



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3)

สอบวันจันทร์ที่ 31 ตุลาคม 2559

เวลา 08.30 - 11.30 น.

ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ.....ห้องสอบ.....

คำเตือน

1. ให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตามระเบียบ สทศ. ว่าด้วยแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินการทดสอบ พ.ศ. 2557 อย่างเคร่งครัด
2. ห้ามนำโทรศัพท์มือถือ หรือ อุปกรณ์สื่อสาร หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดเข้าห้องสอบโดยเด็ดขาด
3. ห้ามคัดลอก บันทึกรูปภาพ หรือ เผยแพร่แบบทดสอบ หรือ กระจายคำตอบโดยเด็ดขาด

หากผู้เข้าสอบฝ่าฝืนข้อปฏิบัติ สทศ. อาจดำเนินการ ดังนี้

1. ไม่ประกาศผลสอบในรายวิชานั้นๆ หรือ ทุกรายวิชา
2. แจ้งไปยังสถานศึกษาของผู้เข้าสอบ เพื่อดำเนินการทางวินัย
3. แจ้งพฤติกรรมฝ่าฝืนไปยังสถาบันอุดมศึกษา เพื่อประกอบการรับเข้าศึกษาต่อ
4. ดำเนินคดีตามกฎหมายในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ระบบการทดสอบและ สทศ.

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

การทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย

ข้อกำหนด

ให้ผู้เข้าสอบใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

$$g \quad \text{ค่าความโน้มถ่วงโลก} \quad = 10 \text{ m/s}^2$$

$$R \quad \text{ค่าคงที่สากลของก๊าซ} \quad = 8.3 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3 / (\text{kmol}\cdot\text{K})$$

$$P_{\text{ATM}} \quad (\text{ความดัน 1 บรรยากาศ}) \quad = 101 \text{ kPa}$$

$$K \quad \text{ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์} \quad = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$$

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

$$\sqrt{2} \quad = 1.414$$

$$\sqrt{3} \quad = 1.732$$

$$\sqrt{5} \quad = 2.236$$

$$\log 2 \quad = 0.301$$

$$\log 3 \quad = 0.477$$

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

$$\text{มวลอะตอมของ C} \quad = 12$$

$$\text{มวลอะตอมของ Cl} \quad = 35.5$$

$$\text{มวลอะตอมของ H} \quad = 1$$

$$\text{มวลอะตอมของ Na} \quad = 23$$

$$\text{มวลอะตอมของ O} \quad = 16$$

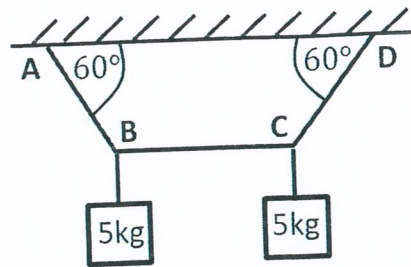
การแปลงค่าอุณหภูมิ: เคลวิน = องศาเซลเซียส + 273



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

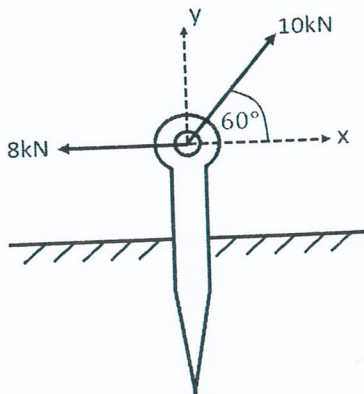
1) กำหนดให้มวลแต่ละก้อนมีขนาด 5 kg แขนงด้วยเชือกดังรูป จงหาขนาดของแรงในเชือก BC ซึ่งอยู่ในแนวนอน

1. 86.60 N
2. 50.00 N
3. 35.36 N
4. 28.87 N
5. 14.44 N

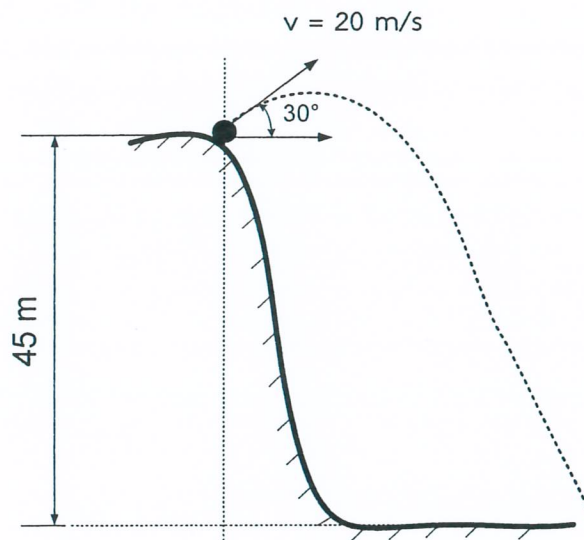


2) จงคำนวณหาขนาดของแรงลัพธ์ซึ่งเป็นผลรวมของแรงทั้งสองที่แสดงในรูป

1. 10.00 kN
2. 9.16 kN
3. 8.21 kN
4. 8.00 kN
5. 7.25 kN



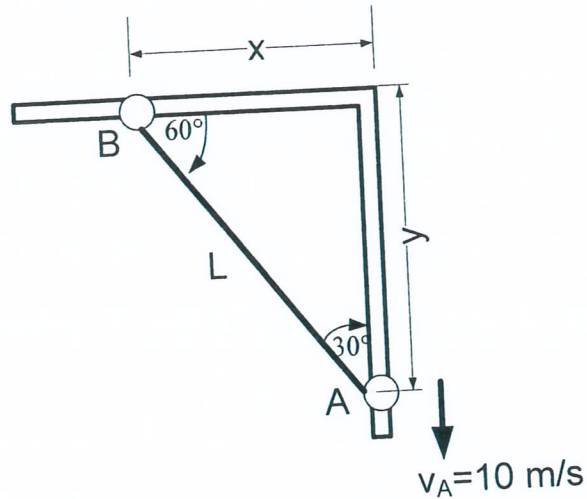
- 3) ขว้างก้อนหินด้วยความเร็ว 20 m/s ทำมุมเงย 30° กับแนวราบ จากหน้าผาที่มีความสูง 45 m ก้อนหินจะตกกระทบพื้นด้วยความเร็วเท่าใด



1. 32 m/s
2. 36 m/s
3. 40 m/s
4. 45 m/s
5. 48 m/s



- 4) ลูกปัด A และ B ถูกยึดโยงด้วยลวดแข็งยาว L ลูกปัด A สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวตั้งเท่านั้น ลูกปัด B สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวราบเท่านั้น หากลูกปัด A กำลังเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว $v = 10 \text{ m/s}$ จงหาความเร็วของลูกปัด B ที่ตำแหน่งมุม 60° ดังรูป



1. 5.77 m/s
2. 6.00 m/s
3. 7.50 m/s
4. 10.00 m/s
5. 17.32 m/s



5) เด็กมวล 40 kg นั่งอยู่บนชิงช้าซึ่งถูกแขวนด้วยโซ่ยาว 3.00 m ขนานกัน 2 เส้น หากชิงช้าถูกแกว่งจนไปถึงจุดต่ำสุด วัดความตึงในโซ่แต่ละเส้นมีค่า 350 N ที่จุดต่ำสุดความเร็วของเด็กมีค่าเท่าใด หากไม่คิดมวลของโซ่ และชิงช้า

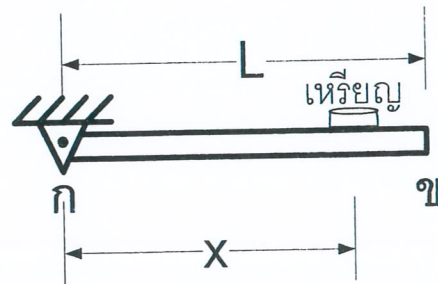
1. 4.74 m/s
2. 5.01 m/s
3. 5.49 m/s
4. 6.24 m/s
5. 8.49 m/s

