

ข้อกำหนด

ให้นักเรียนใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

g	ค่าความโน้มถ่วงโลก	$= 10$	เมตรต่อวินาที ²
R	ค่าคงที่สากลของก๊าซ	$= 8.3$	กิโลปาสกาล·ลูกบาศก์เมตร ต่อ กิโลโมล - เคลวิน
P_{ATM}	(ความดัน 1 บรรยากาศ)	$= 101$	กิโลปาสกาล
K	ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์	$= 9 \times 10^9$	นิวตัน - เมตร ² ต่อคูลอมบ์ ²
π	$= \frac{22}{7}$		
$\sqrt{2}$	$= 1.414$		
$\sqrt{3}$	$= 1.732$		
$\sin 37^\circ$	$= \frac{3}{5}$		
$\log 2$	$= 0.301$		
$\log 3$	$= 0.477$		

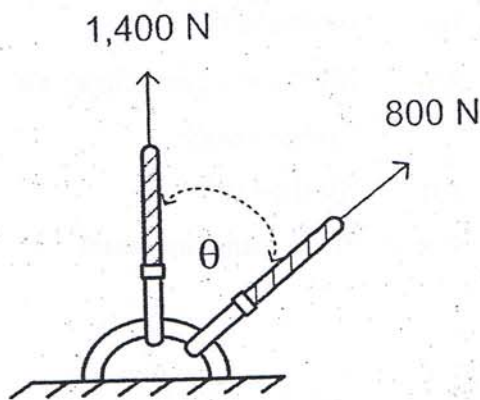
การแปลงค่าอุณหภูมิ

$$\text{เคลวิน} = \text{องศาเซลเซียส} + 273$$



ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 60 ข้อ
(ข้อ 1 - 60) ข้อละ 4 คะแนน

- 1) จงคำนวณหาค่าขนาดของมุม θ ที่แรงขนาด 800 นิวตัน จะต้องกระทำกับแรงในแนวดิ่งขนาด 1,400 นิวตัน จึงจะทำให้แรงลัพธ์ 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 คนที่อยู่บนบอลลูกปล่อยถุงทรายออกจากบอลลูก หากถุงทรายตกลงถึงพื้นดินภายในเวลา 6 วินาที จงคำนวณหาความเร็วและความสูงของบอลลูกในขณะถุงทรายถูกปล่อยลงมา

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

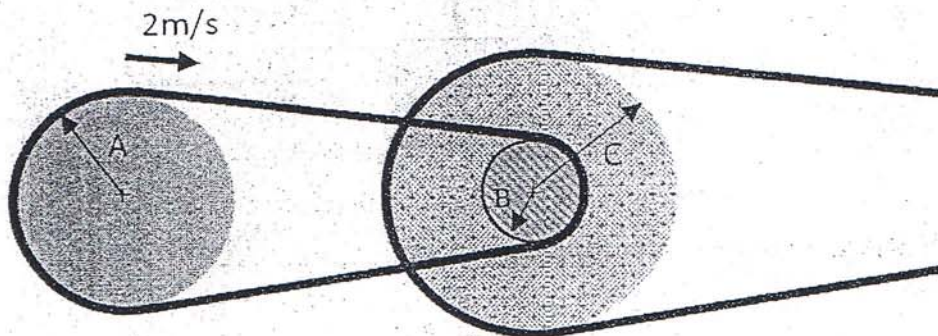


- 3) รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และพบว่าเมื่อวัตถุตรงสี่แยก ถ้าให้รถยนต์ทำการเบรกจนหยุดสนิท ด้วยการลดความเร็วลงอย่างคงที่ และจอดก่อนถึงสี่แยกภายในระยะเวลา 8 วินาที จงหาว่ารถยนต์หยุดด้วยความหน่วงเท่าใด

1. 3.13 เมตรต่อวินาที²
3. 6.26 เมตรต่อวินาที²
5. 9.26 เมตรต่อวินาที²

2. 5.00 เมตรต่อวินาที²
4. 10.00 เมตรต่อวินาที²

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

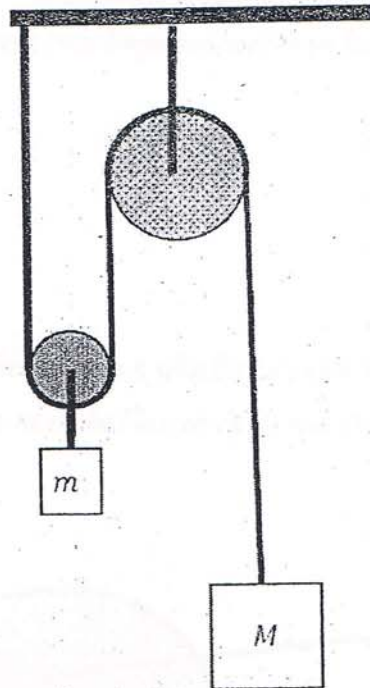


1. 2 เมตรต่อวินาที
3. 6 เมตรต่อวินาที
5. 10 เมตรต่อวินาที

2. 4 เมตรต่อวินาที
4. 8 เมตรต่อวินาที



5) จงหาความเร่งของมวล M



1. $\frac{Mg}{M+m}$

2. $\frac{4Mg-2mg}{4M+m}$

3. $\frac{mg}{4M+m}$

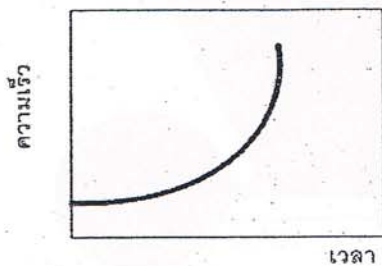
4. $\frac{2Mg-m}{4M+m}$

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

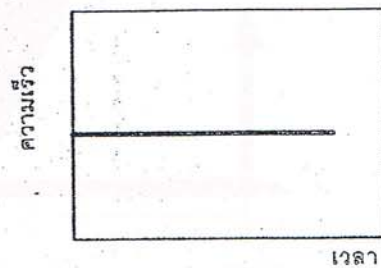


6) ถ้าวัตถุมีแรงคงที่ขนาดไม่เท่ากับศูนย์มากระทำ จงหาว่ากราฟในข้อใด
สามารถแสดงพฤติกรรมเคลื่อนที่ของวัตถุดังกล่าว

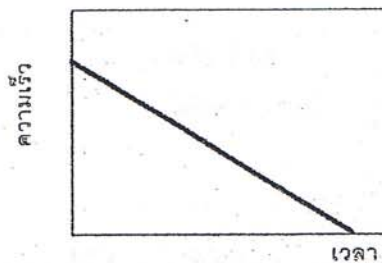
ก.



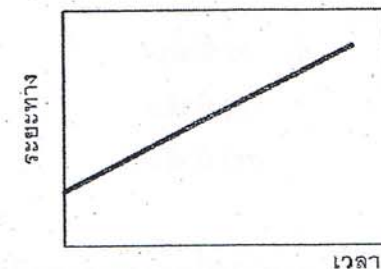
ข.



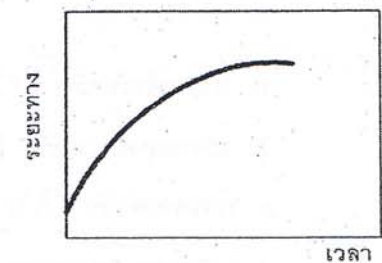
ค.



ง.



จ.



1. ค. และ จ.

2. ข. และ ง.

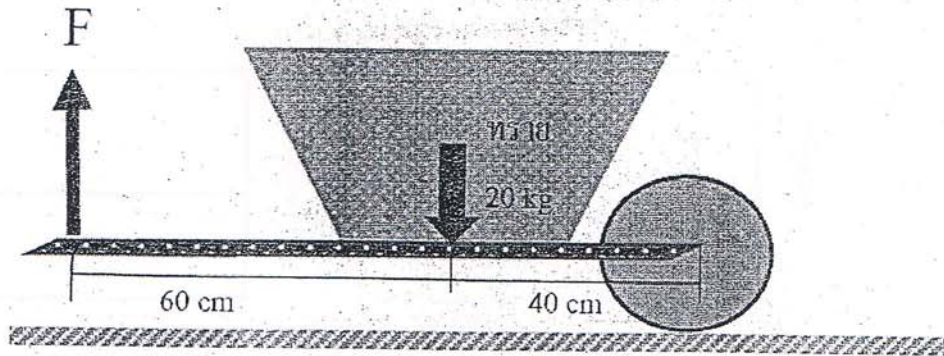
3. ก. และ จ.

4. ข. ค. และ ง.

5. ข. ง. และ จ.

