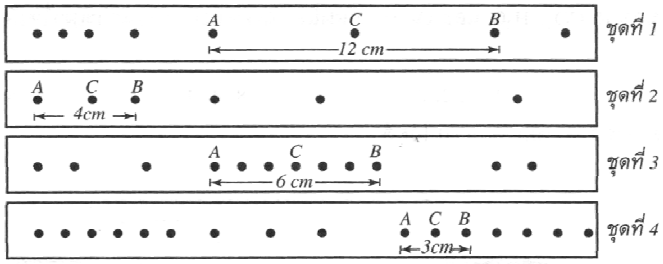
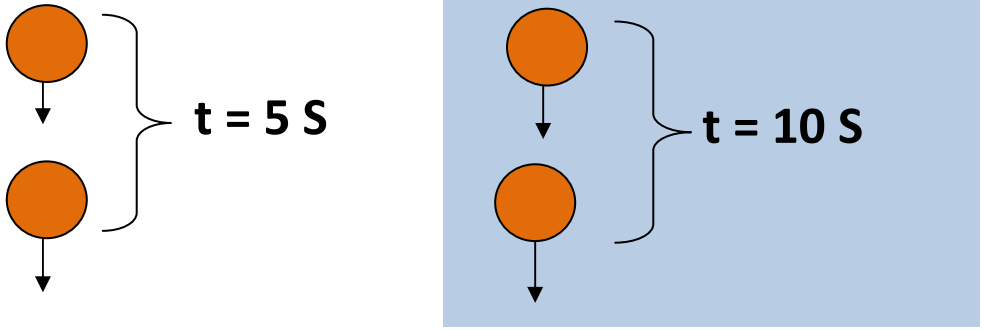
ชั่วโมงที่ 9 โจทย์เรื่องการเคลื่อนที่

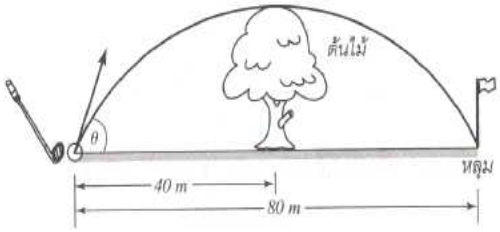
1. การวัดอัตราเร็วของวัตถุจากชุดการทดลอง 4 ชุด โดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาและแถบกระดาษได้ผลดังรูป ซึ่งมีช่วงเวลาการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายเท่ากับ 48/50 วินาที ทั้ง 4 ชุดการทดลอง โดยจุด C เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B จงหาว่าอัตราเร็วเฉลี่ย ณ จุด C ของการทดลองชุดใดที่มีค่ามากที่สุด



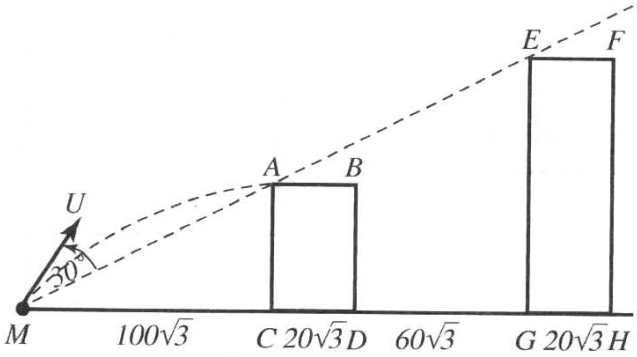
2. ลูกบอลหนัก 10 kg ถูกปล่อยจากตำแหน่งหยุดนิ่งให้ตกลงในแนวดิ่งจากหน้าผา โดยมีแรงต้านทานของอากาศคงที่ ทำให้ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 5 S จึงตกถึงพื้น และก่อนกระทบพื้นลูกบอลมีความเร็วเท่ากับ 30 m/S ถ้านำลูกบอลลูกนี้ปล่อยให้ตกลงในบ่อน้ำตามแนวดิ่งจากตำแหน่งหยุดนิ่ง จงหาความเร็วของลูกบอลก่อนตกกระทบพื้นบ่อน้ำ กำหนดให้แรงต้านทานของน้ำต่อลูกบอลมีค่าเป็น 2 เท่าของแรงต้านทานของอากาศ และระยะเวลาที่ลูกบอลเดินทางในบ่อน้ำก่อนกระทบพื้นเท่ากับ 10 S (PAT 48)



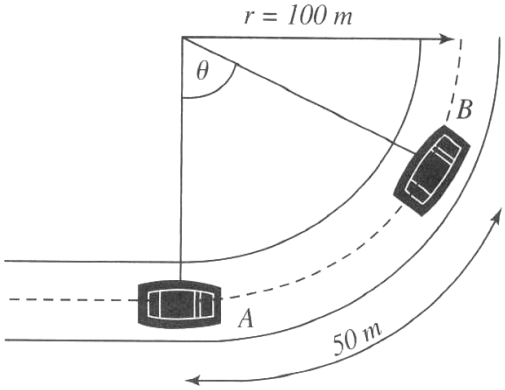
3. วิศวกรคนหนึ่งต้องการตีลูกกอล์ฟให้ข้ามต้นไม้ซึ่งสูง 30 m และอยู่ห่างออกไป 40 m ไปให้ลงหลุมพอดี โดยหลุมอยู่ห่างออกไป 80 m ต้องตีลูกกอล์ฟไป ณ ทิศทำมุมเท่าใดกับแนวระดับ



4. วัตถุมวล 0.5 kg ถูกยิงจากจุด M ด้วยอัตราเร็ว 50 m/S ทำมุม 30° ปรากฏว่าวัตถุตกที่จุด A พอดี ถ้าต้องการยิงวัตถุนี้ด้วยมุมยิงและเวลาเดียวกันให้ตกที่จุด E จะต้องยิงวัตถุนี้ด้วยอัตราเร็วเท่าไร (PAT 48)



5. รถยนต์กำลังแล่นเข้าโค้งซึ่งมีรัศมี 100 m ด้วยความเร่งคงที่ ดังแสดงในรูป พบว่าที่ตำแหน่ง A รถมีอัตราเร็ว 10 m/S และที่ตำแหน่ง B รถมีอัตราเร็วเป็น 20 m/S อยากทราบว่าที่ตำแหน่ง B รถยนต์จะมีความเร่งลัพธ์เป็นเท่าใด (PAT 48)



6. วิศวกรผู้หนึ่งต้องการตัดถนนโค้งที่มีรัศมีความโค้ง 500 m เพื่อให้รถแล่นได้โดยปลอดภัย แม้ในขณะที่มีฝนตกถนนลื่นที่มีความเร็ว 90 km/hr เขาจะต้องตัดถนนให้เอียงทำมุมกับแนวระดับเท่าใด (PAT 49)

