ค่าคงที่ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

g	ค่าความโน้มถ่วงโลก	=	10 m/s^2
R	ค่าคงที่สากลของก๊าซ	=	8.3 $kPa.m^3 / (kmol.K)$
P_{ATM}	(ความดัน 1 บรรยากาศ)	=	1 bar = 100 kPa
K	ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์	=	9×10^9 $N.m^2 / C^2$
ความหนาแน่นของน้ำ		=	1,000 kg/m^3

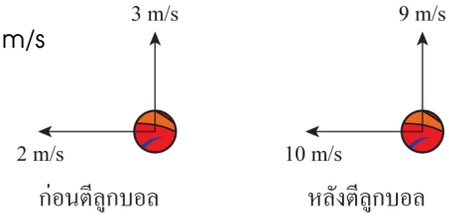
$\sqrt{2} = 1.414$, $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{5} = 2.236$, $\pi = \frac{22}{7}$

$\log 2 = 0.301$, $\log 3 = 0.477$, $e = 2.718$, $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$

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

มวลของอะตอม	C = 12	Ca = 40	Cl = 35.5
	H = 1	N = 14	Na = 23
	O = 16	S = 32	

1. ลูกบอลมวล 0.3 kg ลอยเข้าหานักกีฬาด้วยขนาดความเร็ว 3 m/s ในแนวดิ่ง และ 2 m/s ในแนวระดับ ใช้มือตบด้วยแรงคงตัวเป็นเวลา 0.2 s ทำให้ลูกบอลมีขนาดความเร็วในแนวดิ่งและแนวระดับ 9 m/s และ 10 m/s ตามลำดับ จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกบอล

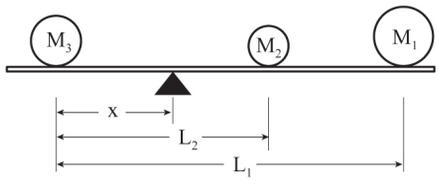


1. 3 N
2. 9 N
3. 15 N
4. 21 N
5. 42 N

---

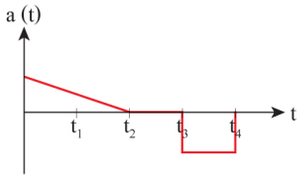
2. วัตถุสามชิ้นวางอยู่บนคานกระดกดังรูป จงหาระยะ x ที่ทำให้คานอยู่ในภาวะสมดุล กำหนดให้ M_1 = 6 kg , M_2 = 2 kg , M_3 = 8 kg , L_1 = 6 kg , L_2 = 4 kg

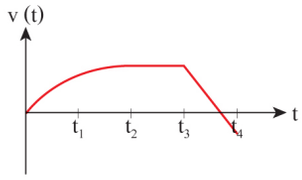
1. 1.75 m
2. 2.20 m
3. 2.50 m
4. 2.75 m
5. 3.00 m

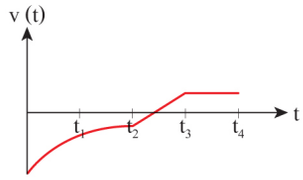


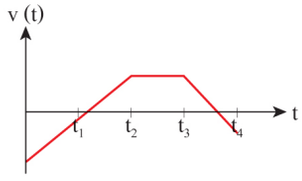
---

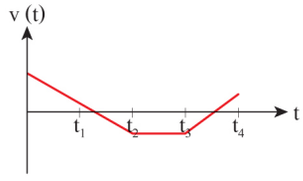
3. กำหนดให้กราฟความเร่งต่อเวลาเป็นดังรูป ข้อใดคือกราฟความเร็วต่อเวลาที่สอดคล้องกับความเร่งนี้

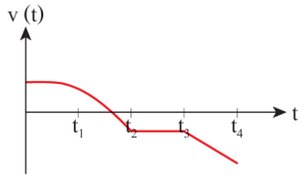


1.


2.


3.


4.


5.


