

ข้อกำหนด

ให้นักเรียนใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

g	ค่าความโน้มถ่วงโลก	= 10 m/s ²
R	ค่าคงที่สากลของก๊าซ	= 8.3 kPa·m ³ / (kmol·K)
P _{ATM}	(ความดัน 1 บรรยากาศ)	= 101 kPa
K	ค่าคงที่ตามกฎของคูโลมบ์	= 9 × 10 ⁹ N·m ² /C ²
	ความเร็วแสง	= 3 × 10 ⁸ m/s

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

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

$$\sqrt{5} = 2.236$$

$$\log 2 = 0.301$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\ln 2 = 0.693$$

มวลอะตอมของ H = 1

มวลอะตอมของ C = 12 ๑.4 ๑.5
14

มวลอะตอมของ O = 16

มวลอะตอมของ Na = 23

มวลอะตอมของ S = 32

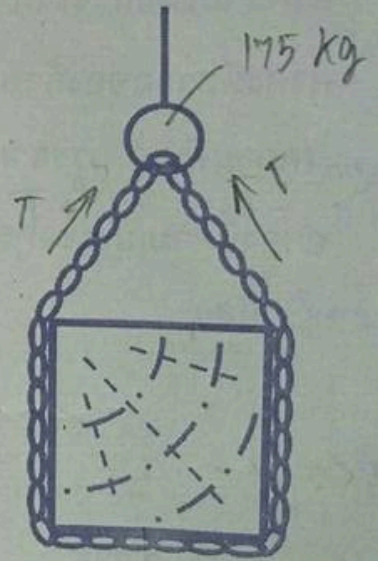
มวลอะตอมของ Ca = 40

การแปลงค่าอุณหภูมิ : K = °C + 273

(ข้อ 1 - 60) ข้อละ 4 คะแนน

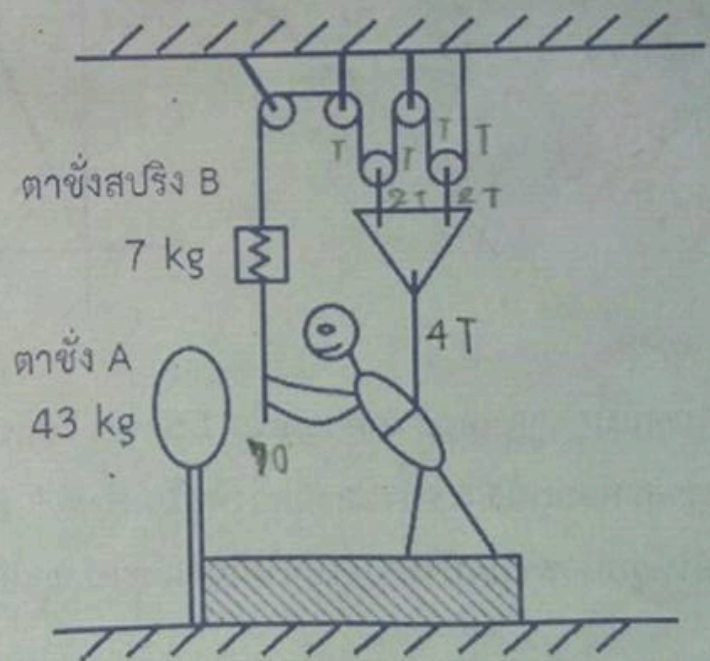
- 1) ห่วงโซ่มีความยาวทั้งหมด 1.25 เมตร ถูกนำไปคล้องกับแท่งไม้ ซึ่งมีหน้าตัดขนาด $25 \times 25 \text{ cm}^2$ ดังแสดงในรูป หากนำเอาแท่งไม้พร้อมโซ่ไปคล้องกับตะขอ จงคำนวณหาขนาดของแรงดึงในห่วงโซ่ หากกำหนดให้แท่งไม้มีมวลเท่ากับ 175 กิโลกรัม

1. 900 N
2. 950 N
3. 990 N
4. 1,000 N
5. 1,010 N



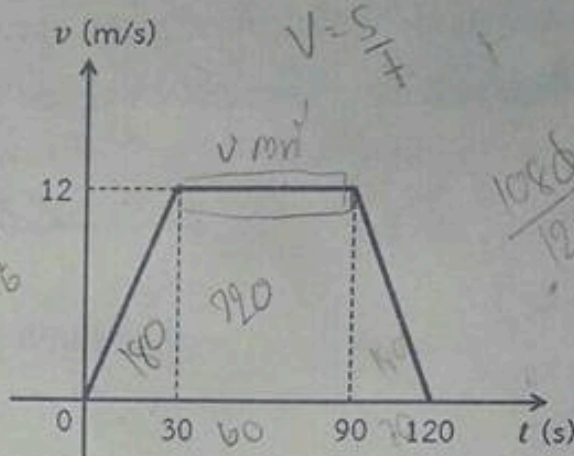
2) ชายคนหนึ่งต้องการที่จะทราบน้ำหนักของตนเองโดยใช้ตาชั่ง A ซึ่งสามารถใช้ชั่งน้ำหนักวัตถุที่มีน้ำหนักสูงสุดได้เพียง 50 kg กับตาชั่งสปริง B ซึ่งสามารถใช้วัดแรงดึงสูงสุดได้แค่ 8 kg ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้เขาจึงอาศัยระบบรอก และเชือกดังที่แสดงในรูปเข้าช่วย หากตาชั่ง A และตาชั่งสปริง B อ่านค่าน้ำหนักได้ 43 kg และ 7 kg ตามลำดับ จงคำนวณหาน้ำหนักตัวของชายผู้นี้

1. 50 kg
2. 58 kg
3. 71 kg
4. 78 kg
5. 85 kg



3) ความเร็วของขบวนรถไฟเมื่อเริ่มออกวิ่งจากสถานี ก. ไปจนหยุดที่สถานี ข. สามารถแสดงได้ดังกราฟ v-t (ความเร็ว-เวลา) ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถไฟที่วิ่งระหว่างสถานี ก. ถึง สถานี ข.

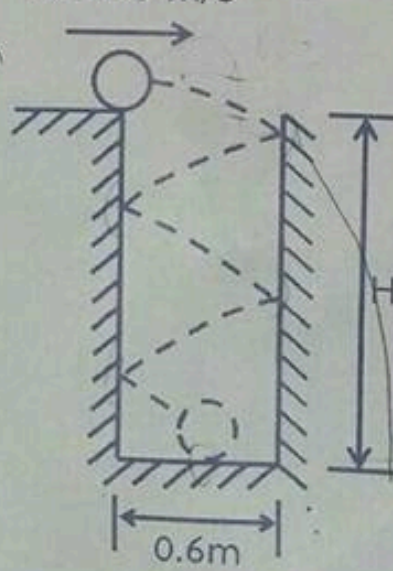
1. 8 m/s
2. 9 m/s
3. 10 m/s
4. 11 m/s
5. 12 m/s



4) ชายคนหนึ่งเตะลูกบอลด้วยความเร็ว 1.5 m/s ในแนวราบลงไปในหลุมกว้าง 0.6 m พบว่าเกิดการสะท้อนผนัง 4 ครั้งและตกถึงพื้นในครั้งที่ 5 ข้อใดคือความลึกของหลุมที่เป็นไปได้ สมมติให้ลูกบอลชนผนังหลุมแบบไม่ไกลและไม่สูญเสียพลังงาน

1. 4.8 m
2. 8.0 m
3. 12.4 m
4. 16.8 m
5. 23.2 m

$v = 1.5 \text{ m/s}$
 $s_x = 0.675 \text{ m}$



Handwritten calculations for problem 4:

$$v_x = \frac{s_x}{t}$$

$$s_x = v_x t$$

$$s_x = 1.5 t \text{ m}$$

$$t = \frac{s_x}{1.5} = \sqrt{\frac{s_y}{5}}$$

$$\frac{s_x^2}{2.25} = \frac{s_y}{5}$$

$$s_x^2 = 0.45 s_y$$

$$16.8 = 5 t^2$$

$$3.36 = t^2$$

$$1.83 = t$$

Handwritten calculations for problem 4:

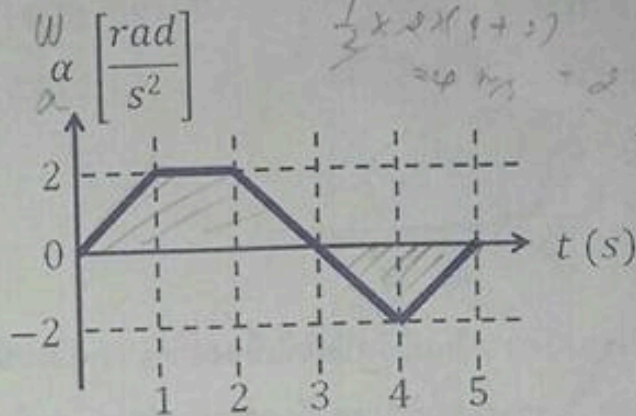
$$s = vt$$

$$= 1.5(1.83) = 2.75$$



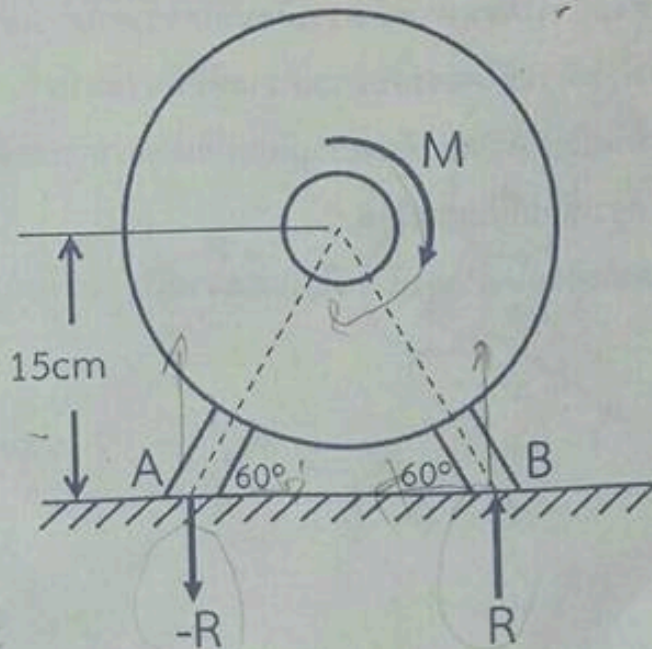
5) ไบพัดหมุนด้วยความเร็วต้น $300/\pi$ rpm และหมุนต่อเนื่องด้วยความเร่งเชิงมุมดังรูป จงหาความเร็วเชิงมุมสูงสุดของไบพัดภายในช่วง 5 วินาที

1. $300/\pi$ rpm
2. $360/\pi$ rpm
3. $390/\pi$ rpm
4. $420/\pi$ rpm
5. $450/\pi$ rpm



6) โมเมนต์ขนาด 45 N·m มีทิศตามเข็มนาฬิกากระทำต่อก้านเพลลาของมอเตอร์ไฟฟ้าดังแสดง ในรูป จงคำนวณหาขนาดของแรงปฏิกิริยา $-R$ และ R ซึ่งกระทำต่อที่รองรับ A และ B ในรูป ซึ่งจะทำให้โมเมนต์ลัพธ์ที่กระทำต่อมอเตอร์เป็นศูนย์

1. 140 N
2. 208 N
3. 260 N
4. 300 N
5. 520 N



$M = F \cdot d$

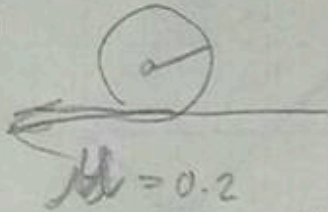
$45 = F \cdot 0.15 \sin 60^\circ$

$F = \frac{45}{0.15(\sqrt{3}/2)}$



7) ถนนราบที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน 0.2 จะต้องมีรัศมีความโค้งอย่างน้อยที่สุดเท่าใดเพื่อให้รถยนต์เข้าโค้งได้ด้วยความเร็วสูงสุด 90 km/h

1. 12.5 m
2. 25.0 m
3. 156.3 m
4. 312.5 m
5. 625.0 m



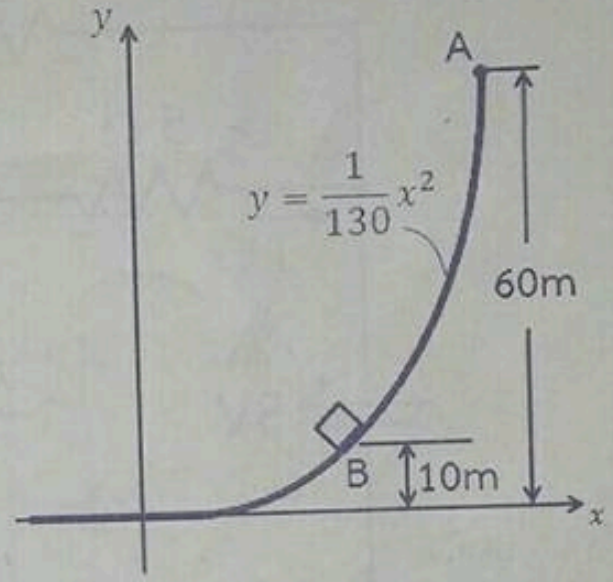
8) ถ้าวางโคจรของดาวเทียมมีรัศมีคงที่เนื่องจากแรงหนีศูนย์กลางจากการเคลื่อนที่ดาวเทียมสมดุลกับแรงดึงดูดของดาวเทียมกับโลก ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. ดาวเทียมที่มีวงโคจรใกล้โลกจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วมากกว่าดาวเทียมที่มีวงโคจรไกลออกไป
2. ดาวเทียมดวงหนึ่งจะสามารถวิ่งเข้าชนดาวเทียมอีกดวงที่อยู่วงโคจรเดียวกันโดยการเร่งความเร็วในแนวของวงโคจร
3. ที่รัศมีวงโคจรเท่ากัน ดาวเทียมที่โคจรรอบดาวเคราะห์ที่มีมวลน้อยจะเคลื่อนที่เร็วกว่าดาวเทียมที่โคจรรอบดาวเคราะห์ที่มีมวลมาก
4. ที่รัศมีวงโคจรเท่ากัน ดาวเทียมที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วรอบวงโคจรได้เร็วกว่าดาวเทียมที่มีมวลน้อย
5. ดาวเทียมโคจรรอบโลกเร็วกว่าความเร็วในการหมุนรอบตัวเองของโลกเสมอ

