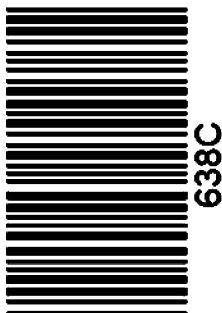


کد کنترل

638

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۳

علوم و مهندسی آب (کد ۲۴۲۷)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (۱، ۲ و ۳)	۱۵	۱	۱۵
۲	مکانیک سیالات	۱۵	۱۶	۳۰
۳	آمار و احتمالات	۱۵	۳۱	۴۵
۴	رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای	۴۰	۴۶	۸۵
۵	هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی، هیدرولیک انتقال رسوب ۱، طراحی سازه‌های آبی تکمیلی	۴۰	۸۶	۱۲۵
۶	مهندسی منابع آب تکمیلی، آب‌های زیرزمینی تکمیلی، هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی	۴۰	۱۲۶	۱۶۵
۷	اقلیم‌شناسی در کشاورزی – هیدرومتئورولوژی	۴۰	۱۶۶	۲۰۵

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 با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می نمایم.

امضا:

ریاضیات (۱، ۳ و ۲):

۱- اگر z یک عدد مختلط باشد، مکان هندسی نقاطی از صفحه مختصات که در رابطه $\operatorname{Im}\left(\frac{z-2i}{z-4}\right) = -1$ صدق می کنند،

کدام است؟

(۱) خط افقی $y = 1$

(۲) خط قائم $x = 1$

(۳) دایره به مرکز $(2, 5)$ و شعاع $\sqrt{5}$

(۴) دایره به مرکز $(2, 3)$ و شعاع ۸

۲- فرض کنید $x = \cos t$ و y تابعی از x باشد. ضریب $\frac{dy}{dt}$ در عبارت $y + x \frac{dy}{dx} - x^2 \frac{d^2y}{dx^2}$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\cos t$

(۳) $\cos t (1 + \csc t)$

(۴) $\sec t (1 - \tan t)$

۳- اگر $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n^3}$ ، آنگاه حاصل $\int_0^{\pi} f(x) dx$ ، کدام است؟

(۱) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$

(۲) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(2n-1)^2}$

(۳) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^4}$

(۴) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(2n-1)^4}$

۴- فرض کنید سرعت آب در نقطه‌ای از کانال با مقطع چهارگوش به عمق H و طول L (متر) از تابع

$$v(h) = v_0 - 20 \sqrt{HL} \left(\frac{h}{H}\right)^2$$

محاسبه شود. نسبت سرعت متوسط به سرعت اولیه v_0 با فرض $v_0 = 40$

(متر بر ثانیه)، در عمق ۱ متر و طول ۹ متر، کدام است؟

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

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

$$2 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۵- فرض کنید سرعت دور موتور یک پمپ برابر اندازه تاب جویچه باشد. اگر معادله پارامتری جویچه $\vec{R}(t) = (t^2, e^t, t)$

باشد، آنگاه سرعت دور موتور پمپ در لحظه روشن شدن پمپ، کدام است؟

$$\frac{1}{13} \quad (1)$$

$$\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2}{13} \quad (4)$$

۶- طول قوس منحنی $9x^2 = 4y^3$ از نقطه $P(0, 0)$ تا نقطه $Q(2\sqrt{3}, 3)$ کدام است؟

$$\frac{13}{3} \quad (1)$$

$$\frac{14}{3} \quad (2)$$

$$\frac{16}{3} \quad (3)$$

$$\frac{17}{3} \quad (4)$$

۷- اگر $w(u, v) = \cos(uv)$ ، $u(x, y, z) = xy + z$ و $v(x, y) = \frac{\pi}{4(x^2 + y^2)}$ ، آنگاه مقدار $\frac{\partial w}{\partial x}$ در نقطه $P(0, 1, 1)$ ،

کدام است؟

$$-\frac{\pi}{4\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$-\frac{\pi}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{4\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \quad (4)$$

۸- اندازه بردار قائم بر رویه $z = (x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}} + (x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}$ در نقطه $P(0, 1, 2)$ ، کدام است؟

(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{15}$

(۳) ۴

(۴) $\sqrt{17}$

۹- اگر C مرز ناحیه محصور به محورهای مختصات و خط $x + y = 1$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار $\oint_C y^2 dx + x^2 dy$ ،

کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) ۵

۱۰- حجم ناحیه محصور به رویه‌های $x = 4y^2 + z^2$ و $x = 1$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{3\pi}{2}$

(۲) π

(۳) $\frac{\pi}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' + \frac{2x}{x-1}y = (\sin x)y$ ، کدام است؟

(۱) $(x-1)^2 e^{-2x} = cye^{-\cos x}$

(۲) $(x-1)^2 e^{2x} = cye^{\cos x}$

(۳) $(x-1)^2 ye^{2x} = ce^{-\cos x}$

(۴) $(x-1)^2 ye^{-2x} = ce^{-\cos x}$

۱۲- فرض کنید از تغییر هم‌زمان $x = X + h$ و $y = Y + k$ برای تبدیل معادله دیفرانسیل

$(x - 2y + 1)dx + (y + 2x - 2)dy = 0$ به یک معادله دیفرانسیل همگن از درجه صفر استفاده شود. مقدار

h کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۳- فرض کنید $y = c_1 x^5 + c_2 x^6$ جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(a \neq 0)$ ، $ax'' + bxy' + cy = 0$ باشد. کدام مورد درست است؟

(۱) $5b + 2c = 0$

(۲) $5b - 2c = 0$

(۳) $5c + 2b = 0$

(۴) $5c - 2b = 0$

۱۴- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' - 2y' + y = 2e^x$ ، کدام است؟

(۱) xe^x

(۲) $2xe^x$

(۳) $x^2 e^x$

(۴) $2x^2 e^x$

۱۵- تبدیل لاپلاس تابع $f(x) = \int_0^x \cos^2 t \, dt$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{s^2 + s + 4}{2s^4 + 8s^2}$

(۲) $\frac{s^2 - s + 4}{2s^4 + 8s^2}$

(۳) $\frac{s + 2}{s^4 + 4s^2}$

(۴) $\frac{s^2 + 2}{s^4 + 4s^2}$

مکانیک سیالات:

۱۶- انتقال از جریان آرام به جریان آشفته در درون یک لوله، به کدام عامل بستگی ندارد؟

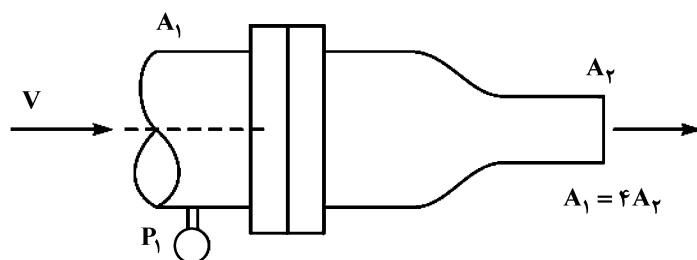
(۱) قطر لوله

(۲) طول لوله

(۳) سرعت جریان

(۴) جرم مخصوص سیال

۱۷- برای نازل نشان داده شده، فشار P_1 چقدر است؟ (پروپیل سرعت در مقطع ۱ یکنواخت بوده و از اصطکاک صرف نظر می شود).



(۱) $1/5 \rho V^2$

(۲) $3 \rho V^2$

(۳) $3/5 \rho V^2$

(۴) $7/5 \rho V^2$

۱۸- در یک میدان جریان دو بُعدی تراکم ناپذیر، مؤلفه‌های اسکالر سرعت به صورت $V_x = -2x$ ، $V_y = 2y$ هستند.

مؤلفه‌های شتاب کدام‌اند؟

(۱) $a_x = 0$ ، $a_y = 4y$

(۲) $a_x = 2x$ ، $a_y = 0$

(۳) $a_x = 4x$ ، $a_y = 4y$

(۴) $a_x = 4x$ ، $a_y = 0$

۱۹- کدام یک از معادلات زیر، بیانگر معادله پیوستگی است؟

(۱) $\frac{dA}{A} + \frac{dV}{V} + \frac{dp}{\rho} = 0$

(۲) $\frac{dA}{A} + \frac{dV}{gV} + \frac{dp}{\rho} = 0$

(۳) $AdA + VdV + \rho dp = 0$

(۴) $\frac{dA}{A} + \frac{dV}{V} + \frac{dp}{\rho} = \text{Const}$

۲۰- یک کشتی به طول ۱۰۰ متر با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در آب حرکت می‌کند. برای برقراری تشابه دینامیک برای

مدلی از کشتی به مقیاس ۱:۲۵، سرعت مدل کشتی چند متر بر ثانیه باید باشد؟

(۱) ۲

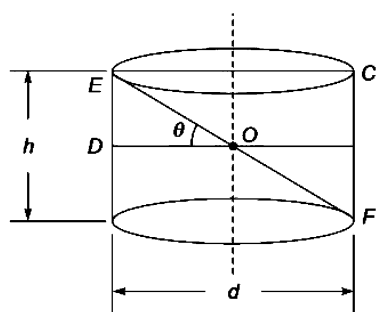
(۲) ۲/۸

(۳) ۳/۶

(۴) ۲۵

۲۱- مطابق شکل، یک مخزن استوانه‌ای که در ابتدا پر از آب است، با شتابی برابر شتاب ثقل به سمت راست حرکت می‌کند. نسبت

حجم آب باقیمانده در مخزن به حجم آب اولیه در مخزن، چقدر است؟ (قطر مخزن (d) برابر با ارتفاع آن (h) است).



$\Rightarrow a = g$

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۸

(۴) ۰/۲۵

۲۲- اگر کشش سطحی آب $\frac{N}{m}$ ۰/۰۰۷۵ باشد، میزان صعود آن در لوله موئینی به قطر داخلی ۰/۱ mm، چند میلی‌متر

است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۳۰

۲۳- یک گروه بدون بعد که با متغیرهای ρ (چگالی)، ω (سرعت زاویه‌ای)، μ (ویسکوزیته دینامیکی) و D (قطر مشخصه) ایجاد می‌شود، کدام است؟

(۱) $\rho\omega D\mu$

(۲) $\frac{\rho\omega D}{\mu}$

(۳) $\frac{\rho\omega D^2}{\mu}$

(۴) $\frac{\rho\omega\mu}{D^2}$

۲۴- کدام تشابه، دارای نسبت نیروهای یکسانی برای مدل و نمونه اصلی هستند؟

(۱) دینامیکی

(۲) سینماتیکی

(۳) شرایط مرزی

(۴) هندسی

۲۵- در شکل زیر، فشار مطلق نقطه A برابر 100 kPa است. فشار نسبی نقطه B، چند کیلوپاسکال است؟

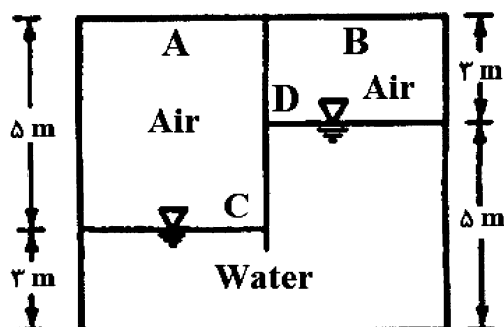
$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$ ، فشار اتمسفر 100 kPa و جرم مخصوص مایع $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

(۱) -80

(۲) -20

(۳) 20

(۴) 80



۲۶- اگر جریانی ماندگار و غیرقابل تراکم باشد و چنانچه مؤلفه‌های سرعت $V_x = x^2 + 3z^2$ و $V_z = y^4 + 3yz$ باشند، آنگاه مؤلفه سرعت V_y ، کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{2}y^2 - 4x^3y$

(۲) $\frac{3}{2}y^2 - y^4 - 6yx^3$

(۳) $\frac{3}{2}y^2 - 4x^3y$

(۴) $y^3 - 6y^2x^2$

۲۷- عدد کاویتاسیون از کدام عدد بی‌بعد، قابل استخراج است؟

(۱) اولر

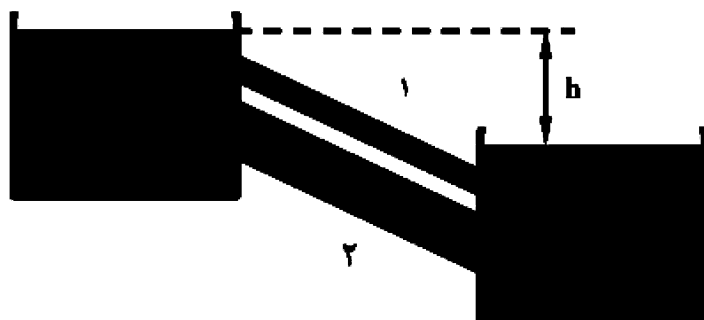
(۲) رینولدز

(۳) فرود

(۴) وبر

۲۸- آب توسط دو لوله ۱ و ۲، از مخزن بالایی به مخزن پایینی منتقل می‌شود. اگر $f_2 = f_1$ ، $D_2 = 4D_1$ و $L_2 = L_1$.

