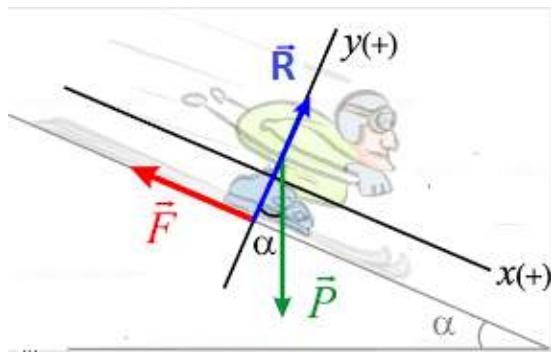
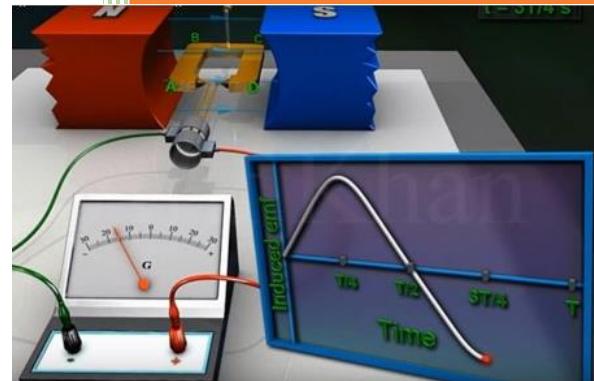


# احتفظ بالاهم



العلوم الفيزيائية

# ملخص الشحنة الكهربائية و النموذج المبسط للذرة

يجب قبل حلك للتمارين أن تعلم أن :

نموذج للذرة	التکهرب و الشحنة الكهربائية
<ul style="list-style-type: none"> <li>ت تكون الذرة من نواة مركبة موجبة الشحنة تدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة</li> <li>الشحنة العنصرية : هي الشحنة الكهربائية لإلكترون واحد و قيمتها : <math>e^- = -1,6 \times 10^{-19} C</math></li> <li>الذرة في حالتها العادية متعادلة كهربائيا أي : قيمة الشحنة السالبة = قيمة الشحنة الموجبة يرمز للشحنة الكهربائية بـ <math>q</math></li> <li>الجسم المتعادل كهربائيا شحنته الكلية <math>q = 0 C</math></li> <li>الجسم الناقل هو الجسم الذي يسمح بانتقال الإلكترونات عبره و الجسم العازل هو الذي لا يسمح بانتقال الإلكترونات عبره</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التکهرب هو ظهور شحنة كهربائية موجبة أو سالبة على جسم أو جزء منه</li> <li>و هو ثلاثة أنواع : تکهرب بالدلك ، و باللمس و بالتأثير</li> <li>يوجد نوعين من الشحنة الكهربائية: سالبة و موجبة و الجسمان اللذان يحملان شحناتان كهربائيتان مختلفتان فإنهما يتلازان و اللذان يحملان شحناتان كهربائيتان متماثلتان فإنهما ينافران</li> <li>الإيبونيت المدلوك بالصوف أو الحرير دائماً تظهر عليها شحنة كهربائية سالبة</li> <li>الزجاج المدلوك بالصوف أو الحرير دائماً تظهر عليه شحنة كهربائية موجبة</li> </ul>

## قواعد لتفسير ظاهرة التکهرب

1. نفس التکهرب بانتقال الإلكترونات من جسم لجسم آخر ( في التکهرب باللمس والدلك ) أو تنتقل في نفس الجسم من طرف لطرف آخر في حالة التکهرب بالتأثير
2. الشحنة الموجبة لا تنتقل
3. الجسم الذي يتکسب إلكترونات تظهر عليه شحنة سالبة مثل الإيبونيت المدلوك بالصوف و الجسم الذي يفقد الإلكترونات تظهر عليه شحنة كهربائية موجبة مثل الزجاج المدلوك بالصوف
4. الإلكترونات اذا ظهرت على جسم عازل فإنها تبقى متوضعة ( ساكنة ) و لا تنتقل عبره بينما تنتقل في التواقل
5. الجسم المتعادل كهربائيا شحنته الكلية  $q = 0 C$

