كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الرابعة

اسئلة دوراات محلولة

فيزياء الفلك

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

امتحان مقرر فيزياء الفلك - السنة الرابعة فيزياء
الدورة التكميلية للعام الدراسي 2024-2025

اسم الطالب:
الدرجة العظمى: 100 درجة
مدة الامتحان: ساعتان

الجزء النظري:(90 درجة)

السؤال الأول: اجب عن البنود التالية: (20-15-15-10-10 درجات)

1- احسب سرعة الإفلات من مدار نصف قطره يساوي نصف قطر الجرم، ثم احسب درجة حرارة سطح هذا الجرم الكفيلة بإفلات ذرة الهيدروجين منه (هروبها عنه). وذلك من أجل كل من الأرض والقمر فقط. ثم علل لماذا تحتفظ الأرض بغلافها الجوي في حين لا يحتفظ القمر بغلافه الجوي.

علماً أن: كتلة ذرة الهيدروجين $m_H = 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg و ثابتة بولتزمان $K = 1{,}38 \times 10^{-23}$ J/k°

و $M_E = 6 \times 10^{24}$ kg و $r_E = 6{,}4 \times 10^{6}$ m و $M_{MO} = 7{,}6 \times 10^{22}$ kg

و $r_{MO} = 1738 \times 10^{3}$ m و $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2

و درجة حرارة السطح الطبيعية (للأرض $T^E_{Nat} = 300\ k^\circ$ والجانب المضاء من سطح القمر $T^M_{Nat} = 400\ k^\circ$).

2- فسر (مع الرسم التوضيحي اللازم) تعرض بعض خطوط الإصدار الطيفي للنجوم وعدم تعرض بعضها الآخر؟.
3- عرف المذنبات، وماهو منشأها، وعدد أقسامها (مع ذكر أسماء بعضها كأمثلة)، وأنواع الذيول المتشكلة ومكوناتها، وهل ترافق هذه الذيول المذنبات على امتداد مسارها ؟.
4- استفد من تفسير ستيفان – بولتزمان لإشعاع الجسم الأسود في برهان أن درجة حرارة الكون تنخفض بتمدده ؟.
5- فسر بالشرح والرسم كيف تمكن العلماء من رؤية كامل الكون المحيط بنا ؟.

السؤال الثاني: علل ما يلي: (20 درجة)

1. رؤية السماء زرقاء من سطح الأرض و سوداء من سطح القمر؟
2. سطوع بعض النجوم الباردة؟
3. عدم سقوط القمر على الأرض أو انفلاته عنها؟
4. سبب تخريب الرياح الشمسية الواصلة للأرض للأجهزة الالكترونية؟
5. تسمية خطوط الطول الجغرافية بالخطوط الزمنية؟
6. مشاهدة وجه واحد للقمر طيلة الشهر القمري؟
7. طلوع القمر في كل ليلة مبكراً بمقدار 50 دقيقة عن الليلة السابقة؟
8. بقاء القمر الصناعي المتزامن الدوران فوق نقطة محددة على سطح الأرض؟
9. ارتفاع درجة حرارة منطقة الإكليل الشمسية corona إلى المليون؟
10. تبدو خطوط الإصدار الطيفية العائدة للشمس والنجوم على شكل خطوط امتصاص؟

الجزء العملي:(10 درجة)

السؤال الأول: يجيب على هذا السؤال الطالب الذي ليس لديه علامة عملي (5-5 درجة)

1. احسب درجة حرارة سطح نجم إذا علمت أن الطول الموجي الصادر الموافق للشدة القصوى $\lambda_{max} \approx 5000\ A^\circ$؟.
2. احسب زاوية سمت راصد θ يقع في النصف الشمالي للكرة الأرضية في لحظة الانقلاب الشتوي، علماً أن زاوية ارتفاع الشمس في نقطة الراصد $\varphi = 33°$.

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالنجاح مدرس المقرر: د. صالح مجد الدين يونس

A to Z مكتبة

سلم تصحيح مادة فيزياء الفلك

الدورة التكميلية 2025-2024

السؤال الأول: 20/20

1) الأرض: نحسب في البداية سرعة الإفلات من المدار (اللصيق بالسطح)

$$v_{Esc}^{E} = \sqrt{\frac{2GM_E}{r_E}} = \sqrt{\frac{2\times 6{,}67\times10^{-11}\times 6\times10^{24}}{6.4\times10^{6}}} \simeq 11{,}2\times10^{3}\ m/s$$