آنگاه نسبت افت در دو لوله $\frac{h_{f2}}{h_{f1}}$ کدام است؟



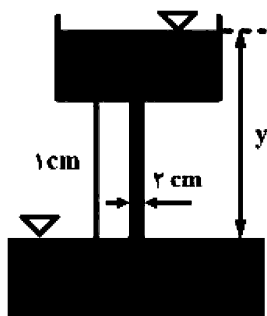
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۲

۲۹- اگر یک جریان آرام با رینولدز ۶۴۰ و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ آب را با لوله‌ای به طول ۱ متر و قطر ۲ سانتی‌متر از مخزن بالایی به مخزن زیرین منتقل کند، مقدار y چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



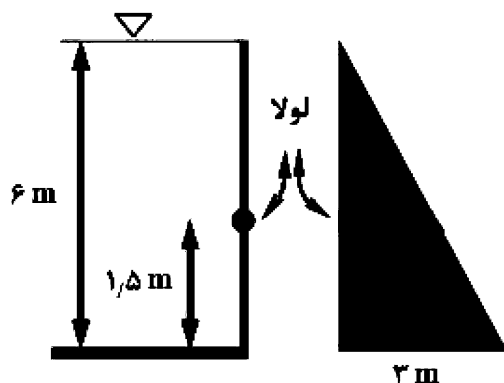
(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

۳۰- آب پشت یک دریچه مثلثی به ابعاد $3m \times 6m$ جمع شده و دریچه در نقطه‌ای با ارتفاع $1/5$ متر از کف لولا شده است. در این شرایط، دریچه به کدام سمت می‌چرخد؟



(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) دریچه نوسان می‌کند.

(۴) اصلاً نمی‌چرخد.

آمار و احتمالات:

۳۱- به چند روش می‌توان از بین ۸ مرد و ۷ زن، یک کمیته ۶ نفره مرکب از ۳ مرد و ۳ زن را انتخاب نمود؟

(۱) ۹۴۰

(۲) ۱۱۸۰

(۳) ۱۳۲۰

(۴) ۱۹۶۰

۳۲- کدام تابع، یک تابع احتمال برای مجموعه پیشامدهای یک سکه است؟

(۲) $P(X) = \frac{1}{3}$ و $P(S) = \frac{1}{2}$

(۱) $P(X) = \frac{1}{3}$ و $P(S) = \frac{2}{3}$

(۴) $P(X) = -1$ و $P(S) = 2$

(۳) $P(X) = 1$ و $P(S) = 1$

۳۳- واریانس ترکیب خطی $z = 2ax_1 + bx_2 + 2cx_3$ ، در صورتی که همه x ها از یک جامعه برداشت شده باشند، کدام است؟

(۲) $\sigma_{x_1}^2 + \sigma_{x_2}^2 + \sigma_{x_3}^2$

(۱) $(4a^2 + b^2 + 4c^2) \sigma_x^2$

(۴) $2a \sigma_{x_1}^2 + b \sigma_{x_2}^2 + 2c \sigma_{x_3}^2$

(۳) $4a^2 \sigma_{x_1}^2 + b^2 \sigma_{x_2}^2 + 4c^2 \sigma_{x_3}^2$

۳۴- به چند طریق می‌توان پنج درخت مختلف را در کنار یک خیابان کاشت، در صورتی که ترتیب قرار گرفتن درخت‌ها مهم باشد؟

(۲) ۱۰۰

(۱) ۲۴

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۰

۳۵- دانشجویی در امتحان آمار، نمره ۱۶/۸ گرفته است که میانگین نمرات ۱۵/۲ و انحراف معیار نمرات ۲ بوده است. او در درس زراعت که دارای میانگین ۱۶/۴ و انحراف معیار ۳/۲ بوده است، نمره ۱۸ گرفته است، در کدام درس، نمره او نسبتاً بهتر بوده است؟

(۲) زراعت

(۱) آمار

(۴) نسبتاً در هر درس، نمره برابری گرفته است.

(۳) نمره دو درس، قابل قیاس نیستند.

۳۶- فرض کنید $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ است. در آن صورت $y = ax + b$ به شرطی که $a \neq 0$ باشد، دارای کدام توزیع است؟

(۲) $N(a\mu, a^2\sigma^2)$ (۱) $N(a\mu, \sigma^2)$ (۴) $N(a\mu + b, a^2\sigma^2 + b^2)$ (۳) $N(a\mu + b, a^2\sigma^2)$

۳۷- نمرات دانشجویان در درسی، دارای توزیع نرمال با میانگین ۷۰ و انحراف معیار ۱۰ است. استاد تصمیم دارد به نمرات بالای ۷۰ نمره A بدهد. در یک کلاس ۱۰۰ نفری، چند نفر نمره A می‌گیرند؟

(۲) ۵۵

(۱) ۵۰

(۴) ۷۵

(۳) ۷۰

۳۸- در توزیع χ^2 (خی‌دو)، حدود تغییرات χ^2 ، چقدر است؟

(۲) صفر تا $+\infty$

(۱) صفر تا ۱

(۴) $-\infty$ تا $+\infty$ (۳) -1 تا $+1$

۳۹- در کدام توزیع، میانگین دو برابر واریانس است؟

(۴) χ^2

(۳) t

(۲) Z

(۱) F

۴۰- اگر کواریانس دو متغیر که دارای توزیع نرمال هستند، صفر شود، کدام مورد درست است؟

(۱) دو متغیر، فقط رابطه غیرخطی ندارند.

(۲) دو متغیر، فقط رابطه خطی ندارند.

(۳) نیاز به آزمون رابطه خطی و غیرخطی داریم.

(۴) دو متغیر دارای استقلال آماری هستند و هیچ‌گونه رابطه‌ای با یکدیگر ندارند.

۴۱- شش نفر به چند حالت می‌توانند دور یک میزگرد بنشینند؟

(۴) ۷۲۰

(۳) ۱۲۰

(۲) ۳۶

(۱) ۳۰

۴۲- کدام رابطه، بیانگر رابطه شیب خط رگرسیون $(b_{y/x})$ و ضریب همبستگی است؟

(۲) $b_{y/x} = r \frac{S_y}{S_x}$ (۱) $b_{y/x} = r \frac{S_x}{S_y}$ (۴) $r^2 = (b_{y/x})(b_{x/y})$ (۳) $r^2 = b_{y/x} - 1$

۴۳- در توزیع فراوانی نمرات ۲۰۰ داوطلب، میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۴۰ و ۱۵ بودند. بعداً متوجه شدیم که نمره ۴۳ را اشتباهاً ۵۳ محسوب نموده‌ایم. میانگین و انحراف معیار واقعی به ترتیب کدام است؟

(۲) ۱۴/۸۵ و ۳۹/۹۵

(۱) ۱۵ و ۳۹/۹۵

(۴) ۱۵ و ۴۰

(۳) ۱۵/۱۵ و ۳۰

۴۴- در کدام مورد، منحنی نرمال، تقریبی از توزیع دوجمله‌ای است؟

- (۱) $N \geq 3$ و مقدار احتمال کم باشد.
- (۲) p و q ، برابر یا تقریباً برابر باشند.
- (۳) $N \leq 3$ و مقدار احتمال کم باشد.
- (۴) میانگین جامعه کمتر یا مساوی ۵ و مقدار احتمال زیاد باشد.

۴۵- اگر در یک کلاس، نمرات درس آمار دارای توزیع نرمال با میانگین ۱۴ و واریانس ۹ باشد، ۵۰ درصد پایین کلاس، حداکثر دارای کدام نمره است؟

- (۱) ۱/۹۶
- (۲) ۷
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۴

رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای:

۴۶- محدودیت اصلی نو ترون متر، کدام است؟

- (۱) تعیین رطوبت وزنی خاک با دقت کم
- (۲) تعیین هم‌زمان رطوبت و پتانسیل ماتریک
- (۳) دقت اندازه‌گیری بیشتر در خاک‌های خشک
- (۴) عدم امکان اندازه‌گیری رطوبت در لایه سطحی خاک

۴۷- در مکانی از خاک، پتانسیل هیدرولیکی آب خاک ۱۷۰- و پتانسیل ماتریک ۱۵۰- کیلوپاسکال است. در نقطه‌ای از خاک که ۵۰ سانتی‌متر بالاتر از مکان ذکر شده باشد، پتانسیل ثقلی چند کیلوپاسکال است؟ (خاک در نظر یکنواخت است).



۴۸- اگر مقاومت کوتیکول و روزه برابر با هم و معادل ۱۰ ثانیه بر سانتی‌متر باشد، مقاومت برگ در برابر حرکت آب چند ثانیه بر سانتی‌متر است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۰۰

۴۹- تعداد روزه و اندازه آن در گیاهان سایه‌پسند چه تفاوتی با گیاهان آفتاب‌پسند دارد؟

- (۱) تعداد روزه در گیاهان سایه‌پسند کمتر و اندازه آن بزرگ‌تر است.
- (۲) در گیاهان سایه‌پسند و آفتاب‌پسند، اندازه و تعداد روزه‌ها تفاوتی ندارد.
- (۳) تعداد روزه در گیاهان آفتاب‌پسند بیشتر است و اندازه آنها بزرگ‌تر است.
- (۴) در گیاهان سایه‌پسند، اندازه روزه‌ها کوچک‌تر است و تعداد آنها نیز کمتر است.

۵۰- با افزایش تنش آب در برگ‌ها، کدام اتفاق در گیاه رخ می‌دهد؟

- (۱) دمای گیاه کاهش می‌یابد.
- (۲) رشد گیاه افزایش می‌یابد.
- (۳) جذب آب بیشتر می‌شود.
- (۴) فعالیت آمیلازها زیاد می‌شود.

۵۱- نتیجه همزمانی اثر تنش کم آبی و تنش یخ زدگی بر گیاه به چه صورت است؟

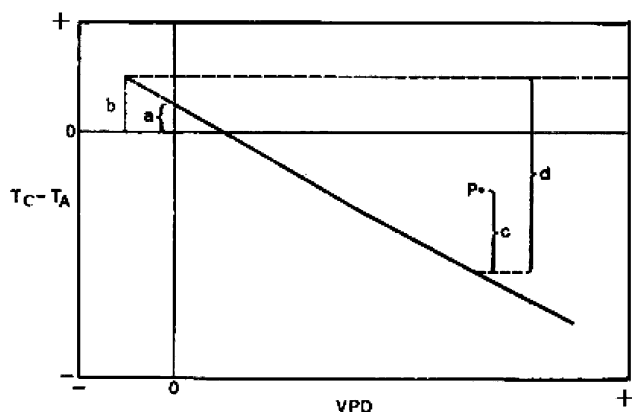
(۱) ناهم سازگار هستند.

