



امتحان السداسي الاول 2025/2024

- (1) اذكر استخدامات عملية الشنكرة. (2pts)
- (2) اذكر أنواع ذنبة العلام (2pts)
- (3) اذكر الاسباب التي أدت الى ظهور المناشير الالية. (2pts)
- (4) اذكر المواد التي تصنع منها أداة المنشار الترددي الآلي. (1,5pts)
- (5) وضح الفرق بين المنشار الترددي الآلي و المنشار الترددي الميكانيكي. (2pts)
- (6) اذكر الحركات التي يوفرها المثقاب الآلي القائم. (1,5pts)
- (7) علل مايلي: (2pts)
 - أ) يشترط توفر صلادة عالية في مادة الحد القاطع
 - ب) يشترط توفر متانة عالية لأداة القطع
- (8) وضح بالرسم الزوايا الأساسية عند اداة التفريز، و ماذا يقصد بها؟ (2,5pts)
- (9) ماهي أهم الخصائص التي تمتاز بها الأطراف الخزفية. (1,5pts)
- (10) اذكر أنواع الأطراف الخزفية و استخدامها في صناعة أدوات القطع. (3pts)

بالتوفيق.

امتحان السداسي الاول 2025/2024

(1) استخدامات عملية الشنكرة. (2pts)

- عمل خطوط متوازية على قطع الشغل.
- تحديد مركز العمود.
- تحديد مراكز الثقوب.
- قياس و مراجعة الاقطار و الابعاد الخارجية و الداخلية للمشغولات.
- تحديد قيمة الانحراف عن المقاس النصوص عليه في المواصفات و التصاميم.
- اختبار استواء اسطح قطع العمل قبل و بعد عمليات التشغيل.

(2) أنواع ذنبة العلام (2pts)

- ذنبة تحديد مراكز الثقوب و تكون زاوية راس الذنبة 60° .
- ذنبة التذنب الدقيق و تكون زاوية راس الذنبة 30° و يستخدم هذا النوع لتحديد (شنكرة) الواح الصاج قبل النشر.

(3) ذكر الاسباب التي أدت الى ظهور المناشير الالية. (2pts)

أنظر الدرس

(4) المواد التي تصنع منها أداة المنشار الترددي الآلي. (1,5pts)

أنظر الدرس

(5) الفرق بين المنشار الترددي الآلي و المنشار الترددي الميكانيكي. (2pts)

يختلف المنشار الترددي الآلي عن المنشار الترددي الميكانيكي من حيث حركة تنزيل و رفع نصل المنشار حيث تتم بواسطة ضغط الزيت الهيدروليكي و يزداد هذا الضغط و يقل حسب نوع المعدن المراد نشره.

اما بالنسبة للمنشار الترددي الميكانيكي تتم هذه العملية ميكانيكيا.

(6) ذكر الحركات التي يوفرها المثقاب الآلي القائم. (1,5pts)

الحركات التي يوفرها المثقاب الآلي القائم هي:

- حركة دوران محور الثقب.
- حركة محور الثقب الرأسية.
- حركة بلاطة العمل الرأسية.
- حركة بلاطة العمل الدورانية.

(7) تحليل مايلي: (2pts)



Examen 1 2024/2025

Exercice1: (2,5pts)

Simplifier les expressions suivantes :

$$A_i \delta_{ij}, A_{ij} \delta_{ij}, A_i B_j \delta_{ij}, \delta_{ij} \delta_{ik}, A_i B_j \epsilon_{ijk} \vec{e}_k$$

Exercice2: (4,5pts)

Ecrire sous forme indicelle les expressions suivantes :

$$A.B, A \times B, A.(B.C), A \times (B \times C), \nabla, \nabla.A, \nabla \times A, [E]=[B]^T[C][F]$$

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial x_3^2}$$

Exercice3: (5pts)

Soient: $[B_{ij}] = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}, [a_i] = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

- Calculer : $B_{ii}, B_{ij} B_{ij}, B_{ji} B_{ji}$ et $a_m a_m$
- Démontrer l'équivalence des équations indicelle et matricielle suivantes :

$$b_i = B_{ij} a_j \text{ et } [b] = [B][a]$$

Exercice4: (8pts)

En utilisant la notation indicelle montrer que :

- $A \times (B \times C) = (A \times C).B - (A \times B).C$
- $(A \times B)(C \times D) = (A.C).(B.D) - (A.D).(B.C)$

On donne : $\epsilon_{ijk} \epsilon_{mnk} = \delta_{im} \delta_{jn} - \delta_{in} \delta_{jm}$

Corrige d'examen de l'ADP 2017

Exo 1 (2,5pts)

Simplification des expressions:

$$A_i \delta_{ij} = A_j \quad 0,5$$

$$A_{ij} \delta_{ij} = A_{ii} \quad 0,5$$

$$A_i B_j \delta_{ij} = A_i B_i \quad 0,5$$

$$\delta_{ij} \delta_{ik} = \delta_{jk} \quad 0,5$$

$$A_i B_j \epsilon_{ijk} \vec{e}_k = A_i B_j \epsilon_{ijk} \quad 0,5$$

Exo 2 (4,5pts)

Ecriture sous forme indicielle de expressions.

$$A \cdot B = A_i B_i \quad 0,5$$

$$A \times B = \epsilon_{ijk} a_j b_k \vec{e}_i = \epsilon_{ijk} a_j b_k \quad 0,5$$

$$A \cdot (B \cdot C) = A_i B_j C_j \quad 0,5$$

$$A \times (B \times C) = \epsilon_{ijk} \epsilon_{klm} A_j B_l C_m \vec{e}_i \quad 0,5$$

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x_i} \vec{e}_i \quad 0,5$$

$$\nabla \cdot A = \frac{\partial A_j}{\partial x_i} \delta_{ij} = \frac{\partial A_i}{\partial x_i} = A_{i,i} \quad 0,5$$

$$\nabla \times A = \epsilon_{ijk} \frac{\partial A_k}{\partial x_j} = \epsilon_{ijk} A_{k,j} \quad 0,5$$

$$[E] = [B]^T [C] [F] \Rightarrow E_{ij} = B_{mi} C_{mk} F_{kj} \quad 0,5$$

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial x_3^2} = \frac{\partial^2 \phi}{\partial x_i \partial x_i} \quad 0,5$$

Exo 3 (5 pts)

$$[B_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}, \quad a_i = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

1/ calcul de :

$$B_{ii} = B_{11} + B_{22} + B_{33} = 5 \quad 0,15$$

$$B_{ij} B_{ij} = B_{11}^2 + B_{12}^2 + \dots = 28 \quad 0,15$$

$$B_{ji} B_{ji} = B_{ij} B_{ij} = 28 \quad 0,15$$

$$a_m a_m = 14 \quad 0,15$$

2/ Démonstration de l'équivalence de $b_i = B_{ij} a_j$ et $[b] = [B][a]$

$$b_i = B_{ij} a_j \Rightarrow b_1 = B_{1j} a_j = 7 \quad 0,15$$

$$b_2 = B_{2j} a_j = 8 \quad 0,15$$

$$b_3 = B_{3j} a_j = 12 \quad 0,15$$

$$[b] = [B][a] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 8 \\ 12 \end{bmatrix} \quad 1$$

Donc $b_i = [B_{ij}][a_j]$ donne le même résultat
que $[b] = [B][a]$ 0,15

Exo 4 (8 pts)

on donne $\epsilon_{ijk} \epsilon_{mnk} = \delta_{im} \delta_{jn} - \delta_{in} \delta_{jm}$

Démonstration:

1/ $A \times (B \times C) = (A \times C) \cdot B - (A \times B) \cdot C$

$$\begin{aligned} A \times (B \times C) &= A_i \vec{e}_i \times (\epsilon_{mjk} B_j C_k \vec{e}_m) = \epsilon_{mjk} A_i B_j C_k (\vec{e}_i \times \vec{e}_m) \\ &= \epsilon_{mjk} A_i B_j C_k (\epsilon_{nim} \vec{e}_n) = \epsilon_{mjk} \epsilon_{nim} A_i B_j C_k \vec{e}_n \\ &= \epsilon_{jam} \epsilon_{nim} A_i B_j C_k \vec{e}_n = (\delta_{jn} \delta_{ki} - \delta_{ji} \delta_{kn}) A_i B_j C_k \vec{e}_n \\ &= \delta_{jn} A_i B_j C_k \vec{e}_n - \delta_{ji} \delta_{kn} A_i B_j C_k \vec{e}_n \\ &\quad \substack{j=n, i=k} \quad \substack{j=i, k=n} \\ &= A_k B_n C_k \vec{e}_n - A_i B_i C_n \vec{e}_n \\ &= (A \cdot C) \cdot B - (A \cdot B) \cdot C \end{aligned}$$

donc $A \times (B \times C) \neq (A \times C) \cdot B - (A \times B) \cdot C$

2/ $(A \times B) \cdot (C \times D) = (A \cdot C) \cdot (B \cdot D) - (A \cdot D) \cdot (B \cdot C)$

$$\begin{aligned} (A \times B) \cdot (C \times D) &= A_i B_j \epsilon_{ijk} \vec{e}_k \cdot (C_m D_n \epsilon_{mnp} \vec{e}_p) \\ &= A_i B_j C_m D_n \epsilon_{ijk} \epsilon_{mnp} \delta_{kp} \\ &= A_i B_j C_m D_n \epsilon_{ijk} \epsilon_{mnk} \\ &= A_i B_j C_m D_n (\delta_{im} \delta_{jn} - \delta_{in} \delta_{jm}) \\ &= A_i B_j C_m D_n \delta_{im} \delta_{jn} - A_i B_j C_m D_n \delta_{in} \delta_{jm} \\ &= A_i B_j C_i D_j - A_i B_j C_j D_i \\ &= A_i C_i B_j D_j - A_i D_i B_j C_j \\ &= (A \cdot C) (B \cdot D) - (A \cdot D) (B \cdot C) \end{aligned}$$

Ecole Normale Supérieure d'Enseignement
Technologique de Skikda
Département de technologie
Module : Métrologie dimensionnelle 1



المدرسة العليا لاساتذة
التعليم التكنولوجي - سكيكدة
قسم التكنولوجيا
المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية
الوقت: 2 ساعة
الاستاذ: د. سعادية. م.

امتحان السداسي الاول 2025/2024

- (1,5pts) 1 اذكر مع الشرح جودة أدوات القياس
- (3pts) 2 قارن بين القيمة الحقيقية و القيمة الحقيقية التقديرية
- (2,5pts) 3 اذكر مع الشرح العوامل المؤثرة اثناء عملية القياس
- (1pt) 4 اعطي معنى المصطلحات الآتية: GUM ، VIM
- (2pts) 5 اشرح طريقة القياس باستعمال محددات القياس الحدية
- (1,5pts) 6 اشرح كيفية حساب حساسية المنقلة البسيطة
- (3pts) 7 اذكر مع التعريف أنواع طبعات القياس
- (2,5pts) 8 اشرح كيفية حساب حساسية القدمة ذات الورنية
- (1pt) 9 ما هو الغرض من وجود التقسيم المساعد على القدمة ذات الورنية ؟
- (2pts) 10 اشرح كيفية قراءة القياس على القدمة ذات الورنية

والغرض من.

امتحان السداسي الاول 2025/2024

(1,5pts)

1) ذكر مع الشرح جودة أدوات القياس

تتميز جودة أدوات القياس بما يلي:

الدقة (fidélité): هي قدرة أداة القياس على إعطاء إشارات جد متقاربة عند تكرار نفس القياس و في نفس الظروف.
الانضباط (justesse): هي قدرة أداة القياس على إعطاء مؤشرات خالية من الخطأ النظامي. و تتعلق بجودة صنع الأداة

(3pts)

2) المقارن بين القيمة الحقيقية و القيمة الحقيقية التقليدية

- القيمة الحقيقية (Valeur vraie): هي القيمة التي تتميز معامل محدد في ظروف موجودة عند أخذه في الاعتبار . كل هذا يعد مثاليا، لان القيمة الحقيقية لا يمكن أن تكون معروفة بالضبط وهذا بغض النظر عن دقة وسائل القياس المستخدمة.
- القيمة الحقيقية التقليدية (Valeur conventionnellement vraie): هي قيمة المعامل التي تم استبدالها بالقيمة الحقيقية. و تعتبر القيمة الحقيقية التقليدية قريبة بشكل كافٍ من القيمة الحقيقية لاعتبار الفرق (بين هاتين القيمتين) غير مهم للاستخدام المقصود

(2,5pts)

3) ذكر مع الشرح العوامل المؤثرة اثناء عملية القياس

- المادة (معامل القياس)
- اليد العاملة (العامل)
- الطريقة (طريقة القياس)
- الوسائل (أجهزة القياس المناسبة، معايير)
- البيئة (درجة الحرارة، الضغط، الرطوبة، الاهتزاز . إلخ).

(1pt)

4) معنى المصطلحات الآتية: GUM ، VIM

- VIM: مفردات علم القياس الدولي
- GUM: دليل التعبير عن الشكوك في القياس

(2pts)

5) شرح طريقة القياس باستعمال محددات القياس الحدية

أنظر الدرس

(1,5pts)

6) شرح كيفية حساب حساسية المنقلة البسيطة

أنظر الدرس

(3pts)

7) ذكر مع التعريف أنواع طبعات القياس

هي عبارة عن محددات بسيطة الاستعمال و من أشهرها استخدام:

أ- محددات قياس خطوة اللوالب حيث يستخدم لفحص خطوة أسنان اللوالب الداخلية و الخارجية.

امتحان السداسي الاول 2025/2024

- (1,5pts) 1 اذكر مع الشرح جودة أدوات القياس
- (3pts) 2 قارن بين القيمة الحقيقية و القيمة الحقيقية التقليدية
- (2,5pts) 3 اذكر مع الشرح العوامل المؤثرة اثناء عملية القياس
- (1pt) 4 أعطي معنى المصطلحات الآتية: GUM ، VIM
- (2pts) 5 اشرح طريقة القياس باستعمال محددات القياس الحدية
- (1,5pts) 6 اشرح كيفية حساب حساسية المنقلة البسيطة
- (3pts) 7 اذكر مع التعريف أنواع طبعات القياس
- (2,5pts) 8 اشرح كيفية حساب حساسية القدمة ذات الورنية
- (1pt) 9 ما هو الغرض من وجود التقسيم المساعد على القدمة ذات الورنية ؟
- (2pts) 10 اشرح كيفية قراءة القياس على القدمة ذات الورنية

بالتوفيق.

التمرين 1:

إليك التجميع التالي (شكل-1) المتكون من ستة قطع هي:

برغي 1 ذو رأس مربع، جسم 2، ذراع 4، جلبة 3، حلقة 5 و صامولة 6.

