Toul Technical Institute
معهد تول الفني
Tel.: 07/769014

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية

دورة عام ٢٠٢٠

اختصاص الكهرباء

الاسم والشهرة:----------

رقم المرشح :----------

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامه للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠

الاختصاص والرمز : البناء والأشغال العامة (٨٠٢٠٥) – الكهرباء (٨١٩٠٥) – ميكانيك الطائرات (٨٢٢٠٥) - الكيمياء الصناعية (٨٠٨٠٤) .(النظام القديم)

المادة : العلوم الاجتماعية

المعدل : (٦)

المدة : ساعة واحدة

المستندات المسموح بها : لا شيء

عالج سؤالين من كلّ مجموعة: (٥ علامات / سؤال)

المجموعة الأولى: تاريخ

١- حدّد أهَم المبادئ التي نادت بها الحركة الفاشستية.

٢- أذكر الاصلاحات التي قام بها مصطفى كمال (أتاتورك) لبناء الدولة التركية الحديثة.

٣- مؤتمر طهران ١٩٤٣ تحدّث عن :

- الدول المشاركة.
- أبرز مقرّراته.

٤- عرف العالم سنة ١٩٢٩ أزمة اقتصاديّة حادّة أصابت نتائجها العالم الرأسمالي الحرّ. أذكر بالتفصيل نتائج هذه الازمة.

المجموعة الثانية: جغرافيا

١- بيّن المشاكل التي تعيق الزراعة في الجزائر.

٢- حدّد المقوّمات الطبيعيّة والبشريّة للزراعة في الولايات المتّحدة الاميركيّة.

٣- بيّن المقومات البشريّة للصناعة اليابانيّة.

٤- حدّد المشاكل التي تعترض الصناعة في السعوديّة.

Treat two questions from each group: (5pts / question)

The First Group: History

1- Specify the main principles of the Fascist Movement.
2- Mention the reforms adopted by Mustapha Kemal (Ataturk) in order to establish the modern State of Turkey.
3- Talk about: Tehran Conference in 1943.
   - The participating countries.
   - The most important decisions.
4- In 1929 the world knew a severe economic crisis; its results affected the free capitalist world. mention in details the results of this crisis.

The Second Group: Geography

1- Demonstrate the problems that hinder agriculture in Algeria.
2- Specify the main natural and human components of agriculture in the USA.
3- Demonstrate the human components of the Japanese industry.
4- state the problems that face industry in Saudi Arabia.

Traiter deux questions de chaque série : (5pts / question)

1ère série : Histoire

1- Préciser les principes les plus importants du mouvement Fasciste.
2- Montrer les réformes faites par Moustapha Kemal (Ataturk) pour la construction de la Nouvelle Turquie.
3- La conférence de Téhéran en 1943. Parler des :
   - Pays participants.
   - Décisions les plus importantes.
4- En 1929, le monde a connu une grande crise économique qui a eu ses répercussions sur le capitalisme libre. Expliquer en détails les résultats de cette crise.

2ème série : Géographie

1- Montrer les problèmes qui entravent l'agriculture en Algérie.
2- Préciser les principaux constituants naturels et humains de l'agriculture aux États – Unis.
3- Quelles sont les composantes humaines de l'industrie japonaise.
4- Présenter les problèmes qu'affronte l'industrie de l'Arabie Saoudite.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني
==========

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الأولى

الاسم والشهرة:----------
رقم المرشح :----------

الاختصاص والرمز: الكهرباء (٨١٩٠٨)
المـادة : انتاج، نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية
المستندات المسموح بـها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (٨)
المدة: ساعة واحدة

I- اختر الاجابة الصحيحة: (علامة ونصف /للاجابة الصحيحة)

١- تحصل ظاهرة الطرق في:
أ) مدخنة التوازن ب) انبوب ضغط المياه ج) التوربين المائي

٢- تستخدم توربينة بيلتون في محطات التوليد المائية ذات منسوب ماء:
أ) متوسط ب) عالي ج) منخفض

٣- مدخنة التوازن في المحطات المائية تنظم:
أ) انتاج الطاقة
ب) الزيادة في الطاقة الكهربائية
ج) السرعة والضغط في انبوب ضغط المياه

٤- لحماية المحولات من الاعطال الداخلية، نستخدم:
أ) مرحل بوخهولز (Buchholz) ب) واقية الصواعق ج) مرحل المعاوقة (Impedance)

٥- لتحسين عامل القدرة لحمل كهربائي حثي:
أ) نوصل مكثف على التوازي مع الحمل
ب) نوصل ملف على التوازي مع الحمل
ج) نوصل ملف على التوالي مع الحمل

II - عالج سؤال واحد فقط: (ثلاث علامات ونصف)

١- سمّ العناصر الرئيسية للمحطة الحرارية لإنتاج الطاقة الكهربائية واشرح مبدأ عملها.
٢- ما هي اسباب وتبعات قصر الدائرة في خطوط النقل الهوائية؟ كيف يمكن الحد من تأثيراتها؟

III- حل المسألة التالية: (٩ علامات)

تغذي محطة توزيع كهربائية مصنع بواسطة خط نقل احادي الطور.
مقاومة الخط الاجمالية (ذهاباً واياباً) هي $R_t = 0.03\Omega$.
مفاعلة الخط الاجمالية (ذهاباً واياباً) هي $X_t = 0.04\ \Omega$.
عند جهة المصنع (الاستقبال): $P_2 = 44\ kW$ ، $U_2 = 220V$، $f=50Hz$.
عند جهة المحطة (جهة الارسال): $P_1 = 45875W$. أحسب:
١) القدرة الفعّالة المبددة في خط النقل (ΔP).
٢) شدة التيار(I) في خط النقل.
٣) عامل القدرة للمصنع ($\cos\varphi_2$).
٤) هبوط الجهد في خط النقل بواسطة الطريقة التقريبية (ΔU).
٥) الجهد عند جهة الإرسال لخط النقل (U_1).
٦) المردود لخط النقل.

الاسم والشهرة:----------

رقم المرشح :----------

المعدل: (١٢)
المدة: ساعة واحدة

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني
الاختصاص والرمز: الكهرباء (٨١٩٠٦)
المـــادة: ماكنات كهربائية
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

I – Choisir la réponse correcte: (1,5 pts/réponse correcte)

1- Pour varier la vitesse de rotation d'un moteur shunt à courant continu, un rhéostat doit être connecté:

a) en série avec l'inducteur b) en parallèle avec l'inducteur c) en parallèle avec l'induit

2 – L'une des conditions d'amorçage d'une génératrice shunt à courant continu est:

a) de brancher un rhéostat en parallèle avec l'inducteur.
b) l'existence d'un flux magnétique rémanent dans les pôles.
c) d'insérer un rhéostat en série avec l'inducteur.

3- Un transformateur triphasé, dont le rapport globale de transformation est M=m (m: rapport de nombre de spire), est couplé en :

a) Δ-Y b) Y-Δ c) Δ-Δ

4 – Pour le même courant d'excitation, l'impédance synchrone (Z_s) d'un alternateur monophasé est déterminée par la formule:

a) $Z_s = \frac{I_{cc}}{E_0}$ b) $Z_s = E_0 . I_{cc}$ c) $Z_s = \frac{E_0}{I_{cc}}$

II- Traiter les problèmes suivants:

Problème 1: (6 pts)

La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé possède les indications suivantes:

U = 220V / 380 V	P_u = 9,5 kW
I = 35A / 20 A	f = 50 Hz
cosφ = 0,85	n = 1440 tr/mn

Le moteur fonctionne à pleine charge sous une tension de U=380V (entre phases).

a) Déterminer le type de couplage des enroulements du stator (Y ou Δ).
b) Calculer la puissance absorbée (P_a).
c) Calculer le moment du couple utile (C_u).
d) Calculer le nombre de pôles du moteur
e) Calculer le glissement (g).

Problème 2: (8 pts)

Un transformateur monophasé a les indications suivantes : 10000V/220V ; 50 Hz.
Les résultats de l'essai à vide, sous une tension primaire nominale V_1=10000V, sont : V_{20}=230V, I_{10} = 0,3A, P_{10}= 1200 W.
Les résultats de l'essai en court-circuit, sous une tension réduite V_{1cc}= 500 V, sont : I_{2cc}= 200 A, P_{1cc}= 1400 W.
La section du noyau de fer est s=250 cm^2 et l'induction maximale dans le noyau est B_m=1,1 T.

a) Calculer le nombre de spires au primaire (N_1).
b) Calculer le rapport de transformation (m) et le nombre de spires au secondaire (N_2).
c) Calculer le facteur de puissance à vide (cos φ_{10}).
d) Calculer la résistance équivalente ramenée au secondaire (R_s).
e) Calculer l'impédance équivalente ramenée au secondaire (Z_s).
f) Le transformateur délivre un courant I_2=250A dans une charge de facteur de puissance cos φ_2 =1.
   i- Quel est le type de la charge ?
   ii- Calculer la chute de tension (ΔV_2).

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني
الاختصاص والرمز: الكهرباء (٨١٩٠٦)
المـــادة: ماكنات كهربائية
المستندات المسموح بـها : آلة حاسبة غير مبرمجة

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاسم والشهرة:----------
رقم المرشح :----------
المعدل: (١٢)
المدة: ساعة واحدة

I – Choose the correct answer: (1.5 pts /correct answer)

1- To vary the speed of rotation of a DC shunt motor, a rheostat must be connected:
a) in series with the field coil. b) in parallel with the field coil. c) in parallel with the armature.

2 – One of the conditions to build up the voltage of a DC shunt generator is:
a) to connect a rheostat in parallel with the field coil.
b) the existence of a residual magnetic flux in the poles.
c) to connect a rheostat in series with the field coil.

3- A three-phase transformer, whose global transformation ratio is M = m (m=turns ratio), is connected in:
a) Δ-Y b) Y-Δ c) Δ-Δ

4- For the same excitation current, the synchronous impedance (Z_s) of a single-phase alternator is determined by the formula:
a) $Z_s = \frac{I_{sc}}{E_0}$ b) $Z_s = E_0.I_{sc}$ c) $Z_s = \frac{E_0}{I_{sc}}$

II – Treat the following problems:

Problem 1: (6pts)

The nameplate of a 3-phase asynchronous motor has the following indications:

U = 220V / 380 V	P_u = 9.5 kW
I = 35 A / 20 A	f = 50 Hz
cosφ = 0.85	n = 1440 r.p.m

The motor operates at full load under a voltage of U=380V (between phases).
a) Determine the type of connection of the stator windings (Y or Δ).
b) Calculate the absorbed power (P_a).
c) Calculate the useful torque (T_u).
d) Calculate the number of poles of the motor.
e) Calculate the slip (s).

Problem 2: (8 pts)

A single-phase transformer has the following indications: 10000V/220V, 50 Hz.
The results of the no-load test, under a nominal primary voltage V_1=10000V, are: V_{20}=230V, I_{10} = 0.3A, P_{10}= 1200 W.
The results of the short-circuit test, under reduced voltage V_{1sc} = 500 V, are: I_{2sc} = 200 A, P_{1sc}= 1400 W.
The cross sectional area of the iron core is s=250 cm^2 and the maximum induction in the core is B_m = 1.1 T.
a) Calculate the numbers of primary turns (N_1).
b) Calculate the transformation ratio (m) and the number of secondary turns (N_2).
c) Calculate the no-load power factor (cos φ_{10}).
d) Calculate the equivalent resistance transferred to the secondary (R_s).
e) Calculate the equivalent impedance transferred to the secondary (Z_s).
f) The transformer delivers a current I_2=250A to a load of power factor cosφ_2 =1.
i- What is the type of the load?
ii- Calculate the secondary voltage drop (ΔV_2).

