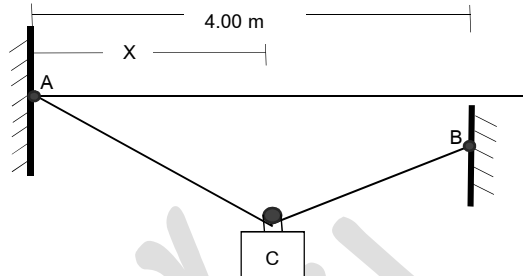


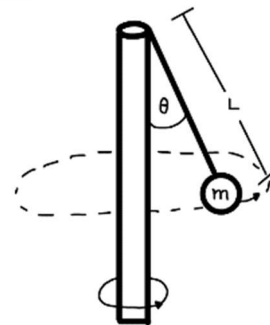
1. เส้นเชือก AB มีความยาว 6 m ถูกยึดโยงกับผนังที่จุด A และ B ดังแสดงในรูปหาค่าของน้ำหนัก C ที่มีมวลขนาด 10 kg ที่ติดตั้งรอกขนาดเล็ก ซึ่งไม่มีแรงเสียดทานมาห้อยบนเชือก AB แล้วปล่อยให้น้ำหนักเคลื่อนที่ตามอิสระ จงคำนวณหาตำแหน่งของรอกจากจุด A ($x=?$) ที่ทำให้น้ำหนักอยู่ในภาวะสมดุล

1. 2.00 m
2. 2.25 m
3. 2.45 m
4. 2.65 m
5. 2.70 m



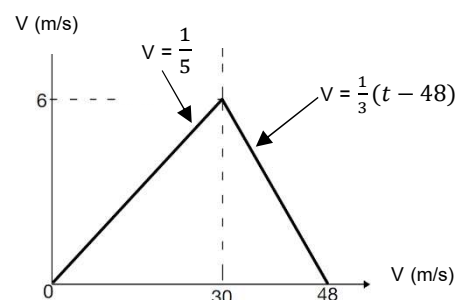
2. มวลถูกผูกเข้ากับแกนด้วยเชือกที่มีความยาวคงที่ เมื่อเส้ถูกหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่จนเข้าสู่สมดุล จงหามุม θ ที่เชือกทำกับเส้ กำหนดให้ $m = 2 \text{ kg}$, $\omega = 5 \text{ rad/s}$, $L = 1 \text{ m}$

1. 32.1°
2. 44.7°
3. 50.3°
4. 58.2°
5. 66.4°



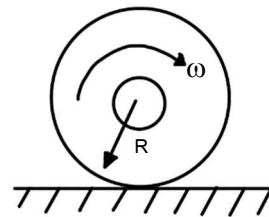
3. รถยนต์วิ่งออกไปตามถนนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็ว (v) ที่แสดงด้วยกราฟ ดังรูป หลังจากทอดอกถนนเบเต ๔๘ วินาที จงหาว่าระยะทางที่รถยนต์วิ่งไปทั้งหมดว่าเป็นระยะทางกี่เมตร

1. 140 m
2. 144 m
3. 148 m
4. 150 m
5. 154 m



4. ล้อหมุนเริ่มต้นด้วยอัตราเร็วเชิงมุม $300/\pi$ rpm (รอบต่อวินาที) ถ้าล้อลดอัตราเร็วด้วยอัตราเชิงมุมคงที่ 2 rad/s^2 จนหยุดนิ่ง จงหาระยะที่จุดศูนย์กลางของล้อเคลื่อนที่ ถ้ารัศมีของล้อเป็น 0.15 m

1. 2.50 m
2. 3.75 m
3. 5.00 m
4. 6.00 m
5. 7.50 m



5. ลูกกระสุนปืนมีมวลขนาด m ถูกขับเคลื่อนให้วิ่งไปตามลำกล้องปืน ด้วยแรงของแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ของดินปืนภายในแรงเพลิงของปืน หากแรงดันของแก๊สที่กระทำต่อลูกกระสุนปืน

มีค่าเป็นไปตามสมการ $F = F_0 \sin\left(\frac{\pi t}{t_0}\right)$

เมื่อ F คือ แรงขับลูกกระสุนปืนที่เวลา t

F_0 คือ ค่าแรงขับสูงสุด

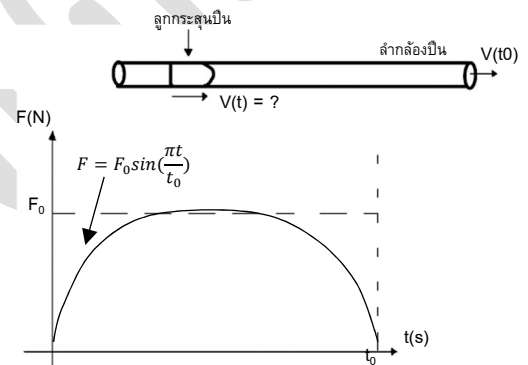
t_0 คือ เวลาที่ลูกกระสุนปืนวิ่งอยู่ในลำกล้อง

t คือ เวลาที่เริ่มนับจากลูกกระสุนปืนถูกยิง

จงคำนวณหาความเร็วสูงสุดของกระสุนปืนและ

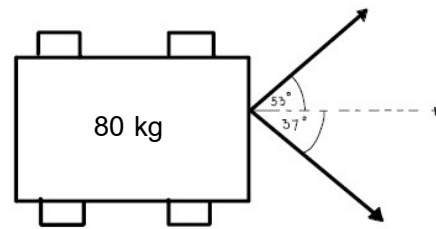
ความเร็วของกระสุนปืนที่เวลาใดๆ ขณะที่อยู่ภายในลำกล้องปืน

1. $v_{\max} = \frac{2F_0 t_0}{m\pi}$, $v(t) = \frac{F_0 t_0}{m\pi} \left(1 - \cos \frac{\pi t}{t_0}\right)$
2. $v_{\max} = \frac{F_0 t_0}{m\pi}$, $v(t) = \frac{F_0 t_0}{m\pi} \left(1 - \sin \frac{\pi t}{t_0}\right)$
3. $v_{\max} = \frac{1}{2} \frac{F_0 t_0}{m\pi}$, $v(t) = \frac{F_0 t_0}{m\pi} \left(\cos \left(\frac{\pi t}{t_0}\right) - 1\right)$
4. $v_{\max} = \frac{2F_0 t_0}{m\pi}$, $v(t) = \frac{F_0 t_0}{m\pi} \left(\sin \left(\frac{\pi t}{t_0}\right) - 1\right)$
5. $v_{\max} = \frac{F_0 t_0}{m\pi}$, $v(t) = \frac{F_0 t_0}{m\pi} \left(1 - \cos \frac{\pi t}{t_0}\right)$



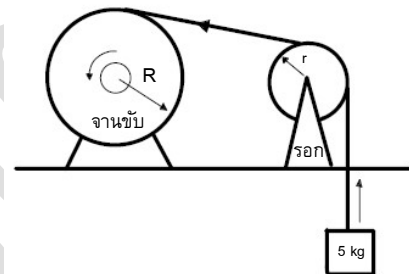
6. รถเข็นมวล 80 kg ถูกดึงด้วยแรง F_1 และ F_2 ทำให้มวลเคลื่อนที่ตามแนว x เท่านั้น ด้วยความเร็วคงที่ 4.5 m/s จงหาขนาดของ F_2 ถ้าไม่มีแรงเสียดทานระหว่างรถและพื้น

1. 170 N
2. 216 N
3. 288 N
4. 450 N
5. 600 N



7. จานขับดึงมวลด้วยแรงบิด 42 Nm จงหาความเร็วของมวล 5 kg ถ้ารอกเบาและไม่มีแรงเสียดทาน กำหนดให้

