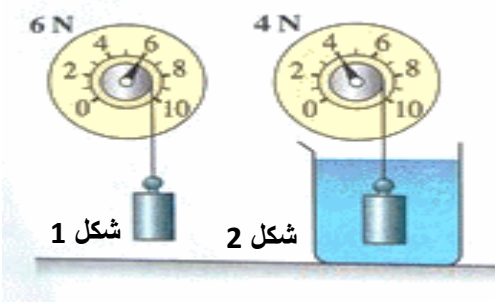
التمرين الأول:



نقوم بتثبيت جسم S بجهاز ربيعة في الهواء(الشكل1) ، ثم نغمره في حوض به ماء الشرب فنلاحظ تغير القيمة المشار لها على الربيعة (الشكل2)

1. حدد القيمة التي أشار لها الربيعة في الشكل (1) ، كيف تسمى ؟
2. حدد القيمة التي أشار لها الربيعة في الشكل (2) ، كيف تسمى ؟
3. ما سبب تغير القيمة على الدينامومتر ؟ كيف تسمى ؟ أحسبها
4. أحسب حجم الجسم مع التعليل
5. نحرر الجسم عن الربيعة فنلاحظ أنه يطفو فوق الماء (مغمور جزئيا) مع بقائه متوازنا

a) فسر سبب بقاء الجسم متوازنا

b) مثل القوى المؤثرة على الجسم S في هذه الحالة ؟

6. نكرر نفس التجربة السابقة لكن باستخدام ماء البحر بدل ماء الشرب ، فنلاحظ تناقص في قيمة الربيعة بعد غمر نفس الجسم السابق

- كيف تفسر ذلك ؟ على ماذا يدل ؟

المعطيات: الكتلة الحجمية لمياه الشرب هي: $\rho=1.018\ kg/l$ ، سلم الرسم: $1cm \rightarrow 2N$

التمرين الثاني:

نضع قطعة خشبية كتلتها 300g في حوض به فتحة مملوء بالماء تقريبا فنلاحظ تسرب المياه عبر الفتحة الى كأس بيشر موضوع فوق ميزان مضبوط عند الصفر

بعد اتزان القطعة الخشبية نلاحظ توقف تدفق المياه الى البيشر في حين يشير الميزان الى القيمة 300g

1. فسر سبب توازن قطعة الخشب بعدها غمرها في الماء
2. أحسب ثقل القطعة الخشبية استنتج شدة دافعة ارخميدس
3. مثل القوى المؤثرة على الخشبة
4. ماذا تمثل القيمة التي أشار لها الميزان ؟ أحسب حجم القطعة الخشبية المغمور

المعطيات: الكتلة الحجمية للماء $\rho=1030\ kg/m^3$ ، $g = 10N/kg$ ، ، سلم الرسم: $1cm \rightarrow 1N$

الحل:

1. قطعة الخشب تحت تأثير قوتين هما قوة ثقلها $\vec{P}$ و دافعة أرخميدس $\overrightarrow{Fa}$ و بما أننا نلاحظ توازن القطعة الخشبية هذا يدل على تحقق الشروط التالية : كلا القوتين لهما نفس الحمل و نفس. و تنتميان الى نفس المستوي الشدة و متعاكستان في الاتجاه وفق العلاقة : $\overrightarrow{Fa} + \vec{P} = \vec{0}$
2. حساب الثقل P : $P = m.g = 0.3kg \times 10 = 3N$

استنتاج شدة دافعة أرخميدس: بما أن الخشبة متوازنة فإن : $Fa = P = 3N$

3. تمثيل القوى :
4. تمثل 300g على الميزان كتلة الماء المزاح الذي أخذ محله الجزء المغمور من الخشب و منه :

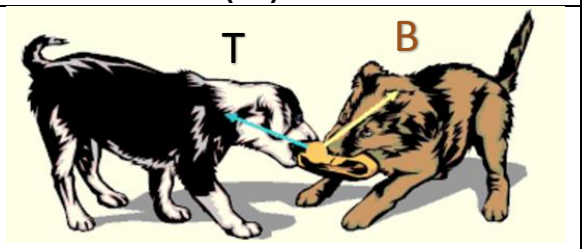
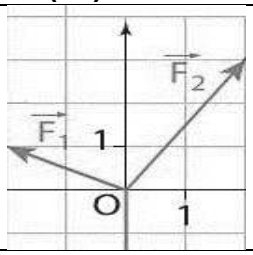
$Fa = m(\text{سائل المزاح}).g$ ... $m(\text{سائل المزاح}). = \rho \times V_{\text{سائل المزاح}}$

$V_{\text{سائل المزاح}} = V_{\text{الجزء المغمور من الخشب}} = \frac{m}{V} = 0.3/1030 = 0.000291\ m^3 = 291\ cm^3$

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
					l	dl	cl	ml			
		0	0	0	0	2	9	1	2	6	**2**

التمرين الثالث:

- تصارع كلبان على أخذ قطعة لحم O كتلتها 800 g (انظر وثيقة 1) ، في لحظة ما تم تمثيل قوتي سحبهما لقطعة اللحم على معلم متعامد متجانس (الشكل 1) باستخدام سلم رسم 2N → 1cm

وثيقة (01)	شكل (01)	ملاحظة
		أعد رسم أشعة القوى على ورق ميليمتري محترما عدد المربعات (ارسم الشعاع محافظا على الاحداثيات في المعلم)

1. أجرد القوى المؤثرة على قطعة اللحم o
2. أحسب شدة كل قوة مؤثرة على قطعة اللحم O (يعطى سلم الرسم أعلاه و الجاذبية الأرضية 10N/kg)
3. أذكر شروط توازن قطعة اللحم O
4. هل يمكن اعتبار قطعة اللحم متوازنة في هذه الحالة ؟ برر
5. اكتب العبارة الجبرية لتوازن قطعة اللحم ثم حللها الى مركبتين على المحورين [Ox) و [Oy)
6. في حالة اهمال كتلة قطعة اللحم ، أذكر الشروط التي يتوجب تحققها لتتوازن قطعة اللحم ؟

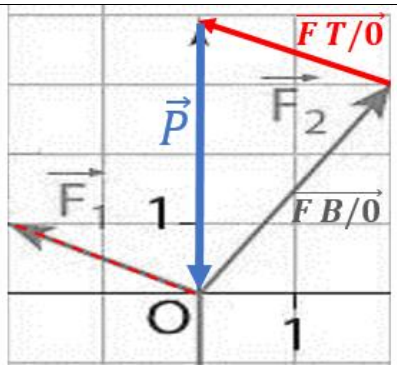
الحـــل:

1. قطعة اللحم O خاضعة لثلاث قوى غير متوازية هي:
   $\overrightarrow{F\ B/O}$ قوة تأثير الكلب الأول على قطعة اللحم O
   $\overrightarrow{F\ T/O}$ قوة تأثير الكلب الثاني على قطعة اللحم O
   $\vec{P}$ ثقل قطعة اللحم
2. بعد الرسم على ورق ميليمتري و باستخدام المسطرة نجد طول شعاع $\overrightarrow{F1}$ هي 3.6cm و $\overrightarrow{F2}$ هي 2.2cm باستخدام سلم الرسم نجد:

F1 → 3.6cm 2N → 1cm	F2 → 2.2cm 2N → 1cm	P = m.g = 0.8kg x 10 P = 8N
F1 = 2 x 3.6 / 1 = 7.2N	F2 = 2 x 2.2 / 1 = 4.4N	P → 4cm

3. شروط توازن قطعة اللحم ي هذه الحالة :
1. تنتمي كل أشعة القوى الثلاث المطبقة على الجسم الى نفس المستوي و تلتقي في نقطة واحدة.
2. محصلة اشعة القوى الثلاث المطبقة على الجسم معدومة حيث:

✓ هندسيا: ترسم خط مضلعي مغلق
✓ تحليليا: $\overrightarrow{F\ B/O} + \overrightarrow{F\ T/O} + \vec{P} = \vec{0}$



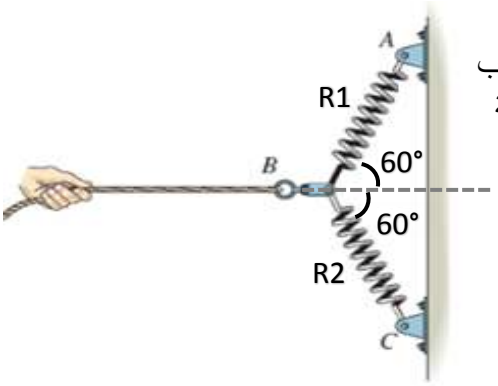
نسحب شعاع القوة للكلب $\overrightarrow{F2}$ عند نهاية شعاع القوة للكلب $\overrightarrow{F2}$ محترمين عدد المربعات (المرصوفة) ثم نغلق الخط المضلعي بشعاع شاقولي هو نفسه شعاع الثقل

4. نلاحظ ن القوى الثلاث ترسم خط مضلعي مغلق و منه نستنتج أن قطعة اللحم في حالة توازن

5. العبارة الجبرية لمحصلة القوى على المحور [ox)
$$\overrightarrow{F1x} + \overrightarrow{F2x} + \overrightarrow{Px} = \vec{0}$$
$$\overrightarrow{F1x} + \overrightarrow{F2x} + 0 = \vec{0}$$
العبارة الجبرية لمحصلة القوى على المحور [oy)
$$\overrightarrow{F1y} + \overrightarrow{F2y} + \overrightarrow{Py} = \vec{0}$$

6. بإهمال كتلة اللحم تصبح خاضعة لقوتي الكلبين فقط حيث لكلا القوتين نفس الحامل و نفس الشدة و ينتميان الى نفس المستوي الا انهما متعاكستان في الاتجاه وفق العلاقة : $\overrightarrow{F\ B/O} + \overrightarrow{F\ T/O} = \vec{0}$

