

امتحان السداسي الثاني

التمرين الأول: (4ن)

1- ماهي عناصر الارجاع لكل من:

أ- الفاتل الحركي

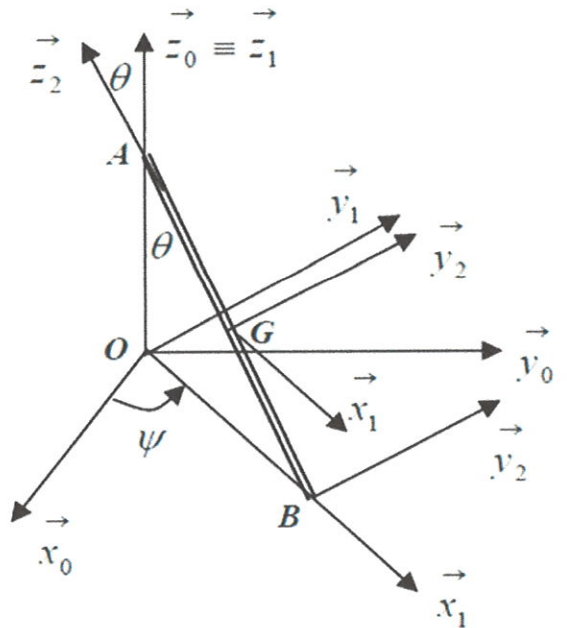
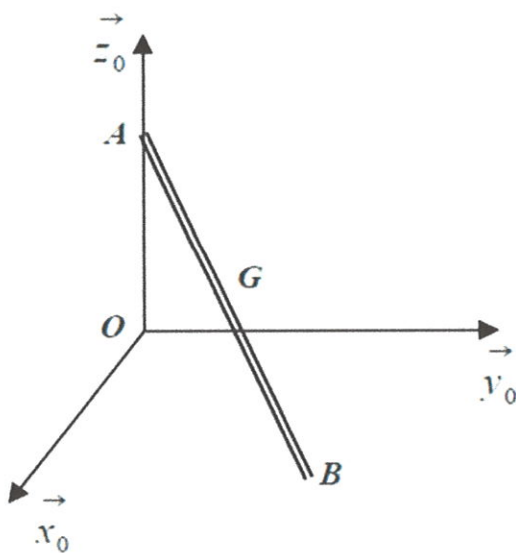
ب- الفاتل الديناميكي

2- اعط العلاقة بين العزم الحركي و العزم الديناميكي

3- برهن أن: $E_c^o = \frac{1}{2} m V^o(G)^2 + E_c^G$ أو ما يسمى نظرية كوني بالنسبة للطاقة الحركيةحيث: $V^o(G)$: سرعة مركز العطالة الجملة بالنسبة للمعلم $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ E_c^G : الطاقة الحركية للجملة بالنسبة للمعلم كوني

التمرين الثاني: (8ن)

ساق متجانس AB طوله L ومركز ثقله G، يتحرك طرفه الحدي A وفق المحور العمودي $\vec{OZ}$ للمعلم الثابت $R_o(O, \vec{x}_o, \vec{y}_o, \vec{z}_o)$ والطرف الثاني B يتحرك في المستوي $(\vec{x}_o, \vec{y}_o)$ وليكن $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ معلم متعامد حيث: $\Omega_2^1 = -\theta \vec{y}_1$ و $R_2(G, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ معلم متعامد مرتبط بالساق (الشكل التالي)

1- حدد عبارة شعاع الدوران اللحظي للساق بالنسبة للمعلم R_o 2- حدد الاشكال المستوية ومصفوفة العبور من R_o نحو R_1 ومصفوفة العبور من R_2 نحو R_1 3- حدد الاشعة التالية: $\vec{V}^o(G), \vec{V}^o(B), \vec{V}^o(A), \vec{\gamma}^o(G), \vec{\gamma}^o(B), \vec{\gamma}^o(A)$ معبر عنهم في المعلم R_1 

الإجابة النموذجية لامتحان السداسي الثاني

التمرين الأول: الأسئلة الدروس (4ن)

1- عناصر الارجاع لكل من:

أ- الفاتل الحركي

$$\textcircled{0,75} [C]_A = \begin{cases} \vec{P} = \int \vec{V}(M) dm \\ \vec{\sigma}_A = \int \overrightarrow{AM} \wedge \vec{V}(M) dm \end{cases}$$

محصلة الحركية أو كمية الحركة للنظام
العزم الحركي أو عزم المحصلة الحركية

ب- الفاتل الديناميكي

$$\textcircled{0,75} [D]_A = \begin{cases} \vec{D} = \int \vec{\gamma}(M) dm \\ \vec{\delta}_A = \int \overrightarrow{AM} \wedge \vec{\gamma}(M) dm \end{cases}$$

محصلة الديناميكية أو كمية التسارعات
العزم الديناميكي أو عزم المحصلة الديناميكية أو
عزم كميات التسارعات

2- العلاقة بين العزم الحركي و العزم الديناميكي هي:

$$\textcircled{0,75} \vec{\delta}_A = \frac{d^0 \vec{\delta}_A}{dt} + \vec{V}^0(A) \wedge m \vec{V}^0(G)$$

3- إثبات أن: $E_c^0 = \frac{1}{2} m V^0(G)^2 + E_c^G$ أو ما يسمى نظرية كوني بالنسبة للطاقة الحركية

العلاقة العامة للطاقة الحركية للجملة بالنسبة لـ R_0 هي: $E_c^0 = \int \frac{1}{2} (V^0(M))^2 dm$ $\textcircled{0,5}$

لدينا: $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ معلم متعامد

$R(G, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ معلم كوني

- محاور المعلمين متوازية

- سرعة المعلم R_G بالنسبة لـ R_0 هي: $\vec{\Omega}(R_G/R_0) = \vec{0}$ $\textcircled{0,25}$

- لتكن M نقطة من جملة مادية : يعطى سرعة M في المعلم R_0 حسب قانون تركيب السرعات بـ:

$$\textcircled{0,25} \vec{V}^0(M) = \vec{V}^0(G) + \vec{V}^G(M)$$

بتعويض في عبارة الطاقة الحركية نجد: $E_c^0 = \int \frac{1}{2} [\vec{V}^0(G) + \vec{V}^G(M)]^2 dm$

$$\textcircled{0,25} E_c^0 = \frac{1}{2} (\vec{V}^0(G))^2 \int dm + \int \vec{V}^0(G) \vec{V}^G(M) dm + \frac{1}{2} \int (\vec{V}^G(M))^2 dm$$

$$\textcircled{0,25} \vec{V}^G(M) = \frac{d^G \overrightarrow{GM}}{dt}$$

$$E_c^0 = \frac{1}{2} (\vec{V}^0(G))^2 \int dm + \vec{V}^0(G) \frac{d}{dt} \int \overrightarrow{GM} dm + \frac{1}{2} \int (\vec{V}^G(M))^2 dm$$

2- تحدد الاشكال المستوية ومصفوفة العبور من R_0 نحو R_1

ا- مصفوفة العبور من R_0 نحو R_1

$$\begin{pmatrix} \vec{x}_0 \\ \vec{y}_0 \\ \vec{z}_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \psi & +\sin \psi & 0 \\ -\sin \psi & \cos \psi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \vec{x}_1 \\ \vec{y}_1 \\ \vec{z}_1 \end{pmatrix}$$

ت- مصفوفة العبور من R_1 نحو R_2

$$\begin{pmatrix} \vec{x}_2 \\ \vec{y}_2 \\ \vec{z}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \vec{x}_1 \\ \vec{y}_1 \\ \vec{z}_1 \end{pmatrix}$$

$P_{R_2 \rightarrow R_1}$

3- تحديد الاشعة و معبر عنهم في المعلم R_1 :

اشعة الموضع ✓

لدينا:

$$\vec{OA} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ L \cos \theta \end{pmatrix}_{R_1}; \vec{OB} = \begin{pmatrix} L \sin \theta \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{R_1}; \vec{OB} = \frac{\vec{OA} + \vec{OB}}{2} = \begin{pmatrix} \frac{L}{2} \sin \theta \\ 0 \\ \frac{L}{2} \cos \theta \end{pmatrix}_{R_1}$$

✓ حساب السرعة: $\vec{V}^0(A)$

$$(95) \quad \vec{V}^0(G) = \frac{d^0 \vec{OG}}{dt} = \frac{d^1 \vec{OG}}{dt} + \vec{\Omega}_1^0 \wedge \vec{OG}$$

$$\vec{V}^0(G) = \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \dot{\theta} \cos \theta \\ 0 \\ -\frac{L}{2} \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1} + \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\psi} \end{Bmatrix}_{R_1} \wedge \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \sin \theta \\ 0 \\ \frac{L}{2} \cos \theta \end{Bmatrix}_{R_1}$$

$$\vec{V}^0(G) = \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \dot{\theta} \cos \theta \\ 0 \\ -\frac{L}{2} \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1} + \begin{Bmatrix} 0 \\ \frac{L}{2} \dot{\psi} \sin \theta \\ 0 \end{Bmatrix}_{R_1}$$

$$(925) \quad \vec{V}^0(G) = \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \dot{\theta} \cos \theta \\ \frac{L}{2} \dot{\psi} \sin \theta \\ -\frac{L}{2} \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1}$$

طريقة أخرى:

$$\vec{V}^0(G) = \vec{V}^0(A) + \vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{AG}$$

$$\vec{V}^0(G) = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -L \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1} + \begin{Bmatrix} 0 \\ -\dot{\theta} \\ \dot{\psi} \end{Bmatrix}_{R_1} \wedge \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \sin \theta \\ 0 \\ -\frac{L}{2} \cos \theta \end{Bmatrix}_{R_1} = \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \dot{\theta} \cos \theta \\ \frac{L}{2} \dot{\psi} \sin \theta \\ -L \dot{\theta} \sin \theta + \frac{L}{2} \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1} = \begin{Bmatrix} \frac{L}{2} \dot{\theta} \cos \theta \\ \frac{L}{2} \dot{\psi} \sin \theta \\ -\frac{L}{2} \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1}$$

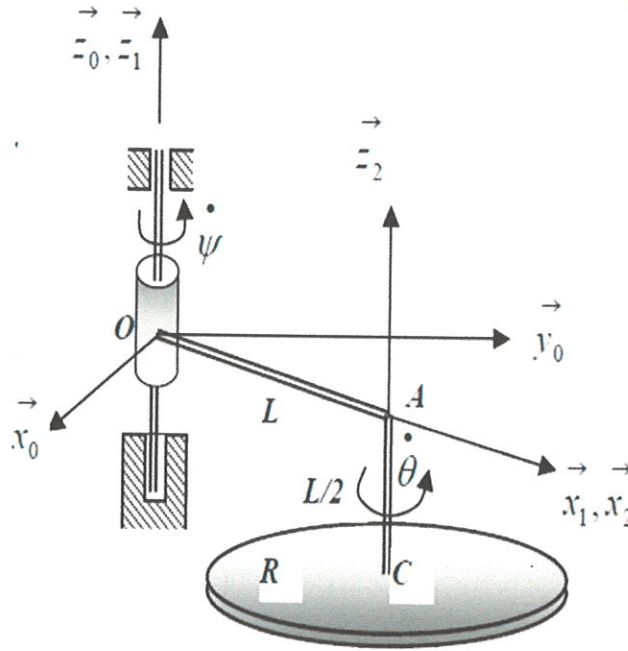
✓ حساب $\vec{V}^0(A)$

$$(95) \quad \vec{V}^0(A) = \frac{d^0 \vec{V}^0(A)}{dt} = \frac{d^1 \vec{V}^0(A)}{dt} + \vec{\Omega}_1^0 \wedge \vec{V}^0(A)$$

$$\vec{V}^0(A) = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -L \ddot{\theta} \sin \theta - L \dot{\theta}^2 \cos \theta \end{Bmatrix}_{R_1} + \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\psi} \end{Bmatrix}_{R_1} \wedge \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -L \dot{\theta} \sin \theta \end{Bmatrix}_{R_1}$$

$$\vec{\gamma}^o(G) = \begin{cases} \frac{L}{2} \ddot{\theta} \cos \theta - \frac{L}{2} (\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2) \sin \theta \\ \frac{L}{2} \ddot{\psi} \sin \theta + L \dot{\psi} \dot{\theta} \cos \theta \\ -\frac{L}{2} \ddot{\theta} \sin \theta - \frac{L}{2} \dot{\theta}^2 \cos \theta \end{cases}_{R_1}$$

التمرين الثالث: (8ن)



1- شعاع سرعة الدوان اللحظي للقرص بالنسبة للمعلم R_0

$$\vec{\Omega}_2^o = \vec{\Omega}_2^1 + \vec{\Omega}_1^o = \dot{\theta} \vec{z}_2 + \dot{\psi} \vec{z}_1 = \begin{cases} 0 \\ 0 \\ \dot{\theta} + \dot{\psi} \end{cases}_{R_1}$$

2- أ- شعاع السرعة $\vec{V}^o(C)$ بالنسبة للمعلم R_0

$$\vec{V}^o(C) = \vec{V}^o(O) + \vec{\Omega}_1^o \wedge \vec{OC}$$

$$\vec{V}^o(O) = \vec{0} \quad \text{بمان:}$$

$$\vec{OC} = \vec{OA} + \vec{AC} \quad \text{ولدينا:}$$

$$\vec{OC} = \begin{cases} L \\ 0 \\ 0 \end{cases}_{R_1} + \begin{cases} 0 \\ 0 \\ L \end{cases}_{R_1} = \begin{cases} L \\ 0 \\ L \end{cases}_{R_1}$$

$$\vec{\sigma}^o(S/R) = \begin{cases} \frac{M\dot{\psi}L^2}{2} \\ 0 \\ \frac{MR^2}{2}(\dot{\psi} + \dot{\theta}) + ML^2\dot{\psi} \end{cases} \quad (0,25)$$

4- الفاتل الديناميكي

عناصر الارجاع للفاتل الديناميكي هي:
■ المحصلة الديناميكية :

$$\vec{D} = m\vec{\gamma}^o(C) = \begin{cases} -ML\dot{\psi}^2 \\ 0 \\ 0 \end{cases} \quad (0,75)$$

■ العزم الديناميكي :

$$(0,5) \quad \vec{\delta}^o(S/R) = \frac{d^o\vec{\sigma}^o(S/R)}{dt} = \frac{d^1\vec{\sigma}^o(S/R)}{dt} + \vec{\Omega}_1^o \wedge \vec{\sigma}^o(S/R)$$

$$(0,25) \quad \frac{d^1\vec{\sigma}^o(S/R)}{dt} = \vec{0}$$

$$(0,25) \quad \vec{\delta}^o(S/R) = \vec{\Omega}_1^o \wedge \vec{\sigma}^o(S/R) = \begin{cases} 0 \\ 0 \\ \dot{\psi} \end{cases} \wedge \begin{cases} \frac{M\dot{\psi}L^2}{2} \\ 0 \\ \frac{MR^2}{2}(\dot{\psi} + \dot{\theta}) + ML^2\dot{\psi} \end{cases}$$

$$(0,25) \quad \vec{\delta}^o(S/R) = \begin{cases} 0 \\ \frac{M\dot{\psi}L^2}{2} \\ 0 \end{cases}$$

