

جامعة جيجل، كلية العلم قسم الفيزياء

الخميس 15 جوان 2017
المدة ساعة و خمس و أربعون دقيقة

إمتحان إستدراكي في مقياس علم الفلك و الفيزياء الفلكية
السنة الثانية فيزياء

(I) أسئلة نظرية (10 ن):

- (1) أعط نبذة عن تلسكوب هابل (Telescope Hubble) .
- (2) عرّف المجرة و أذكر أنواعها.
- (3) عرّف كل من نجم، ثقب أسود و نجم نيوتروني.
- (4) نجمين ذوي كتلتين $10 M_s$ و $1 M_s$ على التوالي. أي منهما درجة حرارته أكثر ارتفاعاً؟ علّل إجابتك.
- (5) أذكر طريقتين تمكّننا من حساب كتلة نجم ما.
- (6) ما هو سبب وجود البقع الشمسية؟
- (7) أذكر أصناف النجوم و الطبقات المكوّنة للنجوم.
- (8) لماذا لا تصنّف الاجرام السماوية ذات كتلة أقل من $0.08 M_s$ و أكبر من $300 M_s$ كنجوم؟
- (9) لماذا لا يحجب كوكب الزهرة كلية الشمس كما يفعل القمر عند الكسوف.
- (10) إذا كان بعد نجم هو $1800 pc$ ، و قطره الظاهري $\alpha = 230''$ ، فما هو قطره الحقيقي.

(II) مسألة: كوكب عطارد وأقماره الصناعية (10 ن)

لقد طوّرت كلّ من الوكالتين الفضائيتين الأوروبيّة و اليابانيّة مشروع بعثة إستكشافية لكوكب عطارد تدعى *Bepi - Colombo* . فمن المتوقع أن يرسل مسباران فضائيّان إلى هذا كوكب في سنة 2018 . المسبار الأوّل يسمّى *MMO* (*Orbiteur Magnétosphérique*) كتلته $m_1 = 285 kg$ و الذي سيوضع في مسار إهليجي نصف قطره الأعظم $a_1 = 11640 km$ ، الهدف منه دراسة الحقل المغناطيسي لعطارد. و الثاني يسمّى *MPO* (*Orbiteur Planétaire*) كتلته $m_2 = 1150 kg$ و الذي سيوضع في مسار دائري نصف قطره $a_2 = 3500 km$ ، الهدف منه دراسة سطح و تضاريس الكوكب. أنظر الشكل أدناه.

معطيات: كتلة و قطر عطارد هما $M_m = 3.3 \times 10^{23} kg$ و $d = 4900 km$ على التوالي. ثابت الجذب العام في نظام الوحدات العالمي يعطى بـ $G = 6.672 \times 10^{-11} kg^{-1} m^3 s^{-2}$.

- (1) عرّف الغلاف الجوّي لكوكب ما. كيف يتكوّن الغلاف الجوّي للكواكب الصخريّة؟
- (2) لماذا لا يملك عطارد غلافا جويّاً؟
- (3) ما هي طويّلة القوّة التي يمارسها عطارد على كلّ من المسبارين حسب وضعيّتهما في الشكل أدناه.
- (4) هل يمارس المسباران قوّة على هذا الكوكب؟ ما هي طويّلتها إذا كانت الاجابة بنعم. علّل إجابتك.
- (5) أثبت أنّ عبارة تسارع المسبارين تعطى بالعلاقة التّالية:

$$|\vec{\gamma}_i| = \frac{GM_m}{r_i^2}. \quad i = 1, 2.$$

يطلب إعطاء القيمة العددية لـ r_i و $|\vec{\gamma}_i|$ لكل مسار حسب وضعيتهما في الشكل أدناه.

(6) أثبت أن سرعة كل مسار تعطى بالعلاقة التالية:

$$v_i = \sqrt{\frac{GM_m}{r_i}}.$$

مع العلم أن طوية التسارع الناطمي تعطى بـ v^2/r_i ، و التسارع الممائي معدوم. أحسب قيمها العددية.

(7) أثبت أن عبارة دور المسار MPO تعطى بالعلاقة التالية:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{r_2^3}{GM_m}}.$$

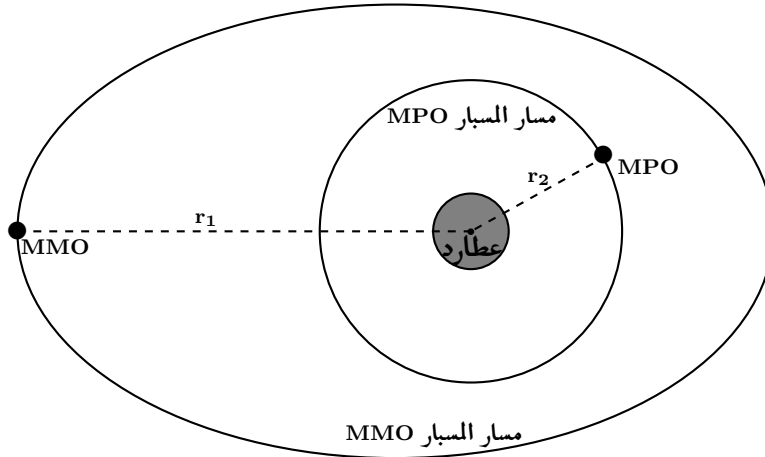
ما هي قيمته العددية؟

(8) أثبت أن قانون كبلر الثالث يحقق بالنسبة للمسار MPO.

(9) باستعمال قانون كبلر الثالث، جد عبارة دور المسار MMO (T_1) ، وكذلك قيمته العددية.

(10) أثبت أن سرعة تحرر جسم ما من حقل جاذبية عطارد من إرتفاع h تعطى بالعلاقة التالية:

$$v_l = \sqrt{\frac{2GM_m}{h}}.$$



البعثة الاستكشافية Bepi-Colombo لكوكب عطارد : مدارات القمرين الصناعيين MMO و MPO المقررة.

محمد الصادق زيدي
بالتوقيع