รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3)
สอบวันจันทร์ที่ 31 ตุลาคม 2559
เวลา 08.30 - 11.30 น.
ชื่อ..........................................นามสกุล..........................................เลขที่หนังสอบ..................................
สถานที่สอบ.........................................................ห้องสอบ......................................

กิจเตือน
1. ให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตามระเบียบ สน.ว.ด้วยแนวแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินการทครอบ พ.ศ. 2557 อย่างเคร่งครัด
2. ห้ามนำโทรศัพท์มือถือ หรือ อุปกรณ์เสียงสาร หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดเข้าห้องสอบโดยเด็ดขาด
3. ห้ามพกตัวอยู่ บนที่พัก หรือ เผยแพร่แบบทดสอบ หรือ กระดาษคำตอบโดยเด็ดขาด
4. หากผู้เข้าสอบฝ่าฝืนข้อปฏิบัติ สน. อาจดำเนินการ ดังนี้
   1. ให้ประกาศผลสอบในราชวิถีหน้า หรือ ทุกวิชา
   2. เจ้าหน้าที่จะทำการสังหารบผู้เข้าสอบ เพื่อดำเนินการทางวินัย
   3. เจ้าหน้าที่จะทำการสังหารบผู้เข้าสอบ ให้กับผู้รับผิดชอบบุคคลเล็ก
   4. ดำเนินคดีตามกฎหมายในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ระบบการทดสอบและ สน.

เอกสารนี้เป็นข้อมูลที่ใช้ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
การที่เข้าร่วมตัดปะแหนหรือเผยแพร่เอกสารเดิมถือว่าธุรกรรมตามกฎหมาย
ข้อกำหนด

ให้ผู้เข้าสอบใช้ค่าคงที่ หน่วย และประมาณการค่านิยมที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ในการทำคálตอบ เว้นแต่มีการแจ้งกำหนดในแต่ละข้อที่จะเป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

\[ g = 10 \text{ m/s}^2 \]

\[ R = 8.3 \text{ kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kmol} \cdot \text{K} \]

\[ P_{ATM} \text{ (ความดัน 1 บรรยากาศ)} = 101 \text{ kPa} \]

\[ K \text{ ค่าคงที่ความถี่ของสุลเฟอร์} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2 \]

\[ \pi = \frac{22}{7} \]

\[ \sqrt{2} = 1.414 \]

\[ \sqrt{3} = 1.732 \]

\[ \sqrt{5} = 2.236 \]

\[ \log 2 = 0.301 \]

\[ \log 3 = 0.477 \]

\[ \sin 37^\circ = \frac{3}{5} \]

มวลอะตอมของ C = 12

มวลอะตอมของ Cl = 35.5

มวลอะตอมของ H = 1

มวลอะตอมของ Na = 23

มวลอะตอมของ O = 16

การแปลงค่าอุณหภูมิ: เคลวิน = องศาเซลเซียส + 273
ต้องที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวน 60 ข้อ
(ข้อ 1 - 60) ข้อละ 4 คะแนน

1) กำหนดให้มวลแต่ละก้อนมีขนาด 5 kg แขวนตัวยึดกับดังรูป จงหาขนาดของแรงในขึ้น BC ซึ่งอยู่ในแนวอน

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

2) จงคำนวณขนาดของแรงลักษณะซึ่งเป็นผลรวมของแรงทั้งสองที่แสดงในรูป

1. 10.00 kN
2. 9.16 kN
3. 8.21 kN
4. 8.00 kN
5. 7.25 kN
3) ซ่อมตู้หินด้วยความเร็ว 20 m/s ทำมุมเท่ากับแนวนอน กันแนวนอน จากหน้าผาที่มีความสูง 45 m ถ้าหินจะตกกระทบพื้นด้วยความเร็วเท่าใด

\[
v = 20 \text{ m/s}
\]

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 ถูกยึดอยู่ด้วยแหละขึ้นยาว L ลูกปัด A สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวตั้งเท่านั้น ลูกปัด B สามารถเคลื่อนที่ตามรางแนวราบเท่านั้น หากลูกปัด A ถูกจับเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว $v = 10 \text{ m/s}$ จงหาความเร็วของลูกปัด B ที่ด้านเหนือมุม 60° ดังรูป

![Diagram of two balls connected by a string moving on a vertical rail and a horizontal rail.](attachment:diagram.png)

