



# مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مشاوره تخصصی ثبت نام ، انتخاب رشته و برنامه ریزی

آزمون دکتری وزارت علوم و بهداشت

برای ورود به صفحه مشاوره آزمون دکتری کلیک کنید

تماس با مشاور تحصیلی آزمون دکتری

۹۰۹۹۰۷۱۷۸۹



تماس از تلفن ثابت

کد کنترل

178

E



178E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

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)  $e$

(۲)  $e$

(۳)  $e^e$

(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 مشتق سویی 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 نقطه زینی رویه  $z = 3x^2y + y^3 - 3x^2 - 3y^2$  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)  $\frac{2}{\sqrt{2}}$
- (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)  $y\vec{i} - 2xz\vec{j}$
- (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؟ ( $a > 0$ )

- (۱)  $\frac{\pi a^5}{5}$   
 (۲)  $\frac{2\pi a^5}{5}$   
 (۳)  $\frac{3\pi a^5}{4}$   
 (۴)  $\frac{4\pi a^5}{5}$

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

- (۱)  $y'(1 + 3e^{2x^2}) = 1$   
 (۲)  $y'(5 - e^{-2x^2}) = 1$   
 (۳)  $y'(3 + e^{2x^2}) = 1$   
 (۴)  $y'(2 + 2e^{-2x^2}) = 1$

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

- (۱)  $\frac{1}{x^2}$   
 (۲)  $\frac{1}{x}$   
 (۳)  $\frac{1}{y^2}$   
 (۴)  $\frac{1}{y}$

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

- (۱) ۱  
 (۲) ۵  
 (۳) -۶  
 (۴) -۸

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

- (۱)  $xy = 1$   
 (۲)  $y^2 - x^2 = 1$   
 (۳)  $x^2 - y^2 = 1$   
 (۴)  $x^2 + y^2 = 1$

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

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

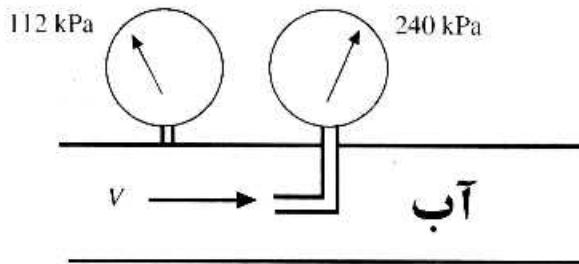
(۲)  $y = Ce^x (\sin 2x + \alpha) + \sin 2x - 4\cos 2x$

(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- اندازه گیری های فشار کل و فشار استاتیکی توسط لوله های پیتوت و پیزومتر مطابق شکل انجام شده است. سرعت

آب در لوله بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

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

(۴m, 2m) 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 می شود. اگر گرادیان هیدرولیکی ۲ متر در هر ۱۰ کیلومتر و فاکتور اصطکاکی ۰/۰۱ باشد، دبی برحسب  $\frac{\text{lit}}{\text{sec}}$  کدام است؟

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

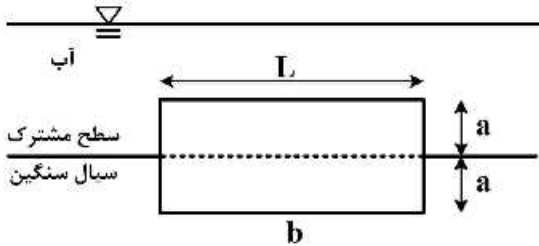
۸π (۱)

۱۶π (۲)

۳۲π (۳)

۶۴π (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؟



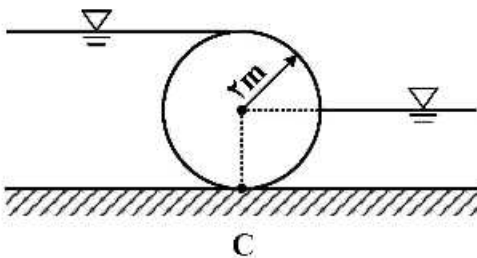
$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{2}{4}$  (۲)

$\frac{4}{7}$  (۳)

$\frac{9}{13}$  (۴)

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



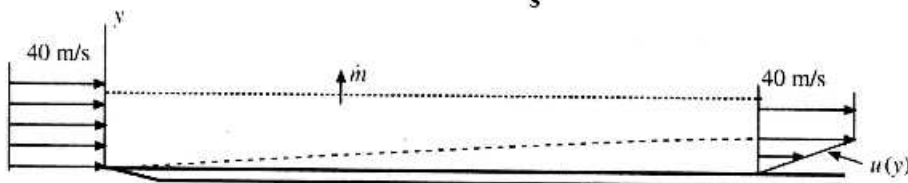
۲۰γ (۱)

