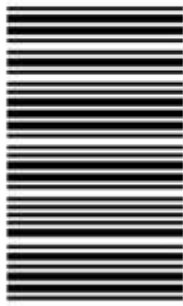


کد کنترل

577

A



577A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته علوم و مهندسی آب - منابع آب - کد (۲۴۲۹)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - ریاضیات (۱،۲،۳) - مکاتیک سیالات - مهندسی منابع آب تکمیلی - آب‌های زیرزمینی تکمیلی - هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی	۸۰	۱	۸۰

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با نقضین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در یک مثلث با قاعده ۱۵، ارتفاع وارد بر آن ۸ واحد است. خطی موازی قاعده با سرعت ثابت  $4 \text{ cm/s}$  واحد بر ثانیه از آن دور می‌شود و مساحت مثلث را رنگ می‌کند. سرعت افزایش مساحت رنگ شده در لحظه‌ای به فاصله ۳ واحد از قاعده، کدام است؟

- (۱)  $325 \text{ cm}^2/\text{s}$   
 (۲)  $375 \text{ cm}^2/\text{s}$   
 (۳)  $425 \text{ cm}^2/\text{s}$   
 (۴)  $475 \text{ cm}^2/\text{s}$

- ۲- مشتق مرتبه ششم تابع  $y = \frac{1}{x^2 - x - 2}$  به ازای  $x = \frac{1}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $120 \left(\frac{2}{3}\right)^6$   
 (۲)  $-120 \left(\frac{2}{3}\right)^6$   
 (۳)  $-240 \left(\frac{2}{3}\right)^7$   
 (۴)  $-480 \left(\frac{2}{3}\right)^7$

- ۳- در بسط تابع  $y = \sin^2 x$  بر حسب توان‌های صعودی  $x$ ، ضریب  $x^8$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{7!}$   
 (۲)  $-\frac{8}{7!}$   
 (۳)  $\frac{16}{7!}$   
 (۴)  $-\frac{16}{7!}$

۴- با استفاده از تعریف انتگرال معین، حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{n}{n+3i}}$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

۵- سطح همگن محدود به دایره  $x^2 + y^2 = 9$  و بیضی  $4x^2 + 9y^2 = 36$  واقع در ناحیه اول محورهای مختصات را در نظر بگیرید، فاصله مرکز ثقل این سطح از محور  $y$  ها کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{\pi}$

(۲)  $\frac{4}{\pi}$

(۳)  $\frac{5}{\pi}$

(۴)  $\frac{10}{3\pi}$

۶- معادله فیزی به صورت  $\vec{r}(t) = 4 \cos t \vec{i} + 4 \sin t \vec{j} + 3t \vec{k}$ ،  $0 \leq t \leq 2\pi$  است. جرم مخصوص (چگالی) هر نقطه آن برابر  $\frac{1}{40}$  مربع فاصله آن نقطه تا مبدأ مختصات است. جرم فنر کدام است؟

(۱)  $2\pi + 3\pi^2$

(۲)  $2\pi + 3\pi^3$

(۳)  $4\pi + 3\pi^2$

(۴)  $4\pi + 3\pi^3$

۷- مساحت حلقه محدود به منحنی با معادله  $y^2 = x(x-1)^2$  کدام است؟

(۱)  $\frac{16}{15}$

(۲)  $\frac{14}{15}$

(۳)  $\frac{8}{15}$

(۴)  $\frac{7}{15}$

۸- خط مماس بر فصل مشترک دو رویه به معادلات  $z = x^2 + y^2$  و  $2x^2 + y^2 + z^2 = 7$  در نقطه  $(-1, 1, 2)$  صفحه  $xOy$  را با کدام مختصات قطع می کند؟

(۱)  $(-6, -5, 0)$

(۲)  $(-6, 5, 0)$

(۳)  $(3, -4, 0)$

(۴)  $(-4, 3, 0)$

۹- بیشترین مقدار تابع  $u = xyz$  با شرط  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 6$  کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{\sqrt{3}}$

(۲)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۴)  $\sqrt{3}$

۱۰- حجم محدود به رویه  $z = x^2 + y^2$  و صفحه  $z = 4$  کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $6\pi$

(۴)  $8\pi$

۱۱- حاصل انتگرال  $\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$  در میدان  $x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$  کدام است؟

(۱)  $\frac{32}{3}\pi$

(۲)  $\frac{64}{3}\pi$

(۳)  $\frac{56}{5}\pi$

(۴)  $\frac{128}{5}\pi$

۱۲- انتگرال  $\oint_C y dx - 2x dy$  بر روی بیضی  $C$  به معادله  $2x^2 + y^2 = 4$  کدام است؟

(۱)  $-6\sqrt{2}\pi$

(۲)  $-4\sqrt{2}\pi$

(۳)  $3\sqrt{2}\pi$

(۴)  $4\sqrt{2}\pi$

۱۳- مساحت قسمتی از صفحه  $2x - 2y + z = 4$  که با استوانه بیضی  $x^2 + 4y^2 = 1$  بریده شود، کدام است؟

$$\frac{3\pi}{2} \quad (1)$$

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

$$\frac{4\pi}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3\pi}{4} \quad (4)$$

