

کد کنترل

838

A

عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۳/۱۲/۰۲



«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۴
علوم و مهندسی آب (کد ۲۴۲۷)

تعداد سؤال: ۲۰۵ سؤال
مدت زمان پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

ریاضیات (۱، ۲ و ۳):

۱- فرض کنید Z_1, Z_2, \dots, Z_6 جواب‌های معادله $Z^6 + 1 = 0$ باشند. مقدار $\sum_{i=1}^6 Z_i^2$ ، کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) صفر

۲- فرض کنید $H(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$ و $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{H(x-u)}{x^2 + u^2} du$ ، مقدار $f(1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3\pi}{4}$

(۲) π

(۳) $\frac{5\pi}{4}$

(۴) 2π

۳- به ازای کدام مقدار $a \neq 0$ ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \sin(\frac{\pi}{2} e^x)}{ax^2} & , x \neq 0 \\ \frac{1}{a} & , x = 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته است؟

(۱) $2\pi^2$

(۲) π^2

(۳) $\frac{1}{\pi^2}$

(۴) $\frac{1}{2\pi^2}$

۴- فرض کنید $k \in \mathbb{R}$ و $u'' + (1 + \frac{1-4k^2}{4x^2})u = 0$ با تغییر متغیر $u = x^{\frac{1}{2}}y$ ، صورت جدید معادله دیفرانسیل، کدام است؟

$$(1) \quad x^{\frac{1}{2}}y'' + xy' + (x^{\frac{1}{2}} + k^2)y = 0$$

$$(2) \quad x^{\frac{1}{2}}y'' - xy' + (x^{\frac{1}{2}} + k^2)y = 0$$

$$(3) \quad x^{\frac{1}{2}}y'' + xy' + (x^{\frac{1}{2}} - k^2)y = 0$$

$$(4) \quad x^{\frac{1}{2}}y'' - xy' + (x^{\frac{1}{2}} - k^2)y = 0$$

۵- مقدار ماکزیمم مطلق تابع $f(x, y) = \frac{x-y}{x^2+y^2+1}$ ، درون و روی دایره $x^2 + y^2 = 1$ ، کدام است؟

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

$$(2) \quad 1$$

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

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

۶- حاصل عبارت $\int \sqrt[3]{x} \sinh(\ln x) dx$ ، کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{42} \sqrt[3]{x} (x^2 - 7) + c$$

$$(2) \quad \frac{3}{14} \sqrt[3]{x} (x^2 - 7) + c$$

$$(3) \quad \frac{1}{42} \sqrt[3]{x} (x^2 - 1) + c$$

$$(4) \quad \frac{3}{14} \sqrt[3]{x} (x^2 - 1) + c$$

۷- مقدار $\int_0^{\frac{\pi^2}{8}} \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2(\sqrt{\frac{x}{2}})}$ ، کدام است؟

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

$$(2) \quad \sqrt{2}$$

$$(3) \quad 2\sqrt{2}$$

$$(4) \quad +\infty$$

۸- مقدار $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(n\theta)}{3^n}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3 \sin \theta}{10 + 6 \cos \theta}$

(۲) $\frac{3 \sin \theta}{10 - 6 \cos \theta}$

(۳) $\frac{3 \cos \theta}{10 - 6 \cos \theta}$

(۴) $\frac{3 \sin \theta}{10 - 6 \sin \theta}$

۹- بازه همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{(n^2 x)}$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, 0)$

(۲) $(-\infty, \infty)$

(۳) $\left(-\frac{1}{e}, \frac{1}{e}\right)$

(۴) $(-e, e)$

۱۰- شعاع دایره بوسان (مماسی) منحنی $y = x^3$ در نقطه $(1, 1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{5\sqrt{10}}$

(۲) $\frac{3}{\sqrt{10}}$

(۳) $\frac{\sqrt{10}}{3}$

(۴) $\frac{5\sqrt{10}}{3}$

۱۱- فرض کنید $u^2 - x^2 - y^2 - 1 = 0$ و $v^2 - xy + 1 = 0$. حاصل عبارت $A = \det \left(\frac{\partial(x, y)}{\partial(u, v)} \right)$ کدام است؟

(۱) به ازای هر $x \neq \pm y$ ، $A = 2uv$

(۲) به ازای هر $x \neq \pm y$ ، $A = \frac{2uv}{x^2 - y^2}$

(۳) به ازای هر $x, y \in \mathbb{R}$ ، $A = \frac{1}{2uv}$

(۴) به ازای هر $x, y \in \mathbb{R}$ ، $A = \frac{x^2 - y^2}{2uv}$

۱۲- مساحت سطح محصور به رویه $z = x^2 + y^2$ که درون کره $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ قرار دارد، کدام است؟

$$(1) \frac{\pi}{6}(\sqrt{5}-1)$$

$$(2) \frac{\pi}{3}(\sqrt{5}-1)$$

$$(3) \frac{5\sqrt{5}\pi}{6}$$

$$(4) \frac{5\sqrt{5}\pi}{3}$$

۱۳- اگر R ناحیه محصور به صفحات مختصات و صفحه $x+y+z=1$ در یک‌هشتم اول فضا باشد، آنگاه مقدار

$$\iiint_R \frac{dx dy dz}{(x+y+z+1)^2}, \text{ کدام است؟}$$

$$(1) 2 \ln 2 - \frac{3}{4}$$

$$(2) 4 \ln 2 - \frac{5}{4}$$

$$(3) \frac{3}{4} - \ln 2$$

$$(4) \frac{5}{4} - \ln 2$$

۱۴- نیروی $\vec{F}(x,y,z) = (ye^z - 8xy^3z + 2)\vec{i} + (xe^z - 12x^2y^2z)\vec{j} + (xye^z - 4x^2y^3)\vec{k}$ مفروض است. اندازه

کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} بر امتداد بخشی از مسیر حاصل از تقاطع استوانه $x^2 + 4y^2 = 1$ و رویه

$$x^2 + y^2 - z = 0 \text{ واقع در یک‌هشتم اول فضا، کدام است؟}$$

$$(1) \text{ صفر}$$

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

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

$$(4) 1$$

۱۵- فرض کنید S سطح بسته شامل قسمت بالایی مخروط $1-z = \sqrt{x^2 + y^2}$ و صفحه $z = \frac{1}{3}$ باشد. اگر میدان

بردار $\vec{F}(x,y,z) = y\vec{i} + 2x\vec{j} + z^2\vec{k}$ از سطح S گذر کند، آنگاه اندازه شار گذرا از سطح S ، کدام است؟

$$(1) \frac{10\pi}{49}$$

$$(2) \frac{5\pi}{49}$$

$$(3) \frac{5\pi}{96}$$

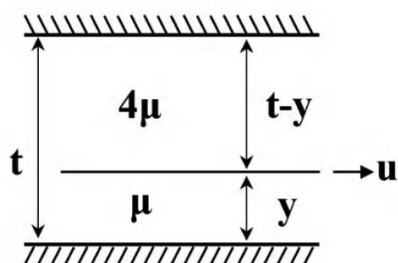
$$(4) \frac{5\pi}{192}$$

مکانیک سیالات:

- ۱۶- اگر v = سرعت، ρ = جرم مخصوص و t = زمان باشد، کدام رابطه برای جریان‌های ماندگار و غیرماندگار سیالات تراکم‌ناپذیر صادق است؟

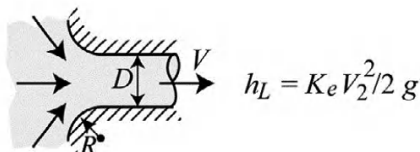
$$\begin{aligned} \nabla \cdot \vec{V} &= 0 \quad (۱) \\ \nabla \cdot \vec{V} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial t} &= 0 \quad (۲) \\ \nabla \cdot \vec{V} &= 0 \quad (۳) \\ \nabla \cdot \vec{V} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial t} &= 0 \quad (۴) \end{aligned}$$

- ۱۷- یک صفحه بزرگ صاف افقی مطابق با شکل زیر، با سرعت ثابت u در میان دو صفحه که به فاصله اندک t از یکدیگر قرار گرفته‌اند، کشیده می‌شود (گرادیان فشار در طول صفحات وجود ندارد). اگر در یک طرف صفحه، روغن با ویسکوزیته μ و در طرف دیگر آن، روغن با ویسکوزیته 4μ وجود داشته باشد، برای آنکه نیروی اصطکاک وارد بر صفحه حداقل شود، مقدار y کدام است؟



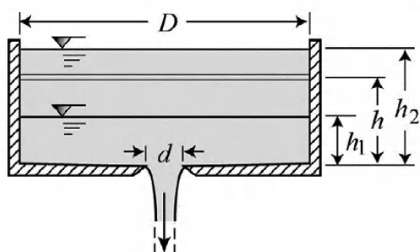
$$\begin{aligned} \frac{t}{2} \quad (۱) \\ \frac{t}{3} \quad (۲) \\ \frac{2t}{3} \quad (۳) \\ \frac{3t}{4} \quad (۴) \end{aligned}$$

- ۱۸- در شکل زیر، آب از یک مخزن وارد لوله ای به قطر D می‌شود. اگر مطابق شکل زیر، شعاع لبه ورودی R به سمت صفر میل کند، ضریب افت موضعی K_e چقدر است؟



$$\begin{aligned} 0.25 \quad (۱) \\ 0.5 \quad (۲) \\ 0.75 \quad (۳) \\ 1 \quad (۴) \end{aligned}$$

- ۱۹- آب از مخزن بزرگی به قطر D از طریق روزنه ای در کف آن به قطر d خارج می‌شود. اگر قطر مخزن دو برابر شود، زمان تخلیه کامل مخزن برای یک عمق آب مشخص چه تغییری می‌کند؟



$$\begin{aligned} 0.5 \quad (۱) \\ 0.8 \quad (۲) \\ 2 \quad (۳) \\ 4 \quad (۴) \end{aligned}$$

- ۲۰- میدان سرعت یک جریان ماندگار $\vec{v} = 2x\vec{i} - 2y\vec{j}$ است. ذره‌ای در لحظه $t = 0$ در موقعیت $(x = 1, y = 2)$ قرار دارد. موقعیت ذره در لحظه $t = 4s$ کدام است؟

$$\begin{aligned} y = e^{-1} \text{ و } x = e^1 \quad (۱) \\ y = 2e^{-1} \text{ و } x = e^1 \quad (۲) \\ y = e^{-1} \text{ و } x = 2e^{-1} \quad (۳) \\ y = 2e^{-1} \text{ و } x = e^{-1} \quad (۴) \end{aligned}$$

۲۱- جسمی استوانه‌ای شکل در مسیر حرکت سیال در آزمایشگاه مورد مطالعه قرار می‌گیرد. اگر دما و سیال در

پروتوتایپ و مدل آزمایشگاهی یکسان باشد، مقیاس مدل $\frac{1}{10}$ و سرعت در پروتوتایپ $15 \frac{m}{s}$ ، سرعت در مدل

آزمایشگاهی چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

۲۲- آب به اندازه $8/5 \frac{lit}{s}$ از بالای ظرفی به مساحت $2 m^2$ ریخته شده و از سه شیر تخلیه هم‌زمان با دبی‌های $1/5 \frac{lit}{s}$ ،

$2 \frac{lit}{s}$ و $3 \frac{lit}{s}$ خارج می‌شود. اگر ارتفاع اولیه آب $30 cm$ باشد، ارتفاع آب پس از $20 s$ ، چند سانتی‌متر است؟

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

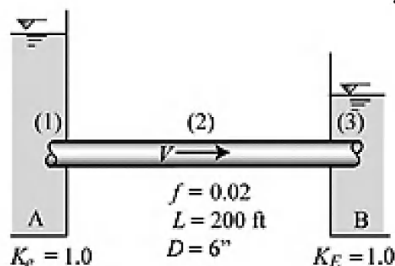
۲۳- در شکل زیر، طول لوله معادل افت‌های ورودی و خروجی، چند فوت است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۴۰

(۴) ۲۰۰



۲۴- دریچه مستطیل‌شکلی به عرض ۱ متر و ارتفاع ۳ متر، در مقابل آب به‌طور قائم نصب شده و لبه بالایی آن ۱ متر در زیر

آب است. نقطه اثر نیروی هیدرواستاتیک وارد بر دریچه، در چه فاصله‌ای (برحسب متر) از سطح آب قرار دارد؟

(۲) ۲/۷

(۱) ۲/۶۵

(۴) ۲/۹

(۳) ۲/۸

۲۵- عامل ایجاد فشار دینامیکی در لوله پیتو، کدام است؟

(۲) تراکم‌پذیر بودن سیال

(۱) وقوع حالت سکون در سیال

(۴) وجود تلاطم و درهمی

(۳) فشار غیرهیدرواستاتیک

۲۶- کدام مورد در خصوص تنش برشی در مایعات، درست است؟

(۲) جریان مایع را کند می‌کند.

