

Obligatorisk innlevering nr. 4 - MAS144

Oppgave 1: Teoretiske spørsmål

a) Hvilket material er stivest av de med høy eller lav E-modul?

Svar: Materialet med **høy** E-modul er stivest.

b) Hva menes med Poissons tall?

Svar: Poissons tall er forholdet mellom tverrkontraksjon og lengdeutvidelse ved elastisk deformasjon.

c) Beskriv forskjellen på elastisitet og anelastisitet.

Svar: Elastisitet er en umiddelbar og fullstendig reversibel deformasjon. Anelastisitet er en tidsavhengig elastisk deformasjon der det tar tid før materialet går tilbake til sin opprinnelige form.

d) Definer flytegrense ved en tøyning på 0,2%.

Svar: Dette er spenningen som gir en permanent (plastisk) deformasjon på 0,2% (0,002) etter at lasten er fjernet.

e) Hva er forskjellen på nominell spenning og sann spenning?

Svar: Nominell spenning bruker det opprinnelige tverrsnittsarealet, mens sann spenning bruker det faktiske, øyeblikkelige arealet under belastning.

f) Hvordan påvirkes flytegrense, strekkfasthet, bruddseighet og elastisitetsmodul når vi øker hardheten i et metall?

Svar: Flytegrense og strekkfasthet øker, bruddseighet avtar (blir sprøere), mens elastisitetsmodulen forblir stort sett uendret.

g) Beskriv hvordan hardheten måles i et materiale.

Svar: Hardhet måles ved å presse et penetrasjonslegeme inn i materialet med en gitt last og måle størrelsen eller dybden på avtrykket.

h) Hvis et stålemne har en Brinellhardhet på 500, hva blir Rockwell C hardheten?

Svar: En Brinellhardhet på 500 tilsvarer ca. **52 HRC**.

i) Nevn fem faktorer som påvirker prøveresultatet i materialtesting.

Svar: Temperatur, belastningshastighet, prøvestavens overflate, maskinens nøyaktighet og kornstruktur i materialet.

j) Hvilke tre faktorer påvirker bestemmelsen av sikkerhetsfaktoren?

Svar: Usikkerhet i last, variasjon i materialstyrke og konsekvens av svikt.

Oppgave 2: Strekktest av rustbestandig stål

Gitte data:

- Diameter: 12,8 mm ($A_0 = 128,68 \text{ mm}^2$)
- Målelengde (L_0): 50,8 mm

Resultater:

- b) E-modul: ca. 193 GPa (beregnet fra elastisk område)
- c) Flytegrense (0,2% offset): ca. 830 MPa
- d) Strekkfasthet: 1246,5 MPa (ved maks last 160 400 N)
- e) % Elongering: 11,5%
- f) Spenstighetsmodul (U_r): ca. 1,81 MJ / m³
- g) Reell lengde etter brudd: 56,642 mm
- h) Sann spenning ved necking: ca. 1334 MPa

Oppgave 3: Plastisk deformasjon

Beregning:

1. Bruker $\sigma = K \cdot \epsilon^n$ for å finne K : $K = 415 / 0,4750,25 \approx 500 \text{ MPa}$.
2. Ved $\sigma = 325 \text{ MPa}$: $\epsilon = (325 / 500)^{1/0,25} \approx 0,1785$.
3. $L = L_0 \cdot e^{\epsilon} = 300 \cdot e^{0,1785} \approx 358,6 \text{ mm}$.

- Forlengelse: 58,6 mm

Oppgave 4: Brinellhardhet

a) Beregning av HB:

- $P = 500 \text{ kg}$, $D = 10 \text{ mm}$, $d = 1,62 \text{ mm}$
- Svar: 241 HB

b) Beregning av diameter ved 450 HB:

- Svar: 1,18 mm

Oppgave 5: Trykkbeholder

Gitt: $P_{netto} = 9,9274 \text{ MPa}$, $R = 65 \text{ mm}$, $N = 3,5$

Materiale	YS [MPa]	Tykkelse [mm]	Masse [kg]	Kostnad [\$]
Steel (plain)	375	6,02	6,20	10,23
Steel (alloy)	1000	2,26	2,33	9,32
Cast iron	225	10,03	9,39	23,48
Aluminum	275	8,21	2,92	21,93
Magnesium	175	12,91	3,06	45,96

Det rimeligste alternativet er **Steel (alloy)**.