۱۴- اگر  $\vec{F} = 5x\vec{i} - 2y\vec{j} + 3z\vec{k}$  و  $S$  سطح کره به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ واحد،  $\vec{n}$  بردار نرمال خارجی سطح  $S$  باشد، حاصل  $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$  کدام است؟

$$\pi \quad (1)$$

$$2\pi \quad (2)$$

$$3\pi \quad (3)$$

$$4\pi \quad (4)$$

۱۵- اگر  $u = x^2 - y^2$ ،  $v = 2xy$ ،  $x = r \cos \theta$  و  $y = r \sin \theta$ ، حاصل عبارت  $\frac{\partial(u,v)}{\partial(r,\theta)}$  کدام است؟

$$4r^3 \quad (1)$$

$$4r^2 \quad (2)$$

$$2r^3 \quad (3)$$

$$2r^2 \quad (4)$$

۱۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' + 4y' + 5y = e^{-2x}$  کدام است؟

$$y = e^{-x} \sin(2x + \alpha) + e^{-2x} \quad (1)$$

$$y = Ae^{-2x} \sin(x + \alpha) - e^{-2x} \quad (2)$$

$$y = Ae^{-2x} \sin(x + \alpha) + e^{-2x} \quad (3)$$

$$y = e^{2x} \sin(x + \alpha) - e^{-2x} \quad (4)$$

۱۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' + y = y^2 (\cos x - \sin x)$ ، کدام است؟

$$y(\sin x + ce^x) = 1 \quad (1)$$

$$y(-\sin x + ce^x) = 1 \quad (2)$$

$$y(-\cos x + ce^{-x}) = 1 \quad (3)$$

$$y(\cos x + ce^{-x}) = 1 \quad (4)$$

- ۱۸- اگر یکی از منحنی‌های جواب معادله دیفرانسیل  $x(3x + 2y^2)dx + 2y(1 + x^2)dy = 0$  از نقطه  $(-2, 2)$  بگذرد، این منحنی محور  $x$  ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۱)  $\sqrt{5}$

(۲)  $\sqrt{7}$

(۳)  $\sqrt[3]{8}$

(۴)  $\sqrt[3]{12}$

- ۱۹- عامل انتگرال‌ساز معادله دیفرانسیل  $(y^4 + 2y)dx + (xy^3 + 2y^4 - 4x)dy = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{x}{y}$

(۲)  $\frac{1}{y^2}$

(۳)  $\frac{1}{y^3}$

(۴)  $\frac{1}{x}$

- ۲۰- جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی  $px + qy = 2(x^2 + y^2)$  به کدام صورت است؟  $(q = \frac{\partial u}{\partial y}, p = \frac{\partial u}{\partial x})$

(۱)  $\varphi(xy, \frac{z}{x^2 + y^2}) = 0$

(۲)  $\varphi(xy, z(x^2 + y^2)) = 0$

(۳)  $\varphi(\frac{x}{y}, x^2 + y^2 - z) = 0$

(۴)  $\varphi(\frac{x}{y}, \frac{x+y}{z^2}) = 0$

- ۲۱- خطوط جریان میدان سرعت دو بعدی  $\vec{V} = \frac{y}{x^2 + y^2} \vec{i} + \frac{-x}{x^2 + y^2} \vec{j}$  در هر نقطه‌ای غیر از مبدأ مختصات به چه

شکلی هستند؟

(۱) دایره‌ای

(۲) هذلولی

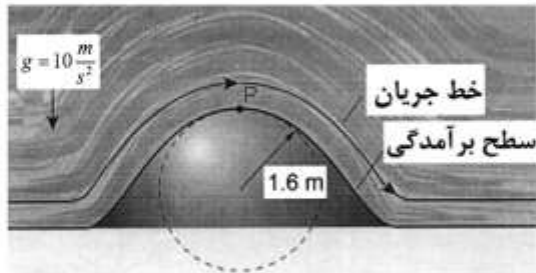
(۳) بیضوی

(۴) سهمی

۲۲- جریان از روی برآمدگی دایره‌ای شکل را مطابق شکل در نظر بگیرید. برای جلوگیری از جداسدگی جریان در نقطه

P، لازم است شتاب قائم در این نقطه از شتاب ثقل ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ) کمتر باشد. برای جلوگیری از جداسدگی جریان،

حداکثر سرعت (برحسب متر بر ثانیه) بر روی برآمدگی چقدر می‌تواند باشد؟



۳ (۱)

۴ (۲)

