

## الجزء I : الميكانيك

### الدرس 1 : التجاذب الكوني

ملخص الدرس



## التجاذب الكوني

A

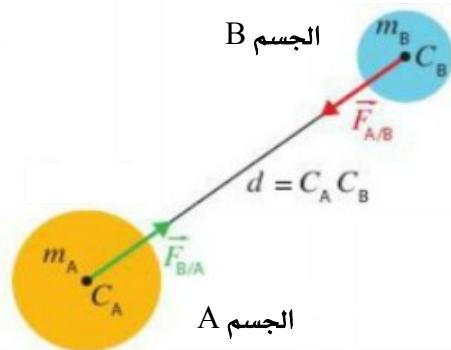
### 1 تعريف

التجاذب الكوني هو تأثير تجاذبي عن بعد يحدث بين جميع الأجرام الموجودة في الكون (يرجع تماستك النظام الشمسي و منه بصفة عامة الكون إلى التجاذب الكوني أي التأثيرات البينية التي تطبقها فيما بينها مكوناته).

### 2 التجاذب الكوني بين جسمين

Très Important

- 1 كل جسمين A و B، ذو كتلتين  $m_A$  و  $m_B$  على التوالي موزعتين حول مركز تأثيرهما  $C_A$  و  $C_B$  حيث  $d = C_A C_B$ ، يطبق أحدهما على الآخر قوة تجاذب تسمى **قوة التجاذب الكوني**. (**قانون نيوتن للتجاذب الكوني**)



- 2 نمثل قوة التجاذب الكوني التي يطبّقها الجسم A على الجسم B

بمتوجهة قوة  $\vec{F}_{A/B}$  مميزاتها كالتالي:

→ الإتجاه: المستقيم المار من  $C_B$  و  $C_A$ .

→ المنحى: من  $C_A$  نحو  $C_B$ .

→ الشدة:  $F_{A/B} = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$

G ثابتة التجاذب الكوني:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

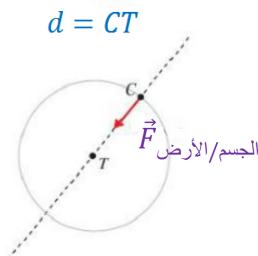
- 3 نقطة تأثير القوة  $\vec{F}_{A/B}$  هي  $C_B$  مركز تأثير الجسم B.

- 4 عكسياً، يطبّق الجسم B بدورة قوة  $\vec{F}_{B/A}$  على الجسم A لها نفس شدة القوة  $\vec{F}_{A/B}$  و عكس منحاها:

### 3 شدة الثقالة g



$$d = CT$$



- 1 كل جسم، مركزه C و كتلته m، يخضع لتأثير الأرض عند تواجده بمحيطها. نمثل قوة التجاذب الكوني التي تطبّقها الأرض على الجسم بمتوجهة القوة  $\vec{F}_{\text{جسم}/\text{الأرض}}$  مميزاتها كالتالي:

→ الإتجاه: المستقيم CT.

→ المنحى: من C نحو T.

→ الشدة:  $F_{\text{جسم}/\text{الأرض}} = G \frac{M_T \times m}{d^2}$

- 2 يسمى المقدار  $G \frac{M_T}{d^2}$  شدة الثقالة و نرمز له بالرمز  $g$ .

تعلق شدة مجال الثقالة g بارتفاع الجسم عن سطح الأرض (أي قيمة المسافة d) :

$g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$  (R<sub>T</sub> = R<sub>T</sub> (d = R<sub>T</sub> + h))

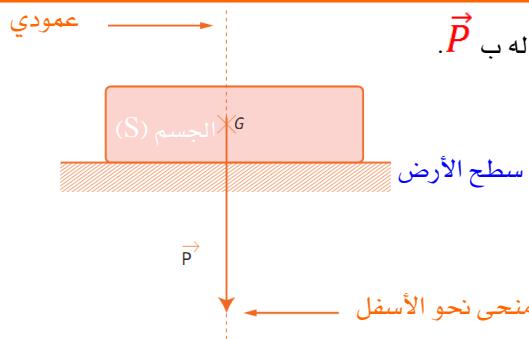
الجسم على سطح الأرض:  $d = h + R_T$

الجسم على ارتفاع h من سطح الأرض:

”عندما لا تنجح في أمر ما فاعلم أن الله عز وجل يعلم أن هذا خير لك، إما لأنك غير مستعد له بعد أو لأنك لا تقدر على تحمله الآن أو لأن

هناك قادم أفضل لك، فارض بما كتبه الله لك وابتسم ولا تيأس“

الشيخ الشعراوي دحمه الله



وزن الجسم هو قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الأرض على هذا الجسم، نرمز له بـ  $\vec{P}$ .

$$P = F_{\text{جسم/الأرض}} = m \times \left( G \frac{M_T}{d^2} \right) = m \times g$$

مميزات وزن الجسم : خط التأثير : العمودي على السطح

المنحى : نحو الأسفل

الشدة :  $P=mg$

2

## سلم المسافات

B

### 1 تقديم

1

في النظام العالمي للوحدات وحدة قياس المسافات هي المتر (m). نستعمل كذلك مضاعفات المتر وأجزاءه.

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

سرعة الضوء في الفراغ والهواء هي : **3** السنة الضوئية (*a.l.*) هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة. يتم استخدام هذه الوحدة الأساسية لقياس المسافات الكبيرة جدا.

$$1 \text{ a.l.} \approx 9,46 \times 10^{15} \text{ m}$$

**4** كلما كانت الأجسام التي نراها بعيدة، كلما استغرق الضوء وقت أكبر ليصلنا.

## 2 رتبة القدر

1

تمثل رتبة قدر عدد **10<sup>n</sup>** لأن المسافة بين الأرض والقمر هي **10<sup>8</sup> m** لأن المسافة بين الأرض والقمر هي **384000 m**. رتبة قدر جزيئ الماء هي **10<sup>-10</sup> m** لأن قطرها هو **0,4 nm**.

**2** تتمكن رتبة القدر من تحديد موضع مسافة على سلم المسافات وبالتالي مقارنتها مع مسافات أخرى.

**3** تسمح رتبة القدر بمقارنة مسافتين مختلفتين : نقول أن مسافتين تختلفان ب **n** رتبة قدر إذا كان خارج قسمة المسافة الأكبر على المسافة الأصغر هو **a.10<sup>n</sup>** بحيث  $1 \leq a < 10$  صحيح.

مثال : نأخذ شعاع ذرة الهيليوم **R<sub>a</sub>=140 pm** وشعاع نواة ذرة الهيليوم **R<sub>b</sub>=1,9 fm**

$$\begin{aligned} \frac{R_a}{R_b} &= \frac{140 \text{ pm}}{1,9 \times 10^{-6} \text{ nm}} = \frac{140 \times 10^{-12}}{1,9 \times 10^{-6} \times 10^{-9}} = \frac{1,40 \times 10^{-10}}{1,9 \times 10^{-6} \times 10^{-9}} \\ &= \frac{1,40 \times 10^{-10}}{1,9 \times 10^{-15}} \approx 10^5. \end{aligned}$$

نقول أن هاذين البعدين يختلفان ب **10<sup>5</sup>** رتبة قدر.

”عندما لا تتجه في أمر ما فاعلم ان الله عز وجل يعلم ان هذا خير لك، إما لأنك غير مستعد له بعد او لأنك لا تقدر على تحمله الان أو لأن هناك قادم أفضل لك، فارض بما كتبه الله لك وابتسم و لا تيأس“ الشيخ الشعراوي دحمه الله