5- الطاقة الحركية للنظام:

$$(0,5) \quad E_c = \frac{1}{2}M(\vec{V}^o(C))^2 + \frac{1}{2}\vec{\Omega}_2^{oT} \cdot I_C \vec{\Omega}_2^o$$

$$(0,25) \quad E_c = \frac{1}{2}ML^2\dot{\psi}^2 + \frac{1}{2}(0 \quad 0 \quad \dot{\psi} + \dot{\theta}) \begin{bmatrix} \frac{MR^2}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{MR^2}{4} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{MR^2}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\psi} + \dot{\theta} \end{bmatrix}$$

$$(0,25) \quad E_c = \frac{1}{4}MR^2(\dot{\psi} + \dot{\theta}) + \frac{1}{2}ML^2\dot{\psi}^2$$

Higher Normal School of Technological Education of Skikda Department of Technology (2nd semester 2024/2025)	Final Exam (Typical Correction) Technical English Second-year classes Duration: 1h.30
--	--

I. Reading Comprehension (10 points)

1. **What is the main goal of engineering?**
To apply mathematics and science to develop cost-effective solutions to technological problems.
2. **How is mechanical engineering ranked among the five traditional engineering fields?**
It is the third largest discipline based on employment statistics.
3. **What is described as offering the greatest flexibility of career choices?**
Mechanical engineering.
4. **How is an engineer's contribution to a company evaluated?**
By whether the product functions as it should.
5. **What is the process described in the business cycle involving mechanical engineers?**
Mechanical engineers design equipment, companies produce it, it is then sold to customers, and people's lives are improved.
6. **What are the benefits of the products designed by mechanical engineers?**
They advance society and improve people's lives.
7. **What impact does mechanical engineering have on society?**
It benefits society through technical advances and new opportunities.
8. **How does the text describe the flexibility of career choices in mechanical engineering?**
It is often described as offering the greatest flexibility among engineering careers.
9. **What is evaluated to determine an engineer's contribution to a company?**
Whether the product works as it should.
10. **Why might mechanical engineering be considered a versatile field?**
Because of its broad scope of expertise and the wide range of machines and systems it covers.

B. Classify the following sentences as true, false, or not relevant. (5 points)

1	2	3	4	5
F	Not Relevant	F	T	Not Relevant

C. Choose the correct option to complete the sentence below: (05 points)

1. A: I've never seen anything like this before.

B: Neither have I.

2. A: I had very good marks this term.

B: Did you? That's great!

3. A: Let's go to the movies, **shall we?**

B: OK, and after the cinema we could go for a drink somewhere.

3. **A: She doesn't eat** meat; I think she is a vegetarian.

4. B: She does eat meat, but not very often.

5. **A: She wants to buy a new house, but he doesn't.**

السنة الثانية PEST	المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي	الاثنين 16 جوان 2025
اللقب:	سكيدة	من 09:30 الى 11:00
الاسم:	الامتحان الثاني في مقياس علم النفس	مدرج قاعة
الفوج:	النمو للطفل و المراهق	

السؤال الأول: اجب بنعم او لا

1. () هل تعتبر المراهقة مرحلة اضطراب نفسي
2. () هل يمكن القول ان التغيرات البيولوجية و حدها تفسر شخصية المراهق
3. () هل تتأثر شخصية المراهق بشكل كبير بوسائل التواصل الاجتماعي
4. () هل يعتبر ضغط الاقران العامل الرئيسي في سلوكيات المراهق
5. () هل يمكن تعديل سمات الشخصية بسهولة خلال المراهقة
6. () هل تتشكل الذات بشكل كامل في المراهقة
7. () هل يظل تقدير الذات ثابت طوال مرحلة المراهقة
8. () هل تتأثر صورة الذات بشكل أكبر بالعلاقات الاسرية
9. () هل يعتبر المراهقون اكثر عرضة لتناقضات في مفهوم الذات
10. () هل يمكن للذات الاجتماعية ان تتفوق على الذات الحقيقية في هذه المرحلة (مرحلة المراهقة)
11. () هل تعد أزمة الهوية جزءا طبيعيا من نمو المراهق
12. () هل يمكن للمراهق ان يكون هوية مستقرة دون دعم الاسرة
13. () هل تعتبر الهوية المهنية جانبا مهما في تكوين الهوية الكلية
14. () هل يمكن القول ان وسائل الاعلام تؤثر على هوية المراهق بشكل سلبي
15. () هل يتطور إحساس الهوية بشكل متماثل لدى جميع المراهقين
16. () هل مع تطور الذات تتغير الهوية
17. () هل تمثل الذات لب الهوية
18. () هل تعتبر الذات هي الأساس و الهوية مكملتها
19. () هل تعتبر الهوية اشمل و الذات جزءا منها
20. () الذات هي الطريقة التي تتمثل بها

السؤال الثاني: هل يمكن القول ان الشخصية، و الهوية و الذات هي مكونات مترابطة لكنها مستقلة، ام ان كلا منها يعتمد بشكل جذري على الآخر في تكوين صورة الانسان عن نفسه؟

.....

.....

.....

Correction Examen 2 DCMI - 2024/2025

1	$S = 10 \times 20 = 200 \text{ mm}^2 = 200 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{30 \times 10^3}{200 \times 10^{-6}} = 150 \text{ MPa}$
2	$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 10^2}{4} = 78.54 \text{ mm}^2 = 78.54 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ $\tau = \frac{F}{S} = \frac{12 \times 10^3}{78.54 \times 10^{-6}} \approx 153 \text{ MPa}$
3	$J = \frac{\pi R^4}{2} = \frac{\pi \cdot (20 \times 10^{-3})^4}{2} = 2.513 \times 10^{-9} \text{ m}^4$ $\tau_{max} = \frac{T \cdot R}{J} = \frac{200 \cdot 0.02}{2.513 \times 10^{-9}} \approx 1.59 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.59 \text{ MPa}$
4	$S = \frac{\pi d^2}{4} = 113.1 \text{ mm}^2$ $\tau = \frac{F/2}{S} = \frac{20000}{113.1} \approx 177 \text{ MPa}$
5	$J = \frac{\pi}{32} (D^4 - d^4) = \frac{\pi}{32} (40^4 - 20^4) = 5.77 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 5.77 \times 10^{-9} \text{ m}^4$ $\tau_{max} = \frac{T \cdot R}{J} = \frac{500 \cdot 0.02}{5.77 \times 10^{-9}} \approx 1.73 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.73 \text{ MPa}$

6. Equations d'équilibre

a) $\sum F_i = 0 \Rightarrow T_1 + T_2 + T_3 = P$

a) $\sum M_i = 0 \Rightarrow -T_2 a - T_3 2a + P a = 0$

Talles (ou l'la).

$$\Delta L_3 - \Delta L_1 = 2 \Delta L_2 - 2 \Delta L_1$$

$$\Delta L_3 - 2 \Delta L_2 + \Delta L_1 = 0$$

$$\frac{T_3 L}{EA_3} - 2 \frac{T_2 L}{EA_2} + \frac{T_1 L}{EA_1} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{T_3}{A_3} - \frac{T_2}{A_2} + \frac{T_1}{A_1} = 0$$

$T_2 = 51,6$
 $T = T_3 = 24,2 \text{ kN}$
 $\frac{T_3}{A_3} - \frac{T_2}{A_2} + \frac{T_1}{A_1} = 0 \quad (3)$

Diagram of a truss structure with forces T_1, T_2, T_3 and a load P . The diagram shows a horizontal member with a downward load P at its center. The left end is fixed to a wall, and the right end is also fixed to a wall. The horizontal member is divided into two equal segments of length a . The forces T_1, T_2, T_3 are applied at the ends of the horizontal member. The displacement of the horizontal member is ΔL_3 . The displacement of the vertical member is ΔL_2 . The displacement of the diagonal member is ΔL_1 .

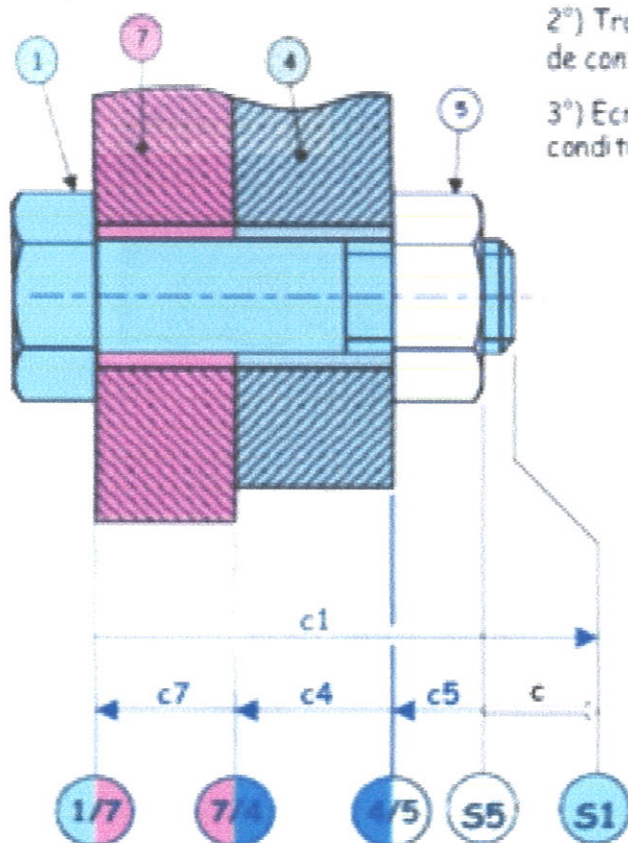
$$\frac{\Delta L_3 - \Delta L_1}{2 \cdot a} = \frac{\Delta L_2 - 0}{a}$$

$$\Delta L_1 = \frac{T_1 L}{EA_1}, \Delta L_2 = \frac{T_2 L}{EA_2}$$

$$\Delta L_3 = \frac{T_3 L}{EA_3}$$

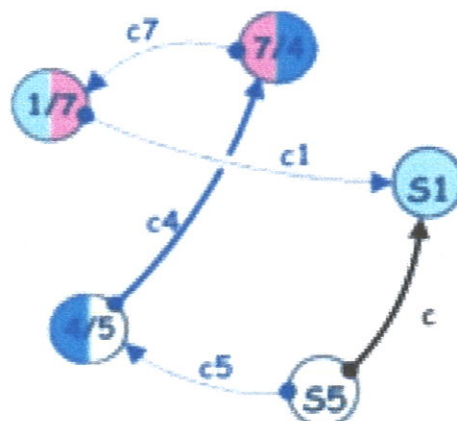
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1/5 & -1/4 & 1/3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Exercice 7



- 1°) Identifier les surfaces terminales et fonctionnelles.
- 2°) Tracer la chaîne de cote et compléter le diagramme de contact.
- 3°) Ecrire les équations permettant de calculer la condition « c ».

Diagramme de contact :

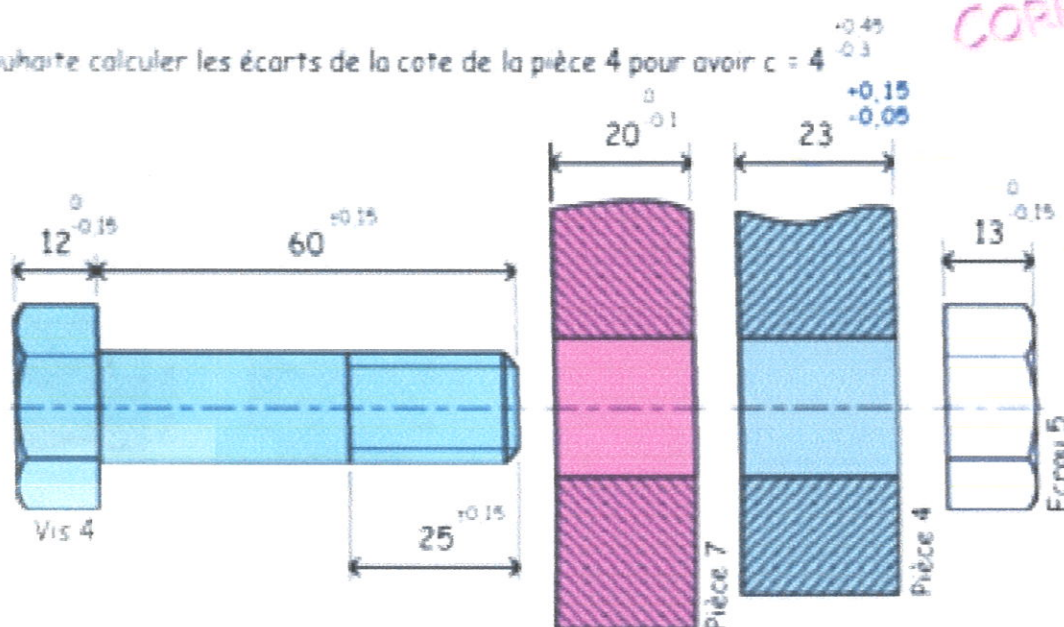


Équations :

$$c_{\text{maxi}} = c1_{\text{maxi}} - c5_{\text{mini}} - c7_{\text{mini}} - c4_{\text{mini}}$$

$$c_{\text{mini}} = c1_{\text{mini}} - c5_{\text{maxi}} - c7_{\text{maxi}} - c4_{\text{maxi}}$$

On souhaite calculer les écarts de la cote de la pièce 4 pour avoir $c = 4$



Calculs :

$$4,45 = (60 + 0,15) - (13 - 0,15) - (20 - 0,1) \quad - c4_{\text{mini}}$$

$$3,7 = (60 - 0,15) - (13 + 0) - (20 + 0) \quad - c4_{\text{maxi}}$$

$$c4_{\text{mini}} = 60,15 - 12,85 - 19,9 - 4,45 \quad \text{Soit } c4_{\text{mini}} = 22,95 \text{ mm} = 23 - 0,05$$

$$c4_{\text{maxi}} = 59,85 - 13 - 20 - 3,7 \quad \text{Soit } c4_{\text{maxi}} = 23,15 \text{ mm} = 23 + 0,15$$