7. ทรงกลมมวล 6 kg หมุนรอบในแนวระนาบทำมุม θ กับแกนแนวดิ่ง เชือกจะขาดเมื่อความตึงในเส้นเชือกเท่ากับ 100 N กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/S^2 อัตราเร็วเชิงมุมของทรงกลมเมื่อเชือกขาดมีค่าเท่ากับเท่าใด

ชั่วโมงที่ 10 โจทย์เรื่องการเคลื่อนที่(ต่อ)

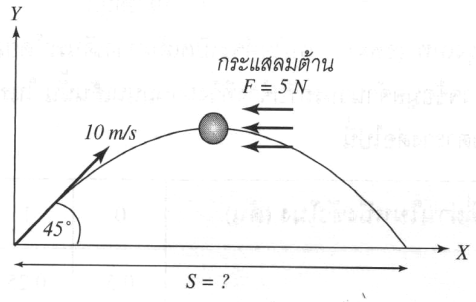
1. นาย ข.ขี่จักรยานที่มีล้อจักรยานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม.เท่ากันทั้ง 2 ล้อ ไปบนถนนคอนกรีต เขาติดเครื่องวัดรอบการหมุนของล้อไว้ที่ล้อหน้า หลังจากขี่รถไปได้ 10 นาที พบว่าล้อหมุนไป 1,000 รอบ ดังนั้นความเร็วเฉลี่ยในการถีบรถจักรยานของนาย ข. เท่ากับกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

   1. 4.8 π
   2. 2.4 π
   3. 1.2 π
   4. 0.6 π

2. นาย ก.ต้องการพายเรือข้ามฟากคลองแสนแสบไปท่าน้ำที่อยู่ตรงข้ามกันพอดี นาย ก.ประเมินว่าเขาใช้แรงพายเรือทำให้ความเร็วของเรือเท่ากับ 25 เมตรต่อนาที นาย ก.ใช้เวลาในการพายเรือข้ามฟาก 3 นาที ความเร็วน้ำในคลองขณะนั้นเท่ากับ 15 เมตรต่อนาที คลองแสนแสบช่วงนั้นมีความกว้างเท่าไร

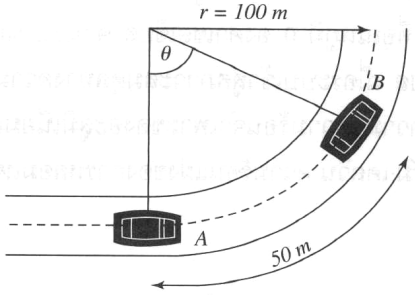
   1. 100 เมตร
   2. 80 เมตร
   3. 60 เมตร
   4. 40 เมตร

3. ลูกบอลมวล 1 กิโลกรัม ถูกเตะโดยเดวิด เบคแฮม ดังแสดงในรูป ถ้าในขณะนั้นมีกระแสลมพัดต้านลูกบอลในแนวราบอย่างสม่ำเสมอ เป็นแรงขนาดคงที่ 5 นิวตัน อยากทราบว่าลูกบอลจะเคลื่อนที่ได้ไกลสุดเท่าใดในแนวราบ (PAT 48)

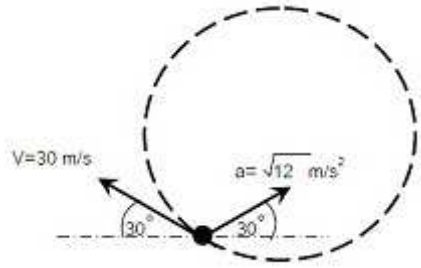


(Script โจทย์ข้อนี้ต่างจากโจทย์โปรเจคไทล์ธรรมดาตรงที่มันมีความเร่งในแนวแกน x)

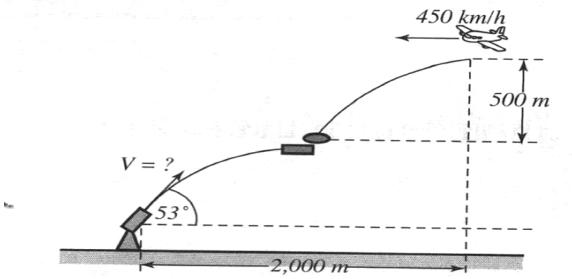
4. รถยนต์กำลังแล่นเข้าโค้งซึ่งมีรัศมี 100 m ด้วยความเร่งคงที่ ดังแสดงในรูป พบว่าที่ตำแหน่ง A รถมีอัตราเร็ว 10 m/S และที่ตำแหน่ง B รถมีอัตราเร็วเป็น 20 m/S อยากทราบว่าที่ตำแหน่ง B รถยนต์จะมีความเร่งลัพธ์เป็นเท่าใด (PAT 48)



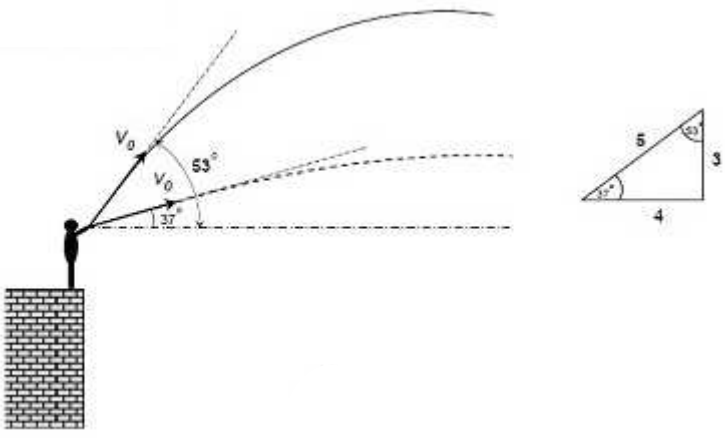
5. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลม โดยในขณะที่พิจารณา วัตถุมีขนาดของความเร็วและความเร่ง ดังรูป จงหารัศมีความโค้งของเส้นทางการเคลื่อนที่



6. ปืนต่อสู้อากาศยานทำการยิงลูกกระสุนโดยทำมุมเงย 53^{o} จากแนวระดับ และเพื่อสกัดลูกระเบิดที่ถูกปล่อยมาจากเครื่องบินที่บินด้วยความเร็ว 450 km/hr ลูกระเบิดจากเครื่องบินตกลงมากระทบกับลูกปืนที่ระยะ 500 m ในแนวดิ่งจากเครื่องบิน จงหาความเร็วเริ่มต้นของลูกกระสุนปืนที่ถูกปล่อยออกจากพื้นดิน กำหนดให้ตำแหน่งที่เครื่องบินปล่อยลูกระเบิดมีระยะห่างจากปืนต่อสู้อากาศยาน 2,000 m ในแนวระดับ (PAT 49)

