

ค่าคงที่ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

$g$       ค่าความโน้มถ่วงโลก = 10 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>

$R$       ค่าคงที่สากลของก๊าซ = 8.3 กิโลปาสคาล.ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลโมล.เคลวิน

$P_{\text{ATM}}$       (ความดัน 1 บรรยากาศ) = 100 กิโลปาสคาล

$h$       ค่าคงที่ตามกฎของดูลอมบ์ =  $9 \times 10^9$  นิวตัน.เมตร<sup>2</sup> ต่อคูลอมบ์<sup>2</sup>

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$$\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$$

$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\log 2 = 0.301$$

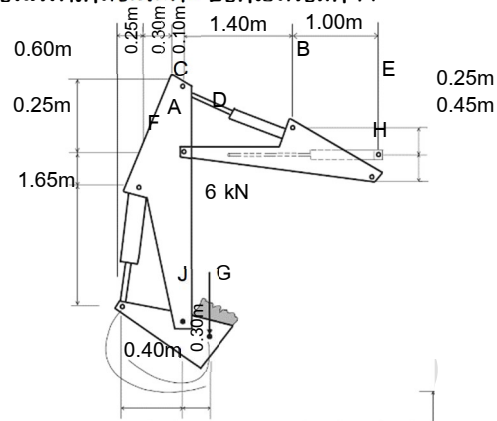
$$\sqrt{3} = 1.732$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\log 5 = 0.699$$

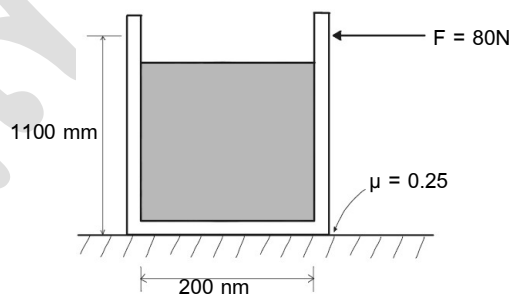
การแปลงค่าอุณหภูมิ เคลวิน = องศาเซลเซียส + 273

1. 1.484 kN
2. 4.55 kN
3. 5.56 kN
4. 10.31 kN
5. 31.3 kN



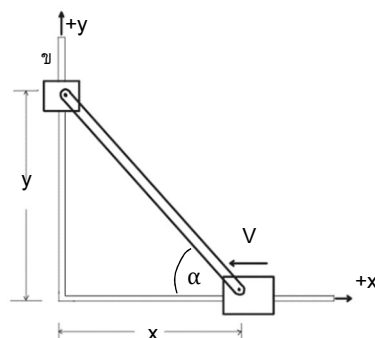
2. ถึงทรงกระบอกหนา 5 มิลลิเมตร มีมวล 80 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 200 มิลลิเมตร ถ้ามีแรงกระทำขนาด 80 นิวตัน ที่ความสูงจากพื้น 1,100 มิลลิเมตร ดังรูป ต้องมีน้ำบรรจุในถังสูงอย่างน้อยเท่าใดถึงจึงจะไม่ล้ม กำหนดให้สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างถังกับพื้นเป็น 0.25

1. ไม่ต้องใส่หน้าทังก็ไม่ลัม
2. 60.60 มิลลิเมตร
3. 121.21 มิลลิเมตร
4. 242.42 มิลลิเมตร
5. 484.45 มิลลิเมตร



3. ปลอก ก. และ ข. ถูกยึดกับปลายแท่งโลหะซึ่งมีความยาวคงที่ เท่ากับ 50 เซนติเมตร ปลอก ก. และ ข. สามารถถ่วงได้โดยปราศจากแรงเสียดทานตามเส้นลาดในแนวแกน  $x$  และ  $y$  ตามลำดับ ดังแสดงในรูป หากปลอก ก. กำลังเคลื่อนที่ไปทางด้านซ้ายด้วยความเร็ว  $v$  เมตร/วินาที จงคำนวณหาความเร็วและทิศทางของปลอก ข. เมื่อแท่งโลหะเอียงทำมุม  $\alpha = 60^\circ$  กับแกน  $x$

1. เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว  $0.500v$  เมตร/วินาที
2. เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็ว  $0.500v$  เมตร/วินาที
3. เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว  $0.577v$  เมตร/วินาที
4. เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็ว  $0.577v$  เมตร/วินาที
5. เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็ว  $1.732v$  เมตร/วินาที



4. ถ้าซูเปอร์แมนบินเป็นวงกลมรอบโลก เริ่มจากการหยุดนิ่งที่ความสูง 7,000 กิโลเมตร จากจุดศูนย์กลางโลกด้วยอัตราเร่งคงที่ 1,000 กิโลเมตรต่อวินาที<sup>2</sup> และสามารถสร้างอัตราเร็วสูงสุดไม่เกิน  $3 \times 10^4$  กิโลเมตรต่อวินาที ซูเปอร์แมนจะบินรอบโลกได้กี่รอบในเวลาหนึ่งนาที ถ้าไม่คิดผลของความเร่งสู่ศูนย์กลาง

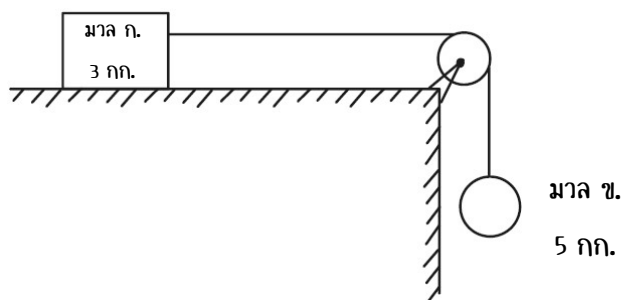
1. 4.09 รอบ
2. 17.64 รอบ
3. 23.87 รอบ
4. 40.91 รอบ
5. 56.87 รอบ

5. ข้อสันนิษฐานใดไม่ถูกต้อง เมื่อมีการหักเลี้ยวอย่างกะฉับในระหว่างการขับรถในทางราบ

1. ผู้นั่งแถวหลังที่ไม่ได้คาดเข็มขัดนิรภัยจะโดนเหวี่ยงไปทางซ้าย
2. น้ำในแก้วที่วางอยู่ในรถจะกระฉอกไปทางซ้าย
3. ลูกโป่งฮีเลียมที่แขวนอยู่ในรถจะเอียงไปทางซ้าย
4. หัวคนนั่งข้างหน้าเหวี่ยงไปทางซ้าย
5. น้ำหนักรถจะถ่ายมาที่ล้อฝั่งขวามากกว่าล้อฝั่งซ้าย

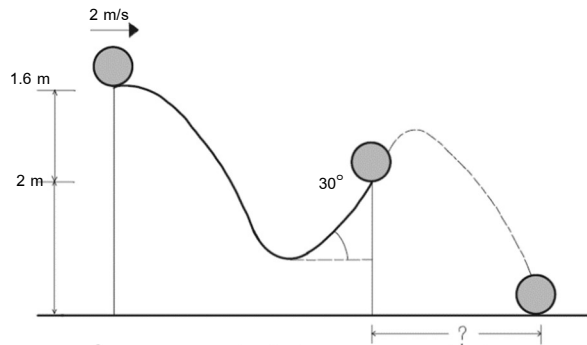
6. มวล ก. ขนาด 3 กิโลกรัม ถูกยึดโยงกับมวล ข. ขนาด 5 กิโลกรัม ด้วยเชือกดังแสดงในรูป หากค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวกับมวล ก. มีค่า  $= 0.40$  จงคำนวณหาความเร็วของมวล ข. เมื่อถูกปล่อยให้เลื่อนตกลงมาเป็นระยะทาง 1.50 เมตร กำหนดให้ รอกมีขนาดเล็กมากและไม่มีแรงเสียดทานที่แกนของรอก

1. 2.73 เมตร/วินาที
2. 3.26 เมตร/วินาที
3. 3.77 เมตร/วินาที
4. 4.02 เมตร/วินาที
5. 4.23 เมตร/วินาที



