

# پی اج دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری



324

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱

**آزمون ورودی**

**دوره های دکتری (فیمه متهرکز) داخل**

**در سال ۱۳۹۲**

**رشته**

**مهندسی عمران - راه و ترابری (کد ۲۳۱۱)**

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقوومت مصالح، تحلیل سازه‌های)، مهندسی ترافیک پیشرفته، طرح رو سازی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد

**اسفندماه سال ۱۳۹۱**

استفاده از متنی حساب محظوظ نیست.

حق جاود و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حرفی و حقوقی نهادها مجاز نیست. این سازمان معاف می باشد و با مخالفین برای هنوز از قرار می خورد.

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اج دی تست

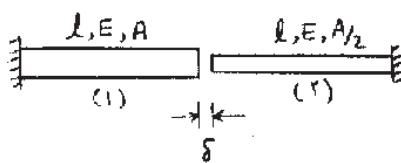
# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

324F

مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جملدات (عکلوبت مصالح، تحلیل سرودها، مهندسی ترافیک، پیشرفت، طرح وسازی سکوئله)

- ۱ میله‌های هم محور نشان داده شده در شکل زیر مفروض است. اگر انتهای آزاد آنها را که به میزان  $\delta$  از هم فاصله دارند به یکدیگر متصل نماییم، نیروی محوری ایجاد شده در میله (۲) چقدر است؟



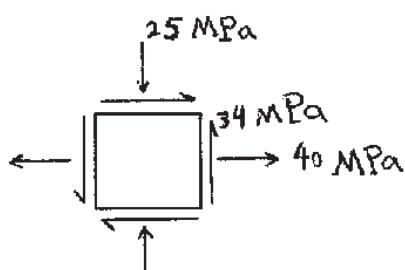
$$\frac{EA\delta}{2l} \quad (1)$$

$$\frac{EA\delta}{l} \quad (2)$$

$$\frac{EA\delta}{2l} \quad (3)$$

$$\frac{2EA\delta}{3l} \quad (4)$$

- ۲ اگر مختصات طولی مرکز دایرهٔ مور، متناظر با وضعیت تنش نشان داده شده  $x$  و شعاع دایره  $R$  باشد، نسبت  $\frac{R}{x}$  چقدر است؟



$$1/071 \quad (1)$$

$$1/678 \quad (2)$$

$$4/642 \quad (3)$$

$$6/271 \quad (4)$$

- ۳ میله‌ای با مقطع دایره‌ای، به طول ۲ m و شعاع مقطع ۵ cm مفروض است. حداکثر چند رادیان می‌توان میله را بیچاند، تا به نقطهٔ تسلیم نرسد؟ تنش مجاز برشی  $\tau_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ ، مدول ارتجاعی  $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  و ضریب پواسون

$$v = 0.25 \quad \text{است.}$$

$$0/020 \quad (2)$$

$$0/05 \quad (3)$$

$$0/02 \quad (1)$$

$$0/04 \quad (3)$$

- ۴ تیری با مقطع مستطیلی، به عرض  $b$  و ارتفاع  $h$  مطابق شکل زیر تحت بار مستقرde  $W$  قرار دارد. حداکثر تنش برشی در تیر کدام است؟



$$\frac{Wl}{2h} \quad (1)$$

$$\frac{Wl}{bh} \quad (2)$$

$$\frac{Wl}{2bh} \quad (3)$$

$$\frac{Wl}{bh} \quad (4)$$

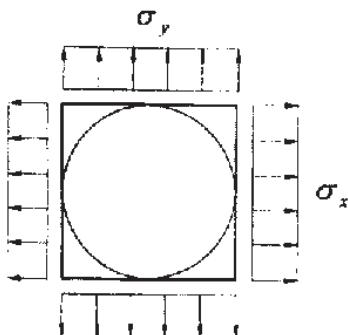
# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

324F

مجموعه دروس تخصصی (اسکنک جانبه اندوست مصالح، تحلیل سازه‌ها، مهندسی ترافیک، پیش‌روزنه، غریج و سازی بسته‌بندی)

-۵ صفحه‌ای نازک و مربع شکل به ابعاد  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  مفروض است. دایره‌ای به قطر  $100\text{mm}$  روی صفحه ترسیم شده است (دایره محاطی). اضلاع قائم و افقی صفحه به ترتیب تحت تنشی‌های کشی  $\sigma_x = 80 \times 10^6 \text{ MPa}$  و  $\sigma_y = 40 \times 10^6 \text{ MPa}$  قرار می‌گیرند. اندازه قطر بزرگ‌تر بیضی حاصل از تغییر شکل دایره چند میلی‌متر است؟ مدول ارتجاعی  $E = 60 \times 10^9 \text{ GPa}$  و ضریب پواسون  $\nu = 0.25$  است.



