

صبح جمعه  
۹۰/۱۰/۱۶  
دفترچه ۲ از دو دفترچه



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

... در کار کارگزاریان بنگر و آنان را با آزمودن به کار گمار و به  
میل خود و بی مشورت دیگران آنها را سرپرست کاری مکن ...  
از نامه حضرت علی (ع) به مالک اشتر

**آزمون استخدامی شهرداری های کشور**  
**سال ۱۳۹۰**

**آزمون تخصصی رشته شغلی**  
**مهندسی راه و ساختمان (کد ۴۰۱)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰ سوال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مکانیک خاک	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
۲	مکانیک سیالات	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۳	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه)	۲۰	۱۲۱	۱۴۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

دی ماه سال ۱۳۹۰

۴۰۱

مکانیک خاک:

۱۰۱- دو نمونه خاک با دانه بندی یکنواخت را در نظر بگیرید. یکی از خاک‌ها رس و دیگری سیلت می‌باشد. آن‌ها را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم و مجدداً آزمایش دانه بندی انجام می‌دهیم، منحنی دانه بندی خاک حاصل به کدام صورت خواهد بود؟

(۳) دانه بندی خوب

(۴) قابل ارزیابی نمی‌باشد.

(۱) منفصل

(۲) یکنواخت

۱۰۲- بر اساس علم مکانیک خاک، منحنی تراکم یک خاک، کدام یک از حالات زیر را نمی‌تواند داشته باشد؟

(۱) ابتدا صعودی و مجدداً نزولی

(۲) ابتدا صعودی و سپس نزولی

(۳) تماماً نزولی

(۴) تماماً صعودی

۱۰۳- نمونه خاکی با مشخصات زیر، مفروض است. نام این خاک در طبقه بندی متجدد، کدام است؟

$PL = 20\%$  و  $LL = 25\%$  و  $C_c = 0.4$  و  $C_u = 5$

(۱) GC-GM

(۲) GP-GM

(۳) GM

(۴) GP

درصد عبور از الک شماره ۲۰۰ برابر ۲۰٪ و درصد عبوری از الک شماره ۴ برابر ۵۰٪

۱۰۴- منبع قرضه‌ای با مشخصات  $\gamma = 16.5 \text{ KN/m}^3$  و  $\omega = 10\%$  و  $\gamma_{dmax} = 17.5 \text{ KN/m}^3$  موجود است. اگر

بخواهیم با مصالح این منبع قرضه، خاکریزی با تراکم نسبی ۹۰ درصد و رطوبت ۲۰ درصد احداث کنیم

به هر مترمکعب از خاک این قرضه، چند لیتر آب باید اضافه شود؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۷۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۲۵

۱۰۵- در خصوص تعیین نفوذپذیری خاک‌ها، کدام مورد صحیح نمی‌باشد؟

(۱) آزمایش پمپاژ، در صحرا و برای تعیین نفوذپذیری خاک‌های با نفوذپذیری خیلی کم، به کار می‌رود.

(۲) آزمایش ارتفاع ثابت، در آزمایشگاه برای تعیین نفوذپذیری خاک‌های درشت‌دانه، به کار می‌رود.

(۳) رابطه هازن در تعیین نفوذپذیری خاک‌های درشت‌دانه یکنواخت، به کار می‌رود.

(۴) در حین انجام آزمایش ارتفاع متغیر، دبی عبوری از خاک متغیر است.

۱۰۶- در پروفیل خاک داده شده، اگر آب به صورت مویینه و با درجه اشباع ۵۰٪، سه متر بالا بیاید، تنش مؤثر در