الاسم والشهرة : .....

رقم المرشح : .....

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية و التعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠الاولى

الاختصاص والرمز : البناء والأشغال العامة (٨٠٢٠٣) – الكهرباء (٨١٩٠٣)
المادة : العلوم
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل : (٨)
المدة : ساعة واحدة

A- Chimie:

Traiter une des deux questions suivantes : (3pts/question)

I- a- La structure électronique d'un atome ${}^{A}_{z}X$ est K^2, L^8, M^3.

1- Déterminer son numéro atomique (Z).
2- En déduire son nombre de masse (A) si le nombre de neutrons contenus dans son noyau est égal à 14.
3- A quel groupe et période appartient cet atome?

b- Compléter les équations chimiques suivantes et donner les noms des produits des réactions:

$1 - FeC\ell_2 + 2\,NaOH \rightarrow ... + ...$

$2 - ZnSO_4 + BaC\ell_2 \rightarrow ... + ...$

c- On dissout 0,1 mole de Na_2SO_4 dans l'eau pour obtenir 500 ml de solution.

1- Calculer la concentration molaire (C_M) de la solution de sulfate de sodium.
2- Calculer le nombre de Na_2SO_4 moles de dans 200ml.

II- a- Le noyau de l'atome d'Hélium (He) contient 2 protons et 2 neutrons.

1- Déterminer (Z) et (A).
2- A quel groupe et période appartient cet atome?
3- Peut-il s'ioniser? Justifier votre réponse.

b- Compléter les équations chimiques suivantes:

$1 - H_2SO_4 + Fe(s) \rightarrow .... + ...$

$2 - A\ell C\ell_3 + ... \rightarrow A\ell(OH)_3 + ...$

c- On dissout 2,34g de chlorure de sodium dans l'eau pour obtenir 100 ml de solution.

1- Calculer la concentration massique de la solution obtenue.
2- En déduire sa concentration molaire (C_M). On donne $Na = 23\,;C\ell = 35{,}5$.

Exercice obligatoire: (3½pts)

Soit l'équation de la réaction: $H_2SO_4 + 2NaC\ell \xrightarrow{\text{chaleur}} 2HC\ell_{(g)} + Na_2SO_4$

Sachant qu'on a fait réagir 200 ml d'une solution de H_2SO_4 (de C_M= 0,1 mole/ℓ) avec du chlorure de sodium en excès.
Calculer:

1- le volume de chlorure d'hydrogène dégagé dans les C.N.T.P.
2- la masse de chlorure de sodium attaquée.
3- en déduire le nombre de moles de Na_2SO_4 obtenu.

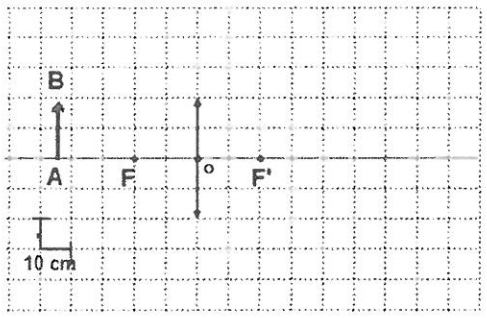
On donne: $V_{(Molaire)} = 22{,}4\ell$/mole. $Na = 23$; $C\ell$=35,5.

B- Physique:

I-Traiter au choix un des deux exercices suivants : (3.5pts/exercice)

1- a- Reproduire l'image ci-dessous. Tracer les rayons lumineux caractéristiques qui permettent d'obtenir l'image de l'objet AB.

b- En déduire la taille et la position de l'image. L'image est-elle droite ou renversée ?

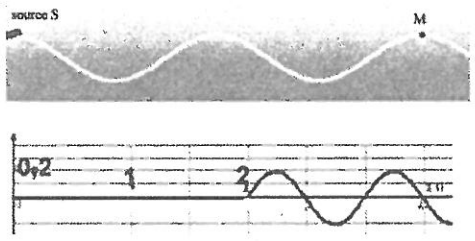


2- Un vibreur S génère une onde progressive se propageant le long d'une corde de longueur L= 12 m. Un dispositif permet d'éviter toute réflexion à l'extrémité de la corde. A l'instant t = 0 s, le vibreur est mis en marche. On étudie le mouvement d'un point M d'abscisse x = 6 m.

a- Sur le schéma ci-dessous est représentée la courbe donnant au cours du temps l'élongation du point M ; ce point étant atteint à la date t_1=2s. Déterminer la célérité de l'onde le long de la corde.

b- A quelle date l'ensemble de la corde est-elle parcourue par l'onde? Quel est le temps nécessaire pour que l'onde parcourt toute la corde.

c- Déterminer graphiquement la période et la longueur d'onde λ de l'onde.



3- Dans l'air (n'=1), un rayon lumineux monochromatique aborde un prisme, d'angle au sommet A=30° et d'indice de réfraction n=1,25.

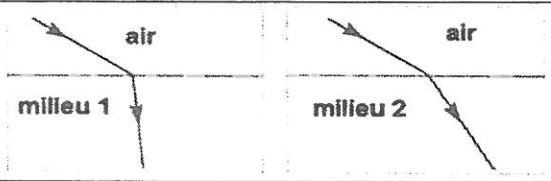
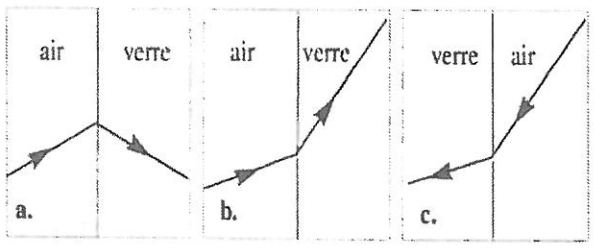
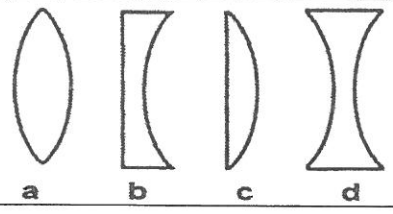
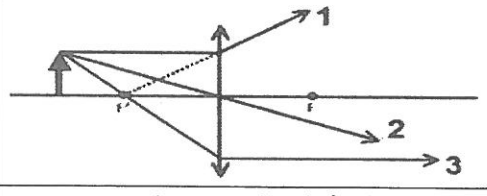
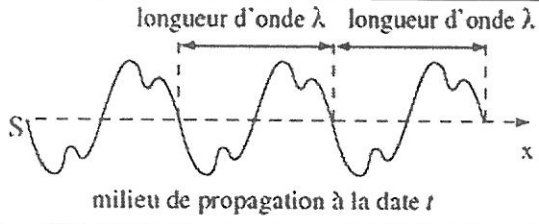
Déterminer les angles d'incidence i et d'émergence i', dans chacun des cas suivants:

a- À l'incidence normale.

b- Au minimum de déviation.

c- À l'émergence normale

II- Choisir la bonne réponse en justifiant votre choix (6½ pts.)

a- Dans les cas de figure ci-dessous, l'indice : i- Du milieu 1 est supérieur à celui du milieu 2 ii- Du milieu 2 est supérieur à celui du milieu 1 iii- Du milieu 1 est égal à celui du milieu 2	
b- Parmi les figures ci-dessous, laquelle représente une situation impossible ? i- La figure a ii- La figure b iii- La figure c	
c- Parmi les quatre lentilles représentées ci-contre, déterminer la plus convergente	
d- Lequel des rayons suivants n'est pas bien tracé? i- Le rayon 3 ii- Le rayon 2 iii- Le rayon 1	
f. la figure ci-contre représente: i- Vibration progressive sinusoïdal ii- Onde progressive périodique iii- Mouvement rectiligne	

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

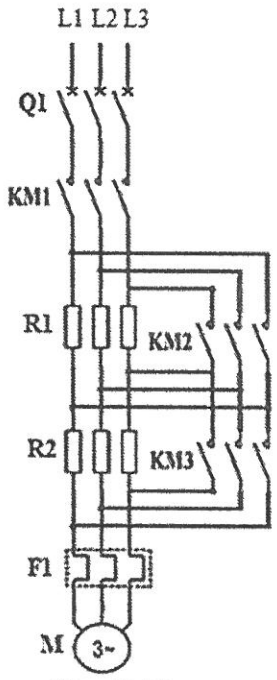
الاختصاص والرمز : الكهرباء (٨١٩٠١)
المـــادة : الاعمال التطبيقية
المستندات المسموح بها: آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (٢٤)
المدة: ساعة واحدة

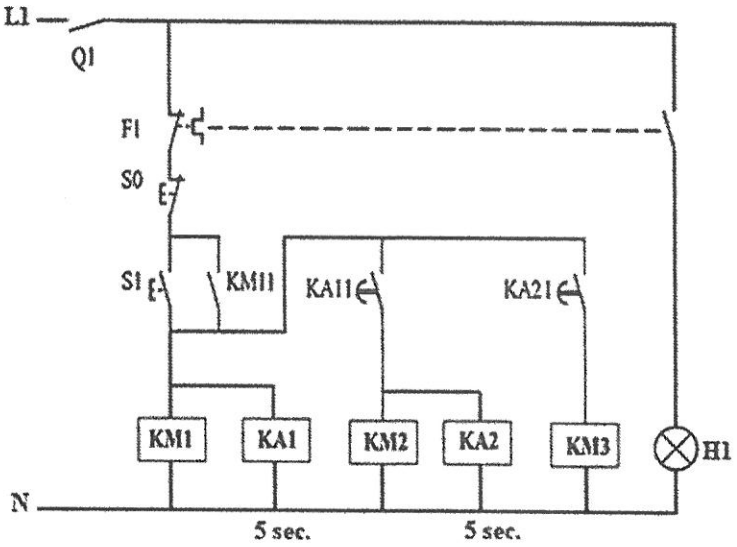
ضع دائرة حول الاجابة الصحيحة: (علامة واحدة/الاجابة الصحيحة)

الجزء A: الكهرباء الصناعية

بدء التشغيل لمحرك لاتزامني ثلاثي الاطوار بواسطة الغاء مقاومات العضو الساكن:



Circuit (1)
الدائرة (1)



Circuit (2)
الدائرة (2)

١- ما الهدف من طريقة بدء التشغيل هذه؟
أ- لزيادة تيار بدء التشغيل للمحرك.
ب- لخفض تيار بدء التشغيل للمحرك.
ج- لزيادة سرعة دوران المحرك.

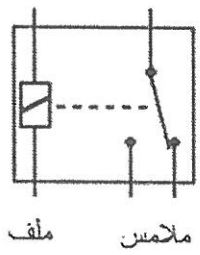
٢- ما اسم الدائرة (١)؟
أ- دائرة التحكم.
ب- دائرة القدرة.
ج- دائرة منطقية.

٣- ما اسم العنصر (Q1)؟
أ- قاطع الدائرة.
ب- فاصل كهربائي.
ج- مفتاح بسيط.

