



ข้อสอบชุดที่ **1**

คณะกรรมการประสานงานการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ในสถาบันอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย

ชื่อ.....
เลขที่ที่นั่งสอบ.....
สถานที่สอบ.....
ห้องสอบ.....

รหัสวิชา **16**
ข้อสอบวิชา **พื้นฐานทางวิศวกรรม**
วันอังคารที่ 10 ตุลาคม 2543
เวลา 08.30 - 10.30 น.

คำอธิบาย

- ข้อสอบนี้เป็นข้อสอบ ชุดที่ 1
- ก่อนตอบคำถาม จงเขียนชื่อ เลขที่ที่นั่งสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ ลงในกระดาษแผ่นนี้ และในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายรหัสเลขที่ที่นั่งสอบ รหัสวิชา และรหัสชุดข้อสอบให้ตรงกับชุดข้อสอบที่ได้รับ
- ข้อสอบมี 26 หน้า ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 41 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน (หน้า 2-20)
ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน (หน้า 21-26)
- ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลือกหรือคำตอบที่ต้องการในกระดาษคำตอบ ให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ดังนี้
ตอนที่ 1 ระบายตัวเลือก ① ② ③ หรือ ④
(ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว)
ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก ② เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ทำดังนี้
① ● ③ ④
ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบรอยระบายในวงกลมตัวเลือกเดิมให้สะอาด หมครอยดำเสียก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
ตอนที่ 2 ระบายคำตอบที่ได้จากการคำนวณเป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลัก ทศนิยม 2 หลัก
ดังตัวอย่างในกระดาษคำตอบในการตอบ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อนเวลาสอบผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของทางราชการ
ห้ามเผยแพร่ ช่างอิง หรือ เฉลย ก่อนวันที่ 21 พฤศจิกายน 2543

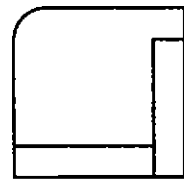
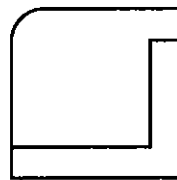
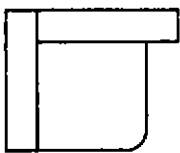


ตอนที่ 1 ข้อที่ 1-41 เป็นข้อสอบปรนัย ข้อละ 2 คะแนน

1. แบตเตอรี่ตัวหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าภายใน E โวลต์ และมีความต้านทานภายใน r โอห์ม ถ้านำตัวต้านทานที่ปรับค่าได้มาต่อกับแบตเตอรี่ตัวนี้ พบว่าแรงดันบนตัวต้านทานและกระแสที่ไหลในตัวต้านทานจะเป็น 1.8 โวลต์ ที่กระแส 2 แอมแปร์ และ 1.6 โวลต์ ที่กระแส 4 แอมแปร์ จงคำนวณหาค่าของแรงเคลื่อนภายใน E และความต้านทานภายใน r ของแบตเตอรี่ตัวนี้

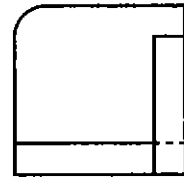
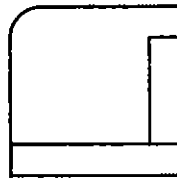
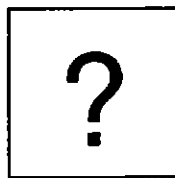
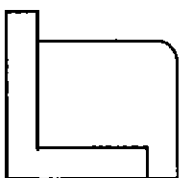
1. $E = 1.8 \text{ V}, r = 0.9 \Omega$
2. $E = 1.7 \text{ V}, r = 3 \Omega$
3. $E = 2 \text{ V}, r = 0.1 \Omega$
4. $E = 1.7 \text{ V}, r = 0.2 \Omega$

2. รูปด้านขวาของวัตถุที่กำหนดรูปด้านบนและด้านหน้าให้คือรูปใด



1.

2.



3.

4.



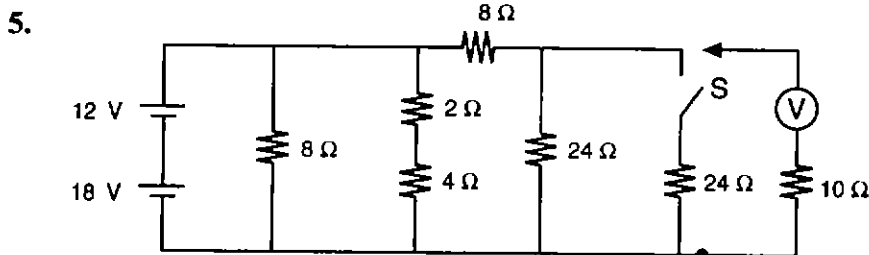
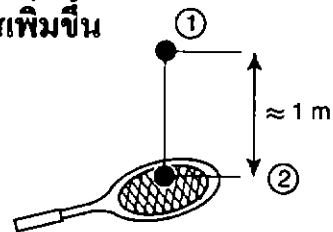
3. จงหาปริมาณความร้อนที่ต้องถ่ายเทในการผลิตน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่ำ -5°C จำนวน 100 kg โดยใช้ น้ำที่อุณหภูมิ 20°C

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำแข็ง	2.1 kJ/kg.K
ความร้อนแฝงจำเพาะของน้ำ	4.2 kJ/kg.K
ความร้อนแฝงจำเพาะของการแข็งตัวของน้ำ	335 kJ/kg

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 42,950 kJ | 2. 41,900 kJ |
| 3. 9,450 kJ | 4. 34,550 kJ |

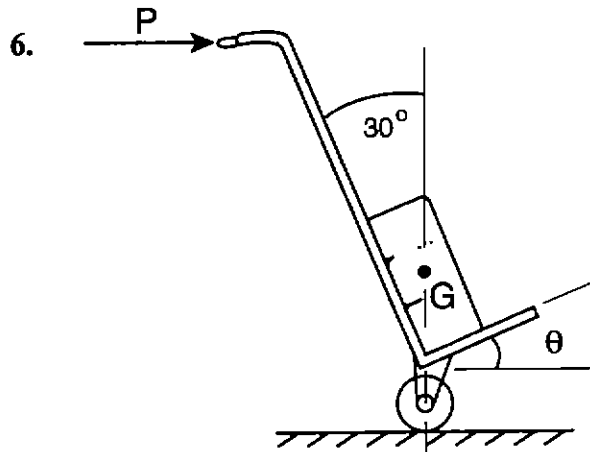
4. ปลโยกเทนนิสจากตำแหน่งที่ 1 ตกลงบนไม้เทนนิสที่วางอยู่บนพื้นตำแหน่งที่ 2 ดังรูป ถ้าเราจึงเส้นเอ็นของไม้เทนนิสให้ตึงมากขึ้น จะทำให้เกิดผลในข้อใด (กำหนดให้ การคลของสปริงมีค่าเท่ากันทั้งก่อนขึงเอ็นและหลังขึงเอ็น)