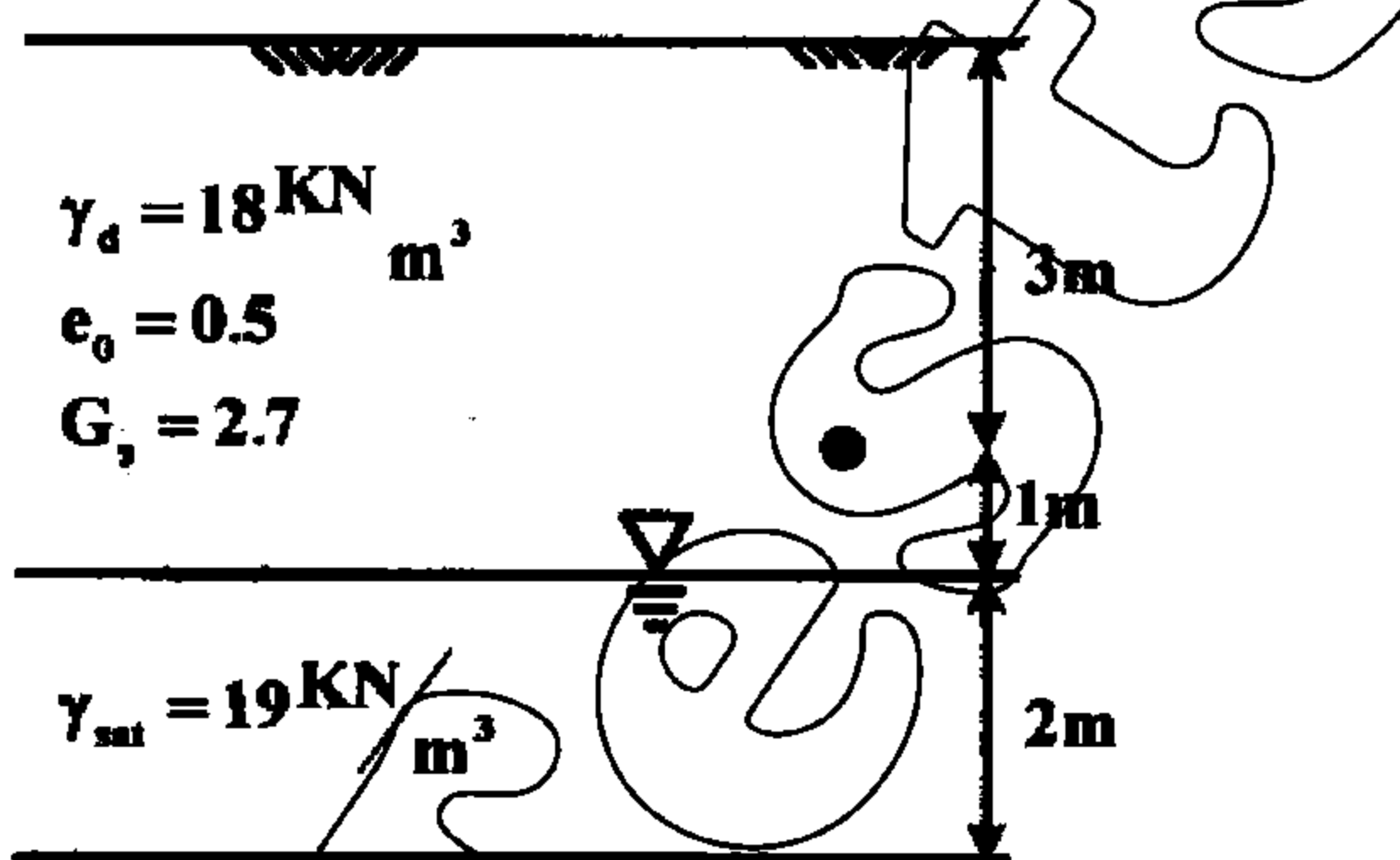
نقطه A چه تغییری خواهد کرد؟

(۱) ۱.۶ kpa کاهش می‌یابد.

(۲) ۶.۲ kpa افزایش می‌یابد.