- ۱)  $100/033$   
۲)  $100/067$   
۳)  $100/117$   
۴)  $100/123$

-۶ بار بحرانی ستون روبه‌رو، چند تن است؟ مدول ارتجاعی  $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  است.

$P_{cr} = ?$

400 cm  
5 cm  
10 cm

- ۱) ۳/۲۱  
۲) ۱۲/۸۵  
۳) ۲۶/۲۳  
۴) ۵۱/۴۰

-۷ میله‌ای به طول  $L$  مدول ارتجاعی  $E$  و سطح مقطع  $A$  در حالت (۱) تحت بار محوری متغیر  $P$  در انتهای آزاد و در حالت (۲) تحت بار محوری گستردگی شدت  $\frac{P}{L}$  قرار دارد. نسبت تغییر مکان محوری انتهای میله در حالت (۲) به حالت (۱) گدام است؟



- ۱)  $\frac{1}{4}$   
۲)  $\frac{1}{2}$   
۳)  $\frac{3}{4}$   
۴) ۱

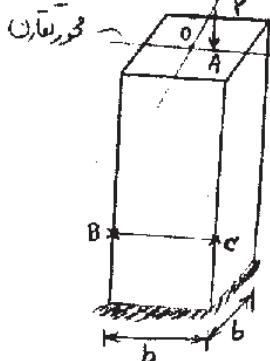
# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

324F

مجموعه دروس تخصصی امتحانات اطلاعات مصالح، تحصیل سازه‌ها، پهندسی راه‌آهن، طرح روساری بسترهای

- ۸ ستونی با مقطع مربع مفروض است. بار متتمرکز  $P$  در نقطه A واقع بر محور تقارن مقطع به فاصله e از مرکز مقطع ۰ به سمتون اعمال می‌شود. اگر تنش ناشی از این بار در نقطه B صفر باشد، تنش در نقطه C چقدر است؟



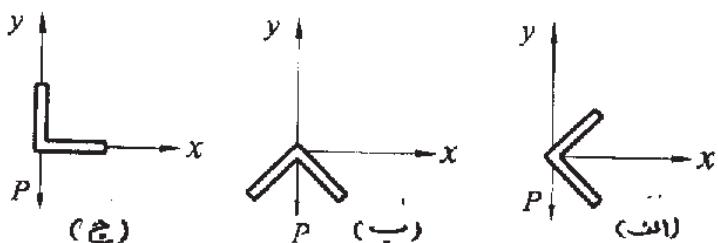
(۱) صفر

$$\frac{P}{b^2} \quad (2)$$

$$\frac{2P}{b^2} \quad (3)$$

$$\frac{15P}{b^2} \quad (4)$$

- ۹ اشکال زیر مقاطع یک تیره طره را که در انتهای آزاد تحت بار P قرار گرفته است، نشان می‌دهد. در کدام حالت عضو بدون بیچش خم می‌شود؟



(۱) در حالت (ج)

(۲) در حالت (ب)

(۳) در حالت (الف)

(۴) در هر سه حالت

- ۱۰ شکل زیر مقاطع یک تیر تحت خمش را که به شکل مستطیلی به ابعاد b و h است، نشان می‌دهد. محورهای y و z محورهای اصلی گذرنده از مرکز مقطع هستند. نسبت  $M_z/M_y$  چقدر باشد، تا تارخنثی به محور z منطبق گردد؟



$$-(\frac{b}{h})^2 \quad (1)$$

$$-(\frac{h}{b})^2 \quad (2)$$

$$(\frac{b}{h})^2 \quad (3)$$

$$(\frac{h}{b})^2 \quad (4)$$

- ۱۱ وزنه‌ای به وزن ۲ تن از ارتفاع  $h = 1$  m رها شده و به نقطه C اصابت می‌کند «شکل زیر». حداقل تغییر مکان قائم این نقطه چند سانتی‌متر است؟ (اعضا ثابت و برابر  $EI = 10^5$  t.m<sup>2</sup> و  $EI = 10^5$  t.m<sup>2</sup> است).



