ข้อสอบ
PAT3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
ส่วนวิชาฟิสิกส์ | ฉบับ กุมภาพันธ์ 2561

ข้อกำหนด ให้ผู้เข้าสอบใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ

⛔ เว้นแต่จะมีแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

g = ค่าความโน้มถ่วงโลก = 10 m/s^2

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

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

k = ค่าคงที่ของคูลอมป์ = 9×10^9 $N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$

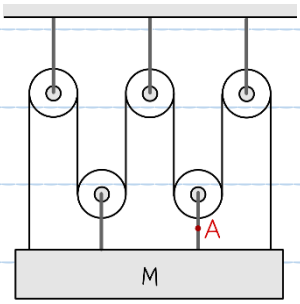
ความหนาแน่นของน้ำ = 1,000 kg/m^3

$\sqrt{2}$	= 1.414	log2	= 0.301
$\sqrt{3}$	=1.732	log3	= 0.477
$\sqrt{5}$	= 2.236	e	= 2.718
π	$= \frac{22}{7}$	$\sin 37^\circ$	$= \frac{3}{5}$

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 = °C +273

1. [PAT3'61] มวล M ถูกห้อยด้วยรอกพวงที่มีแรงเสียดทานดังรูป ถ้าดึงแรงตึงเชือกที่จุด A มีค่าเท่ากับ 18 N จงหาขนาดของมวล M



1. 1.8 kg.
2. 2.7 kg
3. 5.4 kg
4. 9.0 kg
5. 18 kg

2. [PAT3'61] ช้างตัวหนึ่งออกแรงดึง 15,000 N ในการลากก่อนซุงขนาด 10ton ไปบนพื้นที่มีความเสียดทานด้วยความเร็วเริ่มต้น 2 m/s ให้เคลื่อนที่ไปตามทางราบได้ระยะทาง 12 m ในเวลา 5 S จงหาความเร็วเฉลี่ยของท่อนซุง

1. 0.16 m/s^2
2. 0.67 m/s^2
3. 0.96 m/s^2
4. 1.04 m/s^2
5. 1.50 m/s^2

3. [PAT3'61] รถเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ 4 m/s^2 เป็นเวลา 6 s แล้วชะลอลงด้วยความหน่วงคงที่ 2.4 m/s^2 จงหาระยะกระจัดเมื่อความเร็วรถเป็น 0 m/s

   1. 77 m
   2. 84 m
   3. 192 m
   4. 264 m
   5. 312 m

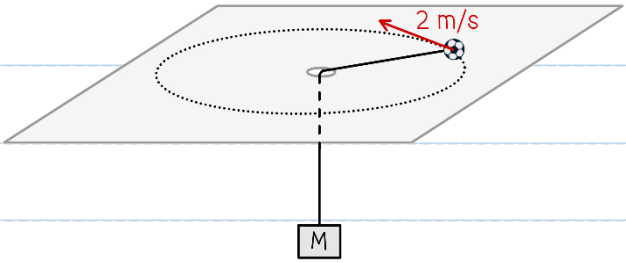
4. [PAT3'61] ลูกข่างหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมเริ่มต้น $\frac{660}{\pi}$ rpm (รอบต่อนาที) ละหมุนช้าลงด้วย ความหน่วงเชิงมุมคงที่ขนาด 1.75 rad/s^2 ลูกข่างหมุนไปทั้งหมดกี่รอบจนหยุดนิ่ง

   1. 22 รอบ
   2. 44 รอบ
   3. 138 รอบ
   4. 276 รอบ
   5. 484 รอบ

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

5. [PAT3'61] ลูกบอลมวล 2 kg ถูกร้อยเชือกเข้ากับรู้กลางโต๊ะไม่มีแรงเสียดทาน ที่ปลายอีกด้านหนึ่งของเชือกมีตุ้มน้ำหนัก M ดังรูป

มวลของตุ้มน้ำหนักต้องมีค่าเท่าไร เพื่อให้ลูกบอลวิ่งด้วยความเร็วเชิงเส้น 2 m/s ในวิถีโค้งที่รัศมีคงที่ 0.5 m