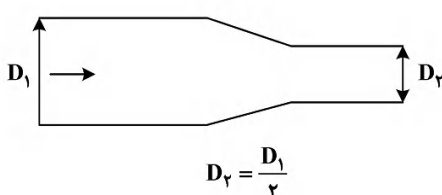
(۱) باعث جریان مایع می‌شود.

(۴) عمود بر مرزهای جامد است.

(۳) عمود بر جهت جریان است.

۲۷- قطر لوله‌ای در یک تبدیل نصف می‌شود. اگر اختلاف فشار لوله قبل و بعد از تبدیل برحسب متر h باشد، و از افت

انرژی صرف‌نظر شود، سرعت جریان در قبل از تبدیل چقدر است؟



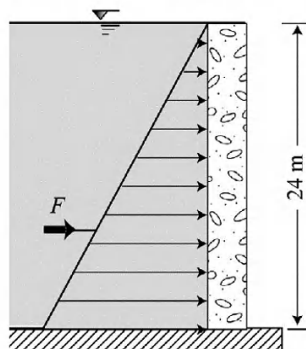
$$V_1 = \sqrt{\frac{2gh}{15}} \quad (1)$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2gh}{5}} \quad (2)$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{gh}{8}} \quad (3)$$

$$V_1 = \sqrt{2gh} \quad (4)$$

۲۸- دیواری به عرض یک متر را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. به ترتیب، نیروی هیدرواستاتیک (برحسب کیلونیوتن)



وارد بر دیوار و نقطه اثر آن (برحسب متر) از کف کدام است؟ $(\gamma = 10 \frac{kN}{m^3})$

(۱) ۲۸۸ و ۸

(۲) ۱۴۴ و ۱۲

(۳) ۱۴۴ و ۴

(۴) ۲۸۸ و ۱۶

۲۹- رابطه مومنتم به شکل $\Sigma \vec{F} = \rho Q \Delta \vec{V}$ ، برای کدام نوع جریان صادق است؟

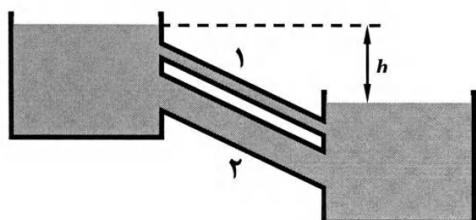
(۲) تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر

(۱) ماندگار و غیرماندگار

(۴) جریان غیرماندگار و سیال تراکم‌ناپذیر

(۳) ماندگار و سیال تراکم‌ناپذیر

۳۰- 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 $L_2 = L_1$



باشد، آنگاه مقدار $\frac{h_{f2}}{h_{f1}}$ ، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۱

(۴) ۲

آمار و احتمالات:

۳۱- اگر $\sum_{i=1}^{10} x_i = 5$ ، $\sum_{i=1}^{10} y_i = 10$ و $\sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 15$ باشد، مقدار عددی $\sum_{i=1}^{10} (2x_i - 1)(y_i + 3)$ ، چقدر است؟

(۲) ۳۵

(۱) ۲۰

(۴) ۶۰

(۳) ۴۰

۳۲- پارامتر تمایل به مرکز مناسب، کدام است؟

(۲) میانگین حسابی

(۱) میانه

(۴) میانگین هندسی

(۳) میانگین هارمونیک

۳۳- هرگاه $\bar{x} = 10$ ، $n = 4$ و $c = 5$ باشد، مقدار $\sum_{i=1}^n x_i c$ برابر کدام است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۱۹

(۴) ۲۰۰

(۳) ۵۰

۳۴- اگر $m = \frac{\sum x_i}{n}$ باشد، حاصل $\sum (x_i - m)^2$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) $m \sum (x - m)x$

(۳) $\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$ (۴) $\sum (x - m)(x + m)$

۳۵- اگر واریانس x برابر با ۴، واریانس y برابر با ۳ و کوواریانس آنها ۲ باشد، واریانس $z = 2x - 3y$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۹

(۳) ۳۹ (۴) ۴۳

۳۶- اگر احتمال پسر یا دختر بودن نوزاد، هر کدام $\frac{1}{4}$ باشد، احتمال آنکه خانواده‌ای با ۳ فرزند، حداکثر دو فرزند دختر داشته باشند، کدام است؟

(۱) $\frac{4}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}$

(۳) $\frac{6}{8}$ (۴) $\frac{7}{8}$

۳۷- اگر P احتمال موفقیت و g احتمال شکست باشد. کدام مورد، از خصوصیات توزیع دوجمله‌ای است؟

(۱) $\mu = nq$ (۲) $p + q > 1$

(۳) $\mu = n - nq$ (۴) $\sigma^2 = nq(1 - p)$

۳۸- واریانس یک توزیع دوجمله‌ای با $n = 24$ بار تکرار، برابر $\sigma^2 = 6$ است. احتمال پیروزی (p) برای این توزیع چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۹- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع پواسون با پارامتر λ باشد، امید ریاضی e^X کدام است؟

(۱) $e^{-\lambda e}$ (۲) $e^{-\lambda(e-1)}$

(۳) $e^{\lambda(e-1)}$ (۴) $e^{\lambda(e+1)}$

۴۰- زمان‌های بین هر دو رخداد در توزیع پواسون، دارای چه توزیعی است؟

(۱) استاندارد (۲) نمایی (۳) نرمال (۴) یکنواخت

۴۱- ظرف A محتوی ۲ گوی قرمز، ظرف B محتوی ۲ گوی سیاه و ظرف C محتوی یک گوی قرمز و یک گوی سیاه است. از بین ظرف‌ها، یک ظرف به تصادف انتخاب و از درون آن یک گوی به تصادف انتخاب می‌شود. اگر گوی انتخابی قرمز باشد، احتمال اینکه از ظرف C انتخاب شده باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۴۲- اگر فرضی که واقعاً نادرست است را به خاطر عدم دقت آزمایش بپذیرید، کدام اشتباه را انجام داده‌اید؟

(۱) اگر فرض موردقبول H_1 باشد، اشتباه نوع اول (۲) اگر فرض موردقبول H_0 باشد، اشتباه نوع اول

(۳) اگر فرض موردقبول H_1 باشد، اشتباه نوع دوم (۴) اشتباه آزمایشی و یا نمونه‌برداری

۴۳- برای دو متغیر x_i و y_i در صورتی که $\bar{x} = 10$ و $\bar{y} = 13$ باشد، کدام رابطه رگرسیونی می‌تواند درست باشد؟

(۱) $\hat{y} = 0.8 + 3x$

(۲) $\hat{y} = 8 + 0.3x$

(۳) $\hat{y} = 0.5 + 0.8x$

(۴) $\hat{y} = 5 + 0.8x$

۴۴- برای آزمون جدول توافق 2×3 ، از کدام توزیع استفاده می‌شود؟

(۱) F (۲) Z

(۳) χ^2 (۴) χ^2 تصحیح‌شده

۴۵- در آزمون توکی، تفاوت معنی‌دار حقیقی (HSD) چگونه محاسبه می‌شود؟

(۱) $q.S_{\bar{y}}$

(۲) $q.S_{\bar{y}}^2$

(۳) $SSR.S_{\bar{y}}$

(۴) $SSR.S_y^2$

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

۴۶- در محاسبه نیاز آبی گیاهان ($ET_c = k_c ET_o$)، کدام عامل دیده نشده است؟

(۱) اقلیم (۲) خاک

(۳) گیاه (۴) همه خصوصیات منظور شده است.

۴۷- شاخص سطح برگ در اغلب گیاهان زراعی، در کدام مرحله بیشترین مقدار را دارا است؟

(۱) برداشت میوه (۲) رسیدن میوه

(۳) رشد رویشی و قبل از مرحله گل‌دهی (۴) گل‌دهی و اوایل مرحله رسیدن میوه

۴۸- اگر خاک در حالت اشباع کامل باشد و روی سطح افقی خاک را لایه آب به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر پوشانده باشد و

سطح مرجع را یک متر پایین‌تر از سطح خاک بگیریم، کدام مورد درست است؟

(۱) پتانسیل ثقل و پتانسیل فشار در روی سطح خاک، برابر با ۲۵ سانتی‌متر است.

(۲) سطح خاک، یک خط جریان را تشکیل می‌دهد.

(۳) سطح خاک، یک سطح هم‌پتانسیل را تشکیل می‌دهد.

(۴) کل پتانسیل در سطح خاک برابر ۱۰۰ سانتی‌متر است.

۴۹- در گیاهان زراعی، حرکت آب در سیستم (SPAC) (Soil – Plant – Atmosphere continuum)، چگونه است؟

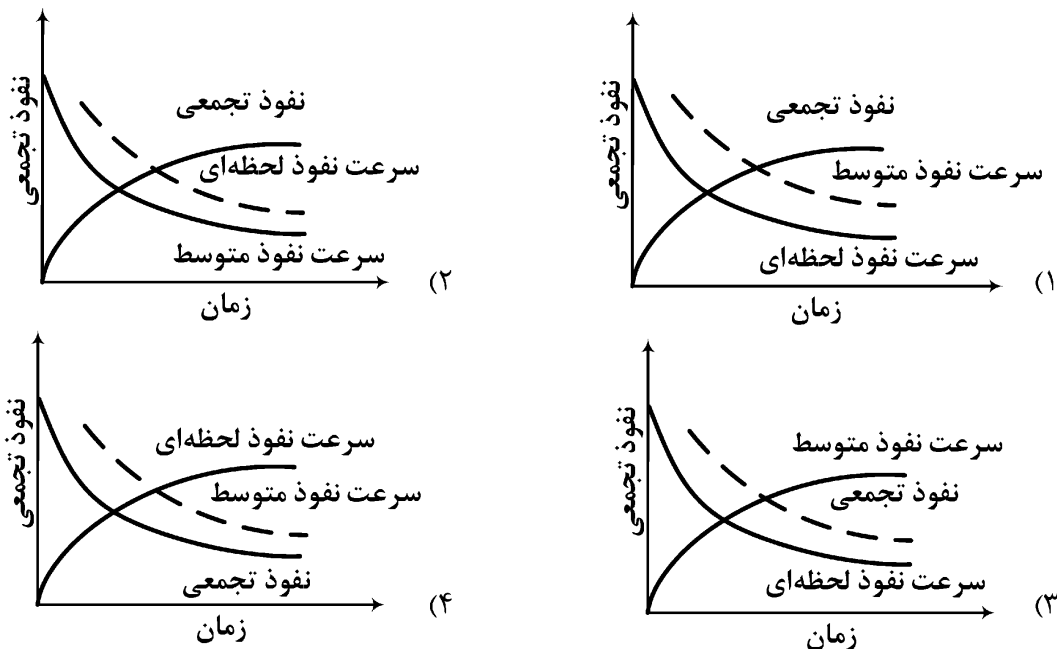
(۱) همواره به‌صورت توده‌ای است.

(۲) همواره به‌صورت پخشیدگی است.

(۳) تا روزه‌ها، به‌صورت پخشیدگی است.

(۴) تا روزه‌ها، به‌صورت توده‌ای و بعد از آن، به‌صورت پخشیدگی است.