فتكون درجة حرارة سطح الأرض اللازمة لإفلات ذرة الهيدروجين عنه (هروبا منه)

$$T_{Esc}^{E} = \frac{m\,v_{Esc}^{2}}{3k} = \frac{1{,}67\times10^{-27}\times(11{,}2\times10^{3})^{2}}{3\times1{,}38\times10^{-23}} \simeq 5060\ K^{\circ}$$

نحسب السرعة الطبيعية لذرات الهيدروجين عند درجة حرارة السطح الطبيعية $T_{NaT}^{E} = 300\ K^{\circ}$ فنجد:

$$v_{NaT}^{E} = \sqrt{\frac{3kT_{NaT}^{E}}{m_H}} = \sqrt{\frac{3\times1{,}38\times10^{-23}\times3\times10^{2}}{1{,}67\times10^{-27}}} \simeq 2700\ m/s$$

بما أن $v_{NaT}^{E} \ll v_{Esc}^{E}$ فإن الأرض تحتفظ بغلاف جوي.

القمر: نحسب في البداية سرعة الإفلات من المدار (اللصيق بالسطح)

$$v_{Esc}^{M} = \sqrt{\frac{2GM_m}{r_m}} = \sqrt{\frac{2\times6{,}67\times10^{-11}\times7{,}6\times10^{22}}{1738\times10^{3}}} \simeq 2400\ m/s$$

وهي السرعة التي تنطلق بها مركبات الاستكشاف الصغيرة (المسابر) التي تحط على سطح القمر للعودة إلى المركبة الفضائية الأم الجائمة في مدار القمر ومن ثم العودة للأرض

فتكون درجة حرارة سطح القمر اللازمة لإفلات ذرة الهيدروجين عنه (هروبا منه)

$$T_{Esc}^{M} = \frac{m\,v_{Esc}^{2}}{3k} = \frac{1{,}67\times10^{-27}\times(2{,}4\times10^{3})^{2}}{3\times1{,}38\times10^{-23}} \simeq 230\ K^{\circ}$$

نحسب السرعة الطبيعية لذرات الهيدروجين عند درجة حرارة السطح الطبيعية $T_{NaT}^{M} \simeq 400\ K^{\circ}$ فنجد:

$$v_{NaT}^{m} = \sqrt{\frac{3kT_{NaT}^{m}}{m_H}} = \sqrt{\frac{3 \times 1,38 \times 10^{-23} \times 4 \times 10^{2}}{1,67 \times 10^{-27}}} \approx 3100 \text{ m/s}$$ (3)

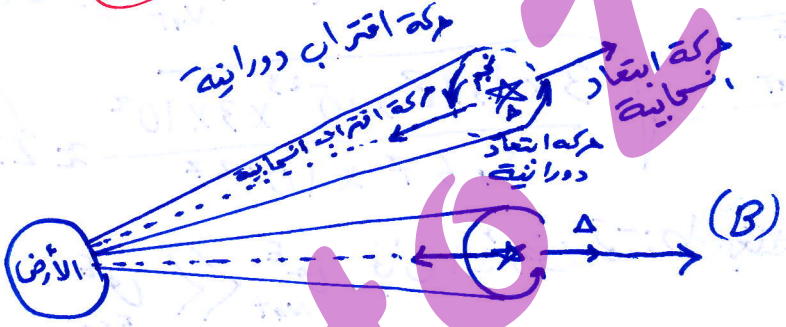
وبما أن $v_{NaT}^{m} \gg v_{Esc}^{m}$ فإن القمر لا يحتفظ بغلاف جوي. (1)

---

(2) ينجم التعرض الحاصل في خطوط الإصدار الطيفي بفعل الحركة الدورانية للنجم حول نفسه.

- يشاهد التعرض عندما يكون محور الدوران Δ عمودي على خط نظر راصد نجم، أي عمودي على مستوي الشكل كما في الحالة (A) من الشكل وبكلام آخر عندما يتمكن المراقب من مشاهدة طرفين للنجم أحدهما في حالة اقتراب والآخر ابتعاد. (3) (1,5)

- لا يشاهد التعرض عندما يكون محور الدوران Δ منطبق على خط نظر راصد نجم كما في الحالة B من الشكل. (3)



(5)

---

(3) المذنبات: هي أجرام كبيرة الحجم غير منتظمة الشكل، مكونة من لب معدني وصخور تكسوها طبقة بلورية متسخة من الغبار والجليد تدور المذنبات في مدارات اهليلجية شديدة الاستطالة خاصة بـ:

- منشأ المذنبات سحابة أورت (1) (1,5)
- تقسم إلى قسمين رئيسيين

1) مذنبات طويلة الدورة تستغرق أكثر من 200 سنة مثل مذنب هيل - بوب الذي يتم دورة واحدة كل 2400 سنة (1)

