



แบบทดสอบ Pre O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

สำนักทดสอบทางการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบนี้เป็นเอกสารลับของทางราชการ
ห้ามคัดลอกเปิดเผยหรือนำไปเผยแพร่

สงวนลิขสิทธิ์



สทศ. สพฐ.

คำชี้แจงแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 45 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน เวลา 90 นาที
2. แบบทดสอบมี 4 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 35 ข้อ (ข้อละ 2 คะแนน รวม 70 คะแนน)

ตัวอย่าง 0. การกระทำของใครที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกมากและเร็วที่สุด

- 1) น้ำฟ้าเข้าบ้านแล้วเปิดแอร์ทันที
- 2) น้ำอ้อยเปิดพัดลมไถ่ยุงขณะนั่งดูโทรทัศน์
- 3) น้ำผึ้งรวบรวมพลาสติกและโฟมเผาหลังใช้แล้ว
- 4) น้ำฝนกลับเข้าบ้านเปิดตู้เย็นทิ้งไว้ขณะต้มน้ำเย็น

วิธีการตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยระบายทับหมายเลขที่ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบ เช่น ถ้านักเรียนคิดว่าตัวเลือกที่ 3) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ระบายทับหมายเลข ③ ดังนี้

ข้อ 0.	①	②	●	④
--------	---	---	---	---

แบบที่ 2 แบบเลือกตอบ 6 ตัวเลือก : เลือกคำตอบที่ถูกต้อง 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ

(ข้อละ 3 คะแนน รวม 12 คะแนน) ดังนี้

จะต้องตอบให้ครบทั้ง 2 คำตอบจึงจะได้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก 1 คำตอบ ได้ 1.5 คะแนน

ตอบถูก 2 คำตอบ ได้ 3 คะแนน

ตัวอย่าง 00. ถ้าต้องการศึกษาว่าวัตถุที่มีมวลมากเมื่อสั่นจะให้เสียงสูงหรือเสียงต่ำ ควรออกแบบการทดลองในข้อใด

- 1) เคาะแท่งไม้ขนาดต่างกันด้วยแรงเท่ากัน
- 2) ใช้นิ้วดีดเส้นเอ็นขนาดต่างกันด้วยแรงต่างกัน
- 3) ใช้ไม้ตีกลองที่มีขนาดเท่ากันด้วยแรงที่เท่ากัน
- 4) ใช้ไม้เคาะแผ่นเหล็กขนาดเท่ากันด้วยแรงต่างกัน
- 5) ใช้ไม้เคาะขวดที่บรรจุน้ำไม่เท่ากันด้วยแรงเท่ากัน
- 6) ใช้นิ้วถูวนรอบปากแก้วด้วยแรงที่เท่ากันและที่ใส่น้ำเท่ากัน

วิธีการตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 2 คำตอบ โดยระบายทับตัวเลขที่ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบ ถ้านักเรียนคิดว่า ตัวเลือก 1 และ 5 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ระบาย ในกระดาษคำตอบทับตัวเลข ดังนี้

ข้อ 00	●	②	③	④	●	⑥
--------	---	---	---	---	---	---



สทศ. สพฐ.

แบบที่ 3 แบบเขียนตอบสั้น จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.5 คะแนน รวม 10 คะแนน)

ตัวอย่าง ศึกษาข้อมูล แล้วตอบคำถาม ข้อ 0

เรื่อง หมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียง

หมู่บ้านร่มสุขเป็นหมู่บ้านที่ประชากรยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง ครอบครัวของโก้ปลูกผักปลอดสารพิษซึ่งแบ่งพืชที่ปลูกในแปลง ได้แก่ ผักบุ้ง หอม ชিং ข่า เขาปลุก บวบ มะระ เป็นซุ่มลอยฟ้าและปลูกตำลึง ถั่วพู เป็นผักสวนครัวรั้วกินได้ เขายังมีพื้นที่ว่างจึงขุดบ่อเลี้ยงปลาตุ๊กพันธุ์บึกอูย ซึ่งเป็นลูกผสม ระหว่างปลาตุ๊กยักษ์กับปลาตุ๊กอูย เป็นพันธุ์ที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว น้ำหนักดี ทำให้ครอบครัวของโก้มีรายได้เพิ่มขึ้น

000. ถ้าจัดประเภทของพืชที่ครอบครัวโก้ปลูกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์จะจัดได้ที่ประเภท
ตอบ

วิธีการตอบ ให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบตามที่โจทย์สั่ง ดังนี้

ตอบ 2 ประเภท

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2.5 คะแนน) เมื่อตอบถูกต้อง

คะแนนบางส่วน (1.5 คะแนน) เมื่อตอบถูกประเด็นใดประเด็นหนึ่งหรือตอบถูกแต่ใช้ภาษาไม่ถูกหลักวิชา

ไม่ได้คะแนน (0 คะแนน) เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ

แบบที่ 4 แบบเขียนตอบอิสระ จำนวน 2 ข้อ (ข้อละ 4 คะแนน รวม 8 คะแนน)

ตัวอย่าง

0000. จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 000 ถ้าต้องการความร่มรื่น สวยงาม และเพิ่มมูลค่า จะต้องปลูกพืชชนิดใดบ้าง(3 ชนิด) พร้อมอธิบาย

ตอบ.....

วิธีการตอบ ให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบตามที่โจทย์สั่ง ดังนี้

ตอบ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (4 คะแนน)	คะแนนบางส่วน (2 คะแนน)	ไม่ได้คะแนน (0 คะแนน)
เมื่อบอกชนิดของพืชที่ให้ความร่มรื่นได้ ถูกต้องครบถ้วนพร้อมอธิบายเพิ่มเติม - ปลูกไม้ยืนต้น เช่น ขนุน มะม่วง ทุเรียน ฯลฯ เพราะ ให้ความร่มรื่น มีผลรับประทาน และจำหน่ายได้	เมื่อ บอกชนิดของพืชที่ให้ความ ร่มรื่นได้ไม่ครบถ้วน หรือไม่ อธิบายเพิ่มเติม - ต้นทุเรียน	ตอบไม่ตรงประเด็น หรือไม่ตอบ

ห้ามเปิดข้อสอบจนกว่ากรรมการกำกับการสอบจะอนุญาต



1.

นักทำการศึกษากระบวนการลำเลียงสารผ่านเซลล์ โดยนำถุงเซลล์โเฟน จำนวน 2 ถุง ใส่สารละลายน้ำตาลและน้ำอย่างละถุงในปริมาณเท่ากัน แล้วดำเนินการ ดังนี้

1. นำถุงเซลล์โเฟนที่มีสารละลายน้ำตาลแช่ลงในบีกเกอร์ A ที่มีน้ำ
2. นำถุงเซลล์โเฟนที่มีน้ำแช่ลงในบีกเกอร์ B ที่มีสารละลายน้ำตาล

ดังภาพ

น้ำ

สารละลายน้ำตาล

ถุงเซลล์โเฟน

บีกเกอร์ A

บีกเกอร์ B

ถุงเซลล์โเฟน

น้ำ

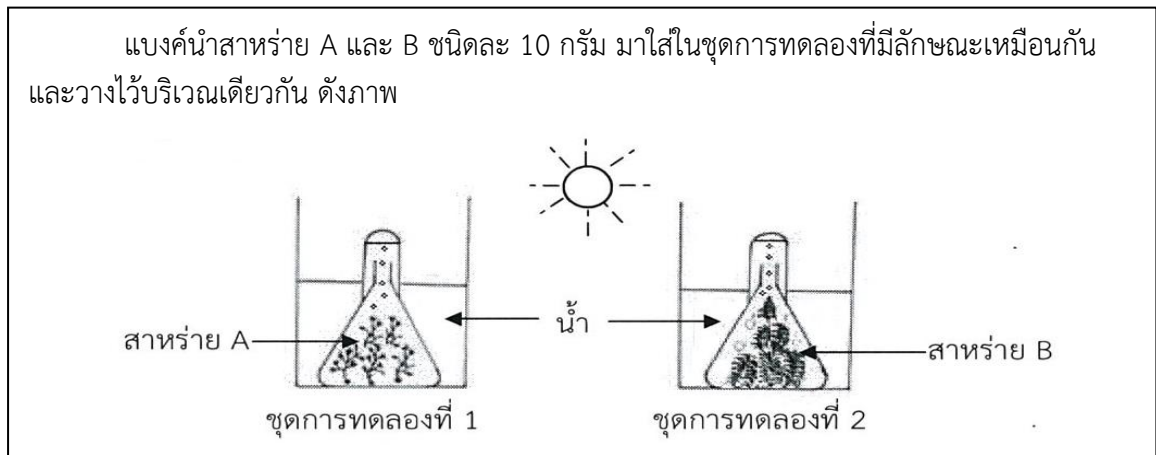
สารละลายน้ำตาล

จากข้อมูลข้างต้น เมื่อเวลาผ่านไป 40 นาที การเปลี่ยนแปลงในข้อใดกล่าวได้ถูกต้องตามกระบวนการลำเลียงสารผ่านเซลล์

- 1) ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ A และ B มีขนาดและน้ำหนักเท่าเดิม เพราะทั้งสองมีการออสโมซิสเกิดขึ้นเหมือนกัน
- 2) ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ A มีขนาดเล็กลงและเบากว่าถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ B เพราะสารละลายน้ำตาลออสโมซิสออกมา
- 3) ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ A มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เพราะน้ำออสโมซิสเข้าไป ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ B มีน้ำหนักลดลง เพราะน้ำออสโมซิสออกมา
- 4) ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ A มีน้ำหนักลดลง เพราะสารละลายน้ำตาลออสโมซิสออกมา ถุงเซลล์โเฟนในบีกเกอร์ B มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เพราะสารละลายน้ำตาลออสโมซิสเข้าไป



2.