۵۰- کدام شکل، منحنی‌های سرعت نفوذ لحظه‌ای، متوسط سرعت نفوذ، نفوذ تجمعی و تغییرات آنها را نسبت به زمان به صورت درست نشان می‌دهد؟



۵۱- علامت اجزای بیلان انرژی در یک مزرعه ذرت، در نیمه‌شب تیرماه چگونه است؟

- (۱) Rn منفی، LE منفی، G منفی
(۲) Rn منفی، LE منفی، H مثبت
(۳) Rn مثبت، LE مثبت، H مثبت
(۴) Rn مثبت، LE مثبت، G مثبت

۵۲- در معادله $\frac{y}{y_m} = -0.8 + 2 \frac{ETa}{ET_m}$ ، درصد نسبی تبخیر و تعرق برای این گیاه بتواند تولید محصول نماید، باید از چه مقداری بالاتر باشد؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۲۰
(۳) ۲۴
(۴) ۴۰

۵۳- مقادیر یون‌های موجود در آب آبیاری مزرعه‌ای، به شرح زیر است. این آب از نظر زیان ناشی از سدیم، در چه گروهی از نمودار ویل‌کاکس (wilcox) قرار می‌گیرد؟

$$(Na = 28 \frac{meq}{L}, Ca = 14 \frac{meq}{L}, Mg = 18 \frac{meq}{L})$$

- (۱) S۱ یا گروه سدیمی کم
(۲) S۲ یا گروه سدیمی متوسط
(۳) S۳ یا گروه سدیمی زیاد
(۴) S۴ یا گروه سدیمی بسیار زیاد

۵۴- مکش اسمزی آب یک چاه، ۱/۵ بار است. با توجه به نمودار ویل‌کاکس (wilcox)، این آب در چه گروه شوری قرار می‌گیرد؟

- (۱) C۱ یا گروه شوری کم
(۲) C۲ یا گروه شوری متوسط
(۳) C۳ یا گروه شوری زیاد
(۴) C۴ یا گروه شوری بسیار زیاد

۵۵- حجم منافذ به حجم جزء جامد خاکی ۱/۵ است. اگر سرعت ظاهری (apparent velocity) آب در خاک ۰/۶ سانتی‌متر در ساعت باشد، سرعت واقعی آب در این خاک، چند سانتی‌متر در ساعت است؟

- (۱) ۰/۳۴
(۲) ۰/۶۶
(۳) ۱
(۴) ۱/۱

- ۵۶- اگر شوری آب آبیاری در یک مخزن ۱۰ مترمکعبی برابر با ۴ دسی‌زیمنس بر متر باشد ($4 \frac{dS}{m}$)، برای آن که شوری آن را به نصف کاهش دهیم، چند کیلوگرم نمک باید از این مخزن به روش‌های موجود، نمک‌زدایی شود؟
 (۱) ۲۵/۶ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۵/۱۲ (۴) ۲/۵۶
- ۵۷- برای تعیین زمان آبیاری در اراضی کشاورزی، استفاده از کدام مورد دقیق نیست؟
 (۱) داده‌های هواشناسی (۲) روش‌های بیلان آب (۳) نمایه‌های گیاهی (۴) نمایه‌های خاک
- ۵۸- اگر مقدار جذب آب توسط ریشه از ۰/۱ به ۰/۵ سانتی‌مترمکعب در روز افزایش یابد، کدام مورد درست است؟
 (۱) تعرق گیاه ۵ برابر می‌شود. (۲) تعرق گیاه ۵ برابر کاهش می‌یابد. (۳) گرادیان جذب آب افزایش می‌یابد. (۴) گرادیان جذب آب کاهش می‌یابد.
- ۵۹- علت ایجاد پدیده هواگرفتگی، کدام است؟
 (۱) افزایش جذب آب در گیاهان کندتعرق (۲) وجود فشار منفی در سیستم انتقال گیاهان کندتعرق (۳) جدایی ناگهانی در سیستم انتقال گیاهانی که تحت فشار مثبت هستند. (۴) جدایی ناگهانی در سیستم انتقال گیاهان سریع‌التعرق که دارای فشار منفی هستند.
- ۶۰- بیشترین مقاومتی که در فرایند تعرق وجود دارد، مربوط به کدام مورد است؟
 (۱) روزنه (۲) کوتیکول (۳) لایه مرزی هوا (۴) فضاهای بین‌سلولی
- ۶۱- در یک سیستم سنتر پیوت که برای آبیاری محصول ذرت در یک منطقه نیمه‌خشک طراحی و اجرا شده، سرعت و عمق پخش آب چگونه است؟
 (۱) هر دو، تابعی از سرعت حرکت سیستم هستند. (۲) هر دو، مستقل از سرعت حرکت سیستم هستند. (۳) اولی مستقل و دومی، تابعی از سرعت حرکت سیستم است. (۴) اولی وابسته و دومی، مستقل از سرعت حرکت سیستم است.
- ۶۲- تلفات بادبردگی و تبخیر در آبیاری بارانی، حدود ۱۰ درصد اندازه‌گیری شده است. در کدام شرایط، این مقادیر ممکن است کاهش پیدا کند؟
 (۱) هوا خشک باشد و یا آبیاری با فشار کارکرد بالاتر انجام شود. (۲) رطوبت هوا بیشتر باشد و یا آبیاری شبانه صورت گیرد. (۳) اندازه قطرات کوچک باشد و یا آبیاری در بعدازظهر انجام شود. (۴) باد در منطقه زیاد باشد و یا آبیاری در دور آبیاری کم انجام شود.
- ۶۳- در آبیاری بارانی در اراضی شیب‌دار با شیب کم و یکنواخت، لوله‌های فرعی چگونه قرار می‌گیرند؟
 (۱) غیرموازی (۲) با فواصل یکنواخت و در جهت شیب ملایم (۳) با فاصله غیریکنواخت و در جهت شیب ملایم (۴) در امتداد خطوط تراز و با فواصل یکنواخت

۶۴- تلفات ناشی از باد و تبخیر در یک سیستم آبیاری بارانی در شرایط زیر، چند درصد است؟ (متوسط آب دریافتی در سطح زمین برابر با ۸ میلی‌متر در ساعت، متوسط دبی آبیاریها ۰/۶ لیتر در ثانیه و فاصله آبیاریها ۱۸×۱۲ مترمربع است).

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۶۵- در یک سیستم آبیاری بارانی متحرک، فواصل آبیاریها ۲۵×۲۰ متر، حداکثر تبخیر - تعرق روزانه گیاه ۸ میلی‌متر، راندمان کاربرد ۸۰ درصد و فاصله آبیاریها ۱۰ روز است، اگر مدت زمان آبیاری ۱۰ ساعت باشد، دبی آبیاریها چند لیتر بر ثانیه است؟

(۲) ۰/۶

(۱) ۱/۴

(۴) ۰/۲۸

(۳) ۰/۴۷

۶۶- لترالی در امتداد شیب ۵ در هزار به طرف پایین سرازیر است. اگر فشار کارکرد آبیاری ۳۰ متر و فاصله بین اولین و آخرین آبیاری ۴۰۰ متر باشد، حداکثر مجاز تلفات ناشی از اصطکاک در هر ۱۰۰ متر از لوله کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۷

(۴) ۸

۶۷- در طراحی آبیاری بارانی لترال چرخدار، محدوده مناسب ضریب یکنواختی و کفایت آبیاری برای گیاهان زراعی چند درصد است؟

(۲) ۶۰-۸۰

(۱) ۵۰-۷۰

(۴) ۸۵-۹۰

(۳) ۷۵-۸۰

۶۸- در یک مزرعه به مساحت ۳۶ هکتار که به روش بارانی آبیاری می‌شود، عمق خالص آبیاری ۱۰۰ میلی‌متر، راندمان کاربرد ۸۰ درصد، سرعت نفوذ آب در خاک ۱۲/۵ میلی‌متر بر ساعت، فاصله لترالها ۱۵ متر، طول لترال ۴۰۰ متر و تبخیر تعرق واقعی ۱۰ میلی‌متر بر روز است. اگر ۱ ساعت برای جابه‌جایی لترال زمان نیاز باشد، تعداد لترال مورد نیاز کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۶۹- سیستم آبیاری بارانی در یک مزرعه ذرت به مساحت ۶ هکتار نصب شده است. اگر عمق خالص آبیاری ۷۰ میلی‌متر، دور آبیاری ۶ روز، راندمان کاربرد ۷۰ درصد و سیستم در هر شبانه‌روز به مدت ۲۰ ساعت کار کند، ظرفیت سیستم آبیاری چند لیتر بر ساعت است؟

(۱) ۷۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۳۵۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰۰

- ۷۰- رابطه بین ضریب یکنواختی سیستم (CU_s) و ضریب یکنواختی آزمایش (CU) کدام است؟ (P_a و P_n)
به ترتیب، حداقل فشار و متوسط فشار آبپاش است.

$$CU_s = CU \times \left(\frac{pn}{pa} \right)^{0.5} \quad (1) \quad CU_s = CU \times \frac{1 + \left(\frac{pn}{pa} \right)^{0.5}}{2} \quad (2)$$

$$CU_s = CU \times \left(\frac{1 + 2 \left(\frac{pn}{pa} \right)^{0.5}}{3} \right) \quad (4) \quad CU_s = CU \times \left(\frac{1 + 3 \left(\frac{pn}{pa} \right)^{0.5}}{4} \right) \quad (3)$$

- ۷۱- سرعت حرکت سامانه آبراهه‌ای (گان) به گونه‌ای تنظیم شده که آبراهه، طول مسیر حرکت را در ۲۰ ساعت طی کند.
در صورتی که طول مسیر حرکت ۶۰۰ متر باشد، سرعت حرکت آبراهه چند متر در دقیقه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۳

- ۷۲- اگر ضریب یکنواختی کریستیانسن بیش از ۷۰ درصد باشد، اعماق آب مشاهده شده در اطراف آبپاش، از چه توزیعی تبعیت کند؟

- (۱) نرمال (۲) پواسن (۳) برنولی (۴) دوجمله‌ای

- ۷۳- تلفات نشت و تخلیه از لوله‌ها برای سامانه آبیاری بارانی که ظرفیت آن ۴۱ لیتر در ثانیه و دبی خروجی اندازه‌گیری شده از هر کدام از آبپاش‌ها ۲ لیتر بر ثانیه باشد، چند درصد است؟ (فرض شود ۲۰ تا آبپاش هم‌زمان کار می‌کنند).

- (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۹۷/۵ (۴) ۹۸/۳

- ۷۴- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در آبیاری قطره‌ای، جداکننده‌های گریز از مرکز دارای افت فشار از صافی‌های توری و شنی بوده و قادر به جداکردن مواد آلی».

- (۱) بیشتری - هستند (۲) بیشتری - نیستند (۳) کمتری - هستند (۴) کمتری - نیستند

- ۷۵- یک تاکستان انگور در اقلیم معتدل با خاک رس لومی به روش قطره‌ای آبیاری می‌شود. عمق توسعه ریشه ۸۰ سانتی‌متر، مساحت خیس شده هر قطره‌چکان ۴۰ درصد، میزان تخلیه مجاز رطوبتی ۵۰ درصد و ظرفیت نگهداری خاک ۴۰ سانتی‌متر در متر عمق خاک است. دور مناسب آبیاری، چند روز است؟ (مقدار آب مصرفی روزانه گیاه، ۲/۵ میلی‌متر است).

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

- ۷۶- زمان آبیاری برای باغ سیب با مشخصات زیر، چند ساعت است؟

«فاصله ردیف درختان از یکدیگر ۱۰ متر و فاصله ردیف‌ها ۱۰ متر است. راندمان آبیاری ۹۰ درصد است و حداکثر تعرق روزانه (نیاز آبی) ۵/۴ میلی‌متر است. از ۵ قطره‌چکان ۲۰ لیتر بر ساعت برای آبیاری هر درخت استفاده می‌شود.»