---

4. นักดับเพลิงฉีดน้ำแรงดันสูงไปที่ตัวอาคารที่อยู่ห่างออกไป 20 m โดยตั้งมุมหัวฉีดเท่ากับ 45° ที่ระดับความสูง 1 m จากระดับพื้นดิน น้ำเข้าปะทะตัวอาคารเมื่อเวลาผ่านไป 1 s หลังจากออกจากหัวฉีด จงหาว่าน้ำเข้าปะทะตัวอาคารที่ระดับความสูงจากพื้นดินเท่าไร

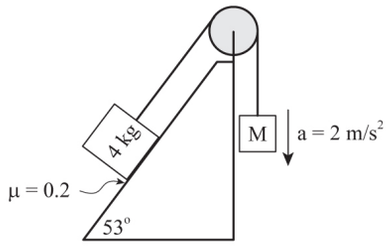
1. 10.14 m
2. 15.00 m
3. 16.00 m
4. 20.14 m
5. 21.00 m

5. เข็มสั้น (เข็มชั่วโมง) ของนาฬิกาแขวนผนัง เดินด้วยความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยเท่าไร

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. กำหนดให้รอกไม่มีแรงเสียดทาน และเชือกไม่มีมวล
จงหาขนาดของมวล M ที่ทำให้ระบบเคลื่อนที่ด้วยความเร่งดังรูป



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

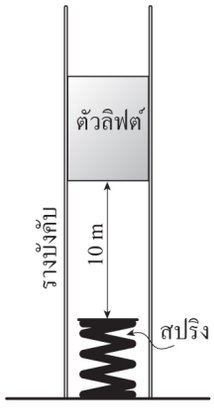
---

7. ใบพัดของพัดลมมีค่าของโมเมนต์ความเฉื่อย 0.3 $kg{\cdot}m^2$ ถ้าต้องการให้ใบพัดหมุนจากสภาวะหยุดนิ่ง จนมีความเร็ว 1,000 rpm ในเวลา 10 s มอเตอร์พัดลมจะพัดสร้างแรงบิด (Torque) เท่าไร
กำหนดให้ ไม่คิดแรงเสียดทานและแรงต้านอากาศ

1. 3.14 N·m
2. 5.00 N·m
3. 30.00 N·m
4. 31.40 N·m
5. 188.40 N·m

---

8. ลิฟต์มวล 1,100 kg ขณะจอดอยู่ที่ชั้น 2 ซึ่งสูงจากสปริงด้านล่าง 10 m สายเคเบิลขาด ทำให้ลิฟต์ตกลงมา ถ้าค่านิจของสปริงเท่ากับ 200 kN/m และแรงเสียดทานระหว่างตัวลิฟต์กับรางบังคับสุทธิมีค่า 1,100 N คงที่ จงประมาณระยะยุบสูงสุดของสปริง



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

---

9. ลูกเหล็กขนาด 2 kg เคลื่อนที่มาด้วยความเร็ว 5 m/s ชนกับลูกเหล็กขนาด 3 kg ซึ่งวางติดอยู่กับสปริงที่ยึดกับผนังห้องไว้ หลังจากชนแล้วลูกเหล็กทั้งสองเคลื่อนที่ติดกันไป ระยะที่สปริงหดสั้นที่สุดมีค่ากี่ cm กำหนดให้ค่านิจของสปริงมีค่า 320 N/m

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

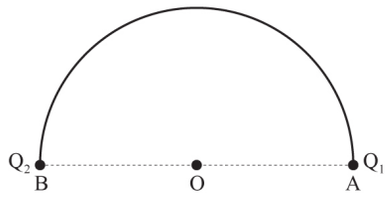
---

10. วัตถุหยุดนิ่งระเบิดออกเป็นสามส่วนที่มีมวลท่ากัน ถ้าวัตถุทั้งสามส่วน เคลื่อนที่ด้วยความเร็วขนาดเท่ากัน ในทิศทางต่างกันบนระนาบเดียวกัน จงหามุมระหว่างความเร็วของมวลชิ้นที่หนึ่งและชิ้นที่สอง