(۲) همدیگر را تشدید می کنند.

(۳) همزمانی دو تنش اثری بر اثرات انفرادی آنها ندارد.

(۴) در وقوع همزمان این دو تنش، گیاه آسیب بیشتری می بیند.

۵۲- در شکل زیر، شاخص تنش آبی گیاه در نقطه P با کدام نسبت تعیین می شود؟



(۱) a به c

(۲) b به d

(۳) c به d

(۴) d به c

۵۳- عامل انتقال آب در خاک (مکش ۱۰ بار)، در فرایند تعرق و در نهایت صعود بخار آب به ارتفاعات، به ترتیب، کدام است؟

(۱) Convection, Diffusion, Bulk flow

(۲) Bulk flow, Convection, Diffusion

(۳) Convection, Bulk flow, Diffusion

(۴) Diffusion, Bulk flow, Convection

۵۴- حرکت افقی آب در خاک غیر اشباع، تحت تأثیر کدام نیرو قرار دارد؟

(۱) اسمزی

(۲) ثقلی

(۳) ماتریک

(۴) ماتریک و اسمزی

۵۵- در معادله سرعت نفوذ $(i = 0.11 t^{-0.25} + 0.7)$ ، مقدار عدد ثابت ۰/۷ بیان کننده کدام پارامتر فیزیکی آب خاک است؟

(۱) مقدار آب خاک

(۲) هدایت پخشیدگی

(۳) هدایت هیدرولیکی اشباع

(۴) میزان نفوذ اولیه آب در خاک

۵۶- رابطه آب مصرفی و عملکرد محصول به صورت $Y = 1000 + 40 AW - 0.2 AW^2$ (Y: عملکرد بر حسب کیلوگرم بر هکتار و AW: عمق آب مصرفی بر حسب میلی متر) است. برای دستیابی به حداکثر محصول در هر هکتار، چند مترمکعب

آب باید به مصرف گیاه برسد؟

(۱) ۸۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۸۰۰۰

(۴) ۱۰۰۰۰

۵۷- رابطه نفوذ تجمعی کوسیناکوف به صورت $\log z = 1 + 0.5 \log t$ (z: نفوذ تجمعی بر حسب میلی متر و t: زمان بر حسب دقیقه) است. سرعت نفوذ نهایی چند سانتی متر بر ساعت است؟

(۱) ۰/۲۰

(۲) ۱/۲۲

(۳) ۷/۱

(۴) ۴۲۴/۲۵

- ۵۸- در مورد نقاط مهم پتانسیل آب در خاک، کدام مورد درست است؟
 (۱) در حد ظرفیت زراعی (FC)، مقدار رطوبت خاکها تقریباً یکسان است.
 (۲) آب قابل دسترس (AW) تقریباً معادل رطوبت حجمی حد آب قابل جذب (CFW) است.
 (۳) در یک خاک مقدار رطوبت در حد آب قابل جذب (CEW) بیشتر از حد پژمردگی دائم (PWP) است.
 (۴) تفاوت مقدار رطوبت خاک بین حد ظرفیت زراعی (FC) و حد پژمردگی دائم (PWP) در خاک با بافت شنی بیشتر از خاک لوم رسی است.
- ۵۹- تخلخل خاکی برابر 0.46 و جرم مخصوص حقیقی آن 2.6 گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر نسبت رطوبت جرمی در حد ظرفیت زراعی در این خاک 0.35 و نسبت رطوبت جرمی کنونی خاک 0.1 باشد، برای رساندن رطوبت لایه توسعه ریشه (عمق برابر ۷۵ سانتی متر) به حد ظرفیت زراعی، چند متر مکعب در هکتار آب مورد نیاز است؟
 (۱) ۸۲۵
 (۲) ۱۸۷۵
 (۳) ۲۶۲۵
 (۴) ۳۴۲۵
- ۶۰- نسبت جرمی رطوبت در یک خاک 0.25 و جرم مخصوص ظاهری خاک 1.4 گرم بر سانتی متر مکعب است، در هر متر خاک، عمق رطوبت چقدر است؟
 (۱) ۳۰ سانتی متر
 (۲) ۳۵ سانتی متر
 (۳) ۳۰۰ سانتی متر
 (۴) ۳۲۰ سانتی متر
- ۶۱- سرعت حرکت سیستم آبیاری بارانی ارا به ای 0.3 متر بر دقیقه، عمق خالص آبیاری ۷ سانتی متر، فاصله بین مسیرهای حرکت ۱۰۰ متر و دبی آبپاش ۳۰۰۰ لیتر بر دقیقه است. راندمان کاربرد آبیاری چند درصد است؟
 (۱) ۳۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۶۰
 (۴) ۷۰
- ۶۲- در یک مزرعه مجهز به سیستم آبیاری بارانی، عمق ریشه گیاه 0.6 سانتی متر، رطوبت خاک قبل آبیاری ۲۰ درصد حجمی، رطوبت ظرفیت زراعی ۳۵ درصد حجمی و عمق آب نفوذ یافته ۶ سانتی متر است. راندمان ذخیره چند درصد است؟
 (۱) ۶۷
 (۲) ۷۸
 (۳) ۸۸
 (۴) ۱۰۰
- ۶۳- دبی سیستم آبیاری بارانی ثابت در مزرعه ۲ هکتاری برابر ۵۰ لیتر بر ثانیه است. اگر مدت زمان کارکرد سیستم ۴ ساعت و متوسط عمق آب رسیده به خاک ۳۰ میلی متر باشد، تلفات پاشش سیستم، چند درصد است؟
 (۱) ۱۶
 (۲) ۲۲
 (۳) ۷۸
 (۴) ۸۴
- ۶۴- یک دستگاه آبیاری عقربه‌ای در هر ۲۴ ساعت یک دور کامل می‌زند. نقطه A به فاصله ۲۰۰ متر از مرکز دستگاه قرار دارد و قطر پاشش آبپاش روی دستگاه در آن نقطه ۳۰ متر است. نقطه A در شبانه‌روز، چند دقیقه آبیاری می‌شود؟
 (۱) ۱۷۱
 (۲) ۹۷
 (۳) ۷۲
 (۴) ۳۴

۶۵- حداکثر شدت پخش در سامانه سنترپیوت چند برابر متوسط شدت پخش است؟

- (۱) π (۲) $\frac{3}{\pi}$
(۳) $\frac{4}{\pi}$ (۴) $\frac{4}{3\pi}$

۶۶- حداقل و حداکثر شدت پخش آبیاش‌ها، به ترتیب، به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) اقلیم و شیب زمین (۲) اقلیم و نفوذپذیری خاک
(۳) نفوذپذیری خاک و اقلیم (۴) شیب زمین و نفوذپذیری خاک

۶۷- مدت زمان استقرار یک آبیاش در سیستم بارانی ثابت با آبیاش متحرک وقتی که فواصل آبیاش‌ها ۲۰ متر در ۳۰ متر،

تبخیر- تعرق گیاه ۶ میلی‌متر بر روز، دور آبیاری ۵ روز، دبی آبیاش ۲ لیتر بر ثانیه و راندمان کاربرد ۶۰ درصد باشد، چند ساعت است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۶
(۳) ۴/۲ (۴) ۴/۸

۶۸- در یک مزرعه آبیاری بارانی، فاصله آبیاش‌ها روی لوله جانبی ۲۵ متر و فاصله لوله‌های جانبی ۳۰ متر، تلفات تبخیر-بادبردگی

۱۰ درصد و شدت پخش خالص آبیاش‌ها ۱۸ میلی‌متر بر ساعت است. دبی آبیاش‌ها چند لیتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳/۶ (۲) ۳/۸
(۳) ۴ (۴) ۴/۲

۶۹- اگر فشار آبیاش افزایش پیدا کند، چه تغییری در شعاع پاشش آبیاش و قطر قطرات آب به وجود می‌آید؟

- (۱) هر دو افزایش می‌یابند. (۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۳) کاهش شعاع پاشش و افزایش قطر قطرات (۴) افزایش شعاع پاشش و کاهش قطر قطرات

۷۰- یک لوله جانبی با قطر ثابت در یک زمین مسطح قرار گرفته است. ریزری به ارتفاع ۵/۰ متر به لوله متصل است که

بر روی آن آبیاشی با فشار متوسط ۲ اتمسفر نصب شده است. اگر افت اصطکاکی در لوله ۴ متر باشد، فشار در ابتدای لوله جانبی چند متر است؟

- (۱) ۲۴/۵ (۲) ۲۳/۵
(۳) ۱۶/۵ (۴) ۱۵/۵

۷۱- قرار است در زمین مستطیلی شکل به مساحت ۱۸ هکتار، یک سیستم آبیاری بارانی ایجاد شود. لوله اصلی در امتداد

طول زمین قرار می‌گیرد و لوله‌های جانبی به طول ۱۵۰ متر در طرفین لوله اصلی قرار خواهند گرفت. اگر عرض

زمین ۳۰۰ متر، فاصله لوله‌های جانبی ۱۸ متر، دور آبیاری ۶ روز باشد و روزی ۳ جابه‌جایی برای لوله‌های جانبی در

نظر گرفته شود، جمعاً چند لوله جانبی مورد نیاز است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
(۳) ۵ (۴) ۶

۷۲- در طراحی سیستم‌های آبیاری بارانی، اگر از Eh (راندمان کاربرد $\frac{1}{4}$ کمترین عمق‌ها) و Eq (راندمان کاربرد $\frac{1}{4}$ کمترین

عمق‌ها) استفاده شود، به ترتیب، چند درصد از مزرعه، رطوبت خاک، کمتر از حد ظرفیت مزرعه (FC) است؟

- (۱) ۲۰ و ۱۰ (۲) ۱۰ و ۲۰
(۳) ۵۰ و ۲۵ (۴) ۲۵ و ۵۰

۷۳- در سیستم آبیاری بارانی تفنگی، برای همپوشانی بیشتر، با افزایش سرعت باد، زاویه جت خروجی و فاصله بین مسیرهای حرکت، به ترتیب، چگونه باید انتخاب شوند؟

(۱) بیشتر - بیشتر (۲) کم تر - کم تر (۳) بیشتر - کم تر (۴) کم تر - بیشتر

۷۴- دبی یک قطره چکان در فشارهای ۱۰ و ۴۰ متری به ترتیب ۳ و ۶ لیتر بر ساعت است. نمای معادله دبی قطره چکان چقدر است؟

(۱) 0.33 (۲) 0.5
(۳) ۱ (۴) ۲

۷۵- ضریب شکل در زیر واحد آبیاری در آبیاری قطره ای کدام است؟

(۱) نسبت دبی لوله فرعی ابتدایی به دبی لوله فرعی انتهایی یک زیر واحد آبیاری
(۲) نسبت فشار قطره چکان انتهای لوله فرعی به فشار متوسط قطره چکان در طول لوله فرعی
(۳) نسبت مساحت شکل زیر واحد به مساحت مستطیل معادل است و مقدار آن برای دوزنقه ای شکل برابر دو است.
(۴) نسبت دبی لوله فرعی در انتهای مانیفولد به متوسط دبی لوله فرعی در طول مانیفولد و برای زیر واحد مستطیلی شکل برابر یک است.

