



TEDET
Thailand Educational
Development and Evaluation Tests

โครงการสอบประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
Thailand Educational Development and Evaluation Tests (TEDET)

เฉลยแบบทดสอบ ประจำปี 2562 สอบ All Thailand Evaluation Test

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	3	16	4
2	5	17	2
3	3	18	5
4	5	19	5
5	5	20	2, 3
6	2	21	1
7	2, 4	22	5
8	2	23	3
9	2	24	2, 3, 4
10	1	25	5
11	3	26	1
12	1, 4	27	4
13	2	28	4, 5
14	1, 4	29	2
15	2, 4	30	3

Powered by



1. เซลล์ร่างกายของมนุษย์มีโครโมโซม 22 คู่ (44 แห่ง) เหมือนกันทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยโครโมโซมแต่ละแห่งจะจับคู่กันเป็นโครโมโซมคู่ที่ 1 – 22 และมีโครโมโซม 1 คู่ (2 แห่ง) ที่มีลักษณะแตกต่างกันในเพศชายและเพศหญิง เรียกว่าโครโมโซมเพศ

A เป็นโครโมโซมเพศที่เพศชายและเพศหญิงมีเหมือนกัน คือ โครโมโซม X

ส่วน B เป็นโครโมโซมเพศที่มีเฉพาะในเพศชายเท่านั้น คือ โครโมโซม Y

เนื่องจากโครโมโซม Y มีเฉพาะในเพศชายเท่านั้น ดังนั้น B จึงเป็นสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากพ่อ และ A เป็นสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากแม่

2. เนื่องจากจำนวนโครโมโซมของอสุจิและไข่ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย ดังนั้นแมลงหวี่ที่มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 8 แห่ง จึงมีจำนวนโครโมโซมของอสุจิและไข่เป็น 4 แห่ง

① มนุษย์เป็นสัตว์ชั้นสูงกว่าสุนัขและชิมแปนซี แต่มีจำนวนโครโมโซมน้อยกว่าสัตว์เหล่านี้

② ชิมแปนซีและมันฝรั่งมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน แต่เป็นสิ่งมีชีวิตคนละชนิดกัน

③ จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ๆ จะมีจำนวนเท่ากันเสมอ จำนวนโครโมโซมไม่ได้ขึ้นกับขนาดของร่างกาย

④ แมลงหวี่เป็นสิ่งมีชีวิตประเภทสัตว์มีจำนวนโครโมโซม 8 แห่ง ซึ่งน้อยกว่าจำนวนโครโมโซมของถั่วลิ้นเต่าและหอยใหญ่ที่เป็นสิ่งมีชีวิตประเภทพืช

3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้สมาร์ทโฟน ซึ่งนับวันจะยิ่งเป็นปัญหาที่ฝังรากลึก เพื่อให้ได้มาซึ่งสมาร์ทโฟนจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรแร่จำนวนมากโดยทรัพยากรแร่เหล่านี้ได้มาจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งกระบวนการทำเหมืองแร่ทำลายธรรมชาติและก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม

① และ ② เป็นข้อดีของการใช้สมาร์ทโฟนในชีวิตประจำวัน

ส่วน ④ และ ⑤ เป็นข้อเสียของการใช้สมาร์ทโฟนในชีวิตประจำวัน แต่ไม่เกี่ยวกับผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

4. A เป็นการหายใจของสิ่งมีชีวิต
 B เป็นการสังเคราะห์ด้วยแสงของสิ่งมีชีวิต
 C เป็นการย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิต และกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์
 D เป็นการเผาไหม้
 และ E เป็นการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

การหายใจ (A) เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตทั้งหมด เช่น พืช สัตว์ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร เป็นต้น

การสังเคราะห์ด้วยแสง (B) เกิดขึ้นในออโตโทรฟ (autotroph) ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการสร้างอาหารเองได้ และกระบวนการนี้จำเป็นต้องใช้แสง