จากข้อมูลข้างต้นแบ่งค้ำทำการทดลองเพื่อศึกษาเรื่องใด

- 1) ความเข้มแสง มีผลต่อแก๊สที่เกิดขึ้น
- 2) ความเข้มแสง มีผลต่อการสร้างอาหารของสาหร่าย
- 3) ชนิดของสาหร่าย มีผลต่อการเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- 4) ชนิดของสาหร่าย มีผลต่อการเกิดแก๊สออกซิเจน

3.

ในการตรวจสอบสุขภาพของชาย 3 คน โดยได้ตรวจหาจำนวนเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดในเลือดของชาย 3 คน ได้ผลดังตาราง

บุคคล	จำนวน/ลูกบาศก์มิลลิเมตร		
	เม็ดเลือดแดง	เม็ดเลือดขาว	เกล็ดเลือด
นาย ก	300,000	5,000	250,000
นาย ข	6,000,000	20,000	300,000
นาย ค	5,000,000	9,000	15,000

จากข้อมูลในตารางบุคคลใดแสดงอาการของการขาดธาตุเหล็ก(Fe) เลือดแข็งตัวช้า และการอักเสบของแผ่นบวมผิวหนัง ได้ถูกต้องตามลำดับ

- 1) นาย ค ขาดธาตุเหล็ก นาย ข เลือดแข็งตัวช้า และนาย ก มีแผลอักเสบ
- 2) นาย ก ขาดธาตุเหล็ก นาย ค เลือดแข็งตัวช้า และนาย ข มีแผลอักเสบ
- 3) นาย ข ขาดธาตุเหล็ก นาย ค เลือดแข็งตัวช้า และนาย ก มีแผลอักเสบ
- 4) นาย ก ขาดธาตุเหล็ก นาย ข เลือดแข็งตัวช้า และนาย ค มีแผลอักเสบ



4. แมงมุมในแต่ละสปีชีส์จะมีการชักใยในรูปแบบเฉพาะของแต่ละสปีชีส์ ถ้าทำการทดลองนำแมงมุมสปีชีส์หนึ่งมาเลี้ยงโดยลำพังตั้งแต่กำเนิดจนถึงอายุเหมาะสมที่จะสามารถชักใยได้ และเมื่อนำออกมาปล่อยให้ชักใย พบว่าสามารถชักใยได้เหมือนกับแมงมุมตัวอื่น ๆ ในสปีชีส์เดียวกัน

พฤติกรรมในข้อใด **ไม่สอดคล้อง**กับข้อมูลข้างต้น

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) คางคกไม่กินผึ้ง | 2) การแทะมะพร้าวของกระรอก |
| 3) การเกี่ยวพาราสีของนกยูง | 4) การเลี้ยงดูลูกอ่อนของไก่ |

5. ปลานิลถูกนำมาเลี้ยงในประเทศไทยและได้กลายเป็นปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจมีผลผลิตมากเป็นอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับปลาน้ำจืดชนิดอื่นๆ การเลี้ยงปลานิลในปัจจุบันประสบปัญหาโตช้า พ่อพันธุ์แม่พันธุ์ มีจำนวนน้อย นอกจากนี้ยังพบปัญหาอีกประการหนึ่งคือลักษณะของปลาที่ขายอยู่ในตลาดไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค คือสีค่อนข้างคล้ำ ลำตัวยาว หัวโต เกษตรกรต้องการปรับปรุงพันธุ์ปลานิลในฟาร์มของเขาให้เป็นที่ต้องการของตลาด โดยใช้วิธีการที่ประหยัดที่สุด

จากข้อมูลข้างต้น เกษตรกรต้องเลือกวิธีการในข้อใดจึง**เหมาะสมที่สุด**

- ใช้ปลานิลในฟาร์มมาผสมเทียม ให้ได้จำนวนมาก
- ใช้วิธีการคัดเลือกและผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ปลาที่มีลักษณะตามต้องการ
- การโคลนนิ่งเพื่อให้ได้ปลานิลมีลักษณะที่ดีเหมือนตัวปลาต้นแบบทุกประการ
- ให้ปลานิลขยายพันธุ์เองโดยธรรมชาติ เลี้ยงดูในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด

6. การเพาะกายเป็นกีฬาที่ผู้เล่นพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการออกกำลังกายและการควบคุมอาหารในแต่ละมื้อ ในการแข่งขัน นักกีฬาจะแสดงกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของร่างกายด้วยท่าทางที่กำหนด เพื่อให้คณะกรรมการชม เมื่อนำอาหารที่นักเพาะกายรับประทาน 4 ชนิด มาทดสอบได้ผลดังตาราง

ชนิดอาหาร	สารละลายที่ใช้ทดสอบ			ถูกกับกระดาศ
	ไอโอดีน	ไบยูเรต	เบนดิกต์	
A	สีน้ำตาลแกมเหลือง	สีฟ้า	สีส้ม	โปร่งแสง
B	สีน้ำตาลแกมเหลือง	สีม่วงอมฟ้า	สีเหลือง	ไม่โปร่งแสง
C	สีม่วงแกมน้ำเงิน	สีฟ้า	ตะกอนสีแดงส้ม	โปร่งแสง
D	สีน้ำตาลแกมเหลือง	สีม่วงอมชมพู	สีเขียว	ไม่โปร่งแสง

จากข้อมูล อาหารในข้อใดมีผลต่อการสร้างกล้ามเนื้อของนักกีฬาเพาะกายจาก**มากไปน้อย**ได้ถูกต้อง

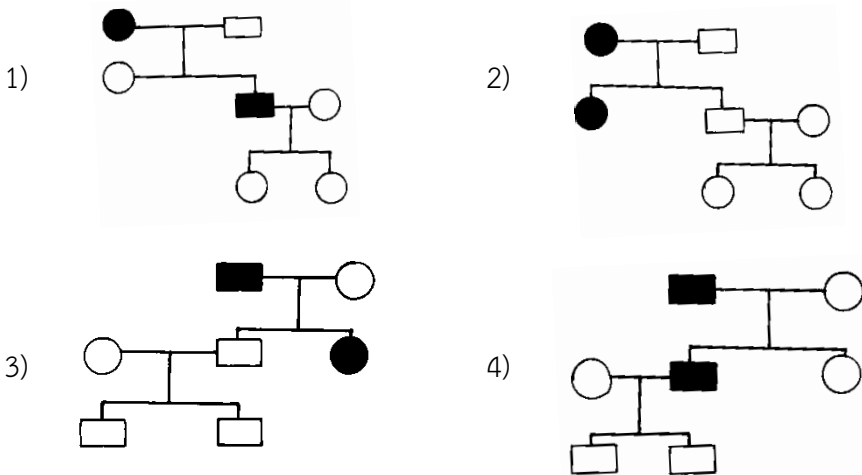
- | | |
|----------------|----------------|
| 1) A D C และ B | 2) D B A และ C |
| 3) B D A และ C | 4) D B C และ A |



7.

ชายคนหนึ่งมีลักษณะนิ้วเกิน แต่งงานกับหญิงที่มีนิ้วปกติ มีบุตรชาย 1 คน ที่มีจำนวนนิ้วปกติ และบุตรสาว 1 คน มีลักษณะนิ้วเกิน บุตรชายแต่งงานกับหญิงที่มีจำนวนนิ้วปกติ และมีบุตรชาย 2 คน ที่มีจำนวนนิ้วปกติ

จากข้อมูล แผนภูมิพงศาวลี(Pedegree chart) ของครอบครัวนี้เป็นอย่างไร กำหนดให้ แทนชาย แทนหญิง



8.