٤- ما اسم العنصر (KA1)؟
أ- مرحل مؤقت.
ب- مرحل مغناطيسي.
ج- مرحل حراري.

٥- ما دور العنصر (F1)؟
أ- يحمي المحرك ضد تيار الحمل الزائد.
ب- يحمي المحرك ضد الجهد المنخفض.
ج- يحمي المصباح الكهربائي H1.

٦- ماذا يمثل الرمز المقابل؟



أ- قاطع الدائرة.
ب- فاصل كهربائي.
ج- مرحل.

٧- ما دور زر الكباس (S0) في الدائرة (2)؟
أ- لبدء تشغيل النظام.
ب- لإيقاف النظام.
ج- لحماية النظام من تيار الحمل الزائد.

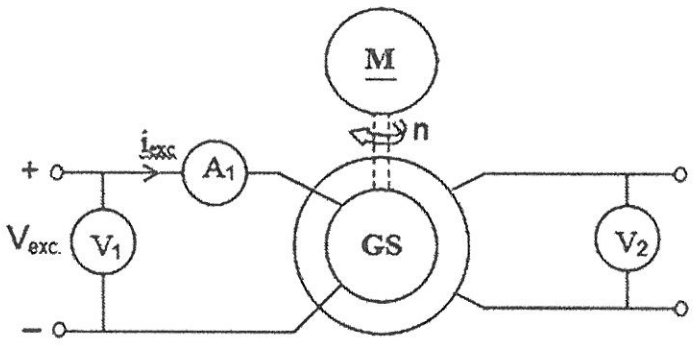
٨- في الدائرة (2) وبعد إغلاق Q1، ماذا يحدث عند الضغط على زر الكباس (S1)؟
أ- يعمل المفتاحان التلامسيان (KM1) و(KM2).
ب- بعمل المفتاح التلامسي (KM1) والمرحل المؤقت (KA1).
ج- يعمل المفتاحان التلامسيان (KM1) و(KM3).

٩- عندما يتفعّل (KA1)، ماذا يحدث بعد 5 ثواني؟
أ- يتم الغاء مجموعتي المقاومات (R1) و (R2).
ب- يتم الغاء مجموعة المقاومات (R2) فقط.
ج- يتم الغاء مجموعة المقاومات (R1) فقط.

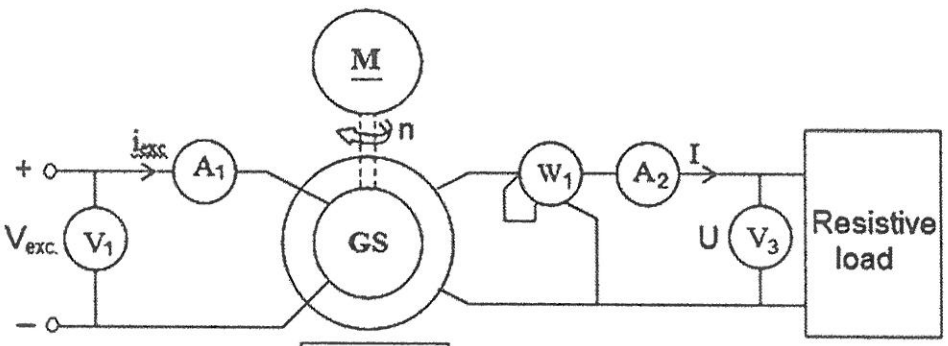
١٠- عندما يتفعّل (KA2)، ماذا يحدث بعد 5 ثواني؟
أ- يتوقف عمل المحرك (M).
ب- يتم الغاء مجموعة المقاومات (R2) فقط.
ج- يتم الغاء مجموعة المقاومات (R1) فقط.

الجزء B: تجارب الآلات الكهربائية

يمثل الشكل ادناه تجربة اللاحمل وتجربة الحمل لمولد التيار المتناوب احادي الطور عند سرعة ثابتة.
يشير الفولتميتر (V_1) إلى قيمة 110V ، ويشير الأمبيرمتر (A_1) إلى قيمة 2A ، ويشير الفولتميتر (V_2) إلى قيمة 220V ، ويشير الأمبيرمتر (A_2) إلى قيمة 5A ، ويشير الفولتميتر (V_3) إلى قيمة 216V ويشير الواطمتر (W_1) إلى قيمة 1080W.



تجربة اللا حمل



تجربة الحمل

١١- القوة الدافعة الكهربائية المستحثة بين اطراف ملف العضو الساكن هي:
أ- E=110V
ب- E=220V
ج- E= 216V

١٢- مقاومة ملف العضو الدوار هي:
أ- 220Ω
ب- 22Ω
ج- 55Ω

١٣- اذا ازدادت شدة تيار الاثارة (i_{exc})، القوة الدفعة الكهربائية:
أ- تزداد.
ب- تنخفض.
ج- لا تتغير.

١٤- في حالة الحمل، هبوط الجهد يكون:
أ- $\Delta U= 4$ V
ب- $\Delta U= 110$ V
ج- $\Delta U= 2$ V

١٥- عامل القدرة للحمل هو:
أ- $\cos\varphi_2= 0.8$
ب- $\cos\varphi_2= 1$
ج- $\cos\varphi_2= 0.9$

الجزء C: اللفائف

لفائف محرك لاتزامني ثلاثي الاطوار لديه الخصائص التالية:
380 V, 50 Hz, 24 slots, 4 poles, Y-connected

١٦- الخطوة القطبية هي:
أ- 12 مجرى تحت القطب الواحد.
ب- 24 مجرى تحت القطب الواحد.
ج- 6 مجاري تحت القطب الواحد.

١٧- عدد المجاري بالقطب بالطور هي:
أ- 2 مجاري/قطب/طور.
ب- 3 مجاري/قطب/طور.
ج- 8 مجاري/قطب/طور.

١٨- الزاوية الهندسية بين مجريين متجاورين هي:
أ- 30^0
ب- 7.5^0
ج- 15^0

١٩- الزاوية الكهربائية بين مجريين متجاورين هي:
أ- 15^0
ب- 60^0
ج- 30^0

٢٠- عدد المجاري بين طورين متتاليين هو:
أ- 2 مجاري.
ب- 4 مجاري.
ج- 6 مجاري.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الأولى

الاسم والشهرة:----------
رقم المرشح :----------

الاختصاص والرمز : الكهرباء (٨١٩٠٩)
المـادة : كهرباء صناعية
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (١٠)
المـدة: ساعة واحدة

I- Treat the following questions:

Question 1: (3 pts)

a) List three types of electrical distribution panel boards.
b) Classify the cranes according to the number of dimensional translations.

Question 2: (3 pts)

Given the following logic equation: $F = A\,B\overline{C} + A\overline{B}C + ABC + \overline{A}B$

a) Simplify this logic equation.
b) Draw the logic circuit of the simplified equation.
c) Draw the electric circuit of the simplified equation.

Question 3: (6 pts)

Figure (1) represents the control circuit of a lifting motor of a crane.

a) What is the role of the following elements: LS1and F2?
b) Explain the principle of operation of this circuit when pressing on the push button (S1).
c) Draw the power circuit of this system.

II- Treat the following problem: (8 pts)

A hall has the following dimensions: length 20m, width 5m, total height 4m. The height of the working plane is 80 cm.
The reflection factor is: ceiling 70%, walls 70% and working plane is 10%.
The required illumination level is 300 lux (direct lighting), obtained by embedded lamps.
The used lamps are incandescent type and each has a power of 100W, a luminous efficiency 20 lm/W, operates under a voltage of 220V, and of photometric equation Ph = 0.73C+0T. The depreciation factor is 1.2.

a) Calculate the index of location (k).
b) Determine the utilance factor (u), by using the table of figure (2).
c) Calculate the total luminous flux.
d) Calculate the number of lamps.
e) Calculate the intensity of the current absorbed by the installation.

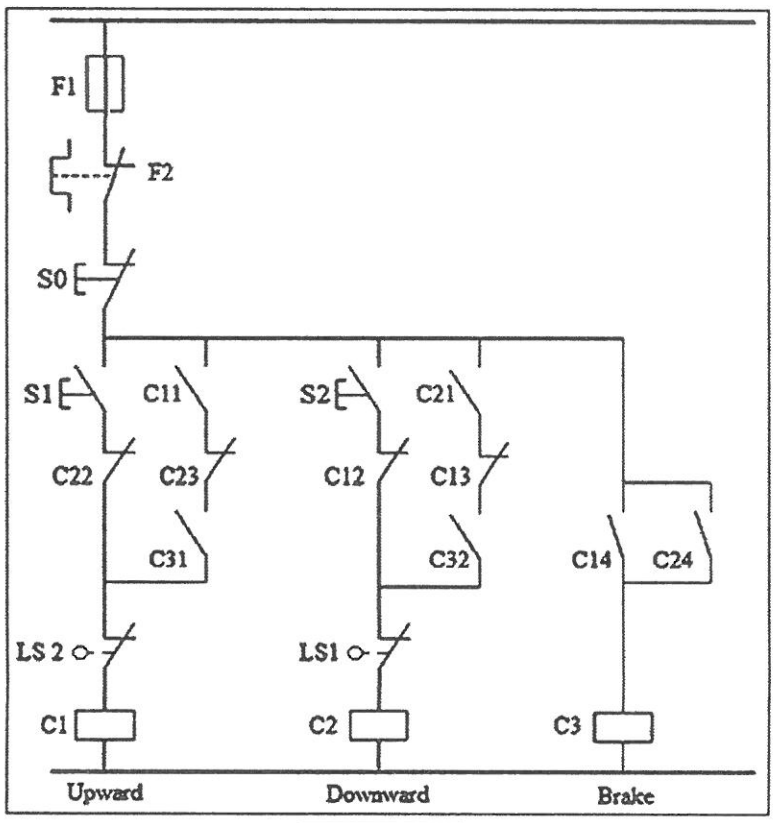


Figure (1)

LUMINAIRE CLASSE C TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0															C
															جهاز الانارة نوع C جدول عامل النفعية J = 0
Reflection factor Facteur de réflexion		873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
Index of location Indice du local	0.60	72	66	70	65	59	56	50	46	55	49	45	46	45	44
	0.80	83	76	81	74	70	66	60	55	65	59	55	59	55	53
	1.00	91	81	88	80	77	72	67	62	71	66	62	65	62	60
	1.25	98	87	95	85	85	79	73	69	77	72	69	72	68	66
	1.50	102	90	99	88	90	82	77	73	81	76	73	75	72	70
	2.00	108	94	105	93	97	88	84	80	86	82	79	81	78	76
	2.50	112	97	109	96	102	91	87	84	89	86	83	85	82	80
	3.00	115	99	111	97	105	94	90	87	91	89	86	87	85	83
	4.00	119	101	115	100	109	96	94	91	94	92	90	89	88	86
	5.00	121	102	117	101	112	98	86	94	96	94	92	92	91	88

Figure (2)

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاسم والشهرة: ----------
رقم المرشح : ----------

الاختصاص والرمز: الكهرباء (٨١٩٠٧)
المعدل: (٨)
المادة : رسم كهربائي
المدة: ساعة واحدة
المستندات المسموح بها : أدوات الرسم + ورقة A4

Sujet: Démarrage d'un moteur asynchrone triphasé par élimination des résistances rotorique en deux temps avec un sens de rotation.