9) เครื่องเล่นในสวนสนุก ถูกปล่อยให้ไถลจากสภาวะหยุดนิ่งที่ตำแหน่ง A ไปตามทางลาดโค้ง พาราโบลาที่ไม่มีแรงเสียดทาน ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาความเร็วของเครื่องเล่น เมื่อเลื่อนไถลไปถึงตำแหน่งที่ B ว่ามีค่าเท่าใด

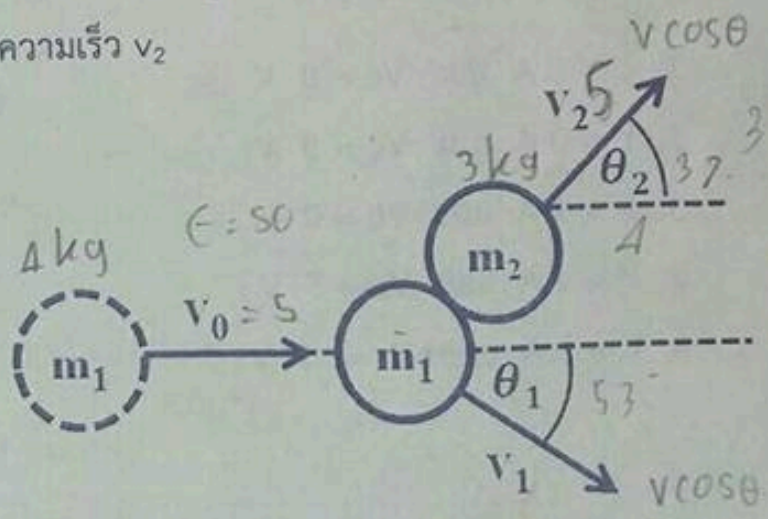
1. $10\sqrt{2}$ m/s
2. $10\sqrt{3}$ m/s
3. $10\sqrt{5}$ m/s
4. $10\sqrt{10}$ m/s
5. $20\sqrt{3}$ m/s

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$
 $\frac{1}{2}v^2 = gh$
 $v^2 = 2gh$
 $v^2 = 2(10)(50)$
 $v^2 = 1000$
 $v = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10}$



10) มวล m_1 วิ่งด้วยความเร็ว $v_0 = 5$ m/s เข้าชนมวล m_2 ทำให้ m_1 และ m_2 กระเด็นออกด้วยความเร็วและมุมดังรูป จงหาขนาดของความเร็ว v_2 กำหนดให้

$m_1 = 4$ kg	$\theta_1 = 37^\circ$
$m_2 = 3$ kg	$\theta_2 = 53^\circ$



$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$
 $(4)(5) = 4(v_1 \cos \theta_1) + 3(v_2 \cos \theta_2)$

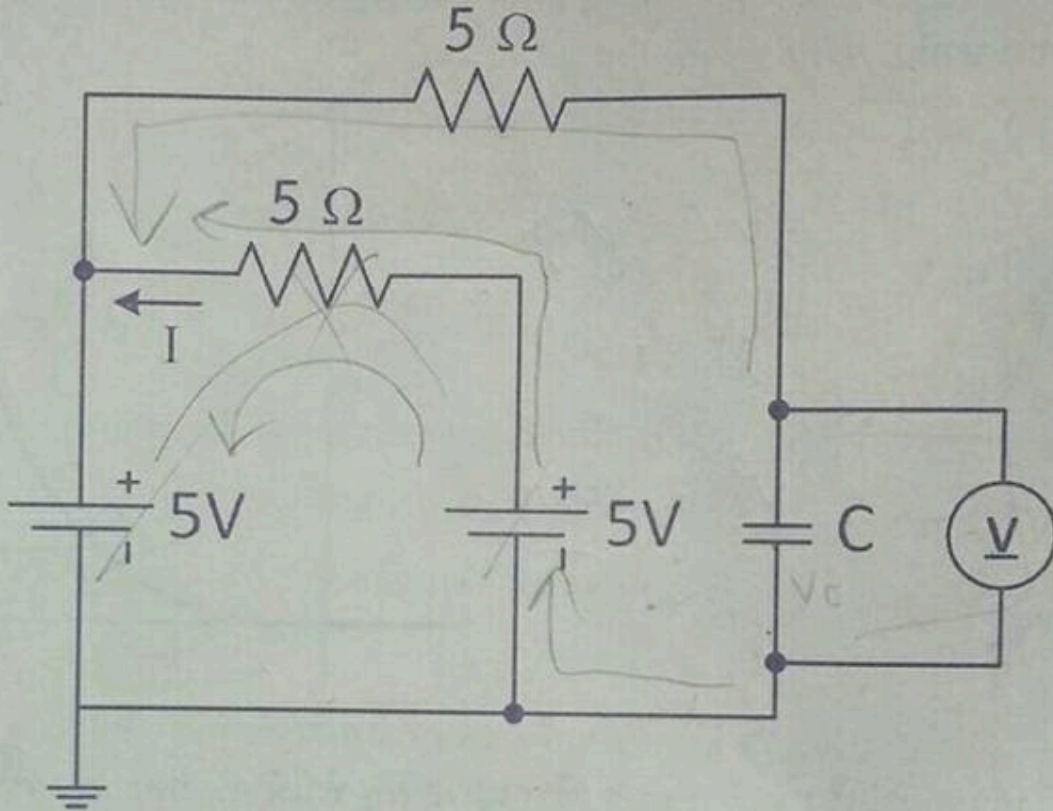
1. 3.0 m/s
2. 3.6 m/s
3. 4.0 m/s
4. 5.0 m/s
5. 5.3 m/s

$\frac{25 \times 5}{9} = \frac{17}{9} \sqrt{125}$
 $125 = 5^3$
 $\sqrt{125} = 5\sqrt{5}$

$\frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)V^2$
 $\frac{1}{2}(4)(25) = \frac{1}{2}(9)V^2$
 $100 = \frac{9}{2}V^2$
 $V^2 = \frac{200}{9}$
 $V = \frac{10\sqrt{2}}{3}$



11) ข้อใดถูกต้องที่สุด



1. $I = 0 \text{ A}$ และ $V_c = 0 \text{ V}$

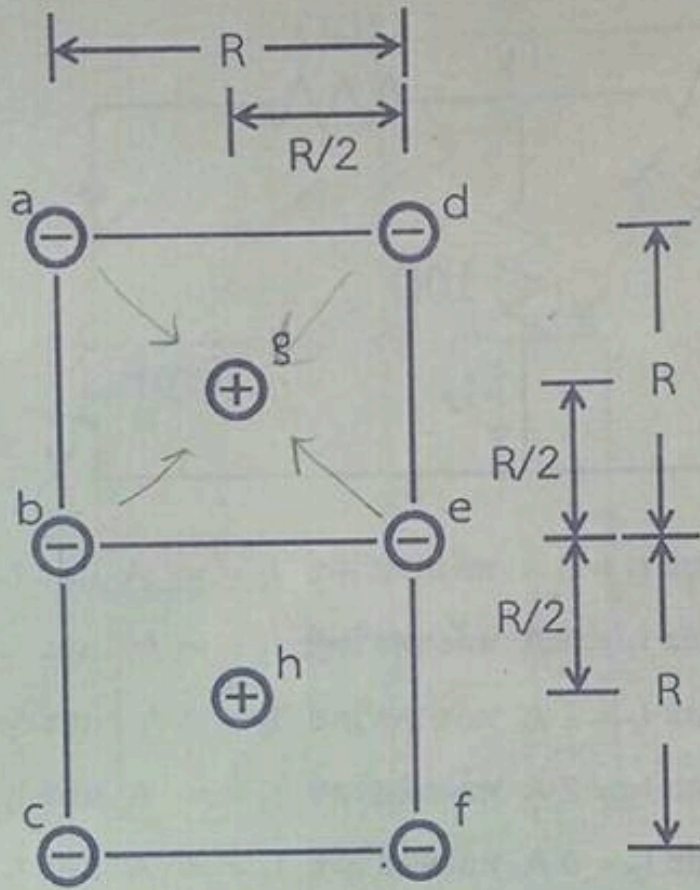
2. $I = 0 \text{ A}$ และ $V_c = 5 \text{ V}$

3. $I = 1 \text{ A}$ และ $V_c = 0 \text{ V}$

4. $I = 1 \text{ A}$ และ $V_c = 5 \text{ V}$

5. $I = 1 \text{ A}$ และ $V_c = -5 \text{ V}$

12) หากประจุทุกตำแหน่งมีขนาดประจุเท่ากันหมด และมีชนิดของประจุดังแสดงในรูป อยากรทราบว่าจะแรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ g จะมีทิศทางใด



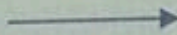
1.



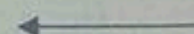
2.



3.

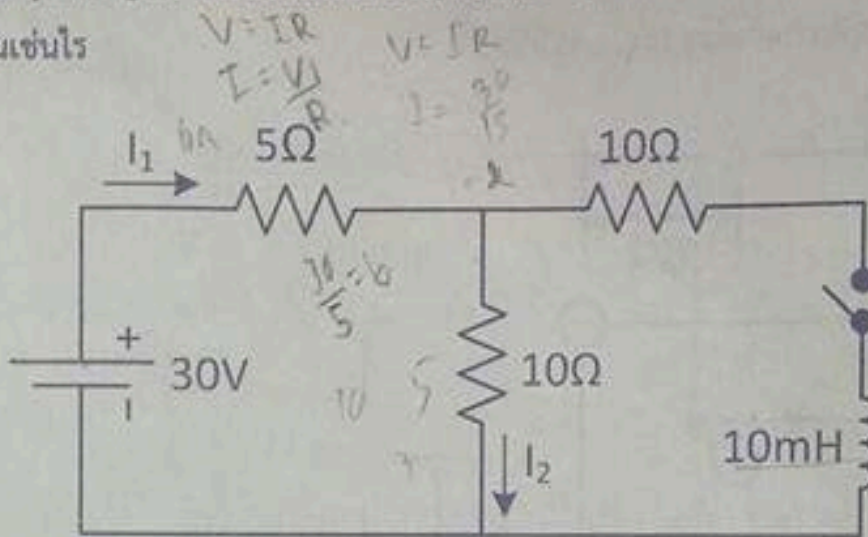


4.



5. แรงลัพธ์เป็นศูนย์

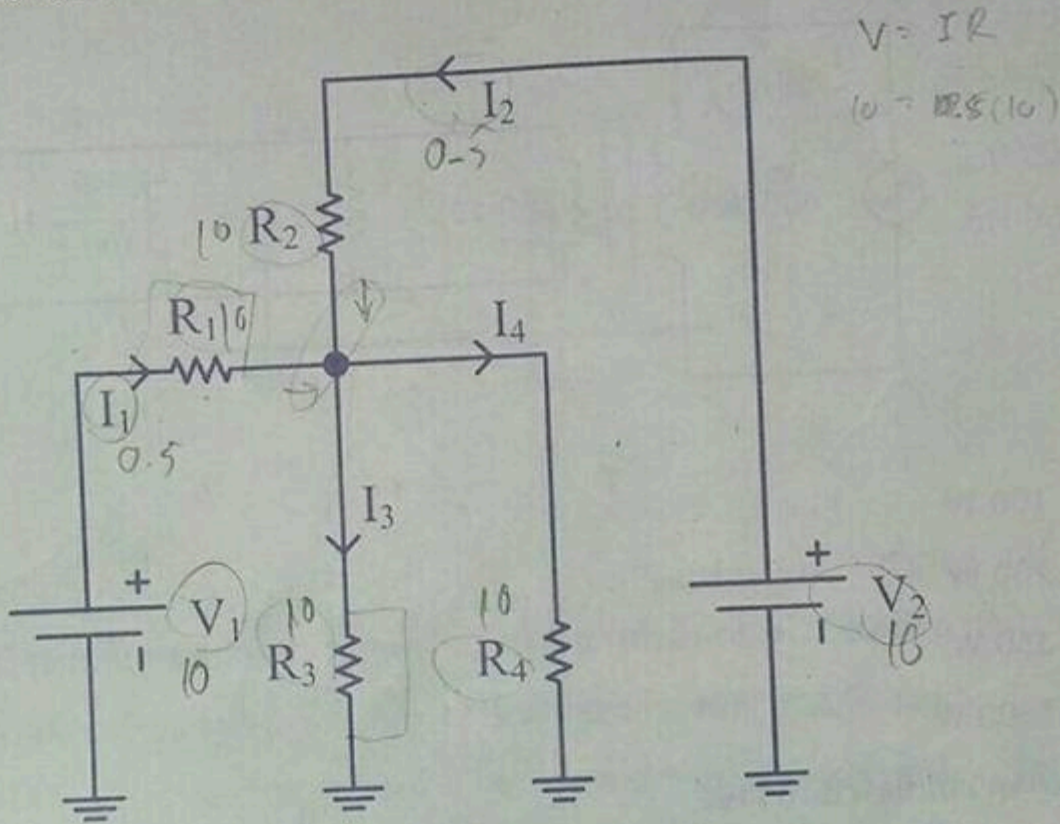
13) กระแส I_1 และ I_2 ก่อนและหลังกดสวิตช์ ต่อดวงจร (Closed Circuit) ไประยะเวลาหนึ่ง จะเป็นเช่นไร