۷۶- در آبیاری قطره ای، اندازه ذرات شن در فیلتر شنی یا شماره استاندارد توری در صافی ها چگونه انتخاب می شود؟

(۱) شماره استاندارد توری در صافی ها از ۸۰ تا ۲۰۰ می باشد.
(۲) اندازه ذرات شن در فیلتر شنی بین الک شماره ۲۰۰ تا الک شماره ۲۰ انتخاب می شود.
(۳) اندازه ذرات شن در فیلتر شنی با استفاده از منحنی دانه بندی و قطر متوسط ذرات به دست می آید.
(۴) یک هشتم اندازه قطر روزنه به عنوان معیار اندازه ذرات شن یا شماره استاندارد توری در صافی ها در نظر گرفته می شود.

۷۷- چرا در آبیاری نبضی (Pulse Irrigation) یا پالسی، خطر گرفتگی کمتر است؟

(۱) کیفیت بهتر آب آبیاری (۲) عدم کار پیوسته قطره چکان
(۳) دبی خیلی زیاد قطره چکان در این روش (۴) کیفیت بهتر قطره چکان ها در این روش
۷۸- پیاز رطوبتی در شرایط آبیاری قطره ای در خاک های شنی، لومی و رسی، به ترتیب، چه شکلی است؟

(۱) بیضی - دایره - کشیده (۲) بیضی - کشیده - دایره
(۳) دایره - بیضی - کشیده (۴) دایره - کشیده - بیضی

۷۹- اگر دبی یک قطره چکان روزنه ای در وضعیت رژیم آشفته ۷ لیتر بر ساعت و مساحت روزنه 0.2 میلی متر مربع باشد. فشار آب به طور تقریبی چند متر است؟ (ضریب روزنه را 0.5 در نظر بگیرید.)

(۱) ۸ (۲) ۱۰
(۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۸۰- در یک باغ میوه که به روش قطره ای آبیاری می شود، ظرفیت زراعی خاک ۳۰ درصد وزنی، رطوبت نقطه پژمردگی ۲۰ درصد وزنی، عمق ریشه $1/5$ متر، تخلیه مجاز رطوبتی ۵۰ درصد، چگالی ظاهری خاک $1/2$ گرم بر سانتی متر مکعب و سطح خیس شده خاک ۴۰ درصد است. اگر تعرق روزانه ۶ میلی متر بر روز باشد، دور آبیاری چند روز است؟

(۱) ۳ (۲) ۴
(۳) ۶ (۴) ۱۵

۸۱- یک باغ میوه با فواصل درختان ۵ متر در ۵ متر به روش قطره ای آبیاری می شود. تعرق درختان ۴ میلی متر بر روز، دبی قطره چکان ۴ لیتر بر ساعت، دور آبیاری ۳ روز، تعداد قطره چکان ۵ عدد برای هر درخت و مدت آبیاری ۲۰ ساعت است. راندمان کاربرد آبیاری چند درصد است؟

(۱) ۷۵ (۲) ۶۷
(۳) ۳۳ (۴) ۲۵

۸۲- دبی سیستم آبیاری قطره‌ای در باغی به مساحت ۴ هکتار برابر ۵ لیتر بر ثانیه است. اگر نیاز خالص آبیاری ۵ میلی‌متر بر روز و راندمان کاربرد ۸۰ درصد باشد، مدت زمان آبیاری در شرایطی که ۱۰ درصد کم آبیاری اعمال شود، چند ساعت است؟ (دور آبیاری برابر یک روز است.)

$$(۲) ۱۲/۵$$

$$(۱) ۱۱/۱$$

$$(۴) ۱۴/۳$$

$$(۳) ۱۳/۹$$

۸۳- اگر سرعت ته‌نشینی ذرات ۵۰ میکرونی در یک حوضچه رسوب به عمق ۳ متری برابر ۰/۴ سانتی‌متر بر ثانیه باشد، طول این حوضچه چند متر باید باشد؟ (سرعت بحرانی ۰/۰۸ متر بر ثانیه است.)

$$(۲) ۴۰$$

$$(۱) ۶۰$$

$$(۴) ۲۰$$

$$(۳) ۳۰$$

۸۴- در یک باغ سیب از یک خردآبپاش استفاده می‌شود که آب را در دایره‌ای که از طرفین آن دو قطاع ۶۰ درجه جدا شده باشد، پخش می‌کند. اگر مساحت خیس‌شده ۸ متر باشد، قطر پاشش آب چند متر است؟

$$(۲) ۴$$

$$(۱) ۳$$

$$(۴) ۸$$

$$(۳) ۶$$

۸۵- برای جلوگیری از گرفتگی‌های زیستی و شیمیایی قطره‌چکان، به ترتیب از کدام مواد شیمیایی استفاده می‌شود؟

$$(۲) \text{سولفات مس و کلر}$$

$$(۱) \text{اسید و کلر}$$

$$(۴) \text{کلر و سولفات مس}$$

$$(۳) \text{کلر و اسید}$$

هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی، هیدرولیک انتقال رسوب، طراحی سازه‌های آبی تکمیلی:

۸۶- پرش نوع B روی سطوح شیب‌دار، چگونه است؟

(۱) ابتدای پرش بر روی سطح شیب‌دار و انتهای پرش بر روی سطح افقی است.

(۲) ابتدای پرش بر روی سطح شیب‌دار و انتهای پرش نیز بر روی سطح شیب‌دار است.

(۳) ابتدای پرش بر روی سطح افقی و انتهای پرش نیز بر روی سطح افقی است.

(۴) ابتدای پرش بر روی سطح شیب‌دار و انتهای پرش در محل تقاطع سطح شیب‌دار و سطح افقی است.

۸۷- یک سرریز جانبی، در یک کانال با شیب ملایم قرار گرفته است. اگر ارتفاع سرریز جانبی کمتر از عمق بحرانی باشد، نقطه کنترل پروفیل تشکیل‌شده در امتداد سرریز جانبی، کدام است؟

$$(۲) \text{عمق بحرانی در ابتدای سرریز}$$

$$(۱) \text{عمق نرمال در ابتدای سرریز}$$

$$(۴) \text{عمق بحرانی در انتهای سرریز}$$

$$(۳) \text{عمق نرمال در انتهای سرریز}$$

۸۸- اگر عمق نرمال جریان y_0 ، عمق بحرانی جریان y_c و عمق جریان y باشد، کدام مورد نشان‌دهنده پروفیل S_y جریان است؟

$$(۲) \frac{dy}{dx} = +, y_c < y < y_0$$

$$(۱) \frac{dy}{dx} = +, y_0 < y < y_c$$

$$(۴) \frac{dy}{dx} = -, y_0 < y < y_c$$

$$(۳) \frac{dy}{dx} = -, y_c < y < y_0$$

۸۹- اگر یک سد مخزنی به‌طور ناگهانی بشکند، به ترتیب، در بالادست و پایین‌دست سد، چه موج‌هایی تشکیل می‌شود؟

$$(۲) \text{مثبت - منفی}$$

$$(۱) \text{مثبت - مثبت}$$

$$(۴) \text{منفی - منفی}$$

$$(۳) \text{منفی - مثبت}$$

۹۰- در یک کانال مستطیلی، عمق جریان و عدد فرود آن به ترتیب ۱ و ۳ متر است. انرژی ویژه جریان، چند متر است؟

$$(۲) ۵/۵$$

$$(۱) ۱/۵$$

$$(۴) ۶/۵$$

$$(۳) ۶$$

۹۱- اگر شیب تغییرات انرژی مخصوص در طول مسیر یک کانال ۰/۰۱۳ و شیب بستر کانال ۰/۰۱۵ باشد، شیب خط انرژی کدام است؟

- (۱) ۰/۰۲
(۲) ۰/۰۱۵
(۳) ۰/۰۰۱۵
(۴) ۰/۰۰۲

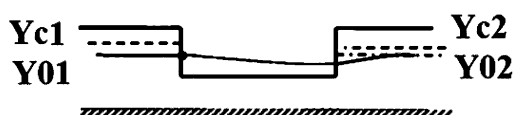
۹۲- اگر در بخشی از یک کانال، جریان بحرانی شود، با در نظر گرفتن عمق جریان برابر ۱/۶ متر، سرعت موج سطحی بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۸
(۲) ۵/۴
(۳) ۴
(۴) ۳/۶

۹۳- در یک کانال مستطیلی، انرژی ویژه معادل ۳ متر و عدد فرود جریان ۲ است. عمق جریان، چند متر است؟

- (۱) ۰/۶۷
(۲) ۱
(۳) ۱/۳۳
(۴) ۱/۵

۹۴- یک سرریز جانبی، در کانالی با شیب تند قرار گرفته است. پروفیل شکل گرفته شده در پایین دست سرریز، کدام است؟



- (۱) S_1
(۲) S_2
(۳) S_3

(۴) جریان یکنواخت است و هیچ پروفیلی شکل نمی گیرد.

۹۵- کدام مورد، جزو فرض های انجام شده در به دست آوردن معادله دینامیکی جریان متغیر مکانی با افزایش دبی نیست؟

- (۱) توزیع فشار به صورت هیدرواستاتیکی است.
(۲) جریان، یک بعدی در نظر گرفته می شود.
(۳) اثر تلاطم و محبوس شدن هوا در جریان در نظر گرفته نمی شود.
(۴) مقدار انرژی مخصوص در طول جریان متغیر مکانی با افزایش دبی ثابت است.

۹۶- با در نظر گرفتن آب با لزوجت سینماتیکی $10^{-6} \frac{m^2}{s}$ و سرعت برشی $0.058 \frac{m}{s}$ ، ضخامت لایه مرزی آرام زیرین بر حسب متر، کدام است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{-6}$
(۲) $1/3 \times 10^{-4}$
(۳) 2×10^{-4}
(۴) $3/2 \times 10^{-4}$

۹۷- در یک جریان یکنواخت، اگر شیب کانال و ضریب زبری آن دو برابر شوند و عمق جریان ثابت بماند، سرعت جریان چه تغییری می کند؟

- (۱) تغییر نمی کند.
(۲) نصف می شود.
(۳) با نسبت $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ، کم می شود.
(۴) با نسبت $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ، افزایش می یابد.

