

# آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک ۱ - طراحی کاربردی، مهندسی راه آهن، مهندسی خودرو)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تصاعد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>اعداد و توابع مختلط</b> (اعداد مختلط - اعمال حسابی در اعداد مختلط - شکل قطبی اعداد مختلط - شکل نمایی عدد مختلط - ضرب و تقسیم اعداد مختلط به فرم قطبی یا نمایی - توان یک عدد مختلط - ریشه‌ی یک عدد مختلط - حد و پیوستگی توابع مختلط - مشتق توابع مختلط - توابع تحلیلی - تابع نمایی <math>e^z</math> - توابع مثلثاتی مختلط - توابع مثلثاتی معکوس - توابع هذلولی مختلط - لگاریتم یک عدد مختلط - مقدار اصلی لگاریتم، نقطه‌ی شاخه‌ای و خطوط شاخه‌ای - اصل بازتاب - قضایای کوشی ریمان - معادلات کوشی ریمان در مختصات قطبی - توابع همساز - مزدوج همساز - روش‌های به دست آوردن مزدوج همساز - روشی دیگر برای به دست آوردن ضابطه تابع تحلیلی <math>f</math> - نواحی در صفحه مختلط - آشنایی با چند مفهوم در صفحه مختلط) - <b>نگاشت</b> (نگاشت همدیس - نگاشت همانی <math>w=f(z)=z</math> - نگاشت انتقال <math>w=z+b</math> - نگاشت <math>w=az</math> - نگاشت خطی <math>w=az+b</math> - نگاشت <math>w=z^2</math> - نگاشت <math>w=z^n</math> - نگاشت <math>\sqrt[n]{z}</math> - نگاشت <math>w=\frac{1}{z}</math> - نگاشت <math>w=e^z</math> - نگاشت <math>w=Lnz</math> - نگاشت <math>w=\sin z</math> - نگاشت <math>w=\cos z</math> - نگاشت <math>w=\sinh z</math> - نگاشت <math>w=z+\frac{1}{z}</math> - نگاشت کسری <math>w=\frac{az+b}{cz+d}</math> - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)</p> <p><b>انتگرال گیری از توابع مختلط</b> (انتگرال‌های دسته اول - محاسبه انتگرال‌های دسته دوم - محاسبه دسته سوم انتگرال‌های مختلط - قضیه کوشی - گورسا - قضیه موررا - فرمول انتگرال کوشی - کران بالای قدر مطلق یک انتگرال مختلط - نامساوی کوشی - قضیه مدول ماکزیمم (اصل ماکزیمم قدر مطلق) - قضیه مدول مینیمم (اصل مینیمم قدر مطلق) - قضیه لیوویل - قضیه اصلی جبر - قضیه مقدار میانگین گاوس - انتگرال گیری با استفاده از قضیه مانده‌ها - محاسبه برخی انتگرال‌های حقیقی به کمک قضیه مانده‌ها - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی <math>I = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx</math> - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی <math>\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cos ax dx</math> و <math>\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \sin ax dx</math> - محاسبه نوع دیگری از انتگرال‌های حقیقی - قضیه شناسه - اصل آوند - قضیه روشه) - <b>سری‌ها، بسط تیلور و لوران و محاسبه</b></p>

**مانده** (دنباله‌های مختلط - سری‌های مختلط - تعریف همگرایی مطلق و مشروط - سری‌های توانی و به دست آوردن شعاع همگرایی آنها - ناحیه همگرایی یک سری - روشی دیگر در محاسبه ناحیه همگرایی - قضیه تیلور - قضیه لوران (لوران) - تعریف نقطه تکین - تکین برداشتنی - تکین اساسی - قطب - تعیین مرتبه قطب - صفر تابع - محاسبه مانده (باقیمانده) - روش دوم محاسبه مانده - روش سوم محاسبه مانده - محاسبه مانده توابع خاص - تحلیلی بودن یا تکین در بی‌نهایت - مانده در بی‌نهایت - به دست آوردن مقدار بعضی از سری‌ها با کمک گرفتن از روش مانده‌ها)

**مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:**

**ریاضیات مورد نیاز** (جبر تانسور - ضرب خارجی - دیورژانس - نمادگذاری شاخصی - نماد جایگشت - ماتریس‌ها - تغییر مختصات قائم - مقادیر اصلی و جهات اصلی ماتریس‌های متقارن - حساب برداری - حساب تانسوری - مختصات استوانه‌ای و کروی - نظریه‌های انتگرالی گوس و استوکس - دلتای کرونکر)

**مکانیک محیط پیوسته**

**مفهوم تنش** (تعادل - محورهای اصلی و تنش‌های اصلی - تنش‌های برشی اصلی - تنش برش هشت وجهی - تنش‌های کروی و انحراف - معادلات تعادل در مختصات استوانه‌ای و کروی) - تانسور تنش کوشی