สาเหตุหลักของการเกิดภาวะโลกร้อน คือ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (D) ในปัจจุบัน อัตราการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (D) เกิดขึ้นเร็วกว่าอัตราการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ของซากสิ่งมีชีวิต (C) และถ้าอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น สภาพการละลายได้ของแก๊สในน้ำจะลดลงปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากน้ำสู่บรรยากาศจึงเพิ่มขึ้น

5. การทดลองที่กำหนดให้เกี่ยวข้องกับกรรมพันธุ์ โดยพิจารณาเพียงลักษณะเดียว (Monohybrid cross) สอดคล้องกับกฎแห่งการแยก (Law of segregation) ซึ่งเป็นกฎข้อที่ 1 ของเมนเดล เพราะฉะนั้นเนื้อหาที่กล่าวว่า เมื่อแอลลีลตั้งแต่สองคู่ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมพร้อมกัน แต่ละแอลลีลจะถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมอย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับกฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (Law of independent assortment) ที่เป็นกฎข้อที่ 2 ของเมนเดล จึงไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองนี้

6. จีโนไทป์ (genotype) พ่อของเจมส์เป็น X^Y และจีโนไทป์แม่ของเจมส์เป็น XX'

$$X^Y \times XX' \rightarrow XX', X'X', XY, X'Y$$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่จะให้กำเนิดลูกสาวที่ตาบอดสี ($X'X'$) จึงเป็น $\frac{1}{4}$

7. ① (ก) คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ที่เป็นน้ำตาลแล้วลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช

② จาก (ข) A ที่ถูกคลุมด้วยกระดาษแก้ว จะยังมีแสงที่ส่องเข้าไปได้ แต่ B ที่ถูกคลุมด้วยแผ่นอะลูมิเนียม แสงจึงไม่สามารถส่องไปที่ใบได้

③ และ ④ (ค) คือ ขั้นตอนการกำจัดคลอโรฟิลล์ในใบ ส่วนแบ่งที่อยู่ในใบจะไม่เปลี่ยนแปลง

⑤ เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ A ที่มีแสงส่องถึงเท่านั้น จึงเกิดแป้งที่ A เท่านั้น

ดังนั้น จาก (ง) มีเฉพาะ A เท่านั้นที่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน-โพแทสเซียมไอโอไดด์ แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

8. ในเซลล์ตำแหน่ง A จะสังเกตเห็นการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I และในเซลล์ตำแหน่ง B จะสังเกตเห็นการแบ่งเซลล์ของไซโกตในระยะคลีเวจ (Cleavage) ซึ่งเป็นวิธีการแบ่งเซลล์ร่างกายแบบหนึ่ง

เนื่องจากไซโตกอลหลังสิ้นสุดระยะไมโอซิส I ดังนั้นในตำแหน่ง A จะสังเกตเห็นเซลล์กำลังแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I โดยฮอมอโลกัสโครโมโซมเข้ามาแนบชิดติดกัน แต่ละคู่เรียกว่า ไบเวเลนต์ (Bivalent) และเนื่องจากในตำแหน่ง B เกิดการแบ่งเซลล์ของไซโกตในระยะคลีเวจ ดังนั้นคู่ของฮอมอโลกัสโครโมโซมจะยังอยู่ แต่จะแยกตัวออกจากกัน

9. ถ้าต้องการหาวัสดุอื่นทดแทนพลาสติก จะต้องเป็นวัสดุที่ถ่ายโอนความร้อนได้น้อยกว่าพลาสติก นั่นคือ สามารถใช้วัสดุ B หรือวัสดุ C แทนได้ ระหว่างวัสดุทั้งสองชนิด วัสดุ B มีระดับการถ่ายโอนความร้อนน้อยกว่า จึงเหมาะสมที่จะนำมาแทนพลาสติกข้างในขวดเก็บความร้อนมากกว่า

10. เนื่องจากในน้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 °C โซเดียมไนเตรตสามารถละลายได้มากที่สุด 88 กรัม ดังนั้น โซเดียมไนเตรต 100 กรัม ที่ละลายในน้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 °C จะตกผลึกออกมา $100 - 88 = 12$ กรัม เนื่องจากที่อุณหภูมิ 20 °C โซเดียมคลอไรด์สามารถละลายได้ถึง 36 กรัม ดังนั้น โซเดียมคลอไรด์ 30 กรัม ที่ละลายในสารละลายจึงละลายได้ทั้งหมด