$v_A = 10 \text{ m/s}$

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) เต็มมวล 40 kg นั่งอยู่บนชั้นขาตีทึกขาดวันตั้งอยู่ยาว 3.00 m ขนานกับ 2 เส้น หากชั้นขาตึกเกินขึ้นไปได้จุดต่ำสุด วัดความตึงใบเหลื่อมิ่งที่และเลื่อนมีค่า 350 N ที่จุดต่ำสุดความเร็วของเด็กนี้ค่าเท่าใด หากไม่คิดมวลของโอเข้าชั้นขา
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) แห่งไม่มวล M ความยาว L ถูกยึดกับจุดที่นุ่มนุ่ม ถ้าที่ปราสาทแรงเรียบค่า ขณะเดินแห่งไม่ยุ่ยในแนวราบ และมีเครื่องจักรแบบแห่งไม่ยุ่ยจุดที่ระบาย X จากปลาย ถ้าจุดที่ระบาย X ที่ทำให้ความเร่งของเครื่องจักร ทำกันกับความเร็วชั่งแต่ละของจุดบนแห่งไม่ยุ่ยเริญบางอยู่ เมื่อแห่งไม่ยุ่ยและเครื่องจักรต่ำสุด
(กำหนดให้มีมุมตัวของความเรื่อง I ของแห่งไม่ยุ่ยจุด ถ้ามีค่า I = \frac{1}{3}ML^2)

1. \frac{4}{5} L
2. \frac{2}{3} L
3. \frac{1}{3} L
4. \frac{3}{4} L
5. \frac{1}{2} L
7) ลูกบอลวิ่งด้วยความเร็วตัวเส้นที่ V จากจุด A ตามเราที่ไม่มีแรงเสียดทานผ่านจุด B C D และ E ตามรูป กราฟในข้อใดแสดงค่าของพลังงานจุดละของลูกบอลในการเคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้อง
8) รถยนต์มี 1 ตันวิ่งด้วยความเร็ว 62 km/h เข้าชนด้านหลังของรถบรรทุกมวล 20 ตัน ที่วิ่งไปในทิศเดียวกันด้วยความเร็ว 20 km/h เมื่อพุ่งเข้าชนแล้วเครื่องยนต์ของรถทั้งสองตัน รถยนต์ติดไปกับรถบรรทุกและไหลไปด้วยขนาดความหน่วงคงที่เป็นระยะทาง 4 km จึงหยุดนิ่ง จงหาขนาดของความหน่วงว่าง

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) หาที่ผ่านพลาสติกที่ขัดด้วยถ่านก้าว

ควำมใจถูกที่แน่นด้วยเส้นแท่นในแนวตั้ง
แล้วพบถูกที่แน่นบนผ่านพลาสติกผ่าปุช
ข้อใดถูกต้อง

1. ผ่านพลาสติกส่งแรงเหล็กและแรงตึงดุดค่อยๆรุนรันถูกที่
2. ผ่านพลาสติกเป็นชนิดเดียวกับประจุสถูกลูกฟูกบางกิ่นกลับผ่านพลาสติก
3. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบติดต่อกัน
4. เกิดจากนักจากเหล็กเหนียวถูกพิษว่าถูกที่ผ่านพลาสติก
5. จำนวนประจุทั้งหมดของระบบที่มัน
10) ประจุทุกตัวมีขนาด $Q$ วางระยะห่าง $R$ เท่ากันตั้งรูป จงหาขนาดของแรงดึงที่กระทำต่อประจุ $A$

![Diagram](image)

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 โวลต์ 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) ลาดที่ทำจากวัสดุเงื่อนซึ่งมีอิสระความดันทานไฟฟ้า $1.6 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ ขนาดเล็ก
ผ่านศูนย์กลาง 2.5 mm กว้าง 10 m ถ้าจะใช้อิสระที่ทำจากวัสดุคูกอนสแตนเลสที่มีอิสระความดันทานไฟฟ้า $4.8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ เล่นผ่านศูนย์กลาง 5.0 mm จะต้องใช้ความขยายทำอะไรจึงจะมีอิสระความดันทานที่กับฉนวนโลหะเงิน
1. 0.667 m
2. 1.333 m
3. 2.500 m
4. 3.333 m
5. 5.000 m