2) مذنبات قصيرة الدورة تستغرق أقل من 200 سنة مثل مذنب هالي الذي يتم دورة واحدة كل 76 سنة (1)

للمذنب أكثر من ذيل

- الذيل الأيوني (الغازي): يتكون من أبخرة غازات مؤينة والكترونات لونه يميل إلى الأزرق بسبب تأين أول اكسيد الكربون الذي يعطي اللون الأزرق الحاد ويمتد بشكل مستقيم إلى مسافات كبيرة جداً (تقارب الوحدة الفلكية)، باتجاه معاكس للشمس، أي بجهة تدفق الرياح الشمسية الصادرة عن الشمس. فيكون خلف الجرم أثناء اقترابه من الشمس وأمامه عند ابتعاده عنها

- الذيل الغباري: يتكون من حبيبات من الغبار خلف المذنب، تكنسها الرياح الشمسية بعيداً عن المدار، لونه يميل إلى البياض أو الصفرة يتميز بكونه أعرض وأقصر من الأيوني لأن جسيمات الغبار أثقل من الغاز المتأين وينحرف عنه على شكل قوس.

لا ترافق الذيول المذنبات على امتداد مسارها، بل تبدأ بالتشكل عند اقترابها من الشمس مسافة تقارب $3A_U$، حيث يبدأ الجرم بالتسخين فتنطلق الأبخرة من غطائه الجليدي مشكلة ذيلاً طويلاً من الغبار والأبخرة. يمتد الذيل آلاف الكيلومترات، ويمكن رؤيته بفعل انعكاس الأشعة الشمسية عنه

---

4) استنتج ستيفان - بولتزمان أن الكثافة الطيفية لطاقة إشعاع الجسم الأسود u تتناسب مع الأس الرابع لدرجة الحرارة وفق العلاقة

$$u = \sigma T^4$$

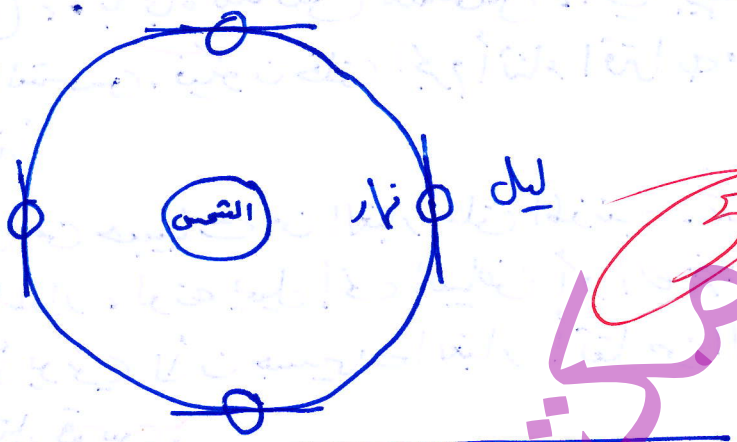
σ ثابتة ستيفان بولتزمان

وبمساواة هذه العلاقة مع علاقة كثافة طاقة الإشعاع $u = \rho_R c^2$ حيث c^2 مربع سرعة الضوء وكثافة الإشعاع ρ_R متناسبة عكسياً مع الأس الرابع لمعامل التمدد a وفق العلاقة $\rho_R \propto \frac{1}{a^4}$ فنجد:

$$\sigma T^4 = \rho_R c^2 \Rightarrow T^4 = \frac{c^2}{\sigma}\frac{1}{a^4} \Rightarrow T \propto \frac{1}{a}$$

أي أن العلاقة بين درجة حرارة الكون وتمدده هي علاقة عكسية (تنخفض T بزيادة a)

5) يسمح الليل لسكان الأرض برؤية كافة النجوم المرئية بزاوية مجسمة 2π ster لأن الشمس تحجب رؤية النصف الآخر، وبدوران الأرض حول الشمس خلال عام كامل يتمكن البشر من رؤية كافة النجوم المحيطة بنا وبالتالي كامل الكون



السؤال الثاني:

1) لامتلاك الأرض غلاف جوي وشبه انعدامه للقمر.

2) يعود سطوع النجوم الباردة لاتساع مساحة سطح النجم S_R حسب العلاقة $L = \sigma T^4 S_R$ (watt).

3) لأنه يدور حول الأرض في مسار شبه دائري وبتسارع جذب مركزي ثابت يساوي تسارع جاذبية الأرض في مداره.

$$\frac{v_{orb}^2}{R_{orb}} = G\frac{M_E}{R_{orb}^2} \Rightarrow v_{orb} = \sqrt{\frac{GM_E}{R_{orb}}} < v_{Esc}$$

4) لاحتواء الرياح الشمسية على دقائق مادية من البلازما المشحونة مما يسبب نشوء تيارات كهربائية عالية الشدة في الأجهزة والدارات الكهربائية بشكل يفوق مجالات عملها فتتلف.