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۷۷- اگر مقادیر فشار (H) در نسبت‌های طولی مختلف (i) یک لترال آبیاری قطره‌ای به طول ۱۰۰ متر که قطره‌چکان‌های روزنه‌ای به فواصل یک متر روی آن قرار دارند، به صورت زیر باشد، حداکثر تغییرات فشار و تغییرات دبی قطره‌چکان، به ترتیب، چند درصد است؟

i	۰	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۱
H (متر)	۱۰	۹/۵	۸/۸	۸/۱	۸/۶	۹

(۱) ۱ و ۱

(۲) ۱۰ و ۵

(۳) ۱۰ و ۵

(۴) ۱۹ و ۱۰

۷۸- در حوضچه‌های طراحی شده برای آبیاری قطره‌ای، ذرات معلق آب در حوضچه رسوب گیر، تحت تأثیر چه عاملی رسوب می‌کنند؟

(۱) سرعت عمودی آب در حوضچه

(۲) سرعت ته‌نشینی آب ذرات

(۳) سرعت افقی آب در حوضچه

(۴) برآیند دو سرعت افقی و سرعت ته‌نشینی ذرات

۷۹- به کدام دلیل در آبیاری نبضی (Pulse Irrigation) یا پالسی، خطر گرفتگی کمتر است؟

(۱) کیفیت بهتر آب آبیاری

(۲) عدم کار پیوسته قطره‌چکان

(۳) دبی خیلی زیاد قطره‌چکان

(۴) کیفیت بهتر قطره‌چکان‌ها

۸۰- اگر قطر قطره‌چکان روزانه‌ای در یک روش آبیاری قطره‌ای، بر اثر رسوب‌گذاری به نصف کاهش پیدا کند، برای جلوگیری از کاهش دبی، فشار قطره‌چکان‌ها باید چند برابر شود؟

(۱) ۱۶

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) ۲

۸۱- از یک قطره‌چکان که رابطه دبی - فشار آن $q = 4h^{0.5}$ است، برای زیر واحد استفاده می‌شود. فشار سرویس آن ۹ متر و دبی حداقل قطره‌چکان ۸ لیتر بر ساعت است. تغییرات مجاز فشار زیر واحد آبیاری، چند متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۹

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۳۲/۵

۸۲- در شرایط یکسان توپوگرافی، خاک و گیاه، روش مناسب‌تر برای آبیاری با آب شور، کدام است؟

(۱) بارانی

(۲) قطره‌ای

(۳) کرتی

(۴) نواری

۸۳- در آبیاری قطره‌ای، اندازه ذرات شن در فیلتر شنی یا شماره استاندارد توری در صافی‌ها چگونه انتخاب می‌شود؟

(۱) اندازه ذرات شن در فیلتر شنی، بین الگ شماره ۲۰۰ تا الگ شماره ۲۰ انتخاب می‌شود.

(۲) اندازه ذرات شن در فیلتر شنی، با استفاده از منحنی دانه‌بندی و قطر متوسط ذرات به دست می‌آید.

(۳) شماره استاندارد توری در صافی‌ها، از ۸۰ تا ۲۰۰ مش است و انتخاب آنها فقط به مقدار دبی مورد نیاز است.

(۴) یک‌هشتم اندازه ذرات قطر روزنه، به عنوان معیار انتخاب اندازه ذرات شن یا شماره استاندارد توری در صافی‌ها در نظر گرفته می‌شود.

۸۴- در یک باغ انار که به روش قطره‌ای آبیاری می‌شود، شوری آب ۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر و نیاز خالص آبیاری در طول فصل رشد ۴۰۰ میلی‌متر است. مقدار خالص نیاز سالانه آب‌شویی چند میلی‌متر است؟ (حداکثر ECe برای درخت انار، ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر است.)

(۱) ۱۳۳

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۶۷

۸۵- تفاوت محاسبه عمق آب آبیاری بین روش قطره‌ای با سایر روش‌ها مثل آبیاری سطحی و بارانی، کدام است؟

- (۱) از ضریب تخلیه مجاز استفاده نمی‌شود.
- (۲) ضریب شکل و سطح سایه‌انداز در محاسبه عمق وارد می‌شود.
- (۳) محاسبه عمق آب آبیاری روش قطره‌ای و روش‌های دیگر فرقی نمی‌کند.
- (۴) درصد مساحت خیس‌شده به‌عنوان یک پارامتر وارد شده و عمق آبیاری را نسبت به دیگر روش‌ها کمتر می‌کند.

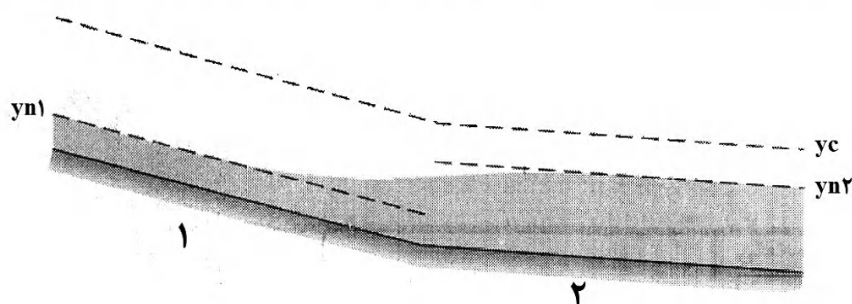
هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی، هیدرولیک انتقال رسوب ۱، طراحی سازه‌های آبی تکمیلی:

۸۶- در یک کانال مستطیلی عریض که عمق نرمال در آن جریان دارد، تنش برشی کف با ضریب شزی متناسب با کدام مورد است؟ (سرعت ثابت است.)

- (۱) ضریب شزی
 - (۲) عکس ضریب شزی
 - (۳) توان دوم ضریب شزی
 - (۴) عکس توان دوم ضریب شزی
- ۸۷- در مقطعی از یک سرریز جانبی نوع ۳، عمق جریان ۲ متر و انرژی مخصوص ۳/۸ متر است. شدت جریان در این مقطع چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۶
- (۲) ۳۰
- (۳) ۳۶
- (۴) ۴۰

۸۸- دو کانال مطابق شکل زیر، به هم متصل هستند. با توجه به شکل، کدام مورد در خصوص کانال ۱، کانال ۲ و نوع پروفیل به ترتیب درست است؟



- (۱) شیب ملایم - شیب ملایم‌تر - M_1
- (۲) شیب تندتر - شیب تند - S_1
- (۳) شیب تندتر - شیب تند - S_3
- (۴) شیب تند - شیب ملایم - S_1

۸۹- در یک کانال مستطیلی در اعداد فرود بزرگ ($Fr_1 > 10$)، نسبت عمق ثانویه به اولیه $\left(\frac{y_2}{y_1}\right)$ حدوداً چقدر است؟

- (۱) $2Fr_1$
- (۲) $\sqrt{2}Fr_1$
- (۳) $\sqrt{3}Fr_1$
- (۴) $\sqrt{5}Fr_1$

۹۰- در منحنی M_1 ، اگر شیب کف کانال ۰/۰۰۱ باشد، مقدار شیب خط انرژی و سطح آب به ترتیب برابر کدام است؟

- (۱) ۰/۰۰۰۰۴ و ۰/۰۰۰۰۴
- (۲) ۰/۰۰۰۰۸ و ۰/۰۰۰۰۲
- (۳) ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱
- (۴) ۰/۰۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱

۹۱- در رودخانه‌ای با مقطع مستطیلی به عرض ۲۷ متر، یک سد انحرافی احداث شده و ارتفاع آب پشت آن ۱۰ متر است. سد به طور کامل در یک لحظه منهدم می‌شود. دبی سیلاب ناشی از شکست سد در لحظه شکست سد و در

محل سد، چند مترمکعب بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۸۰۰
(۲) ۱۶۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۳۲۰۰

۹۲- معادله «St. Venant» در کدام نوع جریان، کاربرد ندارد؟

- (۱) یکنواخت دائمی
(۲) غیریکنواخت سریع و دائمی
(۳) غیریکنواخت تدریجی و غیردائمی
(۴) غیریکنواخت تدریجی و دائمی

۹۳- اگر عرض سطح آزاد یک کانال باز مستطیلی شکل ۶ متر بوده و برای یک جریان غیردائمی متغیر تدریجی مقدار

$\frac{\partial A}{\partial t}$ برابر -0.2 باشد، مقدار $\frac{\partial Q}{\partial x}$ چقدر است؟

- (۱) $-1/2$
(۲) -0.2
(۳) 0.2
(۴) $1/2$

۹۴- با در نظر گرفتن لزوجت سینماتیکی برابر $10^{-6} \frac{m^2}{s}$ و سرعت برشی $10^{-3} \frac{m}{s}$ ، ضخامت لایه مرزی آرام زیرین

بر حسب میلی‌متر کدام است؟

- (۱) $11/1$
(۲) $11/2$
(۳) $11/12$
(۴) $11/6$

۹۵- دبی خارج شده در طول مسیر کف مشبک با توجه به اطلاعات زیر، چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) $2\sqrt{10}$ $E = 1.5 m$ $C_1 = 0.5$
(۲) $2\sqrt{30}$ $g = 10 \frac{m}{s^2}$ $B = 1 m$
(۳) $3\sqrt{10}$ $\varepsilon = 0.2$ $L = 10 m$
(۴) $\sqrt{30}$

۹۶- در مسیر یک کانال مستطیلی، اگر تفاصل شیب سطح آب و شیب کف کانال برابر 0.001 شود. آنگاه شیب سطح آب نسبت به افق، کدام است؟

- (۱) 0.001
(۲) 0.002
(۳) 0.015
(۴) 0.025

۹۷- با توجه به اطلاعات زیر، شیب کف کانال چقدر است؟

- (۱) 0.003
(۲) 0.002
(۳) 0.0003
(۴) 0.0001
 $0.002 =$ شیب خط انرژی مخصوص
 $0.001 =$ شیب خط انرژی

۹۸- اختلاف سطح آب در طرفین یک کانال مستطیلی در محل قوس یک کانال با توجه به اطلاعات زیر، چند میلی متر است؟ (جریان زیر بحرانی)

$$b = 10 \text{ m}, \quad v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad r = 1000 \text{ m}, \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۹۹- مخزن سدی ۲۰۰ میلیون مترمکعب است، حجم آب سالیانه ورودی یک میلیارد مترمکعب و حجم رسوب سالیانه ورودی به سد ۵ میلیون مترمکعب است. با فرض ثابت بودن خصوصیات جریان و رسوب، چند سال طول خواهد کشید تا ۲۰ درصد حجم سد، پر از رسوب شود؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۲۰۰

۱۰۰- مقاومت فرم بستر (نسبت V به u'') در رابطه اینشتین - بارباروسا، با افزایش پارامتر شیلدز چه تغییری می کند؟

(۱) افزایش می یابد.

(۲) کاهش می یابد.

(۳) تغییر نمی کند.

(۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد.

۱۰۱- زاویه ایستایی (برحسب درجه)، برای ذرات تخته سنگ چقدر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۳

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

۱۰۲- برای تعیین سرعت متوسط رودخانه ای که در آن عمق آب ۴ متر، شیب بستر ۰/۰۰۰۱ و اندازه متوسط ذرات ۰/۲۵ میلی متر است، از چه رابطه ای استفاده می شود؟ (لزجت سینماتیک آب 1×10^{-6} مترمربع بر ثانیه است.)

(۱) مانینگ

(۲) هیزن ویلیام

(۳) دارسی وایسباخ

(۴) مانینگ - استرکلر

۱۰۳- دانه بندی رسوبات بستر نشان داده که ۶۰ درصد اندازه ذرات ۶ میلی متر و ۱۰ درصد آن یک میلی متر است، نوع خاک کدام است؟

(۱) شن یکنواخت

(۲) سنگ ریزه یکنواخت

(۳) سنگ ریزه غیر یکنواخت

(۴) شن و ماسه غیر یکنواخت

۱۰۴- غلظت بار بستر در رودخانه ای با بده جریان $100 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ ، معادل 100 ppm وزنی است، بار رسوبی بستر در این

شرایط، چند تن در روز است؟ (دانسیته آب را $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرض کنید.)

(۱) ۸۶۴

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۶۵۰

(۴) ۱۰۰۰۰

۱۰۵- اگر سرعت برشی جریان و سرعت سقوط مصالح بستری در رودخانه A نسبت به رودخانه B دو برابر باشد، عدد

راوس بیان کننده توزیع بار معلق در رودخانه A نسبت به رودخانه B، چگونه است؟

(۱) $\sqrt{2}$ برابر می شود.

(۲) تغییری نمی کند.

(۳) دو برابر می شود.

(۴) نصف می شود.

