

## التجاذب الكوني

### \* نص قانون التجاذب الكوني

تتجاذب الأجسام بسبب كتلتها ، فيطبق بعضها على البعض قوى تأثير تجاذبي .

### \* الصيغة الرياضية لقانون نيوتن

نعتبر جسمان نقطيان A و B كتلتاهما على التوالي  $m_B$  و  $m_A$  وتفصل بينهما مسافة  $d=AB$  يحدث بين هاذين الجسمين تأثير بيني تجاذبي قوته  $\vec{F}_{A/B}$  و  $\vec{F}_{B/A}$  لهما

المميزات التالية :

– نفس خط التأثير

– منحياهما متعاكسان

– لهما نفس الشدة ونعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

G تسمى ثابتة التجاذب الكوني ، وقيمتها في النظام العالمي للوحدات هي :  $G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$

### \* التأثير السني لجسمين غير نقطيين

يخضع جسمان A و B لهما تماثل كروي للكتلة إلى تأثير بيني تجاذبي ، حيث تكون لقوتي هذا التجاذب نفس الشدة F بحيث :

$$F = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

حيث  $m_B$  و  $m_A$  كتلتا الجسمين و d المسافة بين مركزيهما .

### \* التأثير السني لجسم ذي تماثل كروي وجسم A نقطي

جسم كتلته  $m_A$  موزعة كرويا ويوجد على ارتفاع h من سطح كوكب الأرض يخضع لقوة تجاذب كوني شدتها :

$$F_{T/A} = G \frac{M_T m_A}{(R_T + h)^2}$$

حيث  $M_T$  كتلة الكوكب و  $R_T$  شعاعه.

### \* وزن الجسم

وزن الجسم هو القوة المقرونة بتأثير الأرض على الجسم ونرمز له بالمتجهة  $\vec{P}=m\vec{g}$  مميزاته هي : خط التأثير هو الخط الشاقولي أو الرأسبي المار من مركز ثقل الجسم . شدته هي  $P=mg$  بحيث m كتلة الجسم و g شدة الثقالة وتسمى  $\vec{g}$  متجهة مجال الثقالة . بإهمال دوران الأرض حول نفسها يمكن اعتبار أن شدة وزن الجسم وشدة قوة التجاذب الأرضي متساويان أي :

$$P_A = F_{T/A} \Rightarrow m_A g_h = G \frac{m_T \cdot m_A}{(R + h)^2} \Rightarrow g_h = G \frac{m_T}{(R + h)^2}$$

من هذه العلاقة يتبين أن g شدة الثقالة تتعلق بالارتفاع h

على سطح الأرض تكون  $h=0$  في هذه الحالة نرمز لشدة الثقالة ب  $g_0$  وتعبيرها  $g_0 = G \frac{m_T}{R^2}$

\* من العلاقات السابقتين نستنتج أن

$$g_h = g_0 \frac{R^2}{(R + h)^2}$$

**ملحوظة :-** نظرا لكون أن الأرض ليست كروية الشكل فإن  $g_0$  تتغير حسب خط العرض . يمكن تعريف وزن الجسم على سطح كوكب آخر حيث تتعلق g بالثقالة التي يحدثها هذا الكوكب .