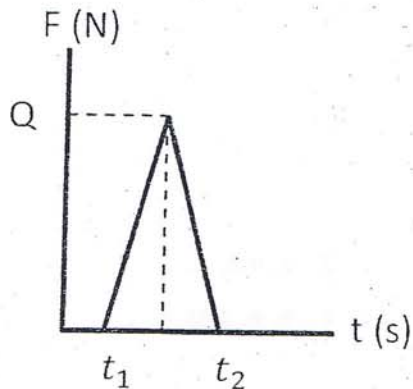


7) ที่ขันทรายมียหรายน้ำหนัก 20 กิโลกรัม คนงานต้องออกแรงยก F เท่าไร



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

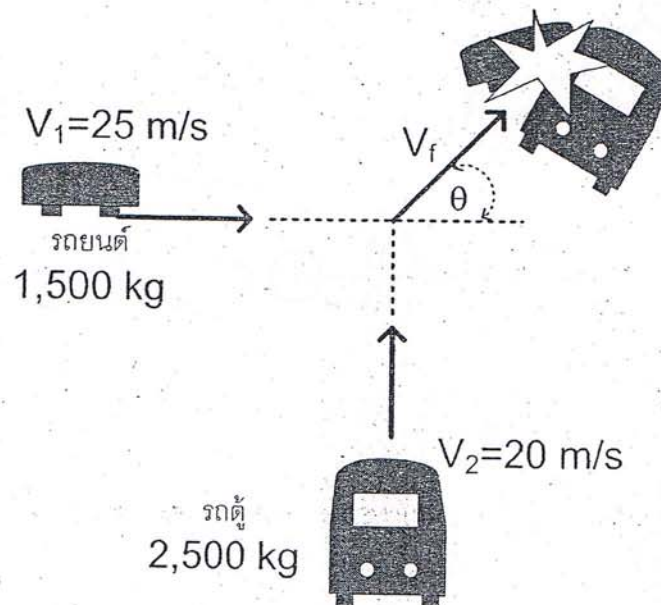
8) ลูกบอลหนึ่งถูกแรงกระแทกมีความสัมพันธ์กับเวลาดังกราฟ ความสัมพันธ์ต่อไปนี้ข้อใดผิด



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



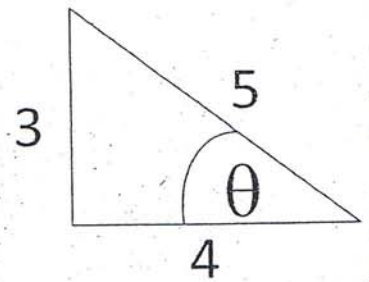
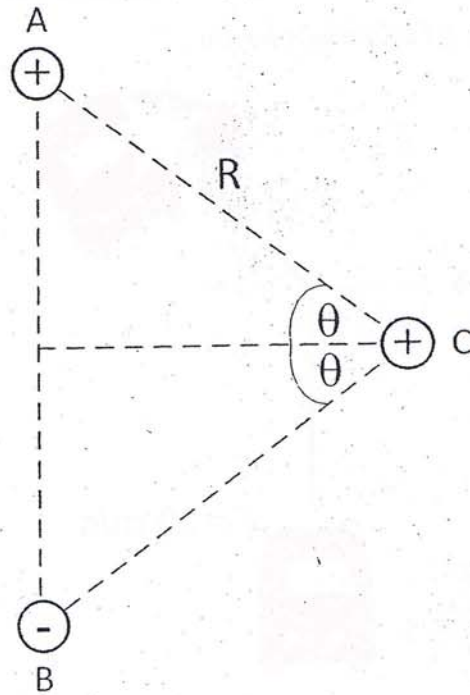
- 9) รถยนต์มีมวล 1,500 กิโลกรัม กำลังวิ่งไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที พุ่งชนกับรถตู้ที่มีมวลขนาด 2,500 กิโลกรัม ซึ่งกำลังวิ่งไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที ณ สิ้นแยกจราจรหนึ่งดังแสดงในรูป จงคำนวณหาความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่ของรถทั้งสอง ภายหลังการชน โดยสมมติว่า รถทั้ง 2 คันเบียดติดไปด้วยกัน



1. ความเร็วหลังการชนเท่ากับ 10.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 30^\circ$
2. ความเร็วหลังการชนเท่ากับ 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 37^\circ$
3. ความเร็วหลังการชนเท่ากับ 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 45^\circ$
4. ความเร็วหลังการชนเท่ากับ 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 53^\circ$
5. ความเร็วหลังการชนเท่ากับ 15.6 เมตรต่อวินาที ทิศทาง $\theta = 60^\circ$



- 10) ถ้ามีประจุ Q ขนาดเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุและตำแหน่งตามที่กำหนดในภาพ
ขนาดของแรงลัพธ์สุทธิที่กระทำต่อประจุที่จุด C มีขนาดเท่าใด



1. $\frac{KQ^2}{R^2}$

2. $\frac{KQ^2}{R^2} \sin \theta$

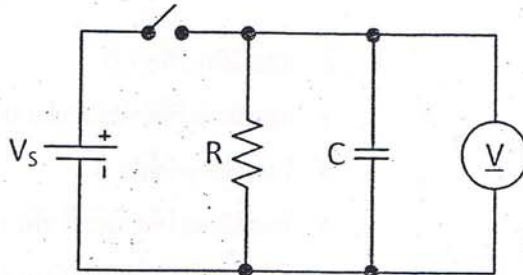
3. $\frac{2KQ^2}{R^2} \sin \theta$

4. $\frac{3KQ^2}{5R^2}$

5. $\frac{-6KQ^2}{5R^2}$

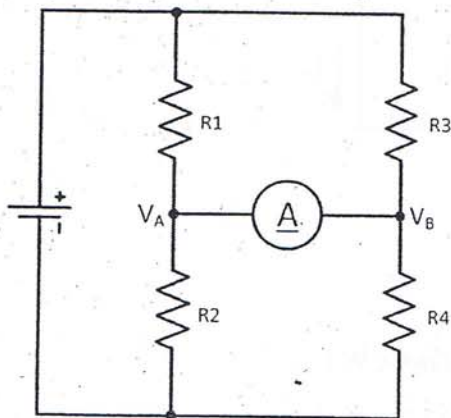


11) หากสวิตช์อยู่ในตำแหน่งที่ทำให้วงจรปิดเป็นเวลานาน เมื่อทำการเปิดวงจรดังรูปแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. ยังคงมีกระแสไหลผ่านตัวต้านทานต่อไปเรื่อยๆ
2. ตัวเก็บประจุยังคงมีแรงดันตกคร่อมอย่างคงที่ตลอดเวลา
3. โวลต์มิเตอร์วัดแรงดันได้เท่ากับ 0 V
4. โวลต์มิเตอร์วัดแรงดันได้ค่าลดลงเรื่อยๆ และเท่ากับ 0 V ในที่สุด
5. แหล่งจ่ายไฟจะเสียหาย

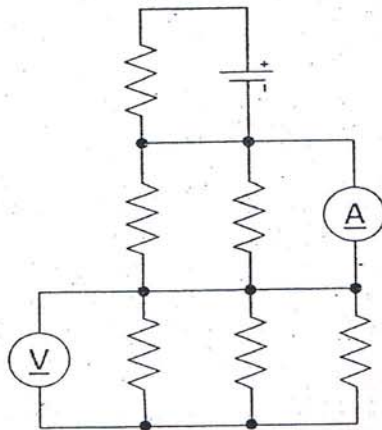
12) ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. ถ้า $R1 \cdot R2 = R3 \cdot R4$ แล้ว $V_A = V_B$
2. ถ้า $R1 \cdot R4 = R2 \cdot R3$ แล้ว $V_A = V_B$
3. ถ้า $R1 \cdot R3 = R2 \cdot R4$ แล้วแอมมิเตอร์ชี้ค่า 0
4. ถ้า $R1 \cdot R2 = R3 \cdot R4$ แล้วแอมมิเตอร์ชี้ค่า 0
5. แอมมิเตอร์ต้องมีกระแสไหลอยู่เสมอ

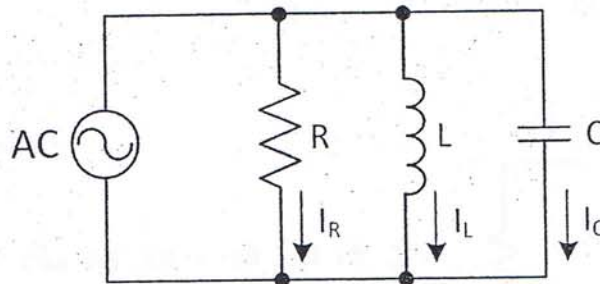


13) ถ้าแหล่งจ่ายมีขนาด 9 V และตัวต้านทานทุกตัวมีขนาด 1 โอห์มแล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด



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

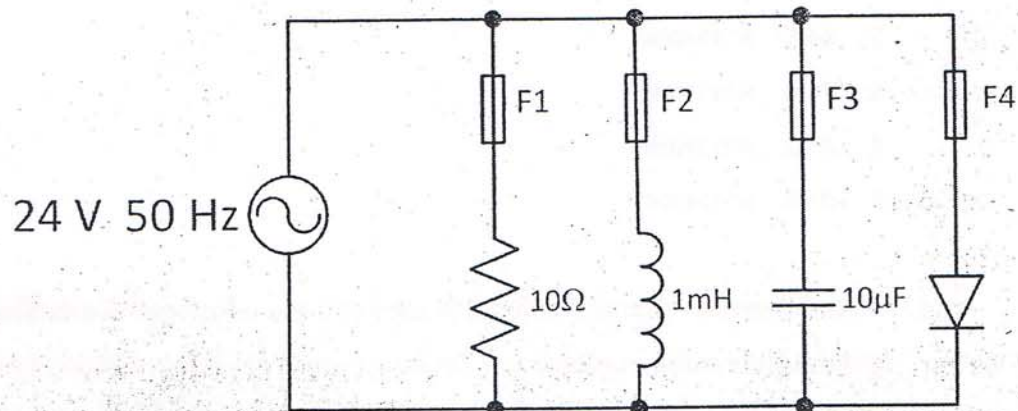
14) ข้อใดกล่าวถูกต้อง



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



- 15) หากทุกชิ้นส่วนมีสมบัติเป็นอุดมคติและ F1 F2 F3 F4 คือฟิวส์ขนาด 10 A แล้ว ข้อ
สันนิษฐานใดถูกต้องที่สุด



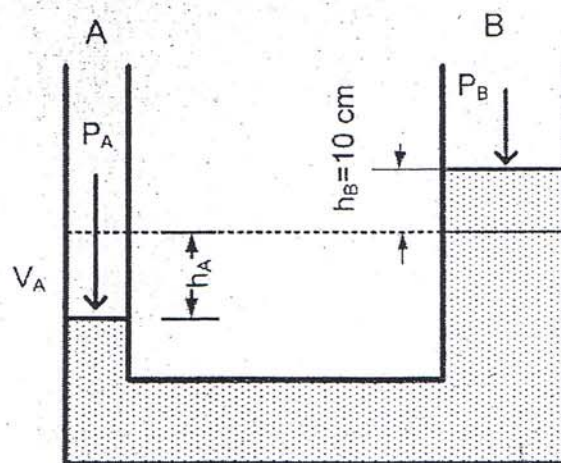
1. ฟิวส์ F1 น่าจะขาด
2. ฟิวส์ F2 น่าจะขาด
3. ฟิวส์ F3 น่าจะขาด
4. ฟิวส์ F4 น่าจะขาด
5. น่าจะมีฟิวส์ขาดมากกว่า 1 ตัว



16) สระว่ายน้ำมีความลึก 1.4 เมตร มีน้ำบรรจุอยู่เต็มสระ ที่กลางกันสระมีหลอดไฟติดตั้งอยู่ จงหาบริเวณพื้นที่บนผิวน้ำบริเวณเหนือหลอดไฟที่แสงสว่างจากหลอดไฟสามารถส่องผ่านชั้น น้ำจากกันสระขึ้นมาสู่ชั้นอากาศได้ กำหนดให้ดัชนีหักเหของน้ำและอากาศมีค่าเท่ากับ $\frac{4}{3}$ และ 1 ตามลำดับ

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

17) เครื่องอัดไฮดรอลิก ประกอบด้วยลูกสูบ A และลูกสูบ B ภายในบรรจุน้ำดังแสดงในรูป หาก ลูกสูบ A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร และลูกสูบ B มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร จงคำนวณหาขนาดแรงที่กระทำที่ลูกสูบ A ว่ามีขนาดเท่าใด จึงจะทำให้ระดับของ ลูกสูบ B สูงขึ้นไปอีก 10 เซนติเมตร



1. 3.85 นิวตัน
2. 14.33 นิวตัน
3. 19.25 นิวตัน
4. 20.0 นิวตัน
5. 45.5 นิวตัน



18) วัสดุใดที่มีสมบัติเป็นสื่อทางแม่เหล็กที่ดี แม่เหล็กสามารถดูดติดได้

ก. เหล็ก ข. ทองแดง ค. ตะกั่ว ง. อลูมิเนียม 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) ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก เหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า
2. การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้า เหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
3. การเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถเกิดขึ้นได้แม้บริเวณนั้นจะเป็นฉนวน ตัวนำ หรือสุญญากาศ
4. อนุภาคที่มีประจุและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่คงที่ สามารถสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
5. การเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเกิดขึ้นได้เสียกัน โดยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่างเหนี่ยวนำซึ่งกันและกัน



20) ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่ได้จากลำต้น กิ่งไม้ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงจากฟอสซิล ชีวมวลถือเป็นพลังงานที่ไม่เป็นตัวการทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนจากแก๊สเรือนกระจก เพราะสาเหตุใด

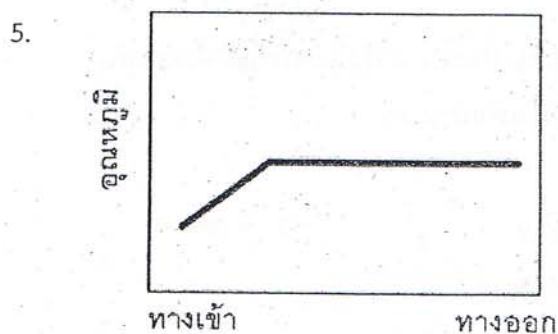
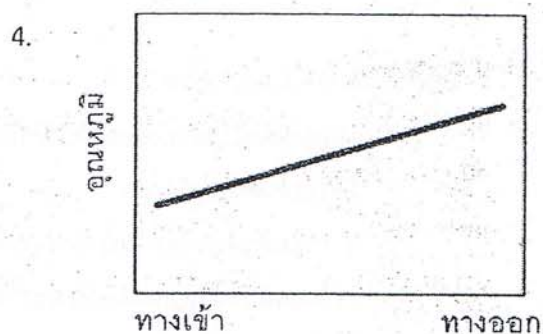
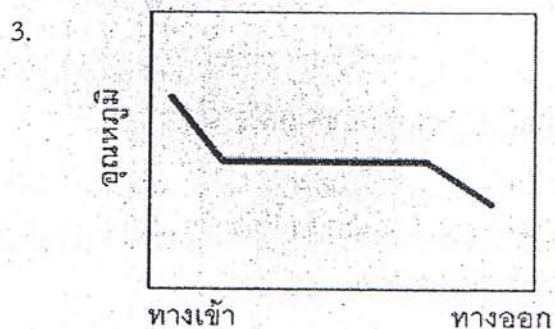
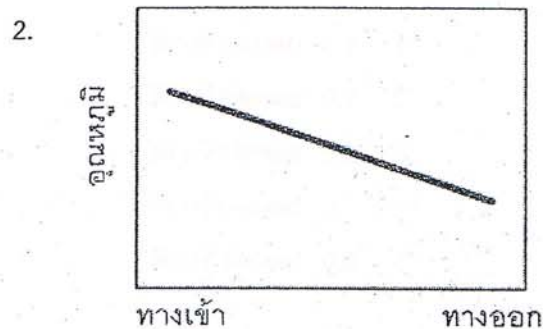
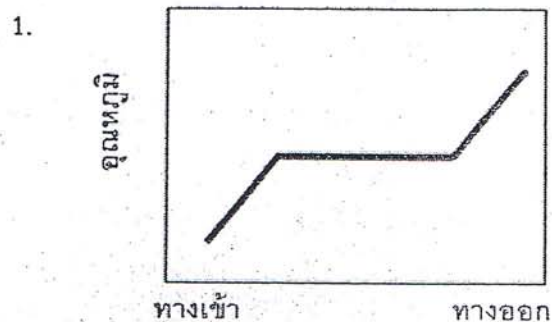
1. ชีวมวลสามารถปลูกทดแทนใหม่ได้ในเวลาไม่นาน
2. การปลูกพืชช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่ดิน
3. การปลูกพืชช่วยปลดปล่อยแก๊สออกซิเจน
4. การปลูกพืชช่วยดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
5. การเผาไหม้ชีวมวลปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาน้อยกว่า