۷, ۳ (۱)

۸, ۳ (۲)

۹, ۳ (۳)

۱۰, ۳ (۴)

[دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست](#)

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

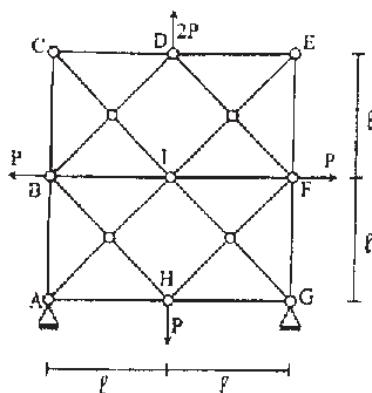
صفحه ۵

324F

مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (متابو مصالح، تحلیل سازه‌ها، مهندسی ترافیک پیشرفته، طرح و سازی پیشرفته)

-۱۲

در خربیای شکل رویه‌رو، اگر صلبیت محوری تمام اعضا EA باشد، نیروی میله BI کدام است؟



(۱) صفر

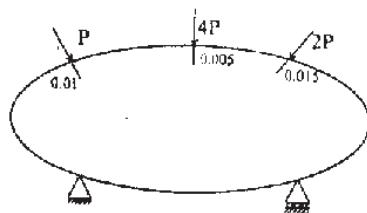
$\frac{P}{2}$  (۲)

P (۳)

2P (۴)

-۱۳ جسمی مطابق شکل زیر، دارای رفتار خطی (رابطه نیرو - تغییر مکان در آن جسم خطی است) مفروض است. تغییر مکان در امتداد نیروی  $4P$  به ترتیب برابر  $0.005m$ ،  $0.01m$  و  $0.015m$  است. V را انرژی تغییر شکل جسم بر حسب

متغیر P فرض کنید.  $\frac{\partial V}{\partial P}$  چند متر است؟



۰.۰۱ (۱)

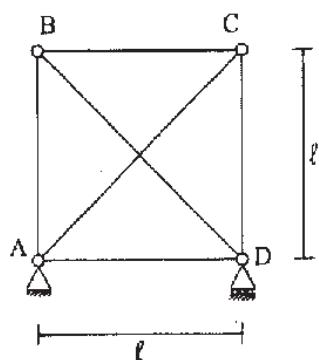
۰.۰۱۸۷۵ (۲)

۰.۰۳۲۵ (۳)

۰.۰۶ (۴)

-۱۴ در خربیای زیر، صلبیت اعضا قطری  $EA\sqrt{2}$  و صلبیت سایر اعضا EA می‌باشد. به عبارت دیگر  $\frac{EA}{l}$  تمام اعضا یکسان است. اگر درجه حرارت میله AC به اندازه  $40^{\circ}\text{C}$  گرم شود، نیروی میله BD، چند تن است؟

( $EA = 1 \times 10^{-4} \text{ t}$ ،  $\alpha = 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )



$\sqrt{2}$  (۱)

$2\sqrt{2}$  (۲)

$2\sqrt{3}$  (۳)

$4\sqrt{2}$  (۴)

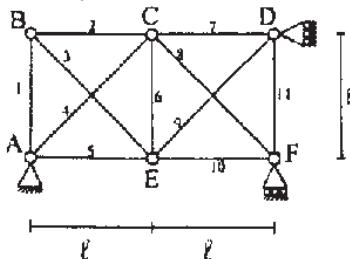
## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۶

324F

مجموعه دروس تخصصی (ساختار جمادات (ملوایت مصالح، محلب سازه‌ها، بهنامی برالک پیشخانه، طرح روآزی بشرفت)

- ۱۵ در خربای روبه‌رو، تحت اثر بارگذاری خاصی، نیروهای داخلی  $N_1$  تولید شده است. (آشماره اعضا، روی شکل نشان داده شده است). تغییر مکان قائم  $E$  برابر کدام کدام می‌باشد؟  $EA$  برای همه اعضا، ثابت است.



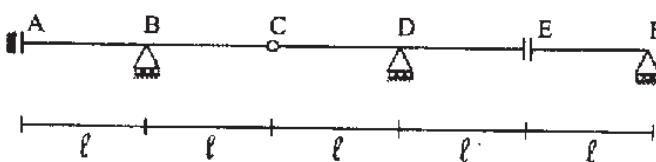
$$\frac{\ell}{EA} (-N_7 - N_6 + \sqrt{2}N_4) \quad (1)$$

$$\frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2N_4) \quad (2)$$

$$\frac{\ell}{EA} (-N_7 + N_6 - 2N_4) \quad (3)$$

$$\frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2\sqrt{2}N_4) \quad (4)$$

