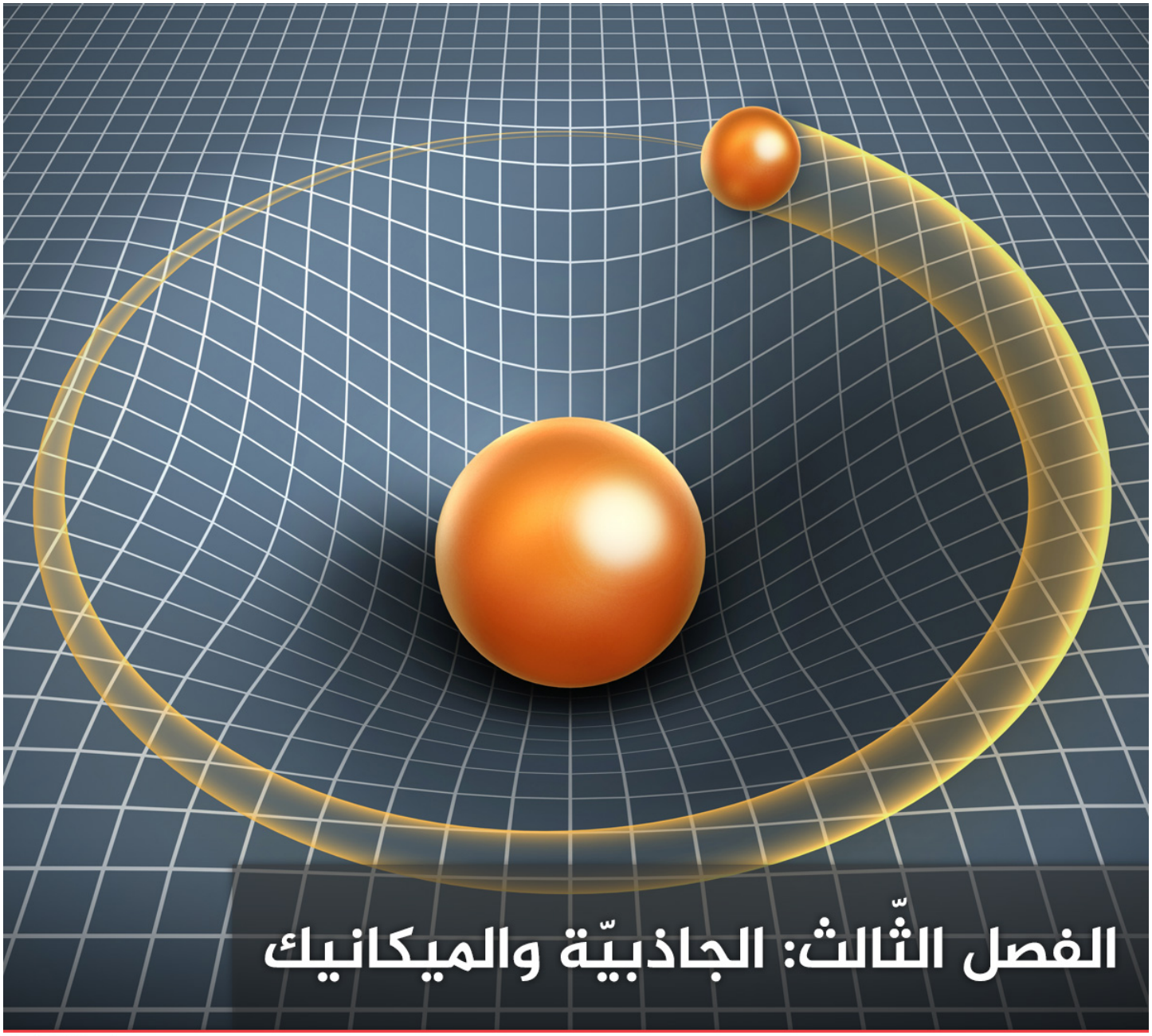
الفصل الثّالث: الجاذبيّة والميكانيك



الأهداف:

عند الانتهاء من هذا الفصل سوف تكون قادرًا على وصف قوّة الجاذبيّة، وخصائص المدارات الإهليليجيّة، ومفاهيم مبادئ نيوتن في الميكانيك. ستتمكّن أيضًا من التّعرّف على التّسارع في المدار، وشرح قوانين كبلر بصفة عامّة وكذلك وصف قُوى المدّ والجزر ومدى أهمّيتها في النّظم الكوكبيّة.

