الامتحان الجزئي الثاني

خواص المواد

كلية الهندسة

قسم الهندسة الميكانيكية

التاريخ: 2024/12/21

الزمن: 80 دقيقة

A

س 1/ اختر الاجابة الصحيحة (5 درجة)

1. ما هو الغرض الرئيسي من إجراء اختبار الصدم على مادة
- أ) تحديد قوة الشد ب) قياس صلابة. ج) تقييم قدرة المادة على امتصاص الطاقة أثناء الكسر د) تقييم الموصلية الحرارية

2. أي من العوامل التالية له التأثير الأكثر أهمية على طاقة الصدم للمادة؟
- أ) كثافة المادة ب) معدل التحميل ج) درجة الحرارة التي يتم فيها الاختبار د) شكل العينة

3. أي من العبارات التالية يصف بشكل أفضل الفرق بين اختباري صدم شاربي وإيزود؟
- أ) اختبار شاربي يقيس عمق الاثر، بينما ايزود يقيس العرض ب) يتم اجراء اختبار شاربي عند درجات حرارة أقل من اختبار ايزود
- ج) يتم دعم عينة اختبار شاربي من الطرفين، بينما عينة اختبار ايزود من طرف واحد د) يستخدم اختبار شاربي بندولًا لضرب العينة، بينما يستخدم ايزود مطرقة

4. في اختبار الصدم، ماذا يشير ارتفاع طاقة الصدم المستخدمة في التجربة؟
- أ) المادة أكثر هشاشة ب) المادة أكثر ليونة ج) المادة لديها صلابة أعلى د) المادة لديها كثافة أعلى

5. لماذا غالبًا ما يتم إجراء اختبارات الصدم عند درجات حرارة مختلفة؟
- أ) لقياس التمدد الحراري ب) لتقييم أداء المادة تحت ظروف مختلفة ج) لتحديد الموصلية الكهربائية د) لتقييم تغير الحرارة

6. في سياق اختبار الصدم، ماذا يعني مصطلح "درجة حرارة الانتقال من الليونة الى الهشاشة"؟
- أ) درجة الحرارة التي تتغير عندها المادة من سلوك الليونة إلى السلوك الهش. ب) درجة الحرارة التي تنصهر عندها المادة
- ج) درجة الحرارة التي تصبح عندها المادة قابلة للتشكل د) درجة الحرارة التي تفقد عندها المادة صلابتها

7. في اختبار صلابة روكويل، لماذا من المهم تطبيق الحمل الصغير قبل الحمل الرئيسي؟
- أ) لانشاء اثر كبير ب) لتثبيت المادة وتقليل الشوائب السطحية ج) لقياس الموصلية الحرارية للمادة د) لضمان عدم انزلاق الأداة

8. ما هو السبب الرئيسي لاستخدام أداة الماسية في مقياس صلابة روكويل(HRC) ؟
- أ) الأداة الألماسية أكثر هشاشة من الأدوات الأخرى ب) الألماس لديه صلابة عالية، مما يجعله مناسبًا لاختبار المواد الصلبة
- ج) الأداة الألماسية أكثر مقاومة للتآكل د) الأداة الألماسية توفر أثرًا واضحًا أكثر

9. لماذا من المهم التأكد من أن سطح العينة أملس وخالٍ من الشوائب قبل إجراء اختبار الصلابة؟
- أ) لتعزيز قيمة الصلابة ب) لمنع اختلاف حجم الاثر بسبب الخشونة ج) لتقليل وقت للاختبار د) لضمان اختراق الأداة للسطح

10. ما هو العيب الرئيسي لاختبار صلابة برينل عند تطبيقه على المواد الرقيقة؟
- أ) يستخدم أداة هرمية ب) انزلاق كرة برنل على السطح ج) يسبب أثرًا كبيرًا قد يكون عميقًا د) يقيس فقط صلابة السطح

س 2/ ما الذي يمكن معرفته عن خواص المعدن من خلال شكل الكسر الناتج عن اختبار الصدم ؟ (1 درجة)

س 3/ اذكر أربع عوامل تؤثر على نتائج اختبار الصدم ؟ (2 درجة)

س 4/ معدن حديدي مقاومة الشد القصوى له $84.5\ kg/mm^2$. أوجد رقم B.H.N لهذا المعدن. (1 درجة)

$1.864 \times \frac{\text{لين}}{9.3}$

س 5/ أوجد رقم V.H.N لمعدن الصلب، إذا كان الحمل المستخدم في التجربة $100\ kg$ وقطر الاثر الناتج على سطح العينة $9.3cm$ (1 درجة)