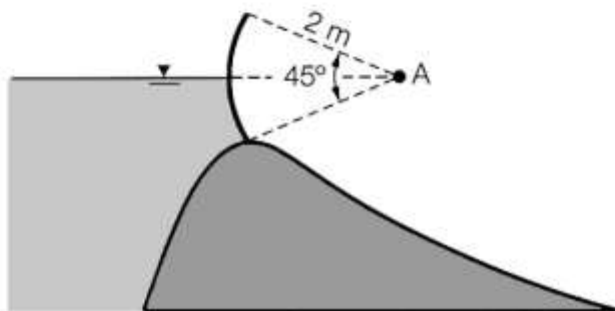
۵ (۳)

۵/۳ (۴)

۲۳- دریچه قطاعی را مطابق شکل در نظر بگیرید. اگر سطح آب در ارتفاع لولای دریچه قرار داشته باشد، نیروی

هیدرواستاتیک قائم (در جهت محور yها) وارد بر یک متر عرض دریچه برحسب نیوتن برابر کدام است؟

( $\gamma$  = وزن مخصوص آب)



$\frac{\gamma}{2}(\pi - 2)$  (۱)

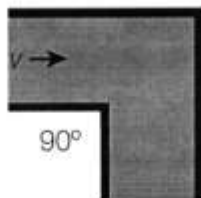
$\frac{\gamma}{4}(\pi - 2)$  (۲)

$\frac{\gamma}{4}(\pi - \sqrt{2})$  (۳)

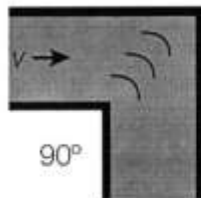
$\frac{\gamma}{4}(\pi - 2\sqrt{2})$  (۴)

۲۴- در شکل زیر، دو زانویی یکی با پره هدایت کننده و دیگری بدون پره هدایت کننده نشان داده شده است. کدام

مورد درباره ضریب افت موضعی زانویی‌ها درست است؟



بدون پره



با پره

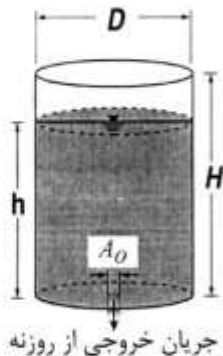
(۱) ضریب افت زانویی‌ها برابر است.

(۲) ضریب افت زانویی‌ها به پره بستگی ندارد.

(۳) ضریب افت موضعی زانویی با پره، کمتر از ضریب افت موضعی زانویی بدون پره است.

(۴) ضریب افت موضعی زانویی بدون پره، کمتر از ضریب افت موضعی زانویی با پره است.

۲۵- یک مخزن استوانه‌ای به قطر  $D$  و ارتفاع  $H$  که در کف آن یک روزنه به سطح مقطع  $A_0$  قرار دارد را مطابق شکل در نظر بگیرید. اگر سرعت روزنه کف بر حسب ارتفاع آب روی آن به صورت  $\sqrt{2gh}$  باشد، زمان تخلیه مخزن پر از



آب چند برابر  $\frac{D^2 \sqrt{H}}{A_0 \sqrt{2g}}$  است؟

(۱)  $2\pi$

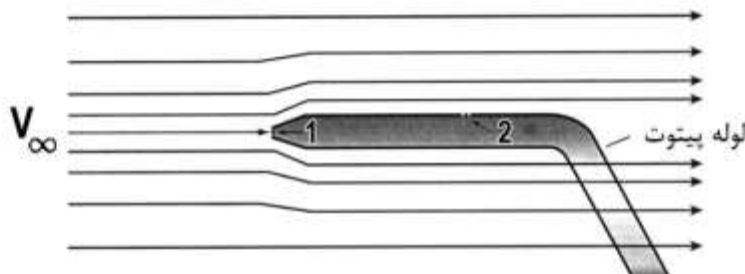
(۲)  $\pi$

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{\pi}{4}$

۲۶- سرعت آب  $V_\infty$  توسط لوله پیتوت مطابق شکل قابل اندازه‌گیری است. اگر فشار در نقاط ۱ و ۲ به ترتیب برابر ۱۰۱ و

و  $105/5$  کیلوپاسکال باشد، سرعت آب ( $V_\infty$ ) بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



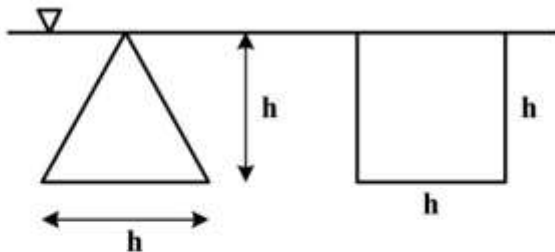
(۱) ۲

(۲)  $2/5$

(۳) ۳

(۴)  $3/3$

۲۷- نسبت نیروی وارد بر مثلث به نیروی وارد بر مربعی که مطابق شکل به صورت قائم زیر سطح مایعی با وزن مخصوص  $\gamma$  قرار گرفته‌اند، چقدر است؟