المدرسة العليا للأساتذة - سكيكدة-

الإختبار الثاني في DCMI

المدة : 2 ساعة

التمرين الأول 6 ن

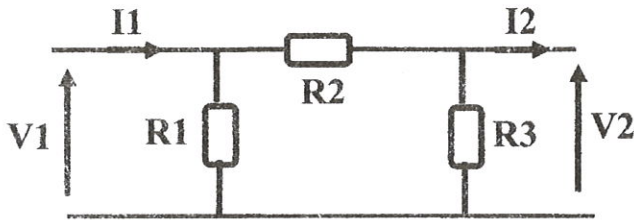
- 1- ما هو الحقل المغناطيسي
- 2- هل يخترق الحقل المغناطيسي كل المواد. (مع التعليل)

التمرين الثاني _6 ن

اشرح بالتفصيل عمل الصمام الثنائي. LA DIODE

التمرين الثالث _8 ن

لدينا الدارة الموضحة في الشكل الآتي :



- 1- عين عناصر مصفوفة الممانعة

- 2- أرسم الدارة المكافئة

بالتوفيق

Dr. M.Hadjami

First name & last name:

- استعمال (الوثائق - القلم الاحمر - المصحح) ممنوع - تمنح وثيقة واحدة فقط للطالب - ترتيب الاسئلة غير ثابت بالنسبة للطلبة
- جمع الاقتراح الصحيح مع الخاطئ في السؤال الواحد العلامة 0
- اختر الاجابة الصحيحة بوضع علامة واضحة

Problem set 1. (5 points) (The Particle like Properties of Electromagnetic Radiation)

ضع علامة واضحة على الصواب:

1. في تجربة شتيرن وجيرلاخ المجال المغناطيسي الخارجي يحقق. In the Stern-Gerlach experiment, the external magnetic field achieves

$\frac{\partial B}{\partial x} = \text{cont}$	غير منتظم	$\frac{\partial B}{\partial t} = \text{cont}$	كل الاقتراحات صحيحة
---	-----------	---	---------------------

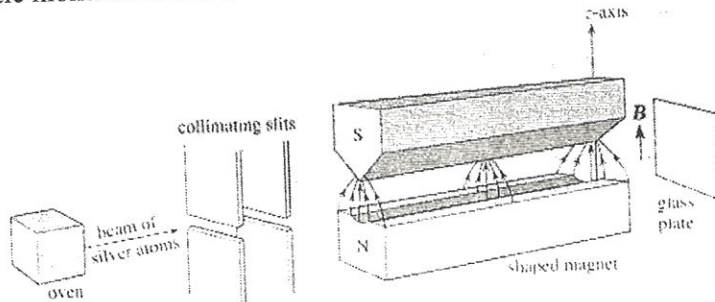
2. الطول الموجي الاصغري في الطيف المستمر للأشعة السينية يتعلق بـ: The minimum wavelength in the continuous spectrum of X-rays is related to:

فرق الجهد الكهربائي	طبيعة ذرات مادة الهدف	الانتقالات الالكترونية بين السويات	كل الاقتراحات صحيحة
---------------------	-----------------------	------------------------------------	---------------------

3. العزم المغناطيسي المداري للإلكترون electron orbital magnetic moment

يحقق ظاهرة تكميم الفضاء	قيمته اعداد حقيقية	مكتم	كل الاقتراحات صحيحة
-------------------------	--------------------	------	---------------------

4. حدد على الشكل جهة العزوم المغناطيسية لذرات الفضة قبل وبعد دخولها للمجال المغناطيسي الخارجي. Determine on the figure the direction of the magnetic moments of the silver atoms before and after they enter the external magnetic field.



5. إذا كانت ν_{ka} و $\nu_{k\beta}$ و ν_{La} هي ترددات الأشعة السينية للخطوط $K\alpha$ و $K\beta$ و $L\alpha$ المقابلة لعنصر ما، فإن

If ν_{ka} , $\nu_{k\beta}$ and ν_{La} are the frequencies of corresponding $K\alpha$, $K\beta$ and $L\alpha$ X-rays of an element, then

$\nu_{ka} = \nu_{k\beta} = \nu_{La}$	$\nu_{k\beta}^2 = \nu_{ka} \cdot \nu_{La}$	$\nu_{k\beta} = \nu_{ka} - \nu_{La}$
$\nu_{k\beta} = \nu_{ka} + \nu_{La}$	$\nu_{k\beta}^2 = (Z-1) \nu_{ka} \cdot \nu_{La}$	$\nu_{La} = \nu_{ka} - \nu_{k\beta}$

Problem set 2. (4 points)

اعتمادا على نموذج النواة المتحركة احسب النسبة بين الالكترون m_e وكتلة البروتون M_p اذا كانت النسبة بين ثابت ريدبرج للهيدروجين

نعتبر $M_p = M_n$ حيث M_n تمثل كتلة النوترون

^1H والتريسيوم ^3H هي 1.000363

1 p	حدد اهمية النموذج باختصار
1 p	حدد فرضية هذا النموذج باختصار
2 p	3. $\frac{m_e}{M_p} = \dots\dots\dots$ يجب ايجاد القيمة المضبوطة بـ 6 ارقام بعد الفاصلة xxxxxxx

المعطيات 00: ليس هناك معطيات في هذا التمرين.

اقلب الورقة

First name & last name:	الفوج
-------------------------	-------

- استعمال (الوثائق - القلم الاحمر - المصحح) ممنوع - تمنح وثيقة واحدة فقط للطالب - ترتيب الاسئلة غير ثابت بالنسبة للطلبة
- جمع الاقتراح الصحيح مع الخاطئ في السؤال الواحد العلامة 0
- اختر الاجابة الصحيحة بوضع علامة واضحة

Problem set 1. (5 points) (The Particle like Properties of Electromagnetic Radiation)

ضع علامة واضحة على الصواب:

1. في تجربة شتيرن وجيرلاخ المجال المغناطيسي الخارجي يحقق .field achieves
In the Stern-Gerlach experiment, the external magnetic

كل الاقتراحات صحيحة	$\partial B / \partial t = \text{cont}$	غير منتظم	$\partial B / \partial x = \text{cont}$
---------------------	---	-----------	---

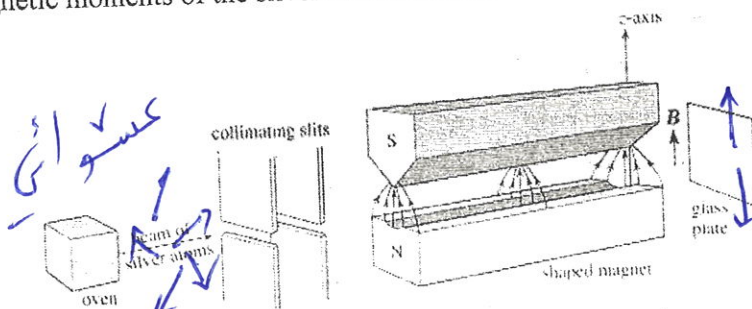
2. The minimum wavelength in the continuous spectrum of X-rays is related to:
الطول الموجي الاصغري في الطيف المستمر للأشعة السينية يتعلق بـ:

كل الاقتراحات صحيحة	طبيعة ذرات مادة الهدف	فرق الجهد الكهربائي	الانتقالات الالكترونية بين السويات
---------------------	-----------------------	---------------------	------------------------------------

3. العزم المغناطيسي المداري للإلكترون electron orbital magnetic moment

كل الاقتراحات صحيحة	مكتم	يحقق ظاهرة تكميم الفضاء	قيمته اعدادا حقيقية
---------------------	------	-------------------------	---------------------

4. Determine on the figure the direction of the magnetic moments of the silver atoms before and after they enter the external magnetic field.
حدد على الشكل جهة العزوم المغناطيسية لذرات الفضة قبل وبعد دخولها للمجال المغناطيسي الخارجي .direction of the magnetic moments of the silver atoms before and after they enter the external magnetic field



5. إذا كانت ν_{ka} و ν_{kb} و ν_{La} هي ترددات الأشعة السينية للخطوط $K\alpha$ و $K\beta$ و $L\alpha$ المقابلة لعنصر ما، فإن

If ν_{ka} , ν_{kb} and ν_{La} are the frequencies of corresponding $K\alpha$, $K\beta$ and $L\alpha$ X-rays of an element, then

$\nu_{ka} = \nu_{kb} = \nu_{La}$	$\nu_{kb}^2 = \nu_{ka} \cdot \nu_{La}$	$\nu_{kb} = \nu_{ka} - \nu_{La}$
$\nu_{kb} = \nu_{ka} + \nu_{La}$	$\nu_{kb}^2 = (Z-1) \nu_{ka} \cdot \nu_{La}$	$\nu_{La} = \nu_{ka} - \nu_{kb}$

Problem set 2. (4 points)

اعتمادا على نموذج النواة المتحركة احسب النسبة بين الكتلة البروتون m_p وكتلة الإلكترون m_e إذا كانت النسبة بين ثابت ريدبرج للهيدروجين

نعتبر $M_p = M_n$ حيث M_n تمثل كتلة النيوترون

^1H والتريسيوم ^3H هي 1.000363

حدد اهمية النموذج باختصار	1.
حدد فرضية هذا النموذج باختصار	2.
يوجد ايجاد القيمة المضبوطة بـ 6 ارقام بعد الفاصلة x,xxxxxx	3. $\frac{m_e}{M_p} = \dots 0.000544 \dots$

المعطيات 00: ليس هناك معطيات في هذا التمرين.

أقلب الورقة

المدرسة العليا لاساتدة التعليم التكنولوجي , سكيكدة

قسم التكنولوجيا

2025-2024

المستوى : سنة ثانية جدد مشترك

الامتحان الثاني في التكنولوجيا القاعدية

التمرين الأول (8 نقاط)

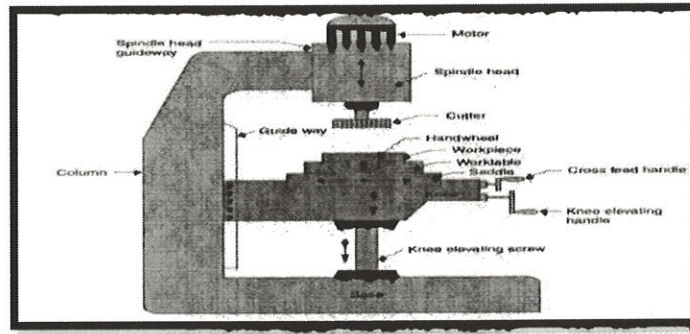
(1) ما الوظيفة الرئيسية لمخّات البندقية في هذا الإعداد (الصورة 1)؟

(2) ما وظيفة رأس المغزل في الماكينة (الصورة 1)؟

(3) ما سبب استخدام زيت التبريد خلال عملية الحفر (الصورة 1)؟

(4) ما دور الدليل في هذه الماكينة (الصورة 1)؟

(5) أين تُجمع الشوائب أو الرايش الناتج أثناء عملية الحفر (الصورة 1)؟



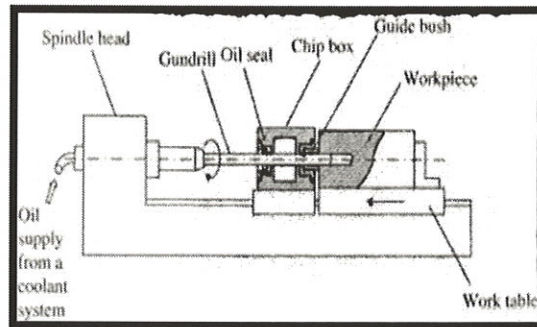
ما الوظيفة الرئيسية لهذه الماكينة (ماكينة التفريز) (الصورة 2)؟

حدد المكونات الرئيسية لهذه الآلة الموضحة في المخطط، وشرح وظيفة كل منها

(الصورة 3)

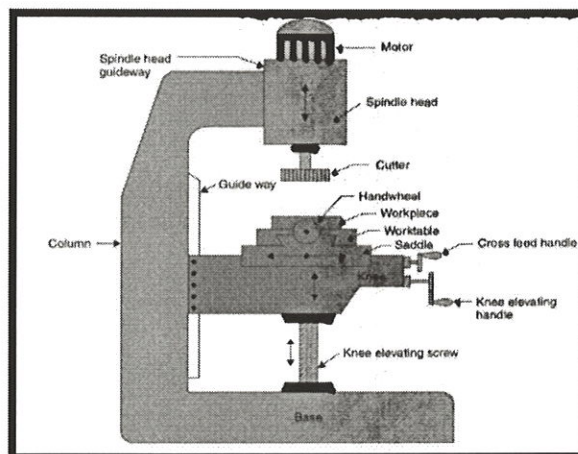
Second exam of Basic Technology

Exercise 01 (08 points)



01

- ✓ What is the main function of the gun drill in this setup?
- ✓ What is the role of the spindle head in the machine?
- ✓ Why is coolant oil supplied during the drilling process?
- ✓ What does the guide bush do in this machine?
- ✓ Where are the chips collected during the drilling process?



02

- ✓ What is the main job of this machine (Milling Machine) ?

2 - الفرق بين التقريز الطرفي ، تقريز المصيط و تقريز الخطيس : (2pr)

التقريز الطرفي : الجزء السفلي (الوجه الأمامي) من الأداة هو الذي يقوم بالقطع داخل المادة يستخدم لإنشاء أسطح مستوية ، شقوق (0.3pr)

2 - تقريز المصيط : حواف الأداة الجانبية تتحرك على طول محيط الجزء المراد تشكيله (0.1pr)

يستخدم في قطع أشكال معقدة وحواف خارجية 3 - تقريز الخطيس : الأداة تتحرك عمودياً (إلى الأسفل) داخل المادة ، مثل المسقاب (0.2pr) يستخدم في إزالة كميات كبيرة من المادة خصوصاً في المراد الرصاصة .

التمرين الثالث (8 نقاط)

أجب بوضوح أو خطاً مع تصحيح الخطأ إن وجد :

1/ خطاً ، الفزرا (Milling) هو عملية تشغيل ميكانيكية تتضمن إزالة المادة باستخدام آلة تشغيل تحرف بالآلة التقريز (0.4pr)

2/ خطاً ، التقريز الطرفي (End milling) ، يقوم الوجه الأمامي (السفلي) للأداة بالقطع بأزاحة المادة من الصفحة المستوية (1.1pr)

3/ خطاً ، التقريز بالخطيس (الفزرا) تتحرك أداة القطع بشكل عمودي (أزولا مباشرة) داخل المادة مثل المسقاب - (plunge milling) (1.1pr)

4/ خطاً ، السحب العميق هو عملية تشويه بلاستيكية يتم فيها تحويل صفيحة معدنية مسطحة إلى جزء معقد بدون كثرزيق أو قودان للمادة (0.3pr)

الصفحة (03)

الصورة الثالثة: (3pr)

الكباس (Punch) : يطبق قوة رأسية لضغط المادة

مقعد الكباس (Punch Seat) : يثبت ويوجه حركة الكباس

فرن (Furnace) : يسخن المادة أثناء عملية الضغط

حامل القلعة وحفده (Blank holder) : يثبتان القلعة

لمنع تحركها الجانبي أثناء الضغط and seat

محدد الحرارة (Heat Sink) : يزيل الحرارة الزائدة لحماية

الآلة

القالب (Die) : يشكل التجويف الذي يأخذ شكل القطعة النهائية .