1. ความเร็วของลูกเทนนิสตอนตกกระทบไม้เทนนิสเพิ่มขึ้น
2. แรงที่ไม้เทนนิสกระทำกับลูกเทนนิสมากขึ้น
3. โมเมนตัมที่เปลี่ยนไปมีค่ามากขึ้น
4. ช่วงเวลาที่เกิดกระทบกันมีค่ามากขึ้น



จากรูปโวลต์มิเตอร์จะอ่านค่าได้เท่าใด เมื่อสวิตช์ S ปิดวงจร

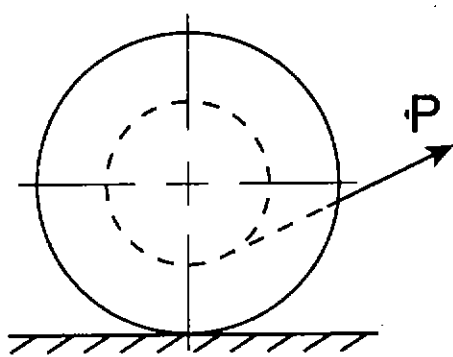
- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 18.0 V | 2. 21.6 V |
| 3. 24.0 V | 4. 36.0 V |



รถเข็นของบรรทุกของหนัก 20 kg ซึ่งมีจุดศูนย์กลางมวลอยู่ที่ G สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นเป็น 0.3 และคนเข็นรถออกแรงกระทำ P ในแนวราบเสมอ คนเข็นรถควรเอียงรถด้วยมุม θ เท่าไรจึงจะเข็นรถได้สะดวกที่สุด

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 15° | 2. 30° |
| 3. 45° | 4. เท่าใดก็ได้ |

7. ล้อแบบมีแกน มีเชือกพันรอบลูกดิ่งด้วยแรง P ตามรูป



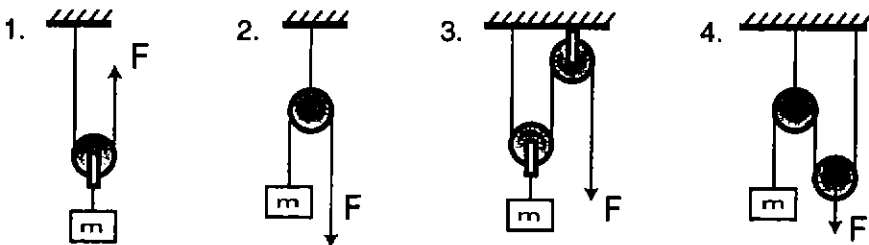
1. ล้อจะไม่เคลื่อนที่
2. ล้อจะไถลไปทางขวามือโดยไม่หมุน
3. ล้อจะกลิ้งตามเข็มนาฬิกาไปทางขวามือ
4. ล้อจะกลิ้งทวนเข็มนาฬิกาไปทางซ้ายมือ



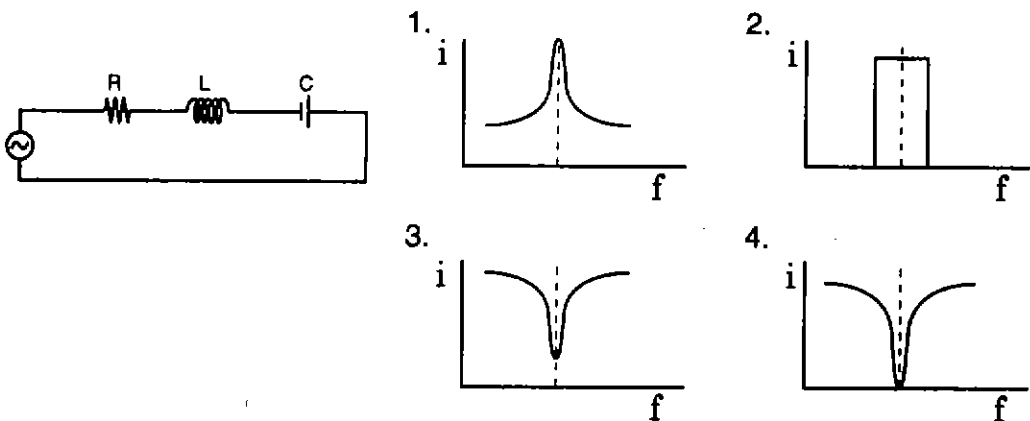
8. เตาไมโครเวฟทำให้อาหารสุกได้อย่างไร

1. เครื่องให้กระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดความต้านทานเพื่อทำให้เกิดความร้อนในเตาไมโครเวฟและทำให้อาหารสุก
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้อณูของอาหารสั่นสะเทือนจนเกิดความร้อนและอาหารสุก
3. เครื่องแผ่รังสีอินฟราเรดทำให้อาหารสุก
4. เครื่องทำให้อาหารของอาหารร้อนและถ่ายเทความร้อนให้กับอาหาร

9. จากรูป จงหาว่ารูปใดต้องออกแรง F มากที่สุด ถ้าระบบอยู่ในสมดุลแรง ($\sum F = 0$)

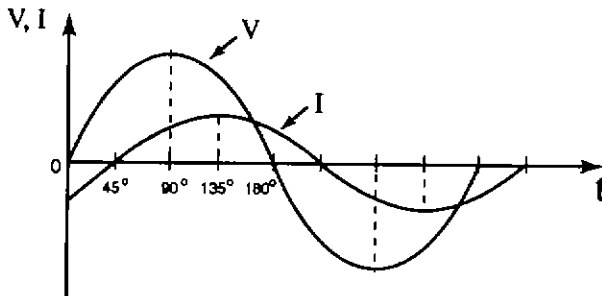


10. วงจรอนุกรมต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟที่สามารถปรับความถี่ได้ จงหาลักษณะกราฟของกระแสเมื่อปรับความถี่ของแหล่งจ่ายไฟจากต่ำสุดถึงสูงสุด





13. ความสัมพันธ์ของกระแสและแรงดันของวงจรอนุกรมของความต้านทานเหนี่ยวนำ (X) และความต้านทาน (R) ได้ตามรูปที่กำหนด ถ้าความต้านทานของวงจรเท่ากับ 100 โอห์ม ค่าความเหนี่ยวนำมีค่าเท่าไร กำหนดให้ความถี่เท่ากับ 50 Hz



1. 0.318 H
2. 0.333 H
3. 0.375 H
4. 0.400 H

14. ผลสอบวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมของนักเรียนจำนวน 100 คน มีตารางแจกแจงความถี่ดังนี้