**نظریه تغییر شکل** (مختصات مادی و فضایی - میدان سرعت اویلری - توصیف‌های اویلری و لاگرانژی - کرنش - نظریه تغییر شکل بی‌نهایت کوچک - نسبت‌های کشیدگی - کشیدگی‌های اصلی - معادلات سازگاری - معادلات پیوستگی - تغییر شکل گرین)

۴

**مقدمات ریاضی** (تعاریف اسکالر، بردار، ماتریس و تانسور - نوشتار اندیسی - دلتای کرونکر و نماد تناوبی - انتقال محورهای مختصات - تانسورها در مختصات کارتزین - جهت‌ها و مقادیر ویژه برای تانسور متقارن مرتبه دوم - جبر برداری، ماتریس و تانسوری - محاسبات تانسورهای کارتزینی)

**تئوری الاستیسیته**

**تنش و کرنش** (نمادسازی برای تنش و جابه‌جایی - پایاهای تانسورهای تنش و کرنش - انتقال تنش - تنش انحرافی - تنش صفحه‌ای - تنش برشی ماکزیمم - نامتغیرهای تنش - تغییر شکل: جابه‌جایی و کرنش - تغییر شکل‌های کلی - سازگاری کرنش‌ها - محاسبه تغییر طول - مختصات استوانه‌ای و کروی - کرنش برشی ماکزیمم - کرنش حجمی - رفتار مواد الاستیک خطی - قانون هوک - معادله تعادل برای جابه‌جایی)

**فرمولاسیون و استراتژی حل** (شرایط مرزی و تقسیم‌بندی پایه‌ای مسائل - فرمول‌بندی بر اساس تنش - فرمول‌بندی بر اساس جابه‌جایی - اصل جمع آثار - اصل سنت و نان - انرژی کرنشی و انرژی کرنشی ممنوع - فرمولاسیون دو بعدی) - **فرمول‌بندی تابع تنش** (مفهوم تابع تنش - تابع تنش ایری)

\*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک ۱ - طراحی کاربردی، مهندسی راه آهن، مهندسی خودرو)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - سوالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p><b>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
<b>یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه (توابع به طور مجازی متناوب - سری فوریه - خلاصه روش حل مسائل سری فوریه - بسط‌های نیم‌دامنه‌ای (سری‌های فوریه سینوسی و کسینوسی) - وجود تقارن مخفی - مشتق‌گیری از سری فوریه - انتگرال‌گیری از سری فوریه - تساوی پارسوال - محاسبه بعضی از سری‌های عددی - سری فوریه مختلط - سری فوریه دوگانه - انتگرال فوریه - شرایط دیریکله - انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی - انتگرال فوریه مختلط - رابطه پارسوال در انتگرال فوریه - تبدیل فوریه - تبدیل فوریه کسینوسی و سینوسی - استفاده از تبدیل لاپلاس در حل مسائل انتگرال و تبدیل فوریه - تبدیل فوریه مشتق - رابطه پارسوال و قضیه تقابل در تبدیلات فوریه)</b></p> <p><b>معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی (معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی خطی - به دست آوردن تغییر متغیرهای لازم برای رسیدن به فرم کانونیک - روش‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - مسایل مقدار مرزی - حل معادلات با مشتق‌های جزئی به روش تفکیک متغیرها - حل معادله موج با مقادیر کرانه‌ای همگن - جواب دالامبر معادله موج - معادله گرما - معادله لاپلاس (پتانسیل) - چند نکته مهم در مورد فرم جواب‌ها در معادله لاپلاس به فرم قطبی - مسایل اشتروم لیوویل - تعریف انواع شرایط مرزی - حل معادله لاپلاس همگن با استفاده از جدول - حل معادله گرما (انتقال حرارت) با استفاده از جدول - حل معادله موج با استفاده از جدول - حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از تبدیل لاپلاس - تغییر متغیر در معادلاتی که شرایط مرزی آنها ناهمگن باشد)</b></p>
<b>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</b>		
۴	مکانیک محیط پیوسته	<p><b>اصول و قوانین مکانیک محیط‌های پیوسته ( اصل بقای جرم و معادله پیوستگی - اصل ممنتوم خطی - اصل ممان اندازه حرکت - تانسور تنش‌های پایولا - کیرشهف - معادلات اساسی )</b></p> <p><b>معادلات رفتاری جامدات و سیالات ( جامد الاستیک خطی - انرژی کرنشی - ترموالاستیسیته)</b></p>

مبانی الاستیسیته ( قانون هوک - ثابت‌های الاستیک - معیارهای تسلیم - روابط بلترامی  
میشل - تابع تنش ایبری - الاستیسیته دو بعدی)

