

178F

کد کنترل

178

F

## آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

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

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۲۰ دقیقه	۸۰	۱	۸۰	مجموعه دروس تخصصی: - ریاضیات (۳، ۴، ۱) - مکانیک سیالات - مهندسی منابع آب تکمیلی - آب های زیرزمینی تکمیلی - هیدرولوژی آب های سطحی تکمیلی

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و یا متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 پاسخ نامه و دفترچه سوال ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- مکان هندسی نقاط متناظر با اعداد مختلط  $Z = (x, y)$  را که در رابطه  $\left| \frac{z+i}{z-i} \right| \leq 2$  صدق می کنند در نظر بگیرید.

کدام مورد، متعلق به این مکان هندسی نیست؟

(۱)  $O(0, 0)$

(۲)  $P(0, 2)$

(۳)  $N(1, 2)$

(۴)  $M(2, 1)$

۲- اگر  $f(x) = \sqrt{x}$  و  $f_n(x) = \underbrace{(f \circ f \circ \dots \circ f)}_{n \text{ بار}}(x)$  فرض شود،  $\ln(f_n(16^4))$  کدام است؟

(۱)  $256\sqrt{2}$

(۲)  $256\sqrt{\ln 2}$

(۳)  $(\ln 2)^{128}$

(۴)  $\frac{1}{32} \ln 4$

۳- اگر در تابع  $y = \sin x^\circ$  واحد اندازه گیری کمان  $x$  درجه باشد، مقدار  $y'$  کدام است؟

(۱)  $\cos x$

(۲)  $\frac{180}{\pi} \cos x^\circ$

(۳)  $\frac{\pi}{180} \cos x^\circ$

(۴)  $\frac{180}{\pi} \cos\left(\frac{180 \cdot x}{\pi}\right)$

۴- اگر  $x$  و  $\alpha$  مستقل از هم باشند، آنگاه جواب انتگرال نامعین  $\int x^r \alpha^r d\alpha$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{r} x^r \alpha^r + c$

(۱)  $\frac{(\alpha x)^r}{r} + c$

(۴)  $\frac{1}{12} x^r \alpha^r + c$

(۳)  $\frac{1}{r} x^r \alpha^r + c$

۵- حاصل  $\int_3^5 \ln(x^2 - 1) dx$  کدام است؟

(۱)  $4 \ln 3 + 6 \ln 2 + 4$

(۲)  $4 \ln 2 - 6 \ln 3 + 4$

(۳)  $4 \ln 3 + 6 \ln 2 - 4$

(۴)  $4 \ln 2 + 6 \ln 3 - 4$

۶- کدام مورد درباره تابع انتگرالی  $H(x) = \int_{\tau=x}^{x^2} (\tau-1)d\tau$  درست است؟

(۱) یک نقطه اکسترمم مینیمم دارد و نقطه اکسترمم ماکسیمم ندارد.

(۲) یک نقطه اکسترمم ماکسیمم است و نقطه اکسترمم مینیمم ندارد.

(۳) دو نقطه اکسترمم ماکسیمم و یک نقطه اکسترمم مینیمم دارد.

(۴) دارای یک نقطه اکسترمم ماکسیمم و دو نقطه اکسترمم مینیمم است.

۷- مساحت ناحیه محدود در درون دایره  $r = 1 + \cos \theta$  و بیرون دایره به مرکز مبدأ مختصات و شعاع واحد چقدر است؟

(۱)  $\frac{\pi}{4} - 2$

(۲)  $\frac{\pi}{4} + 2$

(۳)  $\frac{3\pi}{4} - 2$

(۴)  $\frac{3\pi}{4} + 2$

۸- مشتق تابع سه متغیره  $f(x, y, z) = x^2 + 2y^2 - 3z^2$  در نقطه  $P(1, 1, 1)$  در جهت بردار مماس بر بیج

$R(t) = \cos t \vec{i} + \sin t \vec{j} + t \vec{k}$  در  $t = \frac{\pi}{12}$  کدام است؟

(۱)  $1 + 3\sqrt{2}$

(۲)  $1 - 3\sqrt{2}$

(۳)  $3\sqrt{2} + 6$

(۴)  $3\sqrt{2} - 18$

۹- اگر  $f(x, y) = \sin \frac{x^2 + y^2}{xy}$  یک تابع دومتغیره باشد، آنگاه  $\frac{f_x}{f_y}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{y}{x}$

(۲)  $-\frac{x}{y}$

(۳)  $\frac{y}{x}$

(۴)  $\frac{x}{y}$

۱۰- بیشینه مقدار تابع سه‌متغیره  $f(x, y, z) = 2x + 2y - z$  بر روی کره به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۲ کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{14}$

(۴)  $\frac{24}{\sqrt{14}}$

۱۱- جواب انتگرال خط  $\int (x + 2y) dx - (2x - y) dy$  در ناحیه بسته R محدود به سهمی  $y = x^2$  و نیمساز ربع اول

و سوم در خلاف جهت مثلثاتی کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{3}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

۱۲- اگر  $F(x, y, z) = (x^2, y^2, z^2)$  و  $\vec{n}$  بردار یکوا قلم رو به بیرون و S کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 25$  باشد،

$\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} ds$  روی S کدام است؟

(۱)  $7500\pi$

(۲)  $2500\pi$

(۳)  $750\pi$

(۴)  $250\pi$

۱۳- در تابع دومتغیره  $f(x, y) = x^y + y^x$  که در آن  $x = \frac{r}{s}$  و  $y = rs$  است، مقدار  $s^y f_s + rs f_r$  به ازای  $(r, s) = (e, 1)$