۱۰۶- جریانی به عمق ۱ متر در رودخانه‌ای عریض با مصالح ماسه‌ای بستری یکنواخت با چگالی ۲/۶۵، قطر متوسط ۱ میلی‌متر و با شیب بستر طولی ۱ متر در کیلومتر برقرار است. اگر عدد شیلدز بحرانی ۰/۰۶، وزن مخصوص آب

$$\frac{N}{m^3} 10000 \text{ باشد، تنش برشی مقاوم مصالح بستر، چند پاسکال است؟}$$

(۱) ۰/۹۹

(۲) ۶

(۳) ۹/۹

(۴) ۱۰

۱۰۷- برای اعداد رینولدز ذره بسیار کم و با فرض معتبر بودن قانون استوکس، سرعت سقوط ذره با کدام مورد، متناسب است؟

(۱) اندازه ذره

(۲) توان ۳ اندازه ذره

(۳) توان ۲ اندازه ذره

(۴) جذر اندازه ذره

۱۰۸- کدام مورد، تعریف مناسبی برای شکل تلماسه (Dune) است؟

(۱) شکل بستر بزرگ‌تر از پشته‌ها و کوچک‌تر از شکنج‌ها، مقطع طولی آنها با پروفیل سطح آب همگام است.

(۲) شکل بستر بزرگ‌تر از پشته‌ها و کوچک‌تر از شکنج‌ها، مقطع طولی آنها با پروفیل سطح آب ناهمگام است.

(۳) شکل بستر کوچک‌تر از پشته‌ها و بزرگ‌تر از شکنج‌ها، مقطع طولی آنها با پروفیل سطح آب همگام است.

(۴) شکل بستر کوچک‌تر از پشته‌ها و بزرگ‌تر از شکنج‌ها، مقطع طولی آنها با پروفیل سطح آب ناهمگام است.

۱۰۹- کدام مورد در خصوص تئوری دوبوآی برای به‌دست‌آوردن بار بستر، نادرست است؟

(۱) سرعت بین لایه‌ها به‌صورت خطی تغییر می‌کند.

(۲) ضخامت هر لایه، دو برابر لایه زیرین است.

(۳) ذرات رسوب به‌صورت لایه‌هایی در امتداد بستر حرکت می‌کنند.

(۴) در شرایط تعادل، نیروی مالشی با کل نیروی مقاوم بین لایه‌ها متعادل است.

۱۱۰- کدام نیروها، در محاسبه سرعت سقوط یک ذره کروی مدنظر قرار می‌گیرند؟

(۱) نیروی دراگ - نیروی وزن

(۲) نیروی وزن مستغرق - نیروی دراگ

(۳) نیروی لیفت - نیروی وزن - نیروی شناوری

(۴) نیروی لیفت - نیروی وزن مستغرق - نیروی شناوری

۱۱۱- نمونه‌برداری از عمق یک رودخانه که نشان‌دهنده متوسط میزان بار معلق است، نشان می‌دهد که غلظت مواد

معلق ۱۵۰۰ ppm است. اگر عمق رودخانه ۰/۸ متر و سرعت متوسط آن در این مقطع ۱ متر در ثانیه باشد، دبی

$$\text{بار معلق، چند تن بر ثانیه در واحد عرض است. } (\gamma_w = 1 \frac{\text{tone}}{m^3})$$

(۱) ۰/۰۰۱۲

(۲) ۰/۰۰۲۴

(۳) ۰/۰۰۰۱۲

(۴) ۰/۰۰۰۲۴

۱۱۲- مشکلات معمول سرریز لبه طولانی (نعل‌اسبی و نوک‌اردکی)، کدام است؟

(۱) بهره‌برداری

(۲) تخلیه رسوب

(۳) کاویتاسیون

(۴) کاهش ضریب دبی

۱۱۳- در معادله مربوط به لایه زیرین جریان عبوری از روی سرریز اوجی شکل که مبنای طراحی بدنه پایین دست سرریز است، عموماً یک علامت منفی در کتب مرجع مشاهده می شود. دلیل وجود این علامت منفی، کدام است؟

- (۱) جهت رو به بالای محور عمودی
- (۲) جهت رو به پایین محور عمودی
- (۳) علامت منفی اثری بر محاسبات ندارد.
- (۴) مقادیر منفی ضریب K در معادله، تا مقدار منفی تبدیل به مقدار مثبت شود.

۱۱۴- مهم ترین مزیت سرریزهای لبه طولانی نسبت به سرریزهای معمولی، کدام است؟

- (۱) افت هیدرولیکی آنها کمتر است.
- (۲) امکان عبور اجسام شناور را فراهم می کنند.
- (۳) دبی نسبتاً ثابتی از روی آنها عبور می کند.
- (۴) عمق نسبتاً ثابتی را در بالادست خود ایجاد می کنند.

۱۱۵- مقطع صفحه دریچه آمیل، به کدام شکل است؟

- (۱) دوزنقه
- (۲) مستطیل
- (۳) مثلث
- (۴) نیم دایره

۱۱۶- اگر در خروجی شیب شکن لوله ای نوع ۲ (Type 2 pipe drop)، همراه با تبدیل خاکی، یک حوضچه آرامش مورد

استفاده قرار گیرد، حداقل عرض کف حوضچه آرامش (b)، چند متر در نظر گرفته می شود؟ $(Q = 490 \frac{\text{lit}}{\text{s}})$

- (۱) ۲/۲
- (۲) ۲
- (۳) ۱/۸
- (۴) ۱/۲

۱۱۷- در یک دبی یکسان کدام مورد از مزایای سرریزهای پلکانی نسبت به سرریزهای اوجی معمولی محسوب می شود؟

- (۱) سرریزهای پلکانی، ارتفاع کمتری دارند.
- (۲) طول تاج سرریزهای پلکانی نسبت به اوجی، کوتاه تر است.
- (۳) ابعاد حوضچه آرامش پایین دست سرریزهای پلکانی، کوچک تر است.
- (۴) سرریزهای پلکانی، کمتر در مواقع سیلابی مورد تخریب قرار می گیرند.

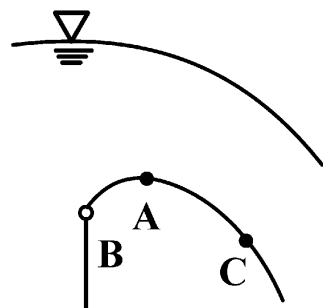
۱۱۸- هدف اصلی از ساخت بلوک های پای تندآب (Chute Blocks) در حوضچه های آرامش، کدام است؟

- (۱) کنترل موقعیت پرش
- (۲) کوتاه کردن طول حوضچه و پایدار نمودن پرش
- (۳) اتلاف انرژی به صورت متمرکز و یک جا
- (۴) جلوگیری از ایجاد پدیده کاویتاسیون در حوضچه

۱۱۹- کدام حوضچه آرامش، دارای آستانه انتهایی (End Sill) دنداندار است؟

- (۱) USBR IV
- (۲) USBR III
- (۳) USBR II
- (۴) SAF

۱۲۰- در سرریز شکل زیر، فشار صفر در کدام نقطه اتفاق می افتد؟ (A، تاج سرریز است)



- (۱) A
- (۲) بالادست A (محدوده B)
- (۳) پایین دست A (محدوده C)
- (۴) می تواند در B یا C باشد.

۱۲۱- بزرگی دبی عبوری از آبگیرهای مدول نسبت به یکدیگر، چگونه است؟

$$C > CC > L > XX > X \quad (۲)$$

$$CC > C > L > XX > X \quad (۱)$$

$$XX > CC > X > C > L \quad (۴)$$

$$X > XX > L > C > CC \quad (۳)$$

۱۲۲- در شرایط مدیریت مناسب، دریچه آمیل برای چه دبی‌هایی (برحسب مترمکعب بر ثانیه) پیشنهاد می‌شود؟

$$(۱) \text{ کمتر از } ۳ \quad (۲) \text{ بین } ۱ \text{ تا } ۳ \quad (۳) \text{ بیش از } ۳ \quad (۴) \text{ بیش از } ۱۲$$

۱۲۳- مشکل عمده در بهره‌برداری از دریچه آمیل چیست؟

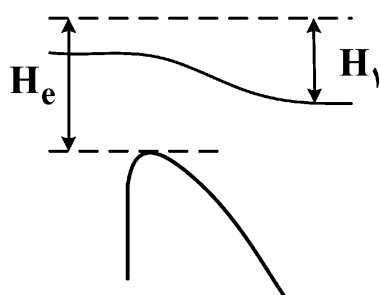
(۱) ایجاد پدیده کاویتاسیون در زیر دریچه

(۲) عدم تثبیت نسبی سطح آب در بالادست آنها

(۳) امکان دستکاری در تنظیم دریچه‌ها به وسیله افراد غیرمسئول

(۴) ترسیب مواد معلق رسوبی موجود در آب آبیاری در بالادست آنها

۱۲۴- در سرریز شکل زیر، اثر استغراق در چه حدی حائز اهمیت است؟



$$\frac{H_1}{H_e} < 0.7 \quad (۱)$$

$$\frac{H_1}{H_e} > 0.7 \quad (۲)$$

$$\frac{H_1}{H_e} > 0.9 \quad (۳)$$

$$\frac{H_1}{H_e} < 1.7 \quad (۴)$$

۱۲۵- یک حوضچه رسوب‌گیر، دارای عمق ۲ متر و سرعت ماکزیمم در سطح آب در این حوضچه ۱ متر بر ثانیه است. اگر

در این حوضچه، دانه‌های رسوب با قطر بیش از ۲ میلی‌متر باید ته‌نشین شوند و سرعت سقوط این ذرات

۲ سانتی‌متر بر ثانیه باشد، حداقل طول حوضچه برحسب متر کدام است؟

$$۱۰۰ \quad (۲)$$

$$۵۰ \quad (۱)$$

$$۲۵۰ \quad (۴)$$

$$۲۰۰ \quad (۳)$$

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

۱۲۶- طبق سیاست‌های وزارت نیرو، در شرایط فعلی، بهترین روش مقابله با تغییر اقلیم در ایران چیست؟

(۲) بارورسازی ابرها

(۱) سازگاری با تغییر اقلیم

(۴) پیش‌بینی سیلاب

(۳) پیش‌بینی خشکسالی

۱۲۷- مهم‌ترین نگرانی در استفاده از پساب در تأسیسات صنعتی، کدام پدیده است؟

(۴) گرفتگی

(۳) ضربه قوچ

(۲) خوردگی

(۱) تبخیر زیاد

۱۲۸- برای شناسایی آسیب‌پذیری، تحلیل حساسیت و اتخاذ سیاست‌های مؤثر در سامانه‌های منابع آب، به ترتیب، از کدام روش

می‌توان استفاده کرد؟

(۲) شبیه‌سازی - بهینه‌سازی - بهینه‌سازی

(۱) بهینه‌سازی - بهینه‌سازی - بهینه‌سازی

(۴) شبیه‌سازی - شبیه‌سازی - بهینه‌سازی

(۳) شبیه‌سازی - شبیه‌سازی - شبیه‌سازی

۱۲۹- حدود مجاز ویژگی‌های باکتریولوژیکی آب آشامیدنی «آب در شبکه توزیع» و «آب آشامیدنی بطری‌شده»، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) در هیچ نمونه‌ای کلیفرم وجود نداشته باشد. - در هیچ نمونه‌ای کلیفرم وجود نداشته باشد.
 - (۲) در یک نمونه اتفاقی، تعداد کلیفرم از ۲ عدد تجاوز نکند. - در هیچ نمونه‌ای کلیفرم وجود نداشته باشد.
 - (۳) ۹۸ درصد نمونه‌های اخذشده در طی سال، فاقد کلیفرم باشد. - در هیچ نمونه‌ای کلیفرم وجود نداشته باشد.
 - (۴) در هیچ نمونه‌ای کلیفرم وجود نداشته باشد. - ۹۸ درصد نمونه‌های اخذشده در طی سال، فاقد کلیفرم باشد.
- ۱۳۰- در یک آبخوان آزاد با مساحت ۱۰ کیلومترمربع، ضریب ذخیره ۵/۱۵ است. در اثر بارندگی سالانه، ۱۰۰ سانتی‌متر به سطح ایستابی افزوده شده است. مجوز صدور چند چاه با میانگین آبدهی ۱۰ مترمکعب در ساعت، ۱۰ ساعت پمپاژ و ۱۰۰ روز کاری در سال امکان‌پذیر است؟

(۲) ۱۵

(۱) ۱۲

(۴) ۱۵۰

(۳) ۲۵

۱۳۱- در شکل دوگان مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر، کدام مورد درست است؟

- $$\begin{cases} \text{Max } x_0 = x_1 + 2x_2 \\ x_1 + 2x_2 = 5 \\ -x_1 + 5x_2 \geq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
- (۱) هر دو متغیر، قید علامت ندارند.
 - (۲) هر دو متغیر، قید علامت دارند.
 - (۳) یکی از متغیرها، قید علامت ندارد.
 - (۴) قید علامت در مسئله دوگان مطرح نیست.