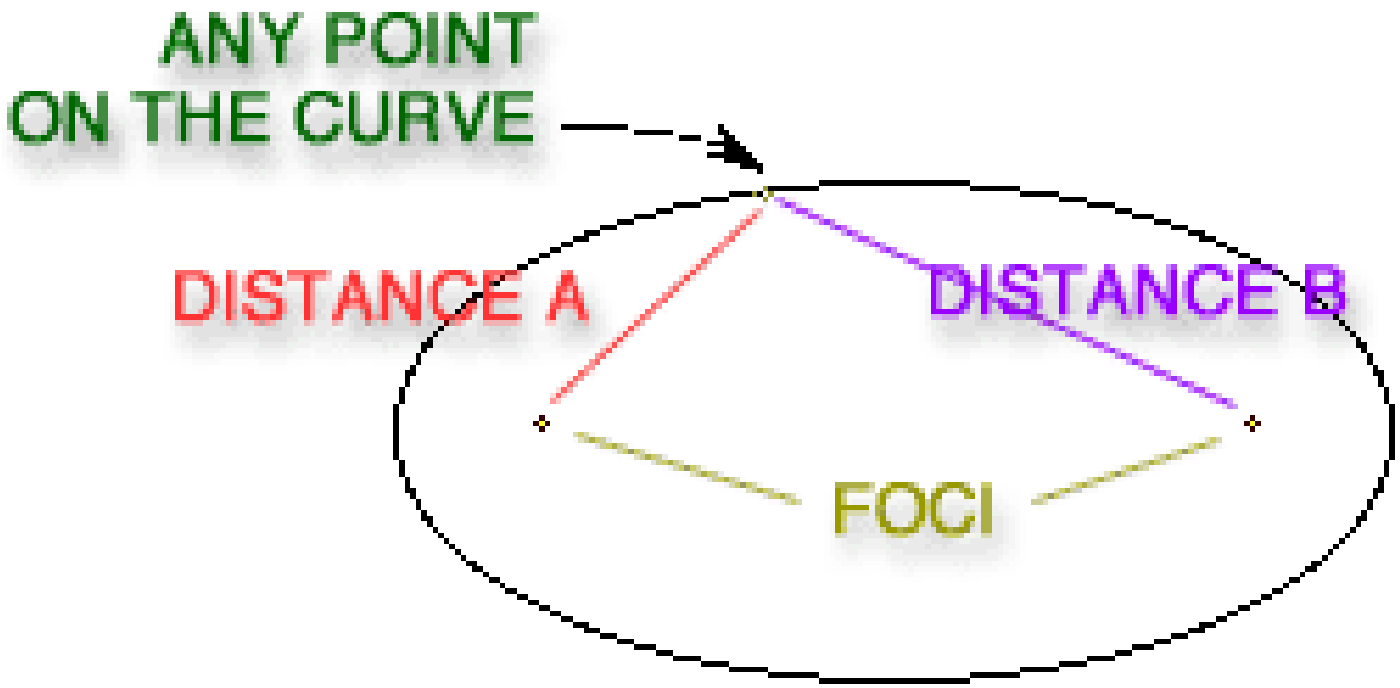
الجاذبيّة هي التجاذب المتبادل بين جميع الأجسام في الكون، ينخفض تأثيرها بالتّناسب مع مربّع المسافة، لكنّه لا يختفي بشكلٍ كامل، ولهذا السبب، فإنّها تُطبّق في مجالٍ واسعٍ بغضّ النّظر عن حجم الأجسام أو المسافة التي تفصلها.

