

المستوى: 1 ج م ع ت  
السلسلة رقم: 01

الوحدة 01: الأفعال المتبادلة الجاذبية  
و الكهربائية

المجال :  
التماسك في المادة و في الفضاء

## التمرين 01 :

- 1- جسم كتلته  $90 \text{ Kg}$  ماهو ثقله على سطح الأرض ؟ وعلى سطح القمر ؟
- 2 - ينتقل هذا الجسم من سطح الأرض الى نقطة من الفضاء فيصبح ثقله  $20N$  .  
أ- فسر هذا الاختلاف في الثقل .  
ب - على أي ارتفاع  $H$  من سطح الأرض يتواجد هذا الجسم في الفضاء ؟

$G = 6.67 \cdot 10^{-11}$	ثابت الجذب العام	$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$	كتلة الأرض :
$g_1 = \frac{g_0}{6}$	شدة الجاذبية على القمر	$g_0 = 9.8 \text{ N/Kg}$	شدة الجاذبية الأرضية :
		$R = 6400 \text{ km}$	نصف قطر الأرض

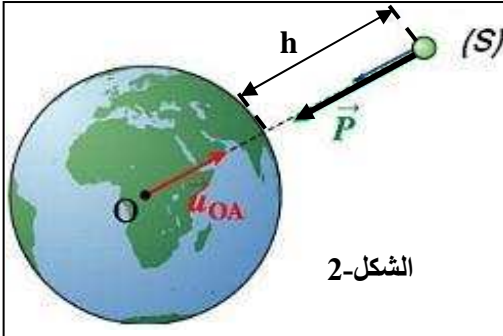
## التمرين 02 :

المعطيات : ثابت التجاذب الكوني  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ UI}$  . نصف قطر الأرض  $R = 6400 \text{ km}$   
يدور قمر اصطناعي ( $S$ ) كتلته  $m = 200 \text{ kg}$  في مدار دائري حول الأرض على ارتفاع  $h = 1600 \text{ km}$  من سطحها

- 1- بتطبيق قانون الجذب العام على الأرض و قمر ( $S$ ) .  
أ- أكتب عبارة القوة التي تطبقها الأرض على القمر بدلالة  $M, G, R, h, M$  ، حيث  $M$  تمثل كتلة الأرض .  
ب- هل يطبق القمر قوة جذب على الأرض أم لا ؟ ولماذا ؟
- 2- نفرض أن القمر الاصطناعي يخضع لقوة الجاذبية الأرضية فقط .  
أوجد عبارة شدة الجاذبية الأرضية :

- أ-  $g$  على الارتفاع  $h$  . بدلالة  $h, R, G, M$  ؟  
ب-  $g_0$  على سطح الأرض بدلالة  $R, G, M$  ؟

- ج- استنتج العلاقة بين  $g, g_0$  .  
د- احسب قيمة  $g$  على الارتفاع المذكور إذا كانت  $g_0 = 9.80 \text{ N / kg}$  .
- 3- اعتمادا على النتائج السابقة أوجد :  
أ - ثقل الجسم ( $S$ ) على الارتفاع المذكور . ب - كتلة الأرض  $M$  .



## التمرين 03 :

- I- باعتبار كتلة الأرض  $M_T$  و كتلة القمر  $M_L$  متمركزتان في مركزي ثقلهما ( $O, O'$ ) و البعد بينهما  $d$  .  
1 - أحسب شدة قوة التجاذب بين الأرض و القمر .  
2 - مثل على رسم الفعلين المتبادلين بين الأرض و القمر .
- II- قمر صناعي كتلته  $M_S$  موجود بين الأرض و القمر و على استقامة مركزيهما ، حيث يبعد مسافة  $d_1$  عن مركز الأرض ومسافة  $d_2$  عن مركز القمر

1 - اعط العبارة النظرية :

- أ - لشدة قوة جذب الأرض للقمر الصناعي .  
ب - لشدة قوة جذب القمر للقمر الصناعي .

2 - في أي نقطة تتساوى شدتا هاتين القوتين ؟ ماذا تستنتج ؟

$$M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

المعطيات : \* كتلة الأرض :

$$M_L = 7,36 \times 10^{22} \text{ kg}$$

\* كتلة القمر :

$$d = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$$

\* المسافة المتوسطة بين مركزي الأرض و القمر :

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$$

\* ثابت الجذب العام :

## التمرين 04 :

مركبة فضائية  $S$  كتلتها  $m$  موجودة بين الأرض و القمر . نرسم للمسافة بين مركز القمر و المركبة الفضائية بـ  $d$  و بـ  $D$  للمسافة بين مركز الأرض و مركز القمر .

$$M_{\text{terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg} \quad * \quad M_{\text{lune}} = \frac{1}{83} M_{\text{terre}} \quad * \quad D = 3,84 \times 10^5 \text{ km} \quad *$$

