

تحلیل کمانش مکانیکی و حرارتی صفحات دایروی ایزوتروپیک، ارتوتروپیک، مدرج تابعی و متخلخل

تألیف :

دکتر سید محمد مهدی نجفی زاده

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

مهندس سید فرید الدین مسبکی

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک



سرشناسه	: نجفی زاده، سید محمد مهدی، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل کمانش مکانیکی و حرارتی صفحات دایروی ایزوتروپیک، ارتوتروپیک، مدرج تابعی و متخلخل / تألیف سید محمد مهدی نجفی زاده، سید فریدالدین حسینی
مشخصات نشر	: اراک: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۳ ص:، مصور.
فروست	: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک؛ ۳۰۶.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۱۰۶-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۴۱ - ۲۴۳
موضوع	: خمش (مکانیک)
موضوع	: (Buchling Mechanics)
شناسه افزوده	: حسینی، سید فریدالدین، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	: سگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
رده بندی کنگره	: ۵۳۷ / ۱۳۹۵ / ۳۳ / ۳
رده بندی دیویی	: ۶۲۱ / ۱۶۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۸۹۲۵۵



تحلیل کمانش مکانیکی و حرارتی صفحات دایره ای ایزوتروپیک، ارتوتروپیک، مدرج تابعی و متخلخل

مؤلفان: دکتر سید محمد مهدی نجفی زاده، مهندس سید فریدالدین حسینی

ناشر: انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک

نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۹۵

طرح جلد: مهندس سید فریدالدین حسینی

ویراستار، حروف چینی و صفحه آرا: مهندس سید فریدالدین حسینی

شمارگان: ۱۰۰۰

بها: ۱۲۳۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۱۰۶-۱

نشانی: اراک - میدان امام خمینی (ره) - شهرک دانشگاه آزاد اسلامی اراک

دفتر انتشارات علمی - تلفکس: ۴۱۳۰۵۷۸

پیشگفتار مؤلفان

خداوند را شاکریم که توانستیم تألیف این اثر را تحت عنوان " تحلیل کمانش مکانیکی و حرارتی صفحات دایروی ایزوتروپیک، ارتوتروپیک، مدرج تابعی و متخلخل " به اتمام برسانیم. هدف از تدوین این مجموعه، تألیف مطالبی در خصوص بررسی کمانش مکانیکی و حرارتی صفحات دایروی ساخته شده از مواد ایزوتروپ، ارتوتروپ، مدرج تابعی و متخلخل می باشد و از این که این توفیق حاصل شد تا به حول و قوه الهی بتوانیم این اثر را به جامعه علمی کشورمان تقدیم و بخش اندکی از دین عظیم خود را به کشورمان ادا کنیم خداوند منان را سپاسگزاریم و امید است که کتاب حاضر نه تنها نیاز دانشجویان در سطوح مختلف (متوسط یا پیشرفته) را در ارتباط با پایان نامه های ارشد و دکتری، رشته های مهندس مکانیک، هوا فضا و عمران و سایر رشته های مرتبط بر طرف نماید، بلکه به عنوان کتابی علمی و تخصصی، مرجعی بسیار مؤثر و سودمند مورد استفاده محققان و پژوهشگران در تحقیقات علمی قرار گیرد و به این نحو توانسته باشیم گامی هر چند کوچک، در نوشتن متون علمی تخصصی در جهت غنای علمی و فنی کشور عزیزمان برداشته باشیم.

این مجموعه دارای ۶ فصل می باشد. در فصل اول به معرفی مواد پرداخته شده است که در آن، مواد به صورت جامع و کاملاً تخصصی، برای اولین بار در این همه کتب مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است.

