❖ تمرين شامـــــــــــل

الأمن الكهربائـــــــــــي (المأخذ الكهربائي و الحماية من الأخطار الكهربائية).

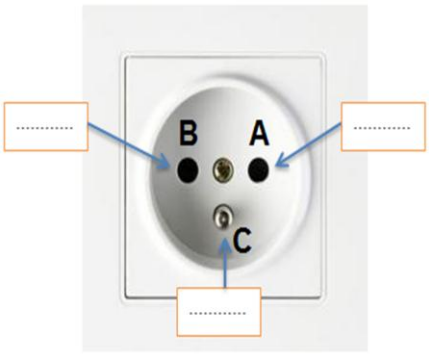
التمرين الأول (الأمن الكهربائي):

بعد نهاية مقطع الأمن الكهربائي أردت اختبار قدراتك المعرفية بالإجابة عن الأسئلة التالية:

الجزء الأول: أردت أن تكشف عن الطور لمأخذ التيار الكهربائي أطرافه A ، B ، C.

باستعمال متعدد القياسات فتحصلت على ما يلي:

- التوتر بين A ، B يساوي 220 V
- التوتر بين A، C يساوي 0 V
- التوتر بين B ، C يساوي 220 V كما هو موضح بالشكل:



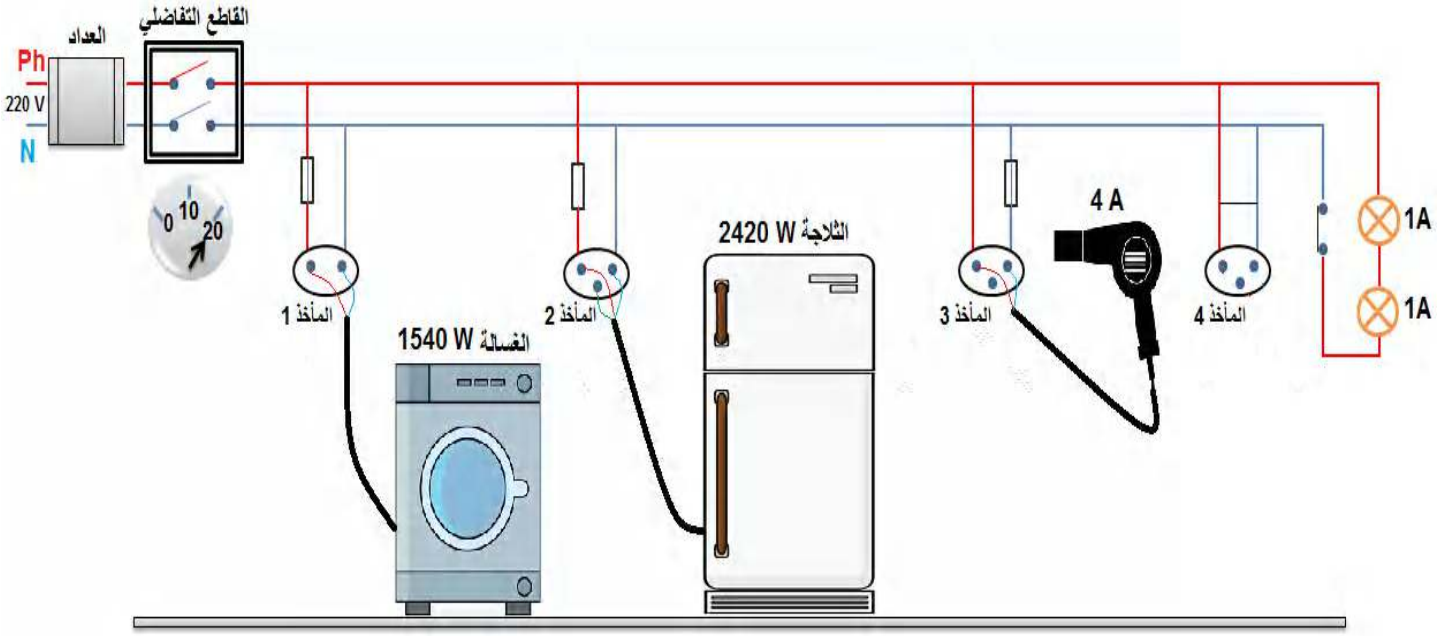
1- عين الطور- الحيادي - المأخذ الأرضي، على الشكل المقابل.

