

เฉลยข้อสอบวิทยาศาสตร์ O-NET ปี 50

ชีววิทยา ข้อ 1-20

1. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

การสะสมของสารกำจัดแมลง จะเพิ่มมากขึ้นในผู้บริโภคลำดับหลัง ๆ เรียกว่า เกิดการเพิ่มขยายทางชีวภาพ (Biomagnification) ปลาช่อน มีการสะสมสารนี้สูงสุด แสดงว่า ปลาช่อนเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้ายของห่วงโซ่อาหาร (Food chain)

2. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

แก๊สเรือนกระจก (Green house effect gas) ได้แก่ CO_2 , CFC และ CH_4

3. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera) ได้แก่ แบคทีเรีย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เซลล์ขาดเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีผนังเซลล์ และอาจมีคลอโรฟิลล์ (ขาดเนื้อเยื่อและระยะเอมบริโอ)

4. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

ต้นมะม่วงตอบสนองต่อภาวะแห้งแล้ง เนื่องจากฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล คือทิ้งใบบางส่วน และปากใบจะปิด เพื่อลดการคายน้ำ

5. เฉลยข้อ 2

เหตุผล

จากรูปใบว่านกาบหอย ที่แช่ในสารละลายน้ำตาลกลูโคส จะเห็น Cell membrane แยกห่างออกจาก cell wall ก้อน protoplasm ยุบปริมาตรลง แสดงว่าเซลล์เสียน้ำ (เกิด Plasmolysis) เซลล์ต้องแช่ในสารละลายที่เข้มข้น (Hypertonic solution)

6. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

ม้าน้ำ เป็นปลากระดูกแข็ง จัดเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิร่างกายแปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม (ส่วนแมวน้ำ นกเป็ดน้ำ และพะยูน เป็นสัตว์เลือดอุ่น อุณหภูมิของร่างกายไม่แปรผันตามสิ่งแวดล้อม)

7. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

ปลาน้ำจืด อยู่ในสารละลายเจือจาง (น้ำจืด) ได้รับน้ำตลอดเวลา (ทางเหงือก) จึงต้องมีหน่วยไตขนาดใหญ่ กำจัดน้ำในปริมาณมากและเจือจางมาก

8. เฉลยข้อ 2

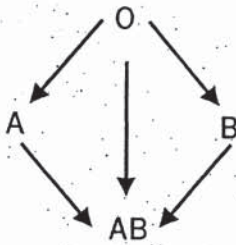
เหตุผล กราฟ ก. เป็นสัตว์เลือดอุ่น ได้แก่ นกนางเขน
กราฟ ข. เป็นอุณหภูมิของสัตว์เลือดเย็น คือ กิ้งก่า

9. เฉลยข้อ 1

เหตุผล โรคดังกล่าว เช่น เอดส์ โลหิตจางและธาลัสซีเมีย จะมีผลทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวลดจำนวนลง (แต่ถ้าติดเชื้อ แบคทีเรีย รา จะพบว่าจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวเพิ่มมากขึ้น)

10. เฉลยข้อ 3

เหตุผล การให้เลือดที่ถูกต้อง



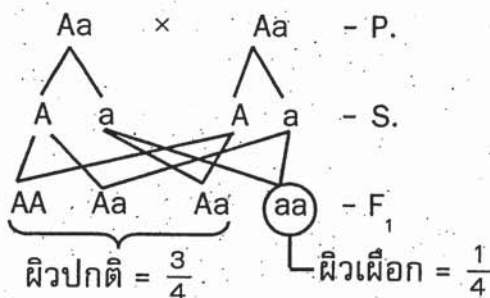
- หมู่ O ให้ได้ทุกหมู่ (ผู้ให้เลือดสากล)
- หมู่ AB ผู้รับเลือดสากล
- ตรงกับแผนภาพที่ 3

11. เฉลยข้อ 2

เหตุผล ทุกข้อถูกต้อง Mutation อาจเกิดกับ Autosome หรือ Sex chromosome สามารถถ่ายทอดลักษณะดังกล่าวสู่รุ่นลูกหลานได้ (ถ้าเกิดกับ Sex cell)

12. เฉลยข้อ 4

เหตุผล พ่อแม่ ผิวปกติ มีบุตรคนแรกผิวเผือก แสดงว่า พ่อแม่ มีลักษณะพันธุกรรมของผิวเผือก



ดังนั้น โอกาสที่บุตรคนต่อไปจะมีผิวปกติ
= $\frac{3}{4}$ หรือ 75 %

13. เฉลยข้อ 2

เหตุผล การเกิดมิวเทชัน (Mutation) ตามธรรมชาติ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์ ในสายดีเอ็นเอ

14. เฉลยข้อ 4

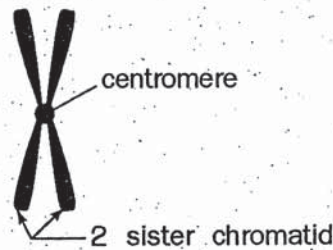
เหตุผล

การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA Fingerprint) เพื่อพิสูจน์บุคคล จะตรวจจากเซลล์ที่มีนิวเคลียส (มีโครโมโซม และ DNA) เช่น กระจก เลือด น้ำเหลือง เซลล์รากผม (ปลายเส้นผม ไม่สามารถใช้ตรวจได้)

15. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

คนมีจำนวนโครโมโซมในร่างกาย 46 แท่ง ระหว่างการแบ่งเซลล์ แต่ละโครโมโซมประกอบด้วย 2 โครมาติด ดังภาพ



16. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

พ่อเลือดหมู่ O แม่เลือดหมู่ O ลูกทุกคนต้องมีเลือดหมู่ O เท่านั้น (เลือดหมู่ O เป็นพันธุแท้ลักษณะด้อย)

