النجوم

(المجموعة الشمسية) نظام فلكي يتكون من الشمس وما يدور حولها من كواكب وأجرام سماوية.

تعتبر الأرض كوكباً والقمر تابعاً والشمس نجماً.

(التلوث الضوئي) تلوث ناتج عن وجود مستويات عالية من الإضاءة الصناعية في المدن.

علل/ تعتبر الأرض كوكباً بينما الشمس نجماً.

السبب / لأن الأرض جسم معتم بينما الشمس تشع ضوء وحرارة من ذاتها.

ماذا تتوقع أن يحدث / عند زيادة مستوى التلوث الضوئي داخل المدن.

النتيجة / صعوبة رصد النجوم.

(النجوم) أجسام كروية عملاقة، ساخنة من الغازات تشع حرارة وضوء بسبب عملية الاندماج النووي.

(الإندماج النووي) التحام ذرات الهيدروجين لتتحول إلى ذرة هيليوم منتجةً طاقة هائلة.

جهاز المطياف يستخدم في تحليل ودراسة الضوء المنبعث من النجوم والأجرام السماوية من أجل التعرف عليها.

(الطيف) مجموعة من الألوان الناتجة من تحليل الضوء الصادر عن العنصر عند تهيجه

ينقسم الطيف إلى قسمين هما الطيف المتصل والطيف المنفصل (خطي)

الطيف الصادر عن الشمس طيف متصل بينما الصادر عن العناصر طيف منفصل (خطي).

اختر / تم التعرف على مكونات النجوم من خلال (ألوانها – كتلتها – أطيافها – درجة حرارتها)

علل / تمكن العلماء من الحصول على معلومات عن النجوم رغم عدم الوصول اليها.

السبب / بسبب دراسة وتحليل أطيافها الصادرة عنها.

علل / يعتبر الطيف بصمة ابهام للعنصر تحدد هويته

السبب / لأن لكل عنصر عند تهيجه يعطي ألواناً خاصة لا تتشابه مع طيف عنصر آخر أبداً.

اختر / تبعد الشمس عن الأرض مسافة (سنة ضوئية – وحدة فلكية – 150 مليون كم – أ+ب)

الوحدة الفلكية = 150 مليون كم

(السنة الضوئية) المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة.

احسب البعد الذي تمثله السنة الضوئية.

البعد (المسافة) = سرعة الضوء X الزمن

60X60 X24 X365 X300000 = $10x9.45^{12}$كم

الوحدة الفلكية تساوي 500 ثانية ضوئية

يحتاج الضوء حوالي 8.13 دقيقة ليقطع وحدة فلكية واحدة.

أقرب النجوم إلينا بعد الشمس هو النجم ألفا قنطوري

يبعد عنا النجم ألفا قنطوري 4.5 سنة ضوئية.

الفرسخ الفلكي /

وحدة يستخدمها العلماء الفلك للمسافات بين النجوم وابعاد المجرات

1 فرسخ ضوئي = 3.26 سنة ضوئية

OSAMA N. RAJ

نجمان المسافة بينهما 10 فرسخ فلكي فإن المسافة بينهما بالسنة الضوئية هي 32.6

طريقة استخدمها العلماء لتقدير المسافات التي تبعدها النجوم عنا طريقة اختلاف المنظر أو الإختلاف الظاهري.

(اختلاف المنظر) التزحزح الظاهري لموقع جسم مرصود باختلاف موقع الراصد.

نصف الزاوية التي أحدثها النجم خلال رصده من الأرض مرتين بينهما ستة أشهر بزاوية اختلاف المنظر.

كلما كان النجم المراد دراسته كلما قلت زاوية اختلاف المنظر.

تصنف النجوم وفق صفات معينة منها الحجم، الكتلة، درجة الحرارة السطحية، مقدار اللمعان.

(أقدار النجوم) أرقام تعطى لتدل على شدة لمعانها.

قسم العلماء نظام لمعان النجوم إلي ستة أقدار.

كلما زاد قدر النجم فإن لمعانه يقل.

اختر / وضعت النجوم الأكثر لمعاناً في السماء في القدر (الأول – الثاني – الثالث – السادس)

العوامل التي تؤثر في لمعان النجم هي بعد النجم ودرجة حرارتها وحجمها.