کدام است؟

(۱)  $2e^{e+1}$

(۲)  $2e^{e-1}$

(۳)  $fe^{e+1}$

(۴)  $fe^{e-1}$

۱۴- براساس قضیه فوبینی فرم تغییر المان یافته انتگرال  $\int_{x=0}^2 \int_{y=x}^{2x} f(x, y) dA$  کدام است؟

(۱)  $\int_{y=0}^2 \int_{x=-\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} f(x, y) dy dx$

(۲)  $\int_{y=0}^2 \int_{x=y/2}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx dy$

(۳)  $\int_{y=x}^{2x} \int_{x=0}^2 f(x, y) dA$

(۴)  $\int_{y=0}^2 \int_{x=-\sqrt{y}}^{y/2} f(x, y) dA$

۱۵- حجم روله  $x^2 + y^2 = 1$  محصور به صفحه XOY و سهمی  $z = 9 - x^2 - y^2$  کدام است؟

(۱)  $17\pi$

(۲)  $\frac{17\pi}{2}$

(۳)  $\frac{17\pi}{4}$

(۴)  $\frac{15\pi}{4}$

۱۶- اگر توابع  $y = x^2$  و  $y = x^2$  جواب های اساسی معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' + bxy' + (c-1)y = 0$  باشند، مقادیر

$b$  و  $c$  کدام است؟

(۱)  $c=6, b=4$

(۲)  $c=7, b=-4$

(۳)  $c=7, b=5$

(۴)  $c=6, b=-5$

۱۷- مسیرهای متعامد خانواده های از بیضی ها با فاصله کانونی افقی  $\sqrt{2}c$  و فاصله کانونی عمودی  $\sqrt{c}$  کدام است؟

(۱)  $y = cx^2$

(۲)  $x - cy^2 = 0$

(۳)  $x^2 + y^2 = c$

(۴)  $x^2 - y^2 = c$

۱۸- براساس قانون سرمایه نیوتن، تغییرات دمای یک شیء نسبت به زمان با اختلاف دمای آن شیء و دمای محیط

متناسب است. اگر دمای اتاقی ۳۲ و دمای یک فنجان چای ۵۹ درجه سلسیوس باشد، با در نظر گرفتن  $r=1$

به عنوان ضریب تناسب، چقدر طول می کشد تا دمای این فنجان چای به ۳۵ درجه سلسیوس برسد؟

(۱)  $2e^2$

(۲)  $2e^2$

(۳)  $2\ln 2$

(۴)  $2\ln 2$

۱۹- اگر  $y_1 = \sec x$  یکی از جواب های اساسی معادله دیفرانسیل  $y'' - 2 \tan x y' - y = 0$  باشد، جواب منحصر به فرد مسئله به ازای شرایط اولیه  $y(0) = 1$  و  $y'(0) = 2$  کدام است؟

(۱)  $y = \sec x + \cos x$

(۲)  $y = \sec x + x \cos x$

(۳)  $y = 2 \sec x + x \cos x$

(۴)  $y = (2x + 1) \sec x$

۲۰- کدام تابع نمی تواند عامل انتگرال ساز معادله دیفرانسیل  $xy' - y = 0$  باشد؟

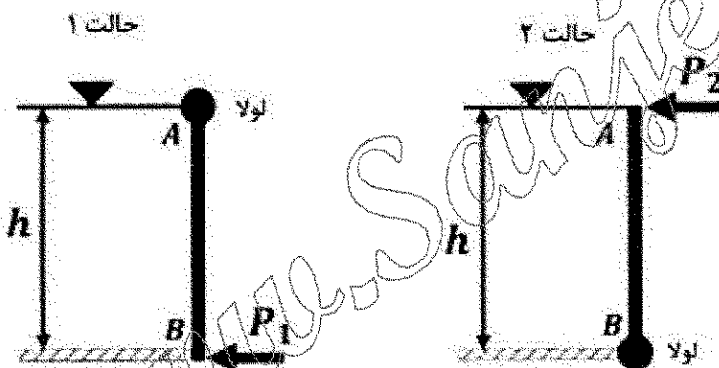
(۱)  $\frac{1}{xy}$

(۲)  $\frac{1}{x^2 y}$

(۳)  $\frac{1}{xy}$

(۴)  $\frac{1}{y^2}$

۲۱- پشت دریچه مستطیلی AB به اندازه  $h$  متر از یک مایع قرار دارد. در حالت ۱، لولای دریچه در نقطه A و در حالت ۲ در نقطه B قرار دارد. به منظور معانیت از باز شدن دریچه، نیروی P به نقطه غیر لولا شده دریچه وارد می شود. در این صورت مقدار  $\frac{P_2}{P_1}$  برابر کدام است؟



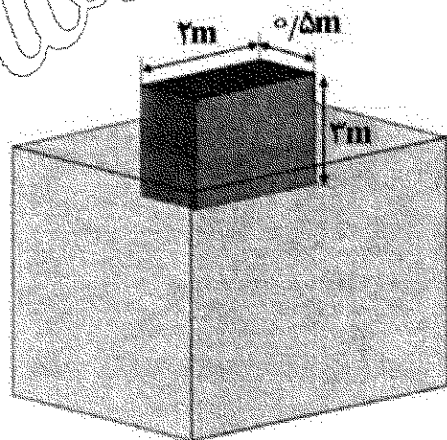
(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۲- اگر مکعبی چوبی ( $SG = 0.6$ ) بر روی آب شناور شود، ارتفاعی از مکعب که خارج از آب قرار می گیرد، چند متر است؟



