التأثيرات الميكانيكية

I ـ تذكير بمفهوم القوة

عند تأثير جسم على آخر يسمى هذا التأثير بالتأثير الميكانيكي مثال التجاذب الكوني ناتج عن تأثير ميكانيكي بين جسمين لهما كتلة ما .

النشاط 1

1 ـ حدد في الحالات التالية نوع مفعول التأثيرات الميكانيكية

ـ تأثير الطاولة على الكتاب .

ـ تأثير الهواء على الشراع .

ـ عند غرز مسمار في لوحة خشبية بواسطة مطرقة ، تأثير المسمار على اللوحة .

ـ تأثير المغناطيس على الحديد .

ـ عند قذف كرة من طرف لاعب وتصطدم بالعارضة . تأثير رجل اللاعب على الكرة وتأثير العارضة على الكرة .

ـ تأثير الأرض على الأجسام المادية

خلاصة :

يمكن لتأثير ميكانيكي أن يحرك جسما أو يغير حركته نقول أن **مفعوله تحريكيا** أو أن يساهم في توازن جسم أو يشوه جسما **فمفعوله سكونيا** .

نقرن كل تأثير ميكانيكي بمقدار متجهي نسميه **متجهة القوة**

مميزات القوة : نقطة التأثير ، الاتجاه ، المنحى ، الشدة

نمثل القوة بمتجهة لها مميزات متجهة القوة ويتعلق طولها بالسلم المختار.

وحدة القوة في النظام العالمي للوحدات هي النيوتن **N**

II ـ تصنيف القوى

2 ـ صنف القوى المقرونة بالتأثيرات الميكانيكية السابقة إلى قوى التماس وقوى عن بعد .

1ـ قوى التماس Forces de contact

3 ـ حدد بالنسبة لكل حالة المكان الذي يتم فيه التماس بين الجسمين . ماذا تستنتج ؟

تعريف : القوى التي تطبقها الأجسام المتماسة فيما بينها تسمى **بقوى التماس** ، ويمكن أن يكون هذا **التماس موزعا** أو **موضعا** .

* قوى التماس الموزعة forces de contact réparties

النشاط 2

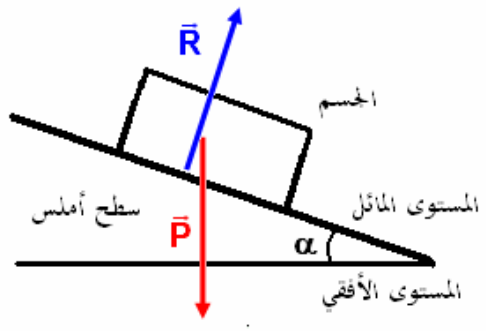
نأخذ لوحتين من الخشب ، الأولى سطحها أملس ، والثانية سطحها خشن . نميلها بنفس الزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي . نضع جسم من الخشب مرة فوق السطح الأملس ومرة فوق السطح الخشن .

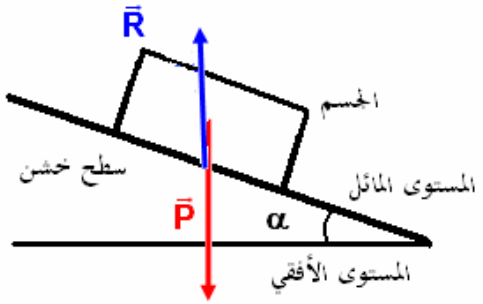
1 ـ أجرد القوى المطبقة على الجسم في كل تجربة وصنفها .

2 ـ أين يتم التماس بين الجسم واللوحة الخشبية ؟

3 ـ مثل كيفيا القوى المطبقة على الجسم في كل حالة .

4 ـ هل تتوازن القوتان المطبقتان على الجسم في كل حالة ؟





خلاصة

تعريف قوى التماس الموزع .

عندما يتم التماس بين جسمين على مساحة ، نسمي القوى المطبقة على المساحة بكاملها بقوى التماس الموزعة نرمز لها بالمتجهة $\vec{R}$.

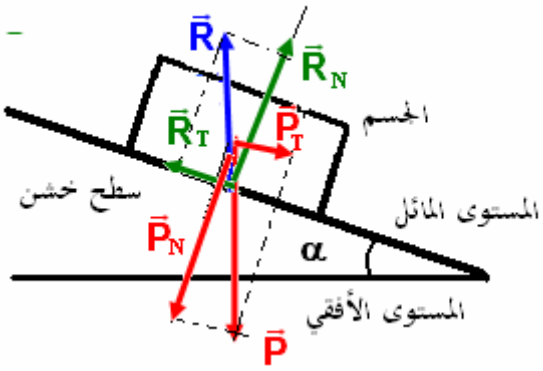
كيفية تمثيل قوى التماس الموزعة : نقطة تأثيرها : قوى موزعة على مساحة . فاصطلح على أن نمثلها بقوة مكافئة لجميع التأثيرات الموزعة المطبقة من طرف السطح في مركز مساحة تماس بين الجسمين .

