

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

عصر جمعه
۹۰/۱۰/۲۳



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون دانش‌پذیری دوره‌های فراگیر «کارشناسی ارشد» دانشگاه پیام نور

رشته‌ی مهندسی عمران - راه و ترابری (کد ۸۸)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات عالی مهندسی	۲۵	۱	۲۵
۲	طرح روسازی پیشرفته	۲۵	۲۶	۵۰
۳	طرح هندسی راه پیشرفته	۲۵	۵۱	۷۵

دی ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- مجموع سه جمله اول سری فوریه تابع زیر کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 1 - \frac{\pi}{2}x & , -\pi \leq x < 0 \\ 1 + \frac{\pi}{2}x & , 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

$$2 + \frac{\pi^2}{2} \quad (2) \qquad -\frac{\pi^2}{2} \quad (1)$$

$$2 - \frac{\pi^2}{2} \quad (4) \qquad -\frac{\pi^2}{2} \quad (3)$$

۲- مقدار سری فوریه تابع f با ضابطه زیر به ازای x = 0 کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos 2x}{x^2} + 2 & , -\pi \leq x < 0 \\ 2 - 2x & , 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

$$2 \quad (2) \qquad 0 \quad (1)$$

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

۳- سری فوریه دوگانه تابع $f(x,y) = -xy$ در فاصله $-\pi < x < \pi$ و $-\pi < y < \pi$ کدام است؟

$$4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{m+n+1} \frac{\sin mx \sin ny}{mn} \quad (2) \qquad 4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{m+n} \frac{\cos mx \cos ny}{mn} \quad (1)$$

$$4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{m+n+1} \frac{\cos mx \cos ny}{mn} \quad (4) \qquad 4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{m+n} \frac{\sin mx \sin ny}{mn} \quad (3)$$

۴- کدام عبارت در خصوص تبدیل سینوسی و تبدیل کسینوسی فوریه صحیح نیست؟

(۱) تبدیل کسینوسی فوریه $f(x) = e^{ax}$ برای $a > 0$ موجود نیست.

(۲) تبدیل سینوسی فوریه $f(x) = e^{ax}$ برای $a \geq 0$ موجود نیست.

(۳) تبدیل کسینوسی فوریه تابع $f(x) = e^{ax}$ برای $a \in \mathbb{R}$ موجود است.

(۴) تبدیل سینوسی فوریه $f(x) = e^{ax}$ برای $a < 0$ موجود است.

۵- اگر f تابعی زوج و $a(w) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cos wx dx$ باشد، حاصل $f(3x)$ کدام است؟

$$\frac{1}{9} \int_0^{\infty} a\left(\frac{w}{9}\right) \cos 3wx dw \quad (2) \qquad \frac{1}{3} \int_0^{\infty} a\left(\frac{w}{3}\right) \cos wx dw \quad (1)$$

$$\frac{1}{9} \int_0^{\infty} a\left(\frac{w}{3}\right) \cos 3wx dw \quad (4) \qquad \frac{1}{3} \int_0^{\infty} a\left(\frac{w}{9}\right) \cos wx dw \quad (3)$$

۶- فرم عمومی جواب معادله دیفرانسیل جزئی زیر کدام است؟

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} ; \text{ شرایط مرزی و } (0 \leq x \leq L) \begin{cases} u(0, t) = 0 \\ u(L, t) = 0 \end{cases}$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{-k(\frac{n\pi}{L})^2 t} \sin \frac{n\pi x}{L} \quad (2)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} e^{-k(\frac{n\pi}{L})^2 t} \cos \frac{n\pi x}{L} \quad (1)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{-k(\frac{n\pi}{L})^2 t} \cos \frac{n\pi x}{L} \quad (4)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{-k(\frac{n\pi}{L})^2 t} \sin \frac{n\pi x}{L} \quad (3)$$

۷- اگر جواب معادله دیفرانسیل $u_t = u_{xx}$ بر حسب پارامتر $\eta = ax^2 t$ باشد، معادله دیفرانسیل به دست آمده بر حسب

