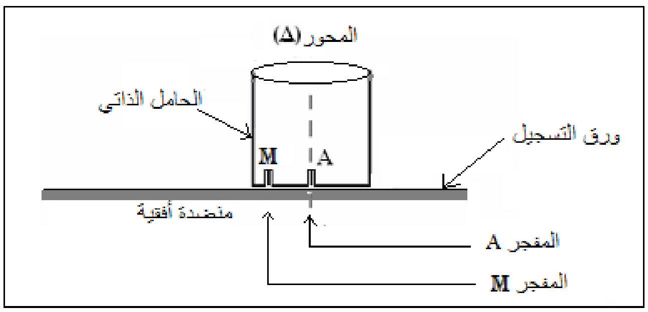
مبدأ القصور
Principe d'inertie

I-مفعول قوة على حركة جسم :

- ✓ تتعلق طبيعة الحركة لجسم صلب بجموع متجهات القوى المطبقة عليه .
- ✓ يمكن للقوى المطبقة على جسم صلب أن تغير مساره أو سرعته او هما معا .
- ✓ إذا كان مجموع متجهات القوى منعدما ، فإن حركة الجسم مستقيمية منتظمة . هذا يعني أن وجود قوة ليس ضروري للحفاظ على حركة مستقيمية منتظمة .

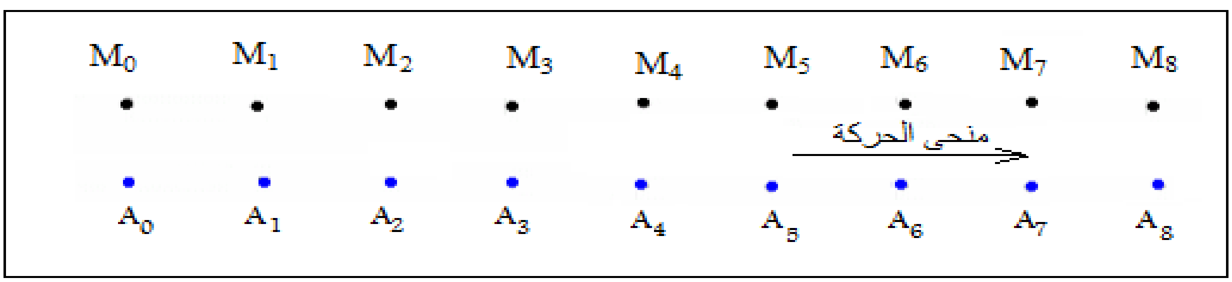
I-الإبراز التجريبي لمركز القصور :

1-تجربة رقم 1 :



نستعمل حاملا ذاتيا يتوفر على مفجرين أحدهما A مثبت في محور تماثله والثاني في نقطة M من جانب سطحه السفلي .

نرسل الحامل الذاتي فوق منضدة أفقية بحيث ينزلق دون احتكاك ودون دوران ونسجل حركة المفجرين A و M أثناء مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 40\ ms$ فنحصل على التسجيل التالي :