5) لسهولة حساب الفروق الزمنية بين منطقة وأخرى. تدور الأرض حول نفسها دورة واحدة خلال 24 ساعة، بمعدل 15 درجة في الساعة الواحدة، أو درجة واحدة كل 4 دقائق زمن. لذا اعتمد الجغرافيون عند وضع الخرائط على تثبيت خطوط الطول الزمنية فقط. أي 24 خط طول (بعدد ساعات اليوم)، بدءاً من الصفر أو 24 عند غرينتش ثم يزداد بمعدل ساعة واحدة باتجاه الشرق.

6) لأن القمر يدور حول نفسه دورة واحدة خلال الشهر القمري.

7) بسبب دوران القمر حول الأرض دورة واحدة في الشهر القمري
تدور الأرض حول نفسها دورة كاملة في اليوم (360 درجة كل 24 ساعة) أي
15 درجة كل ساعة أما القمر فيدور حول الأرض 360 درجة كل 29 يوم
أي 12,4 درجة كل يوم وباجراء نسبة وتناسب:
أي كل 15 درجة تعادل 60 دقيقة
و 12,4 درجة تعادل x بالدقائق
$x = 12,4 \times 60 / 15 \simeq 50$

8) يبقى القمر الصناعي المتزامن الدوران فوق نقطة محددة على سطح الأرض
بسبب تساوي السرعة الزاوية مع السرعة المحيطية.

9) لاحتواء منطقة الإكليل corona على مزيج من كافة العناصر في حالتها الغازية.

10) يعود السبب لوجود غازات (عناصر) في الغلاف الجوي للنجم تحول دون
وصول كامل الطيف، حيث تقوم هذه العناصر بامتصاص بعض الأطياف
الخاصة بها، وعليه يصبح الطيف الصادر للنجم طيف امتصاص. وقد كان
العالم الألماني فراونهوفر أول من اكتشف هذه الخطوط في طيف الشمس.

مكتبة أ.ن.ز

الجزء العلمي :

1) درجة حرارة سطح النجم عند الطول الموجي الصادر الموافق للشدة القصوى $\lambda_{max} \approx 5000\,A^\circ$

$$T_{sun} = 2,9 \times 10^{-3} / \lambda_{max} = \frac{2,9 \times 10^{-3}\ K.m}{5000 \times 10^{-10}\ m} = 5800 K^\circ$$

5

2) في لحظة الانقلاب الشتوي تكون الشمس عمودية على مدار الجدي وبالتالي تكون زاوية ميلها $m = -23,5^\circ$ ، وبتطبيق العلاقة

$$\theta = 90 - (\varphi - m) = 90 - (33 + 23,5) = 90 - 56,5$$

$$\theta = 33,5^\circ$$

انتهت الأجوبة

A to Z

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

امتحان مقرر فيزياء الفلك - السنة الرابعة فيزياء
الفصل الثاني للعام الدراسي 2024-2025

اسم الطالب:
الدرجة العظمى: 100 درجة
مدة الامتحان: ساعتان

الجزء النظري:(90 درجة)

السؤال الأول: اجب عن البنود التالية: (20-15-15-10-10 درجات)

1- احسب سرعة الإفلات من مدار نصف قطره يساوي نصف قطر الجرم، ثم احسب درجة حرارة سطح هذا الجرم الكفيلة بإفلات ذرة الهيدروجين منه (هروبها عنه). وذلك من أجل كل من الأرض والقمر فقط. ثم علل لماذا تحتفظ الأرض بغلافها الجوي في حين لا يحتفظ القمر بغلافه الجوي.

علماً أن: كتلة ذرة الهيدروجين $m_H = 1{,}67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$ و ثابتة بولتزمان $K = 1{,}38 \times 10^{-23}\ J/k^\circ$

و $M_E = 6 \times 10^{24}\ \text{kg}$ و $r_E = 6{,}4 \times 10^{6}\ \text{m}$ و $M_{MO} = 7{,}6 \times 10^{22}\ \text{kg}$

و $r_{MO} = 1738 \times 10^{3}\ \text{m}$ و $G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

و درجة حرارة السطح الطبيعية (للأرض $T^E_{Nat} = 300\ k^\circ$ والجانب المضاء من سطح القمر $T^M_{Nat} = 400\ k^\circ$).