۱۳۲- با توجه به آمار و اطلاعات جدول زیر و با استفاده از روش منحنی تجمعی، در صورت طراحی حداقل ظرفیت مورد نیاز مخزن، حجم سرریز از مخزن مذکور در طول دوره، چند میلیون مترمکعب است؟

زمان (ماه)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
حجم تجمعی جریان ورودی در محل سد (میلیون مترمکعب)	۰	۴	۹	۱۳	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۳	۳۰	۴۷	۵۶	۶۶
نیاز آبی (میلیون مترمکعب)	۰	۴	۹	۱۳	۱۷	۲۱	۲۶	۳۰	۳۵	۴۰	۴۴	۵۰	۵۵

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

(۴) ۲۲

(۳) ۱۷

۱۳۳- سیاست جیره‌بندی (Hedging Policy) در بهره‌برداری از مخزن سد، چگونه است؟

- (۱) کاهش مقدار آب خروجی مخزن در دوره خشکسالی
- (۲) ذخیره آب در دوره پرآبی و رهاسازی به اندازه آبدهی ثانویه
- (۳) کاهش مقدار آب خروجی مخزن در دوره پرآبی و ذخیره آن جهت تأمین نیاز در دوره‌های آبی
- (۴) تأمین نیاز در صورتی که جریان ورودی به اندازه نیاز باشد و ذخیره آب در صورتی که ورودی به مخزن بیشتر از نیاز باشد.

۱۳۴- برای جلوگیری از هجوم آب شور دریا به آبخوان‌های ساحلی، چه تمهیداتی را می‌توان به کار برد؟

- (۱) ایجاد دیوارهایی در طول و عمق کم در سواحل
- (۲) اجرای طرح‌های زهکشی با احداث مجموعه چاه‌ها در سواحل به موازات دریا
- (۳) اجرای طرح‌های زهکشی سطحی و عمقی (به صورت کانال یا لوله) در سواحل به موازات دریا
- (۴) ایجاد دیوارهایی در طول و عمق زیاد در سواحل و اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی در سواحل

۱۳۵- بیماری متیموگلوبینی (Methemoglobinemia) که ناشی از کمبود شدید اکسیژن در سلول‌های نوزادان است، در اثر وجود کدام ماده در آب آلوده بوده و میزان استاندارد آن در آب آشامیدنی براساس استاندارد ملی ایران، چند میلی‌گرم در لیتر است؟

- (۱) کلسیم - ۳۰۰
(۲) سولفات - ۲۵۰
(۳) نترات - ۵۰
(۴) منیزیم - ۳۰

۱۳۶- در موضوع «تجارت آب مجازی» مفهوم جمله «همگون‌سازی توزیع ناهمگون منابع آب جهان» چیست؟
(۱) کشورهای کم‌آب می‌توانند برای تأمین بخشی از منابع آب موردنیاز، از کشورهای مجاور آب را به داخل کشور انتقال دهند.

(۲) کشورهای کم‌آب برای حفظ امنیت غذایی و قطع وابستگی، نباید به واردات محصولات آب‌بر از کشورهای دیگر اقدام نمایند.

(۳) کشورهای کم‌آب می‌توانند با وارد کردن بخشی از محصولاتی که برای تولید به آب بیشتری نیاز دارد، از تولید این‌گونه محصولات خودداری کنند.

(۴) کشورهای کم‌آب می‌توانند برای تأمین بخشی از منابع آب موردنیاز به روش‌هایی از جمله بارورسازی ابرها، فناوری تولید آب از هوا و شیرین‌سازی آب شور روی آورند.

۱۳۷- اصطلاح خشک‌منظر سازی (زیرواسکیپینگ)، به کدام معنا است؟

- (۱) برای زهکشی اراضی شور به‌کار می‌رود.
(۲) برای زهکشی و خشکاندن زمین‌های باتلاقی به‌کار می‌رود.
(۳) برای کنترل رواناب‌های شهری و جلوگیری از آب‌گرفتگی معابر به‌کار می‌رود.
(۴) برای فضای سبز شهرها به‌دلیل کمبود منابع آب ابداع شده است و شامل کشت گیاهان سازگار با مناطق خشک، کاربرد روش‌های نوین آبیاری، کاربرد مالچ و ... است.

۱۳۸- طبق قانون توزیع عادلانه آب، هزینه «نصب وسایل اندازه‌گیری آبدهی قنات» و هزینه «نصب وسایل اندازه‌گیری چاه‌های آب»، به ترتیب، به عهده کیست؟

- (۱) مالک قنات - مالک چاه
(۲) وزارت نیرو - مالک چاه
(۳) وزارت جهاد کشاورزی - مالک چاه
(۴) وزارت نیرو - وزارت نیرو
۱۳۹- در شعاع تأثیر چاه‌ها (Radius of Influence)، مقدار افت سطح آب زیرزمینی چقدر است؟

- (۱) بی‌نهایت
(۲) برابر شعاع تأثیر
(۳) برابر شعاع چاه
(۴) تقریباً صفر

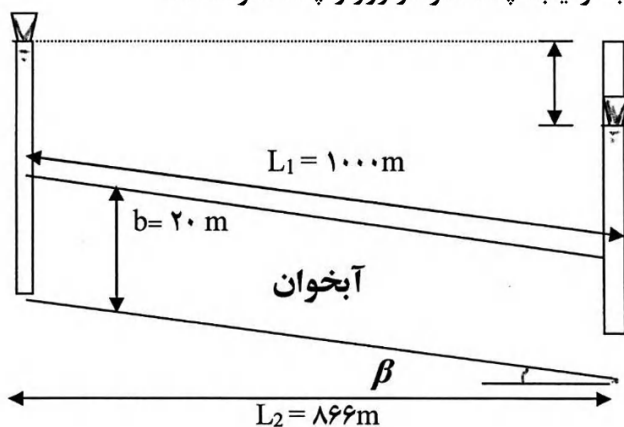
۱۴۰- در یک آبخوان محصور به ضخامت ۱۰ متر و هدایت هیدرولیک ۰/۰۱ سانتی‌متر بر ثانیه، چاهی به‌طور کامل حفر شده است و با نرخ ثابت پمپاژ می‌شود. اگر در فاصله ۱۰ متری چاه، شیب سطح پیزومتری برابر با ۰/۰۱ باشد، نرخ پمپاژ چند لیتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۶۲۸
(۲) ۰/۲۷۳
(۳) ۰/۰۰۰۲۷۳
(۴) ۰/۰۰۰۶۲۸

۱۴۱- کل افت‌ها در یک چاه (s_w) که ترکیبی از افت‌های جریان خطی و افت‌های جریان متلاطم است، از کدام رابطه به‌دست می‌آید؟ (Q: دبی جریان، A: ضریب افت‌های خطی و B: ضریب افت‌های جریان متلاطم آبخوان)

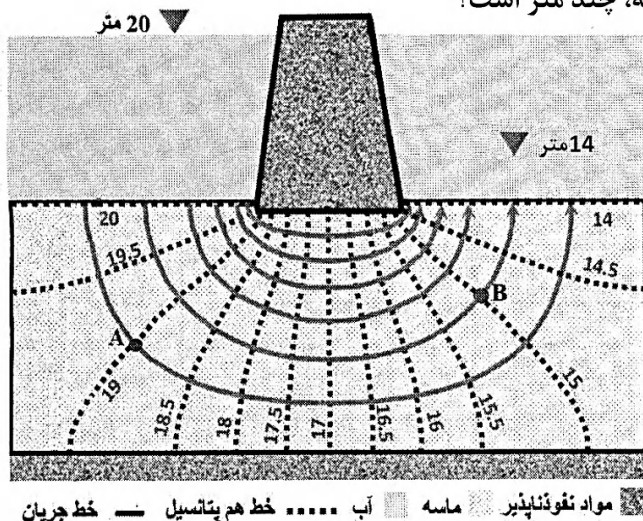
- (۱) $AQ - BQ^2$
(۲) $AQ + BQ^2$
(۳) $AQ^2 + BQ$
(۴) $AQ^2 + BQ^2$

۱۴۲- در شکل زیر، یک آبخوان تحت فشار که با افق زاویه 30° درجه تشکیل می‌دهد ($\beta = 30^\circ$)، نشان داده شده است. هدایت هیدرولیکی مواد آبخوان ۲۰ متر در روز و بار پیزومتری در هر دو پیزومتر به ترتیب از چپ به راست، ۵۰ و ۴۵ متر است. سرعت آب و ضخامت آبخوان، به ترتیب، چند متر در روز و چند متر است؟



- (۱) $17/3$ و $100/1$
- (۲) $18/3$ و $100/1$
- (۳) $19/3$ و $115/1$
- (۴) $17/3$ و $115/1$

۱۴۳- شکل زیر، شبکه جریان را در زیر پی یک سد نشان می‌دهد. اگر ارتفاع دو نقطه A و B از کف آبخوان به ترتیب $6/4$ و $8/5$ متر باشد، اختلاف بار فشاری این دو نقطه، چند متر است؟

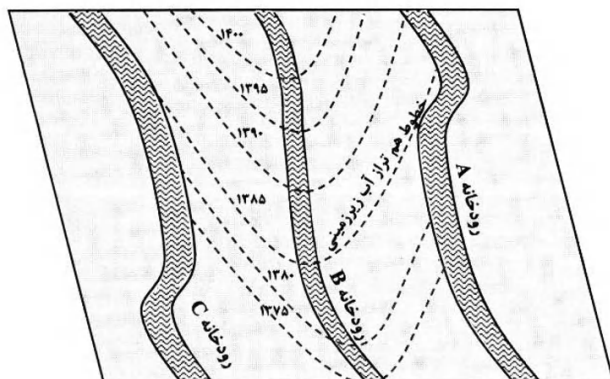


- (۱) $2/1$
- (۲) $3/9$
- (۳) 4
- (۴) $6/1$

۱۴۴- لایه‌های بالایی و پایینی یک آبخوان نشتی، به ترتیب، چه تشکیلاتی است؟

- (۱) آکی کلود - آکی کلود
- (۲) آکی کلود - آکی فیوژ
- (۳) آکی تارد - آکی فیوژ
- (۴) آکی فیوژ - آکی فیوژ

۱۴۵- در شکل زیر، سه رودخانه A، B و C بر روی سطح یک آبخوان آزاد جریان دارند. نقش آنها به ترتیب چیست؟

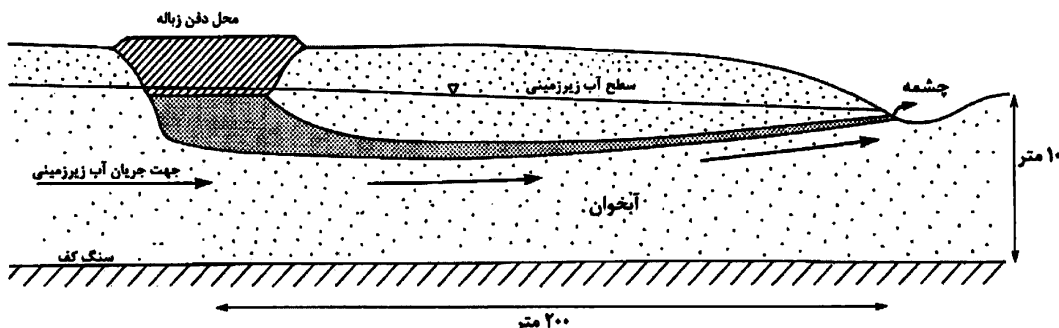


- (۱) تغذیه‌شونده - تغذیه‌شونده - تغذیه‌شونده
- (۲) تغذیه‌کننده - تغذیه‌کننده - تغذیه‌کننده
- (۳) تغذیه‌شونده - تغذیه‌کننده - تغذیه‌شونده
- (۴) تغذیه‌کننده - تغذیه‌شونده - تغذیه‌شونده