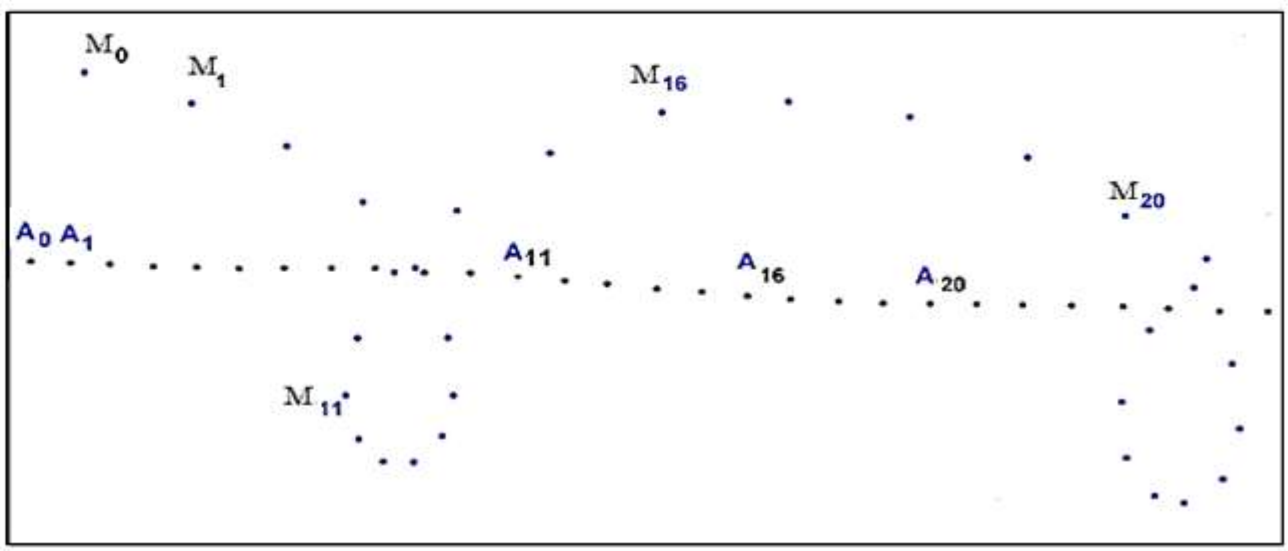
- ماذا تلاحظ ؟
- ماذا تستنتج ؟

استثمار :

- المسافات التي تقطعها كل من النقطتين A و M خلال مدد زمنية ومتساوية ، متساوية كما أن مسار كل من A و M مستقيميان ومتوازيان .
- نستنتج أن حركة كل من النقطتين A و M مستقيمية منتظمة .

2-تجربة رقم 2 :

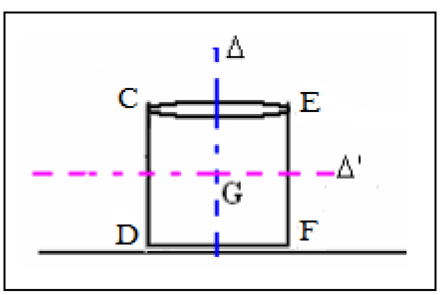
نرسل الحامل الذاتي فوق المنضدة الأفقية بحيث ينزاح ويدور حول نفسه في آن واحد فنحصل على التسجيل التالي :



- ماذا تلاحظ ؟
- ماذا يمكن القول بشأن حركة محور التماثل (Δ) المار من النقطة A .
- ماذا يمكن القول إذا كان بإمكان الحامل الذاتي أن يتحرك على عدة أوجه ؟

استثمار :

- للنقطة A دائما حركة مستقيمية منتظمة ، بينما تأخذ النقطة M حركة منحنية ومتغيرة .
- محور التماثل (Δ) يأخذ مثل النقطة A ، حركة مستقيمية منتظمة .
- إذا كان بإمكان الحامل الذاتي التحرك على الوجه CD فإن حركة المحور (Δ') تكون مستقيمية منتظمة كذلك .



تقاطع المحورين (Δ) و (Δ') يتم في نقطة G تسمى مركز القصور الحامل الذاتي .

3-خلاصة :

لكل جسم صلب نقطة واحدة خاصة تميز حركته نرمز لها ب G وتسمى مركز القصور .

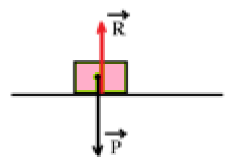
III-مبدأ القصور :

1-المجموعة شبه معزولة ميكانيكيا :

أ-تعريف :

الجسم المعزول ميكانيكيا هو الذي لا يخضع لأي تاثير ميكانيكي .

الجسم الشبه معزول هو الذي تكون القوى المطبقة عليه متوازنة فيما بينها ، أي أن مجموع متجهتها منعدم $\sum \vec{F} = \vec{0}$.



المنضدة أفقية

الحامل الذاتي شبه معزول

ب-مثال :

الحامل الذاتي فوق المنضدة الهوائية الأفقية ، وعند تشغيل المعصفة الهوائية يعتبر شبه معزول ، لأنه يخضع لقوتية $\vec{P}$ وزنه و $\vec{R}$ تأثير المنضدة .

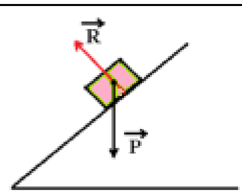
القوتان متوازنتان نكتب : $\vec{R} + \vec{P} = \vec{0}$

نقول إن الحامل الذاتي شبه معزول ميكانيكيا .