13) โรงงานแห้งนี้ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับมีอิสระความดังคีก 220 V มีกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า 550 kW และสามารถปรับระดับได้ระดับบนก้าว (Power Factor) รวม 0.75 เมื่อใช้พันธุ์ประจุยปรับระดับเครื่องประกอบก้าวต่ำรวมให้เพิ่มเป็น 0.9 การใช้กระแสไฟฟ้าของ
โรงงานแห้งนี้จะต้องไปเท่าไร
1. 555 A
2. 833 A
3. 1,100 A
4. 2,777 A
5. 3,333 A
14) วัดอุณหภูมิของผิวหน้าทะเลสาบในระยะต่าง ๆ จากจุดโฟกัส ตั้งรูป ซ้อนโดยส่งผลให้เกิดภาพเสมือนผ่านหน้าเลนส์ที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

✨
15) ไหล่ขวางหนึ่งวิ่งอยู่บนรางซึ่งขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 20 m/s ในขณะเดียวกัน รถยนต์คันหนึ่งวิ่งตามหลังขับขี่รถไฟตามที่ทางเดียวกันด้วยความเร็ว 40 m/s เมื่อรถยนต์วิ่งแซงห่างกันความเร็วฝ่ายตรงข้ามได้ คณิตศาสตร์ได้เกิดความที่สูงสุดที่มีความถี่ 510 Hz ออกมา หากกำหนดให้ความเร็วของคลื่นเสียงในบรรยากาศค่า 343 m/s ผู้โดยสารบนขั้นรถไฟจะได้ยินเสียงตรงข้ามที่ความถี่เท่าใด

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

16) ข้อใดคือความถี่มาตรฐานของคลื่นไมโครเวฟที่ใช้ในเครื่องเรือน

1. 1.00 MHz
2. 100.00 MHz
3. 2.45 GHz
4. 430.00 THz
5. 770.00 THz
17) ข้อใดมิใช่การใช้ประโยชน์จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
   1. อัปทูปช์เว็บผ่านระบบ WiFi
   2. ตรวจสอบภาพbrakkในครรภ์ด้วย Ultrasound
   3. การดูอาการด้วยไมโครเวฟ
   4. ถ่ายภาพสมองด้วยเทคนิค Magnetic Resonance Imaging
   5. ฆ่าเชื้อโรคด้วยการฉาย UV

18) ข้อใดมิใช่หน่วยของพลังงาน
   1. Barrel of Oil Equivalent
   2. Watt
   3. Calorie
   4. BTU
   5. eV
19) การตั้งแนวีในภา โดยใช้คาดกิ่ง มีรูปแบบการคำนวณความร้อนจากคาดกิ่งไปสู่น้ำ ด้วยวิธีใด
   1. การพักความร้อนเพียงอย่างเดียว
   2. การน้ำความร้อนเพียงอย่างเดียว
   3. การพักความร้อน และการแพร่สีความร้อนเท่านั้น
   4. การน้ำความร้อน และการพักความร้อนเท่านั้น
   5. การน้ำความร้อน การพักความร้อน และการแพร่สีความร้อน

20) หากคิดของการลบขั้นที่อุณหภูมิ 250 °C แต่ปุ่มปรับอุณหภูมิที่ต่ำอนุมิติหน่วยเป็น °F จะต้องคัด
อุณหภูมิไปที่ใด
   1. 70 °F
   2. 218 °F
   3. 482 °F
   4. 523 °F
   5. 790 °F
21) จากกรูป กำหนดให้ของไหล A ลอยอยู่บนน้ำตั้งกรูป ระดับความสูงน้ำมีหน่วยเป็น cm จงหาความหน้าน้ำแนบของของไหล A

1. $820 \text{ kg/m}^3$
2. $910 \text{ kg/m}^3$
3. $990 \text{ kg/m}^3$
4. $1,010 \text{ kg/m}^3$
5. $1,098 \text{ kg/m}^3$
22) แท่งคอนกรีตฐานกว้างที่มีปากตัดยาวต่างรูป วางกันน้ำซึ่งมีระดับความสูงของน้ำ 4 เมตร
ด้านแท่งคอนกรีตมีหน้ากว้างเท่ากับ 1 เมตร แรงกระทำของน้ำบนผิวด้าน AB ของแท่งคอนกรีต
ในแนวนอน และแนวตั้งมีค่าเท่าไร

![Diagram](image)