س 6 قارن بين أنواع طرق المختلفة لاختبار الصلادة من حيث نوع و شكل الاداة المستخدم ، شكل الاثر الناتج ، طريقة قياس الاثر ، والقانون المستخدم لحساب الصلادة. (2 درجة)

$B.H.N = \frac{2P}{\pi D(D-\sqrt{D^2-d^2})}$

س 7/ في اختبار للصدم لعينة معدنية تركت الكتلة $26kg$ وكانت تميل على الافقي بزاوية لاسفل $10°$ ، وكان طول الذراع البندول $750\ mm$ وكانت مقاومة الصدم $52\ kg.cm$ أوجد (3 درجة)

1. ارتفاع المطرقة قبل وبعد الصدم
2. زاوية الارتفاع
3. الطاقة النهائية بعد الصدم

*** بالتوفيق ***

فصل الربيع 2023-2024 | كلية الهندسة - جامعة مصراتة | القسم/ الهندسة الميكانيكية

الامتحان النهائي لمقرر خواص المواد - رمز المقرر | الزمن/ 2.5 ساعات

التاريخ/ 2025/01/16م | استاذ المقرر/ د. عمر عامر

السوال الاول/ اختر الاجابة الصحيحة. (20درجات للسؤال، درجة واحدة لكل فقرة)

1. يعبر عن قدرة المادة على الاحتفاظ بشكلها الكامل بعد حدوث التشوه الناتج عن القوة المؤثرة عليها

أ) المرونة ب) المتانة ج) اللدونة د) الرجوعية

2. هي قدرة المادة على مقاومة الخدش والتغلغل

أ) الصلابة ب) المتانة ج) الصلادة د) الانفعال

3. أي من التالي صحيح حول معامل المرونة؟

أ) هو مقياس لقدرة المادة على مقاومة التشوه ب) هو ميل منحنى الإجهاد-الانفعال في المنطقة اللدونة

ج) هو أقصى إجهاد يمكن أن تتحمله المادة د) هو الاستطالة الكلية عند الكسر

4. أثناء اختبار الشد، ماذا يعني مصطلح "necking"؟

أ) التمدد الأولي للمادة ب) التشوه المنتظم للمادة ج) الانخفاض الموضعي في مساحة المقطع العرضي د) كسر المادة

5. يتم أخذ Resilience للمادة في الاعتبار عندما تخضع لـ

أ) المعالجة الحرارية ب) الكلال ج) الزحف د) تحميل الصدمات

6. المادة القادرة على امتصاص كمية كبيرة من الطاقة قبل الكسر تُعرف باسم

أ) اللدونة ب) الصلابة ج) المرونة د) مقاومة الصدمات

7. أي من العوامل التالية يمكن أن يؤثر على نتائج اختبار الضغط؟

أ) هندسة العينة ب) معدل التحميل ج) درجة الحرارة د) كل ما سبق

8. الخاصية التي يتم تقييمها بشكل أساسي في اختبار الالتواء هي:

أ) معامل يونغ ب) معامل الالتواء ج) معامل القص د) معامل الحجم

9. زاوية الالتواء في اختبار الالتواء تتناسب طرديًا مع

أ) عزم الدوران المطبق ب) طول العينة ج) معامل القص للمادة د) كل ما سبق

10. عمود دائري أجوف، مقارنة بعمود صلب له نفس القطر الخارجي، سيكون له بشكل عام

أ) صلابة إلتواء أعلى ب) صلابة إلتواء أقل ج) صلابة إلتواء متساوية د) لا يمكن تحديده

11. تعتبر المادة التي تظهر تشوهًا لدنا كبيرًا قبل الفشل في الالتواء

أ) هشة ب) مطيلة ج) مرنة د) صلبة

12. أي مما يلي يصف أفضل الهدف الرئيسي لاختبار الصدم؟

أ) تحديد الإجهاد الخضوع للمادة ب) تقييم مقاومة المادة للأحمال الديناميكية ج) قياس الصلابة د) تقييم الصلادة.