17. เฉลยข้อ 2

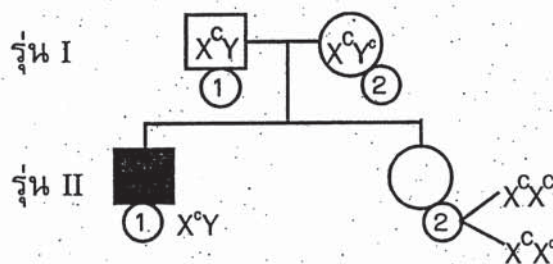
เหตุผล

พืชที่ถูกดัดแปรพันธุกรรม (GMOs) คือ การสร้าง DNA สายผสมให้กับพืช พืชดังกล่าวจะมียีนใหม่อยู่ภายในเซลล์ มีการสร้างโปรตีนชนิดใหม่ (จำนวนโครโมโซมไม่เพิ่มขึ้น)

18. เฉลยข้อ 2

เหตุผล

จาก Pedigree ลักษณะตาบอดสี



- Genotype ของบุคคลที่ 2

รุ่นที่ I คือ $X^c X^c$

19. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

พืชพวกไบรโอไฟต์ (Bryophyte) เช่น มอส เป็นพืชที่มีเนื้อเยื่อ มีระยะเอมบริโอ (ไม่มีราก ลำต้น ใบ ดอก) สร้างอาหารได้เอง และมีผนังเซลล์ (Cell Wall)

20. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

ไวรัส ที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดนก ในเอเชียเป็นสายพันธุ์ H_5N_1

เคมี ข้อ 21-40

21. เฉลยข้อ 4

- แนวคิด
- ข้อ ก. ผิด เนื่องจากกรดไขมันส่วนมากในร่างกายเป็นกรดไขมันอิ่มตัว
- ข้อ ข. ถูกต้อง เนื่องจากน้ำมันพืชโดยปกติจะเป็นกรดไขมันประเภทไม่อิ่มตัว เป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีกลิ่นเหม็นหืน แต่จะมีวิตามิน E ช่วยยับยั้งการเกิดกลิ่น
- ข้อ ค. ถูกต้อง เนื่องจากจะเกิดสารที่มีอนุมูลอิสระก่อให้เกิดมะเร็ง
- ข้อ ง. ถูกต้อง เนื่องจากอาหารที่มีคอเรสเตอรอลสูง จะไปทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด ทั้งในส่วนของหัวใจและสมอง

22. เฉลยข้อ 2

- แนวคิด
- น้ำมันพืชเกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันไม่อิ่มตัว หรือไม่อิ่มตัวก็ได้กับกลีเซอรอล ซึ่งจากตารางจะบอกได้ว่าทั้ง x และ y จะเป็นสารกลีเซอรอล
- ข้อ ก. ถูกต้อง ซึ่งกลีเซอรอลมีสูตร $C_3H_5(OH)_3$
- ข้อ ข. ถูกต้อง ซึ่งกรดไขมัน (โอลิก) เป็นกรดไม่อิ่มตัว (มีพันธะคู่)
- ข้อ ค. ผิด เนื่องจากกรดไขมันในน้ำมันพืช B เป็นชนิดอิ่มตัวจะไม่เกิดปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจน
- ข้อ ง. ถูกต้อง เพราะกรดโอลิกเป็นกรดไม่อิ่มตัว จะเกิดการพอกพองสีกับสารละลายไอโอดีน

23. เฉลยข้อ 3

- แนวคิด
- ข้อ ก. ถูกต้องตามข้อมูล
- ข้อ ข. ผิด เนื่องจากคอเลสเตอรอลเป็นไขมันในเลือดจะสร้างฮอร์โมนเพศและน้ำดี
- ข้อ ค. ถูกต้อง เพราะอิมมูโนโกลบูลิน เป็นสารโปรตีนประเภทแอนติบอดี
- ข้อ ง. ผิด เนื่องจากไตรกลีเซอไรด์จัดเป็นไขมันและน้ำมันที่ช่วยละลายวิตามินได้ ไม่ได้อยู่ในเลือด

24. เฉลยข้อ 1

- แนวคิด
- จากสูตรโมเลกุลเพปไทด์ที่กำหนดจะมีพันธะเพปไทด์จำนวน 3 พันธะ ซึ่งเกิดจากกรดอะมิโนจำนวน 4 โมเลกุลแต่อยู่ใน 3 ชนิด

25. เฉลยข้อ 4

- แนวคิด
- ข้อ ก. ถูกต้อง
- ข้อ ข. ผิด เนื่องจากกาแลคโทสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
- ข้อ ค. ถูกต้อง
- ข้อ ง. ผิด เนื่องจากมอลโทสเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่

26. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

จากคำถามเป็นการบอกว่าวัตถุบั้นนั้นควรเป็นน้ำตาลหรือแป้ง ซึ่งเมื่อนำมาหมักกับยีสต์จะเกิดสารที่เรียกว่า อัลกอฮอล์

สาร A เป็นน้ำตาล → ถูกต้อง

สาร B เป็นแป้ง → ถูกต้อง

สาร C เป็นโปรตีน → ผิด

จึงตอบสาร A และ B

27. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

สารที่กำหนดให้ตั้งแต่สาร ก → ง ทุกตัวจะมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่สาร ข และสาร ง เป็นสารชนิดเดียวกัน จึงตอบข้อ 4

28. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

น้ำมันเบนซิน A มีเลขออกเทนสูงกว่าน้ำมัน B จะมีสมบัติในการเผาไหม้ดีกว่า ซึ่งดูได้จากเลขออกเทนซึ่งจะบอกปริมาณของสารไอโซออกเทน (2) ที่เป็นองค์ประกอบหลักในการบอกคุณภาพของน้ำมัน

ข้อ ก. ถูกต้อง

ข้อ ข. ผิด เนื่องจากน้ำมันเบนซิน A จะมีสาร (2) จำนวน 91 ส่วน แต่เบนซิน B มีสาร (1) จำนวน 25 ส่วนในน้ำมัน 100 กรัม

