

۱- الف: تئوری گریفیت در مواد ترد را توضیح دهید. دو مورد از نارسایی این تئوری را ذکر کنید. (۴)  
 ب: به کمک این تئوری، تنش لازم جهت رشد ترک در مواد ترد را بدست آورید.  
 ج: تصحیح اروان در مورد تئوری گریفیت را با ذکر فرمولهای مربوطه شرح دهید.

۲- الف: آزمون تعیین چقرمگی شکست را با رسم نمودار مربوطه توضیح دهید. (۲/۲۵)  
 ب: برای تعیین چقرمگی شکست آلیاژ ۷۱۷۸ آلومینیوم که تحت دو عملیات حرارتی مختلف قرار گرفته، نمونه های کششی آماده شده است که دارای طول ترک و ضخامت به ترتیب ۱cm, 4cm می باشد. با توجه به داده های زیر برای آلیاژهای ۷۱۷۸-T651, ۷۱۷۸-T7651، آیا می توان از ابعاد فوق برای تعیین چقرمگی شکست استفاده نمود؟

آلیاژ	$K_{Ic} (MPa m^{0.5})$	$\sigma_{YS} (MPa)$
7178-T651	23.1	570
7178-T7651	33	490

۳- الف: پارامترهای موثر بر منحنی خزش را توضیح دهید. (۲/۷۵)  
 ب: داده های جدول زیر برای مرحله پایدار خزش (Steady-State) فولاد زنگ نزن در تنش 70MPa می باشد در صورتی که توان تنش (n), 7 باشد. سرعت خزش مرحله پایدار در دمای 1250k و تنش 50MPa را محاسبه کنید.

$\dot{\epsilon}_s^0 (s^{-1})$	T(k)
$10^{-5}$	977
$2.5 \cdot 10^{-3}$	1089

۴- یک میله از جنس فولاد 4340 تحت یک بار نوسانی محوری که از  $P_{max}=75000lb$  کششی تا بار  $P_{min}=25000lb$  فشاری تغییر می کند، قرار دارد. خواص مکانیکی این فولاد به صورت زیر می باشد:  
 $\sigma_{ts}=158000psi$ ,  $\sigma_{ys}=147000psi$ ,  $\sigma_{fat}=75000psi$   
 قطر میله را طوری تعیین کنید که یک عمر خستگی بینهایت مشخص با ضریب اطمینان 2.5 داشته باشد. (۱)