- انجز سلاسل الأبعاد الخاصة بالشروط التالية: $c+a$ و d . على الشكل مباشرة؟

- استخرج المعادلة العامة للشروط، ثم معادلتها الشرط الأقصى (M) والأدنى (m)؟

$$a = a_3 - a_4$$

$$a(M) = a_3(M) - a_4(m)$$

$$a(m) = a_3(m) - a_4(M)$$

$$c = c_1 - (c_2 + c_3 + c_5 + c_6)$$

$$c(M) = c_1(M) - (c_2 + c_3 + c_5 + c_6)(m)$$

$$c(m) = c_1(m) - (c_2 + c_3 + c_5 + c_6)(M)$$

$$d = d_2 + d_3 - d_1$$

$$d(M) = (d_2 + d_3)(M) - d_1(m)$$

$$d(m) = (d_2 + d_3)(m) - d_1(M)$$

التمرين 2:

لدينا قطعة أسطوانية (1) ذات قطر $D30^{+0,6}_{-0}$ (شكل-2).نريد إنجاز ثقب (2) ذو نق $R6^{+0,1}_{-0}$ مع احترام شرط التمحور التالي:

- حدد بعد الصنع مكان شرط التمحور؟

- احسب قيمة بعد الصنع ومثله بيانيا؟

2		$\phi 0,9$	1
---	--	------------	---

$$C = 0,9 / 2 = 0,45 ; D/2 = 15^{+0,3}_{-0} ; R = 6^{+0,1}_{-0} ; C_m = ?$$

$$C(M) = D/2(M) - R(m) - C_m(m) = \dots \dots \dots (1) ;$$

$$IT/C = IT/ D/2 + IT/ R + IT/ C_m \dots \dots \dots (2) ;$$

$$C_m(m) = D/2(M) - R(m) - C(M) = \dots \dots \dots (1) \text{ من}$$

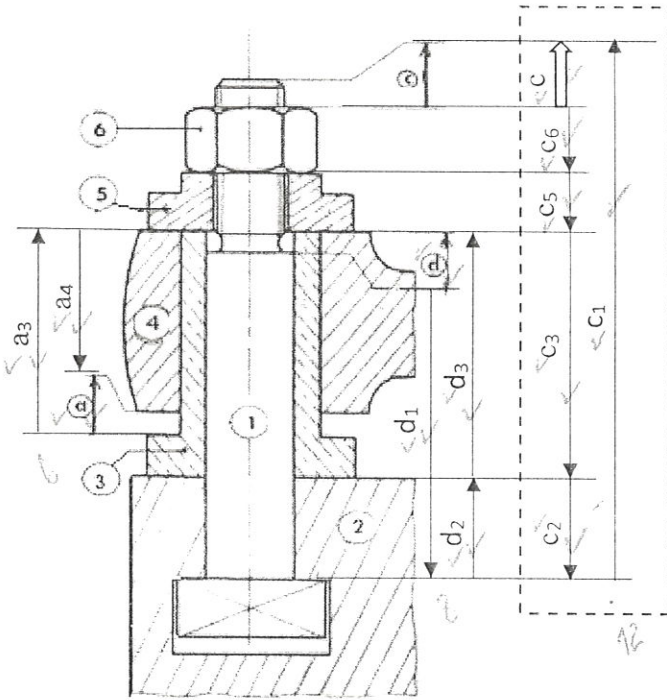
$$C_m(m) = 15,3 - 6 - 0,45 = 8,85$$

$$IT/ C_m = IT/C - IT/ D/2 - IT/ R = \dots \dots \dots (2) \text{ من}$$

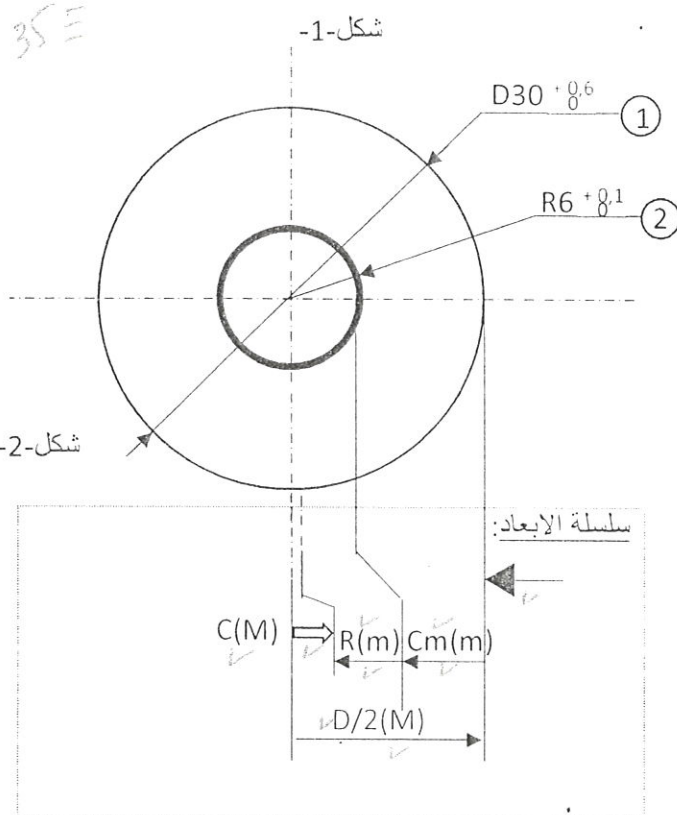
$$IT/ C_m = 0,45 - 0,3 - 0,1 = 0,05$$

$$C_m(M) = C_m(m) + IT/ C_m = 8,85 + 0,05 = 8,9$$

$$C_m = 9^{+0,05}_{-0,15}$$



شكل-1-



شكل-2-

سلسلة الأبعاد:

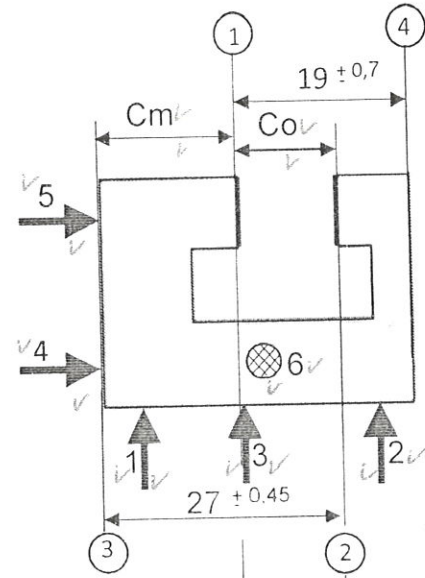
التمرين 3:

تشغيل السطحين ① و ② معا على
الفة تفريز افقية (شكل-3) بفريزة ذات 3 حدود
قاطعة بقطر $12 \pm 0,3$.

المطلوب:

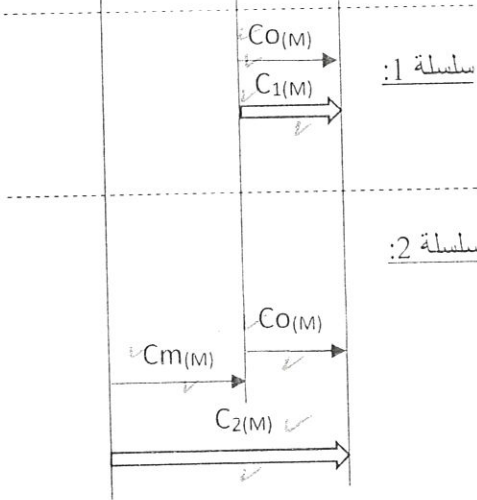
- توزيع نواظم الاسناد لتحقيق ابعاد الصنع
- الخاصة بتشغيل السطحين على الشكل مباشرة؟
- تعيين ابعاد الصنع على الشكل مباشرة وحساب
قيمة كل واحد من هذه الأبعاد؟

2	//	1	4
2	⊥	0,8	7
2	⊥	1,2	6



شكل-3

سلاسل الابعاد:



سلسلة 1:

سلسلة 2:

- IT = 1 مع 2 ✓
- IT = 0,8 مع 7 ✓
- IT = 1,2 مع 6 ✓
- IT = 0,9 مع 3 ✓

إذن 7 يأخذ أكبر عدد من النواظم : 1 ، 2 ، 3
ثم 3 يأخذ ناظمين : 4 ، 5
ثم 6 يأخذ ناظم : 6

سلسلة 1: $C_1 = C_0$
تحويل مباشر $C_0 = 12 \pm 0,3$

سلسلة 2: $C_m = ?$ تحويل غير مباشر

(1) $C_{(M)} = C_{m(M)} + C_{0(M)} =$

(2) $IT(C) = IT(C_m) + IT(C_0) =$

من (1) $C_{m(M)} = C_{(M)} - C_{0(M)} =$

$C_{m(M)} = 27,45 - 12,3 = 15,15$

$C_{m(M)} = 15,15$

من (2) $IT(C_m) = IT(C) - IT(C_0) =$

$IT(C_m) = 0,9 - 0,6 = 0,3$

$IT(C_m) = 0,3$

$C_{m(m)} = C_{m(M)} - IT(C_m) =$

$C_{m(m)} = 15,15 - 0,3 = 14,85$

$C_{m(m)} = 14,85$

$C_m = 15 \pm 0,15$

التمرين 4:

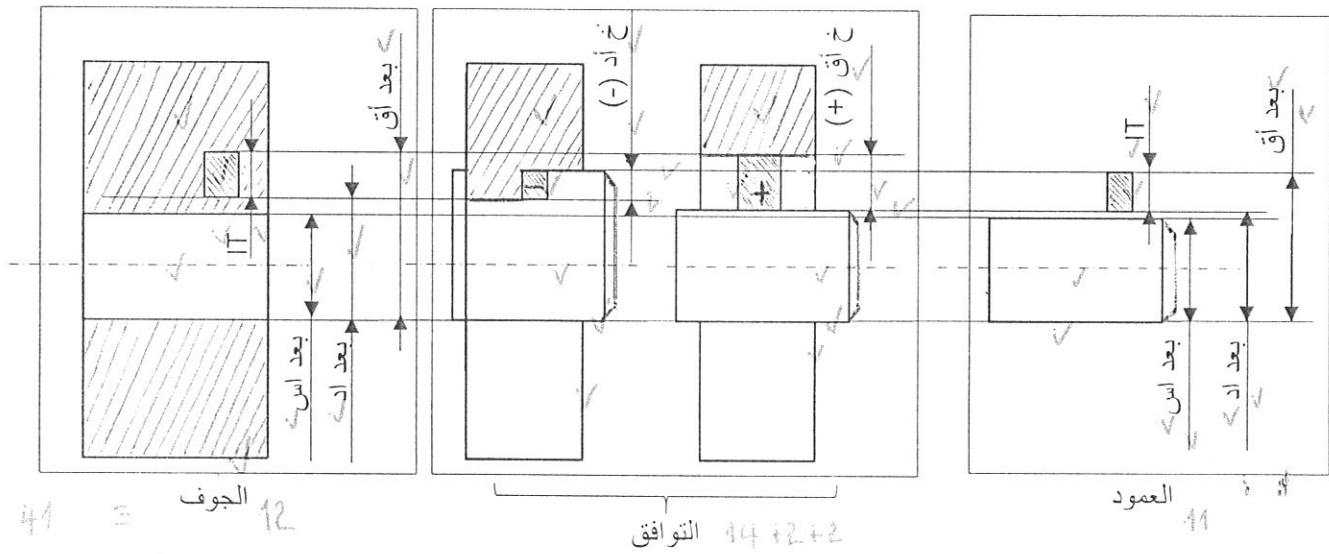
عين لكل من أبعاد العمود والجوف على الجدول للتوافق الآتي: Ø 250G6k5

التوافق	العمود	الجوف	
✓ Ø 250G6k5	Ø250k5 ✓	Ø250G6 ✓	التعيين
	Ø 250 ✓	Ø 250 ✓	البعد الاسمي
	+ 0,024 ✓	+ 0,044 ✓	الانحراف العلوي
	+ 0,004 ✓	+ 0,015 ✓	الانحراف السفلي
	Ø250,024 ✓	Ø250,044 ✓	البعد الأقصى
	Ø250,004 ✓	Ø250,015 ✓	البعد الأدنى
	0,020 ✓	0,029 ✓	مجال السماح (IT)
✓ + 0,04			الخلوص الأقصى
✓ - 0,009			الخلوص الأدنى
✓ ترددي			النوع

التمثيل البياني:

- مثل بيانيا الخلوص الأقصى والأدنى للتوافق، مع التوضيح؟

خ أقصى خ أدنى



التمرين 5: أشرح كيفية إسناد جذع مخروط وكرة مبينا بالرسم؟

✓ - إسناد جذع مخروط:

✓ - جذع مخروط قصير:

✓ - تمرکز قصير بـ 4 ، 5

✓ - إسناد مستوي بـ 1، 2، 3

✓ - جذع مخروط طويل:

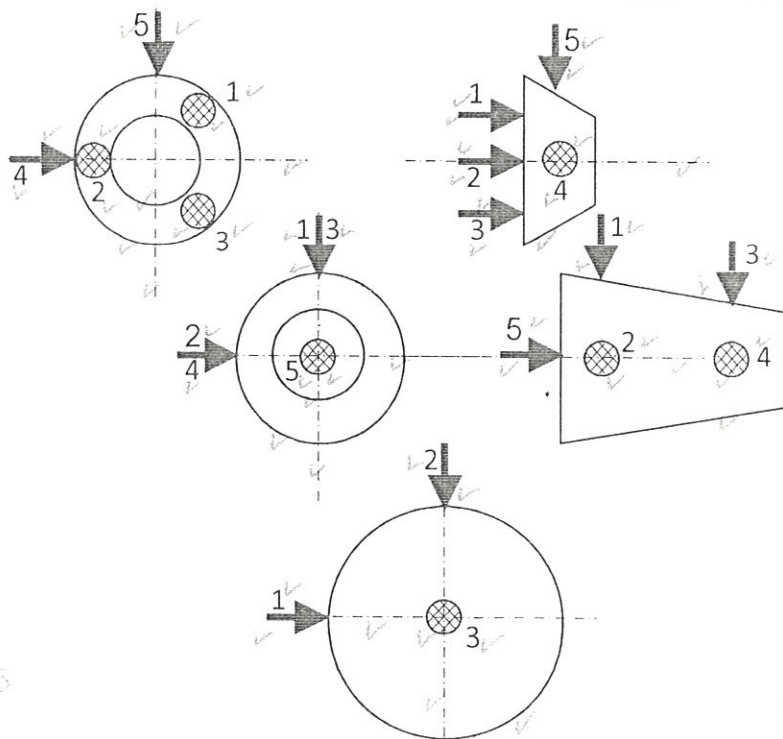
✓ - تمرکز طويل بـ 1 ، 2 ، 3 ، 4

✓ - إسناد نقطي بـ 5

✓ - إسناد كرة:

✓ - إسناد الحركات الانتقالية بـ 1، 2، 3 طبقا لـ Tx ; Ty ; Tz

✓ أما إسناد الحركات الدورانية غير ممكن.



