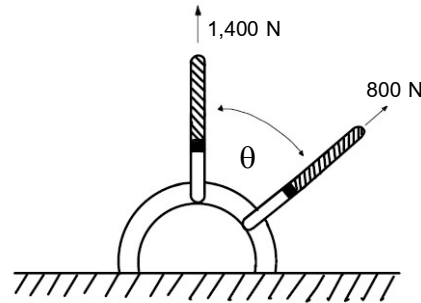


1. จงคำนวณหาขนาดของมุม θ ที่ขนาด 800 นิวตัน จะต้องกระทำกับแรงในแนวดิ่งขนาด 1,400 นิวตัน จึงจะทำให้ผลลัพธ์ R ของแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากับ 2,000 นิวตัน

1. $\theta = \cos^{-1} (5/8)$
2. $\theta = \cos^{-1} (4/5)$
3. $\theta = \cos^{-1} (3/5)$
4. $\theta = \cos^{-1} (3/4)$
5. $\theta = \cos^{-1} (1/2)$



2. บอลลูกหนึ่งลอยขึ้นจากพื้นด้วยความเร็วคงที่ในแนวดิ่ง เมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที คนที่อยู่บนบอลลุนปล่อยถุงทรายออกจากบอลลุน หากถุงทรายตกลงพื้นดินภายใน 6 วินาที จงคำนวณหาความเร็วและความสูงของบอลลุน ในขณะที่ถุงทรายถูกปล่อยลงมา

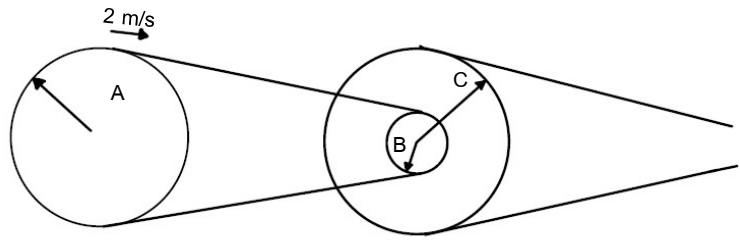
1. 20.0 เมตร/วินาที 60.0 เมตร
2. 25.0 เมตร/วินาที 50.0 เมตร
3. 15.0 เมตร/วินาที 45.0 เมตร
4. 10.0 เมตร/วินาที 55.0 เมตร
5. 15.0 เมตร/วินาที 65.0 เมตร

3. รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และพบว่ามีอุบัติเหตุตรงสี่แยก ถ้าให้รถยนต์ทำการเบรกจนหยุดสนิท ด้วยการลดความเร็วลงอย่างคงที่ และจอดก่อนถึงสี่แยก ภายในระยะเวลา 8 วินาที จงหาว่ารถยนต์หยุดด้วยความหน่วงเท่าใด

1. 31.3 เมตรต่อวินาที²
2. 5.00 เมตรต่อวินาที²
3. 6.26 เมตรต่อวินาที²
4. 10.0 เมตรต่อวินาที²
5. 9.26 เมตรต่อวินาที²

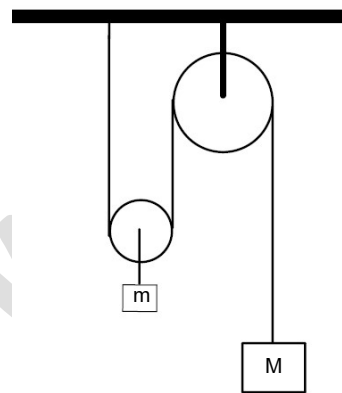
4. สายพานที่วิ่งผ่านรอก A มีอัตราเร็วเชิงเส้น 2 เมตรต่อวินาที โดยสายพานมีอัตราส่วนรัศมีของรอก A:B:C คือ 40:10:50 จงหาว่าสายพานที่วิ่งผ่านรอก C มีอัตราเร็วเชิงเส้นของสายพานเป็นเท่าไร

1. 2 เมตรต่อวินาที
2. 4 เมตรต่อวินาที
3. 6 เมตรต่อวินาที
4. 8 เมตรต่อวินาที
5. 10 เมตรต่อวินาที

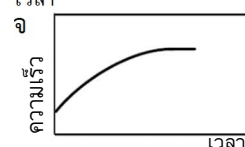
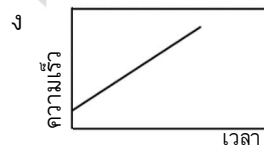
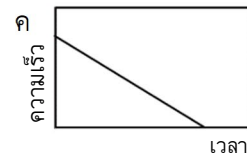
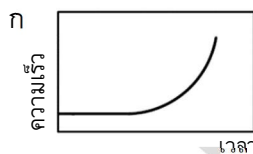


5. จงหาความเร่งของมวล M

1. $\frac{Mg}{M + m}$
2. $\frac{4Mg - 2Mg}{4M + m}$
3. $\frac{4M + m}{2Mg - m}$
4. $\frac{4M + m}{2Mg - m}$
5. $\frac{4M}{4M}$



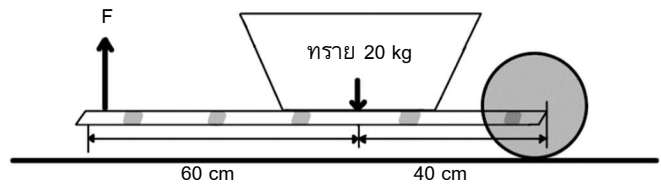
6. ถ้าวัตถุมีแรงคงที่ขนาดไม่เท่ากับศูนย์มากระทำ จงหาว่ากราฟในข้อใดต่อไปนี้ สามารถแสดงพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของวัตถุดังกล่าว



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

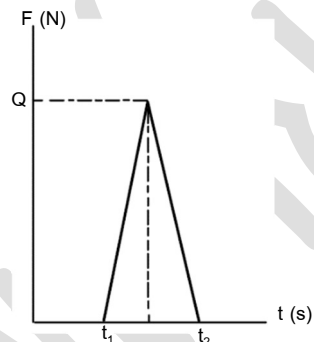
7. ที่ชนทรายมีน้ำหนัก 20 กิโลกรัม คนงานต้องออกแรงยก F เท่าไร

1. 20 นิวตัน
2. 80 นิวตัน
3. 120 นิวตัน
4. 160 นิวตัน
5. 200 นิวตัน

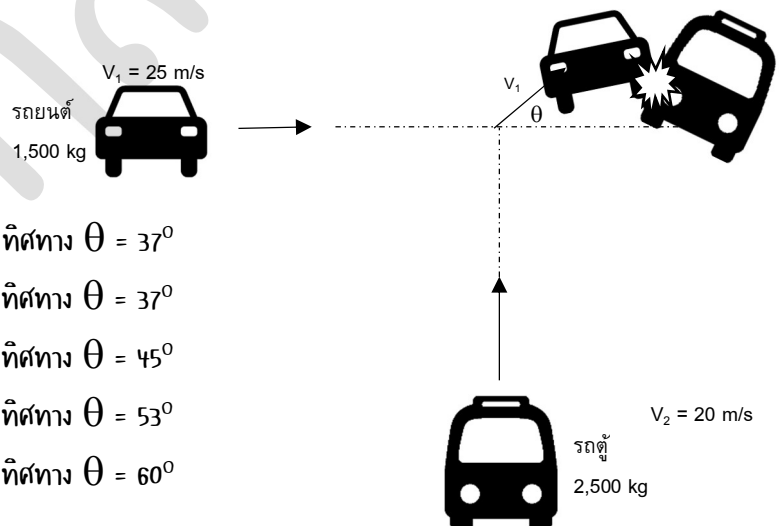


8. ลูกบอลลูกหนึ่งถูกแรงกระทบ มีความสัมพันธ์กับเวลาดังกราฟ ความสัมพันธ์ต่อไปนี้ ข้อใดผิด

1. โมเมนตัมเท่ากับ $Q\Delta t$
2. แรงดลสูงสุดเท่ากับ Q
3. การดลเท่ากับ $Q\Delta t$
4. ระยะเวลาของการดลเท่ากับ $t_2 - t_1$
5. ผิดทั้งข้อ 1. และ ข้อ 3.