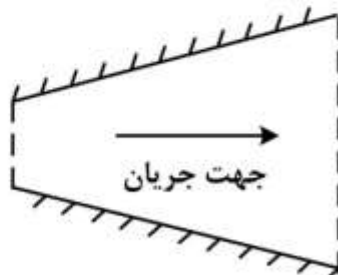
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۲۸- در شکل زیر (جریان در یک واگرایی)، اگر شدت جریان به تدریج با زمان کاهش یابد، چه نوع شتاب جریانی برقرار است؟



(۱) شتاب محلی

(۲) شتاب جابه‌جایی

(۳) شتاب انتقالی

(۴) شتاب محلی و شتاب جابه‌جایی



۲۹- برای مدل سازی در یک جریان رو باز از مایعی با جرم مخصوص  $\rho_2 = 2\rho_1$  (که  $\rho_1$  جرم مخصوص مایع در نمونه

اصلی می باشد) استفاده شده است. اگر مقیاس مدل  $\frac{1}{10}$  باشد، مقیاس نیروها  $(\frac{F_m}{F_p})$  چقدر است؟

$$(L_r = \frac{L_m}{L_p} = \frac{1}{10})$$

$$(1) \frac{1}{100}$$

$$(2) \frac{1}{500}$$

$$(3) \frac{1}{1000}$$

$$(4) \frac{1}{2000}$$

۳۰- در کدام لوله، در صورت وجود امکان ایجاد خط گرایان هیدرولیکی افقی وجود دارد؟

(۱) لوله با سطح مقطع ثابت

(۲) لوله با مقطع همگرا

(۳) لوله با مقطع واگرا

(۴) هیچگاه امکان ایجاد خط گرایان هیدرولیکی افقی وجود ندارد.

۳۱- سرعت جریان در لوله ای با رابطه زیر بیان می شود، که در آن  $r_o$  شعاع لوله،  $r$  فاصله از مرکز لوله و  $V_o$  سرعت در

مرکز لوله می باشد. سرعت متوسط جریان چند برابر  $V_o$  است؟

$$V = \frac{V_o(r_o^2 - r^2)}{r_o^2}$$

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

$$(2) \frac{1}{2\pi}$$

$$(3) \frac{1}{3}$$

$$(4) \frac{1}{3\pi}$$

۳۲- در یک جریان سه بعدی، اگر مؤلفه افقی سرعت جریان  $V_x = x^2 + z^2$  و مؤلفه عمودی سرعت جریان

$V_y = y^2 + z^2 + 5$  باشد، برای برقراری پیوستگی جریان  $V_z$  باید چقدر باشد؟

$$(1) 3x^2y^2 + 1$$

$$(2) z^2 + y^2 - 4$$

$$(3) -4z(y^2 + z^2)$$

$$(4) -4z(x^2 + y^2)$$

- ۳۳- برای انتقال جریانی با دبی  $1 \frac{m^3}{s}$  از یک مخزن سد به یک مزرعه از لوله‌ای به قطر ۱ متر و طول یک کیلومتر استفاده شده است. اگر گرادیان هیدرولیکی (افت در واحد طول) جریان  $0.01$  باشد، ضریب دارسی و بساخ  $f$  چند برابر  $\pi^2$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

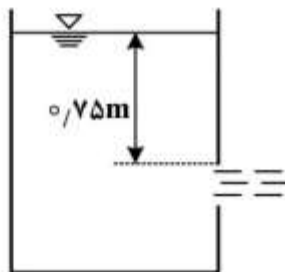
(۱)  $\frac{1}{10}$

(۲)  $\frac{1}{20}$

(۳)  $\frac{1}{40}$

(۴)  $\frac{1}{80}$

- ۳۴- برای اندازه‌گیری دبی جریان یک استخر ذخیره آب از یک روزنه (اریفیس) مربعی شکل به ابعاد هر ضلع  $10$  سانتی‌متر استفاده می‌شود. اگر ضریب دبی جریان  $C_d = 0.6$  باشد، با فرض ناچیز بودن تلفات، دبی آب عبوری از روزنه چند لیتر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱)  $8\sqrt{15}$

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

- ۳۵- یک قطعه فلز با چگالی ۴ در یک مخزن سیال سنگین با چگالی ۱۶ انداخته می‌شود. چه کسری از حجم قطعه فلزی بالای سطح سیال سنگین شناور می‌شود؟

(۱)  $0.25$

(۲)  $0.35$

(۳)  $0.45$

(۴)  $0.75$

- ۳۶- فایده (سود) طرح‌های تأمین آب شهر در حالت پرداخت سوبسید توسط دولت به کدام روش می‌تواند تحلیل شود؟

(۱) قیمت ذاتی آب (۲) قیمت آب بسته‌بندی

(۳) هزینه پروژه جایگزین (۴) مبلغ قبوض آب مشترکین

- ۳۷- کدام مورد معرف نرخ تنزیل در مطالعات اقتصادی طراحی مخزن می‌باشد؟

(۱) پولی که در ازای استفاده از وام پرداخت می‌شود.

(۲) بازگشت قابل دسترس از سرمایه‌گذاری مولد سرمایه است.

(۳) نرخ‌ی که براساس آن ضرایبی برای انتقال ارزش‌ها از گذشته به حال یا آینده حاصل می‌شود.