- ۱۶ اگر بار گسترده یکنواخت به شدت  $W$  بتواند به طور اختیاری در قسمت‌های مختلف تیز ABCDEF قرار گیرد، حداقل عکس العمل تکیه‌گاه  $B$  کدام است؟



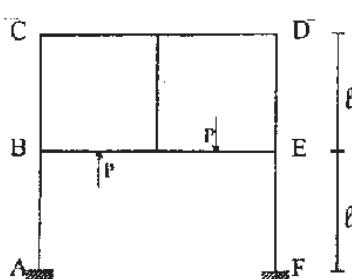
$$w\ell \quad (1)$$

$$2w\ell \quad (2)$$

$$3w\ell \quad (3)$$

$$4w\ell \quad (4)$$

- ۱۷ در سیستم سازه‌ای روبه‌رو، عکس العمل افقی در تکیه‌گاه  $A$  کدام است؟ صلبیت همه اعضا یکسان است.



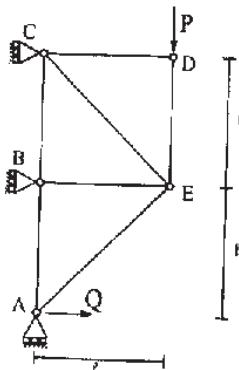
(۱) صفر

$$\frac{P}{4} \quad (2)$$

$$\frac{P}{2} \quad (3)$$

$$P \quad (4)$$

- ۱۸ در خربای روبه‌رو، نیروی  $Q$  بر حسب  $P$  کدام است تا انرژی تغییر شکل سازه حداقل شود؟ صلبیت محوری اعضای  $CE$  و  $AE$  برابر  $EA\sqrt{2}$  و صلبیت محوری سایر اعضا برابر  $EA$  می‌باشد.



$$\circ, 4P \quad (1)$$

$$\circ, 5P \quad (2)$$

$$\circ, 6P \quad (3)$$

$$\circ, 7P \quad (4)$$

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

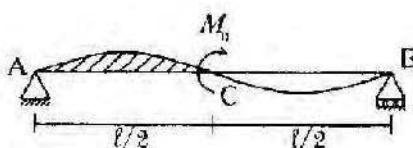
صفحه ۷

324F

مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جسمات (خواص مصالح، تحلیل مازدها، بهینگی ترکیب پیشنهاد، طرح روماژی پیشنهاد))

- ۱۹- لنگر خمشی متصرف کز  $M_0$  به وسط تیر AB اعمال شده است. مساحت زیر منحنی تغییر شکل یافته تیر بین A و C و (هاشور خورده) کدام است؟

EI تیر ثابت فرض می شود. (راهنمایی: استفاده از قضیه تقابل)



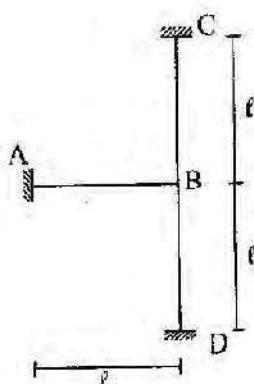
$$\frac{\sqrt{M_0 \ell^3}}{384EI} \quad (1)$$

$$\frac{5M_0 \ell^3}{384EI} \quad (2)$$

$$\frac{11M_0 \ell^3}{384EI} \quad (3)$$

$$\frac{M_0 \ell^3}{384EI} \quad (4)$$

- ۲۰- در سازه رویدرو نقطه B به اندازه  $160^\circ$  به سمت راست و به اندازه  $20^\circ$  به سمت پائین و به اندازه  $10^\circ$  را درجهت مثلثاتی دوران می کند. انرژی تغییر شکل خمشی ذخیره شده در سازه چقدر است؟ EI برای همه اعضا ثابت است؟



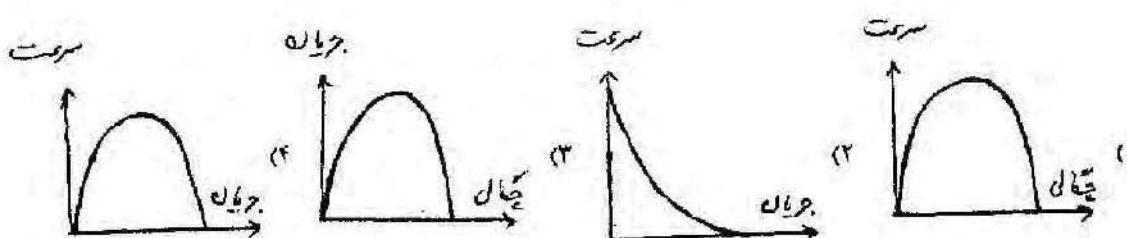
$$27 \times 10^{-4} \frac{EI}{\ell} \quad (1)$$