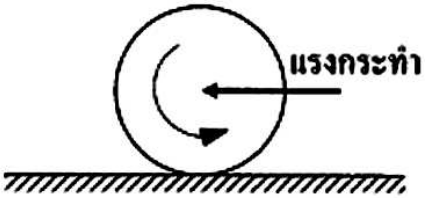


7. นายวิศวกรยืนบนยอดตึก แล้วโยนลูกบอลออกไป 2 ลูก โดยโยนลูกบอลลูกแรกออกไปก่อนด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที ทำมุม 53^{O} กับแนวระดับ แล้วจึงโยนลูกบอลลูกที่ 2 ออกไปตามหลังในแนวเดียวกันด้วยความเร็วเท่าเดิม แต่ทำมุม 37^{O} กับแนวระดับ พบว่าบอลสองลูกได้ชนกันกลางอากาศ จงหาว่าตำแหน่งที่ลูกบอลชนกันห่างจากตึกตามแนวราบที่ระยะกี่เมตร กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น g = 10 เมตรต่อวินาที^{2}



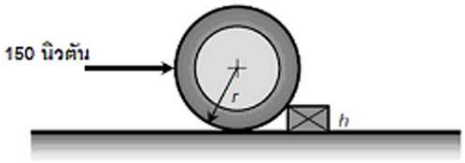
ชั่วโมงที่ 11 พื้นฐาน kinetics

1. เหรียญถูกกลิ้งไปบนพื้นที่มีความฝืดอย่างเป็นอิสระ โดยไม่มีการไถล ตามรูป ทิศทางของแรงเสียดทานที่พื้นจะไปในทิศทางใด



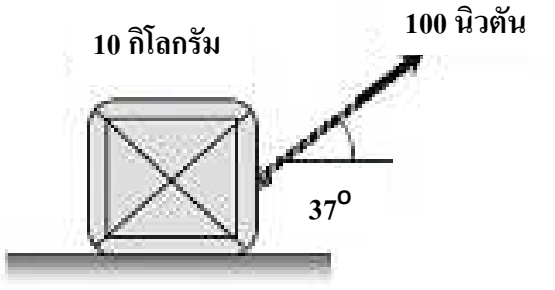
1. ไปทางซ้าย
2. ไปทางขวา
3. ไม่มีแรงเสียดทาน
4. ไม่มีข้อมูลพอที่จะแก้ปัญหาได้

2. จากรูปให้กำหนดแรง 150 นิวตัน กระทำต่อล้อยางรถยนต์มวล 20 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร โดยแนวแรงกระทำอยู่ในแนวราบ และผ่านจุดศูนย์กลางของล้อ และกล่องสี่เหลี่ยมที่ขวางล้ออยู่มีความสูง 10 เซนติเมตร ถ้าไม่คิดแรงเสียดทานใดๆ ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง กำหนดให้ g = 10 เซนติเมตรต่อวินาที^{2}



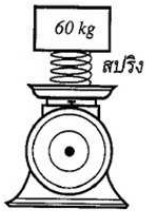
1. ล้อกลิ้งข้ามกล่องได้พอดี
2. ล้อจะกลิ้งข้ามกล่องไปได้สบายเนื่องจากแรงที่ออกมีค่ามากกว่าแรงน้อยที่สุดที่ทำให้ล้อข้ามได้พอดี
3. ล้อไม่สามารถกลิ้งข้ามกล่องได้เพราะแรงที่ออกไม่มากพอ
4. ล้อกลิ้งข้ามกล่องไม่ได้เนื่องจากแรงที่ออกน้อยกว่าน้ำหนักของกล่อง
5. คิดไม่ได้เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

3. กล่องมวล 10 กิโลกรัม ตั้งอยู่นิ่ง ต่อมาถูกแรง 100 นิวตัน มาดึงโดยทำมุม 37^O กับแนวราบ ถ้าที่ผิวสัมผัสระหว่างกล่องและพื้นขรุขระมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตและจลน์ เท่ากับ $\mu_s = 0.75$, $\mu_k = 0.5$ตามลำดับ จงหาว่ากล่องจะมีอัตราเร็วเท่าใดเมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ($\sin 37^O = 0.6$, $\cos 53^O = 0.8$)

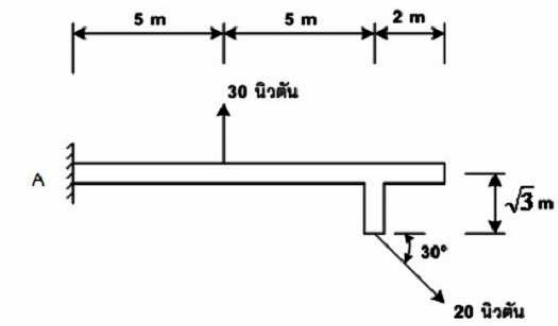


1. 5 เมตรต่อวินาที
2. 10 เมตรต่อวินาที
3. 12 เมตรต่อวินาที
4. 14 เมตรต่อวินาที
5. 0 เมตรต่อวินาที เพราะแรงที่มาดึงไม่มากพอที่จะทำให้กล่องเคลื่อนที่ได้

4. ตาชั่งอันหนึ่ง ตัวตาชั่งเองมวล 2 กิโลกรัม ถ้าวางสปริงมวล 5 กิโลกรัมซึ่งมีค่านิจสปริง 30,000 นิวตันต่อเมตรบนตาชั่ง แล้ววางซ้อนด้วยวัตถุมวล 60 กิโลกรัม เมื่อทุกอย่างอยู่นิ่งและอยู่ในภาวะสมดุล แล้วจะอ่านค่าของตาชั่งได้กี่กิโลกรัม

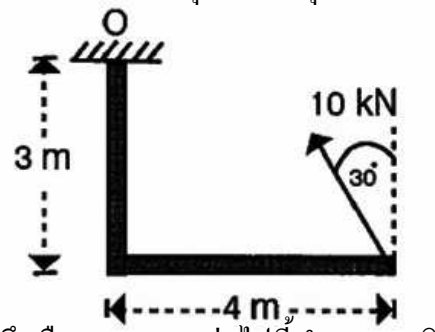


5. จากคานยื่นที่กำหนดให้ จงหาโมเมนต์รอบจุด A (ไม่ต้องคิดน้ำหนักของคาน)



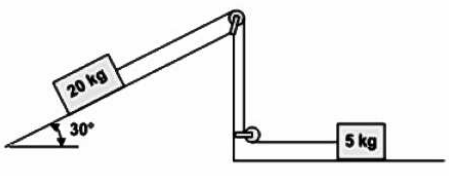
1. 50 นิวตันเมตร ทิศตามเข็มนาฬิกา
2. 50 นิวตันเมตร ทิศทวนเข็มนาฬิกา
3. 75 นิวตันเมตร ทิศทวนเข็มนาฬิกา
4. 80 นิวตันเมตร ทิศทวนเข็มนาฬิกา
5. 80 นิวตันเมตร ทิศตามเข็มนาฬิกา