2- استنتج علاقة الكثافة العامة لمكونات الكون، ثم ناقش تأثير ضغط هذه المكونات على توسع الكون. علماً أن معادلة فريدمان للسرعة بدلالة كثافات المواد (المرئية والإشعاع والفراغ والمادة المظلمة) هي

$$H^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{C_m}{a^3} + \frac{C_R}{a^4} + \frac{C_k}{a^2} + A$$

و a معامل التوسع(نصف قطر الكون)

3- عرف المذنبات، وماهو منشأها، وعدد أقسامها (مع ذكر أسماء بعضها كأمثلة)، وأنواع الذيول المتشكلة ومكوناتها، وهل ترافق هذه الذيول المذنبات على امتداد مسارها.

4- يشاهد انزياح طيف امتصاص الهيدروجين في نجم عند الطول الموافق 656,3 nm إلى الطول 657,3 nm أي أن الانزياح بمقدار 1 nm والمطلوب:
تحديد اتجاه حركة النجم (اقتراب أم ابتعاد) وحساب سرعته بدلالة c (بالنسبة لمراقب أرضي ساكن).

5- عرف السدم، وعدد أنواعها (مع الشرح المفصل لكل منهما، وذكر أسماء بعضها كأمثلة مناسبة).

السؤال الثاني: علل ما يلي: (20 درجة)

1. رؤية السماء زرقاء من سطح الأرض و سوداء من سطح القمر؟
2. وجود النوافذ الجوية التي تسمح لجزء من الطيف الكهرطيسي بالوصول إلى سطح الأرض؟
3. عدم سقوط القمر على الأرض أو انفلاته عنها؟
4. سبب تخريب الرياح الشمسية الواصلة للأرض للأجهزة الالكترونية؟
5. القول أن السنة الضوئية تساوي تقريباً عشرة تريليون كيلو متر؟
6. توجيه الصاروخ الفضائي (بعد اطلاقه من سطح الأرض) نحو الشرق؟
7. اكتساب الكواكب الشكل الكروي عوضاً عن أي شكل هندسي أخر؟
8. الاعتقاد بأن الهيدروجين هو الوقود الأساسي لمعظم النجوم المرئية؟
9. تعاقب الفصول على الكرة الأرضية وعدم تعاقبهم على كواكب عطارد والزهرة و المشتري؟
10. وجود الحديد والمعادن الثقيلة في كوكب الأرض؟

الجزء العملي:(10 درجة)

السؤال الأول: يجيب على هذا السؤال الطالب الذي ليس لديه علامة عملي (5-5 درجة)

1. تعطى كتلة بلانك بالعلاقة $m_p = \sqrt{\frac{\hbar C}{G}} \approx 2{,}2 \times 10^{-8}\ kg$ والمطلوب اكتب علاقة طاقة بلانك E_p واحسب قيمتها؟
2. احسب زاوية سمت راصد θ يقع في النصف الشمالي للكرة الأرضية في لحظة الانقلاب الشتوي، علماً أن زاوية ارتفاع الشمس في نقطة الراصد $\varphi = 33^\circ$.

مع التمنيات بالنجاح مدرس المقرر: د. صالح مجد الدين يونس

سلم التصحيح امتحان مقرر فيزياء الفلك - السنة الرابعة فيزياء
الفصل الثاني للعام الدراسي (2025-2024)

السؤال الأول 20/20

* الأرض : نحسب في البداية سرعة الإفلات من المدار (الصيف بالسطح)

$$\upsilon_{Esc}^{E} = \sqrt{\frac{2GM_E}{r_E}} = \sqrt{\frac{2\times 6{,}67\times 10^{-11}\times 6\times 10^{24}}{6.4\times 10^{6}}} \simeq 11{,}2\times 10^{3}\ m/s$$ (3)

- فتكون درجة حرارة سطح الأرض اللازمة لإفلات ذرة الهيدروجين منه (هروبا منه).

$$T_{Esc}^{E} = \frac{m\upsilon_{Esc}^{2}}{3K} = \frac{1{,}67\times 10^{-27}\times (11{,}2\times 10^{3})^{2}}{3\times 1{,}38\times 10^{-23}} \simeq 50{,}6\times 10^{2} \simeq 5060\ K^{\circ}$$ (3)

- نحسب السرعة الطبيعية لذرات الهيدروجين عند درجة حرارة السطح الطبيعية

$$\upsilon_{NaT}^{E} = \sqrt{\frac{3KT_{NaT}^{E}}{m_H}} = \sqrt{\frac{3\times 1{,}38\times 10^{-23}\times 3\times 10^{2}}{1{,}67\times 10^{-27}}} \simeq 2700\ m/s$$ (3)