فصل دوم تئوری کمانش را به صورتی جامع و کاربردی با روندی منطقی و تخصصی ارائه می دهد و به مباحث مهم و کاربردی هم چون پایداری سازه ها، مفاهیم پایداری، تعادل سازه ها، پایداری ارتجاعی سازه ها، سازه های خطی و غیرخطی، روش های بررسی پایداری سازه، رده بندی ناپایداری ها، رده بندی پدیده های ناپایدار، ناپایداری نقطه حدی، حالات حدی، تاثیر نواقص اولیه و انواع آن، اهمیت حساسیت به نواقص در بررسی پایداری سازه ها، تنش پسماند و تاثیر مهم آن در نواقص اولیه و اهمیت آن در

رفتار سازه ها، نمودار بار- تغییر مکان، تعاریف، مفاهیم و معیارها، ناپایداری نقطه دو شاخگی، پدیدهٔ کمائش، مفاهیم و تعاریف، کمائش محدود اغتشاشی، کمائش ارتجاعی و غیر ارتجاعی، تاثیر بار بحرانی در کمائش سازه های نامعین، مدهای کمائشی، رده بندی ناپایداری های سازه ناشی از کمائش، رده بندی سازه ها با رفتار غیرخطی، مقایسه تحلیل پایداری الاستیک با تحلیل غیر الاستیک کمائش موضعی، تحلیل غیرخطی کمائش می پردازد.

فصل دوم پایداری ترموالاستیک صفحات دایروی ایزوتروپیک همگن را ارائه می دهد که در آن کمائش حرارتی یک صفحهٔ دایروی از مواد ایزوتروپیک در نظر گرفته شده است و معادلات تعادل غیرخطی و پایداری خطی با استفاده از فرمول بندی تغییرات به دست آمده است. کمائش حرارتی صفحهٔ دایروی جامد تحت افزایش درجه حرارت یکنواخت، تغییرات دمای خطی در طول ضخامت و تغییرات دمایی خطی در امتداد شعاع در نظر گرفته شده و درجه حرارت کمائش به دست آمده است. درجه حرارت کمائش برای صفحات با تکیه گاه ساده و به گیردار به دست آمده است.

در فصل چهارم پایداری ترموالاستیک صفحات دایروی ارتوتروپیک مورد بررسی قرار گرفته است که در آن کمائش ترموالاستیک یک صفحهٔ دایروی ارتوتروپیک بحث شده است. معادلات تعادل و پایداری به وسیلهٔ فرمول بندی تغییرات در برای تعیین نیروهای پیش کمائش و کمائش حرارتی استفاده می شود، به دست آمده است. معادلات بر اساس تئوری کلاسیک صفحات و کرنش-جابجایی غیرخطی سدرز می باشد. درجه حرارت های بحرانی کمائش مرتبط با افزایش درجه حرارت یکنواخت، تغییرات درجه حرارت در طول ضخامت و تغییر دمای خطی در امتداد شعاع به دست آمده است.

فصل پنجم شامل ۵ بخش در مورد تحلیل کمائش صفحات دایروی ساخته شده از مواد مدرج تابعی می باشد. بخش اول، بدست آوردن معادلات تعادل و پایداری ورق دایروی از جنس مدرج تابعی بر اساس تئوری کلاسیک صفحات را مورد بررسی قرار می