7. ลูกบอลกลิ้งด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที บนพื้นผิวที่ไม่มีแรงเสียดทานและหลุดจากปลายเนินที่ทำมุม 30 องศา กับแนวนอน ถ้าตำแหน่งที่หลุดออกจากเนินสูงจากพื้น 2 เมตร จงหาระยะทางในแนวนอนจากปลายเนิน เมื่อลูกบอลตกถึงพื้น

1. 1.732 เมตร
2. 2.598 เมตร
3. 3.464 เมตร
4. 4.330 เมตร
5. 5.196 เมตร

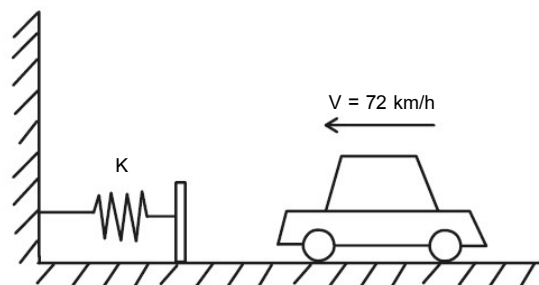


8. ปืนจันทอกเสาเข็มมีตู่มน้ำหนักขนาดมวล 2,100 กิโลกรัม ถูกใช้ตอกเสาเข็มให้จมลงสู่พื้นดินเพื่อรองรับน้ำหนักของอาคาร หากตู่มน้ำหนักถูกยกขึ้นสูง 5 เมตร จากหัวเสาเข็มก่อนปล่อยให้ตกลงไปกระทบหัวเสาเข็มอย่างอิสระ ทำให้เสาเข็มจมลงไปในดินเป็นระยะทาง 12 เซนติเมตร ก่อนปล่อยให้ตกลงไปกระทบหัวเสาเข็มอย่างอิสระ ทำให้เสาเข็มจมลงไปในดินเป็นระยะทาง 12 เซนติเมตร จงคำนวณหาค่าแรงต้านเฉลี่ยที่หัวเสาเข็มกระทำต่อตู่มน้ำหนักขณะที่ทำการตอกเสาเข็มลงดิน

1. 105.0 กิโลกรัม
2. 107.5 กิโลกรัม
3. 875.0 กิโลกรัม
4. 896.0 กิโลกรัม
5. 995.0 กิโลกรัม

9. รถยนต์ขนาด 1.2 ตัน เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เข้าหาแปดสปริงที่มีดำนิจดำนหนึ่ง ทำให้ตัวเบ้ายุบไป 0.6 เมตร จงหาแรงกระทกเฉลี่ยที่รถกระทำกับแปด

1. 400 นิวตัน
2. 800 นิวตัน
3. 400 กิโลนิวตัน
4. 800 กิโลนิวตัน
5. 1,600 กิโลนิวตัน



10. มวล ก มวล ข และมวล ค ขนาด 400 กิโลกรัม 10.00 กิโลกรัม และ 3.00 กิโลกรัม ตามลำดับ กำลังเคลื่อนที่อยู่บนพื้นราบที่ปราศจากแรงเสียดทาน ดังแสดงในรูป

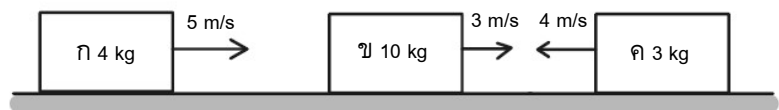
มวล ก กำลังเคลื่อนที่ไปทางขวามือ ด้วยความเร็ว 5.00 เมตร/วินาที

มวล ข กำลังเคลื่อนที่ไปทางขวามือ ด้วยความเร็ว 3.00 เมตร/วินาที

มวล ค กำลังเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือ ด้วยความเร็ว 4.00 เมตร/วินาที

หากเมื่อมวลทั้งสามกระทบกัน แล้วเคลื่อนที่ติดกันไปทั้งหมด ความเร็วของมวลทั้งสามมีค่าเท่าใด

1. 1.550 เมตร/วินาที
2. 1.750 เมตร/วินาที
3. 1.950 เมตร/วินาที
4. 2.00 เมตร/วินาที
5. 2.24 เมตร/วินาที



11. กระสุนปืนขนาด 1.2 กรัม ถูกยิงด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที ออกจากปืนที่มีมวล 2 กิโลกรัม (ไม่รวมกระสุน) สร้างแรงถีบกลับด้วยความเร็วค่าหนึ่ง จงหาความเร็วถีบกลับของปืน

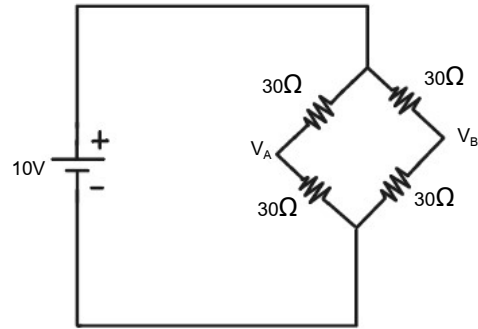
1. 0.18 เมตรต่อวินาที
2. 0.30 เมตรต่อวินาที
3. 0.60 เมตรต่อวินาที
4. 4.50 เมตรต่อวินาที
5. 7.35 เมตรต่อวินาที

12. ข้อใดกล่าวผิด

1. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการที่ประจุบวกและประจุลบ บนผิววัสดุไม่เท่ากัน
2. วัสดุ 2 ชนิดขัดสีกัน อาจทำให้เกิดการถ่ายเทประจุได้
3. โลหะที่นำไฟฟ้าได้ จะไม่เกิดไฟฟ้าสถิต
4. การต่อสายดินเป็นการถ่ายประจุลงดิน ช่วยลดปัญหาไฟฟ้าสถิตได้
5. ร่างกายคนเราเป็นตัวกลางทางไฟฟ้า ที่ประจุระหว่างวัสดุ 2 ชนิดถ่ายเทผ่านได้

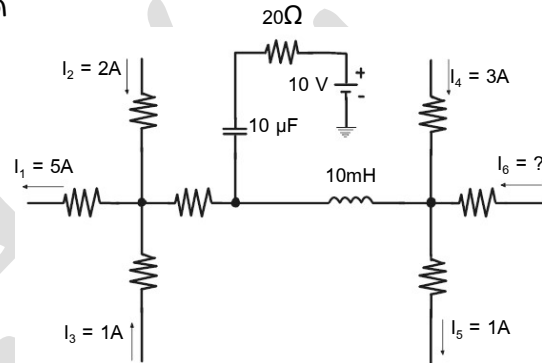
13. จงคำนวณว่า  $V_A - V_B$  มีค่าเท่าใด

1.  $-2 \text{ V}$
2.  $0 \text{ V}$
3.  $2 \text{ V}$
4.  $5 \text{ V}$
5.  $10 \text{ V}$



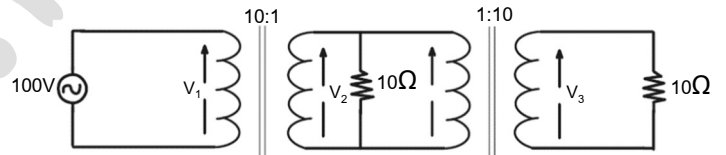
14. หากวงจรนี้ถูกต่อไว้นานแล้ว กระแส  $I_6$  ในวงจรมีค่าเป็นเท่าใด

1. ไม่ทราบค่า เพราะเกิดการลัดวงจร
2.  $-6 \text{ A}$
3.  $0 \text{ A}$
4.  $2 \text{ A}$
5.  $6 \text{ A}$



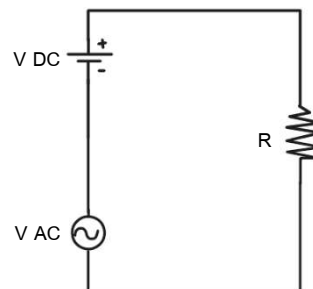
15. หากหม้อแปลงในวงจรทุกตัวมีสมบัติตามอุดมคติแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1.  $V_2 = 10 \text{ V}$  และ  $V_4 = 0 \text{ V}$
2.  $V_2 = 10 \text{ V}$  และ  $V_4 = 1 \text{ A}$
3. หม้อแปลงทั้ง 2 ตัว จ่ายกำลังไฟฟ้าเท่ากัน
4. หม้อแปลงทั้ง 2 ตัว จ่ายกำลังไฟฟ้าต่างกัน  $10 \text{ W}$
5. วงจรนี้ไม่สามารถทำงานได้จริง