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

23) ข้อใดต่อไปนี้ถูก

1. ทำไม่เสร็จเรียบร้อย ไม่จะไม่มีแรงจูงตัว
2. เรียงลำบากใช้วิธีการปล่อยบันไดขึ้นภายในด้านหน้าเรื่อยไปด้านข้าง
3. น้ำเขื่อนลงบนบันไดขวาง เมื่อน้ำเขื่อนลงแล้วระดับน้ำในถังจะคงเดิม
4. น้ำเขื่อนบนพื้นที่ช่วงโลกและลายจะหายให้ระดับน้ำในถังแตกเดิม
5. บอกสูที่บรรจุตัวยังเก็บน้ำที่ความถี่ต้นดิ่งที่จะยอดสูงถึงระดับความสูงหนึ่งเท่านั้น

ไม่สามารถหลุดออกไปจากชั้นบรรจุภัณฑ์ได้
24) จึงให้น้ำ เป็นแมลงชนิดหนึ่งซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำได้โดยใช้กลุ่มสมบัติของของเหลว
1. ความดัน
2. ความหนืด
3. แรงลอยตัว
4. ความหนาแน่น
5. ความตึงผิว

25) น้ำไหลในรูปแบบอีที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างคงที่ เมื่อผ่านสิ่งกีดขวางทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นจาก 20 cm เป็น 30 cm ถ้าความเร็วก่อนสิ่งกีดขวาง V1 เท่ากับ 6 m/s ความเร็ว V2 จะเท่ากับเท่าไร

1. 2 m/s
2. 3 m/s
3. 4 m/s
4. 8 m/s
5. 9 m/s
26) ปิกเครื่องจักรบินด้วยความเร็วประทุศค่าหนึ่ง ทำให้อากาศไหลได้ปีกด้วยความเร็ว 18 m/s และบนปีกด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าปิกเครื่องจักรมีพื้นที่วัตถุ 18 m² และสมมุติว่าไม่มีการสูญเสียพลังงานจากการประทุศของปีกกับอากาศแล้ว ปิกนี้จะมีแรงยกเท่าใด ถ้าหนืดให้ความหนาแน่นอากาศในความสูงที่ปิกอยู่เป็น 1 kg/m³

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

27) น้ำมันพลาสติก (C₁₀H₂₀) 10 g ระดับความดันเป็นไปตามตรีบินตั้งปริมาตร 10 m³ อุณหภูมิ 47 °C ความตัน 100 kPa สมมุติว่าไม่มีการผันแผลอากาศจากกันออกเกิดขึ้นในห้อง ความเข้มข้นของน้ำมันพลาสติกในห้องนี้คิดเป็นมากกว่าลงส่วน (ppm)

1. 0.0002 ppm
2. 0.2075 ppm
3. 30.48 ppm
4. 207.50 ppm
5. 2075.00 ppm
28) สารใดต่อไปนี้เป็นสารประกอบไอออเนน์
   1. ไฮดรอล
   2. น้ำตาลหราย
   3. เอทานอล
   4. ก๊าซเมธิส
   5. เหล็กเหลือง

29) สาร M เป็นสารประกอบไอโอดเครบอน เมื่อทำปฏิกิริยาถังสารละลายไอโอมี ได้ผลสูตรการ
   \[ M + Br_2 \rightarrow C_4H_9Br + HBr \]
   ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   1. M เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆ ด้วย
   2. M เป็นสารประกอบอัลโคฮอล์
   3. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น คือ ปฏิกิริยาการแทนโม
   4. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น คือ ปฏิกิริยาการเด็ม
   5. M คือ ปิวฟิน
30) ที่สมการรวมสาร A, B, C และ D มีปริมาณ 10, 20, 40 และ 10 mol ตามลำดับ ถ้ามีปริมาตรเป็น 5 dm$^3$ จะหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาขั้นกลับของปฏิกิริยาดังนี้

$$A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + D(g)$$

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

31) หากนำแอนโอมีเนียมใส่ลงในน้ำที่มีสารละลายกรดซัลเฟอริกเข้มข้น 1.0 Molar จงคำนวณค่าของสมดุลของปฏิกิริยาระหว่างแอนโอมีเนียมกับสารละลายกรดนี้ โดยค่าเยื่อฟ้าวัดขับมาตรฐานเป็นดังนี้

$$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g) \quad E^0 = 0.00 \text{ V}$$
$$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s) \quad E^0 = -1.68 \text{ V}$$