۱۴۶- یک بارندگی ۵ ساعته با شدت یکنواخت ۴ میلی‌متر در ساعت بر روی یک آبخوان آزاد با آبدهی ویژه ۰/۱، تخلخل ۰/۴ و مساحت ۱۰۰ هکتار رخ داده است. اگر ۳۰ درصد از بارش به درون آبخوان تغذیه شود، افزایش سطح ایستابی آبخوان چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱/۵
(۲) ۲
(۳) ۴/۵
(۴) ۶

۱۴۷- در آبخوان آزاد شکل زیر، هدایت هیدرولیکی، تخلخل مؤثر و گرادیان هیدرولیکی آبخوان به ترتیب ۰/۲۵ متربرثانیه، ۰/۰۰۵ و ۰/۰۱ است. چند روز طول می‌کشد تا آلودگی محلول در آب از انتهای محل دفن زباله به مظهر چشمه برسد؟



- (۱) ۲۹
(۲) ۵۸
(۳) ۱۱۶
(۴) ۱۴۶

۱۴۸- در یک آبخوان تحت فشار آزمایشگاهی، ضریب ذخیره ۰/۰۰۴، تخلخل ۴۰ درصد، ضخامت آبخوان ۱۰ متر و مدول بالک مواد تشکیل‌دهنده آبخوان ۵۰۰۰ کیلوگرم در سانتی‌مترمربع است. در اثر پمپاژ از این آبخوان، چه درصدی از آب استحصال‌شده مربوط به انبساط‌پذیری آب است؟ (وزن مخصوص آب را ۱۰۰۰۰ نیوتن بر مترمکعب فرض کنید).

- (۱) ۸۰
(۲) ۵۰
(۳) ۲۰
(۴) ۵

۱۴۹- اگر در یک آبخوان غیرهمروند، هدایت هیدرولیکی افقی و عمودی آبخوان، به ترتیب، ۲۵ و ۴ متر بر روز باشد، برای رسم شبکه جریان آبخوان در حالت همروند، ضریب تبدیل ابعاد عمودی آبخوان و هدایت هیدرولیکی معادل این آبخوان به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۲/۵ و ۱۰
(۲) ۱/۶ و ۱۰
(۳) ۴ و ۱۴/۵
(۴) ۶/۲۵ و ۱۴/۵

۱۵۰- بالازدگی آب شور در یک سفره کویری در اثر پمپاژ از چاهی که در لایه آب شیرین فوقانی حفر شده است، به کدام عوامل وابسته است؟

- (۱) دبی پمپاژی - چگالی آب شور - ضخامت لایه آب شور - گستردگی سطحی آبخوان
(۲) ضخامت لایه آب شور - فاصله کف چاه تا سنگ بستر - چگالی آب شور - قطر چاه
(۳) دبی پمپاژی - هدایت هیدرولیکی آبخوان - گستردگی سطحی آبخوان - ضخامت لایه آب شور
(۴) هدایت هیدرولیکی آبخوان - فاصله کف چاه تا لایه آب شور - چگالی آب شور - دبی پمپاژی

۱۵۱- کدام مورد، شامل فرضیات دوپوئی - فورشه‌ایمر در جریان آب زیرزمینی نمی‌شود؟
(۱) آبخوان همگن و ایزوتروپ است.
(۲) چاه پمپاژی تا سنگ بستر ادامه دارد.
(۳) گستردگی سطحی آبخوان تا بی‌نهایت ادامه دارد.
(۴) سطح تراوش را در نظر می‌گیرد.

- ۱۵۲- مرسوم‌ترین روش تخمین دبی اوج سیلاب در حوضه‌های فاقد آمار کدام است؟
 (۱) استدلالی (منطقی)
 (۲) شماره منحنی SCS
 (۳) مدل‌سازی هیدرولیکی
 (۴) هیدروگراف واحد
- ۱۵۳- عبارت زیر، معرف کدام نوع آزمون است؟
 «یک آزمون ناپارامتری برای انتخاب بهترین توزیع احتمالی که براساس انحراف تابع توزیع نمونه از توزیع فرضی پیوسته کاملاً معلوم است.»
 (۱) تی استیودنت
 (۲) مربع کای
 (۳) حداقل مربعات
 (۴) کلموگروف - اسمیرنوف
- ۱۵۴- کدام مورد، ذخیره سطحی جریان در حوضه آبریز را نشان می‌دهد؟
 (۱) آب نفوذیافته + تلفات بارش
 (۲) جریان پایه + نگهداشت سطحی
 (۳) ذخیره کانالی + آب نفوذیافته
 (۴) نگهداشت سطحی + ذخیره کانالی
- ۱۵۵- کدام مورد درخصوص ذخیره کناری رودخانه (Bank Storage) درست است؟
 (۱) جریان آب زیرزمینی به رودخانه
 (۲) جریان آب بخش غیراشباع به رودخانه
 (۳) جریان آب از رودخانه به آب زیرزمینی
 (۴) جریان آب نفوذیافته حاشیه‌ای به رودخانه
- ۱۵۶- فاصله زمانی بین مرکز بارش مازاد تا زمان وقوع کدام مورد، زمان تأخیر حوضه برای آن واقعه تعریف می‌شود؟
 (۱) دبی اوج جریان پایه
 (۲) مرکز ثقل هیدروگراف
 (۳) نقطه عطف در منحنی فروکش
 (۴) دبی اوج هیدروگراف رواناب مستقیم
- ۱۵۷- کدام تغییر برای یک موج سیلاب که از یک مخزن سد عبور می‌کند، ایجاد می‌شود؟
 (۱) دبی اوج کاهش و مدت زمان تداوم افزایش می‌یابد.
 (۲) دبی اوج افزایش و مدت زمان تداوم کاهش می‌یابد.
 (۳) دبی اوج و مدت زمان تداوم کاهش می‌یابد.
 (۴) دبی اوج و مدت زمان تداوم افزایش می‌یابد.
- ۱۵۸- کدام مورد درخصوص معادلات سنت‌وانانت که در روندیابی هیدرولیکی سیلاب در رودخانه استفاده می‌شود، نادرست است؟
 (۱) بیضوی هستند.
 (۲) خطی کوشی هستند.
 (۳) از مرتبه دوم هستند.
 (۴) به‌صورت همزمان حل می‌شوند.
- ۱۵۹- منحنی فروکش جریان یک رودخانه در یک منطقه با بارش ناچیز چه نام دارد؟
 (۱) تخلیه جریان کل
 (۲) تخلیه جریان آب زیرزمینی
 (۳) تخلیه بارش نفوذیافته
 (۴) تخلیه جریان آب سطحی
- ۱۶۰- حداکثر سیل محتمل دارای چه دوره بازگشتی است؟
 (۱) عدم دوره بازگشت خاص
 (۲) ده هزار سال
 (۳) هزار سال
 (۴) صد سال
- ۱۶۱- کدام ویژگی حوضه در فرمول کریگر استفاده شده است؟
 (۱) دوره بازگشت
 (۲) ضریب رواناب
 (۳) مساحت حوضه
 (۴) حداکثر بارندگی روزانه

۱۶۲- در رتبه‌بندی آبراهه‌ها به روش استرالر، اگر یک آبراهه با رتبه دو با یک آبراهه با رتبه پنج برخورد کند، آبراهه با چه رتبه‌ای را ایجاد می‌کند؟

- (۱) دو
(۲) چهار
(۳) پنج
(۴) هفت

۱۶۳- شکل زیر، نشان‌دهنده کدام نوع بارش است؟



- (۱) اروگرافی
(۲) جبهه‌ای
(۳) سیکلونی
(۴) همرفتی

۱۶۴- داده‌های حداکثر دبی لحظه‌ای یک رودخانه طی n سال تحلیل شده است. مشخص شد که ژامین دبی بزرگ در بین داده‌ها دارای مقدار q است. احتمال اینکه در طی k سال آینده شاهد سیلی بزرگتر از آن نباشیم، کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) & \left(1 - \frac{qj}{n}\right)^k \\ (2) & \left(\frac{n+1-j}{n+1}\right)^k \\ (3) & \left(1 - \frac{n+1}{j}\right)^k \\ (4) & \left(1 - \frac{n+1}{qj}\right)^k \end{aligned}$$

۱۶۵- در صورتی که در طول ۴۰ سال گذشته ۸ مرتبه بارندگی با شدت بیشتر از ۵۰ میلی‌متر در ساعت رخ داده باشد، فراوانی بارندگی در این شدت و یا بیشتر از آن تقریباً چند درصد است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۱۶
(۳) ۵۰
(۴) ۸۰

اقلیم‌شناسی در کشاورزی - هیدرومتئورولوژی:

۱۶۶- گیاهان را بر چه اساسی به دو دسته روزبلند و روزکوتاه تقسیم‌بندی می‌کنند؟

- (۱) پرشدن دانه
(۲) تاریخ کاشت
(۳) جوانه‌زنی
(۴) گل‌دهی

۱۶۷- درجه روزهای رشد تجمعی گیاه گندم براساس داده‌های جدول زیر، چند درجه روز رشد است؟ (دمای پایه گندم را ۵ درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

روز	دمای بیشینه (درجه سلسیوس)	دمای کمینه (درجه سلسیوس)
اول	۶	۱۰
دوم	۴	۸
سوم	۲	۶
چهارم	۸	۱۲

۱۶۸- مهم‌ترین عوامل محدودکننده اقلیمی کشت دیم در ایران کدام است؟

- (۱) دمای هوا، دانش و تجربه کشاورز
(۲) مقدار و توزیع زمانی بارش
(۳) مقدار بارش، دانش و تجربه کشاورز
(۴) مقدار بارش و دمای هوا

۱۶۹- با فرض ثابت بودن دمای پایه (صفر فیزیولوژیکی) در طول فصل رشد گیاه، دمای پایه گیاهان برنج، پنبه و ذرت، به ترتیب، چند درجه سلسیوس است؟

(۱) ۱۰، ۱۰ و ۱۵ (۲) ۱۰، ۱۰ و ۱۲

(۳) ۱۰، ۱۵ و ۱۰ (۴) ۱۵، ۱۰ و ۱۵

۱۷۰- کدام مورد، درخصوص آسیب حاصل از سرمازدگی و یخبندان به گیاهان درست است؟

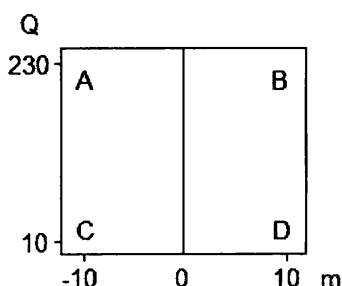
(۱) دمای کمینه هوا به کمتر از صفر درجه سلسیوس می‌رسد.

(۲) میانگین دمای هوا به کمتر از صفر درجه سلسیوس می‌رسد.

(۳) در یخبندان، دمای کمینه هوا کمتر از صفر و در سرمازدگی، دمای کمینه هوا بیشتر از صفر درجه سلسیوس است.

(۴) در یخبندان، میانگین دمای هوا کمتر از صفر و در سرمازدگی، میانگین دمای هوا بیشتر از صفر درجه سلسیوس است.

