الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الشعبة: تقني رياضي/جابر بن حيان ـ المسيلة ـ الأستاذ:سبتي رابح

الفرض الأول في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) المدة: 02 سا

الموضوع

يحتوي الموضوع على (02)صفحتين (من الصفحة 1من 2 الى الصفحة2من 2)

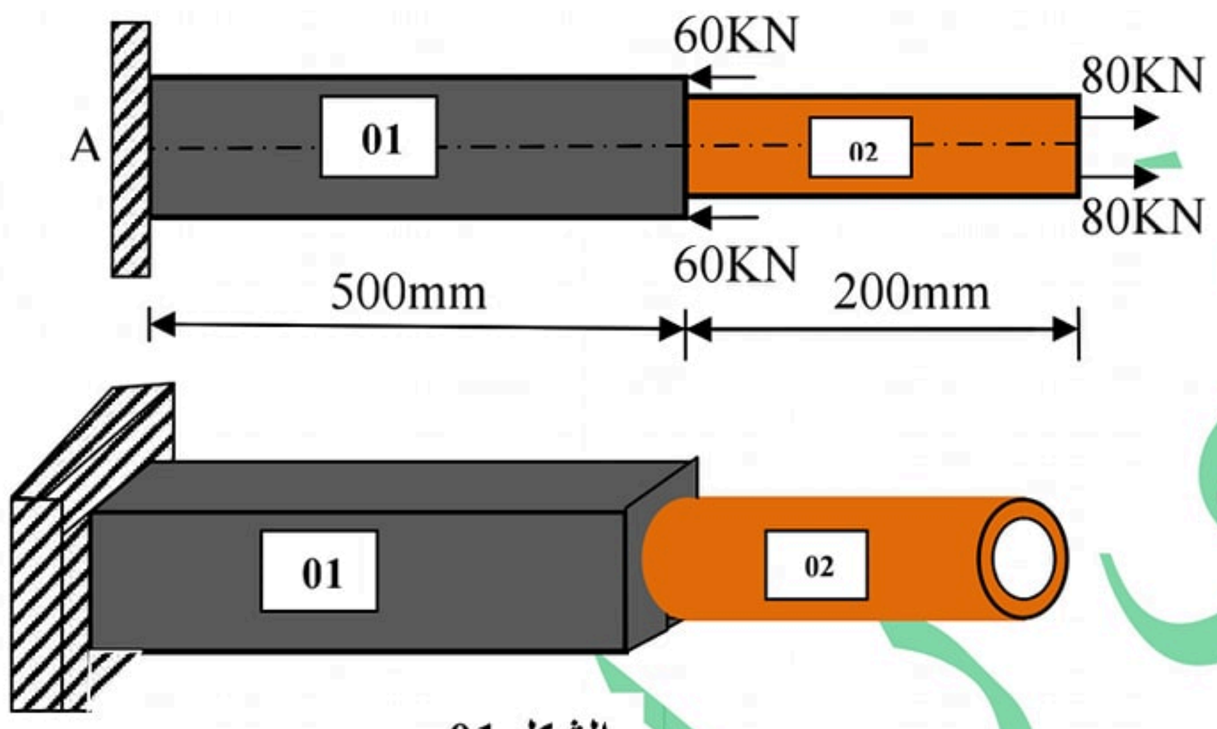
الميكانيك التطبيقية:(12نقطة)

النشاط الأول:دراسة قضيب معدني مركب(06نقاط)

ليكن قضيب معدني مدمج بوثاقة (A) ، يتكون من جزأين معرض إلى قوة ناظميه محورية كما يوضحه الشكل (01).

الجزء 01 من الفولاذ مقطعه العرضي موشور موضح في الشكل (02) ،معامل مرونته الطولي $E_A=2x10^5MPa$.

الجزء 02 من النحاس مقطعه العرضي حلقة موضح في الشكل (03) ،معامل مرونته الطولي $E_C=9x10^4MPa$.



