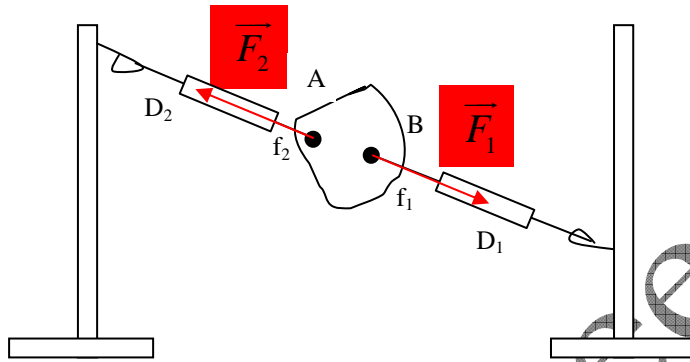


www.pc-lycee.com

الكفايات المستهدفة :

- ❖ معرفة وتطبيق العلاقة  $F=k\Delta l$ .
- ❖ تعريف دافعة أرخميدس وتحديد مميزاتها.
- ❖ تطبيق العلاقة  $F=\rho Vg$ .

1- تذكير : توازن جسم صلب تحت تأثير قوتين:



نهمل وزن الجسم S .

الجسم S في حالة توازن تحت تأثير قوتين:

- القوة  $\vec{F}_1$  تأثير الخيط  $f_1$  على S.

- القوة  $\vec{F}_2$  تأثير الخيط  $f_2$  على S .

الدينامومتران  $D_1$  و  $D_2$  يشيران إلى شدة القوتين  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  .

نلاحظ ان للقوتين :

- نفس الشدة  $F_1=F_2$  .

- نفس الاتجاه المجسد بالخيطين.

- منحيان متعاكسان.

استنتاج : عندما يكون جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  فإن مجموعهما المتجهي منعدم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

2- التطبيق الأول: توازن جسم صلب معلق بنابض:

1-2 دراسة التوازن:

تتكون المجموعة من ثلاثة أجزاء :

- الحامل C .

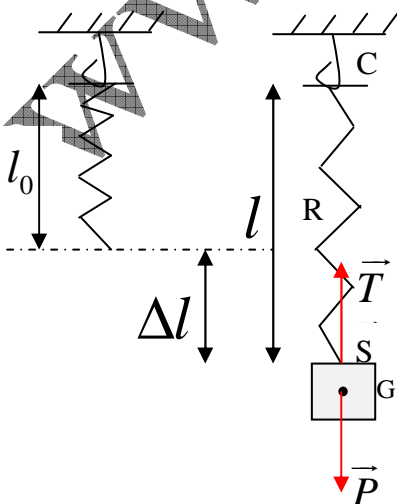
- النابض R .

- الجسم الصلب S .

• دراسة توازن الجسم S :

يوجد S تحت تأثير قوتين :

- وزنه  $\vec{P}$  .

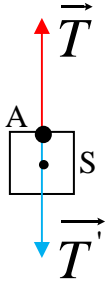


- توتر النابض  $\vec{T}$  .

نكتب شرط التوازن :  $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$  إذن  $P = T$  .

للقوتين نفس الاتجاه المطابق للمستقيم المار من A و G .

• التأثير البيني بين الجسم S والنابض R :



الجسم S يطبق قوة تماس مموضعة  $\vec{T}$  بالنقطة A على النابض R .

النابض R يطبق قوة تماس مموضعة  $\vec{T}'$  بالنقطة A على الجسم S .

حسب مبدأ التأثيرات البينية، هاتان القوتان لهما نفس الاتجاه، نفس الشدة ومعاكستان ، إذن :  $\vec{T} + \vec{T}' = \vec{0}$  .