فنجد : $T_{NaT}^{E} = 300\ K^{\circ}$

وبما أن $\upsilon_{NaT}^{E} \ll \upsilon_{Esc}^{En}$ فإن الأرض تحتفظ بغلافها الجوي (1)

* القمر : نحسب في البداية سرعة الإفلات من المدار (الصيف بالسطح)

$$\upsilon_{Esc}^{m} = \sqrt{\frac{2GM_m}{r_m}} = \sqrt{\frac{2\times 6{,}67\times 10^{-11}\times 7{,}6\times 10^{22}}{1738\times 10^{3}}} \simeq 2400\ m/s$$ (3)

وهي السرعة التي تنطلق بها مركبات الاستكشاف الصغيرة (أسابر) التي تحط على سطح القمر للعودة إلى المركبة الفضائية الأم الدائرة في مدار القمر وذلك في العودة للأرض.

فتكون درجة حرارة سطح القمر اللازمة لإفلات ذرة الهيدروجين منه (هروبا منه)

$$T_{Esc}^{M} = \frac{m\upsilon_{Esc}^{2}}{3K} = \frac{1{,}67\times 10^{-27}\times (2{,}4\times 10^{3})^{2}}{3\times 1{,}38\times 10^{-23}} \simeq 230\ K^{\circ}$$ (3)

نحسب السرعة الطبيعية لذرات الهيدروجين عند درجة حرارة السطح الطبيعية $T^{M}_{NaT} = 400\ K$ فنجد:

$$v^{M}_{NaT} = \sqrt{\frac{3kT^{M}_{NaT}}{m_H}} = \sqrt{\frac{3\times 1{,}38\times 10^{-23}\times 4\times 10^{2}}{1{,}67\times 10^{-27}}} \quad (3)$$

$$\simeq 3100\ m/s$$

(1) وبما أن $v^{M}_{Esc} \ll v^{M}_{NaT}$ فإن القمر لا يحتفظ بغلاف جوي.

السؤال الأول [2] 15/15

لدينا معادلة فريدمان: $H^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{C_m}{a^3} + \frac{C_R}{a^4} + \frac{C_k}{a^2} + A$

$A = \frac{C_A}{a^0}$; نعتمد في الاستنتاج على مبدأين أساسيين

الأول: تكافؤ الكتلة والطاقة في أينشتاين

$$E = M = \rho V \Rightarrow dE = \rho dv + v d\rho \quad (1)$$

الثاني: تناقص طاقة الإشعاع بثبات ضغط الإشعاع p_0 (أثناء توسع الكون) من العلاقة المعروفة في الترموديناميك $dE = -p_0 dv$ وباعتبار علاقة الضغط بالكثافة $p_0 = w\rho$ حيث $([w] = m^2/s^2)$ معامل ثوابت فيما سبق نجد:

$$dE = -w\rho dv \quad (2)$$

بمساواة 1، 2 نجد

$$\rho dv + v d\rho = -w\rho dv \Rightarrow v d\rho = -(1+w)\rho dv$$

بالمكاملة طرفي العلاقة

$$\int \frac{d\rho}{\rho} = -(1+w)\int \frac{dv}{v} \Rightarrow Ln\rho = -(1+w)Ln\,v + Ln\,C_0$$

$$= Ln\frac{C_0}{v^{(1+w)}}$$

وباستبدال الحجم بدلالة نصف قطر $V = a^3$ نحصل على العلاقة المطلوبة

$$\rho = \frac{C_0}{a^{3(1+w)}}$$

بمطابقة علاقة الكثافة مع كل حدث صدور معادلة فريدمان (باعتبار $C_0 = C_m = C_R = C_K = C_\Lambda$) نجد :

من أجل المادة العادية :

$$\rho = \frac{C_0}{a^{3(1+w)}} = \frac{C_m}{a^3} \Rightarrow w_m = 0 \Rightarrow P_{0m} = w_m \rho_m = 0$$

أي أن الضغط الذي تسببه المادة العادية P_{0m} في توسع الكون معدوم

من أجل الإشعاع :

$$\rho = \frac{C_0}{a^{3(1+w)}} = \frac{C_R}{a^4} \Rightarrow w_R = \frac{1}{3} \Rightarrow P_{0R} = w_R \rho_R = \frac{1}{3}\rho_R$$

أي أن الضغط الذي يسببه الإشعاع P_{0R} في توسع الكون يساوي ثلث الكثافة الإشعاعية وهو ضغط داخلي

من أجل الفراغ

$$\rho = \frac{C_0}{a^{3(1+w)}} = \frac{C_K}{a^2} \Rightarrow w_K = -\frac{1}{3} \Rightarrow P_{0K} = w_K \rho_K = -\frac{1}{3}\rho_K$$