ลูบ้า (Lyuba) ลูกแมมมอธจากยุคน้ำแข็งสมัยไพลสโตซีน อายุราว 42,000 ปี ถูกค้นพบโดยบังเอิญทางตะวันตกเฉียงเหนือของไซบีเรีย อวัยวะภายในและผิวหนังถูกถนอมเป็นอย่างดีด้วยความเย็น จากเซลล์ที่สมบูรณ์ของลูบ้าทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้ร่วมกันวิจัยเพื่อฟื้นคืนชีพลูบ้าอีกครั้ง

จากข้อมูลข้างต้น วิธีการในข้อใดเป็นไปได้มากที่สุดที่จะฟื้นคืนชีพแมมมอธ

- 1) ตัดต่อดีเอ็นเอของแมมมอธใส่ในเอ็มบริโอของช้างเอเชีย เพื่อให้ได้ลูกแมมมอธจากแม่ช้างเอเชีย
- 2) ตัดต่อดีเอ็นเอของแมมมอธใส่เซลล์ไข่ที่ไม่มีโครโมโซมของช้างเอเชีย เพื่อให้ได้ลูกแมมมอธเหมือนในอดีต
- 3) นำนิวเคลียสของแมมมอธใส่เข้าไปในมดลูกของช้างเอเชีย เมื่อช้างตกลูกจะได้ลูกแมมมอธ
- 4) ตัดต่อดีเอ็นเอของแมมมอธเข้ากับเซลล์ไข่มดลูกของช้างเอเชีย แล้วนำไปใส่ในรังไข่ของช้างตัวเดิมเมื่อเกิดการปฏิสนธิจะได้ลูกแมมมอธ



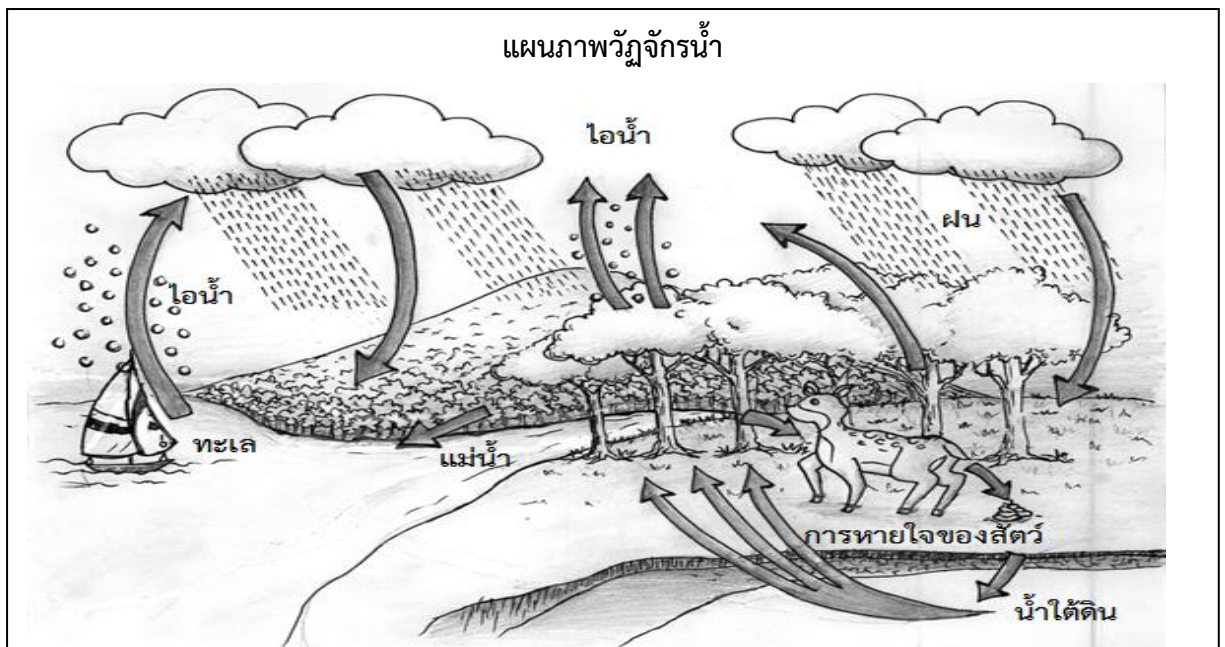
9.

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบวิธีใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาหัวล้านโดยไม่พึ่งฮอร์โมน โดยนำเซลล์ปุ่มหนังแท้ (dermal papilla) ซึ่งเป็นเซลล์ผลิตเส้นผมที่อยู่ปมรากผม (hair follicle) มาเพาะเลี้ยงในหลอดเลี้ยงเชื้อและทำให้เพิ่มจำนวน จากนั้นนำไปปลูกถ่ายลงบนศีรษะ 6 สัปดาห์ต่อมาผมจะงอก

จากข้อมูลข้างต้น วิธีการปลูกผมดังกล่าวเป็นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่สอดคล้อง/คล้ายคลึงกับข้อใดมากที่สุด

- 1) หมูที่มียืนเรื่องแสง
- 2) แม่อุ้มบุญในมนุษย์
- 3) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหอม
- 4) การตรวจหา DNA จากคราบเลือดในที่เกิดเหตุ

10.



จากแผนภาพวัฏจักรน้ำที่กำหนดให้ เมื่อต้นไม้ในบริเวณดังกล่าวถูกทำลาย นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ดังนี้

- | | | |
|------|---|---|
| บอย | : | ผมคิดว่าอัตราการคายน้ำในบริเวณนี้ลดลง |
| ปี | : | น้ำใต้ดินน่าจะระเหยเป็นไอเพิ่มขึ้นด้วย |
| บอม | : | เมื่อไม่มีต้นไม้ แก๊ส CO ₂ ในอากาศก็จะเพิ่มสูงขึ้น |
| ปิม | : | ผมว่าความชื้นในอากาศต้องลดลงแน่ ๆ เลย |
| บุ่ม | : | ใช่ค่ะ ความชื้นลดลง ปริมาณน้ำฝนจะลดลงด้วย |

จากความคิดเห็นของนักเรียนทุกคน นักเรียนคนใดกล่าวถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ถูกต้อง

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) บอย ปี และ บอม | 2) ปี บอม และ บุ่ม |
| 3) บอย ปี บอม และ ปิม | 4) บอย บอม ปิม และ บุ่ม |



11.

หญ้าปูสนามดีกว่าสวนดอกไม้จริงหรือ

หญ้าปูสนามจะต้องตัดให้สั้นๆ ต้องรดน้ำบ่อยๆ และจะต้องสูญเสียสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เพื่อหญ้าปูสนามเพียงชนิดเดียว ส่วนการปลูกสวนดอกไม้ ต้องถอนหญ้าที่ไม่ต้องการด้วยตนเอง และต้องเหนื่อยจับแมลง หนอน ที่จะทำให้ออกไม้เสียหาย รวมทั้งนกที่มาจับกินแมลง แต่ก็ถือได้ว่าการทำสวนดอกไม้เป็นการสร้างความหลากหลายของระบบนิเวศ

จากข้อมูล ข้อใดส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมคล้ายกับการปลูกหญ้าปูสนามข้างต้น

- 1) การปลูกพริกในสวนผลไม้
- 2) การทำไร้กาแพในสวนยาง
- 3) การทำไร่ข้าวโพดบนที่ราบเชิงเขา
- 4) การปลูกผักสวนครัวในพื้นที่ว่างเปล่า

12.

นายเอได้รับมอบหมายให้ไปหยิบสารในห้องเก็บของของโรงเรียนและพบว่ามีการเก็บสารที่เป็นของเหลวที่ไม่มีฉลาก จำนวน 3 ขวด คือของเหลว A B และ C นายเอจึงเกิดข้อสงสัยในสาร จึงนำสาร A B และ C ดังกล่าว ไปทดสอบสมบัติด้วยการระเหยแห้งในจานหลุมโลหะ ได้ผลดังตาราง

ชนิดของเหลว	ก่อนทดสอบ	หลังทดสอบ
A	ของเหลวใส ไม่มีสี	มีคราบติดที่จานหลุมโลหะ
B	ของเหลวใส สีเหลืองอ่อน	ไม่มีคราบติดที่จานหลุมโลหะ
C	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่มีคราบติดที่จานหลุมโลหะ

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1) A เป็นสารบริสุทธิ์ C เป็นสารละลาย
- 2) A เป็นสารละลาย B เป็นสารประกอบ
- 3) B และ C อาจเป็นสารละลายหรือสารบริสุทธิ์
- 4) A เป็นสารละลาย C อาจเป็นสารละลายหรือสารบริสุทธิ์



15.

