أسئلة الوزارة
علوم الأرض



الوحدة الخامسة

٥

المجرات ونشأة الكون

جيل ٢٠٠٩

٢٠ سؤال من امتحانات الوزارة ٢٠٢٢–٢٠٢٥
مفحوصة من الكتاب

✓ جرّب أولاً · الإجابات والشرح في آخر الملف

الموضوع ١: المجرات وأنواعها

1 وزارة ٢٠٢٢ التكميلي

تُصنف المجرات الحلزونية اعتمادًا على:

أ) كمية الغبار والغازات	ب) شكل المجرة
ج) شكل نواة المجرة	د) أعمارها

الموضوع ٣: تسارع توسع الكون

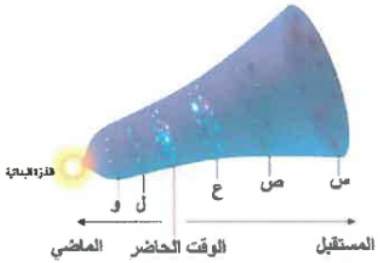
2 وزارة ٢٠٢٥ العام

أشارت البيانات والمشاهدات التي جُمعت بوساطة مقراب هابل الفضائي عند رصده النجوم فوق المستعرة إلى أنّ:

أ) الكون يتوسّع في الوقت الحالي بوتيرة أبطأ مما كان عليه قبل مليارات السنين	ب) الكون يتوسّع في الوقت الحالي بوتيرة أسرع مما كان عليه قبل مليارات السنين
ج) الكون يتوسّع بنسب متغيّرة فأحيانًا يتباطأ وأحيانًا أخرى يتسارع	د) الكون يبقى ثابتًا لا يتوسّع

3 وزارة ٢٠٢٥ العام

معتمدًا على الشكل المجاور والذي يوضح نموذجًا للكون، فإنّ العبارة الصحيحة حول تأثير المادة المظلمة والطاقة المظلمة في الكون هي:



أ) يكون تأثير الطاقة المظلمة أكبر ما يُمكن في النقطة (و)	ب) يكون تأثير المادة المظلمة أكبر ما يُمكن في النقطة (س)
ج) يكون تأثير الطاقة المظلمة في النقطة (ل) أكبر منها في النقطة (ص)	د) يكون تأثير المادة المظلمة في النقطة (و) أكبر منها في النقطة (ع)

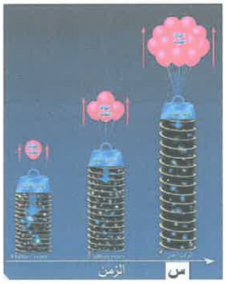
4 وزارة ٢٠٢٥ العام

عُمر الكون بوحدة (years) على افتراض أنّ ثابت هابل (80 km/s/Mpc) إذا علمت أنّ (1 year = 3.1×10^{7} s) ، وأنّ (1Mpc = 3.1×10^{19} km) هو:

أ) 14.285×10^{12}	ب) 12.5×10^{12}
ج) 14.285×10^{9}	د) 12.5×10^{9}

5 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

معتمدًا على الشكل المجاور والذي يُمثل تأثير كل من المادة المظلمة والطاقة المظلمة في توسع الكون مع مرور الزمن، فإن الرمز (س) يُشير إلى أن تأثير:



أ) الطاقة المظلمة أكبر من المادة المظلمة	ب) المادة المظلمة أكبر من الطاقة المظلمة
ج) الطاقة المظلمة والمادة المظلمة متساويان	د) الطاقة المظلمة أقل ما يُمكن

6 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

إذا عَلِمْتَ أنّ عُمر الكون يساوي (12.5 billion years) وأنّ ($1\ s = 3.1 \times 10^{7}\ year$)، ($1\ Mpc = 3.1 \times 10^{19}\ km$)، فإنّ ثابت هابل بوحدة (km/s/Mpc) يساوي:

أ) 69	ب) 75
ج) 77	د) 80

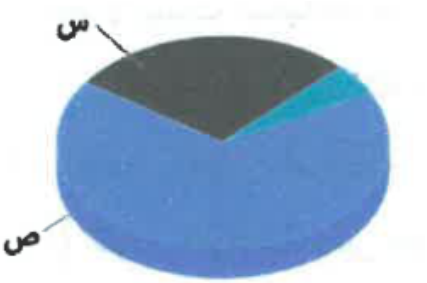
7 وزارة ٢٠٢٤ العام

وجد العلماء أن سبب تسارع الكون يعود إلى:

أ) المادة المظلمة	ب) الطاقة المظلمة
ج) المادة العادية	د) الكوازارات

8 وزارة ٢٠٢٤ العام

معتمدًا على الشكل البياني المجاور والذي يُمثّل مكوّنات الكون من مادة وطاقة، فإنّ الرمزين (س، ص) يشيران على الترتيب إلى:



أ) المادة العادية، المادة المظلمة	ب) المادة العادية، الطاقة المظلمة
ج) المادة المظلمة، الطاقة المظلمة	د) الطاقة المظلمة، المادة المظلمة

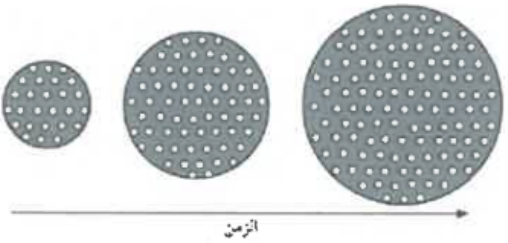
9 وزارة ٢٠٢٤ العام

إذا علمت أن عُمر الكون يساوي (12.5 billion years)، وأنّ ($1\ year = 3.1 \times 10^7\ s$)، ($1Mpc = 3.1 \times 10^{19}\ km$) فإن ثابت هابل بوحدة km/s/Mpc يساوي:

أ) 74	ب) 76
ج) 78	د) 80

10 وزارة ٢٠٢٥ العام

بالاعتماد على الشكل المجاور الذي يُمثّل نظرية الكون المستقر، تشير فيه النقاط البيضاء إلى توزّع مادة الكون، أي العبارات الآتية تصف ما يحدث للكون عبر الزمن؟



أ) تزداد كتلة الكون بنسبة ثابتة مع حجمه مع بقاء متوسط كثافته ثابتًا

ب) تزداد كتلة الكون ويزداد حجمه ما يُسبب زيادة في كثافته

ج) يزداد حجم الكون مع بقاء كل من كتلته ومتوسط كثافته ثابتان

د) يزداد حجم الكون بنسبة ثابتة مع كتلته ما يُسبب زيادة في كثافته

11 وزارة ٢٠٢٥ العام

من المؤشرات على وجود الكوازارات:

أ) الانزياح نحو اللون الأحمر

ب) ارتفاع مستوى انبعاث الأشعة السينية

ج) إشعاع الخلفية الكونية

د) وجود نوى الهيدروجين والهيليوم بنسب عالية في الفضاء

12 وزارة ٢٠٢٥ العام

حسب مفهوم نظرية الانفجار العظيم، فإنّ المرحلة الغامضة التي لم يُفسّرها أي قانون فيزيائي لغاية الآن، هي:

أ) اللحظات الأولى من الانفجار في زمن مقداره (10^{-43} s)

ب) تكوّن الذرّات بعد مضي (380,000 years) من الانفجار

ج) تكوّن أنوية العناصر الخفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم

د) آلية نشأة المجرات الأولى والنظام الشمسي

13 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

العبارة التي تصف بشكل صحيح ما تتميز به الكوازارات مما يأتي، هي:

أ) يقل عددها كلما ابتعدنا عن مجرة درب التبانة باتجاه حافة الكون المرصود

ب) دليل على أن خصائص الكون سابقاً تختلف عن خصائصه حالياً

ج) مجرات غير نشطة تُصدر كميات متباينة من الطاقة

د) كان اكتشافها أحد أسباب رفض نظرية الانفجار العظيم

14 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

تكونت مادة الكون حسب نظرية الانفجار العظيم في بداية نشأته من:

أ) البروتونات والنيترونات

ب) الفوتونات والإلكترونات

ج) أنوية العناصر الخفيفة

د) الجسيمات البدائية

15 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

نشأ إشعاع الخلفية الكونية:

أ) بعد (300 million years) من حدوث الانفجار العظيم

ب) بعد (380000 years) من حدوث الانفجار العظيم

ج) بعد مضي ثوانٍ من حدوث الانفجار العظيم

د) في اللحظة (10^{-43} s) من حدوث الانفجار العظيم

16 وزارة ٢٠٢٥ التكميلي

ما أشارت إليه نظريّة الكون المستقر مما يأتي، هو:

أ) تفترض وجود مادة جديدة تَتَشكّل باستمرار مع تمدد الكون وتوسعه

ب) الكون له بداية وله نهاية وتتغيّر كثافته مع مرور الزمن

ج) تكوّنت أنوية العناصر الخفيفة عندما وصلت درجة حرارة الكون (K 3000)