التمرين الرابع :



يوجد بمدينة الملاهي لعبة يمكنها تقدير قوة ذراعك (انظر الشكل 01) حيث قام لاعب بسحب الحبل الموصول بعقدة S مثبتة بنابضين R1 و R2، و عندما توازنت الحلقة قام بإفلات الحبل لترتطم الحلقة بجدار مطاطي موصول بجهاز ربيعة خاص لقياس قوة ساعد اللاعب ليسجل القيمة 2000N

1. مثل كيفيا القوى المؤثرة على الحلقة Sعلى الشكل
2. ما هي الشروط التي حققتها الحلقة حتى اتزنت
3. أوجد شدة قوة النابضين هندسيا بأخذ سلم رسم 1 cm → 500 N

الحـــل:

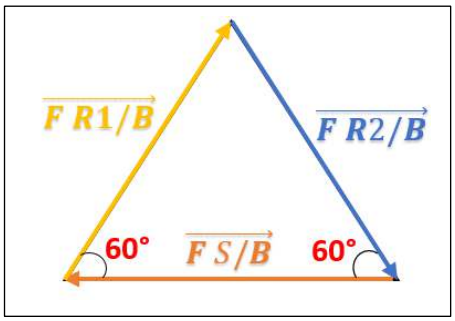
1. تمثيل كيفي (يعني بأخذ طول شعاع القوة الذي تريده)
2. الشروط التي حققتها الحلقة حتى اتزنت :

الحلقة B خاضعة لثلاث قوى غير متوازية هي:

$\overrightarrow{F\ S/B}$ قوة سحب اللاعب افقيا للحلقة

$\overrightarrow{F\ R1/B}$ قوة تأثير النابض الأول على الحلقة

$\overrightarrow{F\ R2/B}$ قوة تأثير النابض الثاني على الحلقة

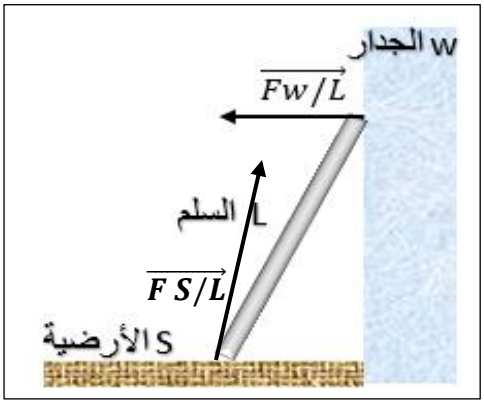


- تكون الحلقة متوازنة إذا و فقط تحققت الشروط التالية:
- حوامل القوى الثلاث تنتمي الى نفس المستوي و تتقاطع في نقطة واحدة
- هندسيا: ترسم حوامل القوى المؤثرة الثلاث خط مضلعي مغلق
- تحليليا: $\overrightarrow{F\ S/B} + \overrightarrow{F\ R1/B} + \overrightarrow{F\ R2/B} = \vec{0}$

3. نرسم شعاع قوة سحب الحلقة بطول 4cm أفقيا ثم نعين زاوية 60° عند نهاية و بداية الشعاع لرسم شعاعي قوتي النابضين. نستخدم المسطرة لتحديد طويلة قوتي النابضين فنجد أن طويلتي الشعاعين تساوي 4cm (نحصل على مثلث متقايس الاضلاع لان كل زواياه متقايسة) أي: FR1/B = FR2/B = FS/B = 2000N

التمرين الخامس :

- أراد محمد تعليق لوحة فنية بمثقاب كهربائي على جدار غرفته الأمس يحجب في جوفه سلكي الطور و الحيادي. فقام بتثبيت سلم معدني L كتلته 12kg على أرضية خشنة (سجاد خشن) ، مستندا على جدار يطبق على السلم قوة عمودية عند نقطة التماس قدرها 44N بسبب ملمسه الأملس، في حين تؤثر الأرضية على السلم بقوة مائلة عن الأفق بسبب ملمسها الخشن (انظر الشكل)

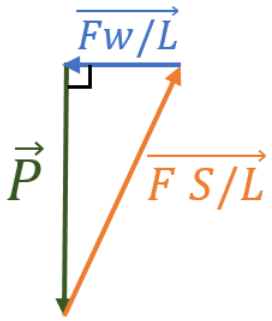


1. أذكر الشروط توازن السلم L
2. أحسب شدة تأثير الأرضية ليكون السلم آمنا لصعود محمد فوقه
3. ناقش ما يحدث خلال الحالات التالية :
   - **الحالة (1):** اذا لامس مسمار المثقاب سلك الطور و الحيادي معا
   - **الحالة (2):** اذا لامس مسمار المثقاب سلك الطور فقط
   - **الحالة (3):** الأرضية ملساء مثل الحائط
4. ما هي النصائح التي تقدمها لمحمد لتجنب حالات الخطر السابقة

