ووضع حسابات تتوافق مع الرصد وذلك من أجل فهم وتفسير الظواهر الفلكية: كالخسوف والكسوف الشكل 1-2، ومن أبرز هذه القوانين قوانين كبلر التي تستخدم لحساب خصائص مدارات الأقمار الصناعية وليس فقط في معرفة المدارات في النظام الشمسي، وهذه القوانين اكتشفها الفلكي)يوهانس كبلر Johannes kepler(خلال القرن السابع عشر الميلادي بعد توافقها مع أرصاد "تيخو براهي" لكوكب قانون كبلر الأول البعد الحضيضي البعد الأوجي قانون كبلر الثاني قانون كبلر الثالث سرعة الهروب على أن الكواكب تدور حول الشمس في مدارات على شكل قطع ناقص، وتقع Kepler's First Law ينص قانون كبلر الأول ويعرف بأنه =FF1 a 2a e = CF .الشمس في إحدى بؤرتيه كما في الشكل 4-2 وهي)rp(مسافة فاصلة بين الشمس والكوكب. ولحساب البعد الحضيضي FA تسمى المسافة ،)ra(أقرب FA1 ويطلقعلىالمسافة (rp) وهي المسافة FA1: وبالمثل: يمكن إيجاد علاقة البعد الأوجي FA = FA rp المسافة فاصلة بين الشمس والكوكب، 2-4 تدور الكواكب حول الشمس في مدارات على شكل قطع ناقص، ينص على أن الخط الوهمي الواصل بين الكوكب والشمس يرسم مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية. هذا القانون يشير إلى أن سرعة الكوكب حول الشمس متغيرة. ويمكن منه إثباتأنسرعةالكوكبتتناسبعكسيًامعبعدهعنالشمس، وتصلالسرعة أقصاها عند الحضيض وأدناها عند الأوج كما في الشكل 5 ـ 2. 2-5 تقطع الكواكب مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية أثناء دورانها حول الشمس. Kepler'sThirdLaw

على أن مربع مدة دورة الكوكب حول الشمس Kepler's Third Law ينص قانون كبلر الثالث a زمن دورة الكوكب حول الشمس، وقسنا =T :تتناسب مع مكعب نصف طول المحور الأكبر لمداره الشكل 6-2. إذا كان الوحد الفلكية هي: متوسط المسافة بين الأرض والشمس، مذنبيدورحولالشمسفيمدارقطعناقصتفلطحه0.( )AU(بالوحدة الفلكية احسب مدة دورة هذا المذنب حول الشمس بالسنوات. الصيغة الرياضية قانون كبلر .0 AU وصلإلىأقربنقطةللشمس على بعد تقديرًالجهودالعالمكبلرفيمجالعلمالفلك فقدأطلقتوكالةناسامشروعًافضائيًاباسمه، وهو عبارة √15 T = 15 √a T = a الثالث عن مرصد فضائي تم إطلاقه إلى الفضاء من أجل استكشاف ما إذا كانت هناك حياة في كواكب نجوم مجرة درب التبانة، وجمع المرصد كمية هائلة من البيانات 2-6 علاقة زمن دورة الكواكب المدارية حول الشمس ببعده عنها حسب قانون كبلر الثالث: a3 =T2M Modified قانون كبلر الثالث المعدل 3rd Kepler's law

فيعام1687قامنيوتنبتعديلقانونكبلرالثالثوفقًالقوانينهالخاصةللحركةوقانونالجذب من قانون الجذب العام لنيوتن يمكن إثبات أن ملاحظة عند حل المسائل: لتحويل الكتلة إلى كتلة شمسية: يكون بقسمة الكتلة على كتلة الشمس. لتحويل البعد T2= a3 4π2 : إلى وحدة فلكية: يكون بقسمة المسافة على مسافة الأرض عن الشمس. مركبة فضائية تدور حول الأرض في مدار بيضاوي، على لقياس المسافة، الثابت يساوي AU كتلة الشمس، والوحدة الفلكية M متوسط بعد يساوي 10 أضعاف نصف قطرالأرض، حيث واحد 1 = أي أن: إذا طبقنا هذا القانون لجرم يدور حول الشمس فإن:

منالممكنإيجادكتلةكوكبلهتابعإذا ُع ِلمنصفالمحورالأكبرومدةالدورانللكوكب وتابعه كالآتي: فإذا كانت مدة دورانه حول بلوتو إذا أهملنا كتلة التابع مقارنة بكتلة الكوكب في m كتلة الكوكب M كتلة الشمس .1 T2 a1 M= .day6هي T2 =(a1)3 m+m1 2 التالي سكون كتلة الكوكب m= وكتلة الكوكب مقارنة بكتلة الشمس في المقام0 m1= البسط أي أن0 a2 M+m T1 =(a1)3 m T2 a2 M كان إسحاق نيوتن Isaac newton أول من وضع صيغة رياضية لقوة الجاذبية بين F = G Mm r2 تتناسب F بين جسمين ينص القانون على أن قوة الجاذبية .principia جسمين عام 1687م في كتابه طردًيا مع كتلتيهما وعكسًيا مع مربع المسافة بينهما. ولتكنالشمسوالأرضمثلاكمافيالشكل7-2فإنهناك قوة جذب من g ثابت الجذب الكوني G كتلة الشمس على كتلة الأرض تعطى بالعلاقة: يمثل Gmxre2 ge r2 G me g = m x و هي نص قطر الكوكب بدلالة e re2 m هي كتلة الكوكب بدلالة كتلة كوكب لأرض وتساوي m إذا افترضنا أن re2 ge me r2 علىسطحكوكبيساويقوةجذبالكوكب لهذا الجسم تساوي: وزنه1m وبماأنوزنجسمكتلته r فإن:r2 نصف قطر كوكب الأرض وتساوي ge و g كتلة الأرض بأخذ النسبة بين me على الأرض: إذا وزن هذا الجسم على الكوكب بدلالة وزنه على الأرض: حيث قوة جذب كتلة الشمس على كتلة الارض. وزن الجسم على الكوكب بدلالة وزنه على الأرض يعطى 2-7 بالعلاقة : 01 من كتلة الشمس ونصف قطره يساوي نصف قطر الأرض. افترض أن رائد فضاء وزنه على الأرض

Summarized by © lakhasly.com

يســاوي N 100 هبط على هذا الكوكب فكم يبلغ وزنه بعد هبوطه عليه؟ m = mp = 2x1028 =3333m

Orbital Velocity For a Celestial Body وهي تمثل سرعة جرم حول جرم آخر ومن قانون الجذب العام وعلى سبيل المثال حركة جرم كتلته m حول جرم كتلته M، V2=G(M+m)(r2 –a1) بدلالة كتلة الشمس، V=30√M √(r2 –a1) فإن كتلة الجرم للاطلاع: V 2 = G M (r2 – a1) الربطمعإنجازاتعلماءا سلام · V=30 √(r2 – a1)

سريع 5 تمثل رحلة مشروع أرتيمس للقمر الشكل 9–2 مثال حي .7×kgأو ً جدسرعةالهروبلكوكبكتلته1022 على انتقال جرم بين أنظمة مدارية لجرمين ســماويين هما: الأرض والقمــر، وذلك حينما تبلغ سرعة إفلاته من ماذا تلاحظ ؟ قارن بــين حركــة الكــرات المتحــررة من äGƒ£ÿG: ،لينطلق ناحية القمر في مسار قطع مكافئ 11 km/s الأرض المغناطيس وحركة جســم يهرب من جاذبية الأرض. ومن أمثلتهاحتراقالوقــودفيالصاروخمول ً دا الغازات،

Summarized by © lakhasly.com