۴۰γ (۲)

۶۰γ (۳)

۱۲۰γ (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 می شود. 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؟



۱/۴۴ (۱)

۱/۲۴ (۲)

۱/۸۵ (۳)

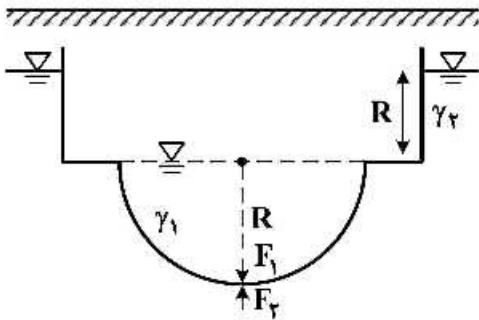
۲/۱۲ (۴)



۲۸- توزیع سرعتی با رابطه  $V = 5t^2 \vec{i} + 3ty \vec{j}$  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.

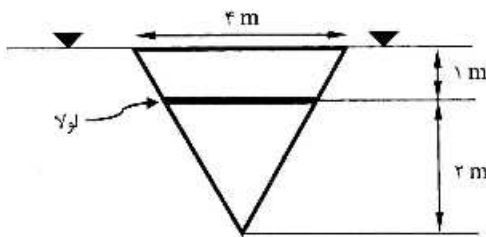
(۳) فقط دارای شتاب محلی است. (۴) بدون شتاب است.

۲۹- نیم کره‌ای در کف یک مخزن به شعاع  $R$  مطابق شکل قرار گرفته است. اگر در بالای نیم کره مایعی با وزن مخصوص  $\gamma_1$  و در زیر آن مایعی با وزن مخصوص  $\gamma_2$  وجود داشته باشد، نسبت نیروهای  $\frac{F_1}{F_2}$  چقدر است؟



- (۱)  $\frac{2\gamma_1}{\gamma_2}$
- (۲)  $\frac{3\gamma_1}{\gamma_2}$
- (۳)  $\frac{2\gamma_1}{5\gamma_2}$
- (۴)  $\frac{5\gamma_1}{2\gamma_2}$

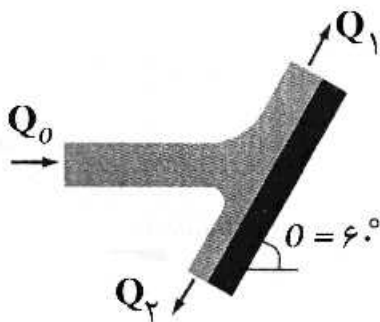
۳۰- گشتاور نیروی هیدرواستاتیک وارد بر دریچه قائم مثلثی شکل مقابل حول لولا کدام است؟ (برحسب  $kN.m$ )



- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۲۰

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؟

- (۱) -۱
- (۲) ۱
- (۳) -۳
- (۴) ۳



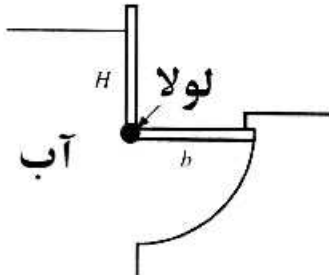
۳۲- مطابق شکل، مقدار  $\frac{Q_1}{Q_2}$  برابر کدام است؟

- (۱) ۵/۵
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۳

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 کیلو نیوتن است (جرم مخصوص هوا برابر ۱/۲ کیلوگرم بر متر مکعب است)؟

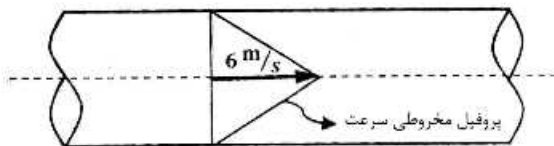
- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۳/۵
- (۴) ۵/۳

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، نشان دهنده فرایند تصادفی مکانی است.
- (۲) یک فرایند غیرقطعی (تصادفی) زمانی، نمی تواند یک فرایند دارای تغییرپذیری در زمان باشد.
- (۳) هر فرایند متغیر در زمان می تواند 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 می دهد. اگر مقدار تابع هدف تکرار بعد، ۴۳ باشد مقدار

تابع هدف این تکرار چقدر است؟

z	... x <sub>3</sub> ...	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) بهره برداری از سیلاب در داخل بستر
- (۳) ذخیره آب باران در داخل پروفیل خاک
- (۴) منظرسازی در حاشیه جاده ها