تصف المفاهيم المتعلّقة بحركة الكواكب والتّي وضعها يوهانس كبلر (1571–1630) **Johannes Kepler** مواقع وحركات الأجرام السّماويّة في مجموعتنا الشّمسيّة، وشرح إسحاق نيوتن (1643–1727) **Isaac Newton** فيما بعد كيف تعمل قوانين كيبلر عبر إظهار أنّها متعلّقةٌ بالجاذبيّة، ثمّ وضع ألبرت أينشتاين (1879–1955) **Albert Einstein** تفسيرًا لكيفية عمل الجاذبية في نظريّته النّسبيّة العامّة.

في أيّ نظامٍ شمسي، تكون حركة الكواكب في مداراتٍ منجذبةٍ نحو نجمها، وبما أن المدارات إهليليجيّة، فهناك إذن عرض من الإهليليجات المتتابعة.

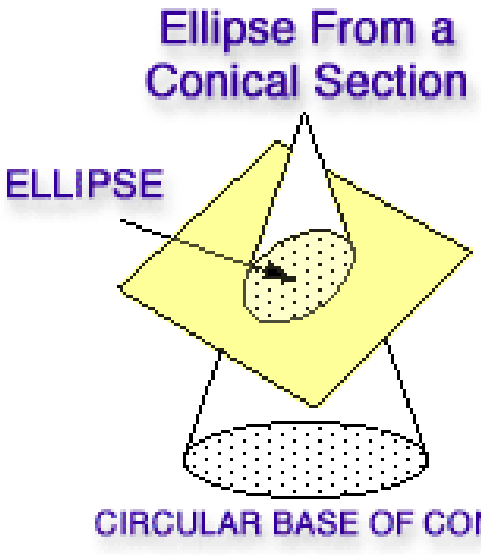
الإهليليجات

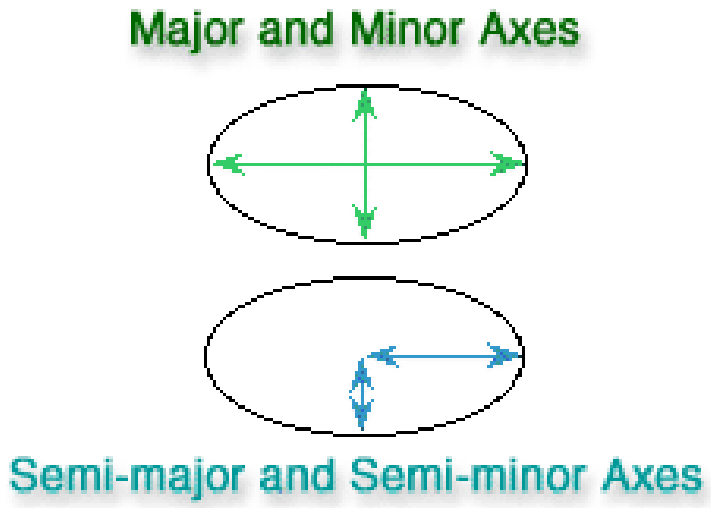
الإهليليج هو عبارة عن مستوىً مغلقٍ ومنحنٍ ناتجٍ عن مجموع المسافات بين نقطتين ثابتتين (تسميّان البؤرتين). في الرّسم التّوضيحي أدناه، مجموع المسافة أ والمسافة ب هو ثابتٌ في أي نقطةٍ من القوس.