مشتقات u نسبت به η کدام است؟

$$u'' = \left(\frac{1}{fat^2} - \frac{1}{fax^2 t} \right) u' + \frac{1}{fat^2} u \quad (2)$$

$$u'' = \left(\frac{1}{fat^2} - \frac{1}{fax^2 t} \right) u' \quad (1)$$

$$u'' = \left(\frac{1}{fax^2 t} - \frac{1}{fat} \right) u' + \frac{1}{at^2} u \quad (4)$$

$$u'' = \left(\frac{1}{fax^2 t} - \frac{1}{fat} \right) u' \quad (3)$$

۸- جواب معادله دیفرانسیل جزئی $u_{xx} + u_x - 2u = 0$ کدام است؟

$$u = c_1 e^{-2x} + c_2 e^x \quad (2)$$

$$u = cx^{-2}y \quad (1)$$

$$u = f(y) e^{-2x} + g(y) e^x \quad (4)$$

$$u = c_1 e^{-2c_1 xy} \quad (3)$$

۹- اگر در معادله دیفرانسیل جزئی، جواب به صورت $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(t) \sin nx$ باشد، حاصل $(a_1 + a_2 + a_3)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} + e^{-t} \sin 3x \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = x \end{cases}$$

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

$$\frac{2}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{2} \quad (4)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

۱۰- مقدار $\sqrt{-16-3i}$ کدام است؟

$$\pm(\delta + 3i) \quad (2)$$

$$\pm(3 + \delta i) \quad (1)$$

$$\pm(\delta - 3i) \quad (4)$$

$$\pm(3 - \delta i) \quad (3)$$

۱۱- کدام عبارت در مورد مشتق تابع $f(z) = ((\operatorname{Re} z)^2 + i(\operatorname{Im} z)^2)^2$ صحیح است؟

(۲) f روی $y = x^2$ مشتق پذیر است.

(۱) f مشتق پذیر نیست.

(۴) مقدار مشتق f در نقطه $(1, 1)$ برابر $4 + 4i$ است.

(۳) f فقط در $(0, 0)$ دارای مشتق است.

۱۲- کدام عبارت صحیح نیست؟

(۱) $D = \{z \mid |z| < 1 \text{ یا } |z-2| < 1\}$ همبند نیست.

(۲) هرگاه $f(z) = u + iv$ تحلیلی باشد، آنگاه $u_x v_x + u_y v_y = 0$

(۳) تابع $f(z) = |z|^2$ در تمام صفحه مختلط پیوسته است.

(۴) اگر $f(z)$ و $\bar{f}(z)$ در D تحلیلی باشد، f تابعی غیر ثابت است.

۱۳- تبدیلی که نقاط $1, -1, 0, \infty$ را به ترتیب روی نقاط $0, 1, \infty$ می نگارد، کدام است؟

(۱) $w = \frac{1+z}{-1+z}$

(۲) $w = \frac{z-1}{z+1}$

(۳) $w = \frac{z-1}{z+1}$

(۴) $w = \frac{z^2+1}{z-1}$

۱۴- ریشه‌های معادله $\sin z = 2$ کدام است؟

(۱) $z = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + \ln(4 + 2\sqrt{3})$; $k = 0, \pm 1, \dots$

(۲) $z = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + \ln(2 \pm \sqrt{3})$; $k = 0, 1, \dots$

(۳) $z = k\pi - \frac{\pi}{2} + \ln(4 \pm \sqrt{3})$; $k = 0, \pm 1, \dots$

(۴) $z = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + 2\ln(2 \pm \sqrt{3})$; $k = 0, 1, \dots$

۱۵- فرم جواب عمومی معادله‌ی دیفرانسیل زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{xx} + u_{yy} = 0 \\ u(0, y) = 0 \\ u(a, y) = g(y) \\ u(x, 0) = 0 \\ u(x, b) = 0 \end{cases}$$

(۲) $u(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \cos \frac{n\pi y}{b} \sinh \frac{n\pi x}{b}$

(۱) $u(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \sinh \frac{n\pi y}{b} \sinh \frac{n\pi x}{b}$