6. จากรูป จงหาโมเมนต์รอบจุด O และมุมที่จะทำให้เกิดโมเมนต์สูงที่สุด



1. $M_O = 10\sqrt{3} - 15, \theta_{max} = 143^O$
2. $M_O = 20\sqrt{3} - 15, \theta_{max} = 143^O$
3. $M_O = 10\sqrt{3} - 15, \theta_{max} = 127^O$
4. $M_O = 20\sqrt{3} - 15, \theta_{max} = 127^O$

7. จงหาแรงดึงเชือกของระบบต่อไปนี้ กำหนดทุกผิวสัมผัสลื่นไม่มีแรงเสียดทาน กำหนดให้ g = 10 เมตรต่อวินาที^{2}

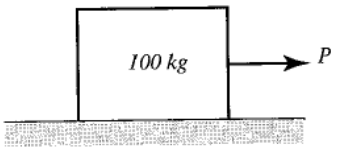


1. 50 นิวตัน
2. 25 นิวตัน
3. 5 นิวตัน
4. 10 นิวตัน
5. 20 นิวตัน

8. จากรูป เมื่อไม่คิดแรงเสียดทานระหว่างมวลกับพื้น ข้อใดถูกต้อง

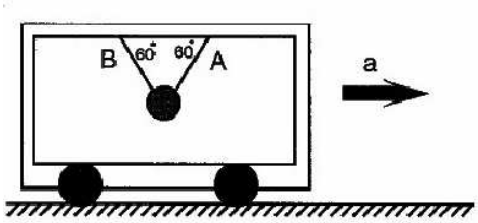
1. แรงดึงในเส้นเชือกระหว่างมวล m_1 และมวล m_2 มีค่าน้อยกว่าแรง F
2. เมื่อมวล m_1 มากกว่ามวล m_2 แรงดึงในเส้นเชือกระหว่างมวลมีค่ามากกว่าแรง F
3. เมื่อมวล m_1 น้อยกว่ามวล m_2 แรงดึงในเส้นเชือกระหว่างมวลมีค่ามากกว่าแรง F
4. แรงดึงในเส้นเชือกระหว่างมวล m_1 และมวล m_2 มีค่ามากกว่าแรง F

9. จงหาแรง P ที่น้อยที่สุดที่จะทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตย์ $\mu_s = 0.5$ และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ $\mu_k = 0.4$



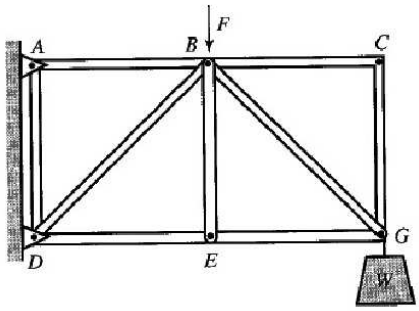
1. 400 นิวตัน
2. 450 นิวตัน
3. 500 นิวตัน
4. 900 นิวตัน

10. จากรูป ลูกบอลถูกผูกติดกับเชือก A และ B บนเฟรมที่มีความเร่ง a ถ้าความตึงเชือกที่ A มากกว่า B 2เท่า จงหาขนาดของความเร่ง a



1. $a = \frac{g}{\sqrt{3}}$
2. $a = \frac{g}{2\sqrt{3}}$
3. $a = \frac{g}{3\sqrt{3}}$
4. $a = \frac{2g}{\sqrt{3}}$

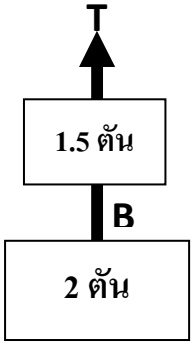
11. โครงสร้างรับน้ำหนักและแรง ประกอบด้วยแขนรับแรง (truss) ทั้งหมด 9 แขน เชื่อมต่อกันด้วยหมุดที่ยอมให้แขนรับแรงแต่ละแขนหมุนได้รอบรวม 6 จุด ดังรูป ที่จุด B มีแรงกดในแนวดิ่ง F และที่จุด G มีน้ำหนัก W แขวนอยู่ หากต้องการให้โครงสร้างคงความสามารถในการรับแรงในลักษณะดังรูปไว้ได้ แขนรับแรงแขนใด<u>ไม่สามารถ</u>ตัดออกได้



1. แขน CG
2. แขน BC
3. แขน BE
4. แขน EG

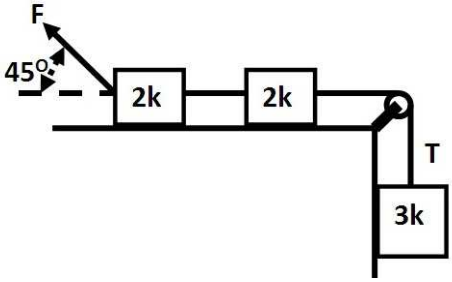
ชั่วโมงที่ 12 พื้นฐาน kinetics (ต่อ)

1. มวล 2 ก้อนถูกยึดติดด้วยลวดโลหะ B ดังรูป โดยลวดโลหะดังกล่าวมีความสามารถทนแรงดึงเท่ากับ 10,000 N/cm^2 ถ้ามวลทั้งสองถูกดึงขึ้นด้วยอัตราเร่ง 10 m/S^2 จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดของลวดโลหะ B ที่จะสามารถทนแรงดึงที่เกิดขึ้นได้อย่างปลอดภัย กำหนดให้ค่าความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g = 10 m/S^2 และไม่คิดน้ำหนักของลวดโลหะ B (พื้นที่หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร) (PAT 3 ปี 53/2)



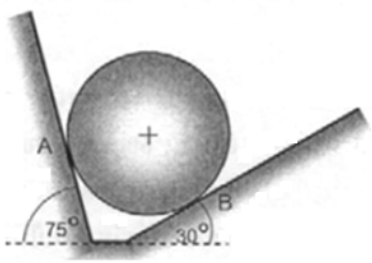
1. 4 cm^2
2. 40 cm^2
3. 0.4 cm^2
4. 400 cm^2
5. 2 cm^2

2. มวลสามก้อน ยึดติดกันด้วยเชือกน้ำหนักเบาดังรูป กำหนดให้สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตระหว่างพื้นและมวลมีค่าเท่ากับ 0.25 โดยไม่คิดมวลของรอกและรอกไม่มีความฝืด จงแรงดึง F ที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ไปทางซ้ายพอดี (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g = 10 m/S^2) (PAT 3 ปี 53/2)



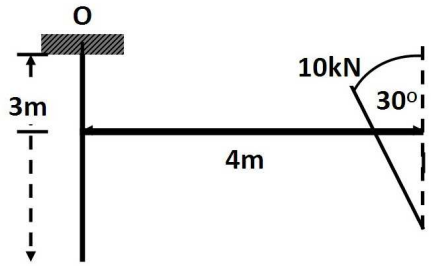
1. $80\sqrt{2}$
2. $70\sqrt{2}$
3. $60\sqrt{2}$
4. $50\sqrt{2}$
5. 80

