* قوانين شدة الاضاءة "ش" *

العوامل المؤثرة في شدة الاضاءة :.
١- السطوع "س" (طردي) ٢- المسافة"ف" (عكسي)

ق٢ – ق١ = ٢.٥ لو.١٠ (ش١ / ش٢)

ش أ / ش ب = ٢.٥ ^ ق ، Δ ق = ق ب – ق أ

* العلاقة بين "ش" و "ق" علاقة عكسية.
* العلاقة بين "ش" و "ف" علاقة عكسية.

قانون التربيع العكسي :
"تتناسب شدة الاضاءة الظاهرية للنجوم تناسبا طرديا مع سطوعها و عكسيا مع مربع المسافة بينها و بين الارض "

⇦ ش = س / ٤ π ف^٢

ش١ / ش٢ = (س١ / س٢) (ف٢ / ف١)^٢

المعلم : ثائر ابو لبده

****

* قوانين القدر المطلق "ق م" *

" قدر النجم الظاهري على بعد ١٠ فراسخ فلكية"

ق – ق م = ٥ لو.١٠ ف – ٥

* معامل المسافة :"بعد النجم بين موقعه الحقيقي الى بعد ١٠فراسخ فلكية"

معامل المسافة = ق – ق م = ٥ لو.١٠ ف – ٥

* عندما يكون معامل المسافة = صفر

⇦ قم = ق ، ف = ١٠ فراسخ فلكية

	اقل من ١٠ ف.ف	اكبر من ١٠ ف .ف	مساوي ١٠ ف .ف
البعد عن الارض	يزيد	يقل	ثابت
شدة الاضاءة	تقل	تزيد	ثابت
القدر المطلق	يزيد	يقل	ثابت
السطوع	ثابت	ثابت	ثابت

****

العوامل المؤثرة في سطوع النجم :
١- درجة الحرارة "د" - المساحة السطحية للنجم "م"

العلاقة بين السطوع و درجات الحرارة علاقة طردية.

العلاقة بين درجة الحرارة (د) و طول موجة الذروة (λذ) علاقة عكسية.

موجة الذروة (λذ) : " موجة محورية تحمل اكبر كمية من الطاقة تتمركز حولها حزمة من الموجات المتقاربة في طولها الموجي "

قانون فين للازاحة :" درجة الحرارة الجسم تتناسب عكسيا مع طول موجة الذروة "

⇦ د = ث / λذ

ث : ثابت فين = ٢.٩ × ١٠^-٣ كلفن.م
د : درجة الحرارة (كلفن) ، ك= ٢٧٣ + س°

****

الاصناف الطيفية : O B A F G K M
* O : لونه ازرق ، اعلى حرارة ، اقل طول موجه
* M : لونه احمر ، اقل حرارة ، اكبر طول موجه
* G : لونه اصفر (الصنف الطيفي للشمس)

قانون ستيفان – بولتزمان :
"يتناسب سطوع النجم تناسب طرديا مع القوة الرابعة لدرجات الحرارة و مساحته السطحية "

العلاقة بين السطوع و المساحة السطحية علاقة طردية

* قوانين السطوع "س" *

س = σ × م × د^٤

σ : ثابت ستيفان = ٥.٦٧ × ١٠^-٨ واط/ (م^٢ . كلفن^٤)
م : مساحة سطحية للنجم = ٤ π نق^٢

قوانين بين سطوع النجمين :

١) س١ / س٢ = (م١ / م٢) (د١ / د٢)^٤

٢) س١ / س٢ = (نق١ / نق٢)^٢ (د١ / د٢)^٤

٢) س١ / س٢ = (نق١ / نق٢)^٢ (λذ٢ / λذ١)^٤

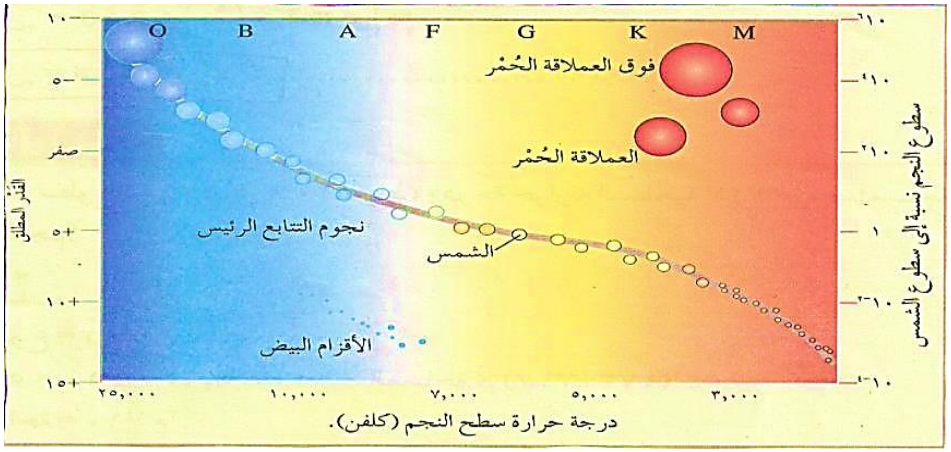
****

عندما تتساوى الاقدار الظاهرية لنجمين يكون لهما شدة اضاءة متساوية (ق١ = ق٢ ⇔ ش ١ = ش٢)

عندما تتساوى الاقدار المطلقة لنجمين يكون لهما سطوع متساوي (ق م١ = ق م٢ ⇔ س ١ = س٢)