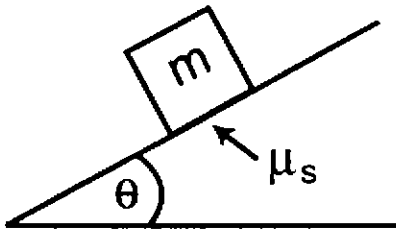
ช่วงคะแนน	ความถี่
0-9	15
10-19	10
20-29	20
30-39	30
40-49	10
50-59	5
60-69	5
70-79	3
80-89	1
90-99	1

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. มัชยฐานมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต
2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีค่ามากกว่าฐานนิยม
3. ฐานนิยมมีค่ามากกว่ามัชยฐาน
4. มัชยฐานมีค่ามากกว่าฐานนิยม



15. จากรูป กล่องมวล m ในข้อใดที่ไม่เคลื่อนที่



1. $\mu_s = 0.8, \theta = 30^\circ$

2. $\mu_s = 0.7, \theta = 45^\circ$

3. $\mu_s = 0.6, \theta = 60^\circ$

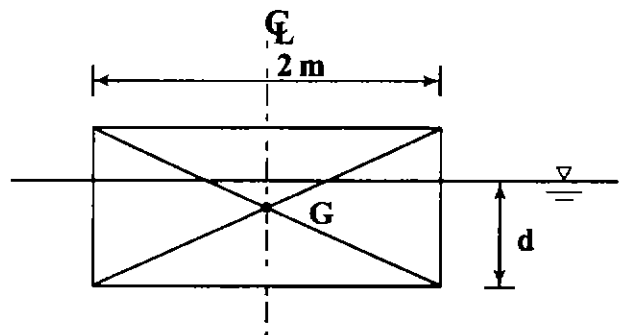
4. $\mu_s = 0.5, \theta = 75^\circ$

16. ในการวัดการเปลี่ยนแปลงของการทดลองทางวิศวกรรม บ่อยครั้งค่าที่วัดได้จะจัดอยู่ในรูปของลำดับ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับลำดับ

1. โดเมนของลำดับเป็นจำนวนเต็มบวก
2. ลำดับเรขาคณิตคือลำดับที่มีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ กับพจน์ที่ n คงที่
3. ค่าลิมิตของลำดับคือค่าเพียงจำนวนเดียวที่พจน์ที่ n ของลำดับมีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ เมื่อ n มีค่ามากขึ้นอย่างอนันต์
4. ลำดับไดเวอร์เจนต์คือลำดับอนันต์ที่มีค่าลิมิตลำดับเป็นจำนวนจริง

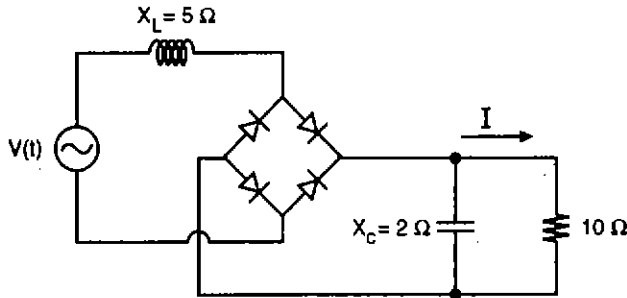
17. โป๊ะรูปสี่เหลี่ยมยาว 4 เมตร กว้าง 2 เมตร มีมวล 12 ตัน ลอยอยู่ในน้ำทะเลที่สถานะสมดุล ซึ่งน้ำทะเลมีความถ่วงจำเพาะ 1.03 จงหาส่วนที่จมน้ำ (d) ให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 kg/m^3 และค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก (g) เท่ากับ 10 m/s^2 ดังรูป

1. $d = 1.15 \text{ m}$
2. $d = 1.25 \text{ m}$
3. $d = 1.45 \text{ m}$
4. $d = 1.55 \text{ m}$





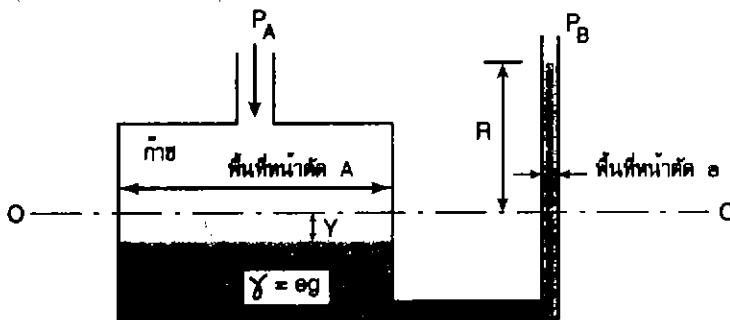
18.



จงจัดรูปให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้าขาเข้าของวงจรเปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง 1000 W จงหากระแส I

- | | |
|---------|---------|
| 1. 10 A | 2. 11 A |
| 3. 12 A | 4. 13 A |

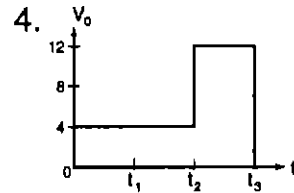
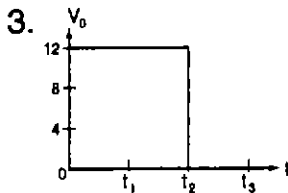
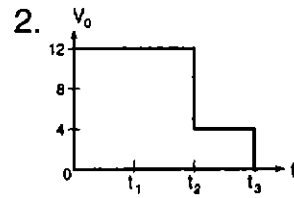
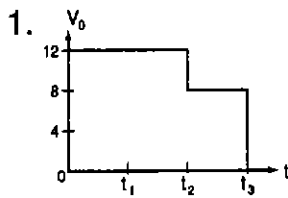
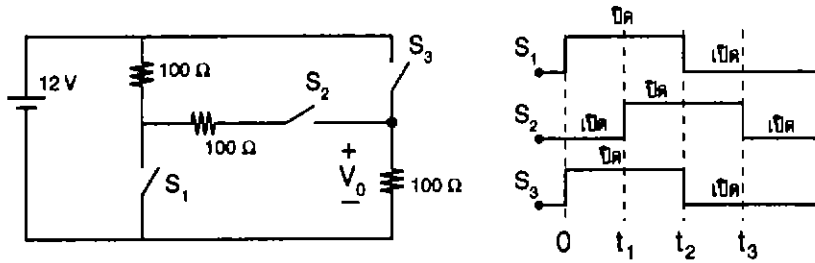
19. จงหาค่าความแตกต่างของความดัน ($P_A - P_B$) ของมานอมิเตอร์ดังรูป ซึ่งมีลักษณะทางซ้ายมือจะมีพื้นที่หน้าตัดที่ใหญ่กว่าทางขวามือมากกว่า 100 เท่า โดยทั่วไปค่าความแตกต่างของความดันเป็นศูนย์ ตำแหน่งของเหลวภายในมานอมิเตอร์จะอยู่ที่ระดับผิวหน้า ณ ตำแหน่ง 0-0 และถ้าปล่อยความดันเข้าไป ของเหลวจะลดลง Y ให้นำหนักจำเพาะของของเหลว (γ) = ความหนาแน่นของของเหลว x ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก



1. $(1 + aR)\gamma$
2. $(1 + \frac{a}{A} R)\gamma$
3. $R(1 + a)\gamma$
4. $R\gamma$



20. สวิตช์ S_1 , S_2 และ S_3 มีลักษณะการทำงานดังรูป ลักษณะของแรงดัน V_0 จะเป็นเช่นใด

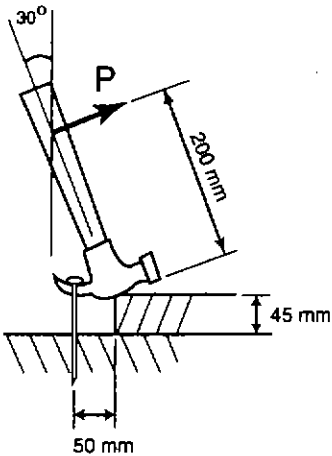


21. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อความที่ถูกต้อง

1. การลดความดันของก๊าซอุดมคติในระบบปิดตามกระบวนการอุณหภูมิคงที่นั้น พลังงานภายในจะมีค่าคงที่เสมอ
2. การลดความดันของก๊าซอุดมคติในระบบปิดตามกระบวนการปริมาตรคงที่นั้น งานของระบบจะมีค่าเพิ่มขึ้น
3. ความร้อนที่ใช้ในการถ่ายเทของระบบที่มีงานนั้นคือ การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของระบบ
4. งานของระบบสามารถหาได้จากพื้นที่ใต้กราฟของแผนภาพความดันอุณหภูมิ



22.



ในการถอนตะปูออกจากไม้ ต้องใช้แรงดึงตะปู
อย่างน้อย 800 N จงหาว่าแรง P น้อยที่สุดที่ต้อง
ใช้กระทำต่อค้อนต้องเป็นเท่าไร

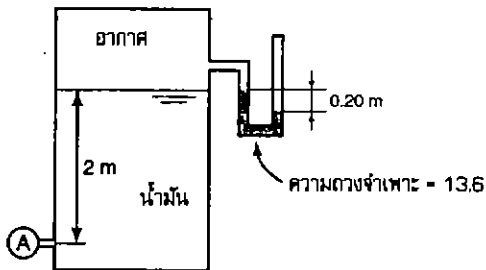
1. 180 N
2. 200 N
3. $\frac{360}{\sqrt{3}}$ N
4. $\frac{400}{\sqrt{3}}$ N

23. ประจุไฟฟ้า \oplus ขนาด $\sqrt{2}q$ และประจุไฟฟ้า \ominus ขนาด $q/2$ วางห่างกันเป็นระยะ
ทาง a และถูกยึดไว้บนพื้นระนาบ ถ้านำประจูกิ่งตัวหนึ่งมาวางข้างบนประจุ \ominus
โดยมีระยะห่างในแนวตั้งเท่ากับ a โดยที่ประจุนี้อาจเคลื่อนที่ได้ในแนวตั้งเท่านั้น
อยากทราบว่าประจูกิ่งนี้จะต้องใช้ประจุนิดใด และมีขนาดประจุเท่าใดจึงจะทำให้
ประจูกิ่งนี้สามารถลอยตัวในตำแหน่งที่วางได้

1. ประจุ \ominus ขนาดใด ๆ
2. ประจุ \oplus ขนาด $2q$
3. ประจุ \oplus หรือ \ominus ขนาดใด ๆ
4. ประจุ \oplus ขนาดใด ๆ

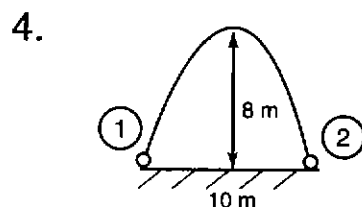
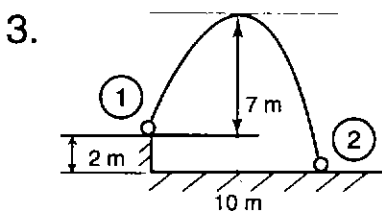
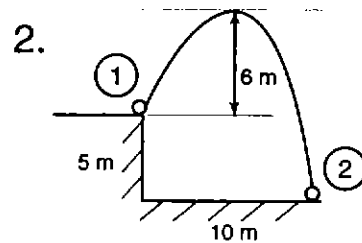
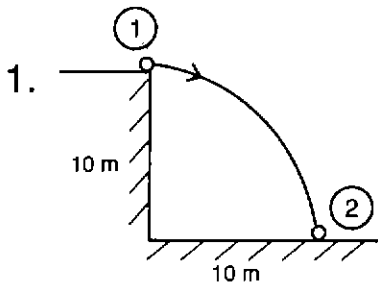


24. ถังดังรูป บรรจุน้ำมันที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.80 จงหาว่าเกจที่ตำแหน่ง A อ่านค่าความดันได้เท่าไร ให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก (g) เท่ากับ 10 m/s^2



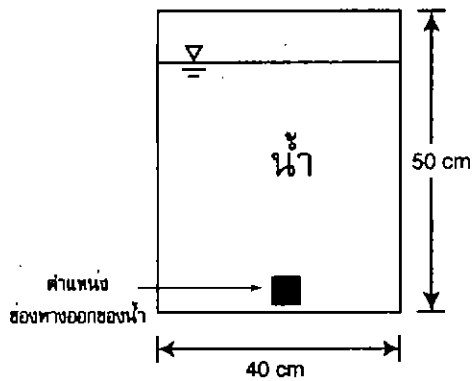
1. $P_A = -11.2 \text{ kPa}$
2. $P_A = -16.0 \text{ kPa}$
3. $P_A = -22.4 \text{ kPa}$
4. $P_A = -27.2 \text{ kPa}$

25. วัตถุเคลื่อนที่เป็นรูปโปรเจกไทล์จากจุดที่ 1 ไปจุดที่ 2 จงหาว่าข้อใดที่อัตราเร็วในแนวตั้งที่จุด 2 มีค่ามากที่สุด

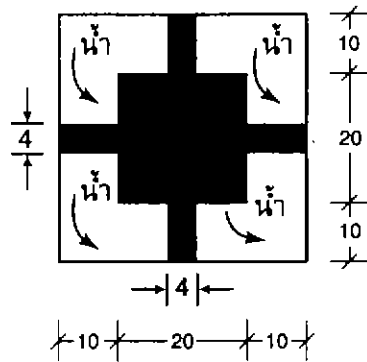




26. ถังบรรจุน้ำฝาเปิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังรูป A ขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $40 \times 100 \times 50 \text{ cm}^3$ มีน้ำอยู่ภายในถึง 90% ถูกปล่อยน้ำให้ไหลออกตามช่องทางออกของน้ำดังรูป B ทำให้น้ำไหลหมดภายในเวลา 3 นาที จงคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยของน้ำที่ไหลออก