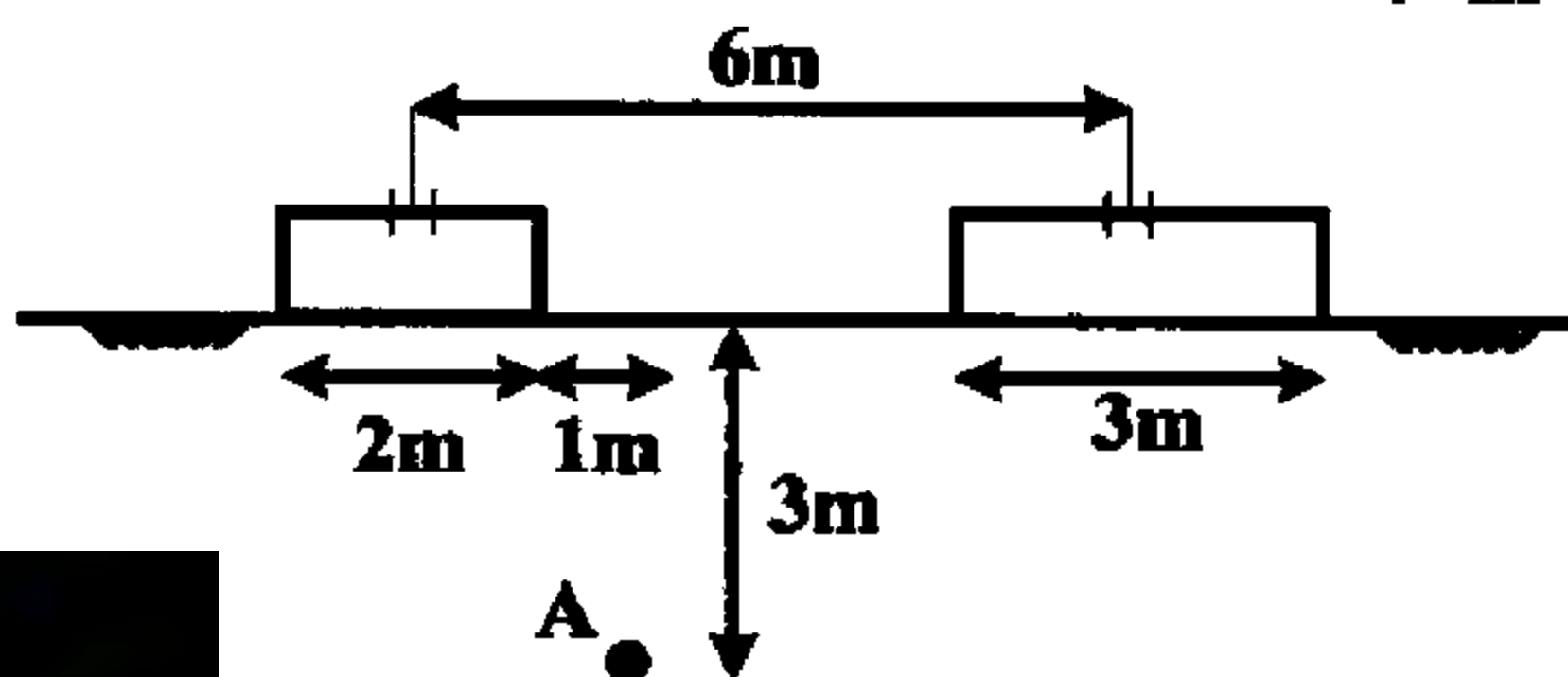
(۳) ۸.۴ kpa افزایش می‌یابد.

(۴) ۴.۲ kpa کاهش می‌یابد.



۱۰۷- با فرض توزیع تنش تقریبی ۲ به ۱ برای دو پی نواری داده شده، مقدار اضافه تنش در نقطه A چند

$\text{KN/m}^2$  خواهد بود؟ (بار وارد به هریک از پی‌ها برابر  $100 \text{ KN/m}^2$  می‌باشد).