Fonctionnement:

1er temps:

En appuyant sur le bouton poussoir (S1), le contacteur principal (KM1) se ferme et alimente les enroulements statoriques du moteur par la tension nominale.

2eme temps:

Après 5 secondes réglées par le relais temporisé (KA1), le contacteur (KM2) se ferme et élimine le groupe de résistances (R1).

- Le relais temporisés (KA1) doit déclencher après l'élimination du groupe des résistances (R1).
- En cas de surcharge, le relais thermique (F2) arrête le fonctionnement du moteur et allume une lampe de signalisation (L).
- L'arrêt du système s'effectue par le bouton poussoir (S0).

On demande: En respectant les normes et les symboles :

1) Redessiner le circuit de puissance du système (Figure 1), à l'encre sur un papier format A4.
2) Dessiner sur le même papier le circuit de commande du système.

Subject: Starting of a 3- phase asynchronous motor by elimination of rotor resistors at two stages with one direction of rotation.

Functioning:

- **1st stage**:

  By pressing on the push button (S1), the main contactor (KM1) closes and supplies the stator windings of the motor by the nominal voltage.

- **2nd stage:**

  After 5 seconds set by the time relay (KA1), the contactor (KM2) closes and eliminates the group of resistors (R1).

- The time relay (KA1) must be de-energized after the elimination of the group of resistors (R1).
- In case of overload, the thermal relay (F2) stops the operation of the motor and lights on a pilot lamp (L).
- The stop of the system is done by pressing on the push button (S0).

The required: Respecting the norms and the symbols:

1) Redraw the power circuit of the system (Figure 1), with ink on a sheet of paper size A4.
2) Draw on the same paper the control circuit of the system.

الموضوع : بدء التشغيل لمحرك لا تزامني ثلاثي الاطوار بإلغاء مقاومات العضو الدوار على مرحلتين مع دوران باتجاه واحد.

طريقة التشغيل:

- **المرحلة الاولى:**

  بالضغط على زر الكباس (S1) يغلق المفتاح التلامسي الرئيسي (KM1) ويؤمن التغذية لملفات العضو الساكن للمحرك بالجهد الاسمي.

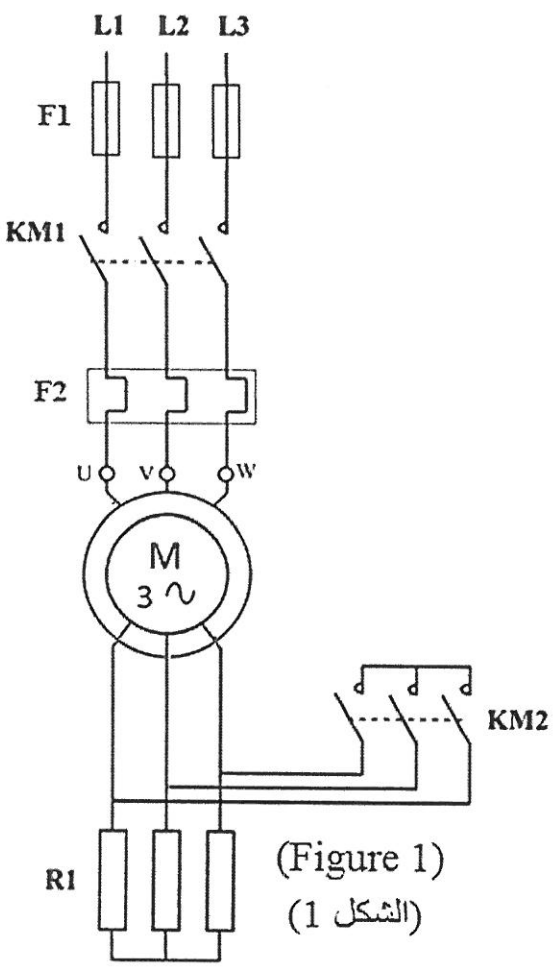
- **المرحلة الثانية:**

  بعد مرور خمس ثوانٍ محددة بواسطة المرحل المؤقت (KA1)، يغلق المفتاح التلامسي (KM2) ويلغي مجموعة المقاومات (R1).

- تتوقف التغذية عن المرحل المؤقت (KA1) بعد الغاء مجموعة المقاومات (R1).
- عند حصول حمل زائد على المحرك، يوقف المرحل الحراري (F2) عمل المحرك ويضيء لمبة اشارة (L).
- يتم توقيف عمل النظام بالضغط على زر الكباس (S0).

المطلوب: مع مراعاة المعايير والرموز:

١) أعد رسم دائرة القدرة للنظام (الشكل ١)، بالحبر على ورقة A4.
٢) أرسم دائرة التحكم للنظام على نفس الورقة.



(Figure 1)
(الشكل 1)

Barème:

Circuit de puissance: **(6 pts)**, Circuit de commande: **(8 pts)**
Normes et traits: **(3 pts)**, Ecriture et présentations: **(3 pts)**.

أساس التصحيح :

دائرة القدرة **(٦ علامات)**، دائرة التحكم **(٨ علامات)**،
المصطلحات والخطوط **(٣ علامات)**، الكتابة والترتيب **(٣ علامات)**.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الإمتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاسم والشهرة: _____

رقم المرشح: _____

الإختصاص والرمز : الكهرباء (٨١٩١٠)
المادة : الكترونيك صناعي
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل : (٨)
المدة : ساعة واحدة

Traiter 3 questions seulement : (20 points /3 questions)

I- On donne le circuit représenté par la figure (1) :
- **a)** Quel est le nom de ce circuit ?
- **b)** Expliquer son principe de fonctionnement.
- **c)** Dessiner, à l'échelle, la forme des tensions d'entrées V_1, V_2, V_3 et de la sortie V_L.

II- **a)** On donne le circuit représenté par la figure (2) :
- **1-** Utiliser la première approximation de la diode Zener pour déterminer I_{Zmin} et I_{Zmax}, si $V_Z = 8$ V.
- **2-** Utiliser la deuxième approximation de la diode Zener pour déterminer I_{Zmin} et I_{Zmax}, si $V_Z = 8$ V et $R_Z = 10\ \Omega$ (résistance interne de la diode zener) et trouver les tensions à la sortie de ce circuit.

b) Dessiner les courbes caractéristiques $I = f(V)$ dans les polarisations directe et inverse de la diode Zener.

III- **a)** Dessiner le circuit d'un oscillateur relaxateur en utilisant le transistor unijonction (TUJ).
- **b)** Expliquer le principe de fonctionnement de ce circuit.
- **c)** Dessiner la forme des signaux aux bornes du condensateur et à la sortie de ce circuit.

IV- On donne le circuit représenté par la figure (3) :
- **a)** Quel est le nom de ce circuit ?
- **b)** Expliquer son principe de fonctionnement.
- **c)** Indiquer les rôles des éléments suivants : C, R_V et Diac.
- **d)** Dessiner la forme des signaux aux bornes de C et à la gâchette du triac.

V- La figure (4) représente le circuit d'un onduleur à deux thyristors en série :
- **a)** Donner le rôle de cet onduleur.
- **b)** Expliquer son principe de fonctionnement.
- **c)** Tracer la forme des signaux à la sortie de cet onduleur.
- **d)** Donner ses utilisations.

Treat 3 questions only : (20 points / 3 questions)

I- Given the circuit shown in figure (1).
- **a)** What is the name of this circuit?
- **b)** Explain its principle of operation.
- **c)** Draw, on the same scale, the voltages waveforms at the inputs V_1, V_2, V_3 and the output V_L.

II- **a)** Given the circuit shown in the figure (2):
- **1-** Use the first approximation of the Zener diode to determine I_{Zmin} and I_{Zmax} if $V_Z = 8$ V.
- **2-** Use the second approximation of the Zener diode to determine I_{Zmin} and I_{Zmax} if $V_Z = 8$ V and $R_Z = 10\ \Omega$ (internal resistance of Zener diode) and find the output voltages of this circuit.

b) Draw the characteristic curves $I = f(V)$ in the forward and the reverse bias for the Zener diode.

III- **a)** Draw the relaxation oscillator circuit by using the unijunction transistor (UJT).
- **b)** Explain the principle of operation of this circuit.
- **c)** Draw the waveforms accross the capacitor and at the output of this circuit.

IV- Given the circuit shown in figure (3).
- **a)** What is the name of this circuit?
- **b)** Explain its principle of operation.
- **c)** Indicate the roles of the following elements: C, R_V and Diac.
- **d)** Draw the waveforms across the capacitor C and at the gate of the triac.

V- Figure (4) represents the circuit of a bridge inverter with two thyristors in series:
- **a)** Give the role of this inverter.
- **b)** Explain its principle of operation.
- **c)** Draw the waveforms at the output of this inverter.
- **d)** Give its utilizations.

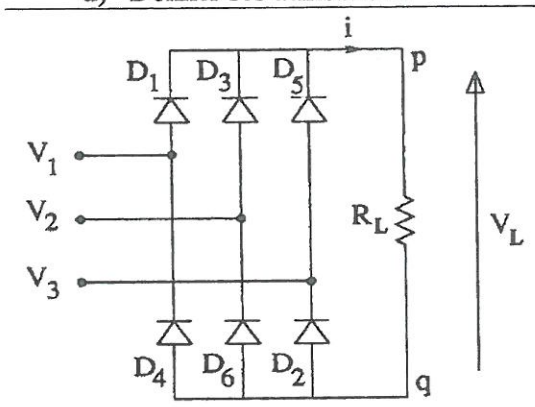


Figure (1) - الرسم (١)

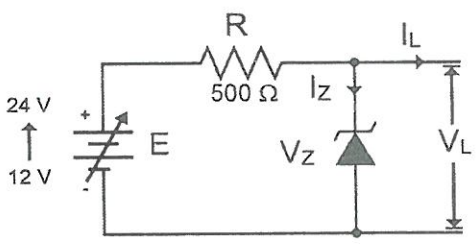


Figure (2) - الرسم (٢)

عالج ثلاثة اسئلة فقط: (٢٠ علامة / ٣ اسئلة)

I- لدينا الدائرة المبينة بالرسم (١):
- **أ)** ما هو اسم هذه الدائرة؟
- **ب)** اشرح مبدأ عملها.
- **ج)** ارسم، على نفس المقياس، شكل الجهود عند المداخل V_1، V_2، V_3 وعند المخرج V_L.

II- **أ)** لدينا الدائرة المبينة في الشكل (٢):
- ١- استخدم التقريب الاول للدايود زينر لتحديد I_{Zmin} و I_{Zmax} إذا $V_Z = 8$ V.
- ٢- استخدم التقريب الثاني لدايود زينر لتحديد I_{Zmin} و I_{Zmax} إذا $V_Z = 8$ V و $R_Z = 10\ \Omega$ (المقاومة الداخلية للدايود زينر) واوجد الجهود على المخرج لهذه الدائرة.

ب) ارسم منحنيات الخواص $I = f(V)$ في حالة الانحياز الامامي والعكسي لدايود زينر.