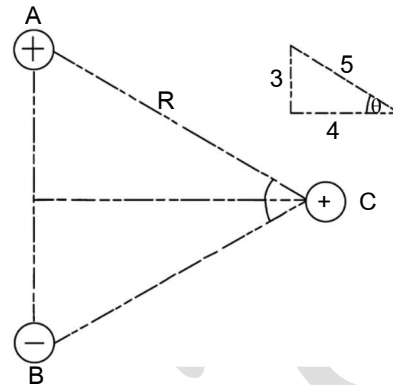
9. รถยนต์มีมวล 1,500 กิโลกรัม กำลังวิ่งไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที พุ่งชนกับรถตู้ขนาด 2,500 กิโลกรัม ซึ่งกำลังวิ่งไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที ณ สัณยจักรหนึ่ง ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาความเร็วและทิศทางของรถทั้งสองภายหลังการชน โดยสมมติว่า รถทั้งสองคันเบียดติดไปด้วยกัน



1. ความเร็วหลังการชน = 10.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 37^\circ$
2. ความเร็วหลังการชน = 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 37^\circ$
3. ความเร็วหลังการชน = 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 45^\circ$
4. ความเร็วหลังการชน = 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 53^\circ$
5. ความเร็วหลังการชน = 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 60^\circ$

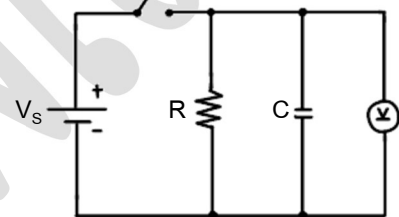
10. ถ้าประจุ Q ขนาดเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุและตำแหน่งตามที่กำหนดในภาพ ขนาดของแรงลัพธ์สุทธิที่กระทำต่อประจุที่จุด C มีขนาดเท่าใด

1. $\frac{KQ^2}{R^2}$
2. $\frac{KQ^2}{R^2} \sin \theta$
3. $\frac{2KQ^2}{R^2} \sin \theta$
4. $\frac{3KQ^2}{5R^2}$
5. $\frac{-6KQ^2}{5R^2}$



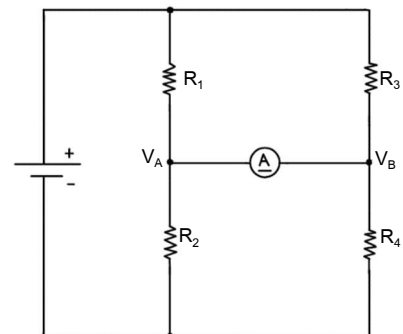
11. หากสวิตช์อยู่ในตำแหน่งที่ทำให้วงจรปิดเป็นเวลานาน เมื่อทำการเปิดวงจรดังรูปแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ยังคงมีกระแสไฟผ่านตัวต้านทานต่อไปเรื่อย ๆ
2. ตัวเก็บประจุยังคงมีแรงดันตกคร่อมอย่างคงที่ตลอดเวลา
3. โวลต์มิเตอร์วัดแรงดันได้เท่ากับ 0 V
4. โวลต์มิเตอร์วัดแรงดันได้ต่ำลงเรื่อย ๆ และเท่ากับ 0 V ในที่สุด
5. แหล่งจ่ายไฟจะเสียหาย



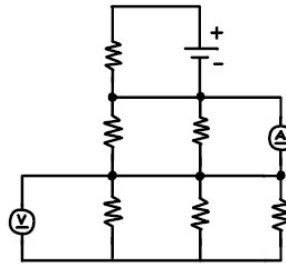
12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ถ้า $R_1, R_2 = R_3, R_4$ แล้ว $V_A = V_B$
2. ถ้า $R_1, R_4 = R_2, R_3$ แล้ว $V_A = V_B$
3. ถ้า $R_1, R_3 = R_2, R_4$ แล้ว แอมมิเตอร์ชี้ค่า 0
4. ถ้า $R_1, R_2 = R_3, R_4$ แล้ว แอมมิเตอร์ชี้ค่า 0
5. แอมมิเตอร์ต้องมีกระแสไหลอยู่เสมอ



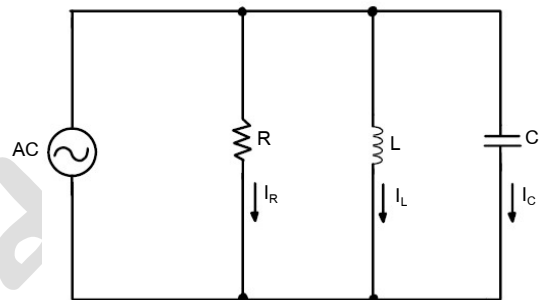
13. ถ้าแหล่งจ่ายมีขนาด 9 V และตัวต้านทานทุกตัวมีขนาด 1 โอห์มแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

1. แอมมิเตอร์ชี้ค่า 0
2. แอมมิเตอร์ชี้ค่าไม่เท่ากับ 0
3. โวลต์มิเตอร์ชี้ค่า 0
4. โวลต์มิเตอร์ชี้ค่าไม่เท่ากับ 0
5. โวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์ชี้ค่า 0



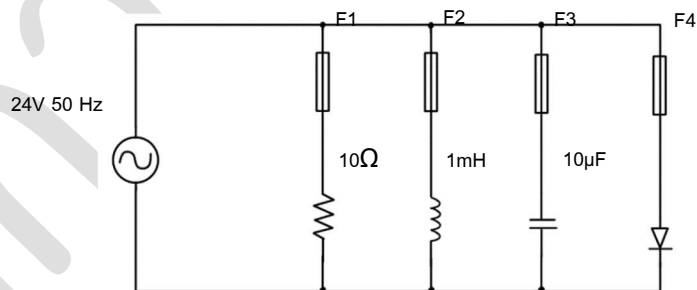
14. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ตัวต้านทานจะเสียหาย
2. I_L มีค่าเป็นอนันต์
3. I_C มีค่าเป็นศูนย์
4. ทั้ง R L C ใช้กำลังไฟฟ้าเป็นวัตต์ (W)
5. วงจรมีค่าตัวประกอบกำลังน้อยกว่า 1



15. หากทุกชิ้นส่วนมีคุณสมบัติเป็นอุดมคติ และ F1 F2 F3 F4 คือฟิวส์ขนาด 10A แล้ว ข้อสันนิษฐานใดถูกต้องที่สุด

1. ฟิวส์ F1 น่าจะขาด
2. ฟิวส์ F2 น่าจะขาด
3. ฟิวส์ F3 น่าจะขาด
4. ฟิวส์ F4 น่าจะขาด
5. น่าจะมีฟิวส์ขาดมากกว่า 1 ตัว

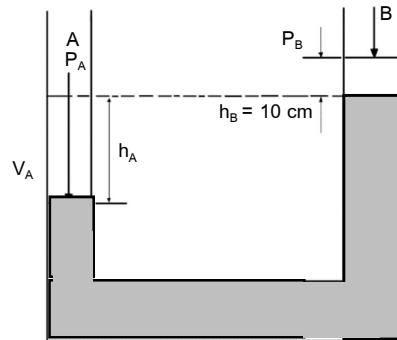


16. สระว่ายน้ำมีคามลึก 1.4 เมตร มีน้ำบรรจุอยู่เต็มสระ ที่กลางกันสระมีหลอดไฟติดตั้งอยู่ จงหาบริเวณพื้นที่บนผิวน้ำบริเวณเหนือหลอดไฟที่แสงสว่างจากหลอดไฟสามารถส่องผ่านชั้นน้ำจากกันสระขึ้นมาสู่ชั้นอากาศได้ กำหนดให้ ดัชนีหักเหของน้ำและอากาศมีค่าเท่ากับ 4/3 และ 1 ตามลำดับ