(۴) نرخ‌ی که براساس آن ضرایبی برای انتقال ارزش‌ها از زمان آینده به حال یا گذشته حاصل می‌شود.

- ۳۸- شرط استفاده از برنامه ریزی پویا (DP) کدام مورد می باشد؟  
 (۱) برقراری اصل بهینگی بلمن  
 (۲) غیرخطی بودن تابع هدف  
 (۳) غیرخطی بودن قیود بهینه سازی  
 (۴) تصادفی بودن متغیرها
- ۳۹- کدام روش در دسته روش های تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کامل است؟  
 (۱) AHP  
 (۲) ELECTRI  
 (۳) برنامه ریزی پویا  
 (۴) Maxmax (حداکثر حداکثر)
- ۴۰- کدام روش در دسته روش های تصمیم گیری شبکه ای قرار دارد؟  
 (۱) AHP  
 (۲) ANP  
 (۳) Maxmin  
 (۴) برنامه ریزی پویا
- ۴۱- آنتروپی در یک سیستم بسته چگونه تغییر می کند و کدام مورد بدون خروجی است و نمونه ای از آن می باشد؟  
 (۱) در حال افزایش - یک رودخانه  
 (۲) در حال افزایش - تالاب بسته  
 (۳) در حال کاهش - یک رودخانه  
 (۴) در حال کاهش - تالاب بسته
- ۴۲- کدام مدل برای حل اختلاف در منابع آب به کار می رود؟  
 (۱) مدل چانه زنی نش  
 (۲) تحلیل سود به هزینه  
 (۳) بهینه سازی تک هدفه  
 (۴) بهینه سازی تک هدفه با تابع هدف سود به هزینه
- ۴۳- کدام مورد عامل تبادل جریان آب سطحی و زیرزمینی نیست؟  
 (۱) نفوذ  
 (۲) تبخیر از خاک  
 (۳) جریان چشمه ها  
 (۴) برداشت از چاه ها و قنوت
- ۴۴- کدام مورد از شاخصه های ارزیابی و مقایسه اقتصادی گزینه های سدهای مورد مطالعه نیست؟  
 (۱) سود خالص گزینه ها  
 (۲) هزینه اجرایی هر گزینه  
 (۳) نسبت سود به هزینه گزینه ها  
 (۴) قیمت واحد آب تمام شده گزینه ها
- ۴۵- اگر کشش قیمتی آب کشاورزی (۲-) باشد، قیمت آب کشاورزی را ۲۰٪ افزایش دهیم، مصرف آب چه تغییری می کند؟  
 (۱) ۱۰٪ کاهش می یابد.  
 (۲) ۱۰٪ افزایش می یابد.  
 (۳) ۴۰٪ کاهش می یابد.  
 (۴) ۴۰٪ افزایش می یابد.
- ۴۶- عدم قطعیت مربوط به ساختار مدل، زیر مجموعه کدام منابع عدم قطعیت است؟  
 (۱) تصمیم گیری  
 (۲) پارامترها  
 (۳) تغییرپذیری طبیعی  
 (۴) دانش
- ۴۷- اساس روش های تکاملی و فراکاوشی برای حل مسائل بهینه سازی بر کدام پایه است؟  
 (۱) سعی و خطا  
 (۲) حل معادلات  
 (۳) محاسبه گرادیان  
 (۴) استفاده از روش های عددی

۴۸- در صورت حل برنامه ریزی خطی زیر به روش سیمپلکس، به ترتیب از راست به چپ متغیرهای ورودی و خروجی تکرار اول کدام مورد می باشد؟

$$\text{Max } Z = 9x_1 + 12x_2$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 200$$

$$x_1 \leq -2x_2$$

$$x_1, x_2 \geq 0, 0$$

$$S_1 - X_1 \quad (1)$$

$$S_2 - X_1 \quad (2)$$

$$S_1 - X_2 \quad (3)$$

$$S_2 - X_2 \quad (4)$$

۴۹- کدام مورد درست است؟

(۱) شاخص آسیب پذیری، نشان دهنده بزرگی شکست های سیستم است.

(۲) شاخص برگشت پذیری، نشان دهنده احتمال بازگشت سیستم به حالت نامطلوب پس از یک شکست است.

(۳) شاخص برگشت پذیری، نشان دهنده احتمال بازگشت سیستم به حالت نامطلوب پس از حالت مطلوب است.

(۴) شاخص قابلیت اطمینان یعنی احتمال اینکه شکستی در بهره برداری از سیستم در مدت زمانی مشخص رخ دهد.