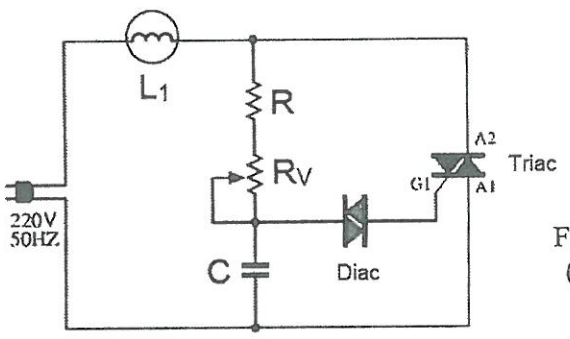


Figure (3)
الرسم (٣)

III- **أ)** ارسم دائرة مذبذب الاسترخاء باستخدام ترانزستور آحادي الوصلة (UJT).
- **ب)** اشرح مبدأ عمل هذه الدائرة.
- **ج)** ارسم اشكال الاشارات عند اطراف المكثف وعند مخرج هذه الدائرة.

IV- لدينا الدائرة المبينة بالرسم (٣):
- **أ)** ما هو اسم هذه الدائرة؟
- **ب)** اشرح مبدأ عملها.
- **ج)** اذكر ادوار العناصر التالية: C، R_V والدياك.
- **د)** ارسم شكل الاشارات على اطراف المكثف C وعند بوابة الترياك.

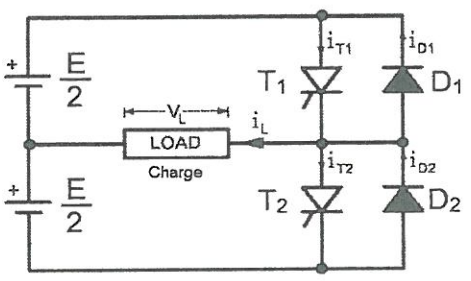


Figure (4)
الرسم (٤)

VI- يبيّن الرسم (٤) محوّل تيار مستمر الى تيار متناوب يستخدم تايرستورين على التوالي:
- **أ)** أذكر دور هذا المحوّل.
- **ب)** إشرح مبدأ عمله.
- **ج)** ارسم شكل الإشارات عند المخرج لهذا المحوّل.
- **د)** أذكر استخداماته.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية و التعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاسم والشهرة:----------
رقم المرشح :----------

الاختصاص والرمز : البناء والأشغال العامة (٨٠٢٠٢)– الكيمياء الصناعية (٨٠٨٠٢) – الكهرباء (٨١٩٠٢) – ميكانيك الطائرات (٨٢٢٠٢)
المادة : الرياضيات العامة
المعدل : (١٠)
المدة : ساعة واحدة
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

Traiter 4 des 5 questions suivantes: (5 pts / question)

I- Calculer les limites suivantes:

$$a)\ \lim_{x\to 7}\frac{\sqrt{3x+4}-5}{x-7} \qquad b)\ \lim_{x\to \frac{\pi}{6}}\frac{2-4\sin x}{12x-2\pi}$$

II- Déterminer la dérivée de :

$$a)\ f(x)=x\cos x \qquad b)\ g(x)=\frac{1}{4-e^{-x}}$$

III- Evaluer les intégrales suivantes:

$$a)\ \int\left(\frac{x}{\sqrt{x}}+x\right)dx \qquad b)\ \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin x}{\cos x+3}dx$$

IV- Résoudre les équations suivantes :

$$a)\ 5e^{2x}+3e^{x}-8=0 \qquad b)\ \ell n\, x=-2\,\ell n\, 3$$

V- Etudier les variations et tracer le graphe de la fonction:

$$y=x^2+x$$

Treat 4 of the 5 following questions: (5 pts / question)

I- Calculate the following limits:

$$a)\ \lim_{x\to 7}\frac{\sqrt{3x+4}-5}{x-7} \qquad b)\ \lim_{x\to \frac{\pi}{6}}\frac{2-4\sin x}{12x-2\pi}$$

II- Determine the derivative of :

$$a)\ f(x)=x\cos x \qquad b)\ g(x)=\frac{1}{4-e^{-x}}$$

III- Evaluate the following integrals:

$$a)\ \int\left(\frac{x}{\sqrt{x}}+x\right)dx \qquad b)\ \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin x}{\cos x+3}dx$$

IV- Solve the following equations:

$$a)\ 5e^{2x}+3e^{x}-8=0 \qquad b)\ \ell n\, x=-2\,\ell n\, 3$$

V- Study the variation and plot the graph of the function:

$$y=x^2+x$$

عالج اربعة من الاسئلة الخمسة التالية: (٥ علامات/سؤال)

I. احسب النهايات التالية:

$$a)\ \lim_{x\to 7}\frac{\sqrt{3x+4}-5}{x-7} \qquad b)\ \lim_{x\to \frac{\pi}{6}}\frac{2-4\sin x}{12x-2\pi}$$

II. احسب المشتق :

$$a)\ f(x)=x\cos x \qquad b)\ g(x)=\frac{1}{4-e^{-x}}$$

III. احسب التكاملين التاليين :

$$a)\ \int\left(\frac{x}{\sqrt{x}}+x\right)dx \qquad b)\ \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin x}{\cos x+3}dx$$

IV. حل المعادلتين التاليتين :

$$a)\ 5e^{2x}+3e^{x}-8=0 \qquad b)\ \ell n\, x=-2\,\ell n\, 3$$

V. ادرس تغيرات هذه الدالة وارسم خطها البياني:

$$y=x^2+x$$

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية و التعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني و التقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاسم والشهرة:----------
رقم المرشح :----------

الاختصاص و الرمز : الكيمياء الصناعية(٨٠٨٠٣)- الكهرباء(٨١٩٠٤)- الالكتروتكنيك(٨٢٠٠٤)- تكييف الهواء(٨٤٢٠٢)- ميكانيك السيارات(٨٤٣٠٢)- الميكانيك الصناعي(٨٤٤٠٢)- الإلكترونيك(٨٥٨٠٢)

المادة : اللغة الأجنبية (فرنسي) المعدل : (٦)

المستندات المسموح بها: لا شيء المدة : ساعة واحدة

Différents systèmes permettent de capter cette énergie gratuite : l'énergie solaire. L'énergie solaire est produite par le rayonnement du soleil, direct ou diffus à travers l'atmosphère. Le soleil produit ainsi une énergie inépuisable et naturellement disponible en quantité.

L'énergie du soleil est captée par des panneaux installés en général sur le toit, qui la transforment soit en chaleur (solaire thermique) soit en électricité (solaire photovoltaïque). Les performances d'une installation photovoltaïque dépendent de l'orientation des panneaux solaires et des zones d'ensoleillement.

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique. Ces matériaux photosensibles ont la propriété de libérer leurs électrons sous l'influence d'une énergie extérieure. C'est l'effet photovoltaïque. Les installations photovoltaïques sont en général de haute fiabilité, peu sujettes à l'usure, elles demandent peu d'entretien. Quant aux panneaux photovoltaïques, leur caractère modulaire permet un montage simple et adaptable à des besoins énergétiques divers. Leurs coûts de fonctionnement sont très faibles vu les entretiens réduits et ils ne nécessitent ni combustible, ni transport, ni personnel hautement spécialisé.

Finalement, la technologie photovoltaïque présente des qualités sur le plan écologique car l'énergie solaire est une source d'énergie électrique totalement silencieuse. Elle est non-polluante et ne dégage pas de gaz à effet de serre et ne génère pas de déchets. Le produit final n'entraîne aucune perturbation du milieu.

I- Compréhension:

1- De quelle énergie parle-t-on dans le texte ? Comment est-elle produite ? (1pt½)
2- De quoi a-t-on qualifié cette énergie ? Pourquoi ? (1pt½)
3- Quel est le rôle des panneaux photovoltaïques ? (1pt)
4- Quels sont les avantages des installations photovoltaïques ? (1pt½)
5- Expliquez la portée écologique de la technologie photovoltaïque. (1pt½)
6- Joignez convenablement : (1pt)

a- Performance.	1. Engendrer, produire.
b- Conversion.	2. Résultat, record.
c- Libérer.	3. Transformation, changement.
d- Générer.	4. Dégager.

II- Activités sémantiques et grammaticales:

1- Donnez l'antonyme de : mince ; silencieuse. (1pt)
2- Mettez à la forme affirmative. (2pts)
   - Ils ne nécessitent ni combustible ni transport.
   - Le produit final n'entraîne aucune perturbation du milieu.
3- Ecrivez les phrases suivantes au passif : (2pts)
   - La technologie photovoltaïque présente des qualités.
   - Le soleil a produit une énergie inépuisable.
4- Conjuguez le verbe souligné dans le texte au futur simple. (1pt)

III- Production écrite: (6pts)

Le système d'énergie photovoltaïque est bénéfique et représente beaucoup d'avantages.
À votre avis est-il nécessaire de s'en servir dans toutes les maisons et les industries ? Développez.

الاسم والشهرة:----------

رقم المرشح :----------

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة البكالوريا الفنية
لدورة عام ٢٠٢٠ الأولى

الاختصاص والرمز : الكيمياء الصناعية (٨٠٨٠٣) – تكييف الهواء (٨٤٢٠٢) – الميكانيك الصناعي (٨٤٤٠٢)– ميكانيك السيارات (٨٤٣٠٢) – الكهرباء (٨١٩٠٤) – ميكانيك الطائرات (٨٢٢٠٤) – الالكترونيك (٨٥٨٠٢) – الالكتروتكنيك (٨٢٠٠٤)

المادة : اللغة الاجنبية (الانكليزي)

المعدل : (٦)

المدة : ساعة واحدة

المستندات المسموح بها : لا شيء

Read the following text in which the writer sheds light on the mystery of UFOs through various sightings. Then answer the questions.

1- A UFO is an unidentified flying objects that cannot be explained by the observer. Sightings of unusual flying objects date back to ancient times. Most of these objects, such as meteors, have been considered natural, but **others** are believed to be supernatural made by intelligent creatures that might exist elsewhere in the universe.

2- In old times, such sightings caused a lot of fear and even panic; however, with the help of modern technology, UFOs have become more understandable than they were before. They started to be widely discussed after a sighting in the United States on June 24, 1947. While flying his private plane near Rainier, Washington, an American businessman was amazed to see nine bright objects flying nearby at incredible speed. Thousands of other sightings followed later. In about 20 years, a total of 12,618 cases were reported, of which 701 were listed as unexplained.

3- A similar happening was documented in Lebanon on August 4, 1972. A Lebanese professor of art was one of those who witnessed the sighting of a UFO over a valley in Mount Lebanon. He, his wife, and two of his cousins were sitting out on the terrace of his house, enjoying an early clear-sky evening, when one of his cousins cried out. "Look at that beautiful red light!" They all looked directly overhead and observed a very bright red object. As they were astonished, it emitted a big puff of black smoke and began to move off into the southwest. **He** described the object seen through the binoculars as two flying saucers placed on top of each other with a chain of windows all around. There was a yellow light inside that looked like house lights at night. On top of the craft, there was a dome also lit up in the same way as the windows. The object proceeded steadily at high speed, and then it disappeared.

4- Throughout the last sixty years, UFOs have become a universal cultural phenomenon. Folklorist Thomas Bullard writes, "**They** have invaded modern mind, and endless streams of books, articles, movies, cartoons, etc. confirm their popularity." Yet, no matter how popular they have become, they still cause a lot of disagreement whether they really exist or not. Until now, not any sighting has been scientifically proved. But is science really able to explain all unusual phenomena in our world?