3. ทรงกลมผิวเรียบสม่ำเสมอมวล 20 kg วางนิ่งอยู่บนพื้นเอียงดังรูป จงหาขนาดของแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อวัตถุที่จุดสัมผัส A และ B (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g = 10 m/S^2) (ข้อสอบ PAT 3 ปี 53/2)

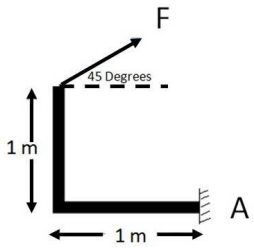


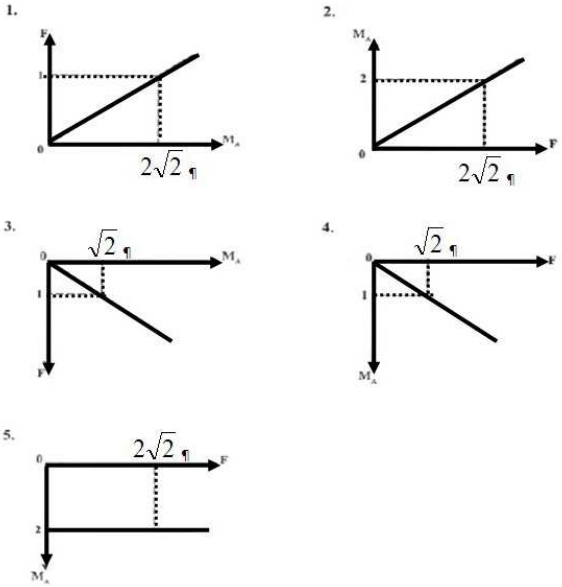
1. $N_A = \frac{100}{\sin 75^\circ} N, N_B = 200N$
2. $N_A = 200N, N_B = \frac{100}{\sin 75^\circ} N$
3. $N_A = \frac{200}{\sin 75^\circ} N, N_B = 100N$
4. $N_A = 100N, N_B = \frac{200}{\sin 75^\circ} N$
5. $N_A = 100N, N_B = 200N$

4. จากรูป จงหาโมเมนต์รอบจุด O และมุมที่จะทำให้เกิดโมเมนต์สูงสุด (PAT 3 ปี 49)

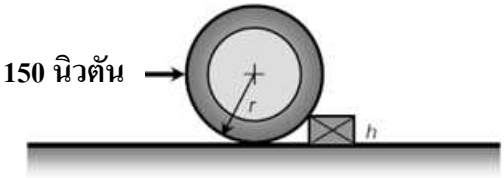


5. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง F และโมเมนต์ของแรง F รอบจุด A ของโครงสร้างดังรูป ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร (ไม่คิดน้ำหนักของชิ้นงาน) (PAT 3 ปี 53/2)



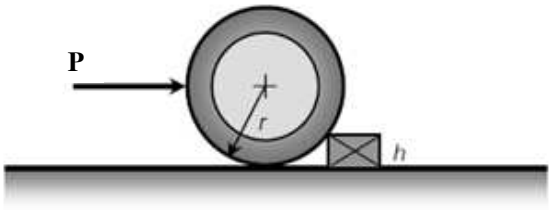


6. จากรูปกำหนดให้แรง 150 นิวตันกระทำต่อยางรถยนต์มวล 20 km เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร โดยแนวแรงกระทำอยู่ในแนวแรงกระทำอยู่ในแนวราบและผ่านจุดศูนย์กลางของล้อ และ กล่องสี่เหลี่ยมที่ขวางล้ออยู่มีความสูง 10 เซนติเมตร ถ้าไม่คิดแรงเสียดทานใดๆ ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง กำหนดให้ g = 10 เมตรต่อวินาที (PAT 53/1)



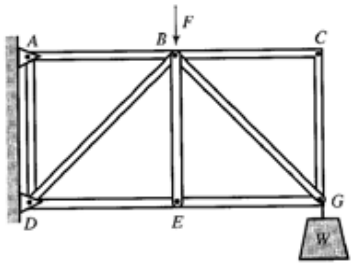
1. ล้อกลิ้งข้ามกล่องได้พอดี
2. ล้อจะกลิ้งข้ามกล่องไปได้สบายเนื่องจากแรงที่ออกมีค่ามากกว่าแรงน้อยที่สุดที่ทำให้ล้อข้ามได้พอดี
3. ล้อไม่สามารถกลิ้งข้ามกล่องได้เพราะแรงที่ออกไม่มากพอ
4. ล้อกลิ้งข้ามกล่องไม่ได้เนื่องจากแรงที่ออกน้อยกว่าน้ำหนักของกล่อง
5. คิดไม่ได้เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

7. จากรูป จงหาขนาดของแรง P ที่กระทำในแนวราบผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกระบอกที่มีมวล m รัศมี r แล้วทำให้ทรงกระบอกเริ่มกลิ้งผ่านกล่องสี่เหลี่ยมที่มีความสูง h กำหนดให้ผิวสัมผัสไม่มีแรงเสียดทานใดๆ (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ g) (PAT 3 ปี 53/2)



1. $\frac{m\quad -h}{\sqrt{r^2+h^2}}$
2. $\frac{m\ \sqrt{r^2+h^2}}{g\ (2\ -h}$
3. $\frac{m\ ^{r}\ \rangle h}{\sqrt{2\ \ -h^2}}$
4. $\frac{m\quad -h}{\sqrt{2\ \ +h^2}}$
5. $\frac{m\ \sqrt{2\ \ +h^2}}{g\ \ (r-h}$ $h\ )$

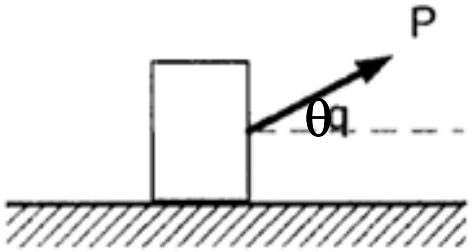
8. โครงสร้างรับน้ำหนักและแรงประกอบด้วยแขนรับแรง (truss) ทั้งหมด 9 แขนเชื่อมต่อกันด้วยหมุดที่ยอมให้แขนรับแรงแต่ละแขนหมุนได้รอบรวม 6 จุดดังรูป ที่จุด B มีแรงกดในแนวดิ่ง F และที่หมุด O มีน้ำหนัก W แขวนอยู่ หากต้องการให้โครงสร้างคงความสามารถในการรับแรงในลักษณะดังรูปไว้ได้ แขนรับแรงแขนใดไม่สามารถตัดออกได้



1. CG
2. BC
3. BE
4. EG

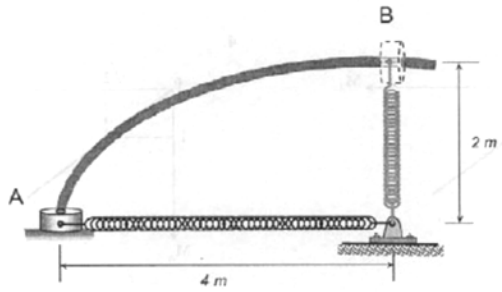
ชั่วโมงที่ 13 พื้นฐาน kinetics (ต่อ)