ข้อ ค. ถูกต้อง

ข้อ ง. ถูกต้อง

29. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

จากข้อมูลจะบอกได้ว่าเป็นพลาสติกชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ ซึ่งเกิดจากมอนอเมอร์ไวนิลคลอไรด์ ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$) เป็นพลาสติกค้ำรูปจะหลอมและอ่อนตัวเมื่อเผาไหม้จะเกิดก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์

30. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

ข้อ ก. ผิด เนื่องจากอีพอกซีจะเป็นพลาสติกเทอร์โมเซต

ข้อ ข. ถูกต้อง

ข้อ ค. ถูกต้อง เนื่องจากซิลิโคนเกิดจาก SiO_2 ร่วมกับอัลคิลคลอไรด์ (RCl) จะได้สารที่เป็นมอนอเมอร์

ข้อ ง. ถูกต้อง เนื่องจากยางธรรมชาติและยางเทียม IR (Isoprene rubber) ต่างมีไอโซพรีนเป็นสารตั้งต้นเหมือนกัน

31. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

จากข้อมูลสิ่งเหล่านี้จะเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ หรือขยะสังเคราะห์ซึ่งจะเป็นปัญหา
มาก สามารถกำจัดโดยวิธีในข้อ ค. และ ง. น่าจะเหมาะสม

32. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

ข้อ ก. คายความร้อน ข้อ ข. ดูดความร้อน
ข้อ ค. คายความร้อน ข้อ ง. ดูดความร้อน
ข้อ จ. ดูดความร้อน ข้อ ฉ. คายความร้อน

33. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

ข้อ 1. เป็นการลดอุณหภูมิ มีผลต่อ Rate
ข้อ 2. เป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ก๊าซอะเซติลีนซึ่งจะเป็นคะตะไลส์ มีผลต่อ
Rate
ข้อ 3. เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิว มีผลต่อ Rate
ข้อ 4. ไม่มีผลต่อ Rate เนื่องจากภาชนะเปลี่ยนเท่านั้น

34. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

$$\begin{aligned} \text{อัตราเฉลี่ย} &= \frac{\text{ปริมาตรก๊าซ H}_2 \text{ ที่เกิด}}{\text{เวลาที่ใช้}} \\ &= \frac{5}{20} = 0.25 \\ \text{Rate ขณะที่เกิด H}_2 &= \frac{\text{ปริมาตรก๊าซ H}_2 \text{ ช่วงนั้น}}{\text{เวลาที่ใช้}} \\ &= \frac{2}{20 - 9} \\ &= \frac{2}{11} = 0.18 \end{aligned}$$

35. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

ธาตุ x หมู่ 7A คาบ 5 มีเลขมวล 129 บอกได้ว่า
ธาตุ x มีการจัดอิเล็กตรอนเป็น 2 8 18 18 7
สัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{53}^{129}\text{x}$ สมบัติเป็นอโลหะ เวเลนดอิเล็กตรอนเป็น 7
เป็นไอโซโทปกับ ${}_{53}^{127}\text{I}$ จึงตอบข้อ 4

36. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของฟอสฟอรัสคือ ${}_{15}^{31}\text{P}$

$${}_{15}^{31}\text{P} \Rightarrow p = 15 \quad e = 15 \quad n = 16$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow -4 & \downarrow -5 & \downarrow -5 \\ p = 11 & e = 10 & n = 11 \end{array} \Rightarrow {}_{11}^{22}\text{Na}^+$$

อธิบายโดยใช้หลักการที่ว่า เมื่อจำนวนโปรตอนเปลี่ยนไปจะต้องเปลี่ยนธาตุด้วย

37. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

$${}_{7}^{\text{A}} \Rightarrow 2, 1 \text{ อยู่หมู่ } 1 \text{ คาบ } 2$$

$${}_{7}^{14}\text{B} \Rightarrow 2, 5 \text{ อยู่หมู่ } 5 \text{ คาบ } 2$$

$${}_{16}^{32}\text{X} \Rightarrow 2, 8, 6 \text{ อยู่หมู่ } 6 \text{ คาบ } 3$$

$${}_{19}^{39}\text{Y} \Rightarrow 2, 8, 8, 1 \text{ อยู่หมู่ } 1 \text{ คาบ } 4$$

ดังนั้น ธาตุ A กับ Y จะอยู่หมู่เดียวกัน

38. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

$${}_{9}\text{F} = 2, 7 \Rightarrow \text{F}^- = 2, 8$$

$${}_{20}\text{Ca} = 2, 8, 8, 2 \Rightarrow \text{Ca}^{2+} = 2, 8, 8$$

การเกิดสารประกอบไอออนิก คือ การรวมตัวของธาตุที่เกิดประจุบวกและประจุลบ

39. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

$${}_{19}\text{A} = 2, 8, 8, 1 \Rightarrow \text{A}^+$$

$${}_{34}\text{B} = 2, 8, 18, 6 \Rightarrow \text{B}^{2-}$$

$${}_{53}\text{C} = 2, 8, 18, 18, 7 \Rightarrow \text{C}^-$$

เมื่อ A รวมกับ B จะได้สูตร A_2B

A รวมกับ C จะได้สูตร AC

B รวมกับ C จะได้สูตร BC_2

40. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

ข้อ 1. ผิด เนื่องจาก ครึ่งชีวิตจะหมายถึงเมื่อระยะเวลาผ่านไปจะมีปริมาณลดลงครึ่งหนึ่งของสารเดิมในแต่ละช่วงเวลาของครึ่งชีวิต