دهد. بخش دوم، تئوری تصحیح شده برای پایداری ترموالاستیکی صفحات دایروی مدرج تابعی را ارائه می دهد که در این بخش کمانش مکانیکی و حرارتی متقارن محوری صفحات دایروی مدرج تابعی در نظر گرفته شده است. معادلات تعادل و پایداری تحت بارهای حرارتی و مکانیکی بر اساس تئوری مرتبه اول تغییر شکل برشی به دست آمده است. با فرض اینکه خاصیت مواد به صورت، شکل توانی در متغیر مختصات ضخامت تغییر می کند و با استفاده از حساب تغییرات، دستگاه معادلات دیفرانسیل معمولی اساسی ایجاد شده است. تحلیل کمانش یک صفحه دایروی تحت افزایش درجه حرارت یکنواخت، گرادیان خطی و غیرخطی در طول ضخامت و فشار شعاعی یکنواخت در نظر گرفته شد. استر بارهای بحرانی کمانش برای صفحات با لبه گیردار به دست آمده است. در بخش سوم، یک راه حل دقیق برای کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی بر اساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل برشی صفحات تحت فشار شعاعی یکنواخت را ارائه می دهد که در آن، کمانش مکانیکی صفحات دایروی ساخته شده از مواد مدرج تابعی در نظر گرفته شده است. معادلات تعادل و پایداری یک صفحه دایروی مدرج تابعی بر اساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل برشی (HSDT) تحت فشار شعاعی یکنواخت به دست آمده است. با فرض این که خواص مواد به صورت، یک شکل توانی از متغیر مختصات ضخامت Z تغییر می کند و با استفاده از حساب تغییرات، دستگاه معادلات دیفرانسیل جزئی اساسی به دست آمده است. تحلیل کمانش صفحه دایروی مدرج تابعی تحت فشار شعاعی یکنواخت انجام شد و نتایج به شکل یک راه حل بسته به دست آمده است. بخش چهارم کمانش حرارتی صفحات دایروی مدرج تابعی بر اساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل برشی صفحه را ارائه می دهد و در این بخش، کمانش حرارتی صفحات دایروی ساخته شده از مواد مدرج تابعی در نظر گرفته شده است. معادلات تعادل و پایداری صفحه دایروی مدرج تابعی تحت بارهای حرارتی، بر اساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل برشی صفحه به دست آمده اند. با فرض این که خواص

ماده به صورت یک شکل توانی از متغیر مختصات ضخامت (Z) تغییر می کند، با استفاده از روش حساب تغییرات، دستگاه معادلات دیفرانسیل جزئی اساسی ایجاد شده است. تحلیل کمانش برای یک صفحه دایروی مدرج تابعی تحت انواع مختلف بارهای حرارتی انجام شده است و نتایج به شکل راه حل های بسته داده شده اند. بخش پنجم نیز تئوری مرتبه بالاتر برای کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی را ارائه می دهد که در این بخش، کمانش مکانیکی صفحات دایروی ساخته شده از مواد مدرج تابعی در نظر گرفته شده است. معادلات تعادل و پایداری صفحه دایروی از مواد مدرج تابعی تحت فشار شعاعی یکنواخت، براساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل برشی صفحه به دست آمده اند. با فرض اینکه خواص ماده با یک شکل توانی از متغیر ضخامت (Z) تغییر می کند، با استفاده از روش حساب تغییرات، دستگاه معادلات دیفرانسیل جزئی اساسی ایجاد شده است. تحلیل کمانش برای یک صفحه دایروی مدرج تابعی تحت اثر فشار شعاعی یکنواخت انجام شده است. نتایج به شکل راه حل های بسته داده شده اند.

فصل ششم تحلیل کمانش صفحه دایروی نازک ساخته شده از مواد متخلخل اشباع شده را ارائه می دهد، و در آن تحلیل کمانش صفحه دایروی جامد تحت بار شعاعی ساخته شده از مواد متخلخل که خواص صفحه بر اساس ضخامت متغیر است مورد مطالعه قرار گرفته است. لبه این صفحه با تکیه گاه های ساده یا گیردار می باشد و فرض شده این صفحه از لحاظ هندسی کامل است. غیرخطی های هندسی براساس تئوی کلاسیک صفحات در نظر گرفته شده است. معادلات تعادل و پایداری به وسیله فرمول بندی تغییرات که برای تعیین نیروهای پیش کمانش و بارهای بحرانی کمانش استفاده می شود، به دست آمده است. این معادلات بر اساس رابطه کرنش-جابجایی غیرخطی سندرز می باشند. فرض شده است که منافذ این صفحه متخلخل با سیال، اشباع شده است. در پایان هر فصل با توجه به تعدد منابع علمی، مراجع متنوع و مرتبط با هر مبحث به صورت کامل در انتهای همان فصل ارائه شده است تا خوانندگان

علاقمند بتوانند به سهولت به جستجو در منابع بپردازند.