1. 30°
2. 60°
3. 90°
4. 120°
5. 180°

11. จุดประจุไฟฟ้า Q_1 และ Q_2 วางอยู่ที่ปลายเส้นโค้งครึ่งวงกลมที่มีรัศมี 50 หน่วย และมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด Q_1 วางที่จุด A (50,0) และ Q_2 วางที่จุด B (-50,0) ดังรูป กำหนดให้ $Q_1/Q_2 = -4/3$ จงหาจุดบนเส้นโค้งครึ่งวงกลมที่มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับศูนย์

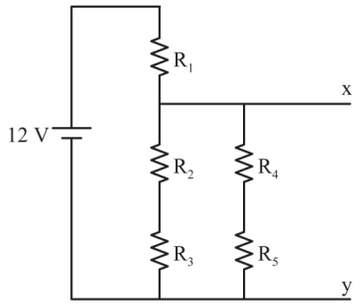
1. (-30,40)
2. (-28,96)
3. (-14,48)
4. (14,48)
5. (15,20)



---

12. จงหาความต่างศักย์ V_{xy} มีค่ากี่โวลต์
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



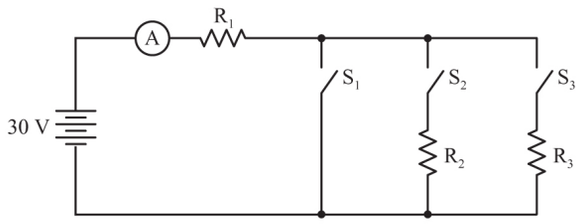
---

13. แบตเตอรี่ตัวหนึ่งมีแรงดัน 30 V ต่อกับตัวต้านทาน 3 ตัว ดังรูป

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

จงหาค่า $R_1 + R_2 + R_3$

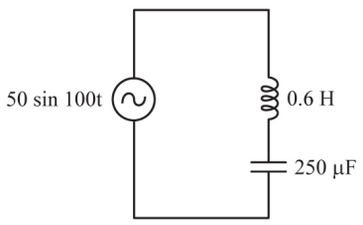
1. 4 Ω
2. 8 Ω
3. 10 Ω
4. 16 Ω
5. 18 Ω



---

14. วงจรไฟฟ้าประกอบด้วย ขดลวดเหนี่ยวนำขนาด 0.6 H และตัวเก็บประจุขนาด 250 μF และมีแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับดังรูป จงหาความต่างศักย์ตกคร่อมตัวเก็บประจุที่โวลต์มิเตอร์วัดค่าได้

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



15. เลนส์นูนมีระยะโฟกัส 40 cm หากต้องการให้เกิดภาพจริงที่มีกำลังขยาย 4 เท่า ต้องวางวัตถุไว้ที่ระยะกี่เท่าของระยะโฟกัส

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

---

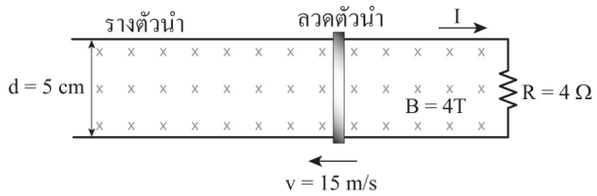
16. ท่อปลายปิดข้างหนึ่งสูง 40 cm เมื่อทดลองส่งคลื่นเสียงความถี่ 1,125 Hz เข้าที่ด้านปลายเปิดของท่อ จะเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ขึ้น กำหนดให้ความเร็วเสียงในอากาศขณะทำการทดลองมีค่าเท่ากับ 360 m/s จะต้องเติมน้ำใส่ท่อสูงอย่างน้อยที่สุดเท่าใดจึงจะเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์อีกครั้ง