المعطيات: g = 10N/kg ، سلم الرسم: 1cm → 20N

الحـــل:

1. شروط توازن السلم L : بما أن السلم خاضع لثلاث قوى غير متوازية هي:
   $\overrightarrow{F\,w/L}$ قوة تأثير الجدار الأملس على السلم
   $\overrightarrow{F\,S/L}$ قوة تأثير السجاد الخشن (الأرضية) على السلم
   $\vec{P}$ ثقل السلم L



-فإن السلم يكون متوازنا إذا و فقط تحققت الشروط التالية:
- حوامل القوى الثلاث تنتمي الى نفس المستوي و تتقاطع في نقطة واحدة
هندسيا: ترسم حوامل القوى المؤثرة الثلاث خط مضلعي مغلق
تحليليا: $\overrightarrow{F\,w/L} + \overrightarrow{F\,S/L} + \vec{P} = \vec{0}$

2. ليكون السلم آمنا لصعود محمد لابد أن يكون السلم متوازنا في وضعيته أي أن القوى الثلاث ترسم خط مضلعي مغلق

$P = m.g = 12kg \times 10 = 120N$ $P \rightarrow 120N$ $1cm \rightarrow 20N$ $\quad P \rightarrow 6cm$	$Fw/L \rightarrow 44N$ $1cm \rightarrow 20N$ $Fw/L \rightarrow 2.2cm$	نرسم الشعاع $\vec{P}$ شاقوليا بطول 6cm ثم عند نهايته نرسم الشعاع $\overrightarrow{F\,w/L}$ عموديا عليه (لأن الجدار الأملس) بطول 2.2cm

- نم نغلق المضلع بشعاع قوة تأثير الأرضية S ، نأخذ المسطرة لنحدد قيس شعاع القوة فنجد 6.4cm ثم نستخدم سلم الرسم لنجد أن شدة القوة هي: $Fs/L = 6.4x20/1 = 128N.$

3. مناقشة الحالات :
- **الحالة (1):** اذا لامس مسمار المثقاب سلك الطور و الحيادي معا فإن : مسمار المثقاب يربط بين السلكين فيحدث دارة مستقصرة
- **الحالة (2):** اذا لامس مسمار المثقاب سلك الطور فقط ، فان التيار الكهربائي ينتقل عبر جسم محمد ثم عبر السلم المعدني(المعادن تنقل التيار) وصولا للأرض ليغلق التيار الدارة ، مما قد يؤدي الى خطر موت محمد بصدمة كهربائية.

- **الحالة (3):** الأرضية ملساء مثل الحائط ، يعني أن القوة التي تطبقها الأرضية ستكون عمودية و بالتالي لن ترسم حوامل القوى المؤثرة الثلاث خط مضلعي مغلق ، و منه لن يتوازن السلم و سوف يسقط محمد مع سلمه.

التمرين السادس :

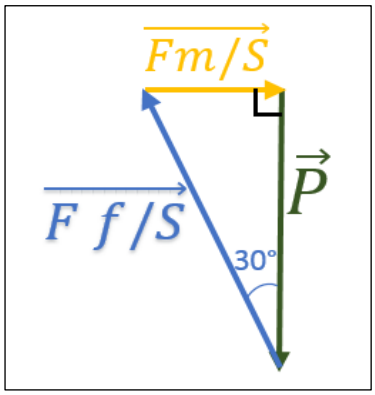
كانت طفلة تبلغ كتلها 30kg تلعب على الارجوحة الى أن حان وقت مدرستها، فقامت الام بتطبيق قوة سحب أفقية على ابنتها لايقافها في لحظة كان حبل الارجوحة f يميل بزاوية $\theta = 30°$ عن الشاقول (انظر الشكل)

1. أجرد (أكتب) القوى المؤثرة على الطفلة
2. أوجد شدة القوى المؤثرة على الطفلة حتى لا تقع خلال إيقاف أمها لها

المعطيات: $g = 10N/kg$ ، سلم الرسم: $1cm \rightarrow 100N$

الحـــل:

1. الطفلة خاضعة لثلاث قوى غير متوازية هي:
   $\overrightarrow{F\,f/S}$ قوة تأثير حبل الأرجوحة f على الطفلة S
   $\overrightarrow{F\,m/S}$ قوة تأثير الأم m على الطفلة S
   $\vec{P}$ ثقل الطفلة S
4. لكي لا تقع الطفلة خلال إيقاف الام لها يجب أن تكون في حالة توازن أي أن القوى الثلاث ترسم خط مضلعي مغلق



F f/S → 3.4cm 100N → 1cm F f/S = 340N	Fm/S → 1.7cm 100N → 1cm Fm/S = 170N	P = m.g = 30kg x 10 = 300N P → 300N 1cm → 100N P → 300 x 1/100 = 3cm

نرسم الشعاع $\vec{P}$ شاقوليا بطول 3cm ثم نرسم عند نهايته شعاع قوة تأثير الحبل بميل قدره $\theta = 30°$ ، نرسم شعاع قوة سحب الام للطفلة أفقيا (من المعطيات) أي تشكل زاوية قائمة مع شعاع الثقل. بواسطة المسطرة نحدد طول كل شعاعي القوتين.