علل / يطغي ضوء الشمس على ضوء بقية النجوم علي الرغم من أنها ليست الأكبر.

السبب / لأنها الأقرب فتبدو أكثرها اضاءة.

نجمان لهما قدران متتاليان يختلفان في اللمعان بمقدار 2.5 مرة.

اختر / النسبة بين لمعان نجم من القدر الأول ولمعان نجم من القدر الرابع (2.5 – 6 – 40 16) $16=2.5^3$

يزداد لمعان النجوم بزيادة درجة حرارتها وحجمها أيضاً.

النجوم ذات اللون الأزرق الأكثر حرارة على سطحها، بينما ذات اللون الأحمر الأقل في درجة الحرارة.

سطح شمسنا ذو لون أصفر.

(قانون التربيع العكسي) تتناسب شدة اضاءة مصدر ضوئي على حاجز عكسياً مع مربع المسافة بين المصدر والحاجز.

ماذا يحدث عند / زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وحاجز تقل شدة الإضاءة على الحاجز

الصيغة الرياضية لقانون التربيع العكسي هي $ش \propto \frac{1}{ف^2}$

ماذا يحدث لشدة الإضاءة لمصدر ما عند مضاعفة المسافة للراصد؟ تقل بأربع مرات

مراحل دورة حياة النجم

1- ولادة النجم 2- مرحلة المتوالية الرئيسة (البلوغ) 3- الشيخوخة (العملاق الأحمر) 4- موت النجم

أين تتكون النجوم ومما؟ في السدم

(السديم) كميات هائلة من الغازات ودقائق الغبار الكوني المنتشرة في الفضاء

OSAMA RADI

يتكون كل سديم من 75% من الهيدروجين و23% من الهيليوم والباقي 2% من الأكسجين والنيتروجين والكربون ودقائق السليكات.

علل / يعد الهيدروجين والهيليوم أساس بناء عناصر الكون

السبب / لأن الهيدروجين نسبته 75% من السدم والهيليوم 23% من مكونات السدم التي تتكون منها النجوم والنجوم وحدة بناء المجرات التي تشكل الكون

ينشأ النجم الأولي نتيجة انكماش سديم بارد جداً من الغازات والغبار

يتكون السديم المكون لنواة النجم الأولي في معظمه من غاز الهيدروجين أخف العناصر

علل / تقل نسبة الهيدروجين في النجوم كلما زادت درجة حرارتها

السبب / بسبب عمليات الاندماج النووي وتحوله الي هيليوم فتقل نسبة الهيدروجين مع الوقت

ماذا يحدث عندما / تصل درجة حرارة نواة النجم الأولي إلى 15 مليون درجة تقريباً.

تبدأ عملية اندماج ذرات الهيدروجين مكونةً ذرات الهليوم مطلقة كميات كبيرة من الطاقة

ينتقل النجم إلي مرحلة البلوغ

بناءً على كمية السديم المتجمع في مرحلة تكون النجم يكون النجم إما متوسطاً أو ضخماً.

يقضي النجم معظم حياته في مرحلة البلوغ.

تتميز مرحلة البلوغ بالاستقرار في كتلة النجم وحالة الاتزان.

يصل النجم في مرحلة البلوغ إلى حالة اتزان تحت تأثير عاملين ما هما؟

قوة الجذب الذاتي إلى الداخل وقوة الضغط الحراري الاشعاعي للخارج.

تعد شمسنا في مرحلة البلوغ ومضى عليها في مرحلة البلوغ حوالي 5 مليارات سنة.

ستنتهي حياة الشمس بعد قرابة 5 مليارات سنة.

ماذا يحدث عندما / يستهلك الهيدروجين في نواة النجم

تضمحل مرحلة الاستقرار ويدخل النجم في مرحلة الشيخوخة.

صف مرحلة الشيخوخة

اندماج ذرات الهيليوم ⟵ كربون ⟵ حديد ⟵ يتمدد الغلاف الخارجي للنجم.