بؤرتي الإهليليج عناصر الرّسم: المسافة أ (Distance A)، المسافة ب (Distance B)، البؤرتان (Foci)، أي نقطةٍ من القوس (Any point on the curve)

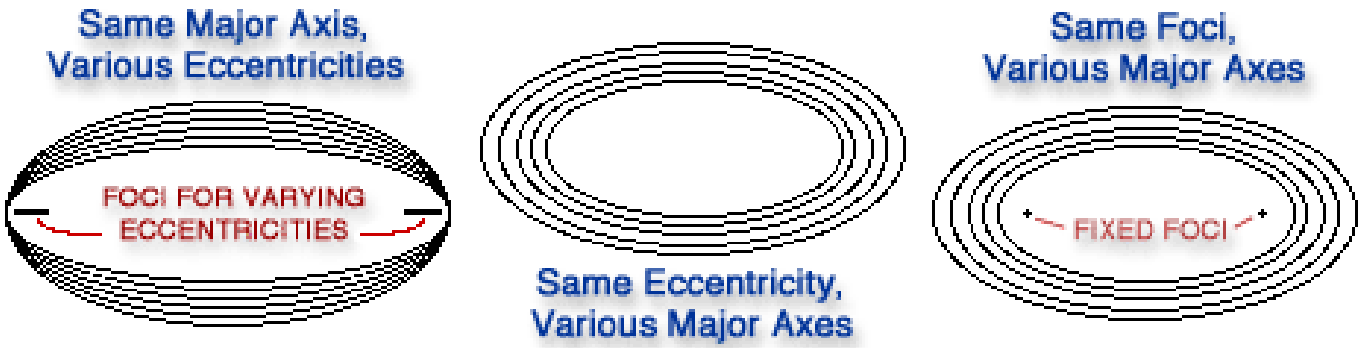
ينتج الإهليليج من تقاطعٍ كاملٍ لمخروطٍ دائريٍّ مع آخر مستوٍ. يسمّى أكبر قطرٍ بالمحور الأكبر (**Major axis**)، وهو الذي يحدّد حجم الإهليليج. أكبر نصف قطر هو المسافة بين مركز الإهليليج وإحدى نقاط النّهاية ويسمّى بنصف المحور الأكبر (**Semi-major axis**).





*عناصر الرّسم التّوضيحي على اليمين: المحورين الأصغر والأكبر (Major and Minor axes)، نصف المحور الأكبر ونصف المحور الأصغر (Semi-major and semi-minor axes). *عناصر الرّسم التّوضيحي على اليسار: إهليليج من المقطع المخروطي (Ellipse from conical section)، إهليليج (Ellipse)، القاعدة الدائرية للمخروط (Circular base of cone).

يتم تحديد شكل الإهليليج من خلال مدى تقارب البؤرتين من المحور الأكبر، ويمثّل حاصل قسمة المسافة بين البؤرتين على المحور الأكبر التّباعد المركزي (**Eccentricity**) (يسمى أيضاً الاختلاف المركزي). إذا تطابقت البؤرتان فالإهليليج عبارة عن دائرة، بعبارةٍ أخرى، الدّائرة هي إهليليج بتباعدٍ مركزيٍّ يساوي صفراً.



*عناصر الرّسم التّوضيحي على اليسار: نفس المحور الأكبر، تباعدٌ مركزيٌّ مختلف (Same major axis, various eccentricity)، بؤرتان لكل تباعدٍ مركزيٍّ مختلف (Foci for various eccentrities). *عناصر الرّسم التّوضيحي في الوسط: نفس التّباعد المركزي، المحور الأكبر مختلف (Same eccentricity, various major axis)، *عناصر الرّسم التّوضيحي على اليمين: نفس البؤرتين، المحور الأكبر مختلف (Same foci, various major axis)، بؤرتان ثابتتان (Fixed foci).

- التاريخ: 2015-10-16
- التصنيف: أسئلة كُبرى

#قوة الجاذبية #المدارات الإهليليجيّة #مبادئ نيوتن

المصطلحات

- **القطع الناقص (Ellipse)**: المسار الذي تسلكه الكواكب عبارة عن قطوع ناقصة وليست دوائر. تم اكتشاف هذا الأمر للمرة الأولى من قبل يوهانز كبلر، والمراقبات الدقيقة التي أجراها تيخو براهه. المصدر: ناسا

المصادر

- Solar System
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - جهاد صوالح محمد
- مُراجعة
  - خزامى قاسم
- تحرير
  - دعاء حمدان
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - حور قادري