

## سلسلة التمارين حول التأثير البينية الميكانيكية

## I – سلم المسافات

## تمرين 1 :

مقارنة رتب قدر بعض الأبعاد باستعمال سلم المسافات .

رتبة القدر	الكتابة العلمية	القيمة بالمتر	قيمه	البعد
			$72nm$	قطر فيروس
			$38400km$	المسافة بين القمر والأرض
			$150.10^6km$	المسافة بين الشمس والأرض
			$6400km$	شعاع كوكب الأرض
			$160km$	المسافة بين أسفي ومراكش
			$0,0012pm$	قطر نواة ذرة الهيدروجين

أنشئ محور أفقي على ورقة مليمتريه وقم بتدريجه باستعمال السلم التالي :

$$1cm \leftrightarrow 10^2$$

وخذ مركزه  $10^0$  تم ضع عليه رتب قدر الأبعاد السابقة .

## تمرين 2 :

قطر كرية دم حمراء  $7\mu m$  وقطر فيروس هي  $70nm$  حدد الاختلاف بين هذين البعدين . هل يمكن لفيروس أن يدخل في كرية دم حمراء ؟

## II – التجاذب الكوني

## تمرين 3

يبعد مركز الشمس عن مركز الأرض بمسافة  $D_{ST} = 1,50 \times 10^8 km$  وأن هذان الكوكبين لهما تماثل كروي .  
نعطي :

$$M_T = 5,95 \times 10^{26} kg, M_S = 1,99 \times 10^{30} kg, G = 6,67 \times 10^{-11} N.m^2.kg^{-2}$$

1 – فسر ما معنى تماثل كروي .

2 – أعط التعبير الحرفي لشدة قوة التجاذب الكوني  $F_{S/T}$  المطبقة من طرف الشمس على الأرض . واحسب قيمتها .3 – أعط التعبير الحرفي لشدة قوة التجاذب الكوني  $F_{T/S}$  المطبقة من طرف الأرض على الشمس . واستنتج قيمتها بدون اللجوء إلى عملية حسابية .4 – مثل على تبيانه تتضمن الكوكبين الشمس والأرض متجهات القوى  $\vec{F}_{S/T}$  و  $\vec{F}_{T/S}$  باستعمال السلم  
 $1,00 \times 10^{22} N \longleftrightarrow 1cm$ 

## تمرين 4

كتلة قمر اصطناعي  $800kg$ .

1 – أحسب وزن القمر الاصطناعي على سطح الأرض

2 – ما قيمة وزن هذا القمر عندما يكون على علو  $300km$  من سطح الأرض .نعطي شعاع الأرض :  $R = 6400km$ 

## تمرين 5

أحسب شدة القوة المطبقة على جسم  $S$  من طرف كوكب المريخ، علما أن وزنه على سطح الأرض يساوي  $500N$ .

استنتج شدة الثقالة على سطح المريخ.  
 المعطيات: كتلة كوكب المريخ :  $M_M = 6,6 \cdot 10^{23} kg$   
 شعاع كوكب المريخ :  $R_M = 3400 km$   
 شدة الثقالة على سطح الأرض:  $g_0 = 9,8 N/kg$