1. ก่อนกดสวิตช์ $I_1 = 0 \text{ A}$ และ $I_2 = 0 \text{ A}$ หลังกดสวิตช์ $I_1 = \infty \text{ A}$ และ $I_2 = 0 \text{ A}$
2. ก่อนกดสวิตช์ $I_1 = 2 \text{ A}$ และ $I_2 = 2 \text{ A}$ หลังกดสวิตช์ $I_1 = \infty \text{ A}$ และ $I_2 = 2 \text{ A}$
3. ก่อนกดสวิตช์ $I_1 = 2 \text{ A}$ และ $I_2 = 2 \text{ A}$ หลังกดสวิตช์ $I_1 = 3 \text{ A}$ และ $I_2 = 1.5 \text{ A}$
4. ก่อนกดสวิตช์ $I_1 = 2 \text{ A}$ และ $I_2 = 2 \text{ A}$ หลังกดสวิตช์ $I_1 = \infty \text{ A}$ และ $I_2 = \infty \text{ A}$
5. ก่อนกดสวิตช์ $I_1 = 2 \text{ A}$ และ $I_2 = 0 \text{ A}$ หลังกดสวิตช์ $I_1 = \infty \text{ A}$ และ $I_2 = 0 \text{ A}$



14) วงจรไฟฟ้าวงจรถหนึ่ง $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10 \Omega$ หาก $V_1 = V_2 = 10 \text{ V}$ และ $I_1 = I_2 = 0.5 \text{ A}$ แล้ว ข้อใดกล่าวผิด



1. $I_3 = I_4$ ✓

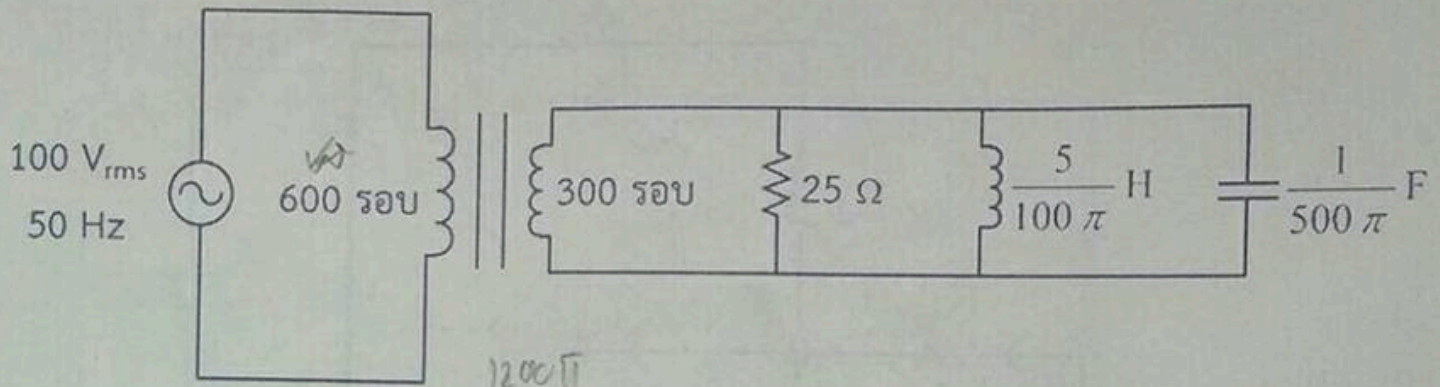
2. $I_1 = I_2 = I_3 = I_4$ ✓

3. แรงดันตกคร่อม R_1 = แรงดันตกคร่อม R_3

4. แรงดันตกคร่อม R_3 = แรงดันตกคร่อม R_4

5. แหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างน้อย 1 ตัว จะได้รับความเสียหาย

15) หากวงจรนี้เป็นไปตามอุดมคติ แหล่งจ่ายฝั่งปฐมภูมิต้องจ่ายกำลังไฟฟ้ากี่วัตต์



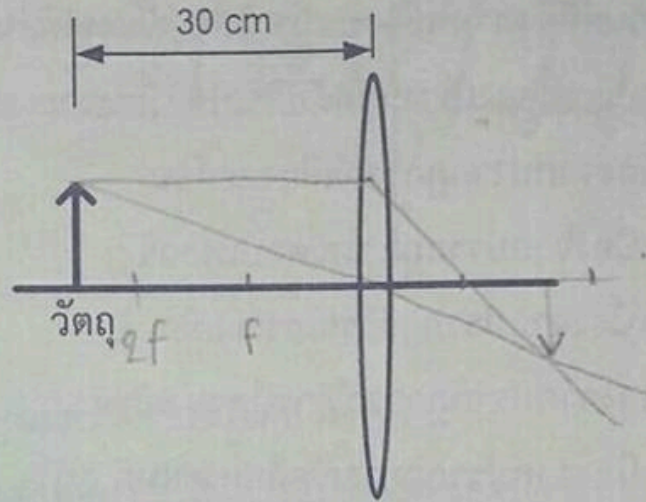
$\frac{1200\pi}{2\pi}$
T

1. 100 W
2. 200 W
3. 350 W
4. 1600 W
5. เกิดความเสียหายในวงจร

~~Answer~~
 $100\sqrt{2}$ 91h (1200π 60)
 $100\sqrt{2}$ 91h 60000 π

$p = IV$

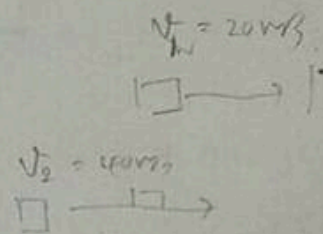
16) เลนส์นูนชนิดบาง มีความยาวโฟกัส $f = 10$ cm จงคำนวณหาตำแหน่งของภาพ และขนาดของกำลังขยาย เมื่อวางวัตถุอยู่ด้านหน้าของเลนส์ที่ระยะ 30 cm



- | | | |
|------|----------------------------------|------------------------------|
| 1. | ภาพจริงหัวกลับที่ระยะทาง 15 cm | ขนาดของกำลังขยาย 2.00 เท่า |
| 2. | ภาพจริงหัวตั้งที่ระยะทาง 15 cm | ขนาดของกำลังขยาย 0.50 เท่า ✓ |
| ✓ 3. | ภาพจริงหัวกลับที่ระยะทาง 15 cm | ขนาดของกำลังขยาย 0.50 เท่า ✓ |
| 4. | ภาพจริงหัวตั้งที่ระยะทาง 15 cm | ขนาดของกำลังขยาย 2.00 เท่า |
| 5. | ภาพเสมือนหัวตั้งที่ระยะทาง 15 cm | ขนาดของกำลังขยาย 1.00 เท่า |

17) รถไฟขบวนหนึ่งแล่นอยู่บนรางซึ่งถูกสร้างขนานกับทางหลวงด้วยความเร็ว 20 m/s ^{v_1} ขณะเดียวกันรถยนต์คันหนึ่งวิ่งอยู่บนทางหลวงตามหลังขบวนรถไฟด้วยความเร็ว 40 m/s ^{v_2} ในทิศทางเดียวกันกับขบวนรถไฟ หากขณะนั้นคนขับรถไฟเปิดหวูดให้เกิดเสียงที่มีความถี่ 320 Hz ถ้าวัดความถี่ที่วิ่งตามหลังขบวนรถไฟอยู่นั้นจะได้ยินเสียงหวูดรถไฟที่มีความถี่อย่างไรเมื่อเทียบกับความถี่ของเสียงหวูดต้นกำเนิด เนื่องจากปรากฏการณ์ใด

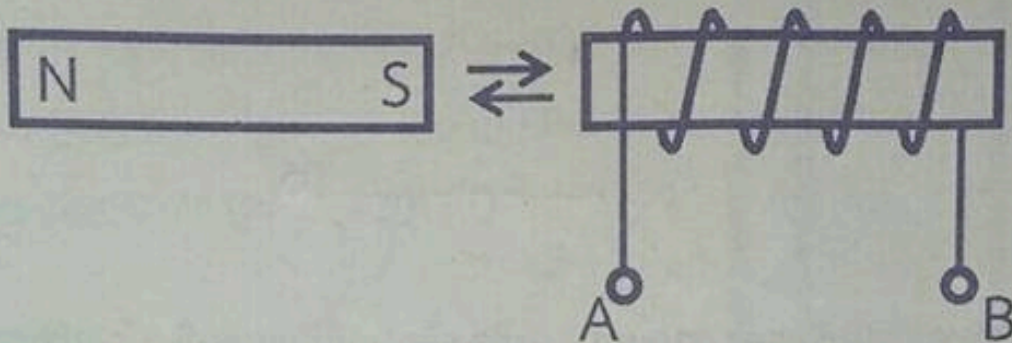
1. ความถี่ลดลง เนื่องจากปรากฏการณ์เสียงสะท้อน
2. ความถี่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปรากฏการณ์ดอปเพลอร์
3. ความถี่เท่าเดิม เนื่องจากปรากฏการณ์ฮาร์มอนิก
4. ความถี่ลดลง เนื่องจากปรากฏการณ์การบีบตัวของเสียง
5. ความถี่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปรากฏการณ์คลื่นกระแทก



18) ข้อใดเป็นความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

1. หากประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ จะแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเร็วเท่ากับแสง
3. หากวัตถุมีการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วัตถุนั้นอาจจะร้อนขึ้นได้
4. การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นการแผ่พลังงานรูปแบบหนึ่ง
5. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีเฟสตรงกัน

19) หากขดลวดพันบนแกนเหล็กโดยถูกยึดอยู่กับที่ แล้วแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่เข้าหาและถอยออกเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ดังรูป ข้อใดกล่าวผิด



1. จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นในขดลวด
2. จะมีกระแสไหลในขดลวดเพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กต่อต้านการเปลี่ยนแปลง
3. แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์
4. แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีลักษณะกลับหัวไปมา
5. V_{AB} เป็นไปตามกฎของฟาราเดย์

20) ถ้าเชื้อเพลิงดีเซลมีค่าความร้อน 43 MJ/kg และประสิทธิภาพรวมของเครื่องยนต์ดีเซลและปั้มน้ำ เท่ากับ 36% ในการปั้มน้ำด้วยอัตรา 2 m^3 ต่อนาที ขึ้นไปสูง 20 m จะต้องใช้เชื้อเพลิงดีเซลในอัตรากี่กิโลกรัมต่อนาที ถ้าไม่คิดการสูญเสียอื่น

1. 0.0033 kg/min
2. 0.0093 kg/min
3. 0.0258 kg/min
4. 0.033 kg/min
5. 0.258 kg/min

Handwritten calculations:

$$36 = \frac{40}{Q} \times 100$$

$$\frac{3600}{40} = 90$$

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม 2559



เวลา 08.30 - 11.30 น.

21) ข้อใดเป็นหน่วยของงาน

- 1. Joule
- 2. Einstein
- 3. Ampere A
- 4. Newton N
- 5. Watt W

$$W = F \cdot S$$

$$D = \frac{m}{V}$$

$$\begin{array}{r} 900 \\ 210 \\ \hline 95 \\ 135 \end{array}$$

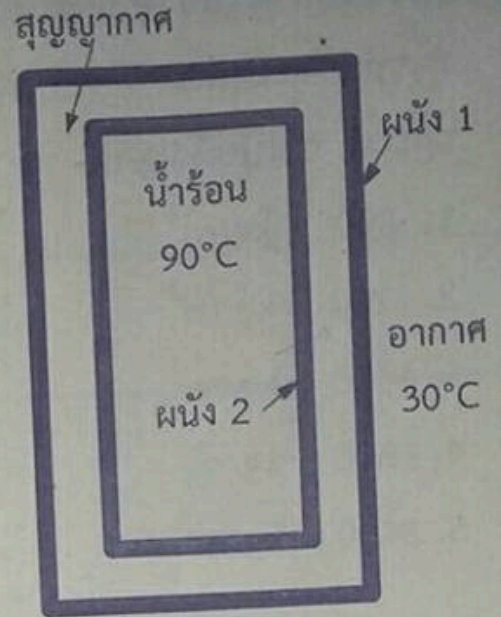
22) กาแฟอุณหภูมิ 85°C ปริมาตร 210 ml จะต้องเติมนมที่มีอุณหภูมิ 5°C ปริมาตรเท่าไร จึงจะทำให้ได้กาแฟผสมนมที่อุณหภูมิ 75°C ถ้ากำหนดให้ความหนาแน่น และความจุความร้อนจำเพาะของของเหลวทั้งสองอย่างเป็น 1 g/ml และ 4 J/(g·K)

- 1. 10 ml
- 2. 25 ml
- 3. 30 ml
- 4. 45 ml
- 5. 50 ml

$$\begin{aligned} m_1 \Delta T_1 &= m_2 \Delta T_2 \\ 3 \cdot 210 (10) &= m (70) \\ \frac{6300}{70} &= m \\ m &= 90 \end{aligned}$$

$$l = \frac{m}{210}$$

23) จงอธิบายกลไกการถ่ายเทความร้อนหลักที่เกิดขึ้นระหว่างอากาศด้านนอก และน้ำร้อนที่บรรจุในกระบอกที่ช่องว่างระหว่างผนังด้านใน และด้านนอกเป็นสุญญากาศดังรูป



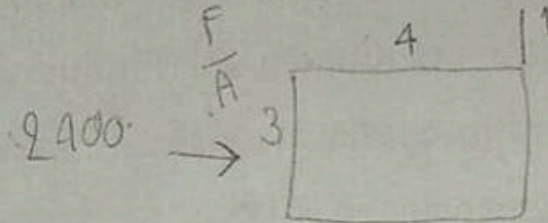
	ระหว่างน้ำร้อน และผนัง 2	ระหว่างผนัง 2 และผนัง 1	ระหว่างผนัง 1 และผนัง 2	ระหว่างผนัง 1 และอากาศ
1.	นำความร้อน	นำความร้อน	พาความร้อน	พาความร้อน
2.	พาความร้อน	นำความร้อน	แผ่รังสี	พาความร้อน
3.	พาความร้อน	พาความร้อน	นำความร้อน	แผ่รังสี
4.	พาความร้อน	พาความร้อน	แผ่รังสี	นำความร้อน
5.	นำความร้อน	นำความร้อน	พาความร้อน	แผ่รังสี

24) กระจกขนาด กว้าง 3 m ยาว 4 m สูง 1 m บรรจุทรายเต็มกระจก ถ้าแรงรวมที่กระทำต่อผนังด้าน 3 m x 1 m มีขนาดเท่ากับ 24,000 N จงหาความหนาแน่นของทรายในกระจก ว่าเป็นกี่ kg/m^3

