โครงการสอบประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
Thailand Educational Development and Evaluation Tests (TEDET)

เฉลยแบบทดสอบ ประจำปี 2561

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

สนับสนุนโดย

คำอธิบาย

1. สิ่งมีชีวิตจำพวกรา แบคทีเรีย ทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ ผู้ย่อยสลาย เช่น รา ดำรงชีพโดยได้รับพลังงานจากการย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากเป็นการทำให้ซากของสิ่งมีชีวิตหายไปจากระบบนิเวศ จึงสามารถกล่าวได้ว่าผู้ย่อยสลายมีหน้าที่ทำความสะอาดให้กับระบบนิเวศ นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตจำพวกรา แบคทีเรีย ยังส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหาร หมักดอง เช่น เต้าเจี้ยว น้ำปลา ซีอิ๊ว ผักดอง เป็นต้น เพราะการหมักดองเป็นการถนอมอาหารโดยใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ต่าง ๆ

2. หลักการของการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในสมัยก่อน และความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น การแบ่งแยกออกจากประชากรอื่น ๆ เป็นระยะเวลายาวนาน เป็นต้น ซึ่งการกลายพันธุ์ถือเป็นการคัดเลือกโดยธรรมชาติอีกทางหนึ่ง จากขั้นตอน A → B ขณะที่ทะเลสาบถูกแบ่งเป็นสองส่วน สิ่งมีชีวิตถูกแบ่งแยกกันด้วยสภาพทางภูมิศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมระหว่างกันได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดการกลายพันธุ์ หรือการแปรผันทางพันธุกรรมกลายเป็นสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์ใหม่ สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้เท่านั้นที่จะผ่านการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมนั้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม ทำให้ปลาทั้งสองสายพันธุ์กลับมาอยู่ร่วมกันในสภาพทางภูมิศาสตร์เดียวกันอีกครั้ง ดังขั้นตอน C แต่เนื่องจากปลาทั้งสองมีสายพันธุ์ที่แตกต่างทางพันธุกรรม จึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันและให้กำเนิดลูกหลานที่มีความสามารถในการแพร่พันธุ์ได้ และถ้าเกิดการกลายพันธุ์และการคัดเลือกโดยธรรมชาติขึ้นอีกครั้งในขั้นตอน C จะทำให้เกิดปลาสายพันธุ์ใหม่ขึ้นอีกได้

3. ชิ้นของเล่นพลาสติกและเหรียญไม่ละลายในน้ำทั้งคู่ และขนาดของชิ้นของเล่นใกล้เคียงกับขนาดของเหรียญ ซึ่งการที่จะใช้ตะแกรงร่อนในการคัดแยกจำเป็นต้องใช้ตะแกรงที่มีขนาดที่หลากหลายและมีรูปแบบจำเพาะ นอกจากนี้ ชิ้นของเล่นพลาสติกเป็นวัตถุที่มีน้ำหนักเบาเมื่อเปรียบเทียบกับเหรียญที่มีปริมาตรเท่ากัน เหรียญจะหนักกว่า (ความหนาแน่นมากกว่า) ถ้านำของทั้งหมดในกล่องไปใส่ลงในน้ำ จะทำให้ชิ้นของเล่นพลาสติกลอยน้ำ และเหรียญซึ่งหนักกว่าจะจมน้ำ และจากข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งเหรียญและของเล่นพลาสติกไม่ถูกดูดติดกับแม่เหล็กทั้งคู่ ดังนั้น วิธีการแยกวัตถุสองชนิดนี้ที่มีประสิทธิภาพที่สุด คือ การใช้ความแตกต่างของความหนาแน่น โดยการลองนำของทั้งหมดไปใส่ลงในน้ำ ในส่วนของวิธีการใช้กรดเพื่อละลายพลาสติกหรือใช้วิธีการเผาไฟจะทำให้พลาสติกละลายก่อนเหรียญ ซึ่งเป็นการใช้ความแตกต่างของจุดเดือดของสาร แต่ถ้าของเล่นพลาสติกละลายไป จะไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ใหม่ จึงไม่นับเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการคัดแยกสาร

4. แรงเสียดทานจะมีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ แรงเสียดทานจึงกระทำต่อวัตถุในทิศ D ซึ่งเป็นทิศตรงกันข้ามกับทิศ B

5. เมื่อไม่ต้องคำนึงถึงแรงต้านของอากาศ ผลรวมของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของวัตถุที่จุดหนึ่งเรียกว่า พลังงานกล โดยพลังงานกลของวัตถุที่กำลังตกอย่างอิสระจะอนุรักษ์หรือมีค่าคงที่ จากรูป ยิ่งวัตถุเคลื่อนที่ลงจากจุด A มากเท่าไร พลังงานศักย์จะยิ่งลดลง และเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์แทน ดังนั้น จากกฎการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานศักย์จะเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานจลน์ และยิ่งวัตถุเข้าใกล้พื้นมากเท่าไร พลังงานจลน์จะยิ่งมากขึ้น พลังงานศักย์ที่จุด A เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ที่จุด D ก่อนที่จะถึงพื้น ดังนั้นพลังงานศักย์ที่จุด A เท่ากับพลังงานจลน์ที่จุด D

6. ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงเกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ ซึ่งตำแหน่งของดวงจันท์ที่ขณะโคจรรอบโลกเปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลต่อระดับความสูงของการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง โดยระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะแตกต่างกันมากที่สุด คือ การที่น้ำขึ้นสูงมากและน้ำลงก็ต่ำมากเช่นกัน เมื่อดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่ง ก และ ค ทำให้ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เรียกว่า น้ำเป็น แต่หากตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์อยู่ในแนวตั้งฉากกัน ดังตำแหน่ง ข และ ง จะทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำตาย คือ การที่ระดับน้ำขึ้นน้ำลงแตกต่างกันน้อยที่สุด

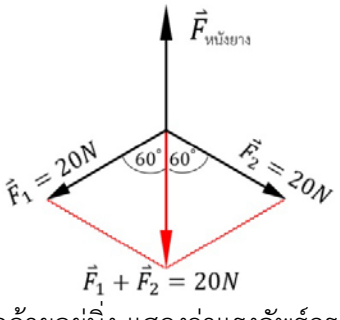
7. เนื่องจากรูปที่กำหนดให้ในโจทย์ คือ โฮโมโลกัสโครโมโซมที่เข้าคู่กันเกิดการเรียงตัว 2 แถวคู่กันอยู่กลางเซลล์ ขั้นตอนนี้คือระยะเมทาเฟส I (Metaphase I) ในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I (Meiosis I) ขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I การจำลองโครโมโซมในขั้นตอนการแบ่งเซลล์จะเกิดขึ้นในระยะอินเตอร์เฟส I (Interphase I) จากนั้นจึงเข้าสู่ระยะโพรเฟส I (Prophase I) ที่โครโมโซมคู่เหมือนหรือโฮโมโลกัสโครโมโซม (Homologous chromosome) จะจับคู่กันเป็นคู่ ๆ เมื่อเข้าสู่ระยะเมทาเฟส I (Metaphase I) โฮโมโลกัสโครโมโซมที่เข้าคู่กันเกิดการเรียงตัว 2 แถวคู่กันอยู่กลางเซลล์ เมื่อเข้าสู่ระยะแอนนาเฟส I (Anaphase I) คู่โฮโมโลกัสโครโมโซมจะถูกเส้นใยสปินเดิลดึงจนแยกตัวจากกันไปยังขั้วตรงข้ามของเซลล์ เมื่อเข้าสู่ระยะเทโลเฟส I (Telophase I) จะมีการสร้างเยื่อหุ้มนิวเคลียสขึ้นอีกครั้ง และเกิดการแบ่งตัวของไซโทพลาซึม จนเกิดเป็นเซลล์ลูก 2 เซลล์ ซึ่งมีโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์แม่ และจากนั้นจะเข้าสู่การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ต่อไป