الشكل 01

الشكل 02

الشكل 03

العمل المطلوب:

1ـ جد ردود الأفعال عند الوثاقة A؟

2ـ جد الجهود الداخلية على طول القضيب مبينا طبيعتها؟

3ـ جد كل من الضلع a والقطر d إذا علمت أن الإجهادات الناظمية على طول القضيب $\sigma_1=100MPa$, $\sigma_2=786.56MPa$ ؟

4ـ جد التشوهات المطلقة على طول القضيب ؟

5ـ جد التشوه المطلق الكلي مبينا طبيعته ثم مثل هذه التشوهات بيانيا؟

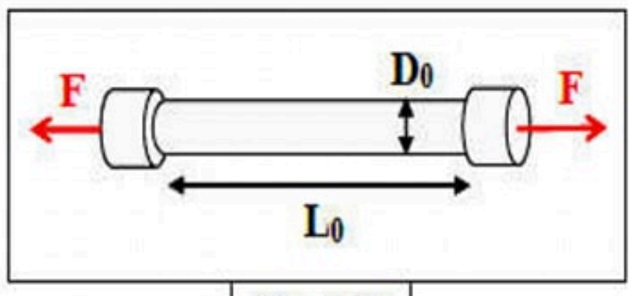
6ـ جد التشوه النسبي الكلي؟

النشاط الثاني:تجربة الشد (06نقاط)

عينة معدنية مقطعها دائري الشكل أبعادها الابتدائية هي (القطر (D_0) و طولها (L_0)) ، لاحظ (الشكل 01).

هذه العينة أجريت عليها تجربة مخبرية لتحديد مقاومتها تجاه **تحريض بسيط** ، فكانت النتائج عبارة عن منحنى بياني مبين في (الشكل 02).

(الشكل 02)



(الشكل 01)

المعطيات:

$L_0 = 3\ cm$

$D_0 = 6\ mm$

المطلوب:

1ـ سمي المجال (OA) ، ثم اشرح سلوك العينة في هذا المجال؟

2ـ استخرج من المنحنى إجهاد المرونة (σ_e) ؟

3ـ إذا علمت أن طول العينة في النقطة (A) بعد تطبيق الحمولة عليها هو (Le=30.080mm)

ـ جد التشوه النسبي (ε_e) الموافق للنقطة (A) ؟

4ـ جد معامل المرونة الطولي (E) ،ثم صنف نوعية العينة مستعينا ب (الجدول1)؟

5ـ إذا علمت أن القوة القصوى المطبقة في التجربة ($F_{max}=9kn$)

