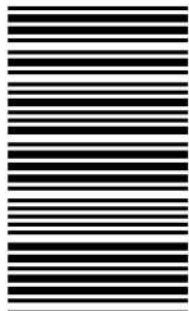


کد کنترل

375

A



375A

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

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

رشته علوم و مهندسی آب - سازه های آبی - (کد ۲۴۲۸)

مدت پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - ریاضیات (۱،۲،۳) - مکانیک سیالات - هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی - هیدرولیک انتقال رسوب ۱ - طراحی سازه های آبی تکمیلی	۸۰	۱	۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

امضا:

۱- اگر z جواب معادله $\frac{2z+1}{z+i} = i$ باشد، آنگاه $|z|$ کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $2\sqrt{5}$

۲- برد تابع $y = \left| 6x - \left[6x + \frac{7}{3} \right] \right|$ کدام است؟

(۱) $\left(\frac{4}{3}, \frac{7}{3} \right)$

(۲) $\left(\frac{1}{3}, \frac{7}{3} \right)$

(۳) $\left[\frac{1}{3}, \frac{7}{3} \right]$

(۴) $\left[\frac{4}{3}, \frac{7}{3} \right]$

۳- اگر در تابع غیر ثابت f شرط $f(1-x) = f(x+1)$ برقرار باشد، آنگاه کدام درست است؟

(۱) نمودار f نسبت به خط $x = -1$ متقارن است.

(۲) نمودار f نسبت به خط $x = 1$ متقارن است.

(۳) نمودار f نسبت به محور y ها متقارن است.

(۴) نمودار f نسبت به مبدأ مختصات متقارن است.

۴- به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2^{x^x} + x - 3}{x-1} & x > 1 \\ a & 0 < x \leq 1 \end{cases}$ در بازه $[0, \infty)$ پیوسته است؟

(۱) ۱

(۲) $\ln 2$ (۳) $\ln(2e)$ (۴) $\ln(4e)$

۵- اگر $z = y + e^{(x^2 - y^2)^2}$ ، آنگاه کدام درست است؟

(۱) $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = x$

(۲) $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = y$

(۳) $y \frac{\partial z}{\partial x} + x \frac{\partial z}{\partial y} = x$

(۴) $y \frac{\partial z}{\partial x} + x \frac{\partial z}{\partial y} = y$

۶- تابع با ضابطه $f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{|x| + |y|} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ مفروض است. $f_x(x, x)$ به ازای $x < 0$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۷- مؤلفه قائم شتاب منحنی $\vec{r}(t) = (4t^2 + 1)\vec{i} + \cos t \vec{j} + \sin t \vec{k}$ در لحظه $t = 0$ ، کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{65}$

۸- انحنای بیضی $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ در نقطه $(4,0)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{16}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) ۱

(۴) ۳

۹- شیب خط قائم بر منحنی $r = 3 - 2 \sin \theta$ در نقطه $(\pi, 3)$ در مختصات قطبی، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $-\frac{2}{3}$

۱۰- مجموعه همه مقادیر α که $\int_0^1 \frac{e^{-x} \sin \frac{1}{x}}{x^\alpha + 2x} dx$ همگرا باشد، کدام است؟

(۱) $\alpha > 1$

(۲) $\alpha < 1$

(۳) $\alpha < 2$

(۴) $\alpha > 0$

۱۱- حاصل $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_y^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{x} dx dy$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۱۲- مقدار انتگرال منحنی الخط $\oint_C (2xe^{x^2} - y)dx + xdy$ که در آن C مسیر بسته واقع بر نیم دایره فوقانی صفحه

مختصات به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۲. در جهت مثلثاتی قرار دارد، کدام است؟

(۱) 4π

(۲) 2π

(۳) π

(۴) صفر

۱۳- در کاسه‌ای به شکل نیم کره و شعاع ۵ سانتی متر مقداری آب می‌ریزیم، به طوری که تا ارتفاع ۳ سانتی متری پر شود. حجم آب داخل کاسه کدام است؟

(۱) 18π

(۲) 24π

(۳) 36π

(۴) 54π

۱۴- فرض کنید R ناحیه محصور درون رویه $(x-1)^2 + (y+1)^2 + (z+x)^2 = 4$ باشد.