مركز أكاديمية المأمون الثقافي / المعلم : ثائر ابو لبده

مخطط هيرتزبرنغ – رسل H-R



مكونات مخطط هيرتز برنغ – رسل H-R

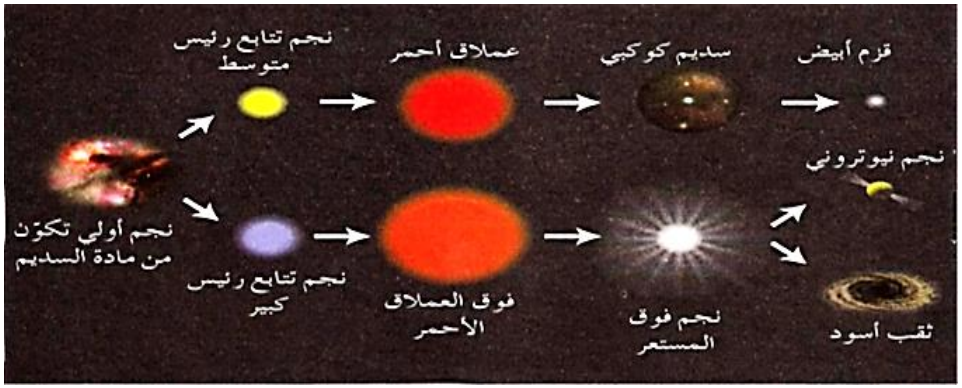
١) نجوم التتابع الرئيس ٢) الأقزام البيضاء ٣) النجوم العملاقة و فوق العملاق

نجوم التتابع الرئيس :

منحنى يمتد من أعلى اليسار المخطط إلى أسفل اليمين في شريط يحتوي على ٩٠% من النجوم يسمى شريط التتابع الرئيس ، من النجوم التابعة له نجم الشمس حيث يقع تقريبا في وسطه.

	الأقزام البيضاء	النجوم العملاقة و فوق العملاقة
الموقع في مخطط هيرتزبرنغ – رسل	تقع أسفل يسار شريط التتابع الرئيس	تقع أعلى يمين شريط التتابع الرئيس
درجة الحرارة	عالية	منخفضة
السطوع	منخفض	عالي
الحجم	صغير	كبير
القدر المطلق	كبير	قليل
الصنف الطيفي	(O ,B)	(K ,M)
اللون	تميل نحو اللون الأزرق	تميل نحو اللون الأحمر

مراحل دورة حياة النجوم حسب كتلتها



المجرات

انواع المجرات بناء على *شكلها*: ١- اهليجية ٢- حلزونية . ٣- غير منتظمة

المجرات الاهليجية (E)

١) تحتوي كميات قليلة من الغاز و الغبار الكوني ، لذلك تكون نجومها هرمة و هي اكبر المجرات عمرا . ٢) تقسم إلى ٨ فئات حسب استطالتها :

$E_0 , E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , E_5 , E_6 , E_7$ (أكثر استطالة ← (كروي اقل استطالة)

(اقل عمر ← (اكبر عمر)

٣) العلاقة عكسية بين شدة الاستطالة و العمر (كلما زاد عمر المجرة تقل استطالتها)

المجرات الحلزونية

١) تحتوي على اذرع تلتف حول مركزها بشكل حلزوني .

٢) تحتوي على كميات كبيره من الغازات و الغبار الكوني ،لذلك تعد نجومها شابه (مجرات متوسطة العمر).

٣) عدد أنواع المجرات الحلزونية حسب المركز :

أ) حلزونية كروية المركز : S ب) حلزونية اسطوانية المركز : SB

٤) عدد أنواع المجرات الحلزونية حسب انفتاح الأذرع :

أ) اذرع قليلة الانفتاح ← عمرها اكبر ← رمزها (a)

ب) اذرع متوسطة الانفتاح ← عمرها متوسط ← رمزها (b)

ج) اذرع شديدة الانفتاح ← عمرها اقل ← رمزها (c)

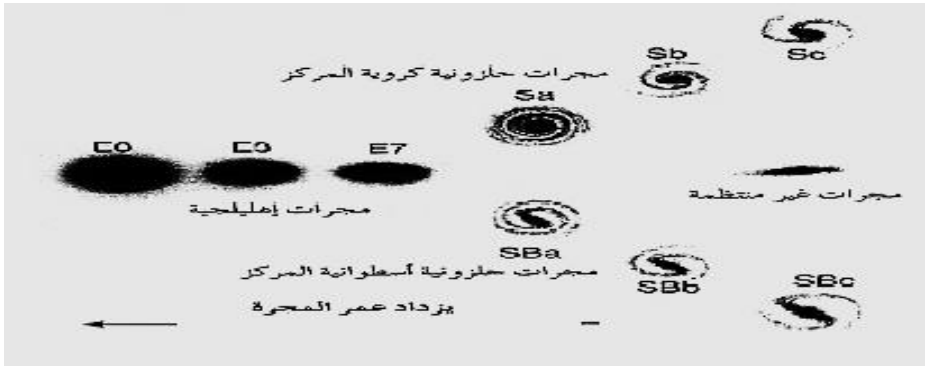
المجرات غير المنتظمة Irr

١) شكلها غير منتظم . ٢) تحتوي على كميات كبيره جدا من الغبار الكوني و الغازات لذلك تعتبر احدث المجرات عمرا.

تصنيف المجرات

صنف العالم هابل المجرات و رتبها في مخطط يعرف بمخطط الشوكة الرنانة .