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۰۸- در شکل داده شده، نمودار  $\epsilon - e$  از آغاز تا انتهای یک آزمایش سه محوری نشان داده شده است. کدام مورد در خصوص این آزمایش، دقیق تر است؟



- (۱) آزمایش CD با میزان تنش‌های محفظه‌ای  $\sigma_p$  کم است
- (۲) آزمایش CD با میزان تنش‌های محفظه‌ای  $\sigma_p$  زیاد است
- (۳) آزمایش CU با میزان تنش‌های محفظه‌ای  $\sigma_p$  زیاد است
- (۴) آزمایش CU با میزان تنش‌های محفظه‌ای  $\sigma_p$  کم است

۱۰۹- اگر نمونه‌ای از خاک رس اشباع عادی تحکیم یافته در آزمایش CU با  $\phi = 3^\circ$  تحت فشار همه‌جانبه  $\sigma_p = 200 \text{ kpa}$  قرار گرفته و با تنش انحرافی معادل  $\Delta\sigma_p = 200 \text{ kpa}$  گسیخته شود، کدام مورد

- (۱) قابلیت فشردگی این خاک کم است.
- (۲) قابلیت فشردگی این خاک زیاد است.
- (۳) خاک، دارای حساسیت زیاد است.
- (۴) تغییر شکل جانبی خاک، صفر است.

۱۱۰- آزمایش تحکیم بر روی نمونه رسی با زهکشی دوطرفه به نتایج زیر، منجر شده است اگر ضریب تحکیم

نمونه معادل  $\frac{m^2}{s} \times 10^{-7} \times 2$  باشد، ضریب نفوذپذیری خاک چند  $\frac{m}{s}$  می‌باشد؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{KN}{m^3}$ )

$p_u = 40 \text{ kpa}$  و  $e_u = 0.8$

$p_l = 150 \text{ kpa}$  و  $e_l = 0.65$

- (۱)  $1.11 \times 10^{-8}$
- (۲)  $1.11 \times 10^{-7}$
- (۳)  $1.67 \times 10^{-7}$
- (۴)  $1.67 \times 10^{-8}$

مکانیک سیالات:

۱۱۱- در جریان غیرلزج می‌توان فرض کرد که .....

- (۱) دمای سیال ثابت می‌ماند
- (۲) انرژی داخلی سیال صفر است
- (۳) دانسیته سیال ثابت باقی می‌ماند
- (۴) چرخش در المان‌های سیال صورت نمی‌گیرد

۱۱۲- رابطه «مقدار ثابت  $\frac{P}{\gamma} + Z + \frac{V^2}{2g}$ »، برای کدام حالت زیر، صحیح است؟

- (۱) جریان دایمی، روی خط جریان و سیال ایده‌آل
- (۲) جریان دایمی، سیال تراکم‌پذیر و روی خط جریان
- (۳) جریان دایمی و غیردایمی، سیال بدون اصطکاک و تراکم‌پذیر
- (۴) جریان دایمی و غیردایمی، سیال ایده‌آل و جریان غیرچرخشی

۱۱۳- بر اساس علم مکانیک سیالات، جریان در مجاری بسته، ..... حرکت می‌کنند.

- (۱) از نقاط مرتفع‌تر به سمت نقاط پست‌تر
- (۲) از نقاط با فشار بیشتر به سمت نقاط با فشار کمتر
- (۳) از نقاط با انرژی بیشتر به سمت نقاط با انرژی کمتر
- (۴) به صورت لایه‌ای و یکنواخت، از یک نقطه به نقطه دیگر

۱۱۴- پخش سیلاب در یک دشت هموار، از کدام نوع جریان می‌باشد؟

- (۱) دو بعدی، آرام و دایمی
- (۲) دو بعدی، آشفته و ناپایدار
- (۳) غیردایمی، آرام و چرخشی
- (۴) آشفته، غیرچرخشی و پایدار

۱۱۵- جریان آبی از یک لوله به قطر ۳ Cm و سرعت  $\frac{3 \text{ m}}{s}$  وارد لوله‌ای به قطر ۹ Cm می‌شود. سرعت در

