

ข้อสอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อสอบ กลางภาค ภาคเรียนที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1

ชื่อ นามสกุล.....

เลขประจำตัว โรงเรียน

วันที่ เดือน พ.ศ.

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ 20 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

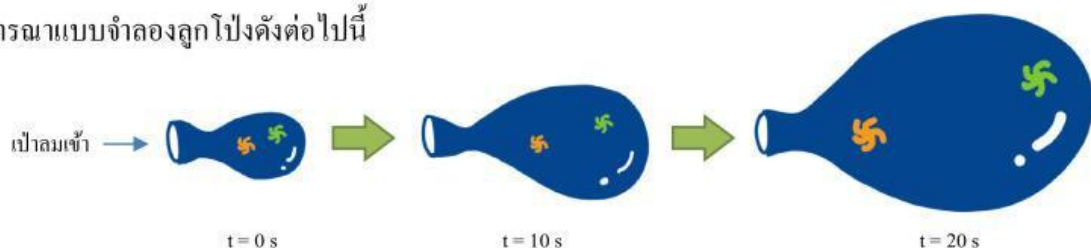
คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม

20

- แนวคิดเรื่องการทำเนิดเอกภพตามทฤษฎีบิกแบง จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละข้อต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - กฎของอุณหพลศาสตร์
 - ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
 - ทฤษฎีวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
 - แบบจำลองอะตอมและอนุภาคมูลฐาน