مجرات غير منتظمة ← مجرات حلزونية ← مجرات اهليجية



****

قانون هابل

"تتناسب سرعة تباعد المجرات في الفضاء تناسبا طرديا مع بعدها عنا "

ع = هـ × ف

ع : سرعة التباعد (كم/ث) ، ف : بعد المجرة عن الشمس (مليون فرسخ فلكي)

هـ : ثابت هابل = ٧٧ كم/ (ث . مليون فرسخ فلكي)

****

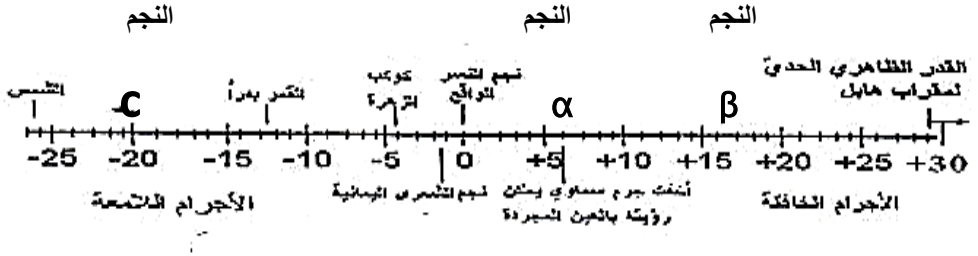
عمر الكون= ١٣.٧ مليار سنه (و الله اعلم)

عمر الكون التقريبي = ١/ هـ = (١/٧٧) ث . مليون فرسخ/ كم

عمر الكون التقريبي = $\frac{١ \times ٣.١ \times ١٠^{١٩}}{٧٧ \times ٣.١ \times ١٠^{٧}}$ = ١٢.٩٨٧ × ١٠ ^{٩} سنة

مسائل حسابية

السؤال الاول : ادرس الشكل التالي الذي يمثل احدى مراحل دراسة شدة الاضاءة :



١) أي المراحل يمثل هذا الشكل ؟

٢) ما القدر الظاهري لكل مما يلي :

أ) أخفت جرم سماوي يمكن رؤيته بالضوء المرئي باستخدام مقراب هابل الفضائي؟

ب) أخفت جرم سماوي يمكن رؤيته بالعين المجردة

ج) نجم النسر الواقع. , د.) ما قدر ألمع نجم يرى في السماء

٣) ما اسم ألمع نجم يرى في السماء ليلاً و ما مقدار قدره الظاهري ؟

٤) رتب الاجرام السماوية (الشمس ، النجم α ، كوكب الزهرة ، نجم النسر الواقع) تصاعديا حسب أ) ١- حسب بعدها ٢) حسب شدة إضاءتها

٥) لماذا ترك النحو اليمين مفتوحاً, بينما أغلق التدريج من جهة ألمع الأجرام السماوية بالقدر؟

٦) عدد المراحل الاخرى المستخدمة في دراسة شدة الإضاءة الضاهرية ؟

٧) اذا كان القدر المطلق لنجم النسر الواقع (٠.١٥) ، فكم يبعد عنا ؟

٨) ادرس الاقدار الظاهرية لكل من النجم β و كوكب الزهرة ، ثم احسب كل ما يلي :

أ) نسبة شدة الاضاءة بين كوكب الزهرة و النجم β ؟

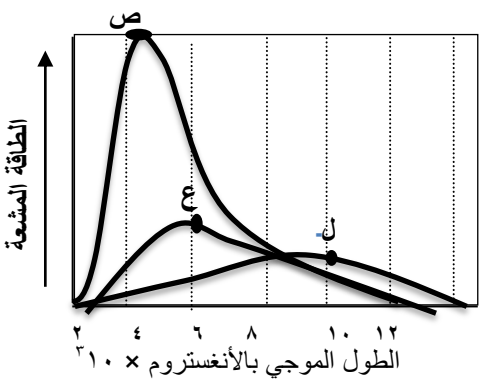
ب) نسبة السطوع بين كوكب الزهرة و النجم β ، اذا كانت بعد النجم β اكثر بعشر مرات من بعد كوكب الزهرة؟

٩) اكتب مثال لنجم لا يمكن رؤيته بالعين المجردة ؟

١٠) تم دراسة نظام الاقدار على يد عالم فلكي عربي ، ما اسم هذا العالم و ما اسم كتابه ؟

مركز اكاديميو المأمون الثقافي/ المعلم : ثائر ابو لبده

السؤال الثاني : ادرس الشكل الذي يوضح العلاقة بين الطاقة الاشعاعية والطول الموجي لثلاث نجوم (ص ، ع، ل)



أ) ما طول موجة الذروة لكل نجم ؟
ب) رتب النجوم حسب درجة حرارتها ؟
ج) ما اللون المتوقع لكل نجم ؟
د) ما الصنف الطيفي لكل نجم ؟
هـ) رتب النجوم حسب كتلتها ، اذا كانت النجوم الثلاث من نجوم التتابع الرئيس
و) احسب سطوع النجم "ع" الذي مساحته (١٠ ^٣ م^٢) ، علما بان ث = ٣ × ١٠ ^-٣
σ : ثابت ستيفان = ٥.٦٧ × ١٠ ^-٨
ز) اذا قلت درجة حرارة النجم "ص" الى نصف ما كانت عليه ،فما طول موجة الذروة الجديد للنجم ص؟
ح) على ماذا تدل كلمة الازاحة في قانون فين ؟

****

السؤال الثالث : من خلال لدراستك للمجرات اجب مما يلي :

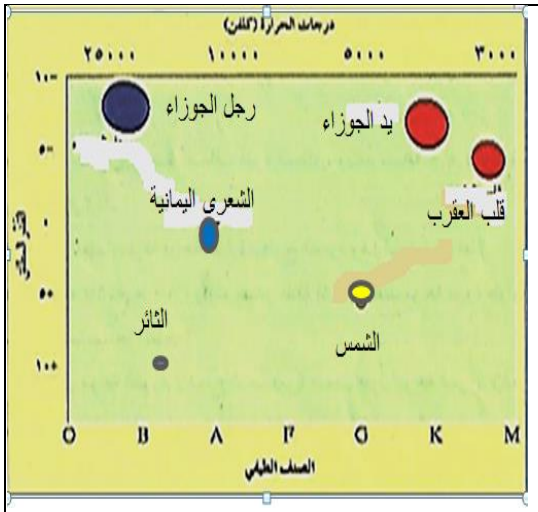
١) ما رمز المجرة لكل مما يلي :