พ่อค้าลูกโป่งสวรรค์คนหนึ่งต้องการใช้สารที่มีอยู่ในการผลิตแก๊สเพื่อใช้บรรจุลูกโป่ง จึงให้ลูกชายซึ่งเรียนอยู่ชั้นม.3 ทำการศึกษาสมบัติของสารทั้ง 4 ชนิด ได้ผลดังตาราง

สาร	จุดหลอมเหลว(°C)	จุดเดือด(°C)	การนำไฟฟ้า	การละลายน้ำ
A	-7	59	ไม่นำไฟฟ้า	ละลายน้ำ
B	64	760	นำไฟฟ้า	เกิดปฏิกิริยาอย่างรุนแรง
C	98	892	นำไฟฟ้า	เกิดปฏิกิริยากับน้ำ
D	113	445	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่ละลายน้ำ

จากข้อมูล ลูกชายของพ่อค้าลูกโป่งสวรรค์ ควรแนะนำคุณพ่อให้เลือกใช้สารใดบ้างมาทำปฏิกิริยากับกรดเจือจางเพื่อให้ได้แก๊สที่ใช้บรรจุลูกโป่ง

- 1) A และ B
- 2) B และ C
- 3) C และ D
- 4) A และ D

16.

เด็กชายเอ็กซ์ไปช่วยงานการจัดการแข่งขันการพัฒนานวัตกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งคณะทำงานให้เขาช่วยแยกสารที่ผสมอยู่ในขวด 3 ขวด เมื่อเด็กชายเอ็กซ์สังเกตลักษณะของสารมีลักษณะดังนี้

ขวด A เป็นของเหลวมีตะกอนตกที่ก้นหลอดทดลอง เมื่อเขย่าไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

ขวด B เป็นของเหลวใส มีกลิ่นฉุน เมื่อแยกแล้วได้สารที่นำไปใช้ฆ่าเชื้อโรคได้

ขวด C เป็นของเหลวใส ไม่มีสี เมื่อแยกแล้วได้สารมีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว

จากข้อมูล เด็กชายเอ็กซ์ควรแยกสารในขวด A B และ C โดยวิธีใดตามลำดับ

- 1) การระเหย การกรอง การละลาย
- 2) การกรอง การกลั่นลำดับส่วน การระเหย
- 3) การกรอง การกลั่น การละลาย
- 4) การละลาย การกลั่นลำดับส่วน การกรอง



17.

ปัจจุบันถ่านอัดแท่งไร้กลี้น้ำมันได้รับความนิยมในร้านเป็นอย่างมาก นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการศึกษาพลังงานความร้อนของถ่านอัดแท่งทำจากไม้ 4 ชนิด โดยนำไปเป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำ 100 กรัม และวัดอุณหภูมิของน้ำได้ผลดังตาราง

ชนิดของถ่านอัดแท่ง ไม้	อุณหภูมิของน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม 5 นาที
A	25	29
B	23	26
C	24	26
D	25	28

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- 1) ถ่านไม้ A ให้พลังงานความร้อน 300 Cal
- 2) ถ่านไม้ D ให้พลังงานความร้อนมากกว่าถ่านไม้ B 200 Cal
- 3) ผลรวมพลังงานความร้อนจากถ่านไม้ B และ C เท่ากับ 400 Cal
- 4) ผลรวมพลังงานความร้อนจากถ่านไม้ A และ B มากกว่า C และ D เท่ากับ 200 Cal

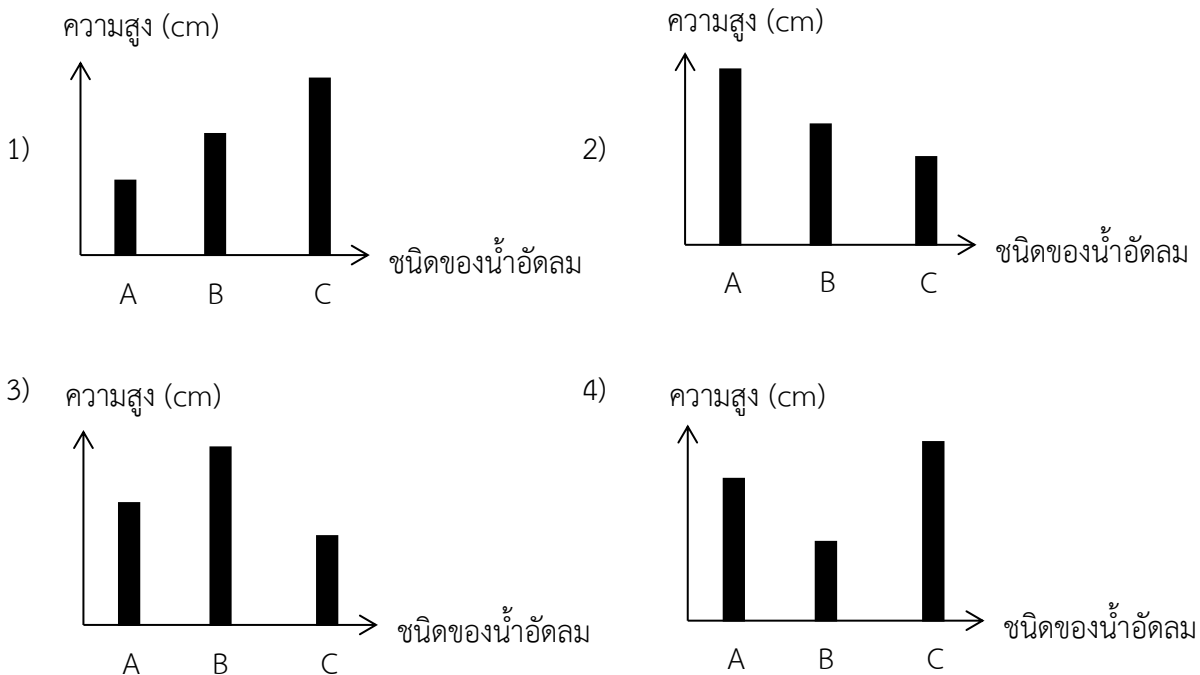


18.

วิธีการเป่าลูกโป่งโดยไม่ต้องใช้ปาก ทำได้ง่าย เช่น ใส่เกลือลงในน้ำอัดลม แล้วครอบลูกโป่งที่ปากขวด ลูกโป่งจะพองขึ้น นักเรียนกลุ่มนี้สนใจจึงนำลูกอมเมนทอลใส่ลงไปในช่วงน้ำอัดลม แล้วสังเกตเห็นว่า เกิดฟองแก๊สทำให้น้ำอัดลมฟุ้งขึ้นมาจากปากขวด นักเรียนกลุ่มนี้จึงต้องการตรวจสอบสมมติฐานว่า น้ำอัดลมแต่ละชนิดมีผลต่อระดับความสูงของน้ำที่ฟุ้งขึ้นมาหรือไม่ จึงใส่ลูกอมเมนทอลในน้ำอัดลมแต่ละชนิดที่มีขนาดของขวดและปริมาตรเท่ากัน ดังนี้

ชนิดของน้ำอัดลม	ความเข้มข้น (%โดยมวล)	ปริมาณกรดคาร์บอนิกในน้ำอัดลม (cm ³)
A	15	50
B	10	25
C	5	75

จากข้อมูล กราฟในข้อใดสอดคล้องกับผลการทดลองของนักเรียนกลุ่มนี้





19.

จากการรณรงค์ให้ปั่นจักรยานในการออกกำลังกายลดพุง ลดโรค ทำให้นักเรียน 4 คน คิดและวางแผนออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยาน

ในวันหยุดซึ่ง บอม แบงค์ บอย และโบว์ นัดกันปั่นจักรยานโดยมีเส้นทางเดิน ดังนี้ จากบ้านบอมไปทางทิศเหนือ 200 เมตร เลี้ยวไปทางทิศตะวันออก 200 เมตร แล้วขึ้นไปทางทิศเหนืออีก 100 เมตร จากนั้นไปทางทิศตะวันตก 400 เมตร แล้วเลี้ยวไปทางทิศเหนืออีก 200 เมตร สุดท้ายเลี้ยวไปทางทิศตะวันออก 200 เมตร ถึงจุดสิ้นสุด ทั้งสี่คนใช้เวลา ดังตาราง

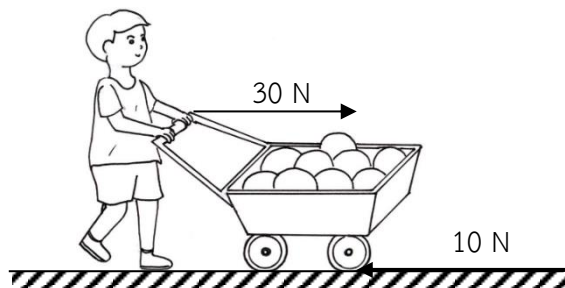
ชื่อ	เวลาที่ใช้(นาที)
บอม	14
แบงค์	15
บอย	10
โบว์	12

จากข้อมูลข้อความต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1) การกระจัดของเส้นทางนี้คือ 1,300 เมตร
- 2) ระยะทางของเส้นทางนี้คือ 500 เมตร
- 3) **แบงค์**ปั่นด้วยอัตราเร็วน้อยกว่า**บอย**ประมาณ 43 เมตรต่อนาที
- 4) จุดสิ้นสุดอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของบ้าน**บอม**

20.