بدیهی است که اصولاً امکان آن که یک کتاب علمی بتواند عاری از هر نوع نقص و اشتباهی باشد وجود ندارد و ممکن است در این کتاب نیز با وجود تمام دقت هایی که اعمال شده است، نواقصی مشاهده گردد. لذا ضمن پوزش قبلی، بدینوسیله از صاحب نظران، اساتید، دانشجویان و خوانندگان محترم صمیمانه تقاضا داریم که ما را از وجود این نواقص آگاه سازید تا در چاپ های بعدی، اصلاح شود. قبلاً از این همکاری شما صمیمانه تشکر می شود.

سید محمد مهدی نجفی زاده - سید فرید الدین حسینی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصل اول : معرفی مواد

- ۱-۱- مقدمه..... ۱
- ۲-۱- رفتار ارتجاعی مصالح (ارتباط تنش ها با کرنش ها)- تابع انرژی کرنشی ارتجاعی..... ۱
- ۳-۱- مصالح متقارن و ناهمسانگرد..... ۵
- ۱-۳-۱- مصالح نری کلینیک..... ۵
- ۱-۳-۱- مصالح مونوکلینیک..... ۶
- ۴-۱- مصالح ایزوتروپیک..... ۱۰
- ۵-۱- مصالح ایزوتروپیک عرضی..... ۲۱
- ۶-۱- مصالح ایزوتروپیک..... ۲۴
- ۷-۱- تعیین محدوده مدول الاستیسیته به سبب پواسن..... ۲۸
- ۸-۱- روابط ترمو الاستیک بین تنش ها و کرنش ها در مصالح ارتجاعی خطی ایزوتروپیک..... ۲۹
- ۹-۱- مواد مدرج تابعی..... ۳۱
- ۱-۹-۱- مقدمه..... ۳۱
- ۲-۹-۱- معرفی مواد مدرج تابعی..... ۳۱
- ۳-۹-۱- مزایای مواد مدرج تابعی..... ۳۲
- ۴-۹-۱- ساختار و اجزای تشکیل دهنده مواد مدرج تابعی..... ۳۳
- ۵-۹-۱- کاربرد مواد تابعی مدرج..... ۳۶
- ۱-۵-۹-۱- کاربرد مواد تابعی مدرج در صنایع مختلف..... ۳۶
- ۲-۵-۹-۱- کاربرد مواد تابعی مدرج در پوشش دهی حرارتی..... ۳۷
- ۱-۲-۵-۹-۱- پیستون در موتورهای احتراق داخلی..... ۳۷
- ۲-۲-۵-۹-۱- کامپوزیت های سرامیک به همراه پوشش ضد اکسایش کاربید سیلیکون..... ۳۸
- ۳-۲-۵-۹-۱- پوشش دهی تابعی چند لایه..... ۳۸
- ۱۰-۱- روش های ساخت و تولید مواد مدرج تابعی..... ۳۹
- ۱-۱۰-۱- روش ها برای تولید پوشش حرارتی..... ۳۹
- ۲-۱۰-۱- روش های برای تولید ماده تابعی حجمی..... ۴۰

۴۴	۱۱-۱- معرفی مدل های مختلف مواد مدرج تابعی.....
۴۴	۱-۱۱-۱- مدل اردوگان - دلالة.....
۴۴	۲-۱۱-۱- مدل تانی گاوا.....
۴۵	۳-۱۱-۱- مدل ردی.....
۴۵	۴-۱۱-۱- مدل موری - تاناكا.....
۴۷	۱۲-۱- مواد متخلخل.....
۴۷	۱-۱۲-۱- تعریف و طبقه بندی تخلخل (حفره ها).....
۴۷	۲-۱۲-۱- مفاهیم و کلیات تخلخل.....
۴۸	۳-۱۲-۱- فرایند دیازنز (سنگ شدگی).....
۴۹	۴-۱۲-۱- طبقه بندی تخلخل.....
۴۹	۵-۱۲-۱- طبقه بندی زایشی یا ژنتیکی.....
۵۰	۶-۱۲-۱- عوامل مؤثر در تخلخل اولیه.....
۵۳	۷-۱۲-۱-۴-۲- طبقه بندی براساس اندازه.....
۵۵	۸-۱۲-۱-۵-۲- طبقه بندی مواد خوم.....
۵۶	۹-۱۲-۱-۶-۲- روابط ساختاری مواد متخلخل.....
۵۶	۱۰-۱۲-۱-۶-۱- شرح و توصیف مکانیک یک ماده پروالاستیک.....
۵۷	۱۱-۱۲-۱-۶-۲- بیان مدل بایوت.....
۵۸	۱۲-۱۲-۱-۶-۳- معادلات تشکیل دهنده یک ماده پروالاستیک.....
۵۹	۱۳-۱۲-۱-۶-۴- شرایط و عکس العمل حجمی تخلیه شده.....
۵۹	۱۴-۱۲-۱-۶-۵- شرایط و عکس العمل حجمی تخلیه شده.....
۶۲	۱۵-۱۲-۱-۳- مراجع.....