(۴) $u(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \sin \frac{n\pi y}{b} \cos \frac{n\pi x}{b}$

(۳) $u(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \sin \frac{n\pi y}{b} \sinh \frac{n\pi x}{b}$

۱۶- جواب معادله‌ی زیر با استفاده از تبدیل فوریه کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} - c^2 u_{xx} = \gamma \\ u(x, 0) = 0 & ; 0 \leq x \leq \pi \\ u_t(x, 0) = 0 & ; 0 \leq x \leq \pi \\ u(0, t) = 0 & ; t \geq 0 \\ u(\pi, t) = 0 & ; t \geq 0 \end{cases}$$

$$\frac{\gamma}{\pi c^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+(-1)^{n+1}}{n^2} (1-\cos nct) \sin nx \quad (2)$$

$$\frac{\gamma}{\pi c^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+(-1)^{n+1}}{n^2} (1-\sin nct) \cos nx \quad (1)$$

$$\frac{\gamma}{\pi c^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+(-1)^{n+2}}{n^2} (1-\cos nct) \sin nx \quad (4)$$

$$\frac{\gamma}{\pi c^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+(-1)^{n+2}}{n^2} (1-\cos nct) \sin nx \quad (3)$$

۱۷- جواب معادله دیفرانسیل زیر کدام است؟

$$u_{tt} = \gamma u_{xx}$$

$$u(0, t) = \begin{cases} \sin t & , 0 \leq t \leq 2\pi \\ 0 & , O.W. \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} u(x, t) = 0 & ; t \geq 0$$

$$u(x, 0) = u_t(x, 0) = 0$$

$$u(x, t) = \begin{cases} \sin(t - \frac{x}{\gamma}) & , \frac{x}{\gamma} < t < \frac{x}{\gamma} + 2\pi \\ 0 & , O.W. \end{cases} \quad (2)$$

$$u(x, t) = c_1 e^{\frac{x}{\gamma}} + c_2 e^{-\frac{x}{\gamma}} \quad (1)$$

$$u(x, t) = \begin{cases} \cos(t - \frac{x}{\gamma}) & , \frac{x}{\gamma} < t < \frac{x}{\gamma} + 2\pi \\ \sin(t - \frac{x}{\gamma}) & , O.W. \end{cases} \quad (4)$$

$$u(x, t) = c_1 e^{\gamma x} + \sin(t - \frac{x}{\gamma}) \quad (3)$$

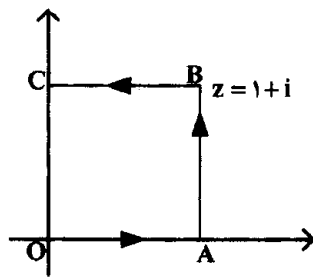
۱۸- جواب عمومی معادله‌ی دیفرانسیل $u_{xy} + u_x + x + y + 1 = 0$ کدام است؟

$$u(x, y) = g(y) e^{-y} + f(x) - \frac{x^2}{\gamma} - xy \quad (2)$$

$$u(x, y) = ye^{-f(x)} + xg(y) - xy \quad (1)$$

$$u(x, y) = e^{-y}(x + y + 1) + f(x)y + g(y) \quad (4)$$

$$u(x, y) = f(x) e^{-y} + g(y) - \frac{x^2}{\gamma} - xy \quad (3)$$



۱۹- حاصل $\int_{OABC} \bar{z} dz$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{3}{2} + 2i$

(۳) $\frac{3}{2} - i$

(۴) $\frac{3}{2} - 2i$

۲۰- حاصل انتگرال تابع $f(z) = \frac{z^2 + 1}{z(z-2)(z^2-2)}$ روی دایره یکه کدام است؟

(۱) $2\pi i$

(۲) $-\frac{\pi i}{2}$

(۳) $-\pi i$

(۴) $\frac{\pi i}{2}$

۲۱- کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) هرگاه f تابعی تحلیلی در ناحیه همبند ساده و کراندار باشد، f تابعی ثابت است.
- (۲) هرگاه f در ناحیه‌ای تحلیلی باشد و $|f(z)|$ ماکزیمم را در داخل ناحیه اختیار کند، f تابعی ثابت است.
- (۳) هرگاه f در ناحیه‌ای تحلیلی و غیر ثابت باشد، $|f(z)|$ مقدار ماکزیمم را روی مرز ناحیه اختیار می‌کند.
- (۴) هرگاه f بر ناحیه همبند ساده پیوسته و برای هر مرز بسته در داخل ناحیه، انتگرال روی مرز بسته صفر باشد، f در ناحیه مورد نظر تحلیلی است.