قاعدة القالب ولوحة الدعم (Die socket and Support plate) :

توفران التوجيه وإيد استقرار البنيوي للقالب .

المسامير ، أعمدة الربط والدبوس : (Bolts, tie rods and pin)

لربط الأجزاء ببعضها البعض وتساء في الامتلاء الدقيقة .

التمرين الثاني (4 نقاط) : (2,0pr)

لقد تم الفرز (الفرينة) للمعالجة لتسهيل ميكانيكي يتم

فيها إزالة المادة باستخدام آلة تسحق آلة الفرينة

حيث تستخدم أداة دارة ذات حواف قائمة لتعرف

باسم الفرينة

على عكس الفراطة التي تدور فيها القطعة فإن الأداة

هي التي تدور في الفرينة ، بينما تتحرك القطعة عادة

وفق محور أو أكثر .

الصفحة (٢٥)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي عزابة - سكيكدة -

قسم التكنولوجيا

المستوى: السنة أولى (جدع مشترك)	السنة الجامعية: 2024 / 2025 م
المدة: ساعتان (02 سا)	يوم: 22 / 06 / 2025 م
إمتحان السداسي الثاني في مقياس علوم التربية	

التمرين 01: تميزت التربية الإسلامية بمجموعة من الخصائص والمميزات والتي من بينها نذكر كل من: (03 ن)

- الثبات والمرونة: ¹الترسخ في الأصول والقيم الثابتة، مع مرونة في الوسائل والخطوات لتحقيق الأهداف.
- التوازن: ²توازن بين الجسد والروح، وبين الفرد والمجتمع، وبين العلم والعمل، وبين النظرية والتطبيق.
- الموضوعية: ³عدم الانحياز لأي فئة أو مصلحة، والاعتماد على الحقائق والبرهان.

المطلوب: اشرح ما معنى كل خاصية من الخواص السالفة الذكر؟

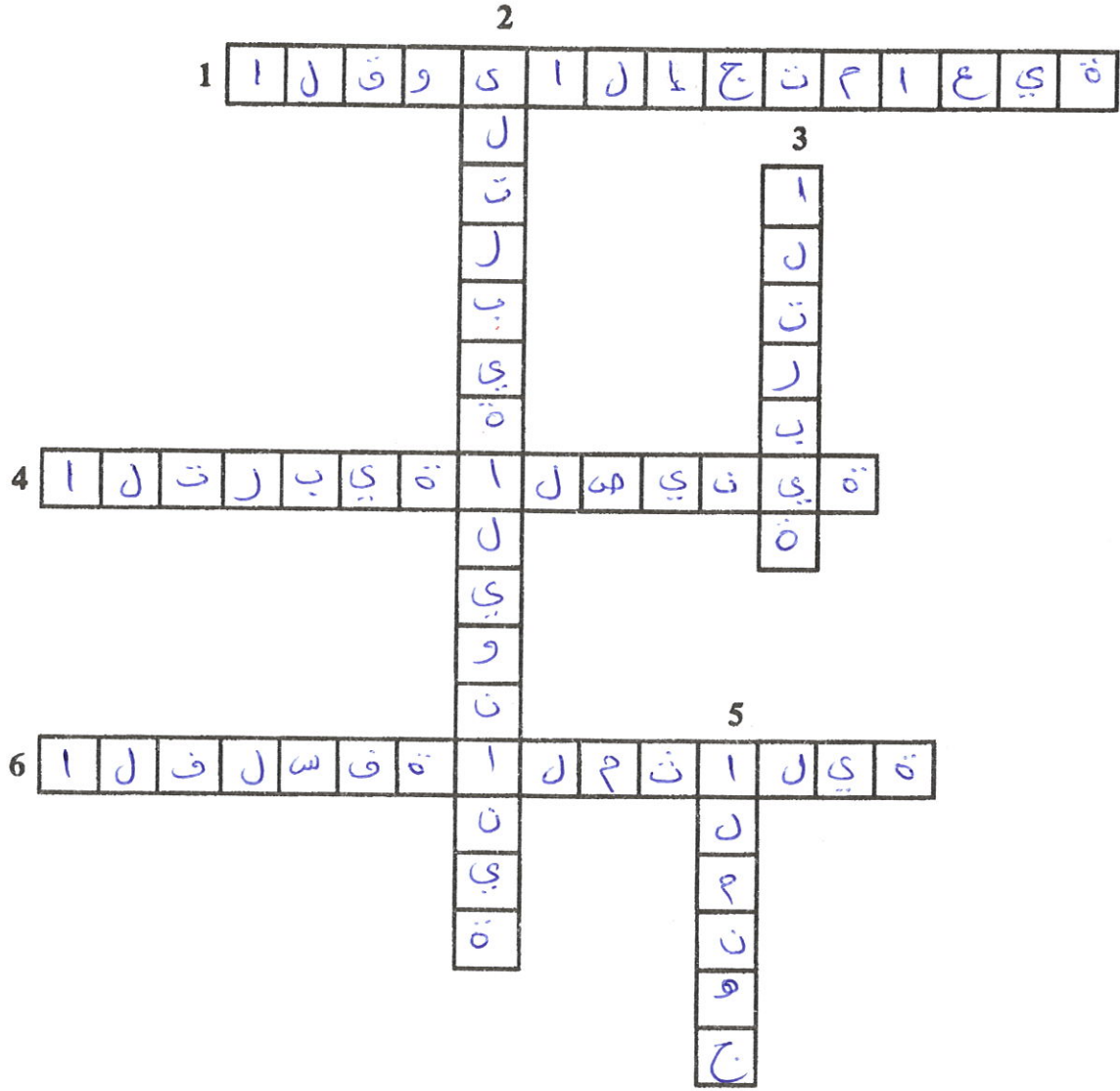
التمرين 02: ضع الجمل التالية في مكانها المناسب: (05 ن)

- 1- إتمدت على الطريقة العلمية كأفضل طريقة لإختيار الأفكار.
- 2- إعتبرت المتعلم محورا للعملية التعليمية.
- 3- لم تهتم بإعطاء الطفل رصيذا معرفيا إلا بعد بلوغ السن 12.
- 4- إعتبرت الروح والجسد وجهان لعملة واحدة مشكلان وحدة متناسقة وكاملة مكونة ذات الإنسان وشخصيته.
- 5- لا تؤمن بالنشاطات الخارجة عن المنهج الدراسي كونها لا تساهم في تدريب وتنمية عقول المتعلمين.
- 6- إعتبرت القيم ثابتة وليست متغيرة.
- 7- تؤمن بالأنشطة اللاصفية كوسيلة لتنمية ميول وإهتمامات وقدرات الفرد.

التربية في المجتمعات القديمة	الفلسفة الطبيعية	الفلسفة المثالية	الفلسفة البراغماتية	الفلسفة الإسلامية
/	03-02 07	05 06	02-01 04	04-06

التمرين 03: أجب على الأسئلة التالية: (7.5 ن)

- أ- حدد أشكال المطالب التي فرضت على المدرسة نتيجة التغيير الإجتماعي؟
- ب- حدد أبرز السمات والصفات التي تحلى بها النظام التربوي في الهند القديمة؟



بالتوفيق والسداد للجميع

وعطلة سعيدة

أستاذة المقياس: ساكر هدى

تابع للجواب عن التمرين 03 :

تحتيد العطفة لوجوده بين المؤسسات التربوية مع توضيح أثرها على تربية المتعلم :
تعمل المؤسسات التربوية الاجتماعية كوسيلة للسيطرة الاجتماعية ، حيث تشكل كط
منعدا ومنسجما ومتكاملا ، حيث طيدان يعمل كل منها بالتكامل مع باقي المؤسسات
وأن لا تتعارف مع القيم والمعتقدات والاتجاهات التي وضعها باقي المؤسسات ، وإلا
سوف يؤثر ذلك في تكوين شخصيته المتكلم وتجعله في حالة هرجاء وتذبذب وغير متوازنا .



ENSET of Skikda
Department of Technology
Numerical Analysis and Computing
Exam-IIa - Academic Year 2024-25



Date: 18 June 2025 –Time allowed: **2 hours**

Student Name: **Group No:**

- Answer all 4 questions and show details of your work for full credit.
- Write your answers in English only.
- Express your answers to 4 decimal places only.

Q1: Please circle True or False in the following questions.

$8 \times 0.5 = 4$ points

- (a) **True / False** Lagrange interpolation polynomials are constructed so that each basis polynomial is 1 at one data point and 0 at all other points.
- (b) **True / False** The backward difference formula to approximate $f'(x_0)$ can be used when the interval step size $h > 0$.
- (c) **True / False** If a system of linear equations has the same number of equations as unknowns, it always has a unique solution.
- (d) **True / False** The product of a lower and upper triangular matrix is always a triangular matrix.
- (e) **True / False** The Trapezoidal Rule is a method of numerical integration that approximates the area under a curve using straight lines.
- (f) **True / False** Numerical integration always gives the exact result for any function.
- (g) **True / False** The Lagrange interpolation polynomial always passes through all the given data points.
- (h) **True / False** LU factorization can be performed on any square matrix without row exchanges.

Q2: Let $f(x) = \sin(x)$, $x_0 = 0$ and $x_1 = 1$.

2 + 1 + 1 + 2 = 6 points

- (a) Construct the interpolating Lagrange polynomial of degree 1.
 - (b) Use (a) to compute an approximation of $f(0.5)$.
 - (c) Compute the absolute value of the actual error in the approximation.
 - (d) Find an error bound for the approximation .
-

Q3: Let $f(x) = x^2 \ln x + 1$ and

$2 + 2 = 4$ points

$$f(1) = 1.0000, \quad f(1.2) = 1.2625, \quad f(1.4) = 1.6595.$$

- (a) Use the forward difference formula to determine an approximation of $f'(1.2)$.
 - (b) Find an error bound for the approximation.
-

Q4: Consider the linear system of equations:

3 + 3 = 6 points

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & 7 \\ -1 & 2 & 5 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}}_{\mathbf{x}} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}}_{\mathbf{b}}$$

- (a) Obtain a factorization of the form $A = P^T L U$ for the matrix **A**.
(b) Using (a), find the solution $\mathbf{x}$ of the linear system of equations.
-

Student Name: **Group No:**



ENSET of Skikda
Department of Technology
Numerical Analysis and Computing
Exam-IIa Solutions - Academic Year 2024-25
Date: xx June 2025 – Time allowed: **2 hours**



Q1: Please circle True or False in the following questions.

$8 \times 0.5 = 4$ points

- (a) **True** / **False** Lagrange interpolation polynomials are constructed so that each basis polynomial is 1 at one data point and 0 at all other points.
- (b) **True** / **False** The backward difference formula to approximate $f'(x_0)$ can be used when the interval step size $h > 0$.
- (c) **True** / **False** If a system of linear equations has the same number of equations as unknowns, it always has a unique solution.
- (d) **True** / **False** The product of a lower and upper triangular matrix is always a triangular matrix.
- (e) **True** / **False** The Trapezoidal Rule is a method of numerical integration that approximates the area under a curve using straight lines.
- (f) **True** / **False** Numerical integration always gives the exact result for any function.
- (g) **True** / **False** The Lagrange interpolation polynomial always passes through all the given data points.
- (h) **True** / **False** LU factorization can be performed on any square matrix without row exchanges.

Q2: Let $f(x) = \sin(x)$, $x_0 = 0$ and $x_1 = 1$.

$2 + 1 + 1 + 2 = 6$ points

- (a) Construct the interpolating Lagrange polynomial of degree 1.
- (b) Use (a) to compute an approximation of $f(0.5)$.
- (c) Compute the absolute value of the actual error in the approximation.
- (d) Find an error bound for the approximation.

Solution.

(a) The interpolating polynomial is given by:

$$\begin{aligned} P(x) &= \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} f(x_0) + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} f(x_1) \\ &= \frac{x - 1}{0 - 1} \sin(0) + \frac{x - 0}{1 - 0} \sin(1), \quad \sin(1 \text{ radian}) \\ &= -(x - 1) \cdot 0 + x \cdot 0.8415 = 0.8415x. \end{aligned}$$

(b) $f(0.5) \approx P(0.5) \approx 0.8415 \times 0.5 \approx 0.4208$.

(c) $|\text{Actual error}| = |f(0.5) - P(0.5)| = |0.4794 - 0.4208| = 0.0586$.

(d) The error bound E_b for the approximation of $f(0.5)$ is given by:

$$E_b = \max \left\{ \left| \frac{f''(x)}{2} (x - x_0)(x - x_1) \right| \right\} = \max \left\{ \left| \frac{\sin x}{2} (x^2 - x) \right| \right\}, \quad x \in [0, 1]$$

$$\max \left\{ \left| \frac{\sin x}{2} \right| \right\} = 0.4207, \quad \text{Let } g(x) = x^2 - x, g'(x) = 2x - 1, g'(x) = 0 \Rightarrow x = 0.5.$$

$$|g(0)| = 0, \quad |g(0.5)| = 0.25, \quad |g(1)| = 0 \Rightarrow \max\{|g(x)|\} = 0.25.$$

$$\text{Hence } E_b = 0.4207 \times 0.25 = 0.1052.$$

Q3: Let $f(x) = x^2 \ln x + 1$ and

2 + 2 = 4 points

$$f(1) = 1.0000, \quad f(1.2) = 1.2625, \quad f(1.4) = 1.6595.$$

- (a) Use the forward difference formula to determine an approximation of $f'(1.2)$.
(b) Find an error bound for the approximation.
-

Solution.

- (a) The forward difference formula for approximating the derivative $f'(x_0)$ is given by:

$$f'(x_0) \approx \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}, \quad x_0 = 1.2, \quad h = 0.2.$$

$$f'(1.2) \approx \frac{f(1.4) - f(1.2)}{0.2} = \frac{1.6595 - 1.2625}{0.2} = 1.9850.$$

- (b) The error bound E_b for the approximation is given by:

$$E_b = M \left(\frac{h}{2} \right), \quad M = \max \{ |f''(x)| \}, \quad x \in [1.2, 1.4], \quad h = 0.2$$

Since $f''(x) = 2 \ln x + 3 > 0$ is an increasing function on the interval $[1.2, 1.4]$,

$$\max \{ |f''(x)| \} = \max \{ |2 \ln x + 3| \} = 2 \ln(1.4) + 3 \approx 3.6729.$$

$$\text{Therefore } E_b = 3.6729 \times \frac{0.2}{2} \approx 0.3673.$$

Q4: Consider the linear system of equations:

3 + 3 = 6 points

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & 7 \\ -1 & 2 & 5 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}}_x = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}}_b$$

- (a) Obtain a factorization of the form $A = P^T L U$ for the matrix A .
 (b) Using (a), find the solution x of the linear system of equations.