รูป A ภาพด้านข้างของถังน้ำ
สเกลในหน่วย cm

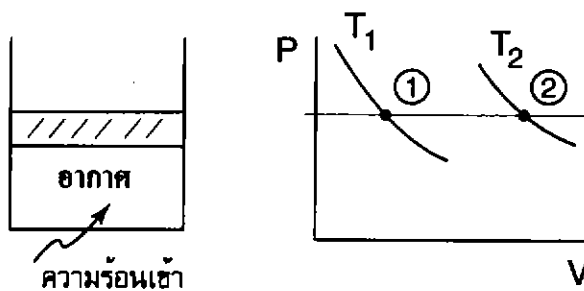


รูป B ภาพแสดงพื้นที่ที่น้ำไหลได้
ของช่องทางออกของน้ำ
สเกลในหน่วย mm

1. $v = 0.63 \text{ m/s}$
2. $v = 0.69 \text{ m/s}$
3. $v = 0.96 \text{ m/s}$
4. $v = 1.07 \text{ m/s}$

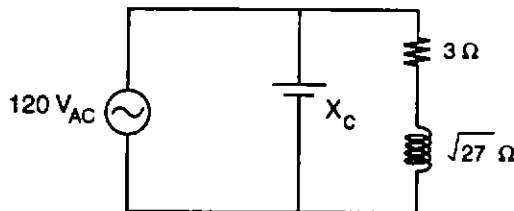


27. อากาศจำนวน 2 โมลบรรจุอยู่ในกระบอกสูบตั้งรูป เมื่อให้ความร้อนกับอากาศ ปริมาณ 2 กิโลจูล พบว่าความดันและปริมาตรของอากาศมีความสัมพันธ์กันดังแสดง ในกราฟ กำหนดค่าคงตัวของแก๊ส (R) = 8.3 จูล/โมล-เคลวิน อยากรทราบว่าอากาศ มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเท่าใด



- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 0.0482 องศา | 2. 0.482 องศา |
| 3. 4.82 องศา | 4. 48.2 องศา |

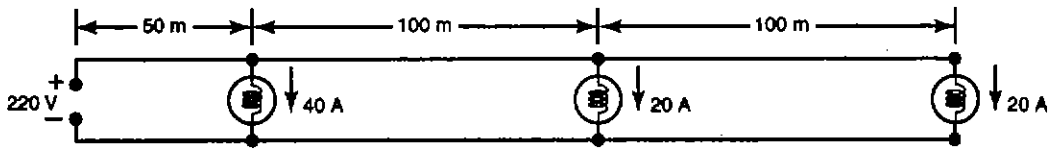
28. วงจรไฟฟ้ากระแสสลับมีค่าความต้านทานเหนี่ยวนำตามที่กำหนดให้ในรูป X_C จะมีขนาดเท่าไรที่ทำให้เฟเซอร์ของกระแสเท่ากับแรงดันพอดิ



- | | |
|-------|---------------------------|
| 1. 6 | 2. $\frac{12}{\sqrt{3}}$ |
| 3. 12 | 4. $\frac{120}{\sqrt{3}}$ |



29. วงจรแสงสว่างวงจรหนึ่ง ดวงโคมติดตั้งมีระยะห่างกัน 100 เมตร และดวงโคมดวงแรกห่างจากจุดจ่ายไฟ 50 เมตร ดังรูป

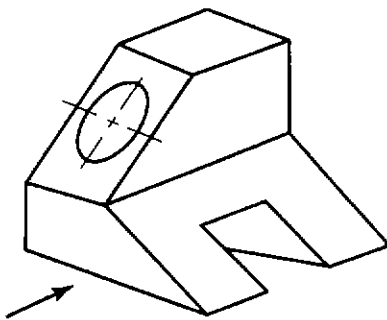


ถ้าความต้านทานของสายมีค่า 0.5 โอห์มต่อ 1000 เมตร จงหาค่าแรงดัน

V_A , V_B และ V_C

1. 216, 212, 210
2. 210, 212, 216
3. 218, 216, 215
4. 217, 214, 212

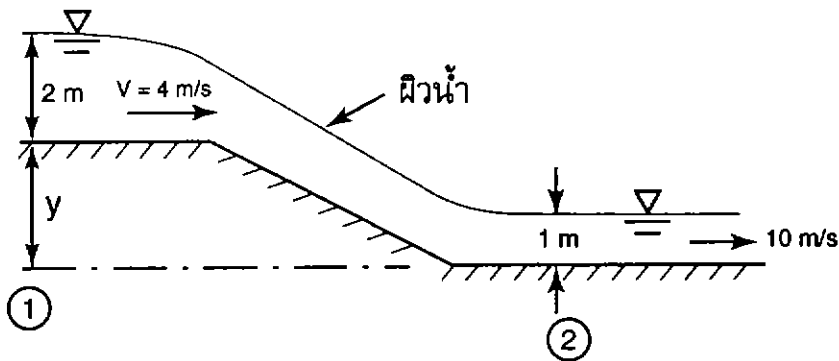
30. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ ข้อใดแสดงภาพตามทิศทางการมองตามลูกศรได้ถูกต้อง



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



31. จงหาความแตกต่างของระดับท้องคลอง (y) ดังรูป เมื่อสมมติว่าไม่มีความสูญเสียใดๆ เกิดขึ้น ความดันเป็นลักษณะของไหลสถิตมีความเร็วสม่ำเสมอ และค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก (g) เท่ากับ 10 m/s^2



- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. $y = 2.20 \text{ m}$ | 2. $y = 3.20 \text{ m}$ |
| 3. $y = 4.20 \text{ m}$ | 4. $y = 5.20 \text{ m}$ |

32. มอเตอร์มีกำลังไฟฟ้าขาออก 1000 วัตต์ ทำงานเต็มที่ที่ 1000 วัตต์ ประสิทธิภาพของมอเตอร์เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามอเตอร์ทำงานเป็นเวลา 2 ชม. จะเสียค่าไฟฟ้าเป็นจำนวนเงินเท่าไร เมื่อค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.00 บาท

1. 4.80 บาท
2. 6.00 บาท
3. 7.50 บาท
4. 8.00 บาท



33. นาย ก ยืนอยู่บนคาบฟ้าของตึก A ซึ่งสูง 10 เมตร ต้องการส่งสัญญาณให้นาย ข โดยใช้กระจกสะท้อนแสงอาทิตย์ โดยนาย ข ยืนรอกอยู่บนคาบฟ้าของตึก B ซึ่งสูง 50 เมตร และอยู่ห่างจากตึก A 30 เมตร ขณะนั้นเป็นเวลาเที่ยงตรง นาย ก จะต้องวางกระจกสะท้อนแสงทำมุมกับพื้นราบเป็นมุมเท่าใด