فصل دوم : تئوری کمانش

۶۳	۱-۲- پایداری سازه ها.....
۶۳	۱-۱-۲- مفاهیم پایداری.....
۶۳	۲-۱-۲- فرایند و معیارهای طراحی سازه ها.....
۶۴	۳-۱-۲- معیار پایداری.....
۶۴	۴-۱-۲- تعادل سازه ها.....
۶۴	۵-۱-۲- پایداری ارتجاعی سازه ها.....

۶۵	۶-۱-۲- سازه های خطی و غیر خطی
۶۵	۷-۱-۲- روش های بررسی پایداری سازه
۶۵	۱-۷-۱-۲- روش تعادل ایستایی
۶۵	۲-۷-۱-۲- روش انرژی
۶۶	۲-۲- رده بندی ناپایداری ها
۶۸	۳-۲- رده بندی پدیده های ناپایدار
۶۸	۱-۳-۲- ناپایداری نقطه حدی
۶۹	۲-۱-۳-۲- تاثیر نواقص اولیه و انواع آن
۷۰	۱-۳-۱-۲- تنش پسماند و تاثیر مهم آن در نواقص اولیه
۷۰	۲-۳-۲- نمودار بار- تغییر مکان ، تعاریف ، مفاهیم و معیارها
۷۲	۳-۳-۲- ناپایداری نقطه شاخگی
۷۳	۱-۳-۳-۲- رده بندی ناپایداری های نقطه دو شاخگی
۷۳	۱-۱-۳-۳-۲- دو شاخگی متارن پایدار
۷۴	۲-۱-۳-۳-۲- دو شاخگی متارن ناپایدار
۷۵	۳-۱-۳-۳-۲- دو شاخگی انتقالی
۷۷	۴-۱-۳-۳-۲- نکات کلی پدیده های پایدار
۷۷	۴-۲- پدیده کمانش ، مفاهیم و تعاریف
۷۷	۱-۴-۲- تاثیر بار بحرانی در کمانش سازه های نامرئی
۷۸	۲-۴-۲- مد های کمانشی
۷۹	۵-۲- مراجع

فصل سوم : پایداری ترموالاستیک صفحات دایروی ایزوتروپیک همگ

۸۳	۱-۳- مقدمه
۸۳	۲-۳- تحلیل
۹۰	۳-۳- کمانش حرارتی
۹۴	۴-۳- جمع بندی
۹۹	۵-۳- مراجع

فصل چهارم : پایداری ترموالاستیک صفحات دایروی ارتوتروپیک

۱۰۱	۱-۴- مقدمه.....
۱۰۲	۲-۴- تحلیل.....
۱۰۸	۳-۴- تحلیل کمانش حرارتی.....
۱۱۲	۴-۴- افزایش یکنواخت درجه حرارت بحرانی.....
۱۱۳	۵-۴- گرا دیان درجه حرارت بحرانی در طول ضخامت.....
۱۱۴	۶-۴- تغییرات خطی درجه حرارت بحرانی در جهت x
۱۱۷	۷-۴- جمع بندی.....
۱۲۲	۸-۴- مراجع.....