1. 1.6 kg
2. 3.2 kg
3. 6.4 kg
4. 16.0 kg
5. 160.0 kg

6. [PAT3'61] ปล่อยลูกบอลจากจุด A ซึ่งสูง h จากพื้น เมื่อผ่านจุด B ซึ่งสูง h/4 จากพื้นจะมีอัตราเร็วเป็นเท่าใด

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

7. [PAT3'61] นักกีฬาคนหนึ่งตีลูกเบสบอลซึ่งมีมวล 180 g ออกไปโดยที่ขณะหนึ่งลูกบอลอยู่ที่ความสูง 30 m จากพื้น และมีความเร็ว 20 m/s จงหาว่าพลังงานกลรวมของลูกบอลเทียบกับพื้นมีค่าเท่าไร

   1. 9 J
   2. 36 J
   3. 54 J
   4. 90 J
   5. 126 J

8. [PAT3'61] ยิงลูกปืนมวล 18 g ซึ่งมีความเร็ว 200 m/s ไปยังแผ่นเกราะซึ่งออกแบบให้มีแรงต้านเฉลี่ย 10,000 N

   แผ่นเกราะนี้จะต้องหนาน้อยที่สุดเท่าใดจากตัวเลือกต่อไปนี้ เพื่อไม่ให้ลูกปืนทะลุผ่านแผ่นเกราะได้

   1. 2 cm
   2. 3 cm
   3. 4 cm
   4. 5 cm
   5. 6 cm

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

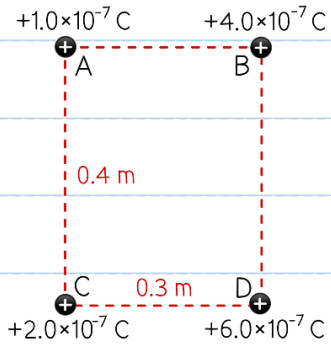
9. [PAT3'61] ชิ้นงานทางวิศวกรรมในข้อใด ไม่ได้ใช้หลักในการลดแรงกระแทกโดยการเพิ่มระยะเวลาในการสัมผัส

    1. กระจกนิรภัย
    2. ยางกันกระแทกข้างโป๊ะเรือ
    3. กันชนพลาสติก
    4. ถุงลมนิรภัยในรถยนต์
    5. กรอบมือถือซิลิโคน

10. [PAT3'61] มวล $m_1 = 7$ kg เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว $v_1 = 1$ m/s และมวล $m_2 = 3$ kg เคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว $v_2 = 8$ m / s และมาชนกับมวล m_1 แล้วมวลทั้งสองเคลื่อนที่ติดไปด้วยกันด้วยความเร็วเท่ากับกี่ m/s

    1. 2.5 m/s
    2. 3.1 m/s
    3. 7.0 m/s
    4. 9.0 m/s
    5. 25.0 m/s

11. [PAT3'61] ที่ตำแหน่ง A B C และ D มีประจุ $+1.0 \times 10^{-7}$ C, $+4.0 \times 10^{-7}$ C, $+2.0 \times 10^{-7}$ C และ $+6.0 \times 10^{-7}$ C ดังรูป โดยมีระยะ AB และ CD เท่ากับ 0.3 m และระยะ AC และ BD เท่ากับ 0.4 m



แรงจากประจุไฟฟ้าในข้อใด ที่กระทำต่อจุดประจุไฟฟ้า A ด้วยขนาดแรงสูงสุดและมีขนาดเท่าใด

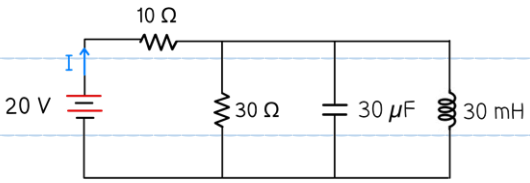
กำหนดให้ ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์ $k = 9 \times 10^9$ N•m^2/C^2