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

استفاده می شود؟

$$D = \text{طول سقف (متر)}$$

$$W = \text{عرض سقف (متر)}$$

- (۱)  $2DW$
- (۲)  $1.5DW$
- (۳)  $0.5DW$
- (۴)  $DW$

۴۴- اگر جمع تولیدات آبی کشور در یک سال آبی ۵/۸ 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) ۰/۶۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب
- (۲) ۶/۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب
- (۳) ۰/۱۵۶ مترمکعب بر کیلوگرم
- (۴) ۱/۵۶ مترمکعب بر کیلوگرم

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

- (۱) قادر است از بروز هرگونه تنش آبی جلوگیری کند.
- (۲) سرعت برگشت پذیری 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 برگشت پذیری بالایی از شرایط تنش آب دارد و مدت زمان کمی تحت تنش آبی قرار می گیرد.

۴۶- ماتریس هشین تابع روبه‌رو، کدام است؟

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

$$(۲) \begin{bmatrix} -۲ & ۱ \\ ۴ & -۱ \end{bmatrix}$$

$$(۴) \begin{bmatrix} -۴ & -۱ \\ -۱ & -۲ \end{bmatrix}$$

$$(۱) \begin{bmatrix} -۲ & -۱ \\ -۱ & -۴ \end{bmatrix}$$

$$(۳) \begin{bmatrix} -۱ & +۴ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}$$

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

(۱) بهینه‌سازی - شبیه‌سازی

(۳) شبیه‌سازی - بهینه‌سازی

۴۸- سیستم‌های آبیگر باران در مناطقی با بارندگی چند میلی‌متر مقرون به صرفه نیست؟

(۱) ۵۰ تا ۸۰ (۲) ۹۰ تا ۱۲۰ (۳) ۱۳۰ تا ۱۶۰ (۴) ۱۷۰ تا ۲۰۰

۴۹- هر یک از عبارات‌های 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 به منظور دستیابی به هدف»

(۱) تحلیل - مدیریت - 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؟

$$(۱) ۵۰, \frac{S_0}{S_w - S_0}$$

$$(۳) ۷۰, \frac{S_0}{S_w}$$

$$(۲) ۵۰, \frac{S_0}{S_w}$$

$$(۴) ۷۰, \frac{S_w}{S_0}$$

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

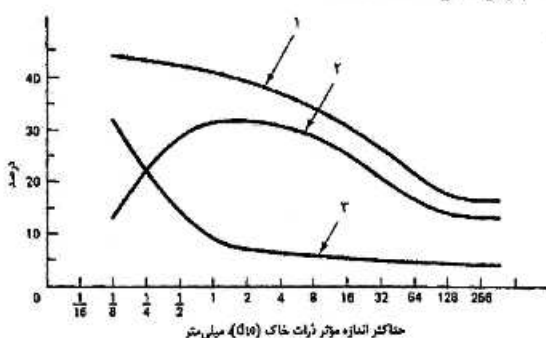
۵۲- در شکل زیر، نمودارهای شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به کدام پارامترها هستند؟

(۱) آب‌دهی ویژه - تخلخل - نگهداشت ویژه

(۲) تخلخل - نگهداشت ویژه - آب‌دهی ویژه

(۳) تخلخل - آب‌دهی ویژه - نگهداشت ویژه

(۴) نگهداشت ویژه - آب‌دهی ویژه - تخلخل



حداکثر اندازه موتور ژنراتور خاک (D10) (میلی‌متر)

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؟

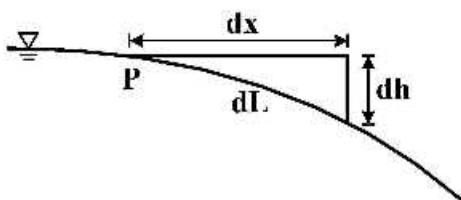
$$s = \frac{Q^2}{4\pi T} \int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u} du \quad (۲)$$

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

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

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

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



- (۱)  $\frac{dh}{dx} > \frac{dh}{dL}$
- (۲)  $\frac{dh}{dx} < \frac{dh}{dL}$
- (۳)  $\frac{dh}{dx} \ll \frac{dh}{dL}$
- (۴)  $\frac{dh}{dx} = \frac{dh}{dL}$

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 داری 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؟  $\left( \pi = 3, \log 2 = 0.3, s_d = \frac{2.3Q}{4\pi T} \log \frac{2.25Tt}{r^2 S} \right)$