ข้อ 2. ผิด เนื่องจากจะทำให้สวยงามและมีคุณค่ามากขึ้น แต่ไม่ได้เปลี่ยนรูปร่าง

ข้อ 3. ถูกต้อง

ข้อ 4. ผิด เนื่องจาก อัตราการแผ่รังสีมิได้ขึ้นกับอุณหภูมิและความดัน

ฟิสิกส์ ข้อ 41-64

41. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

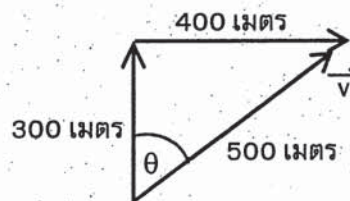
ให้ \vec{u} เป็นความเร็วเริ่มต้น และ \vec{v} เป็นความเร็วเมื่อเวลาผ่านไป t
เนื่องจากอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอได้

$$\begin{aligned} \text{ได้ความเร่ง } \vec{a} &= \frac{\vec{v} - \vec{u}}{t} \\ &= \frac{8 - 0}{4} \\ &= 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

42. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่อง อัตราเร็วเฉลี่ย



ได้การกระจัด 500 เมตร ทำมุม θ ดังรูป และได้ระยะทางเท่ากับ
 $300 + 400 = 700$ เมตร

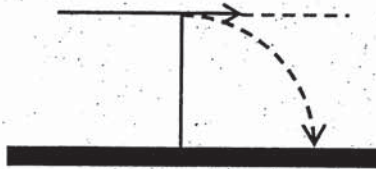
$$\begin{aligned} \text{อัตราเร็วเฉลี่ย} &= \frac{\text{ระยะทางทั้งหมด}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{300 + 400}{500} \\ &= 1.4 \text{ m/s} \end{aligned}$$

หมายเหตุ ความเร็วเฉลี่ย

$$\begin{aligned} \vec{v} &= \frac{\text{การกระจัดรวม}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{500}{500} \\ &= 1.0 \text{ m/s} \\ \text{มุม } \theta &= \tan^{-1} 4/3 \end{aligned}$$

43. เฉลยข้อ 4

แนวคิด เรื่องโปรเจกไทล์



เนื่องจากวัตถุอยู่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกเท่านั้น ส่วนแนวระดับไม่มีแรงกระทำจึงมีความเร็วในแนวระดับคงที่ ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน

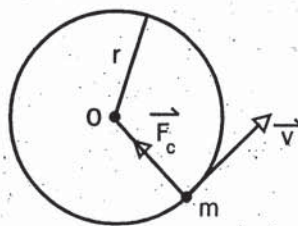
44. เฉลยข้อ 2

แนวคิด เรื่องความถี่ของการเคลื่อนที่

$$\begin{aligned} \text{จาก ความถี่ } f &= \frac{\text{จำนวนรอบ}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{20}{5} \\ &= 4 \text{ รอบ/วินาที} \end{aligned}$$

45. เฉลยข้อ 2

แนวคิด การเคลื่อนที่แบบวงกลม เรื่องแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง



เนื่องจากแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีทิศตั้งฉากกับทิศของการเคลื่อนที่ตลอดเวลา แสดงว่าแรงนี้เป็นแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง (\vec{F}_c) และอัตราเร็ว v คงตัว ถ้า v ไม่คงตัวจะมีแรงในแนวสัมผัสกับเส้นรอบวง (\vec{F}_T) ด้วยจะทำให้แรงลัพธ์เกิดจากแรงทั้งสองรวมกัน ($\vec{F}_c + \vec{F}_T$)

46. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

เรื่องกราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง

จาก $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$

ความเร็วเมื่อเวลาผ่านไป t คือ \vec{v} ส่วนความเร็วเริ่มต้น คือ \vec{u}

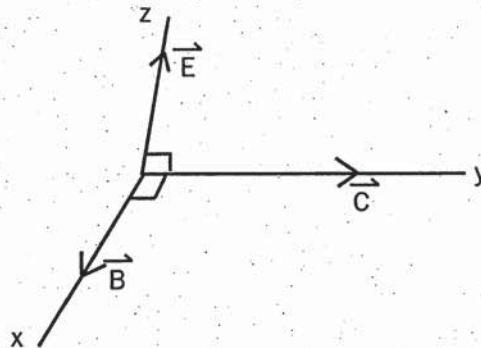
$$\vec{v} = \vec{u} \text{ เมื่อ } \vec{a} \text{ (ความเร่ง) มีค่าเท่ากับศูนย์}$$

จึงได้คำตอบคือ ข้อ 4

47. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



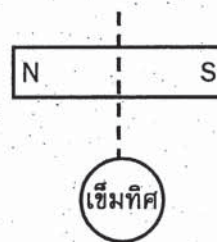
ความสัมพันธ์ของทิศทางของสนามไฟฟ้า \vec{E} สนามแม่เหล็ก \vec{B} และความเร็ว \vec{C} ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นดังนี้

แบบมือขวาโดยให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ให้นิ้วทั้งสี่ชี้ขนานกับสนามไฟฟ้า \vec{E} แล้วอนิ้วทั้งสี่ (ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือ) ไปทางสนามแม่เหล็ก \vec{B} นิ้วหัวแม่มือจะชี้ทิศทางของการเคลื่อนที่ของแสง ซึ่ง \vec{E} , \vec{B} และ \vec{C} ตั้งฉากกันหมดดังรูป