1. แรงจากประจุ B ขนาด 1.1×10^{-3} N
2. แรงจากประจุ B ขนาด 4.0×10^{-3} N
3. แรงจากประจุ C ขนาด 1.1×10^{-3} N
4. แรงจากประจุ D ขนาด 4.0×10^{-3} N
5. แรงจากประจุ D ขนาด 2.2×10^{-3} N

12. [PAT3'61] นำตัวเก็บประจุ 2 ตัวขนาด 4 μF และ 8 μF ต่อกับความต่างศักย์ 90 V จงหาพลังงานสะสมทั้งหมดเมื่อมีการต่อตัวเก็บประจุ ก) แบบอนุกรม และ ข) แบบขนาน ตามลำดับ

1. ก) 4.86×10^{-3} J และ ข) 1.08×10^{-3} J
2. ก) 1.52×10^{-3} J และ ข) 4.86×10^{-2} J
3. ก) 4.86×10^{-2} J และ ข) 1.52×10^{-3} J
4. ก) 1.08×10^{-2} J และ ข) 4.86×10^{-2} J
5. ก) 4.86×10^{-2} J และ ข) 1.08×10^{-2} J

13. [PAT3'61] จากวงจรไฟฟ้าดังแสดงในรูปต่อไปนี้



จงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า I

1. 0.25 A
2. 0.5 A
3. 0.75 A
4. 1 A
5. 2 A

14. [PAT3'61] ขดลวดเหนี่ยวนำขนาด 20 mH ต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ที่สามารถเปลี่ยนความถี่ได้ หากเครื่องกำเนิดสัญญาณนี้ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้า (V_{rms}) 2 V และวัดกระแส (I_{rms}) ผ่านขดเหนี่ยวนำได้ 0.5 A จงหาความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณนี้

1. 0.5 Hz
2. 22.5 Hz
3. 31.8 Hz
4. 63.7 Hz
5. 200.0 Hz

15. [PAT3'61] ถ้านำหลอดไฟอินแคนเดสเซนต์ (หลอดไส้) ขนาด 50 W 220 V และ 100 W 220 V มาต่อกันแบบอนุกรมแล้วต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 220 V ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

    1. หลอด 100 W จะสว่างกว่าหลอด 50 W
    2. หลอด 50 W จะสว่างกว่าหลอด 100 W
    3. ทั้งสองหลอดจะสว่างเท่ากัน
    4. หลอด 50 W จะสว่างแต่ หลอด 100 W จะดับสนิท
    5. หลอดไฟทั้งสองจะดับสนิท

16. [PAT3'61] คลื่นเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปน้ำลึกโดยมีมุมตกกระทบ 30° และมีมุมหักเห 60° กำหนดให้แหล่งกำเนิดคลื่นมีความถี่ 50 Hz และมีความยาวคลื่นที่น้ำตื้น 0.5 cm

จงหาอัตราเร็วของคลื่นบริเวณน้ำลึก

    1. 14.4 cm/s
    2. 43.3 cm/s
    3. 57.5 cm/s
    4. 86.6 cm/s
    5. 173.0 cm/s

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

17. [PAT3'61] หอกระจายเสียงเปิดเครื่องเสียงขนาดกำลังเสียง 0.4 kW โดยคลื่นเสียงแผ่กระจายเป็นทรงกลม จงหาความเข้มเสียงที่ผิวทรงกลมเมื่ออยู่ห่างจากเครื่องกำเนิดเสียง 100 m (ไม่คิดการสูญเสียและการสะท้อนกลับ)

1. 1.27×10^{-5} w·m^{-2}
2. 3.18×10^{-3} w·m^{-2}
3. 1.26×10^{-2} w·m^{-2}
4. 0.32 w·m^{-2}
5. 3.18 w·m^{-2}

18. [PAT3'61] คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใดมีความยาวคลื่นสั้นที่สุด

1. รังสีอินฟราเรด
2. คลื่นแสง
3. คลื่นวิทยุ
4. คลื่นไมโครเวฟ
5. รังสีแกมมา

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

19. [PAT3'61] ถ้าแสงเคลื่อนที่จากดาวดวงหนึ่งถึงโลกใช้เวลา 10 วัน จงหาระยะห่างจากดาวดวงนั้นถึงโลก