21) น้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ปริมาณ 300 กรัม อยู่ในแก้วที่หุ้มฉนวนและมีฝาปิด จะต้องเติมน้ำแข็งอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ขนาดก้อนละ 8 กรัม ลงไปอย่างน้อยกี่ก้อน เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำให้เหลือ 40 องศาเซลเซียส กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 จูลต่อกรัม-เคลวิน และความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำเท่ากับ 334 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

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



22) ให้น้ำไหลผ่านท่อที่มีความยาวมาก เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับบรรยากาศและควมดัน หากความดันของของไหลในท่อคงที่ อุณหภูมิของของไหลในท่อที่ระยะทางต่างๆ ควรเป็นดังรูปใด



23) เม็ดพลาสติกกลม ซึ่งมีความหนาแน่น 0.8 กิโลกรัมต่อลิตร ถูกยึดติดด้วยกาวที่ก้นถึงน้ำ ถ้ากาวหลุด เม็ดพลาสติกจะลอยขึ้นด้วยความเร่งเท่าไร ถ้าไม่คิดความเสียดทานจากการเคลื่อนที่ในน้ำ

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

24) แรงลอยตัวในข้อใดผิด

- ก. แรงลอยตัวในของเหลวคือน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับของเหลวที่ถูกแทนที่ด้วยวัตถุ
- ข. แรงลอยตัวของวัตถุในน้ำมากกว่าในน้ำมันในกรณีที่ความหนาแน่นของน้ำมากกว่าน้ำมัน
- ค. แรงลอยตัวของก้อนเหล็กมากกว่าก้อนพลาสติกที่มีปริมาตรเท่ากันในของเหลวชนิดเดียวกัน
- ง. ก้อนเหล็กที่มีรูกลวงกับก้อนเหล็กตันที่มีปริมาตรเท่ากัน มีแรงลอยตัวไม่เท่ากัน
- จ. ถ้าต้องการให้มีแรงลอยตัวเพิ่มขึ้น ต้องเพิ่มปริมาตร

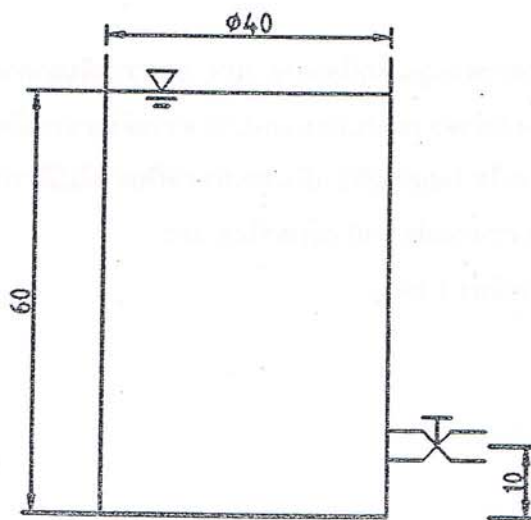
- | | | |
|--------------|------------|------------|
| 1. ค และ ง | 2. ข และ จ | 3. ข และ ค |
| 4. ก ค และ ง | 5. ก และ จ | |



25) หลักการของเบอร์นูลลี (Bernoulli's Principle) ใช้ได้กับสสารประเภทใด

1. ของเหลว
2. ของเหลว และของแข็ง
3. ของเหลว และก๊าซ
4. ของแข็ง และก๊าซ
5. ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

26) ถังน้ำดังรูป ขณะเริ่มเปิดก๊อกน้ำจะมีการลดลงของระดับน้ำในถังเป็นอัตรากี่เซนติเมตรต่อวินาที
ถ้าถังเป็นทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร และปลายก๊อกน้ำมีขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 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



27) ถังแก๊ส CNG ขนาด 100 ลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส บรรจุแก๊สธรรมชาติ ที่ประกอบด้วยมีเทน (CH_4) ร้อยละ 80 โดยปริมาตร และ แก๊สอีเทน (C_2H_6) ร้อยละ 20 โดยปริมาตร ที่ความดัน 200 เท่าของบรรยากาศ (ความดันบรรยากาศเท่ากับ 101 กิโลปาสกาล) จะมีปริมาณแก๊สคิดเป็นน้ำหนักกี่กิโลกรัม

1. 11 กิโลกรัม
2. 13 กิโลกรัม
3. 15 กิโลกรัม
4. 18 กิโลกรัม
5. 20 กิโลกรัม

28) คนขับรถเติมลมยาง (เติมอากาศ) ขณะอุณหภูมิอากาศ 30°C จนความดันอากาศในยางมีค่า 2 bar_g หลังจากรถวิ่งไประยะหนึ่ง แล้วตรวจสอบลมยางพบว่า ความดันอากาศมีค่า 2.2 bar_g จงหาว่าอุณหภูมิของลมยางมีค่าเท่าใด โดยสมมติว่าปริมาตรอากาศในยางไม่มีการเปลี่ยนแปลง

กำหนด น้ำหนักโมเลกุลของอากาศมีค่า 30 กรัมต่อโมล และ
ความดันบรรยากาศมีค่า 1 bar_a

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



29) ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. เอทานอลสามารถผลิตได้จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำ และอีทีน (Ethene) หรือจากกระบวนการทางชีวภาพจากการหมักน้ำตาลกับยีสต์
- ข. ถ่านหินใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้พลังงานความร้อนอย่างแพร่หลาย โดยที่มวลเท่ากันถ่านหินชนิดบิทูมินัส (Bituminous) มีปริมาณคาร์บอน และให้พลังงานความร้อนสูงกว่าถ่านหินชนิดลิกไนต์ (Lignite)
- ค. แก๊สธรรมชาติมีองค์ประกอบหลักเป็นสารไฮโดรคาร์บอนที่มีจำนวนอะตอมคาร์บอนในโมเลกุล 1-5 อะตอม แก๊สไนโตรเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็ง และของเหลว และจัดเป็นสารที่บีบอัดไม่ได้ (Incompressible Fluid)
- จ. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ วิธีอะโนไดซ์ เป็นวิธีการทำให้พื้นผิวของโลหะ เกิดออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ และจับผิวแน่น ทำให้ผิวด้านในของโลหะไม่สัมผัสกับน้ำ และแก๊สออกซิเจน

- 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.



30) จากการวิเคราะห์สาร X พบคุณสมบัติดังต่อไปนี้

สถานะ: ของแข็ง

สีผิว: มันวาว

การนำไฟฟ้า: นำ

การทำปฏิกิริยากับน้ำ: ทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรง สารละลายมีสมบัติเป็นเบส

สาร X ควรเป็นธาตุ หรือ สารประกอบกลุ่มใด

1. ธาตุหมู่ IA/IIA

2. ธาตุ Transition

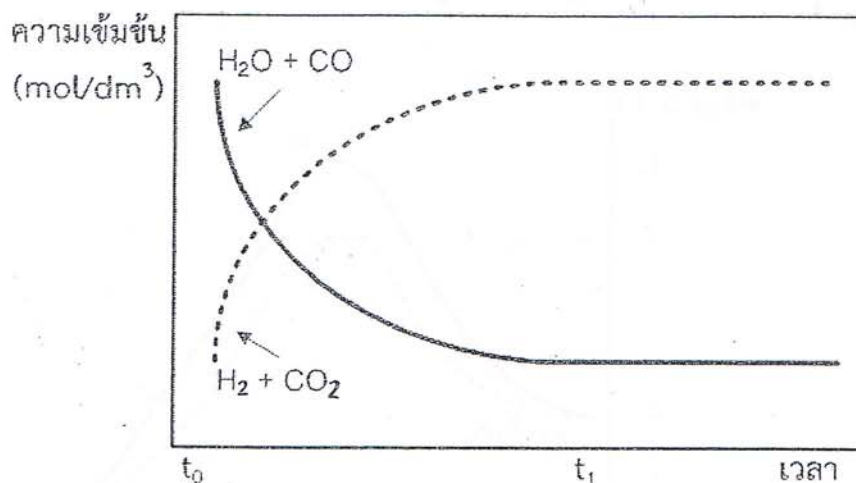
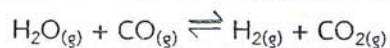
3. ธาตุหมู่ VII A

