

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





درباره کلاس‌ها و آزمون‌های آزمایشی سری عمران بیشتر بدانیم

مؤسسه سری عمران از آغاز شکل‌گیری تاکنون (حدود یک دهه) با انجام فعالیت‌های آموزشی مختلف و ارائه خدمات متنوع در زمینه آزمون کارشناسی ارشد، آزمون نظام مهندسی و آموزش نرم‌افزارهای مهندسی عمران، به عنوان برترین مؤسسه تخصصی عمران در سال‌های اخیر مطرح شده است. نشر کتاب‌های باکیفیت که منطبق بر علم روز دنیا می‌باشد، برگزاری کلاس توسط برترین اساتید کشور در فضای دانشگاه و نیز برگزاری کنکورهای آزمایشی استاندارد با بیشترین جامعه آماری، همگی سبب شده است تا اعتماد مهندسين عزیز به مؤسسه سری عمران بیشتر شده و هر روز تعداد بیشتری از شما عزیزان به خانواده بزرگ سری عمران اضافه شوید. عنوانی ناشر نمونه سال ۹۱، ناشر تخصصی تقدیر شده در سال ۹۲، ناشر و برنده منتخب سال ۹۳ و برترین مؤسسه تخصصی در سال ۹۴ نتیجه اعتماد شما مهندسان عزیز به مؤسسه سری عمران می‌باشد.

امسال نیز (سال تحصیلی ۹۵-۹۶) همگام با سایر فعالیت‌های مؤسسه، برگزاری کلاس‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد در سه دوره تابستان، پاییز و زمستان در دستور کار مؤسسه قرار دارد و علاوه بر آن با توجه به تجربه موفق آزمون‌های آزمایشی در دو سال گذشته، برگزاری کنکورهای آزمایشی مرحله‌ای و جامع جهت آمادگی هر چه بیشتر داوطلبین، مورد نظر مؤسسه می‌باشد. هدف مؤسسه سری عمران از برگزاری کلاس‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد و برگزاری کنکورهای آزمایشی، ارتقاء سطح علمی دانشجویان و مهندسان و سپس موفقیت این عزیزان در آزمون کارشناسی ارشد است. برخی از ویژگی‌های این خدمات آموزشی که توسط سری عمران ارائه می‌شود به شرح زیر است:

الف) کلاس‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد

- حضور برترین اساتید کشور
- تدریس کامل و جامع کلیه مطالب درسی، ارائه نکات کنکوری و راه حل‌های سریع جهت پاسخگویی به سؤالات کنکور، حل تست‌های متنوع تألیفی و بررسی سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد سال‌های گذشته
- برگزاری آزمون‌های کلاسی منظم جهت حفظ آمادگی دانشجویان
- کلاس‌های حل تمرین حین دوره و یا پس از آن
- جلسات مشاوره و برنامه‌ریزی درسی توسط گروه مشاوران سری عمران

ب) کنکورهای آزمایشی آزمون کارشناسی ارشد

- طرح سؤالات استاندارد و منطبق بر مطالب و سرفصل‌های کنکورهای سراسری شش سال اخیر که طراحی آنها توسط اساتید سری عمران صورت می‌گیرد.
- شباهت فراوان سؤالات با سؤالات مطرح شده در کنکورهای سراسری و پیش‌بینی سؤالات احتمالی کنکور
- بالاترین جامعه آماری در کل کشور (بیش از ۴۰۰۰ نفر)
- ارائه خدمات جانبی پس از آزمون مثل خلاصه درس، مجله مشاوره‌ای و ...
- حضور دانشجویان دانشگاه‌های برتر کشور در این آزمون‌ها

جهت کسب اطلاعات بیشتر لطفاً با شماره تلفن‌های مؤسسه سری عمران ۸۸۳۰۰۴۷۴ - ۸۸۳۱۲۵۲۷ تماس حاصل نموده و یا به سایت www.serieomran.ir مراجعه نمایید.



سخن مدیر تألیف

به دنبال استقبال گسترده دانشجویان عزیز از کتاب‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد مؤسسه سری عمران و انتشارات سیمای دانش، بر آن شدیم تا با تهیه کتاب **مجموعه سؤالات و پاسخ‌های تشریحی کنکور سراسری مهندسی عمران** در جهت ارائه خدمتی دیگر به داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد مهندسی عمران گام برداریم.

هدف اصلی در آماده کردن این کتاب (۲ جلدی)، تدوین مجموعه‌ای کم ایراد زیر نظر اساتید نام آشنا بود تا داوطلبان آزمون با اطمینان کامل و خاطری آسوده، سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد را با حل تشریحی صحیح در اختیار داشته باشند. کتاب حاضر با ویژگی‌های متمایز زیر به شما عزیزان تقدیم می‌شود:

۱- گروه مؤلفین این اثر که از دوستان گرامی بنده می‌باشند، همگی از اساتید شناخته شده و مشهور کنکور کارشناسی ارشد هستند که پیش از این نیز تألیف کتاب‌های ایشان و تدریس آن‌ها در کلاس‌های حضوری آمادگی آزمون عمران، مورد استقبال فراوان شما داوطلبان گرامی قرار گرفته است.

۲- سؤالات کنکور با کمترین تغییرات، به صورتی در آمده که در حل آنها نیازی به استفاده از ماشین حساب نمی‌باشد.

۳- تنظیم پاسخنامه و حل تشریحی سؤالات آزمون، به صورت مختصر، مفید و در عین حال جامع است یعنی در عین تشریحی بودن، طولانی نبوده و باعث اتلاف وقت داوطلب نمی‌گردد.

۴- کتاب در دو جلد تهیه شده است. جلد اول دفترچه سؤالات را به همراه کلید آزمون در اختیار داوطلب قرار می‌دهد و در جلد دوم پاسخ تشریحی سؤالات آمده است. جدا کردن این دو بخش از یکدیگر، امکان کنترل و بررسی پاسخ سؤالات را آسان‌تر می‌سازد. به علت عدم افزایش قیمت کتاب مجبور شدیم که پاسخ‌های تشریحی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ را بر روی سایت‌های www.simayedanesh.ir و www.serieomran.ir قرار دهیم.

۵- کتاب توسط برترین دانشجویان مهندسی عمران (نفرات ممتاز المپیادها - رتبه‌های برتر کنکور) چندین بار ویرایش شده است تا کتابی کم‌نقص در اختیار شما داوطلبان عزیز قرار گیرد.

۶- کیفیت شکل‌های کتاب و نیز تایپ سؤالات و پاسخنامه آن در مقایسه با کتاب‌های مشابه بسیار بهتر می‌باشد.

امید است تلاش مجموعه سری عمران - سیمای دانش در ارائه این کتاب، مورد قبول و توجه دانشجویان عزیز قرار گیرد. ارائه پیشنهاد‌های سازنده شما عزیزان، مجموعه را بهتر و پربارتر خواهد کرد و ما را که به دنبال کیفیت برتر هستیم یاری می‌کند.

موفق و پیروز باشید

ساسان امیرافشاری

فهرست مطالب

توجه: پاسخ آزمون‌های سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ بر روی سایت‌های www.serieomran.ir و www.simayedanesh.ir قابل داندلود است.

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۴ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)	پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)
زبان تخصصی ۱۴۶	زبان تخصصی ۸
ریاضیات ۱۴۹	ریاضیات ۱۱
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۱۵۴	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۱۵
مکانیک خاک ۱۶۴	مکانیک خاک و پی ۲۴
مکانیک سیالات ۱۶۷	مکانیک سیالات و هیدرولیک ۲۹
پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۵ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)	طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی) ۳۵
زبان تخصصی ۱۷۴	طراحی (راهسازی و روسازی راه) ۳۹
ریاضیات ۱۷۶	پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۱۸۱	زبان تخصصی ۴۴
مکانیک خاک ۱۹۱	ریاضیات ۴۷
مکانیک سیالات ۱۹۴	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۵۰
پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۶ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)	مکانیک خاک و پی ۵۹
زبان تخصصی ۲۰۰	مکانیک سیالات و هیدرولیک ۶۴
ریاضیات ۲۰۳	طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی) ۶۹
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۲۰۸	طراحی (راهسازی و روسازی راه) ۷۵
مکانیک خاک ۲۱۸	پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)
مکانیک سیالات ۲۲۲	زبان تخصصی ۸۲
پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۷	ریاضیات ۸۶
زبان عمومی و تخصصی ۲۲۸	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۹۰
ریاضیات ۲۳۲	مکانیک خاک و پی ۹۹
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۲۳۷	مکانیک سیالات و هیدرولیک ۱۰۴
مکانیک خاک ۲۴۶	طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی) ۱۰۸
مکانیک سیالات ۲۵۱	طراحی (راهسازی و روسازی راه) ۱۱۳
پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۸	پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ (مراجعه شود به سایت www.serieomran.ir یا www.simayedanesh.ir)
زبان عمومی و تخصصی ۲۵۸	زبان تخصصی ۱۱۸
ریاضیات ۲۶۲	ریاضیات ۱۲۳
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۲۶۷	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) ۱۲۷
مکانیک خاک ۲۷۷	مکانیک خاک ۱۳۸
مکانیک سیالات ۲۸۱	مکانیک سیالات ۱۴۱

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۸۹

زبان عمومی و تخصصی	۲۸۸
ریاضیات	۲۹۱
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۲۹۴
مکانیک خاک و پی	۲۹۸
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۳۰۳
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۳۰۷
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۳۱۰

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۰

زبان عمومی و تخصصی	۳۱۴
ریاضیات	۳۱۹
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۳۲۲
مکانیک خاک و پی	۳۲۸
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۳۳۲
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۳۳۶
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۳۴۰

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۱

زبان عمومی و تخصصی	۳۴۴
ریاضیات	۳۴۸
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۳۵۳
مکانیک خاک و پی	۳۵۸
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۳۶۳
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۳۶۹
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۳۷۳

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۲

زبان عمومی و تخصصی	۳۷۸
ریاضیات	۳۸۲
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۳۸۷
مکانیک خاک و پی	۳۹۳
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۳۹۷
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۴۰۲
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۴۰۷

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۳

زبان عمومی و تخصصی	۴۱۰
ریاضیات	۴۱۴
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۴۱۹
مکانیک خاک و پی	۴۲۴
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۴۲۸
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۴۳۳
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۴۳۹

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۴

زبان عمومی و تخصصی	۴۴۶
ریاضیات	۴۴۹
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۴۵۲
مکانیک خاک و پی	۴۶۰
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۴۶۷
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۴۷۲
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۴۷۸

پاسخ آزمون سراسری سال ۱۳۹۵

زبان عمومی و تخصصی	۴۸۴
ریاضیات	۴۸۷
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها)	۴۹۱
مکانیک خاک و پی	۴۹۹
مکانیک سیالات و هیدرولیک	۵۰۴
طراحی (سازه‌های فولادی و بتنی)	۵۰۹
طراحی (راهسازی و روسازی راه)	۵۱۶

زبان عمومی و تخصصی
قسمت A: لغت

دستورالعمل: شماره پاسخ (۱)، (۲)، (۳) یا (۴) را که به بهترین شکل جمله را کامل می‌کند انتخاب نمایید.