۹۸- در لوله ای به قطر ۱ متر و شیب ۰/۰۰۴، جریان یکنواخت آب به عمق ۰/۵ متر برقرار است. (لوله نیمه پر است). مقدار

تنش برشی متوسط در جداره لوله چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۱۰۰
(۴) ۵۰

- ۹۹- باتوجه به نقطه کمینه در منحنی شیلدز، شرایط رینولدز برشی ذره رسوبی و عدد شیلدز بحرانی، به ترتیب، کدام است؟
 (۱) ۵ و ۰/۰۶
 (۲) ۱۱/۶ و ۰/۰۳
 (۳) ۷۰ و ۰/۰۳
 (۴) ۴۰۰ و ۰/۰۶
- ۱۰۰- در رودخانه‌ای با بستر شن و قلوه‌سنگ، عمق آب برابر ۳ متر و شیب بستر نیز ۰/۰۰۱ است. براساس نظریه گسلر، اندازه ذرات رسوبی (برحسب cm) در آستانه حرکت، کدام است؟
 (۱) ۲/۴
 (۲) ۳/۲
 (۳) ۳/۹
 (۴) ۴/۲
- ۱۰۱- توان واحد جریان (نیوتن متر بر ثانیه) وارد بر بستر در رودخانه‌ای عریض به عرض ۱۰۰ متر و عمق ۲ متر که در آن جریانی معادل ۲۰۰ مترمکعب بر ثانیه در جریان می‌باشد، کدام است؟ (وزن مخصوص آب را ۱۰۰۰۰ نیوتن بر مترمکعب فرض کنید).
 (۱) ۱
 (۲) ۴
 (۳) ۱۰
 (۴) ۴۰
- ۱۰۲- در یک رودخانه با بستر زبر، اگر اندازه زبری معادل ذرات بستر برابر ۶ میلی‌متر باشد، مقدار عمقی را که در آن سرعت جریان از نظر تئوری صفر می‌باشد، چند میلی‌متر است؟
 (۱) ۰/۲
 (۲) ۰/۳۳
 (۳) ۰/۶
 (۴) ۲
- ۱۰۳- نمونه‌بردار هلی‌اسمیت، برای اندازه‌گیری چه رسوباتی استفاده می‌شود؟
 (۱) بار بستر
 (۲) بار شسته
 (۳) بار معلق و بار بستر
 (۴) بار معلق تا عمق ۳ متر
- ۱۰۴- با تغییر تنش برشی بستر از ۰/۱ به ۰/۲ در رودخانه‌ای با ذرات معلق ۰/۳ mm، توزیع عمقی غلظت رسوب، چه تغییری می‌کند؟
 (۱) تغییر نمی‌کند.
 (۲) دو برابر می‌شود.
 (۳) یک‌نواخت‌تر می‌شود.
 (۴) غیریک‌نواخت‌تر می‌شود.
- ۱۰۵- ضریب پخشیدگی اندازه حرکت رسوب (ϵ_s) و ضریب پخشیدگی اندازه حرکت سیال (ϵ_m) در کدام رسوبات، با هم برابر در نظر گرفته می‌شوند؟
 (۱) درشت معلق
 (۲) ریز معلق
 (۳) یک‌نواخت معلق
 (۴) غیریک‌نواخت معلق
- ۱۰۶- در یک رودخانه با بستر ماسه‌ای در زمان سیلاب، عمق و سرعت جریان به ترتیب برابر ۳/۶ متر و ۳ متر بر ثانیه است، کدام فرم بستر تشکیل می‌شود؟
 (۱) پادتلماسه
 (۲) تلماسه
 (۳) سرسره
 (۴) شکنج
- ۱۰۷- در چه شرایطی از جریان، اندازه ذرات بستر رودخانه روی مقدار دبی جریان تأثیر ندارد؟
 (۱) بستر صاف
 (۲) بستر زبر
 (۳) ورقه‌ای
 (۴) متلاطم
- ۱۰۸- اگر رابطه « $\mu_{xcs} = 2/5 \omega$ » در رودخانه‌ای برقرار باشد، کدام مورد درست است؟ (μ_{xcs} = تنش برشی در آستانه معلق شدن ذرات، ω = سرعت سقوط ذرات)
 (۱) ذرات در آستانه معلق شدن هستند.
 (۲) ذرات بستر در شرایط سکون هستند.
 (۳) ذرات در حال سقوط هستند.
 (۴) کل ذرات معلق هستند.

۱۰۹- غلظت بار رسوبی در تراز مرجع در تعیین توزیع عمقی بار معلق، چگونه می‌تواند تخمین زده شود؟

(۱) از بار بستر

(۲) از غلظت بار رسوبی در $\frac{1}{8}$ عمق آب

(۳) از بار رسوبی کل، زمانی که جریان غیرسیلابی است.

(۴) از غلظت بار رسوبی در بستر، برای حالتی که اثر فرم بستر را حذف کنیم.

۱۱۰- در پادتلماسه که از انواع رژیم‌های جریان است، انتقال رسوب در بستر و موج فرم بستر، به ترتیب، به کدام سمت صورت می‌گیرد؟

(۲) بالادست - پایین‌دست

(۱) بالادست - بالادست

(۴) پایین‌دست - پایین‌دست

(۳) پایین‌دست - بالادست

۱۱۱- استخری به طول ۳۰ متر، عرض ۱۰ متر و شیب طولی کف $\frac{1}{75}$ در نظر بگیرید. تنش برشی وارده از طرف آب بر ذره‌ای کروی به قطر ۱۰ میلی‌متر در مکانی که عمق آب ۱ متر است، چقدر است؟ (وزن مخصوص آب را ۱۰۰۰۰ نیوتن بر مترمکعب فرض کنید).

(۲) $\frac{2}{25}$ پاسکال

(۱) $\frac{2}{25}$ کیلوپاسکال

(۴) صفر

(۳) $\frac{1}{75}$ پاسکال

۱۱۲- حوضچه آرامش USBR II، برای کدام یک از شرایط کاربرد دارد؟

(۲) $Fr < 9$ و $Fr \leq 4/5$

(۱) $Fr > 9$

(۴) $Fr < 4/5$ و $Fr \leq 2/5$

(۳) $Fr < 2/5$ و $Fr \leq 1/7$

۱۱۳- عدد فرود قبل از برش هیدرولیکی حوضچه آرامش، ۵ است. اگر طول حوضچه‌های آرامش نوع ۲، نوع ۳، نوع ۴ به ترتیب L_1 ، L_2 و L_3 باشند، کدام مورد درست است؟

(۲) $L_1 < L_2 < L_3$

(۱) $L_1 < L_2 < L_3$

(۴) $L_1 < L_2 < L_3$

(۳) $L_1 > L_2 > L_3$

۱۱۴- حداکثر اختلاف بار هیدرولیکی در دو طرف یک دهانه آبگیر ۴ متر است. اگر از سازه کنترل سطح آب پایین‌دست استفاده شود، کدام درجه مناسب است؟

(۴) آمیل

(۳) قطاعی

(۲) آویس

(۱) آویو

۱۱۵- فرضیه اصلی در طرح بهترین مقطع هیدرولیکی کانال‌های خاکی برای جریان آب صاف، کدام است؟

(۲) تنش برشی آستانه حرکت مواد دیواره

(۱) فرضیه رژیم: نه رسوب‌گذاری، نه فرسایش

(۴) حداقل سطح مقطع به ازای حداقل محیط خیس‌شده

(۳) یکنواختی توزیع تنش برشی محیط خیس‌شده

۱۱۶- در شرایط مدیریت مناسب، درجه آمیل برای چه دبی‌هایی بر حسب مترمکعب بر ثانیه پیشنهاد می‌شود؟

(۲) بیش از ۳

(۱) بین ۱ تا ۳

(۴) کمتر از ۳

(۳) بیش از ۱۲

۱۱۷- هدف اصلی حوضچه رسوب‌گیر کانال آب بر در یک سد انحرافی، کدام است؟

(۲) ته‌نشست بخشی از بار شسته

(۱) ته‌نشست تمام بار شسته

(۴) ته‌نشست بخشی از بار معلق

(۳) ته‌نشست تمام بار کل رسوب

۱۱۸- اگر عمق آب بر روی تاج سرریز اوجی، کمتر از عمق طراحی باشد، مقدار ضریب دبی چگونه می‌شود؟

(۲) ثابت می‌ماند.

(۱) افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

۱۱۹- کدام مورد درباره دریچه نیرپیک، درست است؟

- (۱) نیاز به اندازه‌گیری دبی عبوری از دریچه نیست.
- (۲) نیاز به سازه آب‌بند در کانال بالادست دریچه نیست.
- (۳) امکان کارکرد مناسب در شرایط جریان مستغرق را نیز دارد.
- (۴) نوسانات آب در بالادست دریچه، تأثیر زیادی بر تغییرات دبی عبوری دارد.

۱۲۰- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نیروی لازم برای باز کردن دریچه قطاعی، کمتر از دریچه کشویی است.
- (۲) طول مؤثر سرریز اوجی به شکل پایه و تکیه‌گاه جانبی پل واقع روی سرریز، بستگی دارد.
- (۳) با افزایش رقوم کف‌بند پایین‌دست سرریز اوجی، ضریب دبی سرریز افزایش می‌یابد.
- (۴) برای نسبت‌های کوچک ارتفاع سرریز به بار آبی کل، شیب‌دار کردن وجه بالادست سرریز اوجی، منجر به افزایش ضریب دبی سرریز می‌شود.

۱۲۱- ضریب دبی در دریچه‌های کشویی و جریان آزاد، حداکثر برابر کدام است؟

- (۱) $0/3$
- (۲) $0/6$
- (۳) $0/9$
- (۴) $1/2$

۱۲۲- دبی در واحد عرض عبوری از یک سرریز اوجی، برابر $2m^3/s/m$ است. اگر سرعت جریان در پنجه سرریز برابر

۱۰ متر بر ثانیه باشد، کدام نوع حوضچه آرامشی توصیه می‌شود؟

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

۱۲۳- در شیب‌شکن مایل مانع‌دار، حداقل تعداد ردیف بلوک چند عدد است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۲۴- حداکثر ضریب دبی عبوری از روی سرریز اوجی، در صورتی که بار آبی بیش از بار آبی طرح باشد، کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) $2/46$
- (۳) $2/27$
- (۴) $0/61$

۱۲۵- نسبت عمق پایاب به عمق مزدوج برای حوضچه‌های نوع ۲، ۳ و ۴، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) $1/5$ ، $1/1$ و ۱
- (۲) $1/1$ ، $1/5$ و ۱
- (۳) ۱، $1/5$ و $1/1$
- (۴) $1/5$ ، ۱ و $1/1$

مهندسی منابع آب تکمیلی، آب‌های زیرزمینی تکمیلی، هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی:

۱۲۶- با توجه به استاندارد ملی سازمان حفاظت محیط زیست کشور برای استفاده مجدد پساب در آبیاری اراضی کشاورزی، برای

اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD₅) و اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، به ترتیب، چند میلی گرم در لیتر نیاز است؟

- (۱) ۳۰ و ۶۰
- (۲) ۶۰ و ۳۰

- (۳) ۲۰۰ و ۱۰۰
- (۴) ۱۰۰ و ۲۰۰

۱۲۷- برای پیش‌بینی روزهای تر و خشک طی روزهای آتی، از کدام روش می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) توزیع گامبل
- (۲) توزیع پواسون
- (۳) زنجیره مارکوف
- (۴) مدل سری زمانی آرما

۱۲۸- شاخص خشکسالی رطوبت محصول (CMI) در چه مقیاس زمانی تعریف شده است؟

- (۱) هفتگی
- (۲) ۱۵ روزه
- (۳) ماهانه
- (۴) فصلی

۱۲۹- کدام عامل، علت اصلی شکست سد براساس اعلام سازمان‌های بین‌المللی است؟

- (۱) افزایش رسوبات مخزن
- (۲) ارتفاع نامناسب سد
- (۳) عدم کفایت سرریز
- (۴) محل نامناسب سد

۱۳۰- برای رفع کورشدگی و گرفتگی چاه‌های تزریق طرح‌های تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی، کدام مورد را می‌توان انجام داد؟

- (۱) پیش‌پالایی آب‌های تزریقی، تزریق آب با لوله به روش سقوط آزاد آب تزریقی به چاه و کلرزنی
- (۲) پیش‌پالایی آب‌های تزریقی، پمپاژ آب چاه، تزریق آب با لوله به زیر سطح آب در چاه و کلرزنی
- (۳) پیش‌پالایی آب‌های تزریقی، تزریق هوای فشرده به بالای سطح آب زیرزمینی در چاه و کلرزنی
- (۴) تزریق مواد منعقدکننده به داخل صافی شنی اطراف لوله مشبک (اسکرین) چاه و پمپاژ آب چاه

۱۳۱- طبق دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی (WHO)، بیشترین تعداد محتمل (MPN) کلیفرم کل در ۱۰۰ میلی‌لیتر

پساب تصفیه‌شده، برای آبیاری اراضی کشاورزی و آبیاری چمن فضای سبز، به ترتیب چند MPN/۱۰۰ mL است؟