1. 800 kg/m^3
2. 1200 kg/m^3
3. 1600 kg/m^3
4. 1800 kg/m^3
5. 2400 kg/m^3

$D = \frac{m}{V}$

$m = 24000$



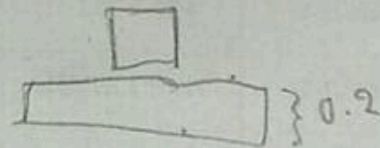
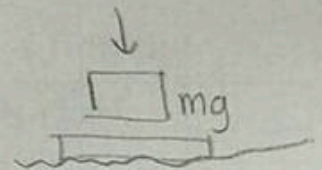
$\frac{24000}{12} = 2000$

$F = mg$

25) ถ้ามวลหนัก 1,200 kg วางบนโฟมแผ่นหนา 20 cm ที่มีความหนาแน่น 40 kg/m^3 แล้วโฟมลอยปริ่มน้ำพอดี ต้องใช้โฟมพื้นที่เท่าใดในหน่วย m^2

1. 2.60
2. 4.17
3. 6.25
4. 8.00
5. 12.50

$\rho = \frac{m}{V}$



$40 = \frac{12000}{V}$

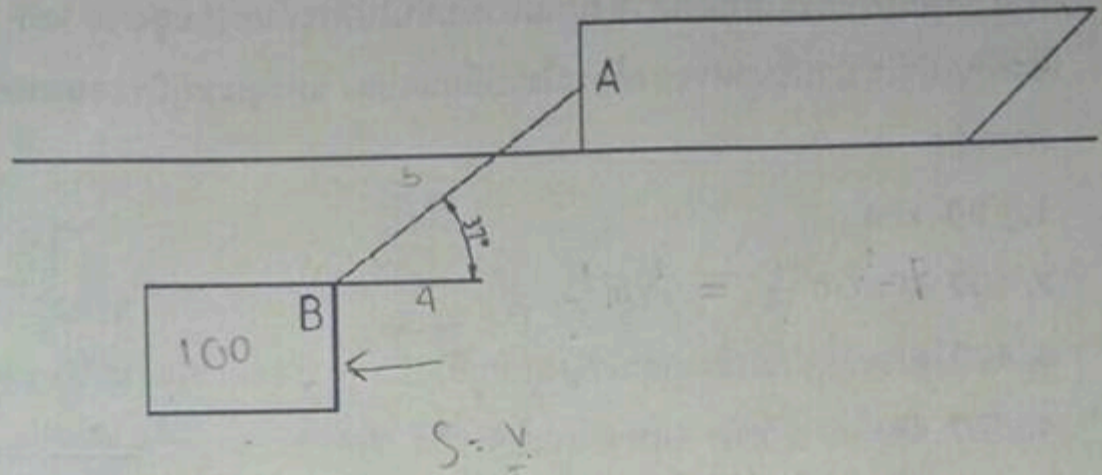
$V = \frac{300}{0.2}$

$F = mg$

$mg = \rho V$

26) วัตถุ B มวล 100 kg ปริมาตร 0.04 m^3 ผูกอยู่กับเชือกและถูกหย่อนลงไปใต้น้ำจากท้ายเรือ
 ดังรูป ถ้าเรือเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วคงที่ 15 m/s ทำให้มุมของเชือกที่ทำกับแนวระดับ
 เท่ากับ 37 องศา จงหาว่าแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุใต้น้ำเท่ากับกี่นิวตัน

1. 600 N
2. 750 N
3. 800 N
4. 900 N
5. 1000 N



$Q = AV$

27) สมการของเบอร์นูลลี อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใดบ้าง

1. ความดัน ปริมาตร และความเร็ว
2. ความดัน ปริมาตร และความสูง
3. ความดัน อัตราการไหล และความเร็ว
4. ความดัน ความเร็ว และความสูง
5. ความสูง ความหนาแน่น และอัตราการไหล

$$p^2 \cdot \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh$$



28) ถ้าที่ระดับน้ำทะเล ความดันบรรยากาศเท่ากับ 100 kPa อุณหภูมิเท่ากับ 27°C และที่ความสูง 10 km ความดันบรรยากาศลดลงเหลือ 30 kPa และ อุณหภูมิลดลงเป็น -33°C หากมีล้อรถจักรยานซึ่งมีความจุ 2 ลิตร ที่ระดับน้ำทะเล เดิมลมจนมีความดันภายในล้อรถเท่ากับ 400 kPa เมื่อนำล้อใส่ได้ห้องเครื่องบินแล้วบินขึ้นไปในระดับความสูง 10 km ความดันภายในล้อจะเป็นเท่าไร ถ้าปริมาตรของล้อรถไม่เปลี่ยนแปลง และอุณหภูมิของอากาศภายในล้อเท่ากับภายนอก

1. 30 kPa
2. 100 kPa
3. 120 kPa
4. 320 kPa
5. 488 kPa

Handwritten calculations for problem 28:

$(P - 70)$

$P = 400$

$PV = nRT$

$\frac{330}{2} = 165$

$\frac{290}{1} = 290$

$\frac{137}{2} = 68.5$

$290 - 165 = 125$

$125 + 68.5 = 193.5$

$193.5 \times 2 = 387$

$387 + 30 = 417$

29) หากต้องการเลือกวัสดุเพื่อใช้เป็นฉนวนกันไฟฟ้า และทนความร้อนได้สูงมากๆ ควรเลือกวัสดุใดในตัวเลือกต่อไปนี้

1. กระจกเบี่ยงดินเผา ✓
2. ยางพารา ✗
3. ดีบุก
4. โฟมโพลียูรีเทน
5. พลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน

Handwritten calculation for problem 29:

$$400 \times \frac{30}{100} = 120$$

30) กากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ประกอบด้วยยูเรเนียม-238 ปริมาณ 640 g หากครึ่งชีวิตของสารนี้คือ

4.5×10^9 ปี จะต้องใช้เวลาอย่างน้อยกี่ปีเพื่อให้สารนี้เหลืออยู่ 5 g

1. 9×10^9 ปี

2. 13.5×10^9 ปี

3. 27.0×10^9 ปี

4. 31.5×10^9 ปี

5. 63.0×10^9 ปี

640 → 320 → 160 → 80 → 40 → 20 → 10
1 2 3 4 5 6

31.5

31) หากหยดสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้นลงในภาชนะที่บรรจุน้ำทะเลปริมาตร 1 ลิตร และภาชนะที่บรรจุน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร จำนวน 5 หยด เท่ากัน จะเกิดอะไรขึ้น

1. pH ในภาชนะบรรจุน้ำทะเลจะลดลงมากกว่า pH ในภาชนะบรรจุน้ำกลั่น

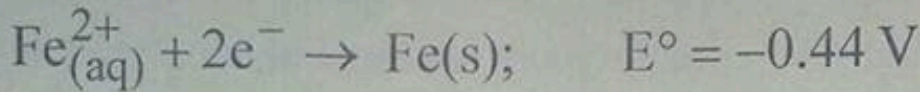
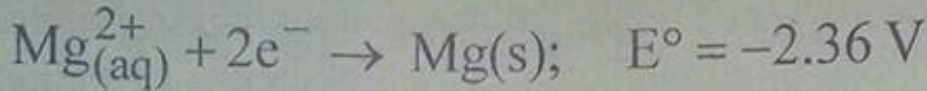
2. pH ในภาชนะบรรจุน้ำทะเลจะลดลงน้อยกว่า pH ในภาชนะบรรจุน้ำกลั่น

3. pH ในภาชนะบรรจุน้ำทะเลจะลดลงเท่ากับการลดลงของ pH ในภาชนะบรรจุน้ำกลั่น

4. pH ในภาชนะบรรจุน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นมากกว่า pH ในภาชนะบรรจุน้ำกลั่น

5. pH ในภาชนะบรรจุน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่า pH ในภาชนะบรรจุน้ำกลั่น

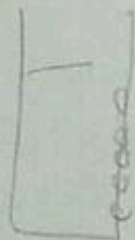
32) เมื่อนำแมกนีเซียมพันติดไว้กับเหล็กที่จุ่มในน้ำทะเล จะเกิดอะไรขึ้น โดย
ค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์รีดักชันที่ 25°C มีค่าดังนี้



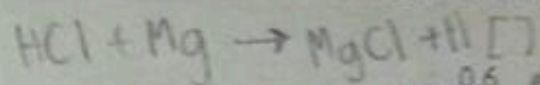
1. เหล็กทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า จึงเป็นขั้ว Anode
2. แมกนีเซียมทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า จึงเป็นขั้ว Cathode
3. การกัดกร่อนจะเกิดที่เหล็ก
4. เกิดปฏิกิริยา Reduction ที่เหล็ก และเหล็กจะเป็นตัวให้อิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันลดลง
5. เกิดปฏิกิริยา Oxidation ที่แมกนีเซียม และแมกนีเซียมจะเป็นตัวให้อิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

33) เมื่อนำเอทิลอีเทอร์ (Ethyl Ether) ใส่ลงในภาชนะปิด และทำให้ความดันในภาชนะต่ำกว่า
ความดันบรรยากาศ พบว่ามีหยดน้ำเกาะอยู่รอบๆ ภาชนะด้านนอก ปฏิกิริยาหรือกระบวนการ
ใดที่ไม่เกิดขึ้นเลย

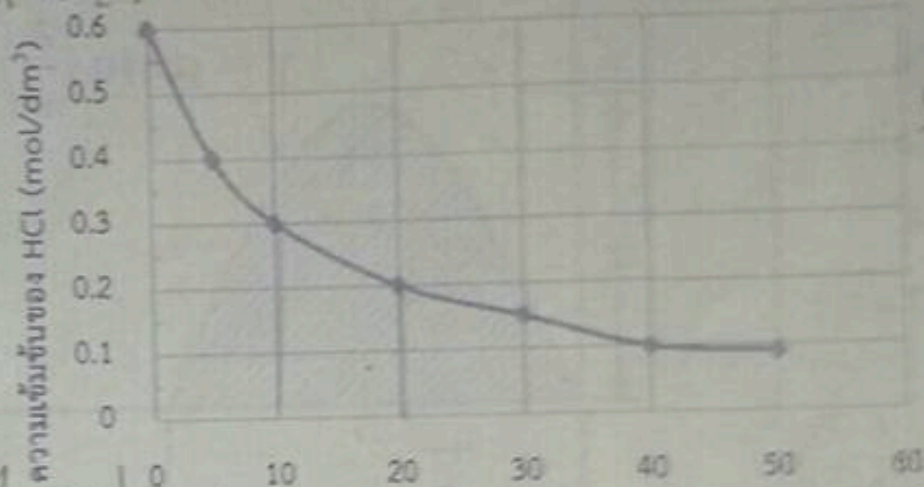
1. การดูดความร้อน ✓
2. การคายความร้อน
3. การระเหย ✓
4. การควบแน่น ✓
5. การออกซิไดซ์



4) เมื่อนำโลหะแมกนีเซียมมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 0.6 mol/dm^3 ปริมาตร 10 dm^3 พบว่าความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกเปลี่ยนแปลงดังรูป จงหาอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนในช่วงเวลาที่ 10 - 20 วินาที

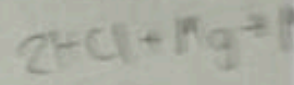


1. 0.05 mol/s
2. 0.10 mol/s
3. 0.15 mol/s
4. 0.20 mol/s
5. 0.25 mol/s



$$\frac{0.1}{10} = 0.01$$

$$\frac{0.05}{10} = 0.005 \text{ เวลา (วินาที)}$$



35) ธาตุกลุ่มใดต่อไปนี้สามารถรวมตัวกันเกิดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์ได้

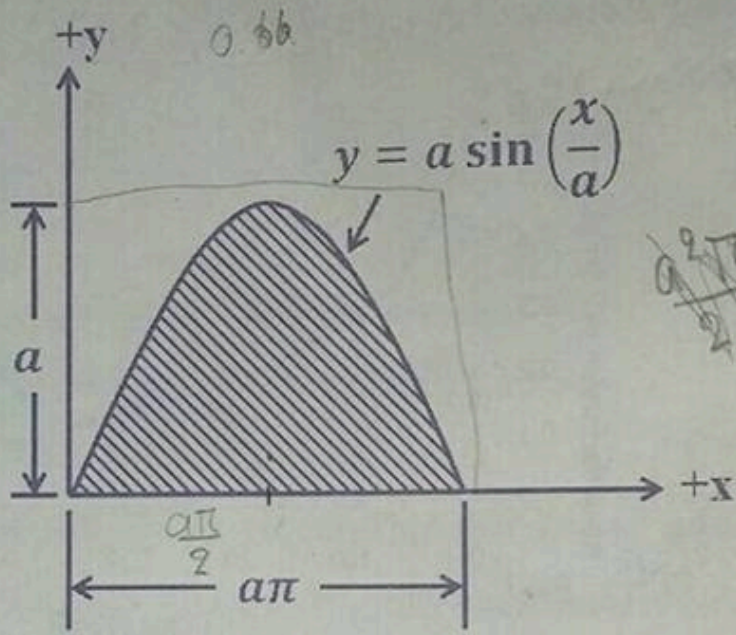
- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| ก. ลิเทียม และ คลอรีน | จ. แบริียม และ ฟลูออรีน |
| ข. โซเดียม และ แมกนีเซียม | ฉ. ฟลูออรีน และ ฟลูออรีน |
| ค. ออกซิเจน และ คาร์บอน | ช. ไนโตรเจน และ ไฮโดรเจน |
| ง. แคลเซียม และ ออกซิเจน | ฅ. โพแทสเซียม ไนโตรเจน และ ออกซิเจน |

1. ~~ก.~~ ง. จ.
2. ข. ~~ค.~~ ฉ.
3. ค. ง. ฉ.
4. ค. ~~ข.~~ ช.
5. ง. ~~ค.~~ ฉ.

วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม 2559

36) จงหาพื้นที่ส่วนที่แรเงาใต้เส้นโค้ง $y = a \sin\left(\frac{x}{a}\right)$

1. a^2
2. $2a^2$
3. πa^2 ✓
4. $4a^2$
5. $2\pi a^2$ ✗

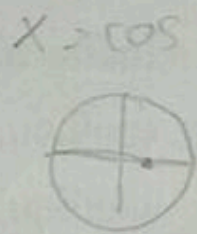


$\int (a \sin \frac{x}{a}) dx$

37) จงหาค่าของ $\int_{-\pi}^{\pi} (-2 + 3 \cos(x) + 5 \cos(2x)) dx$

1. 0 ✓
2. 2π
3. -2π
4. 4π
5. -4π

$-0 + 3 - \sin x + 5 - \cos 2x$
 $0 + -\cos x - \cos 2x$
 $0 -$



38) ถ้า $|q| < 1$ แล้วผลรวมของอนุกรม $\sum_{n=0}^{\infty} q^n = 1 + q + q^2 + \dots$ จะมีค่าเท่ากับ

1. $\frac{1}{1-q}$

$\frac{1}{1-q}$

2. $\frac{1}{1-q^n}$

3. $1-q$

4. $(1-q)^2$

5. $q-1$

39) กำหนดให้ $y = f(x) = h \left(1 + \frac{x}{L} - \frac{2x^2}{L^2} \right)$ จงหา ความลาดชัน (Slope) ของ

กราฟ y ที่จุด $x = L$

$f' = 4x(h)$

$-4Lh$

1. $\frac{-h}{L}$

$2 - \frac{4L^2}{L}$

2. $\frac{-2h}{L}$

3. $\frac{-3h}{L}$

4. $\frac{-4h}{L}$

5. $\frac{-5h}{L}$

40) จงหาฟังก์ชันผกผันของ $f(x) = \frac{x+5}{x-5}$

1. $\frac{x-5}{x+5}$ $x = f^{-1}\left(\frac{x+5}{x-5}\right)$ 2. $\frac{2x+2}{x-2}$

3. $\frac{4x+4}{x-4}$

4. $\frac{5x+5}{x-5}$

5. $\frac{5x+5}{x-1}$

$\frac{y+5}{y-5} = x$

$x = f^{-1}\left(\frac{x+5}{x-5}\right) = y$

$y = x(y-5) - 5$

$y = xy - 5x - 5$

$y = \frac{(x+5)}{(x-5)}$

$xy - 5y - 5 = x$

41) คำตอบข้อใดไม่เท่ากับ $\log \left[\left(\frac{x \cdot y}{z} \right)^{1/n} \right]^3$

1. $\frac{3}{n}(\log x + \log y - \log z)$ /

2. $\frac{(\log x + \log y - \log z)^3}{n}$ X

3. $3\left(\frac{1}{n}\log x + \frac{1}{n}\log y - \frac{1}{n}\log z\right)$ /

4. $3(\log x^{1/n} + \log y^{1/n} - \log z^{1/n})$ 2

5. $\frac{3}{n}\log x + \frac{3}{n}\log y - \frac{3}{n}\log z$ /



42) $\log(100,000) + \log(0.001) - \log(5,000)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

- 1. -1.699
- 2. -0.602
- 3. 0
- 4. 0.602
- 5. 1.699

2 2
3 3
4 5
5 6

100000

$5 - 3 - 3 = -1$

43) ยอดขายของพนักงานในเดือน มีนาคม ของบริษัทแห่งหนึ่งแสดงดังตารางต่อไปนี้

พนักงาน	ยอดขาย (บาท)
A	2,000
B	18,000
C	22,000
D	22,000
E	23,000
F	25,000
G	600,000

6.3x
0.4
1.2

101
7 | 712000
700
120

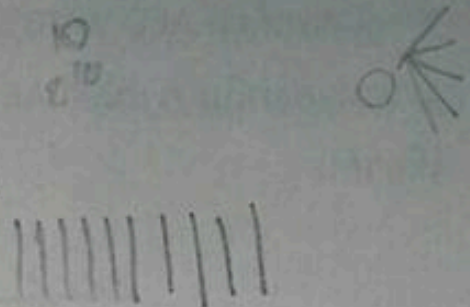
หากไม่คิดปัจจัยทางเศรษฐกิจอื่นๆ ประมาณการยอดขายต่อคนในเดือน เมษายน ของพนักงานบริษัทนี้ควรเป็นเท่าใด

- 1. 2,000 บาท
- 2. 22,000 บาท
- 3. 25,000 บาท
- 4. 30,000 บาท
- 5. 100,000 บาท

712000

ในการโยนเหรียญปกติ 10 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะออกด้านหัว 5 ครั้ง และด้านก้อย 5 ครั้ง เท่ากับเท่าไร

1. $1/2$
2. $63/256$
3. $63/512$
4. $63/1024$
5. $5/1024$



จากสมการ $AX - L = 0$ หรือ $AX = L$

1024

เมื่อ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ และ $L = \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ 0 \end{bmatrix}$

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

แล้วจะได้ว่า $A^T A = M$ และ $A^T L = U$

จงคำนวณค่าของเมทริกซ์ M ว่ามีค่าเท่าใด

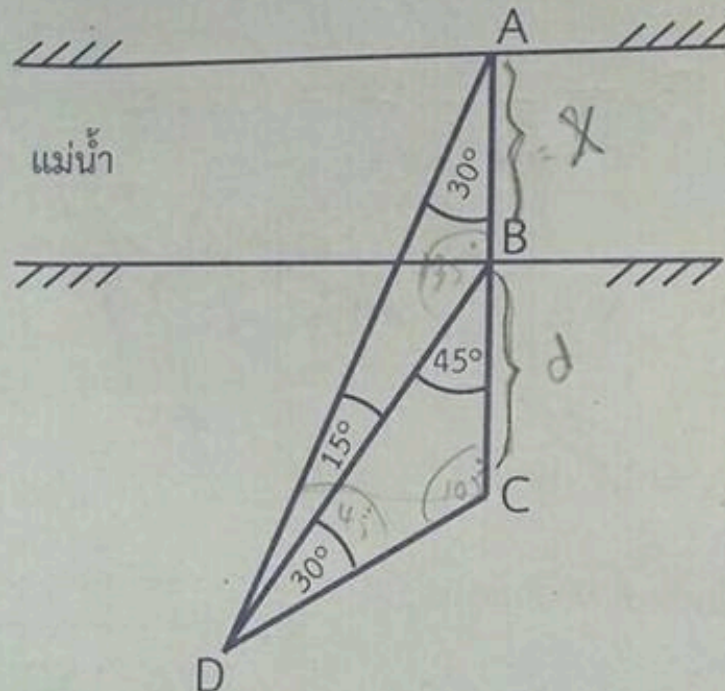
$4+1+1$ $6-2-2$
 $6-2-2$ $9+4+1$

1. $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$ 2. $\begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 2 & 14 \end{bmatrix}$ $\begin{matrix} 9 & 2 \\ 2 & 14 \end{matrix}$

3. $\begin{bmatrix} 5 & -1 \\ -1 & 8 \end{bmatrix}$ 4. $\begin{bmatrix} 9 & -2 \\ -2 & 14 \end{bmatrix}$

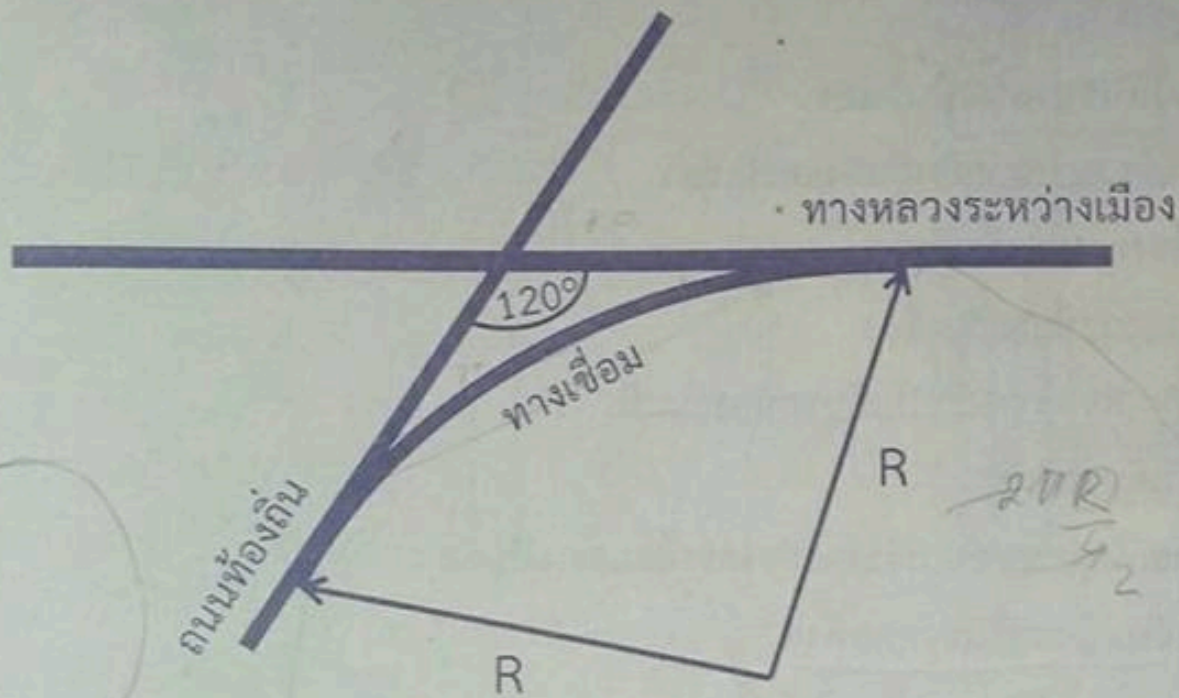
5. $\begin{bmatrix} 8 & -1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$

46) แม่น้ำกว้าง AB ถูกรังวัดหาความกว้างโดยการใช้อุปกรณ์สำรวจ Theodolite รังวัดมุมภายในของสามเหลี่ยม ABD และสามเหลี่ยม BCD ได้ผลดังแสดงในรูป หากด้าน BC มีความยาวเป็นระยะทางเท่ากับ d แม่น้ำ AB กว้างเท่าใด กำหนดให้จุด A จุด B และจุด C อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน



1. $0.732d$
2. $0.825d$
3. $0.916d$
4. $1.000d$
5. $1.414d$

47) ถนนท้องถิ่นตัดกับทางหลวงระหว่างเมืองเป็นมุม 120° ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาความยาวของส่วนโค้งวงกลมที่วิศวกรจะต้องใช้เพื่อสร้างทางเชื่อมระหว่างทางหลวงระหว่างเมืองกับถนนท้องถิ่นเพื่อให้ยานพาหนะ ออกจากทางหลวงเพื่อเข้าสู่ถนนท้องถิ่นได้อย่างสะดวก และปลอดภัย กำหนดให้ R คือรัศมีความโค้งของทางเชื่อม



1. $(1/3)\pi R$
0.66

3. $(2/3)\pi R$
0.33

5. πR

2. $(1/2)\pi R$
0.5

4. $(3/4)\pi R$
0.75

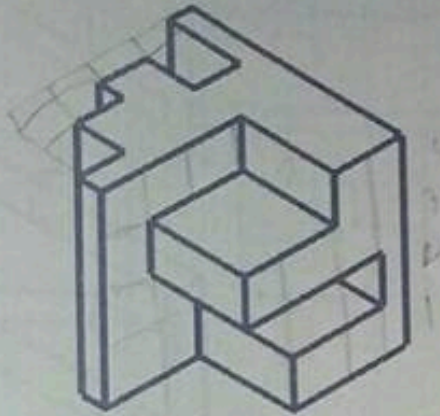
48) ในบริษัทแห่งหนึ่ง มีการสำรองที่จอดรถให้กับผู้บริหาร 5 ที่ เรียงตามลำดับตำแหน่งดังต่อไปนี้
 กรรมการผู้จัดการ ประธาน รองประธาน ผู้อำนวยการ และผู้จัดการ ถ้ารายชื่อของ
 ผู้บริหารโดยเรียงตามตัวอักษร คือ กมล ชนิษฐา ครรชิต จันทน์ และ เฉลิมชัย และมีรถ
 สีต่างกัน คือ สีเหลือง เขียว ขาว แดง และดำ (ไม่ได้เรียงตามลำดับตำแหน่ง และชื่อ)
 ถ้ามีข้อมูลดังต่อไปนี้

- รถที่จอดในช่องแรกเป็นสีแดง
- รถคันสีดำ จอดระหว่างสีแดงและสีเขียว
- รถในช่องสุดท้ายเป็นสีขาว
- ผู้อำนวยการขับรถสีเหลือง
- รถของกมลจอดช่องติดกันกับรถของจันทน์
- เฉลิมชัยขับรถสีเขียว
- รถของชนิษฐา จอดระหว่างรถของครรชิตและเฉลิมชัย
- รถของจันทน์จอดในช่องสุดท้าย

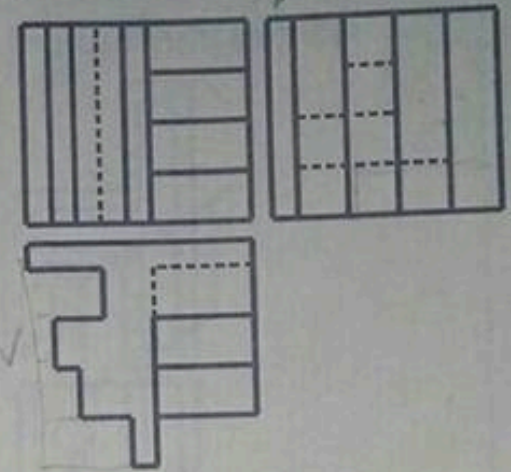
ใครคือกรรมการผู้จัดการของบริษัทนี้

	1	2	3	4	5
1. กมล	กมล	พนิช	เฉลิม	กมล	จันทน์
2. ชนิษฐา					
3. ครรชิต	แดง	ดำ	เขียว	เหลือง	ขาว
4. จันทน์				ผู้อำนวยการ	
5. เฉลิมชัย					

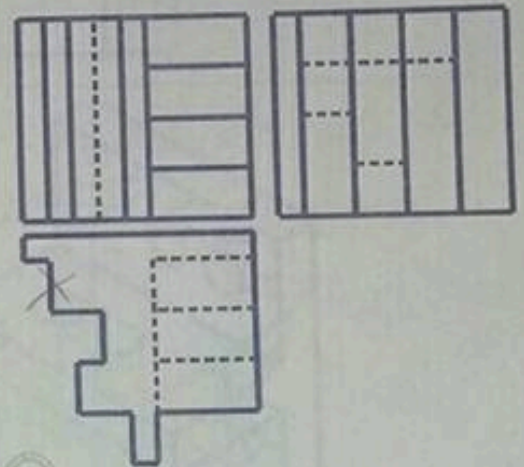
19) ชิ้นงานต่อไปนี้มีภาพฉายตามข้อใด



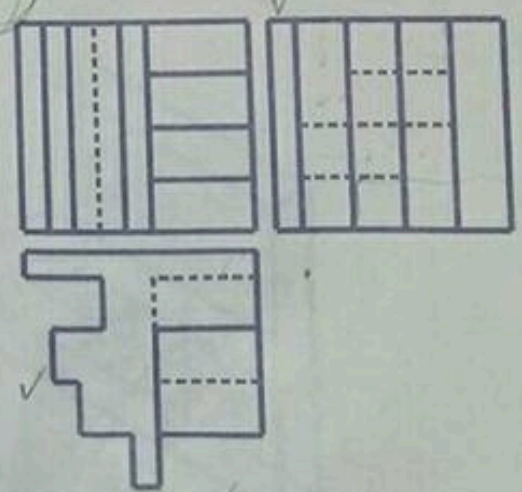
1.