د) كان الكون موجودًا في حيّز صغير جدًا يُدعى الذرة البدائية

17 وزارة ٢٠٢٤ العام

حسب نظرية الانفجار العظيم يحدث توسّع للكون مع مرور الزمن ويُرافق ذلك:

أ) زيادة في الحجم ونقصان في الكثافة

ب) زيادة في الحجم ونقصان في الكتلة

ج) ثبات في الكثافة ونقصان في الكتلة

د) ثبات في الكتلة وزيادة في الكثافة

18 وزارة ٢٠٢٤ العام

كلّ العبارات الآتية صحيحة في ما يتعلق بالكوازارات، ما عدا:

أ) تقع على بعد مسافات شاسعة من مجرة درب التبانة

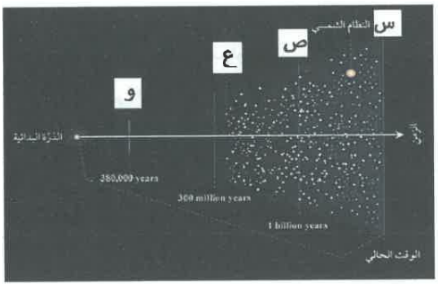
ب) تزداد أعدادها كلما ابتعدت عنها باتجاه حافة الكون المرصود

ج) كان اكتشافها أحد الأسباب لرفض نظرية الانفجار العظيم

د) تُمثّل دليلاً على أن الكون يتطور وتتغيّر خصائصه مع مرور الزمن

19 وزارة ٢٠٢٤ العام

معتمدًا على الشكل المجاور الذي يوضّح نموذج الانفجار العظيم، فأي الرموز يشير إلى تشكل النجوم الأولى؟



أ) س	ب) ص
ج) ع	د) و

20 وزارة ٢٠٢٤ العام

تفترض نظرية الكون المستقر بأنّ الكون:

أ) ليس له بداية وليس له نهاية	ب) ينكمش بنسبة ثابتة
ج) تقلّ كثافته	د) لا ينكمش ولا يتوسع

مفتاح الإجابات

1 ج	2 ب	3 د	4 د	5 أ
6 د	7 ب	8 ج	9 د	10 أ
11 ب	12 أ	13 ب	14 د	15 ب
16 أ	17 أ	18 ج	19 ج	20 أ

الحل والشرح

1 **ج) شكل نواة المجرة** تُصنَّف المجرات الحلزونية نوعين بحسب شكل النواة في مركزها: كروية النواة (S) وخطّية النواة (SB).

2 **ب) الكون يتوسّع في الوقت الحالي بوتيرة أسرع مما كان عليه قبل مليارات السنين** بيانات مقراب هابل عن النجوم فوق المستعرة أشارت إلى أن الكون يتوسع الآن بوتيرة أسرع مما كان عليه قبل مليارات السنين، أي أن توسعه متسارع، وليس أبطأ ولا ثابتًا.

3 **د) يكون تأثير المادة المظلمة في النقطة (و) أكبر منها في النقطة (ع)** في الشكل الزمن يسير من الماضي (قرب الذرة البدائية) إلى المستقبل، والنقطة (و) أقدم من (ع). يكون تأثير المادة المظلمة أكبر في المراحل المبكرة ثم يقل مع الزمن، فتأثيرها في (و) أكبر منه في (ع).

4 **د) 12.5×10⁹** عمر الكون = مقلوب ثابت هابل: $T = \frac{1}{H_0} = \frac{3.1\times10^{19}}{80\times3.1\times10^{7}} = 12.5\times10^{9}$ years، بتحويل Mpc إلى km ثم الثواني إلى سنوات.

5 **أ) الطاقة المظلمة أكبر من المادة المظلمة** في الشكل تكون الطاقة المظلمة (البالونات) أكبر من المادة المظلمة عند الرمز (س) وهو الوقت الحالي، فبازدياد عمر الكون قلّ تأثير المادة المظلمة وازداد تأثير الطاقة المظلمة.

6 **د) 80** عمر الكون $T = 1/H_0$، فـ $H_0 = \frac{3.1\times10^{19}}{12.5\times10^{9}\times3.1\times10^{7}} = 80$ km/s/Mpc.

7 **ب) الطاقة المظلمة** عزا العلماء تسارع توسع الكون إلى الطاقة المظلمة، أما المادة المظلمة فتربط المكونات بجاذبيتها وتبطئ التوسع.

8 **ج) المادة المظلمة، الطاقة المظلمة** الطاقة المظلمة تشكل نحو 68.3% من مكونات الكون (الجزء الأكبر ص)، والمادة المظلمة 26.8% (الجزء الداكن س)، والمادة العادية 4.9% فقط. فالترتيب: المادة المظلمة، الطاقة المظلمة.