4. ธาตุหมู่ VIII A

5. สารประกอบคลอไรด์



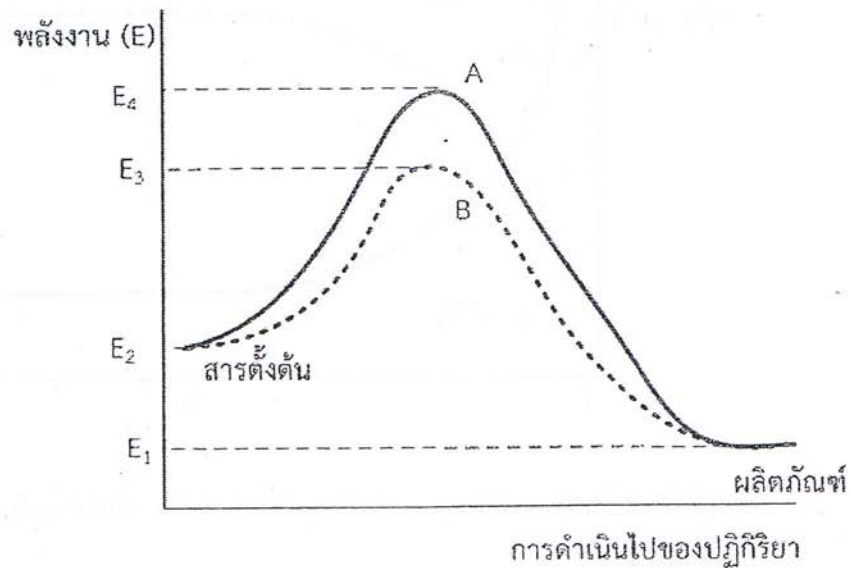
31) จากกราฟแสดงความเข้มข้น และเวลาของปฏิกิริยาดังต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง



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



32) จากการทดลองทำปฏิกิริยาเคมี 2 ปฏิกิริยา (A และ B) ซึ่งใช้สารตั้งต้นชนิดเดียวกัน และมีความเข้มข้นเริ่มต้นเท่ากัน ผลลัพท์ที่ได้ชนิดเดียวกัน เขียนกราฟระหว่างพลังงานในระบบ และการดำเนินไปของปฏิกิริยาได้ดังรูป ข้อใดถูกต้อง



1. ปฏิกิริยา A มีการใช้ตะลีสต์ แต่ ปฏิกิริยา B ไม่มีการใช้ตะลีสต์
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



33) ในการวิเคราะห์สารประกอบ A_2B พบว่าอัตราส่วนโดยมวลของสาร $A:B = 5:2$ หากสารนี้ผลิต
โดยการทำปฏิกิริยา ซึ่งมีสารตั้งต้นเป็นสาร A 20 กรัม และสาร B 15 กรัม จะได้สารประกอบ
 A_2B กี่กรัม

1. 7 กรัม
2. 8 กรัม
3. 20 กรัม
4. 28 กรัม
5. 35 กรัม

34) ป้อนคาร์บอน และ อากาศ เข้าเตาเผาด้วยอัตราการใช้ 24 และ 300 กิโลกรัมต่อวินาที
ตามลำดับ หากเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ และระบบทำงานที่สภาวะคงตัว จะมีแก๊ส
ออกซิเจนออกมาจากเตาเผาด้วยอัตราการใช้เท่าใด

กำหนด มวลอะตอมของคาร์บอนมีค่า 12

มวลอะตอมของออกซิเจนมีค่า 16

มวลโมเลกุลของอากาศมีค่า 30 กรัมต่อโมล และ

ความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศมีค่า 21%โดยโมล

1. 1.6 กิโลกรัม ต่อ วินาที
2. 2.0 กิโลกรัม ต่อ วินาที
3. 2.4 กิโลกรัม ต่อ วินาที
4. 3.2 กิโลกรัม ต่อ วินาที
5. 6.4 กิโลกรัม ต่อ วินาที



35) การเผาไหม้ก๊าซอีเทน (C_2H_6) 1 โมล โดยใช้แก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ เป็นปฏิกิริยาคาย หรือ ดูด
พลังงานเท่าไร

กำหนดให้ พลังงานพันธะของ 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

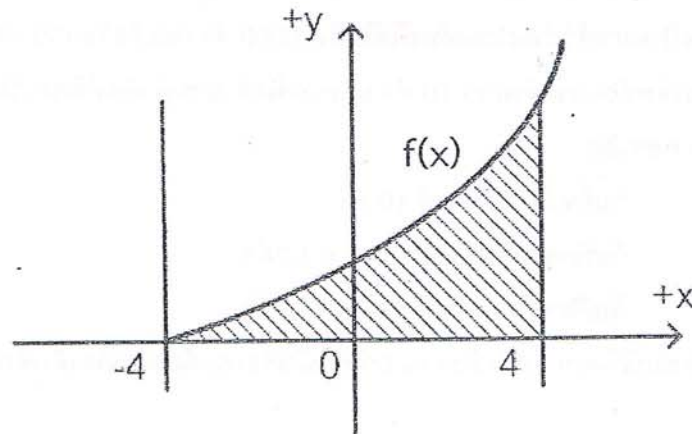
พลังงานพันธะของ C=C มีค่า 610 กิโลจูลต่อโมล

พลังงานพันธะของ C=O มีค่า 800 กิโลจูลต่อโมล

1. ดูดพลังงาน 1,400 กิโลจูล
2. ดูดพลังงาน 1,140 กิโลจูล
3. คายพลังงาน 1,400 กิโลจูล
4. คายพลังงาน 1,140 กิโลจูล
5. คายพลังงาน 2,646 กิโลจูล



36) จงหาพื้นที่ใต้กราฟของฟังก์ชัน $f(x) = x^2 + 8x + 16$ ในช่วง $-4 \leq x \leq 4$



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

37) ลูกโป่งทรงกลมที่ถูกสูบลมเข้าไปด้วยอัตรา 10π ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที เมื่อลูกโป่งมีขนาดรัศมี 10 เซนติเมตร จะมีอัตราการเพิ่มของรัศมีกี่เซนติเมตรต่อวินาที

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. $\frac{1}{40}$ | 2. $\frac{3}{40}$ |
| 3. $\frac{\pi}{40}$ | 4. $\frac{3}{400}$ |
| 5. $\frac{\pi}{400}$ | |



38) นักเรียนเตรียมท่องศัพท์ภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบแข่งขัน โดยตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะท่องศัพท์ให้ได้ถึง 2,000 คำ ก่อนถึงวันสอบ นักเรียนเริ่มต้นด้วยการท่องศัพท์วันแรกจำนวน 10 คำ และจะเพิ่มจำนวนคำศัพท์ที่ท่องวันต่อไปทุกวัน วันละอีก 3 คำ กล่าวคือ

วันที่หนึ่ง ท่องศัพท์ 10 คำ

วันที่สอง ท่องศัพท์ $10+3 = 13$ คำ

วันที่สาม ท่องศัพท์ $13+3 = 16$ คำ

ไปเช่นนี้เรื่อยๆ จนถึงวันสอบ ถามว่านักเรียนจะต้องเริ่มท่องศัพท์ก่อนถึงวันสอบกี่วัน

1. 30 วัน

2. 31 วัน

3. 32 วัน

4. 33 วัน

5. 34 วัน

39) จงหาทศนิยมซ้ำของ $7.\overline{34}$ ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

1. $\frac{73459}{9999}$

2. $\frac{727}{990}$

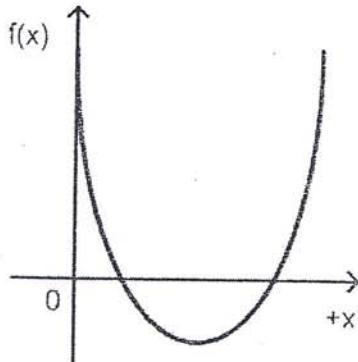
3. $\frac{726}{990}$

4. $\frac{726}{99}$

5. $\frac{727}{99}$



40) 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)

41) นักบอลคนหนึ่งเตะลูกบอลส่งไปให้กองหน้า ถ้าความสูงของลูกบอลที่เตะ เป็นไปตามสมการ $y = -2t^2 + 7t$ จงหาเวลาที่ลูกบอลอยู่สูงสุดจากระดับพื้นดิน และความสูงของลูกบอลเทียบกับระดับพื้นดิน เมื่อ y = ความสูง (เมตร) และ t = เวลา (วินาที)

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



42) 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. $\log C = \log A^{\log B}$

43) 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 $y = \log(\ln(x)) > 1$



44) ผลการสอบของนักเรียน 2 ห้อง เป็นดังนี้

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

ข้อใดถูกต้อง

ก. ผลการสอบห้อง B มีการกระจายตัวมากกว่าห้อง A

ข. ทั้งสองห้องมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากัน

ค. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของห้อง A เท่ากับ ห้อง B

ง. ค่ามัธยฐานของห้อง B สูงกว่าห้อง A

จ. ค่าฐานนิยมของห้อง A สูงกว่าห้อง 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.