- ۱- حتی به عنوان یک مرد جوان او به عنوان مدیر اجرایی آینده
 (۱) تجهیز شده بود (۲) تلقی شده بود (۳) عرضه شده بود (۴) نگه داشته شده بود
 گزینه ۲ صحیح است.
- ۲- در استثنایی، دانشجویان ممکن است ترتیب دهند تا در زمان‌های دیگری امتحان بدهند.
 (۱) جایگزین‌ها (۲) اشارات (۳) موقعیت‌ها (۴) توزیع‌ها
 گزینه ۳ صحیح است.
- ۳- تابلو اعلاناتی وجود داشت که شغل‌های خالی و اطلاعاتی راجع به چگونگی تقاضا برای آنها را
 (۱) تحمیل می‌کرد (۲) کنترل می‌کرد (۳) به نمایش می‌گذاشت (۴) منتقل می‌کرد
 گزینه ۳ صحیح است.
- ۴- بعد از یک کامل که بیش از ۲ سال طول کشید، مدارک جدید کمی روشن شد.
 (۱) روش (۲) بهره برداری (۳) سرمایه‌گذاری (۴) بررسی
 گزینه ۴ صحیح است.
- ۵- اندازه‌گیری‌های انجام شده باید به طور قابل توجهی کیفیت زندگی ساکنین را
 (۱) وارد کند (۲) باعث شود (۳) حمایت کند (۴) بهتر کند
 گزینه ۴ صحیح است.
- ۶- پیشرفت‌های فناوری می‌تواند حتی به از دست رفتن شغل‌های بیشتری منتهی شود.
 (۱) به طور اتفاقی (۲) ذاتی (۳) در نهایت (۴) به روش تجربی
 گزینه ۳ صحیح است.
- ۷- با تکمیل کردن یک تکلیف طبق برنامه، شما ممکن است یک حس غرور و افتخار را در کارتان
 (۱) اختصاص دهید (۲) کسب کنید (۳) تجربه کنید (۴) نگاه اجمالی بیندازید
 گزینه ۳ صحیح است.
- ۸- سکه‌های رومی که او به من نشان داد، همان سکه‌هایی بودند که در باغ پیدا کرده بودم.
 (۱) مهم (۲) مشخص (۳) نزدیک (۴) مانند
 گزینه ۴ صحیح است.
- ۹- درک عمیق ریاضیات برای تفسیر انواع گوناگون طبیعی کافی است.
 (۱) معیارها (۲) اصول (۳) پدیده‌ها (۴) عناصر
 گزینه ۳ صحیح است.
- ۱۰- قرن هاست کارهای خانه و خرید به عنوان خانم‌ها شناخته شده است.
 (۱) هدف‌های (۲) حوزه‌های فعالیت (۳) بخش‌های (۴) موقعیت‌های
 گزینه ۲ صحیح است.

قسمت B: گرامر

دستورالعمل: متن زیر را بخوانید و تصمیم بگیرید که کدام گزینه (۱) و (۲) و (۳) و (۴) به بهترین شکل جای خالی را پر می‌کند.

روش‌های زیادی برای استخراج معادن وجود دارد، (۱۱) بر این اساس است که یک لایه معدنی در کجای زمین (۱۲) با وجود اینکه بعضی از لایه‌های معدنی بسیار (۱۳) هستند، دیگر (لایه‌ها) در روی یا (۱۴) سطح زمین قرار دارند. تعداد متفاوتی از روش‌های استخراج معدن (۱۵) که لایه‌ها نزدیک به سطح زمین واقع می‌شوند.

Read the Reading A and answer the 4 following questions:

READING A

The principal aims of earthquake-resistant design should be:

- (a) To prevent total collapse of structures. In every major earthquake there have been examples of lives lost because of collapse of buildings that lacked continuity or lacked alternative load paths after failure of principal members. Brittle forms of construction are particularly for sudden and total collapse. It should be possible to design buildings with sufficient ductility and redundancy so that people may be evacuated without loss of life even if gross distortions of buildings necessitate total reconstruction eventually.
- (b) To control damage to a repairable extent. The economic consequences of an earthquake are usually very severe and therefore there is a strong incentive to implement methods of design that enable a structure to absorb the energy of an earthquake with minimal costs of subsequent repair. Furthermore, buildings and structures of strategic importance, such as hospitals, power generating facilities, telecommunications buildings, dams and bridges, should be capable of surviving a large earthquake and still keep

1- The best synonym for "redundancy" in the first paragraph is:

- 1) Brutality 2) superfluity 3) perspicuity 4) impermissibility

2- Choose the best word for the blank in the first paragraph.

- 1) patulous 2) notorious 3) fastidious 4) rambunctious

3- The best synonym for "incentive" in the second paragraph is:

- 1) motive 2) motion 3) mechanism 4) manoeuvre

4- Choose the best word for the blank in the second paragraph.

- 1) function 2) functioned 3) functional 4) functioning

Read the Reading B and answer the 4 following questions:

READING B

Soil Stabilization:

Motorways are usually made of reinforced concrete about 20 to 25 cm thick, placed on a granular sub-base or base course, which in turn is placed on a well-compacted earth sub-grade. Sometimes rock which has been excavated can be crushed and used for the base-course; at other times, a lean concrete base-course is used. The base course can be created by soil stabilization, i. e. increasing the bearing strength of the existing subsoil, rather than by replacing it with another material. This process consists of mixing a percentage of stabilizing agents – which may be cement, bitumen or other substances into the soil.

The engineer has classified soils into four principal groups according to particle size: gravel, comprising particles from 60 mm down to 2 mm; sand, comprising particles from 2 mm to 0.06 mm; silt, comprising particles from 0.06 mm to 0.002 mm in size; and clay, having particles less than 0.002 mm in size. Soils rarely consist of just one of these groups; usually there is a mixture resulting in compound soils, such as sandy silt or sandy clay. The engineer is more concerned with the grading. A soil may be well-graded, uniformly graded or poorly graded. A well-graded soil has a particle size distribution which includes a wide range of sizes without an excess or deficiency of any size. A uniformly graded soil is one having a high percentage of one certain size of particle and a low percentage of other sizes. A poorly graded soil is one containing an excess of some sizes and a deficiency in others. It is a poorly graded soil that exhibits weakness. This is because the voids between the particles existing in excess are not filled by the next smaller size particles. The result is a soil containing more water and air than is desirable and which will not compact. The stabilizing agent has little effect on a poorly graded soil unless material having the missing particle sizes is added and the whole mixture thoroughly compacted.

5- According to the reading B and with reference to the table below, which soil is well graded?

Particle size in millimeters

	60 - 2	2 - 0.06	0.06 - 0.002	Less than 0.002
Soil A	6%	7%	8%	79%
Soil B	25%	28%	23%	24%
Soil C	10%	45%	5%	40%

- 1) soil A 2) soil B 3) soil C 4) soils A , B

6- According to the reading B, the four following statements are all true. But choose the one which you consider to be most important?

- 1) Crushed rock can be used for the base course.
- 2) Cement and bitumen can act as stabilizing agents.
- 3) A well-graded soil does not have an excess of any particular particle size.
- 4) Stabilizing agents have little effect on poorly graded soil unless material having the missing particle sizes is added.

7- According to the reading B, which expression is true?

- 1) Soils usually consist of one principal soil group.
- 2) Stabilizing agents have considerable effect on a poorly graded soil
- 3) Base courses can be created by increasing the bearing strength of the existing subsoil.
- 4) The engineer is less concerned with the grading than with the soil group.

8- According to the reading B, which expression is false?

- 1) Soils rarely consist of only one size group.
- 2) The base course can be created by soil stabilization.
- 3) The grading of a soil is more important to an engineer than particle size.
- 4) A poorly graded soil includes a wide range of particle sizes without an excess or deficiency of any one size.

Read the Reading C and answer the 3 following questions.

READING C

Surge Tanks:

It is uneconomical to design long pipelines of pressures created by water hammer or to operate a valve slowly enough to reduce these pressures. Usually a surge tank is installed close to valves at the end of long conduits. A surge tank is a tank containing water connected to the conduit; the water column, in effect, floats on the line.

When a valve is suddenly closed, the water column in the line rushes into the surge tank. The water level in the tank rises until the increased pressure in the surge tank overcomes the momentum of the water. When a valve is suddenly opened, the surge tank supplies water to the line when the pressure drops. The section of the pipe between the surge tank and the valve must still be designed for water hammer; however, the closure time to reduce the pressures for this section will be only a fraction of the time required without the surge tank.

Although a surge tank is one of the most commonly used devices to prevent water hammer, it is by no means the only device. Various types of relief valves and air chambers are widely used on small diameter lines, where the pressure of water hammer may be relieved by the release of a relatively small quantity of water.

Based on Reading C, choose the one which best completes each sentences in the 3 following questions:

9- The objective for usage of surge tank is

- 1) to optimize the cost and design of pipeline
- 2) to increase the water pressure in the pipeline
- 3) to reduce the pressure quickly in long pipelines
- 4) to supply water when the water pressure is not enough

10- To prohibit water hammer

- 1) small quantity of water has to be released
- 2) the surge tank is the only recommended device
- 3) besides surge tank, special types of valves and air chambers are used
- 4) depending on pipeline diameter, various types of relief valves and air chambers are introduced

11- Water hammer

- 1) needs strong pipeline
- 2) may hit the surge tank and damage it
- 3) helps to increase pressure and supply water easily
- 4) is the result of momentum of water and should be considered in the long pipeline design

Read the Reading D and answer the 3 following questions.

READING D

Storage Dams:

The dams discussed here are normally used to store water for supplementary irrigation, domestic water supply, recreational purposes, stock ponds, or auxiliary flood control in tributaries of main streams. Their operation will rarely require continuous attention, except at seasonal intervals. If warranted, there should be an operator's house with telephone service, at or near the control works of dams.

The stimulation and protection of growth of vegetative cover to retard erosion on the slopes of the reservoir, on the borrow pits used in construction, and on the slopes of earth-fill dams not otherwise protected is an important item of maintenance to which careful attention should be given. This cover is an essential item of protection against erosion and sloughing of banks, as well as beautification of the structure, and may have an important influence on the cost of repairs. Expert advice on suppression of algae growth in reservoirs should be obtained and followed, and no chemicals should be introduced into a reservoir without competent advice.

Based on Reading D, choose the one which best completes each sentences in the 3 following questions:

12- Chemicals used in a reservoir the algae growth.

- 1) can be, to stop
- 2) can be, to speed up
- 3) should not be, except for
- 4) should not be, as it damages

13- The stimulation and protection of growth of vegetative cover

- 1) needs careful attention
- 2) may increase the cost of repairs
- 3) is an important item of maintenance and cost reduction
- 4) is only desired on the slopes of earth – fill dams not otherwise protected

14-What is meant by recreational in the Reading?

- 1) Artificial 2) Agricultural 3) Entertainment 4) To create again

15-In the following paragraph, choose the best word for the blank.

Newmark and Hall (1973). They averaged the response spectra of a large number of earthquake records, all scaled to a common peak ground acceleration, and, after some of the curves, produced the simplified normalized spectra the curves are all drawn for a maximum ground acceleration of 1.0 g, velocity of 122 cm/s, and displacement of 91 cm.