1. 5.92 ตารางเมตร
2. 6.85 ตารางเมตร
3. 7.25 ตารางเมตร
4. 7.92 ตารางเมตร
5. 8.88 ตารางเมตร

17. เครื่องไฮดรอลิก ประกอบด้วยลูกสูบ A และลูกสูบ B ภายในบรรจุน้ำ ดังแสดงในรูป หากลูกสูบ A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร และลูกสูบ B มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร จงคำนวณหาขนาดแรงที่กระทำที่ลูกสูบ A ว่ามีขนาดเท่าใด จึงจะทำให้ระดับของลูกสูบ B สูงขึ้นไปอีก 10 เซนติเมตร

1. 3.85 นิวตัน
2. 14.35 นิวตัน
3. 19.25 นิวตัน
4. 20.0 นิวตัน
5. 45.5 นิวตัน



18. วัสดุใดที่มีสมบัติเป็นสื่อทางแม่เหล็กที่ดี แม่เหล็กสามารถดูดติดได้

- | | | |
|----------------|-----------|-----------|
| ก. เหล็ก | ข. ทองแดง | ค. ตะกั่ว |
| ง. อะลูมิเนียม | จ. เงิน | |

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

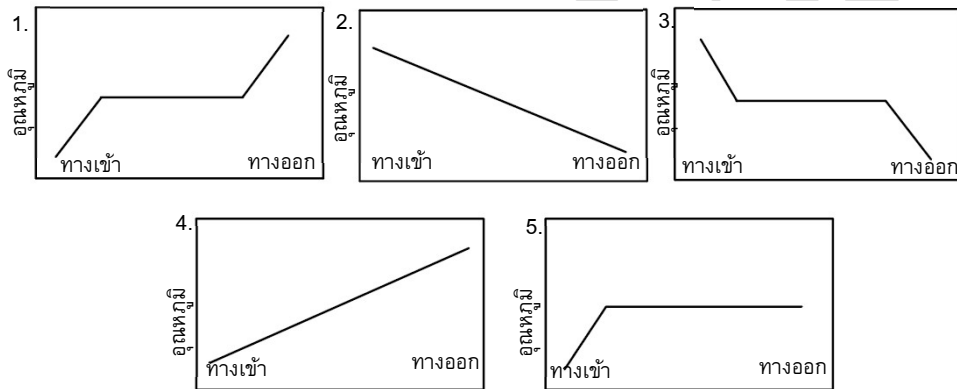
19. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก เหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า
2. การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้า เหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
3. การเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถเกิดขึ้นได้ แม้บริเวณนั้นจะเป็น ฉนวน ตัวนำ หรือสุญญากาศ
4. อนุภาคที่มีประจุและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่คงที่ สามารถสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
5. การเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เกิดขึ้นไล่เลี่ยกัน โดยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่าง เหนี่ยวนำซึ่งกันและกัน

20. น้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ปริมาณ 300 กรัม อยู่ในแก้วที่หุ้มฉนวนและมีฝาปิด จะต้องเติมน้ำแข็งอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ขนาดก้อนละ 8 กรัมลงไปอย่างช้าๆ ก้อน เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำให้เหลือ 40 องศาเซลเซียส กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 จูลต่อกรัม.เดกรี และความร้อนแฝงของการหลอมเหลวน้ำเท่ากับ 334 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

1. 10 ก้อน
2. 11 ก้อน
3. 12 ก้อน
4. 13 ก้อน
5. 14 ก้อน

21. ใสน้ำไหลผ่านท่อที่มีคามยาวมาก เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับบรรยากาศและดาบแน่น หากความดันของของไหลในท่อคงที่ อุณหภูมิของของไหลในท่อที่ระยะทางต่าง ๆ ดังต่อไปนี้



22. เม็ดพลาสติกกลม ซึ่งมีความหนาแน่น 0.8 กิโลกรัมต่อลิตร ถูกยึดติดด้วยกาวที่ก้นถังน้ำ ถ้ากาวหลุด เม็ดพลาสติกจะลอยขึ้น ด้วยความเร็วเท่าไร ถ้าไม่คิดความเสียดทานจากการเคลื่อนที่ในน้ำ

1. 1.0 เมตรต่อวินาที²
2. 2.0 เมตรต่อวินาที²
3. 2.5 เมตรต่อวินาที²
4. 5.0 เมตรต่อวินาที²
5. 8.0 เมตรต่อวินาที²

23. แรงลอยตัวในข้อใดผิด

- ก. แรงลอยตัวในของเหลวคือน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับของเหลวที่ถูกแทนที่ด้วยวัตถุ
- ข. แรงลอยตัวของวัตถุในน้ำมากกว่าในน้ำมัน ในกรณีที่มีความหนาแน่นของน้ำมากกว่าน้ำมัน
- ค. แรงลอยตัวของก้อนเหล็กมากกว่าก้อนพลาสติกที่มีปริมาตรเท่ากัน ในของเหลวชนิดเดียวกัน
- ง. ก้อนเหล็กที่มีรูกลวงกับก้อนเหล็กตันที่มีปริมาตรเท่ากัน มีแรงลอยตัวไม่เท่ากัน
- จ. ถ้าต้องการให้มีแรงลอยตัวเพิ่มขึ้น ต้องเพิ่มปริมาตร

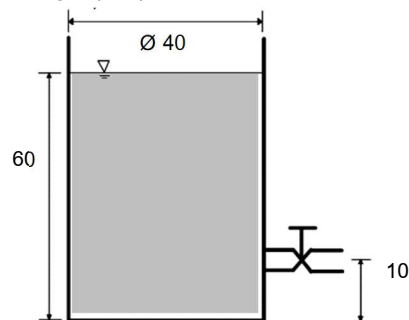
- 1. ค. และ ง.
- 2. ข. และ จ.
- 3. ข. และ ค.
- 4. ก. ค. และ ง.
- 5. ก. และ จ.

24. หลักการของเบอร์นูลลี (Bernoulli's Principle) ใช้ได้กับสสารประเภทใด

- 1. ของเหลว
- 2. ของเหลวและของแข็ง
- 3. ของเหลวและก๊าซ
- 4. ของแข็งและก๊าซ
- 5. ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

25. ถังน้ำดังรูป ขณะเริ่มเปิดก๊อกน้ำ จะมีการลดลงของระดับน้ำในถังเป็นอัตราที่เช่นใดเมตรต่อวินาที ถ้าถังเป็นทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร และปลายก๊อกน้ำมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร

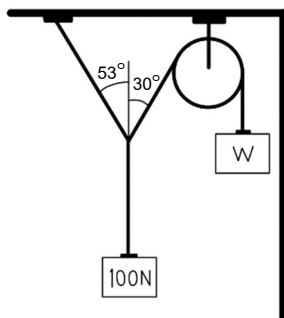
- 1. 1.0 เซนติเมตร/วินาที
- 2. 2.24 เซนติเมตร/วินาที
- 3. 3.16 เซนติเมตร/วินาที
- 4. 3.46 เซนติเมตร/วินาที
- 5. 5.0 เซนติเมตร/วินาที