I- Comprehension:

1. Describe UFOs in your own words. (1 ½ pts)
2. Why did UFOs cause a lot of fear in old times? (1 ½ pts)
3. What two common characteristics of a UFO are there in the two reported sightings? (1 ½ pts)

II- What does each of the underlined words in the text refer to? (1 ½ pts)

a- Others. b- He. c- They.

III- Pick one word from the text that can replace each of the underlined expressions in the following sentences: (4 pts)

1- A huge two-head snake appeared from the cave, causing a sudden strong feeling of fear among the explorers. (paragraph 2).
2- I find it almost too strange to be believed that a UFO can be in the form of two saucers. (paragraph 2).
3- We all stood watching the monster sailing out to sea until it became impossible to be seen any longer over the horizon. (paragraph 3).
4- We were very surprised to find the temple still in its original condition. (paragraph 3).

IV- Rewrite each of the following sentences, starting as it is indicated, without changing the meaning: (4 ½ pts)

1- He said, "Many other similar cases were explained in the last few years."
He explained that many .....
2- The scientist discovered interesting facts. His findings were very important.
The scientist ..... discovered interesting facts.
3- A similar happening was documented by a Lebanese professor in Lebanon on August 4.
A Lebanese professor .....

V- Writing: (5 ½ pts)

Write about your vision of the future car that might work on water, or solar energy. Do you consider this car as a solution to the problem of pollution in our lives? Discuss.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الأمتحانات الرسمية لشهادة الامتياز الفني
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

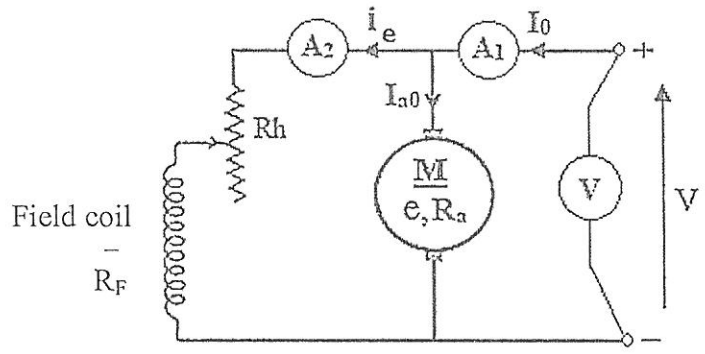
الاختصاص والرمز : الكهرباء (٢٠٣١٣)
المادة : الأعمال التطبيقية في الكهرباء
المستندات المسموح بها : لا شيء

المعدل: (٢٠)
المدة : ٤٥ دقيقة

Circle the correct answer (1pt/correct answer)

I- DC motor:

The adjacent figure represents the no-load test of a DC motor
The voltmeter (V) indicates a value of 220 V,
the ammeter (A_1) indicates a value of 0.58 A and
the ammeter (A_2) indicates a value of 0.23A.



1- What is the type of this motor?
   a- Compound motor
   b- Series motor
   c- Shunt motor

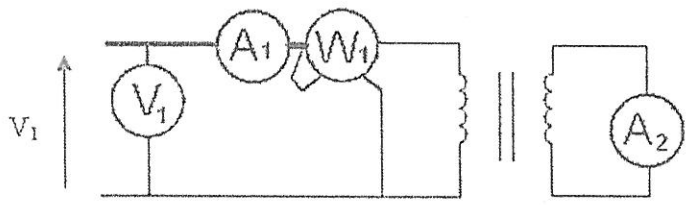
2- The armature current (I_{a0}) is equal to:
   a- I_{ao}= 0.81 A
   b- I_{ao}= 0.35 A
   c- I_{ao}= 0.133 A

3- If the resistance of the rheostat (Rh) is increased, then the speed of the motor:
   a- Remains the same
   b- Increases
   c- Decreases

4- The constant losses (P_c) are equal to:
   a- P_c= 127.6 A
   b- P_c= 50.6 W
   c- P_c= 77 W

Short-circuit test of a single-phase transformer:

The following figure represents the short-circuit test of a single-phase transformer:
The wattmeter (W_1) indicates a value of 600 W,
the ammeter (A_1) indicates a value of 30A,
the ammeter (A_2) indicates a value of 100 A and
the voltmeter (V_1) indicates a value of 40 V.

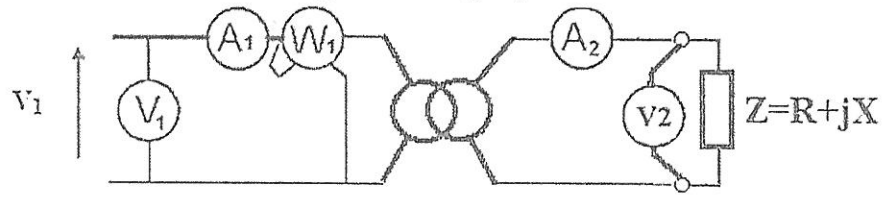


5- The transformation ratio is equal to :
   a- m= 5
   b- m= 0.2
   c- m= 0.3

6- The resistance of the transformer transferred to the secondary is equal to :
   a- R_s=0.06 Ω
   b- R_s= 0.43 Ω
   c- R_s= 0.8 Ω

Single-phase transformer at inductive load:

The following figure represents the inductive load test under a nominal voltage for a single-phase transformer:
The wattmeter (W_1) indicates a value of 2 kW,
the ammeter (A_2) indicates a value of 50 A,
the voltmeter (V_2) indicates a value of 40 V and
the power factor of the load is $\cos\varphi_2$=0.85.

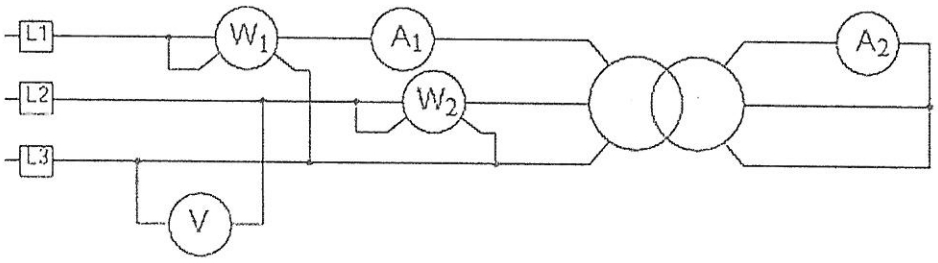


7- The efficiency of the transformer is equal to :
   a- η = 0.75
   b- η= 0.9
   c- η = 0.85

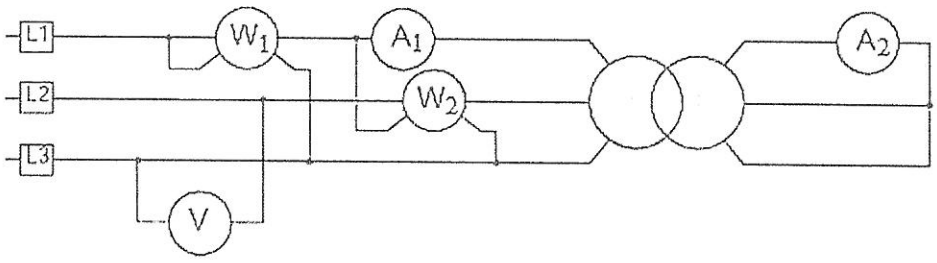
Three- phase transformer at short- circuit:

8- **Which one of the following circuit diagrams represents the correct connection:**

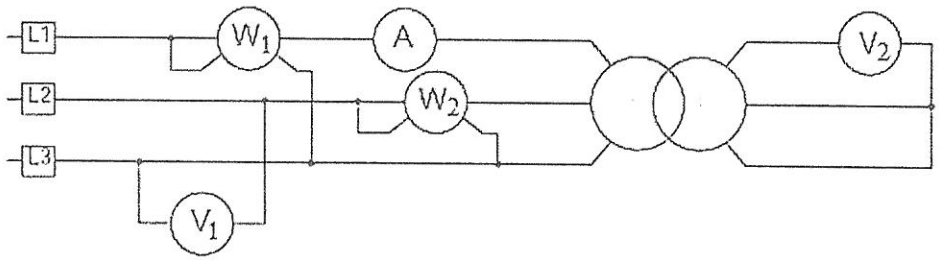
a-



b-



c-



II- PLC :

9- **The PLC is the abbreviation for :**

a- Poly Logic Circuit.
b- Programmable Logic Controller.
c- Power Line Control.

10- **Discrete (digital) control can be used to:**

a- Switch a lamp on or off.
b- Vary the brightness of a lamp
c- Control the speed of a fan

11- **The upload in a PLC allow to :**

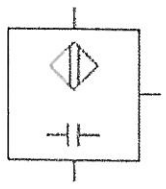
a- Transfer the data from PC to PLC.
b- Transfer the data from PLC to PC.
c- Exchange the data between PLC to PC with online simulation.

12- **In a project, we have 5 switches, 6 sensors, 2 pushbuttons and 7 relays, the PLC we have to choose is:**

a- PLC with 8 inputs and 8 outputs
b- PLC with 16 inputs and 8 outputs
c- PLC with 8 inputs and 16 outputs

13- **The minimum number of wires required to connect a capacitor sensor is:**

a- 2 wires (positive and negative)
b- 2 wires (positive and feedback)
c- 3 wires (positive, negative and feedback)



III- Winding :

Autotransformer :

A single-phase autotransformer has the following indications:

1250VA, 220V/110V, 50Hz, B_m =1Tesla, ΔU_2=4% U_2.

14- The transformed apparent power S_t of this transformer is equal to:
- a- S_{tr} = 625 VA
- b- S_{tr} = 1200 VA
- c- S_{tr} = 550 VA

15- The cross-sectional area of the magnetic circuit is equal to:
- a- s= 25 cm^2
- b- s= 28 cm^2
- c- s= 30 cm^2

16- The number of primary turns is equal to:
- a- N_1= 440 turns
- b- N_1 =330 turns
- c- N_1 = 550 turns

17- The cross-sectional area of the primary wire (s_1) with a current density (δ) of a single-phase autotransformer is calculated by the formula:
- a- $s_1 = \frac{I_1}{\delta}$
- b- $s_1 = I_1 \times \delta$
- c- $s_1 = \frac{\delta}{I_1}$

Three-phase asynchronous motor:

The adjacent figure represents the nameplate of a three-phase asynchronous motor.
The number of slots is N=24.

3-PHASE INDUCTION MOTOR					
Puissance utile	1 C.V	0.75 KW			
VOLTS	220/380	HZ	50	INS.	E
tr/min.	2880	Rendement		0.9	
cosφ	0.85	Poids		15 KG	
SANY INDUSTRIAL CO.,LTD.					