$$36 \times 10^{-4} \frac{EI}{\ell} \quad (2)$$

$$62 \times 10^{-4} \frac{EI}{\ell} \quad (3)$$

$$54 \times 10^{-4} \frac{EI}{\ell} \quad (4)$$

- ۲۱- کدام نمودار، رابطه بین چگالی، سرعت و جریان را درست نشان می دهد؟



- ۲۲- در یک قوس افقی، فرض کنید  $f$  ضریب اصطکاک جانبی بین لاستیک و سطح روسازی و  $e$  برابر دور (Super Elevation) است.  $e$  و  $f$  چه رابطه ای باید با یکدیگر داشته باشند؟

$$e - f \leq 0 \quad (1)$$

$$e - f \geq 0 \quad (2)$$

$$e = f \quad (3)$$

$$e + f \leq 1 \quad (4)$$

معیار تعیین سطح سروبس راههای دوبانده برون شهری فرعی (class II)، کدام است؟

Density (۱)

Percent time spent following (۱)

(۴) هر دو مورد ۱ و ۳

Average travel speed (۱)

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

324F

مجموعه دروس تخصصی (علمی-دیده) جامعه مهندسی مهندسی مکانیک، تحلیل سازه‌ها)، مهندسی نر فیزیک پیش‌فرنگی، طرح راسزی پیش‌فرنگی

- ۲۴ رابطه سرعت (۱۱) و چگالی (k) در یک راه شهری، به صورت  $u = e^{\frac{-kx}{5}}$  می‌باشد. مقدار چگالی بهینه (k)، کدام است؟

$$\frac{200}{5} \quad (2)$$

$$200 \quad (4)$$

$$\frac{50}{e} \quad (1)$$

$$50 \quad (3)$$

- ۲۵ در یک تقاطع چراغ‌دار، تعداد فازها برابر ۲، نسبت بحرانی جریان به جریان اشباع هرفاز ۲۵٪، زمان تلف شده هرفار ۴ ثانیه و زمان تمام قرمزها ۲ ثانیه است. طول سیکل با استفاده از روش «ویستر» کدام است؟

$$C = \frac{1.5L + 5}{1 - \sum_i \left( \frac{V}{S} \right)_{ci}}$$

$$40 \quad (2)$$

$$60 \quad (4)$$

$$30 \quad (1)$$

$$50 \quad (3)$$

- ۲۶ در یک تقاطع چراغ‌دار، تعداد فازهای حرکتی ۴، مجموع نسبت‌های بحرانی جریان به جویان اشباع فازها ۷٪ و زمان تلف شده در هر فاز ۵ ثانیه است. حداقل طول زمان سیکل با استفاده از روش (HCM) کدام است؟

$$X_c = \sum_i \left( \frac{V}{S} \right)_{ci} \frac{C}{C-L}$$

$$40 \quad (2)$$

$$70 \quad (4)$$

$$35 \quad (1)$$

$$65 \quad (3)$$

- ۲۷ مطالعات، لزوم احداث یک آزاد راه را بین دو شهر مفروض، نشان داده است. فرض کنید حجم ساعتی در این آزاد راه ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در ساعت در هر جهت بیش‌بینی شده است. اگر این آزاد راه برای LosB (سطح سرویس B) طراحی شود، طرح اولیه آن چند بانده خواهد بود (فرض‌ها):

$$(E_T = 1.5, P_T = \%5, PHF = 0.9, V_p(LosB) = 1320 \text{ PC/h/Ln})$$

$$6 \quad (2)$$

$$10 \quad (4)$$

$$4 \quad (1)$$

$$8 \quad (3)$$

- ۲۸ حجم ساعتی در هر جهت یک آزاد راه ساخته نشده برابر ۲۴۰۰ وسیله بر ساعت تخمین زده شده است در صورت طراحی برای سطح سرویس C،  $V_p = 1600 \text{ PC/h/Ln}$ ، این آزاد راه چند بانده خواهد بود؟ ( $f_{HV} = 0.8, f_{HY} = 0.6$ )

$$4 \quad (1)$$

$$8 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$6 \quad (4)$$

- ۲۹ مشاهدات ترافیکی در جهت شمال به جنوب یک راه برون شهری در قطعه‌ای به طول ۵۰ کیلومتر نشان می‌دهد، که متوسط زمان سفر وسائل نقلیه در این قطعه در ساعت ۸ تا ۹ صبح برابر ۴۵ ثانیه و در ساعت ۴ تا ۵ عصر، برابر ۵۰ ثانیه است. همچنین، چگالی قطعه در این دو ساعت به ترتیب ۴۰ و ۴۸ وسیله بر کیلومتر است. ظرفیت این قطعه راه چند وسیله بر ساعت است؟ (راهنمایی: از مدل گوین شیلدز استفاده کنید.)