$\vec{T}$  و  $\vec{T}'$  لهما نفس خط التأثير المطابق للمستقيم المار من A و G .

$$\vec{T} = -\vec{T}' \Rightarrow \vec{T}' = -\vec{T}$$

$$\vec{T} = -\vec{P}$$

• استنتاج :

شدة القوة المطبقة من طرف الجسم على النابض تساوي وزن الجسم .

الدينامومتر يقيس القوة  $T'$  وفي نفس الوقت وزن الجسم المعلق .

ملاحظة : هذه النتائج غير صحيحة إذا كان النابض في حركة تذبذبية .

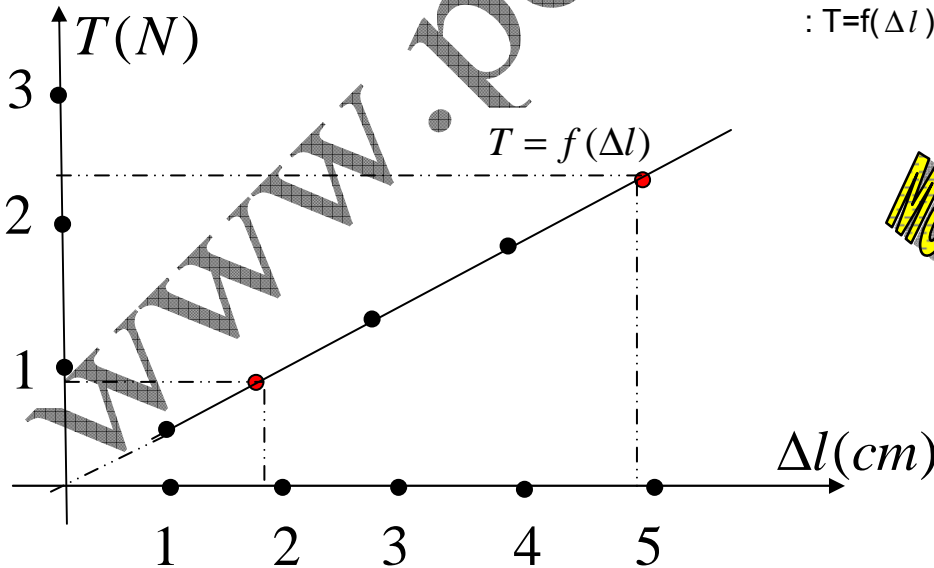
2-2 تدرج الدينامومتر :

لدراسة العلاقة بين توتر النابض  $\vec{T}$  وإطالته  $\Delta l$  ، نغير الكتلة m للجسم S ونسجل القيمة  $\Delta l$  المقابلة. نحصل

على جدول النتائج التالي : نأخذ  $g=9,8N/kg$

m(g)	50	100	150	200	250
P=mg(N)	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45
$\Delta l$ (cm)	1	1,90	2,90	3,90	4,90

نعلم أن  $T=P$  ، نمثل المبيان  $T=f(\Delta l)$  :



Mohammed Sobhi

الدالة  $T=f(\Delta l)$  خطية ، شدة توتر النابض T تتناسب اطرادا مع إطالته  $\Delta l$  .

نستنتج علاقة التناسب :  $T=k\Delta l$  حيث k معامل التناسب . نسمي k معامل صلابة النابض .

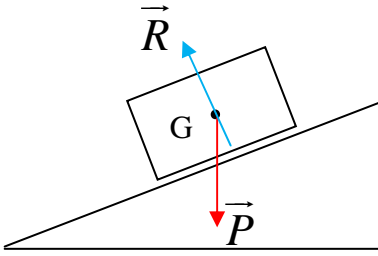
k تميز النابض ، وحدتها  $Nm^{-1}$  .

$$.k = \frac{T_2 - T_1}{\Delta l_2 - \Delta l_1} = \frac{2,45 - 0,98}{(4,90 - 1,96) \cdot 10^{-2}} = \frac{1,47 \cdot 10^2}{2,94} \Rightarrow k = 50 \text{ Nm}^{-1}$$