التمرين :

أ. أجل رحلة بحرية استكشافية، يستعد غطاس كتلته 70kg يزيح حجما من الماء 68 ℓ، فقام بارتداء بدلة السباحة ذات كتلة 1kg و حجم 6ℓ و تثبيت عبوة الاكسجين بكتلة 16kg ذات حجم 10ℓ على ظهره.

1. أذكر الشروط التي يجب أن يحققها الغطاس ليحافظ على توازنه في الماء
2. أحسب ثقل الجملة (غطاس مع عبوة اسجين و بدلته) ثم استنتج شدة دافعة أرخميدس في حالة توازنه
3. تحقق اذا ما كان الغواص متوازن فعلا ثم اقترح عليه حلا

المعطيات: الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1.02\ kg/\ell$ ، $g = 9.87N/kg$ ، سلم الرسم: $1cm \rightarrow 1N$

ب. ما الفرق بين جسم متوازن يطفو فوق الماء و جسم اخر متوازن لكن علق في الماء ؟

الحـــل:

1. خلال غطس الغواص يكون خاضع لتأثير قوتين هما ثقله $\vec{P}$ و دافعة أرخميدس $\overrightarrow{Fa}$ حيث :
   - كلا القوتين تنتميان الى نفس المستوي
   - لكلا القوتين نفس الحامل و الشدة إلا أنهما متعاكستان في الاتجاه
   - $\vec{P} + \overrightarrow{Fa} = \vec{0}$
2. حساب ثقل الغواص بمعداته:

$P = m.g = (70 + 1 + 16) \times 9.87 = 858.69\ N$

في حالة توازن الغواص (مغمور كليا في الماء) يكون: $Fa = P = 858.69\ N$

3. التحقق من توازن الغواص و هو مغمور في الماء :

ليكون الغواص متزنا يجب أن يتساوى ثقله مع شدة دفع الماء المزاح له نحو الأعلى أي : $Fa = P$

$Fa = \rho$ (ماء البحر) $\times V$ (الماء المزاح) $\times g$

$P = m$ (الغواص بمعداته) $\times g$

$\rho.V.g = m.g$ … $\rho.V = m$ …

$\rho.V = 1.02 \times (68 + 6 + 10) = 85.68\ kg$

$m = 70 + 1 + 16 = 87\ kg$

- $87\ kg > 85.68\ kg$
- نلاحظ أن كتلة الغواص بمعداته أكبر من كتلة السائل المزاح و هذا يعني أن الغواص ليس في حالة توازن (بل إن الغواص يغوص) و بالتالي سيجد صعوبة في السباحة. ننصح الغواص بتقليل حمولته (مثل استبدال قارورة الاكسجين بأخرى ذات كتلة أقل بـ 1.32kg) حتى يتحقق توازنه : $x = 87 - 85.68 = 1.32kg$ … $87 = x + 85.68$

ب... كل من الجسمين الطافي فوق الماء و العالق في الماء متوازنين أي أن : $\vec{P} + \overrightarrow{Fa} = \vec{0}$ أي كلا الجسمين خاضعين لقوتي الثقل و دافعة أرخميدس اللتان تنتميان الى نفس المستوي، و لهما نفس الحامل و الشدة إلا أنهما متعاكستان في الاتجاه.

إلا أن:

في حالة طفو الجسم 1	في حالة غوص الجسم الاخر 2
Fa = P m(الماء المزاح) x g = m (الجسم) x g m(الماء المزاح) = m (الجسم) ρ الماء x Vالماء المزاح = ρ الجسم x V الجسم و بما أن حجم الجسم أكبر من حجم الماء المزاح بطبيعة الحال لان الجسم يطفو فانه لتتحقق مساواة القوتين لابد أن تكون الكتلة الحجمية للجسم أصغر من الكتلة الحجمية للماء أي سبب الطفو هو: ρ الجسم < ρ الماء	Fa = P m(الماء المزاح) x g = m (الجسم) x g m(الماء المزاح) = m (الجسم) ρ الماء x Vالماء المزاح = ρ الجسم x V الجسم بما أن الجسم عالق (مغمور كليا في الماء) فإن حجم السائل المزاح في هذه الحالة يساوي حجم الجسم و منه لكي تتحقق مساواة القوتين لابد أن تكون الكتلة الحجمية للجسم مساوية للكتلة الحجمية للماء أي سبب أن الجسم عالق هو : ρالجسم = ρ لماء

الوضعية

- طلب أستاذ من تلميذه الذي يدرس في السنة 4 أن يحضر محلول كلور الزنك من المخبر ، الا ان التلميذ وجد قارورتين متماثلين بهما محلولين شفافين الا أن المؤكد ان أحدهما كلور الزنك (Zn^{2+} ; $2Cl^-$) و الاخر ماء مقطر