ชาลีนออกแรงผลักรถเข็นมวล 20 กิโลกรัม ไปตามถนนที่มีแรงเสียดทานระหว่างพื้นถนนกับล้อรถเป็น 10 นิวตัน ดังภาพ

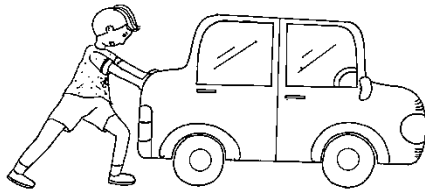


จากข้อมูล ความเร่งของรถเข็นเป็นเท่าใด

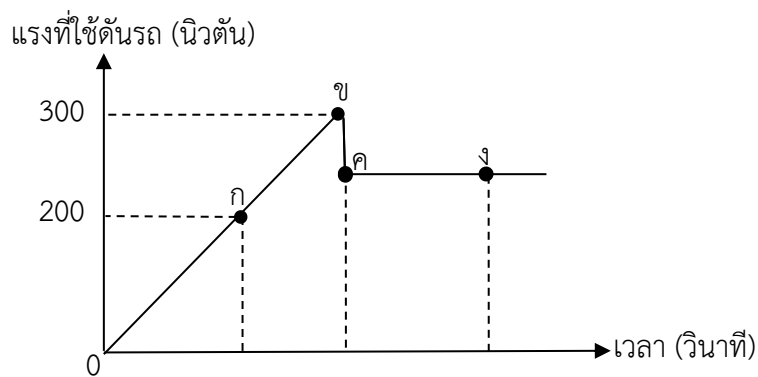
- 1) 0.67 เมตร/วินาที²
- 2) 1.00 เมตร/วินาที²
- 3) 1.50 เมตร/วินาที²
- 4) 2.00 เมตร/วินาที²



พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 21 - 22



รถยนต์ของชนกฤตน้ำมันหมด ต้องผลักรถเพื่อไปเติมน้ำมัน ชนกฤตออกแรงดันรถยนต์จากตำแหน่งที่จอดจนรถยนต์เคลื่อนที่ไปได้ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่ชนกฤตใช้ดันรถกับเวลาดังกราฟ



21. ในขณะที่รถยนต์เริ่มจะเคลื่อนที่ จุดใดของกราฟที่ชนกฤตออกแรงดันรถยนต์เท่ากับแรงเสียดทานสถิต

- 1) ก
- 2) ข
- 3) ค
- 4) ง

22. จากข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- 1) ขณะที่รถจอดอยู่ แรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำกับล้อรถเป็นศูนย์
- 2) แรงปฏิกิริยาที่รถยนต์กระทำต่อชนกฤตที่จุด ก ข ค และ ง มีทิศทางเดียวกัน
- 3) แรงกิริยาที่ชนกฤตกระทำต่อรถยนต์ไม่มีผลต่อแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อล้อรถ
- 4) ที่จุด ค และ ง แรงกิริยาระหว่างล้อรถกับพื้นถนนจะมีขนาดเท่ากัน และเท่ากับขนาดของน้ำหนักรถยนต์



23.

ต้นกล้า ทดลองการตกของวัตถุ โดยนำ ลูกกลมโลหะ X และ Y ที่มีขนาดและมวลเท่ากัน ต้นกล้าปล่อย X ให้ตกจากที่สูง 6 เมตร ขณะเดียวกันก็ขว้างลูกกลม Y ออกไปในแนวระดับ ดังรูป

จากข้อมูล ถ้าเหตุการณ์เกิดในพื้นที่ที่ไม่มีแรงต้านของอากาศ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) X ตกถึงพื้นก่อน Y เพราะตกในแนวตั้ง
- 2) X และ Y ตกถึงพื้นพร้อมกันด้วยความเร็วขณะกระทบพื้นเท่ากัน
- 3) X และ Y ตกถึงพื้นพร้อมกันแต่ X มีความเร็วขณะกระทบพื้นมากกว่า Y
- 4) X และ Y ตกถึงพื้นพร้อมกันแต่ Y มีความเร็วขณะกระทบพื้นมากกว่า X

24.

ข้าวหอม ต้องการศึกษสมบัติในการเก็บความร้อนของวัสดุ 4 ชนิด เพื่อนำไปออกแบบประดิษฐ์กล่องใส่อาหารโดย นำวัสดุ 4 ชนิดคือ A B C และ D มาหุ้มแก้วน้ำร้อน แล้วใส่ลงในแก้วพลาสติกใบใหญ่ ปิดฝาที่มีช่องเปิดสำหรับใส่เทอร์มอมิเตอร์เพื่ออ่านอุณหภูมิ ดังภาพ

ข้าวหอมจึงบันทึกค่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาเขียนกราฟระหว่างอุณหภูมิและเวลาได้ดังนี้

จากข้อมูล ข้าวหอมควรเลือกใช้วัสดุชนิดใดในการนำไปประดิษฐ์กล่องใส่อาหารที่เก็บความร้อนได้ดีที่สุด

- 1) วัสดุ A
- 2) วัสดุ B
- 3) วัสดุ C
- 4) วัสดุ D



25.

แม่ค้าชงโอเลี้ยงขาย แล้วมีโอเลี้ยงเหลืออยู่ นำไปชั่งได้ 500 กรัม จึงนำไปอุ่นจนเดือด แต่ทำงานเพลิน จนลืมยกออกจากเตาเมื่อไปดูอีกทีพบว่าน้ำโอเลี้ยงแห้งพอดี

จากข้อมูล แม่ค้าใช้พลังงานความร้อนในการอุ่นโอเลี้ยงไปทั้งหมดเท่าไร

- 1) 40 กิโลแคลอรี
- 2) 50 กิโลแคลอรี
- 3) 104 กิโลแคลอรี
- 4) 270 กิโลแคลอรี

26.

การใช้สมาร์ทโฟน ของเด็กอายุต่ำกว่า 13 ปี จะมีการใช้สายตาเพ่งมองใกล้มากกว่าคอมพิวเตอร์ จนเกิดภาวะที่เรียกว่า “ตาเพ่งค้าง” อาจทำให้เกิดอาการปวดหัวตาพร่าได้ หรือที่เรียกว่าสายตาสั้นเทียมชั่วคราว ซึ่งขึ้นอยู่กับพฤติกรรมและภาวะของแต่ละคนด้วย อย่างไรก็ตามปัญหาคือพ่อแม่มักพาเด็กกลุ่มนี้ไปตัดแว่นที่ร้านแว่นต่างๆ เพราะเข้าใจว่าลูกสายตาสั้น แต่จริงๆ แล้วอาจไม่ใช่ ซึ่งสายตาสั้นเทียมชั่วคราวบางรายเกิดแค่ไม่กี่นาทีก็หาย บางรายมีอาการทั้งวัน ทำให้ต้องแก้ปัญหาด้วยการสวมใส่แว่นตาสุดท้ายทำให้มีอาการปวดตาและส่งผลเสียต่อสายตาในที่สุด

จากข้อความ การเกิดสายตาสั้นเทียมชั่วคราวเป็นปัญหาของสายตาที่เกิดขึ้นที่ส่วนประกอบใดของนัยน์ตา

- 1) กล้ามเนื้อตา
- 2) เรตินา
- 3) กระจกตา
- 4) เส้นประสาทตา

27.

นักจัดละครต้องการออกแบบฉากโดยทำการทดลองฉายแสงขาวไปยังแผ่นกรองแสงชนิด A และ B ได้แสงสีเหลือง และสีแดงตามลำดับ ได้ผลดังภาพ



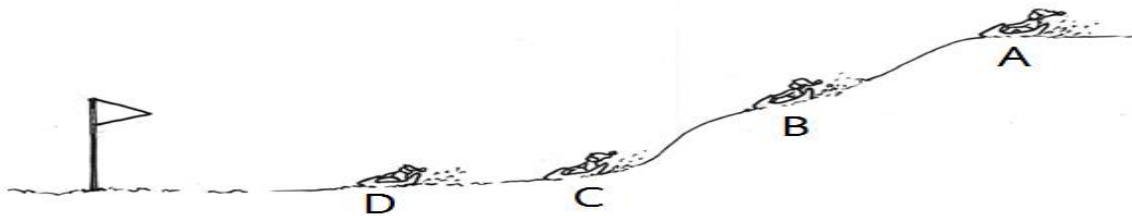
จากข้อมูล นักจัดละครใช้แผ่นกรองแสงชนิด A และ B เป็นสีตามข้อใด

- 1) A สีเหลือง B สีม่วงแดง
- 2) A สีฟ้า B สีเขียว
- 3) A สีเหลือง B สีนํ้าเงิน
- 4) A สีม่วงแดง B สีฟ้า



28.