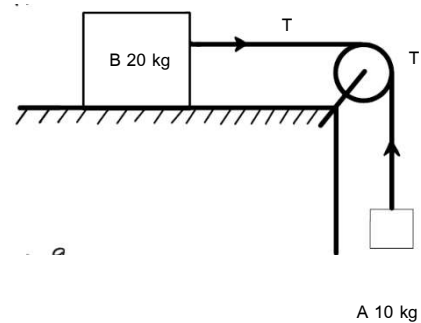
26. คนขับรถเติมลมยาง (เติมอากาศ) ขณะอุณหภูมิอากาศ 30°C จนความดันอากาศในยางมีค่า 2 bar_g หลังจากการวิ่งไประยะหนึ่ง แล้วตรวจสอบลมยาง พบว่า ความดันอากาศมีค่า 2.2 bar_g จงหาว่าอุณหภูมิของลมยางมีค่าเท่าใด โดยสมมติว่าปริมาตรอากาศในยางไม่มีการเปลี่ยนแปลง กำหนดให้ น้ำหนักโมเลกุลของอากาศมีค่า 30 กรัมต่อโมล และความดันบรรยากาศมีค่า 1 bar_g

1. 33.3°C
2. 35.0°C
3. 50.2°C
4. 80.5°C
5. 323.2°C

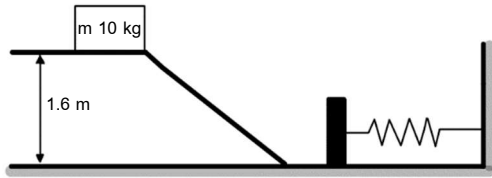
27. เมื่อแขวนน้ำหนัก 100 นิวตัน ตามรูป เพื่อให้สมดุลตามรูป น้ำหนักถ่วง w ควรมีค่ากี่นิวตัน



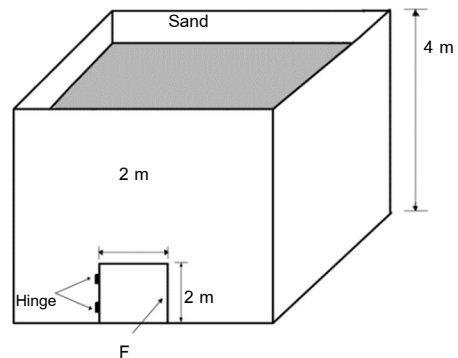
28. มวล A ขนาด 10 กิโลกรัม และมวล B ขนาด 20 กิโลกรัม ถูกยึดโยงด้วยเชือกซึ่งมีมวลมากผ่านรอก หากมวล B ถูกวางอยู่บนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน () มีค่า 0.15 ความตึงในเส้นเชือกมีค่ากี่นิวตัน



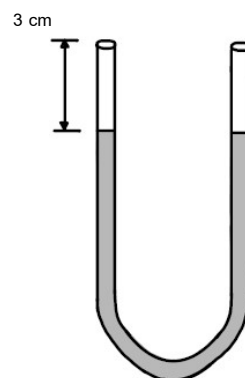
29. บล็อกมวล m ขนาด 10 กิโลกรัม ถูกปล่อยให้ไถลลงมาตามทางลาดจากความสูง 1.6 เมตร โดยพื้นไม่มีแรงเสียดทาน ที่ปลายทางลาดมีแผ่นไม้ติดสปริง จงคำนวณหาระยะทางที่สปริงจะหดตัวสูงสุดในหน่วยเซนติเมตร เมื่อถูกบล็อก m ไถลลงมากระทบ กำหนด ค่าคงของสปริง = 10^5 นิวตันต่อเมตร



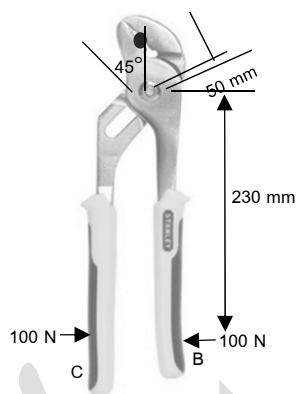
30. ในถังบรรจุทรายที่มีความสูง 4 เมตร ดังในรูป มีประตูบานพับ (Hinges) ขนาด 2 เมตร \times 2 เมตร ซึ่งอยู่ที่ด้านล่างของถัง จงหาแรง F กระทำที่ใช้ในการปิดประตู ในหน่วยกิโลนิวตัน ถ้าทรายมีความหนาแน่น 1,800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



31. ถ้ามีหลอดแก้วรูปตัวยู ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดของท่อเท่ากับ 1 ตารางเซนติเมตร และมีช่องเหลาชนิดหนึ่งที่มีความกว้างจำเพาะ 0.8 อยู่ในหลอดดังรูป จะต้องเติมของเหลาอีกชนิดหนึ่งที่มีความกว้างจำเพาะ 2.0 ลงไปที่ปลายด้านหนึ่ง จึงจะทำให้ของเหลาเดิมมีระดับสูงขึ้นถึงปลายหลอดพอดี เป็นปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร



32. ถ้าออกแรงบีบขนาด 100 นิวตัน กระทำที่ด้ามทั้งสองของคีมแบบคีมม้า ดังรูป ค่าของแรงบีบขึ้นงานที่ปากคีมมีค่ากี่นิวตัน



1. จากตารางปริมาณการใช้พลังงานทดแทนข้างล่างนี้ อยากทราบว่าพลังงานชนิดใด มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้ในปี 2555 (เพิ่มจากปี 2554) สูงกว่าอัตราเพิ่มขึ้นโดยรวม

	การใช้พลังงานทดแทน	ปริมาณ (พันตันเทียบกับน้ำมันดิบ)	
		ปี พ.ศ. 2554	ปี พ.ศ. 2555
1	ไฟฟ้า	372	455
2	ความร้อน	5,129	5,718
3	เชื้อเพลิงชีวภาพ		
	- เอทานอล	331	364
	- ไบโอดีเซล	547	755
	รวม	6,379	7,292

1. ไฟฟ้า และความร้อน
2. ความร้อนและไบโอดีเซล
3. ความร้อนและเอทานอล
4. ไฟฟ้าและเอทานอล
5. ไฟฟ้าและไบโอดีเซล

2. รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ขนาด 100 แรงม้า มีความหมายสอดคล้องกับข้อใดมากที่สุด

1. มีกำลังขับเคลื่อนขณะออกตัว เสมือนมีน้ำหนักลาก 100 ตัน
2. มีกำลังขับเคลื่อนขณะออกตัว 100 แรงม้า
3. มีกำลังขับเคลื่อนสูงสุด 100 แรงม้า
4. มีแรงบิดสูงสุด 100 แรงม้า
5. มีแรงขับเคลื่อนสูงสุด 100 แรงม้า

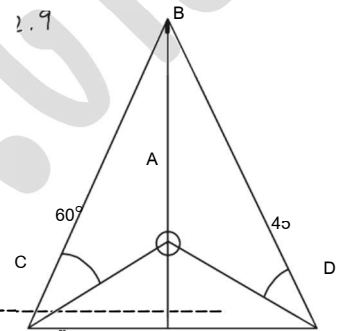
3. เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับตัดไฟรั่ว ทำหน้าที่ตัดกระแสรั่วในระดับใด