1. 1.08×10^{10} km
2. 8.64×10^{10} km
3. 2.59×10^{11} km
4. 1.08×10^{12} km
5. 2.59×10^{13} km

20. [PAT3'61] กล่องขนาด 10 kg ตกจากตึกสูง 200 m เหนือพื้น จงหาพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ของกล่องเทียบกับพื้น ตามลำดับ เมื่อเวลาผ่านไป 4 s

1. พลังงานจลน์ 200 J พลังงานศักย์ 20,000 J
2. พลังงานจลน์ 8,000 J พลังงานศักย์ 12,000 J
3. พลังงานจลน์ 8,000 J พลังงานศักย์ 20,000 J
4. พลังงานจลน์ 16,000 J พลังงานศักย์ 20,000 J
5. พลังงานจลน์ 16,000 J พลังงานศักย์ 4,000 J

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

21. [PAT3'61] เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำมันกับน้ำที่มีการไหลแบบไม่ผสมกัน น้ำมันไหลเข้าและออกด้วยอัตราการไหล 14 kg/s และมีอุณหภูมิขาเข้า 90°C และอุณหภูมิขาออก 40°C น้ำไหลเข้าด้วยอัตราการไหล 20 kg/s และมีอุณหภูมิขาเข้าเท่ากับ 60°C อุณหภูมิขาออกของน้ำจะเป็นเท่าไร

กำหนดให้ ถือว่าการแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นไปโดยสมบูรณ์

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมันมีค่า 1.8 kJ/(kg·K)

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ 4.2 kJ/(kg·k)

1. 10°C
2. 45°C
3. 75°C
4. 95°C
5. 110°C

22. [PAT3'61] ประตูน้ำมีระดับความสูงของน้ำ จงหาอัตราส่วนความดันที่ตำแหน่งลึกสุดของประตูน้ำต่อความดันที่ผิวน้ำ

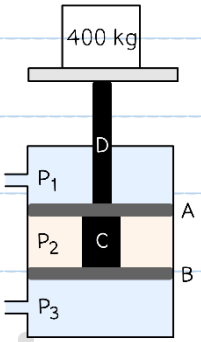
กำหนดให้ ρ เป็นความหนาแน่นของน้ำ

g เป็นค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

P_a เป็นความดันบรรยากาศ

1. $\frac{\rho gh}{P_a}$
2. $1+\frac{\rho gh}{P_a}$
3. $\frac{1+\rho gh}{P_a}$
4. $P_a+\rho gh$
5. $\frac{1}{P_a}+\frac{\rho gh}{P_a}$

23. [PAT3'61] กระบอกสูบไฮดรอลิกมีลูกสูบ A และ B ซึ่งแบ่งปริมาตรในกระบอกออกเป็น 3 ส่วน โดยมีก้านสูบ C เชื่อมต่อระหว่างกันและก้านสูบ D ต่อกับจานรองรับน้ำหนักดังรูป ถ้าพื้นที่หน้าตัดภายในกระบอกสูบเท่ากับ 100 cm^2 และพื้นที่หน้าตัดของก้านสูบ C และ D เท่ากับ 40 cm^2 และ 20 cm^2 ตามลำดับ ถ้าความดัน P_1 = 80 N/cm^2 และ P_2 = 120 N/cm^2



ความดัน P_3 จะต้องเป็นเท่าไรจึงจะยกมวล M ขนาด 400 kg ได้ (ถือว่าไม่มีแรงเสียดทานระหว่างกระบอกสูบกับลูกสูบ และก้านสูบ)

1. 32 N/cm^2
2. 40 N/cm^2
3. 104 N/cm^2
4. 112 N/cm^2
5. 176 N/cm^2

24. [PAT3'61] ข้อใดไม่ใช่เป็นผลจากแรงลอยตัว

1. เครื่องร่อนบินในท้องฟ้า
2. คนลอยในทะเลสาบเดดซี
3. ลูกโป่งลอยในอากาศ
4. ควันไฟลอยขึ้นในอากาศ
5. เรือดำน้ำลอยนิ่งในน้ำ