أ) اقدم عمرا ، ب) تحتوي اقل كمية من الغازات ، ج) تنتمي اليها الشمس
د) غير منتظمة الشكل ، هـ) طيفها اكثر انزياح نحو اللون الاحمر ،
و) لها مركز كروي و اذرع شديدة الانفتاح ، ز) اكثر المجرات الإهليجية استطالة
ح) تحتوي اكبر كمية من الغازات ، ط) مجرتان لهما نفس العمر

٢) قارن بين المجرات التالية (Sc , Irr , E3) من حيث : العمر ، كمية الغازات ، نوع المجرة ؟
٣) ما دور كل من العالم سلايفر و العالم دوبلر و العالم هبل في دراسة تمدد الكون ؟

مركز البواسل- شارع الجامعة / المعلم : ثائر ابو لبده

السؤال الرابع :

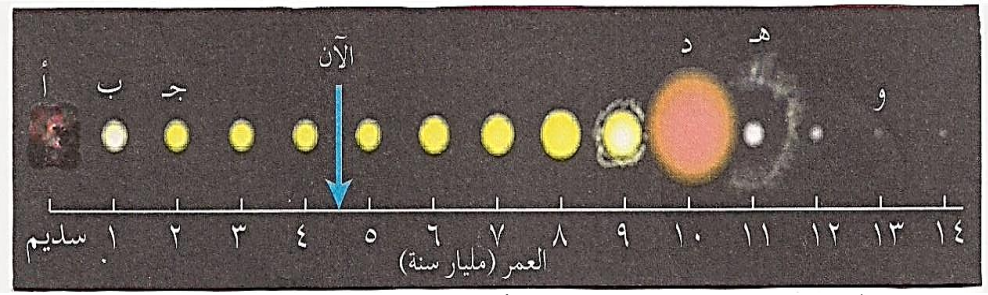


أ) ما المجموعة التي ينتمي اليها كل من (الشعرى اليمانية، الثائر ، قلب العقرب)
ب) ما النجوم التي تبدي علاقة طردية بين درجات الحرارة و السطوع ؟
ج) رتب النجوم : يد الجوزاء ، الثائر ، رجل الجوزاء تصاعديا حسب ما يلي :
١) طولها الموجي ، ٢) سطوعها
٣) بعدها ، ٤) درجة حرارة سطحها
٥) مساحتها السطحية (حجمها):
د) ما الطول الموجي نجم لقلب العقرب
هـ) اذا كان القدر الظاهري لنجم يد الجوزاء يساوي ١٥ فما بعد النجم ؟ و ما معامل المسافة ؟
و) اذا كان سطوع نجم رجل الجوزاء يساوي ١٠ ^٦ من سطوع الشمس ، جد النسبة بين مساحتهما ؟
ز) علل يمتاز نجم قلب العقرب بسطوع عالي بالرغم ان درجات حرارتها منخفضة ؟
ح) اي من النجوم في المخطط اكتملت دورة حياته ؟
ط) اي من نجوم التتابع اقل كتلة ، و ايها تنتهي حياته بشكل اسرع ؟
م) علل مدة حياة نجم رجل الجوزاء اقصر ممدة حياة الشمس؟
ي) اختر الاجابة الصحيحة :

١) يكون نجم رجل الجوزاء نسبة الى الشمس :
أ) ابرد و اقل سطوع ب) ابرد و اكثر سطوع ج) اسخن و اقل سطوع د) اسخن و اكثر سطوع
٢) يكون نجم يد الجوزاء نسبة الى الشمس :
أ) ابرد و اقل سطوع ب) ابرد و اكثر سطوع ج) اسخن و اقل سطوع د) اسخن و اكثر سطوع
٣) أي النجوم اكثر اكتمال احتمالية ان يكون ازرق اللون ؟
أ) قلب العقرب ب) يد الجوزاء ج) الشمس د) الشعرى اليمانية

الاجابة (١- د ، ٢ - ب ٣- د)

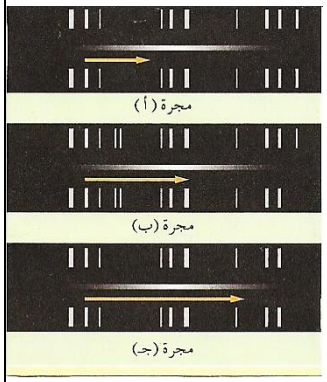
السؤال الخامس : موقع النخبة توجيهي اكاديمي / المعلم : ثائر ابو لبده



١) بكم سنة يقدر العلماء عمر الشمس الأن ؟
٢) ما المراحل المشار اليها بالرموز التي سيمر بها نجم مثل الشمس ؟
٣) ما العمر المقترح للشمس قبل ان تبدأ بمرحلة الموت ؟
٤) عدد المراحل العمرية التي يمر بها نجم كتلته ضعفي كتلة الشمس ؟
٥) عدد المراحل العمرية التي يمر بها نجم كتلته اكثر من ثلاث اضعاف كتلة الشمس
٦) متى يدخل النجم في المراحل العمرية التالية :
أ) التتابع الرئيس ، ب) العملاق الأحمر :
٧) رتب مراحل موت النجم حسب كل من الحجم ، الكتلة ، الكثافة ؟
٨) عدد الادلة على وجود دورة لحياة النجوم ؟
٩) قارن بين نجوم التتابع المتوسط و نجوم التتابع الكبيرة .من حيث:
اللون ، درجة الحرارة ، الكتلة ، مدة الحياة ، السطوع
١٠) علل لا يمكن متابعة دورة حياة النجوم بالمعني البيولوجي؟

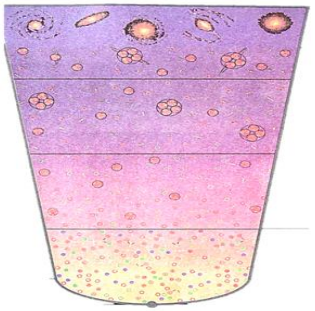
****

السؤال السادس:



١) اكتب رمز كل من : أ) ابعد المجرات ،
ب) اسرع المجرات ج) المجرة لها شدة إضاءتها اكبر
٢) ما النظرية التي يدعمها الشكل ؟
٣) اذا علمت ان سرعة ابتعاد المجرة (ب) = ٧٧٠٠ كم/ث و كان قدرها الظاهري ١٠ فما قدرها المطلق ؟
٤) رتب المجرات الثلاث تصاعديا حسب قدرها الظاهري

السؤال السابع : ادرس الشكل التالي الذي يبين نشاة الكون



١)ما اسم النظرية التي تفسر نشأة الكون ؟.
٢) ما نص هذه النظرية ؟
٣) ما صفات الذرة الابدائية ؟
٤) اذكر أدلة داعمة للنظرية ؟
٥) ما اللون الذي تظهره الأطياف في الوقت الحالي؟
٦) ما درجة حرارة الكون الآن؟
٧) ما عمر الكون الان ؟
٨) وضح بمخطط تطور الكون حسب النظرية ؟
٩)فسر عدم قدرة العلماء على رصد اجرام سماوية ابعد من ١٣.٧ مليار سنة ؟

****

السؤال الثامن : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :

رمز النجم	القدر الظاهري	القدر المطلق	طول موجة الذروه بالنانومتر
أ	٥	٩-	٣٠٠٠
ب	٢٦.٧-	٥	٦٠٠٠
ج	٧	٧	١٢٠٠٠

*) ما رمز النجم الذي :
١) اكثر شدة اضاءة ظاهرية ٢)لا يري بالعين المجرة ٣-) اكثر سطوع
٤) لا يرى بالعين المجرة حسب نظام الاقدار ٥-) بعده ١٠ فراسخ فليكيه
٦) اعلى درجة حرارة ٧) صنفه الطيفي M ٨) يمثل الشمس

---

*مجرة تحتوي على مليون نجم متوسط شدة اضاءة كل نجم يساوي متوسط شدة اضاءة الشمس ، جد القدر الظاهري للمجرة اذا علمت ان القدر الظاهري للشمس على ذلك البعد يساوي ٢٣ ؟

موقع النخبة توجيهي اكاديمي / المعلم : ثائر ابو لبده

السؤال الاول :

١- توسعة نظام الاقدر ، ٢- أ) +٣٠ ، ب) +٦ ، ج) صفر ، د) -٢٦.٧ (الشمس)

٣- النجم C و قدره الظاهري (- ٢٠)

٤- أ) الشمس ، كوكب الزهرة ، نجم النسر الواقع ، النجم α ، (الاقرب ⇦ الابعد)

ب) النجم α ، نجم النسر الواقع ، كوكب الزهرة ، الشمس (اقل شدة ⇦ اعلى شدة)

٥- مع تقدم العلم عن طريق استخدام مقراب اكثر قوة من مقراب هابل يتم الكشف عن اجرام سماوية جديدة خافته جدا لها قدر ظاهري اكبر من (+٣٠) ، اما انه مغلق من جهة الشمس لأنها اكثر النجوم شدة اضاءة لذلك يكون لها اقل قدر و ذلك لانها اقرب النجوم الى الارض .

٦- نظام الاقدار ، تكمية الاقدار النجمية.

٧- ق م = -١٥ ، ق= ٠ (من الشكل)

⇦ ق – ق م = ٥ لو ف - ٥

⇦ ٠ - -١٥ = ٥ لو ف -٥ ⇦ ١٥ = ٥ لو ف – ٥ ⇦ ٢٠ = ٥ لو ف

⇦ لو ف = ٤ ⇦ ف = $١٠^{٤}$ فرسخ فلكي.

٨) أ) $ق_{\beta}$ – $ق_{الزهرة}$ = ٢.٥ لو١٠ (ش الزهرة / ش β)

⇦ ١٦ - (-٤) =٢.٥ لو١٠ (ش الزهرة / ش β)

⇦ ٢٠ = ٢.٥ لو١٠ (ش الزهرة / ش β)

⇦ ٢.٥/٢٠ = لو١٠ (ش الزهرة / ش β) ⇦ لو١٠ (ش الزهرة / ش β) = ٨

⇦ (ش الزهرة / ش β) = $١٠^{٨}$

ب) $\frac{ش\ زهرة}{ش\ \beta} = \frac{س\ زهرة}{س\ \beta} \times \frac{ف_{\beta}^{٢}}{ف_{زهرة}^{٢}}$ ٤ π $ف^{٢}$

موقع النخبة توجيهي اكاديمي /

المعلم : ثائر ابو لبده

⇦ $١٠^{٨} = \frac{س\ زهرة}{س\ \beta} \times ١٠^{٢}$ ⇦ $\frac{س\ زهرة}{س\ \beta} = ١٠^{٦}$

٩) النجم β

١٠) العالم : ابو عبد الحمن الصوفي ، الكتاب : صور الكواكب الثمانية و الاربعين

السؤال الثاني :

أ- $\lambda_{ذ\ ص} = ٤ \times ١٠^{-٧}$ متر ، $\lambda_{ذ\ ع} = ٦ \times ١٠^{-٧}$ متر ، $\lambda_{ذ\ ل} = ١٠ \times ١٠^{-٧}$ متر ،

ب- (ل ⇦ ع ⇦ ص) تصاعدي من الاقل حرارة الى الاعلى حرارة.

ج- النجم "ل" : احمر ، النجم "ع" : اصفر ، النجم "ص " : ازرق

د- النجم "ل" : M ، النجم "ع" : G ، النجم "ص " : O

هـ- العلاقة بين الكتلة و درجات الحرارة علاقة طردية

⇦(ل ⇦ ع ⇦ ص) تصاعدي من الاقل كتلة الى الاكبر كتلة.