6) แท่งไม้มวล M ความยาว L ถูกยึดกับจุดหมุน g ที่ปราศจากแรงเสียดทาน ขณะเริ่มต้นแท่งไม้ อยู่ในแนวราบ และมีเหรียญวางบนแท่งไม้ที่ระยะ X จากปลาย g ดังรูป จงหาระยะ X ที่ทำให้ความเร่งของเหรียญ เท่ากันกับความเร่งเชิงเส้นของจุดบนแท่งไม้ที่เหรียญวางอยู่ เมื่อแท่งไม้ และเหรียญถูกปล่อย

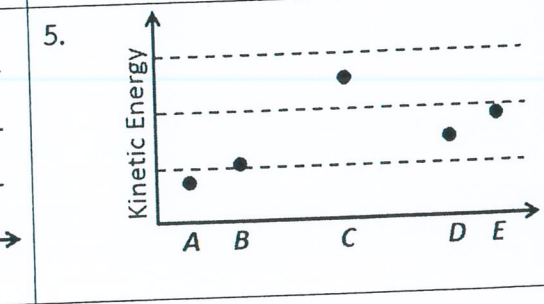
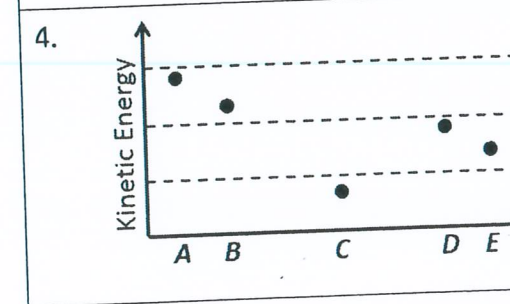
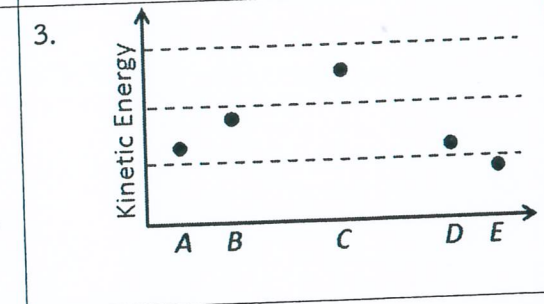
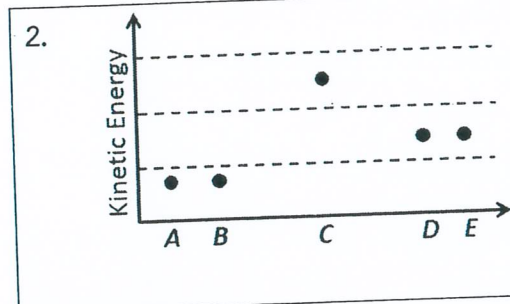
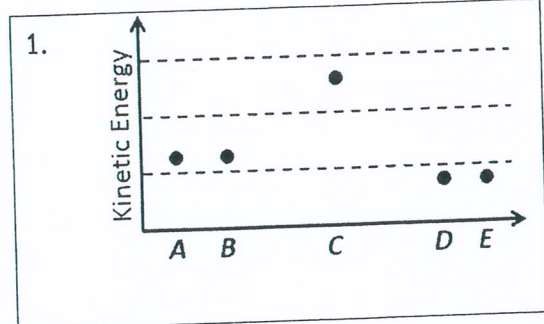
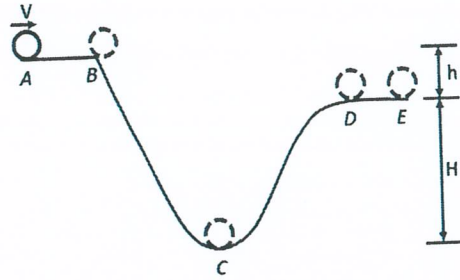
(กำหนดให้โมเมนต์ของความเฉื่อย I ของแท่งไม้รอบจุด g มีค่า $I = \frac{1}{3} ML^2$)

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

2. $\frac{2}{3}L$
4. $\frac{3}{4}L$



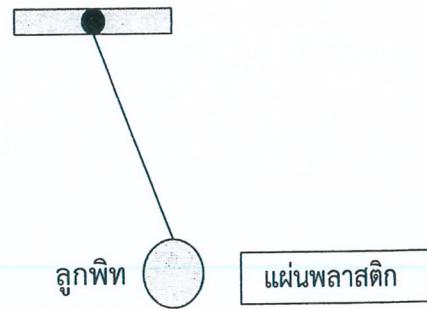
7) ลูกบอลวิ่งด้วยความเร็วต้นคงที่ v จากจุด A ตามรางที่ไม่มีแรงเสียดทานผ่านจุด B C D และ E ตามรูป กราฟในข้อใดแสดงค่าของพลังงานจลน์ของลูกบอลในการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง



8) รถยนต์มวล 1 ตันวิ่งด้วยความเร็ว 62 km/h เข้าชนด้านหลังของรถบรรทุกมวล 20 ตัน ที่วิ่งไปในทิศเดียวกันด้วยความเร็ว 20 km/h เมื่อพุ่งเข้าชนแล้วเครื่องยนต์ของรถทั้งสองดับ รถยนต์ติดไปกับรถบรรทุกและไถลไปด้วยขนาดความหน่วงคงที่เป็นระยะทาง 4 km จึงหยุดนิ่ง จงหาขนาดของความหน่วง

1. 21.2 km/h²
2. 22.0 km/h²
3. 30.3 km/h²
4. 60.5 km/h²
5. 121.0 km/h²

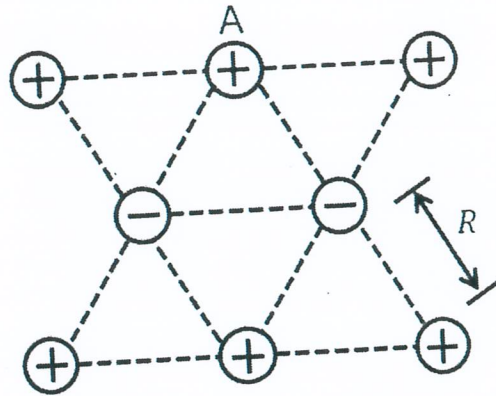
9) หากนำแผ่นพลาสติกที่ขจัดด้วยผ้าสักหลาด มาวางใกล้ลูกพิทที่แขวนด้วยเส้นด้ายในแนวตั้ง แล้วพบว่าลูกพิทนี้เบนเข้าหาแผ่นพลาสติกดังรูป ข้อใดถูกต้อง



1. ประจุบนแผ่นพลาสติกส่งแรงผลัก และแรงดึงดูดต่อประจุบนลูกพิท
2. ประจุบนแผ่นพลาสติกเป็นชนิดเดียวกับประจุบนลูกพิทด้านใกล้แผ่นพลาสติก
3. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบลดลง
4. เกิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำระหว่างลูกพิทกับแผ่นพลาสติก
5. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบเพิ่มขึ้น



- 10) ประจุทุกตัวมีขนาด Q วางระยะห่าง R เท่ากันดังรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ A



1. $0.33 \frac{kQ^2}{R^2}$

2. $0.53 \frac{kQ^2}{R^2}$

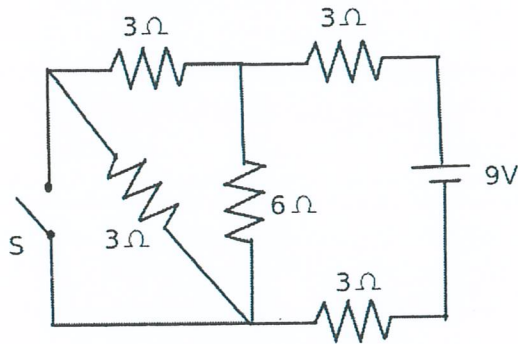
3. $0.97 \frac{kQ^2}{R^2}$

4. $1.30 \frac{kQ^2}{R^2}$

5. $1.73 \frac{kQ^2}{R^2}$



11) เมื่อปิดสวิตช์ S ให้กระแสไหลผ่านได้ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน 6 โอห์ม จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร



1. กระแสจะเพิ่มขึ้น 0.125 A
2. กระแสจะเพิ่มขึ้น 0.75 A
3. กระแสจะลดลง 0.125 A
4. กระแสจะลดลง 0.25 A
5. กระแสจะลดลง 0.75 A



