

کد کنترل

178

E



178E

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



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 ۱۳۹۹

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) – مکانیک سیالات – مهندسی منابع آب تکمیلی – آب‌های زیرزمینی تکمیلی – هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی	۸۰	۱	۸۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر $f(x) = \ln \frac{x + \sqrt{4 + x^2}}{x}$ و $g(x) = \ln x$ باشد، ضابطه تابع $(f^{-1} \circ g)(x)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{\sqrt{x^2 - x}}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{x^2 + x}}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{x^2 + 2x}}$

(۴) $\frac{2}{\sqrt{x^2 - 2x}}$

۲- حد عبارت $x(\ln(3+x) - \ln(x-1))$ ، وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، کدام است؟

(۱) $4e$

(۲) 4

(۳) e^4

(۴) صفر

۳- مشتق تابع $y = (2 \sin x)^{\tan x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}(2 + \ln 2)$

(۲) $\sqrt{2}(1 + \ln 2)$

(۳) $\sqrt{2}(1 + \frac{1}{2} \ln 2)$

(۴) $\sqrt{2} \ln 2$

۴- دو نقطه M و N بر روی منحنی به معادله $(x^2 + y^2)^2 = 8xy$ حرکت می‌کنند. بیشترین فاصله این دو نقطه از یکدیگر، کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) 4

(۴) 3

۵- سطح محدود به منحنی $y = \sin x$ و خط $y = 1$ در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ را حول خط $y = 1$ دوران می‌دهیم. حجم

جسم حاصل کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}\pi^2$

(۲) $\frac{3}{4}\pi^2$

(۳) $\pi^2 + 1$

(۴) $2\pi^2$

۶- تابع با ضابطه $f(x) = \ln(1-x^2)$ در بازه $(-1, 1)$ به صورت سری توان‌های صعودی x بسط داده شده است. ضریب

x^{20} کدام است؟

(۱) -0.05

(۲) 0.05

(۳) 0.1

(۴) -0.1

۷- اگر z_1 و z_2 ریشه‌های معادله $z^2 - 2\sqrt{3}z + 4 = 0$ باشند، مقدار $z_1^5 + z_2^5$ ، کدام است؟

(۱) $-32\sqrt{3}$

(۲) $32\sqrt{3}$

(۳) $-16\sqrt{3}$

(۴) $16\sqrt{3}$

۸- بیشترین مقدار مشتق‌سویی تابع $z = \sqrt{x^2 + 4y^2} - \frac{x}{y^2}$ ، در نقطه $(-3, 2)$ کدام است؟

(۱) $\frac{13}{10}$

(۲) $\frac{21}{20}\sqrt{2}$

(۳) $\frac{17}{20}\sqrt{2}$

(۴) $\frac{27}{20}$

۹- ارتفاع نقطهٔ زینی رویهٔ $z = 3x^2y + y^3 - 3x^2 - 3y^2$ ، کدام است؟

(۱) -1

(۲) 1

(۳) -2

(۴) 2

۱۰- صفحه قائم بر منحنی فصل مشترک دو رویه $z = x^2 + y^2$ و $4x^2 + y^2 + z^2 = 9$ در نقطه $(-1, 1, 2)$ ، محور x ها را با کدام طول قطع می کند؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۱- مقدار مشتق سویی تابع $z = \frac{1}{4}\sqrt{1-x^2-(y-1)^2}$ در امتداد بردار $\vec{V} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ در نقطه $(0, 0, 0)$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $-\sqrt{3}$

۱۲- ماکسیمم تابع $f(x, y, z) = xyz$ با شرط $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 6$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(۲) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $\sqrt{3}$

۱۳- اگر $\vec{F} = x^2y\vec{i} + 2xz\vec{j} - 3yz\vec{k}$ باشد، $\text{curl}(\text{curl}\vec{F})$ کدام است؟

(۱) $(y-x)\vec{k}$

(۲) $y\vec{i} - 2x\vec{j}$

(۳) $(2x-2)\vec{j}$

(۴) $(2y-1)\vec{i}$

۱۴- یک سطح همگن، محدود به منحنی های $y^2 = x$ و $x+y=2$ است. عرض مرکز ثقل آن کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{3}{4}$

(۴) $-\frac{5}{6}$

- ۱۵- اگر S سطح بسته محدود به نیمکره $z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$ و صفحه $z = 0$ باشد، حاصل $\iint_S xz^2 dydz + yx^2 dx dz + y^2 z dx dy$ کدام است؟ ($a > 0$)

$$\begin{array}{ll} \frac{\pi a^5}{5} & (۱) \\ \frac{2\pi a^5}{5} & (۲) \\ \frac{3\pi a^5}{4} & (۳) \\ \frac{4\pi a^5}{5} & (۴) \end{array}$$

