

Homework 5

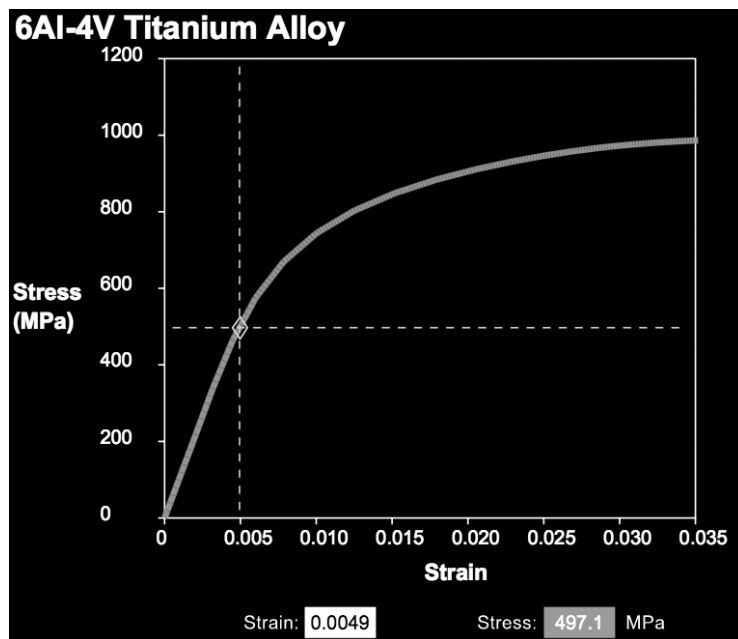
Un campione cilindrico di titanio avente $E=107$ GPa e diametro iniziale di 3.8 mm viene deformato elasticamente sotto un carico di 2000 N. Calcolare la lunghezza iniziale del campione sapendo che l'allungamento è di 0.42 mm.

[255 mm]

Un cilindro di rame ($E=110$ GPa) ha sforzo di snervamento di 240 MPa. Il cilindro è soggetto ad un carico di 6600 N. Sapendo che la lunghezza del cilindro è 380 mm, quale dovrà essere il suo diametro per avere un allungamento di 0.50 mm?

[7.6 mm, NB va verificato che il materiale rimane in regime elastico]

Data la curva σ vs. ϵ in figura calcolare il modulo elastico della lega di titanio 6Al-4V.



[101 GPa]

Una barra di acciaio cilindrica (diametro = 10 mm) viene trazionata in regime elastico lineare. Calcolare la forza sapendo che il diametro si riduce di 0.003 mm. $E=207$ GPa, modulo Poisson = 0.3.

[16.25 kN]

Un campione cilindrico di una ipotetica lega metallica viene compresso in regime elastico. Il suo diametro passa da 20.000 mm a 20.025 mm e la sua lunghezza finale è 74.96 mm. Calcolare la lunghezza iniziale sapendo che il modulo elastico e di taglio valgono rispettivamente 105 e 39.7 GPa.

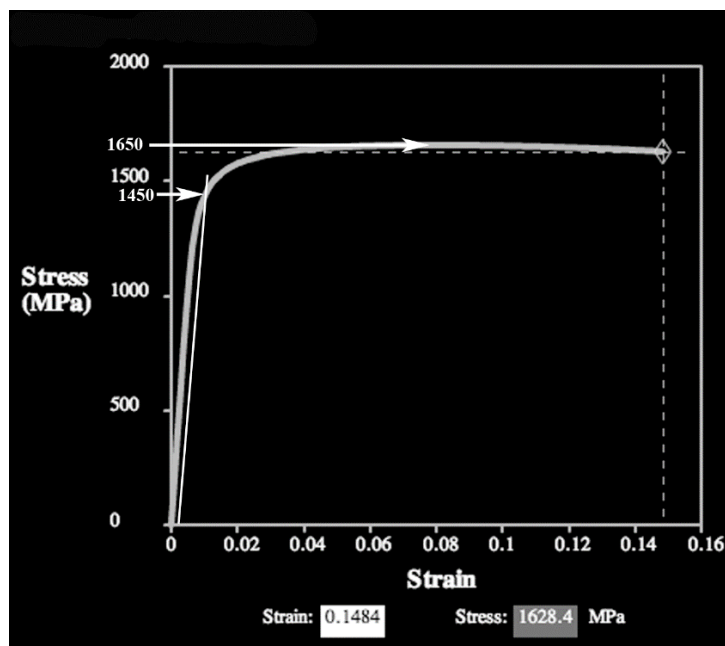
[75.25 mm]