(۱) ۱/۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۷

۲۳- اگر توزیع سرعت در یک تندباد در دستگاه مختصات قطبی به صورت  $(u_r, u_\theta) = (0, k/r)$  باشد، فشار در مرکز تندباد چگونه بیان می شود ( $\rho =$  جرم مخصوص هوا)؟

(۱)  $-pk^2/r^2$

(۲)  $+pk^2/r^2$

(۳)  $-0.5pk^2/r^2$

(۴)  $+0.5pk^2/r^2$

۲۴- اگر در کانال روباز، شعاع هیدرولیکی برابر با ۲ متر، شیب خط انرژی برابر با  $0.02$  و ضریب دارسی ویسباخ برابر با  $0.02$  باشد، سرعت متوسط جریان در کانال چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۵- در یک خط لوله امکان کاویتاسیون در کدام حالت وجود دارد؟

(۱) خط گرادیان هیدرولیکی بر خط لوله منطبق باشد. (۲) خط گرادیان هیدرولیکی بالای خط لوله باشد.

(۳) خط گرادیان هیدرولیکی پایین خط انرژی باشد. (۴) خط گرادیان هیدرولیکی پایین خط لوله باشد.

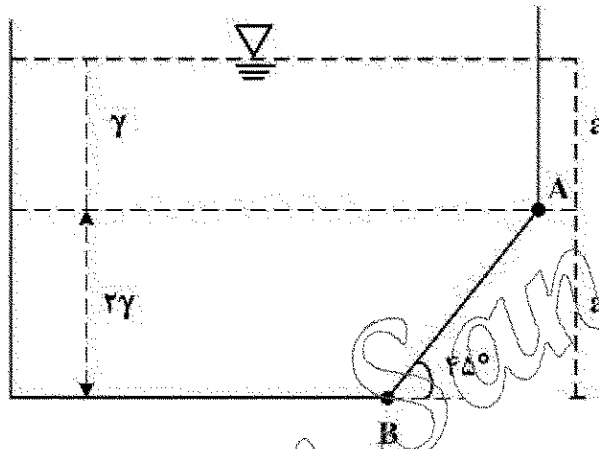
۲۶- مخزن نشان داده شده حاوی دو نوع مایع با وزن مخصوص  $\gamma$  و  $2\gamma$  است. عرض مخزن واحد است. نیروی وارد بر جداره AB چقدر است؟

(۱)  $2a^2\gamma$

(۲)  $4a^2\gamma$

(۳)  $4\sqrt{2}a^2\gamma$

(۴)  $2\sqrt{2}a^2\gamma$



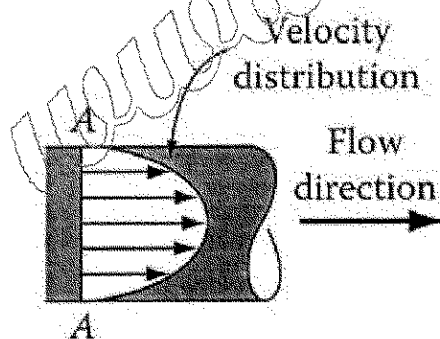
۲۷- توزیع سرعت داخل لوله ای برای یک جریان دائمی مطابق شکل زیر است. براساس دستگاه مختصات قطبی (استوانه ای) این جریان چند بعدی است؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار



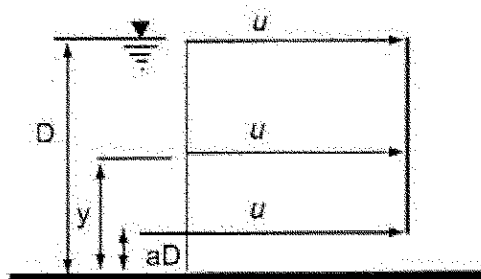
۲۸- توزیع سرعت در کانال باز مستطیلی به صورت زیر است. اگر نسبت ضریب تصحیح انرژی جنبشی به ضریب تصحیح اندازه حرکت در این کانال برابر ۲ باشد، مقدار a کدام است؟

(۱)  $0.3$

(۲)  $0.5$

(۳)  $0.66$

(۴)  $0.75$



۲۹- میدان سرعت یک ذره سیال به صورت  $(u, v) = (3, 6t)$  است. معادله خط مسیر ذره ای که در لحظه  $t = 0$  از مبدأ مختصات می گذرد، کدام است؟

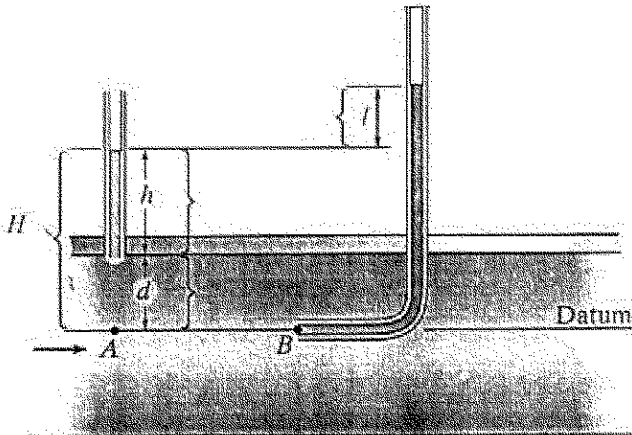
$$y = \frac{2x^2}{3} \quad (2)$$

$$y = \frac{3x^2}{2} \quad (1)$$

$$y = \frac{x^2}{2} \quad (4)$$

$$y = \frac{x^2}{3} \quad (3)$$

۳۰- شکل زیر جریان در یک لوله تحت فشار را نشان می دهد. مطابق این شکل  $l$  و  $d$  به ترتیب بیانگر کدام نوع فشار هستند؟



(۱) استاتیک و فشار دینامیک

(۲) استاتیک و فشار به دلیل وزن سیال

(۳) دینامیک و فشار به دلیل فشار داخلی لوله

(۴) دینامیک و فشار به دلیل وزن سیال

۳۱- معادله  $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$  بین مشتق های مؤلفه های سرعت یک میدان جریان برقرار است. کدام مورد درباره میدان جریان درست است؟

(۴) غیر چرخشی است.