บอยและเพื่อน ๆ ไปเที่ยวเกาหลี มีโอกาสได้เล่นเลื่อนหิมะ ซึ่งเป็นการเล่นที่ผู้เล่นจะนั่งบนกระดานลื่น แล้วปล่อยให้กระดานไหลเลื่อนลงมาจากเนินสกีบนภูเขา บอยและเพื่อน ๆ สนุกตื่นเต้นกับความเร็วกว่าที่ไหลเลื่อน แต่การเล่นนี้ต้องระวังอุบัติเหตุที่เกิดจากการชนกันด้วย บอยเล่นเลื่อนหิมะไหลเลื่อนจากตำแหน่ง A แล้วหยุดที่จุดสิ้นสุดมีธงปักอยู่เป็นระยะทาง 500 เมตร ดังภาพ



จากข้อมูล การเล่นของบอย ถ้ามีการชนกันที่ตำแหน่งใด จะทำให้บอยได้รับอันตรายมากที่สุด

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

29.

บ้านของสมใจมีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้

หลอดไฟ 15 W	จำนวน 4 หลอด	วันละ 4 ชั่วโมง
โทรทัศน์ 100 W	จำนวน 1 เครื่อง	วันละ 2 ชั่วโมง
เตารีด 600 W	จำนวน 1 เครื่อง	วันละ 1 ชั่วโมง
ตู้เย็น 100 W	จำนวน 1 เครื่อง	วันละ 24 ชั่วโมง

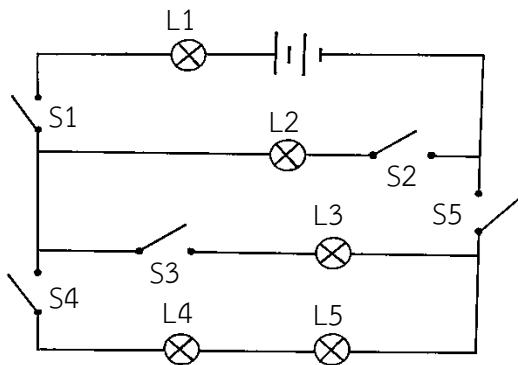
จากข้อมูล ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2 บาท ในเดือนมิถุนายน สมใจต้องเสียค่าไฟฟ้ากี่บาท

- 1) 6.88 บาท
- 2) 103.20 บาท
- 3) 206.40 บาท
- 4) 3,440.00 บาท



30.

บ้านของสาครต่อวงจรไฟฟ้า โดยติดตั้งหลอดไฟและสวิตช์ ดังภาพ



มีนักเรียน 4 คน ได้กล่าวถึงการติดตั้งหลอดไฟและสวิตช์ ดังนี้

นาย ก : L1 และ L2 จะสว่างต้องเปิด S1, S2, S4

นาย ข : L1, L2, และ L3 จะสว่างต้องเปิดสวิตช์อย่างน้อย 4 ตัว

นาย ค : L4 และ L5 จะสว่างต้องเปิดสวิตช์อย่างน้อย 2 ตัว

นาย ง : หากปิด S5 เพียงตัวเดียวหลอดไฟทุกดวงจะไม่สว่าง

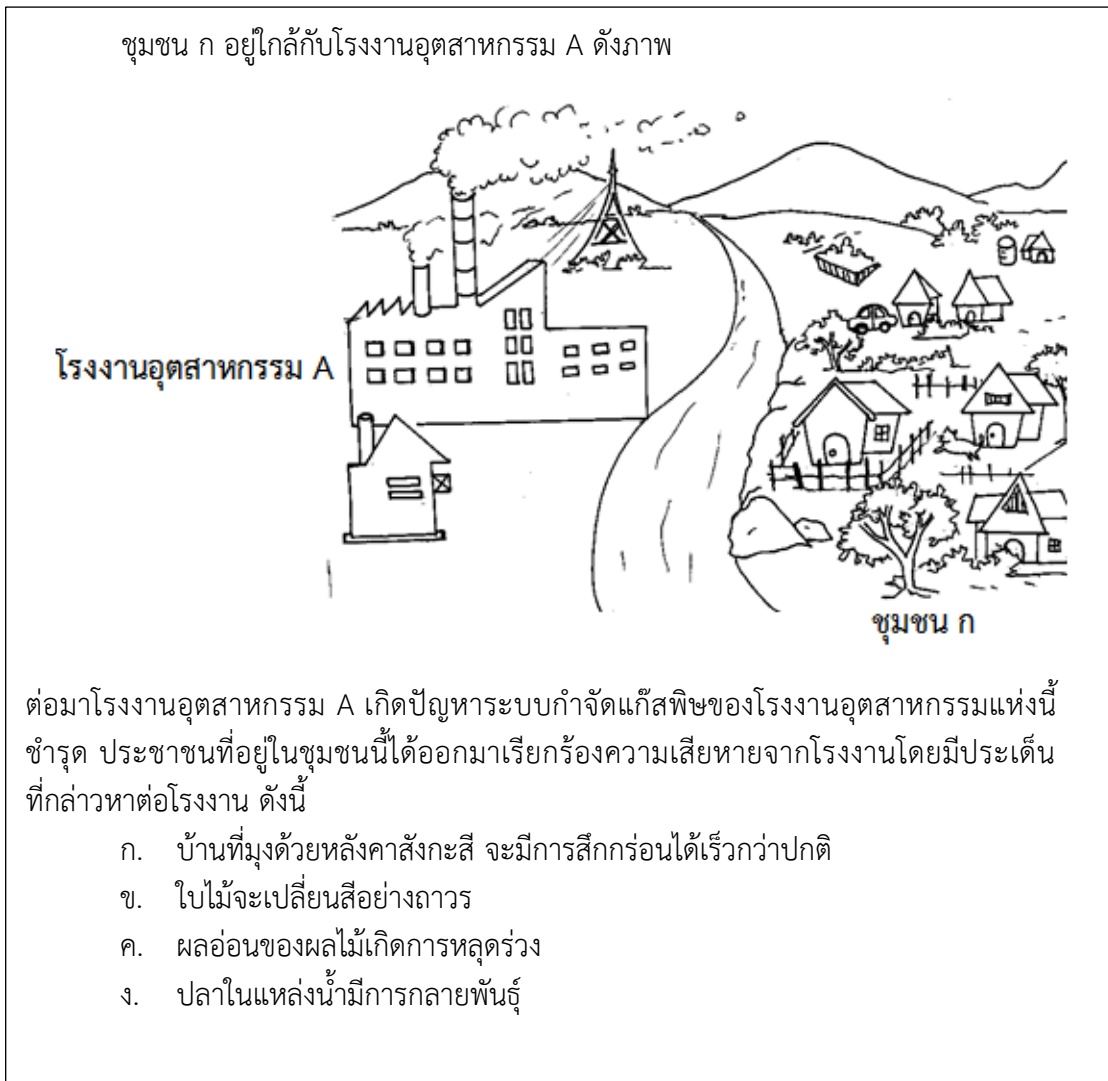
จากข้อมูล ใครกล่าวได้ถูกต้อง

- 1) นาย ก
- 2) นาย ข
- 3) นาย ค
- 4) นาย ง



31.

ชุมชน ก อยู่ใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรม A ดังภาพ



ต่อมาโรงงานอุตสาหกรรม A เกิดปัญหาระบบกำจัดแก๊สพิษของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งนี้
ชำรุด ประชาชนที่อยู่ในชุมชนนี้ได้ออกมาเรียกร้องความเสียหายจากโรงงานโดยมีประเด็น
ที่กล่าวหาต่อโรงงาน ดังนี้

- ก. บ้านที่มุงด้วยหลังคาสังกะสี จะมีการสีกร่อนได้เร็วกว่าปกติ
- ข. ใบไม้จะเปลี่ยนสีอย่างถาวร
- ค. ผลอ่อนของผลไม้เกิดการหลุดร่วง
- ง. ปลาในแหล่งน้ำมีการกลายพันธุ์

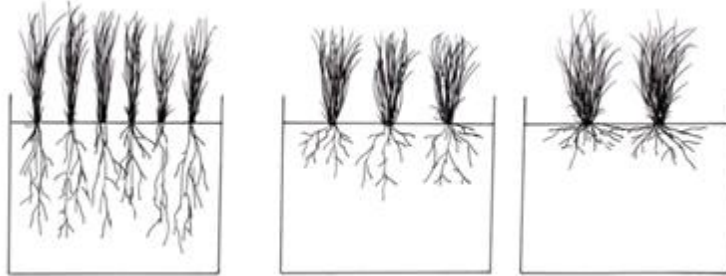
ถ้านักเรียนมีส่วนร่วมในการพิจารณาเพื่อให้ความเป็นธรรมแก่ทุกฝ่ายตามหลักการแล้ว ข้อกล่าวหาใด
ที่มีแนวโน้มเกิดขึ้นจริง

- 1) ก, ข
- 2) ก, ค
- 3) ข, ค
- 4) ข, ง



32.

ในการไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตร ซึ่งแต่ละแหล่งได้ปลูกหญ้าด้วยวิธีที่ต่างกันเพื่อยึดหน้าดิน เด็กชายแดงจึงต้องการศึกษาว่าการปลูกหญ้าแบบใด ที่จะช่วยยึดหน้าดินได้ดีกว่ากัน จึงทำการทดลองปลูกหญ้าชนิดหนึ่งลงในภาชนะพลาสติกใสที่มีขนาดเท่ากัน ดินชนิดเดียวกัน มีการดูแลรักษาเหมือนกัน เมื่อครบเวลา 2 เดือนได้ผล ดังภาพ



จากข้อมูล ข้อสรุปของเด็กชายแดงข้อใดถูกต้อง

- 1) ความถี่ในการปลูกหญ้ามีผลต่อความสูงของต้นหญ้า
- 2) ความถี่ในการปลูกหญ้ามีผลต่อความยาวของรากหญ้า
- 3) ขนาดของกอหญ้ามีผลต่อความยาวของรากหญ้า
- 4) ขนาดของกอหญ้ามีผลต่อความสูงของต้นหญ้า

33.

นักเรียนกลุ่มหนึ่ง ได้ศึกษาคูณสมบัติของดาวเคราะห์ที่เพิ่งค้นพบใหม่ 4 ดวง ดังนี้

ชนิดดาวเคราะห์	คุณสมบัติดาวเคราะห์			
	ความหนาแน่น (g/cm^3)	แก๊สในบรรยากาศที่พบมาก	เวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์	ส่วนประกอบ
A	0.70	H_2 , He	29.5 ปี	แก๊ส H_2
B	1.33	H_2 , He	11.9 ปี	แก๊ส H_2
C	3.94	CO_2	1.88 ปี	หิน โลหะ
D	5.43	He	0.24 ปี	หิน โลหะ

จากข้อมูล นักเรียนกลุ่มนี้อธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) ดาวเคราะห์ A อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด
- 2) ดาวเคราะห์ D อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าโลก
- 3) ดาวเคราะห์แก๊สคือดาว A, B, D และมีแก๊ส He เป็นองค์ประกอบ
- 4) ดาวเคราะห์ที่มีแก๊ส H_2 จะมีความหนาแน่นน้อยและอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์



34.

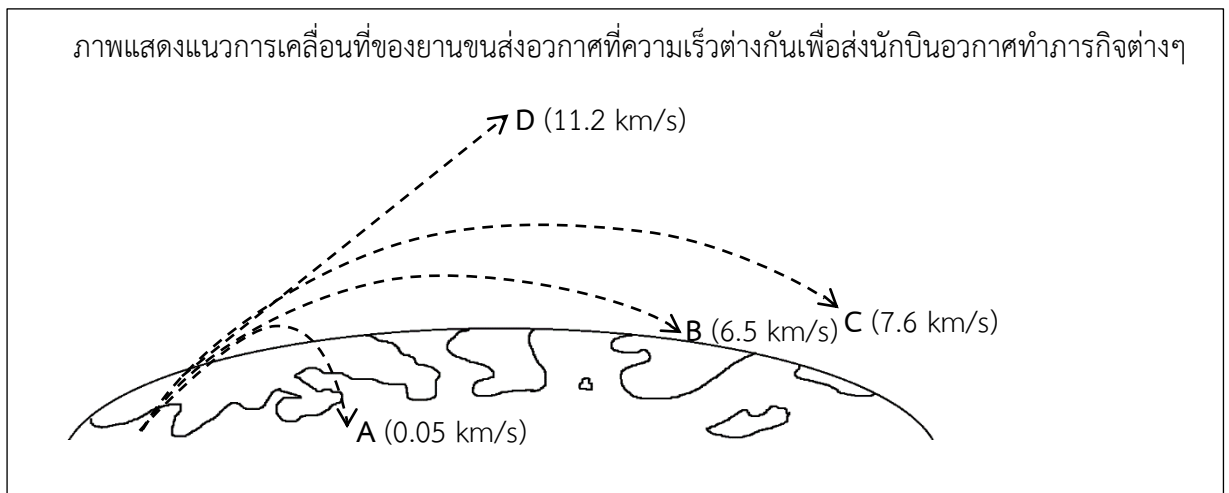
กลุ่มดาวนายพรานเป็นกลุ่มดาวหน้าหนาว ใช้หาตำแหน่งของดาวเหนือเพื่อหาทิศเหนือในเดือนธันวาคม ดาวนายพรานจะขึ้นเวลาหัวค่ำ ไปอยู่สูงสุดเมื่อเวลาเที่ยงคืน และตกเมื่อเวลารุ่งเช้า มีเส้นทางขึ้น-ตกที่ผ่านจุดทิศตะวันออกไปยังจุดทิศตะวันตก จึงสามารถใช้กลุ่มดาวนายพรานหาทิศในการเดินทางได้ ดาวนายพรานขึ้นเร็วกว่าคืนที่ผ่านมาคืนละ 4 นาที

จากข้อมูล ถ้าแดงสังเกตดาวนายพรานในวันที่ 5 ธันวาคม และสังเกตอีกครั้งในวันที่ 10 มกราคม แแดงจะเห็นดาวนายพรานที่ตำแหน่งเดิมในเวลาเร็วกว่าเดิมตามข้อใด

- 1) 2 ชั่วโมง 20 นาที
- 2) 2 ชั่วโมง 24 นาที
- 3) 2 ชั่วโมง 33 นาที
- 4) 2 ชั่วโมง 40 นาที

35.

ภาพแสดงแนวการเคลื่อนที่ของยานขนส่งอวกาศที่ความเร็วต่างกันเพื่อส่งนักบินอวกาศทำภารกิจต่างๆ

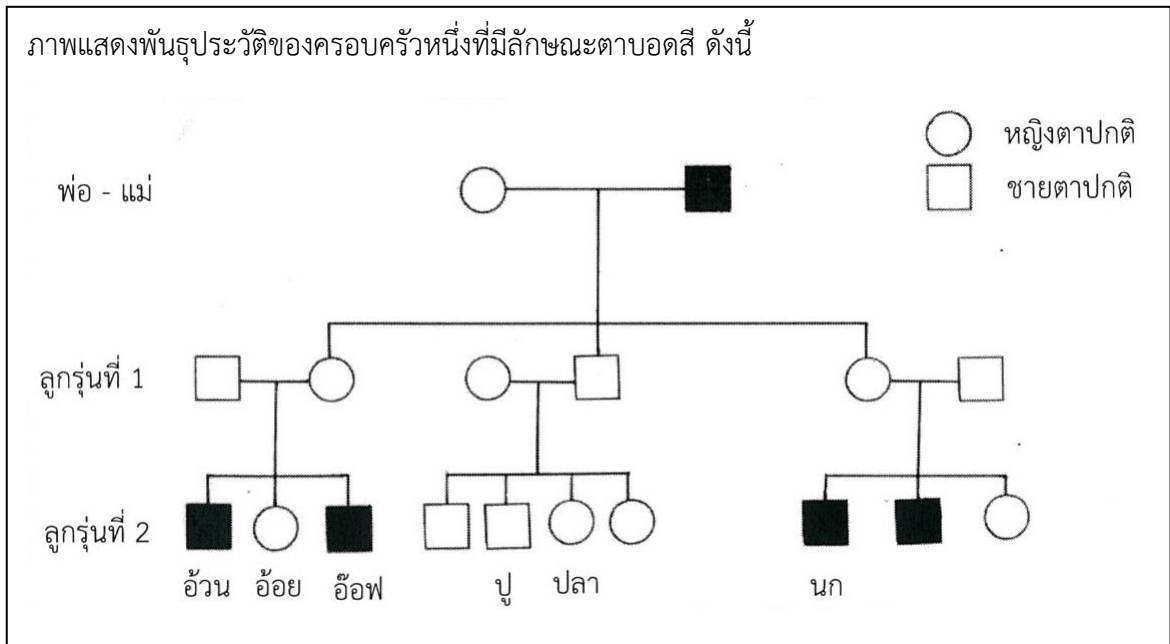


จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถึงการเคลื่อนที่ของยานขนส่งอวกาศกับภารกิจที่ได้รับได้ถูกต้อง