Exo 1

Exo 1 - V1

N.B. Prendre $\pi = 3,14$	Pignon 1	Roue 2	Roue 3	Roue 4	
Diamètre primitif : d (mm)	30	60	40	100	/
Puissance : P (KW)	3,14	3,14	3,14	3,14	/
Fréquence de rotation : N (tr/mn)	2000	1000	1000	400	
Couple transmis : M_t ou C (mN)	15	30	30	75	
Effort tangentiel : F_t (N)	1000	1000	1500	1500	
Effort radial : F_r (N)	387,33	387,33	545,96	545,96	
Effort axial : F_a (N)	363,97	363,97	00	00	
Types de denture	(1-2) : ECDH		(3-4) : ECDD		

Exo 1 - V2

N.B. Prendre $\pi = 3,14$	Pignon 1	Roue 2	Roue 3	Roue 4	
Diamètre primitif : d (mm)	40	80	48	120	/
Puissance : P (KW)	4,71	4,71	4,71	4,71	/
Fréquence de rotation : N (tr/mn)	1200	600	600	240	
Couple transmis : M_t ou C (mN)	37,5	75	75	187,5	
Effort tangentiel : F_t (N)	1875	1875	3125	3125	
Effort radial : F_r (N)	726,24	726,24	1137,4	1137,4	
Effort axial : F_a (N)	682,44	682,44	00	00	
Types de denture	(1-2) : ECDH		(3-4) : ECDD		

Exo 1 - V3

N.B. Prendre $\pi = 3,14$	Pignon 1	Roue 2	Roue 3	Roue 4	
Diamètre primitif : d (mm)	40	80	50	125	/
Puissance : P (KW)	3,14	3,14	3,14	3,14	/
Fréquence de rotation : N (tr/mn)	1000	500	500	200	
Couple transmis : M_t ou C (mN)	30	60	60	150	
Effort tangentiel : F_t (N)	1500	1500	2400	2400	
Effort radial : F_r (N)	580,99	580,99	873,53	873,53	
Effort axial : F_a (N)	545,96	545,96	00	00	
Types de denture	(1-2) : ECDH		(3-4) : ECDD		

Tableau 1. Caractéristiques requises

chaque version = 3 p_{ts}

ضع حرف (أ ب ج او د) الإجابة الصحيحة بجانب كل عدد

1. ما هو الدور الرئيسي للمدحرجات في النظام الميكانيكي؟ (أ) تقليل الاحتكاك بالتدحرج (ب) زيادة السرعة (ج) تقليل الحرارة (د) تحسين المقاومة
2. ما هو نوع الاحتكاك المستخدم في الأنظمة ذات المدحرجات؟ (أ) الاحتكاك بالتدحرج (ب) الاحتكاك بالانزلاق (ج) الاحتكاك السائل (د) الاحتكاك الساكن
3. ما هو نوع المدحرجات المستخدم بشكل رئيسي في أنظمة النقل؟ (أ) المدحرجة ذات الكريات (ب) المدحرجة ذات الدحارج المخروطية (ج) المدحرجة المغناطيسية (د) المدحرجة ذات الإبر
4. المدحرجة ذات الإبر ما هو الفرق الرئيسي بين الاحتكاك بالانزلاق والاحتكاك بالتدحرج؟ (أ) الاحتكاك بالتدحرج أقل (ب) الاحتكاك بالانزلاق أقل (ج) كلا النوعين لهما نفس الكفاءة الطاقية (د) الاحتكاك بالانزلاق غير موجود في الأنظمة الميكانيكية
5. ما هو العنصر الأساسي لضمان تشغيل جيد للمدحرجات؟ (أ) مادة التزليق (ب) الضغط (ج) درجة الحرارة (د) سرعة الدوران
6. ما هو دور القفص في المدحرجة؟ (أ) الحفاظ على تباعد متساوي بين الدحارج (ب) إضافة الاحتكاك لتحسين الجر (ج) تشكيل قاعدة للدحارج (د) زيادة سرعة التدحرج
7. ما هو المواد الرئيسية المستخدمة لصناعة عناصر المدحرجات؟ (أ) الفولاذ المقاوم للصدأ (ب) الألمنيوم (ج) البلاستيك (د) النحاس
8. ما هي أنواع الأحمال التي يمكن للمدحرجات تحملها؟ (أ) الأحمال الشعاعية والمحورية (ب) الأحمال الشعاعية فقط (ج) الأحمال المحورية فقط (د) الأحمال الناتجة عن الاهتزازات فقط
9. ما هو الميزة الرئيسية للمدحرجات ذات الدحارج مقارنة بالمدحرجات ذات الكريات؟ (أ) تحمل أحمالاً أكبر (ب) أكثر خفة (ج) أسرع في السرعة الدورانية (د) أكثر اقتصادية
10. ما هو نوع المدحرجة الأفضل للاستخدام في السرعات الدورانية العالية؟ (أ) المدحرجة ذات الكريات (ب) المدحرجة ذات الدحارج الأسطوانية (ج) المدحرجة ذات الدحارج المخروطية (د) المدحرجة ذات الإبر
11. لماذا تعتبر المدحرجات ذات الدحارج أكثر تفضيلاً في التطبيقات الثقيلة؟ (أ) يمكنها تحمل أحمال أكبر (ب) توفر مقاومة أقل للحركة (ج) أرخص تكلفة (د) لها عمر أقصر
12. ما هي الظاهرة التي يمكن أن تحدث نتيجة لتآكل المدحرجات؟ (أ) أصوات واهتزازات (ب) زيادة الأداء (ج) تقليل الاحتكاك (د) تحسين السرعة
13. ما هو تأثير التزليق في المدحرجات؟ (أ) تقليل التآكل والاحتكاك (ب) زيادة السرعة (ج) تقليل الحمولة التي يمكن تحملها (د) توليد الحرارة
14. ما هو النوع المناسب من المدحرجات لاستخدامه في الأنظمة التي تحتوي على أحمال محورية كبيرة؟ (أ) المدحرجة ذات الدحارج المخروطية (ب) المدحرجة ذات الكريات (ج) المدحرجة ذات الدحارج الأسطوانية (د) المدحرجة ذات الإبر
15. ما هو نوع التدهور الذي يمكن أن يؤثر على المدحرجة إذا كانت غير مشحمة بشكل جيد؟ (أ) التآكل المبكر (ب) زيادة السرعة (ج) تقليل القدرة على التحمل (د) زيادة الحرارة
16. ما هي الميزة الرئيسية للمدحرجات ذات الدحارج المخروطية؟ (أ) القدرة على تحمل الأحمال المحورية والشعاعية في نفس الوقت (ب) مقاومة أفضل للحرارة (ج) قدرة أكبر على التحمل للأحمال الشعاعية فقط (د) مقاومة أقل للاحتكاك
17. في أي حالة يتم استخدام المدحرجات ذات الدحارج بشكل رئيسي؟ (أ) في الأنظمة الثقيلة مثل المحركات والنقل (ب) في المحركات ذات السرعات العالية فقط (ج) في الأجهزة المنزلية الصغيرة (د) في الأنظمة ذات الاهتزازات المنخفضة
18. كيف تساهم المدحرجات في تقليل الطاقة المفقودة في النظام الميكانيكي؟ (أ) بتقليل الاحتكاك الداخلي (ب) بزيادة السرعة الدورانية (ج) بتقليل الحرارة المتولدة (د) بزيادة مساحة التلامس
19. ما هو الخطر الرئيسي لعدم صيانة المدحرجة بشكل جيد؟ (أ) ارتفاع درجة الحرارة وفشل المدحرجة المبكر (ب) زيادة سرعة الدوران (ج) تقليل القدرة على التحمل (د) زيادة الاهتزازات
20. ما هي الخصائص التي يجب أن تتوفر في المدحرجات لاستخدامها في ظروف قاسية (درجات حرارة عالية، أحمال ثقيلة)؟ (أ) مقاومة للتآكل والحرارة (ب) خفة المواد (ج) قدرة على التحمل لسرعات عالية جداً (د) بساطة التصميم

الامتحان الأول في : نظرية قطع المعادن 2025/2024

السؤال الأول:

- 4 ما هو العامل الأهم في نجاح عملية القطع؟
1. درجة حرارة القطعة.
2. تصميم أداة القطع.
3. سرعة التغذية.
4. اختيار المادة المناسبة لأداة القطع.

2. الخراطة.

3. الصب.

4. التفرير.

السؤال 6

ما هو الاتجاه الذي يدور فيه سكين التفرير في التفرير العكسي؟

(أ) مع حركة التغذية

(ب) عكس حركة التغذية

(ج) باتجاه التغذية العرضي

(د) مع محور الشغلة

السؤال الثاني:

3 أي مادة تتحمل درجات حرارة تصل إلى 1200°C؟

1. الصلب الكربوني.

2. الصلب السريع القطع.

3. المواد السيراميكية.

4. الألماس.

السؤال 7

ما هي الميزة الرئيسية للتفرير المتمثل مقارنة بالتفرير العكسي؟

(أ) لا يوجد انزلاق للسكين على السطح

(ب) سهولة تثبيت قطعة العمل

(ج) تقليل الاهتزازات

(د) طول عمر الأداة

السؤال الثالث:

ما هي أبرز عيوب أدوات القطع المصنوعة من الكريد المسمنت؟

1. هشاشتها.

2. تكلفتها العالية.

3. مقاومتها العالية للتآكل.

4. عدم تحملها للحرارة.

السؤال 8

ما هو نوع التفرير المناسب لتشغيل الأسطح الخشنة؟

(أ) التفرير المتمثل

(ب) التفرير لأسفل

(ج) التفرير لأعلى

(د) التفرير الطرقي

السؤال الرابع:

ما الفرق الأساسي بين الخراطة والتفرير؟

1. نوع الحركة.

2. نوع المادة المستخدمة.

3. عدد الحدود القاطعة.

4. سرعة القطع.

السؤال 9

في أي نوع من التفرير تقل الاهتزازات الناتجة عن القطع؟

(أ) التفرير المحيطي

(ب) التفرير العكسي

(ج) التفرير الواهجي

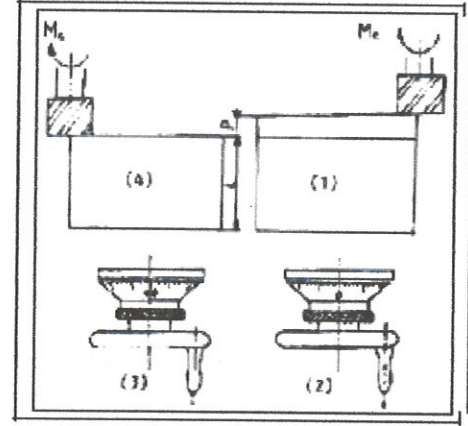
السؤال الخامس:

أي من العمليات التالية يُستخدم لتشكيل القطع المعقدة باستخدام المعدن المصهور؟

1. الحدادة.

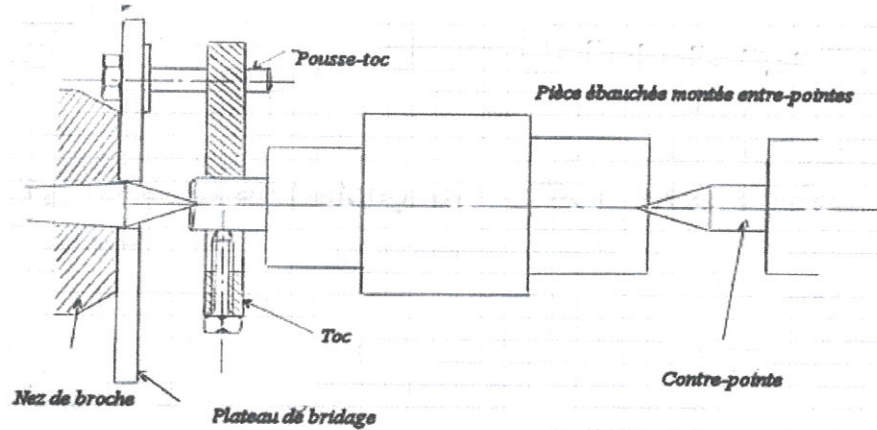
السؤال 11

- جعل الأداة تلامس القطعة بطول L المعطى.
- إعادة ضبط العداد إلى الصفر.
- التحرك بمقدار 10 تقسيمات؛ الفرق في الأطوال يعادل المسافة p .
- التجييط واقترب المركز من A في الاتجاه المعاكس لعقارب الساعة.
- إبعاد القطعة عن الفريزة بمقدار 2 مم على العداد المتدرج.
- أخذ العلامة X وتنفيذ تمريرة الاقتراب $P1$ وقياس البعد.
- تحديد تمريرة التشطيب $P2$.



السؤال 12

التركيب بين ذنبتين هو طريقة في التشغيل حيث يتم تثبيت القطعة بين نقطتين لضمان التمرکز الدقيق والثابت. النقطة الأولى ثابتة، بينما النقطة الثانية (النقطة المتحركة) تكون قابلة للتحريك لتثبيت القطعة أثناء عملية التشغيل. تُستخدم هذه الطريقة لضمان الدقة، الاستقرار، وجودة القطع، خصوصًا في التورنيج وأحيانًا في الفريز.



السؤال 7: ما هي تطبيقات البوليمرات في الطب؟

1. صناعة المذيبات الكيميائية.
2. تصنيع أوعية الدم والخیوط الجراحية.
3. إنتاج الوقود.
4. صناعة الأجهزة الكهربائية.

السؤال 1: ما هو البوليمر؟

1. مادة ذات وزن جزيئي منخفض.
2. مركب مكون من وحدات مكررة ذات وزن جزيئي مرتفع.
3. مادة عضوية فقط.
4. مادة طبيعية دائمًا.

السؤال 8: اذكر أمثلة على البوليمرات الصناعية الشائعة؟

1. القطن والصوف.
2. PVC و PET و تيفلون.
3. السيليكون والجرافيت.
4. الماس.

السؤال 2: اذكر أمثلة على البوليمرات الطبيعية غير العضوية؟

1. الكلوريد والبلاستيك.
2. الألماس والجرافيت والمرو.
3. النايلون والبولي إيثيلين.
4. البولي يوريثان والمطاط الصناعي.