علل / تسمية النجم في مرحلة الشيخوخة بالعملاق الأحمر

السبب / بسبب تمدد الغلاف الخارجي للنجم وبرودتها.

لون النجوم في مرحلة الشيخوخة (أزرق – أصفر – أحمر – أخضر)

علل / درجة حرارة النجم في مرحلة الشيخوخة أقل من درجة حرارة النجوم المتوالية الرئيسة

السبب / انخفاض مستوي تفاعلات الاندماج النووي للهيدروجين فيظهر اللون أحمر كذلك.

OSAMA N RADI

ماذا يحدث / للأرض والكواكب القريبة من الشمس عندما تصل إلى مرحلة العملاق الأحمر؟

تختفي حيث تحتويها الشمس ضمن حجمها بعد تمدد الغلاف الخارجي.

اختر / تتشابه النجوم في جميع مراحل حياتها ما عدا مرحلة (الولادة – البلوغ – الشيخوخة – الموت)

ماذا يعني موت النجم: نفاذ وقوده النووي وتوقف انتاج الطاقة

ماذا يحدث عند / موت النجوم الصغيرة والمتوسطة. تتحول إلى قزم أبيض.

(القزم الأبيض) نجم صغير كتلته شبيهة بكتلة الأرض أو أصغر، وكثافته عالية ينتج بعد مرحلة الموت للنجوم الصغيرة والمتوسطة.

علل / تتحول الشمس إلى قزم أبيض السبب / لأن الشمس من النجوم المتوسطة في الحجم.

يستمر القزم الأبيض في الاشعاع مليارات السنين قبل أن ينطفئ نوره ويبرد ومن ثم يتحول إلى قزم أسود.

(المستعر الأعظم) ناتج عن انفجار في الغلاف الخارجي لنجوم الجبار الأعظم المتحولة عن النجوم الضخمة.

ماذا يحدث عند / موت النجوم ذات الكتلة (3–1.4) أضعاف كتلة الشمس تتحول إلي نجم نيوتروني

(النجم النيوتروني) نجم ينتج أثناء مرحلة الموت عن نجم كتلته (3–1.4) أضعاف كتلة الشمس يضيع فيه التركيب الذري .

ماذا يحدث عند / ضياع التركيب الذري للنجم والتحام الالكترونات مع البروتونات في نواته . يظهر النجم النيوتروني

علل / ضياع التركيب الذري عند موت النجوم الكبيرة

السبب / اقتراب الإلكترونات كثيراً من النواة وتلتحم مع البروتونات مكونة النيوترونات

ماذا يحدث عند / موت النجوم ذات الكتلة التي تزيد عن 3 أضعاف كتلة الشمس . تتحول إلى ثقب أسود

(الثقب الأسود) نجم ينتج في مرحلة موت النجوم التي كتلتها 3 أضعاف كتلة الشمس ويضيع فيه التركيب النووي.

ماذا يحدث عند / ضياع التركيب النووي للنجم

يتحول إلى ثقب أسود قادر علي ابتلاع النجوم والضوء من حوله

علل / سمي الثقب الأسود بهذا الاسم

السبب / لأن لها القدرة على ابتلاع أي شيء يقترب منها كالضوء والنجوم

يدل لون النجم أحمر على درجة حرارته المنخفضة وتقدم عمر النجم وحجمه الكبير وقلة الهيدروجين والهيليوم فيه

OSAMA RADI

المجرّات

2-1 المجرات ومكوناتها

(المجرة) جزر كونية هائلة تضم آلاف الملايين من الأجرام السماوية تنجذب معاً لتشكل نظام يتحرك كجسم واحد في الفضاء.

تصنف المجرات حسب حجمها إلى مجرات قزمة ومجرات عملاقة

وجه المقارنة	المجرات القزمة	المجرات العملاقة
عدد النجوم	بضعة ملايين	مئات المليارات

2-2 أنواع المجرات

تقسم المجرات حسب شكلها إلى حلزونية واهليجية وغير منتظمة

(المجرات الحلزونية) مجرات تبدو كأقراص مسطحة مع انتفاخات في مراكزها وأذرع حلزونية جميلة.

(X) يحتوي الانتفاخ في المجرات الحلزونية الأجيال الحديثة من النجوم .