۱۷۱- با توجه به روش طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، اقلیم ارتفاعات در کدام یک از نواحی اقلیم نمای آمبرژه در شکل زیر قرار دارد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۱۷۲- میانگین بارش و دمای سالانه در ایستگاه A در ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، برابر با ۳۰۰ میلی‌متر و ۱۵ درجه سلسیوس است. اگر گرادیان قائم بارش ۳۰ میلی‌متر بر کیلومتر، گرادیان قائم دما ۵- درجه سلسیوس بر کیلومتر باشد، در چه ارتفاعی (متر) از سطح دریا، براساس روش دمارتن، اقلیم نیمه‌مرطوب است؟

(۱) ۱۴۰۰ (۲) ۲۰۰۰

(۳) ۲۴۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۱۷۳- کدام یک از سازنده‌های اقلیم در مقایسه با سایر عوامل، سهم کمتری در شکل‌گیری اقلیم دارد؟

(۱) ارتفاع از سطح دریا (۲) دوری و نزدیکی به دریا

(۳) سامانه‌های بزرگ‌مقیاس جوئی (۴) عرض جغرافیایی

۱۷۴- در سیستم طبقه‌بندی سلاینوف، اگر Σp کل بارش متوسط در یک دوره زمانی با میانگین دمای بیشتر از ۱۰ درجه سلسیوس و ΣH مقدار تجمعی دما در همان دوره زمانی باشد، شرط لازم برای مقدار Σp جهت امکان کشت محصول در یک منطقه چقدر است؟

(۱) $\Sigma P \geq 0.1 \Sigma H$ (۲) $\Sigma P \geq 0.7 \Sigma H$

(۳) $\Sigma P \geq 0.5 \Sigma H$ (۴) $\Sigma P \geq 0.2 \Sigma H$

۱۷۵- طبق سیستم طبقه‌بندی اقلیمی ساده‌شده کوپن، در یک منطقه، با میانگین بارش سالانه P (برحسب cm) و دمای سالانه T (برحسب درجه سلسیوس)، اگر بارندگی‌ها زمستانی باشد، استپ به کدام مورد گفته می‌شود؟

(۱) $P < T$

(۲) $P < (T + 7)$

(۳) $T < P < 2T$

(۴) $(T + 7) < P < 2(T + 7)$

۱۷۶- اگر مقدار تابش فراخو در روز اول فروردین در یک ایستگاه هواشناسی $1.2 \text{ Cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ و ۱۰ ساعت آفتابی در این روز ثبت شده باشد، مقدار تابش دریافتی در سطح زمین با معادله آنگستروم چند $\text{Cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ است؟ (پارامترهای معادله آنگستروم: $a = 0.4$ $b = 0.35$)

- (۱) ۰/۷۴ (۲) ۰/۸۲
(۳) ۱/۹۳ (۴) ۱/۴۵

۱۷۷- در سیستم طبقه‌بندی اقلیمی گوسن، ماه خشک چه ماهی است؟

- (۱) بارندگی (میلی‌متر) از دو برابر دما (درجه سلسیوس) کوچک‌تر باشد.
(۲) بارندگی (میلی‌متر) از دما (درجه سلسیوس) کوچک‌تر باشد.
(۳) بارندگی (میلی‌متر) کمتر از تبخیر تعرق پتانسیل (میلی‌متر) باشد.
(۴) بارندگی (میلی‌متر) کمتر از نصف تبخیر تعرق پتانسیل (میلی‌متر) باشد.

۱۷۸- متوسط تبخیر و بارندگی درازمدت سالانه اندازه‌گیری شده در یک ایستگاه هواشناسی، به ترتیب، ۲۹۲۰ و ۲۲۴ میلی‌متر شده است. شاخص دوپیف چند است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰
(۳) ۲۸ (۴) ۱۲۸

۱۷۹- عیب اساسی روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، کدام است؟

- (۱) در تشخیص اقلیم‌های خشک، دقت خوبی ندارد.
(۲) در تشخیص اقلیم‌های مرطوب، دقت خوبی ندارد.
(۳) قابلیت تفکیک اقلیم‌های عرض‌های میانی را ندارد.
(۴) قابلیت تفکیک مناطق بسیار مرطوب با مناطق سرد با بارش متوسط را ندارد.

۱۸۰- یکی از نشانه‌های بارز وقوع تغییر اقلیم در مناطق جغرافیایی مختلف ایران کدام است؟

- (۱) گسترش عرصه درختان سوزنی‌برگ
(۲) میوه‌دهی درختان نخل در مناطق شمالی
(۳) تسریع در تأمین نیاز سرمایی درختان پسته
(۴) کاهش تعداد آبیاری‌های تکمیلی در دیم‌زارها

۱۸۱- کدام اقلیم گیاهی، مختص عرض‌های جغرافیایی بالاتر از ۶۰ درجه نیست؟

- (۱) استپ (۲) تایگا
(۳) توندرا (۴) جنگل بورال

۱۸۲- واحد فتوهیدروترمال کدام است؟

- (۱) درجه روز رشد \times رطوبت نسبی \div طول روز
(۲) درجه روز رشد \div رطوبت نسبی \times طول روز
(۳) درجه روز رشد \times رطوبت نسبی \times طول روز
(۴) درجه روز رشد \div رطوبت نسبی \div طول روز

۱۸۳- با دو برابر شدن غلظت CO_2 ، عملکرد محصولات سه‌کربنه مانند گندم افزایش می‌یابد. کدام عامل هواشناسی در نتیجه افزایش CO_2 ممکن است سبب معکوس شدن این فرایند شود؟

- (۱) افزایش سرعت باد (۲) افزایش دمای هوا
(۳) کاهش رطوبت جو (۴) کاهش تابش خورشید

۱۸۴- با افزایش کدام عامل، کارایی مصرف تابش کاهش می‌یابد؟

- (۱) افتاهنگ دما (۲) توربولانس (۳) ضریب بازتاب (۴) کمبود فشار بخار

- ۱۸۵- در سیستم طبقه‌بندی اقلیمی یونسکو، از کدام زیرطبقه‌های اقلیمی استفاده می‌شود؟
 (۱) رژیوم رطوبتی - تیپ زمستان - تیپ تابستان
 (۲) رژیوم رطوبتی - تیپ زمستان - تیپ بهار
 (۳) رژیوم دمایی - تیپ زمستان - تیپ تابستان
 (۴) رژیوم دمایی - تیپ زمستان - تیپ بهار
- ۱۸۶- اگر بیشترین بارندگی اتفاق افتاده در ۵۰ سال گذشته، ۱۰۰ میلی‌متر و $\frac{\sigma_n}{\bar{x}_{n-1}} = \frac{\sigma_n}{\bar{x}_{n-1}} = 2$ باشد، حداکثر بارش محتمل (PMP)، چند میلی‌متر است؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰
- ۱۸۷- به ترتیب، عرض بیم و طول موج رادارهای هواشناسی باند C نسبت به X، چگونه است؟
 (۱) بیشتر - کمتر
 (۲) کمتر - بیشتر
 (۳) بیشتر - بیشتر
 (۴) کمتر - کمتر
- ۱۸۸- بارش با شدت ۶ میلی‌متر بر ساعت، در گروه چه نوع بارش‌هایی دسته‌بندی می‌شود؟
 (۱) ناچیز (۲) سبک (۳) متوسط (۴) سنگین
- ۱۸۹- شدت بارندگی ۱۰ دقیقه‌ای با دوره بازگشت ۱۰۰ سال، ۲۴ میلی‌متر بر ساعت است. مقدار بارندگی چند میلی‌متر است؟
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸
- ۱۹۰- آب تجدیدپذیر یک حوضه آبریز برابر است با بارش، منهای کدام مورد؟
 (۱) تبخیر تفرق واقعی (۲) تبخیر تفرق پتانسیل (۳) رواناب واقعی (۴) رواناب پتانسیل
- ۱۹۱- عمق برف در یک منطقه، برابر با ۴/۰ متر و چگالی آن ۱۵ درصد برآورد شده است. عمق آب معادل آن، کدام است؟
 (۱) ۶ میلی‌متر (۲) ۶۰ میلی‌متر (۳) ۶۰ سانتی‌متر (۴) ۶۰ لیتر
- ۱۹۲- مرحله مهم در فرایند تعیین طوفان طرح برای یک حوضه آبریز، تحلیل کدام مورد است؟
 (۱) عمق - مساحت - تداوم سیلاب (۲) سری‌های تداوم جزیی سیلاب
 (۳) سری‌های تداوم جزیی بارش (۴) عمق - مساحت - تداوم بارش
- ۱۹۳- منحنی‌هایی که خطوط هم‌مقدار تفرق را نشان می‌دهند، در اصطلاح چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) Isoleth (۲) Isohyet (۳) Isobar (۴) Isonif
- ۱۹۴- در تحلیل سری زمانی، هدف اولیه از «آزمون نوفه سفید» کدام است؟
 (۱) ارزیابی صحت پیش‌بینی داده‌ها (۲) آزمون استقلال در باقی‌مانده‌ها
 (۳) حذف نقاط پرت از داده‌ها (۴) شناسایی فصلی بودن داده‌ها
- ۱۹۵- افزایش ذرات معلق در جو، سبب کاهش کدام وضعیت می‌شود؟
 (۱) احتمال تشکیل ابر و مه (۲) تعداد قطره‌های ریز ابر
 (۳) جذب و پخش تابش خورشید (۴) سرمایش سطح زمین
- ۱۹۶- کدام مورد، به‌طور مستقیم بر پیچیدگی هیدروگراف ناشی از ذوب برف در یک حوضه آبخیز، تأثیرگذار نیست؟
 (۱) پوشش گیاهی حوضه (۲) تغییرات دمایی با ارتفاع
 (۳) شکل هندسی حوضه (۴) تغییرات میزان ذوب برف با ارتفاع
- ۱۹۷- نسبت بارش ارتفاعات به بارش دشت در ایران، کدام است؟
 (۱) یک‌سوم (۲) یک‌دوم (۳) دو برابر (۴) سه برابر

۱۹۸- هنگامی که اطلاعات خاصی در مورد چگالی ذوب برف در دسترس نباشد، آب معادل ذوب برف، چند درصد از ارتفاع برف است؟

- (۱) ۹۰
(۲) ۵۰
(۳) ۳۰
(۴) ۱۰

۱۹۹- محل نصب باران سنج ها، از کدام قاعده و قانون پیروی می کند؟ (فرض شود: فاصله باران سنج از موانع = A،

ارتفاع موانع = h)

- (۱) $A = \frac{h}{2}$
(۲) $A = h$
(۳) $A = 2h$
(۴) $A = 4h$

۲۰۰- اگر مقدار انحراف معیار و میانگین مجموع بارندگی در حوضه ای که دارای ۴ ایستگاه باران سنجی است، به ترتیب، ۱۶۷ و

۵۹۰ میلی متر باشد، برای برآورد ارتفاع بارش در حوضه با خطای ۱۰ درصد، چند ایستگاه دیگر باید احداث کرد؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۲۰۱- اگر انرژی گرمایی محیط ۴۰۰ کالری بر سانتی متر مربع در روز و کیفیت حرارتی برف ۱ باشد، چند سانتی متر برف

ذوب می شود؟

- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۲۰۲- دقیق ترین و منطقی ترین روش محاسبه متوسط ارتفاع بارندگی در یک حوضه آبریز، کدام است؟

- (۱) پلی گون تیسن
(۲) زمین آماری
(۳) میانگین گیری وزنی
(۴) میانگین حسابی

۲۰۳- در طی دوره ریزش باران، کدام فرایندها در ذوب برف مهم تر هستند؟

- (۱) تابش - باد
(۲) تابش - تراکم
(۳) همرفت - تراکم
(۴) همرفت - تابش

۲۰۴- در کدام روش برای برآورد حداکثر بارش محتمل (PMP)، از مدل های طوفان استفاده می شود؟

- (۱) آماری
(۲) تحلیل فراوانی
(۳) فیزیکی
(۴) حسابی

۲۰۵- در ایستگاهی واقع در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا، دمای هوا در یک روز معین ۷ درجه سلسیوس ثبت شده است.

اگر قله کوه در ارتفاع ۳۰۰۰ متری و خط برف در ارتفاع ۲۰۰۰ متری واقع شده باشد، افتاهنگ دما ۵ درجه سلسیوس

بر کیلومتر و فاکتور ذوب برف ۲ میلی متر بر درجه روز باشد، عمق ذوب برف در منطقه، چند میلی متر بر روز است؟

- (۱) ۱۴
(۲) ۱۰
(۳) ۷
(۴) ۶