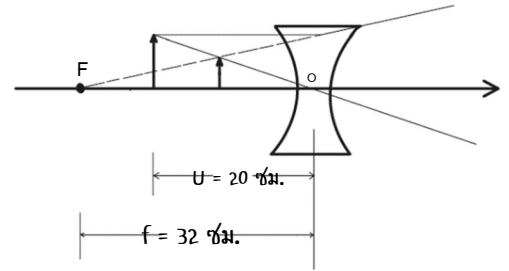
16. จากวงจรนี้ กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทานเท่ากับเท่าใด

1.  $\frac{V_{AC}^2}{R} + \frac{V_{DC}^2}{R}$
2.  $\frac{(V_{AC} + V_{DC})^2}{R}$
3.  $\frac{|V_{AC} + V_{DC}|^2}{R}$
4.  $\frac{|V_{AC} - V_{DC}|^2}{R}$
5.  $0 \text{ W}$  เพราะเกิดความเสียหายที่แหล่งจ่าย



17. วัตถุถูกวางอยู่หน้าเลนส์เว้าซึ่งมีความยาวโฟกัส  $f = 32.0$  เซนติเมตร เป็นระยะทาง  $20.0$  เซนติเมตร ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพชนิดใดและอยู่ตรงไหน

1. ภาพจริงหัวกลับ ที่ระยะทาง  $12.13$  เซนติเมตร หลังเลนส์
2. ภาพเสมือนหัวตั้ง ที่ระยะทาง  $12.13$  เซนติเมตร หน้าเลนส์
3. ภาพจริงหัวกลับ ที่ระยะทาง  $12.31$  เซนติเมตร หลังเลนส์
4. ภาพเสมือนหัวตั้ง ที่ระยะทาง  $12.31$  เซนติเมตร หน้าเลนส์
5. ภาพจริงหัวกลับ ที่ระยะทาง  $13.12$  เซนติเมตร หลังเลนส์



18. ผู้สังเกตยืนอยู่ที่สถานีรถไฟขณะที่รถไฟกำลังเปิดหวูด วิ่งเข้าสู่สถานีด้วยความถี่คงที่อันหนึ่ง ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ผู้สังเกตและพนักงานขับรถไฟได้ยินเสียงที่มีความถี่เดียวกัน
2. ผู้สังเกตจะได้ยินเสียงหวูดรถไฟที่มีความถี่สูงกว่าความถี่ที่พนักงานขับรถไฟได้ยิน
3. ผู้สังเกตจะได้ยินเสียงหวูดรถไฟที่มีความถี่ต่ำกว่าความถี่ที่พนักงานขับรถไฟได้ยิน
4. พนักงานขับรถไฟได้ยินเสียงหวูดที่มีความถี่สูงกว่าความถี่ดั้งเดิม
5. พนักงานขับรถไฟได้ยินเสียงหวูดที่มีความถี่ต่ำกว่าความถี่ดั้งเดิม

19. ข้อใดกล่าวผิด

1. ผู้ที่ตั้งสมมติฐานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นครั้งแรก คือ ไฮน์ริช เฮิร์ตซ์
2. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่างก็มีทิศตั้งฉากกัน
3. การแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการถ่ายเทพลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
4. สนามแม่เหล็กที่สร้างกระแสไฟฟ้านั้น มีสมบัติไม่ต่างจากสนามแม่เหล็กที่ได้จากแท่งแม่เหล็ก
5. ลวดตัวนำสองเส้นที่ขนานกันและมีกระแสไฟล้ไปในทางเดียวกันจะดูดกัน

20. ปรากฏการณ์ในข้อใด ไม่นับเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. รังสีความร้อนที่แผ่ออกจากผิววัตถุที่มีอุณหภูมิสูงไปยังวัตถุที่อยู่ห่างออกไป
2. แสงสว่างที่ตามองเห็น
3. รังสีจากดวงอาทิตย์ในสุญญากาศ
4. เสียงดังจากลำโพง
5. คลื่นที่ใช้ในการส่ง SMS

21. ถ้าหลอดให้ความร้อนขณะใช้งานมีความต้านทาน 11 โอห์ม และใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อนเท่ากับร้อยละ 90 หลอดนี้จะให้พลังงานความร้อนออกมาที่จูลล์ ใน 1 นาที

1. 1,080 J
2. 3,960 J
3. 118,800 J
4. 237,600 J
5. 264,000 J

22. ในช่วงกลางวันถ้าค่ากำลังงานเฉลี่ยจากแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร และเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 2 ตารางเมตรแผงหนึ่ง มีประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้าเท่ากับร้อยละ 15 และผลิตไฟฟ้ากระแสตรงที่มีความต่างศักย์ 12 โวลต์ จะได้กระแสไฟฟ้าขนาดกี่แอมแปร์

1. 12.5 A
2. 15 A
3. 25 A
4. 50 A
5. 75 A

23. ถ้าให้ความร้อน 12,600 จูลกับปรอทปริมาณ 2.0 กิโลกรัม ทำให้ปรอทมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 75 องศาเซลเซียส จงหาว่าอุณหภูมิเริ่มต้นของปรอทนี้เท่ากับกี่องศาเซลเซียส ถ้าความจุความร้อนจำเพาะของปรอทเท่ากับ 0.14 จูลต่อกรัม.เดกรี

1. 30
2. 40
3. 45
4. 50
5. 55

24. จะต้องใช้แรงกี่นิวตัน ในการเปิดประตูที่จมอยู่ในน้ำที่ความลึกเฉลี่ย 2 เมตร ถ้าพื้นที่ของประตูเท่ากับ 0.5 ตารางเมตร

1. 1,000 N
2. 2,000 N
3. 5,000 N
4. 10,000 N
5. 20,000 N

25. ถ้าลูกโป่งบรรจุฮีเลียมหนึ่งลูก มีขนาดบรรจุ 0.03 ลูกบาศก์เมตร ต้องใช้ลูกโป่งอย่างน้อยกี่ลูกในการยกกระดานขนาด 1.2 ตัน กำหนดให้ ความหนาแน่นของอากาศที่อุณหภูมิห้องเป็น 1.2 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของฮีเลียมเป็น 0.2 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1. 10,000 ลูก
2. 20,000 ลูก
3. 33,334 ลูก
4. 40,000 ลูก
5. 80,000 ลูก



26. ทองเหลืองความหนาแน่น 8,400 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีรูปทรงเป็นแผ่นกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร หนา 8.5 เซนติเมตร วางลงไปใต้องบบรรจุปรอทที่มีความกว้างจำเพาะ 13.6 จะมีส่วนที่โผล่พ้นผิวปรอทอย่างน้อยที่สุดกี่ เซนติเมตร

1. 3.25 เซนติเมตร
2. 4.00 เซนติเมตร
3. 4.50 เซนติเมตร
4. 4.75 เซนติเมตร
5. 5.25 เซนติเมตร

---

27. น้ำไหลพุ่งขึ้นในแนวตั้งออกจากปลายท่อขนาด 10 ตารางเซนติเมตร ด้วยความเร็ว 13 เมตรต่อวินาทีที่ความสูง 7.2 เมตร ลำน้ำจะมีขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่าไร