- 1) smoothing 2) smoothy 3) smooth 4) smoothed

ریاضیات

۱۶- به ازای کدام مقادیر a و b ، انتگرال $\int_A^B (2axz + y^2) dx + y(bx + az) dy + (ax^2 + y^2) dz$ مستقل از مسیر است؟
 $a=2, b=1$ (۴) $a=1, b=2$ (۳) $a=b=2$ (۲) $a=b=1$ (۱)

۱۷- مقدار انتگرال $\oint_c (6y + x) dx + (y + 2x) dy$ که در آن c ، دایره $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 4$ پیموده شده (یک بار) در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌باشد، کدام است؟
 32π (۴) صفر (۳) -4π (۲) -16π (۱)

۱۸- دو جواب مستقل معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + 3xy' + (1+x)y = 0, x > 0$ به کدام صورت است؟

$$y_2(x) = \frac{1}{x} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n, y_1(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \quad (۲) \qquad y_2(x) = \frac{1}{x} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n, y_1(x) = \frac{1}{x} \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \quad (۱)$$

$$y_2(x) = y_1(x) \ln x + \frac{1}{x} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n, y_1(x) = \frac{1}{x} \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \quad (۴) \qquad y_2(x) = y_1(x) \ln x + \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n, y_1(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \quad (۳)$$

۱۹- مسئله مقدار اولیه $\begin{cases} 4 \frac{d^2 y}{dt^2} - y = 0 \\ y(0) = 2, y'(0) = \beta \end{cases}$ را در نظر می‌گیریم. به ازای چه مقدار β ، وقتی $t \rightarrow +\infty$ ، جواب مسئله به طرف صفر میل می‌کند؟
 1 (۴) 0 (۳) $-\frac{1}{4}$ (۲) -1 (۱)

۲۰- اگر y جواب مسئله مقدار اولیه: $\begin{cases} y'' + y = \delta(t - 2\pi) \cos t \\ y(0) = 0, y'(0) = 1 \end{cases}$ باشد، که در آن δ «تابع دلتای دیراک» می‌باشد، تبدیل لاپلاس y کدام است؟

$$Y(s) = \frac{1 + e^{-2\pi s}}{s^2 + 1} \quad (۲) \qquad Y(s) = \frac{s + e^{-2\pi s}}{s^2 + 1} \quad (۱)$$

$$Y(s) = \frac{s + e^{-2\pi s} \cos(s)}{s^2 + 1} \quad (۴) \qquad Y(s) = \frac{1 + e^{-2\pi s} \cos(s)}{s^2 + 1} \quad (۳)$$

۲۱- می‌دانیم که $\lambda_1 = 2$ یک مقدار ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ است و دترمینان A برابر است با ۳۶، دو مقدار ویژه دیگر A کدام است؟
 $\lambda_2 = 2, \lambda_3 = 7$ (۴) $\lambda_2 = 2, \lambda_3 = 9$ (۳) $\lambda_2 = 3, \lambda_3 = 6$ (۲) $\lambda_2 = 1, \lambda_3 = 18$ (۱)

۲۲- تابع f با رابطه $f(x) = \int_0^x (1+t^3)^{-\frac{1}{2}} dt, x \geq 0$ تعریف شده است (لازم نیست این انتگرال را محاسبه کنید) و تابع g ، معکوس f می‌باشد. کدام گزینه برقرار است؟

$$g''(x) = \frac{2}{3} g^2(x) \quad (۴) \qquad g''(x) = \frac{3}{4} g^2(x) \quad (۳) \qquad g''(x) = \frac{1}{4} g^2(x) \quad (۲) \qquad g''(x) = g^2(x) \quad (۱)$$

۲۳- به ازای چه مقدار c ، انتگرال $\int_1^{\infty} \left(\frac{x}{2x^2+2c} - \frac{c}{x+1} \right) dx$ همگرا است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۴- مقدار حد $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^x - e}{x}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{e}{2}$ (۲) $\frac{1}{e^2}$ (۳) $-\frac{1}{e}$ (۴) $\frac{1}{e^2}$

۲۵- مقدار انتگرال $\iint_S \text{Curl } \vec{F} \cdot \vec{n} \, ds$ که در آن S سطح $z \leq 0$ ، $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ و \vec{n} بردار قائم یکه خارجی S است و

$\vec{F}(x, y, z) = y^2 \vec{i} - xz \vec{j} + zx^2y^2 \vec{k}$ با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) 2π (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{2\pi}{3\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{2\pi\sqrt{3}}{3}$

۲۶- حجم محصور به سهمی $az = x^2 + y^2$ ، صفحه $z = 0$ و استوانه $x^2 + y^2 = 2ax$ ($a > 0$)، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}\pi a^3$ (۲) $2\pi a^3$ (۳) $\frac{3}{4}\pi a^3$ (۴) $\frac{2}{3}\pi a^3$

۲۷- مساحت بیضی بریده شده از صفحه $z = cx$ توسط استوانه $x^2 + y^2 = 1$ چقدر است؟

- (۱) $c\pi$ (۲) $\pi\sqrt{c^2+2}$ (۳) $\pi\sqrt{c^2+1}$ (۴) $\pi\sqrt{c^4+1}$

۲۸- مقدار انتگرال $\iint_D x^2 dx dy$ که در آن D ناحیه محصور به بیضی $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ می باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi a^2}{4}$ (۲) $\frac{\pi a^2 b}{4}$ (۳) $\frac{\pi a^2 b}{3}$ (۴) $\frac{\pi a^2}{4}$

۲۹- مقدار انتگرال $\oint_C x^2 y^2 dx + dy + z dz$ که در آن C دایره $z = 0$ و $x^2 + y^2 = R^2$ می باشد، با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $-\frac{2\pi R^2}{20}$ (۲) $-\frac{2\pi R^2}{8}$ (۳) $-\frac{2\pi R^2}{4}$ (۴) $-\frac{\pi R^2}{8}$

۳۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' + 4y = 3 \sin 2x$ کدام است؟

(۱) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x - \frac{3}{4} \cos 2x$

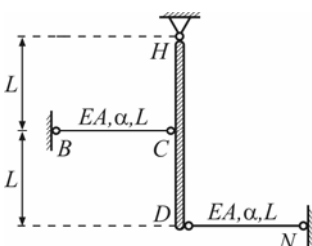
(۲) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x - \frac{3}{4} \sin 2x$

(۳) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x + \frac{3}{4} \cos 2x - \frac{3}{4} \sin 2x$

مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها

۳۱- در شکل زیر میله صلب HD توسط میله‌های مشابه BC و DN نگهداری شده است. اگر درجه حرارت میله BC به اندازه ΔT

افزایش یابد، عکس‌العمل تکیه‌گاه H کدام است؟

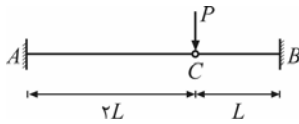


(۱) $H_x = 0.14 \Delta T E A \alpha$

(۲) $H_x = 0.15 \Delta T E A \alpha$

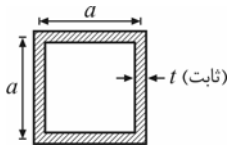
(۳) $H_x = \Delta T E A \alpha$

(۴) $H_x = 2 \Delta T E A \alpha$



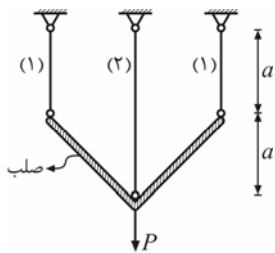
۳۲- مقطع تیر (شکل روبرو) ثابت است. نسبت تنش عمودی ماکزیمم در مقطع A به تنش عمودی ماکزیمم در مقطع B چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۱۶



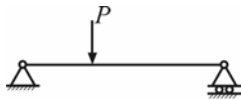
۳۳- دو مقطع جدار نازک بسته (مطابق شکل روبرو) هستند، که طول ضلع مقطع اول دو برابر مقطع دوم و ضخامت جدار مقطع اول نصف مقطع دوم می‌باشد. اگر $\beta = \frac{\text{صلیبت پیچشی مقطع اول}}{\text{صلیبت پیچشی مقطع دوم}}$ و $\alpha = \frac{\text{مقاومت پیچشی مقطع اول}}{\text{مقاومت پیچشی مقطع دوم}}$ باشد، مقادیر α و β به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱، ۱ (۲) ۴، ۲ (۳) ۲، ۲ (۴) ۸، ۲



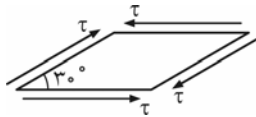
۳۴- جنس میله‌های ۱ و ۲ یکسان و سطح مقطع آنها مساوی است. زیر اثر بار P نیروهای F_1 و F_2 وارد بر میله‌های (۱) و (۲) چقدر است؟

- (۱) $F_1 = F_2 = \frac{P}{3}$ (۲) $F_2 = P, F_1 = 0$
 (۳) $F_2 = \frac{P}{2}, F_1 = \frac{P}{4}$ (۴) $F_2 = 0, F_1 = 0$



۳۵- اگر تمام ابعاد تیر (در شکل روبرو) α برابر شوند، تغییرمکان ماکزیمم آن چه تغییری می‌کند؟

- (۱) تغییری نمی‌کند. (۲) α برابر می‌شود.
 (۳) α برابر کوچک می‌شود. (۴) در $\frac{1}{\alpha^4}$ ضرب می‌شود.



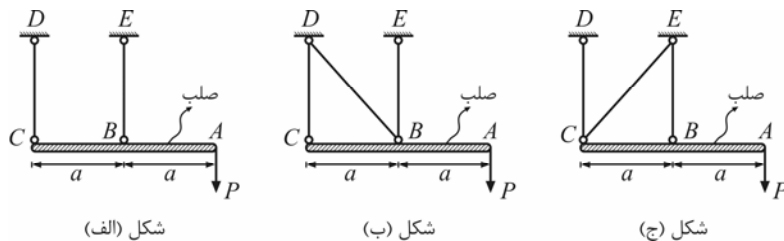
۳۶- در یک نقطه از سازه‌ای، المانی مطابق شکل نشان داده شده است. روی صفحات نشان داده شده، تنش برشی مساوی 10 MPa و تنش عمودی صفر است. مقادیر تنشهای اصلی σ_1 و σ_2 بر حسب MPa چقدر است؟ (در این نقطه تنش مسطح است)

- (۱) ۱۰ و -۱۰ (۲) ۲۰ و ۰ (۳) $16/93$ و $10/65$ (۴) $20 - 10\sqrt{3}$ و $20 + 10\sqrt{3}$

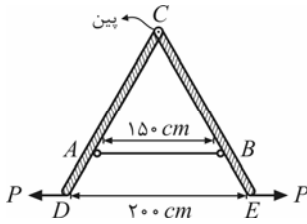
۳۷- استوانه جدار نازک طولی به قطر 100 mm و ضخامت 3 میلی‌متر، تحت اثر فشار داخلی 6 MPa قرار گرفته است. تنش طولی ایجاد شده در آن چند MPa است؟ ($\nu = 0.3$)

- (۱) صفر (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۳۸- در سه شکل زیر، میله‌ها همه از یک جنس و با یک سطح مقطع می‌باشند. کدام عبارت در مورد تغییرمکان نقطه A زیر اثر بار P ، صادق است؟



- (۱) در هر سه شکل نقطه A فقط به طرف پایین تغییرمکان می‌دهد.
 (۲) در شکل الف نقطه A تغییرمکان افقی ندارد و تغییرمکان‌های افقی دیگر مخالف همدیگر است.
 (۳) در شکل الف نقطه A فقط تغییرمکان بطرف پایین دارد و در دو شکل دیگر نقطه A به طرف پایین و به طرف چپ حرکت می‌کند.
 (۴) در شکل الف نقطه A تغییرمکان افقی دارد و در دو شکل دیگر که میله مایل وجود دارد و مانند بادبند عمل می‌کند، نقطه A تغییرمکان افقی ندارد.