1. $\tan^{-1} \frac{4}{3}$ เรเดียน

2. $\tan^{-1} \frac{5}{3}$ เรเดียน

3. $\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \frac{4}{3}$ เรเดียน

4. $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{4}{3}$ เรเดียน

34. อากาศบรรจุอยู่ในกระบอกสูบปิดทับด้วยลูกสูบ ถ้ามีการให้ความร้อนแก่ระบบแล้ว ความดันและปริมาตรของระบบจะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้ $P = 20V + 100$ โดยที่ P คือความดันมีหน่วยเป็น (kPa) และ V คือปริมาตรมีหน่วยเป็น (m^3) ถ้าที่สภาวะเริ่มต้นระบบมีปริมาตรเป็น $0.1 m^3$ และที่สภาวะสุดท้ายระบบมีปริมาตรเป็น $2m^3$ แล้ว จงหางานของระบบ

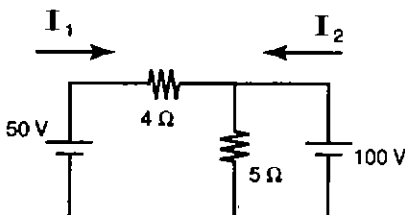
1. 229.9 kJ

2. 145.1 kJ

3. 72.2 kJ

4. 127.1 kJ

35. วงจรไฟฟ้าดังรูป จงคำนวณหาค่ากระแส I_2



1. 10 A

2. 12.5 A

3. 20 A

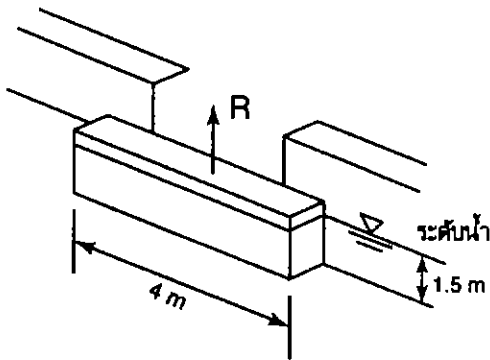
4. 37.5 A



36. ลวดทองแดงรูปทรงกระบอกเส้นหนึ่งยาว 10 ซม. ถ้านำลวดเส้นนี้มาดึงจนพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าตลอดเส้น ถ้าวัดความยาวหลังตีแล้วได้ 11 ซม. อยากทราบว่าความต้านทานของลวดเส้นนี้จะเพิ่มขึ้นเป็นกี่เท่า
1. 1.25 เท่า
 2. 1.21 เท่า
 3. 1.15 เท่า
 4. 1.10 เท่า
37. เลขจำนวนเชิงซ้อนใช้อย่างแพร่หลายในงานคำนวณด้านวิศวกรรม ข้อใดต่อไปนี้ เป็นคุณสมบัติที่ไม่ถูกต้องของจำนวนเชิงซ้อน (กำหนดให้ Z , Z_1 และ Z_2 เป็นจำนวนเชิงซ้อน)
1. $(\bar{Z})^{-1} = \overline{(Z^{-1})}$
 2. $|Z^{-1}| = |Z|^{-1}$
 3. $|Z_1 + Z_2| \leq |Z_1| + |Z_2|$
 4. $|Z_1 \cdot Z_2| \leq |Z_1| |Z_2|$

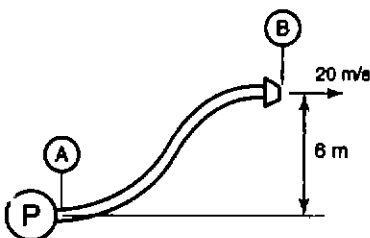


38. ประตูน้ำขนาดใหญ่ดังรูป โดยประตูน้ำนี้สามารถเลื่อนขึ้นเพื่อปล่อยน้ำที่เก็บไว้ออกไปได้ มวลของประตูน้ำเท่ากับ 5000 kg ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างบ่ายึดกับประตูน้ำ $\mu_s = 0.4$ จงหาขนาดของแรง R ที่ใช้เลื่อนประตูน้ำให้เริ่มเคลื่อนที่ให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 kg/m^3 และค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก (g) เท่ากับ 10 m/s^2



1. 20 kN
2. 68 kN
3. 86 kN
4. 90 kN

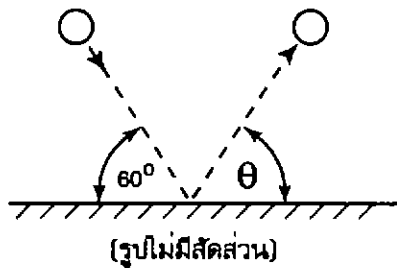
39. บั้มส่งน้ำผ่านท่อค้ำเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 mm ยาว 100 m ไปสู่หัวฉีดซึ่งฉีดน้ำออกผ่านรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 mm หัวฉีดมีสัมประสิทธิ์การสูญเสีย 0.04 และค่าตัวประกอบความเสียดทานของท่อ $f = 0.025$ หัวฉีดอยู่สูงกว่าบั้ม 6m และน้ำที่ออกจากหัวฉีดมีความเร็ว 20 m/s จงคำนวณหาความเร็วของน้ำที่ตำแหน่ง A



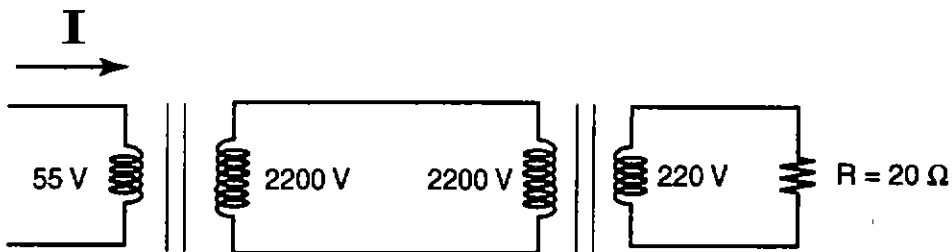
1. $v_A = 1.25 \text{ m/s}$
2. $v_A = 2.50 \text{ m/s}$
3. $v_A = 2.85 \text{ m/s}$
4. $v_A = 5.00 \text{ m/s}$



40. ลูกบอลมวล 2 กิโลกรัมเคลื่อนที่ในระนาบระดับไปชนกำแพงด้วยอัตราเร็วก่อนชน 4 เมตรต่อวินาทีดังรูป ถ้าการชนเป็นแบบไม่ยืดหยุ่น โดยที่ค่าพลังงานจลน์ของระบบหลังการชนลดลง 3 จูล จงหาค่ามุมสะท้อน θ