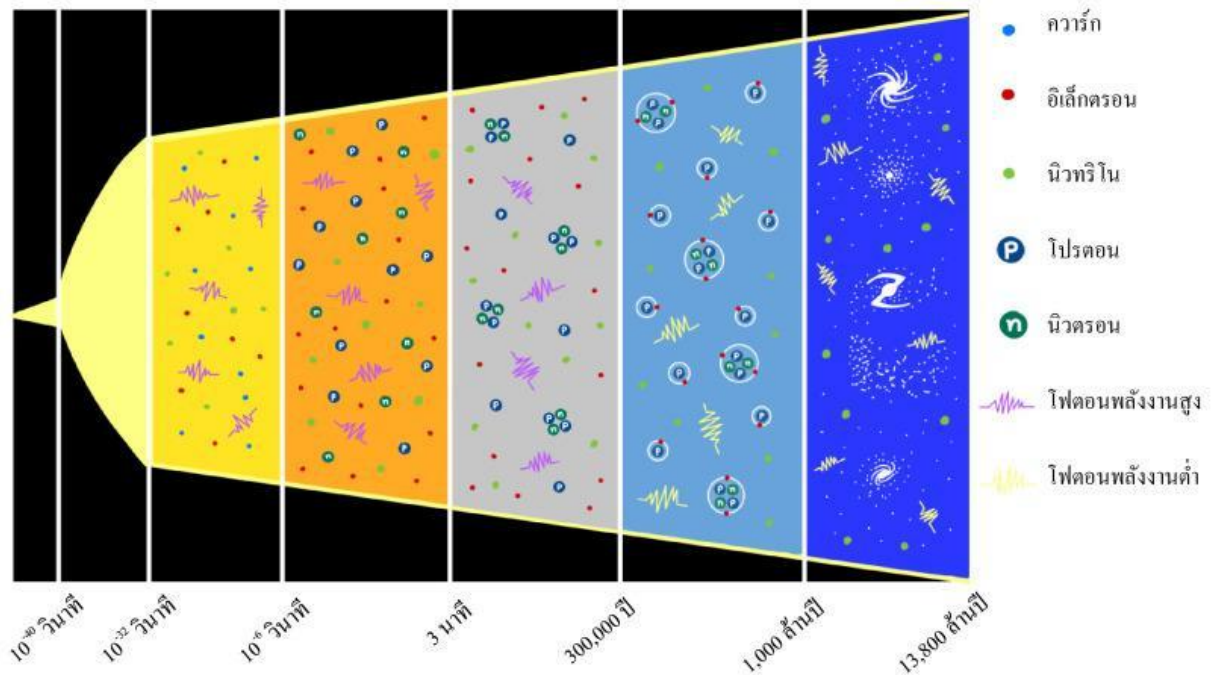
- พิจารณาแบบจำลองลูกโป่งดังต่อไปนี้



ข้อใดอธิบายลักษณะการขยายตัวของเอกภพจากแบบจำลองลูกโป่งได้ถูกต้อง

- เอกภพเป็นทรงกลม มีขอบเขตที่มีสภาพยืดหยุ่นเทียบได้กับพื้นผิวของลูกโป่ง
- ปริมาณแก๊สที่เพิ่มขึ้นจากการเป่าลมเข้าไปเทียบได้กับสสารต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นในเอกภพ
- เอกภพขยายตัวเข้าสู่ที่ว่างในอวกาศ เช่นเดียวกับลูกโป่งที่ขยายตัวโดยมีอากาศอยู่รอบ ๆ
- เอกภพมีจุดศูนย์กลางที่คงที่อยู่ที่ใจกลางเอกภพ และสสารต่าง ๆ จะขยายตัวออกจากจุดศูนย์กลางนี้

จ. เอกภพขยายตัวเหมือนผิวลูกโป่งที่ขี้ออก บริเวณต่าง ๆ บนผิวลูกโป่งจะมีระยะห่างมากขึ้นเรื่อย ๆ
ใช้แผนภาพการขยายตัวของเอกภพต่อไปนี้เพื่อตอบคำถาม ข้อ 3. และ 4.



3. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. นิวตรอนไม่ได้เกิดขึ้นจากการรวมกันของนิวตริโน
- ข. รังสีไมโครเวฟพื้นหลังเริ่มเกิดขึ้นที่เวลา 300,000 ปี หลังบิกแบง
- ค. ที่เวลา 3 นาที หลังบิกแบง เริ่มเกิดอะตอมของธาตุไฮโดรเจนและธาตุฮีเลียม
- ง. แสงโน้มถ่วงเริ่มแสดงผลได้ชัดเจนเมื่อเวลาผ่านไป 1,000 ล้านปี หลังบิกแบง
- จ. ภายใน 1 วินาทีแรกหลังบิกแบง ควาร์กจะรวมตัวกันจนได้โปรตอนและนิวตรอน

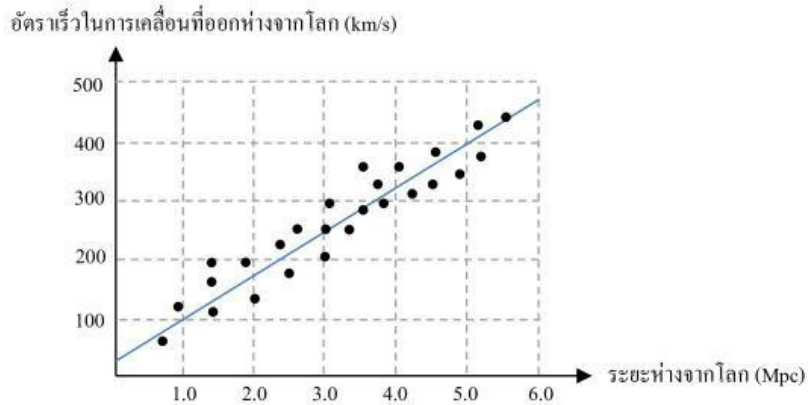
4. “ยุคมืดของเอกภพ เป็นยุคที่โฟตอนมีพลังงานลดลงจนไม่สามารถทำอันตรกิริยากับอิเล็กตรอนได้ ทำให้เอกภพมีลักษณะโปร่งแสงและมีดสนิท ในขณะเดียวกัน มีการรวมสสารที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจากหลายๆ อะตอมจนเกิดเป็นดาวฤกษ์ดวงแรกที่ทำให้แสงสว่าง ถือเป็นการสิ้นสุดยุคมืดของเอกภพ”

จากข้อความข้างต้น ยุคมืดของเอกภพควรมีช่วงเวลาตามข้อใด

- ก. 0 ถึง 10⁻³² วินาทีหลังบิกแบง
- ข. 10⁻³² ถึง 10⁻⁶ วินาทีหลังบิกแบง
- ค. 10⁻⁶ วินาที ถึง 3 นาทีหลังบิกแบง
- ง. 3 นาที ถึง 300,000 ปีหลังบิกแบง
- จ. 300,000 ปี ถึง 1,000 ล้านปีหลังบิกแบง

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้เพื่อตอบคำถาม ข้อ 5. และ 6.

ในการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับอัตราเร็วของกาแล็กซีที่เคลื่อนที่อย่ห่างจากโลก ได้กราฟเป็นดังนี้



5. ค่าคงตัวฮับเบิลจากการทดลองนี้ มีค่าประมาณเท่าไร

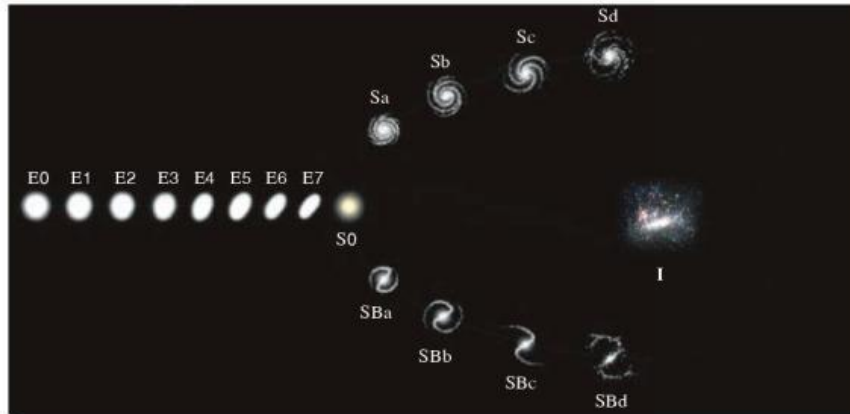
- ก. 70 km/s·Mpc
- ข. 75 km/s·Mpc
- ค. 80 km/s·Mpc
- ง. 85 km/s·Mpc
- จ. 90 km/s·Mpc

6. กาแล็กซีเซนทอรัส A (Centaurus A) อยู่ห่างจากโลกประมาณ 3.4 Mpc จากผลการทดลองนี้ อัตราเร็วในการถอยห่างออกจากโลกของกาแล็กซีเซนทอรัส A มีค่าเท่าไร

- ก. 255 km/s
- ข. 272 km/s
- ค. 289 km/s
- ง. 306 km/s
- จ. 323 km/s

7. ถ้าขาดหลักฐานการค้นพบรังสีไมโครเวฟพื้นหลังของเอกภพ โดย อาร์โน เพนเซียส และโรเบิร์ต วิลสัน
ปรากฏการณ์ใดที่นักวิทยาศาสตร์ยังสามารถอธิบายได้โดยใช้หลักฐานก่อนหน้า
- การพองตัวของเอกภพ
 - การก่อตัวของดาวฤกษ์และกาแล็กซี
 - การขยายตัวของเอกภพด้วยความเร่ง
 - การลดลงของอุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ
 - การเคลื่อนที่ของกาแล็กซีต่าง ๆ ที่ถอยห่างจากโลก
8. ถ้าเอกภพยังคงขยายตัวต่อไปเรื่อย ๆ ด้วยความเร่ง ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีโอกาสเกิดขึ้น
- อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพจะลดลงต่ำกว่า 2.73 K
 - กาแล็กซีต่าง ๆ เคลื่อนที่ถอยห่างจากโลกเร็วมากขึ้น
 - ดวงดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าจะมีความสว่างน้อยลงเรื่อย ๆ
 - โฟตอนที่เป็รังสีไมโครเวฟพื้นหลังเริ่มเข้าสู่ย่านของรังสีอินฟราเรด
 - พลังงานโน้มถ่วงจากสสารและสสารมืดน้อยกว่าพลังงานมืดในเอกภพ
9. สร้อยและสิงห์ กำลังพูดคุยกันเกี่ยวกับดวงดาวบนท้องฟ้า
- สร้อย : “ดวงดาวทั้งหมดที่มองเห็นบนท้องฟ้าได้ด้วยตาเปล่า คือดวงดาวทั่วทั้งเอกภพ”
- สิงห์ : “.....”
- สิงห์ควรพูดตอบกลับสร้อยตามตัวเลือกในข้อใด ซึ่งจะถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
- “ใช่แล้ว เพราะ โลกหมุนรอบตัวเองทำให้มองเห็นดวงดาวได้ทั้งเอกภพ”
 - “ใช่แล้ว เพราะดวงดาวทั้งหมดในเอกภพสามารถมองเห็นได้ในเวลากลางคืน”
 - “ไม่ใช่หรอกนะ เราสามารถมองเห็นดาวฤกษ์และดาวเคราะห์บนท้องฟ้าได้เท่านั้น”
 - “ไม่ใช่หรอกนะ ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าเป็นดาวที่อยู่ในกาแล็กซีทางช้างเผือกเท่านั้น”
 - “ไม่ใช่หรอกนะ เอกภพมีการขยายตัวตลอดเวลาทำให้เรามองเห็นดาวได้น้อยลงเรื่อย ๆ”

