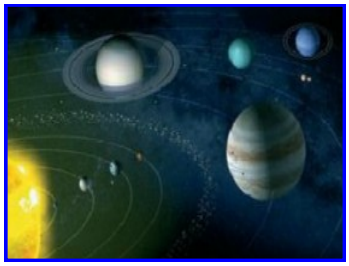


الجزء I : الـمـيـكـانـيـك

الدرس 1 : الـتـجـاذب الـكـونـي

ملخص الـدرس

A الـتـجـاذب الـكـونـي

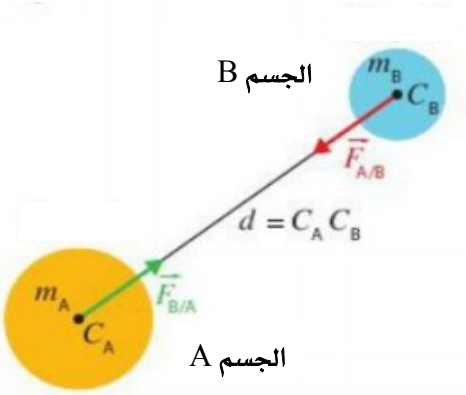
1 تعريف

التجاذب الكوني هو تأثير تجاذبي عن بعد يحدث بين جميع الأجسام الموجودة في الكون (يرجع تماسك النظام الشمسي و منه بصفة عامة الكون الى 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 مركزي تأثيرهما C_A و C_B حيث $d=C_AC_B$، يطبق أحدهما على الآخر قوة تجاذب تسمى قوة التجاذب الكوني. **(قانون نيوتن للتجاذب الكوني)**



2. نمثل قوة التجاذب الكوني التي يطبقها الجسم A على الجسم B بمتجهة قوة $\vec{F}_{A/B}$ مميزاتها كالتالي:
   - الإتجاه: المستقيم المار من C_A و C_B.
   - المنحى : من C_B نحو C_A.
   - الشدة : $F_{A/B} = G\dfrac{m_A \times m_B}{d^2}$
   - G ثابتة التجاذب الكوني : $G=6,67x10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$
3. نقطة تأثير القوة $\vec{F}_{A/B}$ هي C_B مركز تأثير الجسم B.
4. عكسيا، يطبق الجسم B بدوره قوة $\vec{F}_{B/A}$ على الجسم A لها نفس شدة القوة $\vec{F}_{A/B}$ و عكس منحاها: $\vec{F}_{A/B} = -1 \times \vec{F}_{B/A}$

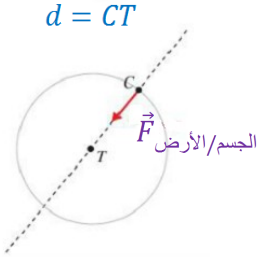
3 شدة الثقالة g

1. كل جسم، مركزه C و كتلته m، يخضع لتأثير الأرض عند تواجده بمحيطها. نمثل قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على الجسم بمتجهة القوة $\vec{F}_{\text{الجسم/الأرض}}$ مميزاتها كالتالي:
   - الإتجاه: المستقيم CT.
   - المنحى : من C نحو T.
   - الشدة : $F_{\text{الجسم/الأرض}} = G\dfrac{M_T \times m}{d^2}$

$d = CT$

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

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



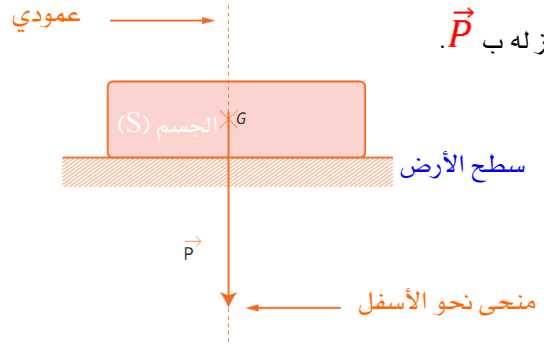
- الجسم على سطح الأرض : $d = R_T$ (R_T : شعاع الأرض) $g = 9,81\ N.kg^{-1}$
- الجسم على ارتفاع h من سطح الأرض : $d = h+R_T$

"عندما لا تنجح في أمر ما فاعلم ان الله عز و جل يعلم ان هذا خير لك، إما لأنك غير مستعد له بعد او لأنك لا تقدر على تحمله الآن أو لأن هناك قادم أفضل لك، فارض بما كتبه الله لك و ابتسم و لا تيأس" الشيخ الشعراوي رحمه الله

4 وزن الجسم P

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

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



2 مميزات وزن الجسم : خط التأثير : العمودي على السطح

المنحى : نحو الأسفل

الشدة : P=mxg

B سلم المسافات

1 تقديم

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

femtomètre : 1 fm = 10^{-15} m
picomètre : 1 pm = 10^{-12} m
nanomètre : 1 nm = 10^{-9} m
micromètre : 1 µm = 10^{-6} m
millimètre : 1 mm = 10^{-3} m
mètre : 1 m
kilomètre : 1 km = 10^{3} m
mégamètre : 1 Mm = 10^{6} m
gigamètre : 1 Gm = 10^{9} m

2 سرعة الضوء في الفراغ و الهواء هي : $c = 3{,}00 \times 10^{8}\ m.s^{-1}$

3 السنة الضوئية $(a.l.)$ هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة. يتم استخدام هذه الوحدة بالأساس لقياس المسافات الكبيرة جدا.

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

4 كلما كانت الأجسام التي نراها بعيدة، كلما استغرق الضوء و قت أكبر ليصلنا.

2 رتبة القدر

1 تمثل رتبة قدر عدد أس عدد عشرة 10^n الأقرب لهذا العدد. مثلا رتبة قدر المسافة بين الأرض و القمر هي 10^8 m لأن المسافة بين الأرض و القمر هي 384000 m. رتبة قدر جزيئة الماء هي 10^{-10} m لأن قطرها هو 0,4 nm.

2 تمكن رتبة القدر من تحديد موضع مسافة على سلم المسافات و بالتالي 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 $a.10^n$ بحيث $1 \leq a < 10$ و n صحيح.

مثال : نأخذ شعاع ذرة الهيليوم R_a=140 pm و شعاع نواة ذرة الهيليوم R_n=1,9 fm.

$$\frac{R_a}{R_n} = \frac{140\ \text{pm}}{1{,}9 \times 10^{-6}\ \text{nm}} = \frac{140 \times 10^{-12}}{1{,}9 \times 10^{-6} \times 10^{-9}} = \frac{1{,}40 \times 10^{-10}}{1{,}9 \times 10^{-6} \times 10^{-9}}$$

$$= \frac{1{,}40 \times 10^{-10}}{1{,}9 \times 10^{-15}} \approx 10^{5}.$$

نقول أن هاذين البعدين يختلفان ب 10^5 رتبة قدر.

"عندما لا تنجح في أمر ما فاعلم ان الله عز و جل يعلم ان هذا خير لك، إما لأنك غير مستعد له بعد او لأنك لا تقدر على تحمله الآن أو لأن هناك قادم أفضل لك، فارض بما كتبه الله لك و ابتسم و لا تيأس" الشيخ الشعراوي رحمه الله