

## Obligatorisk innlevering nr. 4 i MAS144

### Oppgave 1

- a) Hvilket material er stivest av de med høy eller lav E-modul.
- b) Hva menes med Poissons tall?
- c) Beskriv forskjellen på elastisitet og anelastisitet
- d) Definer flytegrense ved en tøyning på 0,2%
- e) Hva er forskjellen på nominell spenning og sann spenning.
- f) Hvordan påvirkes flytegrense, strekkfasthet, bruddseighet og elastisitetsmodul, når vi øker hardheten i et metall?
- g) Beskriv hvordan hardheten måles i et material.
- h) Hvis et stålelmne har en Brinellhardhet på 500, hva blir Rockwell C hardheten?
- i) Nevn fem faktorer som påvirker prøveresultatet i materialtesting.
- j) Hvilke tre faktorer påvirker bestemmelsen av sikkerhetsfaktoren?

### Oppgave 2

En prøvestav av rustbestandig stål, med en diam. på 12,8 mm og en målelengde på 50,8 mm blir utsatt for en strekktest. Dataen fra testen er vist i tabellen under.

Load (N)	Length (mm)	Load (N)	Length (mm)
0	50.800	107,800	51.308
12,700	50.825	119,400	51.562
25,400	50.851	128,300	51.816
38,100	50.876	149,700	52.832
50,800	50.902	159,000	53.848
76,200	50.952	160,400	54.356
89,100	51.003	159,500	54.864
92,700	51.054	151,500	55.880
102,500	51.181	124,700	56.642
Fracture			

Husk at engelske bøker skriver slik: for eks. 4,740 = 4740

- a) Lag et arbeidsdiagram som viser spenning ( $\sigma$ ) på y-aksen og tøyning ( $\epsilon$ ) på x-aksen.

*Hint. Dette er en ypperlig oppgave å løse på regneark, uansett er det fordelaktig å sette opp verdiene etter følgende tabell:*

Last [N]	Lengde [mm]	$\Delta L$ [mm]	Tøyning $\epsilon$	E-modul [Gpa]	Spenning [Mpa]	Sann spenning [Mpa]
----------	-------------	-----------------	--------------------	---------------	----------------	---------------------

Finn følgende verdier basert på testen som er gjennomført.

- b) E-modul.
- c) Flytegrensen (YS) (yield strength) ved en normaltøyning på 0,002.
- d) Strekkfastheten (tensile strength).
- e) Duktiliteten i % forlengelse (%EL).
- f) Spenstighetsmodulen  $U_r$  (modulus of resilience) i J/m<sup>3</sup>.
- g) Den reelle lengden på prøvestaven etter at bruddet har oppstått.
- h) Sann spenning og tøyning inntil kontraksjon (necking) starter.

## Obligatorisk innlevering nr. 4 i MAS144

### Oppgave 3

For en gitt metalllegering gir en sann spenning på 415 MPa en sann tøyning på 0,475. Hvor stor blir forlengelsen til denne legeringen når den blir utsatt for en sann spenning på 325 MPa og den har en opprinnelig lengde på 300 mm. Anta at arbeidsekspONENTEN (strain-hardening exponent)  $n$  er 0,25.

### Oppgave 4

- En Brinell hardhetsmåler med diameter på 10 mm og en last på 500 kg, gir et avtrykk med diameter på 1,62 mm i en stållegering. Regn ut Brinellhardheten (HB) i stållegeringen.
- Hva vil diameteren på avtrykket bli i stållegeringen når denne har en Brinellhardhet på 450 med en last på 500 kg.

### Oppgave 5

Anta at en tynnvegget sylinderisk beholder med radius på 65 mm og en lengde på 1 m skal brukes til å transportere gass under trykk. Innvendig trykk er 10,13 MPa og utvendig trykk er 0,2026 MPa. Regn ut nødvendig tykkelse og kostnad i US dollar for hver av legeringene i tabellen under. Bruk en sikkerhetsfaktor på 3,5.

Alloy	Yield Strength, $\sigma_y$ (MPa)	Density, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Unit Mass Cost, $\bar{c}$ (\$US/kg)
Steel (plain)	375	7.8	1.65
Steel (alloy)	1000	7.8	4.00
Cast iron	225	7.1	2.50
Aluminum	275	2.7	7.50
Magnesium	175	1.80	15.00

Hint. Dette er også en ypperlig oppgave å løse på regneark, sett opp verdiene etter følgende tabell:

Materiale	YS [Mpa]	Tetthet [g/cm <sup>3</sup> ]	Kost [\$/kg]	Nødvendig tykkelse	Nødvendig volum	Masse	Kostnad
-----------	----------	------------------------------	--------------	--------------------	-----------------	-------	---------