تمثيل القوة $\vec{R}$ المطبق من طرف السطح على الجسم

خط تأثيرها : يتعلق بطبيعة التماس . انطلاقا من النشاط 2 نستنتج أن :

قوة التماس الموزع التي يطبقها السطح الأملس على الجسم لا تحول دون انزلاقه (لا تمنع انزلاقه) نقول أن التماس يتم بدون احتكاك وفي هذه الحالة يكون اتجاه القوة $\vec{R}$ عمودي على سطح التماس أي السطح المائل في النشاط 2 .

قوة التماس الموزع التي يطبقها السطح الخشن على الجسم تقاوم الانزلاق نقول أن هناك احتكاك . وفي هذه الحالة يكون اتجاه القوة $\vec{R}$ مائلا بزاوية φ بالنسبة للمنظمي على سطح التماس أي السطح المائل في النشاط 2 .



مثال 2 : قوى التماس الموزعة من طرف الهواء على جسم خفيف خلال سقوطه .

* قوى التماس المموضعة . forces de contact localisés

النشاط 3

نعلق جسما (A) صلبا بخيط وجسما آخر (B) بنابض .

1 ـ عبر عن هذه التجربة بتبيانة بسيطة .

2 ـ أجرد القوى المطبقة على الجسمين في كلتا الحالتين .

3 ـ صنف هذه القوى إلى قوى بالتماس وقوى عن بعد .

4 ـ أين يتم التماس بين الجسم (A) والخيط ، تم بين الجسم (B) والنابض ؟

5 ـ نسمي القوة المطبقة من طرف الخيط على الجسم (A) بتوتر الخيط وكذلك بالنسبة للقوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (B) بتوتر النابض .

مثل متجهتي هذين القوتين على التبيانة . نعطي كتلة الجسم (A) : $m_A = 500g$ والجسم (B) $m_B = 300g$

نعطي شدة الثقالة $g = 9,81N/kg$

خلاصة

تعريف

عندما تكون مساحة التماس بين جسمين عبارة عن نقطة فالقوة المطبقة من طرف أحد الجسمين على الآخر هي **قوة تماس مموضعة** ونمثل نقطة التماس بين الجسمين نقطة تأثير القوة .

أمثلة لبعض قوى التماس المموضعة :

*** توتر الخيط**

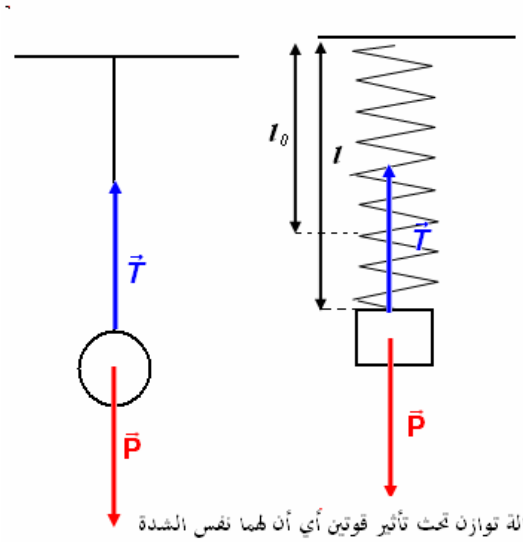
نسمي توتر الخيط القوة التي يؤثر بها الخيط على جسم آخر (ويكون الخيط في هذه الحالة متوترا) ونرمز لها غالبه ب $\vec{T}$

مميزات القوة :
نقطة التأثير : نقطة التماس بين الخيط والجسم
الاتجاه : المستقيم الذي يجسده الخيط
المنحى : نحو حامل الخيط
الشدة : يرمز لها ب T
ملحوظة : في حالة التماس المموضع نقطيا فإن نقطة التأثير والاتجاه يحددان خط التأثير .