۲۲- بسط لوران تابع $f(z) = \frac{1}{z^2 - 1}$ حول نقطه $z = 1$ کدام است؟

(۱) $|z-1| < 2, \frac{1}{z-1} + \frac{1}{4} - \frac{z-1}{2 \times 4} + \frac{(z-1)^2}{2 \times 8} \mp \dots$

(۲) $|z-1| < 1, \frac{1}{2(z-1)} - \frac{1}{2} + \frac{z-1}{4} - \frac{(z-1)^2}{8} \pm \dots$

(۳) $0 < |z-1|, \frac{1}{z-1} + 1 + (z-1) + (z-1)^2 + \dots$

(۴) $|z-1| < 2, \frac{1}{2(z-1)} - \frac{1}{4} + \frac{z-1}{2 \times 4} - \frac{(z-1)^2}{2 \times 8} \pm \dots$

۲۳- توابع $f(z) = \frac{e^z}{z^2}$ و $g(z) = z^3 e^{z^2}$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت درباره‌ی نقطه $z = 0$ صحیح است؟

- (۱) $z = 0$ برای $g \circ f$ قطب مرتبه دوم است.
- (۲) $z = 0$ برای f قطب مرتبه دوم و برای g تکین اساسی است.
- (۳) $z = 0$ برای f تکین اساسی و برای g قطب مرتبه دوم است.
- (۴) $z = 0$ برای f نقطه تکین برداشتنی و برای g قطب مرتبه سوم است.

۲۴- حاصل $\int_0^{\infty} \frac{1+x^2}{1+x^4} dx$ کدام است؟

$$\frac{1}{\sqrt{2}\pi} \quad (۲) \qquad \sqrt{2}\pi \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}\pi \quad (۴) \qquad \sqrt{2}\pi \quad (۳)$$

۲۵- اگر $f(z) = f(x+iy)$ به صورت $f(z) = (x^2 + y^2 - xy) + i(xy)$ تعریف شود، $f(z)$ کدام است؟

$$\bar{z} + \frac{z^2 - \bar{z}^2}{2} + i \frac{z^2 - \bar{z}^2}{2} \quad (۱) \qquad \bar{z} + \frac{z^2 - \bar{z}^2}{2} + i \frac{z^2 - \bar{z}^2}{2} \quad (۲)$$

$$z\bar{z} + \frac{z^2 - \bar{z}^2}{4} + i \frac{z^2 - \bar{z}^2}{4} \quad (۴) \qquad z\bar{z} + \frac{z^2 - \bar{z}^2}{4} + i \frac{z^2 - \bar{z}^2}{4} \quad (۳)$$

۲۶- بر اساس معیارهای حاکم بر طرح روسازی، مقاومت هر یک از لایه‌ها در برابر تنش‌های وارده بر چه اساسی است؟

- (۱) عدم تغییر شکل بیش از اندازه
 (۲) ریزترین دانه‌بندی
 (۳) بیشترین درصد قیر مصرفی
 (۴) کمترین ضخامت

۲۷- اساس طراحی روسازی برای پایداری لایه‌ها در برابر نفوذ آب‌های سطحی کدام است؟

- (۱) دانه‌بندی گسترده باشد تا آب به خوبی زهکش شود.
 (۲) به میزان لازم تحکیم شده تا آب نفوذ نکند.
 (۳) به اندازه کافی ناتراوا تا نفوذ آب به حداقل برسد.
 (۴) ضخامت‌ها بیشتر شود تا نفوذ آب حداقل گردد.