11. โลหะเป็นตัวนำที่นำความร้อนได้ดีกว่านี้ ในขณะที่น้ำที่ได้รับความร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้น อนุภาคของน้ำจะเคลื่อนที่ได้มากขึ้นและมีระยะห่างระหว่างอนุภาคมากขึ้น น้ำที่ได้รับความร้อนจึงมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำบริเวณโดยรอบ จึงเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน ความร้อนถูกส่งจากอุปกรณ์ที่ให้ความร้อนมาที่หม้อโดยอาศัยการแผ่รังสีความร้อน โดยที่หม้อเป็นตัวนำความร้อนที่ยอมให้ความร้อนเคลื่อนที่ผ่านได้ อนุภาคของน้ำที่ได้รับความร้อนจะทำการแลกเปลี่ยนความร้อนกันโดยอาศัยการพาความร้อน ซึ่งความร้อนจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับอนุภาคนั้นด้วย

12. [รูป A] เป็นแบบจำลองของสารเนื้อเดียว [รูป B] เป็นแบบจำลองของสารผสม สารผสมแสดงสมบัติเดิมของสารที่เป็นส่วนประกอบ แต่ความหนาแน่นของสารผสมไม่คงที่

13. ถ้าอุณหภูมิของของเหลวสูงขึ้น มวลของของเหลวจะคงที่ แต่ปริมาตรจะเพิ่มขึ้น และความหนาแน่นจะลดลง ดังนั้น น้ำเย็นจึงมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำอุ่น เนื่องจากน้ำเย็นเคลื่อนที่ลงด้านล่าง และน้ำอุ่นเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน ดังนั้น A จึงผสมกันได้ดีกว่าและเร็วกว่า B

14. เนื่องจากความดันยิ่งต่ำเท่าไร จุดเดือดของ
ของเหลวยิ่งต่ำเท่านั้น ดังนั้นถ้าหุงข้าวบนภูเขาสูง
น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส
ข้าวจึงสุก ๆ ดิบ ๆ ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับการ
นำอากาศออกจากอุปกรณ์ลดความดัน
ความดันจึงลดลง ทำให้น้ำเดือดที่อุณหภูมิ
80 องศาเซลเซียส

15. (A) แสดงปฏิกิริยาฟิชชัน โดยนิวตรอนพุ่งชน
ยูเรเนียม-235 ทำให้ยูเรเนียม-235 แตกออก
เป็น 2 ส่วน
(B) แสดงปฏิกิริยาฟิวชัน โดยนิวเคลียสของอะตอม
ไฮโดรเจนหลอมรวมกันแล้ว เปลี่ยนเป็น
นิวเคลียสของอะตอมฮีเลียม
ยูเรเนียม-235 ที่ใช้ในปฏิกิริยาฟิชชันให้พลังงาน
ต่อหน่วยมวลสูงมากเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิง
ซากดึกดำบรรพ์ แต่ประสบปัญหาการขาดแคลน
เช่นเดียวกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
ปฏิกิริยาฟิวชันเป็นปฏิกิริยาที่ทำให้นิวเคลียสของ
อะตอมเบาอย่างไฮโดรเจนเปลี่ยนเป็นนิวเคลียส
ของอะตอมหนักอย่างฮีเลียม

16. รูป (A) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
รูป (B) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
เนื่องจากการจัดเรียงอะตอมในรูป (A)
ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น สมบัติของสารก็
ไม่เปลี่ยนแปลง
④ จากรูป (B) สนิมที่เกิดขึ้นเป็นสารที่มีสมบัติ
แตกต่างจากเหล็ก แต่ก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง
จำนวนและประเภทของอะตอมไม่เปลี่ยนแปลง
แต่มีเฉพาะการจัดเรียงของอะตอมเท่านั้นที่
เปลี่ยนแปลง