9 **د) 80** عمر الكون $T = 1/H_0$. $T = 12.5 \times 10^9 \times 3.1 \times 10^7 = 3.875 \times 10^{17}$ s، فـ $H_0 =$ $1/T = 2.58 \times 10^{-18}$ s⁻¹. وبضربه في 3.1×10^{19} km/Mpc نحصل على $H_0 \approx 80$ km/s/Mpc.

10 **أ) تزداد كتلة الكون بنسبة ثابتة مع حجمه مع بقاء متوسط كثافته ثابتًا** في الشكل تكبر الدائرة مع الزمن وتزداد فيها النقاط البيضاء (المادة)، أي تتشكل مادة جديدة باستمرار مع توسع الكون. فتزداد الكتلة بنسبة ثابتة مع الحجم، وتبقى الكثافة ثابتة.

11 **ب) ارتفاع مستوى انبعاث الأشعة السينية** يعدّ علماء الفلك ارتفاع مستوى انبعاث الأشعة السينية مؤشرًا على وجود الكوازارات، أما إشعاع الخلفية الكونية فهو دليل آخر رُفضت به نظرية الكون المستقر.

12 **أ) اللحظات الأولى من الانفجار في زمن مقداره (10^{-43} s)** يفترض العلماء أن اللحظات الأولى من الانفجار في زمن مقداره 10^{-43} s بلغت فيها الحرارة قيمًا عالية جدًا، وتُعدّ مرحلة مجهولة لم يفسرها أي قانون فيزيائي حتى الآن، أما بقية المراحل فمفسَّرة.

13 **ب) دليل على أن خصائص الكون سابقاً تختلف عن خصائصه حالياً** الكوازارات تقع بعيدًا جدًا ولا تُرصد قربنا، ما يدل على أن خصائص الكون سابقًا تختلف عن خصائصه حاليًا، وهذا يخالف الكون المستقر.

14 **د) الجسيمات البدائية** بحسب الانفجار العظيم كانت مادة الكون في البداية جسيمات بدائية غير موجودة الآن. البروتونات والنيوترونات والفوتونات تكوّنت لاحقًا مع التوسع والبرودة.

15 **ب) بعد (380000 years) من حدوث الانفجار العظيم** إشعاع الخلفية الكونية هو بقية الإشعاع الذي تكوّن بعد 380,000 years من الانفجار العظيم، أي عند تشكّل ذرات الهيدروجين والهيليوم.

16 **أ) تفترض وجود مادة جديدة تَتَشكّل باستمرار مع تمدد الكون وتوسعه** نظرية الكون المستقر تفترض أن مادة جديدة تتشكل باستمرار مع توسع الكون، فتبقى كثافته ثابتة. الذرة البدائية من الانفجار العظيم.

17 **أ) زيادة في الحجم ونقصان في الكثافة** في نظرية الانفجار العظيم بدأ الكون من الذرة البدائية ذات الكثافة اللانهائية ثم توسّع. فمع زيادة الحجم تقلّ الكثافة، بخلاف نظرية الكون المستقر التي تزداد فيها الكتلة لتبقى الكثافة ثابتة.

18 **ج) كان اكتشافها أحد الأسباب لرفض نظرية الانفجار العظيم** اكتشاف الكوازارات كان دليلاً معارضاً لنظرية الكون المستقر، لكنه دليل مؤيد لنظرية الانفجار العظيم. فالعبارة (ج) خاطئة لأن الكوازارات لم تكن سبباً لرفض الانفجار العظيم، والعبارات الأخرى صحيحة.

19 **ج) ع** في الشكل المرتب زمنياً: الذرة البدائية ثم الذرات (380,000 سنة) ثم النجوم الأولى (300 مليون سنة) ثم المجرات الأولى (مليار سنة). الرمز (ع) يقع عند 300 مليون سنة، فهو النجوم الأولى.

20 **أ) ليس له بداية وليس له نهاية** تنص نظرية الكون المستقر على أن الكون أزلي ليس له بداية أو نهاية، ويتوسع مع بقاء متوسط كثافته وخصائصه ثابتة. أما الكون المنكمش أو قليل الكثافة فلا تقول به.

بدك أسئلة أكثر من هالوحدة؟ **بنك الأسئلة كامل** وزكي بيشرحلك أي سؤال، على **tawjihiai.com**
ملفات كل أسبوع وأسئلتكم يجاوب عليها زكي: **انضموا لمجموعتنا على تيليجرام**