18- The number of poles of the motor is equal to:
- a- 2p= 2
- b- 2p= 4
- c- 2p= 6

19- The number of slots per pole per phase is equal to:
- a- q= 4 slots/ pole /phase
- b- q= 2 slots/ pole /phase
- c- q= 6 slots/ pole /phase

20- Knowing that the line voltage (between phases) of the network is U=380 V, the line current absorbed by the motor is equal to:
- a- I= 1.48 A
- b- I=1.14 A
- c- I=2 A

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة الامتياز الفني
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاختصـــــاص والرمز: الكهرباء (٢٠٣٠٤)
المـــــادة : الآلات الكهربائية
المستندات المسموح بها: آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (٢٠)
المـدة: ٤٥ دقيقة

Circle the correct answer: (1¼pts/correct answer)

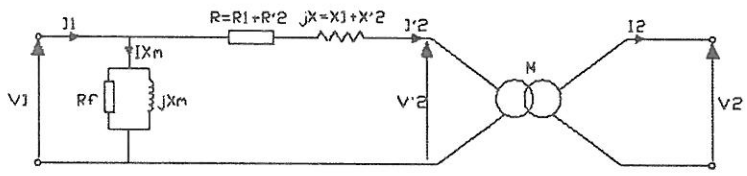
I- Single-phase transformer:

1- **If the no-load secondary voltage of a single-phase transformer is U_{20} = 380V and the primary voltage is U_1=1 kV, then the transformation ratio of this transformer is:**
   - a- m=0.38
   - b- m=0.038
   - c- m=0.02

2- **If the resistance of the primary winding of a single-phase transformer is R_1=90 Ω, the resistance of the secondary winding is R_2=0.6 Ω and the transformation ratio is m= 0.6, then the equivalent resistance transferred to the secondary is:**
   - a- R_s= 30 Ω
   - b- R_s= 33 Ω
   - c- R_s= 35.5 Ω

3- **The equivalent impedance transferred to the secondary of a single- phase transformer is calculated by the formula:**
   - a- $Z_s = \sqrt{X_{s^2} + R_{s^2}}$
   - b- $Z_s = \sqrt{X_{s^2} - R_{s^2}}$
   - c- $Z_s = X_s - R_s$

4- **The adjacent figure represents the equivalent circuit of :**
   - a- An ideal transformer
   - b- A real transformer transferred to the secondary
   - c- A real transformer transferred to the primary



5- **A single- phase transformer has a resistance transferred to the secondary R_s = 0.02 Ω and a reactance transferred to the secondary X_s = 0.06 Ω. It delivers to an inductive load, of power factor $\cos\varphi_2$=0.8, a secondary current I_2= 125 A. The secondary voltage drop is:**
   - a- ΔV_2= 6.5 V
   - b- ΔV_2= 3.5 V
   - c- ΔV_2= 15.3 V

6- **A single-phase transformer has the following information :**
   The power at the primary is 4200 W, the iron losses are 350 W and the power at the secondary is 3000 W.
   The Joule's losses are equal to:
   - a- P_j= 6850 W
   - b- P_j= 850 W
   - c- P_j= 1550 W

7- **The efficiency of the transformer, having a secondary power P_2 = 8000 W and total losses of 800 W, is :**
   - a- $\eta = 0.9$
   - b- $\eta = 0.8$
   - c- $\eta = 0.7$

8- **The primary active power (P_1) of a single-phase transformer is 60 kW and the reactive power (Q_1) is 45 kVAR. The primary power factor is equal to:**
   - a- $\cos\varphi_1$= 0.8
   - b- $\cos\varphi_1$=0.78
   - c- $\cos\varphi_1$=0.72

9- During the short-circuit test of a single-phase transformer, the secondary voltage (V_{2sc}) is:

a- $V_{2sc} = 0$

b- $V_{2sc} = 0.05 \times V_{1n}$

c- $V_{2sc} = V_{1n}$

10- The no-load test in a transformer permits to find the:

a- Joule's losses

b- Cross-sectional area of the magnetic circuit

c- Iron losses

II- Three-phase transformer:

11- The global transformation ratio (M) of a three-phase transformer of connection star-star is:

a- $M = N_2/N_1$

b- $M = N_2/(\sqrt{3} \times N_1)$

c- $M = (\sqrt{3} \times N_2)/N_1$

12- The Joule's losses of a three-phase transformer (Y -Y) is given by:

a- $P_J = 3.I^2.R_s$

b- $P_J = I^2.R_s$

c- $P_J = 3.I^2.Z_s$

13- The three-phase transformer shown in figure (1) has a normalized symbol:

a- Dy1

b- Yd5

c- Yd1

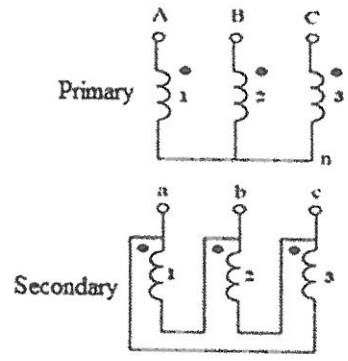


Figure (1)

III- Three-phase asynchronous motor:

14- At starting, the slip (s) of a three-phase asynchronous motor is equal to :

a- s=1

b- s=0

c- s=1/3

15- The nameplate of a three phase asynchronous motor indicates 220 / 380V. This motor is supplied under a voltage of 220V (between phases). The stator of this motor must be connected in:

a- Star

b- Detla

c- Zig-Zag

16- In a three-phase asynchronous motor, the rotor joule's losses is calculated by the relation:

a- $P_{Jr} = s \times P_{tr}$

b- $P_{Jr} = P_a - P_{fr}$

c- $P_{Jr} = P_{tr} - P_{js} - P_{fs}$

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة الامتياز الفني
لدورة عام ٢٠٢٠ الأولى

الاختصاص والرمز : الكهرباء (٢٠٣٠٧)
المـــادة : الشبكات الكهربائية والحماية
المستندات المسموح بـها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (٢٠)
المدة : ٤٥ دقيقة

Choisir la réponse correcte : (1¼pts/réponse correcte)

I- Composantes symétriques:

Si Les tensions d'un système déséquilibré sont représentées par les valeurs suivantes :
$V_A = 110\angle 30°$ V ; $V_B = 130\angle -60°$ V et $V_C = 150\angle 135°$ V.

1- La composante homopolaire de ce système est :

a- $18\angle 16^0$

b- $24.24\angle 41.81^0$

c- $24.24 + j41.81$

2- La composante directe de ce système est :

a- $101.7\angle 68^0$

b- $101.7 - j68.8$

c- $101.7 + j68.8$

3- La composante inverse de ce système est :

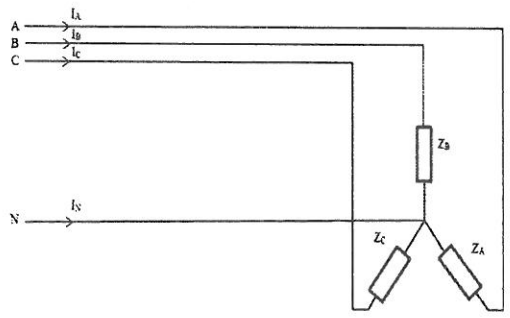
a- $-24.5 - j29.9$

b- $38.7\angle 129.3^0$

c- $-24.5 + j29.9$

II- Système triphasé déséquilibré

A- Considérons un réseau triphasé (ABC), ayant une tension entre phases 300V avec une fréquence de 50 Hz. Ce réseau alimente une charge connectée en étoile.



4- Si on considère U_{BC} comme une tension de référence, alors V_{AN}

a- $V_{AN} = \frac{300}{\sqrt{3}} V\angle -90^0$

b- $V_{AN} = \frac{300}{\sqrt{3}} V\angle +90^0$

c- $V_{AN} = 300\sqrt{3} V\angle -90^0$

5- Si on considère $V_{BN} = 173V\angle -30^0$ et $Z_B = 2\text{-}j3\Omega$, le courant I_B sera :

a- $I_B = 43 + j21.2$

b- $I_B = 43 + j21.2$

c- $I_B = -43 - j21.2$

6- Si $I_A = 19\angle 120^0\ A$, $I_B = 38\angle -30^0\ A$ et $I_C = 19\angle -165^0\ A$ donc le courant dans la ligne neutre sera :

a- $I_N = 9\angle 124.1^0$

b- $I_N = 9\angle -124.1^0$

c- $I_N = 9 + j124.1$

7- Si $I_A = 19\angle 120^0\ A$, $I_B = 38\angle -30^0\ A$ et $I_C = 19\angle -165^0\ A$ et les impédances sont $Z_A = 3+j6\Omega$, $Z_B = 2\text{-}j3\Omega$ et $Z_C = 2\text{-}j2\Omega$, donc la puissance réactive totale consommé par la charge est égale à:

a- $Q_t = 2888VAR$

b- $Q_t = -2888VAR$

c- $Q_t = 7220VAR$

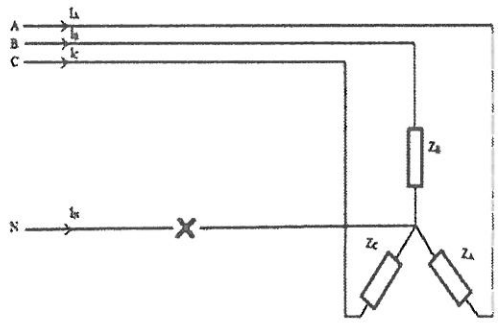
8- Si $I_A = 19\angle 120^0\ A$, $I_B = 38\angle -30^0\ A$ et $I_C = 19\angle -165^0\ A$ et les impédances sont $Z_A = 3+j6\Omega$, $Z_B = 2\text{-}j3\Omega$ et $Z_C = 2\text{-}j2\Omega$, la puissance active totale consommé par la charge est égale à :

a- $P_t = 4693\angle 165W$

b- $P_t = -4693W$

c- $P_t = 4693W$

B- Le fil neutre est maintenant déconnecté, considérez que
$V_{AN}= 200V\angle 100^0$, $V_{BN}= 200V\angle -20^0$ et $V_{CN}= 200V\angle -140^0$.
Les impédances sont $Z_A= 3+j6\Omega$, $Z_B= 2-j3\Omega$ et $Z_C= 2-j2\Omega$.



9- Calculer la tension de déplacement du neutre V_{ON} :

a- $V_{ON}= 90.73 - j65.8$

b- $V_{ON}= 65.8 - j90.7$

c- $V_{ON}= 65.8$

10- La formule correcte pour déterminer V_{CO} est :

a- $V_{CO}= V_{CN} + V_{ON}$

b- $V_{CO}= V_{ON} - V_{CN}$

c- $V_{CO}= V_{CN} - V_{ON}$

III- <u>Réseau triphasé</u>:

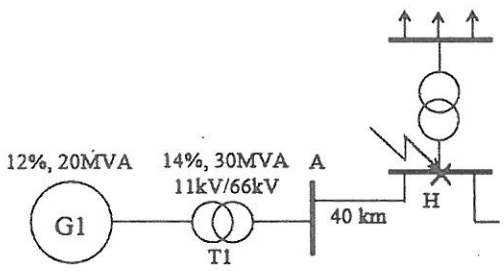
La figure ci-contre représente une section d'un réseau triphasé, et la tension de référence est de 66 kV. L'impédance de chaque ligne interconnectée a une réactance kilométrique de $x_0 = 0,4\ \Omega / km$ et une résistance négligeable.

