



أمثلة لتأثيرات ميكانيكية

Exemples d'actions mécaniques

1- تذكير بمفهوم القوة :

كما رأينا في الدرس السابق ، فإن كل جسم له كتلة يُؤثّرُ ويَتأثرُ من طرف بقية الأجسام . فنقول إنها تطبق تأثيرات ميكانيكية تسمى قوى ، ويسمى الجسم الذي يخضع لهذه القوى بالمجموعة المدروسة .

1-1- نشاط :

حدد مفعول التأثيرات الميكانيكية في الحالات التالية



1- تأثير الأرض على الكرة أدى إلى سقوطها .

2 و 3- تأثير المغناطيس و المضرب على الكرة أدى إلى تغيير اتجاهها .

4- تأثير الرياضي على الزانة أدى إلى تشويهها .

5- تأثير الخيط على المصباح ساهم في توازنه .

1-2- خلاصة :

يمكن لتأثير ميكانيكي أن يحرك جسما أو يغير مساره فنقول أن **مفعوله تحريكيا** ، أو أن يساهم في توازنه أو تشويهه فنقول أن **مفعوله سكونيا** .
نقرن بكل تأثير ميكانيكي مقدارا فيزيائيا نسميه **متجهة القوة** .

2- تصنيف القوى :

لتصنيف القوى يجب تحديد المجموعة المدروسة .

نسمى المجموعة المدروسة الجسم الذي نختاره عن باقي الأجسام المحيطة به لجرد القوى المطبقة عليه . ويمكن لها أن تتكون من جسم واحد أو عدة أجسام .

2-1- القوي الداخلية و القوي الخارجية :

2-1-1- نشاط :

صنف القوى المقرونة بالتأثيرات الميكانيكية السابقة في النشاط 1-1 - إلى قوى داخلية وقوى خارجية .

الشكل	المجموعة المدروسة	الصف	الشكل	المجموعة المدروسة	الصف	الشكل	المجموعة المدروسة	الصف
3	{الكرة}	خارجية	4	{الزانة}	خارجية	5	{المصباح}	خارجية
	{الكرة+}	داخلية		{الزانة+}	داخلية		{المصباح+}	داخلية
	{المضرب}		{الرياضي}		{الخيطة}			

2-1-2- خلاصة :

القوة الخارجية هي القوة التي يُطبقها جسم لا ينتمي إلى المجموعة المدروسة على هذه المجموعة .
القوة الداخلية هي القوة التي يُطبقها جسم ينتمي إلى المجموعة المدروسة على جزء من هذه المجموعة .

2-2- قوي تماس موزعة وقوي تماس موضوعة :

2-2-1- نشاط :

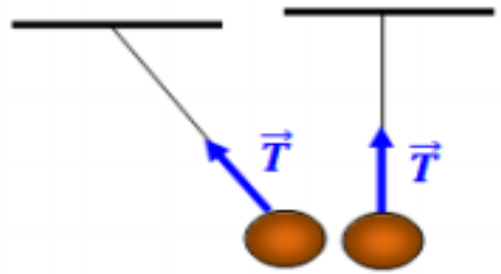
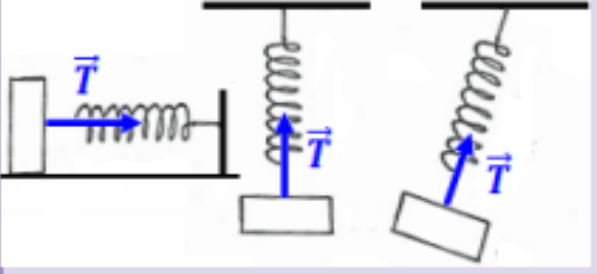
صنف القوى المقرونة بالتأثيرات الميكانيكية السابقة في النشاط 1-1 - إلى : قوى التماس الموضوعة أو الموزعة - قوى عن بعد .

الشكل	1	2	3	4	5
صنف القوة	عن بعد	عن بعد	تماس موزعة	تماس موزعة	تماس موضوعة

2-2-2- خلاصة :

قوى التماس الموزعة تظهر عندما يكون التماس بين الجسمين المؤثر و المؤثر عليه يتم على مساحة لا يمكن اعتبارها نقطية .
قوى التماس المموضعة تظهر عندما يكون التماس بين الجسمين المؤثر و المؤثر عليه يتم على مساحة صغيرة جدا يمكن اعتبارها نقطية .