1. -3.36 V
2. -1.68 V
3. 0.00 V
4. 1.68 V
5. 3.36 V
32) ถังผสมสารที่มีการให้ความร้อนโดยใช้อเนกประสงค์ห้องที่อยู่ด้านล่างของถัง สารที่ป้อนเข้าถังมีความเข้มข้น และอัตราการไหลโดยปริมาตรต้นรูป เมื่อดำเนินการระบบนี้เป็นระยะเวลานาน จนความเข้มข้น และอัตราการไหลไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา หากสมมุติให้ความหนาแน่นของสารที่ป้อนเข้าถัง สารที่ออกจากถัง และสารในถังมีค่าเท่ากัน และระดับความสูงของสารในถังคงที่ ความเข้มข้นของสารออกจากถังมีค่าเท่าใด

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) ต้องการเตรียมสารละลายกรดโมเลกุลละเม็ด 0.5 Molar ปริมาตร 1 dm$^3$ จากสารละลายกรดโมเลกุลละเม็ด 146 mg/L จะต้องใช้สารละลายเริ่มต้นปริมาตรถึง cm$^3$

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

34) ผักแครอทเลือกหน้า 220 g อย่างสม่ำเสมอ จะเกิดการหาย หรือดูดพลังงานเท่าใด หากกำหนดให้พลังงานหุ้นละเลี่ยมีค่าต่อไปนี้

<table>
<thead>
<tr>
<th>พันธะ</th>
<th>พลังงานพันธะละเลี่ยม (kJ/mol)</th>
<th>พันธะ</th>
<th>พลังงานพันธะละเลี่ยม (kJ/mol)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>H-H</td>
<td>430</td>
<td>C=C</td>
<td>610</td>
</tr>
<tr>
<td>C-H</td>
<td>410</td>
<td>C≡C</td>
<td>840</td>
</tr>
<tr>
<td>C-C</td>
<td>350</td>
<td>O=O</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>H-O</td>
<td>460</td>
<td>C=O</td>
<td>800</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1. ตายพลังงาน 2,000 kJ
2. ตายพลังงาน 10,000 kJ
3. ดูดพลังงาน 10,000 kJ
4. ตายพลังงาน 74,800 kJ
5. ดูดพลังงาน 74,800 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) เกณฑ์ครอบหนึ่งทดลองให้นักกับเมลอนโดยระบบน้ำหนัก พนวั่นผลิตติดที่ได้ ($y$: หน่วยกิโลกรัมต่อต้น) มีความสม่ำเสมอถูกน้ำที่ให้ ($w$: หน่วยลิตรต่อขั้วต้น) ดังสมการ $y = 2 + 0.4w - w^2$ เกณฑ์ครอบให้นักด้วยอีกตามที่ได้ และจะได้ผลผลิตสูงสุดถ้ากิโลกรัมต่อต้น

1. ให้นัก 0.2 ลิตรต่อขั้วต้น และได้ผลผลิตสูงสุด 2.04 กิโลกรัมต่อต้น
2. ให้นัก 0.4 ลิตรต่อขั้วต้น และได้ผลผลิตสูงสุด 2.00 กิโลกรัมต่อต้น
3. ให้นัก 1 ลิตรต่อขั้วต้น และได้ผลผลิตสูงสุด 1.40 กิโลกรัมต่อต้น
4. ให้นัก 2 ลิตรต่อขั้วต้น และได้ผลผลิตสูงสุด 2.00 กิโลกรัมต่อต้น
5. ให้นัก 2.04 ลิตรต่อขั้วต้น และได้ผลผลิตสูงสุด 0.20 กิโลกรัมต่อต้น
37) จงหาค่าในตัวแหน่งที่สีขับลำดับต่อไปนี้ 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 จุดใดในช่วงใดต่อไปนี้อยู่บน \( L \)

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 $x_2$ ใน $A$
ถ้า $x_1 < x_2$ และ $f(x_1) < f(x_2)$ ซึ่งได้ต่อไปนี้ถูกต้อง

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
g. ข. เท่านั้น
c. ก. และ ข.
4. ข. และ ค.
5. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.