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. $\arctan(\sqrt{3})$ | 2. $\arctan(3)$ |
| 3. $\arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ | 4. $\arctan\left(\frac{3}{2}\right)$ |
41. วงจรหม้อแปลงไฟฟ้าในอุดมคติต่อกันตามรูป ค่าแรงดันเป็นไปตามกำหนด จงหากระแส I

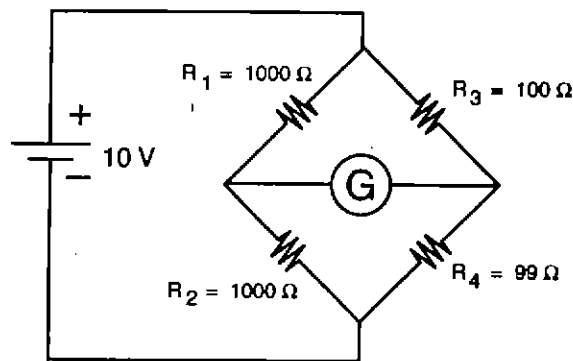


- | | |
|----------|----------|
| 1. 22 A | 2. 44 A |
| 3. 220 A | 4. 440 A |

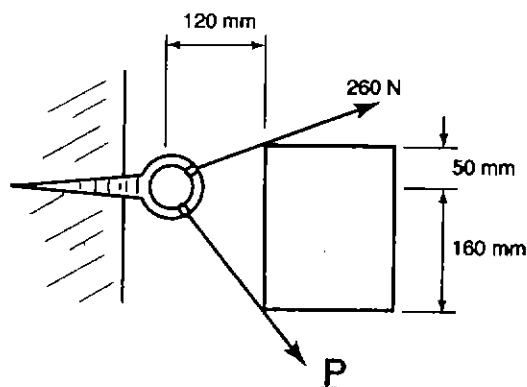


ตอนที่ 2 ข้อที่ 1-6 เป็นข้อสอบอัตนัย ข้อละ 3 คะแนน

1. จากวงจรบริดจ์กระแสตรงในรูป ถ้าต้องการให้บริดจ์อยู่ในสภาวะสมดุลโดยการต่อความต้านทานที่ปรับได้ขนาด R_3 จงคำนวณหาค่าความต้านทานที่ต้องการเป็นโอห์ม



2. เพื่อถอนหมุดออกจากเสา จะต้องใช้แรงดึงตามแนวแกนของหมุดอย่างน้อย 480 N แต่เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางจึงต้องออกแรงกระทำตามทิศทางในรูป จงหาค่าแรง P น้อยที่สุดเพื่อถอนหมุดดังกล่าว เป็นนิวตัน





3. ขดลวดชนิดหนึ่งเมื่อต่อกับแรงดันกระแสตรง 100 V มีกระแสไหลเข้า 5 A นำขดลวดเดียวกันนี้ไปต่อกับแรงดันกระแสสลับ 100 V มีกระแสไหลเข้า 4 A จงหาค่าความต้านทานเชิงเหนี่ยวนำ (X_L) ของขดลวดเป็นโอห์ม

4. การเก็บข้อมูลแสดงความเสียหายของเครื่องจักร A พบว่าชั่วโมงทำงานเฉลี่ยของเครื่องจักรก่อนเสียหายคือ 2000 ชั่วโมงทำงาน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 100 ชั่วโมงทำงาน ดังนั้นในฐานะที่ท่านเป็นวิศวกรฝ่ายบำรุงรักษาเครื่องจักร ท่านจะวางกำหนดเวลาการเข้าบำรุงรักษาเครื่องจักร A ไว้ที่กี่ชั่วโมงทำงาน เพื่อให้เครื่องจักรมีโอกาสทำงานได้ 97% ให้ถือว่าอัตราการเสียหายเป็นการแจกแจงปกติ ใช้ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติที่กำหนดไว้ในหน้า 23 - 25



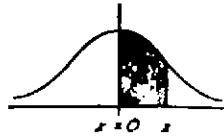
ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ



z	A	z	A	z	A	z	A
0.00	0.0000	0.30	0.1179	0.60	0.2258	0.90	0.3159
.01	.0040	.31	.1217	.61	.2291	.91	.3186
.02	.0080	.32	.1255	.62	.2324	.92	.3212
.03	.0120	.33	.1293	.63	.2357	.93	.3238
.04	.0160	.34	.1331	.64	.2389	.94	.3264
.05	.0199	.35	.1368	.65	.2422	.95	.3289
.06	.0239	.36	.1406	.66	.2454	.96	.3315
.07	.0279	.37	.1443	.67	.2486	.97	.3340
.08	.0319	.38	.1480	.68	.2518	.98	.3365
.09	.0359	.39	.1517	.69	.2549	.99	.3389
.10	.0398	.40	.1554	.70	.2580	1.00	.3413
.11	.0438	.41	.1591	.71	.2612	1.01	.3438
.12	.0478	.42	.1628	.72	.2642	1.02	.3461
.13	.0517	.43	.1664	.73	.2673	1.03	.3485
.14	.0557	.44	.1700	.74	.2704	1.04	.3508
.15	.0596	.45	.1736	.75	.2734	1.05	.3531
.16	.0636	.46	.1772	.76	.2764	1.06	.3554
.17	.0675	.47	.1808	.77	.2794	1.07	.3577
.18	.0714	.48	.1844	.78	.2823	1.08	.3599
.19	.0754	.49	.1879	.79	.2852	1.09	.3621
.20	.0793	.50	.1915	.80	.2881	1.10	.3643
.21	.0832	.51	.1950	.81	.2910	1.11	.3665
.22	.0871	.52	.1985	.82	.2939	1.12	.3686
.23	.0910	.53	.2019	.83	.2967	1.13	.3708
.24	.0948	.54	.2054	.84	.2996	1.14	.3729
.25	.0987	.55	.2088	.85	.3023	1.15	.3749
.26	.1026	.56	.2123	.86	.3051	1.16	.3770
.27	.1064	.57	.2157	.87	.3079	1.17	.3790
.28	.1103	.58	.2190	.88	.3106	1.18	.3810
.29	.1141	.59	.2224	.89	.3133	1.19	.3830