45) ในวิชาหนึ่งอาจารย์ผู้สอนจัดให้มีการสอบสองครั้ง ถ้านักเรียนที่ผ่านการสอบครั้งที่หนึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ผ่านการสอบทั้งสองครั้งคิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด จงหาว่าร้อยละเท่าไรของนักเรียนที่สอบผ่านครั้งที่ 1 ที่สามารถสอบผ่านครั้งที่ 2 ด้วย

1. 10

2. 25

3. 57.5

4. 62.5

5. 65



46) ถ้าเมตริกซ์ A ขนาด 3×3 มีค่า

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

จงหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมตริกซ์ A

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

47) ถ้าเวกเตอร์ $\vec{AN} = 100 \angle 0^\circ$ และเวกเตอร์ $\vec{BN} = 100 \angle 120^\circ$ แล้ว $\vec{AB}$ จะมีค่าเป็นเท่าใด

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. $100\sqrt{3} \angle -60^\circ$



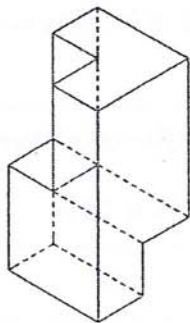
48) จากตารางปริมาณการใช้พลังงานทดแทนข้างล่างนี้ อยากทราบว่าพลังงานชนิดใดมีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้ ในปี 2555 (เพิ่มจากปี 2554) สูงกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นโดยรวม

	การใช้พลังงานทดแทน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)	
		ปีพ.ศ. 2554	ปีพ.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

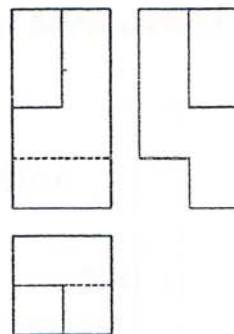
1. ไฟฟ้า และความร้อน
2. ความร้อน และไบโอดีเซล
3. ความร้อน และเอทานอล
4. ไฟฟ้า และเอทานอล
5. ไฟฟ้า และไบโอดีเซล



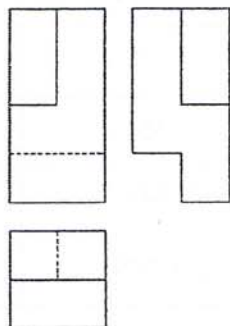
49) ภาพใดเป็นภาพฉายของรูปวัตถุนี้



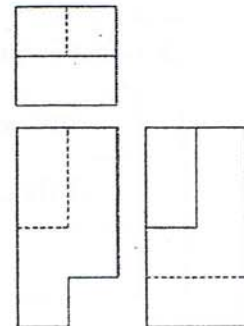
1.



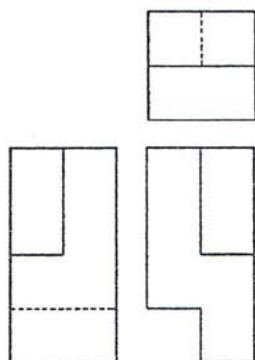
2.



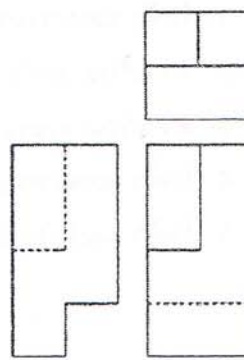
3.



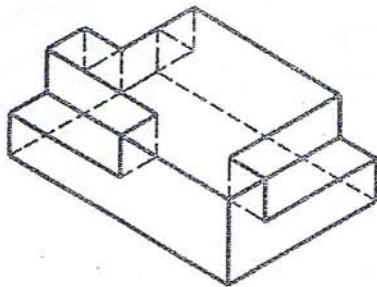
4.



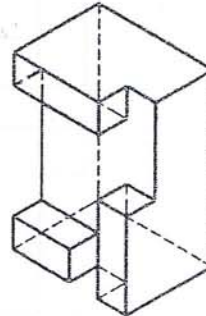
5.



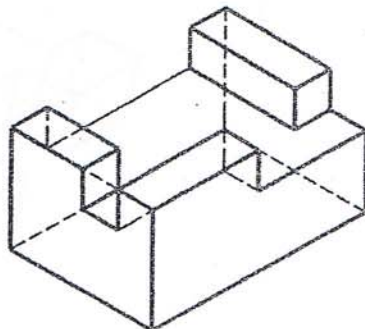
50) รูปวัตถุใดสามารถสวมรูปวัตถุนี้ได้พอดี



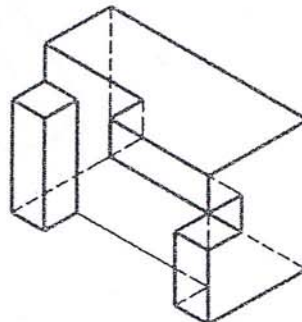
1.



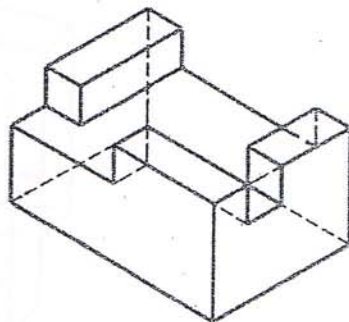
2.



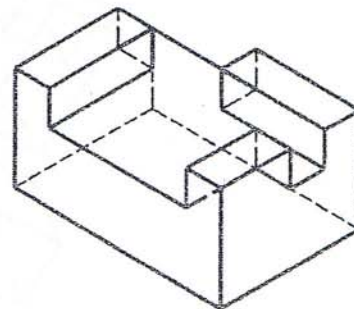
3.



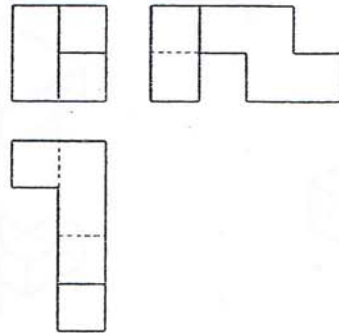
4.



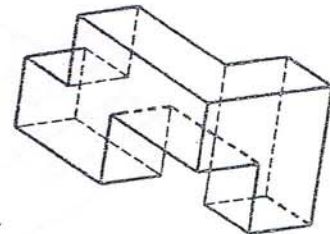
5.



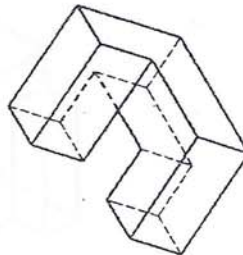
51) รูปวัตถุใด ไม่ตรงกับภาพฉายที่กำหนด



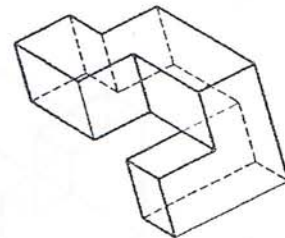
1.



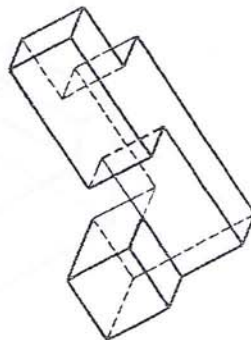
2.



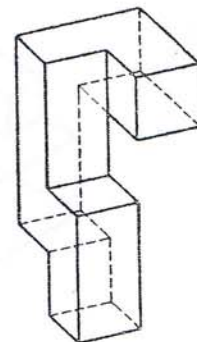
3.



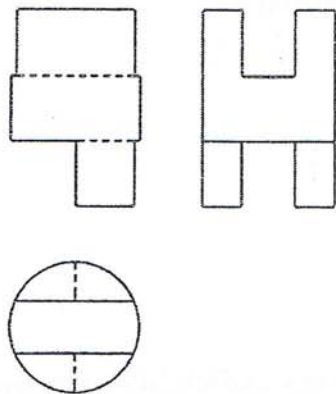
4.



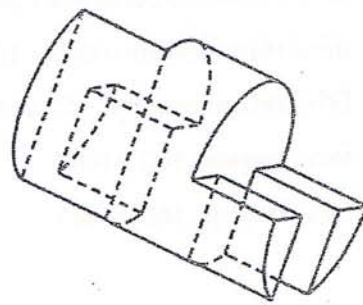
5.



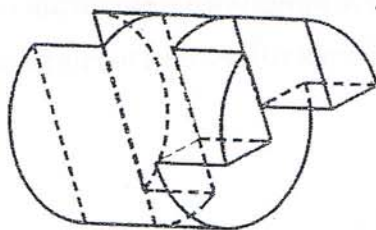
52) รูปวัตถุใด ไม่ตรงกับภาพฉายที่กำหนด



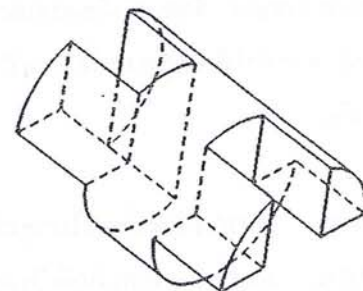
1.



