

جامعة جِجل، كلية العلوم الدّقيقة و الإعلام الآلي، قسم الفيزياء

السنة الثّانية فيزياء، 10 جُوان 2015

تصحيح الإمتحان الإستدراكي في مقياس علم الفلك و الفيزياء الفلكية

(I) أسئلة نظريّة (13 ن):

(1) تعريف الميكانيكا السماوية (1 ن) : أليكانيكًا السّماويّة هي دراسة و وصف حركة الأجسام الفلكيّة مثل النّجوم و الكواكب (الأفلاك بصفة عامّة) تحت تأثير قوى الجاذبيّة و بالإستعانة بقوانين الفيزياء (ميكانيكا نيوتن، النسبية العامّة، ...) و الرياضيات (الهندسة التفاضليّة، ...).

(2) الفرق بين الكواكب و النّجوم (1,5 ن) : الكواكب هي أجرام سماوية تدور حول نجم معيّن. شكلها كروي (أو شبه كروي)، و هي بذاتها مظلمة تستمدّ نورها من الشّمس (مثل الأرض). أمّا النّجوم فهي مصدر الطّاقة و النّور. و بصفة عامّة حجمها و كتلتها أعظم من حجم و كتلة الكواكب (مثل الشّمس). المعايير التي نفرّق بها بين الكواكب و النّجوم بالعين المجردة :

- ◀ الكواكب تتبع نفس مسار الشّمس.

- ◀ الكواكب تظهر على شكل نقاط ذات إضاءة ثابتة.

- ◀ النّجوم تظهر على شكل نقاط مضيئة متألّئة.

- ◀ الكواكب تتحرّك لكن النّجوم تبقى ثابتة في زمن قصير (شهور).

(3) ما هي القوى المسؤولة عن التّوازن الهيدروليكي للنّجوم (1 ن) : الضّغط النّاتج عن قوِي الجاذبّة (و هو موجه من الخارج نحو طبقة التّواة) و الضّغط النّاتج عن الانصهار النّووي داخل طبقة التّواة (و هو موجه من طبقة التّواة نحو الخارج).

(4) الأطوار التي يمرّ بها كوكب الزّهرة (1 ن) : يمرّ كوكب الزّهرة بنفس أطوار القمر (هلال، بدر، ...) و لكن يتمّ ذلك على مدار 584 يوم. و قد لاحظ ذلك لأول مرّة في تاريخ البشريّة العالم غاليلي (في سنة 1610) باستعمال نظّارته الفلكيّة.

(5) عمر المجموعة الشمسيّة (1 ن) : هو 4.56 مليار سنة كما تتنبأ به الكثير من النّمادج الفلكيّة. حدّد ذلك بواسطة التّاريخ الإشعاعي لبعض صخور الأرض و بعض النيازك...

(6) مراحل تشكّل المجموعة الشمسيّة حسب نظرية السديم العظيم هي (1,5 ن) :

- ◀ ذوبان السديم الأصلي و إنقسامه إلى نجم و كواكب بدائيّة.

- ◀ بفعل الانضغاط النّاتج عن الجاذبيّة تنطلق التفاعلات النّوويّة في هذا النجم (الشّمس).

- ◀ بفعل الضّغط النّاتج عن قوى الجاذبيّة و الضّغط النّاتج عن الانصهار النّووي، يتوازن النجم (الشّمس) هيدروليكيًا.

- ◀ بمرور الزمن، تتحوّل الكواكب البدائيّة إلى كواكب سيّارة...

(7) لدينا $\beta = 1'' = 4,84814 \times 10^{-6} \text{ rd}$ ، و $a = 1 \text{ ua} = 150 \times 10^6 \text{ km}$ (المسافة بين الأرض و الشمس). إذن فالمسافة D بين الشمس و هذا النجم هي (1 ن) : $D = a/\beta = 3,09397 \times 10^7 \text{ km} = 0,998056 \text{ pc} \approx 1 \text{ pc}$.

(8) **أَلْجَزَات (1 ن)** : هي عبارة عن تجمع كبير لِلْجُوم، الغَازَات، الغبار الكوني، المادّة السوداء... و تحتوي بعضها على ثقب أسود. تصنّف على أساس شكلها إلى مجزّات إهليجية و حلزونية...

(9) المذتبات عبارة عن أجسام صغيرة (مقارنة بالكواكب) تتكوّن من نواة جليدية و غبار، شكلها ليس كروي مثل الكواكب. لكنّها تدور حول نجم ما مثلها (1 ن) .

(10) لأنّ سرعتها الدورانية الإستوائية مختلفة عن سرعتها الدورانية القطبية، أُكتشف ذلك بملاحظة حركة البقع الشمسية (1 ن)

(11) لأنّه في سنة 2005 تمّ إكتشاف كويكب اخر أكبر منه (كويكب *Iris*)، فتمّ تغيير تعريف الكواكب و ألحق هذين الأخيرين بمجموعة الكواكب الفتية (1 ن) .

(12) المناظير تعتمد على عدسة مقربة و مرآة، أمّا النظارات الفلكية فتعتمد على عدسات فقط (1 ن) .

(II) مسألة :دراسة النجوم المزدوجة (7 ن)

(1) حركة النجم B بالنسبة للنجم A إهليجية (1 ن) .

(2) تعريف التزيح النجمي (أنظر تصحيح الامتحان) (1 ن) .

(3) المسافة بين النجم المزدوج و الشمس هي : $D = 81676554,12 \times 10^6 \text{ km} = 544510,36 \text{ ua} = 8,59753 \text{ al} = 2,634 \text{ pc}$ (1,25 ن) .

(4) المسافة بين A و B هي (1,25 ن) : $AB = 3049,0391 \times 10^6 \text{ km} = 20,32692 \text{ ua} = 0,00032095 \text{ al}$.

(5) قانون كبلر الذي يربط بين الدور T (زمن دورة كاملة للنجم B حول A) و المسافة بين A و B هو (1 ن) : $T^2/(AB)^3 = 4\pi^2/(GM_A)$.

(6) كتلة النجم A هي (1,5 ن) : $M_A = 4\pi^2(AB)^3/(GT^2) = 6,8758854 \times 10^{30} \text{ kg} = 3,457 M_s$ (M_s هي كتلة الشمس).