8. รูปที่กำหนดให้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศทั้งหมด โดย A คือ ไฮดรา B คือ อะมีบา C คือ เห็ด D คือ ยีสต์ และ E คือ มอสส์ จากคำอธิบายที่กำหนดให้ A และ D สืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ B สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัวออกเป็นสองส่วน C และ E มีการสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ เซลล์สืบพันธุ์ถูกสร้างขึ้นจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศที่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตโดยไม่เกี่ยวข้องกับเซลล์สืบพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีหลายประเภท เช่น การแบ่งตัวออกเป็นสองส่วน การแตกหน่อ การสร้างสปอร์ การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชแทนเมล็ด เป็นต้น การแบ่งตัวออกเป็นสองส่วนเป็นการสืบพันธุ์โดยการแบ่งเซลล์ 1 เซลล์ ออกเป็น 2 เซลล์ ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตสองตัวในรูปแบบเดิม การสืบพันธุ์แบบนี้พบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น แบคทีเรีย พารามีเซียม อะมีบา เป็นต้น ในขณะที่การแตกหน่อเป็นการสืบพันธุ์ที่จะมีเนื้อเยื่องอกออกมาจากสิ่งมีชีวิตต้นแบบ เมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมก็จะแยกตัวออกมาและเจริญเติบโตอย่างอิสระ สิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์ด้วยวิธีนี้ เช่น ยีสต์ ไฮดรา ปะการัง เป็นต้น การสร้างสปอร์เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสหลาย ๆ ครั้ง ทำให้ได้เซลล์ขนาดเล็ก ซึ่งแต่ละเซลล์เรียกว่า สปอร์ การสืบพันธุ์ด้วยวิธีนี้สามารถขยายเผ่าพันธุ์ไปได้ไกลกว่าวิธีการสืบพันธุ์อื่น ๆ สิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์ด้วยวิธีนี้ เช่น เห็ด รา พืชจำพวกมอสส์ เป็นต้น การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชแทนเมล็ดมีหลากหลายวิธี เช่น การตอนกิ่ง การเสียบกิ่ง การขยายพันธุ์พืชจำพวกหัว การปักชำใบ เป็นต้น

9. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะ ด้วยเหตุนี้ข้อมูลพันธุกรรมจึงแตกต่างกัน โดยทั่วไป จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดจะแตกต่างกัน ซึ่งจำนวนโครโมโซมนี้ไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด และไม่เกี่ยวกับว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลำดับวิวัฒนาการสูงหรือไม่ หรือแม้แต่เป็นสัตว์และพืชหรือไม่ จากตาราง ถั่วลันเตากับข้าวสาลีมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน แต่มีข้อมูลพันธุกรรมแตกต่างกัน จึงไม่สามารถบ่งชี้ประเภทของสิ่งมีชีวิตโดยใช้เพียงจำนวนโครโมโซมได้

10. เนื่องจาก รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศทางของแรงได้ ในทางตรงกันข้าม รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ผ่อนแรงได้ครึ่งหนึ่ง แต่ระยะดึงจะเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้นเมื่อยกวัตถุขึ้นเป็นระยะทาง 0.5 เมตรเท่ากัน ทั้งก่อนและหลังใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่งานของแรงจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง

11. หากทำการหาแรงลัพธ์ของเครื่องชั่งสปริง โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานเพื่อหาผลรวมของแรงทั้งสอง จะพบว่าแรงลัพธ์ของสองแรงดังกล่าวมีขนาด 20 นิวตัน ตรงข้ามกับทิศของแรงหนังยางกระทำต่อด้าย



เนื่องจากด้ายอยู่นิ่ง แสดงว่าแรงลัพธ์กระทำต่อด้ายเป็นศูนย์ นั่นคือขนาดของแรงที่หนังยางกระทำต่อด้ายเท่ากับขนาดของผลรวมของแรงจากเครื่องชั่งสปริงและทิศตรงข้ามกัน

12. เนื่องจากเมื่องานของแรงที่กระทำกับวัตถุคงที่กำลังและเวลาที่ใช้จะเป็นสัดส่วนผกผันกัน ดังนั้น กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ แบบแปรผกผันกัน คือ กราฟข้อ ④