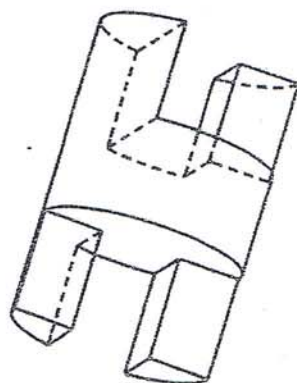
2.



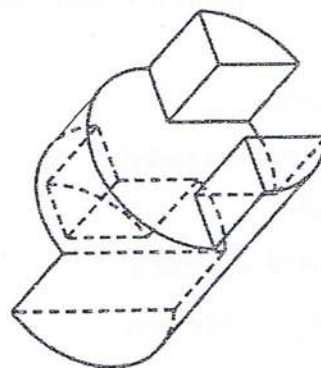
3.



4.



5.



53) 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

54) ชายสามคนเป็นผู้ต้องสงสัยในการขโมยทรัพย์สินของวัด แต่เป็นไปได้ว่าบางคนอาจไม่ได้เป็นผู้กระทำผิดจริง ถ้าคนทำผิดจริงให้การเท็จเสมอ และคนที่ไม่ได้ทำผิดให้การตามความจริงเสมอ และคำให้การของแต่ละคนเป็นตามข้อความด้านล่างนี้ อยากทราบว่าใครเป็นผู้กระทำผิดจริง

สมชาย : มีมากกว่าหนึ่งคนในกลุ่มที่ร่วมกระทำการ

สมบูรณ์ : สมชาย และสมศักดิ์เป็นคนทำ

สมศักดิ์ : พวกเราทั้งสามคนร่วมกันทำ

1. สมชาย
2. สมบูรณ์ และสมศักดิ์
3. สมศักดิ์
4. สมศักดิ์ และสมชาย
5. สมบูรณ์ และสมชาย



55) เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับตัดไฟรั่ว ทำหน้าที่ตัดกระแสรั่วในระดับใด

1. nA
2. μ A
3. mA
4. A
5. kA

56) หากบริเวณโรงงานแห่งหนึ่ง มีฝุ่นจากการผลิตเกินค่ามาตรฐาน วิธีใดที่ไม่สามารถลดความเข้มข้นของฝุ่น หรือป้องกันอันตรายที่เกิดจากฝุ่น

1. ใช้น้ำพ่นเป็นฝอยในอากาศเพื่อดักจับฝุ่น
2. ปรับกระบวนการทำความสะอาดชิ้นงานโดยใช้ลมเป่าแทนการใช้น้ำ
3. ให้คนงานสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น
4. ปิดล้อมบริเวณที่เกิดฝุ่นจากการผลิต
5. ติดตั้งระบบกำจัดฝุ่น

57) แนวความคิดใด ที่ไม่ใช่วิธีการจัดการกับปัญหามภาวะโลกร้อนอันเนื่องมาจากการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

1. การแยก CO_2 จากแก๊สไอเสีย แล้วอัดลงไปเก็บไว้ใต้ดิน
2. การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย
4. การใช้พลังงานทดแทน แทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล
5. การขนส่งของที่ไม่เน่าเสียทางเครื่องบิน แทนการใช้เรือ



58) ในงานช่างทั่วไป ประแจมิล เบอร์ 14 มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด

1. เป็นประแจสำหรับขันน็อต ที่หัวน็อตมีรัศมี 14 มิลลิเมตร
2. เป็นประแจสำหรับขันน็อต ที่หัวน็อตมีความกว้าง 14 มิลลิเมตร
3. เป็นประแจสำหรับขันน็อต ที่เกลียวน็อตมีรัศมี 14 มิลลิเมตร
4. เป็นประแจสำหรับขันน็อต ที่เกลียวน็อตมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร
5. เป็นประแจสำหรับขันน็อต ที่ตัวน็อตมีความสูง 14 มิลลิเมตร

59) ข้อใดกล่าวผิด

1. โลกหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้น 1 ชั่วโมง ตำแหน่งดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนไป 15 องศา
2. ประเทศไทยอยู่ที่ลองจิจูด 105 องศาตะวันออก จึงมีเวลาเร็วกว่าเมืองกรีนนิช ประเทศอังกฤษ 7 ชั่วโมง
3. พิกัดละติจูดใช้บอกตำแหน่งบนพื้นโลกและแบ่งเขตสภาวะอากาศโดยวัดจากเส้นศูนย์สูตร
4. ในเดือนธันวาคมนี้ ประเทศที่อยู่บนซีกโลกเหนือจะมีกลางวันยาวกว่ากลางคืน
5. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์รอบละ 1 ปี และมีการส่ายของแกนหมุนเหมือนการหมุนของลูกข่างปีละ 1 รอบ

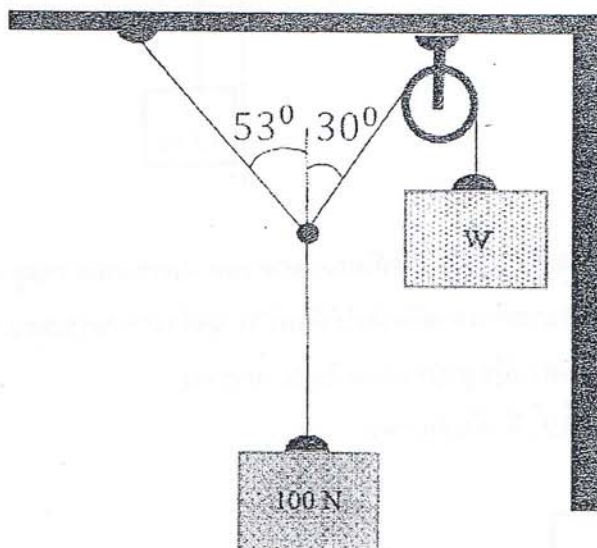
60) ชื่อทั่วไปของโครงสร้างวัสดุที่เกิดจากการม้วนตัวของโครงสร้างอะตอมคาร์บอนแบบแผ่น คือข้อใด

1. Nanorods
2. Nanotubes
3. Nanosheets
4. Fillerods
5. Buckyballs

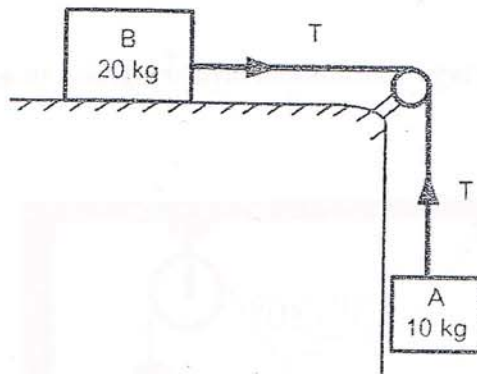


ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ
(ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน

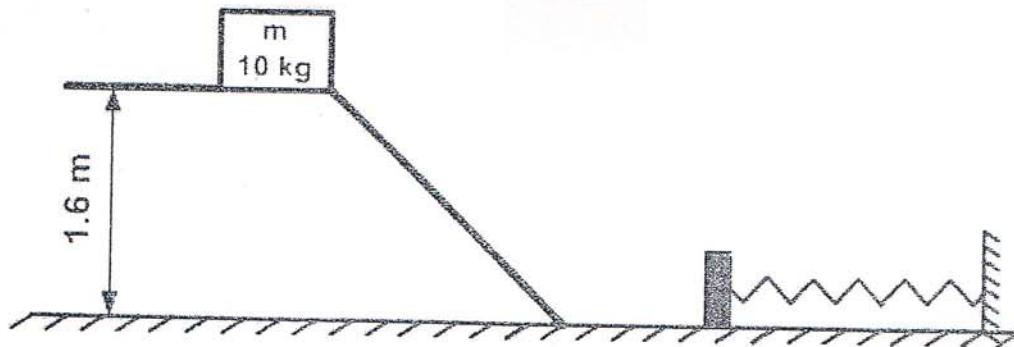
61) เมื่อแขวนน้ำหนัก 100 นิวตันตามรูป เพื่อให้สมดุลตามรูป น้ำหนักถ่วง W ควรมีค่ากี่นิวตัน



- 62) มวล A ขนาด 10 กิโลกรัม และมวล B ขนาด 20 กิโลกรัม ถูกยึดโยงด้วยเชือกซึ่งมีมวลน้อยมากผ่านรอก หากมวล B ถูกวางอยู่บนพื้นที่สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน (μ) มีค่า 0.15 ความตึงในเส้นเชือกมีค่ากี่นิวตัน