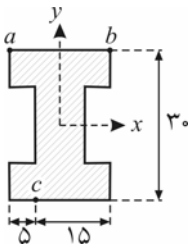


۳۹- سطح مقطع کابل AB ، $1/5$ سانتی متر مربع و مدول الاستیسیته آن $10 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ می باشد. چنانچه تغییر طول آن ۲ میلیمتر باشد، نیروی P کدام است؟ (برحسب کیلوگرم)

- (۱) ۸۵
(۲) ۱۵۰
(۳) ۲۱۰
(۴) ۳۰۰

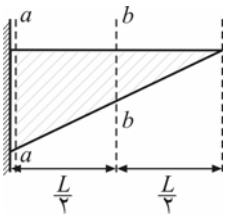
۴۰- سه ستون دو سر مفصل که جنس و طول یکسانی دارند، می توانند در هر جهتی کمناش کنند. با توجه به اینکه سطح مقطع ستونها مثلث متساوی الاضلاع، دایره و مربع می باشند و مساحت مقطع هر سه ستون باهم مساوی است، کدام مقطع دارای بار بحرانی بیشتری است؟

- (۱) مثلثی
(۲) دایره ای
(۳) مربعی
(۴) فرقی نمی کند.



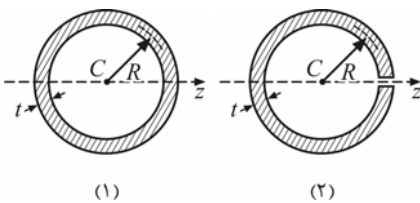
۴۱- مقادیر کرنش عمودی در نقاط a و b و c در مقطع تیری به شکل روبرو بدین ترتیب، $\epsilon_a = 1/5 \times 10^{-3}$ و $\epsilon_b = -2/5 \times 10^{-3}$ و $\epsilon_c = 3/5 \times 10^{-3}$ محاسبه شده اند. اندازه لنگرهای M_x (لنگر حول محور x) و M_y (لنگر حول محور y) چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟ ($EI_y = EI$, $EI_x = 100 EI$)

- (۱) $|M_x| = 50 |M_y|$
(۲) $|M_x| = 66/7 |M_y|$
(۳) $|M_x| = 100 |M_y|$
(۴) $|M_x| = 133/3 |M_y|$



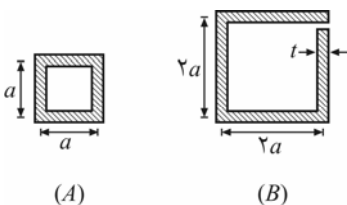
۴۲- تیر شکل داده شده با پهنای ثابت و ارتفاع متغیر (خطی) تحت اثر وزن خود قرار گرفته است. کدام رابطه در مورد تنشهای حداکثر، در مقاطع $a-a$ و $b-b$ درست است؟

- (۱) $\sigma_{a-a} = \frac{1}{4} \sigma_{b-b}$
(۲) $\sigma_{a-a} = \sigma_{b-b}$
(۳) $\sigma_{a-a} = 2 \sigma_{b-b}$
(۴) $\sigma_{a-a} = 4 \sigma_{b-b}$



۴۳- نیروی برشی قائم V در مرکز برش دو مقطع (۱) و (۲) وارد می شود. شکل (۱) لوله بسته و شکل (۲) لوله ای است که روی محور z ، جدار آن به هم چسبیده نیست. نسبت تنش برشی ماکزیمم در شکل (۱) به تنش برشی ماکزیمم در شکل (۲) کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

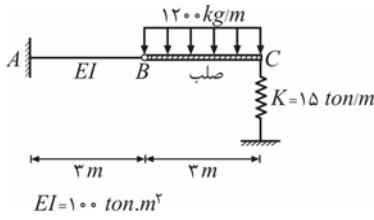


۴۴- مقطع A جدار نازک بسته با ضخامت یکسان t و مقطع B جدار نازک باز با ضخامت یکسان t می باشد. اگر $t = \frac{a}{4}$ باشد، در مقابل یک لنگر پیچشی یکنواخت، تنش برشی در B ، برابر تنش برشی در A است.

- (۱) ۱
(۲) ۲۰
(۳) ۴
(۴) ۱۵

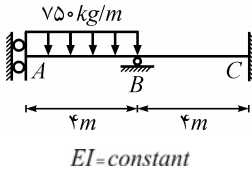
۴۵- میله ای به قطر d زیر اثر لنگر پیچشی T_w قرار می گیرد و در آن تنش برشی τ_w به وجود می آید. اگر این میله زیر اثر لنگر خمشی M_w قرار گیرد، در آن تنش عمودی σ_w به وجود می آید. با فرض اینکه $\tau_w = 0/6 \sigma_w$ باشد، مقدار α در رابطه $T_w = \alpha M_w$ ، کدام است؟

- (۱) ۰/۸
(۲) ۱/۲
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۶



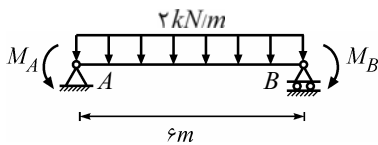
۴۶- در تیر شکل مقابل تغییر مکان وسط قطعه صلب (بر حسب mm) کدام است؟ B مفصل خمشی می باشد.

- (۱) صفر
(۲) ۸۱
(۳) ۱۱۳
(۴) ۱۴۱



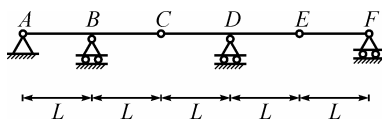
۴۷- در تیر شکل مقابل، مقدار M_{CB} بر حسب $kg.m$ کدام است؟ (تکیه گاه A لنگر پذیر است)

- (۱) ۱۵۰۰
(۲) ۱۶۰۰
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۳۰۰۰



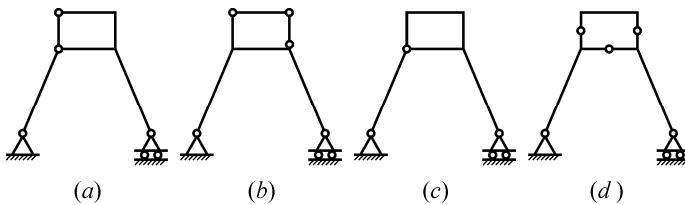
۴۸- در صورتی که شیب در نقاط A و B صفر شود، مقادیر M_A و M_B کدام است؟ (بر حسب $kN.m$)

- (۱) $M_A = M_B = 6$
(۲) $M_A = M_B = 3$
(۳) $M_A = 3, M_B = 6$
(۴) $M_A = 3, M_B = 6$



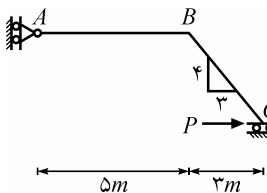
۴۹- تیر شکل مقابل مفروض است. خط تأثیر نیروی برشی در مفصل C را مدنظر قرار می دهیم، ارتفاع آن در نقطه E چقدر است؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) ۱
(۴) ۲



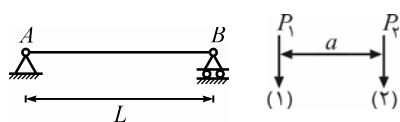
۵۰- کدام سازه ها، معین و پایدار است؟

- (۱) c, d
(۲) b, a
(۳) a, c
(۴) d, b



۵۱- در قاب مقابل، تغییر مکان افقی Δ در تکیه گاه لغزنده گیردار C چقدر است؟ (صلبیت خمشی هر دو عضو برابر EI است و از تغییر طول اعضا صرف نظر می شود.)

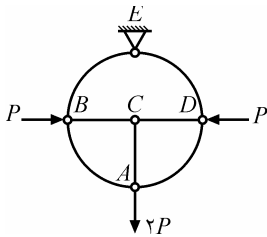
- (۱) $\Delta = \frac{20P}{3EI}$
(۲) $\Delta = \frac{40P}{3EI}$
(۳) $\Delta = \frac{80P}{3EI}$
(۴) سازه ناپایدار است و تغییر مکان Δ قابل محاسبه نیست.



۵۲- دو نیروی متمرکز با فاصله ثابت از روی تیری به طول L می گذرند، برش ماکزیمم کدام است؟ ($P_1 > P_2$)

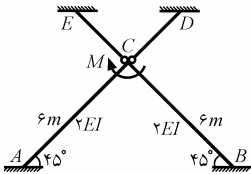
- (۱) $P_1 + P_2$
(۲) $P_1 + \frac{a}{L} P_2$
(۳) $P_2 + \frac{a}{L} P_1$
(۴) $P_1 + \frac{L-a}{L} P_2$

۵۳- در سازه داده شده (شکل مقابل)، نیروی داخلی اعضای BC و CA به ترتیب کدام است؟ (شعاع دایره R می باشد).



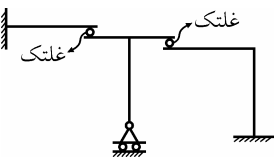
- (۱) صفر و صفر
(۲) $3P$ و صفر
(۳) P و $2P$
(۴) نیروی داخلی اعضا قابل محاسبه نیست.

۵۴- در سازه شکل مقابل، چنانچه مقدار طول EI در اعضای DC و CE نصف اعضای AC و CB باشد، لنگر انتهایی M_{BC} کدام است؟



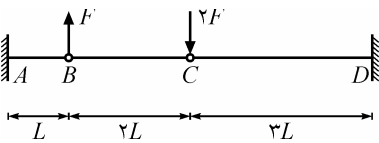
- (۱) $\frac{M}{2}$
(۲) $\frac{M}{3}$
(۳) $\frac{M}{4}$
(۴) $\frac{M}{6}$

۵۵- چگونگی حالت معینی و پایداری سازه مقابل، به ترتیب کدام است؟



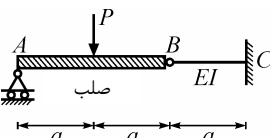
- (۱) معین، ناپایدار
(۲) معین، پایدار
(۳) نامعین، پایدار
(۴) نامعین، ناپایدار

۵۶- مقدار چرخش BC چقدر است؟ (EI ثابت)



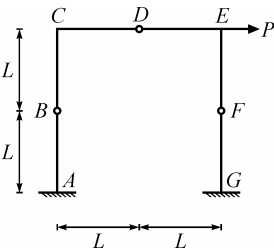
- (۱) $\frac{55FL^2}{6EI}$
(۲) $\frac{28FL^2}{3EI}$
(۳) $\frac{55FL^2}{3EI}$
(۴) $\frac{56FL^2}{3EI}$

۵۷- در تیر مقابل، اختلاف شیب دو طرف مفصل داخلی B ($\Delta\theta_B$) کدام است؟



- (۱) $\frac{Pa^2}{4EI}$
(۲) $\frac{Pa^2}{2EI}$
(۳) $\frac{3Pa^2}{4EI}$
(۴) $\frac{Pa^2}{3EI}$

۵۸- سازه‌ای متقارن و معین مطابق شکل مقابل مفروض است. اگر از تغییر طول اعضا صرف نظر نماییم، تغییر مکان افقی نقطه B چقدر است؟ (صلبیت خمشی همه اعضا را EI فرض نمایید).