### في التكهرب بالدلك و اللمس تنتقل الإلكترونات من جسم إلى جسم آخر

ظاهرتين متعاكستين	ظاهرتين متعاكستين
<p><u>العكس</u>: تنتقل الإلكترونات من الكرية إلى الزجاج فتظهر علىها شحنة كهربائية موجبة</p>	<p><u>العكس</u>: تنتقل الإلكترونات في التلامس من الإيبونيت إلى الكرية فتظهر عليه شحنة كهربائية سالبة</p>
<p>تنقل الإلكترونات من طرف إلى طرف</p>	<p>تنقل الإلكترونات من الصوف إلى الإيبونيت فتظهر عليه شحنة كهربائية سالبة في منطقة الدلك</p>

### في التكهرب بالتأثير تنتقل الإلكترونات في نفس الجسم من طرف إلى طرف

ظاهرتين متعاكستين	ظاهرتين متعاكستين
<p><u>العكس</u>: تنتقل الإلكترونات من الطرف (B) للكرة إلى الطرف (A) فتظهر على الطرف (A) شحنة كهربائية سالبة لها تنجذب</p>	<p>تنقل الإلكترونات من الطرف (A) للكرة إلى الطرف (A) فتظهر على الطرف (B) شحنة كهربائية موجبة لهذا تنجذب</p>
<p>تنقل الإلكترونات من ورقتي الألمنيوم عبر الساق الناقل إلى القرص فتظهر عليهما شحنة كهربائية سالبة لهذا تتنافران</p>	<p><u>العكس</u>: تنتقل الإلكترونات من القرص عبر الساق الناقل إلى ورقتي الألمنيوم فتظهر عليهما شحنة كهربائية موجبة لهذا تتنافران</p>

## ظاهرين متعاكسيين

<p>خيط</p> <p> قضيب معدني</p> <p><math>e^-</math></p> <p>(C) <math>B</math> <math>A</math> <math>(V)</math></p> <p>حامٍ عازل</p> <p>(S)</p>	<p>خيط</p> <p> قضيب معدني</p> <p><math>e^-</math></p> <p>(C) <math>B</math> <math>A</math> <math>(P)</math></p> <p>حامٍ عازل</p> <p>(S)</p>
<p>تنتقل الإلكترونات من الطرف (B) والكرية إلى الطرف (A) فتشهد على الطرف (B) والكرية شحنة كهربائية موجبة لهذا تنفر الكرية</p>	<p>تنتقل الإلكترونات من الطرف (A) إلى الطرف (B) والكرية (C) فتشهد على الطرف (B) والكرية شحنة كهربائية سالبة لهذا تنفر الكرية</p>

مممممم نفسر الظاهرة و عكسها فما يحدث  
 مع الإيونيت عكس فما يحدث مع الزجاج ( )  
 (مممممم هذى ساهلة بزاف )



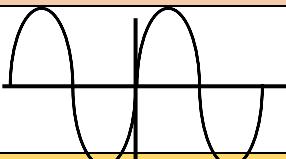
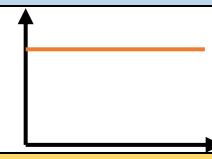
# ملخص التيار الكهربائي المتناوب

يجب قبل حل كل للتمارين أن تعلم أن :

التيار الكهربائي المتناوب	التيار الكهربائي المستمر
 <ul style="list-style-type: none"> <li>متغير الشدة و الجهة</li> <li>رمزه <math>AC</math> أو <math>\sim</math> و رمز مولداته</li> <li>له شدان أحدهما تسمى الشدة الأعظمية و رمزها <math>I_{max}</math> والثانية هي شدة التيار المنتجة ( الفعالة ) و الشدة المنتجة التي تقايس بجهاز الأمبير متر أو متعدد القياسات مباشرة و رمزها <math>I_{eff}</math></li> <li>العلاقة بينهما هي: <math>I_{max} = 1.41 \times I_{eff}</math></li> <li>ننجز تياراً متناوباً بتحريك مغناطيس بالقرب من وشيعة</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>ثابت الجهة و الشدة و جهته الاصطلاحية من القطب الموجب للمولد نحو القطب السالب ( خارج المولد )</li> <li>رمزه <math>DC</math> أو <math>=</math> و رمز مولداته</li> <li>تقاس شدته <math>I</math> بجهاز الأمبير متر أو متعدد القياسات</li> </ul>