13. เนื่องจาก รอกเดี่ยวตายตัวเป็นรอกที่ไม่ช่วยให้เกิดการผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศของแรงได้ ดังนั้น เมื่อใช้รอกเดี่ยวตายตัวจะต้องออกแรงเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ ในขณะที่รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นรอกที่ช่วยให้เกิดการผ่อนแรง เมื่อใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่หนึ่งตัวจะทำให้แรงที่ต้องใช้เป็นครึ่งหนึ่งของน้ำหนักวัตถุ แต่ระยะดึงจะเพิ่มเป็น 2 เท่า ปริมาณงานของแรงที่ใช้ในทั้งสองกรณีจะเท่ากัน

14. ในการลากวัตถุขึ้นพื้นเอียง ยิ่งพื้นเอียงมีความลาดชันน้อยจะยิ่งใช้แรงในการเคลื่อนที่น้อยลง แต่ระยะทางในการเคลื่อนที่จะเพิ่มขึ้น ดังนั้นปริมาณงานที่ใช้จึงเท่ากัน จากรูปที่กำหนดให้ขนาดของแรงที่จำเป็นต้องใช้ในการดึงวัตถุจะเป็น $A < B < C < D$ และปริมาณงานที่เกิดขึ้น คือ $A = B = C = D$

15. เมื่อความต้านทานของวงจรไฟฟ้าคงที่ จากกฎของโอห์ม จะได้ว่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแปรผันตรงกับแรงดันไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน ดังนั้นกราฟที่แสดงกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าจะแปรผันตรงซึ่งกันและกัน ดังกราฟในข้อ ①

16. เมื่อไม่ต้องคำนึงถึงแรงเสียดทาน พลังงานศักย์ของลูกแก้วที่อยู่นิ่งที่จุด A จะมีค่ามากที่สุด และเนื่องจากวัตถุอยู่นิ่งที่จุดนี้ พลังงานจลน์จึงเป็นศูนย์ เมื่อลูกแก้วเคลื่อนที่จากจุด A ไปทางจุด B และ C พลังงานศักย์จะลดลงตามความสูงที่ลดลง พลังงานจลน์จะเพิ่มขึ้นตามอัตราเร็วที่เพิ่มขึ้น ที่จุด C จึงมีพลังงานจลน์มากที่สุด ส่วนพลังงานศักย์ที่ C ไม่เป็นศูนย์ เพราะระดับอ้างอิงที่ใช้อยู่ต่ำกว่าจุด C และเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ต่อไปยังจุด D ความสูงจากระดับอ้างอิงเพิ่มขึ้น พลังงานศักย์จะเพิ่มขึ้นแต่พลังงานจลน์จะลดลง โดยที่พลังงานกลที่ทุก ๆ จุด จะมีค่าเท่ากันเสมอ

17. เนื่องจาก วัตถุมีการเคลื่อนที่เป็นระยะทางที่เท่ากันในช่วงระยะเวลาที่เท่ากัน ดังนั้น ระยะระหว่างจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจึงมีลักษณะห่างกันอย่างสม่ำเสมอหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่

18. เมื่อวัตถุที่อยู่บนพื้นเรียบลื่นไม่มีแรงเสียดทานได้รับแรงขนาดคงที่อย่างต่อเนื่อง ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอตามเวลา

19. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ ทำให้แรงดึงและแรงเสียดทานมีขนาดเท่ากัน ดังนั้นในการหางานของแรงเสียดทานทำได้โดยการอ่านค่าแรงดึงและวัดระยะทางของการดึง ถ้าดึงเครื่องชั่งในแนวที่ทำมุมกับแนวราบ ขนาดของแรงดึงจะไม่เท่ากับขนาดของแรงเสียดทาน

20. ขนาดของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเกิดการเคลื่อนที่ไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของพื้นผิวสัมผัส แต่จะขึ้นกับแรงปฏิกิริยาตั้งฉากและลักษณะของพื้นผิว ถ้าวัตถุก้อนเดิม (แรงปฏิกิริยาตั้งฉากเท่าเดิม) ขนาดของแรงเสียดทานทุกกรณีจึงเท่ากัน