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

---

17. ลวดตัวนำพาดอยู่บนรางตัวนำที่ไม่มีความต้านทานคู่หนึ่งที่มีระยะห่าง d ต่อเข้ากับตัวต้านทาน R อยู่ในสนามแม่เหล็กที่มีความเข้ม B ดังรูป ให้ลวดตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็กด้วยความเร็วคงที่ขนาด v จงหาขนาดของแรงแม่เหล็ก f ที่กระทำกับลวดตัวนำ

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



---

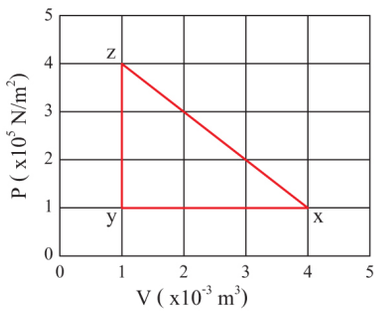
18. ข้อใดกล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>

1. รังสี UV-C มีความยาวคลื่นสั้นกว่า รังสี UV-A
2. คลื่นวิทยุไม่สามารถผ่านเข้าไปในกล่องโลหะที่ปิดสนิทได้
3. เมื่อแสงสีขาวเดินทางผ่านปริซึมสีเขียวหักเหมากกว่าสีแดง
4. ในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าจะอยู่ในระนาบเดียวกัน
5. กระแสไหลวนในแกนเหล็กของหม้อแปลงเกิดขึ้นจากการเหนี่ยวนำตามกฎของฟาราเดย์

---

19. แก๊สถูกอัดอยู่ในกระบอกสูบ ทำให้แก๊สในกระบอกสูบมีการเปลี่ยนแปลงทั้งความดันและปริมาตร จาก $x \rightarrow y \rightarrow z \rightarrow x$ จนครบรอบดังรูป จงหาว่าระบบนี้คายหรือดูดความร้อนเท่าใด

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



20. หม้อทอดไฟฟ้าไร้น้ำมันใช้ทอดมันฝรั่ง 400 g ด้วยความร้อนคงที่
โดยใช้กำลังไฟฟ้า 500 W เป็นเวลา 20 s โดยสูญเสียความร้อนให้กับอากาศ 20%
ทำให้มันฝรั่งมีอุณหภูมิเปลี่ยนไปจาก 20° เป็น 60° ความร้อนจำเพาะของมันฝรั่งมีค่าเท่าใด

1. 50 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)

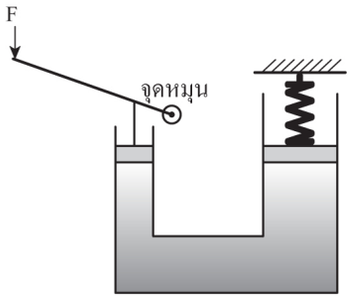
---

21. พัดลมไอน้ำพ่นน้ำออกมาเป็นละอองฝอยเล็กๆ อัตรา 10 g/s หากน้ำที่พ่นออกมา
กลายเป็นไอน้ำทั้งหมด อัตราความร้อนที่น้ำดึงออกจากอากาศในบริเวณนี้มีค่าเท่าใด
กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า 4.2 J/(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. 22,500.000 kW

---

22. จากรูป กำหนดให้คานและเครื่องอัดไฮดรอลิกมีการได้เปรียบเชิงกลทางปฏิบัติ
เท่ากับ 4 และ 20 ตามลำดับ ก่อนจะออกแรงกดสปริงอยู่ที่ตำแหน่งสมดุล
จะต้องออกแรงกดที่ปลายคานโยก (F) เท่าไร สปริงจึงจะหดลงไป 5 cm
ถ้าค่านิจของสปริงเท่ากับ 40 kN/m



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

---

23. วัตถุทรงลูกบาศก์มีความยาวแต่ละด้านเป็น 200 m เมื่อหย่อนลงไปในน้ำจะทำให้วัตถุจมลง h
เมื่อวางมวลขนาด 1.2 kg ลงบนวัตถุที่ลอยอยู่แล้วทำให้จมปริ่มน้ำพอดี จงหาระยะ h