- ۱۶- یکی از منحنی‌های جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' + 2xy = 2xy^3$ از نقطه $(0, \frac{1}{4})$ می‌گذرد، معادله آن کدام است؟

$$\begin{array}{ll} y^2(1 + 3e^{2x^2}) = 1 & (۱) \\ y^2(5 - e^{-2x^2}) = 1 & (۲) \\ y^2(3 + e^{2x^2}) = 1 & (۳) \\ y^2(2 + 2e^{-2x^2}) = 1 & (۴) \end{array}$$

- ۱۷- کدام مورد، عامل انتگرال‌ساز معادله دیفرانسیل $(y - 2x^2)dx - x(1 - xy)dy = 0$ ، است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{x^2} & (۱) \\ \frac{1}{x} & (۲) \\ \frac{1}{y^2} & (۳) \\ \frac{1}{y} & (۴) \end{array}$$

- ۱۸- در معادله دیفرانسیل با ضرایب ثابت $y''' + ay'' + by' + cy = 0$ هر یک از دو تابع e^{3x} و xe^{-2x} ، جواب‌های خصوصی آن است. b کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 1 & (۱) \\ 5 & (۲) \\ -6 & (۳) \\ -8 & (۴) \end{array}$$

- ۱۹- در معادله دیفرانسیل $y = xy' + \sqrt{1 + y'^2}$ ، پوش دسته منحنی‌های جواب عمومی آن، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} xy = 1 & (۱) \\ y^2 - x^2 = 1 & (۲) \\ x^2 - y^2 = 1 & (۳) \\ x^2 + y^2 = 1 & (۴) \end{array}$$

۲۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' + 2y' + 5y = 17\sin 2x$ کدام است؟

(۱) $y = Ce^{-x} \sin(2x + \alpha) + 4\sin 2x - \cos 2x$

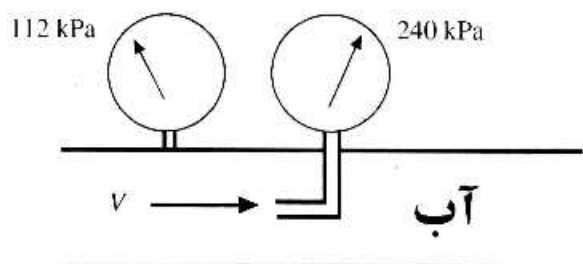
(۲) $y = Ce^x (\sin 2x + \alpha) + \sin 2x - 4\cos 2x$

(۳) $y = Ce^{-x} \sin(2x + \alpha) + \sin 2x - 4\cos 2x$

(۴) $y = Ce^{2x} \sin(x + \alpha) + 8\sin 2x - \cos 2x$

۲۱- اندازه‌گیری‌های فشار کل و فشار استاتیکی توسط لوله‌های پیتوت و پیزومتر مطابق شکل انجام شده است. سرعت

آب در لوله برحسب متر بر ثانیه چقدر است؟



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۲۲- در یک جریان دویعدی، میدان سرعت برحسب $\frac{m}{s}$ به صورت $\vec{V} = 2yt\vec{i} + x\vec{j}$ است. بردار شتاب در نقطه

(۴m, ۲m) در زمان $t = 3s$ کدام است؟

(۱) $14\vec{i} + 12\vec{j}$

(۲) $18\vec{i} + 12\vec{j}$

(۳) $28\vec{i} + 12\vec{j}$

(۴) $28\vec{i} + 10\vec{j}$

۲۳- واحد لزجت دینامیک و واحد لزجت سینماتیک به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) $\frac{m}{s} \cdot \frac{kg \cdot s}{m}$

(۲) $\frac{m^2}{s} \cdot \frac{kg}{s \cdot m}$

(۳) $\frac{m^2}{s \cdot kg} \cdot \frac{kg}{s^2 \cdot m}$

(۴) $\frac{kg \cdot m}{s} \cdot \frac{kg \cdot m}{s^2}$

۲۴- برای انتقال آب از یک بند انحرافی به یک مزرعه از خط لوله فولادی با قطر ۰/۴ متر استفاده می‌شود. اگر گرادیان هیدرولیکی ۲ متر در هر ۱۰ کیلومتر و فاکتور اصطکاکی ۰/۰۱ باشد، دبی بر حسب $\frac{\text{lit}}{\text{sec}}$ کدام است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

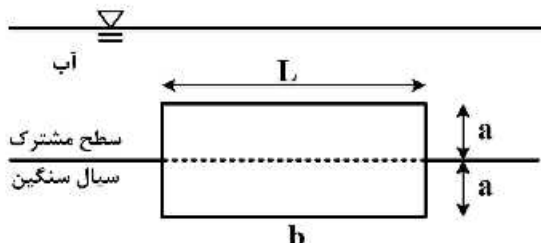
$$8\pi \quad (۱)$$

$$16\pi \quad (۲)$$

$$32\pi \quad (۳)$$

$$64\pi \quad (۴)$$

۲۵- یک بلوک فلزی با چگالی ۸، طول L و عرض w مطابق شکل زیر در سطح مشترک آب - سیال سنگین شناور شده است. اگر چگالی سیال سنگین ۱۲ باشد نسبت $\frac{a}{b}$ چقدر است؟