48. เฉลยข้อ 4

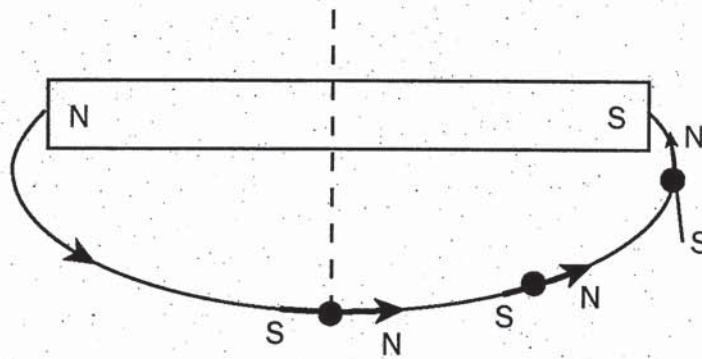
แนวคิด

เรื่องแม่เหล็ก



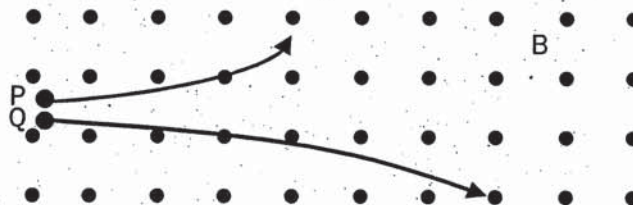
หลักที่ใช้คือ แม่เหล็กขั้วเหมือนกันผลักกัน แต่ขั้วต่างกันจะดูดกัน ในกรณีเมื่อนำเข็มทิศมาวางใกล้ ๆ กับกึ่งกลางแท่งแม่เหล็ก ดังรูป ขั้วเหนือของเข็มทิศชี้ไปทางเดียวกับขั้วใต้ของแม่เหล็ก ส่วนขั้วใต้ของเข็มทิศชี้ไปทางเดียวกับขั้วเหนือของแม่เหล็ก คำตอบจึงเป็นข้อ 4.

ในกรณีทั่ว ๆ ไป เข็มทิศจะชี้ไปตามแนวสัมผัสกับเส้นแรงแม่เหล็ก (ซึ่งออกจากขั้วเหนือของแม่เหล็กไปยังขั้วใต้ของแม่เหล็ก) โดยมีขั้วเหนือของเข็มทิศชี้ไปในทิศของเส้นแรงแม่เหล็ก ดังรูป

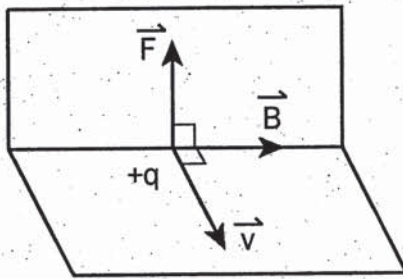


49. เฉลยข้อ 4
แนวคิด

ตอนที่ 1 พิจารณารูปภาพที่ให้มาเพื่อหาชนิดของประจุของอนุภาค P และ Q



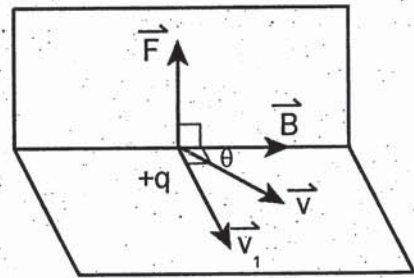
หลักในการหาความสัมพันธ์ของทิศทางสนามแม่เหล็ก \vec{B} ความเร็วของอนุภาคมีประจุไฟฟ้าบวก \vec{v} และแรง \vec{B} ที่สนามแม่เหล็กกระทำต่ออนุดังกล่าว กำมือขวา กางนิ้วหัวแม่มือออก กางนิ้วชี้ออกให้ตั้งฉากกับนิ้วหัวแม่มือ แล้วกางนิ้วกลางออกให้ตั้งฉากกับนิ้วชี้และตั้งฉากกับนิ้วหัวแม่มือด้วย นิ้วกลาง นิ้วชี้ และนิ้วหัวแม่มือ จะแสดงทิศทางของแรง (\vec{F}_B) สนามแม่เหล็ก (\vec{B}) และทิศการเคลื่อนที่ของประจุบวก \vec{v} (หรือกระแส I) ตามลำดับ ในกรณี \vec{v} ไม่ตั้งฉากกับ \vec{B} นิ้วหัวแม่มือชี้ไปทางส่วนประกอบของความเร็วที่ตั้งฉากกับ \vec{B} (\vec{v}_\perp) ดังรูป



(a) กรณี \vec{v} ตั้งฉากกับ \vec{B}

$$\vec{F} = qvB \sin 90^\circ$$

$$= qvB$$



(b) กรณี \vec{v} ไม่ตั้งฉากกับ \vec{B}

$$F = qv \sin \theta B$$

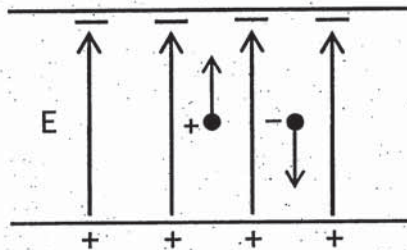
$$= qvB \sin \theta$$

ถ้าเป็นประจุลบจะได้ทิศทาง \vec{F} ตรงกันข้ามกับที่แสดงในรูป

จากรูปภาพที่โจทย์กำหนดได้ออนุภาค P มีประจุลบ ส่วนอนุภาค Q มีประจุบวก

ตอนที่ 2

แรงไฟฟ้า \vec{F}_E ที่มีต่อประจุบวกจะมีทิศไปทางสนามไฟฟ้า \vec{E} ส่วนที่มีต่อประจุลบจะมีทิศตรงกันข้ามกับสนาม \vec{E} ดังรูป



จะได้อนุภาค Q ซึ่งมีประจุบวกเคลื่อนที่ไปทางทิศเดียวกับสนามไฟฟ้า \vec{E} ส่วนอนุภาค P ซึ่งมีประจุลบเคลื่อนที่สวนทางกับสนามไฟฟ้า \vec{E} คำตอบจึงเป็นข้อ 4.

50. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

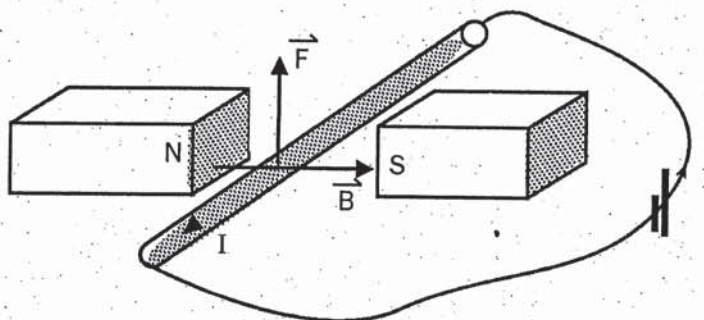
เรื่องกัมมันตรังสี

อนุภาคแอลฟา ${}^4_2\text{He}$ มีประจุบวก ส่วนอนุภาคบีตามีประจุลบ ${}^0_{-1}\text{e}$ (บีตานิยมนิวตรอน คือ โพสิตรอน ${}^0_{+1}\text{e}$) จึงเบนในสนามแม่เหล็กเพราะมีแรง \vec{F}_B ดังแสดงรายละเอียดในข้อที่ 49 ส่วนรังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

51. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

เรื่องแรงเนื่องจากสนามแม่เหล็กกระทำต่อตัวนำที่มีกระแสไหล



จากข้อ 48. สนามแม่เหล็ก \vec{B} มีทิศจากขั้วเหนือไปยังขั้วใต้ (คือทิศออกจากขั้วเหนือและเข้าหาขั้วใต้)

จากข้อ 49. โดยใช้มือขวาแสดงได้ว่ามีแรง \vec{F} ทิศทางขึ้นด้านบนดังรูป (นิ้วหัวแม่มือชี้กระแส I นิ้วชี้ ชี้ทางสนามแม่เหล็ก \vec{B} จะได้นิ้วกลางชี้ทิศทางของแรง \vec{F})

52. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

เรื่องแรงเนื่องจากสนามแม่เหล็กกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุ

พิจารณาจากข้อ 49. ได้ แรงที่กระทำมีขนาด $F = qvB\sin\theta$

θ คือมุมระหว่างสนามแม่เหล็ก \vec{B} กับทิศทางของความเร็วของอนุภาค \vec{v} โจทย์กำหนดมีทิศขนานกัน คือ $\theta = 0^\circ$

$$\text{ได้ } F = qvB\sin 0^\circ = 0$$

จากกฎข้อ 1. ของการเคลื่อนของนิวตันอนุภาคโปรตรอนจึงวิ่งต่อไปเป็นเส้นตรงด้วยความเร็วคงตัว

53. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่องคลื่น

ข้อ 1. , 2. และ 4. เป็นคลื่นเสียงแบบต่าง ๆ ส่วนข้อ 3. เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่จึงเหมาะกับบนดวงจันทร์ซึ่งมีบรรยากาศเบาบาง

คลื่นเสียงอัลตราซาวด์หรือคลื่นเหนือเสียงมีความถี่มากกว่าคลื่นเสียงที่หูคนปกติสามารถได้ยิน คือ มีความถี่มากกว่า 20,000 เฮิรตซ์

ส่วนคลื่นโซนาร์. (Sonar) ย่อมาจาก **S**ound **N**avigation and **R**anging

54. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

เรื่องการเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางที่ต่างกัน

$$\text{จาก } v = f\lambda$$

เนื่องจาก f คงที่ในตัวกลางทั้งสองได้

$$v \propto \lambda$$

55. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รีโมท คอนโทรล หรือการควบคุมระยะไกลที่ใช้กับเครื่องโทรทัศน์ ไซริงส์ อินฟราเรดเป็นตัวนำคำสั่งจากอุปกรณ์ควบคุมไปยังเครื่องรับโทรทัศน์

56. เฉลยข้อ 1

แนวคิด

เสียงสูงหรือเสียงต่ำขึ้นอยู่กับความถี่ ในกรณีส้อมเสียงเมื่อถูกเคาะให้ความถี่ค่าเดียว ส่วนพวกเครื่องดนตรีจะให้ความถี่มูลฐาน และฮาร์โมนิกต่าง ๆ ออกมาด้วยพร้อมกัน สมองจะรับรู้รวมกันหมด โดยใช้หลักการซ้อนทับของคลื่น แปลเป็นความรู้สึกอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นลักษณะประจำตัวของเครื่องดนตรีนั้น ๆ เสียงจากเครื่องดนตรีต่างชนิดกัน แม้จะให้ความถี่เดียวกันแต่ก็ฟังต่างกันไป ทั้งนี้เพราะจำนวนความเข้มโอเวอร์โทนต่างกัน (ทำให้รูปร่างคลื่นต่างกัน) เรียกลักษณะอันนี้ว่า เสียงมีคุณภาพ (quality) ต่างกัน ส่วนระดับเสียง (pitch) เป็นตัวกำหนดเสียงสูง กลาง ต่ำ

57. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่องคลื่นตามขวาง

เนื่องจากน้ำเป็นคลื่นตามขวาง มีทิศทางการกระจัดของน้ำตั้งฉากกับทิศทางที่คลื่นเคลื่อนที่จึงทำให้ลูกปิงปองเคลื่อนที่ขึ้น - ลง อยู่ที่ตำแหน่งเดิม

58. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่องการสะท้อนของเสียง เพื่อลดเสียงที่สะท้อนมารบกวนกับเสียงที่อยู่ในโรงภาพยนตร์

59. เฉลยข้อ 4

แนวคิด

เรื่องกัมมันตภาพรังสี

การสลายกัมมันตรังสีกับการทอดลูกเต๋าเป็นไปแบบสุ่มเหมือนกัน จำนวนลูกเต๋าก็ถูกคัดออกเทียบได้กับจำนวนนิวเคลียสที่สลาย

60. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

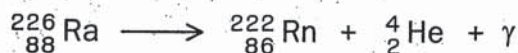
เรื่องกัมมันตภาพรังสี เป็นเครื่องหมายเตือนว่ามีอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

61. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

เรื่องสมการนิวเคลียร์

หลักที่ใช้คือ 2 ข้างของสมการมีเลขมวลรวมเท่ากันและเลขอะตอมรวมเท่ากัน

อนุภาคแอลฟา คือ ${}^4_2\text{He}$, รังสีแกมมาแทนด้วย γ สมการที่ได้

รังสีแกมมามีเลขมวลและเลขอะตอมเป็นศูนย์

$$\text{เลขมวล } 226 = 222 + 4$$

$$\text{เลขอะตอม } 88 = 86 + 2$$

พิจารณานิวเคลียสที่มีเลขมวล 222 และเลขอะตอม 86

62. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่องนิวเคลียส

สมมุติ นิวเคลียส ${}_Z^AX$

ชนิดของนิวเคลียสคือ X มีเลขมวล A และเลขอะตอม Z

เลขอะตอมบอกจำนวนโปรตอน

เลขมวลบอกผลรวมของจำนวนโปรตอนและนิวตรอน

ยูเรเนียม 236 ${}^{236}_{92}\text{U}$ มี 92 โปรตอน และ $236 - 92 = 144$ นิวตรอนธอเรียม 234 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ มี 90 โปรตอน และ $234 - 90 = 144$ นิวตรอน

ส่วนอิเล็กตรอนอยู่ในอะตอมโดยอยู่รวม ๆ นิวเคลียส โดยมีจำนวนเท่ากับจำนวนโปรตอน

63. เฉลยข้อ 3

แนวคิด

เรื่องไอโซโทป

ไอโซโทป คือ ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน แต่จำนวนนิวตรอนต่างกัน จากคำอธิบายในข้อ 62. ได้

 ${}^{12}_6\text{C}$ มี 6 โปรตอน 6 นิวตรอน ${}^{13}_6\text{C}$ มี 6 โปรตอน 7 นิวตรอน ${}^{14}_6\text{C}$ มี 6 โปรตอน 8 นิวตรอน

64. เฉลยข้อ 2

แนวคิด

เรื่องการประยุกต์กัมมันตรังสี รังสีแกมมาช่วยในการถนอมอาหารได้ คือ ช่วยฆ่าแบคทีเรีย เชื้อรา และยีสต์ที่มีอยู่ในอาหาร ทำให้อาหารไม่เน่าหรือเน่าช้ากว่าปกติ แต่ต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ข้อ 65-80

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

ดาราศาสตร์ = 9 ข้อ ธรณีวิทยา = 7 ข้อ รวม = 16 ข้อ

เนื้อหา	จำนวนข้อ
1. โลกและการเปลี่ยนแปลง 1.1 โครงสร้างโลก 1.2 ปฏิกิริยาทางธรณีวิทยา - แผ่นดินไหว - ภูเขาไฟ	1 - 2 -
2. ธรณีภาค 2.1 แผ่นธรณีภาคและการเคลื่อนที่ 2.2 หลักฐานและข้อมูลทางธรณีภาค - รอยต่อของแผ่นธรณีภาค - รอยแยกแผ่นธรณี และอายุหินบนเทือกเขากลางสมุทร - การค้นพบซากดึกดำบรรพ์	- - - 1 -
3. ธรณีประวัติ 3.1 อายุทางธรณีวิทยา 3.2 ซากดึกดำบรรพ์ 3.3 ลำดับชั้นหิน	1 1 1
4. แอภพ 4.1 กำเนิดแอภพ 4.2 กาแล็กซี่ - กาแล็กซี่ทางช้างเผือก - กาแล็กซี่เพื่อนบ้าน	2 - - -
5. ดาวฤกษ์ 5.1 วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ 5.2 ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์ 5.3 สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์ 5.4 ระยะห่างของดาวฤกษ์	2 - 2 -
6. กำเนิดระบบสุริยะ 7. เทคโนโลยีอวกาศ - ดาวเทียมและยานอวกาศ - การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ	1 1 1

รวม 16 ข้อ

65. เฉลยข้อ 3
 เหตุผล วงแหวนแห่งไฟ (Ring of Fire) จัดเป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวค่อนข้างรุนแรงและมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 ของการเกิดแผ่นดินไหวทั่วโลก ซึ่งเป็นแนวรอยต่อที่เกิดล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิก เป็นบริเวณขอบมหาสมุทรแปซิฟิกทั้งหมด
66. เฉลยข้อ 2
 เหตุผล มาตรการที่ใช้บอกความเสียหายของแผ่นดินไหวที่นิยมมากที่สุด คือมาตราเมอร์คัลลี
67. เฉลยข้อ 1
 เหตุผล บริเวณหุบเขาทรุดตัวตามแนวสันเขากลางมหาสมุทร เป็นการเคลื่อนตัวของขอบแผ่นธรณีภาคแยกตัวออกจากกัน
68. เฉลยข้อ 1
 เหตุผล ชั้นธรณีภาคอยู่ในชั้นเนื้อโลกที่ลึกลงไป 100 - 350 กิโลเมตรจากพื้นโลก ซึ่งเป็นหินหลอมละลายร้อน มีการหมุนวนตลอดเวลา เป็นผลทำให้การเปลี่ยนแปลงและเกิดแผ่นดินไหวได้
69. เฉลยข้อ 1
 เหตุผล การหาอายุสัมบูรณ์เป็นการคำนวณจากครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในหินหรือซากดึกดำบรรพ์ จึงเป็นวิธีบอกอายุของหินหรือซากดึกดำบรรพ์ค่อนข้างแน่นอน
70. เฉลยข้อ 3
 เหตุผล การหยดกรดเกลือ (HCl) เจือจางลงบนหินชนิดหนึ่งแล้วทำปฏิกิริยาเคมีเป็นฟองก๊าซ แสดงว่าหินนั้นเป็นหินปูน (CaCO_3) เนื่องจากสารละลายกรดทุกชนิดทำปฏิกิริยากับหินปูนจะเกิดฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
71. เฉลยข้อ 1
 เหตุผล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีการขุดพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ในชั้นหินทราย และหินทรายแป้ง ซึ่งเป็นหินที่อยู่ในยุคของยุคไทรแอสสิกตอนปลาย โดยมีอายุประมาณ 200 - 100 ล้านปีที่ผ่านมาแล้ว
72. เฉลยข้อ 2
 เหตุผล ปรากฏการณ์ที่สนับสนุน “ทฤษฎีบิกแบง” มีด้วยกัน 2 อย่าง คือ
 1. การขยายของเอกภพ ซึ่งเป็นการศึกษาและค้นพบโดยนักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ เอ็ดวิน ฮับเบิล
 2. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพปัจจุบันลดลงเหลือ 2.73 องศาเคลวิน