Solution.

(a) First apply the row interchange $R2 \leftrightarrow R3$ on A :

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow P = P^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(b) Applying the elementary row operations $R2 + R1$ and $R3 - 2R1$ on $\tilde{A}$ gives:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix} = U \Rightarrow L_{21} = \frac{\tilde{A}_{21}}{\tilde{A}_{11}} = \frac{-1}{1} = -1, \quad L_{31} = \frac{\tilde{A}_{31}}{\tilde{A}_{11}} = \frac{2}{1} = 2, \quad L_{32} = 0.$$

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(c) • Solving the system $(P^T L)y = b$, i.e.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ gives } \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

• Solving $Ux = y$, i.e.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ gives } \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ \frac{1}{2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

الإجابة على ورقة الامتحان مباشرة وتلغى
أي إجابة خارج الورقة

Corrigé type
EMD - N°2

D.C.M.I (Civil Engineering)
Band : 01

Q1 : why we use high-performance concrete (HPC) ? (3 pts)

A1 :

س 1 : لماذا نستخدم الخرسانة عالية الأداء (HPC) ؟

(0,5) High-Performance Concrete (HPC) is used for its superior mechanical, durability, and aesthetic properties compared to conventional concrete. It is specially formulated to :

- (1) - Meet stringent structural and environmental requirements.
- (1) - Building lighter, more slender structures
- (1) - Building tall, thin structures (bridges, towers)

Q2 : What is the difference between High-Performance Concrete (HPC) and Ordinary Concrete (OC)? (4,5 pts)

A2 :

س 2 : ما هو الفرق بين الخرسانة عالية الأداء (HPC) والخرسانة العادية (OC) ؟

The difference between High-Performance Concrete (HPC) and Ordinary Concrete (OC) is based on several key criteria:

- (1,5) - Compressive strength of (HPC) > 100 MPa, very high compared to (OC)
- (1,5) - Formulation method of (HPC): Optimized with admixtures, silica fume, and superplasticizers
- (1,5) - Water/Cement Ratio (W/C) < 0.35 for (HPC), compared to Ordinary Concrete (OC).

Q3 : Give the factors influencing slump of the High-Performance Concrete (HPC) ? (2,5 pts)

A3 :

س 3 : أعط العوامل المؤثرة على هبوط الخرسانة عالية الأداء (HPC) ؟

- (0,5) 1) Quantity of aggregates and G/S ratio.
- (0,5) 2) Particle size composition.
- (0,5) 3) Shape of aggregates.
- (0,5) 4) Water/Binder ratio.
- (0,5) 5) Superplasticizer dosage.

Q4 : What are the main constituents of composite materials ? (2,5 pts)

A4 :

س 4 : ما هي المكونات الرئيسية للمواد المركبة ؟

- (0,5) - Matrix (binder)
- (0,5) - Reinforcements
- (0,5) - Fillers
- (0,5) - Additives
- (0,5) - interface

Q5 : Explain the influence of adding fibers to concrete in both states (fresh and hardened) ?

(4 pts)

س 5 : اشرح تأثير إضافة الألياف إلى الخرسانة في كلتا الحالتين (الطازجة والمتصلبة)؟

As : Adding fibers to concrete significantly alters its behavior in both the fresh and hardened states, so the effects of fibers in both states are:

1. Effect of fibers in the fresh state:

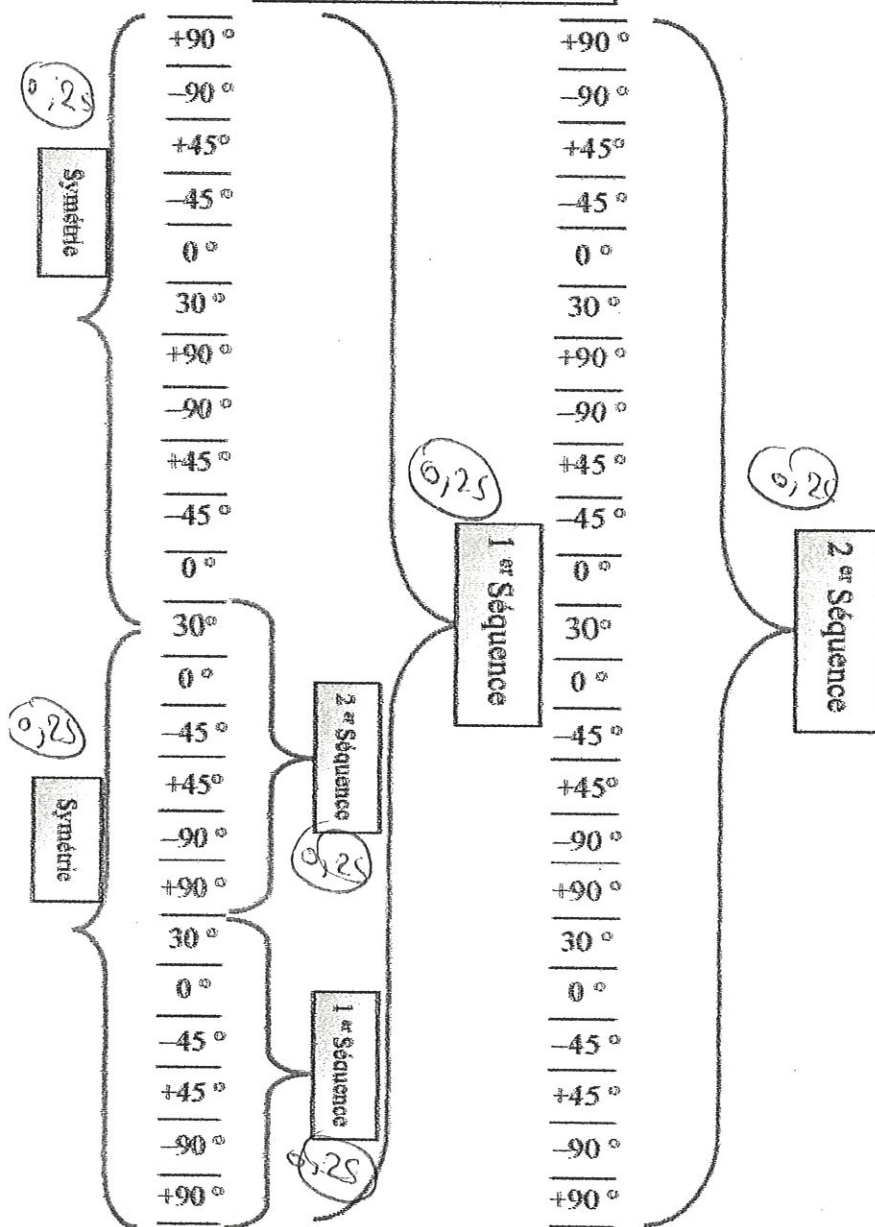
- ① - Reduced slump (workability).
- ② - Poor dispersion can create weak zones.

2. Effect of fibers in the hardened state:

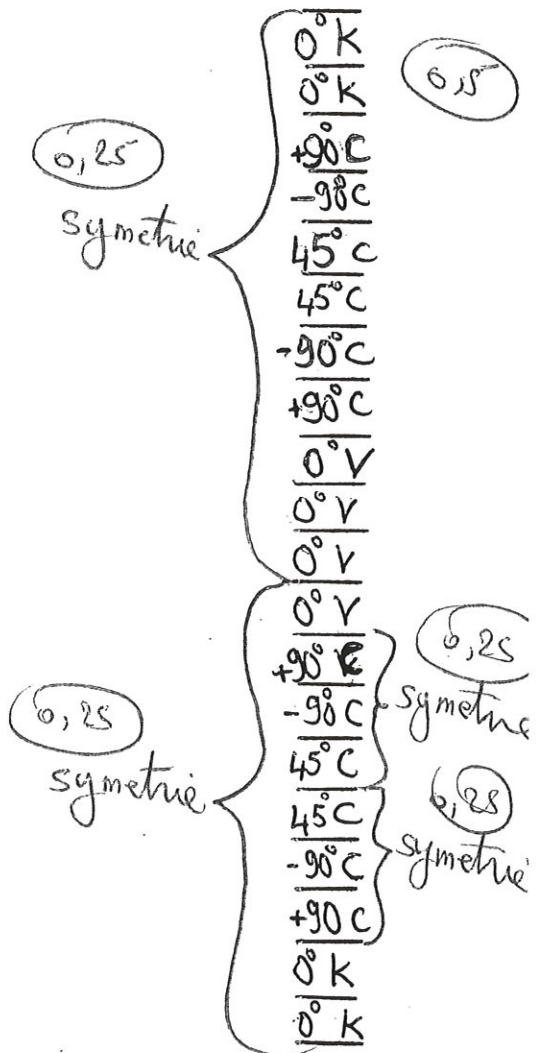
- ① - Improved tensile and flexural strength.
- ② - Microcracks are limited (more ductile concrete behavior).

Q6 : Give the following composite designation (3pts)

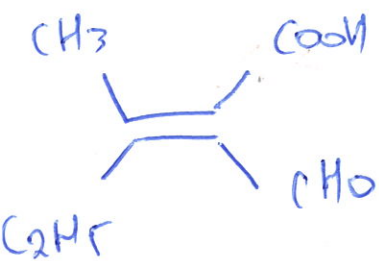
$[\pm 90 / \pm 45 / 0 / 30]_{2S2}$



$[0_{2K} / (\pm 90 / 45)_{SC} / 0_{2V}]_S$



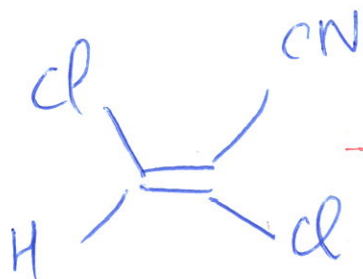
التمرين (3) 6 نقاط



(2)

E $\Leftrightarrow$ مفروق أولوية COOH أولوية C_2H_5

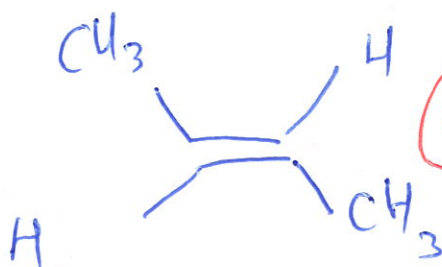
(E)-2-methyl-3-formylbut-2-enoic acid



(E)-2,3-dichloroethylenamine

(3,2) "سائي / كلور إيثيلين / أمين"

(2)



(2)

trans-2-butene

مفروق البوتين

التمرين (4) الكيمياء التحليلية : 5 نقاط

حساب النسبة المئوية لكلوريد الفضة



$$\text{Gravimetric factor} - GF = \frac{M_{\text{NaCl}}}{M_{\text{AgCl}}} = \frac{58,44}{143,32} = 0,41$$

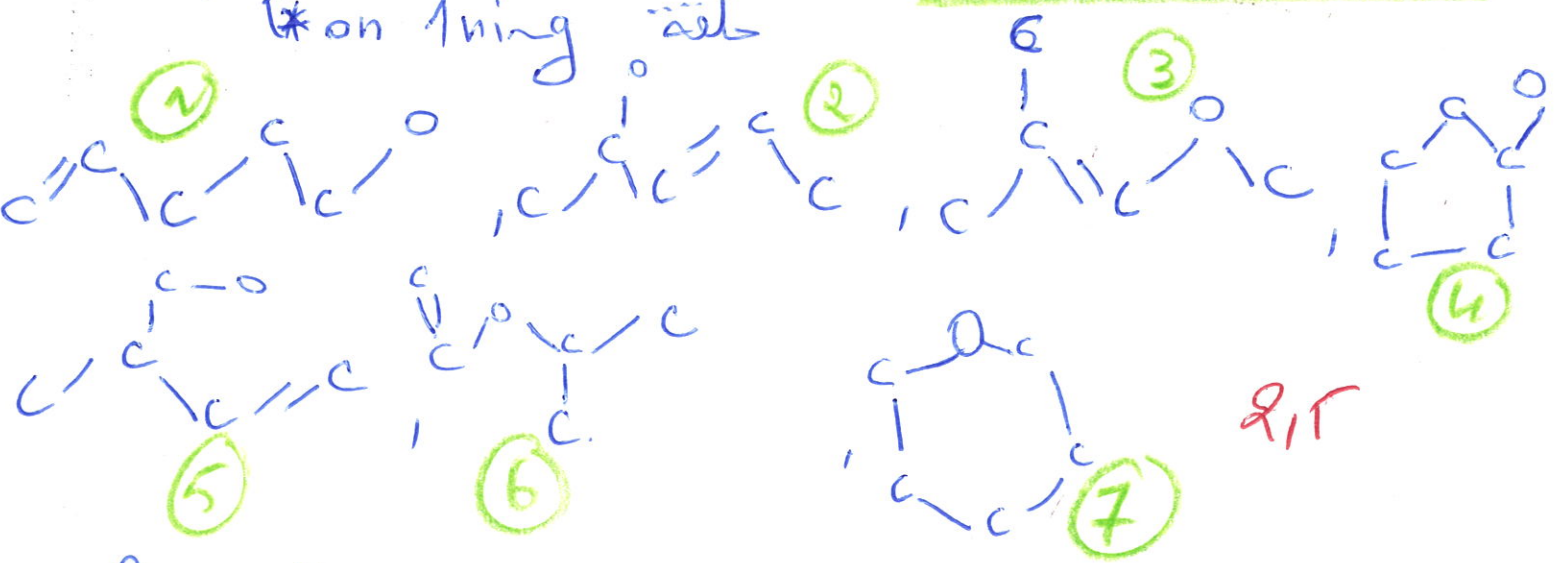
$$\% \text{NaCl} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة}} \cdot F = \frac{1,1420}{3,2450} \times 0,41 = 0,183\% = 18,24\%$$

② دوو نترات الفضة AgNO_3 هو ترتيب NaCl من أجل
حساب النسبة (بيني كذلك Agent complexant)
كامل ترتيب

التمرين 1: التصحيح النموذجي لمقياس DCMI (امتحان 2)

1. عدد عدم الشبع: $DU = \frac{2L + 2 - H + N - X}{2} = 1$ 0,5

2. الصيغ المستورة المحتملة: $DU = 1 = 1 \text{ double bond} + 1 \text{ ring}$



+ les positions du cétone

3. المتألمات الممكنة لكل صيغة

الصيغة	التأكب الوظيفي	التأكب السلسلي	التأكب الوظيفي
$C_6 H_{14}$ 0,5	2-methyl pentane 2,2-Dimethyl butane	$CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$ $CH_3-(CH_2)_2-C(CH_3)_2-CH_3$	لا يوجد
$C_7 H_6 Cl OH$ 0,5		$CH_3-C \equiv C-CH=CH-CH_2-OH$ $CH \equiv C-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-C \equiv C-CH_2-OH$	كحول ← الهيد $RCHO$, OH
$C_6 H_3 OH Cl_2$ 0,5		$CH_3-\overset{\substack{O \\ }}{C}-\underset{\substack{ \\ C \equiv CH}}{C}-C \equiv C-Cl$	
$C_4 H_{11} N$ 0,5	• إيثيل إيثيل أمين - N • ميثيل بروبيل أمين - N	$CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}-NH_2$	أمين أولي ثانوي ثالثي