13. كيف يمكن أن تتأثر صلابة المادة بعمليات المعالجة الحرارية؟

أ) يمكن للمعالجة الحرارية أن تزيد أو تقلل من صلابة المادة ب) لا تؤثر المعالجة الحرارية بشكل كبير على الصلابة

ج) يمكن للمعالجة الحرارية فقط زيادة صلابة المادة. د) يمكن للمعالجة الحرارية فقط تقليل صلابة المادة

14. أي طريقة NDT هي الأنسب لاكتشاف الشقوق السطحية على أي مادة ؟

أ) الفحص البصري ب) اختبار الجسيمات المغناطيسية ج) اختبار النفاذية السائلة د) اختبار التيارات الدوامية

15. في اختبار السائل المخترق، ما هو الغرض من المطور؟

أ) إزالة النفاذية الزائدة من السطح ب) سحب النفاذية المحبوسة من الشقوق إلى السطح ج) تحسين رؤية النفاذية د) تنظيف السطح قبل تطبيق النفا

16. ما هي أهمية التنظيف المناسب في اختبار السائل المخترق للمواد؟

أ) لضمان إزالة الملوثات التي قد تتداخل مع دخول النفاذية ب) لمنع المؤشرات الخاطئة ج) لتحسين التصاق النفاذية بالسطح د) كل ما سبق

17. ما هي بعض العوامل التي يمكن أن تؤثر على حساسية اختبار السائل المخترق ؟

أ) اختيار النفاذية، إجراءات التنظيف، وتطبيق المطور ب) درجة الحرارة والرطوبة ج) حالة سطح الجزء د) كل ما سبق

18. المواد الهشة

أ) لا منطقة مرونة لها ب) لا منطقة لدونة لها ج) لها منطقة لدونة كبيرة د) لها منطقة مرونة كبيرة

19. إذا تضاعف نصف قطر سلك ما وكان تحت حمل شد، فإن معامل يونغ الخاص به سيكون

أ) مضاعفًا ب) نصفًا ج) يصبح أربعة أضعاف د) يظل دون تأثير.

20. هو عملية يسخن فيها الصلب الى درجات حرارة عالية ثم يترك في الفرن حتى يبرد

أ) التقسية ب) التطبيع ج) التخمير د) ليس مما ذكر

السؤال الثاني/ (8 درجات للسوال، 2 درجات لكل فقرة)

1. أثناء اختبار الشد على عينة ذات مقطع عرضي $1\ cm^2$ ، كان الحد الأقصى للحمل الملاحظ $8 tonnes$ وكانت مساحة المقطع العرضي عند منطقة الرقبة $0.5 cm^2$. فإن اجهاد الشد الاقصى للعينة يساوي ..... $tonnes/cm^2$

2. اسطوانة خرسانية قصيرة قطرها $100\ mm$ تحت حمل ضغط ، حدث الكسر (الفشل للعينة) عند حمل $200\ kN$. إذا تم استخدام نفس المادة لإنشاء مكعب بطول ضلع $150mm$ ، فإن الحمل المتوقع للفشل للمكعب هو ..... kN

3. يتعرض عمود دائري صلب لعزم دوران قدره 10 كيلو نيوتن-متر. كان قطر العمود 50 ملم، فإن أقصى إجهاد قص في العمود ..... MPa

4. عينة ما باستخدام كرة فولاذية مُصلبة قطرها $10mm$ وحمل قدره $3000\ kg$ كان قطر الاثر الناتج $5mm$ ، فإن رقم BHN للصلب هو .....

السؤال الثالث/ (15 درجات للسوال، 3 درجات لكل فقرة)

1. أجري اختبار الصدم شاربي على سلسلة من عينات فولاذية متطابقة في درجات حرارة مختلفة. تم الحصول على البيانات التالية:

درجة الحرارة(°C)	20	0	-20	-40	-60	-80
طاقة الصدم (J)	120	100	80	50	20	5

- ارسم بياني لعلاقة طاقة الصدم بدرجة الحرارة موضحا منطقة من السلوك المطيل إلى السلوك الهش.

- ناقش أهمية درجة حرارة الانتقال من السلوك المطيل إلى السلوك الهش في التطبيقات الهندسية ؟

2. قارن بين شكل الكسر الناتج من اختبارات الالتواء و الصدم مع الرسم ؟

3. ما أهمية الاختبارات الميكانيكية للمواد المعدنية؟ وما الخواص الميكانيكية التي يمكن الحصول عليها من اختبار الشد؟

4. ما هي العيوب التي تقوم الاختبارات غير اتلافية بإكتشافها ؟

5. قارن بين الحديد ، النحاس و الالومنيوم من حيث الكثافة، درجة حرارة الانصهار ، والمميزات ؟

السؤال الرابع/ (10 درجات)

أجري اختبار الشد على قطعة قياسية من الصلب طولها القياسي mm100 و قطرها mm20 ، وكانت قراءات الحمل بالطن و الاستطالة الناتجة بالملميتر كما يلي

الحمل (طن)	3.75	7.5	7.5	8.5	11	12	12.5	11.5	10
الاستطالة (مم)	0.6	1.2	2.4	4	12	18	24	29	32