السؤال 9: ما أهمية استخدام البوليمرات في الصناعات اليومية؟

1. تقليل تكلفة الإنتاج.
2. خفة الوزن وتعدد الأشكال.
3. مقاومة التآكل فقط.
4. تحسين الكفاءة الكهربائية فقط.

السؤال 3: ما الفرق بين السلاسل البوليمرية المتفرعة وغير المتفرعة؟

1. المتفرعة تكون أقوى ميكانيكيًا.
2. غير المتفرعة لها انتظامية أكبر وخصائص ميكانيكية أقوى.
3. المتفرعة تتميز بمرونة أعلى.
4. لا يوجد فرق واضح.

السؤال 10: اذكر بعض البوليمرات الطبيعية مع أمثلة؟

1. البولي إيثيلين والنايلون.
2. القنب، الحرير، السليولوز.
3. المطاط الصناعي.
4. البولي بروبيلين.

السؤال 4: ما أهمية الانتظامية الفراغية في البوليمرات؟

1. تحسين التوصيل الكهربائي.
2. تقليل قابلية الذوبان.
3. زيادة قوة الشد وصلابة البوليمر.
4. التأثير فقط على المظهر الخارجي.

السؤال 11: ما هو التركيب الكيميائي للفولاذ المستخدم في الإنشاءات الميكانيكية؟

1. يحتوي على نسبة عالية من الكربون (0.6% إلى 1%).
2. يحتوي على نسبة منخفضة من الكربون (0.1% إلى 0.6%) مع عناصر أخرى مثل المنغنيز والسيليكون.
3. يحتوي على نسبة عالية من الكروم ($\geq 12\%$).
4. يتكون بشكل رئيسي من الألمنيوم والسيليكون.

السؤال 5: ما هي خصائص البوليمرات؟

1. مقاومة المواد الكيميائية والعزل الكهربائي.
2. ثقيلة الوزن وغير مرنة.
3. غير قابلة للتشكيل.
4. تتآكل بسهولة.

السؤال 6: ما الفرق بين اللدائن الحرارية ولدائن التصلد الحراري؟

1. اللدائن الحرارية تتصلب بالتسخين.
2. لدائن التصلد الحراري يمكن إعادة تشكيلها بالتسخين.
3. اللدائن الحرارية قابلة لإعادة التشكيل بالتسخين.
4. لدائن التصلد الحراري تُستخدم فقط في المنسوجات.

السؤال 12: أي من الخصائص التالية تميز الفولاذ قليل السبيكة؟

1. مقاومة ميكانيكية جيدة ومقاومة للتآكل أعلى من الفولاذ غير السبائكي.
2. خفة الوزن وسهولة الصب.

3. صعوبة في التشغيل الميكانيكي ومقاومة عالية للحرارة.

4. يصبح صلباً وغير قابل للذوبان بعد تصلبه.

السؤال 13 ما الذي يميز الفولاذ عالي السبيكة عن قليل السبيكة؟

1. يحتوي على كميات منخفضة من العناصر السبائكية (أقل من 5%).

2. يحتوي على أكثر من 5% من العناصر السبائكية، مثل الكروم والنيكل.

3. يتميز بخفة الوزن وقابلية لإعادة التشكيل.

4. يتكون بشكل أساسي من الألمنيوم والنحاس.

السؤال 14 ما هي الاستخدامات الأساسية للألباكس (Alpax)؟

1. صناعة معدات المفاعلات الكيميائية.

2. أجزاء السيارات مثل رؤوس الأسطوانات وحاويات المحركات.

3. أدوات المطبخ المقاومة للصدأ.

4. الهياكل الخفيفة في صناعة الطائرات.

السؤال 15 أي من الخصائص التالية ينطبق على الدورالومين (Duralumin)؟

1. يتميز بتمدد حراري منخفض.

2. خفيف الوزن مع مقاومة ميكانيكية عالية، لكنه حساس للتآكل.

3. يحتوي على أكثر من 5% من الكروم.

4. غير قابل للتدوير بعد تصلبه.

السؤال 16

أي من الخيارات التالية يصف المواد الحرارية (Thermosetting Materials) بشكل صحيح؟

1. تذوب عند التسخين ويمكن إعادة تشكيلها.

2. تصبح صلبة وغير قابلة لإعادة التشكيل بعد تصلبها.

3. تتميز بمرونة جيدة وقابلية لإعادة التدوير.

4. خفيفة الوزن مع مقاومة حرارية ضعيفة.

السؤال 17 ما الفرق الرئيسي بين اللدائن الحرارية والمواد الحرارية؟

1. المواد الحرارية تذوب عند التسخين، بينما اللدائن الحرارية لا تذوب.

2. اللدائن الحرارية يمكن إعادة تدويرها، بينما المواد الحرارية لا يمكن.

3. المواد الحرارية خفيفة الوزن، بينما اللدائن الحرارية ثقيلة الوزن.

4. المواد الحرارية تُستخدم في صناعة الطائرات، بينما اللدائن الحرارية تُستخدم في السيارات.

السؤال 18- ما تعريف المادة المتجانسة؟

أ. المادة التي تكون خصائصها مختلفة حسب الاتجاه

ب. المادة التي تكون خصائصها متجانسة في جميع النقاط

ج. المادة التي تمتلك ثلاثة محاور للتماثل

د. المادة التي تختلف خصائصها من نقطة إلى أخرى

السؤال 19- ما المثال المناسب للمادة غير المتجانسة؟

أ. الخشب

ب. الخرسانة

ج. الزجاج

د. الألومنيوم

السؤال 20- ما الذي يميز المادة متساوية الخواص؟

أ. خصائصها متماثلة في جميع الاتجاهات

ب. خصائصها تختلف حسب الاتجاه

ج. خصائصها متماثلة في بعض الاتجاهات فقط

د. خصائصها تختلف حسب النقاط

السؤال 21- ما نوع المادة التي تختلف خواصها حسب الاتجاه؟

أ. متجانسة

ب. متساوية الخواص

ج. مختلفة الخواص

د. الأرثوثرورية

السؤال 22- ما الخاصية الأساسية للمادة الأرثوثرورية؟

أ. خصائصها متماثلة في جميع الاتجاهات

ب. خصائصها تختلف من نقطة إلى أخرى

ج. تمتلك ثلاثة محاور متعامدة للتماثل

د. تمتلك خواص مختلفة في جميع الاتجاهات

السؤال 23: ما هو تعريف المواد المركبة؟

أ) مواد تتكون من نوع واحد من المادة.

ب) مواد تتكون من مادتين أو أكثر بهدف تحسين الخصائص.

ج) مواد طبيعية بالكامل.

د) مواد تتكون فقط من المعادن.

السؤال 24: ما هي وظيفة "المصفوفة" في المواد المركبة؟

- (أ) تحسين الصلابة فقط.
- (ب) توفير القوة الهيكلية الأساسية وربط مواد التقوية معًا.
- (ج) تعمل فقط كطبقة عازلة.
- (د) تُستخدم لتحسين المظهر الخارجي للمواد.

السؤال 25: أي نوع من الألياف يُعتبر مثاليًا لتطبيقات تحتاج إلى قوة عالية مع وزن منخفض؟

- (أ) الألياف الزجاجية.
- (ب) الألياف الكربونية.
- (ج) الألياف الطبيعية.
- (د) الألياف المعدنية.

السؤال 26: في أي الصناعات تُستخدم الألياف الزجاجية بشكل رئيسي؟

- (أ) الصناعات البحرية والبناء.
- (ب) صناعة الملابس.
- (ج) صناعة الطائرات فقط.
- (د) صناعة الطاقة المتجددة فقط.

السؤال 27: أي من الطرق التالية تُستخدم في تصنيع المواد المركبة؟

- (أ) التشكيل بالحرارة فقط.
- (ب) الترسيب اليدوي، القولبة بالضغط، والقولبة بالفراغ.
- (ج) الطرق الكيميائية فقط.
- (د) القولبة التقليدية فقط.

السؤال 28: ما هي ميزة الألياف الطبيعية في المواد المركبة؟

- (أ) مرونة عالية.
- (ب) مقاومة استثنائية للحرارة.
- (ج) صديقة للبيئة وقابلة للتحلل.
- (د) قوة أعلى من الألياف الاصطناعية.

السؤال 29: ما هو السبب الرئيسي لاستخدام المواد المركبة في صناعة الطائرات؟

- (أ) انخفاض التكلفة.
- (ب) خفة الوزن مع مقاومة عالية للقوى الميكانيكية.
- (ج) سهولة إعادة التدوير.
- (د) إمكانية تصنيعها يدويًا.

السؤال 30: ما هي الصعوبة الرئيسية في إعادة تدوير المواد المركبة؟

- (أ) ارتفاع تكاليف النقل.
- (ب) التركيب المعقد بين المصفوفة والألياف.
- (ج) عدم توفر تقنيات حرارية مناسبة.
- (د) استحالة فصل المكونات.

السؤال 31: ما هي الميزة الأساسية للألياف الزجاجية؟

- (أ) موصلية كهربائية.
- (ب) مقاومة جيدة للتآكل والمواد الكيميائية.
- (ج) مقاومة للصدمات الحرارية العالية.
- (د) سهولة التحلل وصديقة للبيئة.

السؤال 32: أي من الاستخدامات التالية تنطبق على الألياف الكربونية؟

- (أ) تصنيع خطوط النقل والحبال الصناعية.
- (ب) صناعة أطراف اصطناعية وأجزاء السيارات الرياضية.
- (ج) التطبيقات البحرية مثل بناء السفن.
- (د) صناعة العوازل الكهربائية.

السؤال 33: ما هي الألياف المناسبة لصناعة الدروع الواقية من الرصاص؟

- (أ) الألياف الزجاجية.
- (ب) ألياف الأراميد (كيفلر).
- (ج) الألياف الطبيعية.
- (د) الألياف المعدنية.

السؤال 34: ما هي الخصائص الرئيسية للألياف الطبيعية مثل الكتان والقطن؟

- (أ) مقاومة عالية للصدمات والاحتراق.
- (ب) متجددة وصديقة للبيئة وخفيفة الوزن.
- (ج) مقاومة حرارية ممتازة وصلابة أعلى من الفولاذ.
- (د) توصيل حراري وكهربائي جيد.



المقياس: Procédés d'usinage

السنة الجامعية: 2025 / 2024

المدة: 02 س.

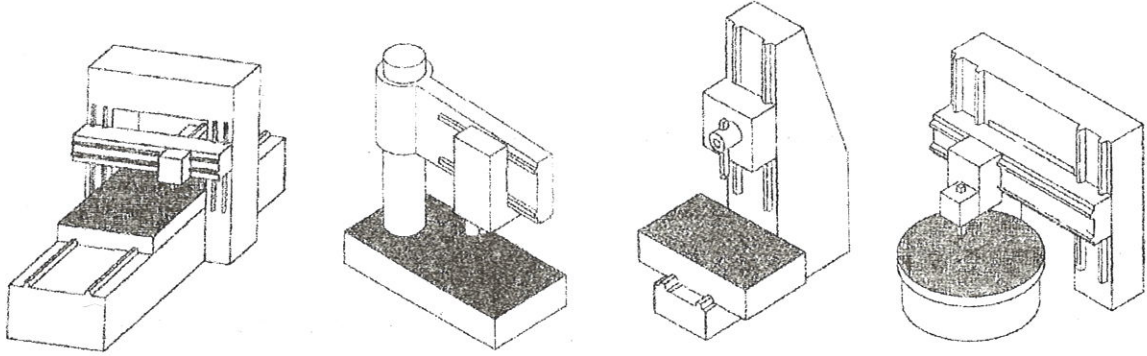
المستوى: 3 PEST GM

اختبار السداسي الاول

الاجابة تكون مباشرة على هذه الوثيقة

الجزء الاول : 6 نقاط

• اكمل الجدول الموالي (لكل شكل: ضرورة ذكر الاسلوب - الالة بالتدقيق -الحركات - طبيعة القطع او المساحات المشغلة) .



شكل 4

شكل 3

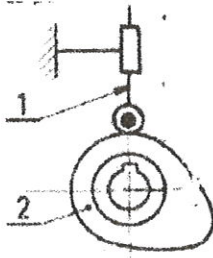
شكل 2

شكل 1

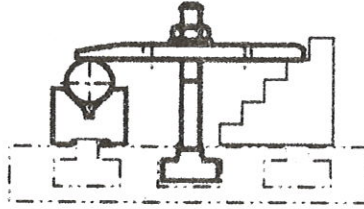
طبيعة القطع او المساحات المشغلة	مختلف الحركات الممكنة ولمن تناسب كل حركة	اسم الالة بالتدقيق	اسم الأسلوب	
				شكل 1
				شكل 2
				شكل 3
				شكل 4

الجزء الرابع : 4 نقاط الاجابة تكون على ورقة الاجوبة

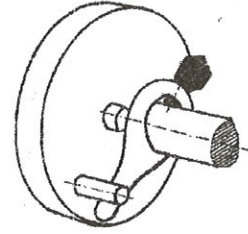
- ✚ قارن بين الثقب و التجويف ؟
- ✚ مالفق بين أدوات التشكيل و أدوات التغليف ؟
- ✚ حسب رايك . مالفق بين آلة الثقب متعددة الاعمدة PMB وذات اعمدة متعددة PBM ؟
- ✚ مستعينا برسم توضيحي بين الفرق بين التركيب المزدوج و التركيب بين ذنبتين ؟
- ✚ ماهي مختلف الأساليب التي يمكن بواسطتها انجاز تجويف ؟ ولمن تنسب مختلف الحركات في كل اسلوب ؟
- ✚ اشرح بالتفصيل . ما تمثله الاشكال التالية :



شكل 15



شكل 14



شكل 13

الجزء الخامس: 2 نقاط الاجابة تكون على ورقة الاجوبة

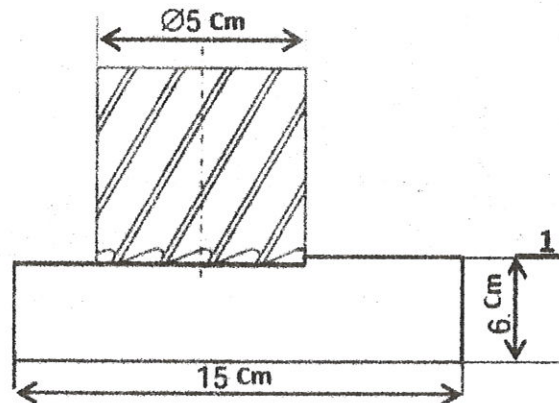
نريد تشغيل القطعة الممثلة بالرسم التعريفي في الشكل اسفله و هي من الصلب الضعيف المزج وذلك بإنجاز السطح 1 بإنهاء مباشر بأداة قطرها 5 Cm وعدد حدودها القاطعة 10 اسنان (حدود) علما انها مصنوعة من الكريبيدات المعدنية.