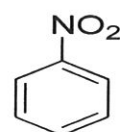
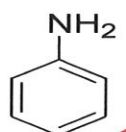
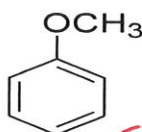
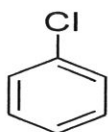


Exercise N°1

- 1) Calculate the number of unsaturation (عدد عدم التشبع) for $C_5H_{10}O$, and then draw the corresponding formulas Chain, وأرسم الصيغ المنشورة للصيغة المجملية 2,1
- 2) Write all the possible structural isomers of the following summarised formulas / two of each type are enough / (المماكبات البنوية الممكنة للصيغ المجملية: إثنان من كل مثال) :



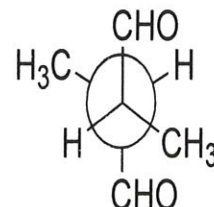
- 3) State the possible mesomeric forms of the following compounds (الأشكال الميزوميرية الممكنة) :



Exercise N°2:

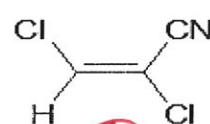
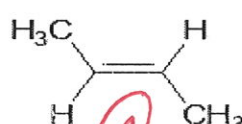
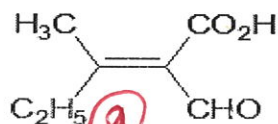
We have the following compound:

- 1) Give the projection of Newman and Fisher (مثل إسقاط نيومان وفيشر)
- 2) Draw the energy diagram (مخطط الهيئة) and give the most stable configurations (التشاكلات الأكثر إستقراراً)



Exercise N°3

- 1) Give the configuration (*Z*, *E*, *cis*, *trans*) of the following compounds and name them according to the IUPAC organisation: وأذكر إسم المركب



Exercise N°4 : Analytical chemistry (Gravimetric methods)

- 1) Calculate the percentage of (%NaCl) in a solid if 3.2450 g of solid gives rise to 1.4520 g of AgCl precipitate when reacted with silver nitrate ?
- 2) In this case, what is the role of silver nitrate? $M_{AgCl} = 143.32g/mol$, $M_{NaCl} = 58.44g/mol$

أحسب النسبة المئوية لكوريد الصوديوم (NaCl%) إذا نتج عن 3.2450 غ من المادة الصلبة 1.4520 غ من راسب AgCl عند تفاعله مع نترات الفضة؟ وما هو دور نترات الفضة؟؟



Exercise N°1: Mark X in front of the correct answer; (إجابة خاطئة تلغي إجابة صحيحة واحدة)

1) We titrated 100 cm³ of 0.1 mol/l sodium hydroxide solution NaOH with different volumes (Va) of acetic acid CH₃COOH solution (0.1 mol/l) and found (معايرة هيدروكسيد الصوديوم بحمض الخل):

☐ Before titration قبل المعايرة, the pH = 12.78

☒ At volume Va=25 cm³, the pH = 12.78

☒ At volume Va=100 cm³, the pH = 8.72

☐ At volume Va=125 cm³, the pH = 2.95

Pka (CH₃COOH) = 4.76

2) If the Ag₃PO₄ has a Pks equal to 1.8 * 10⁻¹⁸, at a 25 °C, we found that :

☐ The solubility in **water** S = 1.28 * 10⁻⁵ mol/L

☐ The solubility in **AgCl** (10⁻² M) solution S' = 10⁻¹⁰ mol/L

☐ 128 times decreases solubility 128 مرة تقل الانحلالية ب

☐ The solubility in **Na₃PO₄** (0.05 M) solution S'' = 4.2 * 10⁻⁶ g/L

3) The methyl orange change their colors in range of pH ; يتغير لون الكاشف في الوسط القاعدي والحمضي إلى:

☒ **Red** in acidic solutions to **yellow** in basic solutions.

☐ **Yellow** in acidic solutions to **red** in basic solutions.

☐ **Red** in acidic solutions to **Transparent** in basic solutions.

☐ **Orange** in acidic solutions to **yellow** in basic solutions.

4) In the solubility studies , precipitation occurs when ; عند دراسة الذوبانية يحدث الترسيب إذا كان

☐ Q = Ksp.

☐ Q < K_{sp}

☒ Q > Ksp.

☒ If the solution is supersaturated فوق الإشباع

5) Consider the following equation (المعادلة عبارة عن:); CuO + H₂SO₄ → CuSO₄ + H₂O

☒ Neutralisation reactions

☐ Precipitation reactions

☐ Complex formation

☒ Non-redox reactions

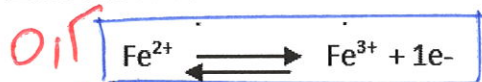
الإسم: اللقب: الفوج:

إجابة خاطئة تلغي إجابة صحيحة واحدة والأخرى تبقى



05 نقاط

Exercise N°2:

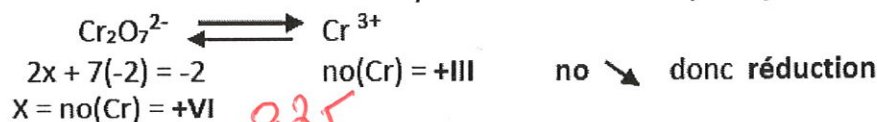
(H⁺ أو H₃O⁺ نفس الشيء)

0,25 X = +2

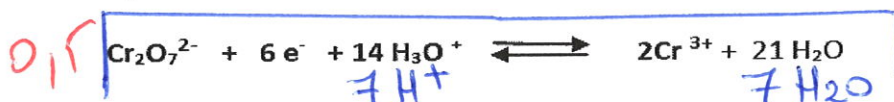
زيادة (أكسدة) X = +3

Pour la 2^{ème} demi-équation on suit les étapes suivantes :

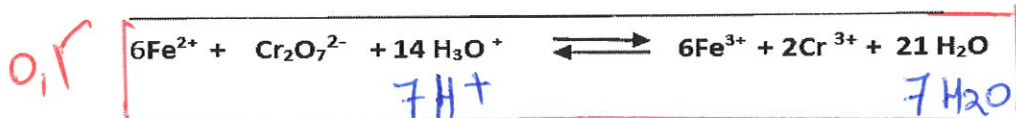
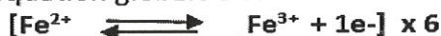
a- Détermination du nombre d'oxydation de l'élément principal Cr :



2

d- Equilibrer les éléments H et O à l'aide des molécules de H₂O :

e- L'équation globale s'obtient en éliminant les électrons entre les deux demi-équations :

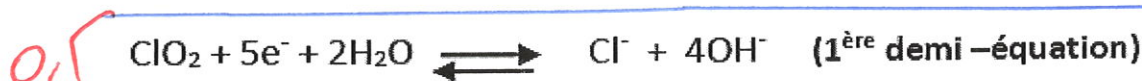


المعادلة الثانية:



$$x + 2(-2) = 0$$

$$\text{no}(\text{Cl}) = +\text{IV} \quad 0,25 \quad \text{no}(\text{Cl}) = -\text{I} \quad \text{no} \searrow \text{réduction}$$



$$X + 4(1) = -1$$

$$1 + x + 2(-2) = 0$$

no → oxydation

$$X = \text{no}(\text{B}) = -\text{V} \quad 0,25 \quad X = \text{no}(\text{B}) = +\text{III}$$



2



Exercise N°2: **05 نقاط**

- 1) Write the balanced redox equation for the reaction of Fe^{2+} in an **acidic** (حمضي) solution with $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. The couples involved are (مؤكسد/مرجع): $(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$ et $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+})$
- 2) Balance the following redox reaction which occurs in **basic** (قاعدي) solution:



Note ملاحظة : Half equations are balanced by calculating the degree of oxidation (الموازنة بحساب درجة الأكسدة)

- 3) What is an oxidizing agent? A reducing agent (العامل المؤكسد و المرجع) ?

Exercise N°3: **05 نقاط**

- 1) Name the following complexes according to IUPAC: سم حسب منظمة الايوباك المعقدات التالية: $[\text{Cu}(\text{CO})_4\text{CO}_3]$: $[\text{Fe}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$: $\text{Na}_3[\text{CoCl}_6]$: $\text{Li}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$: $(\text{NH}_4)_2[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$: $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$

- 2) Write the formula (الصيغة) of the following coordination compounds :

- ✓ sodium monochloropentacyanoferrate(III) :
- ✓ potassium hexafluorocobaltate(III) :
- ✓ hexaamminefer(III) nitrate :
- ✓ ammonium tetrachlorocuprate(II) :

Exercise N°4: **03 نقاط**

- 1) Prove the following relationship : $\text{pka} + \text{pkb} = 14$ برهن على العلاقة التالية:
- 2) Define electrolytic and non-electrolytic solution (الإلكتروليتات واللاإلكتروليتات) and give an example.
- 3) Define acid and base according to Lewis's theory (عرف الحمض والأساس حسب لويس)

Higher Normal School of Technological Education

Second semester exam in Mathematical Analysis

Ex 01 :

① Prove that : $\int_0^1 \sqrt{1-u^2} du = \frac{\pi}{4}$ by using the properties of the two functions Gamma and Beta.

② Prove that the following functions $\cos wx$ and $\sin wx$ are linearly independent where $(w \neq 0)$.

③ A Let the complex number $z = 2 + 2i$

► Find the long and the argument of the complex number

B If $f(z) = x + i(x + 2y)$

► By using the definition, prove that :

$$\lim_{z \rightarrow i} f(z) = 2i$$

④ By using Gronwall's inequality, Prove that the solution of the initial value problem :
$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$$

depends on the initial condition.

⑤ Let the following differential equation

$$\frac{d}{dx} \left(P(x) \frac{dy}{dx} \right) + (q(x) + \lambda s(x)) y(x) = 0 \quad \dots \quad (*)$$

where $P(x), q(x), s(x)$ are a given functions and $P(x) \neq 0$

المدرسة العليا لاساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة .

قسم التكنولوجيا .

امتحان السداسي الثاني في مقياس التحليل الرياضي .

المعبرين الأول ٤ .

① أثبت أن : $\int_0^1 \sqrt{1-u^2} du = \frac{\pi}{4}$ باستعمال خصائص الدائرية بيتاوغاما .

② أثبت أن الدوال التالية $\cos n\pi$ و $\sin n\pi$ حيث $(n \neq 0)$ مرتبطة خطيا .

③ ④ ليكن العدد العقدي $z = 2 + 2i$
أوجد طويلة وعمدة هذا العدد

⑤ ⑥ إذا كان $f(z) = z + i(z + 2y)$

أبين باستخدام التعريف أن :

$$\lim_{z \rightarrow i} f(z) = 2i$$

④ باستخدام متباينة جرونويل أثبت أن حل مسألة القيمة الابتدائية التالية :

$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$$

يعتمد على الشرط الابتدائي .

⑤ لتكون المعادلة التفاضلية التالية :

$$\frac{d}{dx} \left(p(x) \frac{dy}{dx} \right) + (q(x) + \lambda s(x)) y(x) = 0 \quad \text{--- ⑥}$$

حيث $p(x)$ ، $q(x)$ و $s(x)$ دوال معطاة و $p(x) \neq 0$

أ/ ماذا نسمي المعادلة المعطاة ⑥

ب/ ماذا يسمى الحد λ

ج/ ماهي أنواع هذه المعادلة .

د/ اذكر بعض المعادلات الشصيرة لهذه المعادلة .

ملاحظة : المعبرين الأول يعبر امتحان مصغر ② ، يُحل واحد
في ورقة إجابة .

1

الحل النموذجي لامتحان السداسي الثاني
في مبادئ التحليل الرياضي كلية

المعبرين الأول ع. ك. م.

$$\textcircled{1} \text{ اثبات أن } \int_0^1 \sqrt{1-u^2} du = \frac{\pi}{4}$$

نضع $t = u^2$ $\Rightarrow dt = 2u du$ ومنه

$$\int_0^1 \sqrt{1-u^2} du = \int_0^1 \sqrt{1-t} \frac{dt}{2\sqrt{t}} = \frac{1}{2} \int_0^1 (1-t)^{\frac{1}{2}} \cdot t^{-\frac{1}{2}} dt \textcircled{0,8}$$

بالمطابقة مع تعريف الدالة بيتا نجد أن:

$$\begin{cases} x-1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ y-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{2} \end{cases} \textcircled{0,8}$$

$$\begin{aligned} \int_0^1 \sqrt{1-u^2} du &= \frac{1}{2} B\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right) \textcircled{0,8} = \frac{1}{2} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) \cdot \Gamma\left(\frac{3}{2}\right) \\ &= \frac{1}{2} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{2} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \sqrt{\pi} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\pi} = \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

أذن ع

حيث $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$

② اثبات أن $\sin wx$ و $\cos wx$ لهما مرتبة خطية

$$W \begin{Bmatrix} \cos wx & \sin wx \\ -w \sin wx & w \cos wx \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} w \cos^2 wx + w \sin^2 wx \\ w (\cos^2 wx + \sin^2 wx) \end{Bmatrix} = w \neq 0 \textcircled{0,8}$$

ومنه $\sin wx$ و $\cos wx$ مرتبة خطية

③ (f) لدينا $z = 2 + 2i$

أ. إيجاد طولية واردة 2

$$\triangleright |z| = \sqrt{x^2 + y^2} \textcircled{0,25}$$

$$\triangleright |z| = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \textcircled{0,5}$$

$$\triangleright \begin{cases} \cos \theta = \frac{x}{r} \\ \sin \theta = \frac{y}{r} \end{cases} \textcircled{0,25} \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin \theta = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \textcircled{0,8}$$

$$\theta = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \textcircled{0,8} \text{ ومنه}$$

2

$$f(z) = x + i(x + 2y)$$

ب) إذا كان z

$$\lim_{z \rightarrow 1} f(z) = 2i$$

هـ بين أن z

ليكن $\epsilon > 0$ ، علينا أن نجد علاقة بين δ و ϵ بحيث

$$\forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0, |z - z_0| < \delta \Rightarrow |f(z) - w_0| < \epsilon \quad (0,8)$$

لذلك نفرض أن ϵ

$$|z - i| = |x + (y-1)i| < \delta \Rightarrow \begin{cases} |x| < \delta \\ |y-1| < \delta \end{cases}$$

ومنه

$$|f(z) - w_0| = |x + i(x + 2y) - 2i| = |x + (x + 2y - 2)i| \leq 2|x| + 2|y-1| \leq 4\delta \quad (0,8)$$

فإذا اخترنا قيمة δ تحقق الشرط $4\delta \leq \epsilon$ فإن $\delta \leq \frac{\epsilon}{4}$ إذن

$$\forall \epsilon > 0, \exists \delta = \frac{\epsilon}{4} : |z - i| < \delta \Rightarrow |f(z) - 2i| < \epsilon \quad (0,28)$$

١٦) إثبات باستخدام متباينة جرونويل أن حل مسألة القيمة الابتدائية يعتمد على الشرط الابتدائي.