17. ① แรงที่พื้นดันกล่องขึ้นเป็นแรงปฏิกิริยาที่
ตอบโต้แรงที่กล่องกดลงบนพื้น
② แรงที่คนผลักกล่องกับแรงที่พื้นผลักกล่อง
ไม่ใช่แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยากัน
แต่แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่สัมพันธ์กับ
แรงที่คนผลักกล่องคือ แรงที่กล่องผลักคน
และแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่สัมพันธ์กับ
แรงที่พื้นผลักกล่อง คือ แรงที่กล่องผลักพื้น
③ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อลูกบอลกับแรงต้าน
อากาศที่กระทำต่อลูกบอลไม่ใช่แรงกิริยา
และแรงปฏิกิริยากัน
แต่แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่สัมพันธ์กับ
แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อลูกบอล คือ
แรงที่ลูกบอลดึงโลก
และแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่สัมพันธ์กับ
แรงต้านอากาศที่กระทำต่อลูกบอล คือ
แรงที่ลูกบอลดันอากาศ
④ แรงที่น้ำผลักมือเป็นแรงปฏิกิริยาที่ตอบโต้
แรงที่มีมือผลักน้ำ

18. สามารถเปรียบเทียบการไหลของน้ำกับวงจรไฟฟ้าได้ เมื่อจับคู่สิ่งที่ทำหน้าที่เหมือนกันจะได้ดังนี้

กึ่งหันน้ำ - หลอดไฟ
 ป้อน้ำ - แบตเตอรี่
 ท่อ - ตัวนำ
 วาล์ว - สวิตช์
 และความแตกต่างของความสูงของน้ำ - ความต่างศักย์ไฟฟ้า

19. วิธีการผลิตไฟฟ้าที่โจทย์กำหนดให้เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานต่าง ๆ เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนทั้งหมด

พลังงานทดแทนมีข้อดีหลายประการ เช่น เป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมมากนัก และไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าอีกด้วย แต่มีข้อเสียคือ การสร้างโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตสูงเป็นไปได้ยาก ซึ่งยากต่อการผลิตไฟฟ้าในปริมาณมาก และสถานที่ที่จะทำการติดตั้งมีอยู่จำกัด

20. สิ่งที่เราพบได้จากกราฟ คือ กระแสไฟฟ้าไม่ได้อันตรายเสมอไปหากเป็นกระแสไฟฟ้าอ่อน หรือแม้ว่ากระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านร่างกายเป็นเวลานาน ๆ ก็ทำให้เกิดอันตรายได้ แม้จะเป็นกระแสไฟฟ้าที่มีปริมาณเท่ากัน แต่ระดับความอันตรายจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเวลาที่สัมผัสกระแสไฟฟ้า โดยทั่วไประดับความอันตรายจะแปรผันตรงกับปริมาณของกระแสไฟฟ้าและเวลาที่สัมผัสกระแสไฟฟ้า แม้ว่าจะเป็กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายเป็นเวลานาน ก็สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้เช่นกัน

เนื่องจากเมื่อความต้านทานคงที่ ปริมาณของกระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับ ความต่างศักย์ไฟฟ้า ดังนั้น หากความต่างศักย์ไฟฟ้าสูง แต่ความต้านทานมาก ปริมาณของกระแสไฟฟ้าจะอ่อนลง และเป็นอันตรายน้อยลง

21. ขนาดของแรงพุงจะแตกต่างกันไปตามปริมาตรของวัตถุที่อยู่ในน้ำ ถ้าจะระเหยขยายปอดใหญ่ขึ้น ปริมาตรของร่างกายจะเพิ่มขึ้น ขนาดของแรงพุงที่กระทำต่อร่างกายในขณะที่อยู่ในน้ำจึงเพิ่มขึ้น ส่วนการกลืนกิน ทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ขนาดของแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อร่างกายจะเพิ่มขึ้น ทั้งสองวิธีที่ระเหยใช้ในการลอยตัวในน้ำเป็นการอาศัยหลักการที่ทำให้แรงพุงและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อระเหยมีขนาดเท่ากัน