## أجهزة القياس والعناصر الكهربائية

الصمام الضوئي: و رمزه 	و هو عنصر كهربائي لتحديد جهة مرور التيار الكهربائي المستمر حيث لا يتوجه الصمام إلا إذا ركب بطريقة تتناسب مع جهة مرور التيار بينما يتوجه الصمام الضوئي مهمما كانت طريقة توصيله في التيار المتناوب لأن التيار المتناوب يغير جهة
راس الاهتزاز المهبطي: جاز يمكننا من مشاهدة بيان التوتر الكهربائي	
الغلفانومتر: جهاز يمكننا من استشعار مرور تيار كهربائي ذو شدة صغيرة في دارة حيث ينحرف مؤشره	
الأمير متر: جهاز لقياس شدة التيار الكهربائي المستمر $I$ أو شدة التيار الكهربائي المنتجة $I_{eff}$	
الفولط متر : جهاز لقياس قيمة التوتر الكهربائي المستمر $U$ أو قيمة التوتر الكهربائي المنتج $U_{eff}$	

التوتر الكهربائي المتناوب	التوتر الكهربائي المستمر
 <p>بيانه كما يظهر على شاشة رأس الاهتزاز المهبطي :</p>	 <p>بيانه كما يظهر على شاشة رأس الاهتزاز المهبطي :</p>

## خصائص التوتر المتناوب

	$S_V = 3V$ $S_H = 5ms$ $U_{max} = n_V \times S_V$ التوتر الأعظمي $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ التوتر المنتج ( الفعال ) $T = n_H \times S_H$ الدور وحدته الزمن $s$ $f = \frac{1}{T}$ التواتر وحدته الهرتز $Hz$
--	---

5ms /div

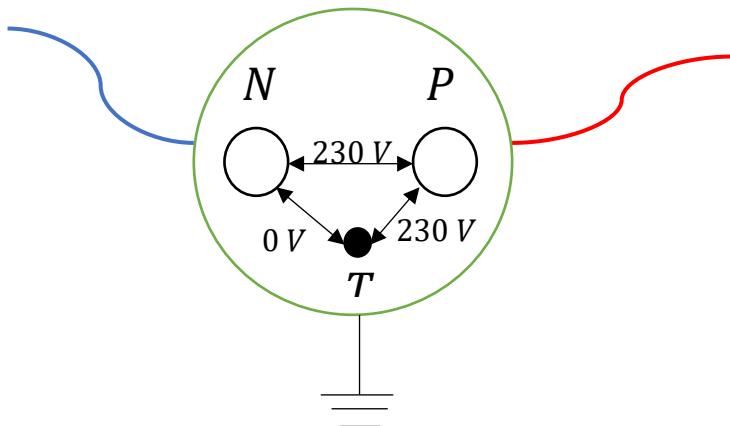
3V /div

الأستاذ شروان صالح

# ملخص الأمان الكهربائي

قبل حل كل لتمارين يجب أن تعرف أن :

- المأخذ الكهربائية نوعان : مأخذ بسيط و به الطور والحيادي وأخذ أرضي وبه الطور والحيادي والأرضي
- الطور رمزه  $P$  ولون سلكه عموماً أحمرأ و هو الذي يحمل التيار الكهربائي فهو سلك خطير و نكشف عنه بمفك البراغي الكاشف
- الحيادي ورمزه  $N$  ولون سلكه عموماً أزرقا
- الأرضي رمزه  $T$  وهو سلك متصل بالأرض من أجل تفريغ التيار الكهربائي المتسرّب ولون سلكه أصفر مخضر
- التوتر الكهربائي المنزلي ( توتر المدن ) هو توتر متناوب قيمته الفعالة في حدود  $V = 230 U_{eff}$
- قيمة التوتر الكهربائي بين مرابط المأخذ:



العناصر الكهربائية ورموزها

العنصر	القاطعة البسيطة	الأرضي	المنصهرة	القاطع التفاضلي	العداد
رموزه					
دوره	تركب على سلك الطور لتحمي الأشخاص من خطر التكهرب	ينقل التيار المتسرّب للهياكل المعدنية إلى الأرض فيحمي الأشخاص من خطر التكهرب	تنصهر إذا ارتفعت شدة التيار الكهربائي فهي تحمي الأجهزة	يحمي الأشخاص من خطر التكهرب إذا ارتفعت شدة التيار	ليس له دور حماية فهو لحساب كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة

### أشهر مشكلات الأمان الكهربائي و حلولها

الرقم	المشكلة	سببها	حلها
01	الشعور بصدمة كهربائية و القاطعة مفتوحة	- القاطعة مركبة على سلك الحيادي	- يجب تركيب القاطعة على سلك الطور
02	الشعور بصدمة كهربائية عند ملامسة هيكل معدني	- سلك الطور غير المعزول يلامس الهيكل المعدني - عدم توصيل الآلة ذات الهيكل المعدني بماخذ أرضي (عدم وجود التأريض) - عدم وجود قاطع تقاضلي	- تفقد سلك الطور و عزله عن الهيكل المعدني إذا كان السبب متعلق بالمادة العازلة - توصيل الآلة ذات الهيكل المعدني بماخذ أرضي - تركيب قاطع تقاضلي
03	انقطاع التيار الكهربائي عند توصيل عدة أجهزة كهربائية	- الحمولة الزائدة أي تجاوز شدة التيار الكلي الذي يمر في الأجهزة للقيمة التي يسمح بمرورها القاطع	- استبدال القاطع بأخر يسمح بمرور شدة تيار أكبر - ضبط زر القاطع على قيمة شدة تيار أكبر - التقليل من استخدام الأجهزة
04	انقطاع التيار الكهربائي عند توصيل عدة أجهزة كهربائية وبعد اصلاح هذا الخلل لوحظ أن جهاز تعطل	- عدم استعمال المنصهرة أو أن المنصهرة موجودة ولكن سلكها قد انصره - ضرورة استعمال المنصهرة أو فقد المنصهرة واستبدالها	

### دالة المنصهرة المناسبة

لمعرفة دالة المنصهرة المناسبة نستعمل قانون الاستطاعة الكهربائية  $P$  الذي عرفته في السنة الثالثة متوسط حيث نحسب شدة التيار الكهربائي  $I$ :

$$P = U \times I \quad \rightarrow \quad I = \frac{P}{U}$$

فإذا كانت شدة التيار  $I$  المحسوبة أقل من الدالة المكتوبة على المنصهرة فالمنصهرة مناسبة والعكس صحيح .

أو بتطبيق قانون أوم الذي عرفته في السنة الثالثة كذلك حيث :

$$U = R \times I \quad \rightarrow \quad I = \frac{P}{R}$$

# ملخص الشاردة والمحلول الشاري

## الناقلة للتيار الكهربائي

المادة	مادة صلبة جزيئية	محلول جزيئي	مادة صالبة شاردية	محلول شاردي
أمثلة	سكر الطعام	محلول سكري	محلول الطعام ، مسحوق	محلول كلور الزنك ، محلول كبريتات النحاس
ناقليتها	لا تنقل التيار	لا تنقل التيار	لا تنقل التيار	ناقلة للتيار
التعليق	ليس بها شوارد	ليس بها شوارد	بها شوارد لكنها ليست حرة	بها شوارد حرة

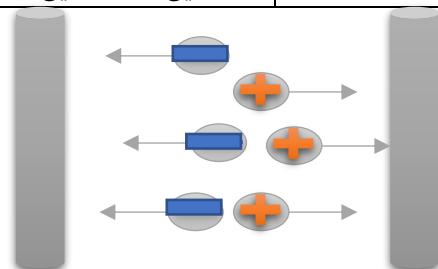
## التيار الكهربائي

### التيار الكهربائي في الأسلام والنواقل الصلبة

### التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية

هو الحركة المزدوجة للشوارد الموجبة والشوارد السالبة في اتجاهين متعاكسين

التيار الكهربائي المستمر هو الحركة الإجمالية للإلكترونات من القطب السالب للمولد نحو القطب الموجب



المصدر

المهبط

## الشاردة وأنواعها

الشاردة	البسطة السالبة (اكتسبت)	البسطة الموجبة (فقدت)	المركبة السالبة	المركبة الموجبة
صيغتها	يرمز للشاردة البسطة برمز الذرة مرفوعاً بـ $-n$ في حالة اكتسابها للإلكترونات أو $+n$ وفي حالة فقدانها حيث $n$ عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة		حالات اكتسابها للإلكترونات أو فقدانها	يرمز للشاردة المركبة بالصيغة الكيميائية للجزيء مرفوعاً بـ $-n$ حين اكتساب الكاترونات أو $+n$ حين فقدانها
أمثلة	$N^{3-}$	$O^{2-}$	$Cl^-$	$NO_3^-$