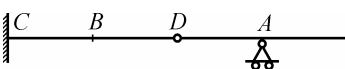
- (۱) $\frac{2PL^3}{3EI}$
(۲) $\frac{PL^3}{6EI}$
(۳) $\frac{PL^3}{3EI}$
(۴) $\frac{PL^3}{EI}$

۵۹- اگر تکیه‌گاه A به اندازه 2cm و تکیه‌گاه B به اندازه 1cm نشست کند، در این صورت مقدار M_A کدام است؟



- (۱) $\frac{EI}{L^2}$
(۲) $\frac{2EI}{L^2}$
(۳) $\frac{3EI}{L^2}$
(۴) $\frac{6EI}{L^2}$

۶۰- خط تأثیر نیروی برشی در نقطه B از ... تشکیل شده است.



- (۱) یک مثلث
(۲) دو مثلث
(۳) یک مثلث و یک مستطیل
(۴) دو مثلث و یک مستطیل

۶۰- در یک آزمایش تحکیم (ادومتر)، نمونه رس اشباع تحت فشار قائم P قرار می‌گیرد. فشار جانبی (افقی) کل وارد بر سطح جانبی استوانه صلب حاوی نمونه در دو حالت زیر، به ترتیب کدام است؟ (از وزن خاک و فشار هیدرواستاتیک قبل از اعمال بار صرف نظر شود).

(i) بلافاصله پس از اثر اعمال فشار (ii) پس از خاتمه تحکیم

$$\begin{aligned} \sigma_h = k \cdot P \text{ (i)} \quad , \quad \sigma_h = k_v \cdot P \text{ (ii)} & \quad \sigma_h = k \cdot P \text{ (i)} \quad , \quad \sigma_h = P \text{ (ii)} \\ \sigma_h = k_p \cdot P \text{ (i)} \quad , \quad \sigma_h = k_d \cdot P \text{ (ii)} & \quad \sigma_h = k_d \cdot P \text{ (i)} \quad , \quad \sigma_h = P \text{ (ii)} \end{aligned}$$

۶۲- در یک خاک چسبنده با مشخصات $c = 0.1 \text{ kg/cm}^2$ ، $\phi = 30^\circ$ و $\gamma = 1.73 \text{ gr/cm}^3$ ، تقریباً تا چه عمقی می‌توان عمل حفاری را بدون نیاز به مهاربندی جانبی به صورت قائم انجام داد؟ (برحسب متر)

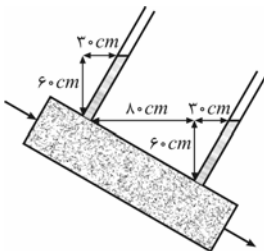
$$\begin{matrix} 3/4 \text{ (1)} & 4 \text{ (2)} & 5 \text{ (3)} & 5/4 \text{ (4)} \end{matrix}$$

۶۳- اگر حجم آب موجود در خاکی را سه برابر کنیم:

- (۱) درصد رطوبت خاک سه برابر می‌شود.
 (۲) درجه اشباع خاک سه برابر می‌شود.
 (۳) درصد رطوبت و درجه اشباع خاک سه برابر می‌شوند.
 (۴) درجه اشباع خاک ثابت ولی درصد رطوبت آن سه برابر می‌شود.

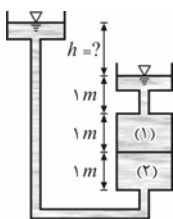
۶۴- براساس معیار مور-کولمب گسیختگی برشی (*Shear failure*) زمانی در یک توده خاک رخ می‌دهد که:

- (۱) تنش قائم به یک مقدار حداکثر و تنش برشی در یک صفحه به میزان بحرانی برسد.
 (۲) ترکیب تنش قائم و تنش برشی در یک صفحه به مقدار حداکثر برسند.
 (۳) تنش برشی، در یک صفحه به یک مقدار حداکثر و تنش قائم به یک مقدار حداکثر برسد.
 (۴) ترکیب تنش قائم و تنش برشی در یک صفحه به میزان بحرانی برسد.



۶۵- داخل لوله‌ای به قطر 10 cm ، خاکی با ضریب نفوذپذیری $k = 2 \text{ cm/sec}$ قرار دارد. باتوجه به ارتفاع آب در فشارسنج‌ها، میزان دبی عبوری از لوله محتوی خاک چند cm^3/s است؟

$$\begin{matrix} 20\pi \text{ (1)} & 30\pi \text{ (2)} \\ 40\pi \text{ (3)} & 50\pi \text{ (4)} \end{matrix}$$



۶۶- نفوذپذیری خاک (۱)، دو برابر نفوذپذیری خاک (۲) می‌باشد. اگر گرادیان هیدرولیکی بحرانی (i_{cr}) خاک (۱) برابر واحد باشد، تحت چه اختلاف ارتفاعی برحسب متر ($h = ?$) خاک (۱) به حالت جوشان می‌رسد؟

$$\begin{matrix} 1 \text{ (1)} & 1/33 \text{ (2)} \\ 1/5 \text{ (3)} & 2 \text{ (4)} \end{matrix}$$

۶۷- نمونه خاک رسی با $e' = 0$ و $\phi' = 30^\circ$ مفروض است. آزمایش سه‌محوری زهکشی نشده (*CU*) با فشار سلولی $\sigma_3 = 120 \text{ kN/m}^2$ انجام شده است. اگر تنش تفاضلی گسیختگی $\Delta\sigma_d$ با فشار سلولی برابر باشد، فشار آب حفره‌ای آن چند kN/m^2 است؟

$$\begin{matrix} 20 \text{ (1)} & 30 \text{ (2)} & 40 \text{ (3)} & 60 \text{ (4)} \end{matrix}$$

۶۸- در مورد خواص روانی و خمیری خاکهای ریزدانه رسی می‌توان گفت که ... عامل رفتار خمیری و ... باعث بروز خاصیت روانی خاکهای مذکور می‌شوند.

- (۱) آب جذب سطحی، قطبی بودن مولکول آب
 (۲) آب جذب سطحی، آب آزاد
 (۳) قطبی بودن مولکول‌های آب، وجود یون‌های پتاسیم و کلسیم و سدیم
 (۴) جایگزینی اتم‌های با ظرفیت کمتر در مولکول‌های خاک رس، جایگزینی فلزها با ظرفیت بیشتر



۶۹- کدام عبارت در مورد یک نوع خاک خاص، صحیح است؟

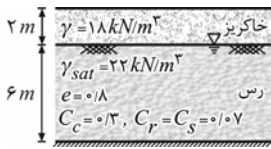
- (۱) روش انجام آزمایش در تعیین درصد تراکم تأثیری ندارد.
- (۲) درصد تراکم خاک می تواند بیش از صد در صد باشد.
- (۳) رطوبت بهینه و وزن مخصوص خشک حداکثر مقدار ثابتی است.
- (۴) با افزایش انرژی تراکم، وزن مخصوص خشک حداکثر و رطوبت بهینه افزایش می یابد.

۷۰- کدام گزینه در مورد منحنی های تأثیر نیومارک صحیح نیست؟

- (۱) برای هر نوع سطح بارگذاری شده در هر عمق دلخواهی می توان تنش های قائم را تعیین کرد.
- (۲) هیچگونه شرطی بین ابعاد سطح بارگذاری شده و عمق مورد نظر برای تعیین تنش قائم وجود ندارد.
- (۳) اگر نقطه مورد نظر برای تعیین تنش قائم در محدوده سطح بارگذاری باشد، معتبر است.
- (۴) سطح بارگذاری شده بین دو دایره متوالی، تنش های قائم یکسان در عمق مفروض، در مرکز دایره متحدالمرکز ایجاد می نماید.

۷۱- نتیجه آزمایش دانه بندی بر روی نمونه خاکی نشان داده است که ۱۶ درصد آن از الک نمرة ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلی متر) و ۷۷ درصد آن از الک نمرة ۴ (۴/۷۵ میلی متر) می گذرد. حد خمیری و حد روانی بخش ریزدانه این خاک به ترتیب ۱۲ و ۳۰ درصد می باشد. در سیستم طبقه بندی متحد نام این خاک چه می باشد؟

- CL (۴) CH (۳) ML (۲) SC (۱)

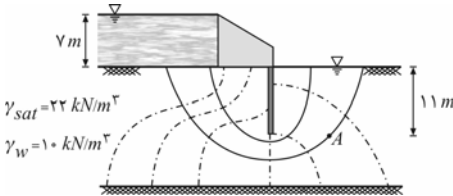


۷۲- در زمینی مطابق شکل و در مقیاس گسترده ای، ۲ متر خاکریزی انجام می گیرد.

نشست تحکیم تقریباً چند سانتی متر است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)

- (۱) $100 \log 3$
 (۲) $50 \log 2$
 (۳) $100 \log 2$
 (۴) $50 \log 3$

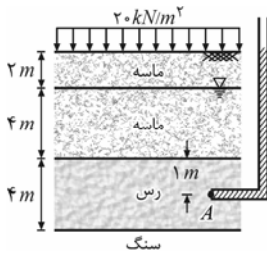
۷۳- تنش مؤثر قائم در نقطه A چقدر است؟ (بر حسب kN/m^2)



- (۱) ۱۱۰
 (۲) ۱۱۷
 (۳) ۱۳۷
 (۴) ۱۱۲

۷۴- نیمرخ خاک منطقه ای مطابق شکل است. یک خاکریز که فشار یکنواخت

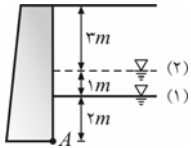
20 kN/m^2 را بر سطح ماسه وارد می کند، به سرعت و در سطح وسیع اجرا می شود. در طول مدت زمان معلومی ارتفاع آب در پیزومتر نشان داده شده ۰/۵ متر افت داشته است. در این مدت برای خاک رس در محل A می توان گفت: درجه تحکیم درصد افزایش و تنش مؤثر (kPa) افزایش داشته است.



- (۱) ۵ و ۲۵ (۲) ۲۵ و ۲۵ (۳) ۵۰ و ۵۰ (۴) ۲۵ و ۵۰

۷۵- دو نمونه از خاک، یکی با وضعیت اولیه شل و دیگری با وضعیت اولیه متراکم تحت آزمایش برش مستقیم قرار گرفته است. کدام گزینه جهت بیان تغییرات حجمی نمونه ها صادق است؟

- (۱) نمونه شل در طول آزمایش با افزایش حجم همراه است.
- (۲) نمونه شل در ابتدا افزایش حجم می دهد، سپس با کاهش حجم همراه است.
- (۳) نمونه متراکم ابتدا افزایش حجم می دهد، سپس تا پایان آزمایش با کاهش حجم همراه است.
- (۴) نمونه متراکم ابتدا کاهش حجم و سپس افزایش حجم می دهد. نمونه شل کاهش حجم می دهد.



۷۶- با توجه به شکل، سطح آب از تراز (۱) به تراز (۲) می‌آید، وزن مخصوص خاکریز بالای سطح آب $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ و زیر سطح آب $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$ می‌باشد. مقدار ϕ در بالای سطح آب و زیر سطح آب برابر 30° می‌باشد. در اثر بالا آمدن آب، فشار جانبی وارد در نقطه A در حالت سکون (kPa) می‌یابد.