22. ช่วง AB : เป็นช่วงที่อัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ เนื่องจากความเร่งคงที่ แรงลัพธ์ที่กระทำจึงคงที่
- ช่วง BC : เป็นช่วงที่อัตราเร็วเพิ่มขึ้นและความเร่งลดลง ดังนั้นแรงที่กระทำในทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่จะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ
- ช่วง CD : เป็นช่วงที่อัตราเร็วคงที่ และเนื่องจากความเร่งเป็น 0 ดังนั้นแรงลัพธ์ที่กระทำเป็น 0 เช่นกัน (แรงโน้มถ่วงและแรงต้านอากาศมีค่าเท่ากัน)
- ช่วง DE : เป็นช่วงที่อัตราเร็วลดลง และแรงลัพธ์ที่กระทำในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ จึงเป็นช่วงที่การร่มชูชีพ
- ช่วง EF : เป็นช่วงที่อัตราเร็วคงที่ เนื่องจากความเร่งเป็น 0 (แรงโน้มถ่วงและแรงต้านอากาศมีค่าเท่ากัน)
- ช่วง FG : เป็นช่วงที่อัตราเร็วลดลงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นช่วงที่ร้อนลงสู่พื้น

23. เนื่องจากเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าสองหลอดแบบขนาน ดังนั้นความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ตกคร่อม A และความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ตกคร่อม B จะเป็น 8 V เท่ากับ ความต่างศักย์ไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- เนื่องจาก $\frac{1}{R} = \frac{1}{60} + \frac{1}{120} = \frac{3}{120} = \frac{1}{40}$
- ดังนั้น ความต้านทานรวม คือ 40Ω
- กระแสไฟฟ้าที่ผ่านแอมมิเตอร์ คือ
- $$I = \frac{V}{R} = \frac{8 \text{ V}}{40 \Omega} = 0.2 \text{ A}$$

24. ลำโพงเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าไปเป็นเสียงไมโครโฟน เปลี่ยนเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า แต่เพราะโครงสร้างพื้นฐานเหมือนกัน ถึงแม้จะสลับกันก็สามารถทำงานได้ ลำโพงใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดแรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กยิ่งมาก การสั่นของแผ่นสั่นจึงเกิดขึ้นได้มาก ไมโครโฟนใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Induction) ส่วนลำโพงใช้หลักการแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetism)
25. เมื่อตัดแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา แล้วนำมาเรียงต่อกันตามลำดับ โดยแถบกระดาษแต่ละแผ่นเคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาในช่วงเวลาที่คงที่ จะได้ว่า แถบแนวนอน หมายถึงเวลา และ แถบแนวตั้ง หมายถึงอัตราเร็ว
- เนื่องจากแถบกระดาษที่ตัดทีละ 2 จุด มีความยาวเพิ่มขึ้น แสดงว่าอัตราเร็วเพิ่มขึ้น และเนื่องจากความสูงของแถบกระดาษที่อยู่ติดกันต่างกัน และมีความสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่ามีความเร่งเพิ่มขึ้นด้วย

26. กรณี (A) เนื่องจากแรงที่กระทำระหว่างแฉะเนียลกับวัตถุเป็นแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยากัน ขนาดของแรงจึงเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม และเนื่องจากมวลของรถลากที่บรรทุกแฉะเนียล และรถลากที่บรรทุกวัตถุเท่ากัน ดังนั้นขนาดของ ความเร่งของรถลากที่บรรทุกแฉะเนียลและรถลากที่บรรทุกวัตถุจึงเท่ากัน เนื่องจากในกรณี (A) ผลรวมโมเมนตัมก่อนออกแรงกระทำเป็น 0 ดังนั้น ผลรวมโมเมนตัมในขณะที่รถลากเคลื่อนที่ จะต้องเป็น 0 เช่นกัน (กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม) กรณี (B) แรงที่กระทำต่อรถลากที่บรรทุกแฉะเนียล และรถลากที่บรรทุกวัตถุมีขนาดเท่ากัน แต่รถลากที่บรรทุกวัตถุมีมวลเป็น 2 เท่าของรถลากที่บรรทุกแฉะเนียล รถลากที่บรรทุกวัตถุจึงมี ความเร่งน้อยกว่ารถลากที่บรรทุกแฉะเนียล $\frac{1}{2}$ เท่า ดังนั้นเมื่อรถลากชนกัน รถลากที่บรรทุกแฉะเนียล จะมีอัตราเร็วเป็น 2 เท่าของรถลากที่บรรทุกวัตถุ เนื่องจากแรงดึงเชือกเท่ากับแรงที่กระทำระหว่าง แฉะเนียลและรถลากผ่านเชือก ในกรณี (A) และ (B) แรงที่แฉะเนียลใช้มีขนาดเท่ากัน ดังนั้นในกรณี (A) และ (B) จึงมีแรงดึงเชือกเป็น F เท่ากัน

27. ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ มีแถบกว้างหลายแถบพาดอยู่ในแนวขวาง มีดาวบริวารและวงแหวน ดาวเนปจูนเป็นดาวสีน้ำเงินที่อยู่ไกลจาก ดวงอาทิตย์มากที่สุดในระบบสุริยะ

28. ผู้ที่วัดขนาดของโลกได้เป็นคนแรก คือ เอราทอสเทนิส (Eratosthenes) เอราทอสเทนิสพบว่า ในเวลาเที่ยงตรงของวัน ครีษมายัน (Summer solstice) ที่เมืองไซออนเงาของสิ่งต่าง ๆ สั้นมากจนแทบมองไม่เห็น และแสงอาทิตย์จะส่องอยู่ตรงกลางกันบ่อน้ำพอดี แต่ในวันและเวลาเดียวกันที่เมืองอเล็กซานเดรียกับปรากฏเงาของสิ่งต่าง ๆ ทอดยาว เอราทอสเทนิสนำข้อมูลที่เขาพบว่า เงาที่เกิดขึ้นในเมืองทั้งสองแห่งนี้มีความแตกต่างกัน มาหาขนาดของโลก และได้ตั้งสมมติฐานดังต่อไปนี้

- แสงอาทิตย์เคลื่อนที่มายังโลกในแนวขนาน
- โลกมีลักษณะเป็นทรงกลมสมบูรณ์แบบ

ขนาดของโลกที่เอราทอสเทนิสวัดได้มีค่ามากกว่าค่าที่วัดได้ในปัจจุบันเล็กน้อย สาเหตุที่ทำให้ค่าที่เอราทอสเทนิสวัดได้มีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากโลกไม่ใช่ทรงกลมสมบูรณ์แบบแต่เป็นทรงรีที่บริเวณเส้นศูนย์สูตรป่องออก และอีกสาเหตุหนึ่งคือเมืองไซออนและเมืองอเล็กซานเดรียไม่ได้ตั้งอยู่บนลองจิจูดเดียวกันนั่นเอง

29. ระยะห่างระหว่างกลุ่มดาวต่าง ๆ กับโลกแตกต่างกัน ปัจจุบันกลุ่มดาวบนท้องฟ้าแบ่งออกเป็น 88 กลุ่ม โดยอยู่ที่ซีกฟ้าเหนือ 28 กลุ่ม ซีกฟ้าใต้ 48 กลุ่ม และบริเวณเส้นสุริยวิถี (Ecliptic) 12 กลุ่ม

30. [รูปที่ 1] แสดงลักษณะพื้นผิวของดวงอาทิตย์
 [รูปที่ 2] แสดงการลุกจ้า (Flare) ซึ่งเป็นการระเบิด
 ที่เกิดขึ้นในบริเวณจุดบนดวงอาทิตย์
 จุด A มีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณโดยรอบและมองเห็น
 เป็นจุดสีดำ จำนวนของจุด A บนดวงอาทิตย์จะ
 เปลี่ยนแปลงไปเป็นวัฏจักร เมื่อจำนวนของจุดบน
 ดวงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้น จะทำให้เกิดการลุกจ้า
 บ่อยขึ้น และส่งผลให้ขนาดของ कोरोनाใหญ่ขึ้น