Un tondino cilindrico lungo 100 mm e di 10 mm di diametro viene caricato con 27500 N. Il tondino non deve entrare in regime di deformazione plastica e il suo diametro non deve variare più di 0.0075 mm. Quale dei materiali in tabella soddisfa i requisiti?

Material	Modulus of Elasticity (GPa)	Yield Strength (MPa)	Poisson's Ratio
Aluminum alloy	70	200	0.33
Brass alloy	101	300	0.34
Steel alloy	207	400	0.30
Titanium alloy	107	650	0.34

[solo l'acciaio soddisfa i requisiti]

Data la curva sforzo/deformazione (ingegneristici) in figura ottenuta durante una prova di trazione, individuare: (a) sforzo di snervamento con offset 0.2%; (b) la resistenza a trazione; (c) allungamento % e (d) riduzione % del diametro a rottura. (e) Quanto valgono lo sforzo reale e la deformazione a rottura? Assumere assenza di strizione e conservazione del volume.



[1450 MPa; 1650 MPa; 14.8%; 6.7%; c.a. 1870 MPa; c.a. 13.8%]

Determinare la resilienza e la deformazione di snervamento per i seguenti materiali.

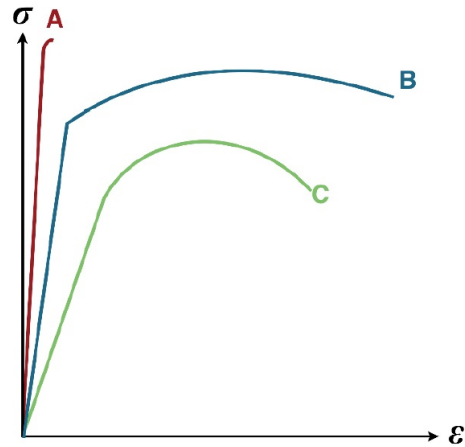
	Elastic modulus	Yield Strength
Material	GPa	MPa
Steel alloy	207	550
Brass alloy	100	350
Aluminum alloy	70	250
Titanium alloy	106	800

[

	Yield strain	Resilienza
Material	%	J/m ³
Steel alloy	0.2657	7.31E+05
Brass alloy	0.35	6.13E+05
Aluminum alloy	0.357143	4.46E+05
Titanium alloy	0.754717	3.02E+06

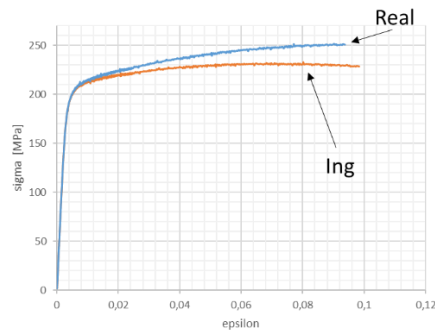
]

Date le curve sforzo/deformazione in figura elencare i materiali in ordine crescente di modulo elastico, sforzo di snervamento e tenacità.



[Mod el= C,B,A; sforz snerv= C,B,A; tenacità=A,C,B]

Il file excell "Al" caricato nella didattica online riporta i dati di carico e spostamento di una prova di trazione operata su una lega di Al. Rappresentare graficamente la curva sforzo/deformazione ingegneristica; determinare il modulo elastico; lo sforzo di snervamento con offset 0.2%; la resilienza; la resistenza a trazione; la deformazione % a rottura; e la tenacità. Rappresentare inoltre la curva sforzo/deformazione reale; lo sforzo reale massimo e l'allungamento % reale a rottura (assumere assenza strizione e conservazione del volume).



[

68.4 GPa; 200 MPa; 0.29 mJ/mm³; 233 MPa; 9.8%; 21.79 mJ/mm³

252 MPa, 9.4%]