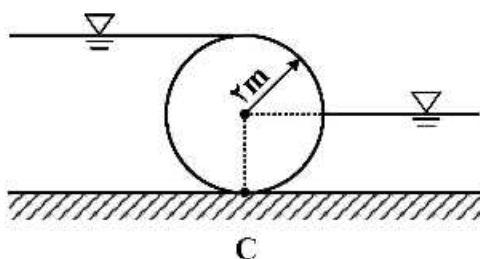
$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{13} \quad (۴)$$

۲۶- برای تنظیم جریان آب با وزن مخصوص γ در یک شبکه آبیاری از یک سرریز استوانه‌ای مطابق شکل زیر استفاده می‌شود. نیروی افقی موجود در نقطه C چقدر است؟ (طول سرریز ۱۰ متر است)



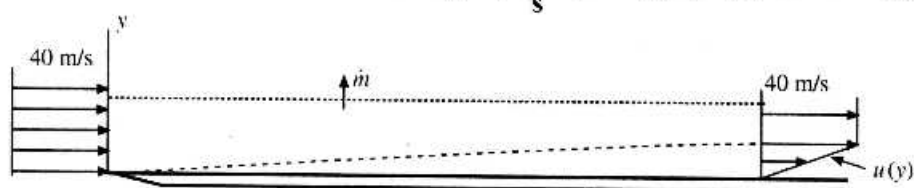
$$20\gamma \quad (۱)$$

$$40\gamma \quad (۲)$$

$$60\gamma \quad (۳)$$

$$120\gamma \quad (۴)$$

۲۷- مطابق شکل هوا با جرم مخصوص $\frac{1}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ بر روی یک صفحه تخت جریان دارد. لزجت باعث ایجاد یک لایه مرزی بر روی صفحه تخت می‌شود. اگر مطابق شکل $u(y) = 800y$ باشد، دبی جرمی \dot{m} عبوری از سطحی که در فاصله ۱۰ cm بالای صفحه با عرض ۱۲۰ cm قرار دارد بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$ چقدر است؟



$$1/44 \quad (۱)$$

$$1/24 \quad (۲)$$

$$1/85 \quad (۳)$$

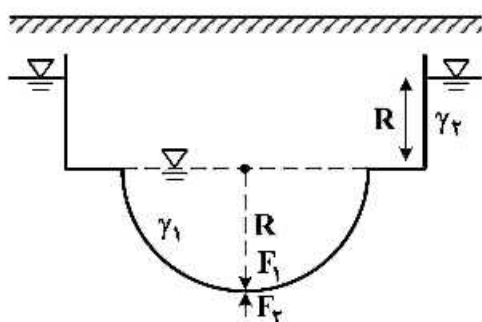
$$2/12 \quad (۴)$$

۲۸- توزیع سرعتی با رابطه $V = 5t^2 \vec{i} + 3y \vec{j}$ داده شده است. کدام گزینه در مورد این میدان جریان درست است؟

- (۱) دارای شتاب جابه‌جایی و شتاب محلی است. (۲) فقط دارای شتاب جابه‌جایی است.
(۳) فقط دارای شتاب محلی است. (۴) بدون شتاب است.

۲۹- نیم‌کره‌ای در کف یک مخزن به شعاع R مطابق شکل قرار گرفته است. اگر در بالای نیم‌کره مایعی با وزن مخصوص

γ_1 و در زیر آن مایعی با وزن مخصوص γ_2 وجود داشته باشد، نسبت نیروهای $\frac{F_1}{F_2}$ چقدر است؟



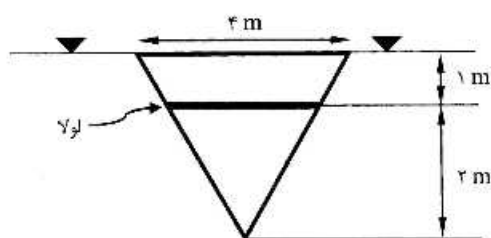
$$(1) \frac{\gamma_1}{2\gamma_2}$$

$$(2) \frac{\gamma_1}{3\gamma_2}$$

$$(3) \frac{\gamma_1}{5\gamma_2}$$

$$(4) \frac{\gamma_1}{2\gamma_2}$$

۳۰- گشتاور نیروی هیدرواستاتیک وارد بر دریچه قائم مثلثی شکل مقابل حول لولا کدام است؟ (برحسب kN.m)



$$(\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$$

$$(1) 30$$

$$(2) 60$$

$$(3) 90$$

$$(4) 120$$

۳۱- اگر میدان سرعت حرکت یک سیال برابر با $\vec{v} = (2x + z^3)\vec{i} + (4x + ay)\vec{j} + (2y - 3z)\vec{k}$ باشد، مقدار a چقدر