ملحوظة :

في حالة المنضدة المائلة يصبح الحامل الذاتي جسم غير شبه معزول حيث :

$\vec{R} + \vec{P} \neq \vec{0}$



المنضدة مائلة

الحامل الذاتي غير شبه معزول

2-نص مبدأ القصور :

في معلم غاليلي ، عندما يكون جسم صلب معزولا ميكانيكيا أو شبه معزول ، فإن متجهة سرعة مركز قصوره تكون ثابتة فيكون مركز قصور الجسم في إحدى الحالتين التاليتين :

- إذا كان في حالة سكون ، فإنه يبقى في حالة سكون .
- إذا كان في حالة حركة ، فإن حركة مركز قصوره G تكون مستقيمية منتظمة أي متجهة سرعته ثابتة $\overrightarrow{V_G} = \overrightarrow{Cte}$

ملحوظة :

المعلم الغاليلي هو المعلم الذي يتحقق فيه مبدا القصور .

IV-الحركة لإجمالية والحركة الخاصة :

- ✓ الحركة الإجمالية لجسم صلب هي حركة مركز قصوره .
- ✓ الحركة الخاصة لجسم صلب هي حركة باقي نقطه حول مركز قصوره .
- ✓ في مرجع غاليلي الحركة الإجمالية تكون مستقيمية منتظمة والحركة الخاصة تكون دوران منتظم ، إذا كان الجسم معزولا أو شبه معزول ميكانيكيا .

V-مركز الكتلة :

1-تعريف :

المجموعة المادية S تتكون من النقط A_1، A_2، A_3 .....A_n ذات الكتل بالتتابع m_1، m_2، m_3 .....m_n تحقق العلاقة :

$$\sum_{i=1}^{n} m_i \, . \overrightarrow{GA_i} = \vec{0} \qquad (1)$$

ومنها نستنتج العلاقة:

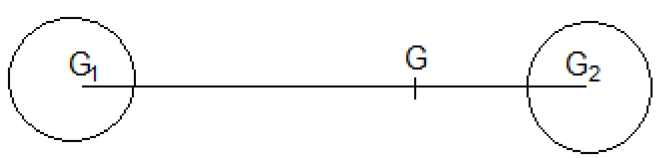
$$\overrightarrow{OG} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_i . \overrightarrow{OA_i}}{\sum_{i=1}^{n} m_i} \qquad (2)$$

نسمي العلاقتين (1) و (2) العلاقة المرجحية ، G مرجح $barycentre$ المجموعة S والذي يتطاق تماما مع مركز الكتلة وتكون $\sum_{i=1}^{n} m_i = m$ كتلة المجموعة S .

2-مثال :

نربط حاملين ذاتيين متجانسين S_1 و S_2 كتلتاهما على التوالي : $m_1 = 700\ g$ و $m_2 = 1400\ g$ بقضيب كتلته مهملة بحيث المسافة بين مركزي قصور الحاملين الذاتيين هي : $G_1G_2 = 45cm$.

أوجد المسافة GG_2 بين G مركز قصور المجموعة و G_2 مركز قصور الحامل S_2 .



العلاقة المرجحية تكتب :

$$m_1 . \overrightarrow{GG_1} + m_2 . \overrightarrow{GG_2} = \vec{0} \Rightarrow 700 . \overrightarrow{GG_1} + 1400 . \overrightarrow{GG_2} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{GG_1} = -2 . \overrightarrow{GG_2}$$

$$\overrightarrow{GG_2} + \overrightarrow{G_2G_1} = -2\overrightarrow{GG_2} \Rightarrow 3\overrightarrow{GG_2} = \overrightarrow{G_1G_2} \Rightarrow \overrightarrow{GG_2} = \frac{\overrightarrow{G_1G_2}}{3} \Rightarrow GG_2 = \frac{45}{3} = 15\ cm$$

ملحوظة :

ينطبق مركز الكتلة لمجموعة أجسام صلبة متجانسة مع مركز قصورها G .

3-مركز قصور بعض الاجسام الصلبة المتجانسة :