1. nA
2. A
3. mA
4. A
5. kA

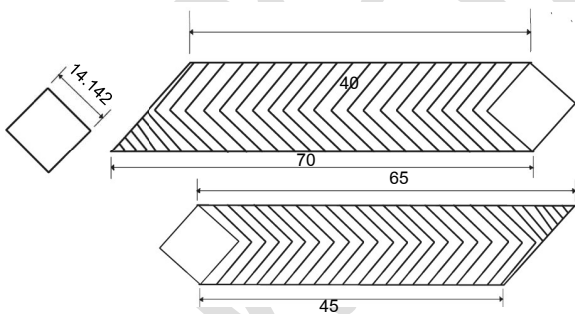
4. หากบริเวณโรงงานแห่งหนึ่ง มีฝุ่นจากการผลิตเกินค่ามาตรฐาน วิธีใดไม่สามารถลดความเข้มข้นของฝุ่น หรือป้องกันอันตรายที่เกิดจากฝุ่น
1. ใช้น้ำพ่นเป็นฝอยในอากาศเพื่อดักจับฝุ่น
 2. ปรับกระบวนการทำความสะอาดชิ้นงานโดยใช้ลมเป่าแทนการใช้น้ำ
 3. ให้คนงานสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น
 4. ปิดล้อมบริเวณที่เกิดฝุ่นจากการผลิต
 5. ติดตั้งระบบกำจัดฝุ่น
-
5. แนวความคิดใด ที่ไม่ใช่การจัดการกับปัญหาภาวะโลกร้อนอันเนื่องมาจากการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
1. การแยก CO₂ จากแก๊สไอเสีย แล้วอัดลงไปเก็บไว้ในดิน
 2. การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ
 3. การลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย
 4. การใช้พลังงานทดแทน แทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล
 5. การขนส่งของที่ไม่เน้นเสียทางเครื่องบิน แทนการใช้เรือ
-
6. ในงานช่างทั่วไป ประแจมี เบอร์ 14 มีความสอดคล้องกับข้อใด
1. ประแจสำหรับขันน็อต ที่หัวน็อตมีรัศมี 14 มิลลิเมตร
 2. ประแจสำหรับขันน็อต ที่หัวน็อตมีความกว้าง 14 มิลลิเมตร
 3. ประแจสำหรับขันน็อต ที่เกลียวน็อตมีรัศมี 14 มิลลิเมตร
 4. ประแจสำหรับขันน็อต ที่เกลียวน็อตมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร
 5. ประแจสำหรับขันน็อต ที่ตัวน็อตมีความสูง 14 มิลลิเมตร
-
7. ข้อใดกล่าวผิด
1. โลกหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้น 1 ชั่วโมง ตำแหน่งดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนไป 15 องศา
 2. ประเทศไทยอยู่ทีละองจูด 105 องศาตะวันออก จึงมีเวลาเร็วกว่าเมืองกรีนนิช ประเทศอังกฤษ 7 ชั่วโมง
 3. พิกัดละติจูดที่ใช้บอกตำแหน่งบนพื้นโลกและแบ่งเขตสภาวะอากาศโดยวัดจากเส้นศูนย์สูตร
 4. ในเดือนธันวาคมนั้น ประเทศที่อยู่บนซีกโลกเหนือจะมีกลางวันยาวกว่ากลางคืน
 5. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์รอบละ 1 ปี และมีการส่ายของแกนหมุนเหมือนการหมุนของลูกข่างปีละ 1 รอบ
-

8. ถ้าน้ำมันเบนซินมีค่าความร้อน 44 เมกะจูลต่อกิโลกรัม และรถยนต์หนึ่งมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเท่ากับ 12 กิโลเมตรต่อลิตร ความหนาแน่นของน้ำมันเบนซิน 0.75 กิโลกรัมต่อลิตร ราคาน้ำมันเบนซิน 40 บาท/ลิตร ถ้าเปลี่ยนมาใช้แก๊สธรรมชาติซึ่งมีค่าความร้อนประมาณ 48 เมกะจูลต่อกิโลกรัมละ 10 บาท จะลดค่าเชื้อเพลิงไปได้ประมาณที่บาทต่อกิโลเมตร (ให้ตอบโดยมีทศนิยมเป็น 00, 25, 50, หรือ 75 สตางค์) สมมติว่า ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ในการแปลงพลังงานความร้อนในเชื้อเพลิงเป็นพลังงานกลของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดไม่เปลี่ยนแปลง

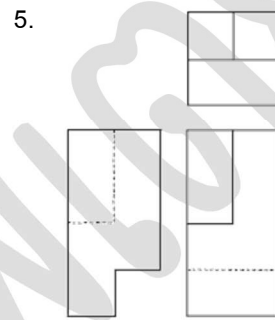
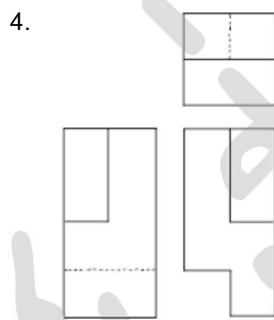
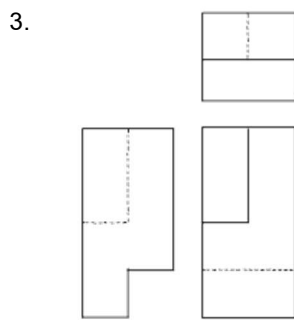
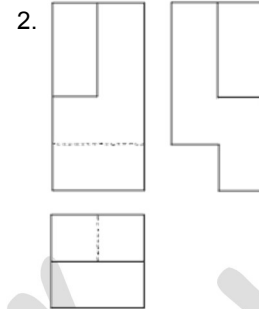
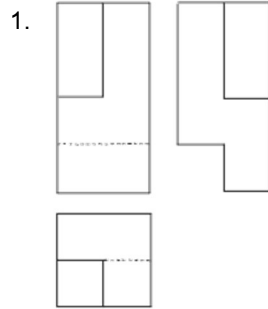
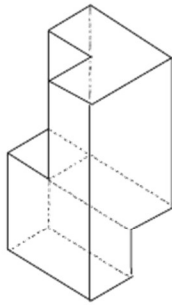
9. วิศวกรสำรวจตั้งกล้องสำรวจที่จุด C เพื่อทำการวัดมุมเงยไปยังจุด B ซึ่งเป็นจุดปลายยอดของเสาธงอากาศวิทยุ AB ของสถานีวิทยุชุมชนแห่งหนึ่งที่ต้องการหาความสูง AB นักสำรวจวัดได้ค่ามุมเงยของมุม ACB มีค่าเท่ากับ 60° จากนั้นจึงได้ทำการย้ายอุปกรณ์วัดมุม ไปตั้งที่จุด D ซึ่งอยู่ห่างจากจุด C เป็นระยะทางตามแนวราบเท่ากับ 60 เมตร หากนักสำรวจวัดค่ามุมเงยของมุม ADB ได้เท่ากับ 45° เสาธงอากาศสถานีวิทยุ AB มีความสูงกี่เมตร
หมายเหตุ ไม่ต้องคำนึงถึงความสูงของนักสำรวจ อุปกรณ์ และกำหนดให้มุมราบ CAD ที่จุด A มีค่าเท่ากับหนึ่งมุมฉาก