40) สำกุมมันตร์สั้นจะเกิดการสลาย (Decay) ไปตามสมการ $\text{Exponential Function } N = N_0 e^{-\lambda t}$
เมื่อ $N$ คือ น้ำหนักของสารกัมมันตร์สั้นที่เวลา $t$, $N_0$ คือ น้ำหนักของสารกัมมันตร์สั้น เมื่อเวลา $t=0$ และ $\lambda$ คือ ค่าคงที่ของการสลาย (Decay Constant) หากสารกัมมันตร์สั้น (n) มีค่าครึ่งชีวิต (Half-Life) 2 ปี แล้ว ค่าคงที่ของการสลาย $\lambda$ 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) กำหนดให้ข้อมูลผลการทดลองในห้องปฏิบัติการจำนวน 10 ครั้งมีค่าตั้งต่อไปนี้ 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) กำหนดวันและเดือนแทนด้วยดั่งในรูปแบบ DD/MM เมื่อ DD คือ วันที่ของเดือน และ MM คือ เดือนที่ของปี ความหมายจะเป็นวันหรือเดือนกีของเดือนหนึ่งจะมีเลข 1 อยู่ในกลุ่มดั่งเล่า ดังกล่าว ในปีที่มี 365 วัน เป็นเท่าไร

1. 1/10  
2. 93/365  
3. 123/365  
4. 151/365  
5. 223/365
44) ให้เวคเตอร์ $A$ มีค่าหักกับ $[4, 0, -1]$ และเวคเตอร์ $B$ มีค่าหักกับ $[-2, 1, 3]$ ตามลำดับ
หากเวคเตอร์ $C$ มีค่าหักกับเวคเตอร์ $A \times B$ จงหาค่าของเวคเตอร์ $C$

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) พื้นที่วงกลมมีความเท่ากับการหน่วย

1. 2.22 หน่วย$^2$
2. 3.33 หน่วย$^2$
3. 4.44 หน่วย$^2$
4. 6.66 หน่วย$^2$
5. 8.88 หน่วย$^2$
47) มีของ 6 ขั้น วางอยู่บนชั้นวางของต่าง ๆ กัน

โทรศัพท์ วางอยู่ขั้นบนเหนือ แท็บเล็ต 1 ขั้น
คอมพิวเตอร์ วางอยู่ขั้นล่างใต้ เตาไมโครเวฟ 1 ขั้น
เตาไมโครเวฟ วางอยู่ขั้นบนเหนือ โทรศัพท์ 1 ขั้น
แท็บเล็ต วางอยู่ชั้นเดียวกันกับ ล่าโพง
เครื่องซักผ้า วางอยู่ชั้นล่างสุด

ของรองอย่างใดต่อไปนี้วางอยู่บนชั้นเดียวกัน
1. โทรศัพท์ และคอมพิวเตอร์
2. เตาไมโครเวฟ และเครื่องซักผ้า
3. โทรศัพท์ และเครื่องซักผ้า
4. คอมพิวเตอร์ และเตาไมโครเวฟ
5. ล่าโพง และคอมพิวเตอร์
48) ข้อผิดนี้ไม่มีภาพวาดตามชื่อใด

1. [Image of a pattern]

2. [Image of a pattern]

3. [Image of a pattern]

4. [Image of a pattern]

5. [Image of a pattern]
49) ชิ้นงานในช่องใดสามารถประกอบเข้ากับชิ้นงานต่อไปนี้ได้พอดี
50) ชิ้นงานในข้อใดมีภาพวาดดังรูป

1.

2.

3.

4.

5.
51) ล้อได้มีภาพต่อไปนี้
52) ข้อใดไม่ใช่ข้อส่วนที่ใส่ล่างในกระดาษใบแนบตามคู่มือในการทำกาน
1. เพื่อทั่วทั่ว
2. ลายพักษ์
3. เพลาสุกเปรี้ยว
4. รกฟ้าว
5. บุชยง

53) ในพื้นที่เรียนคุณครูพบว่า มีนักเรียนคนหนึ่งทำแบบสิ้นต์แตก โดยมีนักเรียนที่ร้องเรียนว่าเป็น ผู้ที่ 5 คน และคุณครูทราบว่านักเรียน 5 คนนี้ จะพูดจริง 1 ประโยค และพูดเท็จ 1 ประโยค ถ้า

กรรช บอกคุณครูว่า: จรินทร์เป็นคนทำ ชนิทราไม่ได้เป็นคนทำ
ชนิทรา บอกคุณครูว่า: คุณกรณ์ไม่ได้เป็นคนทำ กรรชเป็นคนทำ
คุณกรณ์ บอกคุณครูว่า: ชนิทราเป็นคนทำ จรินทร์ไม่ได้เป็นคนทำ
จันทนา บอกคุณครูว่า: คุณกรณ์เป็นคนทำ กรรชไม่ได้เป็นคนทำ
จรินทร์ บอกคุณครูว่า: จันทน์นาเป็นคนทำ กรรชเป็นคนทำ