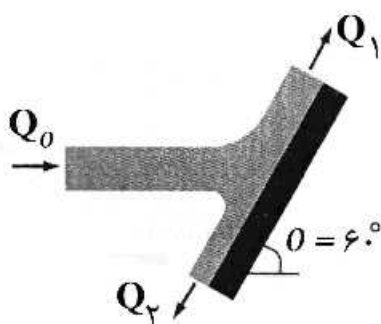
باشد تا بتوان سیال مذکور را غیرقابل تراکم فرض کرد؟

$$(1) -1$$

$$(2) 1$$

$$(3) -3$$

$$(4) 3$$



۳۲- مطابق شکل، مقدار $\frac{Q_1}{Q_2}$ برابر کدام است؟

$$(1) 5/5$$

$$(2) 1/5$$

$$(3) 2$$

$$(4) 3$$

۳۳- سرعت باد در یک طوفان ۵۰ متر بر ثانیه است. اگر ابعاد پنجره‌ای ۱ متر در ۲ متر باشد، نیروی باد بر پنجره ساختمان چند کیلونیوتن است (جرم مخصوص هوا برابر ۱/۲ کیلوگرم بر متر مکعب است)؟

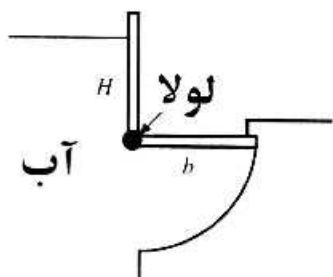
(۱) ۲

(۲) ۳

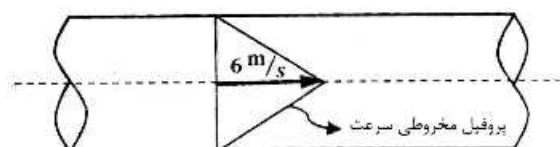
(۳) ۳/۵

(۴) ۵/۳

۳۴- هنگامی که سطح آب به ارتفاع مشخصی بالای لولا برسد، دریچه باز خواهد شد. اگر $b = ۱/۵m$ باشد، ارتفاع H برای باز شدن دریچه بر حسب متر چقدر است؟

(۱) $\sqrt{6}$ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $1/5\sqrt{3}$

۳۵- اگر سطح مقطع لوله زیر ۲ متر مربع باشد، دبی عبوری از لوله برای توزیع مخروطی سرعت چقدر است؟

(بر حسب $\frac{m^3}{s}$)

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۳۶- کدام پارامتر در رابطه بیان مخزن در دوره زمانی t به کار می‌رود؟

(۱) حجم ذخیره مخزن در انتهای دوره زمانی t ، دبی آب خروجی از مخزن در دوره زمانی t ، حجم تلفات مخزن در دوره زمانی t
 (۲) حجم ذخیره مخزن در انتهای دوره زمانی t ، حجم تلفات در دوره زمانی t ، حجم آب سر ریز شده از مخزن در دوره زمانی t

(۳) حجم ذخیره مخزن در ابتدای دوره زمانی t ، دبی آب ورودی به مخزن در دوره زمانی t ، حجم تلفات مخزن در دوره زمانی t

(۴) حجم ذخیره در ابتدای دوره زمانی t ، حجم آب خروجی در دوره زمانی t ، حجم آب بازگشتی در دوره زمانی t

۳۷- میزان برداشت از کل منابع آب تجدیدپذیر یک کشور حداقل چقدر باشد تا براساس شاخص سازمان ملل، آن کشور دچار بحران شدید آب شود؟

(۱) ۳۰ درصد (۲) ۴۰ درصد (۳) ۵۰ درصد (۴) ۶۰ درصد

۳۸- در کدام روش برای طراحی سیستم استحصال آب، ذخیره آب در طول فصل خشک نگهداری شده و صرفه جویی آب در اولویت قرار می‌گیرد؟

(۱) روش انطباقی (۲) روش حداکثر میزان استحصال
 (۳) روش بیش‌ترین ذخیره (۴) روش حداکثر ضریب اطمینان

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تغییر و نوسانات نامعین در گستره مکانی از یک متغیر، نشان‌دهنده فرایند تصادفی مکانی است.
 (۲) یک فرایند غیرقطعی (تصادفی) زمانی، نمی‌تواند یک فرایند دارای تغییرپذیری در زمان باشد.
 (۳) هر فرایند متغیر در زمان می‌تواند معین و یا نامعین باشد.
 (۴) هر فرایند متغیر در زمان، لزوماً غیر قطعی نیست.

