝักบัวมีทั้งหมด 90 รู แต่ละรูมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.05 cm ขณะที่ความเร็วเฉลี่ยของน้ำที่ออกจากฝักบัวมีค่าเท่ากับ 10 m/s
- น้ำที่ออกจากปิ๊มจะมีความเร็วเท่าใดในหน่วย m/s



35. [PAT3'64] เกิดการรั่วไหลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งบรรจุอยู่ในถังปริมาตร 240 L ความดันเริ่มต้น 1,830 kPa อุณหภูมิ 27°C เมื่อวิศวกรปิดรอยรั่วเรียบร้อยแล้วพบว่าอุณหภูมิของแก๊สในถังมีค่าเท่าเดิม แต่ความดันในถังของแก๊สมีค่า 1,000 kPa แก๊สรั่วออกจากถังทั้งหมดเป็นกี่กรัม