$$3600 \quad (2)$$

$$5000 \quad (4)$$

$$3200 \quad (1)$$

$$4600 \quad (3)$$

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

324F

مجموعه دروس تخصصی (دکایک حامداب (متاپلک مصالح، تحلیل سازه‌ها)، مهندس نوافیک پیشرفته، طرح روسازی پیشرفته)

سیر	جریان ورودی (وسیله بر سرعت)	ناخبرکشتر (ثانیه بر سرعت)	سطح سرویس
شمالی	۴۰۰	۱۵	B
جنوبی	۲۰۰	۲۰	C
شرقی	۴۰۰	۲۵	C
غربی	۱۰۰۰	۲۲	D

-۳۰

اطلاعات زیر از معابر منتهی به یک میدان موجود است؟  
کدام گزینه بهترین تخمین برای سطح سرویس میدان است.

- D یا C (۱)  
C یا B (۲)  
D یا C یا B (۳)  
C (۴)

-۳۱

جریان نرافیک در یک جهت از یک بزرگراه ۶ بانده برابر  $300 \text{ m}$  وسیله بر ساعت است. در آن وقوع تصادف یک باند بزرگراه در آن جهت مسدود و صتفی از وسایل نقلیه پشت محل تصادف تشکیل شده است. اگر جگالی صفت برابر  $25 \text{ m}$  وسیله بر کیلومتر بر باند باشد، طول صفت پس از نیم ساعت چند کیلومتر خواهد شد؟

- ۱)  $4 \text{ km}$   
۲)  $1.5 \text{ km}$   
۳)  $2 \text{ km}$   
۴)  $3 \text{ km}$

-۳۲

معیار تعیین سطح سرویس (Los) در راههای دو بانده واقع در حومه توسعه یافته شهرها، کدام است؟

- |   |
|---|
| (۱) متوسط سرعت                          |
| (۲) متوسط سرعت                          |
| (۳) سرعت آزاد                           |
| (۴) درصد زمان تلف شده، پشت وسایل کنندرو |

-۳۳

برای تعیین متوسط سرعت یک راه مفروض،  $5 \text{ m}$  مشاهده صورت گرفته است. اگر متوسط سرعت این نمونه برابر  $50 \text{ km/h}$  باشد، حداقل چند نمونه دیگر لازم داریم، تا خطای نمونه نسبت به میانگین واقعی کمتر از  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  باشد. (راهنمایی ۲ =  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ )

- ۱)  $10 \text{ m}$   
۲)  $2950 \text{ m}$   
۳)  $2550 \text{ m}$   
۴)  $30 \text{ m}$

-۳۴

معیار «مانع فرسایش» فیلترهای ماسه‌ای در سیستم زهکشی راه‌ها، به چه معناست؟

$$\frac{D_{15,\text{filter}}}{D_{85,\text{soil}}} \quad (\text{معیار «مانع فرسایش»: } 5)$$

- ۱) قطر حفرات داخل فیلتر تنها به اندازه‌ای کوچک باشد، که بتواند از عبور بخش ریزتر از الک نمره ۲۰۰ خاک جلوگیری کند.  
۲) قطر حفرات داخل فیلتر به اندازه‌ای کوچک باشد، که فقط ۱۵ درصد ریزترین بخش خاک بتواند از آن عبور کند.  
۳) قطر حفرات داخل فیلتر، تنها به اندازه‌ای کوچک باشد، که از عبور ذرات خاک با قدر بزرگتر از  $D_{85}$  خاک جلوگیری نماید.  
۴) قطر حفرات فیلتر به اندازه‌ای کوچک باشد، که بتواند از عبور ذرات ریزتر از  $D_{85}$  خاک جلوگیری کند.  
کدام گزینه درباره خرابی ناشی از خستگی روسازی‌های بتنی، و به عبارت دقیق‌تر، تعداد سیکل‌های بارگذاری موجب خرابی (N)، درست است؟