11- L'impédance du transformateur T1 est égal à:

a- $Z_{T1}= 0,308\Omega$

b- $Z_{T1}= 20,3\Omega$

c- $Z_{T1}= 0,0106\Omega$



12- L'impédance de la ligne (AH) est égal à:

a- $Z_{AH} = 16\Omega$

b- $Z_{AH} = 39,6\Omega$

c- $Z_{AH} = 40\Omega$

13- Si l'impédance de court-circuit de ce réseau est 30Ω, le courant de court-circuit au point H est égal à:

a- $I_{SC}= 1,27A$

b- $I_{SC}= 2200A$

c- $I_{SC}= 1270A$

14- Si le courant de court-circuit est I_{SC}= 6500A, la puissance apparente de court-circuit est égal à :

a- $S_{SC}= 743MVA$

b- $S_{SC}= 429MVA$

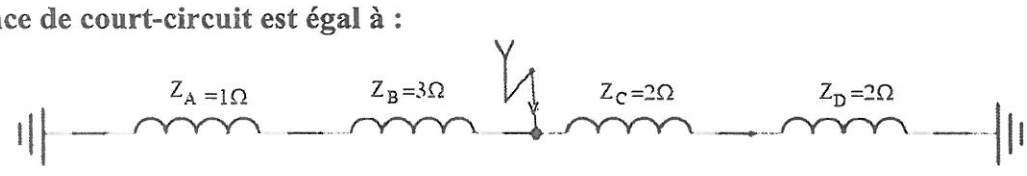
c- $S_{SC}= 743049VA$

15- Considérez le réseau suivant : l'impédance de court-circuit est égal à :

a- $Z_{SC} = 8\ \Omega$

b- $Z_{SC} = 2\ \Omega$

c- $Z_{SC} = 12\ \Omega$



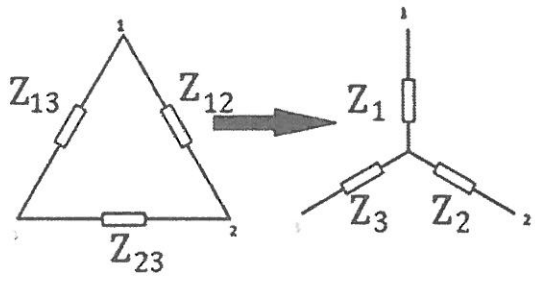
16- La figure ci-dessous représente la conversion triangle-étoile:

Si $Z_{13} = Z_{12} = Z_{23} = 12\Omega$, donc l'impédance Z_1 est égale à:

a- $Z_1= 12\Omega$

b- $Z_1= 36\Omega$

c- $Z_1= 4\Omega$



الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة الامتياز الفني
لدورة عام ٢٠٢٠ الاولى

الاختصاص والرمز : الكهرباء (٢٠٣٠٨)
المادة : الإنارة والتمديدات الكهربائية
المستندات المسموح بها: آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل : (٢٠)
المدة : ٤٥ دقيقة

Circle the correct answer: (1¼pts/correct answer)

1- **A hall having a total height of 3.8 m, the height of the working plane is 80 cm and the luminaries are suspended from the ceiling at 1 m .The distance between the luminaries and the working plane is equal to:**
   a- 3 m
   b- 2 m
   c- 3.8 m

2- **Knowing that the suspension height of the suspension hj=1.2 m and the distance between the luminaries and the working plane is 2.4 m. The suspension ratio is equal to:**
   a- J = 1/6
   b- J = 1/4
   c- J = 1/3

3- **The length of the garage is 8m, the width is 4m and the distance between the luminaries and the working plane is 1.77 mThe index of location is equal to:**
   a- K = 1.5
   b- K = 1
   c- K = 2

4- **A hall contains 35 luminaries, each luminary has a power of 28W and a luminous efficiency of 100 lm/W. The total luminous flux of the hall is equal to:**
   a- F_T = 65000 lm
   b- F_T = 98000 lm
   c- F_T = 120000 lm

5- **The index of location K=2,the suspension ratio is J=1/3 and the reflection factor is 771**

Luminary Class C — Utilance Factor for J=0 — C

Index of location \ Reflection Factor	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	72	66	70	65	59	56	50	46	55	49	45	49	45	44
0,80	83	76	81	74	70	66	60	55	65	59	55	59	55	53
1,00	91	81	88	80	77	72	67	62	71	66	62	65	62	60
1,25	98	87	95	85	85	79	73	69	77	72	69	72	68	66
1,50	102	90	99	88	90	82	77	73	81	76	73	75	72	70
2,00	108	94	105	93	97	88	84	80	86	82	79	81	78	76
2,50	112	97	109	96	102	91	87	84	89	86	83	85	82	80
3,00	115	99	111	97	106	94	90	87	91	89	86	87	85	83
4,00	119	101	115	100	109	96	94	91	94	92	90	89	88	86
5,00	121	102	117	101	112	98	96	94	96	94	92	92	91	88

Luminary Class C — Utilance Factor for J=1/3 — C

Index of location \ Reflection Factor	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	68	63	67	63	56	54	49	55	54	49	45	49	45	44
0,80	79	73	78	72	67	64	59	55	63	58	55	58	55	53
1,00	86	79	85	78	74	71	65	62	70	65	61	65	61	60
1,25	93	85	92	84	82	77	72	68	76	72	68	71	68	66
1,50	98	88	96	87	86	81	76	72	80	76	72	75	72	70
2,00	105	93	102	92	94	86	82	79	85	81	78	81	78	76
2,50	108	96	105	95	98	90	86	83	88	85	83	84	82	80
3,00	112	98	109	97	102	92	89	86	91	88	85	87	85	83
4,00	116	100	113	99	107	96	93	90	94	91	89	90	88	86
5,00	119	102	115	100	110	98	95	93	96	94	92	92	91	88

Refering to the the table above, the utilance factor is :
   a- u = 0.87
   b- u = 0.92
   c- u = 0.95

6- **A luminary has a photometric equation Ph = 0.9 B + 0 T. The type of lighting emitted by the luminary is:**
   a- Direct lighting
   b- Indirect lighting
   c- Mixed lighting

7- **The total luminous flux of a hall having the following information: S=400m^2 ; E=300 lux ; d= 1.2 ; u=0.8 et η= 0.8 est:**
   a- 78125 lm
   b- 90000 lm
   c- 225000 lm

8- The reflection factor is determined with respect to the:

a- Class of the luminary
b- Color of the ceiling, wall and the working plane.
c- Factor of dust level and maintenance

9- A hall having a total luminous flux of 80000 lm, the luminary used contains 4 fluorescent tubes, each of 2500 lm. The number of luminaries in the hall is equal to:

a- N= 8 luminaries
b- N= 10 luminaries
c- N= 15 luminaries

10- The depreciation factor of a hall is determined with respect to:

a- The color of the ceiling, wall and the working plane.
b- The utilance factor
c- The dust level and the maintenance

11- The color temperature of a lamp is expressed in:

a- Lux
b- Candela
c- Kelvin

12- The advantage of the LED lamps with respect to the incandescent lamps is :

a- The price of the lamp
b- The shape of the lamp
c- The lifetime of the lamp

13- The utilization factor of a heater will always be equal to:

a- 1
b- 0.75
c- 0.2

14- The current absorbed by a lighting circuit with active power P = 1600 W and reactive power Q = 1200 VAR; V = 220 V is:

a- I= 4 A
b- I= 9 A
c- I= 14 A

15- The rating of the three-phase circuit breaker (Q1), for 3 three-phase drills, each of an absorbed power of 4500 W; cos φ = 0.8; U = 380V with Ku = 0.8 and Ks = 0.9 is:

a- Q1= 3x 20 A
b- Q1= 3x 25 A
c- Q1= 3x 50 A

16- The rating of three-phase circuit breaker (Q2), for 12 air conditioners distributed equally between the three phases, each of absorbed power 1200 W; cos φ = 0.75; V = 220V with Ku = 0.95 and Ks = 1 is:

a- Q2= 3x 16 A
b- Q2= 3x 20 A
c- Q2= 3x 35 A

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

الامتحانات الرسمية لشهادة الامتياز الفني
لدورة عام ٢٠٢٠ الأولى

الاختصاص والرمز : الكهرباء (٢٠٣٠٩)
المـــا : التحكم الآلي الصناعي
المستندات المسموح بها : آلة حاسبة غير مبرمجة

المعدل: (٢٠)
المدة: ٤٥ دقيقة

Entourer la réponse correcte: (1pt / réponse correcte)

I. Partie automate:

1- Le langage qui correspond à un automate (PLC) est :
- a- LIST
- b- .NET
- c- JAVA

2- Les éléments qu'on peut trouver au-dedans d'un automate (PLC) sont :
- a- Les contacteurs pour commande moteurs
- b- Les cartes des entrées
- c- Les boutons poussoirs marche/arrêt

3- Le PLC (automate) est capable de sauvegarder un programme :
- a- Vrai
- b- Faux

4- Les entrées d'un automate (PLC) sont désignées par :
- a- Q ou Y
- b- M
- c- I ou X

5- Les sorties d'un automate (PLC) sont désignées par :
- a- Q ou Y
- b- M
- c- I ou X

6- Les mémoires d'un automate (PLC) sont désignées par :
- a- Q ou Y
- b- M
- c- I ou X

7- Dans un automate, les capteurs sont connectés :
- a- Aux cartes des sorties
- b- Aux cartes des entrées
- c- Aux boutons poussoirs

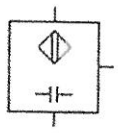
8- Dans un automate, les actionneurs sont connectés :
- a- Aux boutons poussoirs
- b- Aux cartes des sorties
- c- Aux cartes des entrées

9- Parmi ces différents composants lequel est un actionneur?
- a- Distributeur pneumatique
- b- Vérin pneumatique
- c- Bouton poussoir

10- Les solénoïdes, lampes, moteurs sont connectés :
- a- Au sorties analogiques
- b- Au sorties digitales
- c- A l'entrée analogique

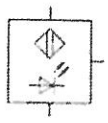
II. Partie capteurs:

11- Le type du capteur représenté par le symbole ci-contre est :



a- Le capteur capacitif
b- Le capteur inductif
c- Le capteur photoélectrique

12- Le type du capteur représenté par le symbole ci-contre est :



a- Le capteur capacitif
b- Le capteur inductif
c- Le capteur photoélectrique

13- Le type du capteur représenté par le symbole ci-contre est :

a- Le capteur inductif
b- Le capteur de position
c- Le capteur photoélectrique

14- Les capteurs de proximité inductifs sont utilisés pour détecter:

a- Les métaux
b- Les bois
c- Les plastics

15- Dans une machine de fabrication des pièces métalliques, on veut détecter chaque pièce de sortie à une distance de 5 mm. Le type de capteurs utilisé pour cette application est :

a- Le capteur capacitif
b- Le capteur inductif
c- Le capteur photoélectrique

16- Parmi ces composants lequel est un capteur?

a- Contacteur
b- Interrupteur
c- Vérin

17- Le pneumatique utilise :

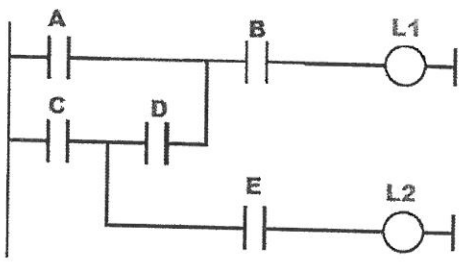
a- Du gaz rare comme fluide
b- De l'air comme fluide
c- De l'huile comme fluide

18- Un vérin simple effet est un :

a- Vérin qui travaille dans les deux sens
b- Vérin qui travaille que dans un sens
c- Vérin qui travaille par un effet de travail simple

19- Le symbole ci-dessous représente un :

a- Vérin simple effet
b- Distributeur 5/2 monostable
c- Vérin double effet

20- L'équation logique de L2 représentée dans la figure ci-contre est :

a- L2 = D.E
b- L2 = C.D.E
c- L2 = C.E