القسم : السنة التاسعة أساسي السنة الدراسية : 2026/2027	تصحيح الفرض التأليفي رقم 1	الأستاذ محمد ظافر بحرون

المادة : العلوم الفيزيائية	المدة : 60 دقيقة	المجموع : 20 نقطة

التمرين الأول : (6 نقاط) — التوتر الكهربائي المتناوب الجيبي —

I) إتمام الجدول : (2 ن (0.5 لكل عمود)

المقدار الفيزيائي	الدورة	التردد	القيمة الفعالة	القيمة القصوى
رمزه	**T**	**N (أو f)**	**U_{eff}**	**U_{max}**
وحدة قيسه	**الثانية**	**الهرتز**	**الفولط**	**الفولط**
رمز الوحدة	**s**	**Hz**	**V**	**V**

تذكير : الدورة تُقاس أيضًا بالميلي ثانية (ms) حيث 1 ms = 10−3 s.

II) صحيح أم خطأ : (2.5 ن (0.5 × 5)

العبارة	الإجابة	التفسير / التصحيح
أ) يتغيّر اتجاه التيار الكهربائي المستمر دوريًّا مع الزمن.	**خطأ**	**التصحيح :** التيار المستمر له اتجاه **ثابت** لا يتغيّر مع الزمن، أمّا التيار **المتناوب** فيتغيّر اتجاهه دوريًّا.
ب) الدورة هي المدة الزمنية اللازمة لإنجاز تذبذبة كاملة.	**صحيح**	الدورة هي أصغر مدّة زمنية يتكرّر بعدها المنحنى مماثلًا لنفسه.
ج) القيمة الفعالة لتوتر جيبي أكبر من قيمته القصوى.	**خطأ**	**التصحيح :** القيمة الفعالة **أصغر** من القيمة القصوى : $U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$.
د) لون السلك المحايد أخضر مخطّط بالأصفر.	**خطأ**	**التصحيح :** لون السلك المحايد **أزرق**، أمّا الأخضر المخطّط بالأصفر فهو لون سلك التأريض.
هـ) تُقاس القيمة الفعالة بواسطة الفولطمتر.	**صحيح**	يُقيس الفولطمتر القيمة الفعالة للتوتر المتناوب إذا ضُبط على وضعية التيار المتناوب (AC أو ~).

III) شطب الإجابة الخاطئة : (1.5 ن (0.5 × 3)

1) التوتر المرسوم : **متناوب جيبي** (نشطب «مستمر») لأن قيمته تتغيّر دوريًّا بين قيمة موجبة وأخرى سالبة على شكل جيبي. (0.5 ن)
2) الطول P يمثّل **الدورة** (نشطب «التردد») لأنه المسافة الأفقية (الزمنية) بين نقطتين متتاليتين متماثلتين على المنحنى. (0.5 ن)
3) الطول Q يمثّل **القيمة القصوى** (نشطب «القيمة الفعالة») لأنه الارتفاع العمودي الأقصى للمنحنى عن محور الزمن. (0.5 ن)

التمرين الثاني : (7 نقاط) — الكهرباء المنزلية —

1) خصائص التوتر المنزلي : (2 ن

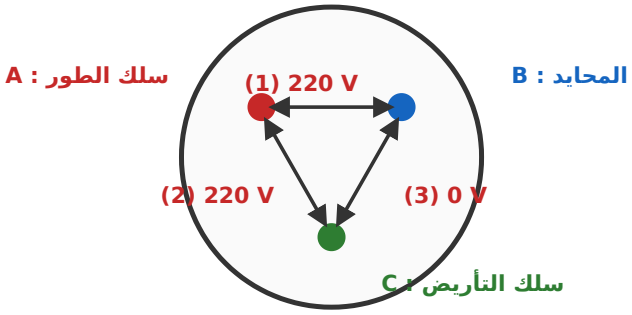
- نوع التوتر : **متناوب جيبي**. (0.25 ن)
- القيمة الفعالة : **U_{eff} = 220 V** (0.25 ن)
- التردد : **N = 50 Hz** (0.25 ن)
- الدورة : **0.02 s** = 1 / 50 = 1 / N = T (أي 20 ms) (0.5 ن)
- القيمة القصوى : 311 V ≈ **310.2 V** = 220 × 1.41 = U_{eff} × √2 = U_{max} (0.25 ن للعلاقة + 0.5 ن للحساب)

يُقبل أيضًا U_{max} ≈ 311 V (القيمة الدقيقة عند استعمال √2 = 1.414).

www.devoirphysiquechimie.tn

2) المأخذ الكهربائي : 1.5 ن

النقطة	السلك	اللون
A	سلك الطور	أحمر (أو بني أو أسود)
B	السلك المحايد	أزرق
C	سلك التأريض	أخضر مخطّط بالأصفر



(0.25 ن لكل سلك مع لونه)
قيم التوتر :
(1) بين A و B (طور – محايد) : **220 V**
(2) بين A و C (طور – تأريض) : **220 V**
(3) بين B و C (محايد – تأريض) : **0 V** (0.25 ن لكل قيمة)

إذا كانت النقطة A هي المحايد والنقطة B هي الطور تتبدّل القيمتان (2) و(3) ، وتُقبل هذه الإجابة بشرط الاتساق بين التسمية والقيم. القاعدة : بين الطور وأي سلك آخر 220 V ، وبين المحايد والتأريض 0 V.