ـ جد إجهاد الانكسار (σ_r) ؟

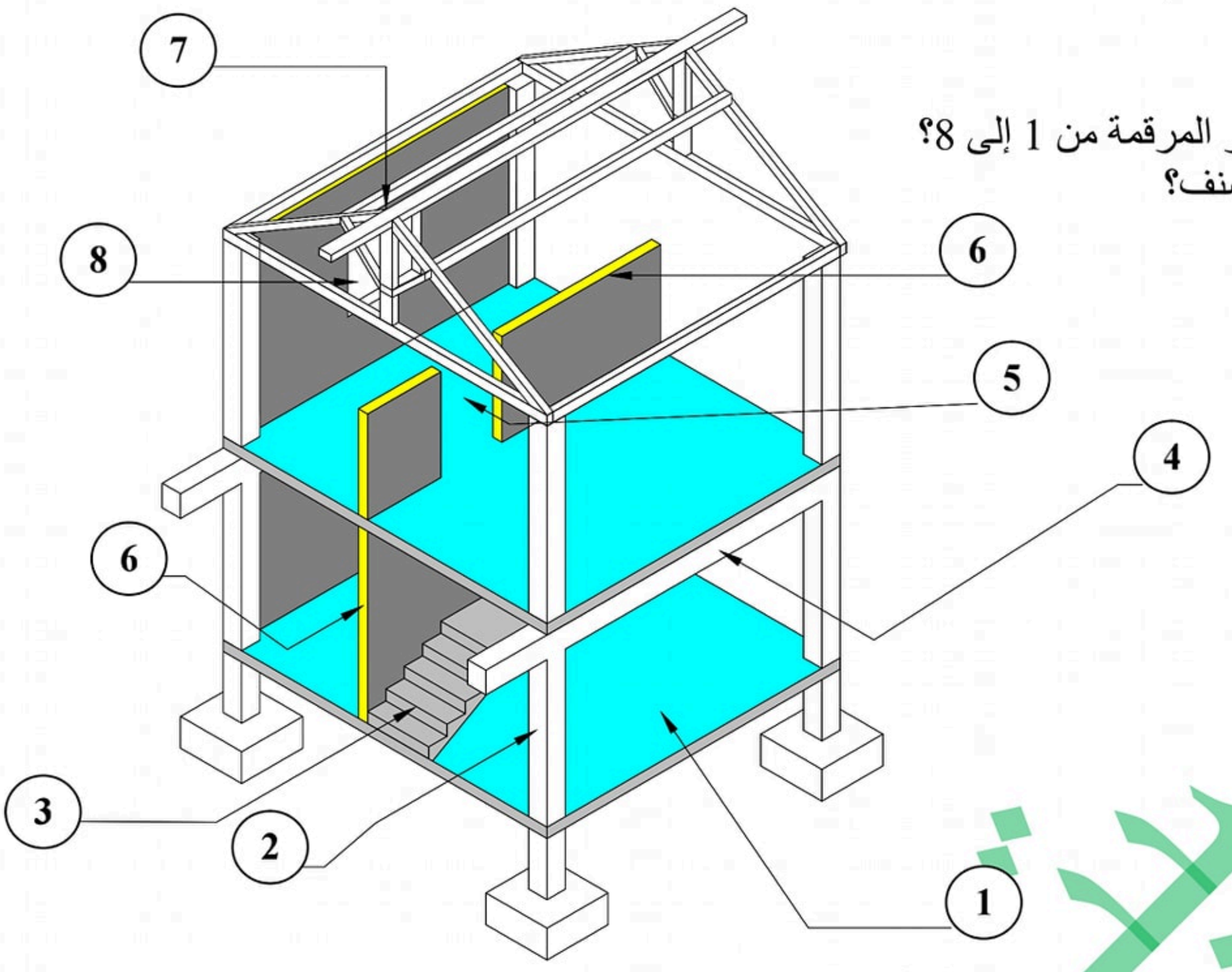
المادة	معامل المرونة الطولي (MPa)
الفولاذ	$2\ .\ 10^5 - 2{,}2\ .\ 10^5$
النحاس	$1\ .\ 10^5 - 1{,}2\ .\ 10^5$
الألومنيوم	$0{,}7\ .\ 10^5 - 0{,}9\ .\ 10^5$

(الجدول 01)

النشاط الأول: المنشآت العلوية (03نقاط)

العمل المطلوب:

1. عرف المنشآت العلوية ؟
2. من الشكل(01)سمي العناصر المرقمة من 1 إلى 8؟
3. ما هو دور الأعمدة, وكيف تصنف؟



- الشكل 1 -

النشاط الثاني: دراسة مدرج (05نقاط)

للوصول لطابق ارتفاعه 3.06m تم تصميم مدرج (الشكل02) متعامدة كما هو موضح في الشكل التالي.