۲۸- در کنترل سطح بستر روسازی راه‌ها در خصوص شیب‌های طولی و عرضی، اختلاف رقوم بستر روسازی با رقوم نظیر در نقشه‌های اجرایی چند میلی‌متر است؟

- (۱) بین ۲۵ تا ۷۵ (۲) حداکثر ۲۵ (۳) بین ۲۵ تا ۵۰ (۴) حداقل ۲۵

۲۹- در کنترل سطح تمام شده روسازی، حداکثر ناهمواری سطح تمام شده لایه زیر اساس با یک شمشه ۴ متری چند سانتی‌متر است؟

- (۱) بین ۵ تا ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) بین ۲ تا ۵ (۴) ۱/۵

۳۰- کدام نوع مصالح نمی‌تواند در لایه اساس در یک طرح روسازی راه به کار رود؟

- (۱) اختلاط خاک قرضه با آهک و آب و کمی رس
 (۲) قلوه سنگ شکسته
 (۳) شن و ماسه شکسته شده
 (۴) سنگ کوهی

۳۱- درصد پارافین موجود در قیرهای مصرفی در طرح روسازی چگونه است و چرا؟

- (۱) بین ۲ تا ۵ درصد چون مقاومت قیر را افزایش می‌دهد.
 (۲) حداقل ۲ درصد چون چسبندگی قیر را افزایش می‌دهد.
 (۳) بین ۲ تا ۵ درصد چون مقاومت قیر را کاهش می‌دهد.
 (۴) حداکثر ۲ درصد چون چسبندگی قیر را کاهش می‌دهد.

۳۲- قیرهای دمیده در طرح روسازی راه‌ها چه جایگاهی دارند و چرا؟

- (۱) فقط برای پر کردن ترک‌ها و درزهای رویه‌های بتنی مصرف می‌شوند چون درجه نفوذ آنها کمتر از قیر خالص است.
 (۲) جهت تثبیت لایه اساس در شرایط خاص به کار می‌روند چون خاصیت ارتجاعی آنها زیاد است.
 (۳) برای انواع رویه‌های آسفالتی مصرف می‌شوند چون حساسیت کمتری در برابر حرارت دارند.
 (۴) اصولاً استفاده از آنها توصیه نمی‌شود چون نقطه نرمی کمتری نسبت به قیر خالص دارند.

۳۳- استفاده از افزودنی‌ها در قیر برای طرح روسازی راه برای مقاصد مختلفی می‌باشد، کدام مورد زیر جزو این مقاصد نیست؟

- (۱) جلوگیری از ایجاد ترک‌های حرارتی و انقباضی
 (۲) افزایش انعطاف پذیری و مقاومت رویه
 (۳) جلوگیری از رو آمدن ترک‌های آسفالتی
 (۴) کاهش پدیده سخت شدن و کهنه شدن قیر