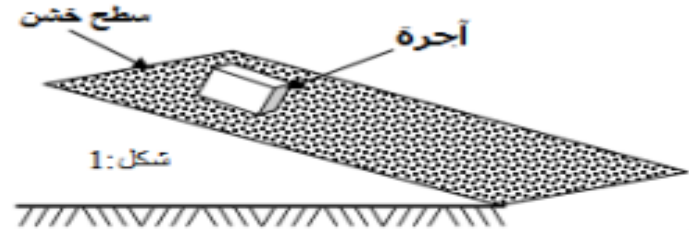
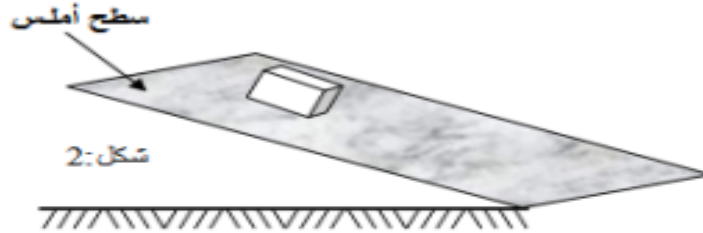
2-2-3- أمثلة لبعض قوى التماس المموضعة :

القوى	توتر الخيط \vec{T}	توتر النابض \vec{T}
التعريف	تسمى توتر الخيط القوة التي يؤثر بها على جسم آخر	تسمى توتر النابض القوة المطبقة من طرف نابض مطال أو مكبس على جسم مثبت بأحد طرفيه
المميزات	نقطة التأثير	نقطة التماس بين الجسم و الخيط
	خط التأثير	المستقيم الذي يجسده الخيط
	المنحى	نحو موضع توازنه المستقر
الشدة	يُرمز لها بـ T	يُرمز لها بـ T
التمثيل		

2-3- التماس بدون احتكاك و التماس بالاحتكاك :

2-3-1- نشاط :

نأخذ لوحتين من الخشب ، الأولى سطحها أملس و الثانية سطحها خشن . نميلهما بنفس الزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي . نضع آجرة مرة فوق السطح الخشن (شكل 1) و مرة فوق السطح الأملس (شكل 2) فنلاحظ أن الآجرة تنزلق فوق السطح الأملس بينما تبقى ساكنة فوق السطح الخشن .



أ- اجرد القوى المطبقة على الآجرة في كل حالة و صنفها .
المجموعة المدروسة : { الآجرة } .
جرد القوى : وزنها \vec{P} وهي قوة عن بعد .

تأثير السطح \vec{R} وهي قوة تماس موزعة .

ب- أين يتم التماس بين الآجرة و اللوحة الخشبية ؟

يتم التماس بين الآجرة و اللوحة الخشبية على مستوى المساحة السفلية للآجرة .

ج- مثل كيفية القوى المطبقة على الآجرة في حالة الشكل 1 .

لا تنزلق الآجرة فهي في حالة توازن ، إذن المجموع المتجهي للقوى منعدم .

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

د- هل تتوازن القوتان المطبقتان على الآجرة في حالة الشكل 2 ؟

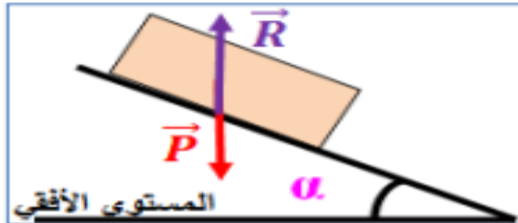
الآجرة تنزلق إذن فهي ليست في حالة توازن وبالتالي لا تتوازن القوتان .

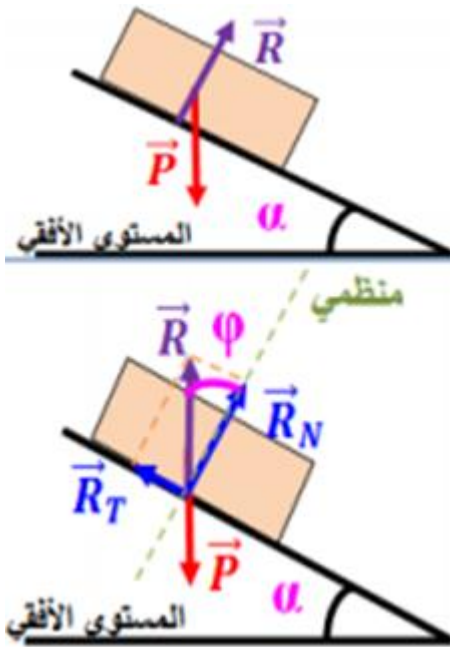
$$\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} \neq \vec{0}$$

2-3-2- خلاصة :

نقول إن التماس تم بدون احتكاك ، إذا كانت قوة التماس الموزعة \vec{R} التي يُطبِّقها السطح الأملس على الجسم لا تحول دون انزلاقه .