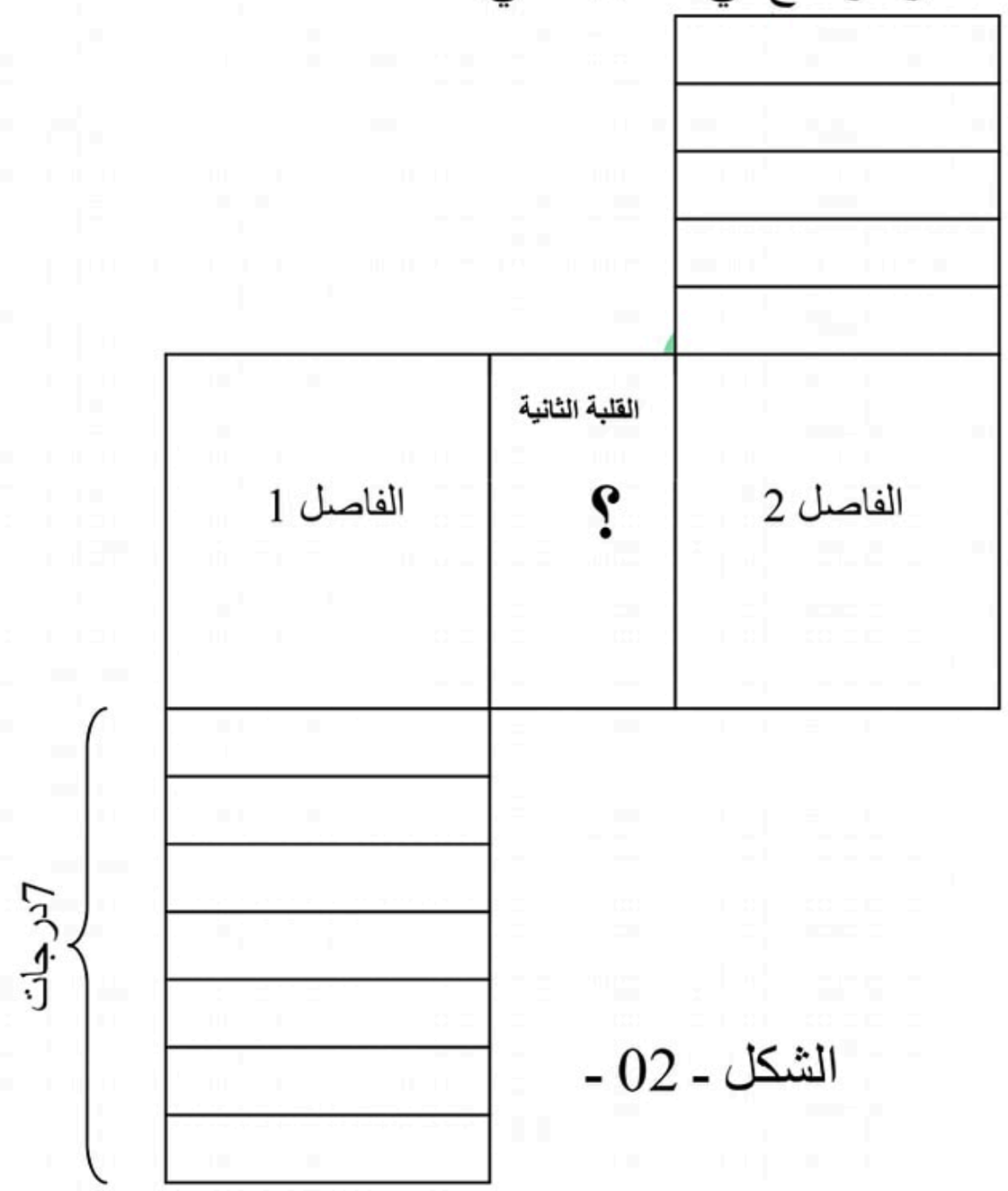
العمل المطلوب:

1- أذكر أنواع المدارج المستقيمة؟

2- جد عدد النوائم في القلبة الثانية ؟

علما أن ارتفاع الطابق H=3.06m والقائمة h=17.00cm .