- ۳۴- معمولاً اندود سطحی در روسازی راه با چه هدفی انجام می‌شود؟
 (۱) آب‌بندی کردن جسم راه
 (۲) چسباندن سنگدانه‌های لایه‌ها به یکدیگر
 (۳) ایجاد چسبندگی بین لایه‌های آسفالتی موجود و جدید
 (۴) اصولاً مصرف اندود سطحی در هیچ شرایطی توصیه نمی‌شود
- ۳۵- مقدار قیر محلول در اندود نفوذی برای سطوح آماده شده راه بر حسب آن که بافت ریزدانه و متراکم و یا بافت درشت دانه و باز داشته باشد، چند کیلوگرم بر متر مربع می‌تواند باشد؟
 (۱) ۱ تا ۴
 (۲) ۲ تا ۳
 (۳) ۳ تا ۴
 (۴) ۱ تا ۲
- ۳۶- کدام عبارت در مورد رویه آسفالت حفاظتی صحیح است؟
 (۱) ضخامت بین ۱۰ تا ۵۰ میلی‌متر و در باربری روسازی سهیم است.
 (۲) ضخامت خاصی ندارد و بسته به شرایط می‌تواند در باربری روسازی کمک کند.
 (۳) حداکثر ضخامت ۲۵ میلی‌متر و جزء سازه باربر روسازی راه محسوب نمی‌شود.
 (۴) ضخامت آن بسته به ضخامت اساس قابل محاسبه بوده ولی در باربری روسازی مشارکت ندارد.
- ۳۷- مقدار قیر لازم برای رویه‌های آسفالت سطحی یک لایه‌ای، دو لایه‌ای و یا بیشتر به ضریبی بستگی دارد که آن ضریب خود به عوامل و شرایط محلی، آب و هوا، ترافیک و مصالح مصرفی بستگی پیدا می‌کند. کدام گزینه در مورد ارزش عددی این ضریب صحیح است؟
 (۱) در همه شرایط اقلیمی مقدار این ضریب کمتر از یک می‌باشد.
 (۲) در شرایط اقلیمی گرم، ضریب حدود ۱/۲ می‌باشد.
 (۳) در همه شرایط اقلیمی مقدار این ضریب بیشتر از یک می‌باشد.
 (۴) در شرایط اقلیمی سرد، ضریب حدود ۱/۲ می‌باشد.
- ۳۸- کدام مورد از انواع اندودهای آب بند در آسفالت‌های حفاظتی نمی‌باشد؟
 (۱) دوغاب قیری
 (۲) آهکی
 (۳) ماسه‌ای
 (۴) قیری
- ۳۹- مخلوط‌های آسفالت سرد در چه حرارتی باید با قیرهای محلول غلیظ مانند MC-۳۰۰۰ یا SC-۳۰۰۰ مخلوط شوند؟
 (۱) عملاً در حرارت بین ۶۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد
 (۲) کاملاً متفاوت از آسفالت گرم در حرارت ۳۰ درجه سانتی‌گراد
 (۳) مانند آسفالت گرم در حرارت ۹۵ درجه سانتی‌گراد یا بیشتر
 (۴) در آسفالت سرد از قیرهای محلول غلیظ استفاده نمی‌شود
- ۴۰- آزمایش استخراج (اکستراکشن) جهت انجام کدام مورد در طرح روسازی به کار می‌رود؟
 (۱) مشخص نمودن مقاومت قیر در اختلاط آسفالت گرم
 (۲) تعیین درصد قیر محلول و یا قیرابه در آسفالت سرد
 (۳) مشخص نمودن نرمی قیر در اختلاط آسفالت گرم
 (۴) تعیین نفوذپذیری رویه آسفالتی سرد
- ۴۱- یکنواختی سطح آسفالت سرد وقتی که با شمشه ۳ متری به موازات محور راه اندازه‌گیری می‌شود، حداکثر چند میلی‌متر است؟
 (۱) ± 5
 (۲) ± 8
 (۳) بین ± 5 تا ± 8
 (۴) بستگی به ضخامت رویه متفاوت است