12) ลวดที่ทำจากวัสดุเงินซึ่งมีสภาพความต้านทานไฟฟ้า $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 mm ยาว 10 m ถ้าจะใช้ลวดที่ทำจากวัสดุคอนสแตนแตนที่มีสภาพความต้านทานไฟฟ้า $4.8 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$ เส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 mm จะต้องใช้ความยาวเท่าไรจึงจะมีความต้านทานเท่ากับลวดโลหะเงิน

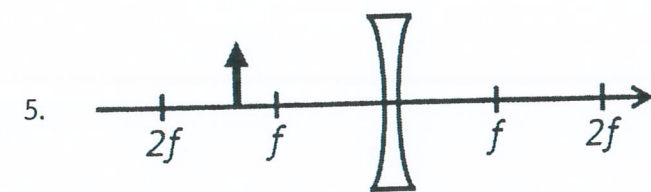
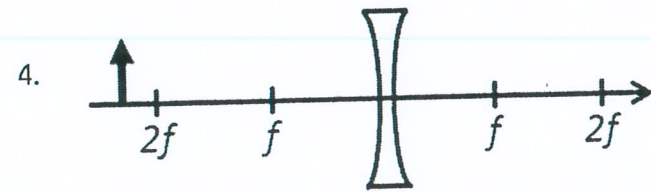
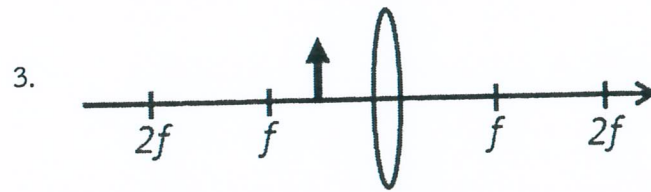
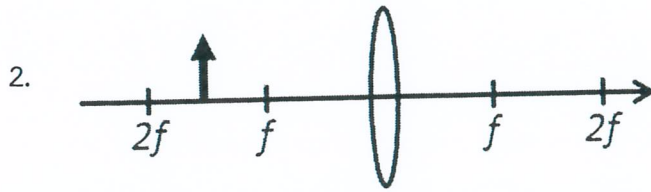
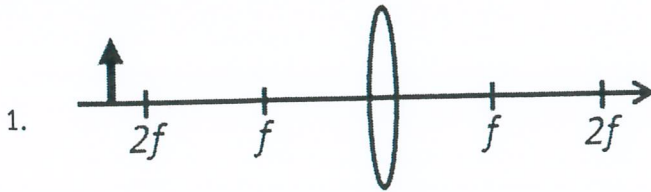
1. 0.667 m
2. 1.333 m
3. 2.500 m
4. 3.333 m
5. 5.000 m

13) โรงงานแห่งหนึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับความต่างศักย์ 220 V มีกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 550 kW และสามารถปรับให้ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) รวม 0.75 เมื่อใช้ตัวเก็บประจุช่วยปรับค่าตัวประกอบกำลังรวมให้เพิ่มเป็น 0.9 การใช้กระแสไฟฟ้าของโรงงานแห่งนี้จะลดลงไปเท่าไร

1. 555 A
2. 833 A
3. 1,100 A
4. 2,777 A
5. 3,333 A



14) วัตถุวางอยู่ด้านหน้าเลนส์ในระยะต่าง ๆ จากจุดโฟกัส ดังรูป ข้อใดส่งผลให้เกิดภาพเสมือน
ด้านหน้าเลนส์ที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ



15) รถไฟขบวนหนึ่งวิ่งอยู่บนรางซึ่งขนานกับทางหลวงด้วยความเร็ว 20 m/s ในขณะที่เดียวกัน รถยนต์คันหนึ่งวิ่งตามหลังขบวนรถไฟไปตามทิศทางเดียวกันด้วยความเร็ว 40 m/s เมื่อรถยนต์วิ่งแซงพ้นผ่านขบวนรถไฟไปได้ คนขับรถยนต์ได้กวดแตรที่ส่งเสียงที่มีความถี่ 510 Hz ออกมา หากกำหนดให้ความเร็วของคลื่นเสียงในบรรยากาศมีค่า 343 m/s ผู้โดยสารบนขบวนรถไฟจะได้ยินเสียงแตรรถยนต์ที่ความถี่เท่าใด

1. 243 Hz
2. 343 Hz
3. 423 Hz
4. 443 Hz
5. 483 Hz

16) ข้อใดคือความถี่มาตรฐานของคลื่นไมโครเวฟที่ใช้ในครัวเรือน

1. 1.00 MHz
2. 100.00 MHz
3. 2.45 GHz
4. 430.00 THz
5. 770.00 THz



17) ข้อใดไม่ใช่การใช้ประโยชน์จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. อัปโหลดเว็บไซต์ผ่านระบบ WiFi
2. ตรวจสอบสภาพทารกในครรภ์ด้วย Ultrasound
3. การอุ่นอาหารด้วยไมโครเวฟ
4. ถ่ายภาพสมองด้วยเทคนิค Magnetic Resonance Imaging
5. ฆ่าเชื้อโรคด้วยการฉาย UV

18) ข้อใดไม่ใช่หน่วยของพลังงาน

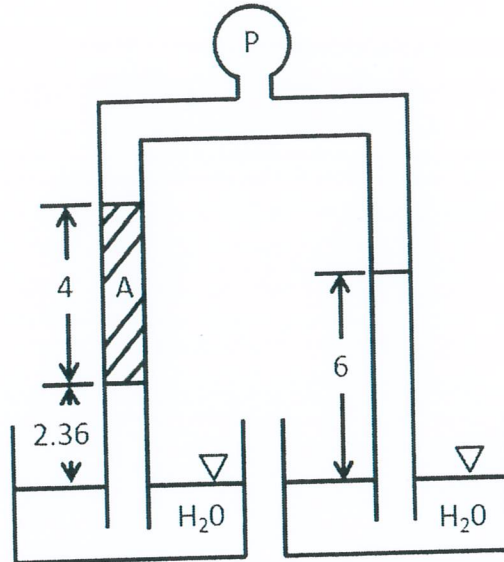
1. Barrel of Oil Equivalent
2. Watt
3. Calorie
4. BTU
5. eV



- 19) การต้มน้ำในกา โดยใช้เตาแก๊ส มีรูปแบบการถ่ายเทความร้อนจากเตาแก๊สไปสู่น้ำ ด้วยวิธีใด
1. การพาความร้อนเพียงอย่างเดียว
 2. การนำความร้อนเพียงอย่างเดียว
 3. การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนเท่านั้น
 4. การนำความร้อน และการพาความร้อนเท่านั้น
 5. การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน
- 20) หากต้องการอบขนมที่อุณหภูมิ 250°C แต่ปุ่มปรับอุณหภูมิที่เตาอบมีหน่วยเป็น $^{\circ}\text{F}$ จะต้องตั้งอุณหภูมิไปที่ใด
1. 70°F
 2. 218°F
 3. 482°F
 4. 523°F
 5. 790°F



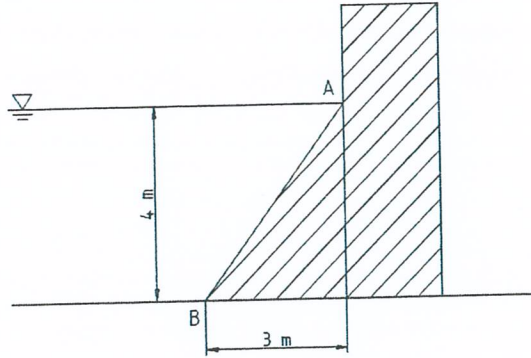
21) จากรูป กำหนดให้ของไหล A ลอยอยู่บนน้ำดังรูป ระดับความสูงมีหน่วยเป็น cm จงหาความหนาแน่นของของไหล A



1. 820 kg/m^3
2. 910 kg/m^3
3. 990 kg/m^3
4. $1,010 \text{ kg/m}^3$
5. $1,098 \text{ kg/m}^3$



- 22) แท่งคอนกรีตฐานกว้างที่มีภาคตัดขวางดังรูป วางกั้นน้ำซึ่งมีระดับความสูงของน้ำ 4 เมตร ถ้าแท่งคอนกรีตมีหน้ากว้างเท่ากับ 1 เมตร แรงกระทำของน้ำบนผิวด้าน AB ของแท่งคอนกรีต ในแนวนอน และแนวตั้งมีค่าเท่าไร