(√) الأذرع تحتوي النجوم الفتية الأكثر لمعاناً وهي زرقاء .

(√) تعد المجرات الحلزونية أكثر المجرات انتشاراً في الكون .

من الأمثلة علي المجرات الحلزونية مجرة درب التبانة

يتواجد الشمس في مجرة درب التبانة

(المجرات الاهليجية) مجرات علي شكل كتل كروية أو بيضاوية الشكل من النجوم الهرمة.

(√) يعتقد أنها أقدم أنواع المجرات في الكون

تتراوح المجرات الاهليجية في شكلها ما بين الكروية إلى المفلطحة والمستطيلة

علل/ تظهر المجرات الاهليجية عادة بألوان حمراء تشوبها الصفرة.

السبب / لأنها تتكون في المعظم من النجوم الهرمة التي تكون درجة حرارتها منخفضة.

علل/ نسبة ولادة نجوم حديثة في المجرات الاهليجية ضعيف جداً.

السبب / لوجود ندرة عامة في الغازات التي تكون النجوم

علل/ النجوم كبيرة العمر التي تسيطر على المجرات الاهليجية

السبب / لأنها أقدم أنواع المجرات ولندرة الغازات التي تكون النجوم الحديثة

(المجرات الغير منتظمة) مجرات حلزونية أو اهليجية الشكل تشوهت بفعل عوامل الجذب أصبح شكلها غير محدد.

(X) تعتبر المجرات الغير منتظمة من المجرات العملاقة .

OSAMA NABIL

وجه المقارنة	المجرات الحلزونية	المجرات الاهليجية	المجرات غير منتظمة
الشكل	أقراص مسطحة لها أذرع حلزونية جميلة	كروية أو مفلطحة أو مستطالة	ليس لها شكل محدد
طبيعة النجوم الموجودة فيها	القديمة	هرمة (كبيرة العمر)	حديثة العمر

2-3 نشأة الكون ونظرية الانفجار العظيم

(الكون) جميع المادة والطاقة والمجرات بما في ذلك النجوم والسدم الكونية وأشكال الحياة المختلفة الموجودة فيها

(نظرية الانفجار العظيم) نظرية تفسر نشوء الكون وتدل على أنه يتمدد باستمرار.

حسب نظرية الانفجار العظيم (MIG BANG) فإن نشأة الكون حدثت قبل 13.7 مليار عام.

رتب المراحل التي مر بها الكون بناءً علي نظرية الانفجار العظيم

(4) بعد 200 مليون عام ولدت النجوم الأولى من السدم التي بدأت تتكون .

(3) بعد الدقائق الأولي من الانفجار العظيم انخفضت درجة الحرارة بشكلٍ حاد مما أدى الي تكون الهيدروجين والهيليوم

(5) بعد 500 عام من الانفجار العظيم بدأت تتشكل المجرات الأولى .

(2) تكونت الدقائق التالية الفوتونات والنيوترونات والالكترونات وذلك من لحظة الانفجار العظيم حتي الدقيقة الثالثة .

(1) مرحلة ما قبل الزمن التي لا تخضع لأيّ قانون فيزيائي .

اختر / المجرات خلال الزمن (تتباعد / تتقارب)

اختر / نظرية الانفجار العظيم تشير إلي أن حجم الكون (يتمدد – يتقلص – يثبت – يصبح بيضاوياً)

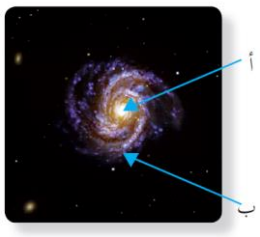
من الدلائل على نظرية الانفجار العظيم ظاهرة دوبلر (ظاهرة انحراف التردد)

لاحظ العالم أدوين هابل أن المجرات في تباعد مستمر عن بعضها البعض بسرعات قد تقترب من سرعة الضوء.

الشكل الآتي يوضح أحد أنواع المجرات:

ما اسم هذا النوع من المجرات؟

حلزونية



ما الذي تشير إليه الأسهم (أ) و(ب)؟

أ← الانتفاخ داخل قرص المجرة

ب← الأذرع

OSAMA N. RADI