(۳) دائمی است.

(۲) چرخشی است.

(۱) تراکم ناپذیر است.

۳۲- در نظر است جریان آب در یک لوله به قطر ۱۰۰ میلی متر توسط لوله ای به قطر ۲۰ میلی متر در آزمایشگاه مدل شود. اگر جنس لوله ها یکسان باشد و سرعت در لوله اصلی برابر ۱/۵ متر بر ثانیه باشد، سرعت جریان آب در مدل (لوله کوچکتر) بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟

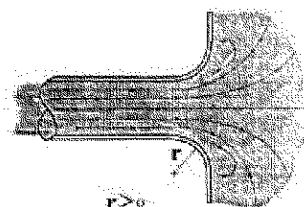
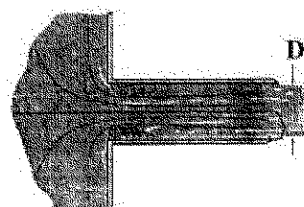
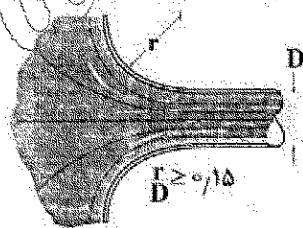
$$7/5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (1)$$

$$15 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

۳۳- در کدام یک از تبدیل های ورودی و خروجی زیر ضریب افت انرژی موضعی از همه بیشتر است (جهت جریان از چپ به راست)؟



پ

ب

الف

(۳) ب

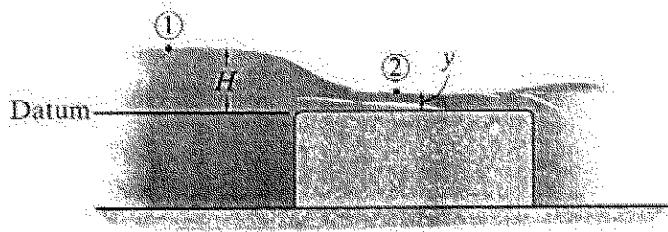
(۱) الف

(۴) الف و پ بیشترین ضریب افت انرژی را دارند.

(۳) پ



۳۴- بده نظری یک سرریز لبه تخت که در کانالی به عرض  $b$  مطابق شکل زیر نصب شده است، کدام است؟



$$\frac{2}{3} b \sqrt{g} \left( \frac{2}{3} H \right)^{3/2} \quad (1)$$

$$2 b \sqrt{g} \left( \frac{2}{3} H \right)^{3/2} \quad (2)$$

$$b \sqrt{g} \left( \frac{2}{3} H \right)^{3/2} \quad (3)$$

$$b \sqrt{2g} \left( \frac{2}{3} H \right)^{3/2} \quad (4)$$

۳۵- آب درون لوله ای با توزیع سرعت  $u_x = u_{\max} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$  جاری است. تنش در دیواره بر حسب سرعت متوسط  $\bar{u}$  برابر کدام است؟

$$\frac{2\mu\bar{u}}{R} \quad (1)$$

$$\frac{\mu\bar{u}}{2R} \quad (2)$$

$$\frac{4\mu\bar{u}}{R} \quad (3)$$

$$\frac{2\mu\bar{u}}{R} \quad (4)$$

۳۶- تخصیص منابع آب موجود در یک حوضه به ذی نفعان مختلف با رعایت سه اصل کارآمدی، برابری و پایداری توسط کدام روش قابل دستیابی است؟

(۱) برنامه ریزی غیرخطی (۲) برنامه ریزی پویا (۳) حل مناقشات (۴) پویایی سیستم ها

۳۷- پس از حل مسئله برنامه ریزی خطی زیر مقادیر متغیر تصمیم  $x_1 = 1/8$ ,  $x_2 = 1/6$ ,  $x_3 = 5$  است. مقادیر بهینه متغیرهای ثانویه و مقدار بهینه تابع هدف مسئله ثانویه کدام است؟

$$\text{Max } x_0 = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$y_1 = 5/9, y_2 = -5/9 \quad (1)$$

$$y_1 = 5/8, y_2 = -5/4 \quad (2)$$

$$y_1 = 8, y_2 = -4/4 \quad (3)$$

$$y_1 = 6/2, y_2 = 5/4 \quad (4)$$

۳۸- جواب بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر کدام است؟

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

$$x_1 - x_2 \geq 5/5$$

$$-2x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) صفر (۲) ۶ (۳) بی نهایت (۴) فاقد جواب بهینه