*** توتر النابض**

هو القوة المطبقة من طرف نابض مطال أو مكبس على جسم صلب مثبت في أحد طرفيه . ويرمز إليها في الغالب ب $\vec{T}$

مميزات متجهة القوة $\vec{T}$
نقطة التأثير : نقطة التماس بين النابض والجسم
الاتجاه : المستقيم الذي يجسدهالنابض
المنحى : نحو حامل النابض
الشدة : يرمز لها ب T



الجسم A في حالة توازن تحت تأثير قوتين أي أن لهما نفس الشدة

$$P_A = T = m_A g$$

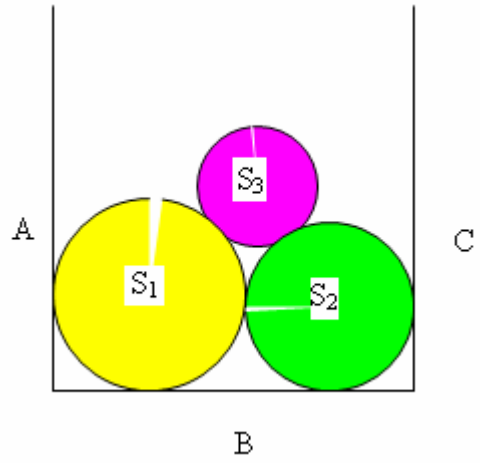
الجسم B في حالة توازن تحت تأثير قوتين أي أن لهما نفس الشدة

$$P_B = T = m_B g$$

*** القوى الداخلية والقوى الخارجية forces intérieures et forces extérieures**

النشاط 4

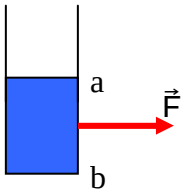
1 ـ ماهي التأثيرات الميكانيكية المطبقة على المجموعة (S_1,S_2,S_3)؟
2 ـ صنف هذه القوى إلى قوى داخلية وقوى خارجية
3 ـ المجموعة المدروسة هي (S_1,S_2) ما هي القوى المطبقة على هذه المجموعة ؟ صنفها إلى قوى داخلية وقوى خارجية .
تحديد المجموعة المدروسة يمكن من تصنيف القوى إلى داخلية وخارجية .



خلاصة :
تحديد المجموعة المدروسة يمكن من تصنيف القوى إلى قوى داخلية وقوى خارجية
القوى الخارجية هي القوى المطبقة على المجموعة المدروسة من طرف أجسام لا تنتمي إليها.
القوى الداخلية هي القوى المطبقة من طرف أجسام تنتمي إلى المجموعة المدروسة.

III القوة الضاغطة ومفهوم الضغط

1 ـ القوة الضاغطة



مثال :

يطبق الماء داخل الإناء قوى موزعة على كل الجوانب . تسمى هذه القوى **بالقوى الضاغطة forces pressantes**

مميزات القوى الضاغطة : مثلا القوة الضاغطة المطبقة من طرف الجانب ab للإناء:

نقطة التأثير : وسط مساحة التماس بين الماء والجانب ab

الاتجاه : الخط العمودي على الجانب ab

المنحى: منحى اندفاع الماء

شدة القوة الضاغطة : لحساب الشدة لابد من تعريف الضغط

2 ـ مفهوم الضغط

نعرف الضغط P في النقطة M على الجزء المحيط بهذه النقطة الذي مساحته S بالعلاقة التالية :

$$P = \frac{F}{S}$$

F شدة القوة الضاغطة في النقطة M وحدتها النيوتن

S مساحة الجزء المحيط بالنقطة M وحدتها المتر مربع m^2

P الضغط وحدته في النظام العالمي للوحدات هي الباسكال Pa

3 ـ الضغط الهوائي

يسلط الهواء على كل الأجسام الموجودة على سطح الأرض قوة موزعة ضاغطة .

يسمى الضغط في كل نقطة من الجو : بالضغط الجوي pression atmosphérique

وحدات أخرى لقياس الضغط :

*البار bar $1bar = 10^5\ Pa$

*السنتميتر من الزئبق (cmHg)

$$1cmHg = 101325Pa$$

*الأطموسفير atm

$$1atm = 101325Pa$$

تمرين تطبيقي :

يطبق غاز على جزء من جوانب إناء مساحته $10cm^2$ ، قوة ضاغطة شدتها F=0,5N

1 ـ احسب قيمة الضغط المطبق من طرف الغاز

2 ـ قارن هذه القيمة بقيمة الضغط الجوي

3 ـ أذكر كيف تصبح قيمة الضغط عندما تتضاعف المساحة باعتبار أن شدة القوة تبقى ثابتة .

عناصر الأجوبة : 1 ـ $P = 500Pa$

2 ـ $P_{atm} = 200P$

3 ـ $P' = \frac{P}{2}$