1. กล่องหนัก 15 นิวตัน ถูกลากไปตามพื้นที่มีสัมประสิทธิความเสียดทาน 0.1 โดยแรง P = 50 นิวตัน ที่ทำมุม $\theta = 60^{\circ}$ ด้วยความเร็ว 3 km/hr เป็นเวลา 1 นาที จงหางานที่เกิดจากการลากกล่องเป็นเท่าไร (PAT3 52/3)



1. 375
2. 1,250
3. 1,625
4. 75

2. ปลอกเหล็ก A มวล 20 กิโลกรัมถูกยึดติดด้วยสปริง และสวมอยู่ในแท่งเหล็กโค้งลื่นดังรูป ถ้าปล่อยปลอกเหล็กจากจุด A ให้เคลื่อนที่ไปตามแท่งเหล็ก จงหาความเร็วของปลอกเหล็กเมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุด B กำหนดให้ค่าคงที่สปริง k = 200 N/m ความยาวปรกติของสปริงเท่ากับ 1 เมตร และผิวสัมผัสของแท่งเหล็กกับปลอกเหล็กลื่นไม่มีแรงเสียดทาน (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g = 10 m/S2) (ข้อสอบ PAT 3 ปี 53/2)



3. รถยนต์ความเร็วสูงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ไอพ่นขนาด 200 kW และมีประสิทธิภาพของเครื่องกลเท่ากับ 0.8 ถ้าเครื่องยนต์สามารถสร้างแรงผลักสูงสุดได้เท่ากับ 2 kN จงหาว่ารถยนต์คันนี้สามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุดเท่าไร

1. 288 km/hr
2. 320 km/hr
3. 360 km/hr
4. 466 km/hr

4. มอเตอร์ที่ใช้ดึงลูกตุ้มสำหรับตอกเสาเข็มมีกำลัง 50 kW ซึ่งในการตอกแต่ละครั้ง ลูกตุ้มเหล็กจะถูกดึงขึ้นด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ 2.5 m/S เป็นระยะ 5 เมตร จากปลายเสาเข็ม ถ้าลูกตุ้มไม่มีการกระดอนขึ้นจากเสาเข็มภายหลังการกระแทกแล้ว จงหาว่าเสาเข็มจะจมลงดินลึกเท่าใดภายหลังการตอกแต่ละครั้ง ถ้าแรงต้านทานเฉลี่ยของดินมีค่า 125 kN และเสาเข็มมีมวล 500 kg (ข้อสอบ PAT 3 ปี 53/1)

1. 20 cm
2. 40 cm
3. 60 cm
4. 80 cm
5. 100 cm

5. รถยนต์คันหนึ่งแล่นด้วยความเร็ว 40 km/hr แล้วห้ามล้อสุดแรงทำให้รถไถลไปได้ไกล 2 เมตรก่อนจะหยุดสนิท หากรถยนต์คันเดียวกันนี้แล่นด้วยความเร็ว 80 km/hr แล้วเบรกด้วยแรงเท่าเดิม รถจะไถลไปได้ไกลกี่เมตรจึงหยุดสนิท (ข้อสอบ PAT3 ปี 50)

6. รถยนต์มวล 3ม600 กิโลกรัม เกิดอุบัติเหตุวิ่งเข้าชนท้ายรถบรรทุกสิบล้อที่จอดนิ่งด้วย ความเร็ว 60 km/hr และเกิดการอัดตัวระหว่างการชนเป็นเวลา 0.01 วินาที ก่อนที่จะกระดอนกลับในทิศทางตรงกันข้ามด้วยความเร็ว 40 km/hr ในขณะที่รถบรรทุกยังคงอยู่ในสภาวะหยุดนิ่งเนื่องจากมีมวลสูงกว่ามวลของรถยนต์มากๆ จงหาแรงอัดตัวเฉลี่ยที่กระทำกับรถยนต์ในขณะเกิดการชน (PAT 3 ปี 52)

1. 2.0 MN
2. 7.2 MN
3. 10.0 MN
4. 36.0 MN

7. ชายคนหนึ่งหนัก 75 กิโลกรัม กำลังซื้อตั๋วขึ้นเรือเพื่อข้ามฟากที่ท่าพระจันทร์ เขาสังเกตว่าเรือกำลังจะออกจากท่า ดังนั้นเขาจึงวิ่งกระโดดขึ้นเรือ ความเร็วที่เขาวิ่งกระโดดขึ้นเรือเท่ากับ 2.5 เมตรต่อวินาที น้ำหนักเรือและน้ำหนักบรรทุกขณะนั้นเท่ากับ 3,000 กิโลกรัม การกระทำดังกล่าวจะทำให้เรือไหลไปด้วยความเร็วเท่าไร ให้คิดว่าน้ำไม่มีความต้านทาน (PAT3 52/3)

1. 0 km/hr
2. 0.15 km/hr
3. 0.22 km/hr
4. 0.225 km/hr

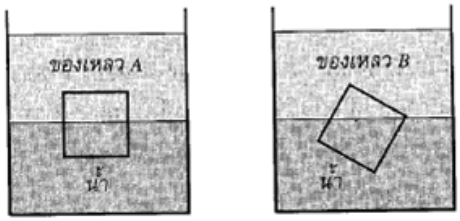
ชั่วโมงที่ 14 พื้นฐาน kinetics (ต่อ)

1. วัตถุหนึ่ง ชั่งด้วยตาชั่งสปริงแบบแขวนในบรรยากาศปกติ จะหนัก 100 N แต่เมื่อนำไปจุ่มน้ำจะชั่งน้ำหนักได้ 75 นิวตัน ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของวัตถุนี้เท่ากับเท่าใด

   1. 4.0
   2. 4.5
   3. 2.5
   4. 1.25

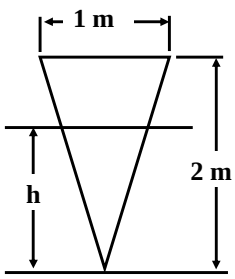
2. โป๊ะเทียบเรือรูปกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าหนัก 12 ตัน มีพื้นที่รองรับผู้โดยสารเท่ากับ 30 ตารางเมตร จงหาขนาดของความสูงรวมของโป๊ะ h กี่เซนติเมตร เพื่อให้รองรับผู้โดยสารให้ได้ 100 คน กำหนดให้น้ำหนักเฉลี่ยของผู้โดยสารแต่ละคนมีค่าเท่ากับ 60 กิโลกรัม และให้โป๊ะมีส่วนที่อยู่พ้นผิวน้ำต่อส่วนที่จมน้ำเป็น 1:2 (PAT3 53/1)