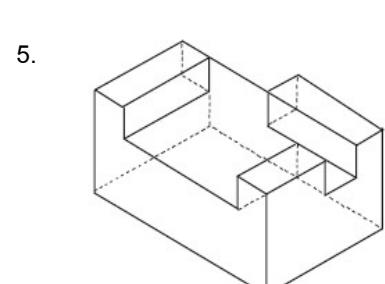
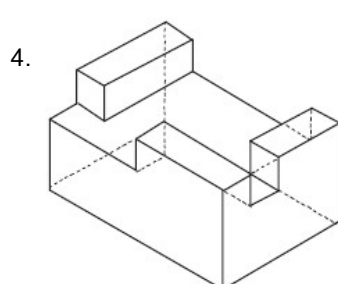
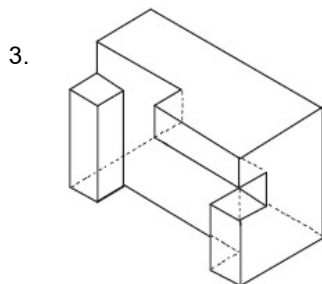
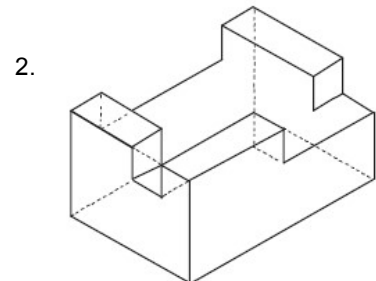
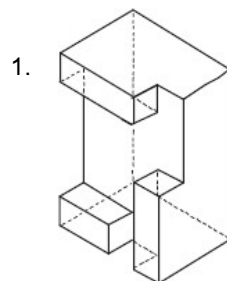
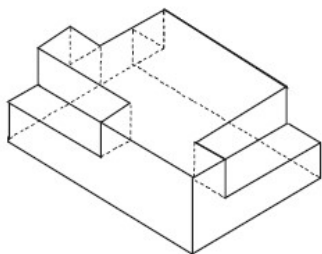
10. แท่งปริซึมหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่หน้าตัด 2 ตารางเซนติเมตร ถูกนำมาตัดเฉียงที่ปลายทั้งสองข้างดังรูป จงหาปริมาตรของแท่งปริซึมนี้ ในหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าความยาวที่ให้มามีหน่วยเป็นมิลลิเมตร



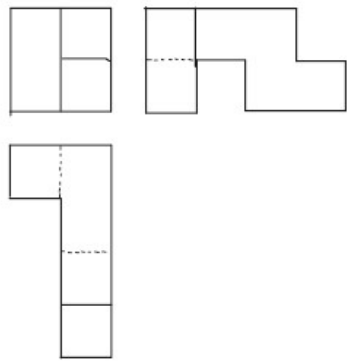
1. ภาพใดเป็นภาพฉายของรูปวัตถุนี้



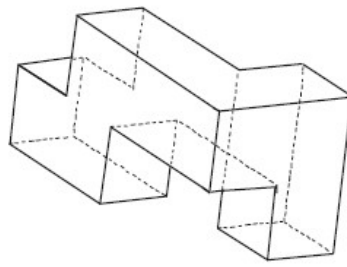
2. รูปวัตถุใดสามารถสร้างรูปวัตถุนี้ได้พอดี



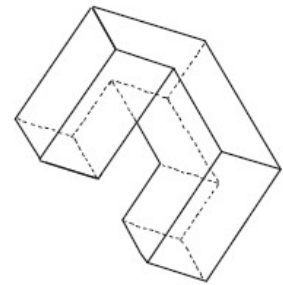
3. รูปวัตถุใด ไม่ตรงกับภาพฉายที่กำหนด



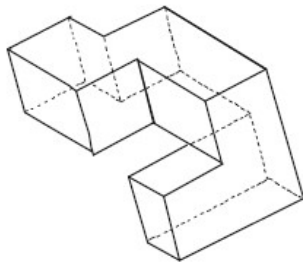
1.



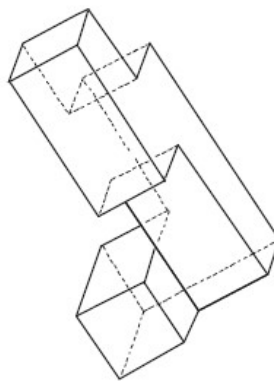
2.



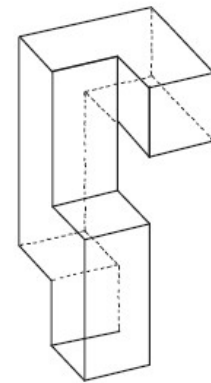
3.



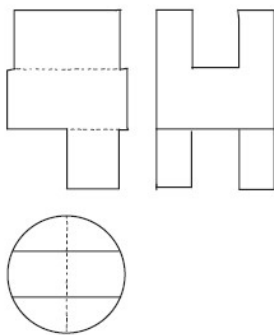
4.



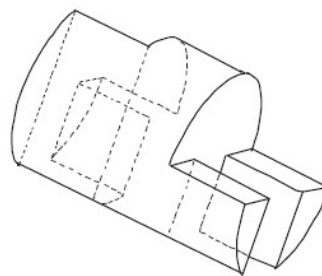
5.



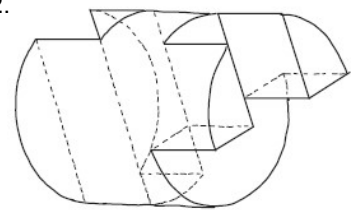
4. รูปวัตถุใด ไม่ตรงกับภาพฉายที่กำหนด



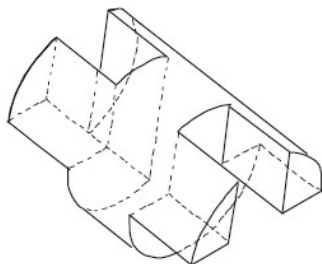
1.



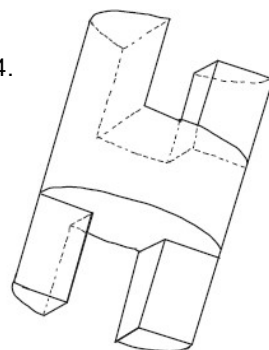
2.



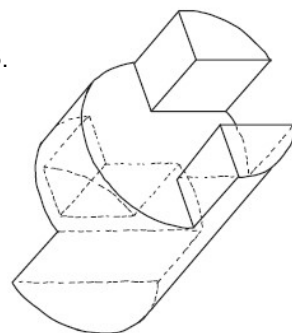
3.



4.

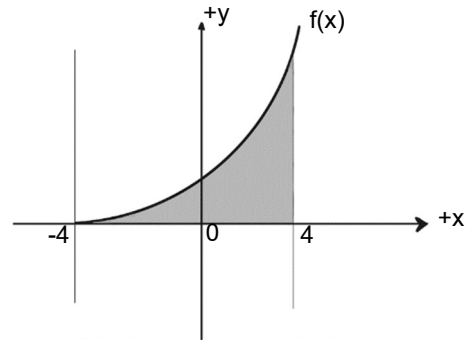


5.



1. จงหาพื้นที่ใต้กราฟของฟังก์ชัน $f(x) = x^2 + 8x + 1$ ในช่วง $-4 \leq x \leq 4$

1. 150.2
2. 160.4
3. 170.7
4. 180.3
5. 190.5



2. ลูกโป่งทรงกลมที่ถูกสูบลมเข้าไปด้วยอัตรา 10π ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที เมื่อลูกโป่งมีขนาดรัศมี 10 เซนติเมตร จะมีอัตราการเพิ่มของรัศมีกี่เซนติเมตรต่อวินาที

1. $\frac{1}{40}$
2. $\frac{1}{40}$
3. $\frac{1}{40}$
4. $\frac{1}{40}$
5. $\frac{1}{40}$

3. นักเรียนเตรียมท่องศัพท์ภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบแข่งขัน โดยตั้งเป้าไว้ว่าจะท่องศัพท์ให้ได้ถึง 2,000 คำ ก่อนถึงวันสอบ นักเรียนเริ่มต้นด้วยการท่องศัพท์วันแรกจำนวน 10 คำ และจะเพิ่มจำนวนศัพท์ที่ท่องวันต่อไปทุกวัน วันละอีก 3 คำ กล่าวคือ

วันที่หนึ่งท่องศัพท์ 10 คำ

วันที่สองท่องศัพท์ $10 + 3 = 13$ คำ

วันที่สามท่องศัพท์ $13 + 3 = 16$ คำ

ไปเช่นนี้เรื่อย ๆ จนถึงวันสอบ ถามว่านักเรียนจะต้องเริ่มท่องศัพท์ก่อนถึงวันสอบกี่วัน

