

المجال : التماسك في المادة و في الفضاء	الوحدة 04 : الأفعال المتبادلة الجاذبة	المستوى: 1 ج م ع ت الدرس رقم : 02
---	--	--------------------------------------

الوحدة رقم 2: الأفعال المتبادلة الجاذبة		
المحتوى- المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
<p>1 - قوة جذب مؤثرة عن بعد تشرح حركة الأجرام والأقمار الاصطناعية</p> <p>2 - قوة الجذب العام (تأثيرها على بعد لا متناه)</p> <p>العلاقة: $F = G m m'/d^2$</p>	<p>1 - نشاطات وثائقية حول نصوص تاريخية (نيوتن والجاذبية).</p> <p>2 - التحقيق التاريخي لقانون الجذب: تجربة كافنديش.</p>	<p>1 - يكشف في وضعية ما عن خصائص القوة الجاذبة.</p> <p>2 - يستعمل العلاقة: $F = G m m'/d^2$</p>

الملاحظة	النشاطات	الحجم الساعي	الأفعال المتبادلة الجاذبة
الوثيقة-ب-	<p>- نشاط توثيقي:</p> <p>أ - نيوتن والجاذبية</p> <p>ب - تجربة كافنديش</p>	2 سا أ.م.	

الأفعال المتبادلة الجاذبة

1 - قانون الجذب العام :

* عرفنا سابقا أن للكون الفيزيائي بنية فراغية مثلما للمادة بنية فراغية في المستوى المجهرى أي هناك تشابه بين البنيتين الميكروسكوبية للمادة و الماكروسكوبية للكون.

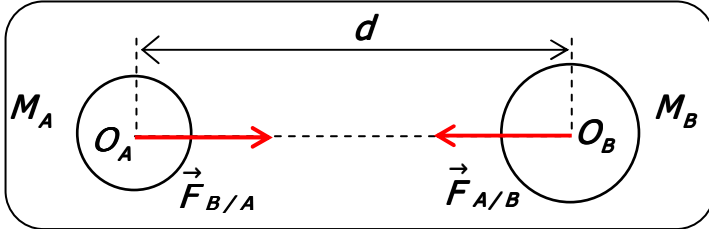
* لقد شغل رصد الفضاء ودراسة حركة الأجرام السماوية العديد من العلماء منذ القدم ومن بينهم تيكو براهي *tycho brahé* الذي وصف حركة الكواكب حول الشمس أنها ذات مسارات اهليجية ن ثم أتى بعده نيوتن الذي أعطى فرضية غيرت كل موازين فيزياء أرسطو و يستخرج منها قانون يدعى قانون الجذب العام 1687 م
* عمم هذا القانون لكل الأجسام المادية في الكون موحدا بذلك فيزياء الأجرام السماوية و الأجسام المادية على الأرض.

2 - نص قانون الجذب العام :

في عام 1687 م اعطى اسحاق نيوتن قانون الجذب العان في كتابه الشهير (*principia mathematica*) على الشكل الآتي :
جسمان كفيان يتجاذبان بقوة تتناسب مباشرة مع جداء كتلتيهما و عكسيا مع مربع المسافة التي تفصلهما "

3 - علاقة قوة الجذب العام :

إذا وجدنا جسمان A و B معزولان عن بقية الأجسام الأخرى و تفصلهما مسافة d ، فإنه تنشأ بينهما قوتا تجاذب حيث يكون :



* نقطتا تأثير هما : مركزا الجسمين .

* حاملهما : المستقيم الواصل بين مركزيهما.

* الجهة : لهما جهتين معاكستين (تجاذب)

* القيمة : لهما نفس القيمة ، وتتناسب طردا

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{M_A M_B}{d^2}$$

مع جداء كتلتيهما و عكسا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما و تعطى بالعلاقة :

* $\vec{F}_{A/B}$: قوة جذب الجسم A للجسم B .

$$F_{T/C} = F_{C/T} = G \frac{M_T M}{d^2} \quad \dots \dots \dots (1) \quad *$$

* G : ثابت يدعى ثابت الجاذبية العامة أو ثابت التجاذب الكوني و قيمته $G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm}{kg^2}$

* M_A : كتلة الجسم A (Kg) . * M_B : كتلة الجسم B (Kg) . * d : المسافة بينهما (m) .

4 - علاقة قوة الجذب العام بثقل الجسم :

4 - 1 - ثقل الجسم : هو قوة جذب الأرض (T) للجسم (C) ويرمز له بالرمز $\vec{F}_{T/C}$ أو \vec{P} .

* مميزات قوة الثقل :

• نقطة التأثير : مركز ثقل الجسم .

• الحامل : المستقيم الواصل بين مركز ثقل الجسم و مركز الأرض .

• الجهة : نحو مركز الأرض (نحو الاسفل) .

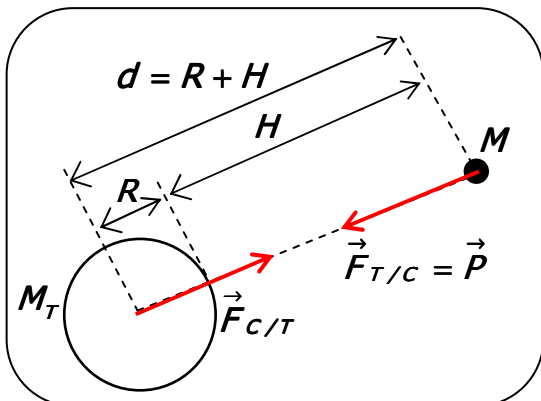
• القيمة : $P = Mg$

P : ثقل الجسم (N) ، M : كتلة الجسم (Kg) ،

g : قيمة الجاذبية الأرضية (N/Kg) .

4 - 2 - علاقة قوة الجذب العام بثقل الجسم :

حسب قانون الجذب العام :



$$F_{T/C} = F_{C/T} = G \frac{M_T M}{d^2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

حسب قانون الثقل :

$$F_{T/C} = P = Mg \quad \dots\dots\dots (2)$$

من (1) و (2) نكتب :

$$Mg = G \frac{M_T M}{d^2} \Rightarrow g = G \frac{M_T}{(R+H)^2} \quad (3)$$

* g : قيمة الجاذبية الأرضية عند الارتفاع H عن سطح الأرض (N/Kg) . * M_T : كتلة الأرض (Kg)
 * R : نصف قطر الأرض (m) $R = 6400 \text{ Km}$ * H : الارتفاع عن سطح الأرض (m) .

$$g_0 = G \frac{M_T}{R^2} \quad (4)$$

لما يكون الجسم على سطح الأرض فان $H=0$ و $g=g_0$ و منه :

g_0 : قيمة الجاذبية الأرضية على سطح الأرض (N/Kg)

3-4 - العلاقة بين g و g_0 :

$$\frac{g}{g_0} = \left(\frac{R}{R+H} \right)^2 \Rightarrow$$

$$g = g_0 \frac{R}{(R+H)^2}$$

بقسمة العلاقتين $\frac{(3)}{(4)}$ نجد :