3- جد عرض الدرجة g ؟



الشكل - 02 -

الشعبة: تقني رياضي/جابر بن حيان ـ المسيلة ـ **الأستاذ:سبتي رابح**

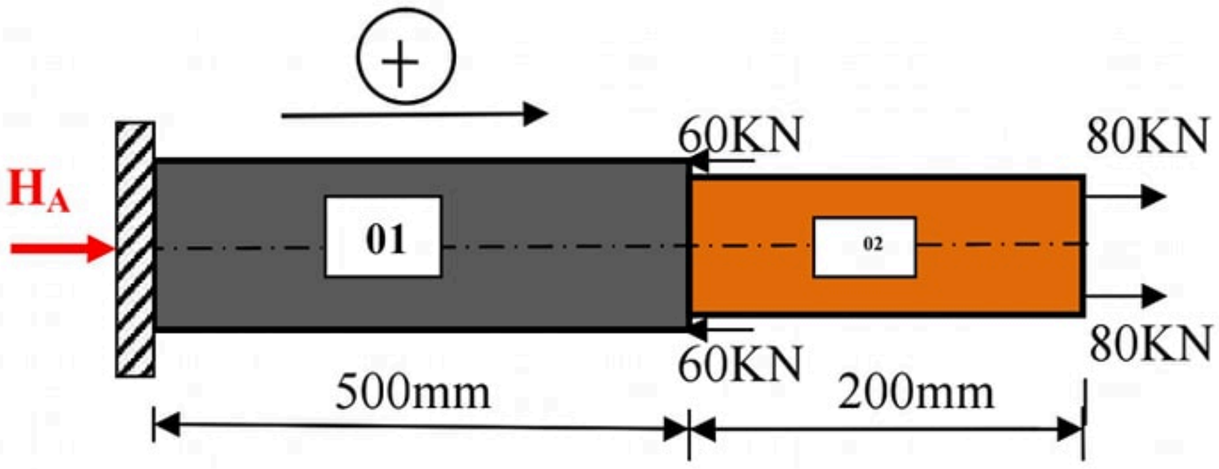
تصحيح الفرض الأول في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) **المدة: 02 سا**

تصحيح الموضوع

الميكانيك التطبيقية:(12نقطة)

حل النشاط الأول: دراسة قضيب معدني مركب (06نقاط)

1- حساب رد الفعل عند المسند A:



$\sum F/_{Ox}=0 \leftrightarrow H_A-2*60+2*80=0$

$\rightarrow H_A=-40KN$

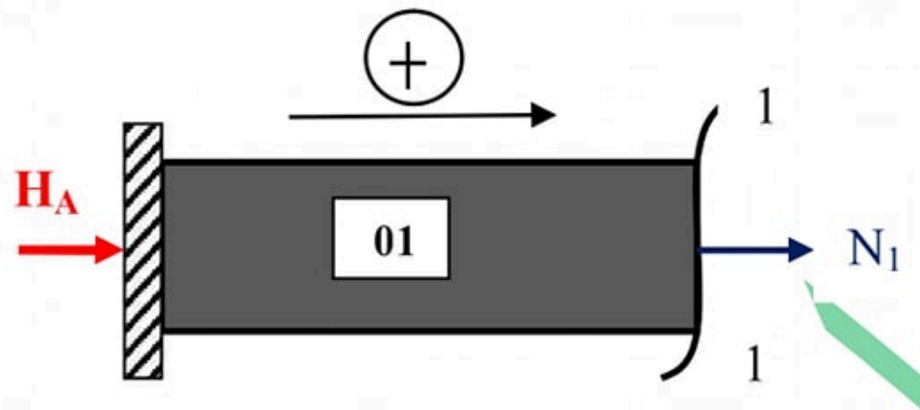
$H_A=-40KN\rightarrow$

$H_A=40KN\leftarrow$

2- حساب الجهود الداخلية على طول القضيب مع تبيين طبيعتها...هناك طريقتان:

*الطريقة الأولى :اتجاه القطع من اليسار إلى اليمين .

ـ القطع 1-1:

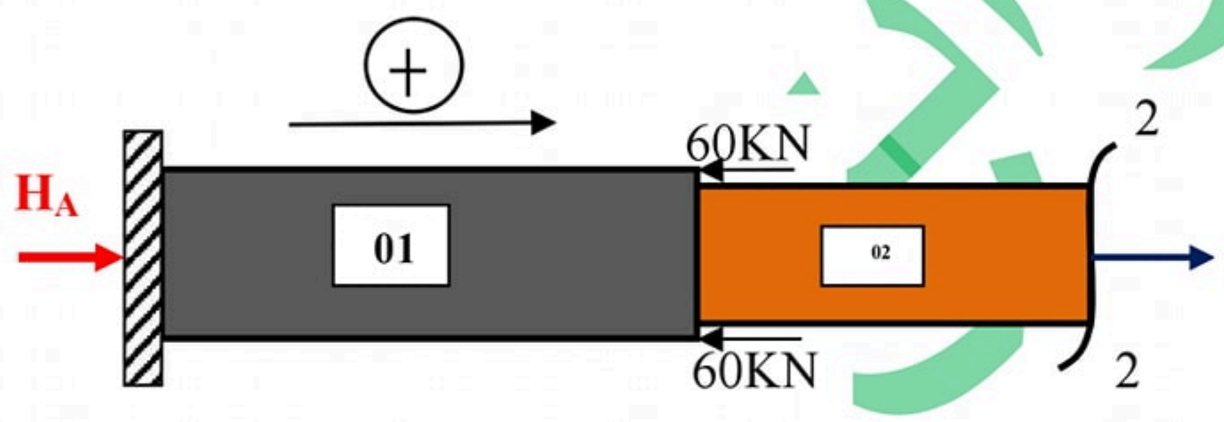


$\sum F/_{Ox}=0 \leftrightarrow H_A+N_1=0\rightarrow N_1=-H_A=$

$-(-40)=40KN\rightarrow N_1=40KN$

القطعة رقم 1 تخضع لقوة شد.

ـ القطع 2-2:



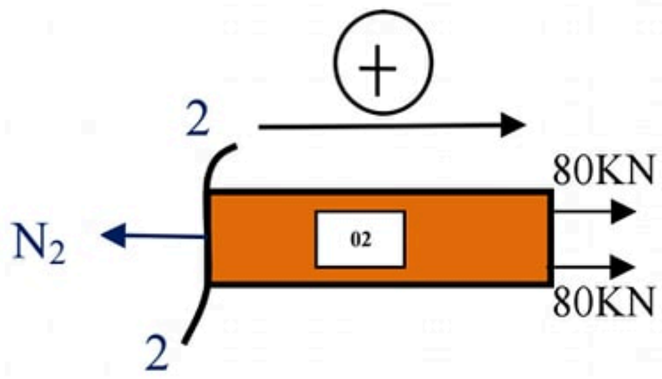
$\sum F/_{Ox}=0 \leftrightarrow H_A-2*60+N_2=0\rightarrow N_2=-H_A+120$

$=-(-40)+120=160KN\rightarrow N_2=160KN$

القطعة رقم 2 تخضع لقوة شد.

*الطريقة الثانية: اتجاه القطع من اليمين إلى اليسار.

ـ القطع 2-2:

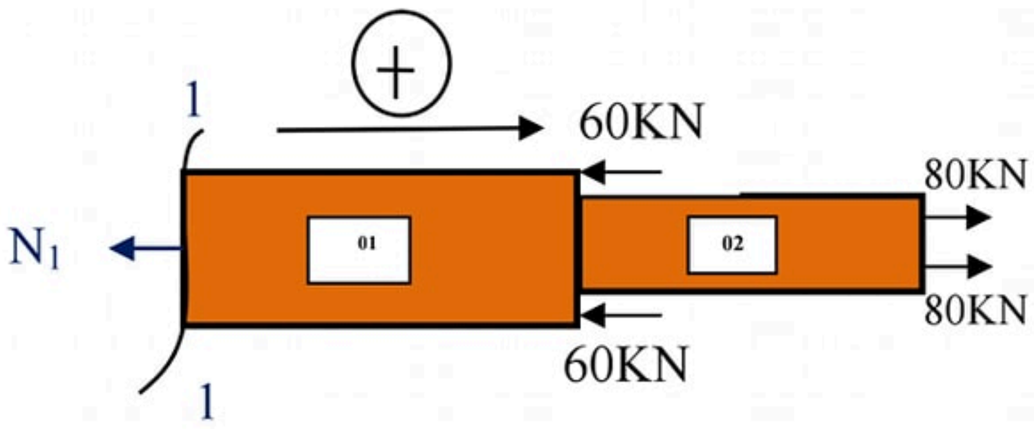


$\sum F/_{Ox}=0 \leftrightarrow -N_2+2*80=0\rightarrow N_2=2*80$

$\rightarrow N_2=160KN$

القطعة رقم 2 تخضع لقوة شد.

