



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



AlMustaqbal University College

Air conditioning and refrigeration technology engineering

Strength Of Materials 2020_2021

Experiment No. 01

Impact Test

Prepared by Eng.
Huda Abdulelah Mahdi



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



رقم التجربة: (1)

اسم التجربة: اختبار الصدمة

الغرض من التجربة

تحديد متانة المادة (Toughness) وهي خاصية مقاومة المعدن للكسر عند تعرضه للإجهادات المفاجئة ويعطي الفحص تصور عن الطاقة المصروفة لكسر العينة وكذلك مدى تأثير وجود التشققات على مقاومة المادة المتعرضة لحمل صدمة (تأثير الحز)

الجزء النظري

Impact tests consist of striking a suitable specimen with a controlled blow (shock) and measuring the energy absorbed in bending or breaking the specimen. The energy value indicates the toughness of the material under test. There are two types of the impact tests, Izod test and Charpy test.

أن متانة المادة تتضمن الطاقة الضرورية لكسر المادة المتعرضة الى حمل صدمة ميكانيكية ، و تقاس بكمية الشغل المبذول لكل وحدة حجم من المادة و اللازم لكسر المادة تحت تأثير الحمل المسلط . وهذه الخاصية مهمة لتحديد واختيار المادة الملائمة لوظيفة ما متعرضة لأحمال صدم، و وحدات المتانة هي الجول لكل متر مكعب . و أهم اختبارات الصدم هي اختبار تشاربي (Charpy test) و اختبار ايزود (Izod test) .

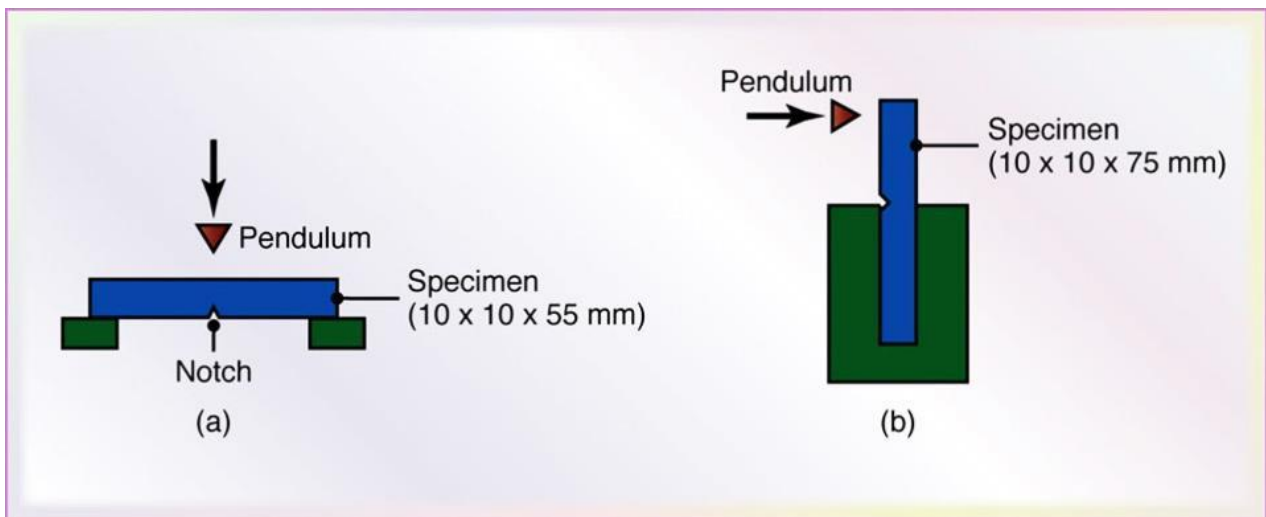


Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



عينة الاختبار

تستخدم لهذا الاختبار عينة ذات شكل قياسي موحد وبها حز (Notch) في منتصف احدى جانبيها كما في الشكل ادناه :