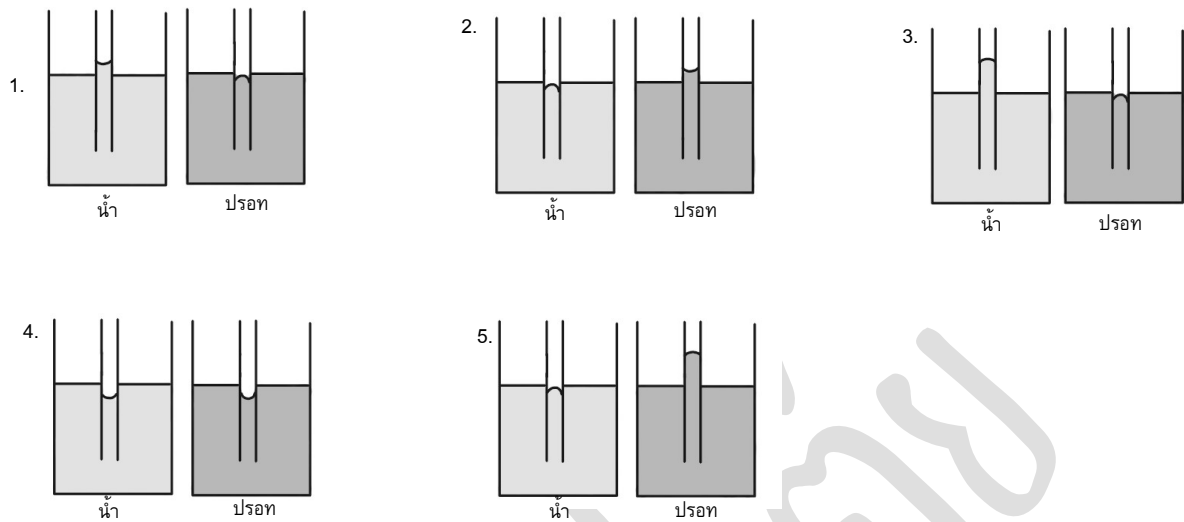
1. 5 ตารางเซนติเมตร
2. 10 ตารางเซนติเมตร
3. 26 ตารางเซนติเมตร
4. 50 ตารางเซนติเมตร
5. 72 ตารางเซนติเมตร

---

28. กุ้งไสมันฝรั่งทอดกรอบบรรจุภัณฑ์ไนโตรเจนปริมาตร 200 มิลลิเมตร ที่ความดันบรรยากาศ อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เมื่อนำกุ้งขึ้นเครื่องบิน พบว่าห้องโดยสารปรับความดันเป็น 0.8 บรรยากาศและอุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส หากกุ้งนี้สามารถขยายตัวได้ไม่จำกัด กุ้งนี้จะขยายตัวเป็นกี่เท่าของปริมาตรเดิม

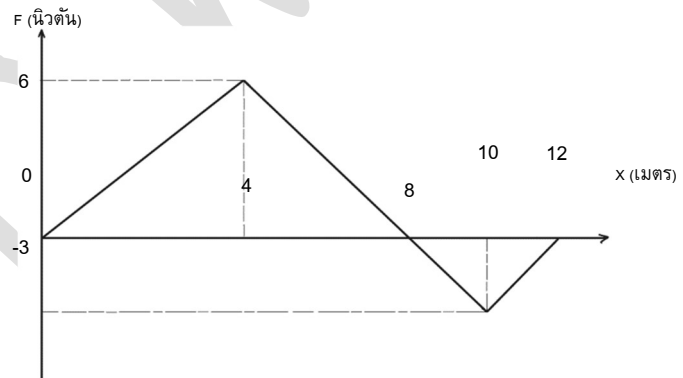
1. 1.07 เท่า
2. 1.23 เท่า
3. 1.27 เท่า
4. 2.07 เท่า
5. 2.23 เท่า

29. แรงตึงผิว (Surface tension) ของน้ำและปรอท ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีค่า 0.072 และ 0.486 นิวตันต่อเมตร ตามลำดับ เมื่อนำหลอดแก้วเล็กๆ จุ่มลงในอ่างซึ่งมีสารทั้งสอง รูปใดแสดงระดับของของเหลวในหลอดแก้วได้ถูกต้อง



30. แรงที่กระทำต่ออนุภาค มีค่าตามกราฟระหว่างแรง  $F$  (นิวตัน) กับระยะทาง  $x$  (เมตร) ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาขนาดของแรงที่เกิดขึ้น เมื่ออนุภาคเคลื่อนจากตำแหน่งที่  $x = 0$  เมตร ไปยังตำแหน่งที่  $x = 12$  เมตร

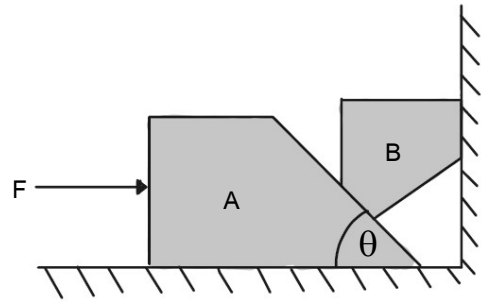
1. 9 จูล
2. 12 จูล
3. 15 จูล
4. 16 จูล
5. 21 จูล



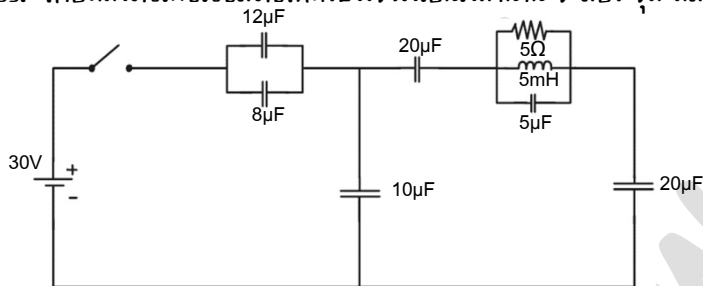
31. ถ้า  $v_{an} = 220 \angle 0^\circ$  และ  $v_{bn} = 220 \angle -120^\circ$  แล้ว  $v_{ab}$  มีค่าตามข้อใด

1.  $0 \angle -120^\circ$
2.  $220 \angle 120^\circ$
3.  $220 \angle -240^\circ$
4.  $380 \angle 120^\circ$
5.  $380 \angle 30^\circ$

32. แรง  $F$  กระทำในแนวนอนกับมวล  $A$  ดังรูป ความเร่งของมวล  $B$  โดยไม่คิดผลของแรงเสียดทาน มีค่ากี่เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>  
กำหนดให้  $F = 64$  นิวตัน,  $M_A = 2$  กิโลกรัม,  $M_B = 4$  กิโลกรัม,  $\theta = 37^\circ$  เมื่อความเร่ง  $a_B = a_A \tan \theta$



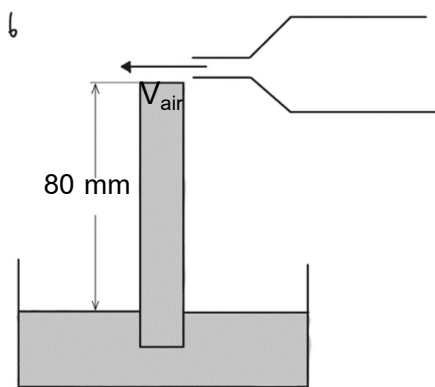
33. ถ้าปิดสวิตช์เพื่อเชื่อมต่อให้ครบวงจรไว้เป็นเวลานาน จะมีประจุสะสมในวงจรนี้กี่ไมโครคูลอมบ์



34. จากการทดลองให้ความร้อนกับวัสดุที่สภาวะความดันคงที่ ถ้าตอนเริ่มต้น วัสดุอยู่ในสภาวะของแข็งที่มีมวล  $1 \text{ kg}$  อุณหภูมิเริ่มต้น  $50^\circ\text{C}$  หลังจากให้ความร้อนกับวัสดุที่กำลัง  $1 \text{ kW}$  เป็นเวลา  $2$  ชั่วโมง อุณหภูมิของวัสดุนี้มีค่าก่อดังต่อไปนี้  
จุดเดือด มีค่า  $90^\circ\text{C}$   
จุดหลอมเหลว มีค่า  $70^\circ\text{C}$   
ความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง มีค่า  $300 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$   
ความจุความร้อนจำเพาะของของเหลว มีค่า  $200 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$   
ความจุความร้อนจำเพาะของของแก๊ส มีค่า  $150 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$   
ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว มีค่า  $2,000 \text{ kJ/kg}$   
ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ มีค่า  $1,800 \text{ kJ/kg}$