۴۰- مقدار تابع هدف مسئله زیر، کدام است؟

$$\text{Max } z = x_1 + 2x_2$$

$$x_1 + x_2 \geq 0$$

$$2x_1 - x_2 \leq 0$$

$$4x_1 + 2x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۴۱- جدول زیر، بخشی از یک تکرار مسئله سیمپلکس را نشان می‌دهد. اگر مقدار تابع هدف تکرار بعد، ۴۳ باشد مقدار

تابع هدف این تکرار چقدر است؟

z	... x_3 ...	RHS
۱	... -۴ ...	?
۰	... ۵ ...	۱۵
۰	... ۲ ...	۸

(۱) ۱۲

(۲) ۲۸

(۳) ۳۱

(۴) ۴۳

۴۲- کدام گزینه معرف خوشاب است؟

- (۱) انحراف سیلاب به اراضی مجاور
 (۲) بهره‌برداری از سیلاب در داخل بستر
 (۳) ذخیره آب باران در داخل پروفیل خاک
 (۴) منظرسازی در حاشیه جاده‌ها

۴۳- برای محاسبه حجم مورد نیاز انتقال آب توسط کنارگذر جریان اولیه در طراحی سطوح آبیگر باران، از کدام رابطه

استفاده می‌شود؟

D = طول سقف (متر)

W = عرض سقف (متر)

(۱) ۲DW (۲) ۱/۵DW (۳) ۵/۵DW (۴) DW

۴۴- اگر جمع تولیدات آبی کشور در یک سال آبی ۸/۵ میلیون تن و جمع مصرف آب در زراعت آبی در همان سال

۷۹/۵ میلیارد مترمکعب باشد، شاخص بهره‌وری آب در آن سال براساس شاخص محصول در قطره (CPD)

است؟

(۱) ۶۳۸/۰ کیلوگرم بر مترمکعب (۲) ۶۳۸/۰ کیلوگرم بر مترمکعب

(۳) ۱۵۶/۰ مترمکعب بر کیلوگرم (۴) ۱۵۶/۰ مترمکعب بر کیلوگرم

۴۵- کدام گزینه در مورد سیستم منابع آب تاب‌آور درست است؟

- (۱) قادر است از بروز هرگونه تنش آبی جلوگیری کند.
 (۲) سرعت برگشت‌پذیری پایینی از شرایط تنش (کمبود) آب دارد.
 (۳) مدت زمان کم‌تری تحت تنش (کمبود) آبی قرار گرفته اما میزان خسارت وارد به آن زیاد است.
 (۴) سرعت برگشت‌پذیری بالایی از شرایط تنش آب دارد و مدت زمان کمی تحت تنش آبی قرار می‌گیرد.

۴۶- ماتریس هشین تابع روبه‌رو، کدام است؟

$$f(x_1, x_2) = -x_1^2 - x_1x_2 - 2x_2^2$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -1 & -4 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} -1 & +4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۴۷- به‌منظور بررسی نحوه عملکرد سیستم‌های منابع آب و برای تشریح حالت یک سیستم در مقابل ورودی‌های مختلف، به ترتیب از کدام مدل‌ها استفاده می‌شود؟

(۲) بهینه‌سازی - بهینه‌سازی

(۱) بهینه‌سازی - شبیه‌سازی

(۴) شبیه‌سازی - شبیه‌سازی

(۳) شبیه‌سازی - بهینه‌سازی

۴۸- سیستم‌های آبگیر باران در مناطقی با بارندگی چند میلی‌متر مقرون به‌صرفه نیست؟

(۴) ۱۷۰ تا ۲۰۰

(۳) ۱۳۰ تا ۱۶۰

(۲) ۹۰ تا ۱۲۰

(۱) ۵۰ تا ۸۰

۴۹- هر یک از عبارت‌های زیر، به ترتیب بیانگر تعریف کدام گزینه است؟

«فرایند به کارگیری مؤثر و کارآمد منابع مادی و انسانی در برنامه‌ریزی، هدایت و کنترل سامانه»

«نگرش جامع به مسائل مربوط به اجزاء و یا کل سامانه»

«اندیشیدن و سازمان‌دهی فعالیت‌های مختلف به‌منظور دستیابی به هدف»

(۲) تحلیل - برنامه‌ریزی - مدیریت

(۱) تحلیل - مدیریت - برنامه‌ریزی

(۴) مدیریت - تحلیل - برنامه‌ریزی

(۳) مدیریت - برنامه‌ریزی - تحلیل

۵۰- اگر S_0 نمایانگر افت نظری و S_w نمایانگر افت اندازه‌گیری شده در چاه پمپاژ باشد، کدام رابطه بازدهی چاه را نشان می‌دهد. درصد بازدهی قابل قبول چاه پمپاژ چقدر در نظر گرفته می‌شود؟

