

- \* يمكن للقوة أن تغير مسار حركة جسم أو سرعته أو هما معا .
- \* إذا كان  $\vec{F} \parallel \vec{V}$  فإن الجسم في حركة مستقيمة . إذا كان  $\vec{F} \perp \vec{V}$  فإن الجسم في حركة دائرية .
- \* يتوفر كل جسم صلب على نقطة خاصة و وحيدة تنفرد عن باقي نقطه بحركة خاصة وهي نقطة تقاطع محاوره التماثلية وتسمى مركز قصور الجسم ويرمز لها بـ G .
- \* إذا كان الجسم شبه معزول ميكانيكيا بالنسبة للمرجع الأرضي فإن مركز قصوره G ينفرد بحركة مستقيمة منتظمة .
- \* في معلم غاليلي ، عندما يكون جسم صلب معزولا ميكانيكيا ( لا يخضع لأي قوة ) أو شبه معزول ميكانيكيا ( أي  $\sum \vec{F} = \vec{0}$  ) فإن مركز قصور الجسم إما في سكون  $\vec{V}_G = \vec{0}$  أو في حركة مستقيمة منتظمة  $\vec{V}_G = \vec{cte} \neq \vec{0}$  .
- \* نسمي معلما غاليليا كل معلم يتحقق فيه مبدأ القصور . ولا يتحقق مبدأ القصور إلا بالنسبة لمعلم غاليلي .
- \* نسمي حركة مركز قصور الجسم بالنسبة لمعلم غاليلي الحركة الإجمالية ، ونسمي حركة النقط الأخرى للجسم بالنسبة لمركز القصور الحركة الخاصة .
- \* نسمي مركز الكتلة C لمجموعة مادية مكونة من نقط مادية  $A_i$  ذات كتلة  $m_i$  مرجح هذه النقط بحيث :  $\sum_{i=1}^n m_i \vec{CA}_i = \vec{0}$  .
- \* يطابق مركز الكتلة C لمجموعة مادية مركز قصورها G وبالتالي نكتب :  $\sum_{i=1}^n m_i \vec{GG}_i = \vec{0}$  .
- \* العلاقة المرجحية  $(\sum m_i) \cdot \vec{OG} = \sum (m_i \cdot \vec{OG}_i)$  أو  $\vec{OG} = \frac{\sum (m_i \cdot \vec{OG}_i)}{(\sum m_i)}$  .
- \* بالنسبة للأجسام الصلبة المتجانسة ( قضيب ، عارضة ... ) ، ينطبق مركز قصورها مع مركز ثقلها .

### تمرين 3 :

عند سقوط كرة سقوطا حرا في الهواء ، نلاحظ أن مسارها مستقيمي وأن سرعتها تتزايد .

1- هل الكرة معزولة ميكانيكيا ؟ علل جوابك .

نترك نفس الكرة تسقط داخل أنبوب مملوء بسائل لزج ، فنلاحظ أن حركتها مستقيمة منتظمة .

2- اجرد القوى المطبقة على الكرة وبين أنها متوازنة فيما بينها .

### تمرين 4 :

نشد حاملا ذاتيا بطرف خيط غير مدود ونربط طرفه الآخر بحامل مثبت على منضدة أفقية .

نرسل الحامل الذاتي على المنضدة حيث يبقى الخيط متوترا باستمرار ، وسرعة مركز قصور الحامل الذاتي تبقى ثابتة في معلم مرتبط بالأرض .

1- ما طبيعة حركة مركز قصور الحامل الذاتي ؟

2- هل تتوازن القوى المطبقة على الحامل الذاتي خلال حركته ؟ علل جوابك .

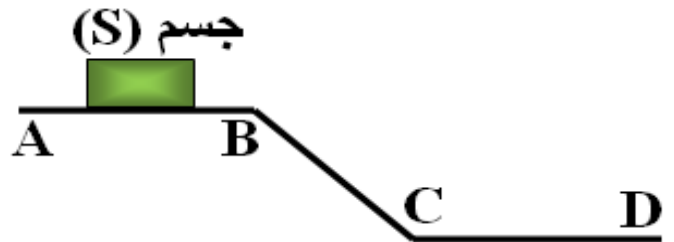
3- في لحظة معينة يتقطع الخيط .

هل تتغير حركة مركز قصور الحامل الذاتي ؟ ما هي طبيعتها ؟ علل جوابك .

### تمرين 1 :

يتحرك جسم صلب (S) على سكة مكونة من ثلاثة أجزاء متشابهة (AB) و (BC) و (CD) .

حركة مركز قصور الجسم (S) مستقيمة منتظمة من A إلى B بالنسبة للمرجع أرضي .



- 1- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) . هل التماس يتم باحتكاك ؟
- 2- صف كيفية حركة مركز قصور الجسم (S) على الجزأين (BC) و (CD) .
- 3- احسب المدة الزمنية التي يستغرقها الجسم (S) لقطع المسافة AB بسرعة  $V=0,5m.s^{-1}$  و  $AB=1m$  .

### تمرين 2 :

نرسل جسما صلبا فوق طاولة أفقية بسرعة  $V=1,2m/s$  .

مثل المواضع التي يحتلها الجسم خلال المدة  $\Delta t=100ms$  علما أن المدة الفاصلة بين موضعين متتاليين هي  $\tau=20ms$  وأن الاحتكاكات مهملة .