21. ในการทดลองจริงในบางกรณี กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าจะไม่แปรผันตามกันตามกฎของโอห์ม สำหรับหลอดไฟบางชนิดที่ให้ความร้อนมาก ยิ่งแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้น อัตราการเพิ่มขึ้นของกระแสไฟฟ้าจะยิ่งลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากสมบัติของหลอดไฟขนาดเล็กต่างไปจากตอนแรก (เพราะค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามความร้อนหรืออุณหภูมิของไส้หลอด ทำให้กระแสไฟฟ้าไม่เพิ่มเป็นเส้นตรง)

22. ลูกตุ้มที่กำลังแกว่ง (A) เป็นการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก ทิศของความเร็วและขนาดของความเร็วมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (C) ก็เช่นเดียวกัน ส่วนการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (B) ขนาดของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่ทิศของความเร็วเปลี่ยนเฉพาะตอนที่วกกลับ

23. เมื่อวัตถุถูกแรงกระทำจะทำให้ความเร็วเปลี่ยนแปลงไปหรือมีความเร่ง จากกราฟ ช่วง D วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วมากที่สุดในช่วงเวลา 1 วินาที หรือมีความเร่งมากที่สุด ดังนั้น ช่วง D คือช่วงที่วัตถุได้รับแรงกระทำมากที่สุด

24. จากกฎของโอห์ม $V = I\,R_{รวม}$ และแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าที่ต่อแบบขนาน จะมีค่าเท่ากับ V ทั้งหมด (ข้อ 3 ผิด) ทำให้ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนผ่าน R_1 เป็น $\frac{V}{R_1}$ (ข้อ 1 ผิด) และถ้า $R_3 > R_2$ ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนผ่าน R_2 จะมากกว่า I_3 (ข้อ 2 ถูก) และส่วนกลับของความต้านทานรวมเป็น $\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$ (ข้อ 5 ถูก) เพราะวงจรนี้ตัวต้านทานต่อแบบขนาน (ข้อ 4 ผิด)

25. เหนี่ยวนำให้เกิดแม่เหล็กไฟฟ้าทำได้โดยนำแม่เหล็กถาวรเคลื่อนผ่านขดลวดตัวนำไฟฟ้า ที่ต่อเป็นวงจรไฟฟ้าตามรูป จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กผ่านขดลวด ส่งผลให้เหนี่ยวนำให้เกิดกระแสในขดลวด ถ้าต่อเข้ากับ LED ตามรูป ซึ่งมี LED 2 ตัว ต่อกันแบบขนาน จะทำให้สว่างทั้ง 2 ตัว แต่ถ้าวางแม่เหล็กไว้นิ่ง ๆ จะไม่เกิดกระแส เพราะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้หลักการนี้ เช่น เครื่องตรวจจับโลหะ สัญญาณกันขโมย แอมมิเตอร์ ไดนาโม เป็นต้น

26. วัตถุท้องฟ้าทั้งหมดรวมถึงกลุ่มดาวนายพรานสามารถสังเกตเห็นได้บนท้องฟ้าทางทิศตะวันออกหลังจากที่พระอาทิตย์ตกไปแล้วทางทิศตะวันตก นอกจากนี้ สามารถสังเกตเห็นการเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้าที่ค่อย ๆ เคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกตามเวลาที่ผ่านไป เป็นเพราะโลกมีการหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก

27. โครโมโซมที่นำมาพิจารณาเมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ จะมีลักษณะเป็นเส้นใยเรียวบางขดและพันกันอยู่ เหมือนขดลวดเรียกว่า โครโมนีมา (Chromonema) ซึ่งโครโมนีมาจะพบได้ใน DNA และโปรตีน ใน DNA จะมีข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดถูกบรรจุอยู่ หน่วยที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ เรียกว่า ‘ยีน (Gene)’ ตำแหน่งบนยีนที่เป็นคู่กันซึ่งควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่บนโครโมโซมคู่ที่เป็นโฮโมโลกัสกันเรียกว่า แอลลีล (Allele) เนื่องจากโฮโมโลกัสโครโมโซมจะถูกถ่ายทอดจากพ่อแม่มาคนละหนึ่งแท่ง ข้อมูลในแอลลีลจึงไม่ได้มีความเหมือนกันทุกประการ โฮโมโลกัสโครโมโซมจะจำลองตนเองโดยสร้างโครมาทิดที่บรรจุข้อมูลของตนเองไว้ขึ้นมาผ่านขั้นตอนการจำลองตนเอง