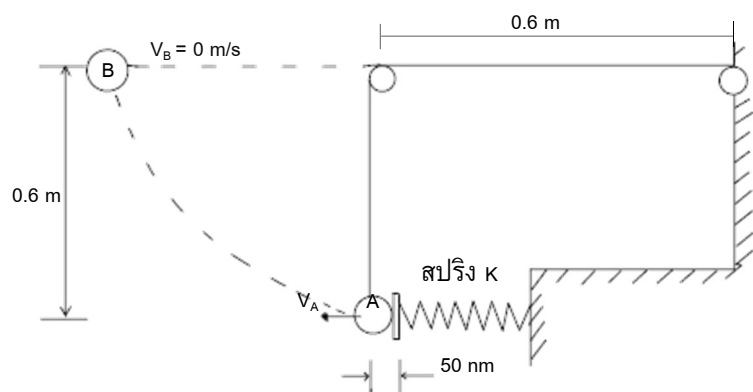
| | จานขับ | รอก |
|-------------------|-----------------------------|----------------------|
| มวล | $M_D = 30 \text{ kg}$ | $M_P = 0 \text{ kg}$ |
| รัศมี | $R = 0.20 \text{ m}$ | $r = 0.15 \text{ m}$ |
| โมเมนต์ความเฉื่อย | $I_D = \frac{1}{2} M_D R^2$ | $I_P = 0$ |



1. 8.00 m/s²
2. 10.25 m/s²
3. 12.25 m/s²
4. 20.25 m/s²
5. 28.00 m/s²

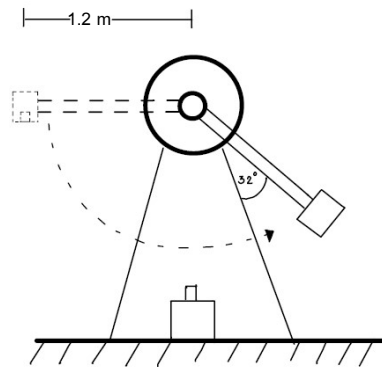
8. ลูกตุ้มมวล 0.75 kg ถูกแขวนด้วยเชือกและพาดผ่านรอก ดังรูป ที่ตำแหน่ง A ลูกตุ้มกดสปริงเข้าไปเป็นระยะทาง 50 mm จงหาความยาวอิสระของสปริง เมื่อปล่อยสปริง ทำให้ลูกตุ้มเคลื่อนขึ้นมาถึงตำแหน่ง Bพอดี จงคำนวณหาค่าของสปริง (k)

1. 3.5 kN/m
2. 3.6 kN/m
3. 3.8 kN/m
4. 3.9 kN/m
5. 4.0 kN/m



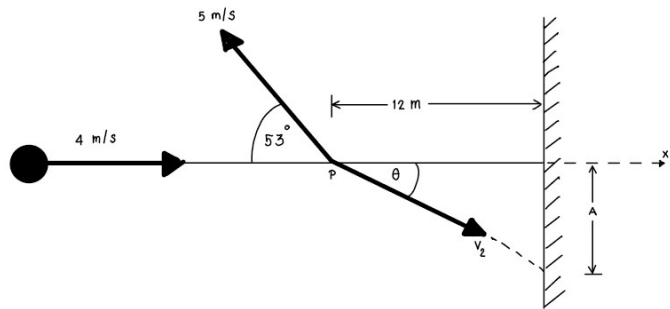
9. ด้อนมวล 40 kg ถูกปล่อยจากแนวระนาบเข้าปะทะชั้นงานที่จุดต่ำสุด ส่งผลให้ชั้นงานแตกกระเด็นและตัวด้อนแกว่งต่อขึ้นไปสูงสุดจนทำมุม 32° กับระนาบ ดังรูปหากไม่คิดแรงเสียดทานที่จุดหมุน จงหาพลังงานที่ทำให้ชั้นงานแตก

1. 210 J
2. 254 J
3. 302 J
4. 399 J
5. 470 J



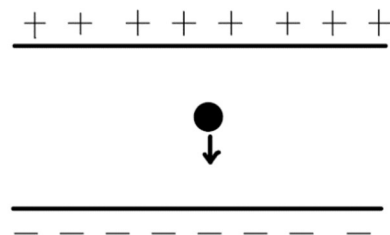
10. มวล 8 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 4 m/s ในแนวแกน x เมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุด P จึงกระจายตัวออกเป็นสองชิ้น มวลชิ้นแรกมีขนาด 6 kg วิ่งย้อนกลับด้วยความเร็ว 5 m/s มวลชิ้นที่สองขนาด 2 kg วิ่งเข้าหากำแพง ดังรูป จงหาระยะ A จากแนว x ที่มวลชิ้นที่สองวิ่งชนกำแพง

1. 1.44 m
2. 1.92 m
3. 2.88 m
4. 5.76 m
5. 2.56 m



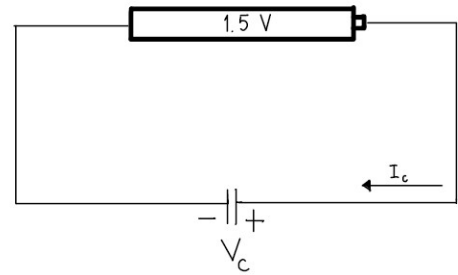
11. แผ่นตัวนำไฟฟ้า 2 แผ่น วางห่างกัน 5 cm ในแนวดิ่ง โดยมีความต่างศักย์ระหว่างแผ่น 10,000 V ที่บริเวณช่องว่างระหว่างแผ่น มีหยดน้ำที่มีประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ โดยมีมวล 1×10^{-15} kg ดังรูป จงคำนวณหาประจุบนหยดน้ำนั้น

1. ประจุบวก ขนาด 0.05×10^{-18} C
2. ประจุลบ ขนาด 0.05×10^{-18} C
3. ประจุบวก ขนาด 5×10^{-18} C
4. ประจุลบ ขนาด 5×10^{-18} C
5. ประจุบวก ขนาด 500×10^{-18} C



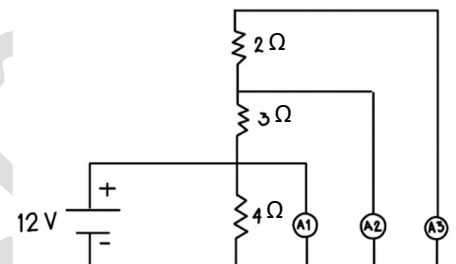
12. หากนำแบตเตอรี่ 1.5 V ต่อเข้ากับตัวเก็บประจุขนาด 1 F และปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานาน ดังรูป ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. $V_c = 0 \text{ V}$, $I_c = 0 \text{ A}$
2. $V_c = 1.5 \text{ V}$, $I_c = 0 \text{ A}$
3. $V_c = 1.5 \text{ V}$, $I_c = 0.1 \text{ A}$
4. ตัวเก็บประจุจะเสียหายเนื่องจากแรงดันตกคร่อมมาก
5. ตัวเก็บประจุจะเสียหายเนื่องจากมีกระแสไหลผ่านจำนวนมาก



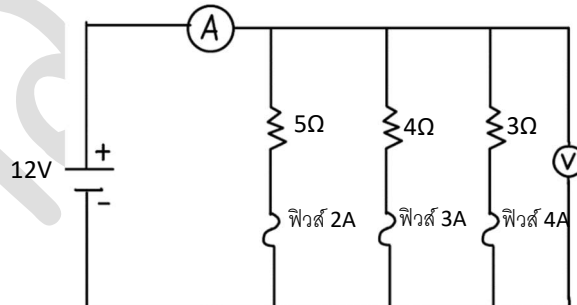
13. หากอุปกรณ์ในวงจรตามรูปเป็นไปตามอุดมคติ ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- | | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| 1. A1 อ่านได้ 0 A | A2 อ่านได้ 0 A | A3 อ่านได้ 0 A |
| 2. A1 อ่านได้ 4 A | A2 อ่านได้ 3 A | A3 อ่านได้ 2 A |
| 3. A1 อ่านได้ 3 A | A2 อ่านได้ 3 A | A3 อ่านได้ 3 A |
| 4. A1 อ่านได้ 3 A | A2 อ่านได้ 0 A | A3 อ่านได้ 0 A |
| 5. วงจรเกิดความเสียหาย | | |