(۱) صفر (۲) ۶ (۳) بی نهایت (۴) فاقد جواب بهینه

(۱) صفر (۲) ۶ (۳) بی نهایت (۴) فاقد جواب بهینه

(۱) صفر (۲) ۶ (۳) بی نهایت (۴) فاقد جواب بهینه

- ۳۹- مدل های مجرد هیدرولوژیک بسته به رویکرد آن ها در کدام مورد دسته بندی می شوند؟  
(۱) تصادفی - احتمالی - توزیعی  
(۲) تصادفی - قطعی - توزیعی  
(۳) قطعی - تصادفی - احتمالی  
(۴) قطعی - توزیعی - احتمالی
- ۴۰- دبی حداقل ..... روزه با دوره بازگشت ..... سال یکی از شاخص های خشکسالی هیدرولوژیک است.  
(۱) ۱۵-۳۰ (۲) ۱۵-۷ (۳) ۱۵۵-۳۵ (۴) ۱۵۵-۷
- ۴۱- مجموع مصارف و میزان آب کنترل شده توسط مخزن سد، کدام است؟  
(۱) حجم آب تنظیم یافته  
(۲) حجم آب تامین یافته  
(۳) حجم کل مخزن  
(۴) حجم مفید مخزن
- ۴۲- اگر مخزن با حجم مفید ..... واحد، جریان ورودی ..... واحد و نیاز پایین دست ..... واحد باشد، امکان حالت برون سالی مخزن وجود دارد.  
(۱) ۱۱۰۰-۶۰۰-۵۰۰ (۲) ۹۰۰-۸۰۰-۵۰۰  
(۳) ۱۳۰۰-۶۰۰-۶۰۰ (۴) ۱۳۰۰-۶۰۰-۷۰۰
- ۴۳- شیب منحنی جرم در هر نقطه نشان دهنده کدام است؟  
(۱) دبی ورودی رودخانه در یک زمان خاص  
(۲) سرریز از سد در یک زمان خاص  
(۳) نیاز پایین دست در یک زمان مشخص  
(۴) نیاز پایین دست در یک بازه زمانی مشخص
- ۴۴- علت خشکسالی در ایران کدام است؟  
(۱) اثر سیستم های پرفشار جنب حاره ای  
(۲) باروری ابرها توسط کشورهای همسایه  
(۳) توده پرفشار سیبری  
(۴) فاز مثبت دو قطبی اقیانوس هند
- ۴۵- در جدول زیر میزان ورودی به مخزن سد در طول یک دوره آماری ۹ ساله نشان داده شده است. اگر آبدهی مطمئن مخزن ۳/۵ واحد باشد، با فرض اینکه در شروع سال اول، مخزن پر از آب باشد، حجم مورد نیاز مخزن (S) برای تامین آبدهی مذکور و همچنین حداکثر میزان آب سرریز (Sp) در طول این دوره (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟ (از تبخیر و نشست صرف نظر شود).  
زمان ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹  
دبی ورودی ۱ ۲ ۳ ۵ ۸ ۶ ۷ ۲ ۱
- (۱) ۲/۵ و ۳/۵ (۲) ۲/۵ و ۳/۵ (۳) ۲/۵ و ۷ (۴) ۴ و ۳/۵
- ۴۶- ویژگی دو پدیده خشکسالی و خشکی چگونه است؟  
(۱) ذاتی و نسبی (۲) ذاتی و ذاتی  
(۳) نسبی و ذاتی (۴) نسبی و نسبی
- ۴۷- ناهنجاری های متناوب و بادوام که در فشار و گردش های جوی در مقیاس کلان روی قلمروهای جغرافیایی وسیع رخ می دهند، کدام است؟  
(۱) النینو (۲) الگوهای پیوند از دور (۳) تورنادو (۴) سونامی
- ۴۸- براساس شاخص بحران آب سازمان ملل متحد، اگر مصرف آب کنونی نسبت به منابع آب تجدید پذیر سالانه منطقه ای ..... درصد شد، آن کشور وارد بحران شدید شده است و اگر کمتر از ..... درصد باشد، کمبود ندارد.  
(۱) ۱۰ و ۲۵ (۲) ۱۵ و ۳۰ (۳) ۲۵ و ۴۰ (۴) ۴۰ و ۱۰

۴۹- کدام مورد قابلیت استفاده در تحلیل عدم قطعیت طی فرایندهای شبیه سازی و بهینه سازی سیستم های منابع آب را دارد؟

(۲) روش مونت کارلو

(۱) آنالیز حساسیت

(۴) روش کپروش کاهن تاکر

(۳) روش تحلیل مرتبه اول

۵۰- کدام شاخص همانند شاخص تأمین آب سطحی در سطح رودخانه محاسبه و از میزان بارندگی، توده برف، رواناب و سطوح مخازن استفاده می شود و مزیت آن وارد کردن مؤلفه تقاضا و مدت بر مبنای درجه حرارت است؟

(۴) بارش مؤثر

(۳) پالم و مولی

(۲) خشکسالی پالمر

(۱) خشکسالی احيایی

۵۱- رقوم کف چاه و فشار آب در کف چاهی که در یک آبخوان آزاد، جفر شده است به ترتیب ۱۵۵۵ متر و ۲۰۰ کیلو پاسکال است. اگر رقوم سطح چاه ۱۶۳۰ متر از سطح آزاد دریا باشد، از فاصله چند متری سطح زمین به سطح ایستابی چاه