مکانیک محیط پیوسته در هندسه اقلیدسی  $E_3$  ( ضرب داخلی مؤلفه‌های بردار -  
بردارهای مبنا یا بردارهای پایه - انتقال‌های کوواریانت و کانتراواریانت - مختصات متعامد -  
میدان‌های برداری - تانسور متقارن مرتبه دوم - تانسورها و دیادها - دیفرانسیل گیری از  
تانسورها - مشتق‌های مطلق و کوواریانت از مؤلفه‌های بردار - دایورژانس و چرخش میدان  
برداری - مختصات متعامد - مشتقات کوواریانت و مطلق مؤلفه‌های تانسور - انتگرال گیری از  
میدان تانسوری - مؤلفه‌های تانسور دو نقطه - قوانین مکانیک محیط پیوسته در مختصات  
منحنی شکل - آنالیز تغییر شکل - کرنش‌های کوچک و تغییر شکل‌های کوچک - نرخ تغییر  
شکل، کرنش و چرخش - مختصات متعامد - آنالیز کلی تغییر شکل‌های بزرگ - مختصات  
انتقال یافته - تانسور تنش در معادله حرکت - معادله حرکت کوشی - معادلات پایه‌ای در  
الاستیسیته - معادلات پایه‌ای در مکانیک سیالات - سیال کامل با سیال اوپلری - مختصات  
متعامد)

حل مسائل الاستیسیته در مختصات کارتزین (توابع چند جمله‌ای بای هارمونیک -  
مسائل تیرهای مستطیل شکل)

نیروی خارجی (فرمولاسیون تابع تنش - فرمولاسیون تابع تنش - میدان برداری پایا -  
نیروهای اینرسی)

مسائل در مختصات قطبی ( بیان مؤلفه‌های تنش - مؤلفه‌های کرنش - ارضای شرایط  
مرزی - سوراخ دایره‌ای در میدان برش - حل متقارن محوری - محاسبه جابه‌جایی - سوراخ  
تحت فشار در جسم بی نهایت - میدان جابه‌جایی برای حل میشل - مسائل مربوط به ترک -  
دیسک تحت فشار - دیسک چرخان - مسائل تیر خمیده - بارگذاری در انتها - خمش خالص)  
مسائل گوه نیمه بی نهایت (قانون توانی ترکشن‌ها - ترکشن‌های یکنواخت - برش یکنواخت  
روی گوه با زاویه قائمه - مسئله فلامانت)

ترموالاستیسیته (انتقال حرارت - فرمولاسیون مختصات قطبی - مسائل متقارن محوری -  
تئوری داندورز)

کشش، پیچش و برش در استوانه‌های الاستیک (مسئله کششی - مسئله پیچش - پیچش  
مقاطع بیضوی - مقاطع چند پارچه - تشابه غشایی - پیچش مقاطع جدارنازک باز و بسته)

تئوری الاستیسیته

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## زبان انگلیسی:

۱- زبان انگلیسی عمومی دکتری، انتشارات مدرسان شریف

## استعداد تحصیلی:

۱- استعداد تحصیلی (ویژه فنی و مهندسی)، انتشارات مدرسان شریف

## مجموعه دروس در سطح کارشناسی:

### ریاضیات مهندسی:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- ریاضیات مهندسی پیشرفته، اروین کرویت سیک، ترجمه عالم زاده

۳- متغیرهای مختلط، تألیف چرچیل

## مجموعه دروس در سطح کارشناسی ارشد:

### مکانیک محیط پیوسته:

۱- کتاب مدرسان شریف

2. M. Lai, E. Krempl, David Ruben. Introduction to Continuum Mechanics, Elsevier Inc., 4th Edition, 2010
3. Mase, G. Thomas, and George E. Mase. Continuum mechanics for engineers. CRC press, 2010.
4. Flügge, Wilhelm. Tensor analysis and continuum mechanics. Berlin: Springer-Verlag, 1972.
5. Frederick, Daniel, and Tien Sun Chang. Continuum mechanics. Boston: Allyn and Bacon, 1965.
6. Reddy, Junuthula Narasimha. An introduction to continuum mechanics. Cambridge university press, 2008.

## تئوری الاستیسیته:

۱- کتاب مدرسان شریف

2. MARTIN H. SADD, "ELASTICITY, Theory, Applications, and Numerics" Elsevier Science Publishing Co., AMSTERDAM, 2005.
3. J.R. BARBER, "ELASTICITY", KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, NEW YORK, 2004.
4. P. BORESI, "ELASTICITY IN ENGINEERING MECHANICS", JOHN WILEY & SONS, INC., NEW YORK, 2000.

5. S. THIMOSHENKO, "THEORY OF ELASTICITY" , McGRAW-HILL BOOK COMPANY, Inc., NEW YORK, 1951.
6. G. THOMAS MASE, "CONTINUUM MECHANICS FOR ENGINEERS" Press LLC, BOCA RATON, 1999.
7. W. MICHAEL LAI "INTRODUCTION TO CONTINUUM MECHANICS" Elsevier Science Publishing Co., NEW YORK, 2010.
8. T. S. CHANG, "CONTINUUM MECHANICS" Allyn and Bacon, MICHIGAN, 1965.
9. A. L. Lurie, "theory of elasticity" Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Netherlands, 2005