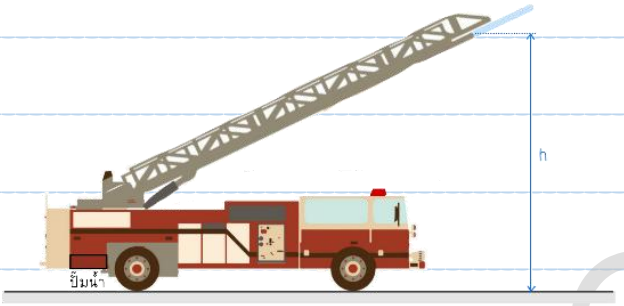
25. [PAT3'61] ลวดโลหะยาว 40 cm มีมวล 32 g ถูกดัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และวางให้ทั้ง 4 ด้านของจัตุรัสสัมผัสผิวน้ำพอดี

จงหาแรงที่จะยกให้ลวดโลหะนี้หลุดจากผิวน้ำพอดี ถ้าความตึงผิวของ น้ำเท่ากับ 0.07 N/m

1. 0.028 N
2. 0.056 N
3. 0.088 N
4. 0.348 N
5. 0.376 N

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

26. [PAT3'61] น้ำถูกดันด้วยปั๊มที่ท้ายรถด้วยอัตราการไหลคงที่ 0.04 m^3/s ในสายดับเพลิงขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.004 m ถ้าปลายหัวฉีดของสายดับเพลิงมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.002 m และฉีดออกสู่อากาศที่ความสูง h = 10 m



จงหาความดันเกจของน้ำที่ออกจากปั๊ม

1. 100,000 N/m^2
2. 105,00 N/m^2
3. 150,000 N/m^2
4. 250,000 N/m^2
5. 300,000 N/m^2

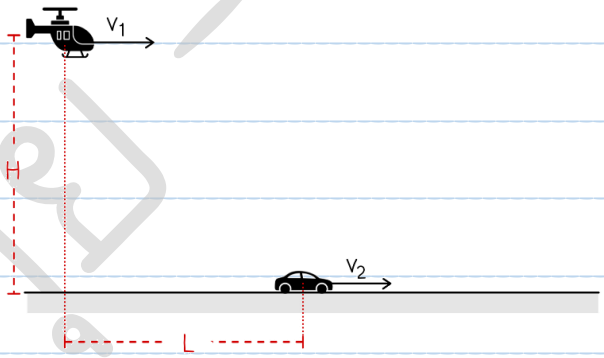
ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

27. [PAT3'61] การเผาไหม้ในระบบปิดหุ้มฉนวนของเชื้อเพลิงชนิดหนึ่ง ที่ความดันคงที่ 150 kPa เกิดความร้อน 1,250 J ซึ่งส่งผลให้ปริมาตรของห้องเผาไหม้เพิ่มขึ้น 5.0×10^{-3} m^3

พลังงานภายในห้องเผาไหม้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

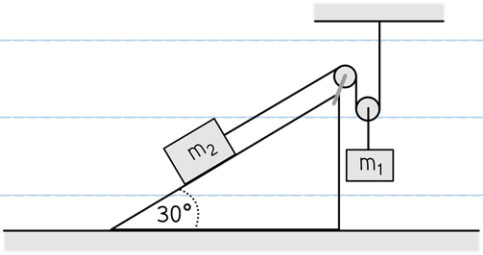
1. ลดลง 500 J
2. เพิ่มขึ้น 500 J
3. เพิ่มขึ้น 750 J
4. ลดลง 2000 J
5. เพิ่มขึ้น 2000 J

28. [PAT3'61] เฮลิคอปเตอร์บินตรงในแนวระดับที่ความสูง H = 500 m ด้วยความเร็วคงที่ v_1 = 70 m/s รถบรรทุกอยู่ข้างหน้าเฮลิคอปเตอร์ กำลังแล่นไปด้วยความเร็วคงที่ v_2 เมื่อรถบรรทุกอยู่ห่างเป็นระยะ L = 400 m เฮลิคอปเตอร์ปล่อยวัตถุให้ตกลงมาอย่างอิสระ และวัตถุเคลื่อนที่ไปตกบนรถพอดี