$$50\% , \frac{S_0}{S_w} \quad (۲)$$

$$50\% , \frac{S_0}{S_w - S_0} \quad (۱)$$

$$70\% , \frac{S_w}{S_0} \quad (۴)$$

$$70\% , \frac{S_0}{S_w} \quad (۳)$$

۵۱- دبی پمپاژی در واحد افت سطح آب در چاه پمپاژی را کدام گزینه نشان می‌دهد؟

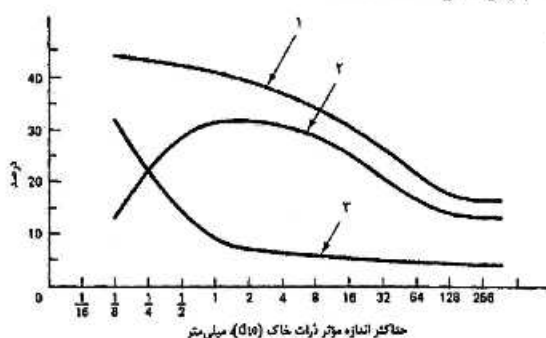
(۱) آب‌دهی ویژه

(۲) ذخیره ویژه

(۳) ظرفیت ویژه

(۴) نگهداشت ویژه

۵۲- در شکل زیر، نمودارهای شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به کدام پارامترها هستند؟



(۱) آب‌دهی ویژه - تخلخل - نگهداشت ویژه

(۲) تخلخل - نگهداشت ویژه - آب‌دهی ویژه

(۳) تخلخل - آب‌دهی ویژه - نگهداشت ویژه

(۴) نگهداشت ویژه - آب‌دهی ویژه - تخلخل

۵۳- مناسب‌ترین روش برای حفر چاه‌های آب در آبرفت‌های پایدار (دانه‌ریز یا دانه درشت) که شولاتی و ریزشی نباشد، کدام است؟

- (۱) روش دستگاه‌های دورانی با مته چکشی و گردش هوای فشرده
- (۲) روش حفاری دورانی با گردش گل
- (۳) روش حفاری به‌وسیله مقنی
- (۴) روش حفاری ضربه‌ای

۵۴- کدام گزینه معروف به معادله تاپس است؟

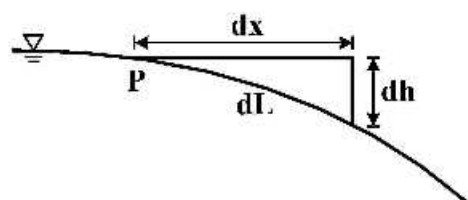
$$s = \frac{Q^2}{4\pi T} \int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u} du \quad (۲)$$

$$s = \frac{Q^2}{2\pi T} \int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u} du \quad (۴)$$

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u} du \quad (۱)$$

$$s = \frac{Q}{2\pi T} \int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u} du \quad (۳)$$

۵۵- کدام مورد، یکی از فرضیات دوپوئی - فورشه‌ایمر را در آبخوان آزاد نشان می‌دهد؟ (« علامت خیلی بزرگ‌تر / کوچک‌تر است »)



$$\frac{dh}{dx} > \frac{dh}{dL} \quad (۱)$$

$$\frac{dh}{dx} < \frac{dh}{dL} \quad (۲)$$

$$\frac{dh}{dx} \ll \frac{dh}{dL} \quad (۳)$$

$$\frac{dh}{dx} = \frac{dh}{dL} \quad (۴)$$

۵۶- در یک آبخوان فاصله بین دو چاهک ۷۲ متر است. زمان لازم برای پیمودن فاصله بین این دو چاهک توسط یک آلاینده ۱۰ ساعت است. اگر تخلخل مؤثر در این لایه آبدار ۰/۲ باشد، سرعت داریسی در این لایه برحسب متر بر ثانیه چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۰۲
- (۲) ۰/۰۰۰۲
- (۳) ۰/۰۰۴
- (۴) ۰/۰۰۰۴

۵۷- آبخوان آزادی با هدایت هیدرولیکی ۲۰ متر بر روز و تخلخل ۴۰ درصد بین دو رودخانه با فاصله ۳۰۰ متر واقع است. اگر تراز آب رودخانه‌ها ۱۰ متر و ۷ متر نسبت به سنگ کف آبخوان باشد، متوسط زمان پیمایش آب بین دو رودخانه چند روز است؟

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۷۵۰
- (۴) ۱۵۰۰

- ۵۸- کدام معادله، جریان آب زیرزمینی ناماندگار در آبخوان همگن و ناهمسان را نشان می‌دهد؟
(h بار هیدرولیکی، k هدایت هیدرولیکی و S_s ضریب ذخیره ویژه آبخوان را نشان می‌دهد.)

$$k_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (1)$$

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

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (4)$$

- ۵۹- در یک سفره تحت فشار در مدت ۲۵۰ دقیقه، پمپاژ با دبی ۲۵۰۰ مترمکعب بر روز انجام می‌شود. در این مدت افت سطح آب داخل چاه ۰/۹ متر است. سپس پمپ خاموش می‌شود، بعد از خاموش شدن سطح آب در چاه شروع به بالا آمدن می‌کند به طوری که ۱۰ دقیقه بعد از خاموش شدن افت سطح آب به ۰/۵ متر می‌رسد، ضریب