ใช้แผนภาพการแบ่งประเภทกาแล็กซีของฮับเบิล ตอบคำถามข้อ 10. และ 11.



10. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) ส่วนป่องของกาแล็กซีกังหัน (galactic bulge) เมื่อเรียงขนาดความป่องจากมากไปหาน้อย จะได้ว่า $Sa > Sb > Sc > Sd$
- 2) ระบบสุริยะของเราอยู่ในกาแล็กซีชนิด SB บริเวณแขนข้างหนึ่งของกาแล็กซี
- 3) ถ้าระบบสุริยะอยู่ในกาแล็กซีชนิด E0 เราจะเห็นกาแล็กซีจากบนโลกเป็นแถบสว่างพาดไปบนท้องฟ้าได้เช่นเดียวกัน

ข้อความหมายเลขใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1) เท่านั้น

ข. ข้อ 2) เท่านั้น

ค. ข้อ 1) และ 2)

ง. ข้อ 1) และ 3)

จ. ข้อ 2) และ 3)

11. “กาแล็กซีหวนดแมลง (Antennae galaxy) เกิดจากการชนกันระหว่าง 2 กาแล็กซี ทำให้มีรูปร่างใหม่ที่คล้ายกับหวนดแมลง โดยนักดาราศาสตร์ได้สร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อคาดการณ์รูปแบบการชนกันระหว่างกาแล็กซีทางช้างเผือกและกาแล็กซีแอนดรอเมดา พบว่า ผลการชนจะได้กาแล็กซีรูปหวนดแมลงเช่นเดียวกัน ซึ่งจะใช้เวลาในอีกประมาณ 5,000 ล้านปีข้างหน้า”

จากข้อความข้างต้น กาแล็กซีคู่ใดต่อไปนี้ หากชนกันแล้วจะมีโอกาสเกิดกาแล็กซีหวนดแมลงได้มากที่สุด

ก. กาแล็กซี M87 (E0) กับ กาแล็กซี M49 (E2)

ข. กาแล็กซี NGC 2207 (Sc) กับ กาแล็กซี IC 2163 (Sb)

ค. กาแล็กซี NGC 7479 (SBc) กับ กาแล็กซี IC 3583 (I)

ง. กาแล็กซี NGC 2787 (S0) กับ กาแล็กซี UGC 4459 (I)

จ. กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่ (I) กับ กาแล็กซีแมกเจลแลนเล็ก (I)