-۳۵

- ۱) N تابع حداکثر تنش کششی لست و تغییرات فصلی، ضریب عکس العمل بستر روسازی و نیز اندازه مدول گسیختگی بتن نقشی در آن ندارند.  
۲) N تابع حداکثر تنش کششی نسبت به مدول گسیختگی بتن است، و تغییرات فصلی ضریب عکس العمل بستر روسازی (کs)، تأثیر چندانی بر روی آن نداری.  
۳) N تابع نسبت حداکثر تنش کششی بر مدول گسیختگی (S<sub>c</sub>) بتن می‌باشد و تغییرات فصلی مدول عکس العمل بستر (k<sub>s</sub>) تأثیر زیادی بر روی آن دارد.  
۴) N بر حسب حداکثر کرنش (تغییر شکل نسبی) کششی تعیین می‌شود، و تغییرات فصلی مدول عکس العمل بستر، تأثیر چندانی بر روی آن ندارد.

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

324F

مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)، هندسه، توپیک و پیوسته، طرح روسازی پیشرفت)

-۲۶

کدام گزینه دوباره مدول برجهندگی ( $M_R$ ) مصالح روسازی درست نیست؟

- (۱) مدول برجهندگی خاک‌های ریزدانه (چسبنده)، با افزایش تنش همه جانب، تغییر چندانی نمی‌کند.
- (۲) مدول برجهندگی مخلوط‌های آسفالتی، با تغییر تنش همه جانب، تغییر چندانی نمی‌کند.
- (۳) مدول برجهندگی خاک‌های ریز دانه، با افزایش تنش انحراف‌آور (۵۱ - ۵۳)، افزایش می‌یابد.
- (۴) مدول برجهندگی خاک‌های درشت دانه، با افزایش تنش همه جانب (محصور کننده)، افزایش می‌یابد.

-۳۷

چنانچه رفتار دینامیکی قیرها با مدل ویسکواستیک کلوین (kelvin) قابل بیان باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) مدول دینامیکی قیر، با افزایش فرکانس بارگذاری، کاهش می‌یابد.
- (۲) مدول دینامیکی قیر، مستقل از فرکانس بارگذاری است.
- (۳) مدول دینامیکی قیر، با افزایش ضربی ویسکوزیته، کاهش می‌یابد.
- (۴) مدول دینامیکی قیر، با افزایش فرکانس بارگذاری، افزایش می‌یابد.

-۳۸

کدام گزینه درباره خرابی روسازی‌های آسفالتی درست نیست؟

- (۱) ترک‌های انعکاسی، خربی ساختاری (structural) و غیر وابسته به بار چرخ‌هast.
- (۲) ترک خوردگی ناشی از خستگی، خربی ساختاری و وابسته به بار چرخ‌هast.
- (۳) قیرزدگی خرابی عملکردی (Functional)، و غیر وابسته به بار چرخ‌هast.
- (۴) شیارشیدگی (Rutting)، خرابی ساختاری و وابسته به بار چرخ‌هast.

-۳۹

در یک روسازی بتنی، چنانچه بار چرخ برابر با  $45 \text{ kN}$ ، به صورت متمرکز در گوش دال با فاصله ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شود، حداقل تنش کششی ایجاد شده در بتن، با فرض خالی بودن زیر دال در محل گوش، چند کیلو نیوتون بر مترمربع است؟

(۱) ۱۰۷

(۲) ۹۶۰

(۳) ۱۲۸

(۴) ۱۹۲۰

-۴۰

رابطه زیر تغییرات ضربی اصطکاک (Skid Number) رویه‌های آسفالتی را بر حسب تغییرات سرعت حرکت چرخ (V) بیان می‌کند.

$$SN = SN_0 \exp \left[ - \left( \frac{PNG}{100} \right) V \right]$$

در این رابطه،  $SN$  ضربی اصطکاک در سرعت صفر و  $PNG$  شب (درصد) تغییرات  $SN$  بر حسب تغییرات سرعت می‌باشد. در مورد این پدیده، کدام گزینه درست نیست؟

(۱)  $(SN_0)$  تابع بافت درشت دانه آسفالت است. (Macro texture)

(۲)  $(SN_0)$  به وسیله دستگاه پاندول انگلیسی اندازه‌گیری می‌شود.

(۳)  $(PNG)$  با اندازه‌گیری فاصله ترمز چرخ استاندارد در سرعت‌های مختلف، قابل تعیین است.

(۴) اندازه  $(PNG)$  با اندازه‌گیری عمق متوسط زبری‌ها در آزمایش با ماسه، قابل تعیین است.