احسب كل من :

- سرعة الدوران و سرعة التغذية ؟ .
- الزمن التكنولوجي اللازم لإنجاز هذه العملية ؟ .

ملاحظة :

- التخليص و الهجوم (من 2 الى 5 mm) .



شكل 16



المقياس : Procédés d'usinage

السنة الجامعية : 2025 / 2024

المدة : 02 س.ا

المستوى : 3 PEST GM

تصحيح اختبار السداسي الاول

الجزء الاول : 6 نقاط

اكمل الجدول الموالي (لكل شكل : ضرورة ذكر الاسلوب - الالة بالتدقيق -الحركات - طبيعة القطع او المساحات المشغلة)

اسم الالة بالتدقيق	اسم الاسلوب	مختلف الحركات الممكنة ولمن تناسب كل حركة	طبيعة القطع او المساحات المشغلة
مخرطة شاقولية TV	الخراطة	حركة القطع Mc : حركة دورانية تعطى للقطعة حركة التغذية Ma : حركة انتقالية تعطى للاداة	القطع الاسطوانية الضخمة .
مكشطة راسية	الكشط	حركة القطع Mc : حركة انتقالية تعطى للقطعة حركة التغذية Ma : حركة انتقالية تعطى للاداة	الاشكال الداخلية المستوية و المجوفة .
متقبة نصف قطرية PR	التثقيب	حركة القطع Mc : حركة دورانية تعطى للاداة حركة التغذية Ma : حركة انتقالية تعطى للاداة	قطع تحتوي على ثقوب عديدة متسلسلة .
مكشطة عربية	الكشط	حركة القطع Mc : حركة انتقالية تعطى للقطعة حركة التغذية Ma : حركة انتقالية تعطى للاداة	القطع الموشورية المتوسطة والكبيرة طولها من 1متر الى 10 امتار .

الجزء الثاني : 2 نقاط

اسم هذا النوع من التصنيع : شكل 5 : تفريز طرفي متساير . شكل 6 : تفريز طرفي متعكس

التصنيع وفق الشكل 6 افضل : (التفريز المتساير) .

التبرير :

* في التفريز المتعكس اجهادات (قوى) القطع تميل الى نزع القطعة من وضعيتها الايزوستاتية .

* في التفريز المتساير هناك احتكاك اقل للاداة بالنسبة للقطعة على عكس المتعكس فالاحتكاك الكبير بينهما يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة و بالتالي تآكل سريع للاداة .

* في التفريز المتساير هجوم السن يبدا بنزع سمك هائل من المادة ليصير ادنى بنهاية القطع و العكس بالنسبة للتفريز المتعكس .

الجزء الرابع : 4 نقاط

- المقارنة بين الثقب والتجويف :

✓ في الثقب : حالة السطح و الدقة لا توجد دقة .

✓ في التجويف هناك دقة من ناحية الأبعاد (نوعية 6.7.8) ، الأشكال (اسطوانية – استدارة) و الحالة السطحية).

✓ الثقوب تكون انطلاقا من المادة .

✓ عملية التجويف تسبق دائما بتقب يحصل عليه سواء بالتقريب او مباشرة بواسطة القولية او الحدادة

- الفرق بين أدوات التشكيل و أدوات التغليف :

ادوات التغليف : المولدة تطابق مجموع المواضع المتتالية لنقطة مولدة للأداة . مثال : اداة سكينه – فريزة تسطيح...

ادوات التشكيل : الاداة تعطي شكلها للقطعة . حيث تسمى اداة الشكل . انه شكل الحد القاطع من يحدد مواصفات السطح المحصل عليه . المولدة تتعلق بالحد القاطع للأداة . مثال : اداة عنق- اداة تجويف – اداة لولبة.....

- الفرق بين آلة الثقب متعددة الأعمدة PMB وذات أعمدة متعددة PBM :

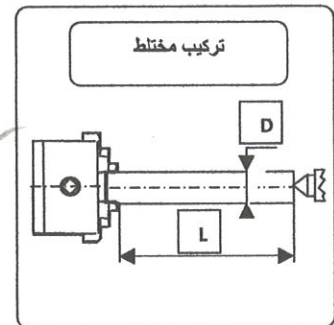
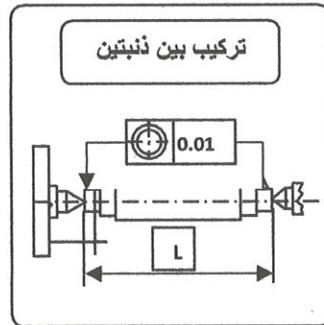
آلة الثقب متعددة الأعمدة PMB هي آلة تحتوي على عمود دوران يمكن ان تركيب عليه مجموعة من حوامل الأدوات .

اما ذات أعمدة متعددة PBM فهي آلة تحتوي على مجموعة من أعمدة الدوران .

- الفرق بين التركيب المزوج و التركيب بين ذنبتين :

التركيب المختلط : خاص بالقطع الأسطوانية الطويلة المعرضة للتشوه (الإنحناء) .

التركيب بين الذنبتين : يضمن تحقق تطابق محور الدوران مع محور القطعة وبالتالي يحقق شرط التمحور ، ويستعمل هذا التركيب للقطع الطويلة نسبيا مع تفادي استعادتها.



- مختلف الأساليب التي يمكن بواسطتها انجاز تجويف ؟ ولما تنسب مختلف الحركات في كل اسلوب ؟

التجويف في الخرطة :

حركة القطع Mc و هي حركة دورانية تعطى للقطعة.

حركة التغذية Ma و هي حركة انتقالية تعطى للأداة.

التجويف على آلة تفريز شاقولية:

حركة القطع Mc و هي حركة دورانية تعطى للأداة .

حركة التغذية Ma و هي حركة انتقالية تعطى للقطعة.

التجويف على آلة تفريز افقية:

حركة القطع Mc و هي حركة دورانية تعطى للأداة .

حركة التغذية Ma و هي حركة انتقالية تعطى للقطعة

التجويف على آلات التجويف الافقية :



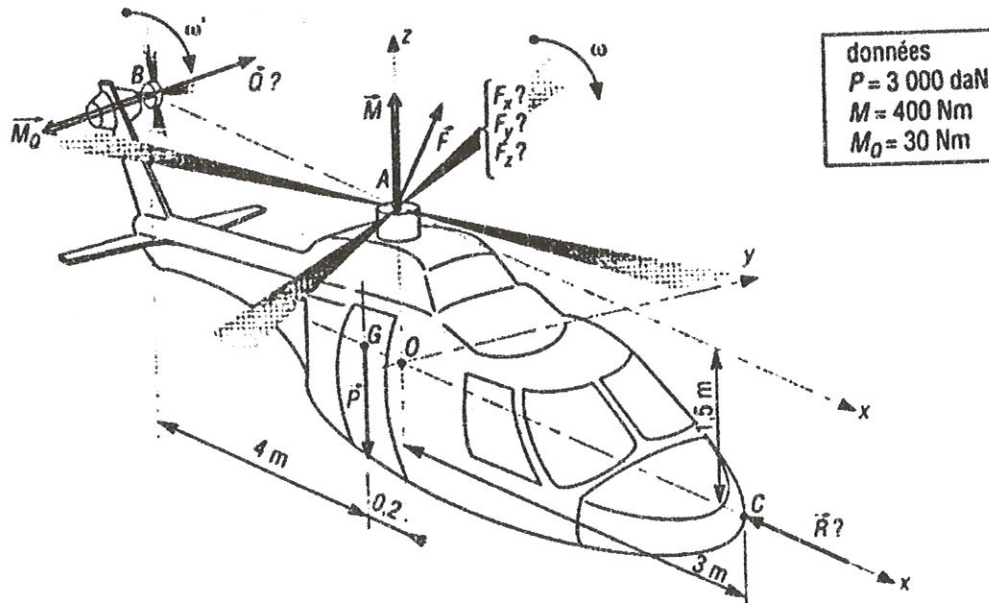
امتحان السداسي الأول في مقياس الميكانيك التطبيقية

سنة ثالثة : هندسة ميكانيكية

في 2025/01/25
المدة ساعتان

التمرين الأول: 8ن

- تتحرك المروحية المبينة في الشكل 1 ذات التقل $\vec{P}$ حركة أفقية منتظمة على طول المحور (ox)، العمودي على المحور الشاقولي (oz). القوى التي يُمارسها الهواء على شفرات الدوار الرئيسي ممثلة بالقوة $\vec{F}$ والعزم $\vec{M}$ في النقطة A. القوى المؤثرة على الدوار المضاد لعزم الدوران ممثلة بالقوة $\vec{Q}$ والعزم $\vec{M}_Q$ في النقطة B.
- اكتب الفوائت السكونية للقوى المؤثرة على المروحية في نقاط تطبيقها.
 - باستخدام المبدأ الأساسي للسكون عند النقطة A، قم بتحديد قيم القوى $\vec{F}$ ، $\vec{Q}$ ، $\vec{R}$ ، و $\vec{F}$.



données
 $P = 3000 \text{ daN}$
 $M = 400 \text{ Nm}$
 $M_Q = 30 \text{ Nm}$

الشكل 1

التمرين الثاني: 7ن

يتم تمرير حبل مرن يدعم حمولة تبلغ 100 Kg فوق أسطوانة دائرية ثابتة، ويتعرض لقوة $\vec{F}$ للحفاظ على التوازن. μ هو معامل الاحتكاك السكوني بين الحبل والأسطوانة ويساوي 0.30. نأخذ تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

أنظر الشكل 2. المطلوب:

- أوجد العلاقة الرياضية بين توتر الحبل عند طرفيه عندما يكون على وشك الانزلاق (برهان العلاقة).
- من أجل $\alpha = 0$:

أ. استنتج من الشكل قيمة الزاوية β زاوية التلامس بين الحبل والأسطوانة ،

ب. حدد في هذه الحالة القيمة القصوى والقيمة الدنيا التي يمكن أن تأخذها القوة $\vec{F}$ عندما يكون الحبل على وشك الانزلاق.

- إذا كانت القوة $F = 500 \text{ N}$ ، حدد في هذه الحالة القيمة الزاوية α .

حل امتحان السداسي الأول في مقياس الميكانيك التطبيقية

حل التمرين الأول:

1. كتابة فائل كل نقطة في مكان تطبيقها:

$$\{\vec{T}_A\}_A = \begin{Bmatrix} F_x & 0 \\ F_y & 0 \\ F_z & M \end{Bmatrix}_A \quad \{\vec{T}_B\}_B = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Q & -M_Q \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_B \quad \{\vec{T}_G\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -P & 0 \end{Bmatrix}_G \quad \{\vec{T}_C\}_C = \begin{Bmatrix} -R & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_C$$

1. إيجاد قيم كل من القوى $\vec{F}$ ، $\vec{R}$ ، و $\vec{Q}$:

أ. تحويل الفوائت الى النقطة A:

$$\vec{M}_{B/A} = \vec{M}_{B/B} + \vec{AB} \wedge \vec{F}_B = \begin{Bmatrix} 0 \\ -M_Q \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -4.2 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 0 \\ Q \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -M_Q \\ -4.2Q \end{Bmatrix}_A \Rightarrow \{\vec{T}_B\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Q & -M_Q \\ 0 & -4.2Q \end{Bmatrix}_A$$

$$\vec{M}_{C/A} = \vec{M}_{C/C} + \vec{AC} \wedge \vec{F}_C = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 3 \\ 0 \\ -1.5 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} -R \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -1.5R \\ 0 \end{Bmatrix}_A \Rightarrow \{\vec{T}_C\}_A = \begin{Bmatrix} -R & 0 \\ 0 & 1.5R \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A$$

$$\vec{M}_{G/A} = \vec{M}_{G/G} + \vec{AG} \wedge \vec{F}_G = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -0.2 \\ 0 \\ -1.5 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -3000 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -6000 \\ 0 \end{Bmatrix}_A \Rightarrow \{\vec{T}_G\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & -0.2P \\ -P & 0 \end{Bmatrix}_A$$

ب. تطبيق المبدأ الأساسي للسكون عند النقطة A:

$$\{\vec{T}_T\}_A = \{\vec{T}_A\}_A + \{\vec{T}_B\}_A + \{\vec{T}_C\}_A + \{\vec{T}_G\}_A = \begin{Bmatrix} F_x & 0 \\ F_y & 0 \\ F_z & 400 \end{Bmatrix}_A + \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Q & -30 \\ 0 & -4.2Q \end{Bmatrix}_A + \begin{Bmatrix} -R & 0 \\ 0 & 1.5R \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A + \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & -6000 \\ -30000 & -0 \end{Bmatrix}_A$$

$$\{\vec{T}_T\}_A = \begin{Bmatrix} F_x - R & 0 \\ F_y + Q & -30 + 1.5R - 6000 \\ F_z - 30000 & 400 - 4.2Q \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A$$

$$\begin{cases} F_x - R = 0 \Leftrightarrow F_x = -4020N \\ F_y + Q = 0 \Leftrightarrow F_y = -95.2N \\ F_z - 30000 = 0 \Rightarrow F_z = 30000N \\ 0 = 0 \\ -30 + 1.5R - 6000 = 0 \Leftrightarrow R = 4020N \\ 400 - 4.2Q = 0 \Rightarrow Q = 95.2N \end{cases}$$

حل التمرين الثاني:

1. أوجد العلاقة الرياضية بين توتري الحبل عند طرفيه عندما يكون على وشك الانزلاق :

$$\sum_i \vec{F}_i = \vec{0} \Leftrightarrow dF_{\max} + T \cos \frac{d\theta}{2} - (T + dT) \cos \frac{d\theta}{2} = 0 \quad (0,5)$$

$$\sum_i \vec{F}_i = \vec{0} \Leftrightarrow dN - (T + dT) \sin \frac{d\theta}{2} - T \sin \frac{d\theta}{2} = 0 \quad (0,5)$$

بالنسبة للزاوية الصغيرة $d\theta$ (لدينا $\sin d\theta / 2 \approx d\theta / 2$ و $\cos d\theta / 2 \approx 1$) وعندما نهمل العبارات من الدرجة الثانية ، نحصل على العلاقة:

$$(1) \Leftrightarrow dF_{\max} - dT = 0 \Leftrightarrow dT = dF_{\max} \Leftrightarrow dT = \mu dN \quad (0,5)$$

$$(2) \Leftrightarrow dN - 2T \frac{d\theta}{2} = 0 \Leftrightarrow dN - T d\theta = 0 \Leftrightarrow dN = T d\theta \quad (0,5)$$

$$\text{donc } dT = \mu T d\theta \Leftrightarrow \frac{dT}{T} = \mu d\theta \quad (0,25)$$

$$\int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} = \int_0^\beta \mu d\theta \Rightarrow \ln \frac{T_2}{T_1} = \mu \beta \Leftrightarrow \frac{T_2}{T_1} = e^{\mu \beta} \quad (0,25)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = e^{\mu \beta} \quad (0,5)$$