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

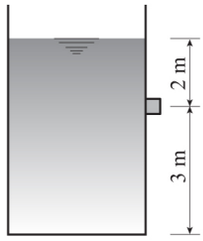
---

24. ลูกกลมตันรัศมี 1 cm ความหนาแน่น 2,000 kg/m^3 ถูกหย่อนลงไปในของเหลว
ที่มีความหนาแน่น 1,500 kg/m^3 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความหนืด 0.5 N·s/m^2
ปรากฏว่าลูกกลมเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง 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. น้ำไหลออกจากท่อที่ต่อจากถังซึ่งเปิดสู่บรรยากาศ สมมติว่าระบบไม่มีการสูญเสียพลังงาน เนื่องจากแรงเสียดทาน ความเร็วของน้ำสูงสุดที่ไหลออกจากท่อ มีค่าประมาณกี่ m/s

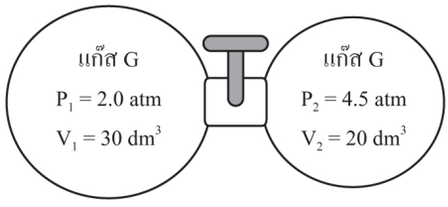
1. 0.004 m/s
2. 0.007 m/s
3. 6.325 m/s
4. 7.746 m/s
5. 10.000 m/s



---

26. แก๊ส G ถูกบรรจุในถัง 2 ใบที่เชื่อมต่อกันโดยมีวาล์วปิดอยู่ และแก๊สทั้งสองถังมีอุณหภูมิเท่ากัน โดยแก๊สในถังใบที่ 1 มีปริมาตร 30 dm^3 และความดัน 2.0 atm และแก๊สในถังใบที่ 2 มีปริมาตร 20 dm^3 และความดัน 4.5 atm เมื่อเปิดวาล์วระหว่างถังทั้งสองจนเกิดสมดุลความดันแก๊ส ความดันแก๊สทั้งสองถังมีค่าเท่าใด โดยไม่คิดปริมาตรของท่อที่เชื่อม

1. 3.00 atm
2. 3.25 atm
3. 5.00 atm
4. 6.50 atm
5. 7.50 atm

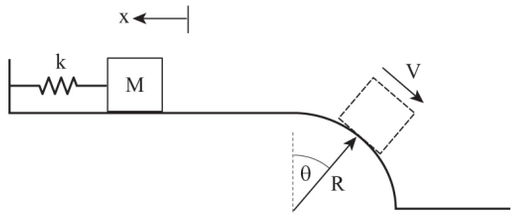


---

27. รถยนต์มวล 1,000 kg มีระบบเบรกที่สามารถสร้างแรงเบรกได้สูงสุด 5,000 N ขณะผู้ขับขี่รถยนต์คันนี้กำลังขับด้วยความเร็วคงที่ 108 km/h และมองเห็นสิ่งกีดขวางข้างหน้าห่างออกไปที่ระยะ 180 m ผู้ขับขี่จะต้องตัดสินใจสั่งเบรกภายในเวลามากที่สุดกี่วินาที (s) หลังจากที่เริ่มมองเห็นสิ่งกีดขวาง รถยนต์จึงจะไม่ชนสิ่งกีดขวาง กำหนดให้ไม่คิดแรงเสียดทานและแรงต้านอากาศ