- (۱) ۲۰۰ و ۱۰۰۰
- (۲) ۲۰۰ و ۱۰۰
- (۳) ۱۰۰ و ۲۰۰
- (۴) ۱۰۰۰ و ۲۰۰

۱۳۲- در چه صورت، مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر، منطقه جواب نامحدود دارد؟

$$\text{Max } x_o = ax_1 + bx_2$$

$$x_1 - x_2 \leq 5$$

$$2x_1 - x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$b > a \text{ و } b > 0 \text{ (۲)}$$

$$b = a \text{ (۱)}$$

$$b < a \text{ و } b > 0 \text{ (۴)}$$

$$b > a \text{ و } b < 0 \text{ (۳)}$$

۱۳۳- حداکثر روقوم قابل کنترل دریاچه سد در حالتی که در این تراز هیچ‌گونه تخلیه‌ای صورت نگیرد، چه نام دارد؟

- (۱) تراز پایداری سد
- (۲) حداقل رقوم بهره‌برداری
- (۳) حداکثر تراز مخزن
- (۴) رقوم نرمال بهره‌برداری

۱۳۴- در تحلیل اقتصادی طرح‌های آبی، دوره بهره‌برداری طرح‌های بزرگ توسعه منابع آب، معمولاً چند سال در نظر گرفته می‌شوند؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۱۰۰

۱۳۵- چند درصد (به‌طور تقریبی) از منابع آب کشور از طریق بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود؟

- (۱) ۲۵ - ۲۰
- (۲) ۵۵ - ۵۰
- (۳) ۷۵ - ۷۰
- (۴) ۹۰ - ۸۰

۱۳۶- منطقه موجه مسئله برنامه‌ریزی خطی، با وجود محدودیت‌های زیر، کدام است؟

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

$$|x_1 - 2x_2| \leq 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$(۲) \text{ یک مثلث}$$

$$(۱) \text{ یک مربع}$$

$$(۴) \text{ یک چهارضلعی غیرمنتظم}$$

$$(۳) \text{ بدون منطقه موجه}$$

۱۳۷- برای بهینه‌سازی مخازن چندمنظوره، از کدام مورد باید استفاده کرد؟

- (۱) سیمپلکس
- (۲) برنامه‌ریزی پویا
- (۳) بهینه‌سازی چندهدفه
- (۴) تصمیم‌گیری چندمعیاره

۱۳۸- کدام مورد، بیانگر توسعه چاه است؟

- (۱) ذرات دانه‌ریز را از طرف چاه خارج می‌سازد.
- (۲) عمق یک چاه بهره‌برداری را افزایش می‌دهد.
- (۳) با حفاری مجدد، قطر یک چاه را گسترش می‌دهد.
- (۴) تعداد چاه‌ها را در یک منطقه افزایش می‌دهند.

۱۳۹- فرض کنید که ۵ پیزومتر در فاصله ۵۰۰ متری از یکدیگر در سفره تحت فشاری قرار دارند. اگر خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوان در بازه مکانی ۲۰۰۰ متری تغییر نکند، با داشتن هد هیدرولیکی h_1 ، h_2 و h_3 به ترتیب ۱۱۸۰، ۱۱۷۵ و ۱۱۷۰، مقدار h_4 و h_5 کدام است؟

(۱) ۱۱۶۵ و ۱۱۶۰ (۲) ۱۱۶۰ و ۱۱۵۰

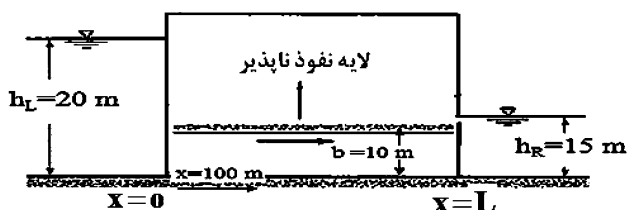
(۳) ۱۱۶۵ و ۱۱۵۰ (۴) ۱۱۵۰ و ۱۱۰۰

۱۴۰- در جریان ماندگار (دائمی) در آبخوان تحت فشار، ناهمگن و با ضخامت متغیر b ، در حالت یک بعدی، معادله حاکم کدام است؟ (K : هدایت هیدرولیکی و h : بار هیدرولیکی)

(۱) $K \frac{\partial}{\partial x} (b \frac{\partial h}{\partial y}) = 0$ (۲) $b \frac{\partial}{\partial x} (K \frac{\partial h}{\partial y}) = 0$

(۳) $\frac{\partial}{\partial x} (Kb \frac{\partial h}{\partial y}) = 0$ (۴) $Kb \frac{\partial}{\partial x} (\frac{\partial h}{\partial y}) = 0$

۱۴۱- در شکل زیر و در حالت یک بعدی جریان، دبی در عرض واحد آبخوان تحت فشار به ضخامت ۱۰ متر، برابر با ۰/۰۰۳ مترمربع بر روز و هدایت هیدرولیکی ۰/۲۵ متر بر روز است. بار هیدرولیکی در فاصله ۱۰۰ متر از سمت چپ آبخوان، چند متر است؟



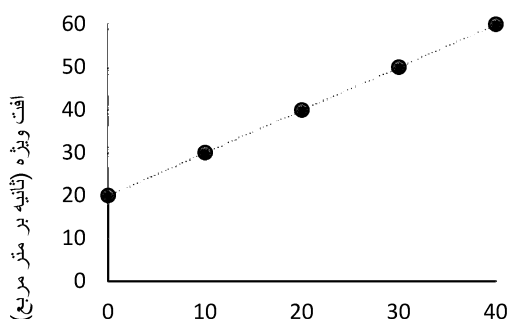
(۱) ۱۸/۱۲

(۲) ۱۷/۸۸

(۳) ۱۹/۸۸

(۴) ۱۸/۸۰

۱۴۲- تغییرات نرخ پمپاژ در مقابل افت ویژه برای یک چاه، در شکل زیر رسم شده است. افت تشکیلات آبخوان به ازای



دبی پمپاژی (لیتر در ثانیه)

پمپاژ ۲۵ لیتر در ثانیه، چند متر است؟

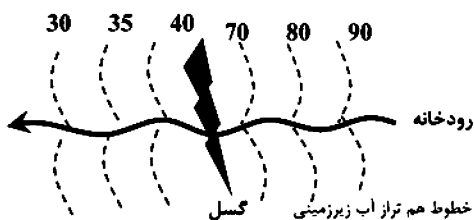
(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۶

(۳) ۱

(۴) ۱/۲۵

۱۴۳- در شکل زیر، خطوط هم تراز آب زیرزمینی در یک آبخوان که در زیر یک رودخانه دائمی قرار دارد، رسم شده است، کدام مورد، ارتباط هیدرولیکی رودخانه - آبخوان را به ترتیب در قبل و بعد از محل گسل نشان می دهد؟



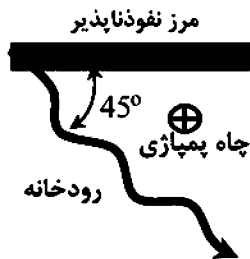
(۱) رودخانه، آبخوان را تغذیه می کند. رودخانه، آبخوان را تغذیه می کند.

(۲) آبخوان، رودخانه را تغذیه می کند. آبخوان، رودخانه را تغذیه می کند.

(۳) آبخوان، رودخانه را تغذیه می کند. رودخانه، آبخوان را تغذیه می کند.

(۴) رودخانه، آبخوان را تغذیه می کند. آبخوان، رودخانه را تغذیه می کند.

۱۴۴- برای چاه پمپاژی که در یک آبخوان تحت فشاری بین دو مرز، یکی نفوذناپذیر و دیگری رودخانه، مطابق شکل زیر، محدود شده است، تعداد چاه‌های مجازی برای تحلیل هیدرولیک جریان به سمت چاه، به ترتیب چند چاه تخلیه و چند چاه تغذیه‌ای هستند؟



(۱) ۲ و ۳

(۲) ۳ و ۴

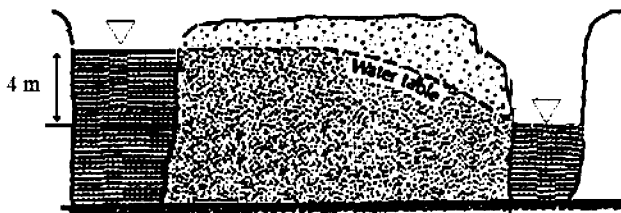
(۳) ۳ و ۲

(۴) ۴ و ۳

۱۴۵- نسبت دبی پمپاژی چاه به افت سطح آب در چاه، چه نام دارد؟

(۱) آبدهی ویژه (۲) ذخیره ویژه (۳) راندمان چاه (۴) ظرفیت ویژه

۱۴۶- در شکل زیر، جریان آب بین دو رودخانه با اختلاف سطح آب ۴ متر، برقرار است. اگر هدایت هیدرولیکی آبخوان آبرفتی بین دو رودخانه ۵ متر در روز باشد، به کمک شبکه جریان دبی تقریبی جریان آب عبوری از آبرفت در عرض واحد رودخانه (عمود بر صفحه)، چند مترمکعب در روز است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۱۴۷- در یک چاه به قطر ۲۰ سانتی‌متر که در یک آبخوان تحت فشار به‌طور کامل حفر شده است، طول لوله مشبک (اسکرین) چاه ۱۵ متر است. تحت شرایط ماندگار (دائمی)، افت در چاه پمپاژ ۲/۳ متر و شعاع تأثیر چاه ۱۰۰ متر است. مقدار پمپاژ چاه، چند πK است؟ (K : هدایت هیدرولیکی آبخوان و نسبت لگاریتم طبیعی به معمولی را ۲/۳ فرض کنید).

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۳

(۴) ۵۵

۱۴۸- برای محاسبه ذخیره ویژه آبخوان، از کدام رابطه استفاده می‌شود؟ (ρ_w = جرم مخصوص آب، g = شتاب ثقل،

β_w = تراکم‌پذیری آب، β_p = تراکم‌پذیری مواد آبخوان، n = تخلخل مواد آبخوان)

(۱) $\rho_w g n (\beta_w + \beta_p)$ (۲) $\rho_w g (\beta_w + n \beta_p)$

(۳) $\rho_w g (n \beta_w - \beta_p)$ (۴) $\rho_w g (n \beta_w + \beta_p)$

۱۴۹- برای پایین انداختن سطح آب زیرزمینی به میزان ۲ متر در طول دوره خشکی در زیر پی یک ساختمان مربعی‌شکل به مساحت ۵۰۰ متر مربع که نگهداشت ویژه و تخلخل مواد تشکیل‌دهنده آن ۱۸٪ و ۳۳٪ است، چند روز طول می‌کشد تا چاهی با نرخ ۵ لیتر در ثانیه، این کاهش سطح آب را ایجاد کند؟

(۱) ۳/۵

(۲) ۴/۲

(۳) ۷

(۴) ۱۲

۱۵۰- در یک شبکه جریان اطراف یک چاه پمپاژی، تعداد کانال‌های جریان و خطوط هم‌پتانسیل به ترتیب ۱۵ و ۲۰ است. نرخ پمپاژ ۱۲۰۰ مترمکعب در روز، ضخامت آبخوان ۱۰ متر و افت بین دو خط تراز متوالی ۴ متر است. مقدار هدایت هیدرولیکی آبخوان، چند متر در روز است؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۵۱- معادله جریان آب زیرزمینی روبه‌رو در چه شرایطی صادق است؟

$$\nabla^2 h = \frac{S}{T} \frac{\partial h}{\partial t}$$

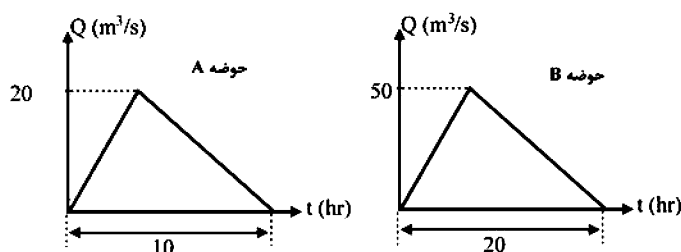
(T: ضریب قابلیت انتقال - S: ضریب ذخیره - h: بار هیدرولیکی)