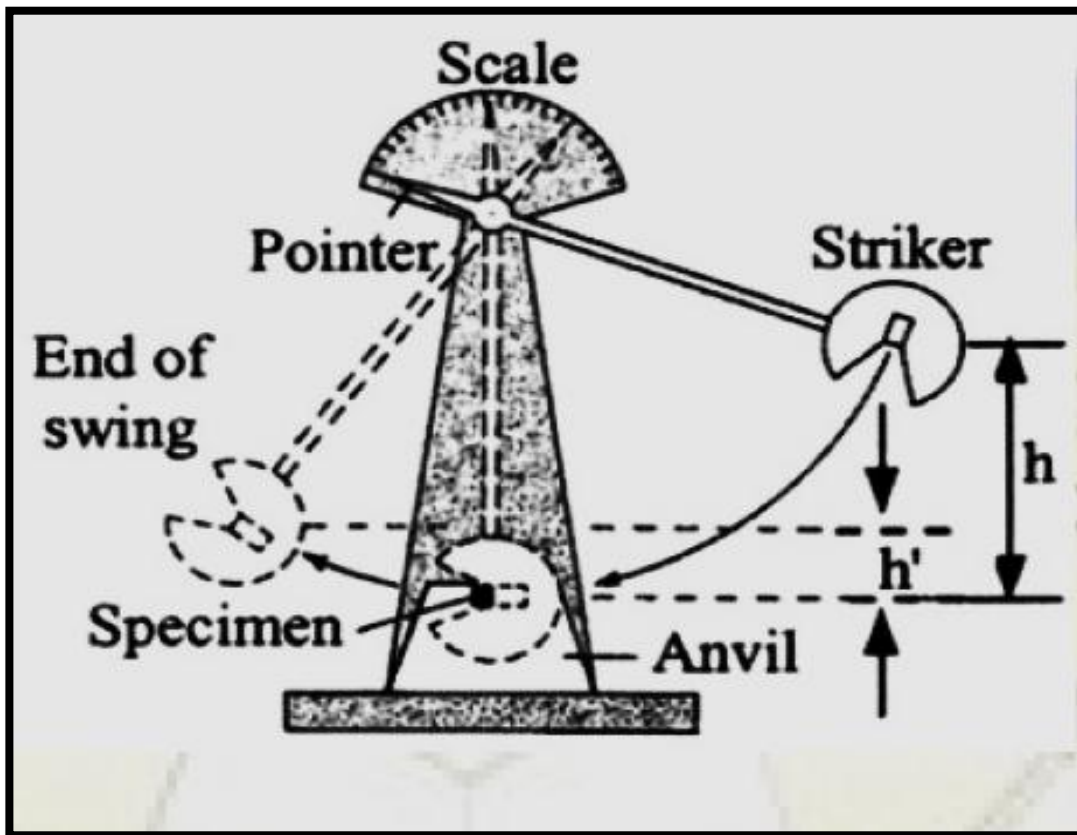


ففي اختبار تشاربي تكون العينة القياسية على شكل منشور (Prism) رباعي الابعاد (٥٥*١٠*١٠) ملم والقلم الذي يعمل الحز في العينة يكون على شكل حرف (V) او (U) او بشكل ثقب المفتاح. اما في اختبار آيزود (Izod) فتستخدم عينة منشورية الابعاد (٧٥*١٠*١٠) ملم^٣.



خطوات الاختبار

يجري هذا الاختبار الديناميكي على جهاز خاص كما موضح في الشكل اللاحق، حيث يتم كسر العينة بواسطة صدمتها ببندول (مطرقة) ثقيل يسقط عليها من ارتفاع محدد وثابت، وهناك طريقتين مختلفتين لاختبار الصدمة هما:



Impact Test Device.

1. Charpy Test:

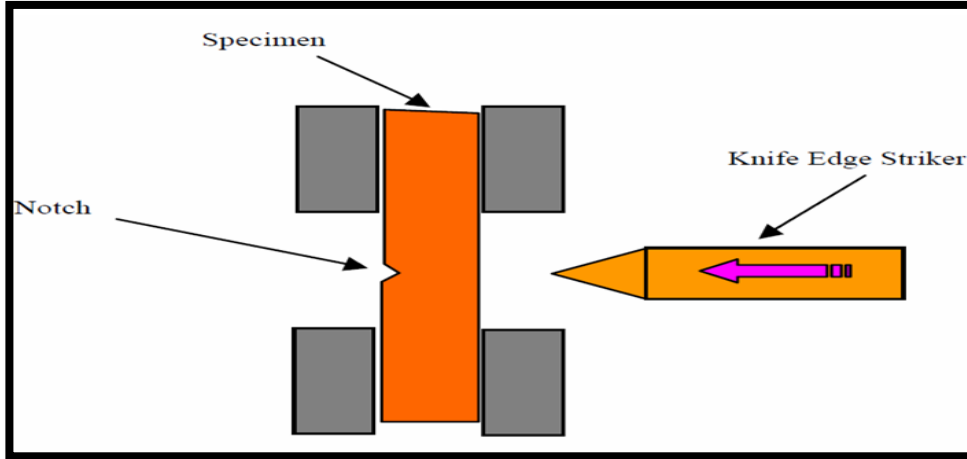
A First type of impact test is the Charpy test. While in the Izod test the specimen is supported as a cantilever, but in the Charpy test it is supported as a beam. It is struck with a kinetic energy of (298.3J) at a velocity of (5m/s). The Charpy impact test is usually use for testing the toughness of polymers.