فصل پنجم : تحلیل کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی

۱۲۳	۵-۱- بدست آوردن معادلات تعادل ورق دایروی از جنس مدرج تابعی بر اساس تئوری کلاسیک صفحات.....
۱۲۷	۵-۱-۱- بدست آوردن معادلات پایداری ورق دایروی از جنس مدرج تابعی بر اساس تئوری کلاسیک صفحات.....
۱۲۹	۵-۱-۲- تحلیل کمانش ورق دایروی مدرج تابعی تحت سه نوع بارگذاری حرارتی و شرایط مرزی ساده و گیردار بر اساس تئوری کلاسیک صفحات.....
۱۳۵	۵-۲- تئوری تصحیح شده برای پایداری ترموالاستیک صفحات دایروی مدرج تابعی.....
۱۳۵	۵-۲-۱- مقدمه.....
۱۳۶	۵-۲-۲- تحلیل.....
۱۴۲	۵-۲-۳- تحلیل کمانش حرارتی.....
۱۴۳	۵-۲-۴- محاسبه کمانش حرارتی صفحات دایروی همگن.....
۱۴۵	۵-۲-۵- کمانش صفحات همگن تحت افزایش درجه حرارت یکنواخت.....
۱۴۶	۵-۲-۶- کمانش صفحات همگن تحت تغییر دمای خطی در طول ضخامت.....
۱۴۶	۵-۲-۷- راه حل کمانش حرارتی صفحات مدرج تابعی.....
۱۴۷	۵-۲-۸- کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی تحت افزایش درجه حرارت یکنواخت.....
۱۴۷	۵-۲-۹- کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی تحت تغییر غیرخطی دما در طول ضخامت.....
۱۴۸	۵-۲-۱۰- کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی تحت فشار شعاعی یکنواخت.....
۱۴۹	۵-۲-۱۱- جمع بندی.....

۱۵۹	۵-۲-۱۲- مراجع
	۵-۳- یک راه حل دقیق برای کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی بر اساس تئوری مرتبه
۱۶۱	بالاتر تغییر شکل برشی صفحات تحت فشار شعاعی یکنواخت.....
۱۶۱	۵-۳-۱- مقدمه.....
۱۶۱	۵-۳-۲- معادلات تعادل و پایداری.....
۱۶۵	۵-۳-۳- تحلیل کمانش مکانیکی.....
۱۷۵	۵-۳-۴- جمع بندی.....
۱۷۶	۵-۳-۵- مراجع.....
	۵-۴- کمانش خراشی صفحات دایروی مدرج تابعی بر اساس تئوری مرتبه بالاتر تغییر شکل
۱۷۹	برشی صفحه.....
۱۷۹	۵-۴-۱- مقدمه.....
۱۷۹	۵-۴-۲- معادلات تعادل و پایداری.....
۱۸۴	۵-۴-۳- تحلیل کمانش مکانیکی.....
۱۸۹	۵-۴-۴- کمانش صفحه دایروی مدرج تابعی تحت تغییر غیرخطی دما در طول ضخامت.....
۱۹۱	۵-۴-۵- جمع بندی.....
۱۹۹	۵-۴-۶- مراجع.....
۲۰۱	۵-۵- تئوری مرتبه بالاتر برای کمانش صفحات دایروی مدرج تابعی.....
۲۰۱	۵-۵-۱- مقدمه.....
۲۰۱	۵-۵-۲- معادلات تعادل و پایداری.....
۲۰۵	۵-۵-۳- تحلیل کمانش مکانیکی.....
۲۱۵	۵-۵-۴- جمع بندی.....
۲۱۶	۵-۵-۵- مراجع.....

فصل ششم: تحلیل کمانش صفحه دایروی نازک ساخته شده از مواد متخلخل اشباع شده

۲۱۹	۶-۱- مقدمه.....
۲۲۴	۶-۲- استخراج معادلات حاکم.....
۲۲۵	۶-۳- معادلات پایه.....
۲۲۹	۶-۴- تحلیل کمانش متقارن محوری مکانیکی.....
۲۳۱	۶-۵- شرایط مرزی.....

۶-۶- جمع بندی..... ۲۳۳

۶-۷- مراجع..... ۲۴۱

www.ketab.ir