قابلیت انتقال سفره، تقریباً چند متر مربع بر روز است؟ $\left(\pi = 3, \log 2 = 0.3, s_d = \frac{2.3Q}{4\pi T} \log \frac{2.25Tt}{r^2 S} \right)$

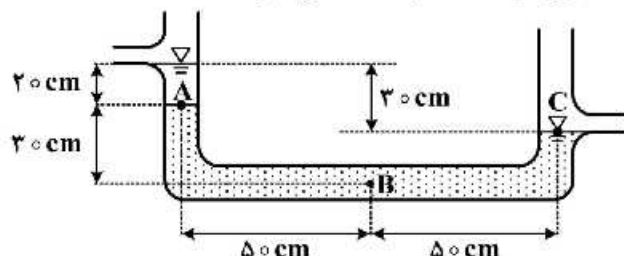
$$3087 \quad (1)$$

$$1342 \quad (2)$$

$$671 \quad (3)$$

$$583 \quad (4)$$

- ۶۰- در سیلندر U شکل زیر که حاوی ماسه همگن است، بار فشاری در نقطه B چند سانتی‌متر است؟



$$25 \quad (1)$$

$$30 \quad (2)$$

$$34 \quad (3)$$

$$50 \quad (4)$$

- ۶۱- اگر جریان آب شیرین که از آبخوان ساحلی وارد دریا می‌شود، افزایش یابد، با فرض ثابت بودن سایر عوامل، عمق حد تعادلی آب شور - شیرین چه تغییری می‌کند؟

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) کاهش

- ۶۲- اگر ضریب نفوذپذیری ذاتی مواد آبخوان تحت فشاری با ضخامت ۱۰۰ متر، برابر با 1×10^{-8} سانتی‌متر مربع و لزوجت دینامیکی آبی که از آن عبور می‌کند ۰/۰۱ گرم بر سانتی‌متر - ثانیه باشد، قابلیت انتقال این آبخوان چند متر مربع بر روز است؟ (متر بر مجذور ثانیه $g = 10$)

$$8640000 \quad (1)$$

$$86400 \quad (2)$$

$$864 \quad (3)$$

$$43200 \quad (4)$$

۶۳- در آبخوان آزادی با مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع، تخلخل مواد آبخوان ۳۵ درصد و نگهداشت ویژه مواد برابر با ۱۱ درصد است. در یک فصل آبیاری، سطح آب زیرزمینی، ۲۰ سانتی متر افت داشته است. چند میلیون مترمکعب از آب زیرزمینی برداشت شده است؟

$$(1) \frac{4}{8}$$

$$(2) 480$$

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

$$(4) 7$$

۶۴- در یک آبخوان تحت فشاری چاهی به طور کامل حفر شده است. هدایت هیدرولیکی و ضخامت آبخوان به ترتیب 0.03 سانتی متر بر ثانیه و 30 متر است. آب برای مدت طولانی با نرخ ثابت پمپاژ می شود. اگر در نقطه ای به فاصله 100 متر از چاه پمپاژ، شیب سطح پیزومتري برابر با 0.03 باشد، افت سطح پیزومتري بين دو نقطه به فواصل 10 و 100 متر از محور چاه چند متر است؟ ($\ln A = 2.3 \log A$, $\pi = 3$)

$$(1) 3$$

$$(2) \frac{6}{9}$$

$$(3) \frac{13}{8}$$

$$(4) \sqrt{\frac{6}{9}}$$

۶۵- افت نظري چاه پمپاژي $\frac{2}{8}$ متر محاسبه شده است. اگر افت اندازه گیری شده چاه برابر با 4 متر باشد، راندمان یا بازدهی چاه چقدر است؟ و با افزایش دبی پمپاژ، بازدهی بهره برداری از چاه چه تغییری می کند؟

$$(2) 7 \text{ درصد} - \text{افزایش}$$

$$(1) 7 \text{ درصد} - \text{کاهش}$$

$$(4) 70 \text{ درصد} - \text{کاهش}$$

$$(3) 70 \text{ درصد} - \text{افزایش}$$

۶۶- در کدام گزینه، فاکتورهای ذکر شده موجب افزایش دبی اوج سیلاب حوضه آبریز می شود؟

$$(1) \text{افزایش مساحت نفوذناپذیر، افزایش شدت بارش، کاهش ضریب زبری مانینگ}$$

$$(2) \text{افزایش شماره منحنی، افزایش عمق بارش، افزایش ضریب زبری مانینگ}$$

$$(3) \text{کاهش شماره منحنی، افزایش عمق بارش، افزایش ضریب زبری مانینگ}$$

$$(4) \text{کاهش مساحت نفوذناپذیر، کاهش ضریب زبری مانینگ، افزایش عمق بارش}$$

۶۷- اگر در یک ایستگاه هیدرومتری، دوره بازگشت دبی 40 مترمکعب بر ثانیه یا بیشتر، 20 سال باشد، احتمال وقوع چنین دبی حداقل یک بار در طی 10 سال آینده کدام است؟