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
.Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



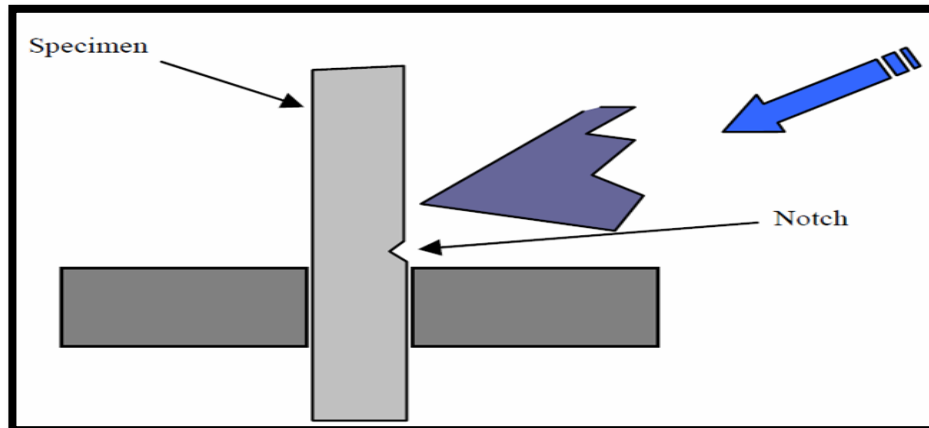
في هذا الاختبار تثبت العينة في مكانها في وضع مستعرض بحيث يكون الحز في
الجهة المقابلة لاتجاه سقوط البندول عند الصدم.



2. Izod Test:

In the Izod test, a 10mm square, notched specimen is used, The striker of the pendulum hits the specimen with a kinetic energy of (162.72 J) at a velocity of (3.8 m/s).

في هذا الاختبار تثبت العينة في مكانها في وضع عمودي بحيث يكون الحز في
جهة سقوط البندول عند الصدم.





Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
.Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



جهاز المستخدم

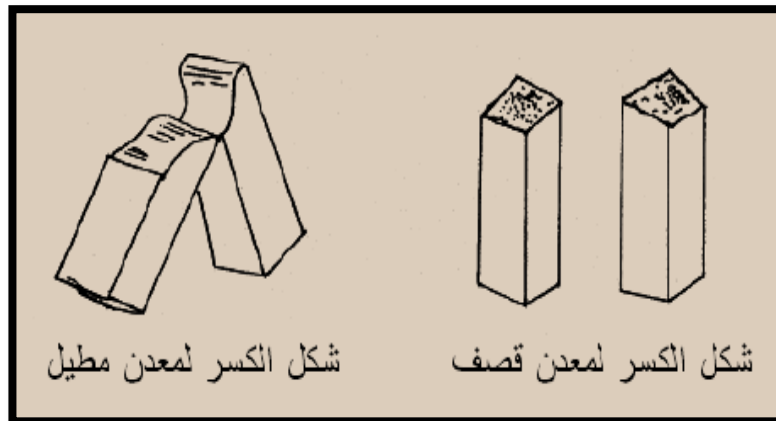
و يتكون الجهاز من الاجزاء الرئيسية التالية:

(Pendulum)
(Scale)
(Sample)

١. البندول (المطرقة)
٢. تدرج الزوايا
٣. عينة الاختبار

شكل الكسر للعينة

في اختبار الصدم وفي كل من اختبار تشاربي وايزود، فان شكل كسر العينة يوضح مدى خاصية المطيلية والقصافة (الهشاشية) للعينة المختبرة (المعدن). فالمعادن الهشة تنكسر العينة عند الحز ومساحة الكسر تكون مسطحة وعمودية على المحور الطولي للعينة ، اما المعادن المطيلية فتنتهي العينة عند الكسر وغالبا لا تنقسم او تنفصل العينة الى جزأين وكما موضح في الشكل ادناه:





Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



Factors Affect the Result of Impact Test

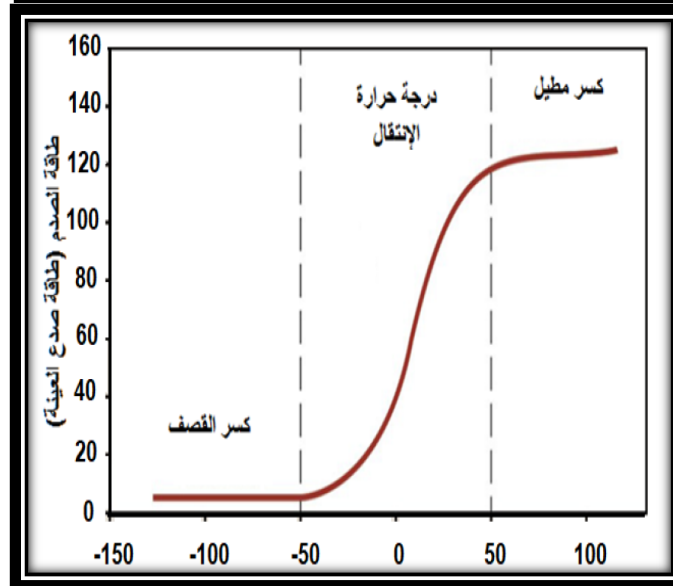
١. فقدان في الطاقة
٢. سرعة الصدم
٣. حجم وشكل عينة الاختبار
٤. درجة الحرارة



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
.Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



زاوية النقر [°]	شكل العينة	قيمة تشاربي للصدم [J]
0		30.0
30		33.1
60		31.3
90		35.1
120		56.7
150		89.8
180		85.6





Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



خطوات العمل

1. قم بقياس ابعاد مقطع العينة المستخدم
(Measurement of Sample Dimensions)
2. ادفع المطرقة الى الوضع المطلوب
(Push the Hammer to the Desired Position)
3. ثبت العينة بالوضع المطلوب
(Set the Sample)
4. ضع المقياس على القراءة القصوى للطاقة
(Place the Scale on the Maximum Power Reading)
5. اعمل على نزول المطرقة
(Make Sure the Hammer is off)
6. اوقف المطرقة بعد صدمها للعينة
(The Hammer was Stopped After the Sample was Shocked)
7. سجل القراءة
(Record Result)



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
.Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



الحسابات والنتائج

ان قيمة مقاومة الصدمة او الطاقة الممتصة من قبل العينة في اختبار الصدمة لكسر العينة تساوي الفرق بين الطاقة في البندول قبل الكسر وبعد الكسر:

E_1 : الطاقة الابتدائية للبندول (Initial Energy)
 E_2 : الطاقة النهائية للبندول (بعد الكسر) (Final Energy)
 W : الطاقة لتصديع العينة (الطاقة اللازمة لكسر العينة).

$$\underline{W = E_1 - E_2} \quad [1]$$

m : كتلة البندول (Kg).
 g : التعجيل الارضي (9.81).
 H_0 : ارتفاع سقوط مركز ثقل البندول (في الحالة الابتدائية) بوحدات (m).
 H_f : ارتفاع مركز ثقل البندول (بعد الكسر) بوحدات (m).

لذا فإننا نستنتج العلاقة التالية:

$$\begin{aligned} W &= (m \times g \times H_0) - (m \times g \times H_f) \\ W &= m \times g \times (H_0 - H_f) \end{aligned} \quad [2]$$

$$\text{Joule (J) = (N.m) or (Kg.m)}$$

$$W = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha) \quad [3]$$



Class: 2 Stage
Subject: Strength Of Materials Lab
Lecturer: M.Sc murtadha
.Mohson&M.Huda Abdulelah
E-mail:
MurtadhaAlmasoody@mustaqbal-
college.edu.iq



المناقشة:

١. بين الفائدة من نتائج التجربة.
٢. ما هي العوامل المؤثرة على مقاومة الصدمة، وضح ذلك مع الشرح ؟
٣. عند اجراء اختبار الصدمة بطريقة ايزود على سبيكة من النحاس، كان ارتفاع المطرقة قبل الصدم (1.2 m) وبعد الصدم (0.7 m). اوجد كتلة المطرقة اذا كانت قيمة الطاقة المبذولة تساوي (135 J) ؟
٤. اختبرت عينة من الصلب في جهاز تشاربي للصدمة وتم الحصول على المعلومات التالية للعينة قبل وبعد الكسر:

$$m= 30 \text{ Kg}$$

$$R= 1.4 \text{ m}$$

$$g= 9.81$$

$$\alpha= 75^\circ$$

$$\beta= 40^\circ$$

- اوجد القيمة العددية للطاقة المبذولة (مقاومة الصدمة للمادة) ؟
٥. عند اجراء مقاومة الصدمة بطريقة ايزود لعينة من الصلب (٢٢٪) من الكربون وفي درجة حرارة ٢٢ درجة سيليزية ، كان ارتفاع المطرقة قبل الصدم (0.75m) والطاقة المبذولة لصدع العينة (100J) ، كما ان كتلة المطرقة (30Kg). اوجد قيمة ارتفاع البندول بعد الصدم ؟
٦. اشتق القانون أدناه موضحا ذلك بالرسم

$$(W= m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha))$$