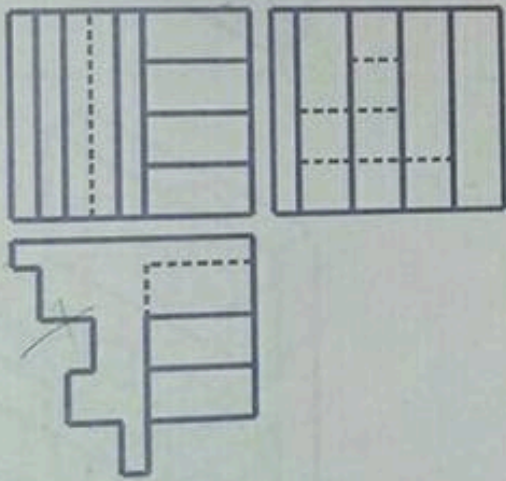
3.



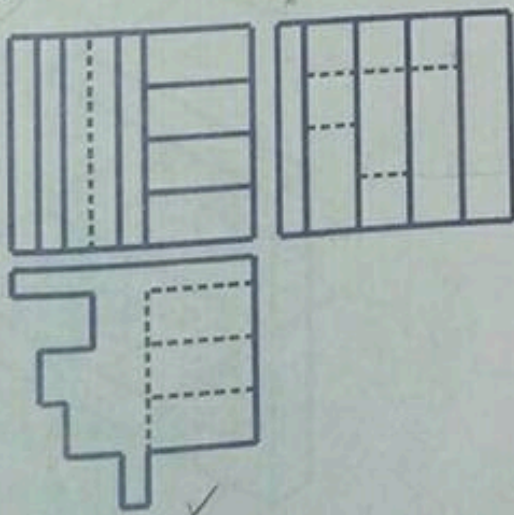
5.



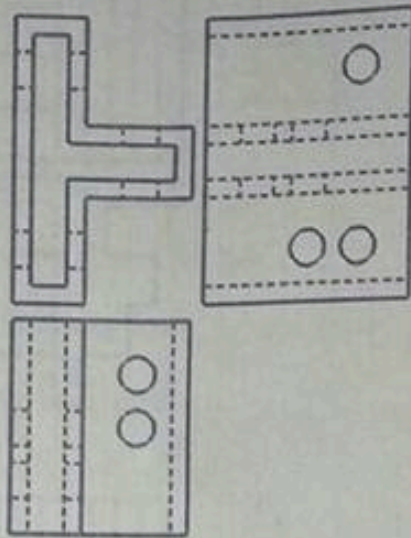
2.



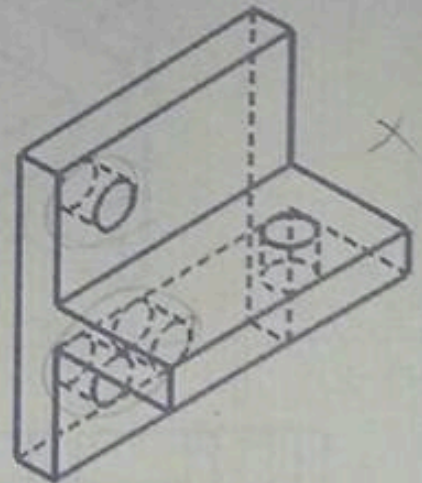
4.



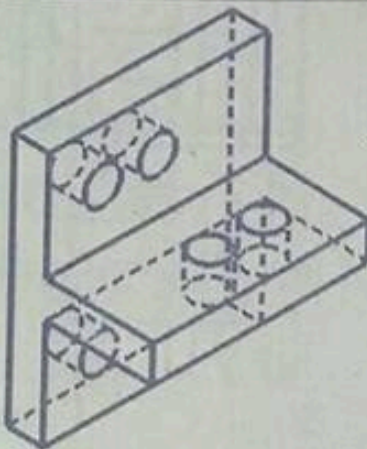
50) ชิ้นงานใดสามารถสวมเข้ากับปลอกต่อไปนี้ได้
แล้วรูตรงกันทั้งหมด



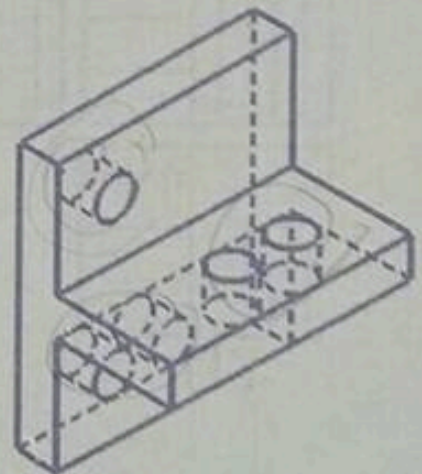
1.



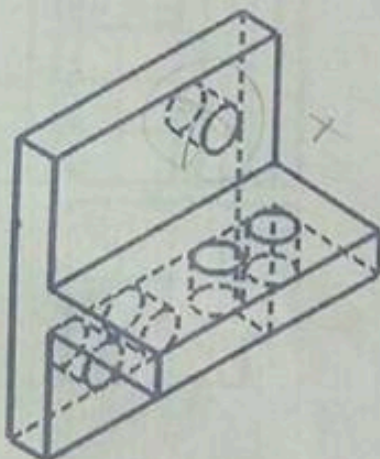
2.



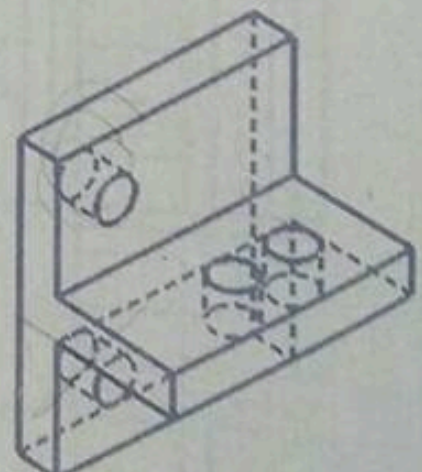
3.



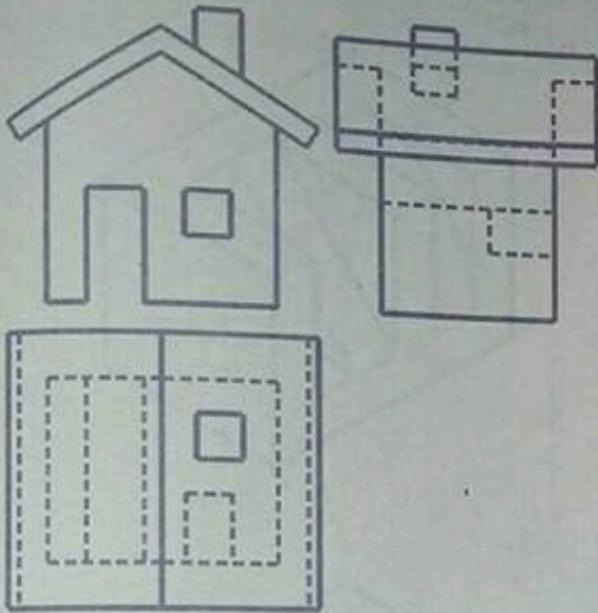
4.



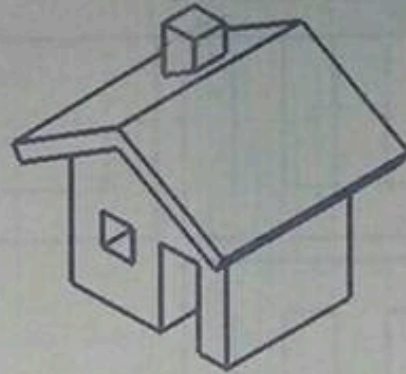
5.



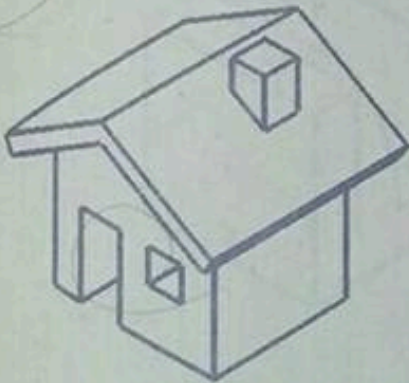
51) ข้อใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



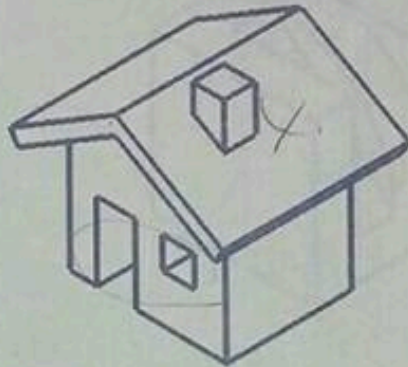
1.



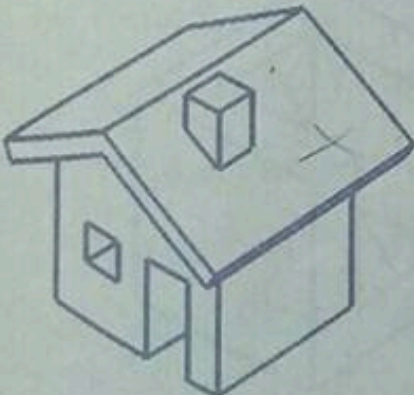
2.



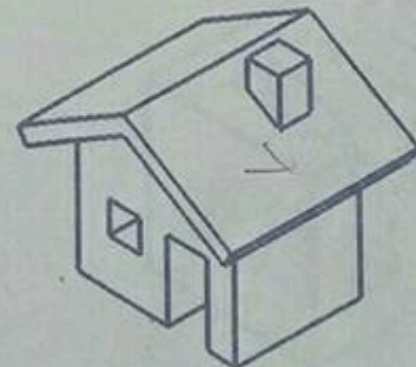
3.



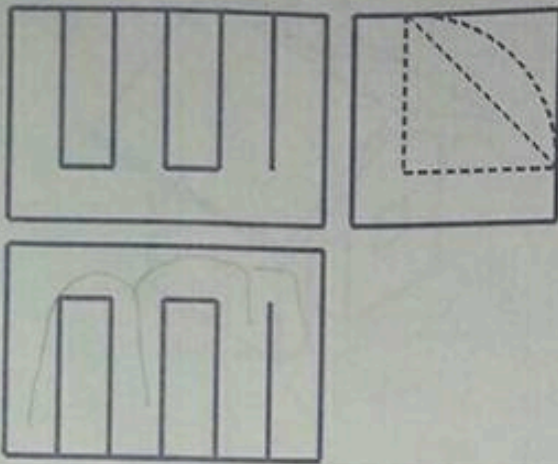
4.



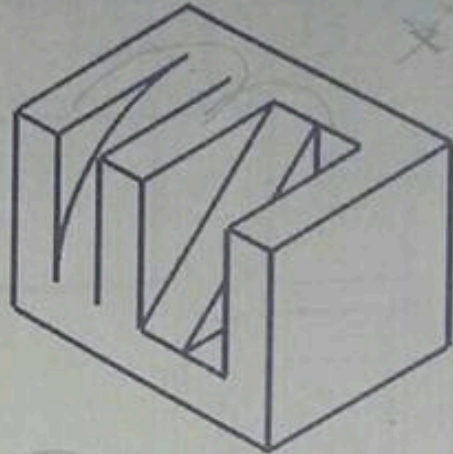
5.



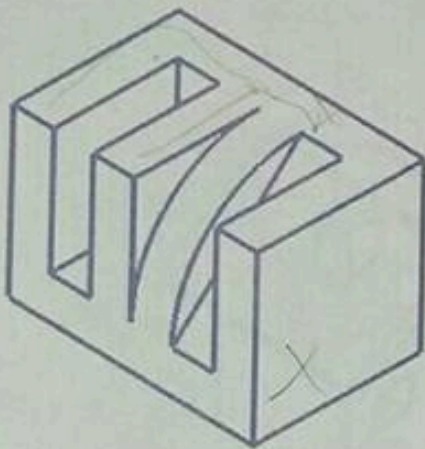
52) ข้อใดมีภาพฉายดังต่อไปนี้



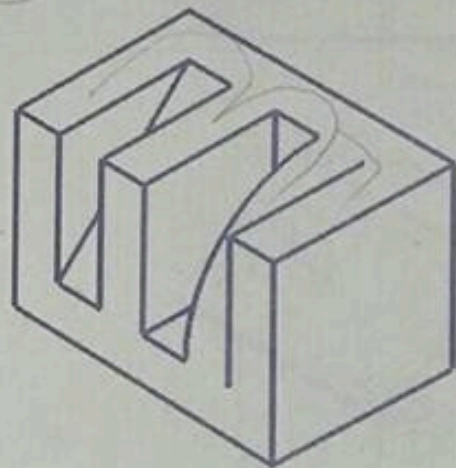
1.