1. แรงแนวนอน 6,000 N แรงแนวตั้ง 8,000 N
2. แรงแนวนอน 8,000 N แรงแนวตั้ง 6,000 N
3. แรงแนวนอน 60,000 N แรงแนวตั้ง 80,000 N
4. แรงแนวนอน 80,000 N แรงแนวตั้ง 60,000 N
5. แรงแนวนอน 120,000 N แรงแนวตั้ง 160,000 N

23) ข้อใดต่อไปนี้ผิด

1. ถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วง ก็จะไม่มีความลอยตัว
2. เรือดำน้ำใช้วิธีการปล่อยน้ำเข้ามาในตัวถังเรือเพื่อดำน้ำ
3. น้ำแข็งลอยบนน้ำในแก้ว เมื่อน้ำแข็งละลายแล้วระดับน้ำในแก้วจะคงเดิม
4. น้ำแข็งบนพื้นทวีปที่ขั้วโลกละลายจะทำให้ระดับน้ำในทะเลเท่าเดิม
5. บอลลูนที่บรรจุด้วยแก๊สเบาที่ความดันคงที่จะลอยสูงถึงระดับความสูงหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถหลุดออกไปจากชั้นบรรยากาศได้



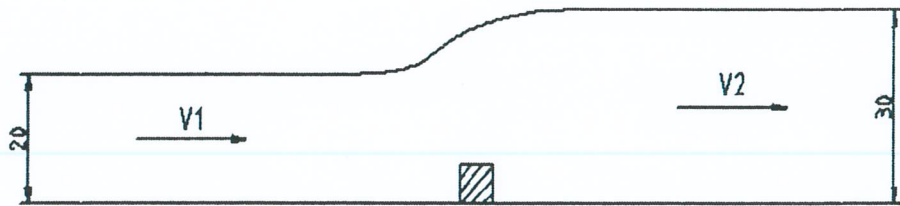
24) จิงโจ้น้ำ เป็นแมลงชนิดหนึ่งซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำได้

โดยใช้คุณสมบัติข้อใดของของเหลว

1. ความดัน
2. ความหนืด
3. แรงลอยตัว
4. ความหนาแน่น
5. ความตึงผิว

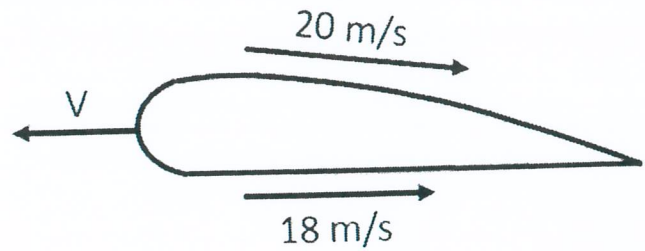
25) น้ำไหลในรางเปิดที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างคงที่ เมื่อผ่านสิ่งกีดขวางทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นจาก 20 cm เป็น 30 cm ถ้าความเร็วก่อนสิ่งกีดขวาง V_1 เท่ากับ 6 m/s ความเร็ว V_2 จะเท่ากับเท่าไร

1. 2 m/s
2. 3 m/s
3. 4 m/s
4. 8 m/s
5. 9 m/s



26) ปีกเครื่องบินด้วยความเร็วปะทะค่าหนึ่ง ทำให้อากาศไหลได้ปีกด้วยความเร็ว 18 m/s และบนปีกด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าปีกเครื่องบินมีพื้นที่ผิว 18 m^2 และสมมติว่าไม่มีการสูญเสียพลังงานจากการปะทะของปีกกับอากาศแล้ว ปีกนี้จะมีแรงยกเท่าใด กำหนดให้ความหนาแน่นอากาศในความสูงที่บินอยู่เป็น 1 kg/m^3

1. 36 N
2. 684 N
3. 1,368 N
4. 2,916 N
5. 3,600 N



27) แนฟทาลีน (C_{10}H_8) 10 g ระเหิดกลายเป็นไอจนหมดในห้องปริมาตร 10 m^3 อุณหภูมิ 47°C ความดัน 100 kPa สมมติว่าไม่มีการถ่ายเทอากาศจากภายนอกเกิดขึ้นในห้อง ความเข้มข้นของแนฟทาลีนในห้องนี้มีค่ากี่ส่วนในล้านส่วน (ppm)

1. 0.0002 ppm
2. 0.2075 ppm
3. 30.48 ppm
4. 207.50 ppm
5. 2075.00 ppm



28) สารใดต่อไปนี้เป็นสารประกอบไอออนิก

1. โซดาไฟ
2. น้ำตาลทราย
3. เอทานอล
4. กำมะถัน
5. เหล็กหล่อ

29) สาร M เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีน ได้ดังสมการ



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. M เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดอิมตัว
2. M เป็นสารประกอบอัลไคน์
3. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น คือ ปฏิกิริยาการเผาไหม้
4. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น คือ ปฏิกิริยาการเติม
5. M คือ บิวทีน

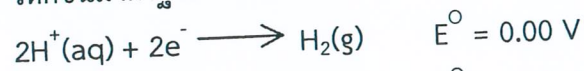


30) ที่สภาวะสมดุล สาร A, B, C และ D มีปริมาณ 10, 20, 40 และ 10 mol ตามลำดับ เกิดปฏิกิริยาในภาชนะปิดขนาด 5 dm^3 จงหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาต่อไปนี้



1. 0.0625
2. $0.025 \text{ dm}^3/\text{mol}$
3. $0.125 \text{ dm}^3/\text{mol}$
4. 8.000 mol/dm^3
5. 16.000

31) หากนำแผ่นอะลูมิเนียมใส่ลงในถังที่มีสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1.0 Molar จงคำนวณศักย์ไฟฟ้าของครึ่งเซลล์ของปฏิกิริยาระหว่างอะลูมิเนียมกับสารละลายกรดนี้ โดยศักย์ไฟฟ้าวัดกันมาตรฐาน เป็นดังนี้

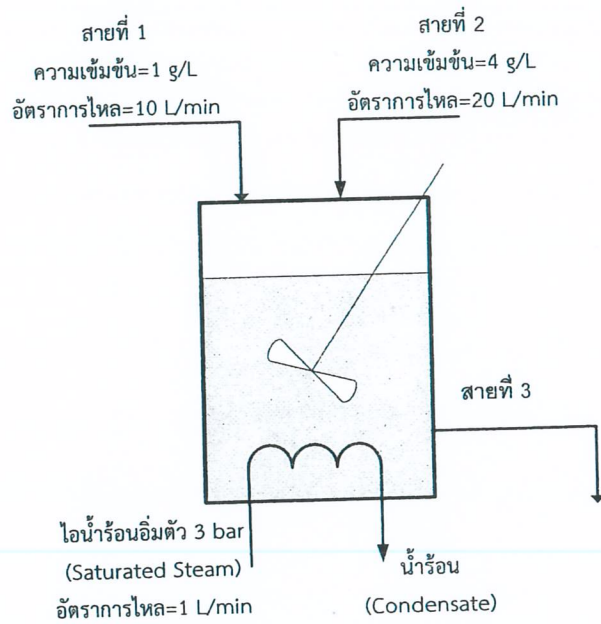


1. -3.36 V
2. -1.68 V
3. 0.00 V
4. 1.68 V
5. 3.36 V



32) ถังผสมสารที่มีการให้ความร้อนโดยใช้ไอน้ำไหลผ่านท่อที่อยู่ด้านล่างของถัง สารที่ป้อนเข้าถังมีความเข้มข้น และอัตราการไหลโดยปริมาตรคงรูป เมื่อดำเนินการระบบนี้ไปเป็นระยะเวลานานจนความเข้มข้น และอัตราการไหลไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา หากสมมุติให้ความหนาแน่นของสารที่ป้อนเข้าถัง สารที่ออกจากถัง และสารในถังมีค่าเท่ากัน และระดับความสูงของสารในถังคงที่ ความเข้มข้นของสารขาออกจากถังมีค่าเท่าใด

1. 1.0 g/L
2. 2.5 g/L
3. 3.0 g/L
4. 4.0 g/L
5. 5.0 g/L



33) ต้องการเตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.5 Molar ปริมาตร 1 dm^3 จาก

สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 146 mg/l จะต้องใช้สารละลายเริ่มต้นปริมาตรกี่ cm^3

1. 100 cm^3
2. 125 cm^3
3. 146 cm^3
4. 250 cm^3
5. 300 cm^3

34) หากเผาไหม้แก๊สโพรเพน 220 g อย่างสมบูรณ์ จะเกิดการคาย หรือดูดพลังงานเท่าใด หากกำหนดให้พลังงานพันธะเฉลี่ยมีค่าต่อไปนี้

พันธะ	พลังงานพันธะเฉลี่ย (kJ/mol)	พันธะ	พลังงานพันธะเฉลี่ย (kJ/mol)
H-H	430	C=C	610
C-H	410	C≡C	840
C-C	350	O=O	500
H-O	460	C=O	800

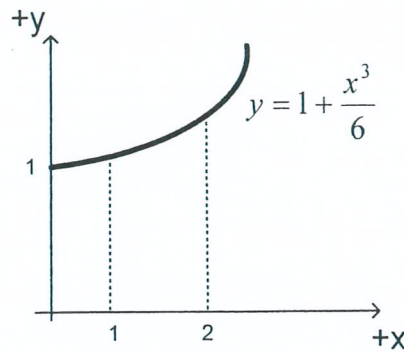
1. คายพลังงาน $2,000 \text{ kJ}$
2. คายพลังงาน $10,000 \text{ kJ}$
3. ดูดพลังงาน $10,000 \text{ kJ}$
4. คายพลังงาน $74,800 \text{ kJ}$
5. ดูดพลังงาน $74,800 \text{ kJ}$



35) หาก $dA = ydx$ และ $y = 1 + \frac{x^3}{6}$

จงหาค่าของ $\int_{x=1}^{x=2} x dA$

1. 1.533
2. 1.633
3. 2.033
4. 2.533
5. 2.633



36) เกษตรกรรายหนึ่งทดลองให้น้ำกับเมลอนโดยระบบน้ำหยด พบว่าผลผลิตที่ได้ (y : หน่วย กิโลกรัมต่อต้น) มีความสัมพันธ์กับน้ำที่ให้ (w : หน่วย ลิตรต่อชั่วโมง) ดังสมการ $y = 2 + 0.4w - w^2$ เกษตรกรควรให้น้ำด้วยอัตราเท่าใด และจะได้ผลผลิตสูงสุดกี่กิโลกรัมต่อต้น

1. ให้น้ำ 0.2 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ผลผลิตสูงสุด 2.04 กิโลกรัมต่อต้น
2. ให้น้ำ 0.4 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ผลผลิตสูงสุด 2.00 กิโลกรัมต่อต้น
3. ให้น้ำ 1 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ผลผลิตสูงสุด 1.40 กิโลกรัมต่อต้น
4. ให้น้ำ 2 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ผลผลิตสูงสุด 2.00 กิโลกรัมต่อต้น
5. ให้น้ำ 2.04 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ผลผลิตสูงสุด 0.20 กิโลกรัมต่อต้น



37) จงหาค่าในตำแหน่งที่สิบสำหรับลำดับต่อไปนี้ 2, 5, 14, 29, 50, ...

1. 160
2. 194
3. 245
4. 272
5. 302

38) กำหนดให้ f เป็นฟังก์ชันที่นิยามบนช่วง $(0, \infty)$ โดยที่

$$f(2) = 2f(1) \quad \text{และ} \quad f'(x) = 27x - \frac{1}{x^2}$$

ถ้า L เป็นเส้นสัมผัสของกราฟ $y = f(x)$ ที่จุด $(1, f(1))$ แล้ว จุดในข้อใดต่อไปนี้อยู่บน L

1. (2, 64)
2. (3, 94)
3. (2, 66)
4. (3, 96)
5. (3, 98)



39) กำหนดให้ f เป็นฟังก์ชันเพิ่มใน A ก็ต่อเมื่อ สำหรับสมาชิก x_1 และ x_2 ใด ๆ ใน A

ถ้า $x_1 < x_2$ แล้ว $f(x_1) < f(x_2)$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $f(x) = e^x \cos(2x)$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มในช่วง $x > 0$

ข. $f(x) = 3x \log(4x)$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มในช่วง $x > 0$

ค. $f(x) = 4 \tan^{-1}(3x)$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มในช่วง $x > 0$

1. ก. เท่านั้น

2. ข. เท่านั้น

3. ก. และ ข.

4. ข. และ ค.

5. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.

40) สารกัมมันตรังสีจะเกิดการสลาย (Decay) ไปตามสมการ Exponential Function $N=N_0e^{-\lambda t}$

เมื่อ N คือ จำนวนของสารกัมมันตรังสีที่เวลา t , N_0 คือ จำนวนของสารกัมมันตรังสี เมื่อเวลา

$t=0$ และ λ คือ ค่าคงที่ของการสลาย (Decay Constant) หากสารกัมมันตรังสี (n) มีค่าครึ่ง

ชีวิต (Half-Life) 2 ปี แล้ว ค่าคงที่ของการสลาย λ มีค่าเท่าใด

กำหนดให้ $\ln 2 = 0.693$

1. 0.1500 ปี^{-1}

2. 0.3020 ปี^{-1}

3. 0.3465 ปี^{-1}

4. 0.5000 ปี^{-1}

5. 0.6930 ปี^{-1}



41) $-\log(8.1 \times 10^{-6})$ มีค่าเท่าใด

1. 2.60
2. 3.09
3. 5.09
4. 8.10
5. 9.00

42) กำหนดให้ข้อมูลจากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการจำนวน 10 ครั้งมีค่าดังต่อไปนี้ คือ

12 10 8 5 12 6 7 9 11 และ 10

จงคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ของผลการทดลองทั้งหมดว่ามีค่าเท่าใด

1. Mean = 8.2, Standard Deviation = ± 2.54
2. Mean = 8.2, Standard Deviation = ± 3.45
3. Mean = 9.0, Standard Deviation = ± 2.45
4. Mean = 9.0, Standard Deviation = ± 3.45
5. Mean = 9.5, Standard Deviation = ± 2.45

43) ถ้าวันและเดือนแทนด้วยตัวเลขในรูปแบบ DD/MM เมื่อ DD คือ วันที่ของเดือน และ MM คือ

เดือนที่ของปี ความน่าจะเป็นที่วันหรือเดือนเกิดของเด็กคนหนึ่งจะมีเลข 1 อยู่ในกลุ่มตัวเลข

ดังกล่าว ในปีที่มี 365 วัน เป็นเท่าไร

1. $1/10$
2. $93/365$
3. $123/365$
4. $151/365$
5. $223/365$



44) ให้เวกเตอร์ A มีค่าเท่ากับ $[4, 0, -1]$ และเวกเตอร์ B มีค่าเท่ากับ $[-2, 1, 3]$ ตามลำดับ

หากเวกเตอร์ C มีค่าเท่ากับเวกเตอร์ $A \times B$ จงหาค่าของเวกเตอร์ C

1. $[1, -10, 4]$
2. $[1, -14, 4]$
3. $[-1, 10, 4]$
4. $[-1, 14, 4]$
5. $[1, 10, 4]$