و- س = σ × م× $د^{٤}$

⇦ نجد درجة الحرارة للنجم "ع" من قانون فين :

⇦ $د = \frac{ث}{\lambda_{ذ}} = \frac{٣ \times ١٠^{-٣}}{٦ \times ١٠^{-٧}} = ٠.٥ \times ١٠^{٤} = ٥٠٠٠$ كلفن

⇦ س = σ × م× $د^{٤}$ = $٥.٦٧ \times ١٠^{-٨} \times ١٠^{٣} \times (٥ \times ١٠^{٣})^{٤}$

⇦ س = ٣٥.٤٣٧٥×١٠^{٥} واط

ز) $د_{٢} = (٢/١)\ د_{١}$ ، $\lambda_{ذ\ ١} = ٤ \times ١٠^{-٧}$ متر

⇦ $\frac{د_{٢}}{د_{١}} = \frac{\lambda_{ذ\ ١}}{\lambda_{ذ\ ٢}}$ ⇦ $\frac{١\ د_{١}}{٢\ د_{١}} = \frac{٤ \times ١٠^{-٧}}{\lambda_{ذ\ ٢}}$

⇦ $\lambda_{ذ\ ٢} = ٢ \times ٤ \times ١٠^{-٧} = ٨ \times ١٠^{-٧}$ متر.

ح) اي ان الطول الموجي ينزاح مع تغير درجات الحرارة حسب قانون فين و العلاقة عكسية حيث مع نقصان درجات الحرارة يزيد الطول الموجي (ينزاح نحو اللون الاحمر) و مع زيادة درجة الحرارة يقل الطول الموجي (ينزاح نحو اللون الازرق)

****

موقع النخبة توجيهي اكاديمي / المعلم : ثائر ابو لبده

السؤال الثالث :

١) أ) E 0 ، ب) E 0 ، ج) SBb ، د) Irr ، هـ) E 0 و) Sc ، ز) E 7 ، ح) Irr ، ط) (Sa = SBa)، (Sb = SBb)، (Sc = SBc)

٢)

	Irr	Sc	E3
العمر	صغيرة (وليدة)	متوسطة (شابة)	كبيره (هرمة)
كمية الغازات	كثيرة جدا	متوسطة	قليلة جدا
نوع المجرة	غير منتظمة	حلزونية	اهليجية

٣) العالم سلايفر : المجرات تظهر اطياف تنزاح نحو اللون الاحمر

العالم دوبلر : الاجسام التي تصدر امواج مثل امواج الصوت او الضوء فان الطول الموجي يقصر عندما تقترب من الشخص الراصد و ينزاح طيفها نحو اللون الازرق و عندما تتحرك الاجسام مبتعده عن لراصد فان الصول الموجي يكبر و ينزاح طيفها نحو اللون الاحمر

العالم هبل : ١- الجرات تبتعد عنا بدليل الانزياح نحو اللون الاحمر

٢- تزداد سرعة المجرات مع زيادة المسافه عنا

****

السؤال الرابع :

أ) (الشعرى اليمانية: نجوم التتابع الرئيس)، (الثائر: قزم ابيض)
(قلب العقرب : عملاق احمر)

ب) نجوم التتابع الرئيس (رجل الجوزاء ، الشعرى اليمانية ، الشمس)

ج) ١- حسب الطول الموجي (رجل الجوزاء ، الثائر ، يد الجوزاء)

٢) حسب السطوع : (الثائر ، يد الجوزاء ، رجل الجوزاء)

٣) حسب بعدها: (رجل الجوزاء ، الثائر ، يد الجوزاء)

٤) حسب درجة حرارتها : (يد الجوزاء ، الثائر ، رجل الجوزاء)

٥) حسب مساحتها السطحية : (الثائر ، يد الجوزاء ، رجل الجوزاء)

د) د قلب العقرب = ٣٠٠٠ كلفن ، ث = ٣ × ١٠ $^{-٣}$ كلفن . متر

من قانون فين : د = $\frac{\text{ث}}{\lambda_{\text{ذ}}}$ ⇦ $\frac{\text{٣ × ١٠}^{-٣}}{\lambda_{\text{ذ}}}$ = ٣٠٠٠ ⇦ $\lambda_{\text{ذ}}$ = $\frac{\text{٣ × ١٠}^{-٣}}{\text{٣٠٠٠}}$

$\lambda_{\text{ذ}}$ = ١ × ١٠ $^{-٦}$ متر

تابع السؤال الرابع :

هـ) ق = ١٥ ، ق م = -٥ ، ف = ؟؟؟؟؟

ق – ق م = ٥ لو ف - ٥

١٥ - (-٥) = ٥ لو ف -٥ ⇦ ٢٠ = ٥ لو ف – ٥ ⇦ ٢٥ = ٥ لو ف

لو ف = ٥ ⇦ ف = ١٠ ^{٥} فرسخ فلكي.

* معامل المسافة = ق – ق م = ١٥ – (-٥) = ٢٠

و) س رجل الجوزاء = ٦٢٥ س الشمس ، د رجل الجوزاء = ٢٥٠٠٠ ، د الشمس = ٥٠٠٠

. $\frac{\text{س رجل الجوزاء}}{\text{س الشمس}}$ = $\frac{\text{م رجل الجوزاء}}{\text{م الشمس}}$ × $\frac{\text{د ١}}{\text{د ٢}}^{٤}$

$\frac{\text{١٠}^{٦} \text{ س الشمس}}{\text{س الشمس}}$ = $\frac{\text{م رجل الجوزاء}}{\text{م الشمس}}$ × ($\frac{\text{٢٥٠٠٠}}{\text{٥٠٠٠}}$)^{٤}

١٠ ^{٦} = (م رجل الجوزاء / م الشمس) × (٥)^{٤}

(م رجل الجوزاء / م الشمس) = ١٠ ^{٦} / (٦٢٥)

.....