- (۱) آبخوان آزاد، هم‌روند و غیرهمگن - تغذیه ناچیز - جریان دوبعدی غیرماندگار
 - (۲) آبخوان تحت فشار با ضخامت یکنواخت، هم‌روند و همگن - جریان غیرماندگار
 - (۳) آبخوان تحت فشار با ضخامت کم، غیرهم‌روند و همگن - جریان افقی غیرماندگار
 - (۴) آبخوان آزاد با تغییرات جزئی سطح ایستابی، هم‌روند و همگن - جریان دوبعدی غیرماندگار
- ۱۵۲- عامل فراوانی k در فرمول تناوب برای توزیع مقادیر نهایی نوع یک، به چه عواملی وابسته است؟

- (۱) دوره بازگشت
 - (۲) ضریب چولگی وقایع حداکثر باران سالانه
 - (۳) دوره بازگشت و تعداد وقایع حداکثر باران سالانه
 - (۴) دوره بازگشت و ضریب چولگی وقایع حداکثر باران سالانه
- ۱۵۳- نمایه شدت خشکسالی پالمر، دارای کدام ویژگی است؟
- (۱) هفت وضعیت آب و هوایی برای این شاخص لحاظ شده است.
 - (۲) فرض می‌شود که نرمال بارندگی در یک منطقه صد درصد است.
 - (۳) شروع، پایان و طول دوره خشکسالی لحاظ شده است.
 - (۴) با تعداد سال‌های آماری اندک می‌توان منحنی فراوانی وقوع را رسم کرد.

۱۵۴- کاربرد مدل‌های جعبه سیاه در هیدرولوژی آب‌های سطحی، بررسی کدام مورد است؟

- (۱) ورودی - خروجی
 - (۲) ورودی - محیط و مساحت میدان مسئله - خروجی
 - (۳) ورودی - خصوصیات فیزیکی میدان مسئله - خروجی
 - (۴) ورودی - خصوصیات جوی میدان مسئله - خروجی
- ۱۵۵- در شکل زیر دو هیدروگراف واحد ۳ ساعته در دو حوضه آبریز داده شده است. مساحت حوضه آبریز B چند برابر A است؟



- (۱) ۲/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۵۶- کدام یک از آزمون‌های مورد استفاده در هیدرولوژی، پارامتریک هستند؟

- (۱) مان - کندال
 - (۲) تی استیودنت
 - (۳) کروسکال - والیس
 - (۴) کولموگروف - اسمیرنوف
- ۱۵۷- روش‌های منطقه‌ای کردن برآورد دبی سیلاب، چه مزیت‌هایی بر روش‌های برآورد ایستگاهی دارند؟

- (۱) برآورد در نقاط فاقد ایستگاه
 - (۲) بهتر کردن برآورد در نقاط دارای ایستگاه با آمار کوتاه‌مدت
 - (۳) برآورد در نقاط فاقد ایستگاه و بهتر کردن برآورد در نقاط دارای ایستگاه
 - (۴) برآورد در نقاط فاقد ایستگاه و بهتر کردن برآورد در نقاط دارای ایستگاه با آمار کوتاه‌مدت
- ۱۵۸- کدام مورد در خصوص ذخیره گوه‌ای و منشوری جریان در روندیابی سیلاب در یک بازه رودخانه، درست است؟

- (۱) حجم ذخیره گوه‌ای در حین کاهش سطح آب درون بازه، منفی است.
- (۲) ذخیره منشوری جریان ناشی از غیریکنواختی سطح آب درون بازه است.
- (۳) دوره زمانی محاسبات روندیابی باید کوچک‌تر از زمان حرکت موج سیل درون بازه باشد.
- (۴) ذخیره گوه‌ای به جریان خروجی بازه و ذخیره منشوری به اختلاف جریان ورودی و خروجی بستگی دارد.

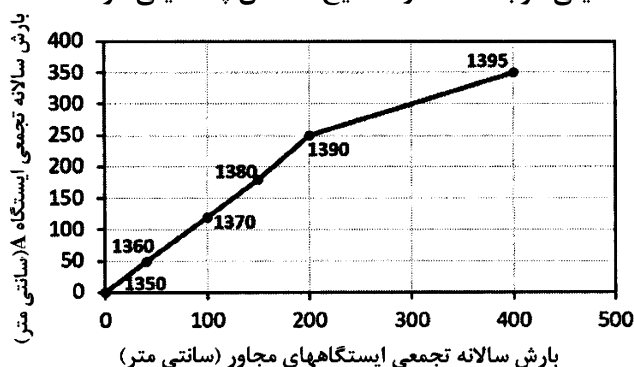
۱۵۹- راندمان تله‌اندازی رسوب یک مخزن در کدام مورد افزایش می‌یابد؟

- (۱) افزایش نسبت ظرفیت مخزن به کل رسوب ورودی سالانه و افزایش چگالی رسوبات
- (۲) افزایش ظرفیت مخزن، افزایش کل رسوب ورودی سالانه و افزایش چگالی رسوبات
- (۳) افزایش ظرفیت مخزن، کل رسوب ورودی سالانه و کاهش چگالی رسوبات
- (۴) افزایش ظرفیت مخزن، چگالی رسوب و کل رسوب ورودی سالانه

۱۶۰- اگر یک سازه هیدرولیکی دارای طول عمر ۵۰ سال باشد، با قبول ریسک ۱۰ درصدی وقوع سیل در طول کارکرد سازه، سیلاب با چه دوره بازگشتی را برای طراحی این سازه باید در نظر گرفت؟

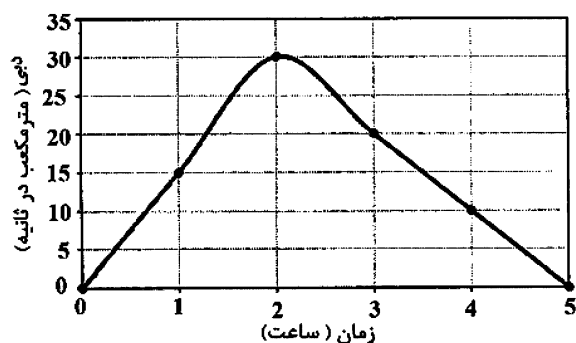
- (۱) $\left(\frac{1}{1-(0.9)^{0.02}}\right)$
- (۲) $\left(\frac{1}{1-(0.1)^{0.02}}\right)$
- (۳) $\left(\frac{1}{0.1^{0.02}}\right)$
- (۴) $\left(\frac{1}{0.9^{0.02}}\right)$

۱۶۱- منحنی جرم مضاعف بارش سالانه ایستگاه A که تغییر مکان داده شده است، در مقابل بارش ایستگاه‌های مجاور در شکل زیر رسم شده است. اگر بارش سال ۱۳۹۵ ایستگاه A برابر ۱۲۵ میلی‌متر باشد، مقدار تصحیح شده آن چند میلی‌متر است؟



- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۵۰

۱۶۲- هیدروگراف واحد یک‌ساعته (UH-۱) یک حوضه آبریز که ضریب رواناب آن ۲۰ درصد است در شکل زیر داده شده است. اگر بارش ۲ ساعته با شدت ۵ و ۱۰ میلی‌متر در ساعت در سطح حوضه رخ دهد، دبی اوج سیلاب خروجی،



چند مترمکعب در ثانیه است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۷۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۹۰

۱۶۳- اگر مقدار بارش، تبخیر - تعرق پتانسیل و واقعی فصلی برای یک سال در یک حوضه آبریز به صورت جدول زیر باشد، مقدار کمبود رطوبتی خاک در این حوضه در این سال چند میلی‌متر است؟

فصل	بارش (میلی‌متر)	تبخیر - تعرق پتانسیل (میلی‌متر)	تبخیر - تعرق واقعی (میلی‌متر)
زمستان	۲۰۰	۲۰۰	۸۰
بهار	۱۵۰	۳۰۰	۱۳۰
تابستان	۷۰	۴۰۰	۶۰
پاییز	۸۰	۲۰۰	۷۰

- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۷۶۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۵۲۰

۱۶۴- در کدام مورد، بیشترین حجم رواناب سطحی در حوضه آبریز تشکیل می‌شود؟

- (۱) حرکت رگبار در جهت جریان آبراهه‌ای باشد، حوضه کشیده و پوشش گیاهی ضعیف باشد.
- (۲) شکل حوضه بادبزی باشد، گروه هیدرولوژیک خاک، D و حرکت رگبار در جهت جریان آبراهه‌ای باشد.
- (۳) پوشش حوضه جنگلی باشد، شکل حوضه کشیده و حرکت رگبار در جهت خلاف جریان آبراهه‌ای باشد.
- (۴) گروه هیدرولوژیک خاک حوضه A باشد، شکل حوضه بادبزی و حرکت رگبار در جهت جریان آبراهه‌ای باشد.

۱۶۵- کدام مورد در خصوص هیدروگراف واحد ۴ ساعته یک حوضه، درست است؟

- (۱) مدت جریان سطحی آن یک ساعت است، ارتفاع بارش مازاد در سطح حوضه یک واحد است.
- (۲) مدت بارش مازاد آن یک ساعت است، شدت بارش در سطح حوضه ثابت و برابر یک واحد در ساعت است.
- (۳) مدت جریان سطحی آن ۴ ساعت است، شدت و ارتفاع بارش در سطح حوضه یکسان و به ترتیب برابر یک واحد در ساعت و یک واحد است.
- (۴) مدت بارش مازاد آن ۴ ساعت است و ارتفاع بارش مازاد در سطح حوضه، یک واحد است.

اقلیم‌شناسی در کشاورزی - هیدرومتئورولوژی:

۱۶۶- مقاوم‌ترین مرحله نمو گندم به یخبندان، کدام است؟

- (۱) پنجه‌زنی
- (۲) جوانه‌زنی
- (۳) خوشه‌دهی
- (۴) ساقه‌دهی

۱۶۷- مجموع درجه روزهای رشد در ۵ روز متوالی ۳۰ درجه سلسیوس است. اگر دمای پایه رشد گیاه ۱۰ درجه سلسیوس باشد، متوسط دمای این ۵ روز چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

۱۶۸- در سیستم طبقه‌بندی کوپن، اقلیم با کد BWk، چه ویژگی دارد؟

- (۱) خشک گرم
- (۲) خشک سرد
- (۳) نیمه‌خشک سرد
- (۴) نیمه‌خشک گرم

۱۶۹- کدام دو عامل اصلی، بیشترین تأثیر را بر سرعت نمو گیاه دارند؟

- (۱) دما - غلظت CO_2
- (۲) دما - فتوپریود
- (۳) دما - تابش
- (۴) فتوپریود - دمای پایه

۱۷۰- بازخورد (Feedback) گلخانه‌ای بخار آب و بازخورد آلبیدوی برف، به ترتیب، چه نوع بازخوردی در موضوع گرمایش جهانی هستند؟

- (۱) مثبت - مثبت
- (۲) مثبت - منفی
- (۳) منفی - مثبت
- (۴) منفی - منفی

۱۷۱- کدام مورد، در عرض‌های استوایی، می‌تواند عامل مهمی در ایجاد تنوع اقلیمی باشد؟

- (۱) ارتفاع از سطح دریا
- (۲) پوشش گیاهی
- (۳) وقوع آتشفشان
- (۴) دوری و نزدیکی به دریاها

۱۷۲- نیاز سرمایی گیاهان در فصل زمستان عمدتاً در چه محدوده دمایی (بر حسب درجه سلسیوس) تأمین می‌شود؟