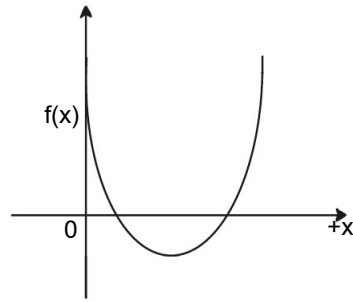
1. 30 วัน
2. 30 วัน
3. 30 วัน
4. 30 วัน
5. 30 วัน

4. จงหาทศนิยมซ้ำของ $7.3\overline{4}$ ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

1. $\frac{73459}{999}$
2. $\frac{727}{990}$
3. $\frac{1726}{990}$
4. $\frac{726}{99}$
5. $\frac{727}{99}$

5. จงหาพิกัดของจุดต่ำสุด และจุดตัดบนแกน y ของฟังก์ชัน $f(x) = x^2 - 6x + 6$

1. $(3, -3)$ และ $(0, 6)$
2. $(-3, 3)$ และ $(0, 6)$
3. $(3, -3)$ และ $(6, 0)$
4. $(3, 3)$ และ $(6, 0)$
5. $(3, -3)$ และ $(0, 3)$



6. นักบอลลคนหนึ่งเตะบอลส่งไปให้กองหน้า ถ้าความสูงของลูกบอลที่เตะเป็นไปตามสมการ

$y = -2t^2 + 7t$ จงหาเวลาที่ลูกบอลอยู่สูงสุดจากระดับพื้นดินและความสูงของลูกบอลเทียบกับระดับพื้นดิน เมื่อ y = ความสูง (เมตร) และ t = เวลา(วินาที)

1. เวลา 0.50 วินาที และความสูง 3.00 เมตรจากระดับพื้นดิน
2. เวลา 1.00 วินาที และความสูง 5.00 เมตรจากระดับพื้นดิน
3. เวลา 1.50 วินาที และความสูง 6.00 เมตรจากระดับพื้นดิน
4. เวลา 1.75 วินาที และความสูง 6.125 เมตรจากระดับพื้นดิน
5. เวลา 2.00 วินาที และความสูง 6.00 เมตรจากระดับพื้นดิน

7. จากความสัมพันธ์ $C = A \cdot B$ ข้อใดถูกต้อง

1. $\log C = \log A + \log B$
2. $\log C = \log A - \log B$
3. $\log C = \log A \cdot \log B$
4. $\log C = \log A / \log B$
5. $\log C = \log A^{\log B}$

8. ข้อใดกล่าวผิด

1. ฟังก์ชัน $y = e^x$ กับ $y = e^{-x}$ ตัดกันที่ $y = 1$
2. ฟังก์ชัน $y = e^{\log(x)}$ ไม่ตัดกับ $y = e^{\log(\log(x))}$
3. ฟังก์ชัน $y = e^{\ln(x)}$ คือฟังก์ชันเดียวกับ ฟังก์ชัน $y = X$
4. ฟังก์ชัน $y = e^x$ ไม่ตัดกับ $y = \log(x)$
5. ฟังก์ชัน $y = \log(\ln(x)) > 1$

9. ผลการสอบของนักเรียน 2 ห้อง เป็นดังนี้

ห้อง	คะแนน				
A	45	50	67	63	75
B	40	40	50	80	90

ข้อใดถูกต้อง

- ก. ผลสอบห้อง B มีการกระจายตัวมากกว่าห้อง A
 - ข. ทั้งสองห้องมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากัน
 - ค. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของห้อง A เท่ากับห้อง B
 - ง. ค่ามัธยฐานของห้อง B สูงกว่า ห้อง A
 - จ. ค่าฐานนิยมของห้อง A สูงกว่า ห้อง B
1. ข้อ ก.
 2. ข้อ ก. และ ข.
 3. ข้อ ก. ข. และ ง.
 4. ข้อ ก. ค. และ ง.
 5. ข้อ ก. ข. ค. และ จ.

10. ใหนิาหนึ่งอาจารย์ผู้สอนจัดให้มีการสอบสองครั้ง ถ้านักเรียนผ่านการสอบครั้งที่หนึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ผ่านการสอบทั้งสองครั้งคิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด จงหาว่าร้อยละเท่าไรของนักเรียนที่สอบผ่านครั้งที่ 1 ที่สามารถสอบผ่านครั้งที่ 2 ด้วย

1. 10
2. 25
3. 57.5
4. 62.5
5. 65

11. ถ้าเมทริกซ์ A ขนาด 3×3 มีค่า $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$

จงหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ A

1. 6
2. -6
3. 10
4. -10
5. 12

12. ถ้าเวกเตอร์ $\vec{AN} = 100 \angle 0^\circ$ และ $\vec{BN} = 100 \angle 120^\circ$ แล้ว \vec{AB} จะมีค่าเท่าใด

1. $100 \angle 150^\circ$
 2. $100 \angle -30^\circ$
 3. $100\sqrt{3} \angle -30^\circ$
 4. $100\sqrt{3} \angle 60^\circ$
 5. $100\sqrt{3} \angle -60^\circ$
-

13. ชายสามคนเป็นผู้ต้องสงสัยในการขโมยทรัพย์สินของวัด แต่เป็นไปได้ที่บางคนอาจไม่ได้เป็นผู้กระทำผิดจริง ถ้าคนทำผิดจริงให้การเท็จเสมอ และคนที่ไม่ได้ทำผิดให้การตามจริงเสมอ และดำให้การของแต่ละคนเป็นไปตามข้อความด้านล่างนี้ อยากทราบว่าใครเป็นผู้กระทำผิดจริง

สมชาย : มีมากกว่าหนึ่งในกลุ่มที่ร่วมกระทำการ

สมบุรณ์ : สมชายและสมศักดิ์เป็นคนทำ

สมศักดิ์ : พวกเราทั้งสามคนร่วมกันทำ

1. สมชาย
 2. สมบุรณ์ และสมศักดิ์
 3. สมศักดิ์
 4. สมศักดิ์ และสมชาย
 5. สมบุรณ์ และ สมชาย
-

1. ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่ได้จากลำต้น กิ่งไม้ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงจากฟอสซิลชีวมวลถือว่าเป็นพลังงานที่ไม่เป็นตัวการทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนจากแก๊สเรือนกระจก เพราะสาเหตุใด
 1. ชีวมวลสามารถปลูกทดแทนใหม่ได้ในเวลาไม่นาน
 2. การปลูกพืชช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่ดิน
 3. การปลูกพืชช่วยปลดปล่อยแก๊สออกซิเจน
 4. การปลูกพืชช่วยดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 5. การเผาไหม้ชีวมวลปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาน้อยกว่า

2. แก๊ส CNG ขนาด 100 ลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส บรรจุแก๊สธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทน (CH_4) ร้อยละ 80 โดยปริมาตร และแก๊สอีเทน (C_2H_6) ร้อยละ 20 โดยปริมาตร ที่ความดัน 200 เท่าของบรรยากาศ (ความดันบรรยากาศเท่ากับ 101 กิโลปาสคาล) จะมีปริมาณแก๊สดัดเป็นน้ำหนักกี่กิโลกรัม
 1. 11 กิโลกรัม
 2. 11 กิโลกรัม
 3. 11 กิโลกรัม
 4. 11 กิโลกรัม
 5. 11 กิโลกรัม

3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. เอทานอลผลิตได้จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำและเอทีน(Ethene)หรือจากกระบวนการทางชีวภาพจากการหมักน้ำตาลกับยีสต์
 - ข. ถ่านหินใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้พลังงานความร้อนอย่างแพร่หลาย โดยที่มวลเท่ากัน ถ่านหินชนิดบิทูมินัส (Bituminous) มีปริมาณคาร์บอนและให้พลังงานความร้อนสูงกว่า ถ่านหินชนิดลิกไนต์ (Lignite)
 - ค. แก๊สธรรมชาติมีองค์ประกอบหลักเป็นสารไฮโดรคาร์บอนที่มีจำนวนอะตอมคาร์บอนในโมเลกุล 1-5 อะตอม แก๊สไนโตรเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งและของเหลว และจัดเป็นสารที่บีบอัดไม่ได้ (Incompressible Fluid)
 - จ. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ วิธีอะโนไดซ์ เป็นวิธีการทำให้ผิวของโลหะเกิดออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ และจับผิวแน่นทำให้ผิวด้านในของโลหะไม่สัมผัสกับน้ำและแก๊สออกซิเจน
 1. ข้อ ก. ข. และ ค.
 2. ข้อ ก. ค. และ ง.
 3. ข้อ ข. ค. และ ง.
 4. ข้อ ข. ค. ง. และ จ.
 5. ข้อ ก. ข. ค. และ จ.