45) จงหาค่า y ของระบบสมการต่อไปนี้

$$2x - 3z = -2$$

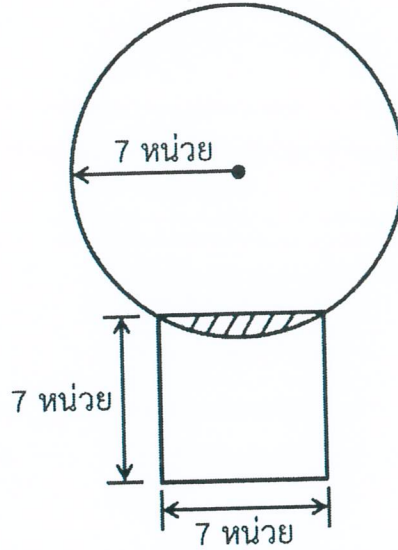
$$6x + y - 2z = 5$$

$$4x + 2y + z = 4$$

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



46) พื้นที่แรเงามีค่าประมาณกี่ตารางหน่วย



1. 2.22 หน่วย²
2. 3.33 หน่วย²
3. 4.44 หน่วย²
4. 6.66 หน่วย²
5. 8.88 หน่วย²



47) มีของ 6 ชิ้น วางอยู่บนชั้นวางของต่าง ๆ กัน

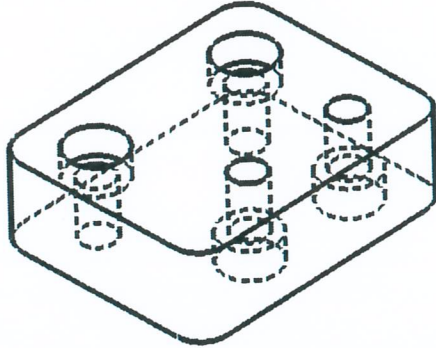
โทรศัพท์	วางอยู่บนบนเหนือ	แท็บเล็ต 1 ชั้น
คอมพิวเตอร์	วางอยู่ชั้นล่างใต้	เตาไมโครเวฟ 1 ชั้น
เตาไมโครเวฟ	วางอยู่บนบนเหนือ	โทรศัพท์ 1 ชั้น
แท็บเล็ต	วางอยู่ชั้นเดียวกันกับ	ลำโพง
เครื่องชงกาแฟ	วางอยู่ชั้นล่างสุด	

ของสองอย่างใดต่อไปนี้วางอยู่บนชั้นเดียวกัน

1. โทรศัพท์ และคอมพิวเตอร์
2. เตาไมโครเวฟ และเครื่องชงกาแฟ
3. โทรศัพท์ และเครื่องชงกาแฟ
4. คอมพิวเตอร์ และเตาไมโครเวฟ
5. ลำโพง และคอมพิวเตอร์



48) ชิ้นงานต่อไปนี้มีภาพฉายตามข้อใด



1.

2.

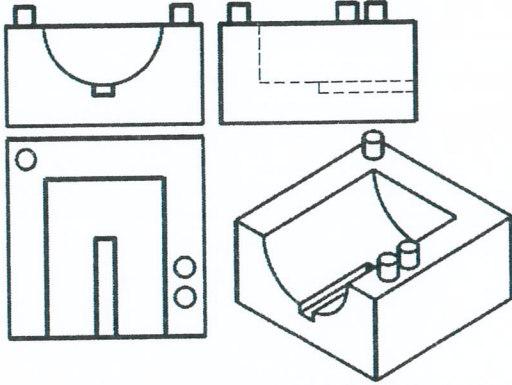
3.

4.

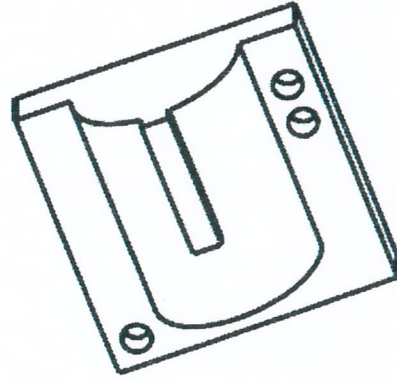
5.



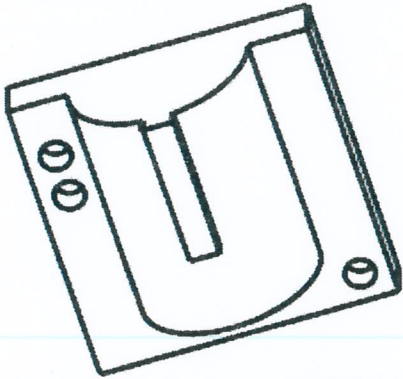
49) ชิ้นงานในข้อใดสามารถประกบเข้ากับ
ชิ้นงานต่อไปนี้ได้พอดี



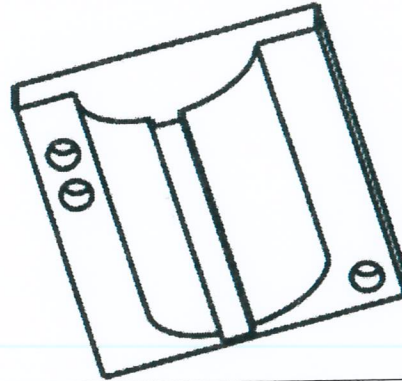
1.



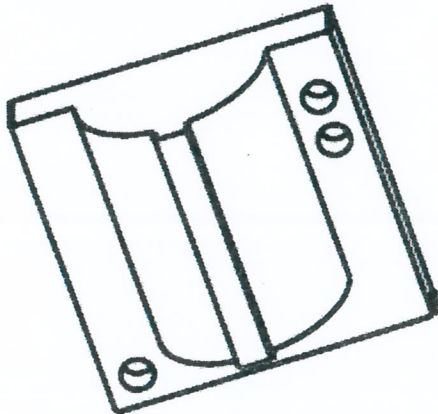
2.



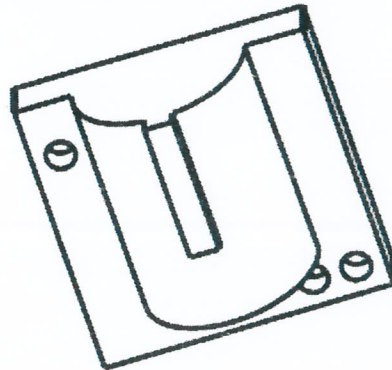
3.



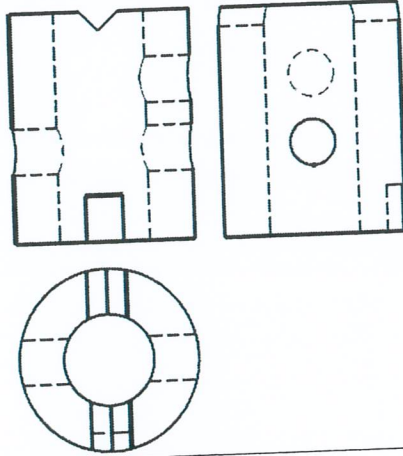
4.



5.



50) ชิ้นงานในข้อใดมีภาพฉายดังรูป



2.	3.
4.	5.

1.

2.

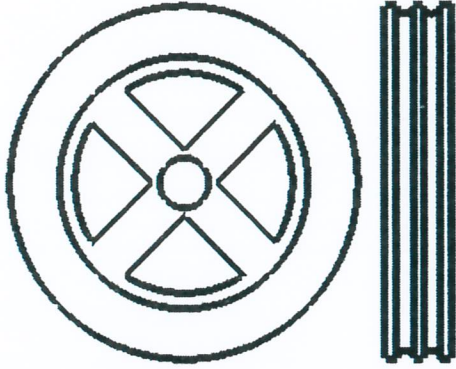
3.

4.

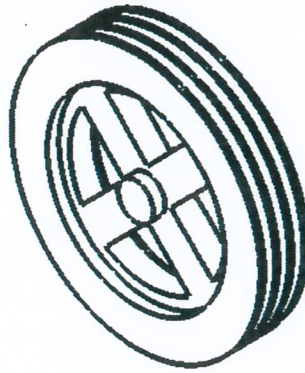
5.



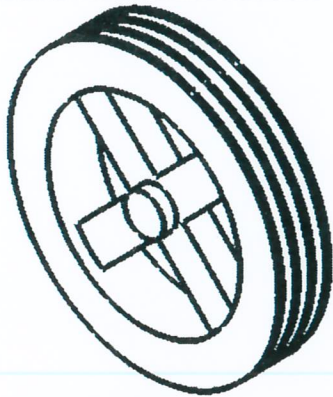
51) ล้อใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



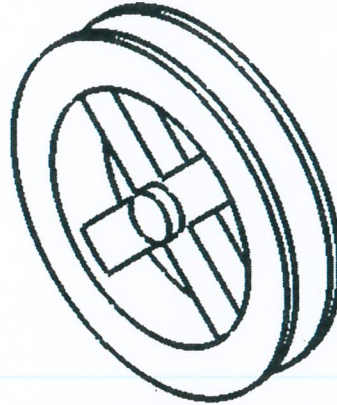
1.