2. لما $\alpha = 0$:

أ. استنتاج قيمة الزاوية β زاوية التلامس بين الحبل و الأسطوانة من الشكل : $\beta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ (0,5)

ب. حدد في هذه الحالة القيمة القصوى والقيمة الدنيا التي يمكن أن تأخذها القوة $\vec{F}$

• القيمة القصوى للقوة $\vec{F}$ يوافقها أن $T_2 = F$ في هذه الحالة يكون لدينا (0,25)

$$\frac{F}{T_1} = e^{\mu \beta} \Leftrightarrow F = T_1 e^{\mu \beta} = (100 \times 9.81) \times e^{0.3 \times \pi / 2} \Leftrightarrow F = 1571.5N \quad (0,25)$$

• القيمة الدنيا للقوة $\vec{F}$ يوافقها أن $F = T_1$ في هذه الحالة يكون لدينا (0,25)

$$\frac{T_1}{F} = e^{\mu \beta} \Leftrightarrow F = \frac{T_1}{e^{\mu \beta}} = \frac{100 \times 9.81}{e^{0.3 \times \pi / 2}} \Leftrightarrow F = 612.4N$$

3. تحديد قيمة الزاوية α لما القوة $F = 500N$:

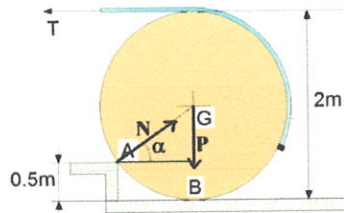
$$T_2 = P = 981N \text{ et } T_1 = F = 500N$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P}{F} = e^{\mu\beta} \Leftrightarrow \beta = \left(\ln \frac{P}{F} \right) / \mu = \left(\ln \frac{981}{500} \right) / 0.3 \Leftrightarrow \beta = 2.25 \text{ rad} = 128.9^\circ$$

$$\text{Donc } \alpha = \beta - 90 = 128.9 - 90 \Rightarrow \alpha = 38.9^\circ$$

حل التمرين الثالث:

1. إيجاد رد فعل السطح عند النقطة A :



$$\sum \vec{F}_{iy} = \vec{0} \Leftrightarrow N \sin \alpha - P = 0 \dots \dots \dots (1)$$

$$0.5 = R - R \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{R - 0.5}{R} = \frac{1 - 0.5}{1} = 0.5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$(1) \Leftrightarrow N = \frac{P}{\sin \alpha} = \frac{500 \times 10}{0.5} \Rightarrow N = 10000 \text{ N}$$

2. تحديد الشد اللازم في الحبل لتجاوز الحاجز:

$$\sum \vec{F}_{ix} = \vec{0} \Leftrightarrow N \cos \alpha - T = 0 \dots \dots \dots (2)$$

$$(2) \Leftrightarrow T = N \cos \alpha = 10000 \times \cos 30 \Rightarrow T = 8660.25 \text{ N}$$



First Semester Exam in the Strength of Materials

Second Year: Common Core

In 23/02/2025
Duration: 2 hours

The use of red ink or similar colors is prohibited

I. Problem

A plane section is defined in an orthogonal and homogeneous coordinate system (O, X, Y), where G is the centroid of the section. Dimensions are in cm. See Figure 1.

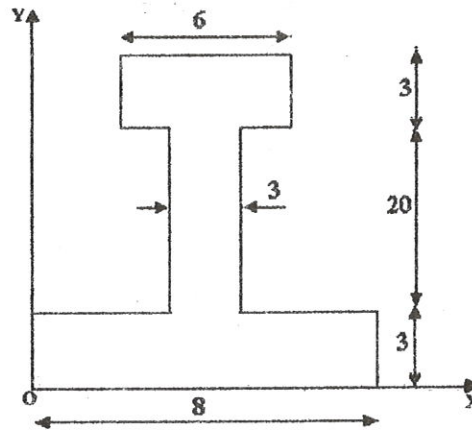


Figure 1

1. Find the coordinates of the centroid G of the section.
2. Calculate the moment of inertia I_{Xg} using Huygens theorem and I_{Yg} using another method.
3. Calculate the central moment of inertia for section I_{XgYg} .
4. Calculate the principal moments of inertia I_{max} and I_{min} .
5. Find the position of the principal moments of inertia.

II. Theoretical questions

1. State the objectives of Strength of Materials.
2. Why does a fixed (triple) support have three reactions?
3. Identify the type of structures shown in Figure 2.

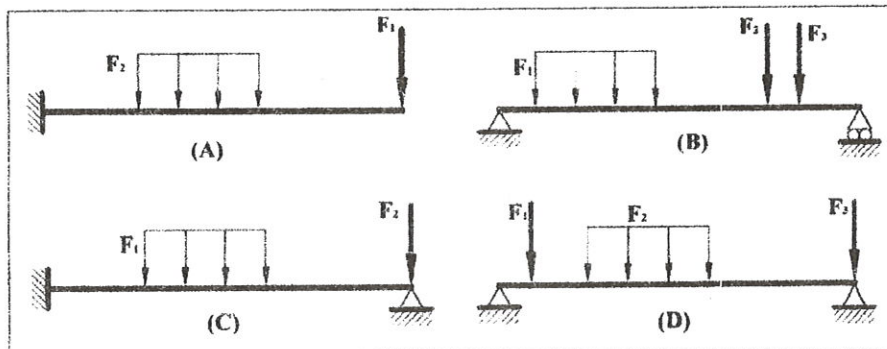


Figure 2

Second year for technical education teachers

Dr. BOUHALI R.

Correction of the first semester exam in the Strength of Materials**Solution to the problem****1. Finding the components of the centroid of the section**

$$X_G = \frac{S_y}{S}$$

$$S_y = S_{1y} + S_{2y} + S_{3y} = \int_{A_1} x dA + \int_{A_2} x dA + \int_{A_3} x dA$$

$$S_y = 3 \int_0^8 x dx + 20 \int_{2.5}^{5.5} x dx + 3 \int_1^7 x dx = 3 \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_0^8 + 20 \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_{2.5}^{5.5} + 3 \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_1^7 \Rightarrow S_y = 408 \text{ cm}^2$$

$$X_G = \frac{S_y}{S} = \frac{408}{102} \Rightarrow X_G = 4 \text{ cm}$$

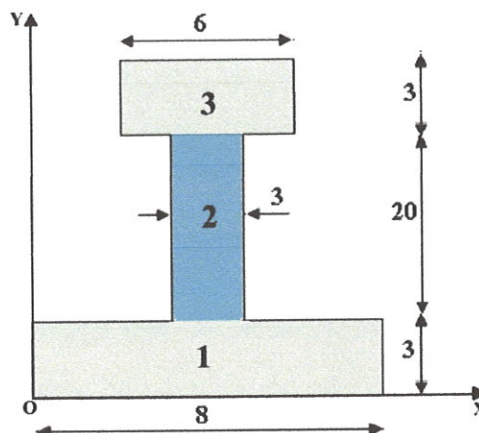
$$Y_G = \frac{S_x}{S}$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 8 \times 3 + 20 \times 3 + 6 \times 3 = 102 \text{ cm}^2$$

$$S_x = S_{1x} + S_{2x} + S_{3x} = \int_{A_1} y dA + \int_{A_2} y dA + \int_{A_3} y dA$$

$$S_x = 8 \int_0^3 y dy + 3 \int_3^{23} y dy + 6 \int_{23}^{26} y dy = 8 \left[\frac{1}{2} y^2 \right]_0^3 + 3 \left[\frac{1}{2} y^2 \right]_3^{23} + 6 \left[\frac{1}{2} y^2 \right]_{23}^{26} = 1257 \text{ cm}^2$$

$$Y_G = \frac{S_x}{S} = \frac{1257}{102} \Rightarrow Y_G = 12.3 \text{ cm}$$

**2.A. Calculation of the moment of inertia I_{xg} using Huygens theorem**

$$I_{xG} = \sum I_{x_{Gi}} + \sum a_i^2 \cdot S_i = (I_{x_{G1}} + I_{x_{G2}} + I_{x_{G3}}) + (a_1^2 \cdot S_1 + a_2^2 \cdot S_2 + a_3^2 \cdot S_3)$$

$$I_{x_{G1}} = \int_{A_1} y^2 dA = 8 \int_{-1.5}^{1.5} y^2 dy = 8 \left[\frac{1}{3} y^3 \right]_{-1.5}^{1.5} \Leftrightarrow I_{x_{G1}} = 18 \text{ cm}^4$$

$$I_{x_{G2}} = \int_{A_2} y^2 dA = 3 \int_{-10}^{10} y^2 \cdot dy = 3 \left[\frac{1}{3} y^3 \right]_{-10}^{10} \Rightarrow I_{x_{G2}} = 2000 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

$$I_{x_{G3}} = \int_{A_3} y^2 dA_3 = 6 \int_{-1.5}^{1.5} y^2 \cdot dy = 6 \left[\frac{1}{3} y^3 \right]_{-1.5}^{1.5} \Rightarrow I_{x_{G3}} = 13.5 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

$$S_1 = 8 \times 3 \Leftrightarrow S_1 = 24 \text{ cm}^2 \quad (0,25)$$

$$a_1 = Y_{G1} - Y_G = 1.5 - 12.3 \Rightarrow a_1 = -10.8 \text{ cm} \quad (0,25)$$

$$S_2 = 20 \times 3 \Leftrightarrow S_2 = 60 \text{ cm}^2$$

$$a_2 = Y_{G2} - Y_G = 13 - 12.3 \Rightarrow a_2 = 0.7 \text{ cm} \quad (0,25)$$

$$S_3 = 6 \times 3 \Leftrightarrow S_3 = 18 \text{ cm}^2$$

$$a_3 = Y_{G3} - Y_G = 24.5 - 12.3 \Rightarrow a_3 = 12.2 \text{ cm} \quad (0,25)$$

$$I_{x_G} = (18 + 2000 + 13.5) + [(-10.8)^2 \times 24 + (0.7)^2 \times 60 + (12.2)^2 \times 18]$$

$$I_{x_G} = 7539.38 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

2.B. Calculation of the moment of inertia I_{y_G} using another method

$$I_{y_G} = \int_{A_1} x^2 dA_1 + \int_{A_2} x^2 dA_1 + \int_{A_2} x^2 dA_1 = 3 \int_{-4}^4 x^2 dx + 20 \int_{-1.5}^{1.5} x^2 dx + 3 \int_{-3}^3 x^2 dx = 3 \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_{-4}^4 + 20 \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_{-1.5}^{1.5} + 3 \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_{-3}^3 \quad (0,25)$$

$$I_{y_{G1}} = 128 + 45 + 54 \Rightarrow I_{y_{G1}} = 227 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

$$I_{y_G} = 227 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

3. Calculation of the central moment of inertia $I_{x_G y_G}$

$$b_1 = X_{G1} - X_G = 0 - 0 \Rightarrow b_1 = 0 \text{ cm} \text{ et } S_1 = 24 \text{ cm}^2 \quad (0,25)$$

$$b_2 = X_{G2} - X_G = 0 - 0 \Rightarrow b_2 = 0 \text{ cm} \text{ et } S_2 = 60 \text{ cm}^2$$

$$b_3 = X_{G3} - X_G = 0 - 0 \Rightarrow b_3 = 0 \text{ cm} \text{ et } S_3 = 18 \text{ cm}^2$$

$$I_{x_G y_G} = \sum I_{x_{Gi} y_{Gi}} + a_i \cdot b_i \cdot S_i = (I_{x_{G1} y_{G1}} + I_{x_{G2} y_{G2}} + I_{x_{G3} y_{G3}}) + (a_1 \cdot b_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot b_2 \cdot S_2 + a_3 \cdot b_3 \cdot S_3) \quad (0,25)$$

$$I_{x_G y_G} = (0 + 0 + 0) + [(-10.8) \times (0) \times 24 + (0) \times (0.7) \times 60 + (12.2) \times (0) \times 18] \quad (0,25)$$

$$I_{x_G y_G} = 0 \text{ cm}^4 \quad (0,25)$$

4. Calculation of the principal moments of inertia $I_{\max}$ and $I_{\min}$

$$I_{\max} = \frac{I_{x_G} + I_{y_G}}{2} + \sqrt{\left(\frac{I_{x_G} - I_{y_G}}{2} \right)^2 + I_{x_G y_G}^2} \quad (0,25)$$

$$I_{\max} = \frac{7539.38 + 227}{2} + \sqrt{\left(\frac{7539.38 - 227}{2} \right)^2 + 0^2}$$

$$I_{\max} = 7539.38 \text{ cm}^4$$

$$I_{\min} = \frac{I_{x_G} + I_{y_G}}{2} - \sqrt{\left(\frac{I_{x_G} - I_{y_G}}{2}\right)^2 + I_{x_G y_G}^2}$$

$$I_{\min} = \frac{7539.38 + 227}{2} - \sqrt{\left(\frac{7539.38 - 227}{2}\right)^2 + 0^2}$$

$$I_{\min} = 227 \text{ cm}^4$$

5. Finding the position of the principal moments of inertia:

$$\tan 2\theta = \frac{2I_{x_G y_G}}{I_{y_G} - I_{x_G}} = \frac{2 \times 0}{227 - 7539.38} = 0 \Rightarrow 2\theta = 0^\circ \Rightarrow \theta = 0^\circ$$

II. Responses to the Theoretical questions

1. The objectives of Strength of Materials are to calculate the strength, stiffness, and stability of building elements and structures. Where :

- Strength is the ability of the structure and its elements to withstand a certain load without damage or destruction.
- Stiffness is the ability of the structure and its elements to resist deformation due to external loads (without excessive deformation).
- Stability is the ability of the structure and its elements to maintain equilibrium in accordance with the initial equilibrium state.

