TECNOLOGIA DEI MATERIALI E TECNOLOGIA MECCANICA I
ESERCITAZIONE/ESONERO 21-3-2012

COGNOME **NOME** **N. MATR.**

COGNOME **NOME** **N. MATR.**

1. Che cosa si intende per resistenza meccanica di un materiale?
   a) Resistenza agli agenti chimici
   b) Capacità di resistere alla penetrazione di un altro corpo
   c) Capacità di deformarsi
   d) Grande elasticità
   e) ☒ Capacità di resistere all'azione di carichi esterni

2. Indicare a fianco di ogni metallo di seguito riportato il tipo di cella elementare. Si indichi CCC per la cella cubica a corpo centrato, CFC per la cella cubica a facce centrate e EC per la struttura esagonale compatta.
   a) Ferro α (al di sotto di 911°C) **CCC**
   b) Titanio **EC**
   c) Molibdeno **CCC**
   d) Oro **CFC**
   e) Ferro γ (tra 911°C e 1392°C) **CFC**

3. Quale tra i fattori indicati successivamente non influenza il comportamento dei solidi?
   a) I carichi esterni
   b) Il tipo do legame chimico
   c) ☒ I costi di produzione
   d) La microstruttura
   e) Il processo di lavorazione

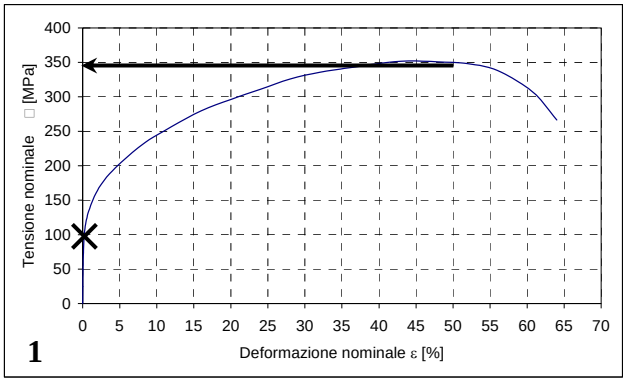
4. Quale tra le seguenti proprietà di un metallo fornisce la prova di trazione?
   a) durezza
   b) resilienza
   c) struttura chimica
   d) ☒ carico di rottura
   e) resistenza alla corrosione

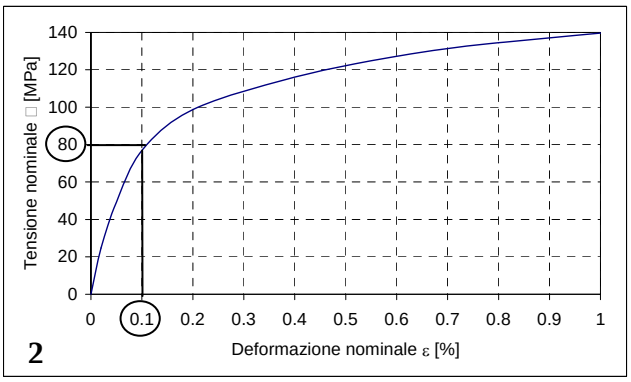
5. Quale affermazione relativa alla deformabilità di un metallo è sbagliata?
   a) diminuisce con il diminuire del coefficiente d'incrudimento (n)
   b) ☒ aumenta con la temperatura
   c) aumenta con l'aumentare del contenuto di carbonio presente nel metallo
   d) diminuisce con l'aumentare della deformazione

6. Indicare quale delle seguenti tipologie di solidi cristallini ha mediamente la maggiore conducibilità elettrica e termica (CET), maggiore resistenza meccanica (RM), la maggiore deformabilità plastica (DP), il maggiore isolamento elettrico (IET). Segnare a fianco di ogni solido l'acronimo, indicato in parentesi, scelto.
   a) Solido ionico **IET**
   b) Solido metallico **CET-DP**
   c) Solido covalente **RM-IET**
   d) Solido ionico/covalente **IET**

7. Quali delle seguenti affermazioni relative alle proprietà meccaniche dei metalli sono sbagliate?
   a) ☒ la durezza e la resilienza di un metallo crescono con la temperatura;
   b) materiali più duri oppongono una maggiore resistenza alla penetrazione di altri corpi e le prove di durezza danno impronte più piccole a parità di carico rispetto a materiali meno duri;
   c) all'aumentare della % di deformazione plastica a freddo aumenta la deformabilità delle leghe metalliche;
   d) la tensione di snervamento di un metallo cresce con la % di predeformazione plastica.

8. Un provino di trazione di sezione rettangolare (6.35 x 6.38 mm^2) e di lunghezza del tratto calibrato l_0 = 25.00 mm è stato ricavato da una piastra di lega rame – nickel (80Cu-20 Ni). Una prova di trazione è stata realizzata. La curva evidenziata in figura 1, è il risultato della prova.





Per ottenere una migliore risoluzione alle piccole deformazioni, la prova è stata ripetuta amplificando l'asse degli allungamenti ed ottenendo come risultato il grafico in figura 2.
Ottenere mediante i grafici le seguenti grandezze (indicare sui diagrammi le linee di lettura e nelle risposte le unità di misura)

1. Modulo di elasticità 80/0.1=800 MPa

2. Tensione di snervamento 100 MPa

3. Tensione massima 350 MPa

9. Calcolare per l'alluminio (massa volumica 2700 Kg/m^3) FCA, raggio atomico, costante reticolare. Riportare i passaggi essenziali.

$$V_{atomi} = 4 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{16}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \qquad V_{cella} = a^3 = \left(2 \cdot \sqrt{2} \cdot r\right)^3 = 16 \cdot \sqrt{2} \cdot r^3$$

$$F.C.A. = \frac{V_{atomi}}{V_{cella}} = \frac{\frac{16}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{16 \cdot \sqrt{2} \cdot r^3} = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{2} \cdot \pi = 0.7405 \approx 74\%$$

In una cella si ha che

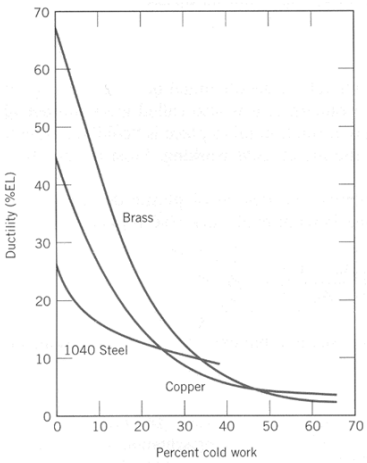
m_{atomi} = (4*2700*10^{-3})/6.022*10^{23} = Kg

V_{cella} = m_{atomi}/massa volumica = m^3

Costante reticolare = $(V_{cella})^{1/3}$ nm

Raggio atomico = $\frac{\sqrt{2}}{4} a =$ nm

10. Calcolare la % di cold work per la riduzione di un filo di rame cilindrico da un diametro di d_0 = 22 ad uno d_d = 16 mm. Utilizzando poi il grafico visto a lezione, stabilire quale è il diametro minimo che si potrebbe ottenere a partire dal diametro di 16 mm senza trattare termicamente il filo.

$$\%CW = \left(\frac{A_0 - A_d}{A_0}\right) \times 100$$

Soluzione
Calcolare %CW con la formula assegnata.
Leggere la % di ductility residua dal grafico in corrispondenza della curva "copper".
Con la stessa formula