ـ القطع 1-1:



$\sum F/_{Ox}=0 \leftrightarrow -N_1-2*60+2*80=0\rightarrow N_1=-120+160$

$=40KN\rightarrow N_1=40KN$

القطعة رقم 2 تخضع لقوة شد.

3- حساب الضلع a والقطر d.

$\sigma_1 = N_1/S_1 \leftrightarrow 100n/mm^2 = 40000n/(a^2-15^2)mm^2 \rightarrow a^2 = 625.00mm^2 \rightarrow a = 25mm$

$\sigma_2 = N_2/S_2 \leftrightarrow 786.56n/mm^2 = 160000N/[(\pi/4)(d^2-15^2)mm^2] \rightarrow d^2 = 484.00mm^2 \rightarrow d = 22.00mm$

4- حساب التشوهات(الاستطالة) المطلقة على طول القضيب :

$\Delta L_1 = (L_1 * \sigma_1)/E_A = (500mm * 100MPa)/200000MPa = +0.25mm$

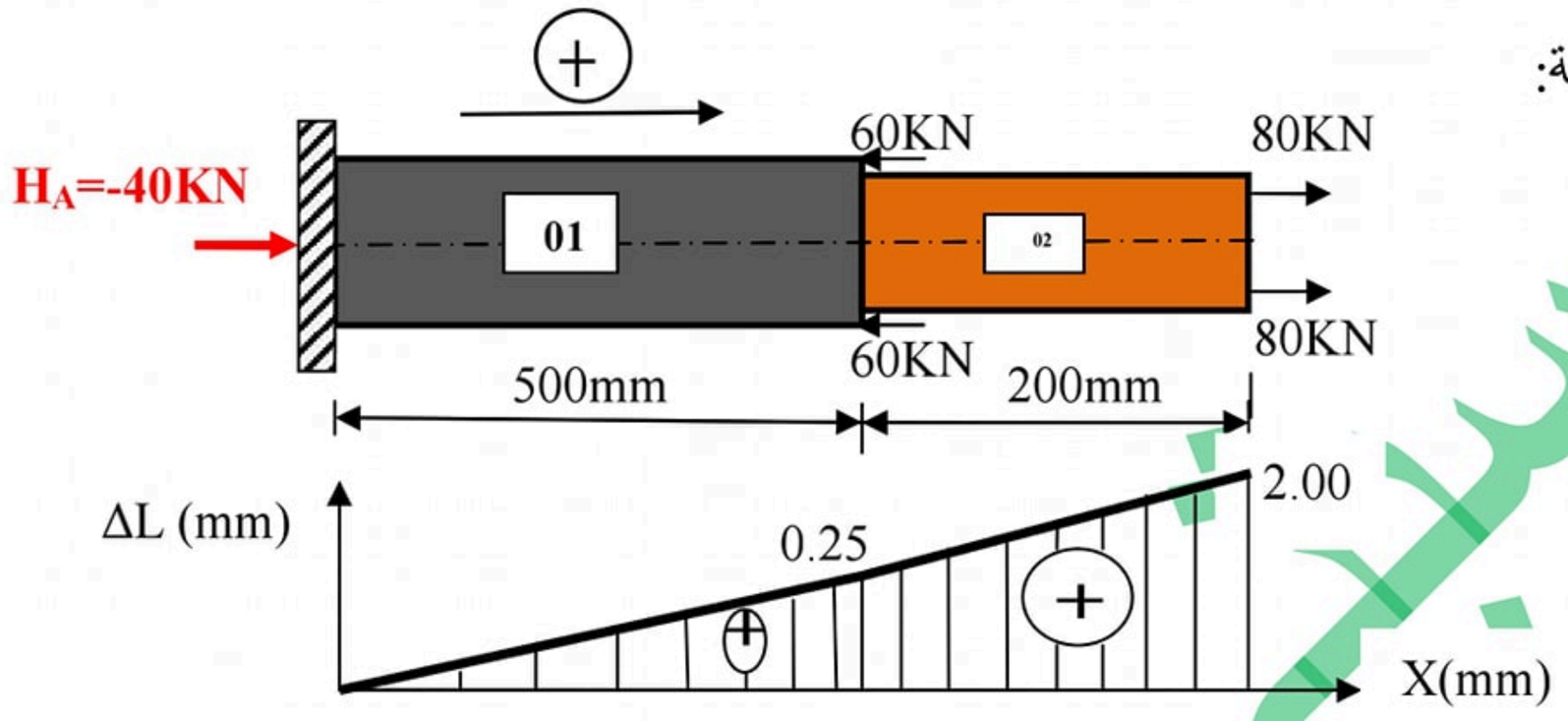
$\Delta L_2 = (L_2 * \sigma_2)/E_C = (200mm * 786.56MPa)/90000MPa = +1.75mm$