- ۴۲- در میان انواع بتن آسفالتی گرم مصرفی در قشرهای روسازی، کدام گزینه وجود ندارد؟
 (۱) فیلر (۲) توپکا (۳) بیندر (۴) ماسه آسفالت
- ۴۳- از میان قیرهای تولیدی شرکت نفت، کدام یک برای مصرف در آسفالت گرم در اکثر نقاط کشور (با آب و هوای معتدل و گرم) مناسب است؟
 (۱) قیر ۴۰-۵۰ (۲) قیر ۶۰-۷۰
 (۳) قیر ۸۵-۱۰۰ (۴) بستگی به رطوبت محیط متفاوت است
- ۴۴- در رویه‌های آسفالت گرم، نسبت درصد وزنی فیلر به درصد وزنی قیر برای مخلوط‌های آسفالتی با دانه‌بندی پیوسته بر حسب درصد قیر مفید کدام است؟
 (۱) کمتر از ۰/۶ (۲) بین ۰/۶ تا ۱/۲
 (۳) بیشتر از ۱/۲ (۴) بستگی به درجه حرارت محیط متفاوت و حداکثر ۰/۶ است
- ۴۵- حداقل درجه حرارت آسفالت گرم تخلیه شده در فینیشر برای دانه‌بندی پیوسته چند درجه سانتی‌گراد است؟
 (۱) بین ۸۰ تا ۱۰۰ (۲) ۱۰۰
 (۳) ۱۲۰ (۴) بستگی به شرایط محیطی دارد و حداقل ۱۰۰
- ۴۶- اگر EAL تعداد ترافیک سال اول، r ضریب رشد سالانه ترافیک و n عمر طرح بر حسب سال باشد، تعداد کل ترافیک در دوره عمر طرح از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$EAL \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad (1) \quad EAL \frac{r^n - 1}{1+r} \quad (2) \quad EAL \frac{r-1}{(1+r)^n} \quad (3) \quad EAL \frac{(1+r)^n - 1}{r^n} \quad (4)$$
- ۴۷- ضریب اطمینان دوام روسازی در طول عمر طرح برای کلیه راه‌های اصلی و آزادراه‌ها چند درصد است؟
 (۱) ۹۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۸۰
- ۴۸- نشانه خدمت دهی یک روسازی بسته به شرایط راه بین چه اعدادی است؟
 (۱) یک تا ۴ (۲) یک تا ۳ (۳) صفر تا ۵ (۴) صفر تا ۳
- ۴۹- مقاومت طرح خاک بستر روسازی برای خاک‌های ریزدانه چند درصد CBR می‌باشد؟
 (۱) ۹۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۸۰
- ۵۰- ضریب ارتجاعی قشر بتن آسفالتی شامل آستر و رویه در ۲۰ درجه سانتی‌گراد حدوداً چند کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است؟
 (۱) حداکثر ۳۱۵۰۰ (۲) حداقل ۳۱۵۰۰
 (۳) بین ۲۶۵۰۰ تا ۲۸۵۰۰ (۴) بسته به درصد قیر مصرفی متفاوت بوده و حداکثر ۲۶۵۰۰

- ۵۱- حداقل شعاع دایره داخلی گردش اتوبوس در تقاطعها چند متر است؟
 (۱) ۵/۹ (۲) ۴/۲۰ (۳) ۶/۸ (۴) ۷/۴
- ۵۲- تعداد سواری معادل یک اتوبوس در آزادراهها با افزایش شیب طولی چگونه تغییر می کند؟
 (۱) کاهش می یابد. (۲) فرق نمی کند.
 (۳) افزایش می یابد. (۴) بسته به عرض آزادراه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
- ۵۳- درجه کیفیت ترافیک در بخش های ترافیک به هم بافته معمولاً بر اساس چه نشانه ای کلاس بندی می شود؟
 (۱) اعداد یک تا ۶ (۲) درجه عالی تا ضعیف
 (۳) حروف الف تا ج (۴) کلاس بندی خاصی وجود ندارد
- ۵۴- در طرح هندسی راه های دو خطه به روش قطعه راه، طول شیب های مساوی یا بزرگتر از ۳ درصد، چند کیلومتر است؟
 (۱) حداقل یک (۲) حداکثر یک (۳) بین یک تا دو (۴) بسته به ترافیک بین دو تا سه
- ۵۵- تعداد ورودی و خروجی در دسترسی های مسیر اصلی بهتر است:
 (۱) حداقل باشد. (۲) حداکثر باشد. (۳) حداقل دو باشد. (۴) حداکثر سه باشد.
- ۵۶- شیب عرضی مناسب برای روسازی مسیرهای پیاده چند درصد است؟
 (۱) ۱/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۵۷- عرض حداقل برای محل ایستگاه های اتوبوس جدا از خطوط عبور چند متر است؟
 (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) بسته به حجم ترافیک بین ۵ تا ۷
- ۵۸- در تعیین فاصله دید توقف در پیچ ها معمولاً خط دید در چه ارتفاعی در امتداد محور میانی خط عبور کناری در نظر گرفته می شود؟
 (۱) ۸۰ سانتی متری (۲) ۶۰ سانتی متری (۳) یک متری (۴) ۱/۲ متری
- ۵۹- حداکثر برابندی در آزادراهها و بزرگراهها چند درصد است؟
 (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲
- ۶۰- حداقل شعاع پیچ یک راه به کدام مورد ارتباط کمتری دارد؟
 (۱) سرعت طرح (۲) ترافیک راه
 (۳) حداکثر برابندی (۴) حداکثر ضریب اصطکاک جانبی
- ۶۱- در پیچ های مرکب، حداکثر شعاع پیچ بزرگتر چند برابر شعاع پیچ کوچکتر است؟
 (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) بهتر است مساوی هم باشند
- ۶۲- حداقل شیب طولی در انواع راه های اصلی بر اساس کدام مورد تعیین می شود؟
 (۱) وجود یا عدم وجود جدول در کنار راه (۲) شیب عرضی
 (۳) سرعت وسایل نقلیه عبوری (۴) نوع منطقه عبور (هموار، تپه ماهور، کوهستانی، ...)
- ۶۳- در تعیین طول خم کاسه ای در طرح هندسی راه کدام مورد اهمیت کمتری دارد؟
 (۱) وضعیت روشنایی راه (۲) سرعت طرح (۳) تفاضل جبری دو شیب مجاور (۴) درصد شیب عرضی راه