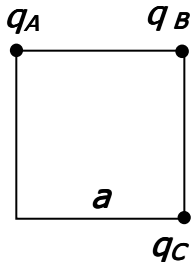
المطلوب :

- 1 - أكتب عبارة قوة التجاذب التي تطبقها الأرض على المركبة الفضائية .
- 2 - أكتب عبارة قوة التجاذب التي تطبقها القمر على المركبة الفضائية .
- 3 - مثل على شكل مناسب القوتين السابقتين .
- 4 - أحسب المسافة  $d_0$  الموجودة بين المركبة و مركز القمر حيث تكون عندها القوتين السابقتين متساويتين . ماذا تستنتج؟

## التمرين 05 :

يدور قمر صناعي في مدار دائري حول الأرض على ارتفاع  $H = 500 \text{ km}$  إذا كان نصف قطر الأرض هو  $R = 6400 \text{ km}$  وقيمة الجاذبية على سطح الأرض  $g_0 = 9.80 \text{ N / kg}$  .

- 1 - أحسب شدة شعاع الجاذبية الأرضية  $g$  على هذا الارتفاع .
- 2 - إذا كانت كتلة القمر الصناعي هي  $200 \text{ kg}$  فأحسب :  
أ - ثقله على هذا الارتفاع .  
ب - شدة قوة التجاذب بينه و بين الأرض ، ماذا تستنتج ؟ تعطي كتلة الأرض  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  .



## التمرين 06 :

1- نضع شحنتين كهربائيتين متماثلتين  $q_A = q_B = 5 \text{ uC}$  حيث  $(1 \text{ uC} = 10^{-6} \text{ C})$  في نقطتين  $A, B$  البعد بينهما  $d = 12 \text{ cm}$

أ - ماذا يحدث بين الشحنتين ؟

ب - أحسب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة  $q_B$

ت - إذا كانت كتلة كل من الشحنتين  $m_A = m_B = 20 \text{ g}$

فأحسب شدة قوة الجذب العام بينهما ثم قارن بين شدتي القوتين

2- نضع ثلاث شحنات متماثلة  $q_A = q_B = q_C = 5 \text{ uC}$  في ثلاثة رؤوس لمربع طول ضلعه  $a = 3 \text{ cm}$

أ - مثل القوة التي تتأثر بها الشحنة  $q_B$

ب - أحسب شدتها

ج - هل القوة التي تتأثر بها  $q_A$  مساوية لشدة القوة التي تتأثر بها  $q_B$  ؟ برر إجابتك.

## التمرين 07 :

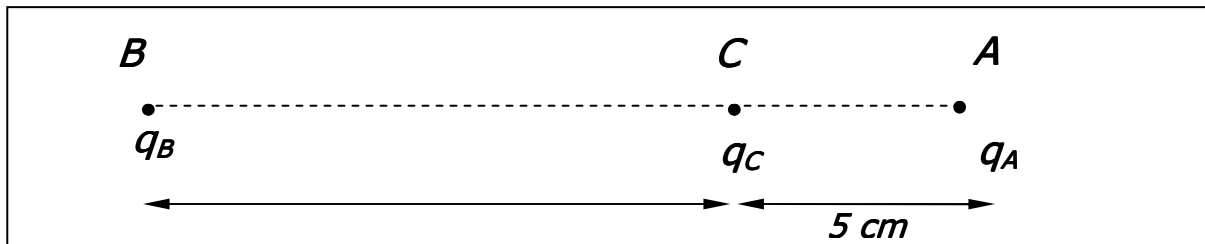
1 - جسمان  $A, B$  مشحونان بشحنتين كهربائيتين  $q_a$  و  $q_b$  تبعدان عن بعضهما مسافة  $d = 20 \text{ cm}$  .  
\* أحسب و مثل شدة القوة الكهربائية التي يتأثر بها الجسم  $B$  ؟ إذا كانت  $q_a = q_b = 15 \mu \text{ C}$  .  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$  .

( 2 - إستنتج شدة القوة الكهربائية التي يتأثر بها الجسم  $A$  ثم مثلها .

( 3 - نضع جسم ثالث  $C$  شحنته  $q_c$  بين الجسمين  $A$  و  $B$  و على إستقامة واحدة حيث يبعد عن الجسم  $A$  مسافة  $X = 5 \text{ cm}$  .

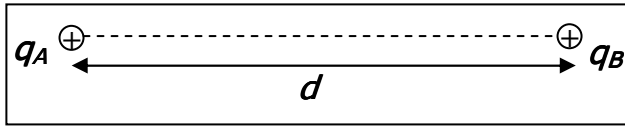
أ - ما هي القوة الإجمالية التي يخضع لها الجسم  $C$  ؛ علما أن  $q_c = -5 \mu \text{ C}$  ؟

ب - أين يجب وضع الجسم  $C$  ( حدد قيمة  $X$  ) حتى يصبح التأثير على  $q_c$  من طرف الجسمين  $A, B$  معدوما . علل .