نقول إن التماس تم باحتكاك ، إذا كانت قوة التماس الموزعة \vec{R} التي يُطبِّقها السطح الخشن على الجسم تقاوم انزلاقه .





■ تمثيل \vec{R} في حالة التماس بدون احتكاك :

في حالة التماس بدون احتكاك يكون اتجاه القوة \vec{R} عموديا على سطح التماس .

■ تمثيل \vec{R} في حالة التماس بالاحتكاك :

في حالة التماس بالاحتكاك يكون اتجاه القوة \vec{R} مانلا بزاوية φ بالنسبة للمنظمي على سطح التماس .

في هذه الحالة ، يكون لقوة التماس الموزعة \vec{R} مفعولان :

■ **الحيولة دون انغراز** الجسم في سطح التماس من خلال المركبة المنظمية

\vec{R}_N .

■ **مقاومة حركة الجسم** من خلال المركبة المماسية \vec{R}_T (القوة المكافئة لجميع احتكاكات

الانزلاق التي يطبقها سطح على جسم صلب وتُعرّف أحيانا بقوة الاحتكاك \vec{f}) .

أي $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T = \vec{R}_N + \vec{f}$.



3- القوة الضاغطة – مفهوم الضغط :

3-1- القوة الضاغطة :

3-1-1- نشاط :

■ نملأ نفخة بكمية من الهواء ، ونحكم سد فوهتها .

أ- ما سبب انتفاخ النفخة ؟

سبب انتفاخ النفخة هو وجود قوة تضغط على السطح الداخلي للنفخة عند مملأها بالهواء .

ب- اعط نوع القوة المطبقة من طرف الهواء على الجوانب الداخلية للنفخة .

القوة المطبقة من طرف الهواء على الجوانب الداخلية للنفخة هي قوة تماس موزعة وتسمى القوة الضاغطة .

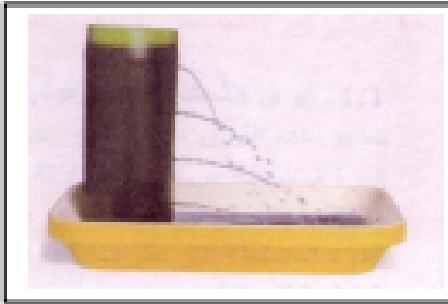
■ نملأ إناء بالماء ثم نجعل به ثقباً فيندفع الماء .

أ- حدد اتجاه اندفاع الماء من أحد الثقوب .

يندفع الماء من الثقب عمودياً على سطح الإناء .

ب- استنتج خط تأثير القوة الضاغطة المطبقة من طرف الماء على السطح الداخلي للإناء .

نستنتج أن خط تأثير القوة الضاغطة عمودي على سطح التماس بين الماء والإناء .

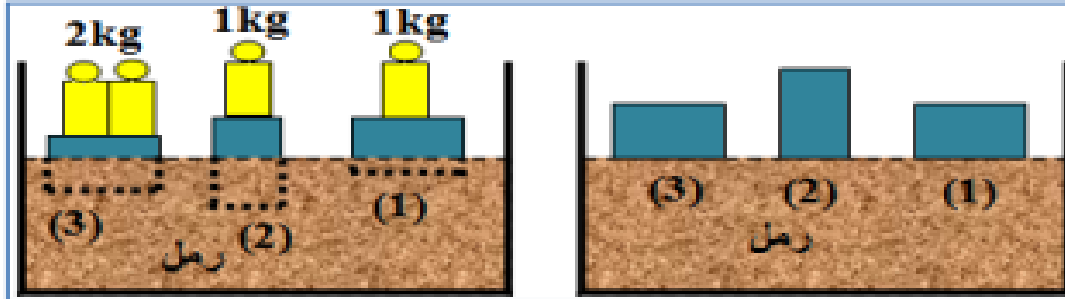


3-1-2- خلاصة :

القوة الضاغطة هي قوة التماس الموزعة المطبقة من طرف جسم صلب أو مائع (سائل أو غاز) على سطح جسم في تماس معه ، وخط تأثيرها عمودي على سطح الجسم الذي تُطبق عليه .

2-3- مفهوم الضغط :

2-3-1- نشاط :



نأخذ ثلاث قطع من خشب لها نفس الشكل الهندسي ونفس الكتلة ، ونضعها فوق سطح الرمل ، ثم نضع فوقها كتلا معلمة فتتغرز القطع الخشبية في الرمل .