12. “เมื่อวันที่ 12 พ.ค. 2565 เครือข่ายกล้องโทรทรรศน์วิทยุ Event Horizon Telescope (EHT) ได้บันทึกภาพหลุมดำ Sagittarius A* ที่อยู่ใจกลางกาแล็กซีทางช้างเผือกได้สำเร็จเป็นครั้งแรก ซึ่งยืนยันการมีอยู่ของหลุมดำมวลยิ่งยวดที่สร้างแรงดึงดูดมหาศาลต่อสสารทั้งหมดในทางช้างเผือก โดยก่อนหน้านี้ได้พบหลักฐานการเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์ที่โคจรด้วยอัตราเร็วสูงมารอบวัตถุขนาดเล็กที่มองไม่เห็น การบันทึกภาพของหลุมดำ Sagittarius A* เปรียบเสมือนการถ่ายภาพแมลงวันสีดำที่เกาะบนไฟสปอर्टไลท์ขนาดยักษ์ ทำให้การทำงานครั้งนี้ยิ่งยากกว่าการบันทึกภาพหลุมดำ M87* ที่ใจกลางกาแล็กซี M87 ซึ่งเป็นหลุมดำแรกที่นักดาราศาสตร์บันทึกภาพได้ในปี พ.ศ. 2562”

ข้อใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้การบันทึกภาพหลุมดำ Sagittarius A* ทำได้ยากกว่าหลุมดำ M87*

- ก. หลุมดำ M87* มีขนาดใหญ่และอยู่ใกล้โลกมากกว่าหลุมดำ Sagittarius A*
- ข. ใจกลางกาแล็กซีทางช้างเผือกมีสสารมืดหนาแน่นสูง ทำให้ขัดขวางการสังเกตการณ์
- ค. ระบบสุริยะอยู่ในบริเวณนิวเคลียสของกาแล็กซี จึงมีการโคจรรอบหลุมดำด้วยอัตราเร็วสูงมาก
- ง. บริเวณโดยรอบหลุมดำ Sagittarius A* มีดาวฤกษ์จำนวนมากที่ส่องสว่างจนบดบังการบันทึกภาพ
- จ. ยานอวกาศ Event Horizon Telescope เดินทางเข้าสู่หลุมดำ Sagittarius A* ได้ยากกว่าหลุมดำ M87*

13. ถ้าดาวฤกษ์ดวงหนึ่งถูกดูดเข้าสู่หลุมดำ ค่าโชติมาตรปรากฏและโชติมาตรสัมบูรณ์จะเป็นอย่างไร (ไม่คำนึงถึงผลการระเบิดเนื่องจากอันตรกิริยาระหว่างดาวฤกษ์และหลุมดำ)

- ก. โชติมาตรปรากฏเพิ่มขึ้น โชติมาตรสัมบูรณ์เพิ่มขึ้น
- ข. โชติมาตรปรากฏลดลง โชติมาตรสัมบูรณ์ลดลง
- ค. โชติมาตรปรากฏเพิ่มขึ้น โชติมาตรสัมบูรณ์ลดลง
- ง. โชติมาตรปรากฏลดลง โชติมาตรสัมบูรณ์เพิ่มขึ้น
- จ. โชติมาตรปรากฏเท่าเดิม โชติมาตรสัมบูรณ์เท่าเดิม

14. ดาวฤกษ์ A มีความส่องสว่างประมาณ 1.585 เท่าของดาวฤกษ์ B ถ้าดาวฤกษ์ A มีโชติมาตรปรากฏ -0.16 ดาวฤกษ์ B จะมีสมบัติตรงตามข้อใด กำหนดให้ $\sqrt{2.512} = 1.585$

- ก. โชติมาตรปรากฏประมาณ -0.66
- ข. โชติมาตรปรากฏประมาณ 0.34
- ค. โชติมาตรปรากฏประมาณ 0.66
- ง. โชติมาตรสัมบูรณ์ประมาณ 0.34
- จ. โชติมาตรสัมบูรณ์ประมาณ 0.66

15. ตารางแสดงข้อมูลของดาวฤกษ์ A, B, C และ D เป็นดังนี้

ดาวฤกษ์	ระยะห่างจากโลก (parsec)	โชติมาตรปรากฏ
A	100	1.0
B	100	2.0
C	158	2.0
D	158	3.0