التعادل الكهربائي		
المحلول الشاردي	الشاردة	الذرة
متعادل كهربائيا	غير متعادلة كهربائيا	متعادلة كهربائيا ( راجع درس النموذج المبسط للذرة )

المحاليل الشاردية		المركبات الصلبة الشاردية	
الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم
$(Na^+ + Cl^-)(aq)$	محلول كلور الصوديوم	$NaCl(s)$	مسحوق كلور الصوديوم
$(Zn^{2+}, 2Cl^-)(aq)$	محلول كلور الزنك	$ZnCl_2(s)$	مسحوق كلور الزنك
$(Sn^{2+} + 2Cl^-)(aq)$	محلول كلور القصدير	$SnCl_3(s)$	مسحوق كلور القصدير
$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})(aq)$	محلول كبريتات النحاس	$CuSO_4(s)$	مسحوق كبريتات النحاس
ناقلة للتيار الكهربائي لأن شواردها حرة		غير ناقلة للتيار الكهربائي لأن شواردها غير حرة	

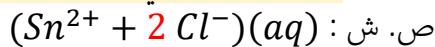
# ملخص التحليل الكهربائي البسيط

يجب قبل حلك للتمارين أن تعلم أن :

## التحليل الكهربائي البسيط

- التحليل الكهربائي هو عملية كهروكيميائية يتم بها تحويل شوارد محلول إلى ذرات
- المصعد هو المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد، وتجه نحوه الشوارد السالبة لتفقد عنده إلكترونات
- المهبط هو المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد، وتجه نحوه الشوارد الموجبة لتكتسب عنده إلكترونات
- يتم الكشف عن غاز ثانئ الكلور بمحلول أزرق النيلة

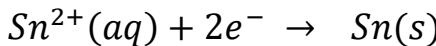
### التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير



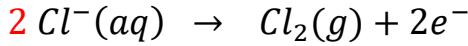
الملاحظات:

- ترسب معدن القصدير عند المهبط
- انطلاق غاز ثانئ الكلور عند المصعد
- 

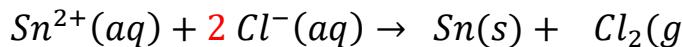
المعادلة النصفية عند المهبط:



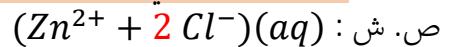
المعادلة النصفية عند المصعد:



المعادلة الإجمالية:



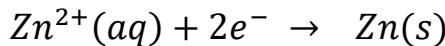
### التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور الزنك



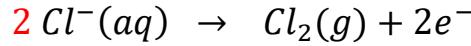
الملاحظات:

- ترسب معدن الزنك عند المهبط
- انطلاق غاز ثانئ الكلور عند المصعد
- 

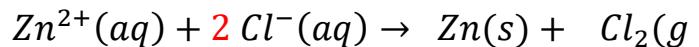
المعادلة النصفية عند المهبط:



المعادلة النصفية عند المصعد:



المعادلة الإجمالية:



### ملاحظات عن التحليل الكهربائي البسيط

- يتم التحليل الكهربائي بتيار الكهربائي المستمر و ليس بتيار المتناوب
- لا يشارك المserين في التحولات الكيميائية الحادثة
- لا يشارك الماء في التحولات الكيميائية الحادثة

### استعمال التحليل الكهربائي

- للحصول على معادن ندية حيث تترسب عند المهبط
- للحصول على غازات ندية مثل غاز ثانئ الكلور
- في الغلفنة وهي طلي معدن بطبقة من معدن آخر