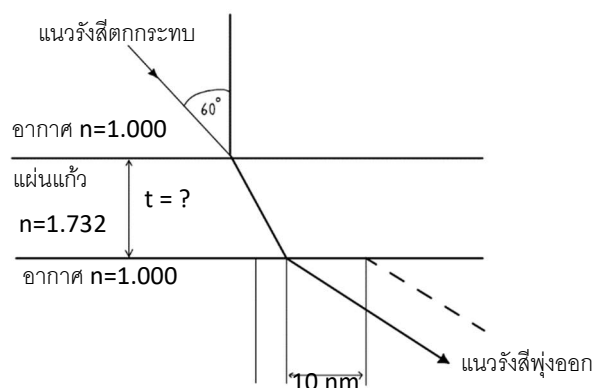
14. แรงดันและกระแสที่อ่านได้จากเครื่องวัดในวงจรนี้ ตามมีค่าตามข้อใด

1. 0 V และ A
2. 0 V และ 7 A
3. 12 V และ 7 A
4. 12 V และ 9 A
5. 12 V และ 9.4 A



15. รังสีแสงตกลงบนผิวแผ่นแก้ว ($n = 1.732$) ด้านบน โดยเอียงมุม 60° กับแนวเส้นตั้งฉาก ดังแสดงในรูป หากแนวรังสีที่พุ่งออกจากแผ่นแก้วสู่อากาศใดการขยับไปทางซ้ายมือของรังสีเดิม เป็นระยะทาง 10 mm จงคำนวณหาความหนาแน่นของแผ่นแก้ว (t) ที่ถูกนำมาใช้วางขวางทางเดินของรังสีแสง

1. 5.0 mm
2. 6.0 mm
3. 7.1 mm
4. 7.8 mm
5. 8.7 mm



16. เรือดำน้ำ A แล่นเข้าหาเรือดำน้ำ B ที่ระดับความลึก 80 m ด้วยความเร็วได้ทะลุเท่ากับ 8 m/s เรือดำน้ำ A ส่งคลื่นเสียงโซน่าที่ความถี่ 1,400 Hz ไปยังเรือดำน้ำ B

กำหนดให้ความเร็วของคลื่นเสียงในน้ำ เท่ากับ 1,533 m/s ถามว่า ความถี่ที่เรือดำน้ำ B จะได้รับมีค่าเท่าใด หากเรือดำน้ำ B กำลังแล่นเข้าหาเรือดำน้ำ A ที่ระดับความลึกเดียวกัน ด้วยความเร็ว 9 m/s

1. 1,385 Hz
2. 1,395 Hz
3. 1,405 Hz
4. 1,410 Hz
5. 1,416 Hz

17. ข้อใดกล่าวผิด

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเหนี่ยวนำอย่างต่อเนื่องระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
2. สัญญาณผ่านดาวเทียมเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์เป็นการแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามยาว
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถแผ่ได้โดยไม่ต้องมีตัวกลาง

18. รังสี UV ที่มีความยาวคลื่น 300nm มีความถี่เท่าใด

1. 3.33×10^{-6} Hz
2. 1×10^{-15} Hz
3. 9×10^1 Hz
4. 3×10^8 Hz
5. 1×10^{15} Hz

19. แก๊สในกระบอกสูบ ได้รับความร้อนจากภายนอก 150 จูล และขยายตัวทำงาน 120 จูล พลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าไร และอุณหภูมิของแก๊สจะลดลงหรือเพิ่มขึ้น

1. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น 150 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
2. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น 30 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
3. พลังงานภายในลดลง 30 จูล อุณหภูมิลดลง
4. พลังงานภายในลดลง 120 จูล อุณหภูมิลดลง
5. พลังงานภายในลดลง 150 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น

20. สารต่อไปนี้มีมวล 1 kg และมีอุณหภูมิ 40°C ถูกให้ความร้อน 5 kW เป็นเวลา 1 นาที ที่ความดันบรรยากาศ หากไม่มีการสูญเสียความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม จงเรียงลำดับสารที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดไปต่ำสุด

| สาร | จุดหลอมเหลว [$^{\circ}\text{C}$] | จุดเดือด [$^{\circ}\text{C}$] | ความร้อนจำเพาะ [$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$] | | | ความร้อนแฝงจำเพาะ [$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$] | |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------|---|---------|------|--|------------------|
| | | | ของแข็ง | ของเหลว | แก๊ส | ของการหลอมเหลว | ของการกลายเป็นไอ |
| A | 0 | 100 | 8 | 4 | 2 | 100 | 300 |
| B | 20 | 120 | 15 | 10 | 4 | 150 | 200 |
| C | 50 | 200 | 20 | 15 | 5 | 300 | 600 |

1. A, B, C
2. A, C, B
3. B, C, A
4. B, A, C
5. C, A, B

21. ถ้ากระบอกหน้าปิดนาฬิกาซึ่งมีพื้นที่ 4 cm^2 รับแรงรวมได้ 200 N นาฬิกาเรือนนี้จะสามารถทนแรงดันสูงสุดที่น้ำลึกได้กี่เมตร

1. 5 เมตร
2. 10 เมตร
3. 25 เมตร
4. 50 เมตร
5. 100 เมตร

22. เครื่องอัดไฮดรอลิก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกด้านเล็กเท่ากับ 3 cm และเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบด้านใหญ่เท่ากับ 15 cm ถ้าไม่มีการสูญเสียและไม่คิดผลจากความสูง ถ้ามีแรงกดที่บนปลายกระบอกสูบด้านใหญ่ เท่ากับ 2,000 N จะต้องใช้แรงกดบนกระบอกสูบด้านเล็กเท่ากับกี่นิวตัน

1. 80 N
2. 100 N
3. 200 N
4. 400 N
5. 800 N

23. มีบอลลู่นที่ยังไม่บรรจุแก๊ส พร้อมทั้งสัณการทั้งหมดมวลรวมกันเท่ากับ 800 kg จะต้องเติมแก๊สฮีเลียมเข้าไปในบอลลู่นอย่างน้อยกี่กิโลกรัม จึงจะทำให้บอลลู่นนี้เริ่มลอยตัวขึ้นได้ ถ้าความหนาแน่นของอากาศและแก๊สเท่ากับ 1.3 และ 0.18 kg/m^3 ตามลำดับ

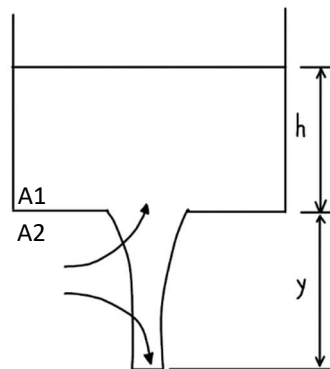
1. 97 kg
2. 110 kg
3. 129 kg
4. 615 kg
5. 714 kg

24. น้ำไหลในท่อสายดับเพลิง ด้วยความเร็ว 1 m/s ที่ความดัน 200,000 Pa ที่ปลายหัวฉีด ความดันลดลงเหลือเท่ากับ ความดันบรรยากาศคือ 101,300 Pa ถ้าถือว่าระดับความสูงไม่เปลี่ยนแปลง จงหาความเร็วของน้ำที่ออกจากปลายหัวฉีด

1. 8 m/s
2. 10 m/s
3. 12 m/s
4. 14 m/s
5. 16 m/s

25. ถังน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีระดับน้ำจากกันถึงสูง $h = 4 \text{ m}$ มีรูเจาะที่กันถึงซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด $A_1 = 20 \text{ cm}^2$ เมื่อปล่อยให้ น้ำตกลงมาเป็นระยะทางในแนวตั้ง $y = 12 \text{ m}$ จากกันถึง จงหาว่าพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ A_2 เป็นกี่ cm^2

1. 4 cm^2
2. 5 cm^2
3. 10 cm^2
4. 12 cm^2
5. 15 cm^2



26. แก๊สจำนวนหนึ่ง มีปริมาตร 1 m^3 ที่อุณหภูมิ 27°C ความดัน 1 atm จงหาปริมาตรของแก๊สจำนวนนี้ที่อุณหภูมิ 127°C และความดัน 2 atm