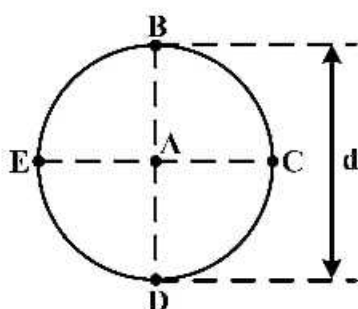
$$(1) (0.95)^{10}$$

$$(2) (0.05)^{10}$$

$$(3) 1 - (0.95)^{10}$$

$$(4) 1 - (0.05)^{10}$$

۶۸- موقعیت پنج ایستگاه باران سنجی در یک حوضه آبریز دایره‌ای شکل به قطر d کیلومتر در شکل نشان داده شده است، در محاسبه بارش متوسط حوضه به روش تیسن، وزن مربوط به بارش ایستگاه A چقدر است؟ ($\pi = 3.14$)



(۱) $\frac{1}{\pi}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{\pi d^2}{4}$

(۴) $\frac{\pi d^2}{20}$

۶۹- کدام گزینه، کاربرد میانگین متحرک بارش سالانه را نشان می‌دهد؟

(۱) تغییرات فصلی حدی بارش

(۲) تغییرات سالانه حدی بارش

(۳) تعیین دوره‌های خشک و تر

(۴) میانگین سالانه بارش

۷۰- اگر PET و AET به ترتیب تبخیر - تعرق پتانسیل و واقعی باشد، کدام گزینه شاخص خشک سالی را محاسبه می‌کند؟

(۱) $\frac{AET - PET}{AET} \times 100$

(۲) $\frac{PET - AET}{PET} \times 100$

(۳) $\frac{AET}{PET} \times 100$

(۴) $\frac{PET}{AET} \times 100$

۷۱- در حوضه آبریز برای تخمین کدام مورد، از روش جاستین استفاده می‌شود؟

(۱) آبدهی سالانه

(۲) دبی اوج سیلاب

(۳) شیب حوضه

(۴) فرسایش حوضه

۷۲- در مورد داده‌های هیدرولوژیک، برای تحلیل کدام مورد از آزمون من - کندال استفاده می‌شود؟

(۱) استقلال

(۲) روند

(۳) نرمال بودن

(۴) همگنی

۷۳- مفهوم ایستاد بودن داده‌های هیدرولوژیک یک ایستگاه در رابطه با کدام گزینه است؟

(۱) زمان

(۲) مکان

(۳) زمان و مکان

(۴) زمان و ارتفاع

۷۴- قبل از تحلیل منطقه‌ای فراوانی سیل، انجام کدام آزمون ضروری است؟

(۱) ایستایی

(۲) مقادیر پرت

(۳) همگنی زمانی

(۴) همگنی منطقه‌ای

۷۵- در تحلیل خشک سالی هیدرولوژیک، حداقل دبی جریان رودخانه در کدام دوره زمانی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟

(۱) لحظه‌ای

(۲) ساعتی

(۳) روزانه

(۴) ماهانه

۷۶- کدام گزینه در مورد معادله $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}t^2)$ درست است؟

(۱) تابع توزیع احتمال تجمعی زمان

(۲) تابع چگالی احتمال توزیع نرمال

(۳) تابع توزیع احتمال تجمعی نرمال استاندارد

(۴) تابع چگالی احتمال توزیع نرمال استاندارد

۷۷- زمان پایه هیدروگراف واحد ۵ ساعته‌ای، ۱۰ ساعت است، مدت زمان بارش مازاد چند ساعت است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۱۰

(۳) ۵

(۴) ۱

- ۷۸- برای محاسبه دبی اوج سیل در روش منطقی (استدلالی) از کدام گزینه استفاده می شود؟
 (۱) زمان تمرکز و زمان تأخیر
 (۲) زمان تمرکز و دوره بازگشت
 (۳) زمان تأخیر و دوره بازگشت
 (۴) زمان رسیدن به اوج و تداوم بارش
- ۷۹- مقدار جریانی که در ۲۷۴ روز از سال، دبی رودخانه مساوی یا بالاتر از آن باشد، چه نام دارد؟
 (۱) دبی نما
 (۲) دبی عادی
 (۳) دبی نرمال در حالت کم آبی
 (۴) دبی نرمال در حالت پر آبی
- ۸۰- مقدار جریان پایه هیدروگراف واحد، برابر کدام است؟
 (۱) ارتفاع آب زهکش شده از حوضه
 (۲) حجم آب زهکش شده از حوضه
 (۳) یک واحد
 (۴) صفر