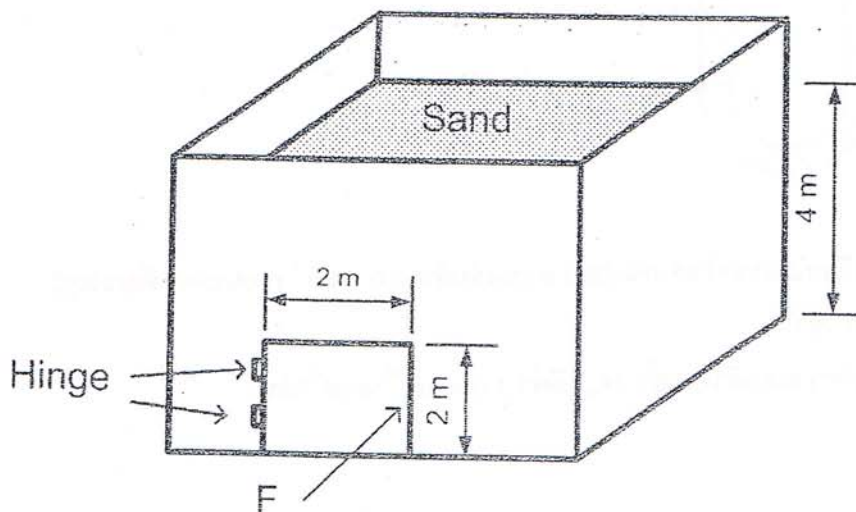


- 63) บล็อกมวล m ขนาด 10 กิโลกรัม ถูกปล่อยให้ไถลลงมาตามทางลาดจากความสูง 1.6 เมตร โดยพื้นไม่มีแรงเสียดทาน ที่ปลายทางลาดมีแผ่นไม้ติดสปริง จงคำนวณหาระยะทางที่สปริงจะหดตัวสูงสุด ในหน่วยเซนติเมตร เมื่อถูกบล็อก m ไหลมากระทบ
 กำหนด ค่านิจของสปริง = 10^5 นิวตันต่อเมตร

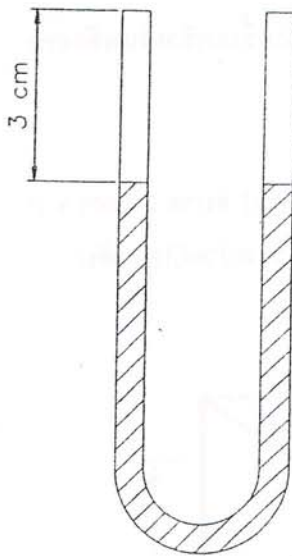


- 64) ถ้าน้ำมันเบนซินมีค่าความร้อน 44 เมกะจูลต่อกิโลกรัม และรถคันหนึ่งมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเท่ากับ 12 กิโลเมตรต่อลิตร ความหนาแน่นของน้ำมันเบนซิน 0.75 กิโลกรัมต่อลิตร ราคาน้ำมันเบนซิน 40 บาท/ลิตร ถ้าเปลี่ยนมาใช้แก๊สธรรมชาติซึ่งมีค่าความร้อนประมาณ 48 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ราคาแก๊สธรรมชาติกิโลกรัมละ 10 บาท จะลดค่าเชื้อเพลิงไปได้ประมาณกี่บาทต่อกิโลเมตร (ให้ตอบโดยมีทศนิยมเป็น 00, 25, 50 หรือ 75 สตางค์)
สมมติว่าประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ในการแปลงพลังงานความร้อนในเชื้อเพลิงเป็นพลังงานกลของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดไม่เปลี่ยนแปลง

- 65) ในถังบรรจุทรายที่มีความสูง 4 เมตร ดังในรูป มีประตูปานพับ (Hinges) ขนาด 2 เมตร x 2 เมตร ซึ่งอยู่ที่ด้านล่างของถัง จงหาแรง F กระทำที่ใช้ในการปิดประตูในหน่วยกิโลนิวตัน ถ้าวางมีความหนาแน่น 1,800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



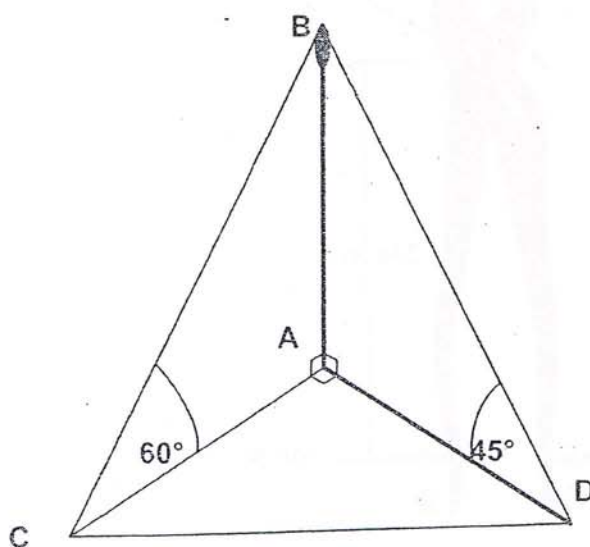
- 66) ถ้ามีหลอดแก้วรูปตัวยูดังรูป ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดของท่อเท่ากับ 1 ตารางเซนติเมตร และมีของเหลวชนิดหนึ่งที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.8 อยู่ในหลอดดังรูป จะต้องเติมของเหลวอีกชนิดหนึ่งที่มีความถ่วงจำเพาะ 2.0 ลงไปที่ปลายด้านหนึ่งจึงจะทำให้ของเหลวเดิมมีระดับสูงขึ้นถึงปลายหลอดพอดี เป็นปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร



- 67) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ ที่อุณหภูมิ 25°C จะมี pH เท่าไร
กำหนด ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) มีค่า $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$



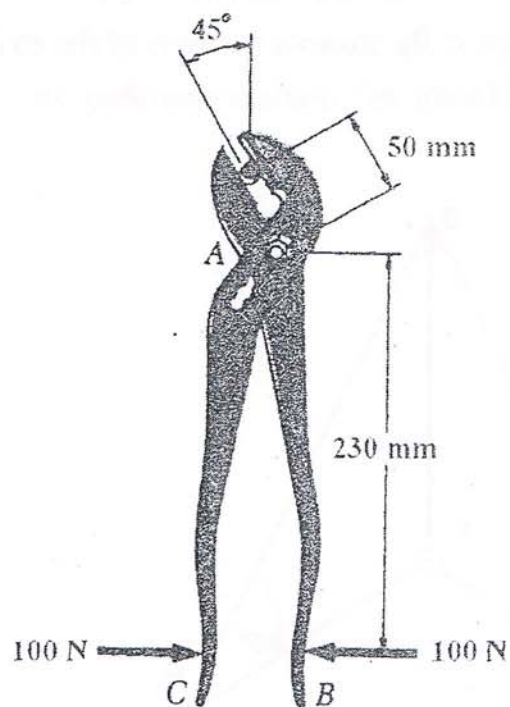
- 68) วิศวกรสำรวจตั้งกล้องสำรวจที่จุด C เพื่อทำการวัดมุมเงยไปยังจุด B ซึ่งเป็นจุดปลายยอดของเสาธงอากาศวิทยุ AB ของสถานีวิทยุชุมชนแห่งหนึ่งที่ต้องการหาค่าความสูง AB นักสำรวจวัดได้ค่ามุมเงยของมุม ACB มีค่าเท่ากับ 60° จากนั้นจึงได้ทำการย้ายอุปกรณ์วัดมุมไปตั้งที่จุด D ซึ่งอยู่ห่างจากจุด C เป็นระยะทางตามแนวราบ เท่ากับ 60 เมตร หากนักสำรวจวัดค่ามุมเงยของมุม ADB ได้เท่ากับ 45° เสาธงอากาศสถานีวิทยุ AB มีความสูงกี่เมตร



หมายเหตุ ไม่ต้องคำนึงถึงความสูงของนักสำรวจ อุปกรณ์
และกำหนดให้มุมราบ CAD ที่จุด A มีค่าเท่ากับหนึ่งมุมฉาก



- 69) ถ้าออกแรงบีบขนาด 100 นิวตันกระทำที่ด้ามทั้งสองของคีมแบบคอม้าดังรูป
ค่าของแรงบีบขึ้นงานที่ปากคีมมีค่ากี่นิวตัน



70. แท่งปริซึมหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่หน้าตัด 2 ตารางเซนติเมตร ถูกนำมาตัดเฉียงที่ปลายทั้งสองข้างดังรูป จงหาปริมาตรของแท่งปริซึมนี้ในหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตร
 ถ้าความยาวที่ให้มามีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