1. 0.4 m
2. 0.5 m
3. 0.67 m
4. 1.2 m
5. 1.5 m

27. แก๊สในกระบอกสูบมีอุณหภูมิ 27°C ความดัน $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ และมีปริมาตร $2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ เมื่อแก๊สได้รับความร้อนขยายตัวจนกระบอกสูบที่ความดันคงที่ ดัดเป็นงาน 20 J อุณหภูมิของแก๊สในกระบอกสูบหลังขยายตัวมีค่าเท่าใด

1. 28.35°C
2. 42.00°C
3. 52.00°C
4. 301.30°C
5. 315.00°C

28. สารกัมมันตรังสี จะมีคุณสมบัติในการสลายตัวไปตามสมการ $N = N_0 e^{-\lambda t}$

เมื่อ N คือ ปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่เวลาใด ๆ ($t=t$)

N_0 คือ ปริมาณสารกัมมันตรังสีตั้งต้นที่เวลา $t=0$

λ คือ ค่าคงที่การสลายตัว (Decay constant) ของสารกัมมันตรังสี

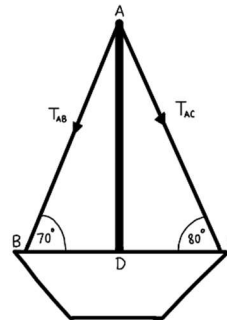
t คือ เวลาใด ๆ ที่มีหน่วยเป็น วินาที

หากพบว่า ธาตุเรเดียม-226 (${}_{88}\text{Ra}^{226}$) มีค่า $\lambda = 1.4 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ จงหาค่าครึ่งชีวิตของเรเดียม

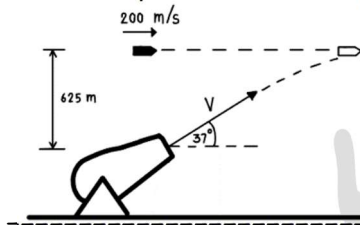
1. 1,570 ปี
2. 1,575 ปี
3. 1,580 ปี
4. 1,585 ปี
5. 1,590 ปี

29. เสากระโโดนเรือใบ AD ถูกยึดโยงด้วยเชือก AB และเชือก AC จำนวน 2 เส้น ดังแสดงในรูป หากพบว่า แรงตึงในเส้นเชือก AB และ AC มีค่าเท่ากับ 80 lb และ 157.6 lb ตามลำดับ จงคำนวณหาค่าขนาดของแรงลัพธ์ ที่กระทำต่อเสากระโโดน AD เนื่องจากแรงในเส้นเชือกทั้งสอง

1. 220 lb
2. 230 lb
3. 240 lb
4. 260 lb
5. 280 lb



30. จรวดบินในแนวราบด้วยความเร็วคงที่ 200 m/s เมื่อบินผ่านปืนใหญ่จึงถูกยิงด้วยกระสุนที่ท่ามุม 37 องศา กับพื้น จงหาเวลาที่น้อยที่สุดในหน่วยวินาทีที่กระสุนยิงโดนจรวดพอดี

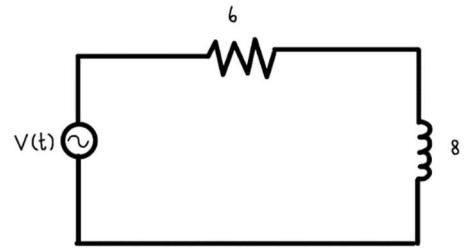


31. รถบัส B มีมวลขนาด 7,500 kg วิ่งด้วยความเร็ว 2.5 m/s และชนประสานกักรถกระบะซึ่งมีมวลขนาด 1,500 kg ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 2 m/s ดังรูป หากรถทั้งสองเคลื่อนที่ติดไปด้วยกันหลังการชน จงหาความเร็วของรถทั้งสองหลังการชนในหน่วย m/s

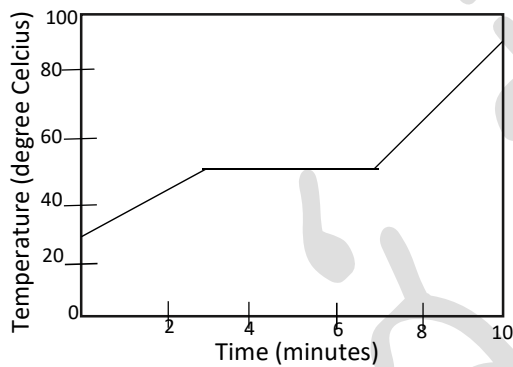


32. ถ้าสัญญาณในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับคือ $v(t) = 100 \sin(100\pi t)$ และ $i(t) = 100 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ แล้ว วงจรนี้มีค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) เท่าใด

33. ถ้า $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ แล้ว วงจรนี้มีการใช้กำลังไฟฟ้ากี่วัตต์



34. ให้ความร้อนกับสารที่เป็นของแข็งมวล 0.2 kg ในอัตรา 100 J/s กราฟระหว่างอุณหภูมิและเวลาเป็นดังในรูป จงหาความร้อนจำเพาะของสาร ขณะที่เป็นของแข็งในหน่วย J/(g.K)



35. เมื่อนำมวลที่หนึ่งวางบนแป้นทรงลูกบาศก์ในบ่อน้ำหนึ่งทำให้แป้นจมลงไป 4 cm เมื่อนำมวลที่หนึ่งออกแล้ววางมวลที่สองซึ่งหนักกว่ามวลที่หนึ่ง 4 kg บนแป้น จะทำให้แป้นจมลงไป 6 cm จงหาขนาดของมวลที่หนึ่งในหน่วย kg

36. ระบบปรับอากาศของอาคารหนึ่ง มีการนำอากาศที่ออกจากอาคารมาผสมกับอากาศใหม่เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยอากาศ ณ ตำแหน่ง A และ B มีความชื้นและอัตราการไหลดังต่อไปนี้ จงหาความชื้นของอากาศผสม ณ จุด C

| ตำแหน่ง | อัตราการไหล ($\text{kg}_{\text{wet air}}/\text{h}$) | ความชื้น ($\text{kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$) |
|---------|---|--|
| A | 309 | 0.030 |
| B | 204 | 0.020 |

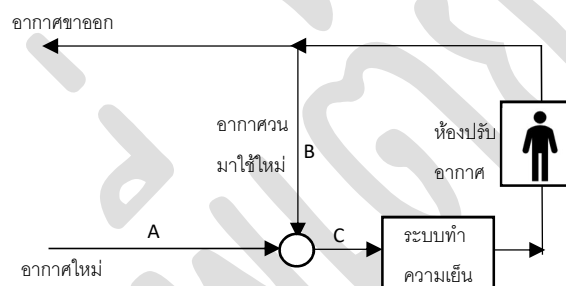
โดยอากาศ ณ จุดใด ๆ ประกอบด้วยอากาศแห้งและไอน้ำ

Wet air คือ อากาศที่มีไอน้ำปนอยู่

Dry air คือ อากาศแห้งที่มีไอน้ำปนอยู่

ความชื้น คือ มวลของไอน้ำที่อยู่ในอากาศต่อมวลของอากาศแห้ง

1. $0.020 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$
2. $0.022 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$
3. $0.025 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$
4. $0.028 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$
5. $0.026 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$

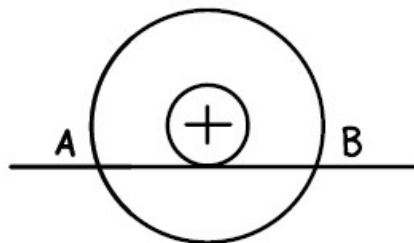


1. การใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานใด มีผลให้เกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุด

1. พลังงานน้ำ
2. พลังงานจากขยะ
3. พลังงานความร้อนจากใต้พื้นโลก
4. พลังงานลม
5. พลังงานนิวเคลียร์