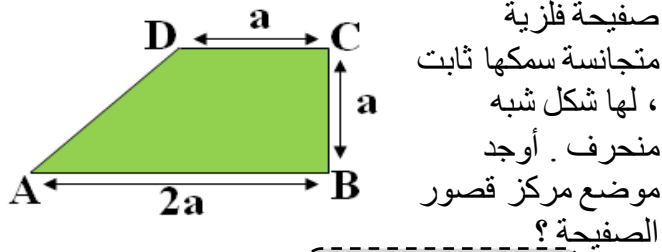
## مبدأ القصور

## Principe d'inertie

الجزء الأول : الميكانيك  
المحور الأول - الوحدة 4

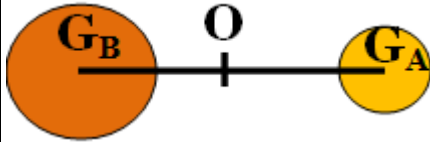
ذ. هشام محجر

### تمرين 8 :



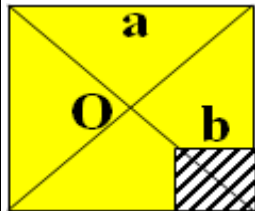
### تمرين 9 :

نعتبر جسمين كرويين A و B كتلتاهما على التوالي  
 $m_A=400g$  و  $m_B=800g$  وتفصل بين مركزي  
قصورهما  $G_A$  و  $G_B$  المسافة  
 $d=100cm$



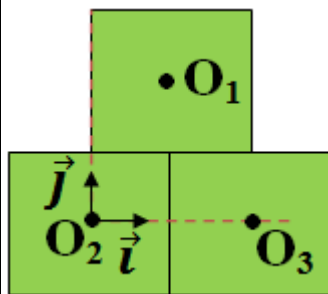
- 1- اعط تعبير العلاقة المرجحية التي تحدد موضع  $G$  مركز قصور المجموعة { A و B } بالنسبة للنقطة O منتصف القطعة  $[G_A G_B]$  .
- 2- بتطبيق هذه العلاقة ، أوجد المسافة  $G_B G$  .

### تمرين 10 :



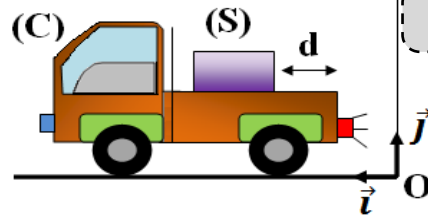
حدد موضع  $G$  مركز قصور الصفحة بعد حذف المربع  
المظلل بـ a و b .

### تمرين 11 :



حدد إحداثيات موضع  $G$  مركز قصور المجموعة المادية  
المكونة من الصفائح الثلاث في المعلم  $(O_2, \vec{i}, \vec{j})$  .

### تمرين 5 :



- 1- هل يتحقق مبدأ القصور بالنسبة لقطعة الثلج عندما تتحرك الشاحنة بسرعة ثابتة  $V_1 = 36km/h$  بالنسبة للأرض ؟
- 2- عند لحظة  $t_1$  ، تغير الشاحنة سرعتها فجأة من  $\vec{V}_1$  إلى  $\vec{V}_2 = 3\vec{V}_1$  ، خلال المدة  $\Delta t = 0,1s$  ثم تحافظ فيما بعد على السرعة  $\vec{V}_2$  .
- 1-2- هل يتحقق مبدأ القصور خلال المدة  $\Delta t$  بالنسبة للشاحنة ؟ علل جوابك .
- 2-2- هل يتحقق مبدأ القصور خلال المدة  $\Delta t$  بالنسبة لقطعة الثلج ؟ علل جوابك .
- 3-2- أوجد سرعة قطعة الثلج بالنسبة للشاحنة ومنحى حركتها خلال المدة  $\Delta t$  .
- 4-2- هل تسقط قطعة الثلج من الشاحنة ، علما أنها توجد عند  $t_1$  على بعد  $d=1,5m$  من الجانب الخلفي للشاحنة .

### تمرين 6 :

- يقف تلميذ في مركز قصور مدورة تدور حول محور يمر بمركزها حيث تنجز دورة كل 10s .
- يلاحظ التلميذ أن لوحة التصويب المثبتة على جانب المدورة لا تتحرك بالنسبة إليه . يسدد التلميذ بواسطة بندقية ثم يطلق الرصاصة ، لكنه يخطئ الهدف المرسوم على اللوحة .
- 1- فسر لماذا يخطئ الهدف .
  - 2- علما أن الرصاصة تغادر البندقية بسرعة  $V=250m/s$  وأن شعاع المدورة  $R=4m$  ، أوجد المسافة بين نقطة اصطدام الرصاصة بلوحة التصويب والهدف .

### تمرين 7 :

- يدور القمر حول الأرض بسرعة ثابتة .
- 1- ما هي طبيعة حركة مركز قصور القمر ؟
  - 2- هل القمر جسم معزول أو شبه معزول ميكانيكيا ؟
  - 3- أوجد بالنسبة لمركز قصور الأرض موضع  $G$  مركز قصور المجموعة { الأرض ، قمر } . علما أن المسافة بين مركزي قصور الأرض والقمر  $d = 3,85.10^5 km$  و  $M_T = 81,8M_L$  .