35. ในหลอดแก้วรูปตัวยูที่มีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตรเท่ากันทั้งสองข้าง มีน้ำอยู่ในหลอดในระดับหนึ่ง จากนั้นใส่ของเหลวซึ่งไม่ละลายในน้ำที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.8 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่ปลายทางด้านซ้ายและใส่ของเหลวซึ่งไม่ละลายน้ำที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.6 ปริมาตร 15 มิลลิลิตร ที่ปลายด้านขวา จงหาว่าระดับของเหลวที่ปลายทั้งสองด้านจะต่างกันกี่เซนติเมตร

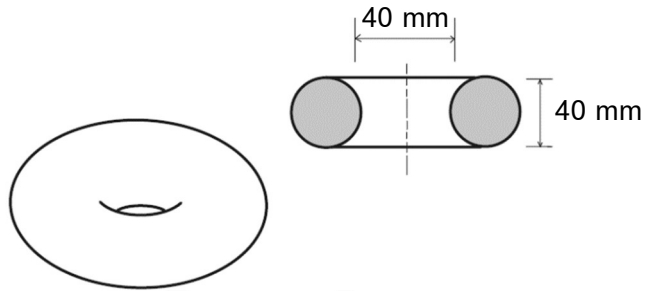
36. ถ้ามีหลอดจุ่มน้ำโดยที่ปลายหลอดโผล่พ้นผิวน้ำเท่ากับ 8 เซนติเมตร จะต้องเป่าลมให้มีความเร็วอย่างน้อยที่สุดกี่เมตรต่อวินาที เพื่อให้สามารถดึงให้น้ำขึ้นมาตามหลอดเพื่อพ่นกระจายไปได้ ถ้าอากาศมีความหนาแน่น 1 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และไม่คิดผลของแรงดึงดูดระหว่างผิวของหลอดและน้ำ



37. จงหาความหนาแน่นของอากาศร้อนในบอลลูน ถ้าสมมติว่าอากาศร้อนในบอลลูนมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความดัน 101,000 นิวตันต่อตารางเมตร และอากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจนร้อยละ 80 และแก๊สออกซิเจนร้อยละ 20
1. 880 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
  2. 940 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
  3. 1,020 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
  4. 1,160 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
  5. 1,200 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

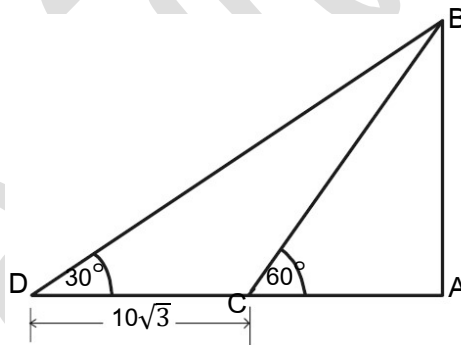
1. ถ้าโดนัทที่มีพื้นที่หน้าตัดทั้งสองข้างเป็นวงกลม ดังรูป จงคำนวณหาปริมาตรของโดนัทที่มีความหนา และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูตรงกลาง 40 มิลลิเมตร

1.  $16,000 \pi^2$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร
2.  $32,000 \pi^2$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร
3.  $64,000 \pi^2$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร
4.  $128,000 \pi^2$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร
5.  $256,000 \pi^2$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร



2. วิศวกรต้องการวัดความสูงของยอดอาคาร AB โดยทำการวัดมุม ACB ได้เท่ากับ  $60^\circ$  จากนั้นจึงย้ายเครื่องมือไปยังจุด D ซึ่งอยู่ห่างออกไปตามแนวเส้นตรง AC เป็นระยะทาง  $10\sqrt{3}$  หน่วย และทำการวัดมุม CDB ได้เป็นมุม  $30^\circ$  กับแนวราบ อาคาร AB มีความสูงเท่ากับเท่าใด

1. 10 หน่วย
2. 12 หน่วย
3. 15 หน่วย
4. 18 หน่วย
5. 20 หน่วย



3. อยากทราบว่า ใบ ก.ว. ในประกาศรับสมัครงานนี้ หมายถึงอะไร

ประกาศ

บริษัท ญ การช่าง จำกัด ดำเนินธุรกิจออกแบบอาคารและงานระบบ เปิดรับสมัครวิศวกรจำนวนมาก ในสาขาไฟฟ้ากำลัง เครื่องกล โยธา และเคมี  
ผู้สมัครต้องมีใบ ก.ว. หากมีความสามารถด้านภาษาจะพิจารณาเป็นพิเศษ

1. ใบรับรองผู้ที่กำลังสำเร็จการศึกษาทางวิศวกรรม (สำหรับนักศึกษาปี 4 เพื่อใช้สมัครงาน)
2. ใบแสดงศักดิ์และสิทธิ์ของผู้สำเร็จการศึกษาทางวิศวกรรม
3. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
4. ใบรับรองการเป็นผู้มีคุณวุฒิด้านวิศวกรรม
5. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

4. เครื่องหมายมาตรฐานสำหรับแสดงกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ในรูป มีความหมายที่ถูกต้องและตรงที่สุดตามข้อใด

1. เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป
2. เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ
3. เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
4. เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์พัฒนา
5. เครื่องหมายมาตรฐานสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า



5. ข้อใดเป็นวิธีกำจัดขยะที่อาจก่อให้เกิดปัญหาตามมามากที่สุด

1. การแปรรูปขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า
2. การฝังกลบ
3. นำขยะเศษอาหารไปทำปุ๋ยหมัก
4. การจัดระบบเรียกซื้อซากผลิตภัณฑ์
5. การนำขยะกลับมาใช้ใหม่

6. โครงการ Solar Rooftop คืออะไร

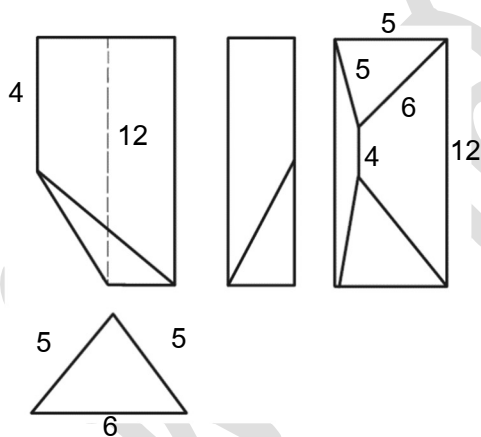
1. โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้า
2. โครงการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนดาดฟ้าบ้านอยู่อาศัย
3. โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา
4. โครงการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับติดตั้งเป็นหลังคา
5. โครงการออกแบบโครงสร้างหลังคาโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์

7. ข้อใดถูกต้อง

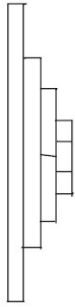
- ก. อิเล็กตรอนมีขนาดเล็กกว่านิวเคลียส
- ข. LASER มีหลักการทำงานโดยการรวมคลื่นเสียงมาที่โฟกัส
- ค. พื้นที่ป่าต่าง ๆ ของโลกมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา
- ง. ครีมนั้นแดดปกป้องผิวเราจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์
- จ. นาโนเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับสิ่งของที่มีความเย็นมาก
- ฉ. หน้าหลักของเม็ดเลือดแดงคือน้ำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

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

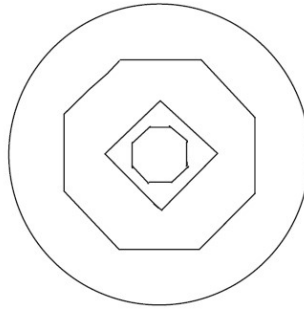
8. แท่งปริซึมสามเหลี่ยมที่มีมุมด้านหนึ่งถูกตัดเฉียงดังรูป และมีตัวเลขที่เส้นขอบบอกความยาว ปริมาตรของรูปทรงนี้ เท่ากับกี่ลูกบาศก์หน่วย



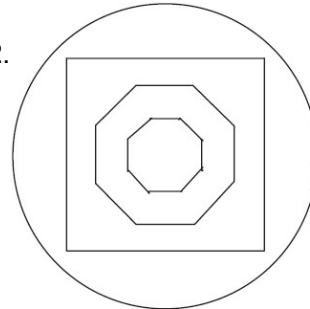
1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีภาพฉายด้านข้างดังรูป



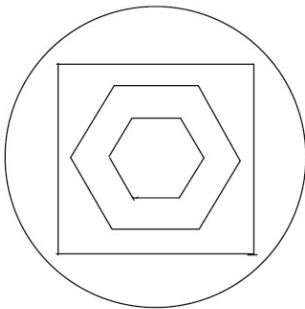
1.