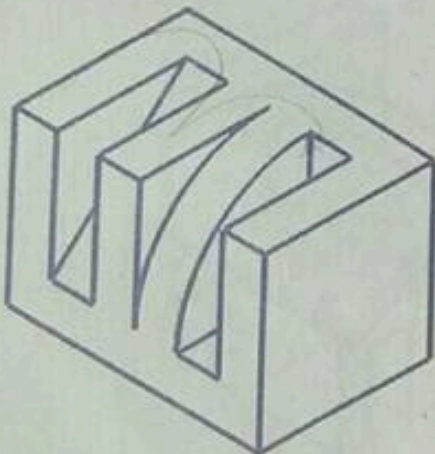
2.



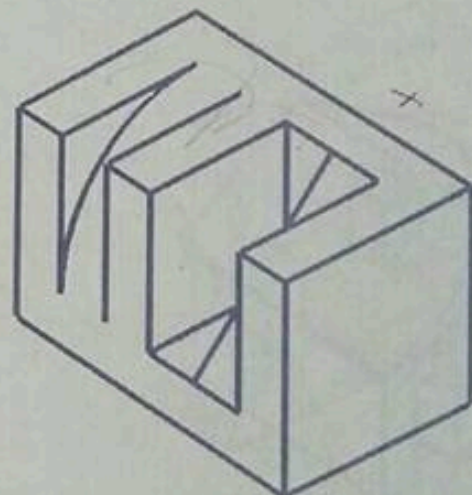
3.



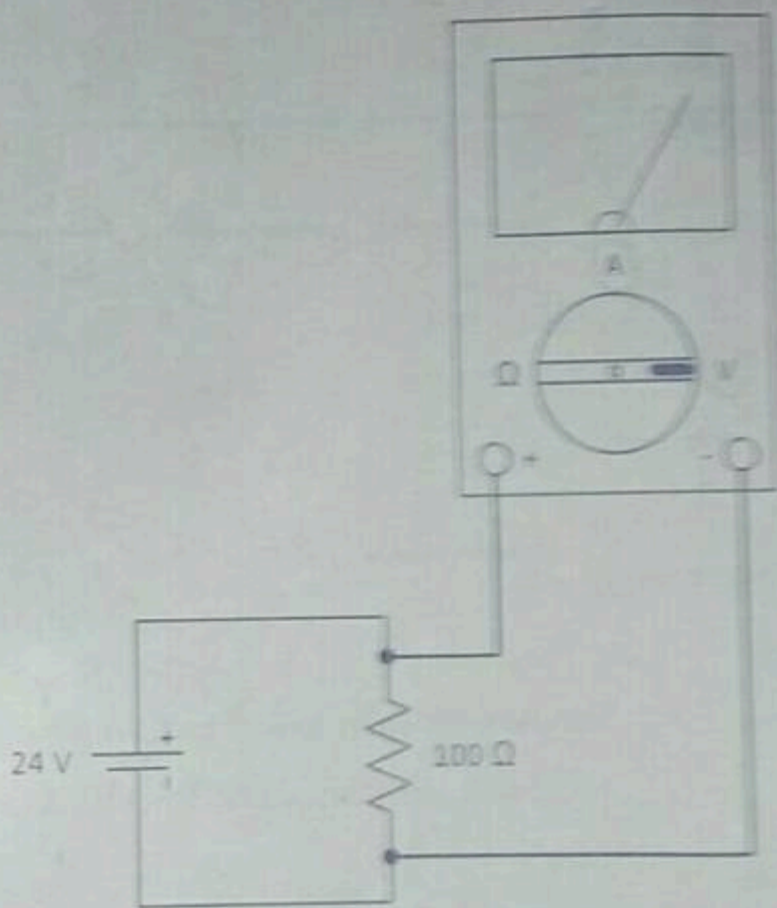
4.



5.



53) หากใช้เครื่องวัดแรงดันและวัดแรงดันดังรูป แล้วทำการปรับสวิตช์เลือก (Selector Switch) จาก $V \rightarrow A \rightarrow \Omega$ แล้ว ข้อใดกล่าวถูกต้อง



$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= 0.24$$

1. เข็มจะชี้ค่า 24 0.24 100 ตามลำดับ
2. จะเห็นเข็มชี้ค่า 24 แล้วชี้ไปที่ 100 ×
3. จะเห็นเข็มชี้ค่าที่ 100
4. ที่ปรับสวิตช์เลือกจะได้รับความเสียหาย ×
5. เป็นการใช้อุปกรณ์ที่ผิดวิธี ✓

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม 2559



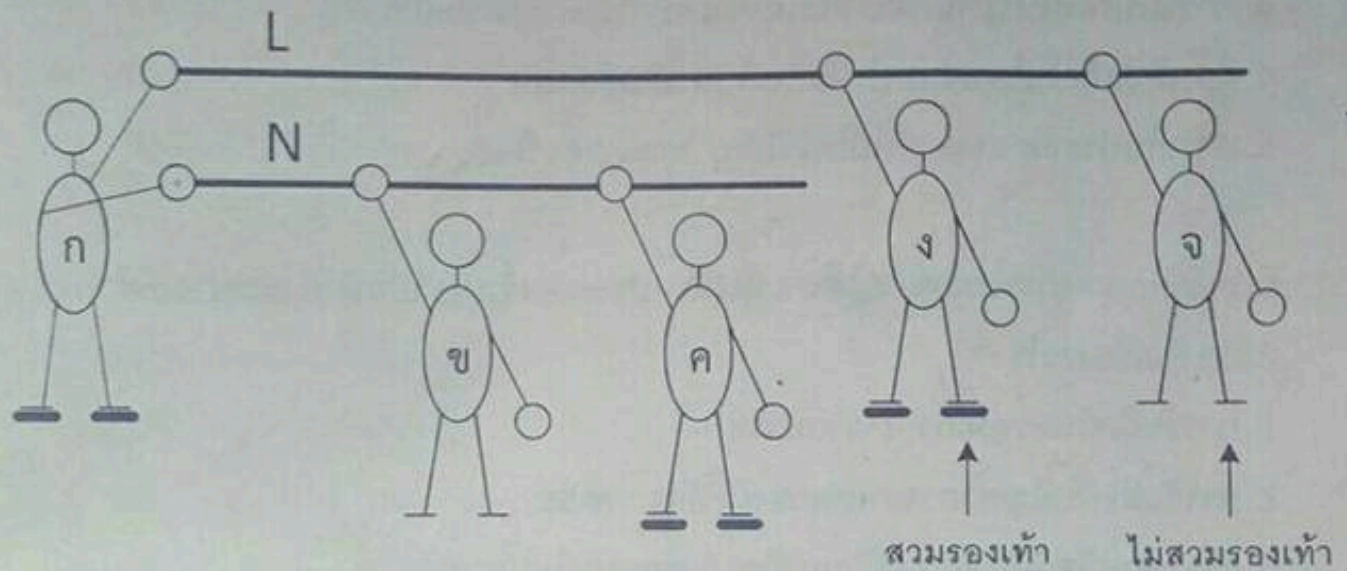
เวลา 08.30 - 1

54) จากข้อความ ก. ถึง ง. ทั้งหมด 4 ข้อต่อไปนี้ จะสรุปได้ว่าข้อใดเป็นจริงได้บ้าง

- ก. มีข้อความที่เป็นจริงเพียงข้อความเดียว ✓ F
- ข. ข้อความ ก. เป็นจริง F T F
- ค. ข้อความ ข. เป็นเท็จ ✗ F T T
- ง. ข้อความนี้เป็นจริง T F T

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

55) หาก L และ N คือสายไฟในระบบไฟฟ้า 1 เฟสของประเทศไทย และมีบุคคลที่ยืนอยู่บนพื้นดิน ไปจับต้องสายทองแดงของสายไฟฟ้าด้วยมือเปล่า 5 กรณีดังรูป ข้อสันนิษฐานใดถูกต้องที่สุด



หมายเหตุ 1) รองเท้า เป็นรองเท้าพื้นยางที่มีสภาพสมบูรณ์ดี
2) ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว

1. นาย ก และ นาย ค มีโอกาสได้รับอันตรายสูง ✗
2. นาย ข และ นาย จ มีโอกาสได้รับอันตรายสูง ✓
3. นาย ง และ นาย จ มีโอกาสได้รับอันตรายสูง ✗
4. นาย ก และ นาย จ มีโอกาสได้รับอันตรายสูง ✗
5. นาย ก และ นาย ข และ นาย จ มีโอกาสได้รับอันตรายสูง ✗

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม 2559



เวลา 08.30 - 11.30 น.

56) การกระทำใดเสี่ยงน้อยที่สุดในการติดไฟและระเบิด

1. การปัมน้ำมันเชื้อเพลิงลงในถังเก็บด้วยความเร็วสูง /
2. การเก็บฟอสฟอรัสขาวไว้ในห้องกระดาษปิดมิดชิด X
3. การโทรศัพท์ในสถานที่ที่มีอระเหยของสารไวไฟ เช่น ปัมน้ำมัน X
4. การเติมแก๊สไนโตรเจนลงไปในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง /
5. การเก็บประทัด และดอกไม้ไฟไว้ใต้เบาะรถมอเตอร์ไซด์ X

57) สาระสำคัญของการประชุม COP21 ที่ปารีส ประเทศฝรั่งเศส เมื่อวันที่ 30 พ.ย. ถึง 11 ธ.ค. 2558 คือเรื่องอะไร

1. การรับมือกับการก่อการร้ายในปารีส
2. การรับมือกับปัญหาการอพยพของผู้ลี้ภัยจากซีเรีย
3. ความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจในประเทศกรีซ
4. การเจรจาตกลงเพื่อกำหนดราคาน้ำมันดิบโลก
5. ความร่วมมือในการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

58) หากต้องการวัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป ต้องเลือกใช้เครื่องวัดชนิดใดจึงจะได้คำตอบโดยตรง

1. Voltmeter ✓ → 11.11

2. Ammeter I → 11.11

3. Power Meter → 11.11

4. Multimeter

5. Watt-hour Meter

59) แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลกใช้เวลาประมาณเท่าไร

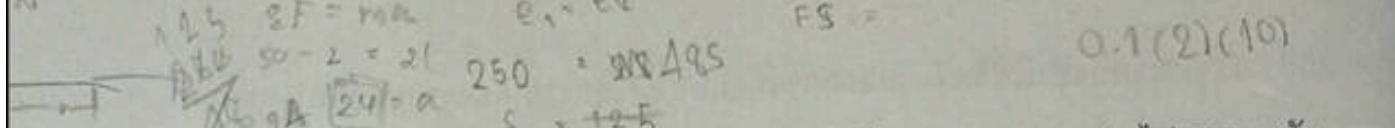
1. 10 นาที
2. 8 นาที
3. 6 นาที
4. 2 นาที
5. น้อยกว่า 1 วินาที

60) ข้อใดหมายถึงสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการดัดแปลงพันธุกรรมโดยการตัดต่อยีน

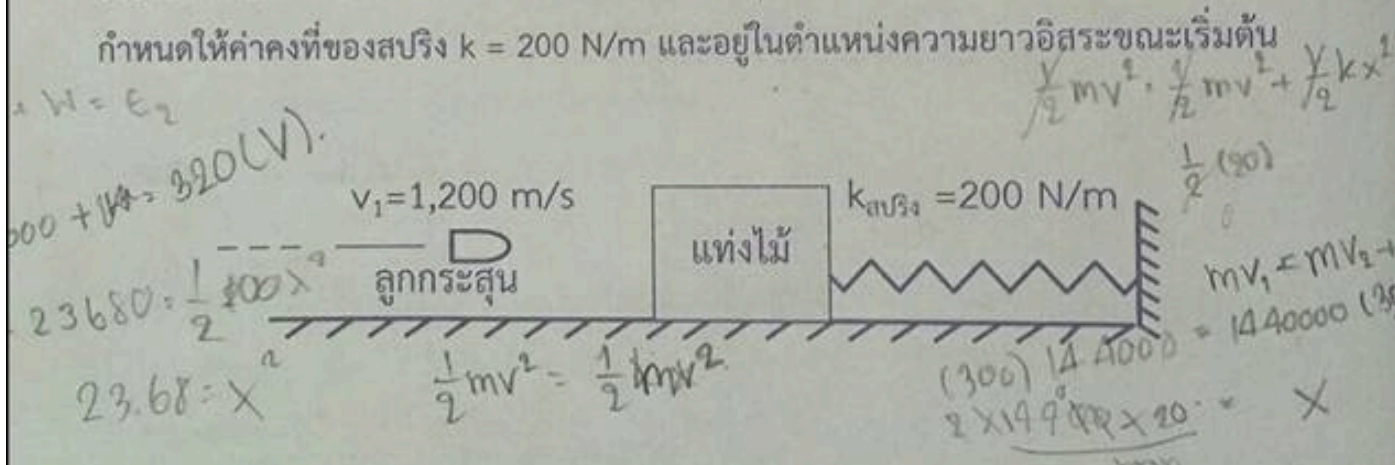
1. GMO ←
2. GDP *ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ*
3. GMP *หลักในสหกรณ์*
4. G2G *การดูแลร่วมของระดับประเทศ*
5. GPS ✗

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ
 (ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน
 $250 = F - f$
 $F =$