3. วัตถุก้อนหนึ่งปล่อยให้จมลงไปหยุดนิ่งระหว่างชั้นของเหลว A และน้ำ โดยที่วัตถุจะจมลงในน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรวัตถุ หลังจากนั้นเอาวัตถุก้อนเดียวกันปล่อยให้จมลงไปหยุดนิ่งระหว่างชั้นของของเหลว B และน้ำ จงหาเปอร์เซนต์ของปริมาตรวัตถุที่จมลงในน้ำในครั้งหลัง กำหนดให้ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลว A และ B เท่ากับ 0.8 และ 0.7 ตามลำดับ (PAT 3 ปี 50)



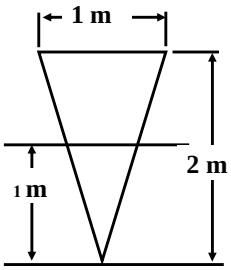
   1. 43.8
   2. 57.1
   3. 62.5
   4. 66.7

4. วัตถุทรงกรวยฐานวงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐาน 1 เมตร และ ความสูง 2 เมตร มีความหนาแน่น $0.5x10^3$ kg/m^3 ลอยตัวในของเหลวที่มีความหนาแน่น 1.0 x 103 kg/m^3 โดยให้ปลายยอดแปลมอยู่ด้านล่าง ระยะความลึกที่ปลายแหลมของกรวยจมลงไปในของเหลวนั้นเป็นกี่เมตร (PAT3 53/1)



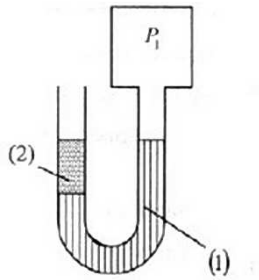
   1. $\sqrt{2}$
   2. $\sqrt{3}$
   3. $\sqrt[3]{2}$
   4. $\sqrt[3]{3}$
   5. $\sqrt[3]{4}$

5. วัตถุทรงกรวยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐาน 1 เมตร และความสูง 2 เมตร วางลอยในของเหลวที่มีความหนาแน่น 1.0×10^3 kg/m^3 โดยให้ปลายยอดแหลมอยู่ด้านล่าง ถ้าระยะความลึกที่ปลายแหลมของกรวยจมลงไปในของเหลวนั้นเท่ากับ 1 เมตร ความหนาแน่นของวัตถุทรงกรวยนี้เท่ากับกี่ kg/m^3 (PAT 3 53/2)



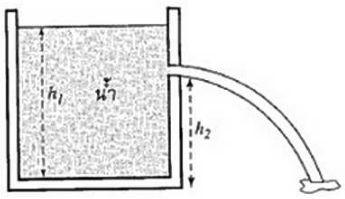
1. 125
2. 130
3. 135
4. 140
5. 145

6. หลอดแก้วบางสม่ำเสมอรูปตัว U มีพื้นที่หน้าตัดต่างกันสองเท่าต้องใช้ความดัน P_1 เท่าไร เพื่อให้ระดับของของเหลวสองข้างแตกต่างกัน 7 เมตร โดยความหนาแน่นของของเหลวที่ 1 และ 2 เท่ากับ 6.0×10^3 kg/m^3 และ 3.0×10^3 kg/m^3 ตามลำดับ โดยของเหลวที่ 2 มีความสูง 4 เมตร กำหนดให้ความดันบรรยากาศ 100 กิโลปาสคาล เมื่อ 1 ปาสคาล เท่ากับ 1 N/m^2 และความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g = 10 m/S^2 (PAT 3 53/2)



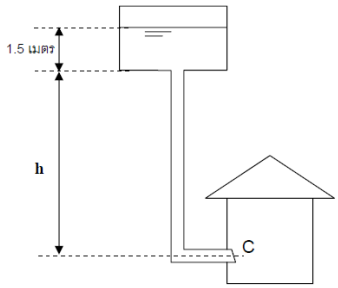
1. 20×10^4
2. 30×10^4
3. 40×10^4
4. 50×10^4
5. 60×10^4

7. ถังบรรจุน้ำซึ่งมีความหนาแน่น ρ kg/m^3 มีรูเล็กๆ ที่ด้านข้างของถัง ซึ่งระดับรูอยู่สูงกว่าพื้นเป็นระยะ h_2 เมตร ระดับน้ำอยู่สูงกว่าพื้นเป็นระยะ h_1 เมตร จงหาอัตราเร็วของลำน้ำที่พุ่งออกจากรูนั้นตอนเริ่มพุ่ง กำหนดให้รูด้านข้างมีพื้นที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ของน้ำในถัง (PAT 50)



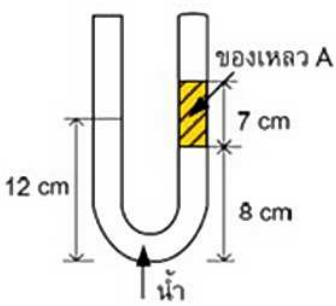
1. $\sqrt{2gh_1}$
2. $\sqrt{2gh_2}$
3. $\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$
4. $\sqrt{2g(h_1 + h_2)}$

8. ถ้าต้องการสร้างหอถังสูง ที่ทำให้น้ำที่จุด C มีความดัน 2 บาร์ ต้องสร้างหอให้มีความสูง h กี่เมตร เมื่อในถังมีน้ำบรรจุสูง 1.5 เมตร กำหนดให้ g = 10 m/S^2 ความดันบรรยากาศเท่ากับ 96 kPa และ 1 bar = 100 kPa (PAT3 53/1)



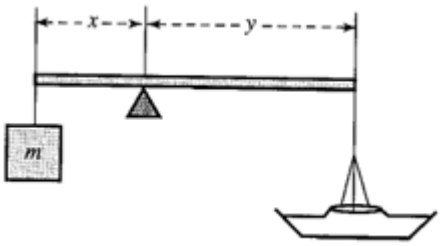
9. ถ้ามานอมิเตอร์รูปตัว U มีลักษณะดังรูป โดยของเหลวทางด้านซ้ายของหลอดคือน้ำ ถ้าระดับความสูงของของเหลวเป็นไปตามรูป ถามว่าของเหลว A ควรเป็นของเหลวประเภทใดมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามตารางคุณสมบัติด้านล่าง กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำมีค่า 1,000 kg/m^3 (PAT 3 53/1)

ชนิด	ความหนาแน่น (kg : m^3)
น้ำมันก๊าด	820
มีเทนเหลว	420
โพรเพนเหลว	570
แอมโมเนียเหลว	625
น้ำมันออกเทน	700