2- اذكر طرق أخرى تمكنك من الكشف عن مرابط المأخذ الكهربائي (مع الشرح).

3- سم جهاز قياس التوتر الكهربائي، أعط رمزه النظامي ثم كيف يربط في الدارة؟

4- اذكر الغرض من استعمال المأخذ الأرضي في التركيبات الكهربائية.

الجزء الثاني: أردت دراسة شبكة كهربائية منزلية حيث يمثل الشكل التالي جزءا من تركيب كهربائي لمنزل، توجد به عدة أخطاء أو توصيل غير مطابق للشروط الأمنية.



- المشكل 01: شدة اضاءة المصابيح ضعيفة، كما أنه كلما أراد شخص تغيير مصباح تالف يصعق كهربائيا.
- المشكل 02: كلما أراد أحد أفراد العائلة تشغيل الغسالة يصاب بصدمة كهربائية.
- المشكل 03: تشتغل الأجهزة الكهربائية عاديا (الغسالة و الثلاجة و المصابيح) لكن عند تشغيل مجفف الشعر يفتح القاطع و يقطع التيار الكهربائي.
- المشكل 04: شرارة كهربائية في المأخذ الكهربائي 4.
- المشكل 05: اشتغلت الثلاجة لبضعة ثوان لكن سرعان ما انطفئت، علما أنه لا يوجد أي خلل بها.

بالاستعانة بالمخطط الكهربائي و مكتسباتك القبلية (الوثيقة أعلاه)، أجب عن الأسئلة التالية:

1. ماذا تعني الدلالات (2420W،220V ، 4A ، ~ ، Ph، N) ؟
- ما نوع التوتر الكهربائي المستعمل في البيوت؟ اذكر بعض خصائصه.
2. برأيك ما هي الأسباب الحقيقية وراء كل مشكل، ثم اقترح حلولا ممكنة لكل مشكلة.

المشكلة	السبب	الحلول الممكنة
.....	.....	.....

- أحسب شدة التيار الكهربائية الإجمالية للشبكة الكهربائية المنزلية I_{TOTALE}.
3. برأيك ما هي النقائص و التعديلات و الإضافات التي تراها مناسبة لهذا المخطط؟

النقائص	التعديلات	الإضافات
.....	.....	.....

- اعد رسم مخطط التركيب الكهربائي السابق مبينا عليه التعديلات و الإضافات التي تراها مناسبة لحماية الأجهزة و الأشخاص من أخطار التيار الكهربائي.

4. ما هي الأخطار الناتجة عن التوتر المنخفض؟

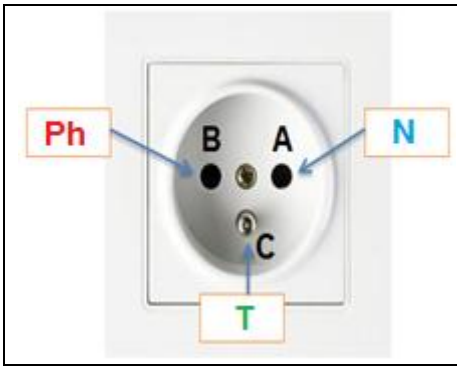
الأستاذ: سي يوسف ابراهيم

التصحيـــــــــح النموذجي ☑

الجزء الأول:

1. تعيين مرابط المأخذ الكهربائي:

A	B	C
الحيادي	الطور	المأخذ الأرضي

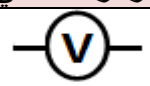


2. طرق الكشف عن مرابط المأخذ الكهربائي:

بالألـــــــوان:
- ســـــلك الطور" (P) " لونه أحمر.
- ســـــلك الحيادي"(N) "لونه أزرق.
- ســـــلك المأخذ الأرضي" (T) " لونه أخضر مصفر.

مفك براغي (Tournevis – Testeur): المربط الذي يشتعل فيه المصباح يمثل الطور، أما المربط الذي لا يشتعل فيه المصباح يمثل الحيادي.