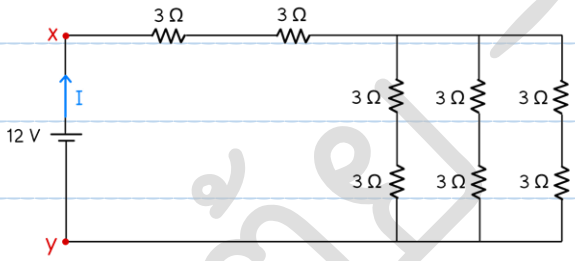
จงหาว่ารถแล่นด้วยความเร็ว v_2 เท่ากับกี่ m/s

29. [PAT3'61] มวล $m_1 = 4$ kg และ $m_2 = 9$ kg ต่อกับเชือกและระบบรอกที่ไม่มีแรงเสียดทาน ดังรูป



โดย m_2 อยู่บนพื้นเอียงไม่มีแรงเสียดทานที่ทำมุม 30 องศากับแนวระนาบ จงหาว่า m_1 มีความเร่งกี่ m/s^2

30. [PAT3'61] จากรูป ขนาดกระแสไฟฟ้า I ที่ไหลผ่านจุด X มีค่ากี่ A



31. [PAT3'61] น้ำ 120 kg มีอุณหภูมิน้ำเริ่มต้นเท่ากับ 15°C ถูกต้มในหม้อต้มน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงจากไม้ยางพารา 5 kg ระหว่างกระบวนการต้มน้ำมีความร้อนสูญเสียให้กับสิ่งแวดล้อม 58% ของความร้อนที่ได้รับจากเชื้อเพลิง อยากทราบว่าอุณหภูมิสุดท้ายของน้ำในหม้อต้มเป็นกี่ °C

กำหนดให้ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 kJ/kg·K

ค่าความร้อนของไม้ยางพาราเท่ากับ 19,200 kJ/kg

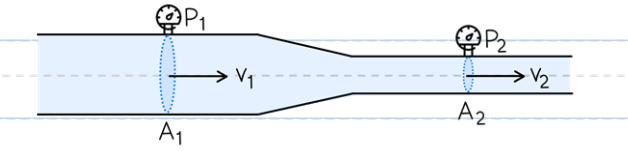
32. [PAT3'61] หม้อต้มน้ำไฟฟ้าที่มีความจุความร้อน 1.7 $kJ \cdot K^{-1}$ บรรจุน้ำที่มีมวล 1.5 kg ถ้าหม้อต้มน้ำและน้ำในหม้อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 25°C ไปเป็น 100°C โดยใช้เวลา 10 min หากยังคงต้มน้ำต่อไปจงหาว่าตั้งแต่น้ำเดือดจนกระทั่งน้ำในหม้อระเหยไป 2 ใน 3 ของมวลเริ่มต้น จะใช้เวลากี่นาที

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4.2 kJ/kg·K

ความร้อนแฝงของการระเหยของน้ำเป็น 2,400 kJ/kg

ครูตุ้ย - ฟิสิกส์

33. [PAT3'61] น้ำไหลในท่อที่ลดพื้นที่หน้าตัดดังรูป ถ้าพื้นที่หน้าตัด $A_2 = 0.6A_1$ โดยที่พื้นที่หน้าตัด $A_1 = 200\ cm^2$ และความต่างของความดัน $(P_1 - P_2) = 50 \times 10^3\ N/m^2$ ความเร็วของน้ำ v_2 เท่ากับกี่ m/s



34. [PAT3'61] ถังบรรจุอากาศขนาด 3 m^3 ที่ความดันสัมบูรณ์ 1 bar เมื่อเติมแก๊สไนโตรเจนลงไปจนความดันเกจในถังเป็น 8.3 bar

จะต้องใช้แก๊สไนโตรเจนทั้งหมดกี่ kg หากสมมติให้อุณหภูมิแก๊สในถังคงที่ที่ 27°C