أوجد

1. اسم منحني $\sigma - e$ (4 درجات)
2. ثم حدد قيم ما يلي σ_y، σ_{UTS}، σ_f (1.5 درجات)
3. علي الرسم البياني ارسم شكل العينة القياسية عند النقاط σ_y، σ_{UTS}، σ_f (1.5 درجات)
4. حدد معامل يونغ .(1.5 درجة)
5. حدد معامل المثانة. (1.5 درجة)

السؤال الخامس/ (7 درجات)

إذا اعطيت أربع أنواع من المعادن التي لها خواص ميكانيكية مختلفة كما في الجدول ادناه:

نوع المعدن	معامل المرونة GPa	اجهاد الخضوع MPa	اقصى اجهاد شد MPa
نحاس	110	248	289
سبيكة المونيوم	70	255	420
صلب	207	448	551
سبيكة نحاس	101	345	420

1. كانت المعادن على شكل عمود بطول 380 مم وقطر 10 مم وتتعرض الى قوة شد محورية بمقدار 24.5 كيلو نيوتن. طلب منك اختيار معدن لا يتعرض الى تشوه لدن عند تسليط هذه القوة المحورية. أي المعادن التي يجب ان تختارها ولماذا؟ (3 درجات)
2. طلب منك اختيار معدن بحيث لا يتعرض الى تشوه لدن ولا تزداد فيه الاستطالة عن 1.2 مم في منطقة المرونة ما المعدن ولماذا؟ (2 درجات)
3. كيف يمكن زيادة قيمة اجهاد الخضوع للصلب الى قيمة اعلى من 448 MPa. (درجة واحدة)
4. ما المعالجة الحرارية اللازمة لزيادة مطيلية الحديد؟ (درجة واحدة)

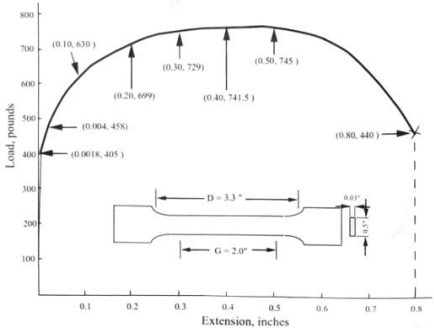
انتهت الاسئلة .. بالتوفيق

اجابة الامتحان الجزئي الاول — كلية الهندسة — قسم الهندسة الميكانيكية — التاريخ: 2024/11/14

بخواص المواد — الزمن. 1.5 ساعات

السؤال الاول (6 درجات)

تم الحصول على الرسم البياني أدناه للحمل و الاستطالة (الممطولية) باستخدام العينة الموضحة في الشكل التالي. تم ترقيم ثماني نقاط على الجزء اللدن من المنحنى. استخدم هذه النقاط للمساعدة في الإجابة على الأسئلة التالية.



1. حدد الكميات التالية. ولا تهمل تضمين الوحدات المناسبة في إجابتك.

Uniform elongation = 0.5 in (0.5)

Post-uniform elongation=

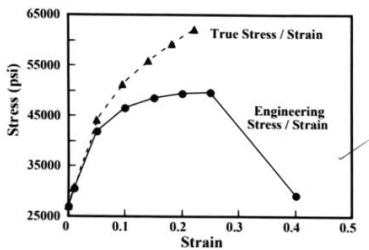
0.8-0.5=0.3in (0.5)

2. أنشئ جدولاً للنقاط الثمانية على الرسم البياني بالعناوين التالية من اليسار إلى اليمين: الاستطالة، الحمل، الانفعال الهندسي، الإجهاد الهندسي، الانفعال الحقيقي، الإجهاد الحقيقي.

Extension	Load F	Eng. Strain e	Eng. Stress s	True Strain e	True Stress s
0.0018	405	0.001	27000	0.001	27024
0.004	458	0.010	30533	0.010	30839
0.1	630	0.050	42000	0.049	44100
0.2	699	0.100	46600	0.095	51260
0.3	729	0.150	48600	0.140	55890
0.4	741.5	0.200	49433	0.182	59320
0.5	745	0.250	49667	0.223	62083
0.8	440	0.400	29333	0.336	41067

(2)

3. ارسم منحنى الإجهاد والانفعال الهندسي والحقيقي على رسم بياني واحد باستخدام نفس الوحدات.