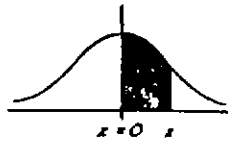
ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ



z	A	z	A	z	A	z	A
1.20	.3849	1.55	.4394	1.90	.4713	2.25	.4878
1.21	.3869	1.56	.4406	1.91	.4719	2.26	.4881
1.22	.3888	1.57	.4418	1.92	.4726	2.27	.4884
1.23	.3907	1.58	.4430	1.93	.4732	2.28	.4887
1.24	.3925	1.59	.4441	1.94	.4738	2.29	.4890
1.25	.3944	1.60	.4452	1.95	.4744	2.30	.4893
1.26	.3962	1.61	.4463	1.96	.4750	2.31	.4896
1.27	.3980	1.62	.4474	1.97	.4756	2.32	.4898
1.28	.3997	1.63	.4485	1.98	.4762	2.33	.4901
1.29	.4015	1.64	.4495	1.99	.4767	2.34	.4904
1.30	.4032	1.65	.4505	2.00	.4773	2.35	.4906
1.31	.4049	1.66	.4515	2.01	.4778	2.36	.4909
1.32	.4066	1.67	.4525	2.02	.4783	2.37	.4911
1.33	.4082	1.68	.4535	2.03	.4788	2.38	.4913
1.34	.4099	1.69	.4545	2.04	.4793	2.39	.4916
1.35	.4115	1.70	.4554	2.05	.4798	2.40	.4918
1.36	.4131	1.71	.4564	2.06	.4803	2.41	.4920
1.37	.4147	1.72	.4573	2.07	.4808	2.42	.4922
1.38	.4162	1.73	.4582	2.08	.4812	2.43	.4925
1.39	.4177	1.74	.4591	2.09	.4817	2.44	.4927
1.40	.4192	1.75	.4599	2.10	.4821	2.45	.4929
1.41	.4207	1.76	.4608	2.11	.4826	2.46	.4931
1.42	.4222	1.77	.4616	2.12	.4830	2.47	.4932
1.43	.4236	1.78	.4625	2.13	.4834	2.48	.4934
1.44	.4251	1.79	.4633	2.14	.4838	2.49	.4936
1.45	.4265	1.80	.4641	2.15	.4842	2.50	.4938
1.46	.4279	1.81	.4649	2.16	.4846	2.51	.4940
1.47	.4292	1.82	.4656	2.17	.4850	2.52	.4941
1.48	.4306	1.83	.4664	2.18	.4854	2.53	.4943
1.49	.4319	1.84	.4671	2.19	.4857	2.54	.4945
1.50	.4332	1.85	.4678	2.20	.4861	2.55	.4946
1.51	.4345	1.86	.4686	2.21	.4865	2.56	.4948
1.52	.4357	1.87	.4693	2.22	.4868	2.57	.4949
1.53	.4370	1.88	.4700	2.23	.4871	2.58	.4951
1.54	.4382	1.89	.4706	2.24	.4875	2.59	.4952



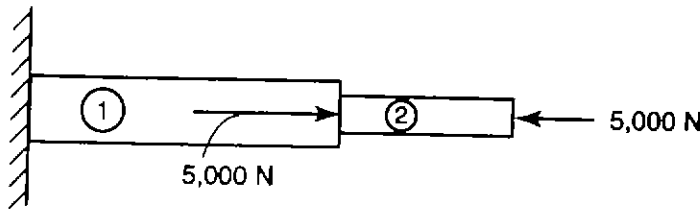
ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ



z	A	z	A	z	A	z	A
2.60	.4953	2.95	.4984	3.30	.4995	3.65	.4999
2.61	.4953	2.96	.4985	3.31	.4995	3.66	.4999
2.62	.4956	2.97	.4985	3.32	.4996	3.67	.4999
2.63	.4957	2.98	.4986	3.33	.4996	3.68	.4999
2.64	.4959	2.99	.4986	3.34	.4996	3.69	.4999
2.65	.4960	3.00	.4987	3.35	.4996	3.70	.4999
2.66	.4961	3.01	.4987	3.36	.4996	3.71	.4999
2.67	.4962	3.02	.4987	3.37	.4996	3.72	.4999
2.68	.4963	3.03	.4988	3.38	.4996	3.73	.4999
2.69	.4964	3.04	.4988	3.39	.4997	3.74	.4999
2.70	.4965	3.05	.4989	3.40	.4997	3.75	.4999
2.71	.4966	3.06	.4989	3.41	.4997	3.76	.4999
2.72	.4967	3.07	.4989	3.42	.4997	3.77	.4999
2.73	.4968	3.08	.4990	3.43	.4997	3.78	.4999
2.74	.4969	3.09	.4990	3.44	.4997	3.79	.4999
2.75	.4970	3.10	.4990	3.45	.4997	3.80	.4999
2.76	.4971	3.11	.4991	3.46	.4997	3.81	.4999
2.77	.4972	3.12	.4991	3.47	.4997	3.82	.4999
2.78	.4973	3.13	.4991	3.48	.4998	3.83	.4999
2.79	.4974	3.14	.4992	3.49	.4998	3.84	.4999
2.80	.4974	3.15	.4992	3.50	.4998	3.85	.4999
2.81	.4975	3.16	.4992	3.51	.4998	3.86	.4999
2.82	.4976	3.17	.4992	3.52	.4998	3.87	.5000
2.83	.4977	3.18	.4993	3.53	.4998	3.88	.5000
2.84	.4977	3.19	.4993	3.54	.4998	3.89	.5000
2.85	.4978	3.20	.4993	3.55	.4998		
2.86	.4979	3.21	.4993	3.56	.4998		
2.87	.4980	3.22	.4994	3.57	.4998		
2.88	.4980	3.23	.4994	3.58	.4998		
2.89	.4981	3.24	.4994	3.59	.4998		
2.90	.4981	3.25	.4994	3.60	.4998		
2.91	.4982	3.26	.4994	3.61	.4999		
2.92	.4983	3.27	.4995	3.62	.4999		
2.93	.4983	3.28	.4995	3.63	.4999		
2.94	.4984	3.29	.4995	3.64	.4999		



5. วัสดุทรงยาวมีพื้นที่หน้าตัดลดหลั่นกัน และรับแรงตามรูป ถ้าโมดูลัสของยังเท่ากับ $200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ วัสดุดังกล่าวจะหดตัวไปกี่มิลลิเมตร



กำหนดให้	พื้นที่หน้าตัดของ 1	=	100 mm ²
	พื้นที่หน้าตัดของ 2	=	50 mm ²
	ความยาวของ 1	=	1 m
	ความยาวของ 2	=	0.5 m

6. พิจารณาระบบมวลและสปริงดังรูป โดยที่สถานะเริ่มต้นสปริงตัวซ้ายมือมีระยะหดจากความยาวปกติ 5 เมตร และสปริงตัวขวามือมีระยะยืดจากความยาวปกติ 10 เมตร ถ้าก้อนมวลมีมวล 1 kg และค่าคงที่ของสปริงทั้งสองเท่ากับ 1 นิวตันต่อเมตร จงหาค่าความเร็วของก้อนมวลในขณะที่เคลื่อนที่ผ่านจุด $x = 0$ หลังจากที่ถูกปล่อยอย่างอิสระจากสถานะเริ่มต้นที่หยุดนิ่ง (เป็นเมตรต่อวินาที)