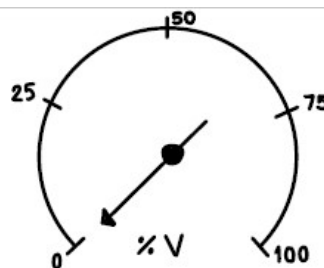
2. กำหนดให้วงกลมสองวง มีจุดศูนย์กลางร่วมกันและมีเส้นตรงเชื่อมจุด A และ B อยู่บนขอบวงกลมวงนอกและสัมผัสกับขอบวงกลมวงใน ถ้าเส้นตรง AB มีความยาว 8 m จงหาพื้นที่ระหว่างวงกลมสองวงนี้

1. $4\pi \text{ m}^2$
2. $8\pi \text{ m}^2$
3. $16\pi \text{ m}^2$
4. $32\pi \text{ m}^2$
5. $64\pi \text{ m}^2$



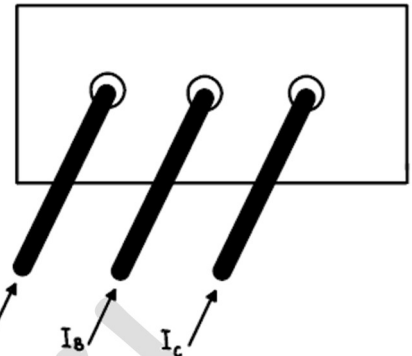
3. หากกัทัมน้ำไฟฟ้าสามารถปรับระดับ % แรงดันไฟฟ้าได้ ในลักษณะตามรูป อยากทราบว่า ถ้าต้องการลดอัตราการให้ความร้อนลงเหลือ 1 ใน 4 ของค่าสูงสุด ต้องบิดปรับที่ตำแหน่งใด

1. 25%
2. 30%
3. 40%
4. 50%
5. 75%

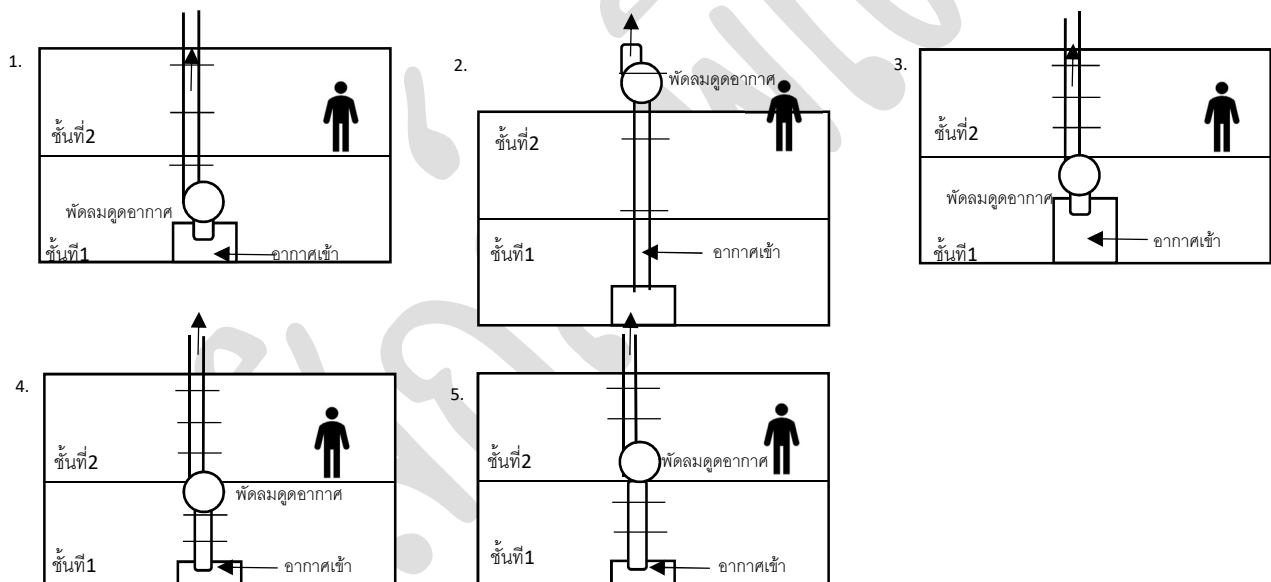


4. หากในโรงงานอุตสาหกรรมมีการเดินไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย โดยแยกเดินสายไฟแต่ละเส้นด้วยการร้อยสายผ่านผนังตู้โลหะรูละเส้น ตามรูป ตามมุมมองความปลอดภัยแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. หากกระแสไม่เกินพิกัด ก็ไม่น่ามีปัญหาอะไร
2. หากกระแสเต็มพิกัดและสายไม่โดนบาดที่ฉนวน ก็ไม่น่ามีปัญหาอะไร
3. หากกระแสเกือบถึงพิกัด สายอาจร้อนจนไหม้ได้
4. อาจเกิดความร้อนบนแผ่นโลหะ และมีผลต่อฉนวนหุ้มสายไฟได้
5. แม้ไม่มีกระแสไหล ก็ต้องมีปัญหาย่างแน่นอน



5. หากต้องการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เพื่อลดความเข้มข้นของแก๊สอันตรายปนกับอากาศเข้าในกระบวนการผลิตที่อยู่ในชั้นที่ 1 ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศตามรูปแบบใด คนงานที่ทำงานในอาคารชั้นที่ 2 จึงปลอดภัย



6. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่เกิดขึ้น ขณะเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño)

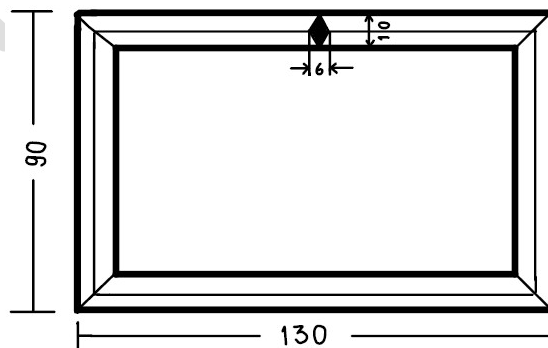
1. ฤดูอาหารจากก้อนหสาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกลอยขึ้นมา ทำให้ปลาชุกชุมแถบประเทศเปรู
2. อุณหภูมิผิวทะเลด้านตะวันออกและตรงกลางของมหาสมุทรแปซิฟิกสูงหว่าค่าเฉลี่ยเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 3 เดือน
3. ความดันบรรยากาศเหนือมหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกสูงกว่าด้านตะวันออก
4. ลมสินค้า (Trade Wind) พัดจากด้านตะวันตกไปตะวันออก
5. เกิดฝนตกมากขึ้นในบริเวณทางตอนกลางฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกา

7. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นแนวทางการลดการใช้พลังงาน

1. ล้างเครื่องปรับอากาศทุก 3 เดือน
2. เปลี่ยนบัลลัสต์แกนเหล็ก เป็นบัลลัสต์อิเล็กทรอนิกส์
3. เอาหลอดไฟที่มีอยู่เดิมมาติดตั้งในโคมไฟประสิทธิภาพสูง
4. ถอดปลั๊กทุกครั้งหลังเลิกใช้งานอุปกรณ์
5. เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีอายุมากกว่า 15 ปี เป็นเครื่องปรับอากาศใหม่

8. กรอบรูปทำจากไม้ มีขนาดขอบนอกของกรอบกว้าง 90 cm ยาว 130 cm กรอบรูปนี้มีพื้นที่ตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมเปียกปูน ขนาดกว้าง 6 cm สูง 10 cm ดังในรูป ปริมาตรของกรอบรูปนี้เป็นเท่าไร

1. $6,000 \text{ cm}^3$
2. $6,600 \text{ cm}^3$
3. $9,000 \text{ cm}^3$
4. $12,000 \text{ cm}^3$
5. $13,200 \text{ cm}^3$