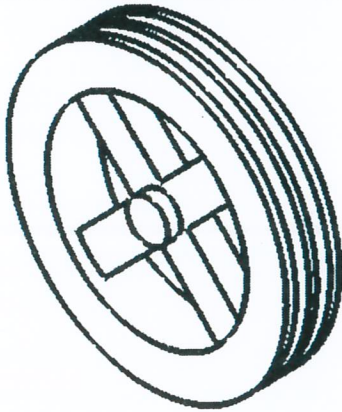
2.



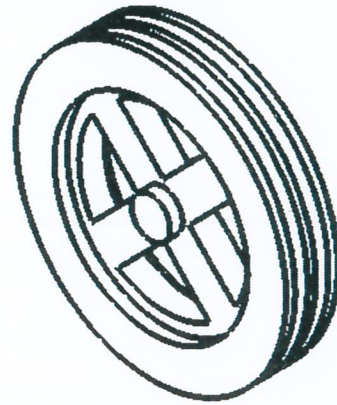
3.



4.



5.



52) ข้อใดไม่ใช่ชิ้นส่วนที่ใช้ส่งผ่านแรงหรือโมเมนต์ในการทำงาน

1. เฟืองหนอน
2. สายพาน
3. เพลาลูกเบี้ยว
4. รอกพวง
5. บูชยาง

53) ในห้องเรียนคุณครูพบว่า มีนักเรียนคนหนึ่งทำแจกันแตกแตก โดยมีนักเรียนที่ต้องสงสัยว่าเป็นผู้ทำ 5 คน และคุณครูทราบว่านักเรียน 5 คนนี้ จะพูดจริง 1 ประโยค และพูดเท็จ 1 ประโยค ถ้า

กรกช บอกคุณครูว่า : ชรินทร์เป็นคนทำ	ชนิษฐาไม่ได้เป็นคนทำ
ชนิษฐา บอกคุณครูว่า : คุณากรไม่ได้เป็นคนทำ	กรกชเป็นคนทำ
คุณากร บอกคุณครูว่า : ชนิษฐาเป็นคนทำ	ชรินทร์ไม่ได้เป็นคนทำ
จันทนา บอกคุณครูว่า : คุณากรเป็นคนทำ	กรกชไม่ได้เป็นคนทำ
ชรินทร์ บอกคุณครูว่า : จันทนาเป็นคนทำ	กรกชเป็นคนทำ

จากข้อความทั้งหมด สรุปได้ว่าใครเป็นผู้ทำแจกันแตก

1. กรกช
2. ชนิษฐา
3. คุณากร
4. จันทนา
5. ชรินทร์



54) องค์ประกอบข้อใดต่อไปนี หากอยู่รวมกันแล้วสามารถทำให้เกิดการติดไฟได้

1. แก๊สโพรเพน แก๊สไนโตรเจน และพื้นผิวความร้อนสูง
2. ไม้ อากาศ และน้ำ
3. ไม้ แก๊สไนโตรเจน และเปลวไฟ
4. กระดาษ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และบุนหรี
5. ผุ่นผงแป้ง ออกซิเจน และไฟฟ้าสถิต

55) สัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นเครื่องหมายเตือนเรื่องอะไร

1. อันตรายจากรังสี
2. อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
3. อันตรายจากความเป็นพิษ
4. อันตรายจากการกัดกร่อน
5. อันตรายเนื่องจากเป็นที่อับอากาศ











56) สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ที่ถูกปล่อยทิ้ง หรือรั่วไหล ก่อให้เกิดผลอะไรมากที่สุด

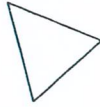
1. ทำให้เกิดความเป็นพิษอย่างรุนแรงกับพืช
2. ทำให้อุณหภูมิของโลกลดลง
3. ทำให้เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ
4. ปกคลุมชั้นบรรยากาศป้องกันมิให้แสงอุลตราไวโอเล็ต (UV) ผ่านมายังโลก
5. การทำลายโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere)



57) ช่องที่หายไปควรเป็นรูปใด

1.



2.



3.



4.



5.



58) ถ้าวงกลมทั้งสามมีรัศมีเท่ากับ 1 หน่วย และจุดตัดของวงกลมสองวง อยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่สามพอดี พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางหน่วย

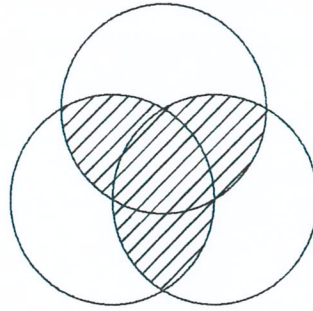
1. $\pi + \frac{\sqrt{3}}{2}$

2. $\pi - \frac{\sqrt{3}}{2}$

3. $\frac{3\pi}{2} - \sqrt{3}$

4. $2\pi - \frac{5\sqrt{3}}{2}$

5. $\frac{5\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{3}$



59) เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558 International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) รายงานยืนยันการค้นพบธาตุใหม่ 4 ตัว และตั้งชื่อใหม่เมื่อเดือนมิถุนายน 2559 ข้อใดต่อไปนี้มีใช้ธาตุใหม่ที่ค้นพบในครั้งนี้

1. Nihonium ใช้สัญลักษณ์ Nh เลขอะตอม 113
2. Moscovium ใช้สัญลักษณ์ Mc เลขอะตอม 115
3. Tennessine ใช้สัญลักษณ์ Ts เลขอะตอม 117
4. Oganesson ใช้สัญลักษณ์ Og เลขอะตอม 118
5. Unbinilium ใช้สัญลักษณ์ Ubn เลขอะตอม 120



60) ในการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊ส (Gas Welding) นิยมใช้เชื้อเพลิงใด

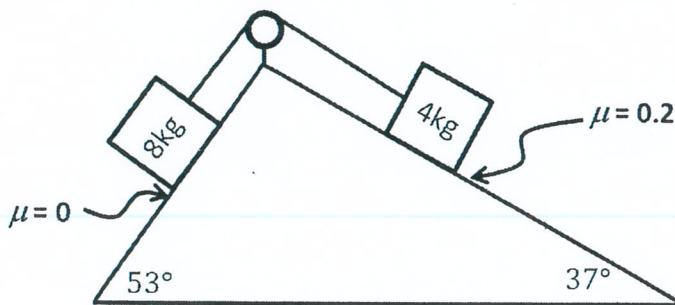
1. LPG
2. มีเทน
3. โพรเพน
4. ไฮโดรเจน
5. อะเซทิลีน



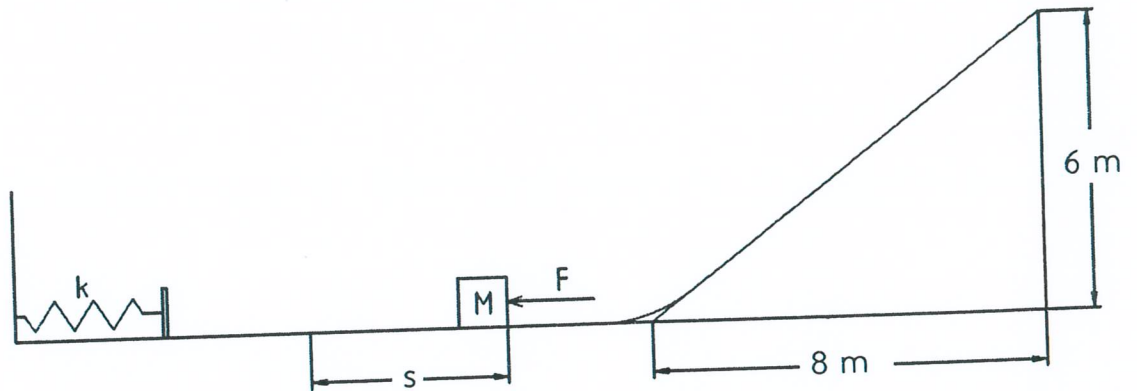
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ
(ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน

61) จักรยานคันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากจุดที่หยุดนิ่งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือด้วยความเร่งคงที่ 10 km/h^2 เป็นเวลา 3 h จากนั้นจึงเลี้ยวไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้โดยอัตราเร็วไม่เปลี่ยนแปลง และเคลื่อนที่ต่อไปในทิศตะวันออกเฉียงใต้ด้วยความหน่วงคงที่ 7.5 km/h^2 จนจักรยานหยุดนิ่งพอดี ระยะเวลากระจัดในการเคลื่อนที่ของจักรยานมีค่ากี่กิโลเมตร