حاصل $\iiint_R ((x-1)^2 + (y+1)^2 + (z+x)^2) dx dy dz$ کدام است؟

(۱) $\frac{128\pi}{5}$

(۲) $\frac{128\pi}{3}$

(۳) $\frac{64\pi}{5}$

(۴) $\frac{64\pi}{3}$

۱۵- میدان برداری $\vec{F}(x,y,z) = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ بر سطح استوانه‌ای شکل S که سطح مقطع آن به صورت $r = 1 + \cos\theta$ و بین صفحات $z = 0$ ، $z = 2$ قرار گرفته است، عبور می‌کند. شار (فلوی) گذرا از سطح S توسط میدان \vec{F} ، کدام است؟

(۱) -12π

(۲) صفر

(۳) 6π

(۴) 12π

۱۶- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' + y = f(x)$ کدام است؟

(۱) $\int_a^x f(t) \cos(x-t) dt$

(۲) $\int_a^x f(t) \sin(x-t) dt$

(۳) $\int_x^a f(t) \cos^2(x-t) dt$

(۴) $\int_x^a f(t) \sin^2(x-t) dt$

۱۷- جواب معادله دیفرانسیل $\frac{3\pi}{4} < x < \frac{7\pi}{4}$, $y(\frac{3\pi}{4}) = 0$ با شرط اولیه $(1+x^2)dy + (2xy - \cot x)dx = 0$ ،

دارای کدام خاصیت است؟

(۱) $y(x) \geq 0$ و صعودی است.

(۲) $y(x) \leq 0$ و صعودی است.

(۳) $y(x) \geq 0$ و نزولی است.

(۴) $y(x) \leq 0$ و نزولی است.

۱۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y''' - y' = x - 1$ کدام است؟

(۱) $y(x) = c_1 \cos x + c_2 \sin x + \frac{1}{2}x^2 - x + c_3$

(۲) $y(x) = c_1 \cosh x + c_2 \sinh x - \frac{1}{2}x^2 - x + c_3$

(۳) $y(x) = c_1 \cos hx + c_2 \sinh x - \frac{1}{2}x^2 + x + c_3$

(۴) $y(x) = c_1 \cos x + c_2 \sin x - \frac{1}{2}x^2 - x + c_3$

۱۹- اگر $y(x)$ جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' + \tan y = x \sec y$ با شرط $y(0) = \frac{\pi}{4}$ باشد، مقدار $\csc(y(1))$

کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{e}{2}$

(۳) $\frac{e+1}{2}$

(۴) $\frac{2e-1}{2}$

۲۰- فرض کنید $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ سری توانی جواب معادله دیفرانسیل $y'' + (x^2 - 1)y' + 2xy = 0$ با شرایط اولیه

$y(0) = 0, y'(0) = 1$ باشد. ضریب a_3 کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

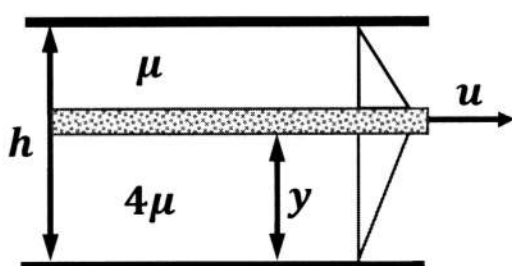
۲۱- برای انتخاب متغیرهای تکراری در تحلیل ابعادی، کدام شرایط لازم است؟

- (۱) پارامتر بدون بعد به عنوان متغیر تکراری انتخاب شود.
- (۲) متغیر وابسته به عنوان متغیر تکراری انتخاب شود.
- (۳) متغیرها مستقل به عنوان متغیر تکراری انتخاب شود.
- (۴) متغیرهای ثابتی چون ρ و g انتخاب نمی شود.