۵۰- کدام روش تغذیه مصنوعی با پساب، توانایی شستشوی معکوس را دارد؟

(۱) تزریق به ناحیه غیراشباع

(۲) روش سیلابی تپه ای

(۳) پخش سیلاب

(۴) تزریق مستقیم

۵۱- ضخامت یک آبخوان محصور ۶۰ متر، مساحت آن ۲۰۰ هکتار، ضریب ذخیره آن  $2 \times 10^{-4}$  و آبدهی ویژه آن ۱۵ درصد می باشد. اگر در این آبخوان، بار فشار ۳۵ متر پایین آورده شود به گونه ای که در این حالت ۱۰ متر از

ضخامت آبخوان نیز تخلیه شود، مقدار آب تخلیه شده از آبخوان چند متر مکعب می شود؟

$$3,010,000 \quad (1)$$

$$3,014,000 \quad (2)$$

$$7,510,000 \quad (3)$$

$$7,514,000 \quad (4)$$

۵۲- کدام مورد درباره تابع چاه (Well Function) یک چاه پمپاژی که درون آبخوان تحت فشار (محصور) حفر شده است، درست است؟

(۱) با افت سطح پیزومتری، رابطه عکس دارد.

(۲) با افزایش دبی پمپاژی، افزایش می یابد.

(۳) با هدایت هیدرولیکی آبخوان، رابطه مستقیم دارد.

(۴) با افزایش ضریب قابلیت انتقال آبخوان، کاهش می یابد.

۵۳- با کاهش قابلیت انتقال مواد تشکیل دهنده لایه آبدار، شعاع تأثیر چاه و افت سطح آب در داخل چاه به ترتیب چه تغییری می کند؟

(۱) کاهش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۵۴- کدام مورد درباره فاز آبدهی تأخیری (Delayed Yield) طی آزمایش پمپاژ در آبخوان آزاد درست است؟

- (۱) به دلیل ایجاد تعادل بین نرخ تخلیه ثقلی و نرخ فروکش سطح آب زیرزمینی به وجود می آید.
- (۲) ناشی از اشباع شدن بخش زهکشی شده بالای مخروط افت توسط آب ثقلی اطراف می باشد.
- (۳) منحنی افت - زمان طی این فاز، اساس محاسبه ضرائب هیدرودینامیکی آبخوان قرار می گیرد.
- (۴) منحنی افت - زمان طی این فاز، دارای تغییرات ناچیزی است و در ابتدای زمان پمپاژ ظاهر می شود.

۵۵- در یک آبخوان تحت فشار (محصور)، برداشت آب باعث چه تغییراتی می شود؟

- (۱) کاهش تنش بین دانه‌ای (Intergranular stress) و افزایش فشار آب منفذی (pore pressure)
- (۲) کاهش تنش بین دانه‌ای (Intergranular stress) و کاهش فشار آب منفذی (pore pressure)
- (۳) افزایش تنش بین دانه‌ای (Intergranular stress) و افزایش فشار آب منفذی (pore pressure)
- (۴) افزایش تنش بین دانه‌ای (Intergranular stress) و کاهش فشار آب منفذی (pore pressure)

۵۶- کدام معادله دیفرانسیل جریان آب زیرزمینی برای جریان ناماندگار (Unsteady State)، آبخوان همگن

(Homogeneous) و ناهمروند (Anisotropic) حاکم است؟

(h: بار هیدرولیکی، k: هدایت هیدرولیکی و  $S_s$ : ضریب ذخیره ویژه)

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = \frac{S_s}{k} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۱)$$

$$k_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۲)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = 0 \quad (۳)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۴)$$

۵۷- تفاوت افت چاه کامل و ناقص به صورت  $\Delta s = \frac{Q}{2\pi T} s_p$  بیان می شود، مقدار  $s_p$  تابعی از کدام پارامترها است؟

- (۱) دبی چاه، ضخامت لایه آبد، طول لوله مشبک
- (۲) شعاع چاه، ضخامت لایه آبد، طول لوله مشبک
- (۳) شعاع چاه، دبی چاه، هدایت هیدرولیکی لایه آبد
- (۴) طول لوله مشبک، دبی چاه، هدایت هیدرولیکی لایه آبد

۵۸- کدام مورد برای آزمایش بازیافت (Recovery Test) در یک آبخوان تحت فشار (محصور) درست است؟

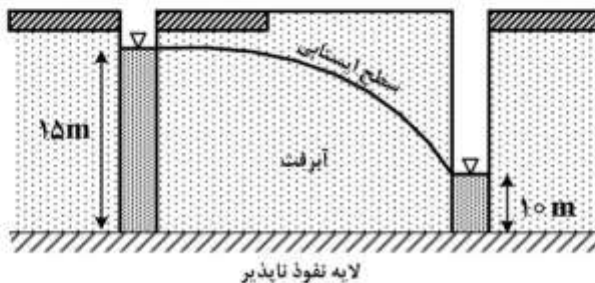
- (۱) با ارزیابی داده‌های افت - زمان در طی دوره بازیافت می توان ضریب ذخیره و ضریب قابلیت انتقال آبخوان را برآورد نمود.
- (۲) نرخ تغذیه‌ای چاه حین دوره بازیافت کمتر از نرخ جریان خروجی طی پمپاژ است.
- (۳) طی آزمایش بازیافت، افت باقیمانده (Residual Drawdown) افزایش می یابد.
- (۴) تنها ضریب قابلیت انتقال آبخوان را می توان براساس آن برآورد نمود.