- 1) ยานขนส่งเคลื่อนที่ในแนว A และ B เพื่อส่งนักบินอวกาศไปชมดาวเทียม
- 2) ถ้าต้องการไปสำรวจดวงจันทร์ ยานขนส่งจะต้องเคลื่อนที่ไปในแนว C
- 3) ยานขนส่งเคลื่อนที่ในแนว C เพื่อส่งนักวิทยาศาสตร์ไปทำภารกิจที่สถานีอวกาศ
- 4) นักบินอวกาศศึกษาสารต่างๆ ในสภาพไร้น้ำหนัก ยานขนส่งต้องเคลื่อนที่ในแนว B



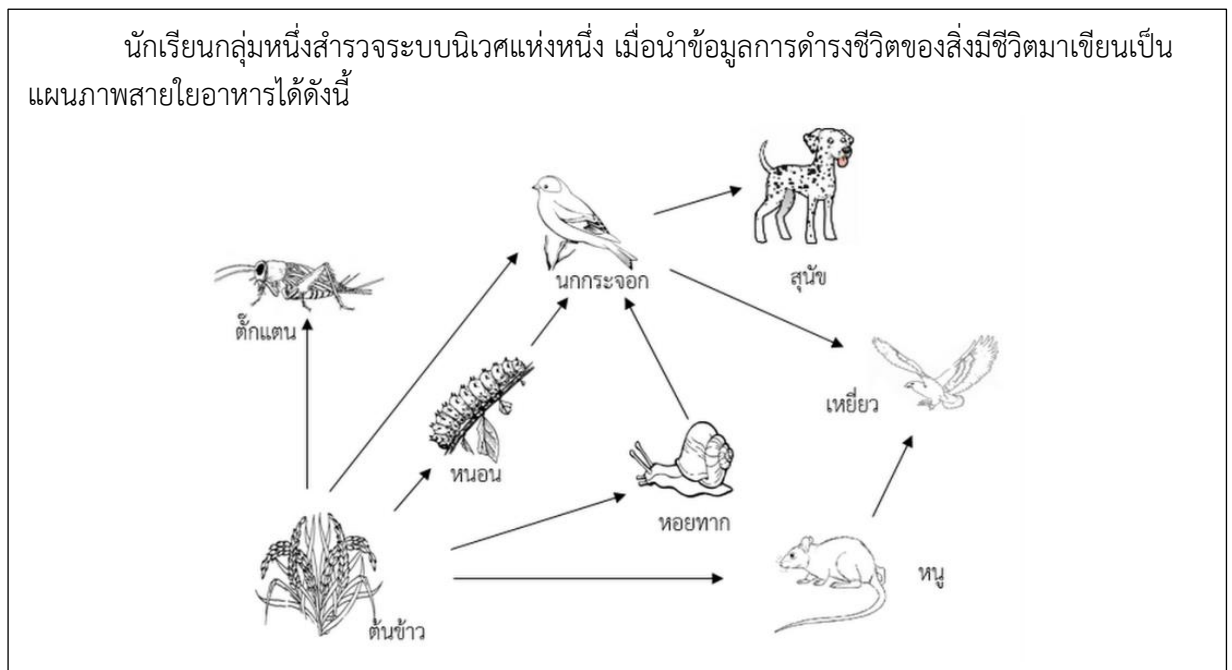
36.



จากข้อมูล ข้อใดสรุปลักษณะของคนในครอบครัวนี้ได้ถูกต้อง (เลือกตอบ 2 ข้อ)

- | | |
|---|---|
| 1) อ้วนได้รับยีนตาบอดสีมาจากแม่ ที่เป็นพาหะ | 2) อ้วนได้รับยีนตาบอดสีมาจากยาย ที่เป็นพาหะ |
| 3) นกได้รับยีนตาบอดสีมาจากยาย ที่เป็นพาหะ | 4) นกได้รับยีนตาบอดสีมาจากตา ที่เป็นตาบอดสี |
| 5) อ้อยไม่มีโอกาสตาบอดสีและไม่มีโอกาสเป็นพาหะ | 6) ปูไม่มีโอกาสตาบอดสีแต่มีโอกาสเป็นพาหะ |

37.



ในระบบนิเวศแห่งนี้ข้อใดเป็นผู้บริโภคอันดับ 2 ทั้งหมด (เลือกตอบ 2 ข้อ)

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1) ตั๊กแตน นกกระจอก | 2) หนู เหยี่ยว |
| 3) เหยี่ยว นกกระจอก | 4) ตั๊กแตน หนู |
| 5) สุนัข เหยี่ยว | 6) หอยทาก หนอน |



40.

ธนาเดินผ่านร้านขายของชำในเวลากลางวัน เห็นเงาที่สะท้อนจากหอนาฬิกาไปยังผนังกระจกของร้าน ดังภาพ



ขณะที่ธนาเดินผ่านร้านขายของชำในเวลากลางวัน เป็นเวลาเท่าใด เพราะเหตุใด

ตอบ.....

41.

ศูนย์ข้อมูลน้ำแข็งและหิมะแห่งชาติสหรัฐเปิดเผยว่า จากการวัดด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม พื้นที่แผ่นน้ำแข็งที่มหาสมุทรอาร์กติกหรือขั้วโลกเหนือมีขนาดลดเหลือ 4.14 ล้านตารางกิโลเมตร เมื่อเทียบกับเดือนเดียวกันของปี 2551 และในปี 2555 พื้นที่แผ่นน้ำแข็งลดเหลือเพียง 3.39 ล้านตารางกิโลเมตร แต่ทั้งนี้ ในทวีปแอนตาร์กติกา นักวิทยาศาสตร์พบว่า รูโหว่ของชั้นโอโซน ในปี 2557 มีขนาดเล็กลงกว่าในปี 2543 ถึง 10 ล้านตารางกิโลเมตร นักวิทยาศาสตร์คาดว่าหากแนวโน้มยังคงเป็นเช่นนี้ต่อไป รูโหว่ชั้นโอโซนจะปิดได้สนิทก่อน พ.ศ. 2603

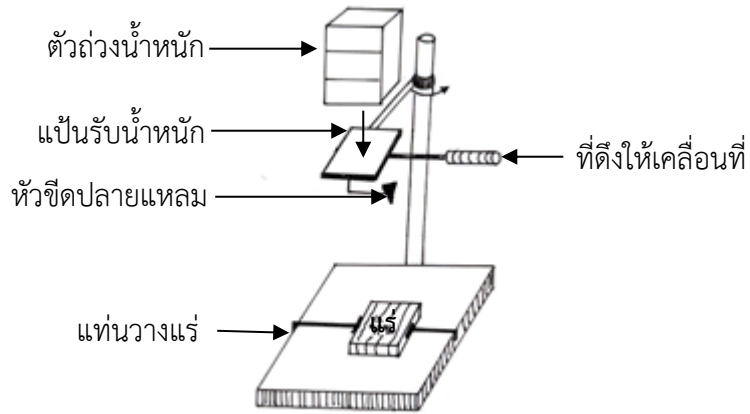
ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นถึง การค้นพบที่ส่งผลดีต่อโลกของเราในเรื่องใด และมีกิจกรรมใดบ้างที่ทุกคนควรกระทำ เพื่อให้การคาดคะเนของนักวิทยาศาสตร์ดังกล่าวเป็นจริง บอกอย่างน้อย 2 กิจกรรม

ตอบ.....



42.

ประทีนคิดสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อวัดความแข็งของแร่แต่ละชนิด โดยวางแร่บนแท่นวางแร่ แล้วนำแท่นหัวขีดปลายแหลมที่ทำมาจากเพชรขีดลงบนแร่ตัวอย่างจำนวน 10 ชนิด แล้วใช้เครื่องมือวัดความลึกของรอยขีด ถ้าลึกมากแสดงว่ามีความแข็งน้อย ถ้าลึกน้อยแสดงว่ามีความแข็งมาก



จากข้อมูล การศึกษาของประทีน มีอะไรเป็นตัวแปรควบคุมและมีอะไรเป็นตัวแปรตาม

ตอบ.....

43.

ในการอภิปรายแสดงถึงความสัมพันธ์ของดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์ ที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ มีนักเรียน 4 คน ได้เสนอแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ ที่จะสามารถใช้อิทธิพลของความสัมพันธ์กับระดับน้ำทะเลในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ดังนี้

นักเรียน	แผนภาพ	นักเรียน	แผนภาพ
A	<p>ดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์</p>	B	
C	<p>ดวงจันทร์</p>	D	<p>โลก ดวงอาทิตย์</p>

จากข้อมูล แผนภาพที่ใครนำเสนอมีผลต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าได้น้อยที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ.....