- ۶۴- قبل از شروع خط کمکی سر بالایی در طرح هندسی راه باید از یک قطعه لچکی استفاده شود ، طول این لچکی چند متر است؟
 (۱) حداقل ۴۵ (۲) حداکثر ۴۵ (۳) بین ۳۰ تا ۶۰ (۴) بین ۶۰ تا ۹۰
- ۶۵- شیب مناسب برای انتهای خاک ریزی در پل کوله باز نباید تندتر از چه مقداری اختیار شود؟
 (۱) ۲ عمودی به ۱ افقی (۲) ۲ افقی به ۱ عمودی (۳) ۳ عمودی به ۲ افقی (۴) ۳ افقی به ۲ عمودی
- ۶۶- حداکثر شیب طولی در تونل‌های کوتاه‌تر از ۵۰۰ متر چند درصد است؟
 (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) در تونل کوتاه شیب طولی توصیه نمی‌شود.
- ۶۷- در تونل‌ها با دیواره قائم ، حداقل عرض پیاده‌رو چند سانتی‌متر است؟
 (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵
- ۶۸- محل مناسب پایه‌های روشنایی یک جاده کدام است؟
 (۱) بالای جان پناه فلزی (۲) پشت جان پناه فلزی (۳) جلوی جان پناه فلزی (۴) پشت و جلوی جان پناه فلزی
- ۶۹- عرض خط ویژه وسایل نقلیه سنگین (کندرو) در سر بالایی آزادراه و بزرگراه چند متر است؟
 (۱) ۳/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴) ۳/۶۵
- ۷۰- شیب عرض سواره‌رو در قسمت‌های مستقیم تونل‌ها چند درصد است؟
 (۱) ۲ (۲) یک تا ۱/۵ (۳) ۱/۵ تا ۲/۵ (۴) ۳
- ۷۱- معمولاً در خاکبرداری‌های جاده‌ای ، شکل پلکانی شیروانی از چه ارتفاعی به بعد توصیه می‌شود؟
 (۱) ۶ متر (۲) ۴ متر (۳) ۱۰ متر (۴) ۱۲ متر
- ۷۲- زاویه تقاطع راه با راه‌آهن بهتر است کدام باشد؟
 (۱) ۹۰ درجه (۲) حداکثر ۹۰ درجه (۳) بین ۶۰ تا ۹۰ درجه (۴) بسته به منطقه تقاطع بین ۶۰ تا ۹۰ درجه
- ۷۳- حداقل زاویه تقاطع راه‌ها چند درجه است؟
 (۱) ۷۵ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰
- ۷۴- عرض خط‌های گردش باید کافی باشد به گونه‌ای که خودروی طرح بتواند با فاصله آزاد متر از لبه‌های طرفین ، در آن گردش کند.
 (۱) ۰/۷ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۹
- ۷۵- در هر تقاطع (سه راهی یا چهارراهی) ، طول بریدگی میانه باید حداقل چند متر باشد؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) پهنای روسازی + ۲/۴ متر