1. اقترح بروتوكول تجريبي يسمح بالتعرف على محلول كلور الزنك
2. ما معني الرمز الكيميائي : Zn^{2+} (اذا علمت ان عدد بروتونات ذرة الزنك هو 30 بروتون)
3. اشرح ماذا يحدث على مستوى مسريي المصعد و المهبط عند التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك مدعما جوابك بكتابة المعادلات الكيميائية الجزئية و الاجمالية

السند :

يحتوي المخبر على عدة اواني زجاجية (بيشر ، حوض ، انابيب اختبار...) ، مولد تيار مستمر و متناوب ، محاليل كاشفة (نترات الفضة ، صودا ، كلور الباريوم ...)

الحل:

1. للتمييز بين محلول كلور الزنك من الماء المقطر يوجد طريقتين :

الطريقة الأولى : وضع أحد السائلين في وعاء فولطا بحيث يصل أعمدة الغرافيت مع قطبي البطارية و إضافة مصباح او امبيرمتر على التسلسل مع التركيب اذا لاحظ توهج المصباح أو تحرك مؤشر الامبيرمتر هذا دليل على مرور التيار الكهربائي و منه ذلك السائل هو محلول كلور الزنك و بالتالي السائل الاخر هو الماء المقطر (لأن المحلول الشاردي وحده الذي ينقل التيار لاحتوائه على شوارد متركة في حين لا يحتوي الماء المقطر على الشوارد)

الطريقة الثانية : يضع القليل من اد المحلولين في أنبوب اختبار و يضيف له كمية من محلول الصودا اذا لاحظ راسب أبيض يستنتج وجود شاردة الزنك بالمحلول المجهول و منه هو محلول كلور الزنك و المحلول الاخر هو الماء المقطر لعدم احتوائه على الشوارد.

2. Zn^{2+} : الرمز الكيميائي لشاردة الزنك حيث تظهر ان ذرة الزنك Zn ذات 30 الكترون فقدت الكترونين و منه تتحول الى شاردة موجبة بـ 28 الكترون

3. - تفسير ما يحدث عند مسرى المهبط :

تتجه شوارد الزنك Zn^{2+} نحو المهبط لتكتسب الكترونات (المندفعة من القطب السالب للبطارية نحو غرافيت المهبط) فتترسب الشوارد في شكل شعيرات الزنك Zn

- وفق المعادلة الجزئية للمهبط :

$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$$

- **تفسير ما يحدث عند مسرى المصعد :**

لتحقيق التعادل الكهربائي للمحلول الشاردي تتجه شوارد الكلور Cl^- نحو المصعد لتفقد الكتروناتها لصالحه لتواصل الالكترونات اندفاعها نحو القطب الموجب للبطارية و ينطلق بذلك غاز الكلور Cl_2

- وفق المعادلة الجزئية للمصعد:

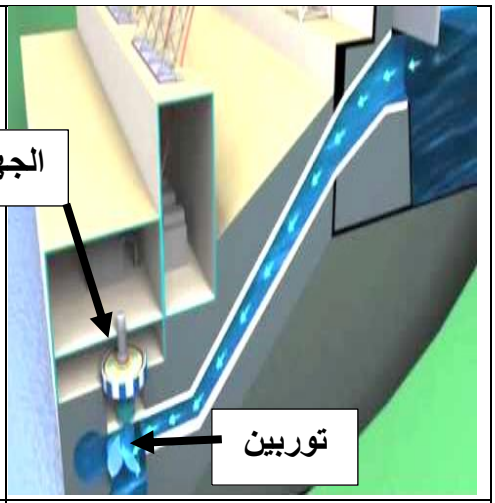
$$2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2\,(g)} + 2e^-$$

- بتحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة و الشحنة نكتب المعادلة الاجمالية للتحليل الكهربائي لكلور الزنك:

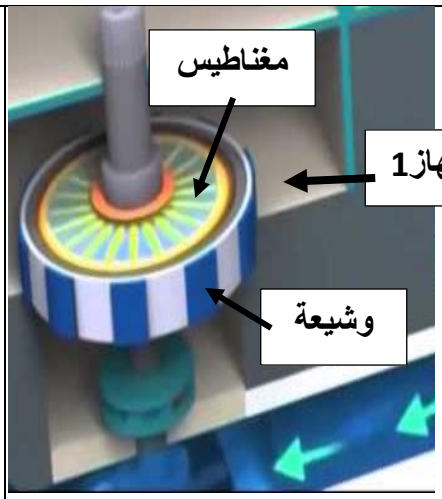
$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$$