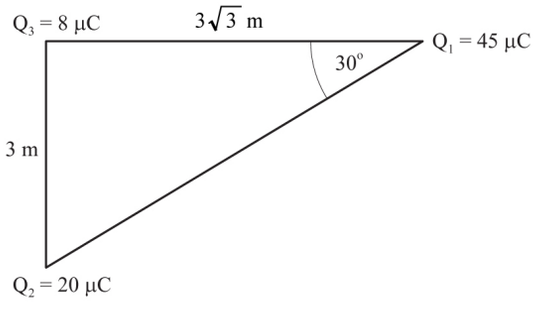
---

28. มวล M ถูกดันเข้าหาสปริงที่มีค่านิจ k เป็นระยะ x เมื่อปล่อยออกทำให้มวลเคลื่อนที่ไปตามแนวราบไร้แรงเสียดทาน เมื่อมวลเคลื่อนที่ลงเนินโค้งที่มีรัศมี R แล้วลอยออกจากเนินโค้งที่มุม θ พอดี จงหาระยะยุบตัวของสปริง x ในหน่วย m กำหนดให้ $k = 10$ kN/m , $M = 1$ kg , $R = 1$ m , $\theta = 37^\circ$

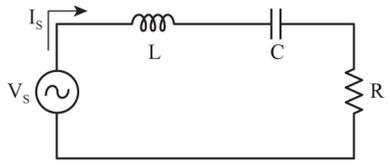


---

29. จงหาแรงลัพธ์บนประจุ Q_3 มีค่ากี่ mN

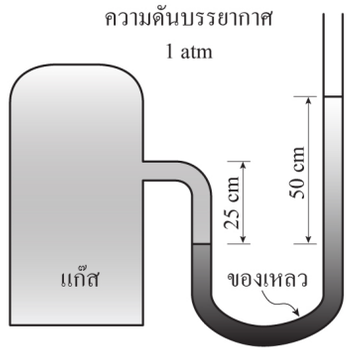


30. แหล่งจ่าย $V_S = 50 \sin(500t)$
ต่ออนุกรมกับตัวเหนี่ยวนำขนาด 10 mH
ตัวเก็บประจุขนาด 80 μF และตัวต้านทานขนาด 15 Ω
กระแสไฟ I_S จะมีค่าสูงสุดกี่แอมแปร์ (A)



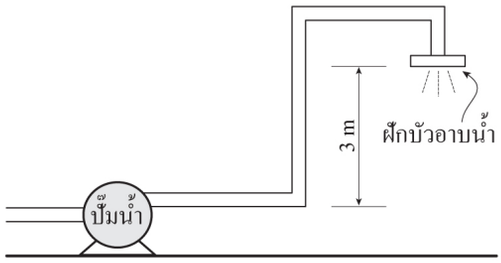
---

31. ความดันสัมบูรณ์ของแก๊สที่อยู่ในถังดังรูป มีค่ากี่กิโลปาสคาล (kPa)
กำหนดให้
ความถ่วงจำเพาะของแก๊สและของเหลวในท่อ มีค่า 0.1 และ 0.8
ตามลำดับ และความดันของแก๊สทุกจุดในถังมีค่าเท่ากัน



---

32. ปั๊มส่งน้ำไปยังฝักบัวอาบน้ำผ่านท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 cm
โดยความยาวท่อรวมจากปั๊มไปยังฝักบัวอาบน้ำเท่ากับ 40 เมตร
และฝักบัวอยู่สูงจากระดับปั๊ม 3 เมตร
โดยฝักบัวมีทั้งหมด 90 รู แต่ละรูมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.05 cm
ขณะที่ความเร็วเฉลี่ยของน้ำที่ออกจากฝักบัวเท่ากับ 10 m/s
น้ำที่ออกจากปั๊มมีความเร็วเท่าไรในหน่วย m/s



---

33. เกิดการรั่วไหลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งบรรจุอยู่ในถังปริมาตร 240 L
ความดันเริ่มต้น 1,830 kPa อุณหภูมิ 27 °C เมื่อวิศวกรปิดรอยรั่วเรียบร้อยแล้ว
พบว่า อุณหภูมิของแก๊สในถังมีค่าเท่าเดิม แต่ความดันของแก๊สในถังมีค่า 1,000 kPa
แก๊สรั่วออกมาทั้งหมดกี่กรัม (g)