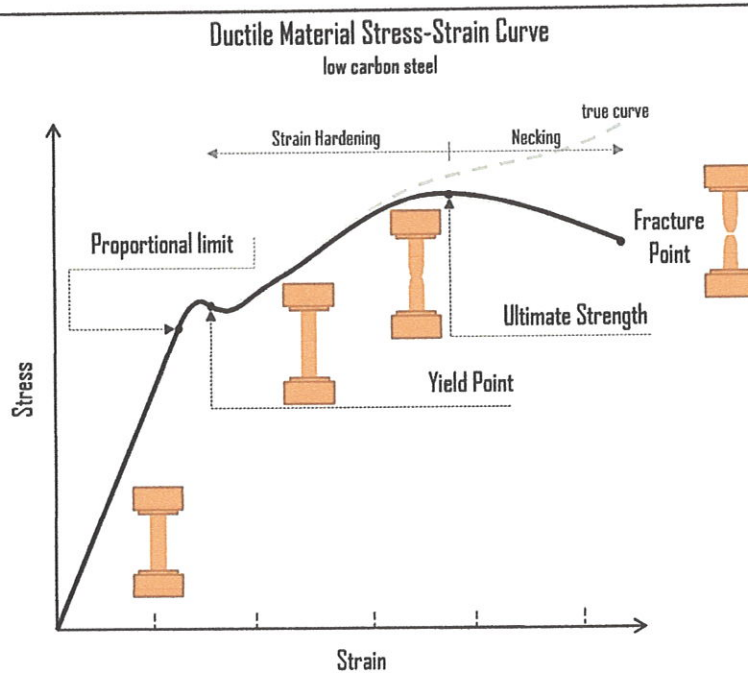
2. A fixed support has three reactions because it prevents all possible movements of a structure at the point of support. It prevents two translational motions (one in the vertical direction and one in the horizontal direction) and one rotational motion, introducing three unknowns: the horizontal reaction, the vertical reaction, and the moment reaction.

3. The structure shown in Figure 2 is classified as:

- Structures (A) and (B) : Static Determinate Structure (isostatic) ($r=3$ and $k=3$)
- Structures (C) and (D): Static Indeterminate Structures (Hyperstatic) (because $r = 5$ and $k = 3$ so $r > k$)

4. When a structure is subjected to an excitation, two types of deformations can occur: elastic and plastic deformations. Elastic deformations are temporary, Deformation is elastic if the solid returns to its original shape after the forces are removed. In contrast, plastic deformations are permanent; once the structure undergoes plastic deformation, it cannot return to its initial state, even after the excitation is removed.

5. tensile test curve for a ductile material is shown in below



The different stages of tensile test curve for ductile materials are:

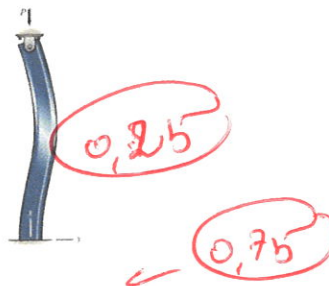
- OA: Elastic domain (0,25)
- Plastic Domaine:
 - AB: yield region (0,25)
 - BC: Strain hardening region (and C is the ultimate tensile strength where the necking phenomenon started to appear) (0,25)
 - CD: Non-uniform plastic deformation (and D in fracture point). (0,25)

6. The elastic limit is the point that defines when the material can return to its original shape, while the yield point is the point where permanent deformation begins. For many materials, the elastic limit and yield point can be quite close to each other, but in some cases, they may not coincide exactly.

Labels of the elastic limit and yield points in the curve.

7. Yes, the sample shown in Figure 3 can be used in a tensile test, because $70 = 5 \times 14$ corresponding to condition $l_0 \approx 5 \times d_0$. (0,55)

8. If the condition ($l_0 \leq 10d_0$) is not met in the sample used in the compression test, the phenomenon of buckling will occur. (0,5)



9. Tensile Test: In the final stage of a tensile test, necking phenomena occurs. In the compression test, the material may flatten and take on a barrel shape, which is a phenomenon known as "barreling". (0,75)

امتحان تعويضي السداسي الأول 2025/2024

- (1) اذكر مع الشرح أهم جوانبه علم القياس. (3pts)
- (2) اذكر مع الشرح طرق اجراء عملية القياس: (1,5pts)
- (3) أشرح مبدأ القياس و كيفية قراءة القدمة الخمسينية: (2,5pts)
- (4) عرف المفردات التالية: معامل القياس، نتيجة القياس، المعايرة و التحقق (2pts)
- (5) ضع في الخانة الرقم المناسب: 1- منظمة دولية للقياس، 2- معهد توحيد، أو 3- هيئة اعتماد. (1,5pts)
 - المجلة الدولية للجوانب العلمية للقياس (Metrologia) ☐
 - الجمعية الفرنسية للتوحيد (AFNOR) ☐
 - المعهد الوطني الجزائري للملكية الصناعية (INAPI) ☐
- (6) اشرح الأجزاء المكونة لأداة القياس مع ذكر اسمها (الشكل 1). (4pts)
- (7) ما هو دور قوالب القياس في عمليات القياس ؟ (1,5pts)
- (8) حدد قيم قراءات القدمات ذات الورنية المترية في الأشكال التالية مع ذكر حساسية كل قدمة. (4pts)

بالتوفيق.

حل الامتحان التعويضي للسداسي الأول 2025/2024

1) ذكر أهم جوانبه علم القياس مع الشرح. (3pts)

أهم جوانب علم القياس هي:

- علم القياس القانوني (Métrologie légale): يشمل كل القواعد والمتطلبات القانونية والتنظيمية التي تفرضها الدولة فيما يخص النظام الوطني للوحدات: الوحدات القانونية، التصنيع واستعمال أدوات القياس المستخدمة في مجال التجارة، الصحة، السلامة، وحماية البيئة.
- علم القياس العلمي (Métrologie scientifique): يتضمن كل الجوانب النظرية والعملية العامة المرتبطة بوحدات القياس، معايير القياس، أساليب القياس ونتائج القياس (حسابات الأخطاء والشكوك).
- علم القياس الصناعي (Métrologie industrielle): الأكثر شيوعاً، وهو الذي يجعل ضمان قياسات عملية التصنيع في شركة ما، وفي كثير من الأحيان في إطار مراقبة الجودة المرتبطة بنظام تسيير المنتجة، إدارة أدوات القياس، وإجراءات التحقق/المعايرة.

2) ذكر و شرح طرق اجراء عملية القياس: (1,5pts)

انظر الدرس

3) أشرح مبدأ القياس و كيفية قراءة القدمة الخمسينية: (2,5pts)

انظر الدرس

4) تعرف المفردات التالية: معامل القياس، نتيجة القياس، المعايرة و التحقق (2pts)

- معامل القياس (Mesurande): هو المعامل الذي يراد قياسه (مثال: درجة الحرارة، الضغط والأبعاد...).
- نتيجة القياس (Résultat de mesure): هي القيمة الممنوحة للمعامل (القياس) الذي تم الحصول عليه عن طريق القياس. يجب أن يحتوي التعبير الكامل على القيمة والمعلومة حول الشكوك الناتجة.
- المعايرة (Etalonnage): هي مجموعة من العمليات التي تحدد في ظروف محددة العلاقة بين القيم المشار إليها بواسطة جهاز قياس أو نظام قياس، أو القيم التي يمثلها قياس تم تنفيذه والقيم المعروفة المطابقة لمعامل تم قياسه (معايير).



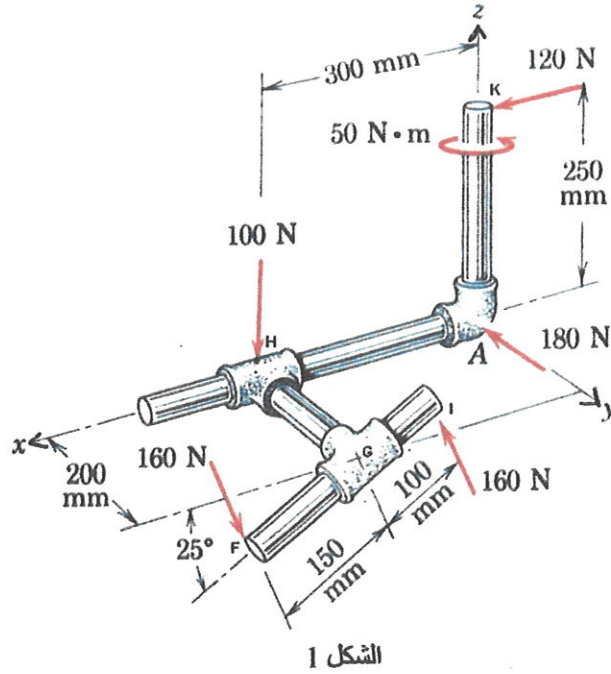
امتحان السداسي الأول في مقياس الميكانيك التطبيقية

سنة ثالثة : هندسة ميكانيكية

في 2025/--/--
المدة ساعتان

التمرين الأول:

بالاعتماد على المبدأ الأساسي للسكون في النقطة A، أوجد مركبات القاتل المكافئ للقوى المطبقة على الهيكل الموضح في الشكل 1. الاتجاه الموجب للدوران عكس عقارب الساعة.

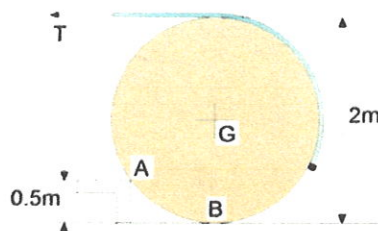


الشكل 1

التمرين الثاني:

خزان أسطواني بكتلة 500Kg وقطر 2m يجب رفعه فوق حاجز ارتفاعه 0.5m. يتم لف حبل حول الخزان وسحبه أفقيًا كما هو موضح في الشكل 2. مع العلم أن $g = 10 \text{ m/s}^2$ وأن معامل الاحتكاك في النقطة A هو f_s أوجد:

1. رد فعل السطح عند النقطة A .
2. الشد اللازم في الحبل لتجاوز الحاجز.
3. قيمة معامل الاحتكاك f_s .



الشكل 2

التصحيح النموذجي لإختبار السداسي
الذول لعام 2025 (امتحان تعويضي)

حل التمريض الأول:

$$\{\mathcal{E}_A\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -180 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A \quad (0,5)$$

$$\{\mathcal{E}_K\}_K = \begin{Bmatrix} 120 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 50 \end{Bmatrix}_K \Rightarrow \{\mathcal{E}_K\}_A = \begin{Bmatrix} 120 & 0 \\ 0 & 30 \\ 0 & 50 \end{Bmatrix}_A \quad (0,25)$$

$$\vec{M}_{K/A} = \vec{M}_{K/K} + \vec{AK} \wedge \vec{R}_K = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 50 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0,25 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 120 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 30 \\ 50 \end{Bmatrix} \quad (0,5)$$

$$\{\mathcal{E}_H\}_H = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -100 & 0 \end{Bmatrix}_H \Rightarrow \{\mathcal{E}_H\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 30 \\ -100 & 0 \end{Bmatrix}_A \quad (0,25)$$

$$\vec{M}_{H/A} = \vec{M}_{H/H} + \vec{AH} \wedge \vec{R}_H = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -0,3 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -100 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 30 \\ 0 \end{Bmatrix}_A \quad (0,5)$$

$$\{\mathcal{E}_I\}_I = \begin{Bmatrix} 160 \sin 25^\circ \\ 0 \\ 160 \cos 25^\circ \end{Bmatrix}_I \quad (0,5)$$

$$\vec{M}_{I/G} = \vec{M}_{I/I} + \vec{GI} \wedge \vec{R}_I = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -0,1 \cos 25^\circ \\ 0 \\ 0,1 \sin 25^\circ \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 160 \sin 25^\circ \\ 0 \\ 160 \cos 25^\circ \end{Bmatrix} \quad (0,25)$$

$$\vec{M}_{I/G} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 16 \\ 0 \end{Bmatrix}_G \Rightarrow \{\mathcal{C}_I\}_G = \begin{Bmatrix} 160 \sin 25^\circ & 0 \\ 0 & 16 \\ 160 \cos 25^\circ & 0 \end{Bmatrix}_G$$

$$\{\mathcal{C}_F\}_F = \begin{Bmatrix} -160 \sin 25^\circ & 0 \\ 0 & 0 \\ -160 \sin 25^\circ & 0 \end{Bmatrix}_F$$

$$\vec{M}_{F/G} = \vec{M}_{F/F} + \vec{GF} \wedge \vec{R}_F = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 0,15 \cos 25^\circ \\ 0 \\ -0,15 \sin 25^\circ \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} -160 \sin 25^\circ \\ 0 \\ -160 \cos 25^\circ \end{Bmatrix}$$

$$\vec{M}_{F/G} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 24 \\ 0 \end{Bmatrix}_G \Rightarrow \{\mathcal{C}_F\}_G = \begin{Bmatrix} -160 \sin 25^\circ & 0 \\ 0 & 24 \\ -160 \sin 25^\circ & 0 \end{Bmatrix}_G$$

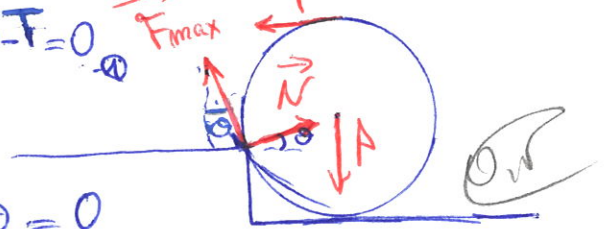
$$\{\mathcal{C}_G\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 40 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$$

$$\vec{M}_{G/A} = \vec{M}_{G/G} + \vec{AG} \wedge \vec{R}_G \Rightarrow \{\mathcal{C}_G\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 40 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A$$

$$\{\mathcal{C}_A\}_A = \begin{Bmatrix} 120 & 0 \\ -180 & 100 \\ -100 & 50 \end{Bmatrix}_A$$

حل التمرين الثاني:
- ايجاد توتر الحبل:

$$\sum \vec{F}_{ix} = \vec{0} \Rightarrow -F_{\max} \sin \theta + N \cos \theta - T = 0$$



$$\sum \vec{F}_{iy} = \vec{0} \Rightarrow F_{\max} \cos \theta - P + N \sin \theta = 0$$

$$\sum \vec{M}_O = \vec{0} \Leftrightarrow T \cdot R - F_{\max} \cdot R = 0 \Rightarrow T = F_{\max}$$

$$\textcircled{1} \Leftrightarrow -T \sin \theta + N \cos \theta - T = 0 \Leftrightarrow -T (\sin \theta + 1) + N \cos \theta = 0$$

$$\Rightarrow T = \frac{N \cos \theta}{\sin \theta + 1}$$

$$\frac{N \cos \theta}{1 + \sin \theta} \cdot \cos \theta - P + N \sin \theta = 0 \Leftrightarrow N \left(\frac{\cos^2 \theta}{1 + \sin \theta} + \sin \theta \right) = P$$

$$N = \frac{P}{\frac{\cos^2 \theta}{1 + \sin \theta} + \sin \theta}$$

$$\text{on a } R = R \sin \theta + \Delta h_c \Rightarrow \sin \theta = \frac{R - \Delta h_c}{R} = \frac{1 - 0,5}{1} = 0,5$$

$$\Rightarrow \theta = 30^\circ$$

$$\text{donc } N = \frac{500 \times 10}{\frac{\cos 30}{1 + \sin 30} + \sin 30} \Rightarrow N = 4641 \text{ N}$$

ايجاد السند الاربع في الحبل

$$T = \frac{N \cos \theta}{\sin \theta + 1} = \frac{4641 \cos 30}{\sin 30 + 1} \Rightarrow T = 2679,5 \text{ N}$$

Exo 1

- ✓ Compléter le tableau 1 ci-dessous sachant qu'il s'agit d'un engrenage cylindrique intérieur à denture droite

Pignon ($z_1 = 20 \text{ dents}$)	Couronne ($z_2 = 48 \text{ dents}$)
Diamètre primitif : $d =$	Diamètre primitif : $d =$
Diamètre de tête : $d_a =$	Diamètre de tête : $d_a =$
Diamètre de pied : $d_f =$	Diamètre de pied : $d_f =$
Entraxe de deux roues : $a =$	Module : $m = 1,5 \text{ mm}$

Tableau 1. Engrenage cylindrique intérieur à denture droite

تروس أسطوانية داخلي بأسنان مستقيمة

Exo 2

تُظهر الشكل 1 نظام نقل بالحزام والبكرة. يستند العمود على دعامتين أسطوانيتين في الموضعين A و B. يحمل البكرة رقم 1 التي نصف قطرها $R_1 = 60 \text{ mm}$ ، والتروس رقم 2 الذي قطره الأصلي $d_2 = 60 \text{ mm}$. أما الأبعاد الأخرى فهي كالتالي $a = 100 \text{ mm}$ ، $b = 250 \text{ mm}$ ، و $c = 150 \text{ mm}$. وقيم القوى كما يلي $T_1 = 300 \text{ N}$: نيوتن، $T_1 = 1000 \text{ N}$ نيوتن، $F_t = 1400 \text{ N}$ نيوتن، و $F_r = 500 \text{ N}$ نيوتن.