จากข้อความทั้งหมด สรุปได้ว่าใครเป็นผู้ทำแจ้งดังนี้
1. กรรช
2. ชนิทรา
3. คุณกรณ์
4. จันทนา
5. จรินทร์
54) องค์ประกอบเบื้องต้นต่อไปนี้ หากอยู่รวมกันแล้วสามารถทำให้เกิดการติดไฟได้
   1. แก๊สโพรฟิน แก๊สไนโตรเจน และฟอสเฟอรัส
   2. ไม้ อากาศ และน้ำ
   3. ไม้ แก๊สไนโตรเจน และปลาไหล
   4. กระดาษ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และบุหรี่
   5. ผ้าพลาสติก ออกซิเจน และไฟฟ้าสถิต

55) สัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นเครื่องหมายเตือนเรื่องของก็รังสี
   1. อันตรายจากกั้นถึง
   2. อันตรายต่อสิ่งแววคลื่น
   3. อันตรายจากความเป็นเพลิง
   4. อันตรายจากวิธีการปั่น
   5. อันตรายเนื่องจากเป็นที่อับอากาศ

56) สารคลอโรฟิลโลออร์ифอร์ม (CFC) ที่ถูกปล่อยทิ้ง หรือรั่วไหล ทำให้เกิดผลกระทบมากมายที่สุด
   1. ทำให้เกิดความเป็นพิษอย่างรุนแรงกับพืช
   2. ทำให้สูญเสียของโลกต่าง
   3. ทำให้เกิดปรากฏการณ์อื่นๆ
   4. ปิดคลุมชั้นบรรยากาศกั้นมิให้แสงลูกระดับ(UV)ผ่านมาถึงโลก
   5. การทำลายโลหะในบรรยากาศชั้นบรรยากาศเพียงสิ่ง (Stratosphere)
57) ช่องที่หายไปควรเป็นรูปใด

1.  △
2.  △
3.  ○
4.  △
5.  △
58) ถ้าวงกลมทั้งสามมีรัศมีเท่ากับ 1 หน่วย และจุดตัดของวงกลมสองวงอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่สามพอดี พื้นที่ส่วนที่แรงเท่ากับที่ตารางหน่วย

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) รายงานอนามานการค้นพบธาตุใหม่ 4 ตัว และตั้งชื่อใหม่เมื่อดื่มนิยมนำมา 2559 ข้อใดต่อไปนี้ใช้ธาตุใหม่ที่ค้นพบในครั้งนี้

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. ไพรเทน
4. ไฮโดเจน
5. อะเซทิลีน
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 10 ข้อ
(ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน

61) จักรยานคันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากจุดที่หยุดนิ่งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือด้วยความเร็วคงที่ 10 km/h² เป็นเวลา 3 h จากนั้นเริ่มล่องไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้โดยอัตราเร็วไม่เปลี่ยนแปลง และเคลื่อนที่ต่อไปในทิศตะวันออกเฉียงใต้ด้วยความหน่วงคงที่ 7.5 km/h² จนจักรยานหยุดนิ่งพอดี ระยะเวลาการเคลื่อนที่ของจักรยานมีค่าเท่ากับ

62) ระบบมวลทางขึ้นผิวเรียบอย่างหนึ่งพื้นผิวมีค่าผจูป เมื่อปล่อยให้มวลทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่ความเร็วของมวล 8 kg มีค่าเท่า m/s²
63) มวล $M = 2 \text{ kg}$ ถูกแรงชี้ที่ $F$ กระทำเป็นระยะ $s = 5 \text{ m}$ ไปทางข้ามมือแล้วปล่อยให้ เคลื่อนที่ไปกระทบประสิทธิ์ที่มีค่าตั้ง $k = 50 \text{ N/m}$ แล้วกระดอนออกมากทางข้ามมือ และ เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเสี้ยง ซึ่งมีความยาวในแนวนอน 8 m และสูง 6 m ตั้งในรูป ถ้าพื้นทุ่งเดิมไม่มีแรงเสียดทาน จงหาว่าแรง $F$ ต้องมีค่าเท่าใดต้น จึงจะทำให้มวล $M$ มีความเร็วร้อยละหกสิบจากจุดฐานต้นของพื้นเสี้ยงเท่ากับ $5 \text{ m/s}$
64) ลูกปิงปองสิ่งซ้าวั่งจากข้างมาข้างด้วยความเร็ว \( v_1 \) กระทำลูกปิงปองสิ่งซ้าวั่งท่านมุม 35° กับแกน \( x \) โปรดหุ้นที่มุมใดตัวความเร็ว \( v_2 \) มุม \( \theta \) คือมุมที่ลูกชาวจะวิ่งเทียบกับแกน \( x \) ภาพหลังการกระทำ ในระหว่างมุม \( \theta \) มีค่ายกิจการค่า กำหนดให้ลูกปิงปองพิงสิ่งซ้าวั่งท่านมุม 5 องศา และการขนกันเป็นแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์