### تمرين 6

- 1- نعتبر جسمين نقطيين  $A$  و  $B$  كتلتهما على التوالي  $m_A = 1 kg$  و  $m_B = 4 kg$ ، تفصل بينهما المسافة  $d = 2 m$ .
- 1-1- ذكر بقانون التجاذب الكوني.  
 1-2- أوجد مميزات قوى التجاذب بين  $A$  و  $B$ .  
 نعطي قيمة ثابتة التجاذب الكوني  $G = 6,6 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$ .
- 2- نعتبر الأرض كروية الشكل ونهمل دو رانها حول قطبيها، شعاعها  $R = 6400 km$  و كتلتها  $M_T$ .
- 2-1- أعط تعبير شدة الثقالة  $g_0$  على سطح الأرض بدلالة  $G$  و  $R$  و  $M_T$ .  
 2-2- أعط تعبير شدة الثقالة  $g$  على علو  $h = 2000$  من سطح الأرض بدلالة  $g_0$  و  $R$  و  $h$ . واستنتج قيمتها  
 2-3- ما هو وزن جسم على الارتفاع  $H = 6400 km$  من سطح الأرض علما أن وزنه على سطح الأرض هو  $P_0 = 800 N$ ؟ ماذا تستنتج؟
- 3- نعتبر كوكبا اصطناعيا نقطيا  $S$  موجود على المحور (أرض - قمر) على المسافة  $d_L$  من مركز القمر، بحيث تنعدم شدة مجموع القوى المطبقة على من طرف الأرض و القمر.  
 أوجد المسافة  $d_L$  علما أن المسافة الفاصلة بين مركزي الأرض و القمر هي  $38 \cdot 10^4 km$ .  
 نعطي:  $M_T = 81 M_L$  حيث  $M_L$  كتلة القمر

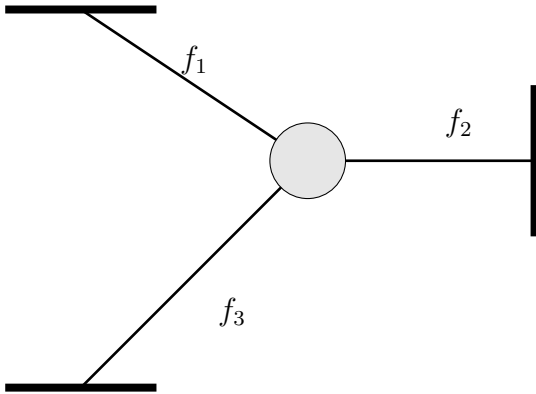
### III - التأثيرات الميكانيكية

#### تمرين 7

نعلق حلقة كتلتها  $m = 10 g$  بواسطة الخيوط  $f_1$  و  $f_2$  و  $f_3$  كتلتاهما مهملة حسب التبيانة جانبه. توتر الخيط  $f_1$  هو  $T_1 = 4 N$  وتوتر الخيط  $f_2$  هو  $T_2 = T_3 = \sqrt{2} T_1$ .  
 1 - أجرد القوى المطبقة على الكرة  
 2 - صنف هذه القوى إلى قوى تماس وقوى عن بعد وكذلك قوى التماس المموضعة والموزعة.  
 3 - مثل هذه القوى على تبيانة واضحة بالاستعمال السلم:

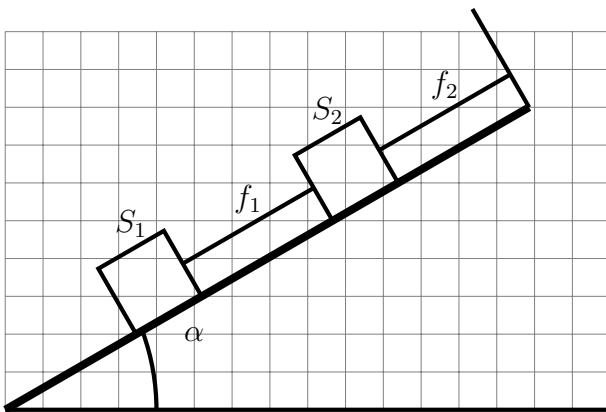
$$1 cm \longleftrightarrow 2 N$$

نعطي شدة الثقالة  $g = 10 N/kg$



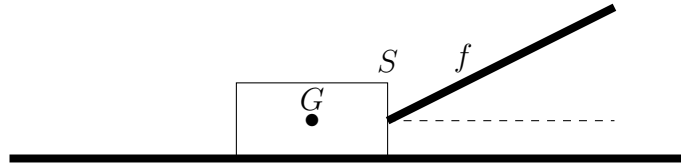
#### تمرين 8

على مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 20^\circ$  وضع جسمين  $S_1$  و  $S_2$  كتلتهما  $m_1 = m_2 = 100 g$  مرتبطين بخيطين  $f_1$  و  $f_2$  والخيوط  $f_1$  مثبت بحامل في النقطة  $A$ . نعتبر أن الاحتكاكات مهملة (أنظر الشكل).  
 1 - أجرد القوى المطبقة على الجسم  $S_1$  ما هي القوى الداخلية والقوى الخارجية؟  
 2 - أجرد القوى المطبقة على الجسم  $S_2$ . ما هي القوى الداخلية والقوى الخارجية؟  
 3 - أجرد القوى المطبقة على المجموعة  $(S_1, S_2)$ . ما هي القوى الداخلية والخارجية؟  
 4 - ماذا يمكن أن نقول بالنسبة للقوى الداخلية بالنسبة للمجموعة المدروسة  $(S_1, S_2)$ ؟



**تمرين 9**

- يتحرك جسم  $S$  كتلته  $M = 800g$  على مستوى أفقي تحت تأثير قوة تطبقها عارضة متحركة ، يكون اتجاهها زاوية  $\beta$  مع المستوى الأفقي ( أنظر الشكل )
- 1 – أوجد القوى المطبقة على الجسم  $S$  وصفها إلى قوى التماس وقوى عن بعد .
  - 2 – يطبق المستوى الأفقي القوة  $\vec{R}$  على الجسم  $S$  ، اتجاهها يكون زاوية  $\varphi = 30^\circ$  بالنسبة للخط الرأسي وشدها  $R = 1200N$  .
  - 2 – 1 – مثل بسلم مناسب القوتين  $\vec{P}$  و  $\vec{R}$  نعطي شدة مجال الثقالة  $g = 10N/kg$
  - 2 – 2 – بين من خلال التمثيل المتجهي للقوة  $\vec{R}$  يمكن أن نقرنها بمركبتين ، مركبة أفقية  $\vec{R}_T$  ومركبة منظمية  $\vec{R}_N$  واستنتج شدتي هاتين المركبتين .
  - 2 – 3 – نسمي المركبة الأفقية بقوة الاحتكاك لكونها تسعى لمقاومة حركة الجسم ونرمز لها ب  $\vec{f}$  ، أحسب شدة هذه القوة .

**IV – القوة الضاغطة****تمرين 10**

- يطبق غاز على جزء من جوانب إناء مساحته  $10m^2$  ، قوة ضاغطة شدتها  $F = 0,5N$
- 1 – احسب قيمة الضغط المطبق من طرف الغاز
  - 2 – قارن هذه القيمة بقيمة الضغط الجوي
  - 3 – أذكر كيف تصبح قيمة الضغط عندما تتضاعف المساحة باعتبار أن شدة القوة تبقى ثابتة .

**تمرين 11**

لقياس الضغط نستعمل المضغط الفرقي . مبدأ اشتغاله يعتمد على تشوه غشاء بفعل الفرق بين الضغط الذي يطبقه الغاز المراد قياسه والضغط الجوي المطبق على الجهة المعرضة للهواء . فينتج عن هذا التشوه دوران إبرة فتستقر على تدريجة ما للميناء . عندما تشير الإبرة إلى القيمة 0 هذا يعني أن الضغط يساوي الضغط الجوي تقريبا  $10^5$  . يحتوي ميناء مضغط فرقي على 20 تدريجة من 0 إلى 10bar . كم تكون قيمة الضغط إذا استقرت الإبرة على التدريجة 14 ؟

**تمرين 12**

- تتكون محقنة اسطوانية الشكل من مكبس شعاعه  $R = 2cm$  وتحتوي على غاز محصور بداخلها ضغطه  $0,5bar$  .
- 1 – بواسطة تبيانه بسيطة جدا حدد اتجاه القوة الضاغطة المطبقة من طرف الغاز على المكبس
  - 2 – احسب شدة هذه القوة