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

(۱) ۵۵

(۲) ۷۴,۷۵

(۳) ۷۵

(۴) ۱۷۵

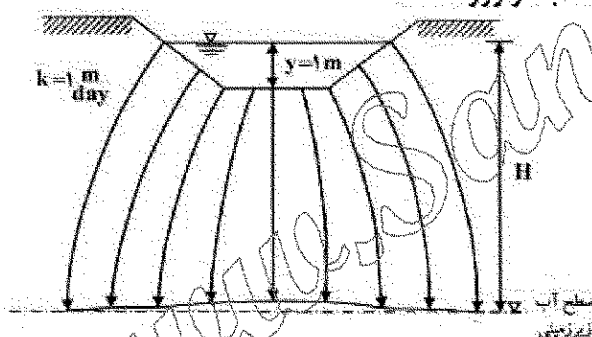
۵۲- شکل زیر مقطع یک حوضچه تغذیه مصنوعی به عرض کف ۲۰ متر و طول ۵۰ متر را نشان می دهد. اگر فاصله کف حوضچه تا سطح آب زیرزمینی اشباع باشد و عمق آب داخل حوضچه نسبت به این فاصله، ناچیز باشد، با داشتن ۱۰ حوضچه، مقدار تراوش از این حوضچه ها حدوداً چند متر مکعب در روز است؟

(۱) ۱۱۴۱

(۲) ۱۰۷۰۰

(۳) ۱۰۰۰۰۰

(۴) ۱۱۴۱۴



۵۳- با توجه به معادله اصلی جریان آب زیرزمینی:  $\frac{\partial}{\partial x} \left( k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( k_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$  اگر

آبخوان آزاد، همگن، همروند و شرایط جریان ناماندگار باشد، معادله جدید کدام است؟

(h) بار کل هیدرولیکی، k هدایت هیدرولیکی و  $S_s$  ذخیره ویژه آبخوان است.

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = 0 \quad (1)$$

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

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = \frac{s_s}{k} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( k_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) = 0 \quad (4)$$

۵۴- معادله سطح ایستابی موسوم به معادله دوپوئی از کدام نوع معادلات است؟

- (۱) الیپتیک (۲) پارابولیک (۳) لگاریتمیک (۴) هایپربولیک

۵۵- در آبخوان تحت فشاری اگر قطر چاه ۲ برابر شود، آبدهی چاه چه تغییری می کند؟

- (۱) افزایش می یابد. (۲) کاهش می یابد.  
(۳) به مقدار  $Ln 2$  کاهش می یابد. (۴) به مقدار  $Ln 2$  افزایش می یابد.

۵۶- در آبخوان های آزاد، در کدام شرایط می توان به جای معادله  $Q = K\pi \frac{h_r^2 - h_1^2}{Ln \frac{r_r}{r_1}}$  از معادله زیر یعنی معادله مربوط به

$$Q = 2\pi T_{ave} \frac{h_r - h_1}{Ln \frac{r_r}{r_1}} \text{؟}$$

( $T_{ave}$ : میانگین قابلیت انتقال آبخوان است،  $K$ : هدایت هیدرولیکی،  $h$ : بار هیدرولیکی و  $r$ : فاصله است.)

- (۱) هنگامی که افت در چاه پمپاژ در مقایسه با ضخامت آبخوان، کم باشد.  
(۲) هنگامی که افت در چاه پمپاژ برابر با ۷۵ درصد ضخامت آبخوان باشد.  
(۳) هنگامی که افت در چاه پمپاژ، برابر با ۵۰ درصد ضخامت آبخوان باشد.  
(۴) هنگامی که مدت زمان طولانی از چاه پمپاژ شود ولی افت در چاه پمپاژ بیشتر از ۵۰ درصد ضخامت آبخوان نباشد.
- ۵۷- کدام معادله برای جریان ماندگار، آبخوان محصور و با ضخامت متغیر کاربرد دارد؟  
( $h$ : بار کل هیدرولیکی،  $k$ : هدایت هیدرولیکی و  $b$ : ضخامت آبخوان است.)

$$b \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right) = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( b \frac{\partial h}{\partial x} \right) = 0 \quad (۲)$$

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

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right) = \frac{b}{k} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۴)$$

۵۸- در آبخوان محصور به ضخامت ۲۰ متر و هدایت هیدرولیکی ۰٫۰۲ سانتی متر بر ثانیه، چاهی به طور کامل حفر شده است و با نرخ ثابت پمپاژ می شود. اگر در فاصله ۲۰ متری چاه، شیب سطح ییزومتری برابر با ۰٫۰۲ باشد، نرخ پمپاژ (لیتر بر ثانیه) و سرعت حرکت آب (متر بر روز) به ترتیب کدام است؟

$$(۱) ۰٫۰۰۰۰۰۴ و ۰٫۰۱$$

$$(۲) ۰٫۰۰۰۰۴ و ۱$$

$$(۳) ۱۰ و ۰٫۳۵$$

$$(۴) ۱۰۰ و ۳۵$$

۵۹- اگر ضریب نفوذپذیری ذاتی مواد آبخوان تحت فشار با ضخامت ۱۰۰ متر، برابر با  $9.5 \times 10^{-9}$  سانتی متر مربع و لزوجت دینامیکی آبی که از آن عبور می کند  $0.0095$  گرم بر سانتی متر - ثانیه باشد، قابلیت انتقال این آبخوان چند

متر مربع بر روز است؟ ( $g = 10 \frac{m^2}{s}$ )

(۱)  $8.6 \times 10^{-4}$

(۲) ۸.۶۴۰

(۳) ۸۶.۴۰۰

(۴) ۸۶۴

۶۰- اگر در آبخوان تحت فشاری به ضخامت ۶۰ متر و عرض ۱۰ متر، ضریب قابلیت انتقال ۲۱۰۰ مترمربع بر روز باشد و اختلاف سطح پیزومتریک در یک فاصله ۱۰۰ متری برابر ۱ متر باشد، دبی ویژه دارسی عبوری از این آبخوان چقدر است؟