# ملخص المقاربة الأولية للقوة

## بعض المفاهيم أساسية في الميكانيك

- 1. مفهوم الجملة الميكانيكية:** هي جسم أو جزء من جسم أو مجموعة من الأجسام التي نريد دراستها ميكانيكيًا
  - يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية : جسماً صلباً أو سائلاً أو غازياً
- 2. مفهوم الوسط الخارجي :** كل ما هو خارج عن حدود الجملة الميكانيكية أي الأجسام التي لا تنتهي للجملة الميكانيكية المقصودة بالدراسة مثل: كرة معلقة تعتبر الجملة الميكانيكية (كرة) فيكون (الحبل ، الأرض ، الهواء ، الحامل ) وسطاً خارجياً
- 3. الفعل الميكانيكي :** هو كل فعل يؤثر على جملة ميكانيكية فيغير شكلها أو حالتها الحركية أو مسارها
- 4. أنواع الأفعال الميكانيكية :** تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية وهي نوعان:
  - أفعال ميكانيكية تلامسية: حيث يقع التأثير نتيجة التلامس بين الجمل الميكانيكية. مثل: جر عربة
  - أفعال ميكانيكية بعيدة : حيث يقع التأثير والجمل متباعدة فيما بينها. مثل: انجذاب قطعة حديدية نحو مغناطيس وتأثير ج. م على ج. م آخر إما :
    - تأثير موضعي أي في نقطة. مثل: جر عربة بخط
    - تأثير موزع على مساحة من الجملة الميكانيكية المتأثرة. مثل: تأثير الرياح على شراع
- 5. القوة :** يسمى الفعل الميكانيكي أي تأثير ج . م (A) على ج . م (B) بالقوة و تمثل بشعاع و نرمز له بـ  $\vec{F}_{A/B}$

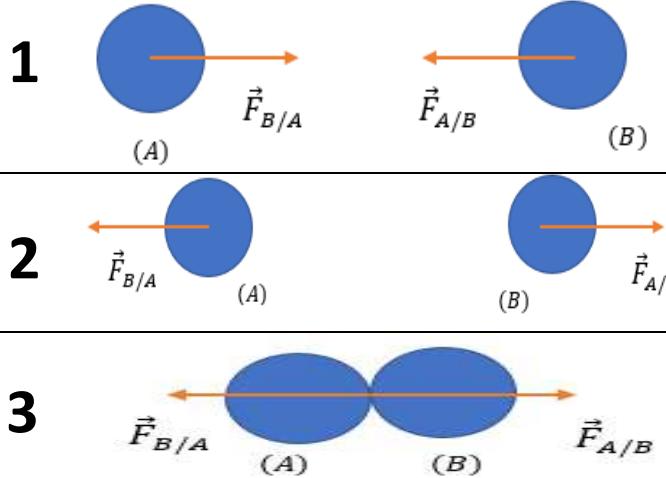
القوة	
تمثيلها	رموزها
<p><math>\vec{F}_{A/B}</math></p>	<p><math>\vec{F}_A / \vec{B}</math></p>
<p>تمثل القوة بشعاع له أربعة مميزات هي : مبدأ ، وجهة، و حامل، و طول</p>	<p>وحدتها النيون (N) وتقاس شدتها بالريبيعة (الدينامومتر)</p>

الأستاذ شروان صالح

### قوى مشهورة ورموزها

القوة	قوة شد الحبل ، الخيط، النابض	الثقل	قوة تأثير السطح الأملس	قوة تأثير السوائل	قوة جذب المغناطيس
رموزها	$\vec{T}$ أو $\vec{F}_{f/s}$	$\vec{P}$ أو $\vec{F}_{T/s}$	$\vec{R}$ أو $\vec{F}_{c/s}$	$\vec{F}_A$	$\vec{F}_{m/s}$

### الفعلين المتبادلين



إذا أثرت جملة ميكانيكية (A) على جملة ميكانيكية (B) بقوة  $\vec{F}_{A/B}$  فإن الجملتان تتبادلان التأثير بينهما أي كذلك تؤثر الجملة (B) على الجملة (A) قوة  $\vec{F}_{B/A}$  ونكتب :  

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

- 1. تأثير متبادل بعدى في حالة تجاذب
- 2. تأثير متبادل بعدى في حالة تنافر
- 3. تأثير متبادل تلامسي في حالة تنافر