$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$$

إذا كان $y(x)$ ، $z(x)$ حلين لمسألة القيمة الابتدائية وحقان $z(x_0) = z_0$ ، $y(x_0) = y_0$

$$\begin{aligned} y(x) &= y_0 + \int_{x_0}^x f(s, y(s)) ds \\ z(x) &= z_0 + \int_{x_0}^x f(s, z(s)) ds \end{aligned} \quad (0,8)$$

فإن

$$|y(x) - z(x)| \leq |y_0 - z_0| + \int_{x_0}^x |f(s, y(s)) - f(s, z(s))| ds \quad (0,8)$$

وعليه فإن

$$\leq |y_0 - z_0| + K \int_{x_0}^x |y(s) - z(s)| ds \quad (0,8)$$

وباستخدام متباينة جرونويل نحصل

$$|y(x) - z(x)| \leq |y_0 - z_0| \exp(K|x - x_0|)$$

ومنه فإن حل مسألة القيمة الابتدائية المعطاة يعتمد على الشرط الابتدائي.

⑤ لتكن المعادلة التالية :

3

$$\frac{d}{dx} \left(p(x) \frac{dy}{dx} \right) + (q(x) + \lambda s(x)) y(x) = 0 \quad \text{--- ④}$$

المعادلة ④ تسمى معادلة ستورم ليوفيل (0,8)

ب/ العدد λ سمي قيمة ذاتية لمسألة ستورم ليوفيل (0,8)

ج/ أنواع معادلة ستورم ليوفيل يوجد نوعان (0,8)

م. س. ل. العادية وم. س. ل. الساذجة (0,8)

د/ بعض المعادلات الشهيرة : معادلة لاغرانج، ليجندر، هرميت، تشبيشيف (0,8)

البجربين الثاني (8,8) لتكن المعادلة التالية :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x^2 + y^2}{2xy}$$

① ثبات أن المعادلة متجانسة :

$$f(\lambda x, \lambda y) = \lambda^n f(x, y) \Rightarrow \text{المعادلة متجانسة من الدرجة } n$$

$$f(\lambda x, \lambda y) = \frac{\lambda^2 x^2 + \lambda^2 y^2}{2\lambda x \lambda y} = \frac{\lambda^2 (x^2 + y^2)}{\lambda^2 2xy} = \lambda^0 \frac{x^2 + y^2}{2xy} = \lambda^0 f(x, y) \quad (0,8)$$

ومن المعادلة المخططة متجانسة من الدرجة 0.

② حل المعادلة : لحل هذه المعادلة نستخدم التعويض $y = vx$ (0,8)

$$dy = v dx + x dv \quad (0,8)$$

$$(x^2 + v^2 x^2) dx - 2x^2 v (v dx + x dv) = 0$$

بالقسمة على x^2 نحصل على :

$$(1 + v^2) dx - 2v(v dx + x dv) = 0 \Rightarrow (1 + v^2 - 2v^2) dx - 2vx dv = 0$$

$$\Rightarrow (1 - v^2) dx - 2vx dv = 0 \quad (0,8)$$

وبفصل المتغيرات نحصل على :

$$\frac{1}{x} dx - \frac{2v}{1 - v^2} dv = 0 \quad (0,25)$$

بالمكاملة نجد :

$$\ln x + \ln(1 - v^2) = A \Rightarrow \ln(x(1 - v^2)) = A$$

$$\Rightarrow x(1 - v^2) = C \quad / \quad C = e^A \quad (0,25)$$

بما أن $v = \frac{y}{x}$ فإن :

$$x \left(1 - \frac{y^2}{x^2}\right) = C \Rightarrow x^2 - y^2 = Cx$$

وهو الحل العام للمعادلة التفاضلية حيث C ثابت اختياري.

ب) ليكن المعادلة التفاضلية :

(4)

$$y' + A(x)y = B(x)y^\alpha \quad (4)$$

① المعادلة (4) ستسمى معادلة برنولي مع $\alpha = 2$ (0,8)

② لما $\alpha = 0$: المعادلة (4) تصبح $y' + A(x)y = B(x)$ وهي معادلة تفاضلية خطية حلها يكون من الشكل (0,8)

$$I(x)y = \int I(x)B(x) dx + C \quad / \quad I(x) = e^{\int A(x) dx}$$

③ لـ $\alpha = 2$ ، $A(x) = \frac{1}{x}$ ، $B(x) = \frac{\ln x}{x}$ في المعادلة (4)

المعادلة (4) تصبح (4,8) $y' + \frac{1}{x}y = \frac{\ln x}{x}y^2$ وهي معادلة برنولي مع $\alpha = 2$ (0,28)
الحل العام لهذه المعادلة :

①. نقسم (4,8) على y^2 نجد (0,28)

$$\bar{y}^2 y' + \frac{1}{x} \bar{y}^1 = \frac{\ln x}{x}$$

②. نضع $z = \bar{y}^1$ (0,8)

$$\frac{dz}{dx} = -\bar{y}^2 \frac{dy}{dx} \quad (4,8)$$

③. نعزب (4,8) في (1) نجد

$$-\bar{y}^2 y' - \frac{1}{x} \bar{y}^1 = -\frac{\ln x}{x}$$

④. نعوّض (4,8) في هذه الأخيرة نجد

$$\frac{dz}{dx} - \frac{1}{x} z = -\frac{\ln x}{x} \quad (0,28)$$

وهي معادلة تفاضلية خطية حلها من الشكل :

$$I(x)z = \int I(x)g(x) dx + C \quad (0,28)$$

②,8 $\Rightarrow g(x) = -\frac{\ln x}{x}$ ، $P(x) = -\frac{1}{x}$ (حيث) (0,28)

②,8 $\Rightarrow I(x) = e^{\int P(x) dx} = e^{\int -\frac{1}{x} dx} = e^{-\ln x} = \frac{1}{x}$

$$\Rightarrow \int I(x)g(x) dx = \int \frac{1}{x} \left(-\frac{\ln x}{x}\right) dx = -\int \frac{1}{x^2} \ln x dx$$

باستعمال التكامل بالتجزئة :

⑤

$$\begin{cases} u = \ln x & \Rightarrow u' = \frac{1}{x} \\ v' = \frac{1}{x^2} & \Rightarrow v = -\frac{1}{x} \end{cases}$$

(0,25)

وحيث

$$\begin{aligned} \int I(n) g(n) dn &= - \left[-\frac{\ln x}{x} + \int \frac{1}{x^2} dx \right] = \frac{\ln x}{x} - \int \frac{1}{x^2} dx \\ &= \frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x} \end{aligned}$$

(0,25)

وهذا الحل العام للمعادلة هو

$$\frac{1}{x} \cdot x = \frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x} + C$$

(0,25)

نضع $x = \frac{1}{y}$ وحيث

$$\frac{1}{x} \cdot \frac{1}{y} = \frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x} + C \Rightarrow \frac{1}{y} = \ln x + 1 + Cx$$

(0,25)

$$\Rightarrow y = \frac{1}{\ln x + 1 + Cx}$$

حيث C ثابت اختياري .

ج) ① استخدام طريقة بيكار لايجاد التقريب الثاني لمسألة القيمة الابتدائية

$$y_0 = 3, x_0 = 0$$

$$f(n, y) = y + e^n, \quad \begin{cases} y' = y + e^n \\ y(0) = 3 \end{cases}$$

لبناء التقريب التوافقي لمسألة القيمة الابتدائية المعطاة بـ $y_0 = 3$ بالعلاقة :

$$y_n(n) = y_0(n) + \int_{x_0}^n f(s, y_{n-1}(s)) ds \quad \text{..... ①}$$

(0,3)

$$y_n(n) = 3 + \int_0^n (y_{n-1}(s) + e^s) ds \quad \text{..... ②}$$

من المعادلة ① نحصل على

التقريب الأول بوضوح $n=1$ في ② نحصل على

$$y_1(n) = 3 + \int_0^n (y_0(s) + e^s) ds$$

$$= 3 + \int_0^n (3 + e^s) ds$$

$$= 3 + [3s + e^s - 1] = 2 + 3s + e^s$$

(0,5)

التقريب الثاني : بوضح $n=2$ في ② هذه

⑥

$$y_2(x) = 3 + \int_0^x (y_1(s) + e^s) ds$$

$$= 3 + \int_0^x [2 + 3s + e^s + e^s] ds$$

$$= 3 + \left[2s + \frac{3}{2}s^2 + e^s + e^s \right]_0^x$$

$$= 3 + \left[2x + \frac{3}{2}x^2 + 2e^x - 2 \right] = 1 + 2x + \frac{3}{2}x^2 + 2e^x$$

0.8

② لبيان أن $f(x, y) = y + e^x$ تحقق شرط ليبشيتز : ليكن (x, y_1) و (x, y_2) النسبتان

$$|f(x, y_1) - f(x, y_2)| \leq k |y_1 - y_2|$$

0.8

لدينا

$$|f(x, y_1) - f(x, y_2)| = |y_1 + e^x - y_2 - e^x|$$

$$\leq |y_1 - y_2|$$

0.8

ومن هنا $f(x, y)$ تحقق شرط ليبشيتز مع $k=1$ (k عامل ليبشيتز)



Second Exam in Strength of Materials

Second Year: Common Core

In 14/06/2025
Duration: 2 hours

The use of red ink or similar colors is prohibited

Problem 1:

The beam in Figure 1 carries a triangular load. The intensity of which varies from zero at the left end to 360N/m at the right end. In addition, a 1000N upward vertical load acts at the free end of the beam. Neglect the weight of the beam.

1. Calculate the support reactions at B.
2. Write the shear force and bending moment equations.
3. Draw the shear force and bending moment diagrams.

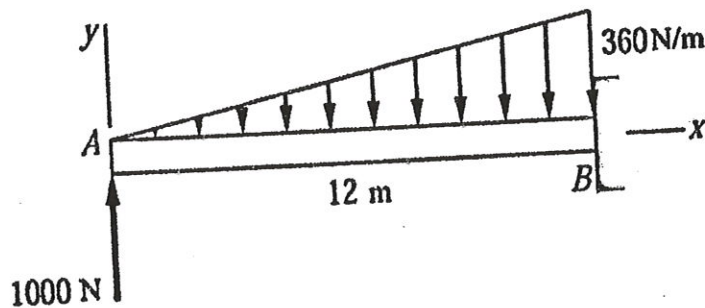


Figure 1

Problem 2:

In Figure 2, two plates (elements 1 and 2) are joined together by three rivets (element number 3)

- 1- What types of loads are applied to the elements 1, 2, and 3?

Calculate the maximum stresses in each element.

Verify the strength of the assembly.

$$P = 3 \times 10^4 \text{ N}, \quad d = 10 \text{ mm}, \quad b = 100 \text{ mm}, \quad e = 5 \text{ mm}, \quad [\sigma_1] = [\sigma_2] = 200 \text{ MPa}, \quad R_{pg3} = 160 \text{ MPa}$$

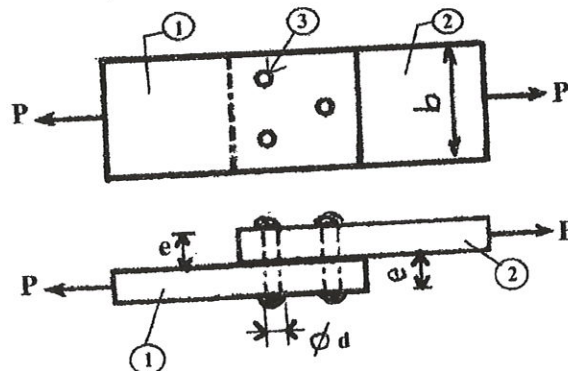


Figure 2

Good luck

Problem 1: (7 points)

1. Calculation the support reactions:

$$\sum \vec{F}_{ix} = \vec{0} \Rightarrow R_H = 0 \quad (0,25)$$

$$\sum \vec{F}_{iy} = \vec{0} \Rightarrow F - F_q + R_v = 0 \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow R_v = F_q - F = 360 \times 12/2 - 1000$$

$$\Rightarrow R_v = 1160 \text{ N} \quad (0,25)$$

$$\sum \vec{M}_B = \vec{0} \Rightarrow F \times 12 - F_q \cdot \frac{L}{3} + M_B = 0 \quad (0,25)$$