5- حساب التشوه المطلق الكلي مع تبيين طبيعته :

$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 = +0.25mm + 1.75mm = +2.00mm$

القضيب المعدني يتمدد

التمثيل البياني للاستطالة المطلقة:



6- حساب التشوه النسبي الكلي:

$\varepsilon = \Delta L/L = +2.00/700 = 0.00286 = 0.286\%$

حل النشاط الثاني: تجربة الشد (06نقاط)

1- تسمية المجال (OA) : مجال المرونة

سلوك العينة في هذا المجال:يزداد التشوه (ε) كلما زاد الإجهاد (σ) بشكل خطي ويزول التشوه النسبي (ε) بزوال التأثير الخارجي.

2- من المنحنى نلاحظ أن : $\sigma_e = 280n/mm^2 = 280MPa$

3- حساب التشوه النسبي ε_e:

نكتب: $\Delta L_e = L_e - L_o = 30.080 - 30.000 = 0.080mm$

ومنه: $\varepsilon_e = \Delta L_e/L_o = +0.080/30.00 = 0.00267 = 0.267\%$

4- حساب معامل المرونة الطولي E :

حسب قانون هوك La loi de Hooke

$\sigma_e = E * \varepsilon_e \rightarrow E = \sigma e/\varepsilon e = (280n/mm^2)/0.00267 = 1.049 * 10^5 MPa$

حسب الجدول المرفق ← نوعية العينة :نحاس

5- حساب إجهاد الانكسار σ_r :

نكتب : $\sigma r = Fmax/S = 9000N/(\pi * D_0^2/4) = 9000N/(\pi * 6^2/4)mm^2 = 318.31MPa$

البناء: (8نقاط)

حل النشاط الأول: المنشآت العلوية (03نقاط)

1- تعريف المنشآت العلوية : عناصر منجزة فوق مستوى سطح الأرض .

تتكون من الهياكل الحاملة << الأعمدة , الروافد و الأرضيات >> إضافة الى العناصر التكميلية << الجدران و المدارج >>

2- تسمية العناصر المرقمة من 1 إلى 8:

رقم 1- بلاطة (أرضية) -رقم2 - عمود ركني -رقم3 - مدرج مستقيم -رقم4 - رافدة رئيسية محيطية -رقم5 - فتحة الباب -رقم6 - جدار فاصل -رقم7 - غماء -رقم 8- فتحة النافذة

3- دور الأعمدة: يتمثل في تحمل الأثقال المؤثرة عليها من الروافد والأرضيات ثم توزيعها للأساسات .
- تصنف حسب :- مادة الصنع - الشكل - الوضعية .

حل النشاط الثاني: دراسة مدرج (05نقاط)

1- ذكر أنواع المدارج المستقيمة:- مدرج مستقيم ذو قلبة واحدة - مدرج مستقيم ذو قلبتين متوازيتين - مدرج مستقيم ذو قلبتين متعامدتين - مدرج مستقيم ذو 3 قلبات

2- حساب عدد الدرجات في القلبة الثانية :

عدد القوائم على ارتفاع الطابق: $n=H/h= 306cm/17cm=18$

عدد النوائم في القلبات الثلاثة : $n`=n-3=18-3=15$

عدد النوائم في القلبة الثانية : $n``=15-(5+7)=15-12=3$

3- حساب عرض الدرجة g :

حسب علاقة بلوندال Relation de Blondel

$2h+g=64cm \rightarrow g=64cm-2h=64cm-2*17cm=30cm$

سبق الراجح