4. จากการวิเคราะห์สาร X พบคุณสมบัติดังต่อไปนี้

สถานะ : ของแข็ง

สีผิว : มันวาว

การนำไฟฟ้า : ไม่

การทำปฏิกิริยากับน้ำ : ทำปฏิกิริยารุนแรง สารละลายมีสมบัติเป็นเบส

สาร X ควรเป็นธาตุ หรือ สารประกอบกลุ่มใด

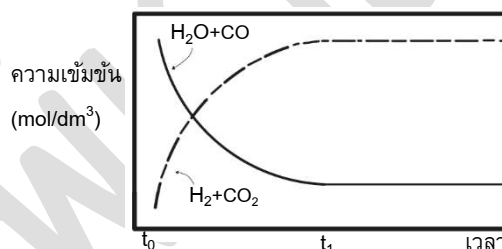
1. ธาตุหมู่ IA/IIA
2. ธาตุ Transition
3. ธาตุหมู่ VII A
4. ธาตุหมู่ VIII A
5. สารประกอบคลอไรด์

5. จากกราฟแสดงความเข้มข้น และเวลาของปฏิกิริยาดังต่อไปนี้



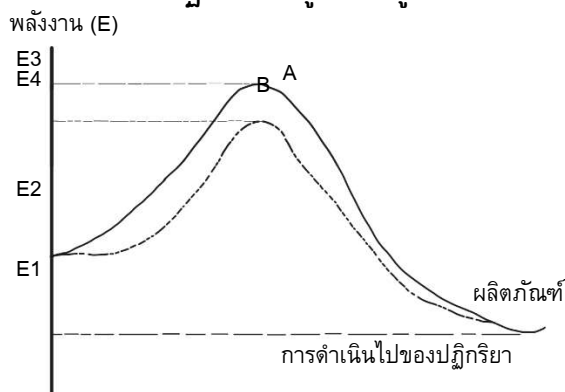
ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. เมื่อปฏิกิริยาเข้าสู่สภาวะสมดุล ณ เวลา t_1
ความเข้มข้นของสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง
2. เมื่อเวลามากกว่า t_1 สารต่าง ๆ ในระบบยังคงมีการเปลี่ยนแปลง
ทั้งไปข้างหน้าและย้อนกลับด้วยอัตราเร็วที่เท่ากัน
3. การเกิดสมดุลในปฏิกิริยาเคมี ต้องเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้
4. ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาไปข้างหน้า คือ $K = \frac{[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}]}{[\text{H}_2][\text{CO}_2]}$
5. ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาไปข้างหน้า $K > 1$



6. จากการทดลองทำปฏิกิริยาเคมี 2 ปฏิกิริยา (A และ B) ซึ่งใช้สารตั้งต้นชนิดเดียวกันและมีความเข้มข้นเริ่มต้นเท่ากัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ชนิดเดียวกัน เขียนกราฟระหว่างพลังงานในระบบและการดำเนินไปของปฏิกิริยาได้ดังรูป ข้อใดถูกต้อง

1. ปฏิกิริยา A มีการใช้ตะลิสต์
แต่ปฏิกิริยา B ไม่มีการใช้ตะลิสต์
2. ปฏิกิริยาทั้งสองคายพลังงาน ซึ่งมีค่า $\Delta E = E_2 - E_1$
3. ปฏิกิริยา A คายพลังงาน ซึ่งมีค่า $\Delta E = E_4 - E_1$
4. ปฏิกิริยา B คายพลังงาน ซึ่งมีค่า $\Delta E = E_3 - E_1$
5. พื้นที่ผิวของการเกิดปฏิกิริยา A มากกว่า B



7. ในการวิเคราะห์สารประกอบ A, B พบว่า อัตราส่วนโดยมวลของสาร A:B = 5:2 หากสารนี้ผลิตโดยการทำปฏิกิริยา ซึ่งมีสารตั้งต้นเป็นสาร A 20 กรัม และสาร B 15 กรัม จะได้สารประกอบ A₂B₃ กี่กรัม
1. 7 กรัม 2. 8 กรัม 3. 20 กรัม 4. 28 กรัม 5. 35 กรัม

8. ป้อนคาร์บอนและอากาศเข้าเตาเผา ด้วยอัตราการไหล 4 และ 300 กิโลกรัมต่อวินาที ตามลำดับ หากเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ และระบบทำงานที่สภาวะคงตัว จะมีแก๊สออกซิเจนออกมาจากเตาเผาด้วยอัตราการไหลเท่าใด กำหนด มวลอะตอมของคาร์บอนมีค่า 12 มวลอะตอมของออกซิเจนมีค่า 16 มวลโมเลกุลของอากาศมีค่า 30 กรัมต่อโมล และความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศมีค่า 12% โดยโมล
1. 1.6 กิโลกรัมต่อวินาที
2. 2.0 กิโลกรัมต่อวินาที
3. 2.4 กิโลกรัมต่อวินาที
4. 3.2 กิโลกรัมต่อวินาที
5. 6.4 กิโลกรัมต่อวินาที

9. การเผาไหม้ก๊าซอีเทน (C₂H₆) โมล โดยใช้แก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ เป็นปฏิกิริยาดายหรือดูดพลังงานเท่าไร กำหนดให้พลังงานพันธะของ C-H มีค่า 410 กิโลจูลต่อโมล , พลังงานพันธะของ C-C มีค่า 350 กิโลจูลต่อโมล พลังงานพันธะของ H-O มีค่า 460 กิโลจูลต่อโมล , พลังงานพันธะของ O-O มีค่า 144 กิโลจูลต่อโมล พลังงานพันธะของ O=O มีค่า 500 กิโลจูลต่อโมล , พลังงานพันธะของ C=C มีค่า 610 กิโลจูลต่อโมล พลังงานพันธะของ C=O มีค่า 800 กิโลจูลต่อโมล
1. ดูดพลังงาน 1,400 กิโลจูล
2. ดูดพลังงาน 1,140 กิโลจูล
3. ดายพลังงาน 1,400 กิโลจูล
4. ดายพลังงาน 1,140 กิโลจูล
5. ดายพลังงาน 2,646 กิโลจูล

10. ชื่อทั่วไปของโครงสร้างวัสดุที่เกิดจากการม้วนของโครงสร้างอะตอมคาร์บอนแบบแผ่น คือข้อใด
1. Nanorods 2. Nanotubes 3. Nanosheets 4. Fillerrods 5. Buckyballs

11. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) มีความเข้มข้น $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ ที่อุณหภูมิ 25° จะมี pH เท่าไร กำหนด ค่าคงที่ของการแตกตัวของน้ำ (K_w) มีค่า $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$

พลาซ่า ฟอโต้