## التمرين 08 :

شحنتان كهربائيتان  $q_A$  ,  $q_B$  موجبتان موضوعتان في الفراغ ، تبعدان عن بعضهما البعض بالمسافة  $d = 10 \text{ cm}$



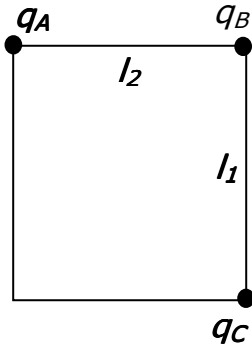
- 1 - أ - نمذج تأثير إحداهما على الأخرى بشعاعين .  
ب - ما نوع هذا التأثير وما هي العلاقة بين الشعاعين .  
ج - أحسب القيمة العددية لشدة هذا التأثير .

2 - نضع شحنة  $q_C$  بين  $B$  ,  $A$  ،  
أ - ما طبيعة هذه الشحنة (إشارتها )

ب - ما قيمة بعدها عن  $A$  حتى تخضع لمحصلة قوى معدومة.

تعطى :  $q_A = 20 \mu \text{ C}$  ,  $q_B = 10 \mu \text{ C}$  ,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ (SI)}$  :

## التمرين 09 :



نضع ثلاث شحنات متماثلة  $q_A = q_B = q_C = 5 \mu \text{ C}$  في ثلاثة رؤوس مستطيل طولها  $BC = l_1 = 5 \text{ cm}$  و عرضه  $AB = l_2 = 3 \text{ cm}$

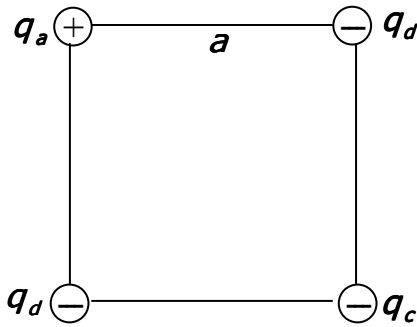
- 1 - مثل على الشكل جميع القوى المؤثرة على الشحنة  $q_B$  .
- 2 - أحسب شدة كل قوة مطبقة على  $q_B$  من طرف الشحنات :  $q_A$  \*  $q_C$
- 3 - مثل محصلة القوى المؤثرة على الشحنة  $q_B$  استنتج شدتها .  
تعطى : ثابت كولون  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$

## التمرين 10 :

مربع طول ضلعه  $a = 1 \text{ cm}$  ، توضع عند رؤوسه  $a$  ,  $b$  ,  $c$  ,  $d$  أربع شحنات نقطية كما في الشكل حيث :

$$|q_a| = |q_b| = |q_c| = |q_d| = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$$

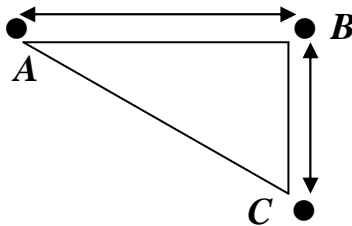
- 1 - مثل على الشكل جميع القوى المؤثرة على الشحنة  $q_c$  .
- 2 - أحسب شدة كل قوة مطبقة على  $q_c$  من طرف الشحنات :  $q_a$  \*  $q_b$  \*  $q_d$   
يعطى : ثابت كولون  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$



## التمرين 11 :

ثبت في الرؤوس الثلاثة للمثلث القائم  $ABC$  ثلاث شحن كهربائية  $q_A = q_B = -q_C = +0.5 \mu \text{ C}$  حيث :  $AB = 5 \text{ cm}$  .  $CB = 3 \text{ cm}$  و  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$  .

- 1 - أحسب شدة القوى الكهربائية التالية ثم مثلها باختيار سلم مناسب :



- أ -  $\vec{F}_{A/B}$  القوة التي تؤثر بها  $q_A$  على  $q_B$  .
- ب -  $\vec{F}_{C/B}$  القوة التي تؤثر بها  $q_C$  على  $q_B$  .
- ج -  $\vec{F}$  القوة التي تؤثر بها  $q_A$  و  $q_C$  على  $q_B$  .
- 2- كيف تصبح شدة القوة السابقة  $\vec{F}$  لو غيرنا إشارة الشحنة  $q_C$  .
- 3- صف ماذا يحدث بالتفصيل في الحالتين :  
أ- الشحنة  $q_B$  مثبتة و الشحنتين  $q_A$  ,  $q_C$  حرتين .  
ب- الشحنة  $q_B$  حرة و الشحنتين  $q_A$  ,  $q_C$  مثبتتين .