أي أن الضغط الذي يسببه الفراغ P_{0K} في توسع الكون هو شد خارجي

من أجل المادة المظلمة :

$$\rho = \frac{C_0}{a^{3(1+w)}} = \frac{C_\Lambda}{a^0} = w_\Lambda = -1 \Rightarrow P_{0\Lambda} = w_\Lambda \rho_K = -\rho_\Lambda$$

أي أن الضغط الذي تسببه المادة المظلمة P_{0R} في توسع الكون هو شد خارجي

السؤال الأول 3

المذنبات : هي أجرام كبيرة الحجم ذات منطقة النواة مكونة من لب صخري وصخور تكسوها طبقة جليدية متسخة من الغبار والميثان . تدور المذنبات في مدارات اهليلجية شديدة الاستطالة خاصة بها

5

* منشأ المذنبات سحابة أورت .
* تقسم المذنبات إلى قسمين رئيسيين :

1) مذنبات طويلة الدورة تستغرق أكثر من 200 سنة مثل مذنب هيل بوب الذي يتم دورة واحدة كل 2400 سنة
2) مذنبات قصيرة الدورة تستغرق أقل من 200 سنة مثل مذنب هالي الذي يتم دورة واحدة كل 76 سنة

* للمذنب أكثر من ذيل

- الذيل الأيوني الغازي : يتكون من أبخرة غازات مؤينة والكترونات لونه يميل إلى الأزرق بسبب تأين أول أكسيد الكربون الذي يعطي اللون الأزرق الحاد . ويمتد بشكل مستقيم إلى مسافات كبيرة جداً بالنسبة للشمس أي بجهة تدفق الرياح الشمسية الصادرة عن الشمس فيكون خلف الجرم أثناء اقترابه من الشمس واجهه عند ابتعاده عنها .

- الذيل الغباري : يتكون من حبيبات من الغبار خلف المذنب تكتسح الرياح الشمسية بعيداً عن المدار لونه يميل إلى الأبيض أو الأصفر يتميز بكونه أعرض وأقصر من الأيوني لأن حبيبات الغبار أثقل من الغازات المتأينة وينحرف عنه على شكل قوس

* لا تتوافق الذيول المذنبات على امتداد مدارها ، بل تبدأ بالتكون عند اقترابها من الشمس بمسافة تقارب 3AU حيث يبدأ الجرم بالتسخين فتنطلق الأبخرة من غطائه الجليدي مشكلة ذيلاً طويلاً من الغبار والأبخرة . يمتد الذيل آلاف الكيلومترات ويمكن رؤيته بفعل انعكاس الأشعة الشمسية عنه .

السؤال الأول 4 — 9/10

بما أن الانزياح موافق لازدياد الطول الموجي، فالنجم يتحرك بجهة الابتعاد

لحساب السرعة نحسب التواترات أعلاه نجد الأطوال بتطبيق العلاقة $f = c/\lambda$ فنجد:

نحسب التواتر الصادر عن المنبع

$$f_{sours} = 3\times10^{8}\ m/s \,/\, 656{,}3\times10^{-9}\ m \simeq 4{,}571\times10^{14}\ Hz$$

نحسب التواتر المشاهد عند الراصد

$$f_{obsc} = 3\times10^{8}\ m/s \,/\, 657{,}3\times10^{-9}\ m \simeq 4{,}564\times10^{14}\ Hz$$ 3

وبتطبيق عبارة الابتعاد في الشكل الذي نحسب منه سرعة المنبع (النجم)

$$f_{obs} = \frac{c}{c+V_{sou}} f_{sou} \Rightarrow V_{sou} = c\left(\frac{f_{sou}}{f_{obs}} - 1\right)$$

$$= c\left(\frac{4{,}571\times10^{14}}{4{,}564\times10^{14}} - 1\right) \simeq 0{,}00153\,c$$ 5

أو كمقيمة

$$V_{sou} \simeq 0{,}00153\times3\times10^{5}\ Km/s \simeq 460\ Km/s$$

السؤال الأول 5 — 9/10

السدم: هي سحب هائلة من الغاز والغبار تنتشر داخل المجرات وبين المجرات ولها عدة أنواع: 2

السديم العاتم: هو الرهم الذي تولد فيه النجوم، ويتكون من ذرات الهيدروجين الباردة وهو عاتم لأنه لا يصدر إلا إشعاع ضعيف بل يمتصه. مثل سديم رأس الحصان 2

السديم المصدر: يتشكل من بقايا السحب المجاورة للسدم العاتمة التي تشكلت منها النجوم ويدعى بالمصدر لأنه يشع الحرارة التي يتلقاها من النجم الوليد. مثل سديم التوليب

السديم العاكس: هي السدم العاتمة الأم التي انشق عنها نجمها الوليد (ابتعدت عن مركزها)، فأصبحت تعكس الضوء الصادر عنه بألوان أخرى مختلفة عن الأحمر كالأزرق، مثل سديم الثريا.