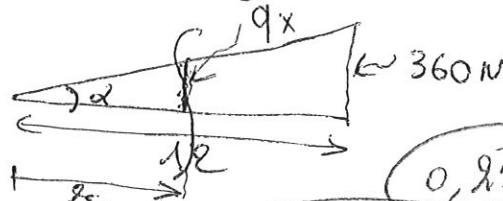
$$\Leftrightarrow 1000 \times 12 - 2160 \times \frac{12}{3} + M_B = 0 \quad (0,25)$$

$$\Leftrightarrow M_B = 8640 - 12000 \Rightarrow M_B = -3360 \text{ N.m}$$

2. Writing the equations of T_y, M_y :

$$\sum \vec{F}_{iy} = \vec{0} \Rightarrow F - F_{q_x} - T_y = 0 \quad (0,25)$$

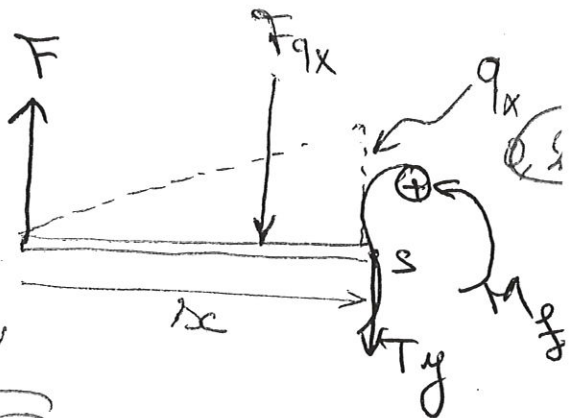
$$\tan \alpha = \frac{360}{12} = \frac{q_x}{x_c}$$



$$\Rightarrow q_x = \frac{360}{12} \cdot x_c$$

$$\Rightarrow q_x = 30 x_c \quad (0,25) \Rightarrow F_{q_x} = q_x \cdot x_c / 2$$

$$F_{q_x} = 30 x_c \cdot x_c / 2 \Rightarrow F_{q_x} = 15 x_c^2 \quad (0,25)$$



$$\textcircled{1} \Rightarrow T_y = F - F_{q_x} = 1000 - 15x^2 \quad \textcircled{0,5}$$

$$\Rightarrow T_y = -15x^2 + 1000 \quad (N)$$

$$\sum \vec{M}_s = \vec{0} \Rightarrow -F x + F_{q_x} \cdot \frac{x}{3} + M_f = 0 \quad \textcircled{0,25}$$

$$\Rightarrow M_f = F x - F_{q_x} \frac{x}{3} = 1000x - 15x^2 \cdot \frac{x}{3}$$

$$\Rightarrow M_f = -5x^3 + 1000x \quad (N \cdot m) \quad \textcircled{0,5}$$

3. Draw T_y and M_f diagrams:

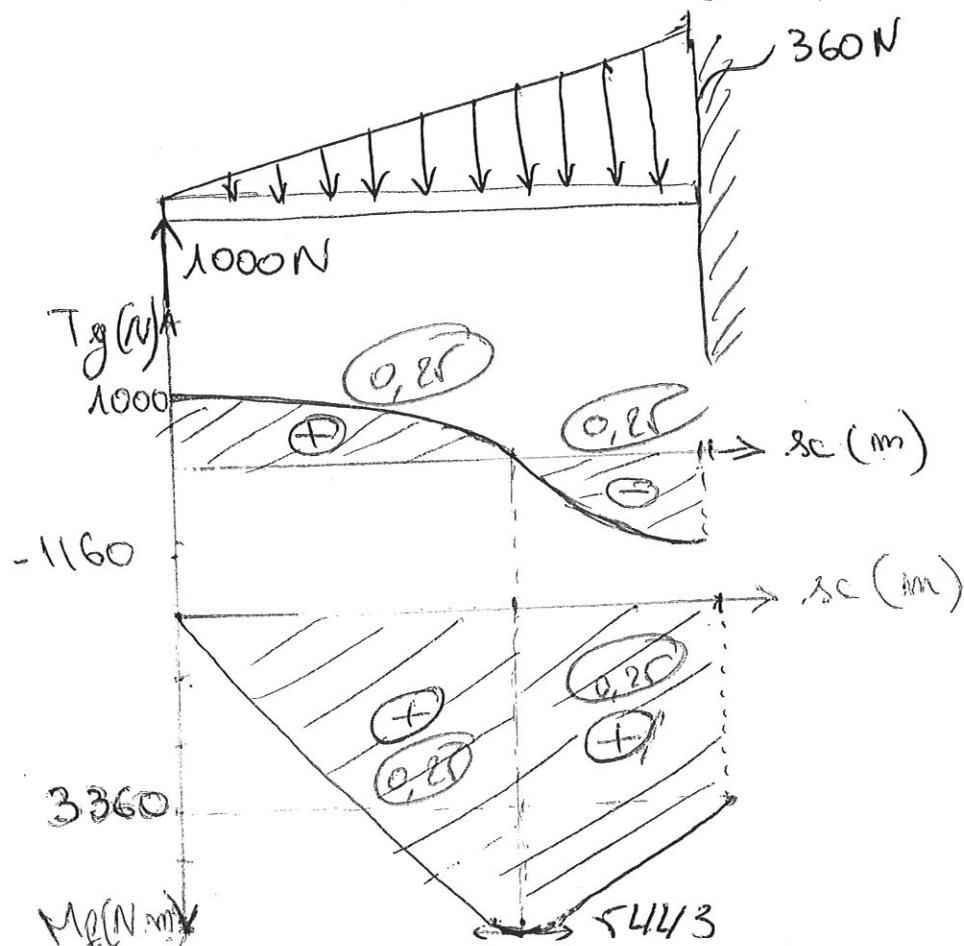
$x(m)$	0	8,2	12
$T_y(N)$	1000 $\textcircled{0,25} \times 6$	0	-1160
$M_f(N \cdot m)$	0	5443	3360

$$T_y = 0 \Rightarrow -15x^2 + 1000 = 0 \quad \textcircled{0,25}$$

$$\Rightarrow x^2 = \pm \sqrt{\frac{1000}{15}}$$

$$\Rightarrow x_1 = -8,2 \notin [0, 12] \quad \textcircled{0,25}$$

$$x_2 = 8,2 \text{ m accepted} \quad \textcircled{0,25}$$



Problem 2: (4 points)

1. Determination the types of loads applied to elements:

* elements ① and ② : traction (0,5)

* element 3 : shear (0,5)

2. Calculation the stresses in each element

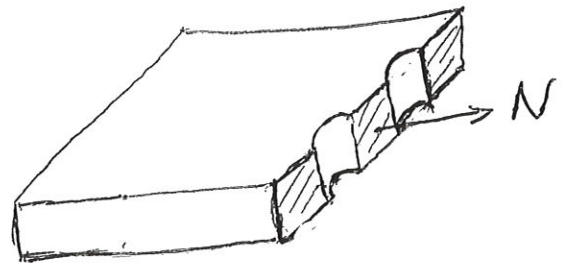
$$\tau_1 = \tau_2 = \frac{N}{S} \quad (0,25)$$

$$N = P = 3 \times 10^4 \text{ N} \quad (0,25)$$

$$S = b \times e - 2ed = e(b - 2d)$$

$$S = 5(100 - 2 \times 10) = 400 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow \tau_1 = \tau_2 = \frac{3 \times 10^4}{400} \Rightarrow \boxed{\tau_1 = \tau_2 = 75 \text{ MPa}} \quad (0,1)$$



$$\tau_3 = \frac{\frac{T}{n}}{S} \quad n: \text{number of rivets} \quad s: \text{number of planes} \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow \tau_3 = \frac{\frac{T}{n}}{S} \quad \text{we have } n=3 \text{ and } p=1 \Rightarrow \tau_3 = \frac{T}{3S}$$

$$T = P = 3 \times 10^4 \quad \text{and } S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow \tau_3 = \frac{P}{3 \frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \frac{4P}{3\pi \cdot D^2} \Rightarrow \tau_3 = \frac{4 \times 3 \times 10^4}{3 \times \pi \cdot 10^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\tau_{3 \max} = 127,3 \text{ MPa}} \quad (0,5)$$

3. Verification the strength of the assembly:

$$\tau_1 = \tau_2 = 75 \text{ MPa} < [\tau_1] = [\tau_2] = 100 \text{ MPa}$$

so the strength of plates is satisfied

$$\tau_{3 \max} = 127,3 \text{ MPa} < R_{tg} = 160 \text{ MPa}$$

also strength of rivets is satisfied

Problem 3: (5 points)

1. Determination the required diameters:

$$\tau \leq [\tau] \Rightarrow \frac{M_t \cdot l}{I_p} \leq [\tau] \Leftrightarrow \frac{M_t \cdot D}{2 I_p} \leq [\tau]$$

$$\Leftrightarrow \frac{M_t \cdot D}{2 \cdot \frac{\pi \cdot D^4}{32}} = [\tau] \Rightarrow \frac{32 M_t D}{2 \pi D^4} = [\tau] \Rightarrow \frac{16 M_t}{\pi D^3} = [\tau]$$

$$\Rightarrow D = \sqrt[3]{\frac{16 M_t}{\pi \cdot [\tau]}}$$

* Diameter of rod AB

$$D_{AB} = \sqrt[3]{\frac{16 M_t}{\pi [\tau_{AB}]}}$$

$$[\tau_{AB}] = 50 \text{ MPa}$$

$$D_{AB} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 1250 \cdot 10^3}{\pi \cdot 50}}$$

we have $M_t = 1250 \text{ N.m}$

so $M_t = 1250 \cdot 10^3 \text{ N.mm}$

$$\Rightarrow D_{AB} = 50,3 \text{ mm}$$

* Diameter of rod CB:

$$D_{CB} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_t}{\pi \times [\tau_{CB}]}} \Rightarrow D_{CB} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 1250 \times 10^3}{\pi \cdot 25}}$$

$$D_{CB} = 63,4 \text{ mm} \quad (0,5)$$

2. Determination the angle of twist at A:

$$\varphi_A = \varphi_{CB} + \varphi_{BA} \quad (0,5)$$

$$M_t = G \cdot \theta \cdot I_p = G \cdot \frac{\varphi}{L} \cdot \frac{\pi \cdot D^4}{32} \Rightarrow \varphi = \frac{32 \cdot M_t \cdot L}{\pi \cdot G \cdot D^4}$$

* calculation φ_{BA} :

$$M_t = 1250 \text{ N.m} = 1250 \times 10^3 \text{ N.mm}$$

$$L_{BA} = 1,2 \text{ m} = 1,2 \times 10^3 \text{ mm}$$

$$G_{BA} = 40 \times 10^3 \text{ MPa}$$

$$D_{BA} = 50,3 \text{ mm}$$

$$\varphi_{BA} = \frac{32 \cdot M_t \cdot L_{BA}}{\pi \cdot G_{BA} \cdot D_{BA}^4} = \frac{32 \cdot 1250 \times 10^3 \times 1,2 \times 10^3}{\pi \times 40 \times 10^3 \times (50,3)^4} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow \varphi_{BA} = 3,42^\circ = 0,06 \text{ rad} \quad (0,5)$$

* Calculation φ_{CB} :

$$L_{CB} = 0,8 \times 10^3 \text{ mm}$$

$$G_{CB} = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$$

$$D_{CB} = 63,4 \text{ mm}$$

$$\varphi_{CB} = \frac{32 \cdot M_t \cdot L_{CB}}{\pi \cdot G_{CB} \cdot D_{CB}^4} = \frac{32 \times 1250 \times 10^3 \times 0,8 \times 10^3}{\pi \cdot 27 \times 10^3 \times (63,4)^4}$$

$$\varphi_{CB} = 0,02 \text{ rad} = 1,34^\circ$$

$$\text{so } \varphi_A = 0,06 + 0,02 = 0,08 \text{ rad}$$

$$\varphi_A = 3,42 + 1,34 = 4,76^\circ$$

$$\boxed{\varphi_A = 0,08 \text{ rad} = 4,76^\circ}$$

Response of theoretical part: 4 points

1. Prove the validity of relations:

$$\sum \vec{M}_O = \vec{0} \Rightarrow M' - T \cdot dx + q \cdot dx \cdot \frac{dx}{2} - M = 0$$

$$\Leftrightarrow \cancel{M} + dM - T dx + \underbrace{\frac{q}{2} dx dx}_{=0} - \cancel{M} = 0$$

$$\Rightarrow dM - T dx = 0 \Leftrightarrow dM = T dx$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\frac{dM}{dx} = T}$$

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow T - q \cdot dx - T' = 0$$

$$\Leftrightarrow T - q \cdot dx - (T + dT) = 0$$

$$\Leftrightarrow \cancel{T} - q \cdot dx - \cancel{T} - dT = 0$$

$$\Leftrightarrow -q \cdot dx = dT \Leftrightarrow \boxed{\frac{dT}{dx} = -q}$$

2. Determination I_p according I_x and I_y

$$I_p = I_x + I_y \text{ where } I_x = I_y = \frac{\pi D^4}{64} \quad (0,2r)$$

$$I_p = \frac{\pi D^4}{64} + \frac{\pi D^4}{64} = \frac{2\pi D^4}{64} \Rightarrow \boxed{I_p = \frac{\pi D^4}{32}} \quad (0,2r)$$

3. Difference between the relations of rectangular and circular cross-sections:

* The difference is the constant factors α, β, η (0,75)

* These factors are introduced in the stress of rectangular section because it exists an irregular distribution of stresses in this section. (0,75)



امتحان السداسي الثاني في مقياس مقاومة المواد

في 2025/06/14
المدة ساعتان

سنة ثانية : جذع مشترك
أستاذة المقياس : بوهالي ر.

تمنع الكتابة باللون الأحمر أو مايشبهه

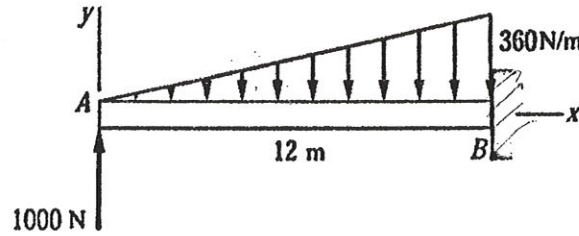
التمرين الأول:

تحمل العارضة الموضحة في الشكل 1 حملاً مثلثياً، حيث تتغير شدة هذا الحمل من الصفر عند الطرف الأيسر إلى 360 N/m عند الطرف الأيمن. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر قوة رأسية مقدارها 1000 N إلى الأعلى عند الطرف الحر للعارضة. يُهمل وزن العارضة.

1. احسب ردود الأفعال عند الدعامة B .

2. أوجد معادلات جهد القص وعزم الانحناء في العارضة.

3. ارسم مخططي جهد القص وعزم الانحناء.



الشكل 1

التمرين الثاني:

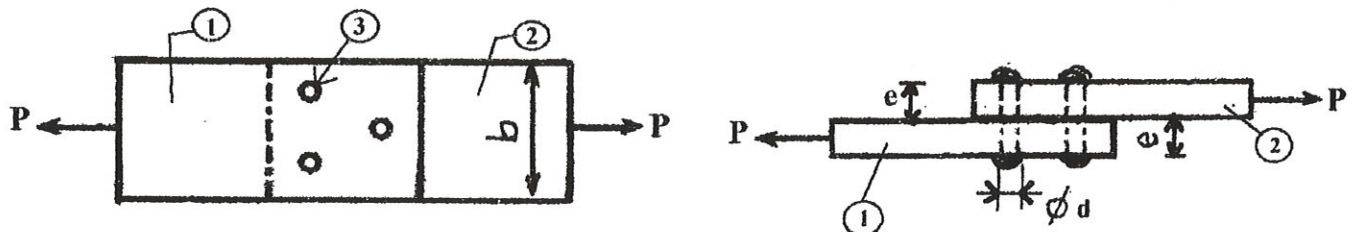
في الشكل 2، يتم وصل صفيحتين (العنصر 1 والعنصر 2) بواسطة ثلاث مسامير تثبيت (العنصر رقم 3).

1. ما أنواع التحريضات الممكنة أن تؤثر على العناصر 1 و 2 و 3؟

2. احسب أقصى الإجهادات في كل عنصر.

3. تحقق من مقاومة هذا التجميع.

تُعطى: $P = 3 \times 10^4 \text{ N}$, $d = 10 \text{ mm}$, $b = 100 \text{ mm}$, $e = 5 \text{ mm}$, $[\sigma_1] = [\sigma_2] = 200 \text{ MPa}$,
 $R_{pg3} = 160 \text{ Mpa}$



الشكل 2