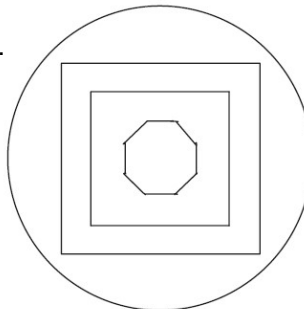
2.



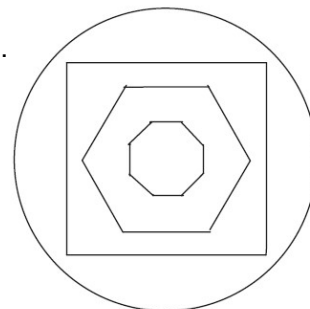
3.



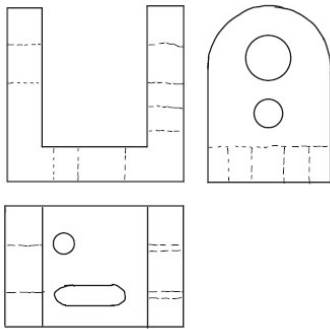
4.



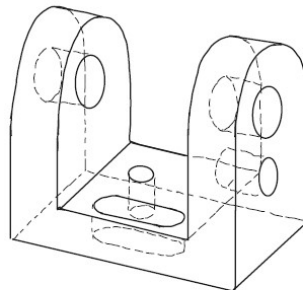
5.



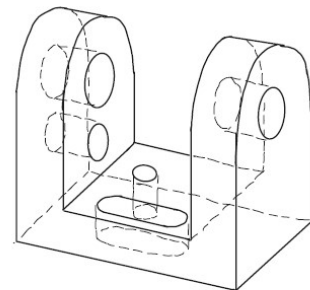
2. ชิ้นงานในข้อใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



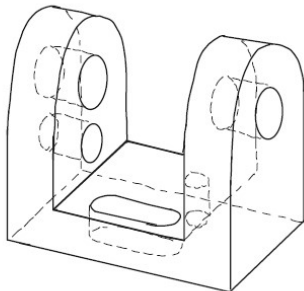
1.



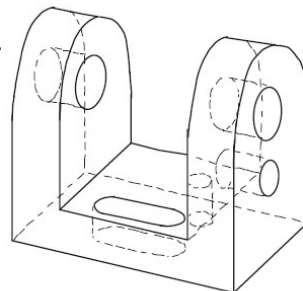
2.



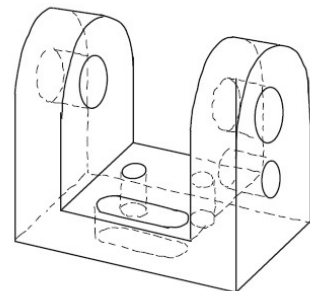
3.



4.

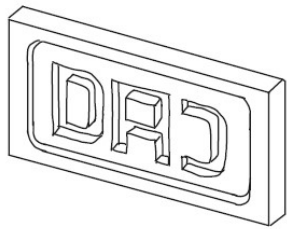


5.

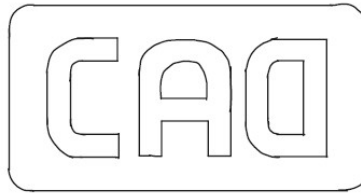




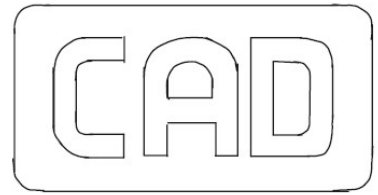
3. ใช้งานได้ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ดังกล่าว



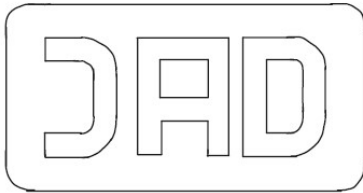
1.



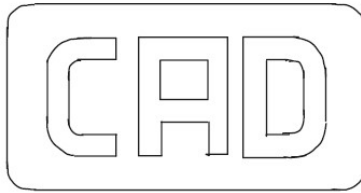
2.



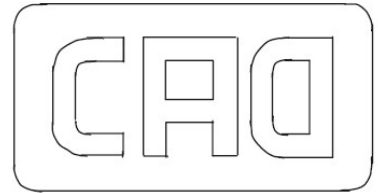
3.



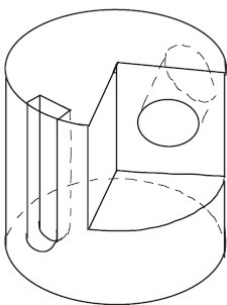
4.



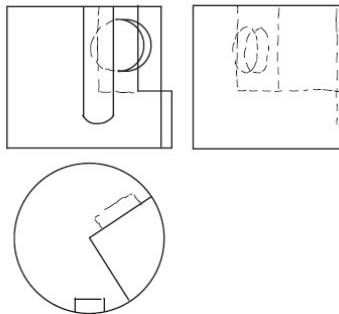
5.



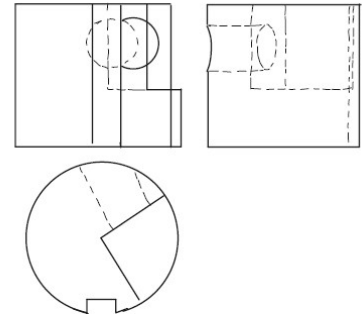
4. ใช้งานต่อไปนี้มีภาพฉายดังข้อใด



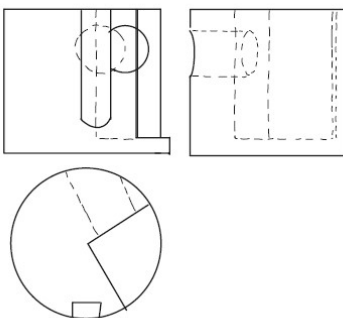
1.



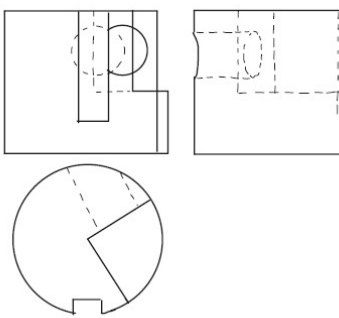
2.



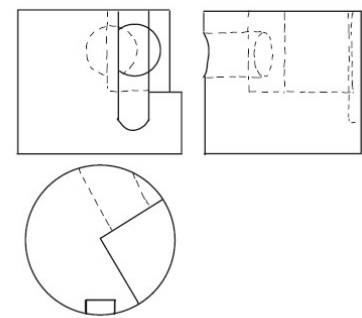
3.



4.

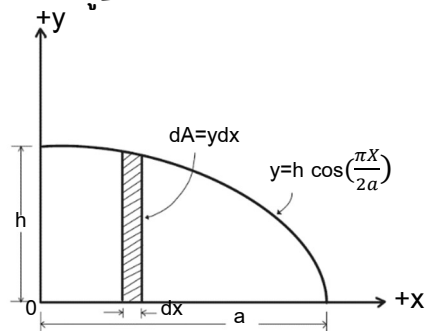


5.



1. จงคำนวณหาพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยแกน x แกน y และเส้นโค้งดังรูป

1.  $ah/\pi$
2.  $3ah/(2\pi)$
3.  $2ah/\pi$
4.  $5ah/(2\pi)$
5.  $3ah/\pi$

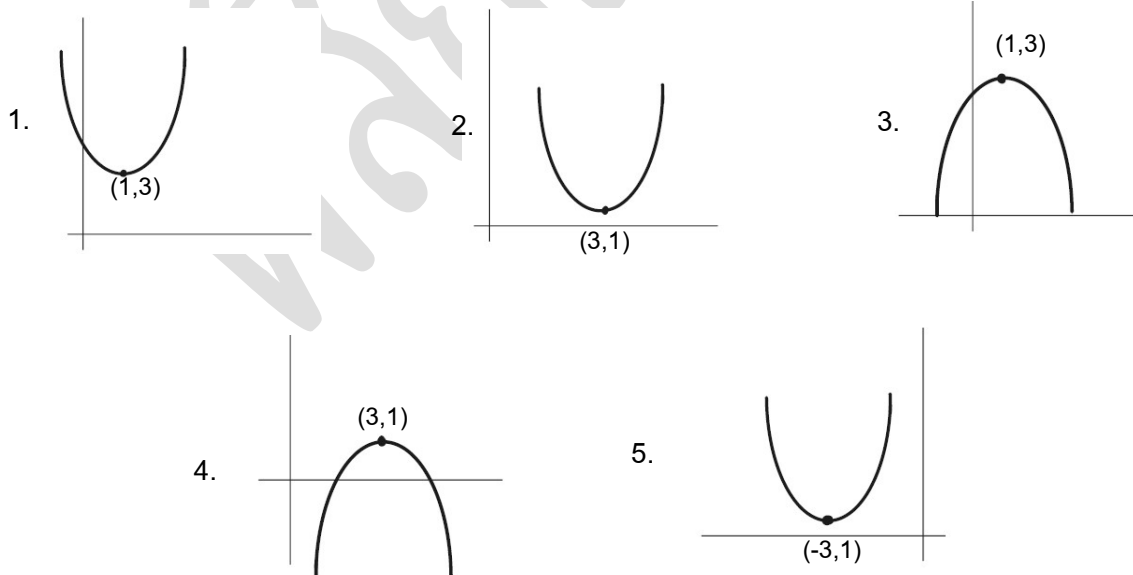


2. ถ้าลำดับเลขคณิต  $a_1, a_2, a_3, \dots$  มีพจน์ที่ 10 เป็น -19 และมีพจน์ที่ 15 เป็น -34

จงหาค่าของผลรวม  $\sum_{i=1}^{20} a_i$

1. -410
2. -400
3. -390
4. -380
5. -350

3. กราฟใดแสดงความสัมพันธ์ของสมการ  $y = -2(x-1)^2 + 3$



4. จงหาค่าผลรวมของค่า  $x$  ที่เป็นคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดของสมการ  $\log_7[(x+1)(x-5)] = 1$

1. -6                      2. -2                      3. 2                      4. 4                      5. 6
- 

5. ข้อใดมีความสัมพันธ์ที่ไม่สอดคล้องกับสมการนี้  $y = \left[ X^{-\left(\frac{a}{b}\right)} \right]^{-c}$

1.  $\frac{\log X}{b} = \frac{\log Y}{a}$

2.  $\log Y^b - \log X^a = 0$

3.  $\log \left( \frac{X^a}{Y^b} \right) = 0$

4.  $\frac{\log Y}{\log X} = \frac{a}{b}$

5.  $Y = \left( \frac{a}{b} \right) \log X$

---

6. ในการสอบวิชาฟิสิกส์ครั้งหนึ่งมีนักเรียนเข้าสอบทั้งหมด 10 คน

มีผลการสอบดังนี้

ลำดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	4	2	6	4	4	3	4	5	4	4

ข้อใดผิด

1. คะแนนเฉลี่ยของการสอบคือ 4 คะแนน
  2. ความแปรปรวนมีค่าเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
  3. คะแนนมาตรฐานของนักเรียนลำดับที่ 1 คือ 0
  4. คะแนนมาตรฐานของนักเรียนลำดับที่ 2 คือ -2
  5. คะแนนมาตรฐานของนักเรียนลำดับที่ 8 คือ -1
-

7. กำหนดให้เมตริกซ์ A และเมตริกซ์ B มีค่าดังต่อไปนี้  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & 2 \\ 1 & 3 & -2 \end{bmatrix}$   $B =$

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

1.  $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 2 & -7 \\ 7 & 14 \end{bmatrix}$

2.  $\begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -2 & 7 \\ -7 & -14 \end{bmatrix}$

3.  $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 7 & -2 \\ -4 & -7 \end{bmatrix}$

4.  $\begin{bmatrix} -4 & -7 \\ 7 & -2 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$

5.  $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -7 & 2 \\ 7 & 14 \end{bmatrix}$

---

8. ถนนลาดลงสู่หุบเขาถูกสร้างให้ลาดลงเป็นเส้นโค้งทางตั้งตามแบบสมการพาราโบลา  $Y = Y_{BVC} + g_1X + (r/2)X^2$

$Y$  คือ ค่าระดับของผิวจราจรที่กึ่งกลางผิวจราจร (เมตร)

$Y_{BVC}$  คือ ค่าระดับของผิวจราจรที่จุดเริ่มต้นของแนวโค้งทางตั้ง (เมตร)

$g_1$  คือ ค่าเปอร์เซ็นต์เกรดของความลาดของถนนด้าน

เข้าสู่แนวเส้นโค้งทางตั้ง

$r$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพาราโบลา

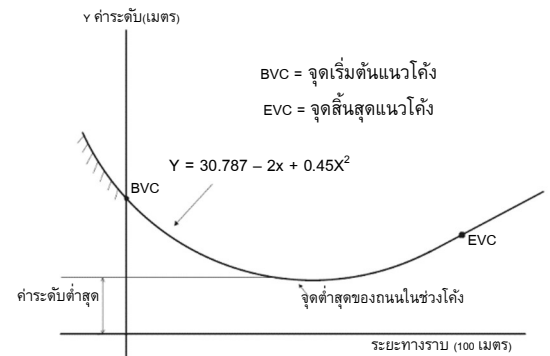
$x$  คือ ค่าระยะทางตามแนวราบของถนน

จากจุดเริ่มต้นของแนวโค้ง (หน่วยเป็นทุก 100 เมตร)

หากสมการของแนวโค้งทางตั้งคือ  $Y = 30.878 - 2X + (0.45)X^2$

จุดซึ่งมีค่าระดับต่ำที่สุดของถนนในแนวโค้งนี้มีค่าระดับเท่าใดและตำแหน่งการวางท่อระบายน้ำที่อยู่ที่ยู่ห่างเท่าใด

จากจุดเริ่มต้นของแนวโค้งน้ำจริงจะไม่ท่วมข้างบนถนน



	ระยะทางจากจุดเริ่มต้นที่ต้องสร้างท่อระบายน้ำ (เมตร)	ค่าระดับต่ำสุด (เมตร)
1	202.000	27.565
2	212.222	27.750
3	212.222	28.005
4	222.222	28.565
5	222.222	29.165

9. ในการเล่นเกณณ์ครั้งหนึ่ง มีผู้เข้าร่วมแข่งขัน 124 คน กรรมการได้ไล่ของสัอย่าง คือ โทรด์พท์ นาฬิกา หมาย และสัร้อย ลงไปในกลัองปิดสักลัองๆ ละหนึ่งอย่าง จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันเขียนค่าตอบว่าในกลัองแต่ละใบมีของอะไร เมื่อเปิด กลัองมาพบว่า ผู้ที่ไม่สามารถตอบถูกเลยมี 43 คน ผู้ที่ตอบถูกหนึ่งกลัองมี 39 คน ผู้ที่ตอบถูกสองกลัองมี 31 คน มีกี่คนที่ตอบถูกสามกลัองและมีกี่คนที่ตอบถูกสักลัอง