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ดาวฤกษ์ A มีความส่องสว่างน้อยกว่าดาวฤกษ์ B อยู่ 2.512 เท่า
 - ข. ดาวฤกษ์ B มีความส่องสว่างมากกว่าดาวฤกษ์ C อยู่ 2.512 เท่า
 - ค. ดาวฤกษ์ A มีความส่องสว่างมากกว่าดาวฤกษ์ D อยู่ 6.310 เท่า
 - ง. เราจะเห็นดาวฤกษ์ A และ C มีความสว่างใกล้เคียงกันเมื่อมองจากบนโลก
 - จ. เราจะเห็นดาวฤกษ์ B และ D มีความสว่างใกล้เคียงกันเมื่อมองจากบนโลก
16. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยโดยตรงที่ทำให้ความส่องสว่างของดาวฤกษ์มีการเปลี่ยนแปลงไป
- ก. ดาวฤกษ์มีปริมาตรจุดมืดบนพื้นผิวของดาวเพิ่มขึ้น
 - ข. ดาวฤกษ์ลดการผลิตพลังงานแสงลงเนื่องจากมีอายุมากขึ้น
 - ค. การเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์ในทิศทางที่เข้าหาหรือออกจากโลก
 - ง. การเกิดคราส (eclipse) จากการที่ดาวเคราะห์บริวารเคลื่อนที่มาบังดาวฤกษ์
 - จ. ตำแหน่งของดาวฤกษ์อยู่ในระนาบเดียวกับระนาบวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

17. กำหนดให้ อุณหภูมิพื้นผิวของดาวฤกษ์ $A > B > C$

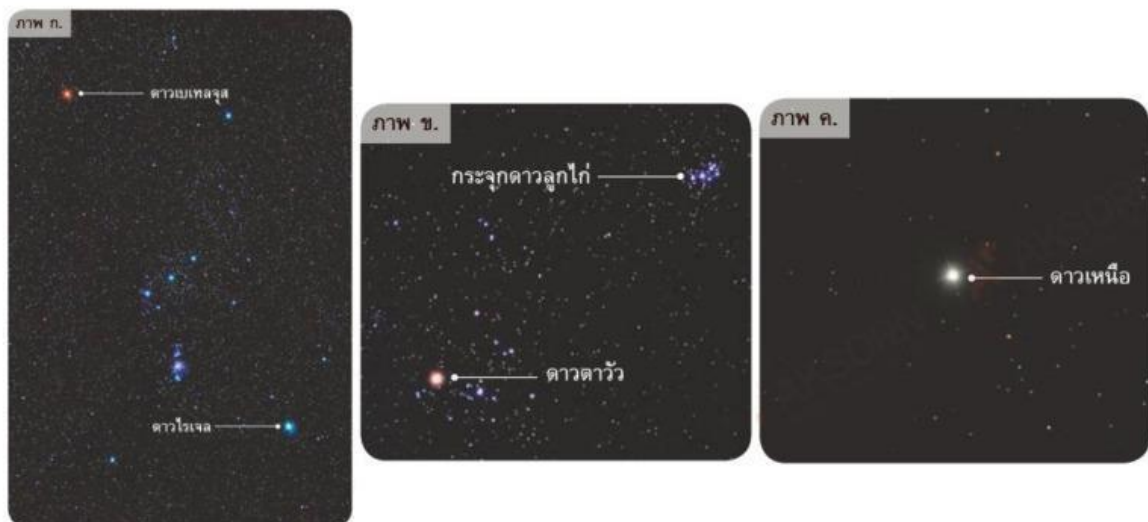
สีของดาวฤกษ์แต่ละดวงควรเป็นอย่างไร

	ดาวฤกษ์ A	ดาวฤกษ์ B	ดาวฤกษ์ C
ก.	แดง	เหลืองอ่อน	น้ำเงิน
ข.	น้ำเงินเข้ม	ขาวแกมน้ำเงิน	ขาว
ค.	น้ำเงิน	ส้ม	เหลืองอ่อน
ง.	เหลืองอมส้ม	ขาวแกมน้ำเงิน	แดงอิฐ
จ.	ฟ้า	น้ำเงินเข้ม	แดงอิฐ