- ۵۹- رابطه زیر برای یک چاه پمپاژ به‌دست آمده است. راندمان چاه به ازای دبی  $2/5$  مترمکعب بر دقیقه چقدر است؟ (دبی بر حسب مترمکعب بر دقیقه و افت بر حسب متر)

$$S_d = 1/5 Q + 0/2 Q^2$$

- (۱) ۰/۶۵  
(۲) ۰/۷۵  
(۳) ۰/۸۵  
(۴) ۰/۹۵

- ۶۰- در شکل زیر آب از سمت چپ به‌سمت راست جریان دارد. اگر هدایت هیدرولیکی مواد آبرفتی بین دو رودخانه که فاصله آن‌ها ۲۰۰ متر است، ۱۰ متر بر روز باشد، تقریباً چند مترمکعب آب در طول ۱۰۰ متر از رودخانه سمت چپ به رودخانه سمت راست در طی یک شبانه‌روز منتقل می‌شود؟

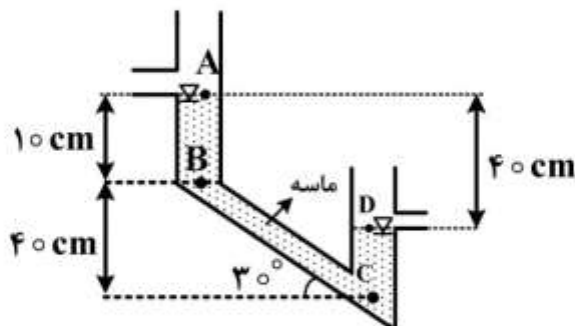


- (۱) ۳۷۵  
(۲) ۲۵۰  
(۳) ۱۲۵  
(۴) ۲۵

- ۶۱- اگر راندمان (Efficiency) و ظرفیت ویژه (Specific Capacity) یک چاه که جریان را با نرخ ۱۰۰ متر مکعب بر روز از آبخوان تحت فشار (محصور) پمپاژ می‌کند به‌ترتیب ۸۰ درصد و ۲۰ متر مربع بر روز باشد، افت ناشی از آبخوان و جداره چاه به‌ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

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

- ۶۲- در آزمایش داریسی شکل زیر، بار فشاری در نقطه C چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳) ۱۰  
(۴) ۴۰

۶۳- ضخامت یک آبخوان تحت فشار (محصور) ۵۰ متر، قابلیت انتقال و ذخیره ویژه آن به ترتیب  $\frac{m^2}{s}$  و  $0/02$  و

$m^{-1} \times 10^{-5}$  است. هدایت هیدرولیکی و ضریب ذخیره آن به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

(۱)  $4 \times 10^{-3}$  ,  $34/6 \frac{m}{day}$

(۲)  $1/6 \times 10^{-6}$  ,  $17/3 \frac{m}{day}$

(۳)  $4 \times 10^{-3} m^{-1}$  ,  $34/6 \frac{m}{day}$

(۴)  $4 \times 10^{-3} m^{-1}$  ,  $17/3 \frac{m}{day}$

۶۴- در یک آبخوان، جرم مخصوص ظاهری خاک، ۱۶۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب و جرم مخصوص واقعی آن، ۲۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. اگر فاصله بین دو چاهک حفر شده ۲۴ متر و زمان لازم برای پیمودن ماده ردیاب کلرور کلسیم بین دو چاهک ۴ ساعت و اختلاف تراز سطح آب در دو چاهک ۰/۵ متر باشد، هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر در شبانه روز است؟

(۱) ۸۶/۴

(۲) ۶۹۱۲

(۳) ۲۰۷۳/۶

(۴) ۲۴۱۹/۲

۶۵- حجم آب استحصالی در اثر کاهش سطح ایستابی به اندازه ۶۰ cm از یک آبخوان آزاد به مساحت  $2 \times km^2$ ، تخلخل ۴۰٪ و نگهداشت ویژه ۱۵٪، چند میلیون مترمکعب است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۱/۸

(۳) ۳

(۴) ۴/۸

۶۶- کدام مورد معرف خطوط ایزوکرون در یک حوضه آبریز است؟

(۱) خطوط هم شدت بارش

(۲) خطوط هم زمان تمرکز

(۳) خطوط هم زمان تأخیر جریان

(۴) خطوط هم ضریب جریان

۶۷- کدام مورد، ضریب شکل هورتون را تعریف می کند؟

(A: مساحت حوضه ، L: طول حوضه)

(۱)  $L^2/A$

(۲)  $L^2/A^2$

(۳)  $L/A$

(۴)  $A/L^2$

۶۸- کدام مورد معرف باران مؤثر است؟

- (۱) بارش مورد استفاده گیاه  
(۲) بارش تغذیه یافته به آب های زیرزمینی  
(۳) بارش تبدیل شده به رواناب  
(۴) بارش مازاد بر تبخیر - تعرق