(۱) ۳.۵ مترمکعب بر روز

(۲) ۳.۵ متر بر روز

(۳) ۰.۲۵ متر بر روز

(۴) ۰.۲۵ مترمکعب بر روز

۶۱- در آبخوان تحت فشاری به ضخامت ۵۰ متر که هدایت هیدرولیکی افقی و عمودی آن به ترتیب ۸۰ و ۲۰ متر بر روز است، هدایت هیدرولیکی معادل آن جهت استفاده در شبکه جریان چند متر بر روز است؟

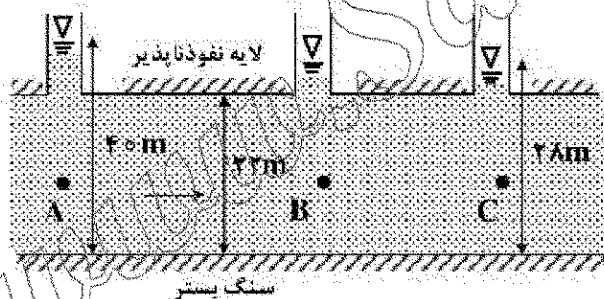
(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۶۲- در آبخوان تحت فشار شکل زیر، مقدار بار پیزومتریک روی نقطه B که در وسط آبخوان قرار دارد چند متر است؟



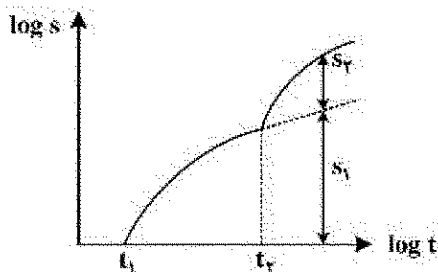
(۱) ۹

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

۶۳- شکل زیر منحنی افت - زمان ( $s-t$ ) در پیزومتر در نزدیکی یک چاه پمپاژ را نشان می دهد. کدام درست است؟



(۱)  $s_1$  افت سطح آب به دلیل مانع نفوذناپذیر است.

(۲)  $s_1 + s_2$  افت سطح آب ناشی از مانع نفوذناپذیر است.

(۳)  $t_2$  زمان از شروع تأثیر مانع نفوذناپذیر است.

(۴)  $t_2$  زمان مربوط به پایان تأثیر مانع نفوذناپذیر است.

۶۴- در آبخوان ساحلی از نوع آزاد که هدایت هیدرولیکی آن ۳۰ متر بر روز است. در فاصله ۱۰۰ متری از خط ساحل، ارتفاع آب شیرین درون آبخوان نسبت به تراز دریا ۱۰ متر بالاتر است. چند متر مکعب آب شیرین در هر متر از خط ساحل در هر روز از آبخوان وارد دریا می شود؟

(چگالی آب دریا = ۱۰۳ گرم بر سانتی متر مکعب)

چگالی آب شیرین آبخوان = ۱۰۰ گرم بر سانتی متر مکعب)

- (۱) ۲۵۵ (۲) ۵۱۵ (۳) ۱۰۳۰ (۴) ۱۰۵۵

۶۵- نقشه خطوط هم تراز آب زیرزمینی منطقه ای تهیه شده است. زمینی به طول ۲۵۰ متر در حد فاصل دو خط هم تراز ۹۳٫۵ و ۹۳٫۳ متر قرار گرفته است. اگر هدایت هیدرولیکی این زمین ۵٫۵ متر در روز و تخلخل مؤثر آن ۰٫۲ باشد، سرعت حرکت آب زیرزمینی (سرعت دارسی) و سرعت نشست (سرعت واقعی) به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

(۱) ۰٫۴۴ سانتی متر بر روز - ۲٫۲ سانتی متر بر روز (۲) ۰٫۴۴ سانتی متر بر روز - ۰٫۸۸ سانتی متر بر روز

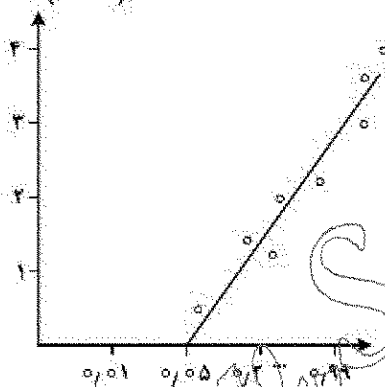
(۳) ۰٫۵۵ متر بر روز - ۱۰٫۲۵ متر بر روز (۴) ۲٫۰۵ متر بر روز - ۰٫۴۱ متر بر روز

۶۶- کدام تلفات جین بارش عمده هست و می تواند اندازه، توزیع و زمان رواناب سطحی را تحت تأثیر قرار دهد؟

- (۱) برگاب (۲) تبخیر (۳) جلاب (۴) نفوذ

۶۷- نمودار زیر برآزش داده های مشاهداتی دبی اوج سیلاب با توزیع احتمالاتی لوگ نرمال را نشان می دهد. محور افقی نشان دهنده کدام است؟

( $m^3/s$ ) دبی اوج



(۱) احتمال کمتر

(۲) احتمال بیشتر

(۳) احتمال وقوع

(۴) چگالی احتمال بیشتر

۶۸- اگر نگهداشت سطحی یک حوضه آبریز برای یک بارش ناچیز باشد، کدام درست است؟

(۱) بارش با شدت بالا رخ داده است. (۲) شماره منحنی حوضه بسیار کم است.

(۳) رواناب تولید شده حوضه ناچیز است. (۴) مقدار شاخص W و  $\phi$  حوضه تقریباً برابر است.