1. น้ำมันออกเทน
2. น้ำมันก๊าด
3. แอมโมเนียเหลว
4. มีเทนเหลว
5. โพรเพนเหลว

10. การทดลองหาค่าความตึงผิววิธีหนึ่งคือใช้เชือกทำเป็นวงลอยบนผิวของเหลว แล้วผูกกับคานดังรูป จากผลการทดลองของของเหลวชนิดหนึ่งเมื่อใช้วงเชือกซึ่งมีความยาวเส้นรอบวง 20 เซนติเมตร มวลที่ทำให้วงเชือกหลุดจากผิวของเหลวพอดีเป็น 2g และอัตราส่วนความยาว x:y เป็น 1:2 สมมติให้เชือกและคานที่ใช้เบามาก จงหาค่าความตึงผิวของของเหลวนี้ (PAT3 ปี 50)



1. 0.025 N/m
2. 0.2 N/m
3. 0.01 N/m
4. 0.04 N/m

ชั่วโมงที่ 15 แก๊สและทฤษฎีจลน์แก๊ส

1. ถังลมขนาดใหญ่มีปริมาตร 5.6 m^3 ความดันสัมบูรณ์ 1500 kPa อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 27°C ถ้าใช้ถังดังกล่าวในการอัดลมห่วงยางรถยนต์จากสภาวะที่ไม่มีอากาศภายในจนมีปริมาตร 0.28 m^3 และความดันสัมบูรณ์ 300 kPa ถามว่าจะเติมลมยางได้สูงสุดกี่เส้น กำหนดให้ค่าคงที่ของอากาศ = 0.28 kJ/kg-K (PAT 3 53/1)

   1. 1,000
   2. 800
   3. 100
   4. 80
   5. 40

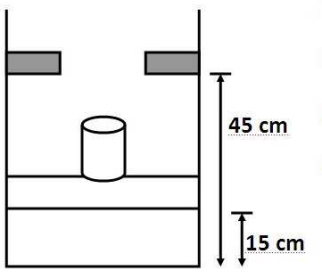
2. รถหกล้อทำหน้าที่ขนส่งถังแก๊สผสมระหว่างออกซิเจนและไนโตรเจน ที่มีสัดส่วนโดยปริมาตร 60:40 โดยถังทนความดันสูงสุดที่ 600 กิโลปาสคาล และน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของแก๊สคือ 300 กิโลกรัม ถามว่าข้อใดต่อไปนี้จะมีขนาดปริมาณถึงบรรจุแก๊สใกล้เคียงกับที่วิศวกรคำนวณได้มากที่สุด ถ้าอุณหภูมิของถังอยู่ที่ 300 องศาเคลวิน (ค่าคงตัวของแก๊ส = 8.3 J/mol-K) (ข้อสอบ PAT 3 52/3)

   1. 32 m^3
   2. 41 m^3
   3. 56 m^3
   4. 82 m^3

3. จงหามวลของอากาศที่อยู่ในห้องขนาด 4 m x 3 m x 5 m ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความดัน 100 กิโลพาสคัล กำหนดให้ มวลโมเลกุลของอากาศเท่ากับ 29 กิโลกรัมต่อกิโลโมล ค่าคงตัวของแก๊ส (gas constant) มีค่าเท่ากับ R kJ/kmol.K (PAT 3 50)

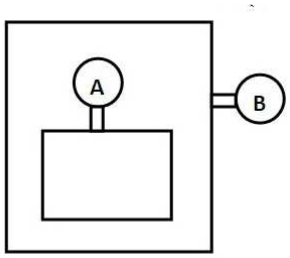
   1. $\frac{\mathbf{6{,}444.44}}{\mathbf{R}}$
   2. $\frac{\mathbf{580}}{\mathbf{R}}$
   3. $\frac{\mathbf{644.44}}{\mathbf{R}}$
   4. $\frac{\mathbf{5800}}{\mathbf{R}}$

4. กระบอกสูบบรรจุแก๊สไนโตรเจนน้ักหนัก 0.5 กิโลกรัม เริ่มต้นลูกสูบอยู่นิ่งกับที่ โดยมีความดันเป็น 200 กิโลปาสคาล มีอุณหภูมิ 400 องศาเคลวิน ดังแสดงในรูป ถ้ามีการให้ความร้อนกับกระบอกสูบดังกล่าวจนลูกสูบเคลื่อนที่ด้วยความดันคงที่จนถึงตำแหน่งที่กั้น จากนั้นความดันเพิ่มขึ้นจนมีค่าเป็นสองเท่าของความดันเริ่มต้น จงหางานที่ทำโดยลูกสูบ (ค่าคงตัวแก๊สไนโตรเจน = 0.3 kJ/kg-K) (PAT 3 52/3)



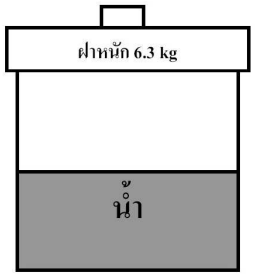
   1. 60 kJ
   2. 120 kJ
   3. 180 kJ
   4. 240 kJ

5. จากรูปถังอัดความดันแข็งแรงสองถัง ถังแรกวางอยู่ภายในถังที่สอง มาตรวัดความดัน A วัดความดันของถังด้านในอ่านค่าได้ 500 กิโลปาสคาล ในขณะที่ความดันสัมบูรณ์ของถังนอกเท่ากับ 500 กิโลปาสคาล และความดันบรรยากาศนอกถังเท่ากับ 100 กิโลปาสคาล จงหาว่ามาตรวัด B จะอ่านค่าเท่าใด (PAT 3 52/3)



1. 0 kPa
2. 100 kPa
3. 400 kPa
4. 900 kPa

6. ต้มน้ำ 4 กิโลกรัมที่ความดันบรรยากาศ 100 กิโลปาสคาล โดยฝาหม้อมีน้ำหนัก 6.3 กิโลกรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1 เมตร จงหาว่าความดันของไอน้ำที่บริเวณผิวมีค่าเป็นเท่าใด น้ำในหม้อจึงเกิดการเดือด (ข้อสอบ PAT3 ปี 50)



1. 100 กิโลปาสคาล
2. 104 กิโลปาสคาล
3. 108 กิโลปาสคาล
4. 110.8 กิโลปาสคาล

7. ใส่แก๊สผสมระหว่างอาร์กอน 1 กิโลโมล และฮีเลียม 2 กิโลโมล ในถังบรรจุแข็งเกร็งเริ่มต้นแก๊สผสมมีอุณหภูมิ 300 เคลวิน และความดันสัมบูรณ์เป็น 83 กิโลปาสคาล ถ้าให้ความร้อนกับถังจนมีอุณหภูมิ 600 เคลวิน อยากทราบว่าถังบรรจุแข็งเกร็งควรมีขนาดเท่าใด และความดันสัมบูรณ์ควรเป็นเท่าใด (ค่าคงที่สากลของแก๊ส Ru = 8.3 กิโลปาสคาล-ลูกบาศก์เมตร/กิโลโมล) (PAT 3 ปี 53 ครั้งที่ 2)

1. 90 m^3, 166 kPa
2. 60 m^3, 166 kPa
3. 90 m^3, 110 kPa
4. 60 m^3, 110 kPa
5. 90 m^3, 90 kPa