ز) بسبب الزيادة الكبيرة في مساحة السطحية للنجم مما يعوض النقصان في درجات الحرارة حسب قانون ستيفان بولتزمان (س = σ × م× د^{٤})

ح) نجم الثائر (قزم ابيض)

ط) اقل نجوم التتابع كتلة هو الشمس

م) لان كتلة نجم رجل الجوزاء اكبر من كتلة الشمس لذلك يستهلك وقوده بشكل اسرع و بالتالي تتوقف التفاعلات النووية لذلك يكون له تنتهي حياته بشكل اسرع من الشمس و النجم الذي ينتهي حياته بشكل اسرع من نجوم التتابع هو رجل الجوزاء

السؤال الخامس :

موقع النخبة توجيهي اكاديمي / المعلم : ثائر ابو لبده

١) ٤.٥ مليار سنة

٢) أ: سديم كوني ، ب: نجم اولي ، ج: تتابع متوسط ، د : عملاق احمر
هـ :سديم كوكبي ، و : قزم ابيض

٣) ١١ مليار سنة عمر الشمس عندما تبدا مرحلة الموت

٤) نجم اولي ⇦ تتابع رئيس كبير⇦ فوق عملاق احمر ⇦ فوق مستعر⇦ نجم نيتروني

٥) نجم اولي ⇦ تتابع رئيس كبير⇦ فوق عملاق احمر ⇦ فوق مستعر⇦ ثقب اسود

تابع السؤال الخامس

٦) أ) التابع الرئيس : عندما ترتفع درجة حرارة باطن النجم الاولي الى حد تكفي لتبدا التفاعلات النووية في داخلة و انتاج الطاقة

ب) العملاق الاحمر: توقف الفاعلات النووية في باطن نجم تتابع الرئيس و استمرارها في محيط قلب النجم مما يتمدد و يزيد حجمه و يصبح لونه احمر

٧) ⇦ حسب الحجم : ثقب اسود > النيوتروني > القزم الابيض

⇦ حسب الكتلة : القزم الابيض > النيوتروني > ثقب اسود

⇦ حسب الكثافة : القزم الابيض > النيوتروني > ثقب اسود

(الكتلة تتناسب طرديا مع الحجم و عكسيا مع الكثافة)

٨) ١- تنوع خصائص النجوم ٢- اكتشاف السدم الكونية ٣-محدودية كتل النجوم

٩)

	اللون	درجة الحرارة	الكتلة	مدة الحياة	السطوع
تتابع متوسط	اصفر	اقل	اقل	اطول	اقل
تتابع كبير	ازرق	اكبر	اكبر	اقصر	اكثر

١٠) لان دورة حياة النجوم طويلة جد تستغرق مليارات السنين .

****

السؤال السادس:

١) أ) ابعد المجرات : " ج " ، ب) اسرع المجرات : " ج " ،

ج) المجرة لها شدة إضاءتها اكبر " أ ".

٢- الانفجار العظيم

٣- ع= ٧٧٠٠٠ كم/ ث ، ق = ١٠ ، هـ = ٧٧ كم/ (ث.مليون فرسخ فلكي)

⇦ ع = هـ × ف ⇦ ٧٧٠٠٠ = ٧٧ × ف ⇦ ف = ١٠٠ مليون فرسخ فلكي

⇦ ف = ١٠ ^ ٨ فرسخ فلكي

⇦ ق – ق م =٥ لو ف – ٥

⇦ ١٠ – ق م = ٥ لو ١٠ ^ ٨ - ٥ ⇦ ١٠ – ق م = ٤٠ – ٥ ⇦ ١٠ – ق م = ٣٥

⇦ ق م = -٢٥

(تذكر يجب ان تكون وحدة المسافة بالفراسخ الفلكية لذلك عندما تعطى بالسنوات الضوئية او بوحدة الكيلومتر يجب تحويلها الى فراسخ فلكية)

السؤال السابع :

١) الانفجار العظيم

٢) " كل ما نعرفه من مادة و طاقة و مكان و زمان كان موجود في حيز صغير يسمى الذرة الابتدائية تمتاز بكثافة لانهائية و درجة حرارة عالية جدا "

٣) ١- كثافة لا نهائية ٢- درجة حرارة عالية جدا

٤) ١- اكتشاف اشاع الخلفية الكونية ٢- ظاهرة الانزياح نحو الاحمر

٥) تنزاح نحو الاحمر

٦) ٢.٧ كلفن

٧) ١٣.٧ مليار سنة

٨) ذرة ابتدائية ⇦ جسيمات اولية (e , p , n)⇦ عناصر خفيفة (H , He)

⇩

الكون ⇨ المجرات ⇨ النجوم

٩) لان عمر الكون كما يعتقد العلماء يساوي ١٣.٧ مليار سنه و قبل هذا الزمن كان جميع الكون في حيز صغير جدا (الذرة الابتدائية) حسب نظرية الانفجار العظيم و بالتالي قبل هذا الزمان لم يكن هناك اجرام سماوية قد تكونت

****

السؤال الثامن :

ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :

رمز النجم	القدر الظاهري	القدر المطلق	طول موجة الذروة بالنانومتر
أ	٥	-٩	٣٠٠٠
ب	-٢٦.٧	٥	٦٠٠٠
ج	٧	٧	١٢٠٠٠