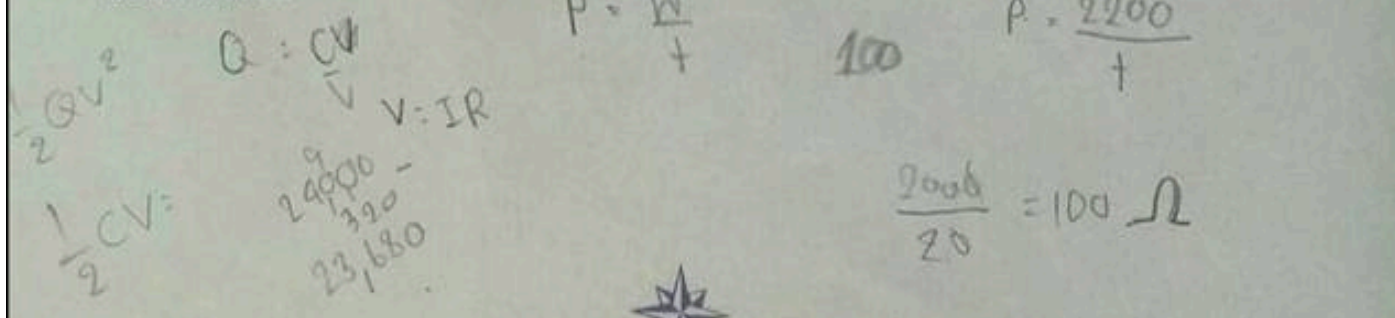
61) มวลขนาด 2 kg ถูกดันจากหยุดนิ่งด้วยแรงขนาด 50 N เป็นระยะ 5 m ในแนวราบ แล้วปล่อยให้เคลื่อนที่โดยไม่มีแรงกระทำ ถ้าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างมวลและพื้นมีค่า 0.1 ระยะทางทั้งหมดที่มวลเคลื่อนที่ตั้งแต่เริ่มต้นจนหยุดนิ่งอีกครั้งมีค่ากี่เมตร



62) ลูกกระสุนปืนมีมวลขนาด 20 g ถูกยิงในแนวราบด้วยความเร็ว $v_1 = 1,200$ m/s ไปกระทบกับแท่งไม้ซึ่งมีมวล 300 g ที่อยู่กับที่บนพื้นผิวที่ปราศจากแรงเสียดทาน แล้วเคลื่อนที่ไปด้วยกัน ระยะทางที่แท่งไม้จะเคลื่อนที่ไปทางขวาก่อนที่จะหยุดลงชั่วคราวมีค่ากี่เมตร



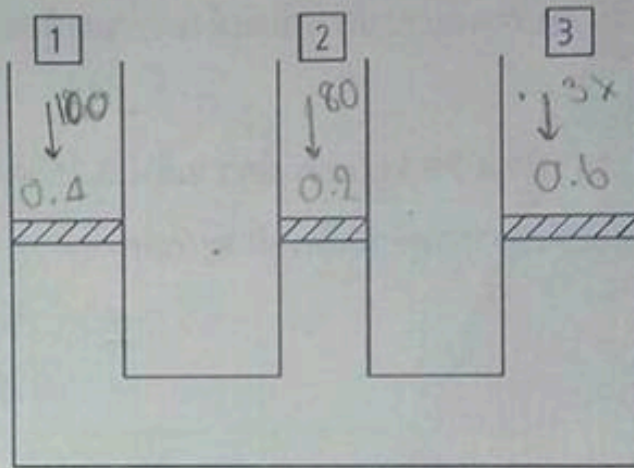
63) บ้านหลังหนึ่งใน กทม. ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าพร้อมกัน 3 รายการ มีพิกัด 1,200 W 800 W และ 200 W ตามลำดับ หากกระแสรวมของบ้านหลังนี้ เท่ากับ 20 A จงหาค่าตัวประกอบกำลังของบ้านหลังนี้



64) ในภาชนะบรรจุน้ำที่มีปลาย 3 ด้านเป็นกระบอกสูบ ซึ่งมีลูกสูบที่สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้โดยไม่มีแรงเสียดทาน ถ้าพื้นที่หน้าตัดของปลายทั้งสามเป็น $A_1 = 0.4 \text{ m}^2$ $A_2 = 0.2 \text{ m}^2$ และ $A_3 = 0.6 \text{ m}^2$ ในสถานะเริ่มต้นลูกสูบทั้งสามอยู่ในระดับเดียวกัน หากวางมวล $m_1 = 100 \text{ kg}$ ลงบนลูกสูบ 1 และ มวล $m_2 = 80 \text{ kg}$ บนลูกสูบ 2 จะต้องวางมวลลงบนลูกสูบ 3 กี่กิโลกรัม เพื่อให้ลูกสูบ 3 อยู่ในตำแหน่งเดิมโดยไม่เคลื่อนที่ขึ้นลง

$$\frac{100}{0.4} + \frac{80}{0.2} = \frac{3x}{0.6}$$

$$\frac{100 + 160}{0.4} = \dots$$

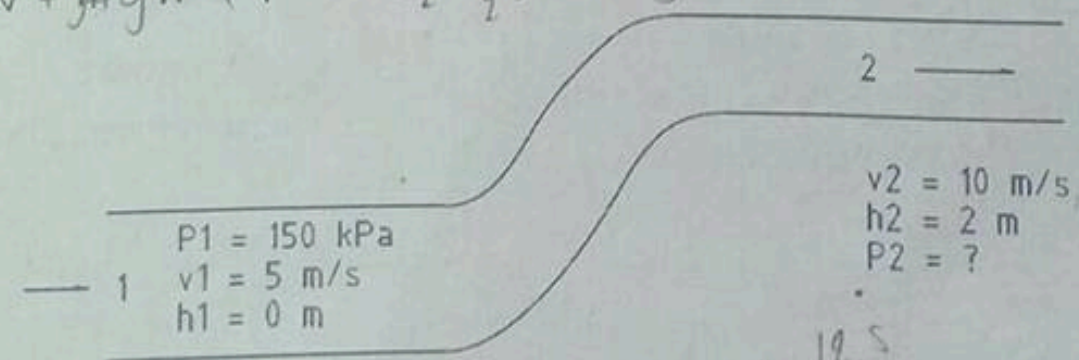


$$\frac{260}{0.4} = \frac{3x}{0.6}$$

$$12 \sqrt{1560} = 12 \times 39.6 = 475.2$$

65) มีน้ำไหลในท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัด และความสูง จากตำแหน่ง 1 ไปยังตำแหน่ง 2 ดังรูป ที่ตำแหน่ง 1 น้ำในท่อกมีความดันเท่ากับ 150 kPa และมีความเร็ว 5 m/s ที่ตำแหน่ง 2 ซึ่งอยู่สูงขึ้นไป 2 m น้ำในท่อกมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 10 m/s ความดันของน้ำที่ตำแหน่ง 2 มีค่ากี่ kPa

$$\frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 + P_1 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 + P_2$$



1
 $P_1 = 150 \text{ kPa}$
 $v_1 = 5 \text{ m/s}$
 $h_1 = 0 \text{ m}$

2
 $v_2 = 10 \text{ m/s}$
 $h_2 = 2 \text{ m}$
 $P_2 = ?$

$$\frac{1}{2} \times 25 \rho + 150 = P_2 + \frac{1}{2} (100) \rho + 20$$

66) หากต้องการอัดแก๊สไนโตรเจนปริมาณ 560 g ลงไปในถัง 100 dm³ ที่เริ่มต้นเป็นสุญญากาศ อุณหภูมิ 27°C จะต้องอัดแก๊สนี้จนความดันในถังมีค่ากี่ kPa

$PV = nRT$
 $P = \frac{nRT}{V}$

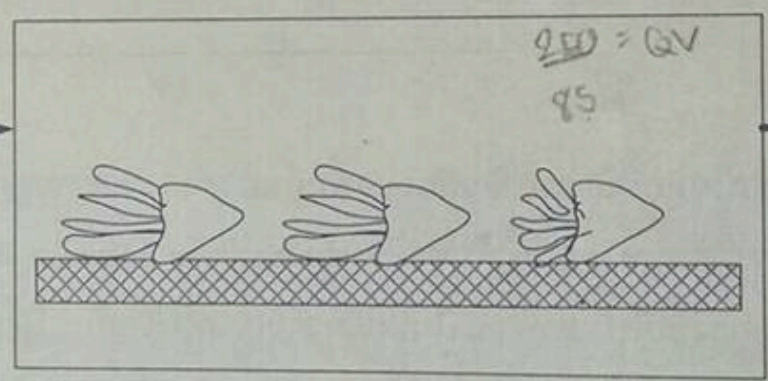
67) ในกระบวนการอบปลาหมึกแบบต่อเนื่องที่สภาวะคงตัว (สภาวะในการอบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา) ปลาหมึกมีความชื้นเริ่มต้น 60% โดยน้ำหนัก (น้ำหนักน้ำต่อน้ำหนักปลาหมึกรวม) ถูกป้อนใส่ตู้อบด้วยอัตรา 10 kg/min และปลาหมึกแห้งออกจากตู้อบมีความชื้น 20% โดยน้ำหนัก

อากาศขาเข้าตู้อบมีอัตราการไหล 20 kg/min มีความชื้น 0.25 kgน้ำ/kgอากาศแห้ง น้ำในปลาหมึกระเหยออกไปในอากาศด้วยอัตรากี่ kg/min

$10(20) + 20(2.5) = 200 + 50 = 250$

$\frac{250}{17} = 14.7$

อากาศขาเข้า 20 kg/min
 90°C
 ความชื้น 0.25 kgน้ำ/kgอากาศแห้ง



อากาศขาออก 85°C



ปลาหมึก
 อัตราการป้อนเข้า 10 kg/min
 ความชื้นเริ่มต้น 60%



ปลาหมึก
 ความชื้นขาออก 20%

$\frac{20(8.3)(300)}{100}$
 $0.02(8.3)(300)$
 8.3 / 100
 0.06
 0.498



68) จำนวนตรรกยะ (Rational Number) สามารถเขียนในรูปเศษส่วน a/b เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มได้ เช่น $0.9999... = 1/9$

จงหาค่าของ $a+b$ สำหรับจำนวนตรรกยะ $3.47474747... + 1.8888...$

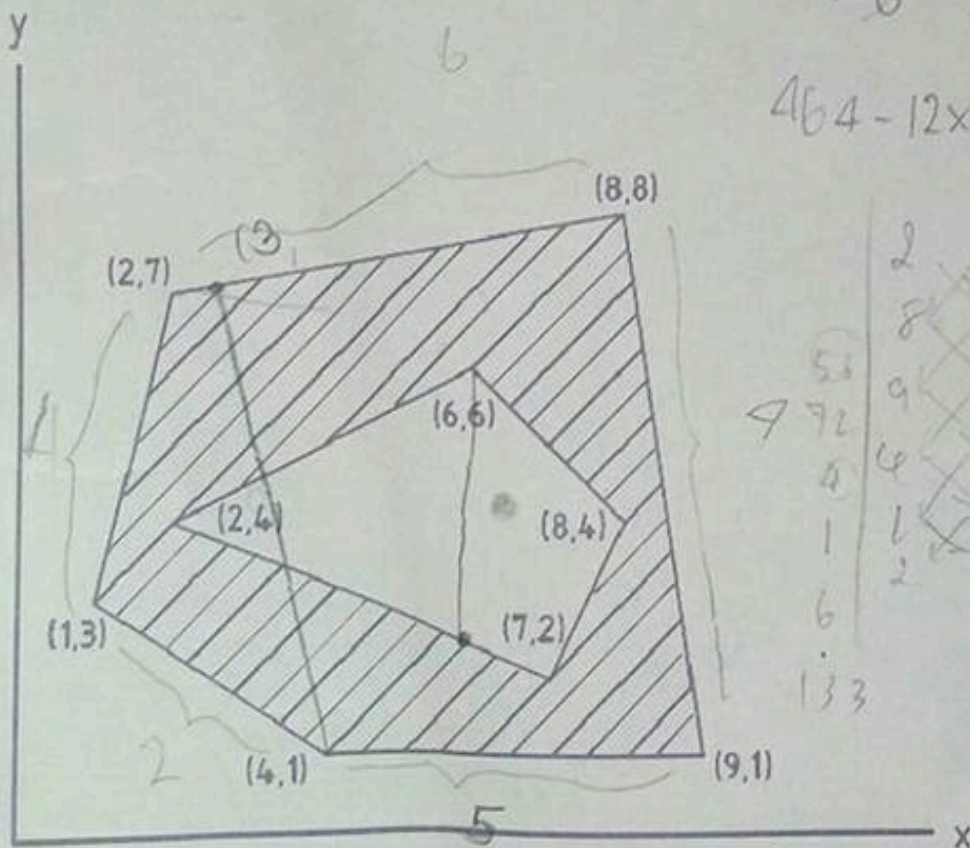
Handwritten calculations for problem 68:
 $3.47474747... + 1.88888888... = 5.36363636...$
 $5.3636 = 5 + 36/100 = 5 + 9/25 = 125/25 + 9/25 = 134/25$
 $a+b = 134 + 25 = 159$

69) หากเมตริกซ์ $A = \begin{bmatrix} 2 & 8 & -3 \\ 4 & 10 & 5 \\ 6 & -2 & x \end{bmatrix}$

โดยที่ $|A| = 428$ แล้ว จงหาว่า $x^2 + x - 1$ มีค่าเท่าใด

Handwritten solution for problem 69:
 $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 8 & -3 \\ 4 & 10 & 5 \\ 6 & -2 & x \end{vmatrix} = 2(10x - 30) - 8(5x - 30) - 3(40 - 60) = 20x - 60 - 40x + 240 - 120 + 180 = 20x + 140 = 428$
 $20x = 288 \Rightarrow x = 14.4$
 $x^2 + x - 1 = 14.4^2 + 14.4 - 1 = 207.36 + 14.4 - 1 = 220.76$

70) พื้นที่ส่วนที่แรเงาของรูปนี้เท่ากับกี่ตารางหน่วย



Handwritten calculations for problem 70:
 $464 - 12x = 0 \Rightarrow 12x = 464 \Rightarrow x = 38.666...$
 $x = 38.666...$
 $12 \sqrt{464} = 12 \times 21.54 = 258.48$
 $12 \times 38.666 = 464$
 $464 - 464 = 0$