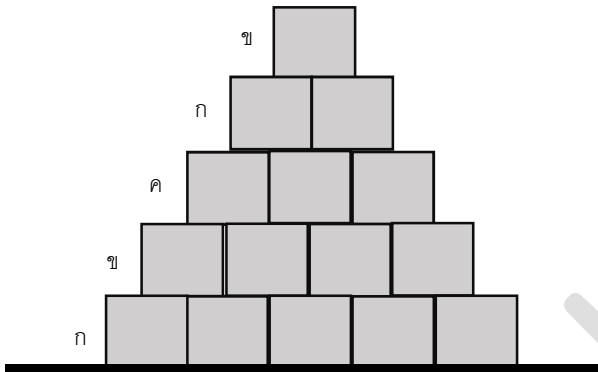
9. ข้อใดจัดว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ชัดเจนที่สุด

1. ทอมสันนำเสนอแบบจำลองอะตอม
2. ฟาราเดย์ศึกษาเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้า นำไปสู่การพัฒนาเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าในเวลาต่อมา
3. นิวตันศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความเร่ง
4. ไอน์สไตน์นำเสนอทฤษฎีสัมพันธภาพ
5. อาร์คิมิดีสพิสูจน์ว่าพื้นที่ของวงกลมนั้นเท่ากับ π คูณกับค่ากำลังสองของรัศมีวงกลม

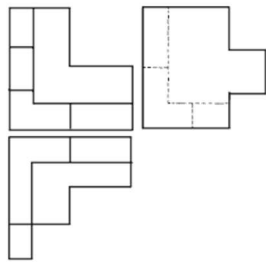
10. เส้นรอบวงของโลกยาวประมาณเท่าไร

1. 12,000 km
2. 26,000 km
3. 40,000 km
4. 60,000 km
5. 63,000 km

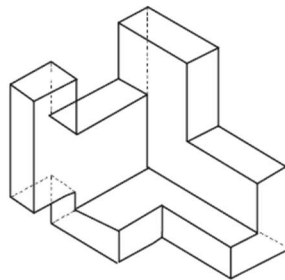
11. กำหนดให้ มีอิฐสามประเภท คือ อิฐ ก ข และ ค วางเรียงซ้อนกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ดังรูป โดยชั้นอิฐ ก เป็นฐานเสมอ แล้ววางเรียงตาม ก ข ค วนไปตามลำดับ โดยตัวอย่างการวางอิฐ 5 ชั้น แสดงดังรูป ถ้าต้องการวางอิฐทั้งหมด 98 ชั้น ต้องใช้อิฐ ก กับ ค รวมกันทั้งหมดกี่ก้อน



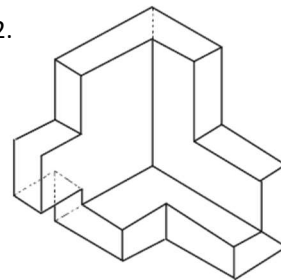
1. ข้อใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



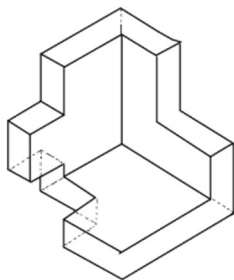
1.



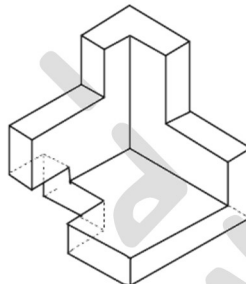
2.



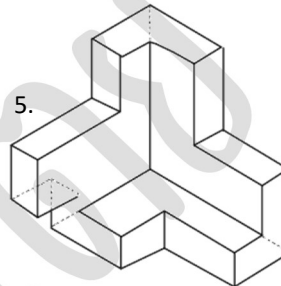
3.



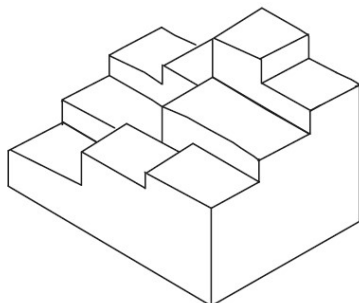
4.



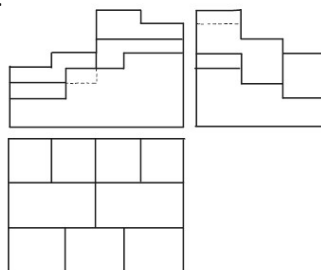
5.



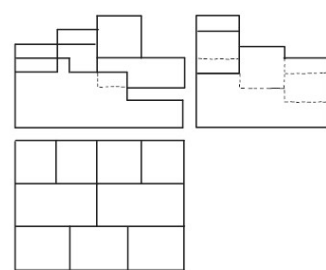
2. ชิ้นงานต่อไปนี้จะมีภาพฉายตามข้อใด



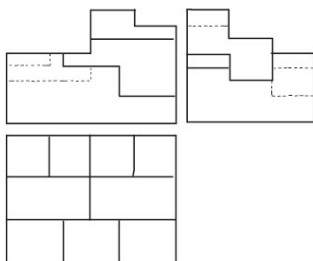
1.



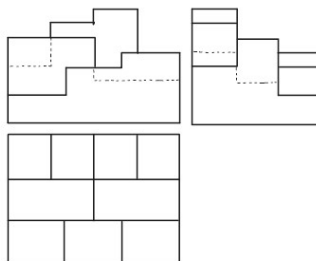
2.



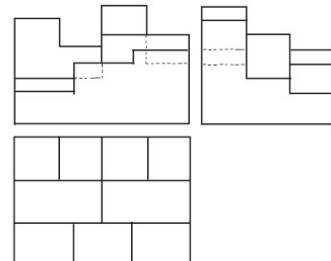
3.



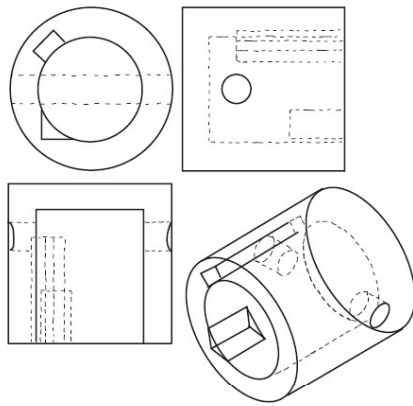
4.



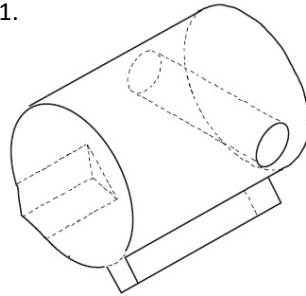
5.



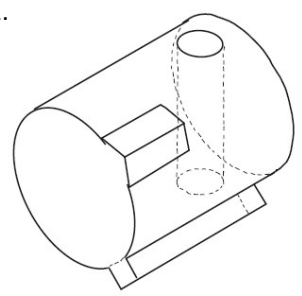
3. ชิ้นงานใดสามารถสวมเข้ากับปลอกต่อไปนี้ได้แล้วสามารถเลียบสลักได้



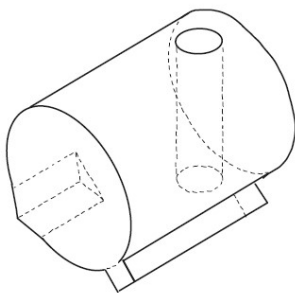
1.



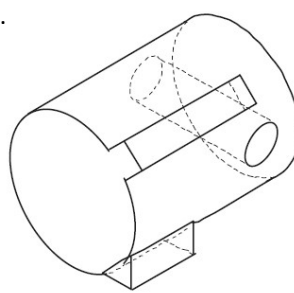
2.



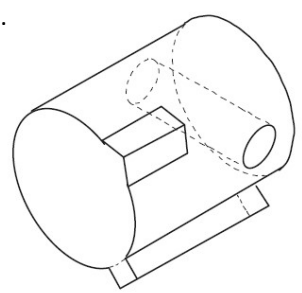
3.