الوضعية

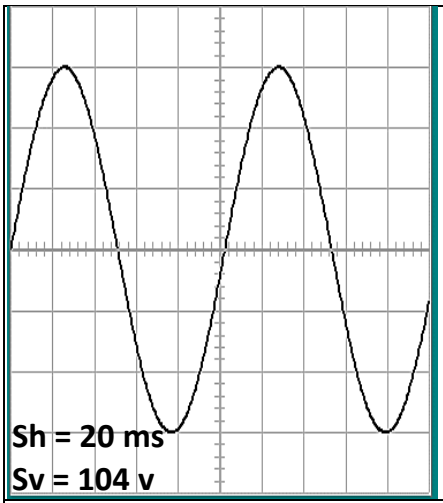
- استخدم أجدادنا العرب قوة المياه الجارية ليرفعوا المياه الى قنوات ري المزروعات منذ أكثر من 700 عام . في وقتنا الحالي تستخدم طاقة المياه في توليد الكهرباء بحجزها في سد على ارتفاع شاهق ثم تفتح قنوات السد ليتدفق الماء بضغط كبير فيُدَوِر التوربينات أسفل السد بسرعة كبيرة.
هذه التوربينات موصولة بجهاز (1) لتوليد الكهرباء التي نستخدمها في المنازل ، و المصانع ... الخ



الوثيقة 01



الوثيقة 02



الوثيقة 03

1. تعرف على الجهاز(1) ثم اشرح كيف يقوم بتوليد الكهرباء محددا نوع التيار المنتج
2. ما علاقة ضغط المياه المتدفقة بإنتاج التيار الكهربائي ؟
3. نعاين التوتر U الناتج بعد تعديله و تقويمه بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي (الوثيقة 03)
   أ. احسب التوتر المنتج المستخدم في بيتك
   ب. كيف يمكنك التأكد من النتيجة التي حسبتها في السؤال السابق في البيت ؟
   ت. استنتج الشدة المنتجة للتيار Ieff اذا علمت ان قيمة المقاومة المستعملة هي $R = 12\Omega$

الحل:

1. الجهاز 1 هو الدينامو (المنوب) بحيث عندما يندفع الماء من اعلى السد يُدور التوربين المتصل بالمغناطيس داخل المنوبة فيدور الجزء المُحَرِض في وجود الوشيعة (العنصر المتحرض) فيتولد بها تيار متناوب و منه يكون الدينامو قد حول الطاقة الحركية للمياه الى طاقة كهربائية عن طريق ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي.
2. حساب التوتر المنتج (التوتر الفعال Ueff) : $Ueff = Umax / \sqrt{2}$

$Umax = n \times Sv = 3 \times 104 = 312v$

$Ueff = 312 / 1.41 = 221.27\ v$

من السؤال السابق نستنتج ان التوتر الفعال (المنتج) هو التوتر المنزل و يمكن التأكد من صحة حساباتنا تجريبيا باستخدام الفولطمتر حيث نوصل مربطيه مع قطبا المأخذ الكهربائي (قطب الطور و الحيادي)

لتظهر على شاشة الفولطمتر قيمة تقريبية للتوتر المنزلي المنتج 220v

حساب الشدة المنتجة (التيار الفعال Ieff) : $Ieff = Ueff / R$

$Ieff = 221.17 / 12 = 18.43\ A$

الوضعية الادماجية :

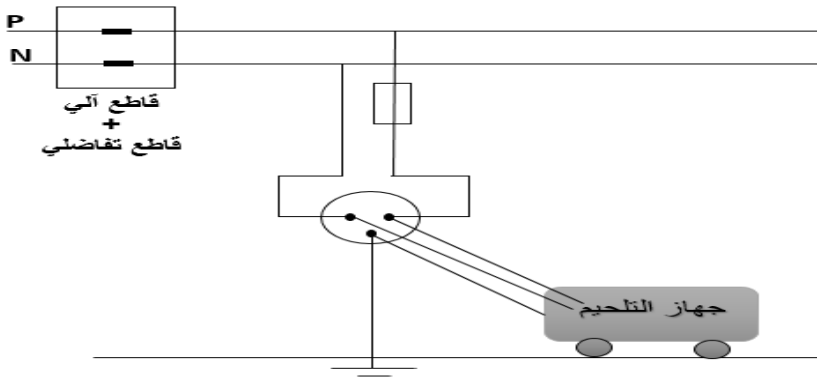
- قام تقني صيانة السيارات بتوصيل جهاز التلحيم لإصلاح هيكل معدني لسيارة تعرضت لحادث سير ، الا انه شعر بصدمة كهربائية عند ملامسته للهيكل المعدني لجهاز التلحيم.
- بعد صيانة الخلل و انتهاء عملية التلحيم ، قام التقني بطلاء الهيكل المعدني للسيارة بشكل منتظم ، و ذلك بتوصيل فوهة المرذاذ المملوء بالطلاء بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي ، في حين أوصل الهيكل المعدني للسيارة بالقطب السالب للمصدر الكهربائي.

