

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

درس: خواص مکانیکی مواد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی متالوژی و مواد- متالوژی صنعتی ۱۳۱۵۰۷۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۳۳

۱- اثبات کنید رابطه بین کرنش حقیقی ϵ و کرنش مهندسی e بصورت زیر است

$$\epsilon = \ln(1+e)$$

نمره ۲.۳۳

۲- از یک کابل مسی به قطر ۱۲ میلیمتر و طول ۱۴.۵ متر برای بالا بردن باری به وزن ۲۰۰۰ نیوتن استفاده می شود. از دیاد طول این کابل در حین کشیدن بار به بالا را محاسبه کنید. (مدول الاستیک مس 104×12.5 MPa است)

نمره ۲.۳۳

۳- یک نمونه تست کشش با قطر اولیه ۱ سانتیمتر و طول کشش ۵ سانتیمتر، ماکزیمم نیروی ۱۰۰۰۰ نیوتن را تحمل میکند و در نیروی ۸۰۰۰ نیوتن می شکند (تخریب می شود). کوچکترین قطر نمونه در لحظه شکست ۰.۸۵ cm می باشد. مقدار ماکزیمم استحکام کششی مهندسی (UTS) و تنش حقیقی شکست (σ_f) و کرنش مهندسی شکست (e_f) را محاسبه کنید.

نمره ۲.۳۳

۴- در صورتی که تعداد جاهای خالی (n) در دمای T در یک کریستال با N مکان اتمی از رابطه زیر بدست آید، با تغییر دما از ۲۵ درجه سانتیگراد به ۳۰۰ درجه سانتیگراد تعداد جاهای خالی چه تغییری می کند.

$$(n/N = \exp(-E_s/kT) \text{ و } k = 1.38 \times 10^{23} \text{ J/K, } E_s = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

نمره ۲.۳۳

۵- تنش کشش لازم در جهت محور $[100]$ برای لغزش یک تک کریستال نقره در سیستم $(110)[\bar{1}\bar{1}]$ را در صورتی که تنش بحرانی برای ایجاد لغزش ۷ MPa باشد را محاسبه نمایید.

نمره ۲.۳۵

۶- مقدار بزرگی و جهت نیروی مابین دو نابجایی پیچی موازی و هم جهت در ساختار یک دانه مس که دارای فاصله یکصد نانومتر از یکدیگر هستند را بیابید.
 (برای مس بردار برگرز $b = 2.5 \text{ \AA}$ و $G = 40 \text{ GPa}$)