السديم الكوكبي: هو السحابة الكروية الناجمة من بقايا نجم منفجر (في نهاية حياته) وسميت بالكوكبية لاعتقاد العلماء سابقاً أنها كواكب ثمارية، مثل سديم الخاتم

السؤال الثاني 20/20

1- لامتلاك الأرض غلاف جوي وشبه انعدامه للقمر

2- تعمل مكونات طبقات الغلاف الجوي الأرضي (بخار الماء H_2O وغاز ثنائي اكسيد الكربون CO_2 والأكسجين O_2 والأوزون O_3) من خلال امتصاصها لمجال واسع من الطيف الكهرطيسي على الحد من وصول كامل هذا الطيف إلى سطح الأرض توجد منطقتين من الطيف يكون الامتصاص فيهما ضعيف تشكلان النافذتين الطبيعيتين اللتان يمكننا من خلالهما ابصار الكون، هما نافذتي الطيف المرئي والطيف الراديوي

3- لأنه يدور حول الأرض في مسار شبه دائري ويتأثر بجذب مركزي ثابت يساوي تسارع الجاذبية الأرضية في مداره، أي أنه يتحرك بسرعته المدارية التي هي أقل من سرعة الانفلات

$$v_{orb} < v_{esc} = \sqrt{2}\, v_{orb}$$

4- لاحتواء الرياح الشمسية على دقائق مادية من البلازما المشحونة
① مما يُسبب نشوء تيارات كهربائية عالية الشدة في الأجهزة
و الدارات الكهربائية بشكل يفوق مجالات عملها تختلف .

5- السنة الضوئية : هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة
① كاملة علماً أن سرعة الضوء في الفراغ $c = 3 \times 10^8$ m/s
② فتكون المسافة = السرعة x الزمن

$$1Ly = \underbrace{365 \times 24 \times 60 \times 60}_{t} \times \underbrace{3 \times 10^8}_{c} = 9,4608 \times 10^{15} m$$

$$\simeq 9,46 \times 10^{12} Km$$

و بالتقريب $1Ly \simeq 10^{13} Km$. ويقرأ هذا الرقم عشرة آلاف مليار كيلومتر ، (عشرة تريليون كيلومتر) .

6- للاستفادة من عزم دوران الأرض حول نفسها من الغرب نحو الشرق
① و بالتالي اكساب الصاروخ سرعة إطلاق ابتدائية
② عالية عند خروجه من الغلاف الجوي للأرض

7- تكتسب الكواكب الشكل الكروي بفعل استمرار دورانها حول
① نفسها خلال طور التشكل وهي مصهورة كجنيني القوام

8- بسبب وقوع الشدة القصوى لكثافة أطيافها الصادرة ضمن سلسلة
① بالمر الخاصة بالأطياف الذرية لذرة الهيدروجين

9- بسبب الميلان الثابت لمحور الأرض بزاوية 23 درجة أثناء دورانها
② حول الشمس وعدم توفر هذا الميل عند عطارد والزهرة والمشتري

A to Z

10- يفسر العلماء وجود الحديد والمعادن الثقيلة في كوكب الأرض (2) إلى انفجار النجوم المتوسطة التي تنتهي إلى نجوم نترونية في مرحلة المستعر الأعظم (السوبرنوفا) العائد لنجوم الجيل الأول أو النجوم الكيمائية لأن المعامل التي أنتجت العناصر الأساسية الموجودة في الطبيعة (عناصر الجدول الدوري).

الجزء العلمي [1] نحسب طاقة بلانك من العلاقة

$$m_p = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \simeq 2,2 \times 10^{-8}\ kg \Rightarrow E_p = m_p c^2$$ (5)

$$= \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} = 2,2 \times 10^{-8} \times 9 \times 10^{16} = 1,9 \times 10^{9}\ J$$

[2] في لحظة الانقلاب الشتوي تكون الشمس عمودية على مدار الجدي وبالتالي تكون زاوية ميلا $m = -23,5°$

وبتطبيق العلاقة

$$\theta = 90 - (\varphi - m) = 90 - (33 + 23,5)$$ (5)

$$= 90 - 56,5 = 33,5°$$

مكتبة

مكتبة A TO Z

فرع 1
تجمع الكليات(كلية العلوم)

فرع 2
الكورنيش الشرقي جانب MTN

طباعة محاضرات ـ قرطاسية

Mob:0931 497 960