لوله دوم چند متر بر ثانیه برآورد می‌شود؟

- (۱) ۰.۴۴
- (۲) ۰.۳۳
- (۳) ۰.۲۷
- (۴) ۰.۱۸

۱۱۶- بین دو صفحه موازی که به فاصله ۰.۲۵ میلی متر از یکدیگر قرار گرفته، با یک مایع لزج پر شده است. در صورتی که صفحه تحتانی ساکن باشد و صفحه فوقانی با سرعت  $60 \text{ Cm/s}$  و با نیروی  $2 \text{ N/m}^2$  به

حرکت در آید، لزجت دینامیکی مایع بین این دو صفحه چند  $\frac{\text{N.S}}{\text{m}^2}$  خواهد بود؟

- (۱)  $8.33 \times 10^{-4}$  (۲)  $8.33 \times 10^{-2}$   
(۳)  $8.33 \times 10^{-7}$  (۴)  $8.33 \times 10^{-5}$

۱۱۷- دو منبع آب با اختلاف ارتفاع هندسی برابر ۱۵ متر در نظر است. آب توسط یک پمپ با دبی  $Q$  برابر  $360$  مترمکعب در ساعت از منبع پایینی به منبع بالایی منتقل می شود. اگر افت انرژی سیستم  $100Q^2$  فرض شود، توان هیدرولیکی پمپ چند کیلووات خواهد بود؟

- (۱) ۱۱g (۲) ۱۸g (۳) ۱.۶g (۴) ۲.۴g

۱۱۸- شعاع هیدرولیکی یک کانال مستطیلی که عرض آن ۲ برابر ارتفاع آب درون آن می باشد، چند برابر شعاع هیدرولیکی کانال مربعی شکل با همان حجم آب است؟

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

۱۱۹- مدل یک مخزن، ۴ برابر کوچک تر از مخزن اصلی ساخته شده است. اگر در مدل ساخته شده، مخزن در طی زمان  $T$  توسط یک دریچه تخلیه شود، مخزن اصلی در چه مدت تخلیه می گردد؟

- (۱)  $\sqrt{2}T$  (۲)  $1.5T$   
(۳)  $2T$  (۴)  $2T$

۱۲۰- شرط لازم و کافی برای پایداری تعادل یک جسم شناور در آب، این است که مرکز ثقل جسم، ..... باشد.  
(۱) بالاتر از نقطه متاسنتر  
(۲) پایین تر از نقطه متاسنتر  
(۳) روی مرکز اثر نیروی شناوری  
(۴) پایین تر از مرکز اثر نیروی شناوری

مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه):

۱۲۱- بر اساس فرضیات علم مقاومت مصالح، معمولاً توزیع تنش برشی در یک مقطع، به کدام صورت است؟  
(۱) صفر (۲) حداکثر (۳) غیریکنواخت (۴) یکنواخت

۱۲۲- در تغییر شکل های بزرگ، اختلاف کرنش واقعی و کرنش متوسط، به کدام صورت است؟  
(۱) قابل توجه (۲) برابر (۳) خیلی کم (۴) در تغییر شکل های بزرگ، کرنش مطرح نمی شود.

۱۲۳- مصالح نرم، در برش دچار ..... هستند و در صفحاتی که تنش برشی در آن ها ..... است، گسیخته می شوند.  
(۱) قوت - حداقل (۲) قوت - حداکثر (۳) ضعف - حداقل (۴) ضعف - حداکثر

۱۲۴- مصالح ترد در کشش، دچار ضعف هستند. در آزمایش کشش مستقیم یک میله، تنش قائم در کدام صفحات، حداکثر است؟  
(۱) عمود بر محور میله (۲) موازات محور میله  
(۳) تنش قائم صفر است. (۴) با زاویه  $45^\circ$  درجه نسبت به محور میله

۱۲۵- مطابق قانون کوشی در صفحات عمود بر هم واقع در یک المان، تنش های برشی به کدام صورت است؟  
(۱) برابر (۲) یکی، دو برابر دیگری می باشد.  
(۳) یکی حداکثر و دیگری حداقل است. (۴) یکی صفر است و دیگری، بستگی به زاویه صفحه طولی مقطع دارد.