١) ب ٢) ج ٣) أ

٤) (ب - ج) ٥) ج ٦) أ

٧) ج ٨) ب

موقع النخبة توجيهي اكاديمي / المعلم : ثائر ابو لبده

* مصطلحات الوحدة الاولى النجوم و المجرات *

١) النجم : جرم سماوي كروي الشكل, غازي التركيب يتكون – بشكل رئيس- من الهيدروجين والهيليوم وترتبط مكوناته جذبياً ببعضها ويشع بذاته طاقة حرارية وضوئية هائلة جداً, تنتج بفعل تفاعلات الاندماج النووي التي تحدث في باطنه	٩)النجم الاولي : المرحلة الاولى في دورة حياة النجوم يتشكل من تجمع السديم الكوني و اندماجها بفعل الجاذبية نحو المركز حيث يصل الى حالة اتزان بين الضغط الحراري للخارج و الضغط الجذبي للداخل	١٦) اشعاع خلفية الكون : اشعاع كهرومغناطيسي يبعث موجات راديوية قصيرة منتظمة قادمة من كافة اتجاهات السماء بشكل مستمر دون ان تتوقف و درجة حرارتها ٢.٧ كلفن في كافة ارجاء الكون.
٢)شدة الإضاءة الظاهرية : المجموع الكلي للطاقة الواصلة من النجم إلى عين الراصد.	١٠) السدم : سحب من الغبار و الغازات تتكون معظمها من غازي الهيدروجين و الهيليوم و هي الحاضنات التي تولد فيها النجوم	١٧) مخطط الشوكة الرنانة : مخطط يوضح علاقة اشكال النجوم ببعضها البعض ويظهر تطورها و تسلسلها الزمن من المجرة الاحدث الى الاقدم عمرا
٣) سطوع النجم : مقدار الطاقة التي يشعها النجم فعلياً في الثانية الواحدة وتقاس بوحدة الواط أي جول/ثانية	١١) الكون : جميع الفضاء الذي حولنا وما يحويه من اجرام سماوية و مادة و طاقة ، و تعتبر المجرات وحدة بناء الكون الأساسية	* تحويل سنة ضوئية الى فرسخ فلكي نقسم على ٣.٢٦ * تحويل كم الى فرسخ فلكي نقسم على ٣.١ × ١٠ ١٣
٤) معامل المسافة: المسافة التي سيتحركها النجم من موقعه الحقيقي إلى بعد ١٠ فراسخ فلكية	١٣)علم الكون : العلم الذي يبحث في نشاء الكون و مكوناته و زمن بدايته و نهايته و جميع الفرضيات و النماذج التي تفسر نشأتها	
٥)القزم الابيض : نجوم في مرحلة الموت تنتج من العملاق الاحمر حيث يمتاز بحجم كبير و كثافة عالية وهي اخر مرحلة من حياة نجم كتلته و هو وليد تساوي كتلة الشمس		مخطط الشوكة الرنانة :" مخطط يوضح علاقة المجرات ببعضها البعض و يبين تطروها و تسلسلها الزمني من المجرات الاحدث الى الاقدم"
٦) النجوم النيوترونية : نجوم في مرحلة الموت تنتج من انفجار النجوم فوق العملاقة التي كتلتها اقل من ٣ اضعاف كتلة الشمس حيث يكون قطره ٢٠ كم و كثافته ١٠ ١٤ غم / سم٣	١٤) تمدد الكون : تباعد المجرات عن بعضها البعض تدريجيا و بنسب ثابته بحيث يتمدد الفضاء الذي يحويها وفقا للتصور الفيزيائي الحديث	الرسم البياني بين سرعة تباعد المجرات - البعد الميل = ثابت هابل " كم/ث . مليون فرسخ " هـ = Δع / فـΔ
٧) الثقب الاسود : نجوم في مرحلة الموت تنتج من انفجار النجوم فوق العملاقة التي كتلتها اكبر من ٣ اضعاف كتلة الشمس حيث تتحول مادة قلب النجم الى جرم سماوي يمتاز بحجم صغير و كثافة عالية جدا مما يجعله قادر على جذب جميع اشكال الطاقة و المادة و لا يسمح لها بالنفاذ و لا حتى الضوء	١٥) المجرات : تجمع هائل من مليارات النجوم المختلفة في خصائصها و صفاتها ، تفصل بينها مسافات هائلة و يملأ الفراغ الذي بينها الغبار و الغازات ترتبط جذبيا ببعضها البعض بحيث تحافظ على شكل محدد و تتحرك كجسم واحد	
٨)نجم التتابع الرئيس : مرحلة الشباب في حياة النجم و اطولها عمرا تبدأ بارتفاع درجات الحرارة قلب النجم الاولي الى حد لبدء اندماج انوية الهيدروجين لإنتاج الهيليوم, وتنبعث من هذا التفاعل طاقة هائلة تؤدي إلى بدء حياة النجم	مع اطيب الامنيات بالتوفيق و النجاح الباهر	المعلم : ثائر ابو لبده ٠٧٨٧٤٤١٢٣٨

العلاقة طردية	العلاقة عكسية
شدة الاضاءة ⇦ السطوع	شدة الاضاءة ⇦ القدر الظاهري
السطوع ⇦ درجة الحرارة	شدة الاضاءة ⇦ مربع البعد "المسافة"
السطوع ⇦ مساحة النجم السطحية	السطوع ⇦ القدر المطلق
الطول الموجي ⇦ البعد	السطوع ⇦ الطول الموجي
كتلة الوقود النووي ⇦ درجة الحرارة	الطول الموجي ⇦ درجة الحرارة
سرعة تباعد المجرات ⇦ البعد	كتلة الوقود النووي في النجم ⇦ فترة حياة النجم
عمر الكون ⇦ طول موجة اشعاع خلفية الكون	كمية الغبار و الغازات في المجرة ⇦ عمر المجرة
عمر الكون ⇦ حجم الكون	شدة انفتاح اذرع المجرة الحلزونية ⇦ عمر المجرة
عمر الكون ⇦ الانزياح الاطياف نحو اللون الاحمر	شدة استطالة المجرة الاهليجية ⇦ عمر المجرة
	عمر الكون ⇦ درجة حرارة اشعاع خلفية الكون

اشكال المجرات

مجرة SBb درب التبانة