3. جهاز قياس التوتر الكهربائي:

الجهاز	الرمز النظامي	الربط
الفولط متر		التفرع

4. الغرض من استعمال المأخذ الأرضي في التركيبات الكهربائية:

يحمي المأخذ الأرضي الأشخاص من حالات الصعق نتيجة التسرب الكهربائي (تماس بين سلك الطور و الهيكل المعدني للجهاز) الذي يمر عبره إلى الأرض.

الجزء الثاني:

1. تعني الدلالات:

220V	2420W	4A	(~)	Ph	N
التوتر الكهربائي	الاستطاعة الكهربائية	شدة التيار الكهربائي	رمز التيار المتناوب	سلك الطور	سلك الحيادي

- نوع التوتر الكهربائي المستعمل في البيوت: **متناوب.**
- خصائصه:
  - **رمزه: AC.**
  - **متغير الشدة و الاتجاه بدلالة الزمن.**

2. الأسباب و الحلول:

المشكلة	السبب	الحلول
⇦ المشكلة 01	▪ الشدة الضعيفة للإضاءة بسبب ربط المصابيح على التسلسل. ▪ عند استبدال المصباح يصعق كهربائيا لأن القاطعة مركبة في سلك الحيادي.	• ربط المصابيح على التفرع (في حالة تلف أحد المصابيح **لن ينطفئ** المصباح الآخر). • تركيب القاطعة في سلك الطور.
⇦ المشكلة 02	▪ تماس سلك الطور Ph و الهيكل المعدني للغسالة (تسرب كهربائي). ▪ عدم تزويد الشبكة بمأخذ أرضي.	• عزل سلك الطور (تغليفه). • تركيب مأخذ أرضي و توصيله بالجهاز و بالأرض.
⇦ المشكلة 03	▪ **الحمولة الزائدة** (أي تجاوز شدة التيار الكلي الذي يمر في الأجهزة المشغلة للقيمة التي يسمح بها القاطع التفاضلي).	• تغيير **جهاز** القاطع التفاضلي بآخر شرط أن تكون حساسيته **أكبر**. • استعمال أجهزة ذات **استطاعة أقل**.
⇦ المشكلة 04	▪ تماس سلك الطور مع سلك الحيادي (**استقصار** الدارة).	• تركيب **منصهرة** ملائمة.
⇦ المشكلة 05	▪ منصهرة الثلاجة **تالفة** (سلكها منصهر).	• استبدال **المنصهرة التالفة** بأخرى **سليمة** شرط أن **تتوافق** دلالتها مع دلالة الجهاز.

- حساب شدة التيار الكهربائية الإجمالية للشبكة الكهربائية المنزلية I_{TOTALE} :