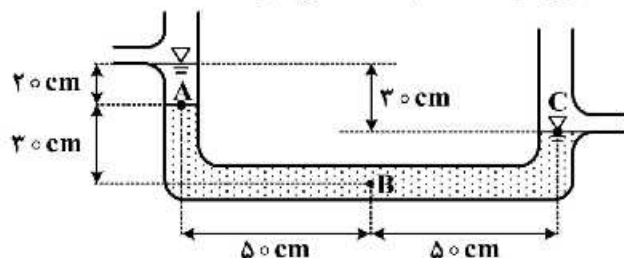
(۱) ۳۰۸۷

(۲) ۱۳۴۲

(۳) ۶۷۱

(۴) ۵۸۳

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



(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۴

(۴) ۵۰

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

(۴) کاهش

(۳) تغییری نمی‌کند.

۶۲- اگر ضریب نفوذپذیری ذاتی مواد آبخوان تحت فشاری با ضخامت ۱۰۰ متر، برابر با  $1 \times 10^{-8}$  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  $g = 10$ )

(۱) ۸۶۴۰۰۰۰

(۲) ۸۶۴۰۰

(۳) ۸۶۴

(۴) ۴۳۲۰۰

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؟

- (۱) ۴/۸
- (۲) ۴۸۰
- (۳) ۲/۲
- (۴) ۷

۶۴- در یک آبخوان تحت فشاری چاهی به طور کامل حفر شده است. هدایت هیدرولیکی و ضخامت آبخوان به ترتیب ۰/۰۳ سانتی متر بر ثانیه و ۳۰ متر است. آب برای مدت طولانی با نرخ ثابت پمپاژ می شود. اگر در نقطه ای به فاصله ۱۰۰ متر از چاه پمپاژ، شیب سطح پیزومتری برابر با ۰/۰۳ باشد، افت سطح پیزومتری بین دو نقطه به فواصل ۱۰ و ۱۰۰ متر از محور چاه چند متر است؟ ( $\ln A = 2.3 \log A$ ,  $\pi = 3$ )

- (۱) ۳
- (۲) ۶/۹
- (۳) ۱۳/۸
- (۴)  $\sqrt{6.9}$

۶۵- افت نظری چاه پمپاژی ۲/۸ متر محاسبه شده است. اگر افت اندازه گیری شده چاه برابر با ۴ متر باشد، راندمان یا بازدهی چاه چقدر است؟ و با افزایش دبی پمپاژ، بازدهی بهره برداری از چاه چه تغییری می کند؟

- (۱) ۷ درصد - کاهش
- (۲) ۷ درصد - افزایش
- (۳) ۷۰ درصد - افزایش
- (۴) ۷۰ درصد - کاهش

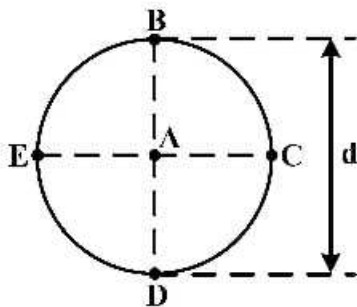
۶۶- در کدام گزینه، فاکتورهای ذکر شده موجب افزایش دبی اوج سیلاب حوضه آبریز می شود؟

- (۱) افزایش مساحت نفوذناپذیر، افزایش شدت بارش، کاهش ضریب زبری مانینگ
- (۲) افزایش شماره منحنی، افزایش عمق بارش، افزایش ضریب زبری مانینگ
- (۳) کاهش شماره منحنی، افزایش عمق بارش، افزایش ضریب زبری مانینگ
- (۴) کاهش مساحت نفوذناپذیر، کاهش ضریب زبری مانینگ، افزایش عمق بارش

۶۷- اگر در یک ایستگاه هیدرومتری، دوره بازگشت دبی ۴۰ مترمکعب بر ثانیه یا بیشتر، ۲۰ سال باشد، احتمال وقوع چنین دبی حداقل یک بار در طی ۱۰ سال آینده کدام است؟

- (۱)  $(0.95)^{10}$
- (۲)  $(0.05)^{10}$
- (۳)  $1 - (0.95)^{10}$
- (۴)  $1 - (0.05)^{10}$

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 خشک‌سالی 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 ایستا بودن داده‌های هیدرولوژیک یک ایستگاه در رابطه با کدام گزینه است؟

- (۱) زمان  
 (۲) مکان  
 (۳) زمان و مکان  
 (۴) زمان و مکان 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 خشک‌سالی 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 می‌شود؟  
 (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