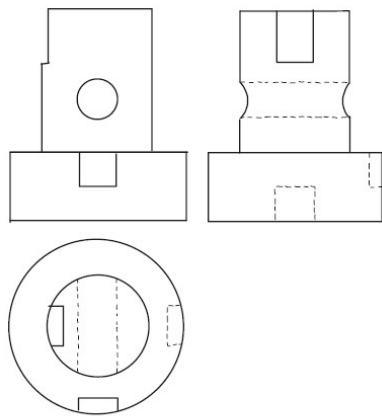
4.



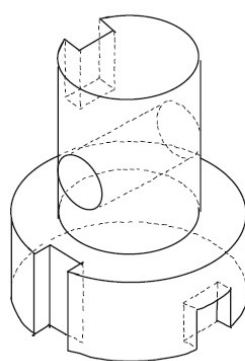
5.



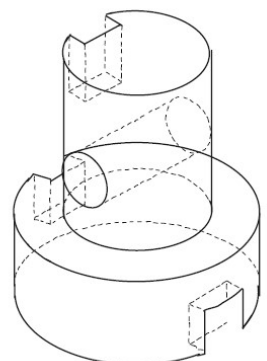
4. ชิ้นงานใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



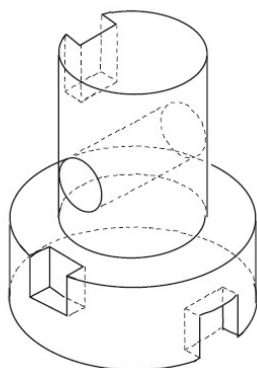
1.



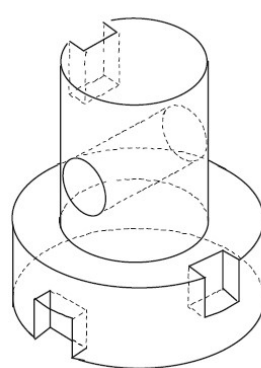
2.



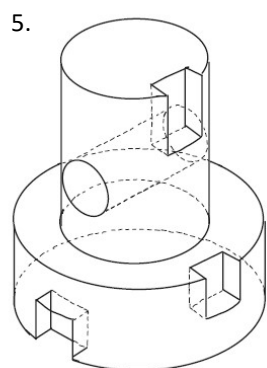
3.



4.



5.



1. จงหาพื้นที่ที่ถูกล้อมรอบด้วยกราฟ

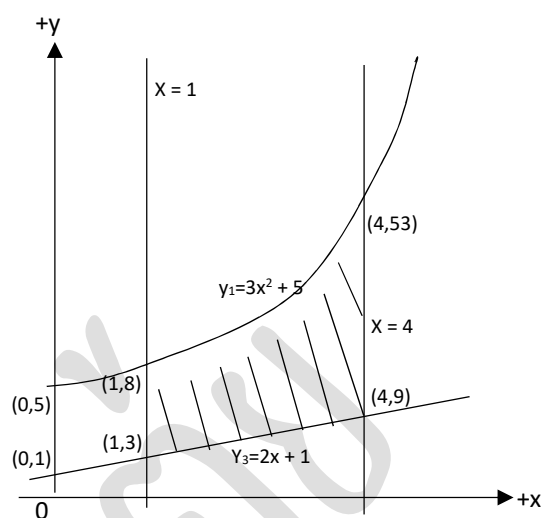
$$y_1(x) = 3x^2 + 5 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$x = 4 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$y_3(x) = 2x + 1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$x = 1 \quad \dots\dots\dots (4)$$

1. 60 หน่วย
2. 62 หน่วย
3. 64 หน่วย
4. 66 หน่วย
5. 68 หน่วย



2. หากอนุกรมเรขาคณิต คือ $1, q, q^2, \dots, q^n$ แล้ว

ผลรวมของอนุกรมเรขาคณิตถึงเทอมที่ n คือ $S_n = 1 + q + q^2 + \dots + q^n$ หรือ

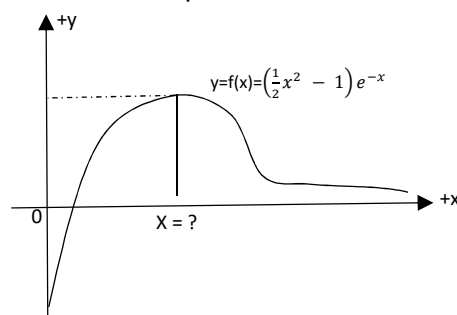
$$S_n = \sum_{m=0}^n q^m$$

หาก $|q| < 1$ แล้วค่า S_n เมื่อ $n \rightarrow \infty$ จะมีค่าเท่ากับ

1. $1 - q$
2. $(1 - q)^2$
3. $\frac{1}{1 - q}$
4. $\frac{1}{(1 - q)^2}$
5. $\frac{(1 + q)}{(1 - q)}$

3. จากฟังก์ชัน $y = f(x) = \left(\frac{1}{2}x^2 - 1\right)e^{-x}$ จงหาค่าของ x ที่ทำให้ y มีค่าสูงสุด

1. $1 + \sqrt{2}$
2. 2.50
3. $1 + \sqrt{3}$
4. 2.75
5. 3.00

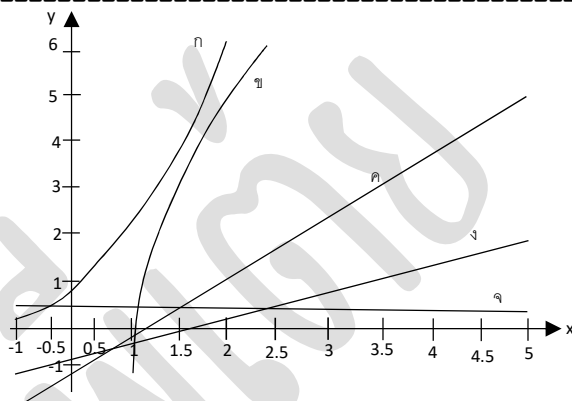


4. หาก $z = 1 + \sqrt{3}i$ ข้อใดผิด

1. $|z| = 2$
2. $z = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
3. $|z|^2 = (1 + \sqrt{3}i)(1 - \sqrt{3}i)$
4. $z^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$
5. $\bar{z} = 1 - \sqrt{3}i$

5. กราฟในข้อใดตรงกับฟังก์ชัน $y = \log(e^x)$

1. ก
2. ข
3. ค
4. ง
5. จ



6. ผู้ที่มีคะแนนสูงสุดจากการสอบคัดเลือกเข้าทำงานของหน่วยงานแห่งหนึ่ง เป็นดังนี้ หากต้องการเลือกคนมาสัมภาษณ์ 2 คน ควรเลือกใครตามเกณฑ์คะแนนมาตรฐาน

| | คะแนนสอบภาษาอังกฤษ | คะแนนสอบความถนัดในวิชาชีพ |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------|
| คนที่ 1 | 8 | 9 |
| คนที่ 2 | 7 | 10 |
| คนที่ 3 | 10 | 7 |
| คนที่ 4 | 9 | 8 |
| คะแนนเต็ม | 10 | 10 |
| คะแนนเฉลี่ย | 6 | 7 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร | 2 | 1 |
| จำนวนผู้เข้าสอบ | 10 | 10 |

1. คนที่ 1 และ 2
2. คนที่ 1 และ 4
3. คนที่ 2 และ 3
4. คนที่ 2 และ 4
5. คนที่ 3 และ 4

7. นักเรียนในห้องหนึ่งมีผู้ชาย 5 คน และผู้หญิง 10 คน ถ้าสุ่มนักเรียนโดยเลขประจำตัวออกมา 2 คน ความน่าจะเป็นที่มีอย่างห้องหนึ่งคนเป็นผู้ชายเท่ากับเท่าไร

1. $1/3$ 2. $3/7$ 3. $5/21$ 4. $10/21$ 5. $4/7$

8. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ จงหา A^{-1}

1. $\begin{bmatrix} 3 & -1 & -3 \\ -1 & -5 & -3 \\ -3 & -3 & -1 \end{bmatrix}$

2. $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 1 & -5 & 3 \\ -3 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

3. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & -\frac{3}{4} \\ -\frac{1}{4} & \frac{5}{4} & -\frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

4. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{5}{4} & \frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & -\frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

5. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} \\ -\frac{1}{4} & \frac{5}{4} & -\frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & -\frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

9. วิศวกรต้องการหาความลึกของหุบเขา BD โดยตั้งอุปกรณ์สำรวจ (Total station) ที่จุด A และจุด C เพื่อวัดมุมก้ม α และ β รวมถึงระยะราบ AC จากการวัดที่ได้ระยะราบ AC มีค่าเท่ากับ d จงหาว่า ระยะความลึก BD มีค่าเท่าใด

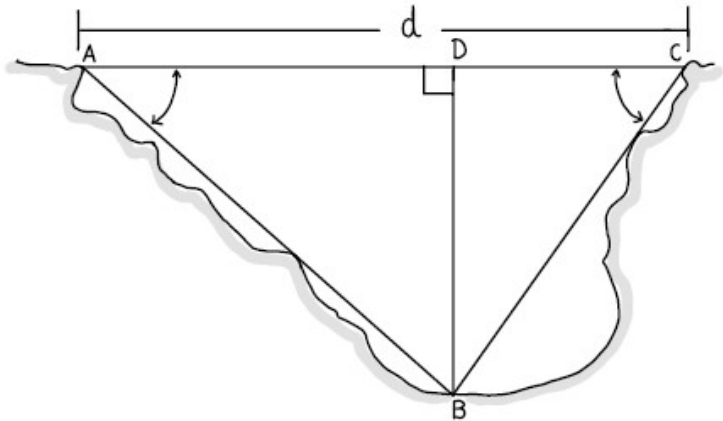
1. $\frac{d}{(\tan\alpha + \tan\beta)}$

2. $\frac{d}{(\tan\alpha - \tan\beta)}$

3. $d\left(\frac{1}{\tan\alpha} + \frac{1}{\tan\beta}\right)$

4. $\left(\frac{1}{\cot\alpha} + \frac{1}{\cot\beta}\right)$

5. $d(\cot\alpha + \cot\beta)$



10. มีผู้เข้าสมัครเข้าทำงานที่ตำแหน่งหนึ่ง ได้ผ่านการทดสอบความสามารถด้านต่าง ๆ และมีผลดังนี้

- ก) หมายเลข 1 และ 3 มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษ และ การวิเคราะห์
- ข) หมายเลข 2 และ 3 มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษ และ กฎหมาย
- ค) หมายเลข 4 และ 5 มีความสามารถด้าน คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์
- ง) หมายเลข 5 มีความสามารถด้าน วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ และ คณิตศาสตร์
- จ) หมายเลข 2 และ 4 มีความสามารถด้าน คณิตศาสตร์ และ กฎหมาย

ผู้สมัครคนใดที่มีความสามารถด้าน คณิตศาสตร์ และ กฎหมาย แต่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ

1. หมายเลข 1 2. หมายเลข 2 3. หมายเลข 3 4. หมายเลข 4 5. หมายเลข 5

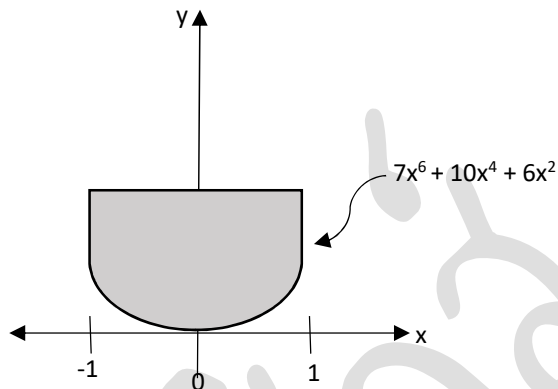
11. ในการโจรกรรมธนาคารแห่งหนึ่ง มีผู้ต้องสงสัยที่อยู่ในเหตุการณ์สี่คน เป็นโจรสองคนซึ่งจะพูดเท็จเสมอและอีกสองคนเป็นผู้บริสุทธิ์ซึ่งจะพูดแต่ความจริงเสมอ ถ้าทำให้การของแต่ละคนเป็นดังนี้

- ก. นาย ง. เป็นโจรคนหนึ่ง
- ข. นาย ค. เป็นโจรคนหนึ่ง
- ค. นาย ก. และ นายข. เป็นโจร
- ง. นายข. ไม่ใช่โจร

แล้วใครเป็นโจร

- 1. ก และ ข
- 2. ข และ ง
- 3. ก และ ค
- 4. ค และ ง
- 5. ข และ ค

12. พื้นที่ที่แรเงาที่ล้อมรอบด้วยสมการ $7x^6 + 10x^4 + 6x^2$ ในช่วง $x \in [-1, 1]$ มีค่าที่ตารางหน่วย



1. ข้อใดถูกต้องเมื่อกล่าวถึง น้ำมันเบนซิน 95

1. น้ำมันที่มีคุณสมบัติการเผาไหม้ เช่นเดียวกับเชื้อเพลิงที่ได้จากการผสมไอโซออกเทนร้อยละ 95 กับเฮปเทนร้อยละ 5 โดยมวล
2. น้ำมันที่มีเลขซีเทน 95
3. น้ำมันที่มีการผสมเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 5 โดยปริมาตร
4. น้ำมันที่มีการผสมเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 โดยปริมาตร
5. น้ำมันที่ประกอบด้วยน้ำมันดีเซลกับเอทานอลชนิดที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95

2. ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้ จัดเป็นปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน

1. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
2. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
4. $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{NaOH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{NH}_3$
5. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

3. ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) มีค่า $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ เมื่อหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 mol/l ปริมาตร 2 dm^3 ลงไปในน้ำบริสุทธิ์ปริมาตร 6 ลิตร สารละลายนี้จะมี pH เท่าใด

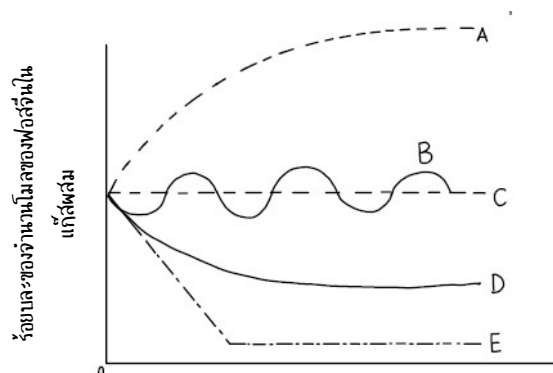
1. 2.4
2. 4.0
3. 8.3
4. 13.7
5. 14.0

4. ปฏิกิริยาการเตรียมแก๊สฟอสจีน (COCl_2) เป็นปฏิกิริยาแบบดูดความร้อน ดังสมการต่อไปนี้



เมื่อความดันในระบบเพิ่มขึ้น โดยปริมาตรและอุณหภูมิของระบบคงที่ ปริมาณแก๊สฟอสจีนที่เปลี่ยนไปตามเวลา คาร์เป็นกราฟเส้นใด

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



5. สาร M เป็นธาตุหมู่ IIA และสาร X เป็นธาตุหมู่ VIA สารประกอบไอออนิกของธาตุทั้งสอง มีสูตรเคมีอย่างไร

1. MX
2. MX_2
3. MX_3
4. M_2X
5. M_2X_3

6. โซเดียมไบคาร์บอเนต ผลิตได้จากปฏิกิริยาดังต่อไปนี้



หากต้องการผลิตโซเดียมไบคาร์บอเนตด้วยอัตรา 168 kg/s โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ ต้องป้อนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อย่างเร็วที่สุดด้วยอัตรากี่ kg/s

7. ในการเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 molal ปริมาตร 2 ลิตร จะต้องใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในสภาวะของแข็งกี่กรัมผสมกับน้ำบริสุทธิ์