### الثقل

هو فعل ميكانيكي بعدى يتمثل في جذب الأرض  $T$  لجملة ميكانيكية  $S$

### مفهوم الثقل

رموزها	نقطة تأثيرها	جهتها	منهاها	شدتها
$\vec{P}$ أو $\vec{F}_{T/s}$	مركز ثقل الجملة الميكانيكية ويرمز له بـ (G)	نحو مركز الأرض	الشاقول الذي يمر بمركز الأرض ونقطة التأثير	تقاس بالربيعية أو بالعلاقة : $P = m \times g$

$$P = m \times g$$

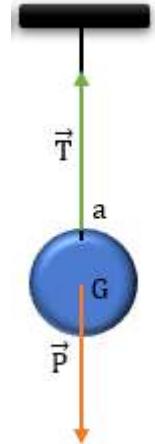
$g$  قيمة الجاذبية الأرضية ووحدتها  $N/kg$

$m$  قيمة الكتلة ووحدتها  $Kg$

$P$  شدة الثقل ووحدته  $N$

عدم انفصال الثقل وانفصال الكتلة : إن كتلة الجملة الميكانيكية لا تتغير بتغيير المكان بينما ثقلها يختلف من مكان إلى آخر ومن كوكب إلى آخر بسبب اختلاف قيمة الجاذبية

## توازن جسم صلب خاضع لعدة قوى

توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى	توازن جسم صلب خاضع لقوىن															
توازن جسم صلب خاضع لقوىن 2021 / 2020 - غير مقرر للموسم الدراسي	نقول عن جسم صلب خاضع لقوىن $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ أنه في حالة توازن إذا تحقق الشرطان التاليان: - $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$ (لهمما نفس الشدة و متعاكستان في الجهة ) - القوتان لهما نفس الحامل															
	$\vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$ - (مجموعها الشعاعي يساوي الشعاع المعدوم) القوتان لهما نفس الحامل $m = 300\ g$ <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div> <table border="1" style="margin-top: 20px; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>الشدة</th> <th>الحامل</th> <th>الجهة</th> <th>نقطة التأثير</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>3N</math></td> <td> </td> <td><math>\uparrow</math></td> <td><math>a</math></td> <td><math>\vec{T}</math></td> </tr> <tr> <td><math>3N</math></td> <td> </td> <td><math>\downarrow</math></td> <td><math>G</math></td> <td><math>\vec{P}</math></td> </tr> </tbody> </table>	الشدة	الحامل	الجهة	نقطة التأثير		$3N$		$\uparrow$	$a$	$\vec{T}$	$3N$		$\downarrow$	$G$	$\vec{P}$
الشدة	الحامل	الجهة	نقطة التأثير													
$3N$		$\uparrow$	$a$	$\vec{T}$												
$3N$		$\downarrow$	$G$	$\vec{P}$												

## دافعة أرخميدس

هي قوة تلامسية موزعة يؤثر بها سائل على جسم صلب مغمورا فيه كلياً أو جزئياً حيث يدفعه نحو الأعلى				<u>مفهومها</u>
<u>شدتها</u> لها علاقتين هما : $F_A = P - P'$ أو : $F_A = P_l$	<u>منحاها</u> الشاقول الذي يمر بمركز الجزء المغمور	<u>جهتها</u> نحو الأعلى	<u>نقطة تأثيرها</u> مركز ثقل الجزء المغمور	<u>رمزاها</u> $\vec{F}_A$
<b>العلاقة الأولى:</b> $F_A = P - P'$				<b>P</b> شدة الثقل قبل غمر الجسم و يسمى ثقل حقيقي $P_{ap}$ له كذلك بـ :

<b>العلاقة الثانية:</b> $F_A = P_l = m_l \times g = \rho_l \times V_l \times g$			
$\rho_l$ قيمة الكتلة الحجمية للسائل المزاح و وحدتها $Kg/m^3$	$V_l$ حجم السائل المزاح و وحدته $m^3$	$m_l$ قيمة كتلة السائل المزاح و وحدتها $Kg$	$P_l$ شدة ثقل السائل المزاح

## العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس

▪ غير مقرر للموسم الدراسي 2020 / 2021

<b>توازن جسم صلب في سائل</b>	
	يكون الجسم الصلب في سائل في حالة توازن إذا كان :
	$\vec{P} + \vec{F}_A = \vec{0}$
$\rho_s < \rho_l$	و توجد حالتين هما - جسم يطفو فوق سطح السائل - جسم عالق في السائل

$$\rho_s < \rho_l$$

$$\rho_s = \rho_l$$

الأستاذ شروان صالح