(2)

4. من الرسم أوجد σ_F ، σ_y

$\sigma_F = \frac{440\ lb}{0.015\ in} = 29333\ \frac{lb}{in^2}$ (0.5)

$\sigma_y = \frac{458\ lbs}{.030" \times 0.5"} = 30{,}500\ psi$ (0.5)

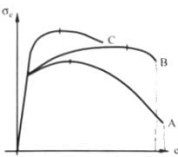
6/6 1

الامتحان الجزئي الاول — كلية الهندسة — قسم الهندسة الميكانيكية — التاريخ: 2024/11/14

ص المواد — الزمن. 1.5 ساعات

السؤال الثاني (2 درجات)

حدد بعين الاعتبار منحنيات الإجهاد والانفعال الهندسي لثلاث مواد A و B و C أدناه. رتب المواد بحسب الجدول التالي



الخاصية	الاعلى	المتوسطة	الاقل
أقصى قوة المقاومة	C	B	A
المتانة	B	A	C
الممطولية	A	B	C
الهشاشة	C	B	A

السؤال الثالث (4 درجات)

1. عرف اختبار الالتواء؟
2. عدد الخواص الميكانيكية في اختبار الالتواء؟
3. الخاصية التي تتمتع بها المادة وبفضلها يعود الجسم إلى شكله الأصلي بعد إزالة الحمل تسمى .... (Elasticity -Ductility- Plasticity)
4. خاصية المادة القادرة على امتصاص كمية كبيرة من الطاقة قبل الكسر تُعرف بأنها..... (Resilience - Toughness– Ductility)
5. قانون هوك قابل للتطبيق الى ..... (Elastic limit- Limit of proportionality-Yield point)
6. إذا كانت القوى متساوية ومتضادة في الاتجاه والمطبقة على جسم كسبب في استطالته، فإن الاجهاد الناتج عن ذلك هو ..... (Tensile stress - Transverse stress - Compressive stress)

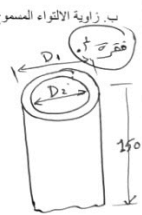
السؤال الرابع (3 درجات)

عمود أجوف دائري طوله $150\ cm$ وقطر مقطعه الداخلي يساوي نصف قطره الخارجي ومعرض لعزم التواء قدره $4.83\ Ton.m$ ومعامل الجساءة لمادته يساوي $0.3X10^4\ kg/mm^2$ ، المطلوب حساب قطر مقطعه الخارجي على أساس المتطلبات الآتية:

أ. اجهاد القص المسموح به مقداره $9\ kg/mm^2$

ب. زاوية الالتواء المسموح بها مقدارها $1°$ في طول يساوي عشرون مرة القطر الخارجي.

فقرة أ



$D_2 = \frac{1}{2} D_1$

$M_t = T = 4.83\ Ton.m = 4.83 \times 10^3 \times 10^3\ kg.mm$

$G = 0.3 \times 10^4\ kg/mm^2$

$P = 9\ kg/mm^2$

$D_1 = ?$

$$\tau = \frac{16\, D_1\, T}{\pi (D_1^4 - D_2^4)}$$

$$9 = \frac{16 * D_1 * 4.83 * 10^6}{\pi \left(D_1^4 - \frac{D_1^4}{16}\right)} = \frac{16 * 4.83 \times 10^6\ D_1}{\pi\ 15\ D_1^4}$$

$$\frac{9\pi * 15\, D_1^4}{16} = 16 * 4.83 \times 10^6\ D_1$$

$$\therefore D_1^3 = (16 * 4.83 \times 10^6) \frac{16}{9\pi * 15}$$

$$D_1^3 = 2.9169 \times 10^6$$

$$D_1 = \sqrt[3]{2.9169 \times 10^6} = \square\ mm$$

فقرة ب

إذا كانت $L = 20\, D_1$ ، $\theta = 1°$ أوجد D_1

$$\theta = \frac{32}{\pi (D_1^4 - D_2^4)} \cdot \frac{T.L}{G}$$

$$1 * \frac{\pi}{180} = \frac{32}{\pi \left(D_1^4 - \frac{D_1^4}{16}\right)} \cdot \frac{4.83 \times 10^6 * 20 D_1}{0.3 \times 10^4}$$

$$\frac{\pi}{180} = \frac{32}{\pi\ \frac{15\, D_1^4}{16}} * \frac{20 * 4.83 \times 10^6\, D_1}{0.3 \times 10^4}$$

$$\frac{15\, D_1^4}{16 * 180} = \frac{32 * 20 * 4.83 \times 10^2\ D_1}{0.3}$$

$$D_1^3 = \frac{16 * 180}{15} * \left(\frac{32 * 20 * 4.83 \times 10^2}{0.3}\right)$$

$$\therefore D_1 = \sqrt{\ \ } = \square\ mm$$