28. เซลล์จะได้รับสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตจากนอกเซลล์ เช่น สารอาหาร ออกซิเจน และขับของเสียออกนอกเซลล์ การแลกเปลี่ยนสารเหล่านี้เกิดขึ้นผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ยิ่งเซลล์มีขนาดใหญ่อัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อปริมาตรของเซลล์จะยิ่งลดลง จากการทดลองสมมติว่าเซลล์มีลักษณะเป็นลูกบาศก์ เมื่อความยาวหนึ่งด้านเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ปริมาตรจะเพิ่มขึ้น 8 เท่า แต่พื้นที่ผิวจะเพิ่มขึ้นเพียง 4 เท่า เท่านั้น

ดังนั้น $\frac{\text{พื้นที่ผิว}}{\text{ปริมาตร}}$ จะลดลง

ถ้าปริมาตรของลูกบาศก์เพิ่มขึ้น การแลกเปลี่ยนสารที่จำเป็นของเซลล์จะเกิดขึ้นได้ไม่ดีนัก ดังนั้น เมื่อเซลล์เจริญเติบโตขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง เซลล์จะไม่ขยายขนาดใหญ่ขึ้นอีกต่อไป แต่จะมีการเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับแลกเปลี่ยนสาร โดยทำการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์แทนเพื่อให้การแลกเปลี่ยนสารผ่านเซลล์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

29. ในการพิจารณาปลายรากของหัวหอมจะต้องผ่านขั้นตอนการสตาฟ การทำให้แตกตัว และการย้อมสี ถ้าตัดปลายรากหัวหอม 1 เซนติเมตร ใส่ลงในสารละลายผสมระหว่างเอทานอลกับกรดอะซิติก เป็นระยะเวลา 1 วัน เซลล์จะไม่มีการแบ่งตัวเพิ่ม แต่จะคงสภาพปัจจุบันเอาไว้ ขั้นตอนนี้เรียกว่า ‘การสตาฟ’ ต่อมาเมื่อหุ้มปลายรากทั้งหมดด้วยผ้าก๊อซ แล้วใส่ลงในกรดไฮโดรคลอริกเจือจางที่อุณหภูมิ 60 °C ประมาณ 5 - 10 นาที จนกระทั่งกลุ่มเซลล์ (ผนังเซลล์) นิ่ม ทำให้เซลล์แตกตัวได้ง่าย ขั้นตอนนี้เรียกว่า ‘การแตกตัว’ จากนั้นเมื่อวางเซลล์หัวหอมลงบนกระจกสไลด์ แล้วหยดสารละลายอะซีโตคาร์มีนหรือสารละลายอะซิโตออร์ซิน เซลล์จะถูกย้อมสีจนมองเห็นนิวเคลียสได้ชัดเจน เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ จึงใช้เข็มเขี่ยเซลล์ออกจากกัน แล้วปิดทับด้วยกระจกสไลด์ จากนั้นจึงทับด้วยกระดาษไขอีกชั้นหนึ่ง แล้วจึงใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไป เพื่อทำให้เซลล์แผ่ออกและบางลง ถ้าใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูตัวอย่างสไลด์ที่ทำขึ้นนี้ จะสังเกตเห็นขั้นตอนการแบ่งเซลล์ที่เกิดขึ้นตรงปลายรากหัวหอมได้

30. มวลและปริมาตรของสารสามารถนำมาคำนวณเพื่อหาความหนาแน่นของสารได้ โดยความหนาแน่นของสารใด ๆ มีค่าเท่ากับ มวล ÷ ปริมาตร ซึ่งความหนาแน่นสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารแต่ละชนิดได้ จากกราฟที่กำหนดให้ สารที่มีความหนาแน่นเท่ากันคือ สาร C ที่มีความหนาแน่น 60 ÷ 30 = 2 (g/mL) และสาร D ที่มีความหนาแน่น 20 ÷ 10 = 2 (g/mL) ดังนั้นสาร C และสาร D จึงเป็นสารชนิดเดียวกัน