زمین‌های منشکل از خاک‌های رسی با خاصیت خمیری زیاد (CH)، به عنوان بستر راه، آسیب‌پذیری کمتری در مقابل خطر بی‌پندان دارند، زیرا:

(۱) به علت نفوذ‌پذیری بسیار کم آن‌ها، امکان تشکیل لزهای یخی بزرگ در آن‌ها در طول فصل سرما وجود ندارد.

(۲) در این خاک‌ها، خاصیت خمیری زیاد، مانع از تشکیل نیروی کشش موئینگی زیاد می‌شود.

(۳) چسبندگی زیاد این خاک‌ها، از تشکیل لزهای یخی جلوگیری می‌کند.

(۴) در این خاک‌ها، سرما کمتر نفوذ می‌کند.

-۴۱

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۱

324F

مجموعه دروس تخصصی (متکد، چاندن، مقاومت مصالح، تحلیل سازدها)، مهندسی فرآیند پیشرفه، طرح روسازی پیشرفته)

-۴۲

کدام گزینه، درباره آزمایش‌های مخلوط‌های آسفالتی درست نیست؟

- (۱) آزمایش خستگی با کرنش (تفییر شکل نسبی) ثابت، برای لایه‌های آسفالتی ضخیم مناسب است.
- (۲) سیکل‌های بارگذاری در آزمایش‌های خستگی، همراه با زمان توقف (Rest Time) هستند.
- (۳) نتایج آزمایش خستگی با تنش ثابت نسبت به آزمایش با کرنش ثابت، محافظه کارانه‌تر است.
- (۴) در آزمایش خستگی با کرنش ثابت، تعیین دقیق نقطه شکست نمونه، مشکل است.

-۴۳

کدام گزینه، درباره دو روش تحلیل لایه‌ای (روش Burmister) و روش عددی اجزاء محدود برای تحلیل روسازی‌های انعطاف‌پذیر، درست نیست؟

- (۱) روش لایه‌ای را نمی‌توان در روسازی‌های با بیش از ۳٪، و با برخی مفروضات ساده‌کننده، با بیش از ۴٪ لایه به کار برد.
- (۲) در مقایسه با روش لایه‌ای، روش اجزا محدود در تحلیل مسئله خمش بسته‌ها، دقت کمتری دارد.
- (۳) روش اجزاء محدود، به راحتی برای تحلیل رفتار غیرخطی مصالح قابل کاربرد است.
- (۴) روش لایه‌ای را نمی‌توان با تقریب، به رفتار غیرخطی لایه‌های نیز تعیین داد.

-۴۴

در آزمون بارگذاری صفحه (Plate Load Test) نشست یک صفحه دایره‌ای صلب واقع بر نیم فضای ارتعاشی، از رابطه  $\frac{q}{E} = 353(1-v^2)$  (mm) به دست می‌آید، که در آن  $v$  و  $E$  ضرایب ارتعاشی زمین و  $q$  فشار میانگین در زیر صفحه است. چنانچه در همین آزمون، رفتار زمین تابع زمان بوده و با مدل ویسکوالاستیک ماسکول با ضرایب  $E = ۳۰ \text{ MPa}$ ،  $\alpha_t = ۱/۵ \times 10^{-4} \text{ N.sec/m}^2$ ،  $\lambda = ۱/۵$  قابل بیان باشد. نشست صفحه ۱۰ ثانیه پس از اعمال تنش  $q = ۱۲۰ \text{ kPa}$  در صورتی که  $v = ۰.۵$  باشد، چند میلی‌متر است؟

۱) ۲/۴

۲) ۱/۲

۳) ۲/۴

۴) ۱/۲

-۴۵

حداکثر تنش کششی ناشی از تاب خوردگی (Curling) در وسط روسازی بتونی تحت اثر گرادیان دماهی خطی  $\Delta t$  در ضخامت دال، در صورتی که دال پوسته ارتعاشی با ابعاد افقی بسیار بزرگ در نظر گرفته شود و  $E$ ،  $v$  و  $\alpha_t$  به ترتیب ضریب ارتعاشی، ضریب پواسن و ضریب انبساط حرارتی بتون باشد، برای کدام است؟

$$\frac{E\alpha_t \Delta t}{2(1+v)} \quad (1)$$

$$\frac{E\alpha_t \Delta t}{2(1-v)} \quad (2)$$

$$\frac{E\alpha_t \Delta t}{(1-v)} \quad (3)$$

$$\frac{E\alpha_t \Delta t}{2(1-v)} \quad (4)$$