- (۱) کمتر از ۷
- (۲) ۷ - ۱۴
- (۳) ۱۴ - ۱۷
- (۴) ۱۷ - ۲۰

۱۷۳- جدول زیر فاصله و مقدار دما در دو ایستگاه A و B در مجاورت ایستگاه X را نشان می‌دهد. با روش وزنی عکس

	ایستگاه A	ایستگاه B
فاصله تا X	۲	۴
مقدار دما (°C)	۱۲	۱۵

فاصله، مقدار دما در ایستگاه X چند درجه سلسیوس است؟

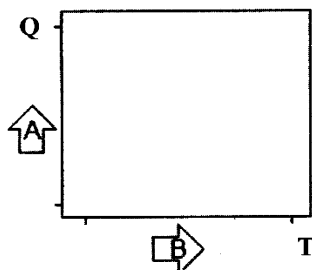
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۳

(۴) ۱۵

۱۷۴- با توجه به اقلیم نمای آمبروزه، با حرکت در راستای پیکان‌های A و B، اقلیم چگونه خواهد شد؟



(۱) خشک‌تر - سردتر

(۲) سردتر - مرطوب‌تر

(۳) گرم‌تر - خشک‌تر

(۴) مرطوب‌تر - گرم‌تر

۱۷۵- تعداد روزهای خشک بیولوژیک در ماه خرداد ۱۴ روز محاسبه شده است. اگر در ماه موردنظر فقط ۶ روز شبنم اتفاق

افتاده باشد، شاخص رطوبت نسبی هوا چقدر بوده است؟

(۲) ۰/۶

(۱) ۰/۵

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۷

۱۷۶- در کدام نوع از طبقه‌بندی اقلیمی کشاورزی، سختی زمستان، گرمی تابستان، توزیع فصول و وجود رطوبت، نقش عمده‌ای

ایفا می‌کنند؟

(۴) هارگریوز

(۳) کوپن

(۲) فیشر

(۱) پایاداکیس

۱۷۷- تیپ غالب بارش حوضه‌های بیابانی و جنوب غربی کشور از کدام نوع است؟

(۴) زمستانه - بهاره

(۳) موسمی

(۲) زمستانه

(۱) بهاره

۱۷۸- اگر داده‌های اقلیمی نوسانات و تغییرات بسیاری داشته باشند، از کدام روش میانگین‌گیری استفاده می‌شود؟

(۴) هارمونیک

(۳) متحرک

(۲) وزنی

(۱) حسابی

۱۷۹- براساس طبقه‌بندی دوبیف، حداقل مقدار ضریب دوبیف برای اینکه منطقه‌ای قابل کشت دیم باشد، چقدر است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۵

(۲) ۷۰

(۱) ۲۰

۱۸۰- اقلیم منطقه‌ای با متوسط تبخیر ماهانه ۲۰ سانتی‌متر، دمای متوسط ماهانه ۲۰ درجه سلسیوس و متوسط بارندگی

سالانه ۴۰۰ میلی‌متر، در سیستم طبقه‌بندی ایوانف (Ivanov)، کدام است؟

(۴) استپ جنگلی

(۳) بیابان

(۲) صحرا

(۱) استپ

۱۸۱- کدام قانون، بر ارتباط فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه و ضریب دمایی (Q_{10}) تأکید دارد؟

(۴) سالمون

(۳) هورد و اسپل

(۲) وان هوف

(۱) هامون

۱۸۲- در کدام نواحی اقلیمی ایران، تبخیر تعرق پتانسیل، می‌تواند با تبخیر تعرق واقعی برابر باشد؟

(۴) نیمه‌خشک

(۳) مرطوب

(۲) کوهستانی

(۱) خشک

۱۸۳- میانگین سامانه دمای هوا در چابهار ۲۶ درجه سلسیوس و در بندر انزلی ۱۶ درجه سلسیوس است. دلیل اصلی تفاوت

دمایی این دو ناحیه، کدام است؟

(۴) توپوگرافی

(۳) فاصله تا دریا

(۲) عرض جغرافیایی

(۱) جنس سطح زمین

۱۸۴- در شاخص اقلیمی بارات (Barat) کدام متغیر وجود دارد و مقدار شاخص برای منطقه مرطوب جنگلی چند است؟

(۲) تعداد روزهای بارانی، $0 < I < 7$

(۱) ضریب رواناب سطحی، $I > 7$

(۴) تبخیر سالانه، $7 < I < 14$

(۳) متوسط بارندگی سالانه، $I > 14$

- ۱۸۵- کدام طیف نوری برای رشد رویشی و گل‌دهی ضروری است؟
 (۱) آبی (۲) سبز (۳) زرد (۴) قرمز
- ۱۸۶- کدام عامل، سبب انحنای امواج رادارهای باران‌سنجی در مسیر رفت و برگشت می‌شود؟
 (۱) اینورژن (۲) باند درخشان (۳) رطوبت هوا (۴) موانع کوهستانی
- ۱۸۷- میانگین عمق بارش رگبار طرح با افزایش مساحت محدوده رگبار و با کاهش مدت رگبار، به ترتیب، چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش
- ۱۸۸- در الگوی زمانی رگبار چارک اول، بیشترین مقدار بارش در کدام بخش از دوره زمانی رگبار اتفاق می‌افتد؟
 (۱) ۲۵ درصد سوم (۲) ۲۵ درصد دوم (۳) ۲۵ درصد انتهایی (۴) ۲۵ درصد ابتدایی
- ۱۸۹- حداکثر بارش ۲۴ ساعته در یک منطقه، ۱۲۰ میلی‌متر ثبت شده است. اگر میانگین و انحراف‌معیار حداکثرهای بارش ۲۴ ساعته بدون در نظر گرفتن مقدار مذکور به ترتیب ۴۰ و ۵ میلی‌متر باشد، فاکتور فراوانی هرشفیلد، چقدر است؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶
- ۱۹۰- چگالی برف در کدام حالت، بیشینه است؟
 (۱) برف سفت‌شده در حال ذوب (۲) برف تازه و معمولی (۳) برف تند و شدید (۴) برف در حال استقرار
- ۱۹۱- حداقل ارتفاع مانع برای تعدیل حداکثر بارش محتمل، چند متر است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰
- ۱۹۲- منحنی ایزوهایت، مکان هندسی کدام نقاط است؟
 (۱) با بارندگی یکسان (۲) با بارندگی مؤثر یکسان (۳) با شدت یکسان (۴) با تداوم یکسان
- ۱۹۳- برای تعیین متغیر تصادفی x در تحلیل فراوانی وقوع بارش، از کدام رابطه استفاده می‌شود؟
 (۱) $k\delta + \mu$ (۲) $k + \delta\mu$ (۳) $k - \delta\mu$ (۴) $k\delta - \mu$
- ۱۹۴- هر کیلوگرم آب بر یک مترمربع، معادل چه ارتفاعی است؟ ارتفاع آب قابل میعان در نیوار، به توزیع کدام رطوبت وابسته است؟
 (۱) یک میلی‌متر - نسبی (۲) یک سانتی‌متر - مطلق (۳) یک میلی‌متر - مطلق (۴) یک سانتی‌متر - نسبی
- ۱۹۵- برای یک فرایند $ARMA(m, n)$ ، بعد از تأخیر کدام مورد، تابع خودهمبسته به سمت صفر میل می‌کند؟
 (۱) m (۲) n (۳) $m - n$ (۴) $n - m$
- ۱۹۶- در بیشینه‌سازی رگبار، برای محاسبه PMP، از کدام کمیّت استفاده می‌شود؟
 (۱) حداکثر نقطه شب‌نم مستمر ۶ ساعته سطح زمین
 (۲) حداکثر نقطه شب‌نم ۱۲ ساعته سطح ۱۰۰۰ میلی‌بار
 (۳) حداکثر نقطه شب‌نم دو دوره ۱۲ ساعته متوالی ایستگاه
 (۴) میانگین نقطه شب‌نم دوره زمانی ۱۲ ساعته سطح زمین
- ۱۹۷- در برآورد قابل بارش یک لایه مفروض قائم از جو، چه فرضی انجام می‌شود؟
 (۱) اتمسفر در لایه موردنظر، پایدار خنثی است.
 (۲) افتاهنگ دمای محیط و نقطه شب‌نم، یکسان است.
 (۳) افتاهنگ نقطه شب‌نم، شبه بی‌دررو است.
 (۴) عمده آب قابل بارش در تراز بیشتر از ۳۰۰ میلی‌بار است.

۱۹۸- در معادلات مربوط به برآورد میزان ذوب برف بر اثر همرفت گرما، کدام مورد نقش ندارد؟

(۱) دمای هوا (۲) سرعت باد (۳) شار گرمای خاک (۴) ضریب تبادل تلاطمی

۱۹۹- میزان ذوب برف برای یک برف پشته با کیفیت گرمایی ۰/۹ در شرایطی که کل گرمای ورودی به معادل ۱۴۰ لانگلی باشد، تقریباً چند میلی‌متر است؟

(۱) ۲۲/۱ (۲) ۱۹/۴ (۳) ۱۲ (۴) ۲/۵

۲۰۰- در رابطه اندازه‌گیری باران با رادار به صورت کلی « $Z = aR^b$ » ضریب بازتاب معمولاً با چه واحدی بیان می‌شود؟

(۱) $\frac{\text{mm}^2}{\text{m}^2}$ (۲) $\frac{\text{mm}^6}{\text{m}^2}$ (۳) $\frac{\text{mm}^3}{\text{m}^3}$ (۴) $\frac{\text{mm}^6}{\text{m}^3}$

۲۰۱- کدام شاخص، شدت خشکسالی را براساس پارامترهای دما، بارش و آب قابل‌دسترس خاک بیان می‌کند؟

(۱) بارش مؤثر (۲) بارش استاندارد (۳) شدت خشکسالی پالمر (۴) خشکسالی رطوبت محصول

۲۰۲- در منطقه‌ای، نرمال بارش فصلی ۵۰ سانتی‌متر است. فراوان‌ترین بارش در این منطقه با تداوم دو روزه مشاهده شده است. مقدار آستانه بارش برای انتخاب رگبار طرح، چند سانتی‌متر بر روز است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

۲۰۳- تجزیه و تحلیل منحنی‌های عمق - مساحت تداوم (DAD) بارش در یک حوضه آبریز، نشان‌دهنده کدام مورد است؟

(۱) حداکثر عمق متوسط بارندگی، هیچ ارتباطی با مدت و مساحت ندارد.

(۲) برای یک منطقه معین، حداکثر عمق متوسط بارندگی در مدت طوفان افزایش می‌یابد.

(۳) برای یک منطقه معین، حداکثر عمق متوسط بارندگی با افزایش مدت طوفان کاهش می‌یابد.

(۴) برای یک طوفان با تداوم مشخص، حداکثر عمق متوسط بارندگی با افزایش مساحت، افزایش می‌یابد.

۲۰۴- کدام مورد، برای رهیافت مورد استفاده در مدل SRM (Snowmelt - Runoff Model) در خصوص برآورد رواناب حاصل از ذوب برف، درست است؟

(۱) تجزیه منحنی فروکش هیدروگراف

(۲) ترکیب روش‌های درجه - روز و موازنه تابش

(۳) لحاظ گرمای ناشی از همرفت در دوره بدون باران

(۴) لحاظ انتقال گرمای ناشی از همرفت و تراکم در دوره ریزش باران

۲۰۵- با توجه به شکل زیر، کدام مدل به بهترین حالت، این فرایند را مشخص می‌کند؟

(۱) AR(2)

(۲) MA(2)

(۳) AR(1)

(۴) ARMA(2, 1)