- (۱) افزایش ۴ (۲) کاهش ۴ (۳) افزایش ۶ (۴) کاهش ۶

۷۷- اگر فاصله خالی بین دیوار زیرزمین و خاک پشت، با مصالح خاکی در دسترس در کارگاه ساختمانی که عمدتاً رس ماسه‌دار غیراشباع است پر شود، طراحی دیوارهای زیرزمین در برابر فشار جانبی خاک، بر اساس کدام حالت صورت می‌گیرد؟

- (۱) فشار جانبی حالت سکون (K_0) (۲) فشار جانبی محرک (K_a)
(۳) فشار جانبی مقاوم (K_p) (۴) فشار خاک در نظر گرفته نمی‌شود.

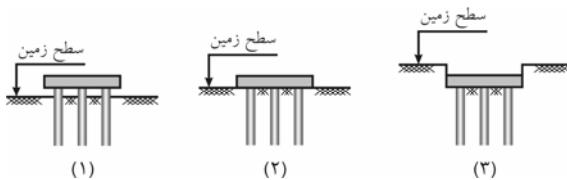
۷۸- در یک گروه شمع با فاصله متوسط و محوری $2/5 D$ (D قطر شمع) که در خاک ماسه‌ای قرار گرفته‌اند، ضریب کارایی آن با افزایش زاویه اصطکاک داخلی از 35° تا 45°

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) تغییری نمی‌کند. (۳) کاهش می‌یابد. (۴) بستگی به قطر شمع‌ها دارد.

۷۹- برای تعیین ظرفیت یک شمع طبق روش مایهوف، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) ظرفیت باربری شمع به هر میزان که شمع کوبیده شود، افزایش یافته و حد مشخصی ندارد.
(۲) ظرفیت باربری در عمق مشخصی به حداکثر می‌رسد و این مقدار تابعی از قطر شمع نیست.
(۳) فقط در خاک‌های اشباع، ظرفیت باربری تا حد مشخصی افزایش می‌یابد که تابعی از قطر شمع است.
(۴) ظرفیت باربری شمع کوبیده شده در لایه ماسه‌ای در عمق مشخصی به حداکثر خود می‌رسد که تابعی از قطر شمع است.

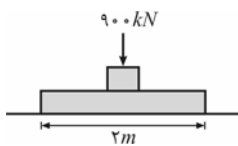
۸۰- یک گروه شمع اصطکاک، توسط یک کلاهک بتنی به همدیگر متصل و در یک نیمرخ رسی که شاخص خمیری آن بسیار زیاد است، کوبیده شده است. از نظر اجرا کدام الگو مناسب‌ترین است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) تفاوتی ندارند.

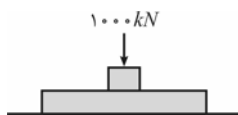
۸۱- مقاومت تک‌محوری یک خاک رس اشباع، برابر با 200 kPa است. یک پی سطحی بر روی این خاک قرار دارد. اگر عرض پی نواری ۳ متر باشد، ظرفیت باربری کوتاه‌مدت، کدام است؟

- (۱) 13500 kPa (۲) 4500 kPa (۳) 1500 kPa (۴) 500 kPa



۸۲- اگر برای یک ستون دایره‌شکل به قطر 0.5 متر یک پی دایره به قطر 2 متر و ارتفاع مؤثر 0.6 متر اجرا شود، مقدار نیروی کششی در دو امتداد عمود بر هم (فولادگذاری در دو امتداد عمود بر هم صورت می‌گیرد)، چند kN است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۴۵۰



۸۳- یک پی مربع شکل به ابعاد 2×2 متر، در اولین حالت بارگذاری، تحت بار قائم 1000 kN قرار دارد. اگر در حالت دوم علاوه بر بار اول، یک لنگر خمشی به میزان 100 kN.m بر آن اعمال شود، نسبت ظرفیت باربری حالت دوم به اول کدام است؟ ($\phi = 30^\circ$ و $c = 0$, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$)

- (۱) 0.9 (۲) 0.7 (۳) $1/1$ (۴) 2



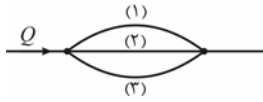
۸۴- در یک پی مربع شکل به ابعاد 2×2 متر و تحت بار قائم 1000 کیلونیوتن، اگر یک بار افقی به میزان 280 کیلونیوتن اعمال شود، ضریب اطمینان در برابر لغزش کدام است؟ ($\tan \phi = 0.15$ و $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $c = 50 \text{ kN/m}^2$)

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۸۵- کدام یک از آزمایش‌های صحرایی ذیل، جهت تعیین مستقیم مدول الاستیسته (E) در خاک‌های درشت‌دانه و ریزدانه، به ترتیب ترجیح دارد؟

- (۱) آزمایش فشارسنجی و آزمایش بارگذاری صفحه‌ای
 (۲) آزمایش نفوذ استاندارد SPT و آزمایش نفوذ مخروط CPT
 (۳) آزمایش بارگذاری صفحه‌ای و آزمایش نفوذ استاندارد SPT
 (۴) آزمایش بارگذاری صفحه‌ای و آزمایش فشارسنجی (پرسیومتری)

مکانیک سیالات و هیدرولیک



۸۶- لوله‌های شماره ۱ و ۲ و ۳ از طول و جنس یکسانی برخوردار می‌باشند. در صورتی که دبی لوله شماره ۳، ۸۰ درصد دبی کل باشد و $D_3 = 2D_2$ ، در آن

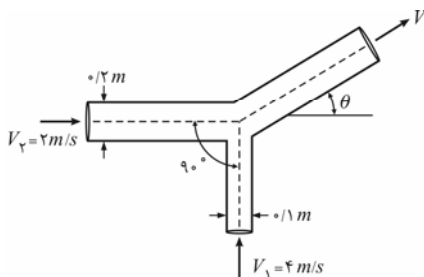
صورت نسبت $\frac{D_1}{D_2}$ تقریباً با کدام گزینه برابر است؟

(۴) $0.4^{2/5}$

(۳) $0.4^{0.4}$

(۲) 0.4^2

(۱) 0.4



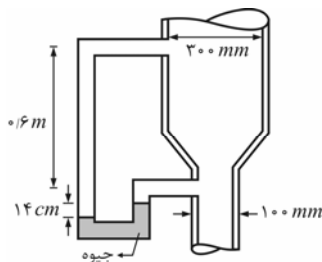
۸۷- دو جت آب با یکدیگر برخورد کرده و جت یکپارچه‌ای را مطابق مشخصات داده شده در شکل ایجاد می‌کنند. در این صورت سرعت جت حاصل چند m/s خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

(۲) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$

(۱) $2\sqrt{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}$



۸۸- روغن با $S_g = 0.9$ در لوله قائم نشان داده شده در شکل، به طرف پایین در حرکت است. اگر اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه مانومتر 140 mm باشد، آنگاه با فرض چگالی نسبی $13/5$ برای جیوه، جریان حجمی موجود در سیستم چند لیتر بر ثانیه خواهد بود؟ ($\pi = 3, g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۲) ۳۵

(۱) ۱۷/۵

(۴) ۹۴/۵

(۳) ۴۷/۲۵

۸۹- پمپی به توان 64 kW در یک سیستم آبیاری به کار می‌رود. جهت مطالعه آن مدلی ۸ بار کوچکتر از نمونه اصلی ساخته می‌شود. اگر

نسبت سرعت‌ها $\frac{V_p}{V_m} = \frac{2}{1}$ باشد، آنگاه توان لازم برای پمپ مدل چند کیلووات (kW) خواهد بود؟

(۴) ۱

(۳) ۰/۵

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۰/۱۲۵

۹۰- با فرض این که توزیع سرعت در مقطع لوله نشان داده شده در شکل، مثلثی بوده

و از رابطه $u = 0.1(1 - \frac{r}{r_0}) \text{ m/s}$ پیروی کند، در صورتی که بخواهیم فشار در

طول لوله یکسان باشد، لزجت دینامیکی μ سیال (برحسب $\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$) کدام است؟ لوله بر روی شیب ۵ درجه واقع شده و قطر آن 1 cm است. (فرض کنید

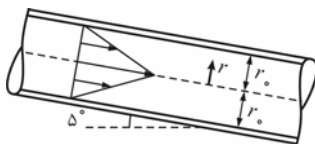
وزن مخصوص سیال 8000 N/m^3 باشد.)

(۴) $2 \sin 5^\circ$

(۳) $\frac{3}{2} \sin 5^\circ$

(۲) $\sin 5^\circ$

(۱) $\frac{1}{2} \sin 5^\circ$



۹۱- قطعه بلوک مکعب مستطیلی به طول 4 m در حال تعادل است. اگر سطح روغن

تا سطح فوقانی بلوک بالا بیاید، برای نگهداری بلوک در وضعیت نشان داده شده،

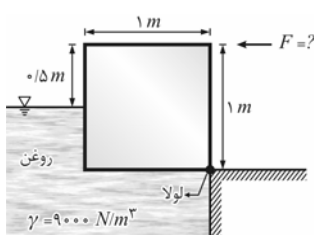
چه نیرویی باید بر یال فوقانی آن وارد شود تا تعادل حفظ شود؟ (برحسب نیوتن)

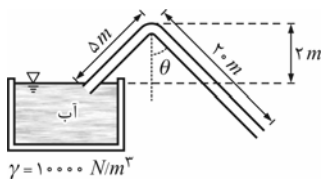
(۲) ۲۶۰۰۰

(۱) ۱۰۰۰۰

(۴) ۱۴۲۵۰

(۳) ۱۹۵۰۰

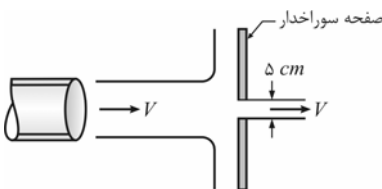




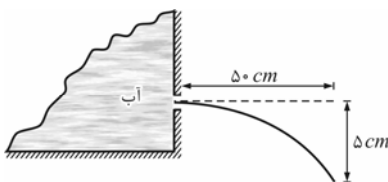
(۴) ۶۰ درجه

۹۲- در سیفون با قطر ثابت نشان داده شده در شکل، برای ایجاد حداکثر دبی در سیستم، زاویه θ را طوری تعیین کنید که کاویتاسیون در آن به وجود نیاید. (فرض کنید افت واحد طول برابر $\frac{V^2}{2g}$ ۰/۰۱ بوده و از سایر افت‌های موضعی صرف‌نظر کنید. فشار اتمسفر 105 kPa و فشار تبخیر آب 1 kPa می‌باشد).