3) تركيب الأجهزة والمصابيح : 1 ن

تُركَّب على التوازي (التفرّع). (0.5 ن)
التعليل : يتلقى كل جهاز ومصباح نفس التوتر 220 V الذي صُمّم له، ويعمل كل منها **باستقلالية** عن الآخر : إذا تعطّل أحدها أو أُطفئ تواصل عمل البقية. (0.5 ن)

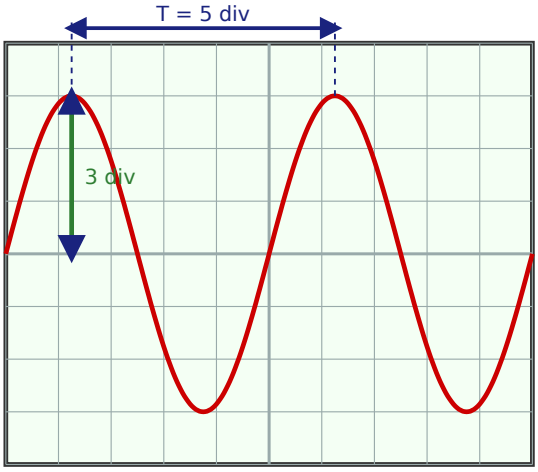
4) دور سلك التأريض ولونه : 1 ن

الدور : يحمي الأشخاص من الصعق الكهربائي؛ فهو يربط الهيكل المعدني للأجهزة (كالغسالة والثلاجة) بالأرض، فإذا حدث عطب في العزل وأصبح الهيكل تحت التوتر، يمرّ التيار عبر سلك التأريض إلى الأرض بدل أن يمرّ في جسم الإنسان. (0.75 ن)
اللون : أخضر مخطّط بالأصفر. (0.25 ن)

5) مخاطر الكهرباء المنزلية : 1.5 ن

أ) خطر على الإنسان : الصعق الكهربائي (electrocution) : يحدث عند لمس سلك الطور أو هيكل معدني أصبح تحت التوتر بسبب عطب في العزل؛ فيمرّ تيار في الجسم ويسبب حروقًا وانقباضًا في العضلات وقد يؤدي إلى الموت. (0.5 ن)
خطر على الأجهزة : الدارة القصيرة أو الحمل الزائد : عند التقاء سلك الطور بالمحايد أو تشغيل عدّة أجهزة قوية معًا تزداد شدة التيار كثيرًا فترتفع حرارة الأسلاك ويذوب العزل وقد ينشب حريق وتتلف الأجهزة. (0.5 ن)
ب) جهاز الحماية : القاطع (أو المنصهر) الذي يقطع التيار عند ارتفاع شدته؛ ويحمي **القاطع التفاضلي** الإنسان عند تسرّب التيار. (0.5 ن)

التمرين الثالث : (7 نقاط) — المشواف الذبذبي —



الرسم المصحّح

1) نوع التوتر : 0.5 ن

توتر **متناوب جيبي** : يتغيّر دوريًّا ويتبع شكل منحنى جيبي.

2) الدورة : 1 ن (0.5 + 0.5)

التعريف : الدورة هي المدة الزمنية التي يستغرقها التوتر لإنجاز تذبذبة كاملة (أصغر مدّة يتكرّر بعدها المنحنى مماثلًا لنفسه)، رمزها T.
التمثيل : السهم المزدوج الأزرق في الرسم يمتدّ بين قمّتين متتاليتين (5 أقسام).

3) حساب الدورة : 1 ن (0.5 + 0.5)

$T = n \times S_h$ حيث n عدد الأقسام الأفقية لدورة واحدة وS_h الحساسية الأفقية.

$T = 5 \times 4 = 20\ ms = 20 \times 10{-}3 =$ **0.02 s**

4) التردد : 1 ن (0.5 + 0.5)

العلاقة : $N = 1 / T$

$N = 1 / 0.02 =$ **50 Hz**

5) القيمة القصوى : 1 ن (0.5 + 0.5)

$U_{max} = y \times S_v$ حيث y عدد الأقسام العمودية من محور الزمن إلى القمة وS_v الحساسية العمودية.

$U_{max} = 3 \times 100 =$ **300 V**

6) القيمة الفعالة : 1.5 ن (0.5 + 0.5 + 0.5)

العلاقة : $U_{max} = U_{eff} \times \sqrt{2}$ أي $U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$

التعويض : $U_{eff} = 300 / 1.41$

النتيجة : $U_{eff} \approx$ **212.8 V**

7) جهاز القياس : 0.5 ن

الفولطمتر مضبوطًا على وضعية التيار المتناوب (AC أو ~).

8) المقارنة مع التوتر المنزلي : 0.5 ن

له نفس **التردد** (50 Hz) ونفس **الدورة** (0.02 s) كالتوتر المنزلي، وقيمته الفعالة (212.8 V ≈) قريبة من 220 V لكنها أصغر قليلًا، وقيمته القصوى (300 V) أصغر من 311 V.

جدول توزيع الأعداد

التمرين	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
الأول (I – II – III)	2	2.5	1.5	—	—	—	—	—	**6**
الثاني	2	1.5	1	1	1.5	—	—	—	**7**
الثالث	0.5	1	1	1	1	1.5	0.5	0.5	**7**
المجموع العام									**20**

www.devoirprofs-tech.com