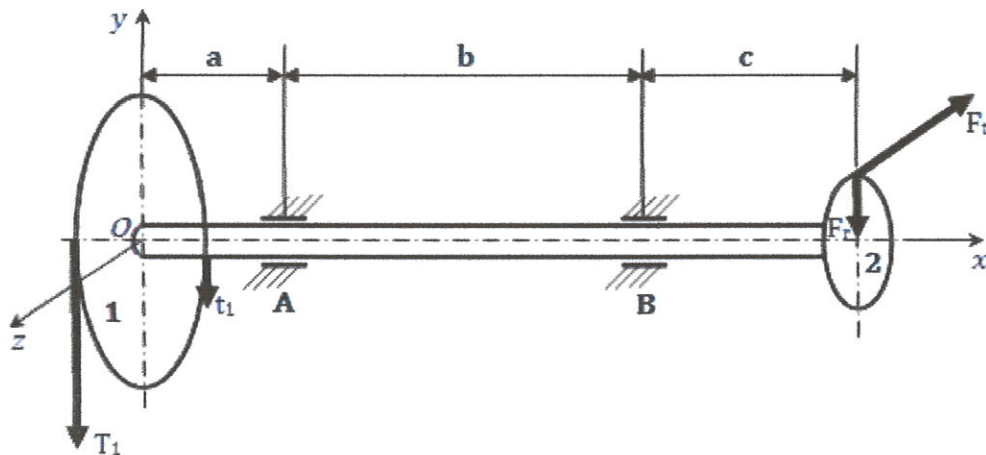


Fig. 1. Transmission par pignon-courroie

✓ احسب القطر الخارجي للعمود مع العلم أنه مجوف، وقطره الخارجي يساوي ثلاثة أضعاف قطره الداخلي ($D = 3d$)، وأن إجهاد الشد المسموح به يساوي 200 ميغاباسكال

Exo 1

Pignon ($z_1 = 20 \text{ dents}$)	Couronne ($z_2 = 48 \text{ dents}$)
Diamètre primitif : $d = 30 \text{ mm}$	Diamètre primitif : $d = 72 \text{ mm}$
Diamètre de tête : $d_a = 33 \text{ mm}$	Diamètre de tête : $d_a = 69 \text{ mm}$
Diamètre de pied : $d_f = 26,25 \text{ mm}$	Diamètre de pied : $d_f = 75,75 \text{ mm}$
Entraxe de deux roues : $a = 21 \text{ mm}$	Module : $m = 1,5 \text{ mm}$

Tableau 1. Engrenage cylindrique intérieur à denture droite

Exo 2

✓ Calcul des diamètres extérieurs de l'arbre.

• Condition de résistance $\sigma_{eq} \leq [\sigma] \rightarrow eq(1)$

$$\sigma_{eq} = \frac{M_x}{\left(\frac{I}{\sigma}\right)} ; \sigma_{eq} = \frac{M_x}{\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) / \frac{D}{2}} \Rightarrow$$

$$\sigma_{eq} = \frac{M_x}{\frac{\pi}{64} [D^4 - (\frac{D}{3})^4] / \frac{D}{2}} \Rightarrow \sigma_{eq} = \frac{81.32 \cdot M_x}{80. \pi \cdot D^3} \rightarrow eq(2)$$

Les éq(1) et (2) $\Rightarrow D \geq \sqrt[3]{\frac{81.32 \cdot M_x}{80. \pi \cdot [\sigma]}} \rightarrow eq(3) \rightarrow$

• Calcul de M_t : $M_t = F_t \cdot r_2 = (T_2 - t_1) \cdot R_1 = 42 \text{ mN}$ • Calcul des réactions : $R_{Ay} = 1520 \text{ N} \rightarrow$

$$R_{By} = 280 \text{ N}$$

$$R_{Az} = -840 \text{ N}$$

$$R_{Bz} = 2240 \text{ N}$$

• Plan $xy \rightarrow 0 \leq x \leq 100 \rightarrow M_{Fy} = -1300x$

$x=0 \rightarrow M_{Fy} = 0 \rightarrow$
 $x=100 \rightarrow M_{Fy} = -130 \text{ mN}$

السؤال 6:

في أي حالة من التالية يكون خطر التآكل الحراري أعلى لأداة القطع؟

1. عند استخدام تبريد مكثف
2. عند تشغيل الألمنيوم بسرعة منخفضة
3. عند التشغيل الجاف بسرعة عالية
4. عند استخدام أدوات كربيدية بسرعة متوسطة

السؤال 7:

ما هو التأثير المحتمل لاستخدام زاوية ميل أمامية سالبة؟

1. تحسين قدرة القطع للمواد الناعمة
2. زيادة مقاومة الحافة القاطعة
3. تقليل الحرارة المتولدة
4. تعزيز تشكل الرايش الحلزوني

السؤال 8:

أثناء التفريز لأعلى، ما هو الشكل العام للرايش الناتج؟

1. سميكة في البداية ثم رقيقة
2. رقيقة ثم يزداد سماكة
3. ثابت السماكة
4. متكسر

السؤال 9:

ما هو السبب في تقليل عمر أداة القطع بشكل

مفاجئ رغم الاستخدام في ظروف مثالية؟

1. ضعف في تثبيت القطعة
2. استخدام تبريد مفرط
3. وجود اهتزازات دقيقة غير مرئية
4. زاوية قطع حادة جداً

السؤال 10:

ما هو نوع التآكل الذي يحدث غالباً عند حافة القطع نتيجة التفاعل الكيميائي مع المادة المشغولة؟

1. التآكل اللزج
2. التآكل الكاشط
3. التآكل الانتشاري
4. التآكل الناتج عن الحرارة

السؤال 1:

ما هو العامل الأهم الذي يحدد نوع الرايش الناتج في عملية الخراطة؟

1. زاوية ميل الأداة القاطعة
2. سرعة القطع
3. عمق القطع
4. خواص المادة المشغلة

السؤال 2:

في عملية الخراطة، ماذا يحدث إذا تم تقليل سرعة القطع بشكل مفرط؟

1. ارتفاع حرارة القطعة
2. زيادة معدل الإزالة
3. تدهور جودة السطح
4. زيادة عمر الأداة

السؤال 3:

ما هو العيب الرئيسي لاستخدام أدوات القطع السيراميكية في التشغيل الخشن؟

1. ضعف الصلابة
2. انخفاض التوصيل الحراري
3. قابليتها للكسر المفاجئ
4. سرعة القطع المنخفضة

السؤال 4:

أي من العوامل التالية يؤثر مباشرة في معدل إزالة المادة (MRR)؟

1. زاوية التقدم
2. سرعة التغذية
3. زاوية الخلو الجانبي
4. مادة المشغولة

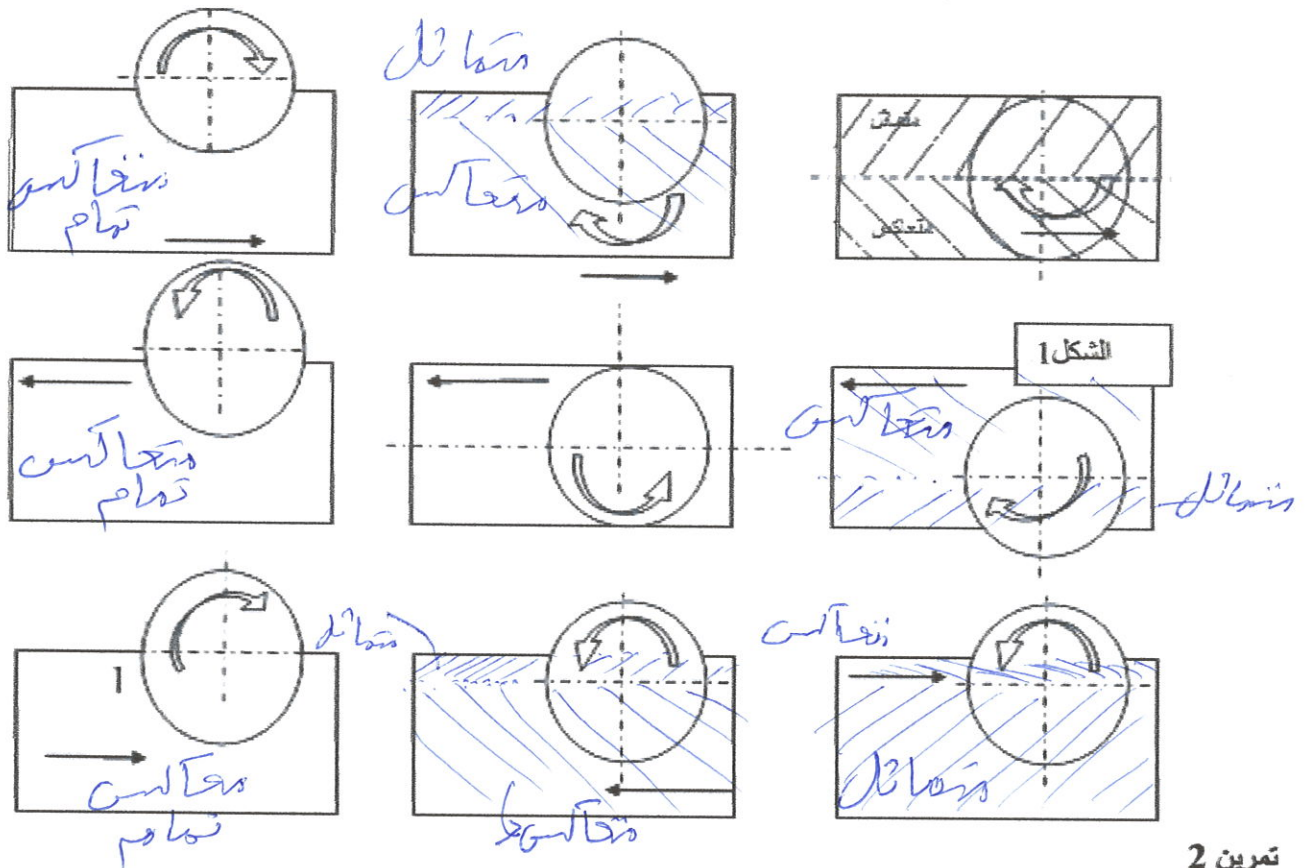
السؤال 5:

ما الذي يميز التفريز الطرفي عن التفريز المحيطي؟

1. استخدام عدد أقل من الحدود القاطعة
2. القطع يتم بالوجه الأمامي للأداة
3. القدرة على تشغيل الأسطح المنحنية
4. مناسب فقط للمواد الناعمة

تمرين 1

اكمل بنفس طريقة الشكل 1 (بين مناطق التفريز المتماثل و التفريز المتعاكس)



تمرين 2

$$\alpha_1 = 5^\circ 42' \left(\frac{360}{7}\right)'' \quad \alpha_2 = 6^\circ 18' \left(56 + \frac{16}{19}\right)'' \quad \alpha_3 = 172^\circ 45'$$

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 5^\circ 42' \left(\frac{360}{7}\right)'' = \frac{144000}{7}'' \\ 172 &= \frac{40 \cdot 144000}{360 \times 360 \times 7} = \frac{40}{63} = \frac{2}{9 \times 7} - \frac{4}{9 \times 7} = \left(\frac{54}{9 \times 7} - \frac{28}{9 \times 7}\right) = \frac{6}{7} - \frac{2}{9} \\ &= \frac{42}{49} - \frac{6}{27} \left(42 \text{ tours (range 49)} - 6 \text{ tours (range 27)}\right) \\ \alpha_2 &= 6^\circ 18' \left(\frac{1086}{19}\right)'' = \frac{432000}{19}'' \\ N &= \frac{40 \cdot 432000}{360 \times 360 \times 19} = \frac{40}{57} = \left(\frac{21}{3 \times 19} + \frac{19}{3 \times 19}\right) = \frac{7}{19} + \frac{1}{3} = \frac{7}{19} + \frac{11}{33} \\ &\left(7 \text{ tours (range 19)} + 11 \text{ tours (range 33)}\right) \\ \alpha_3 &= 172^\circ 45' = 10365' \\ \frac{K \cdot 9}{360} &= \frac{40 \cdot 10365}{360 \times 60} = \frac{691}{36} = \left(\frac{200}{9 \times 4} - \frac{9}{9 \times 4}\right) = \frac{175}{9} - \frac{1}{4} \\ &= 19 \text{ tr } \frac{4}{9} - \frac{1}{4} = 19 \text{ tr } \frac{12}{27} - \frac{5}{20} \\ &\left(19 \text{ tour et } 12 \text{ tours (range 27)} - 5 \text{ tours (range 20)}\right) \end{aligned}$$