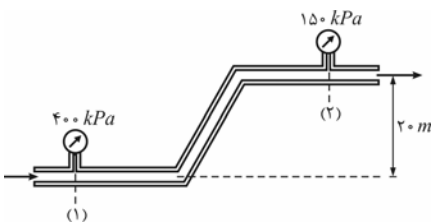
(۱) ۳۷ درجه (۲) ۴۵ درجه (۳) ۵۳ درجه



۹۳- در صفحه‌ای دایره‌ای شکل، سوراخ لبه تیزی به قطر 5 cm در مرکز آن تعبیه گردیده است. جت آبی با سرعتی برابر 40 m/s و قطر 10 cm به آن برخورد می‌نماید. نیروی لازم جهت ثابت نگه داشتن صفحه در محل خود، چند کیلونیوتن است؟

 (۱) 2π (۲) 3π (۳) 4π (۴) 5π


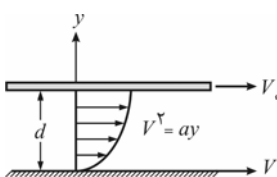
۹۴- سوراخ لب تیزی به قطر 2 cm به صورت افقی در دیواره قائم مخزن آبی وجود دارد. آب مطابق شکل از مخزن خارج می‌شود. جرم مخصوص آب 1000 kg/m^3 و شتاب ثقل برابر 10 m/s^2 می‌باشد. دبی خروجی مخزن بر حسب لیتر در ثانیه کدام است؟

 (۱) $1/57$ (۲) $3/14$ (۳) $4/71$ (۴) $6/28$


(۴) ۱۰۵

۹۵- جریان دائمی و غیرقابل تراکم آب را در لوله‌هایی با سطح مقطع ثابت مطابق شکل روبرو در نظر بگیرید. اگر ضریب اصطکاک داری لوله برابر با $0/025$ ، سرعت مجاز جریان 2 متر بر ثانیه و طول مسیر انتقال 200 متر باشد، قطر لوله انتقال بر حسب میلی‌متر کدام است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

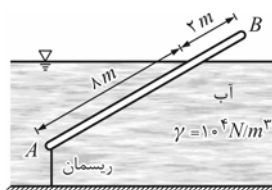
(۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰۰



۹۶- در شکل زیر سیالی با لزجت μ بین دو صفحه قرار دارد، به طوری که صفحه پائینی ثابت و صفحه بالایی با سرعت V_0 حرکت می‌نماید. اگر توزیع سرعت بین این دو صفحه به صورت سهمی باشد، تنش برشی اعمال شده از سیال بر صفحه متحرک کدام است؟ (a پارامتر ثابتی فرض شود)

 (۱) $2\mu V_0 d$ (۲) $-\mu \frac{V_0}{d}$ (۳) $2\mu \frac{V_0}{d}$ (۴) $\mu \frac{V_0}{2d}$

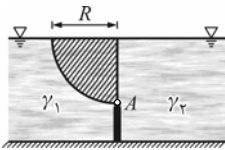
۹۷- قطعه چوب AB توسط ریسمانی به کف متصل است. وزن مخصوص قطعه چوب چند kN/m^3 است؟


 (۱) $2/5$ (۲) $6/4$ (۳) $7/2$ (۴) 10

۹۸- آب در لوله‌ای به قطر 800 mm و با سرعت $0/5 \text{ m/s}$ در حال جریان است. مدلی با مقیاس $\frac{1}{10}$ در آزمایشگاه ساخته می‌شود. در صورتی که سیال استفاده شده در آزمایشگاه آب باشد، برای برقراری تشابه دینامیکی، دبی لوله در آزمایشگاه بر حسب lit/s کدام است؟ ($\pi = 3$)

 (۱) ۲۴ (۲) $15/8$ (۳) $12/2$ (۴) ۱۹

۹۹- یک دریچه قطاعی به شکل ربع استوانه و به شعاع R ، مطابق شکل در کف A لولا شده است. در طرفین این دریچه دو نوع مایع به وزن مخصوص‌های γ_1 و γ_2 قرار دارند. با صرف نظر کردن از وزن دریچه، برای برقراری تعادل، نسبت $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$ چقدر است؟ (طول دریچه واحد فرض شود).



$$\begin{array}{ll} 1 & (1) \\ \frac{2}{3} & (2) \\ \frac{1}{3} & (4) \\ \frac{3}{2} & (3) \end{array}$$

۱۰۰- یک ظرف استوانه‌ای به قطر $1/2$ متر و ارتفاع 2 متر، تا نصف محتوی آب به جرم مخصوص 1000 kg/m^3 است. اگر این ظرف با سرعت 90° دور در دقیقه حول محور قائم خود حرکت دورانی انجام دهد، حداکثر فشار وارد بر ظرف حدوداً چند کیلوپاسکال خواهد شد؟ ($\pi^2 = 10$ ، $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$\begin{array}{llll} 18/1 & (1) & 1/81 & (2) \\ 0/181 & (3) & 26/1 & (4) \end{array}$$

۱۰۱- در یک کانال مثالی با شیب جانبی (قائم) ۱: افقی) z ، عدد فرود توسط کدام رابطه تعیین می‌شود؟ (γ عمق جریان و g شتاب ثقل را بیان می‌کنند.)

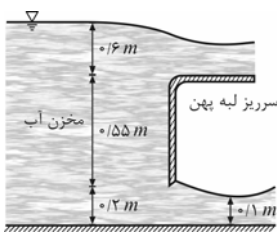
$$\begin{array}{llll} Fr = \frac{V\sqrt{z}}{\sqrt{gy}} & (4) & Fr = \frac{V}{\sqrt{2gy}} & (3) \\ Fr = \frac{V}{\sqrt{gy}} & (2) & Fr = \frac{V\sqrt{z}}{gy} & (1) \end{array}$$

۱۰۲- در کانالی ذوزنقه‌ای با عرض کف 4 متر، شیب‌های جانبی $1/25 \approx \sqrt{1/56}$ افقی به 1 عمودی، شیب طولی $0/0004$ و عمق نرمال 2 متر، مقدار تنش برشی متوسط وارد بر جدار کانال برحسب نیوتن بر مترمربع کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 7/5 & (1) & 6/25 & (2) \\ 5 & (3) & 6 & (4) \end{array}$$

۱۰۳- چنانچه در دو کانال با شیب افقی و شیب معکوس، پرش هیدرولیکی اتفاق بیفتد و عمق اولیه پرش در هر دو کانال یکسان باشد، در این صورت عمق ثانویه پرش در کانال با شیب معکوس، نسبت به عمق ثانویه پرش در کانال با شیب افقی، ... است.

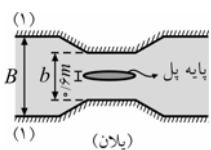
$$\begin{array}{llll} 1 & \text{کمتر} & (2) & \text{مساوی} \\ 3 & \text{بیشتر} & (4) & \text{نامشخص} \end{array}$$



۱۰۴- میزان دبی بر واحد عرض که از زیر و روی دریچه کنترل نشان داده شده در شکل عبور می‌کند، تقریباً چند m^3/s است؟

$$\begin{array}{ll} 1/3 & (2) \\ 0/8 & (4) \\ 1/05 & (1) \\ 1/35 & (3) \end{array}$$

۱۰۵- در کانال مستطیلی با عرض $B = 5 \text{ m}$ ، عمق آب در مقطع (۱) برابر $3/55 \text{ m}$ و دبی جریان برابر $35/5 \text{ m}^3/\text{s}$ است. در مسیر این کانال قرار است که یک پایه پل به ضخامت $0/6 \text{ m}$ احداث شود. بدون در نظر گرفتن افت انرژی، عرض دهانه در کنار پایه

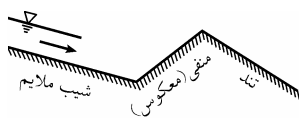


پل (b) چندمتر باشد تا انسداد رخ دهد؟ (شتاب ثقل $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)

$$\begin{array}{ll} 3/15 & (2) \\ 2/55 & (4) \\ 3/44 & (1) \\ 2/84 & (3) \end{array}$$

۱۰۶- در یک کانال با مقطع مستطیلی، جریان با وضعیت بحرانی برقرار بوده و ارتفاع معادل هد سرعت، برابر h می‌باشد. اگر شتاب جاذبه باشد، دبی جریان یافته در واحد عرض این کانال کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 2h\sqrt{gh} & (4) & 2h\sqrt{2gh} & (3) \\ h\sqrt{2gh} & (2) & h\sqrt{gh} & (1) \end{array}$$



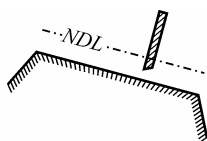
۱۰۷- در شکل نشان داده شده کانال‌های با شیب ملایم و تند، طولانی بوده و کانال با شیب منفی (معکوس) دارای طول محدود و مشخص می‌باشد. جریان به صورت نرمال، در کانال با شیب ملایم برقرار است. در مسیر این جریان امکان شکل‌گیری چه پروفیل‌هایی به ترتیب از بالادست ممکن می‌باشد؟ (کانال‌ها منشوری می‌باشند.)

$$S_1, A_1, M_1 \quad (1) \quad S_3, A_3, M_3 \quad (2)$$

$$S_2, A_2, M_2 \quad (3)$$

(۴) هیچ‌گونه نیم‌رخ‌ی در مسیر جریان شکل نمی‌گیرد.

۱۰۸- کانالی با شیب تند از دریاچه‌ای آب می‌گیرد. دریاچه‌ای کشویی روی کانال قرار دارد. این کانال در انتها به صورت آبشار (ریزش آزاد) ختم می‌شود. اگر این کانال در بالادست طولانی باشد، چه نوع جریان و پروفیل‌هایی به ترتیب از مدخل کانال تا دریاچه کشویی در کانال شکل می‌گیرد؟



(۱) ابتدا S_1 ، جریان یکنواخت و بالاخره S_1

(۲) ابتدا S_2 ، جریان متغیر ناگهانی (پرش هیدرولیکی) و بالاخره S_1

(۳) ابتدا S_3 ، جریان متغیر ناگهانی (پرش هیدرولیکی) و بالاخره S_1

(۴) ابتدا S_2 ، جریان یکنواخت، جریان متغیر ناگهانی (پرش هیدرولیکی) و بالاخره S_1

۱۰۹- در کانالی مستطیلی با عرض ۴ متر، دبی جریان $6 \text{ m}^3/\text{s}$ و عمق نرمال ۲ متر است. اگر عمق جریان در مقطعی برابر $2/4$ متر باشد، پروفیل سطح آب در بین این دو مقطع، کدام پروفیل جریان متغیر تدریجی است؟

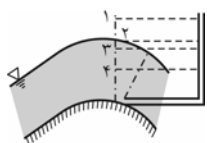
$$S_1 \quad (1) \quad M_1 \quad (2) \quad S_2 \quad (3) \quad M_2 \quad (4)$$

۱۱۰- در پروفیل M_1 و در جهت جریان، انرژی کل و انرژی مخصوص می‌یابد.