$I_1 = P_1/U = 1540/220 = 7\ A$

$I_2 = P_2/U = 2420/220 = 11\ A$

$I_3 = 4\ A$

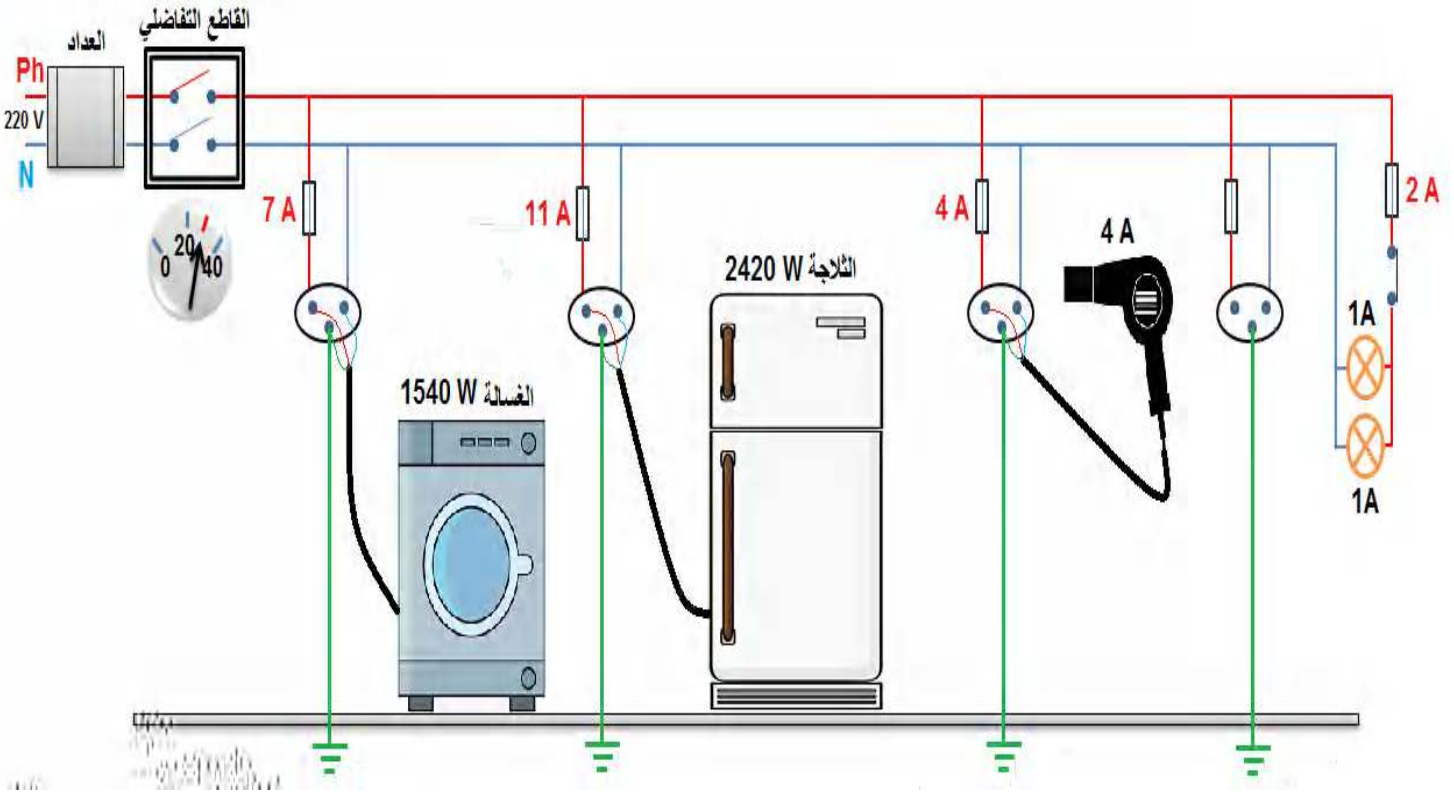
$I_{lampes} = 1+1 = 2\ A$

$I_{TOT} = I_1 + I_2 + I_3 + I_{lampes} = (\ ——\ ) + (\ ——\ ) + 4 + (1+1) = 24\ A > 20\ A$

3. النقائص و التعديلات و الإضافات:

النقائص	التعديلات	الإضافات
• عدم وجود **مأخذ أرضي** في **المأخذ 1**. • عدم وجود **سلك** المأخذ الأرضي في **المأخذ 2** (توصيله مع الأرض). • عدم وجود **منصهرة** في **المأخذ 4**. • عدم وجود **منصهرة** للمصابيح.	▪ تغيير جهاز القاطع التفاضلي بـ**آخر** حساسيته أكبر. ▪ استبدال المنصهرة **التالفة** للثلاجة بأخرى سليمة و ملائمة 11A. ▪ تغير **المنصهرة** من السلك **الحيادي** إلى سلك **الطور** للمأخذ 3. ▪ ربط المصابيح على **التفرع**. ▪ تركيب **القاطعة** في سلك **الطور** بدل سلك **الحيادي**.	⇦ تركيب **المأخذ الأرضي** في **المأخذ 1**. ⇦ توصيل **سلك** المأخذ الأرضي مع **الأرض** في **المأخذ 2**. ⇦ توصيل **سلك** المأخذ الأرضي مع **مجفف الشعر** و مع **الأرض**. ⇦ تركيب **منصهرة** في **المأخذ 4**. ⇦ تركيب **منصهرة ملائمة** للمصابيح.

- رسم مخطط التركيب الكهربائي مبينا عليه أهم التعديلات و الإضافات لحماية الأجهزة:



4. الأخطار الناتجة عن التوتر المنخفض:

- **فقدان الوعي.**
- **حروق.**
- **توقف التنفس بسبب تشنج العضلات التنفسية.**

الأستاذ: سي يوسف ابراهيم