۶۹- مفهوم ایستایی در مورد داده های منابع آب کدام است؟

(۱) پایداری منابع آب (۲) عدم تغییر توزیع احتمال طی زمان

(۳) عدم تغییر ضریب تغییرات داده ها (۴) عدم وجود چولگی در داده ها

۷۰- برای شاخص بارندگی پیشین در روش شماره منحنی چند روز قبل را در نظر می گیرند؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۷۱- اگر در توزیع لوگ پیرسون نوع سوم، میانگین و واریانس لگاریتم داده های دبی حداکثر یک رودخانه به ترتیب ۲٫۵ و ۰٫۴ باشد، فاکتور فراوانی متناظر با دبی برابر با ۱۰۰۰ متر مکعب بر ثانیه، چقدر است؟

(۱) ۱٫۲۵

(۲) ۱٫۵

(۳) ۲٫۵

(۴) ۳٫۷۵

۷۲- در یک حوضه آبریز ۹ ایستگاه باران سنجی وجود دارد. اگر واریانس و متوسط بارش سالانه آن ها به ترتیب ۲۲۵ و ۱۵۰ میلی متر باشد، صحت اندازه گیری بارش در این حوضه چند درصد است؟

(۱) ۵۶٫۷

(۲) ۶۷٫۷

(۳) ۸۹٫۹

(۴) ۹۶٫۷

۷۳- اگر دبی اوج و زمان وقوع آن در هیدروگراف واحد ۶ ساعته یک حوضه آبریز به ترتیب برابر با ۳۰ مترمکعب بر ثانیه و ۱۰ ساعت باشد، دبی اوج و زمان وقوع آن برای هیدروگراف واحد ۱۲ ساعته حوضه به ترتیب چه تغییری می کند؟

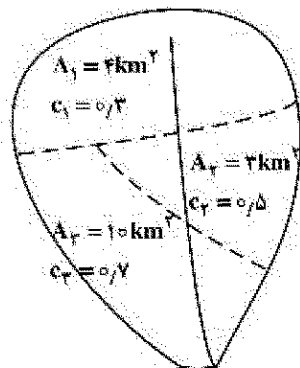
(۲) کمتر - بیشتر

(۱) کمتر - کمتر

(۴) بیشتر - کمتر

(۳) بیشتر - بیشتر

۷۴- حوضه آبریز شکل زیر از سه زیر حوضه با مساحت (A) و ضریب رواناب (C) مختلف تشکیل شده است. اگر بارش یک ساعته به شدت ۲ میلی متر بر ساعت بر حوضه بیارد، دبی اوج رواناب تولید شده چند مترمکعب بر ثانیه است؟



(۱) ۰٫۳۰

(۲) ۰٫۳۸

(۳) ۱٫۵

(۴) ۱٫۸

۷۵- هیدروگراف مثلثی رواناب مستقیم یک واقعه بارش دارای دبی اوج ۶ مترمکعب بر ثانیه است که در ساعت ۲۵ بعد از شروع هیدروگراف رخ می دهد. اگر زمان تداوم هیدروگراف ۷۲ ساعت باشد و مساحت حوضه ۷۷۷٫۶ کیلومترمربع باشد، رواناب تولید شده در این حوضه چند سانتی متر است؟

(۱) ۰٫۵

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۷۶- اگر مقدار ثابت نفوذ هورتون، نرخ اولیه و نهایی نفوذ آب برای خاک سطحی یک حوضه به ازای یک بارش به ترتیب

برابر با  $\frac{1}{hr}$ ،  $\frac{22}{hr}$  و  $\frac{6}{hr}$  باشد، مقدار کل آب نفوذ یافته در طی ساعت اول وقوع بارش چند میلی متر است؟ (عدد اولر: e)

(۲)  $6 - \frac{16}{e}$

(۱)  $6 - \frac{16}{e^2}$

(۴)  $22 - \frac{16}{e^2}$

(۳)  $22 - \frac{16}{e}$

۷۷- عمق تجمعی بارش یک ساعته در فواصل زمانی ۱۰ دقیقه ای در جدول زیر داده شده است. شدت حداکثر این بارش برای فواصل ۲۰ دقیقه ای چند میلی متر بر ساعت است؟

بارش تجمعی (میلی متر)	زمان (دقیقه)
۵	۱۰
۱۲	۲۰
۲۶	۳۰
۳۲	۴۰
۳۵	۵۰
۳۶	۶۰

(۱) ۲۸

(۲) ۳۶

(۳) ۶۰

(۴) ۷۲

۷۸- یک بارش ۶ ساعته با عمق ۵ سانتی متر دارای دوره بازگشت ۴۰ ساله است. احتمال اینکه چنین بارشی یا شدیدتر از آن طی ۲۰ سال آینده رخ دهد چقدر است؟

(۲)  $1 - (0.75)^{40}$

(۱)  $1 - (0.975)^{40}$

(۴)  $(0.75)^{20}$

(۳)  $(0.975)^{20}$

۷۹- برای بررسی پایداری داده های ایستگاه های باران سنجی در یک حوضه آبریز از کدام روش استفاده می شود؟

(۲) روش عکس فاصله

(۱) جرم مضاعف

(۴) روش تفاضل ها و نسبت ها

(۳) روش نقطه چرخش

۸۰- اگر شدت بارش یک ساعته در فواصل زمانی ۱۵ دقیقه ای برابر ۷/۵ و ۲۲/۵ و ۱۷/۵ و ۱۲/۵ و شاخص  $\phi$  حوضه برابر ۷/۵ سانتی متر بر ساعت باشد، ارتفاع رواناب تولید شده چند سانتی متر است؟

(۱) ۷/۵

(۲) ۱۵

(۳) ۲۲/۵

(۴) ۳۰

www.Sanjesh3.com