(۱) کاهش - نیز کاهش (۲) افزایش - نیز افزایش (۳) کاهش - افزایش (۴) ثابت - کاهش

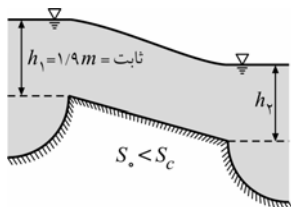
۱۱۱- جریان غیریکنواختی در کانال مستطیلی عریضی با دبی $2/5 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}}$ در حال عبور است. شیب طولی کف کانال $0/0005$ و ضریب مانینگ $0/02$ است. اگر در مقطعی از جریان، عمق جریان ۲ متر باشد، شیب خط انرژی در آن مقطع کدام است؟ ($\sqrt[3]{2} = 1/25$)

$$2/25 \times 10^{-4} \quad (1) \quad 1/5 \times 10^{-4} \quad (2) \quad 2/5 \times 10^{-4} \quad (3) \quad 5 \times 10^{-4} \quad (4)$$



۱۱۲- سطح تقریبی مایع، در پیژومتری که در کف کانالی با انحنای محدب در صفحه قائم کار گذاشته شده است، منطبق بر کدام تراز داده شده در شکل می‌باشد؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$



۱۱۳- یک کانال مستطیلی با شیب ملایم، دو دریاچه را مطابق شکل مقابل به یکدیگر متصل می‌کند. اگر در یک حالت معین که h_1 ثابت و برابر $1/9 \text{ m}$ است، مقدار دبی ثابت می‌ماند؟ $q = \sqrt{17/28} = 4/15 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}}$ و $h_2 = 1/2 \text{ m}$ باشد، در کدام حالت

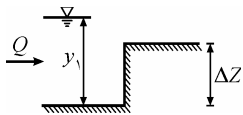
$$1/2 \text{ m} \leq h_2 \quad (1) \quad h_2 \leq 1/2 \text{ m} \quad (2)$$

$$0 \leq h_2 \leq 1/9 \text{ m} \quad (3) \quad 1/2 \text{ m} \leq h_2 \leq 1/9 \text{ m} \quad (4)$$

۱۱۴- آب با دبی ثابت Q ، در یک کانال با شیب ملایم با انرژی مخصوص E جریان دارد. چنانچه بدون تغییر در ابعاد مقطع کانال، شیب طولی کاهش یابد، مقدار انرژی مخصوص آن

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.

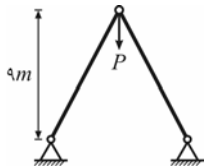
(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) با توجه به میزان شیب و تغییرات V و γ ، می‌تواند کاهش یا افزایش یابد.



۱۱۵- چنانچه پله‌ای با ارتفاع مثبت در مسیر یک پرش هیدرولیکی قرار گیرد، با فرض ثابت بودن عمق اولیه، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) عمق ثانویه نسبت به حالت بدون پله افزایش می‌یابد.
- (۲) عمق ثانویه نسبت به حالت بدون پله تغییر نمی‌کند.
- (۳) عمق ثانویه نسبت به حالت بدون پله کاهش می‌یابد.
- (۴) با توجه به ارتفاع پله و y_1 ، عمق ثانویه نسبت به حالت بدون پله می‌تواند افزایش یا کاهش یابد.

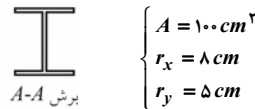
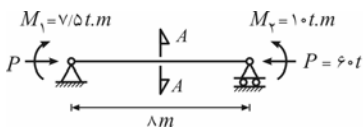
سازه‌های فولادی و بتنی



۱۱۶- حداکثر بار مجاز P را با اختیار ضریب اطمینان طراحی برابر ۲ برای ترکیب سازه‌ای شکل مقابل تعیین کنید. (فولاد مورد استفاده $ST52$ با تنش جاری شدن $F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$ و مقاومت نهایی $F_u = 5200 \text{ kg/cm}^2$ می‌باشد. عمود بر صفحه کاغذ در پایه‌ها و رأس، مهار جانبی در نظر گرفته شده است. طول هر ستون ۱۰ متر می‌باشد. ($I = 2500 \text{ cm}^4$ و $\pi^2 = 10$).

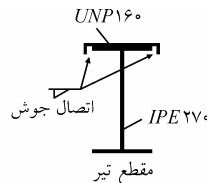
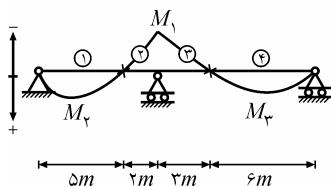
- (۱) $12/5t$ (۲) $25t$ (۳) $45t$ (۴) $50t$

۱۱۷- در شکل زیر، تیر تحت نیروی محوری P و لنگرهای انتهایی M_1 و M_2 قرار دارد. لنگر تشدید یافته برای کنترل این تیر، چند تن متر است؟ ($E = 2/3 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $\pi^2 = 10$)



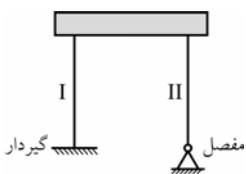
- (۱) ۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۶

۱۱۸- با توجه به شکل زیر، در کدام قطعه از تیر، احتمال کمناش پیچشی - جانبی بال فشاری بیشتر است؟ تیر در تکیه‌گاه‌ها و نقاط عطف که با ضریبدر مشخص شده‌اند، دارای مهار جانبی بال فشاری می‌باشد. مقطع تیر از یک نیمرخ I که در بال بالا با یک ناودانی تقویت شده، تشکیل گردیده است. $|M_1^-| > |M_2^+| > |M_3^+|$



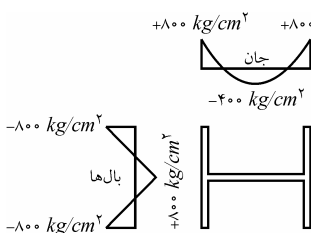
- (۱) شماره ۱
- (۲) شماره ۲
- (۳) شماره ۳
- (۴) شماره ۴

۱۱۹- مقدار ضریب طول مؤثر کمناش (K) به ترتیب برای ستون‌های I و II در سازه شکل مقابل که با انتهای فوقانی گیردار به عضو صلب فوقانی متصل شده‌اند کدام است؟



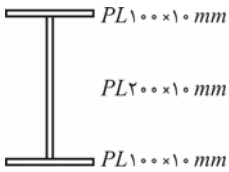
- (۱) ۱ و ۲
- (۲) ۰/۷ و ۰/۵
- (۳) ۱ و ۱
- (۴) ۱ و ۰/۵

۱۲۰- تنش‌های پسماند حرارتی به صورت تقریبی در بال یک عضو کششی با مقطع $IPB 200$ با تنش جاری شدن $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ و تنش نهایی $F_u = 3700 \text{ kg/cm}^2$ مطابق شکل زیر فرض شده است. درصد کاهش در مقاومت نهایی عضو کششی، ناشی از این تنش کدام است؟



- (۱) ۲۲٪
- (۲) ۳۳٪
- (۳) ۶۷٪
- (۴) صفر

۱۲۱- در طرح الاستیک تیری با مقطع شکل زیر، چه مقدار از لنگر خمشی و نیروی برشی توسط بال تحمل می‌شود؟



- ۱) حدود ۶۷٪ از لنگر خمشی و حدود ۱۰٪ از نیروی برشی
- ۲) حدود ۷۷٪ از لنگر خمشی و سهم ناچیزی از نیروی برشی
- ۳) حدود ۸۷٪ از لنگر خمشی و حدود ۲۰٪ از نیروی برشی
- ۴) حدود ۹۷٪ از لنگر خمشی و سهم ناچیزی از نیروی برشی

۱۲۲- محدود ساختن نسبت طول دهانه (L) به ارتفاع مقطع (d) در یک تیر ساده فولادی با مقطعی به شکل I به $\frac{L}{d} \leq 30$ ، معادل با

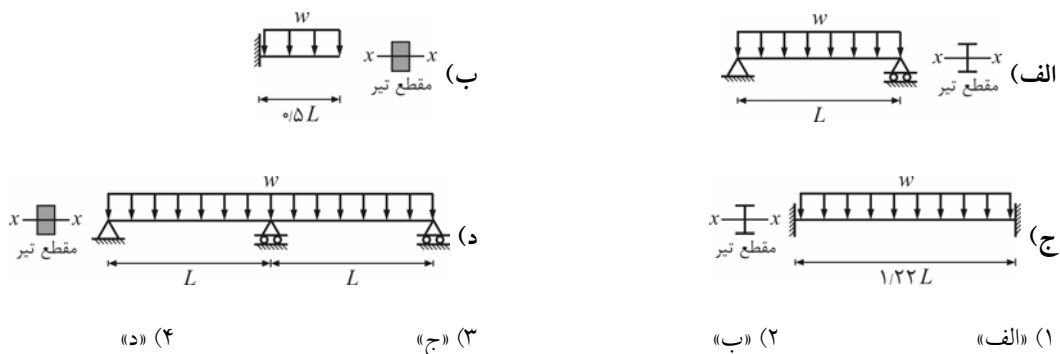
محدود ساختن تغییرمکان مجاز تیر تحت بار گسترده یکنواخت به چه کسری از دهانه است؟

$$\Delta = \frac{\Delta w L^4}{384 EI} \quad , \quad F_b = 0.6 F_y \quad , \quad F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2 \quad , \quad E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

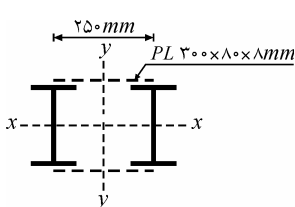
(تغییرمکان حداکثر تیر ساده) (تنش مجاز) (تنش جاری شدن) (ضریب الاستیسیته فولاد)

$$\frac{9}{1000} \quad (۴) \quad \frac{1}{300} \quad (۳) \quad \frac{9}{2000} \quad (۲) \quad \frac{1}{180} \quad (۱)$$

۱۲۳- تمام تیرها در شکل زیر، دارای مهار جانبی سرتاسری در بال فشاری هستند. کدام تیر می‌تواند تا هنگام خرابی، بار گسترده یکنواخت بیشتری را تحمل کند؟ (در ساخت همه تیرها از فولاد نرمه ساختمانی استفاده شده است، اساس مقطع تمام تیرها حول محور خمش $x-x$ برابر ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب می‌باشد).



۱۲۴- یک ستون دابل ساخته شده از نیمرخ‌های $IPE 180$ به فواصل مرکز به مرکز 250 mm با بست‌های موازی افقی $300 \times 80 \times 8 \text{ mm}$ به فواصل مرکز به مرکز 800 mm یکپارچه شده است. ستون به طول 10 متر با تکیه‌گاه‌های ساده در دو انتها تحت بار محوری 40 تن قرار دارد. احتمال کدام نوع خرابی در ستون وجود دارد؟ (با ماشین حساب)



$$IPE 180 \left\{ \begin{array}{l} A = 23/9 \text{ cm}^2 \\ I_x = 1320 \text{ cm}^4 \\ I_y = 101 \text{ cm}^4 \\ r_x = 7/4 \text{ cm} \\ r_y = 2/0.5 \text{ cm} \end{array} \right.$$

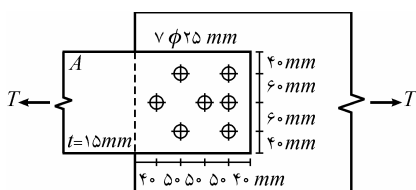
- ۱) کماتش کلی حول محور x
- ۲) کماتش کلی حول محور y
- ۳) خرابی بست‌های افقی یکپارچه‌کننده
- ۴) کماتش تکی یکی از نیمرخ‌های $IPE 180$ حول محور ضعیف خود

۱۲۵- مقاومت گسیختگی مجاز ورق A (شکل مقابل) در کشش، تقریباً چند تن

است؟ (فولاد ورق $ST 52$ با تنش جاری شدن $F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$ و

مقاومت نهایی $F_u = 5200 \text{ kg/cm}^2$ می‌باشد. تنش مجاز برای کنترل

گسیختگی $F_t = 0.5 F_u$ در نظر گرفته شود.)



- ۴۹ (۲) ۴۱ (۱)
- ۶۸ (۴) ۵۷ (۳)