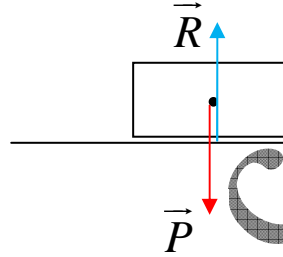
تحديد قيمة k ميبانيا :  $k = 50 \text{ Nm}^{-1}$

www.pc-lycee.com

3- التطبيق الثاني : توازن جسم صلب على مستوى مائل :  
الحالة الأولى : التماس بدون احتكاك :



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



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

الجسم يوجد تحت تأثير قوتين :  $\vec{P}$  وزن الجسم و  $\vec{R}$  رد فعل السطح.

السطح أفقي :  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ . حسب مبدأ القصور: الجسم إما في حالة توازن أو في حركة مستقيمة منتظمة.  
السطح مائل: نجعل السطح مائلا بالنسبة للسطح الأفقي ، نلاحظ أنه يتحرك وسرعته في تزايد.  
 $\vec{P} + \vec{R} \neq \vec{0} \Rightarrow \Delta p \neq 0$  .  $\vec{R}$  ليس لها نفس اتجاه  $\vec{P}$  .  $\vec{R}$  تبقى عمودية على السطح المائل.

الحالة الثانية : التماس يتم باحتكاك :

نميل السطح تدريجيا ، نلاحظ أن الجسم يبقى في حالة توازن طالما بقيت زاوية الميل  $\alpha$  أقل من قيمة حدية  $\alpha_0$  .

الجسم في حالة توازن  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$  .

اتجاه  $\vec{R}$  رأسي ، أي لها نفس اتجاه  $\vec{P}$  ،

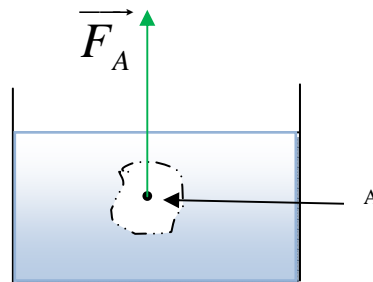
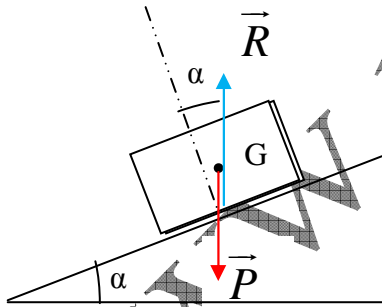
إذن  $\vec{R}$  ليست متعامدة مع السطح .

نقول إن التماس بين الجسم والسطح يتم باحتكاك.

قوى الاحتكاك هي التي تقاوم انزلاق الجسم نحو أسفل السطح.

$\alpha > \alpha_0$  ينزلق الجسم نحو الأسفل باحتكاك مع السطح.

4- التطبيق الثالث : دافعة أرخميدس :



Mohammed Sobhi

كل جسم صلب مغمور في وسط مائع ( سائل أو غازي ) ، يتعرض لقوى ضغط موزعة ، مكافئة لقوة  $\vec{F}$  مطبقة بالنقطة A ، مركز قصور الجزء من المائع الذي أخذ الجسم الصلب مكانه ، أو الجزء المائع المزاح.

مميزات قوة أرخميدس :

- نقطة التأثير : النقطة A .

- الاتجاه : شاقولي .

- المنحى : نحو الأعلى .

- الشدة : تساوي شدة وزن المائع المزاح.

نعبر عن الكتلة الحجمية للمائع ب  $\rho$  ، وعن حجم المائع المزاح ب  $V$  ، وكتلته ب  $m$  .

شدة دافعه أرخميدس تعطى بالعلاقة :

$$F_A = mg$$

$$m = \rho \cdot V_d$$

$\Rightarrow$

$$F_A = \rho \cdot V_d \cdot g$$

Mohammed Sahki