73. เฉลยข้อ 2

เหตุผล

ขณะที่เกิดบิกแบง จะมีเนื้อสารที่เกิดในลักษณะอนุภาคพื้นฐาน คือ ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน และโฟตอน ซึ่งเป็นพลังงาน โดยขณะที่เกิดอนุภาคก็จะเกิดปฏิอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าตรงกันข้าม หลังจากที่บิกแบงแล้วอนุภาคจะมีมากกว่าปฏิอนุภาค นอกจากกลายเป็นพลังงานแล้วยังมีอนุภาคบางส่วนที่เหลือก่อกำเนิดเป็นสสาร ทำให้รวมตัวเป็นกาแล็กซีและดาวต่าง ๆ ดังปัจจุบัน

74. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ที่มีอายุสั้นกว่า คือ ช่วงที่เป็นดาวยักษ์แดง (Red giant) โดยเป็นช่วงที่ดาวฤกษ์เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลอมไฮโดรเจนเป็นฮีเลียมครั้งใหม่ ทำให้ปล่อยพลังงานอย่างมหาศาลมีขนาดใหญ่ขึ้นหลายเท่า ทำให้ผิวด้านนอกขยายตัว อุณหภูมิที่พื้นผิวดลดลง และเปลี่ยนเป็นสีแดง ถือว่าเป็นช่วงที่ดาวฤกษ์ปล่อยพลังงานออกมาสูงมากจึงมีอายุสั้น ๆ

75. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

ปฏิกิริยาบนดวงอาทิตย์ที่ทำให้เกิดพลังงานมหาศาล คือ ปฏิกิริยาฟิวชัน โดยเกิดจากโปรตอนหรือนิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจน 4 นิวเคลียสหลอมรวมเป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม 1 นิวเคลียส และเกิดพลังงานอีกจำนวนมหาศาล

76. เฉลยข้อ 3

เหตุผล

แสดงสีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ชนิดต่าง ๆ

ชนิด	สีของดาว	อุณหภูมิผิว (เคลวิน)	ตัวอย่างดาวฤกษ์
O	น้ำเงิน - ขาว	35,000	ดาวเซตานายพรานในกลุ่มดาวนายพราน
B	ขาวน้ำเงิน	25,000 - 12,000	ดาวอะเคอร์นาร์ในกลุ่มดาวกระดูกงูเรือ
A	ขาว	10,000 - 8,000	ดาวหางหงส์ในกลุ่มดาวหงส์
F	เหลือง - ขาว	7,500 - 6,000	ดาวโปรซิออนในกลุ่มดาวสุนัขเล็ก
G	เหลือง	6,000 - 4,200	ดวงอาทิตย์
K	ส้ม	5,000 - 3,000	ดาวดวงแก้วในกลุ่มดาวคนเลี้ยงสัตว์
M	ส้มแดง	3,200 - 3,000	ดาวปารีสาดในกลุ่มดาวแมงป่อง

77. เฉลยข้อ 1

เหตุผล

ในระบบสุริยะแบ่งพื้นที่รอบดวงอาทิตย์ 4 เขต คือ

1. เขตดาวเคราะห์ชั้นในหรือดาวเคราะห์หิน ประกอบด้วย ดาวพุธ , โลก และดาวอังคาร
2. แถบดาวเคราะห์น้อย ซึ่งโคจรอยู่ระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี
3. เขตดาวเคราะห์ชั้นนอก หรือเรียกว่าดาวเคราะห์ยักษ์ เพราะมีขนาดใหญ่ ประกอบด้วย ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน
4. เขตนอกสุด คือ ดาวหาง

78. เฉลยข้อ 3

เหตุผล

พายุสุริยะเกิดจากอนุภาคของโปรตอนและอิเล็กตรอนที่ถูกปลดปล่อยมาจากดวงอาทิตย์จำนวนมาก มีผลทำให้เกิดแสงเหนือ - แสงใต้ การเกิดไฟฟ้าแรงสูงบริเวณขั้วโลก การทำให้การสื่อสารวิทยุคลื่นสั้นถูกรบกวน และวงจรรีเลย์โทร-นิกส์ในดาวเทียมถูกทำลาย

79. เฉลยข้อ 3

เหตุผล

กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล เป็นกล้องชนิดสะท้อนแสงที่ส่งไปกับยานขนส่งอวกาศดิสคัฟเวอรี เมื่อปี พ.ศ. 2533 ถือว่าเป็นกล้องโทรทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากมีเทคโนโลยีของกล้องถ่ายภาพที่ทันสมัยมาก คือกล้องถ่ายภาพจะควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นกล้องมุมกว้าง มีเครื่องตรวจจับสเปกตรัมและเครื่องปรับทิศทางของกล้อง อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถควบคุมการทำงานบนพื้นโลกได้ และสามารถส่องเห็นได้ไปไกลถึง 14,000 ปีแสง

80. เฉลยข้อ 4

เหตุผล

ในการส่งยานอวกาศเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขับเคลื่อนเพื่อออกนอกโลกไปสู่อวกาศนั้น เชื้อเพลิงที่เหมาะสมเป็นพวกเชื้อเพลิงเหลว เพราะสามารถควบคุมการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงได้ เนื่องจากสามารถแยกตัวเชื้อเพลิงซึ่งนิยมใช้เป็นไฮโดรเจนเหลว กับก๊าซที่ช่วยให้ไฟติด คือ ออกซิเจนเหลวออกจากกันโดยแยกไว้คนละถัง