18. ข้อใดเรียงลำดับอุณหภูมิจากน้อยไปหามากได้ถูกต้อง (ใช้ค่าอุณหภูมิพื้นผิวสำหรับดาวฤกษ์)

- ก. ดวงอาทิตย์ → ดาวแคระขาว → ดาวยักษ์ใหญ่แดง → เปลวไฟสีส้มเข้ม → หลอดไฟที่ให้แสงสีฟ้า
- ข. ดาวยักษ์ใหญ่แดง → เปลวไฟสีส้มเข้ม → ดวงอาทิตย์ → ดาวแคระขาว → หลอดไฟที่ให้แสงสีฟ้า
- ค. ดาวยักษ์ใหญ่แดง → ดวงอาทิตย์ → ดาวแคระขาว → เปลวไฟสีส้มเข้ม → หลอดไฟที่ให้แสงสีฟ้า
- ง. หลอดไฟที่ให้แสงสีฟ้า → ดาวแคระขาว → ดวงอาทิตย์ → เปลวไฟสีส้มเข้ม → ดาวยักษ์ใหญ่แดง
- จ. หลอดไฟที่ให้แสงสีฟ้า → เปลวไฟสีส้มเข้ม → ดาวยักษ์ใหญ่แดง → ดวงอาทิตย์ → ดาวแคระขาว

19. พิจารณาภาพ ก. ข. ค. และข้อความต่อไปนี้



- 1) จากภาพ ก. ดาวเบเทลจูสมีอุณหภูมิพื้นผิวสูงกว่าดาวไรเจล
- 2) จากภาพ ข. กระจุกดาวลูกไก่มีโชติมาตรปรากฏมากกว่าดาวดาวัว
- 3) ดาวเหนือมีโชติมาตรปรากฏน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับดาวที่อยู่แวดล้อมในภาพ ค.

ข้อความหมายเลขใดถูกต้อง

- ก. ข้อ 1) เท่านั้น
- ข. ข้อ 2) เท่านั้น
- ค. ข้อ 1) และ 2)
- ง. ข้อ 1) และ 3)
- จ. ข้อ 2) และ 3)

20. น้อยสังเกตเห็นหลอดไฟ LED สีต่างกัน ที่ใช้ตกแต่งในงานวัด เช่น หลอดไฟสีขาว แดง ส้ม เขียว ชมพู ฟ้า จึงตั้งสมมุติฐานว่า สีของหลอดไฟที่แตกต่างกันจะแปรตามอุณหภูมิเช่นเดียวกับสีดาวฤกษ์
- สมมุติฐานของน้อยถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ก. ถูกต้อง เพราะสีของหลอดไฟทุกเฉดสีจะสอดคล้องกับอุณหภูมิของหลอดไฟ เช่นเดียวกับสีดาวฤกษ์
- ข. ถูกต้องเพียงบางส่วน สีของหลอดไฟแปรตามอุณหภูมิเช่นเดียวกับสีดาวฤกษ์ ยกเว้นสีเขียวและสีชมพูไม่ปรากฏบนดาวฤกษ์ แต่เป็นสีที่สังเคราะห์ขึ้น โดยมนุษย์
- ค. ถูกต้องเพียงบางส่วน สีของหลอดไฟแปรตามอุณหภูมิเช่นเดียวกับสีดาวฤกษ์ ยกเว้นสีขาวซึ่งเกิดจากการรวมสเปกตรัมทุกเฉดสี ทำให้มีอุณหภูมิสูงที่สุด
- ง. ไม่ถูกต้อง เพราะอุณหภูมิของหลอดไฟไม่ขึ้นอยู่กัเฉดสี แต่ขึ้นอยู่กับความสว่างของหลอดไฟ
- จ. ไม่ถูกต้อง เพราะเฉดสีของหลอดไฟไม่ขึ้นอยู่กับสมบัติใด ๆ ของหลอดไฟ