1. ما سبب شعور المُصلح بالصدمة الكهربائية ؟
2. اقترح حلول ثم وضح ذلك برسم شبكة تحترم شروط الامن الكهربائي
3. فسر كيف يُصبغ (يُطلى) الهيكل المعدني للسيارة بحيث يتوزع الطلاء بانتظام على كامل سطح السيارة

الحل:

1. **سبب شعور المصلح بصدمة كهربائية :** ملامسة سلك الطور للهيكل المعدني لجهاز التلحيم أي وجود تسرب كهربائي ، و هذا دليل على عدم تزود شبكة المحل بقاطع تفاضلي حساس ، و عدم توصيل الهيكل المعدني للجهاز بالمأخذ الأرضي.
2. **الحلول المقترحة :** عزل الاسلاك المتعرية ، تزويد شبكة المحل بقاطع تفاضلي مع مأخذ أرضي (انظر الشبكة)
3. . توصل فوهة المرذاذ (المملوء بالطلاء) بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي، مما يجعل كل قطرات الطلاء الخارجة من فوهته مشحونة بنفس الشحنة الكهربائية الموجبة فتتنافر.

أما الهيكل المعدني للسيارة يوصل بالقطب السالب للمصدر الكهربائي مما يشحن كامل سطحه سلبا فتنجذب قطرات الطلاء نحوه بشكل متجانس.



- يعتبر المغنسيوم من أخف المعادن، لهذا يستخدم في صناعات الصلب و اللدائن. حيث يستخرج بنسبة 21% من البحر على شكل حجارة كربونات المغنسيوم $MgCO_3$

أ. يتم إضافة حمض كلور الماء $(H^+ ; Cl^-)$ لكربونات المغنسيوم، لينتج مصهور كلور المغنسيوم $(Mg^{2+};2Cl^-)$ مع الماء و انطلاق غاز يُعكر رائق الكلس.

ب. ثم تتم عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلور المغنسيوم $(Mg^{2+};2Cl^-)$ للحصول على معدن مغنسيوم خالص على مسرى المهبط و انطلاق غاز الكلور على مسرى المصعد

1. أكتب معادلة تفاعل حمض كلور الماء مع كربونات المغنسيوم
   أ. بالصيغة الشاردية
   ب. بالصيغة الجزيئية
2. أ. أكتب المعادلات الجزئية للتحليل الكهربائي لمصهور كلور المغنسيوم عند كل مسرى
   2.ب. استنتج المعادلة الاجمالية للتحليل الكهربائي.

الحل :

معادلة تفاعل كربونات المغنسيوم مع حمض كلور الماء :

غاز ثاني أكسيد الكربون + محلول كلور المغنسيوم + ماء ⟶ حمض كلور الماء + كربونات المغنسيوم

- بتحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة و الشحنة نكتب معادلة التفاعل :

◈ بالصيغة الشاردية :

$$(Mg^{2+} ; CO_3^{2-})_{(s)} + 2(H^+ ; Cl^-)_{(aq)} \rightarrow (Mg^{2+} ; 2Cl^-)_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

◈ بالصيغة الجزيئية :

$$MgCO_{3\,(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2\,(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g}$$

- بتحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة و الشحنة نكتب معادلة التحليل الكهربائي لكلور المغنسيوم:

◈ المعادلة الجزئية للمصعد: $2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2\,(g)} + 2e^-$

◈ المعادلة الجزئية للهبط : $Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$

◈ المعادلة الاجمالية : $Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Mg_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$

- أصيب إسماعيل بالإسهال فوصف له الطبيب أقراص لملح كبريتات الزنك، التي يجب اذابتها في كمية كبيرة من الماء للحصول على محلول صيغته $(Zn^{2+};SO_4^{2-})$
- أذاب إسماعيل دواءه في كأس جوفه مطلي بمعدن المغنسيوم، الا أن اخته منعته من تناوله، بحجة أن محلول كبريتات الزنك قد تفاعل مع المغنسيوم و بالتالي فسد دواءه.

1. أعط الصيغة الإحصائية لأقراص كبريتات الزنك
2. دعم حجة اخت إسماعيل بكتابة معادلة التفاعل بالصيغة الشاردية ثم من دون شوارد متفرجة

الحل :

1. الصيغة الإحصائية لأقراص كبريتات الزنك : $ZnSO_4$
2. معادلة تفاعل كبريتات الزنك مع معدن المغنسيوم للكأس:

محلول كبريتات المغنسيوم + معدن الزنك ⟶ محلول كبريتات الزنك + معدن المغنسيوم

- بتحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة و الشحنة نكتب معادلة التفاعل :

◈ بالصيغة الشاردية :

$$Mg_{(S)} + (Zn^{2+};SO_4^{2-})_{(aq)} \rightarrow (Mg^{2+};SO_4^{2-})_{(aq)} + Zn_{(S)}$$

◈ باختصار (أي من دون شوارد متفرجة) :

$$Mg_{(S)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Zn_{(S)}$$

- تعتبر شاردة الكبريتات شاردة متفرجة لأنها لا تشارك في التفاعل