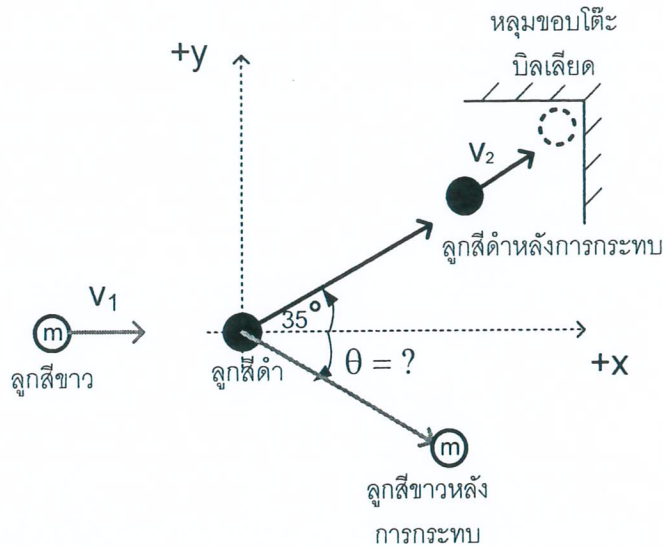
62) ระบบมวลวางอยู่บนพื้นเอียงอย่างหยุดนิ่งดังรูป เมื่อปล่อยให้มวลทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่ ความเร่งของมวล 8 kg มีค่ากี่ m/s^2



- 63) มวล $M = 2 \text{ kg}$ ถูกแรงคงที่ F กระทำ เป็นระยะ $s = 5 \text{ m}$ ไปทางซ้ายมือแล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ไปกระทบสปริงที่มีค่านิจ $k = 50 \text{ N/m}$ แล้วกระดอนออกมาทางขวามือ และเคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียง ซึ่งมีความยาวในแนวนอน 8 m และสูง 6 m ดังในรูป ถ้าพื้นทั้งหมดไม่มีแรงเสียดทาน จงหาว่าแรง F ต้องมีค่ากี่นิวตัน จึงจะทำให้มวล M มีความเร็วขณะที่หลุดจากจุดสูงสุดของพื้นเอียงเท่ากับ 5 m/s



- 64) ลูกบิลเลียดสีขาววิ่งจากซ้ายมาขวาด้วยความเร็ว v_1 กระทบลูกบิลเลียดสีดำวิ่งทำมุม 35° กับแกน x ไปลงหลุมที่มุมโต๊ะด้วยความเร็ว v_2 มุม θ คือมุมที่ลูกขาวจะวิ่งเทียบกับแกน x ภายหลังการกระทบ จงหาว่ามุม θ มีค่ากี่องศา กำหนดให้ลูกบิลเลียดทั้งสองมีมวลเท่ากับ m และการชนกันเป็นแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์



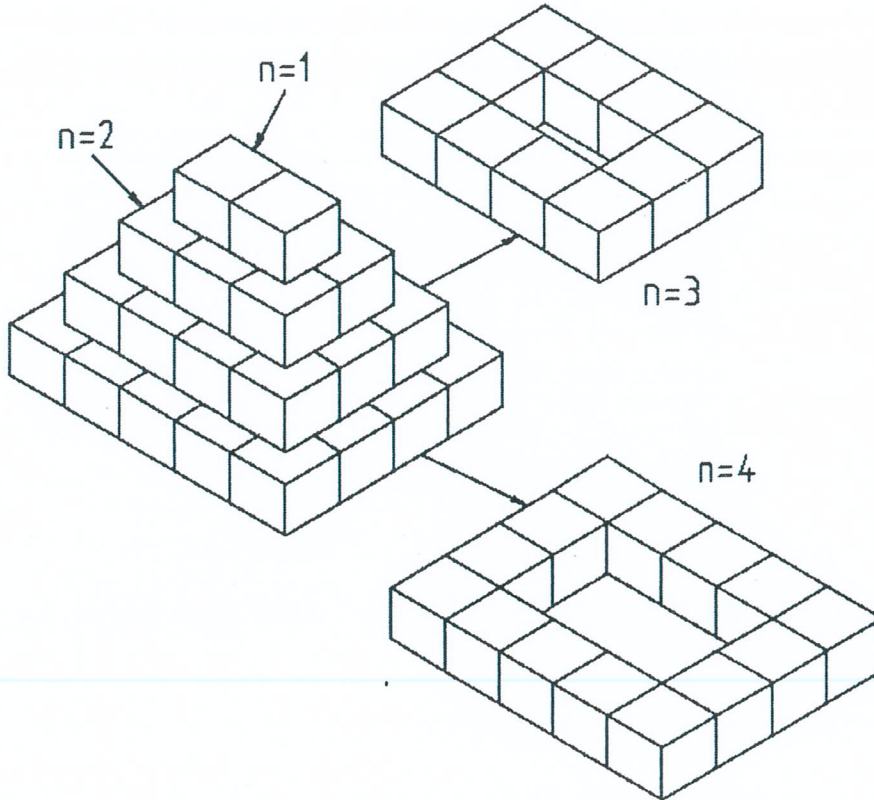
- 65) ถ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสร้างความต่างศักย์ที่มีหน่วยเป็นโวลต์ซึ่งแปรตามเวลาดังสมการ $v(t) = 220\sin(120\pi t)$ ต่อเข้ากับขดลวดปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับที่มีจำนวนรอบของขดลวดปฐมภูมิ 500 รอบ และขดลวดทุติยภูมิ 200 รอบ และมีตัวต้านทานขนาด 8 โอห์ม ต่อกับปลายทั้งสองของขดลวดทุติยภูมิ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานมีค่ากี่วัตต์



- 66) ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ $C = 4.2 \text{ J/g K}$
ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ $L_m = 333 \text{ kJ/kg}$
ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำ $L_v = 2256 \text{ kJ/kg}$
ต้องให้ความร้อนอย่างน้อยกี่กิโลจูลในการต้มน้ำ 2 ลิตร ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 30 องศาเซลเซียส
เพื่อให้น้ำกลายเป็นไอทั้งหมด
- 67) ถังบรรจุก๊าซออกซิเจน มวลโมเลกุล 32 ที่ อุณหภูมิ 300 K เมื่อก๊าซภายในถังมีความดัน 20 MPa ใช้เครื่องชั่งวัดน้ำหนักรวมของก๊าซและถังได้ 37 kg เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งก๊าซภายในถังมีความดันลดลงเหลือ 10 MPa และน้ำหนักรวมของก๊าซและถังเป็น 21 kg ปริมาตรของถังใบนี้เท่ากับกี่ลิตร
- 68) น้ำส้มสายชูประกอบด้วยกรดเพียงชนิดเดียว คือกรดแอสिटิก (CH_3COOH) หากไทเทรต น้ำส้มสายชูปริมาตร 100 cm^3 ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.1 mol/dm^3 พบว่าที่จุดสมมูลใช้ NaOH ไปทั้งหมด 20 cm^3
ถ้าค่าคงที่การแตกตัวของกรดแอสिटิก มีค่า 1.8×10^{-5}
pH เริ่มต้นของน้ำส้มสายชูนี้มีค่าเท่าใด



69) รูปทรงพีระมิดกลวง ดังรูป ทำจากอิฐจำนวน 32 ก้อน ก่อเรียงเป็นชั้นซ้อนกันสูง 4 ชั้น ถ้าต้องการก่อพีระมิดในลักษณะเดียวกันให้สูง 15 ชั้น จะต้องใช้อิฐกี่ก้อน



- 70) นักไต่เขายืนอยู่ที่จุด A มองสังเกตเห็นยอดเนินเขา D สามารถวัดเป็นมุมเงยได้ 30° จากแนวราบ เมื่อนักไต่เขาเดินไปยังตีนเขาที่จุด B เป็นระยะทางราบ $AB = 250$ m เขาหยุดมองไปยังยอดเนินเขา D อีกครั้ง คราวนี้วัดเป็นมุมเงยได้ 60° จากแนวราบ หากจุด A B C และ D นั้นอยู่ในระนาบตามแนวดิ่ง จงหาความสูงของยอดเนินเขา CD ว่ามีระยะกี่เมตร