65) ถ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสร้างความต่างศักย์ที่มีหน่วยเป็นโวลต์ซึ่งแปรตามเวลา ดังสมการ \( V(t) = 220 \sin(120\pi t) \) ต่อเข้ากับขั้นตอน.Playerนำเสนอไฟฟ้ากระแสสลับที่มีจุดเริ่มต้นของขั้นตอน 500 รอบ และขั้นตอนทุติยภูมิ 200 รอบ และมีตัวแปรต้นทอนขับ \( 8 \) รอบ ต่อเข้ากับปลายที่สองของขั้นตอนทุติยภูมิ กำหนดไฟฟ้ากระแสที่เกิดขึ้นที่ตัวแปรต้นทอนมีค่าเท่ากันต่อ
66) ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ $C = 4.2 \text{ J/g K}$
ความร้อนจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ $L_m = 333 \text{ kJ/kg}$
ความร้อนจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำ $L_v = 2256 \text{ kJ/kg}$
ต้องให้ความร้อนอย่างน้อยถึงกิโลกรัมในการต้มน้ำ 2 ลิตร ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 30 องศาเซลเซียส เพื่อทำให้น้ำกลายเป็นไอที่หนึ่งหมัด

67) ถังบรรจุแก๊สออกซิเจน มีความถูก 32 ที่ อุณหภูมิ 300 K เมื่อก๊าซภายในถังมีความดัน 20 MPa ใช้เครื่องจักรน้ำหนักรวบรวมของก๊าซและถังได้ 37 kg เมื่อใช้งานในระยะหนึ่งก๊าซภายในถังมีความดันลดลงเหลือ 10 MPa และน้ำหนักรวบรวมของก๊าสและถังเป็น 21 kg ปริมาตรของถังในหนึ่งกิโลกรัต

68) นำสิ่งมาระบุประกอบด้วยกรดเพียงชนิดเดียว คือกรดอะซิดิก (CH$_2$COOH) หากไทรใน
นำสิ่งมาระบุปริมาตร 100 cm$^3$ ต่อมาระดับอากาศโต้มิตรกรดอิซิเดิม (NaOH) เข้มข้น 0.1
mol/dm$^3$ พบว่าที่จุดละลายใช้ NaOH ไปจุดหมด 20 cm$^3$
ถ้าค่าคงที่การแตกตัวของกรดอะซิดิก มีค่า $1.8 \times 10^5$
pH เริ่มต้นของน้ำสิ่งมาระบุมีค่าเท่าใด
69) รูปทรงพีระมิดกลวง ดังรูป ทำจากอิฐจำนวน 32 ก้อน ถ้าเรียงเป็นขั้นขั้นกันสูง 4 ขั้น
ถ้าต้องการก่อพีระมิดในลักษณะเดียวกันให้สูง 15 ขั้น จะต้องใช้อิฐกี่ก้อน
70) นักสำรวจขาเข้านอยู่ที่จุด A มีหิมะ ก่อให้เกิดปัจจัยอัดแน่นเขา D สามารถวัดเป็นมุมเกินได้ 30° จากแนวราบ เมื่อนักสำรวจขาเดินไปถึงที่จุด B เป็นระยะทางจาก AB = 250 m เขาจะมองไปยังยอดเขา D ปรากฏ ควรนักสำรวจเป็นมุมเกินได้ 60° จากแนวราบ หากจุด A B C และ D นั่นอยู่ในแนวราบตามแนวตั้ง จงหาความสูงของยอดเขา CD ว่ามีระยะเท่าใด