- أ- قارن مساحة تماس القطع (1) و (2) و (3) مع الرمل .
مساحة تماس القطع (1) و (3) مع الرمل ضعف مساحة تماس القطعة (2) مع الرمل .
- ب- قارن انغراز القطعتين (1) و (2) ثم (1) و (3) في الرمل .
القطعتان (2) و (3) تتغرزان بمقدار يضاعف انغراز القطعة (1) .
- ج- بماذا يتعلق مفعول القوة المطبقة من طرف القطعة الخشبية على سطح الرمل ؟
يتعلق مفعول القوة المطبقة من طرف القطعة الخشبية على سطح الرمل بشدة القوة الضاغطة ومساحة التماس بينهما .

2-2-3- خلاصة :

تستعمل وحدات أخرى :

البار
الأطومسفير
 $1bar = 10^5 Pa$

السنتمتر من الزئبق
 $1atm = 101325Pa$

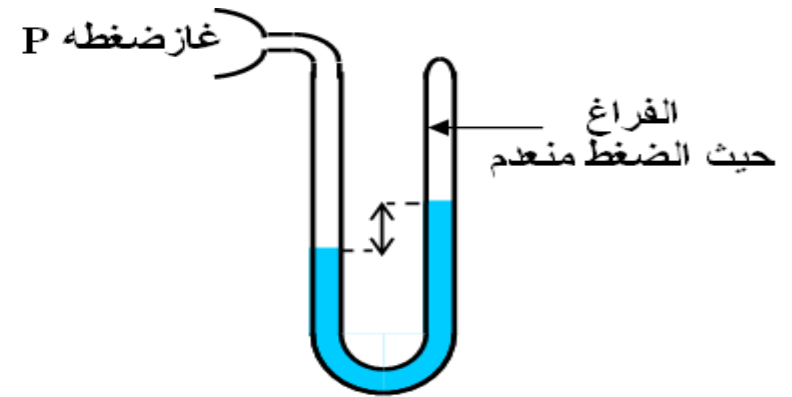
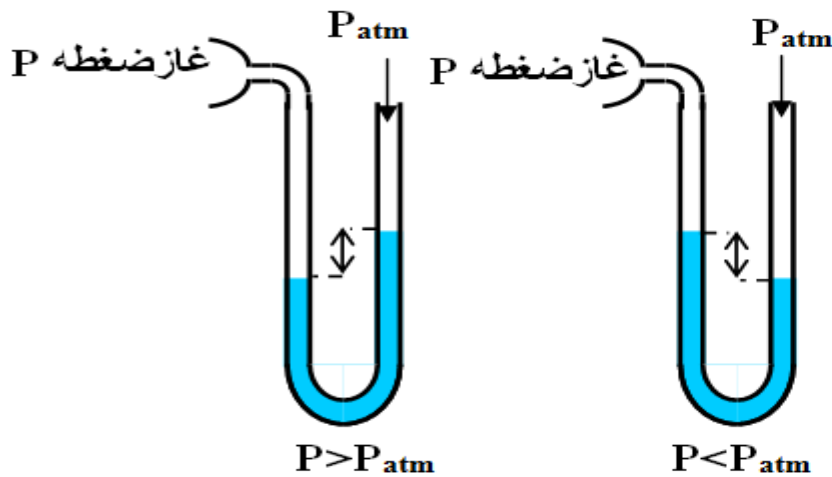
$76cm - Hg = 101325Pa$

يُعرّف مقدار الضغط بالعلاقة $P = \frac{F}{S}$ حيث
 F تمثل شدة القوة الضاغطة و S مساحة سطح الجسم
الذي تُطبق عليه القوة .
وحدة الضغط في (ن ع) هي الباسكال Pa حيث
 $1Pa = 1N.m^{-2}$

❖ يُسلط الهواء من حولنا على الأجسام التي تلامسه قوة ضاغطة موزعة ، ونسمي الضغط في كل نقطة من الجو **الضغط الجوي** . القيمة المتوسطة للضغط الجوي عند سطح البحر هي :

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

❖ لقياس ضغط في جسم مائع نستعمل مضغاطا (**مانومتر**) ، وهو نوعان : **مضاغيط مطلقة** (تقيس الضغط بالنسبة للفراغ) و **مضاغيط فرقية** (تقيس الضغط بالنسبة للهواء الجوي) .
❖ لقياس الضغط الجوي نستعمل **بارومتر** .



نهاية الدرس