۶۹- اگر رابطه بین شدت و مدت بارش یک حوضه به مساحت ۴۰ کیلومتر مربع و زمان تمرکز ۲ ساعت به صورت زیر باشد، با فرض ضریب رواناب ۱۲ درصد، دبی اوج حداکثر سیلاب خروجی از حوضه چند مترمکعب بر ثانیه است؟ (t) بر حسب دقیقه و i بر حسب میلی متر بر ساعت

$$i = \frac{36}{(t+24)^{0.5}}$$

(۱) ۲/۴

(۲) ۳/۳

(۳) ۴

(۴) ۴۰

۷۰- در یک حوضه آبریز، تلفات اولیه بارش ناچیز و ضریب رواناب آن ۲۰ درصد است. به ازای وقوع یک بارش ۱۰ میلی متری، حداکثر ظرفیت نگهداشت سطحی حوضه (S) توسط روش SCS چند میلی متر است؟

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۴۰

۷۱- از حداکثر دبی لحظه ای در یک حوضه، ۶۸ مورد اندازه گیری شده است که میانگین آن ها ۱۰۰ و انحراف از معیار ۲۵ مترمکعب در ثانیه بوده است. با فرض فاکتور فراوانی برابر ۰.۲، از کدام مقدار (مترمکعب در ثانیه) به پایین را باید جزء داده های پرت به حساب آوریم؟

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۵۰

۷۲- کدام توزیع احتمالی، جزء خانواده توزیع مقادیر حدی نمی باشد؟

(۱) توزیع پیرسون

(۲) توزیع ویبول

(۳) توزیع گامبل

(۴) توزیع مقادیر حدی عمومیت داده شده

۷۳- از ترسیم تجمعی دبی رودخانه نسبت به زمان، کدام منحنی به دست می آید؟

(۱) هیدروگراف

(۲) منحنی مجموع جریان

(۳) منحنی تداوم جریان

(۴) تابع توزیع تجمعی جریان



۷۴- اگر طی ۴۰ سال گذشته، ۸ مرتبه بارندگی با شدت بیشتر از ۵۰ میلی‌متر در ساعت رخ داده باشد، احتمال وقوع بارش با این شدت و یا کمتر از آن چند درصد است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۲۰

(۳) ۵۰

(۴) ۸۰

۷۵- مدل‌سازی هیدرولوژیک توسط شبکه‌های عصبی مصنوعی بر مبنای کدام رویکرد انجام می‌شود؟

(۱) مفهومی - فیزیکی (۲) آماری - تصادفی (۳) مفهومی - قطعی (۴) قطعی - داده محور

۷۶- مدل‌های ریاضی هیدرولوژیکی به کدام سه نوع تقسیم‌بندی می‌شوند؟

(۱) آنالوگ - تصادفی - احتمالاتی (۲) قطعی - غیر تصادفی - احتمالاتی

(۳) قطعی - تصادفی - احتمالاتی (۴) آنالوگ - تصادفی - فیزیکی

۷۷- کدام آماره می‌تواند به عنوان پارامتر مقیاس در روش سیلاب شاخص مدنظر قرار گیرد؟

(۱) میانگین (۲) ضریب تغییرات (۳) انحراف معیار (۴) ضریب چولگی

۷۸- با توجه به تابع چگالی احتمال (PDF) زیر، احتمال وقوع مقادیر کمتر از ۵ چقدر است؟

$$f(x) = \frac{1}{5} e^{-\frac{x}{5}}, \quad x > 0$$

(۱)  $\frac{1}{5}(e-1)$

(۲)  $\frac{1}{5}(1-e^{-1})$

(۳)  $\frac{1}{5}e^{-1}$

(۴)  $1-e^{-1}$

۷۹- در تحلیل فراوانی سیل، رابطه بین دوره بازگشت سری حداکثر سالانه (T) با سری مقادیر جزئی یا سری بالاتر از یک حد آستانه ( $T_E$ ) چگونه می‌باشد؟

(۱)  $T_E = \left[ \ln\left(\frac{T}{T-1}\right) \right]$

(۲)  $T_E = \left[ \ln\left(\frac{T}{T-1}\right) \right]^{-1}$

(۳)  $T_E = \left[ \ln\left(\frac{T-1}{T}\right) \right]^{-1}$

(۴)  $T_E = \left[ \ln\left(\frac{T-1}{T}\right) \right]$

۸۰- کدام رابطه تجربی ترسیم موقعیت، نتایج قابل قبولی برای محاسبه احتمال در بسیاری از توزیع‌های آماری داده‌های هیدرولوژی ارائه می‌دهد؟ ( $m$ : شماره ردیف داده‌های مرتب شده و  $n$ : تعداد کل داده‌ها)

$$\frac{m}{n} \quad (۱)$$

$$\frac{n+۱}{m} \quad (۲)$$

$$\frac{m}{n+۱} \quad (۳)$$

$$\frac{m-۰/۴۴}{n+۰/۱۲} \quad (۴)$$