- 1 และ 10
- 5 และ 10
- 4 และ 5
- 10 และ 4
- 10 และ 10

10. สถิติปริมาณขยะและประชากรเมืองหนึ่ง เป็นดังรูป หากประชากรเพิ่มเป็น 20 ล้านคน จงประมาณว่าปริมาณขยะจะเพิ่มเป็นเท่าใด

1. 8.5 ล้านตัน
2. 9 ล้านตัน
3. 10 ล้านตัน
4. 11 ล้านตัน
5. 12 ล้านตัน

11. กำหนดให้ ต้นไม้ต้นหนึ่งแตกหน่ออีกหนึ่งหน่อทุกปี  
หน่อใหม่สามารถโตเป็นต้นไม้จนสามารถแตกหน่อได้ในปีต่อไป  
ต้นไม้ทุกต้นตายทันทีหลังจากแตกหน่อครั้งที่ห้า

ถ้าเริ่มปลูกต้นไม้หนึ่งต้นในปีที่หนึ่ง จำนวนต้นไม้ที่ยังมีชีวิตอยู่หลังจากแตกหน่อ  
ในปีที่สิบสามมีกี่ต้น

12. ความน่าจะเป็นที่เครื่องซักผ้ารุ่นหนึ่งจะมีอายุการใช้งานเกิน 10 ปี เท่ากับ 0.8  
ความน่าจะเป็นที่เครื่องซักผ้ารุ่นเดียวกันนี้จะมีอายุการใช้งานเกิน 15 ปี เท่ากับ 0.2  
ถ้าเครื่องซักผ้ารุ่นนี้เครื่องหนึ่งมีอายุการใช้งานเกิน 10 ปีแล้ว  
จงหาว่าความน่าจะเป็นที่เครื่องซักผ้าเครื่องนี้จะมีอายุการใช้งานเกิน 15 ปี

13. ซ้าย  $\leftarrow$   .   $\rightarrow$  ขวา

ถ้ามีตัวเลขหลัก โดยที่ตัวเลข 1 ถึง 6 อยู่ในตำแหน่งต่างๆกัน และมีข้อมูลดังต่อไปนี้  
เลข 4 อยู่ทางขวามือของเลข 5 (ไม่จำเป็นต้องติดกัน)  
เลข 3 ไม่อยู่ติดกับเลข 1, 2, 5 หรือ 6  
เลข 2 อยู่ทางซ้ายมือของเลข 5 (ไม่จำเป็นต้องติดกัน)  
เลข 1 อยู่ระหว่างเลข 6 และ 4 (ไม่จำเป็นต้องติดกัน)  
เลข 5 อยู่ทางซ้ายมือของเลข 6 (ไม่จำเป็นต้องติดกัน)  
จงเรียงเลขทั้งหกในลำดับที่ถูกต้อง

1. ท่านควรเลือกวัสดุชนิดใดจากตัวเลือกต่อไปนี้ ทำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มีประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนดีที่สุด

1. พลาสติกชนิด HDPE
2. ทองแดง
3. ซิลิคอน
4. แก้ว
5. เหล็ก

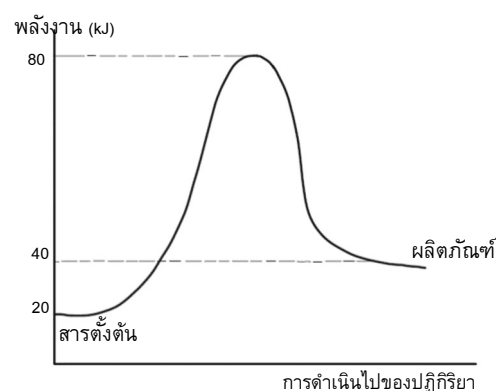
2. ค่าคงที่การแตกตัว ( $K_a$ ) ของปฏิกริยามีค่าดังนี้ จงเรียงลำดับความแรงของเบสที่เป็นคู่เบสในปฏิกริยาต่อไปนี้จากมากไปน้อย

ปฏิกริยา	ค่าคงที่การแตกตัว ( $K_a$ )
$\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$	$6.7 \times 10^{-4}$
$\text{CH}_3\text{COO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	$1.7 \times 10^{-5}$
$\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$	$5 \times 10^{-10}$

1.  $\text{CN}^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{F}^-$
2.  $\text{CN}^- > \text{F}^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$
3.  $\text{F}^- > \text{CN}^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$
4.  $\text{F}^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{CN}^-$
5.  $\text{CH}_3\text{COO}^- > \text{F}^- > \text{CN}^-$

3. แผนภาพแสดงระดับพลังงานของปฏิกริยาย้อนกลับได้ดังแสดงในรูป  
ปฏิกริยานี้ดูดหรือคายความร้อนพลังงานกระตุ้นของปฏิกริยาย้อนกลับ  
และการเปลี่ยนแปลงพลังงานของปฏิกริยาไปข้างหน้าเป็นเท่าใด

	ปฏิกริยา	พลังงานกระตุ้น ปฏิกริยาย้อนกลับ (kJ)	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน ของปฏิกริยาไปข้างหน้า (kJ)
1	ดูดความร้อน	40	20
2	ดูดความร้อน	40	60
3	ดูดความร้อน	60	40
4	คายความร้อน	40	21
5	คายความร้อน	40	60



4. แก๊สแอมโมเนียผลิตได้จากปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจนและไนโตรเจน หากป้อนแก๊สไฮโดรเจนด้วยอัตรา 1 กิโลกรัมต่อวินาที และป้อนแก๊สไนโตรเจนมากเกินไปพอ จะผลิตแอมโมเนียได้ด้วยอัตราเท่าใด

1. 1.89 กิโลกรัมต่อวินาที
2. 2.53 กิโลกรัมต่อวินาที
3. 3.45 กิโลกรัมต่อวินาที
4. 4.56 กิโลกรัมต่อวินาที
5. 5.67 กิโลกรัมต่อวินาที

5. สารประกอบชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจน เมื่อเผาไหม้สมบูรณ์ พบว่าให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 8.8 กรัม และน้ำ 5.4 กรัม หากมวลโมเลกุลของสารนี้มีค่า 30 จงหาสูตรเอมพิริคัล (Empirical) และสูตรโมเลกุลของสารนี้

	สูตรเอมพิริคัล	สูตรโมเลกุล
1	$\text{CH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_6$
2	$\text{CH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_6$
3	$\text{C}_2\text{H}$	$\text{C}_4\text{H}_2$
4	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{CH}_2$
5	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_6$

6. สารใดต่อไปนี้ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอ้อมตัวที่มีโครงสร้างแบบวง

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

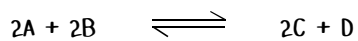
สารประกอบ	สูตรโมเลกุล
A	$\text{C}_3\text{H}_4$
B	$\text{C}_3\text{H}_6$
C	$\text{C}_3\text{H}_6$
D	$\text{C}_5\text{H}_{12}$
E	$\text{C}_6\text{H}_{12}$



7. เมื่อมีองค์ประกอบของสิ่งต่อไปนี้ร่วมกันในเวลาเดียวกัน ข้อใดไม่อาจก่อให้เกิดไฟไหม้ได้

1. ฟอสฟอรัสขาวและอากาศอุณหภูมิเกิน  $40^{\circ}\text{C}$
2. ไม้แห้ง และน้ำมันดีเซล
3. ไขมันและมอเตอร์ที่กำลังทำงาน
4. แก๊สโพรเพน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) และไฟฟ้าสถิต
5. ฟู่แปรงและกันบูทที่ยังไม่ดับ

8. หากปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ มีค่าคงที่สมดุล  $K_{\text{eq}} = 10$



หากปฏิกิริยาดำเนินไปจนถึงสภาวะสมดุล พบว่าความเข้มข้นของสารต่างๆ เป็นดังนี้  $[\text{A}] = 0.04$  โมลาร์,  $[\text{B}] = 0.02$  โมลาร์,  $[\text{C}] = 0.004$  โมลาร์ ความเข้มข้นของสาร D จะมีค่ากี่โมลาร์