۲۲- از لوله ای به قطر ۴ متر، جریانی در حالت آرام و با دبی 20π مترمکعب بر ثانیه عبور می کند. اگر پروفیل توزیع سرعت در لوله، به شکل سهمی باشد، سرعت حرکت آب در محور مرکزی لوله چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

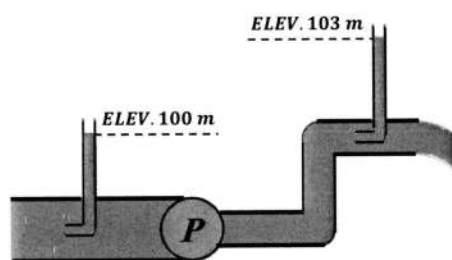
۲۳- دو سیال ساکن با لزجت های μ و 4μ در بالا و پایین صفحه متحرکی قرار دارند که با سرعت u و با پروفیل سرعت خطی حرکت می کند، مقدار y چقدر باشد تا نیروی برشی وارد بر صفحه متحرک حداقل شود؟



- (۱) $y = \frac{1}{3}h$
- (۲) $y = \frac{2}{3}h$
- (۳) $y = \frac{1}{5}h$
- (۴) $y = \frac{4}{5}h$

۲۴- از دو لوله پیتو در قبل و بعد از یک پمپ استفاده شده است و رقوم ارتفاع آب در این دو لوله پیتو در شکل نشان داده شده است. اگر دبی عبوری از سیستم روبه رو برابر با ۷۴۶ لیتر بر ثانیه باشد، توان پمپ چند اسب بخار است؟

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

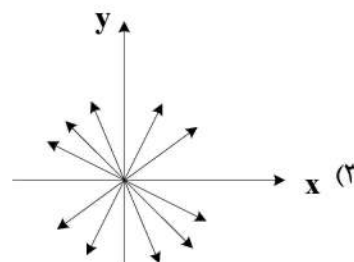
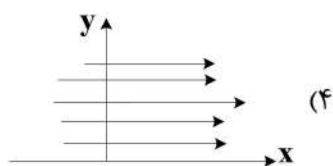
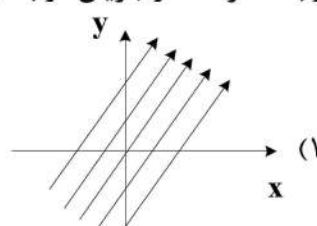
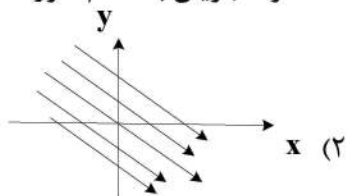


- (۱) ۰/۳
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۰۰

۲۵- در یک سیال تراکم پذیر رابطه جرم مخصوص و فشار به صورت $\rho = c\rho$ (c ثابت) است. ضریب الاستیسیته (ضریب ارتجاعی) k در این سیال کدام است؟

- (۱) $k = c\rho$
- (۲) $k = c\rho^2$
- (۳) $k = \frac{c}{\rho}$
- (۴) $k = \frac{\rho}{c}$

۲۶- رابطه سرعت در جریان دو بُعدی به صورت $\mathbf{v} = \mathbf{i} + \mathbf{j}$ است. خطوط جریان به کدام صورت است؟



۲۷- هنگامی که آب از یک مخزن بزرگ وارد یک لوله می شود و سپس از لوله وارد یک مخزن بزرگ دیگر می شود، ضرایب افت ورودی و خروجی لوله به ترتیب کدام است؟ (ضریب افت عددی است که در ارتفاع معادل سرعت در لوله ضرب می شود).

- (۱) ۰/۵ و ۱ (۲) ۱ و ۰/۵ (۳) ۱/۵ و ۲ (۴) ۰/۵ و ۰/۵

۲۸- مقدار ضریب دبی روزنه کوچک لبه تیز در شرایط جریان آزاد کدام دامنه تغییر می کند؟

- (۱) ۱ تا ۱/۲ (۲) ۰/۹ تا ۰/۹۸ (۳) ۰/۶۱ تا ۰/۶۴ (۴) ۰/۸ تا ۰/۸۸

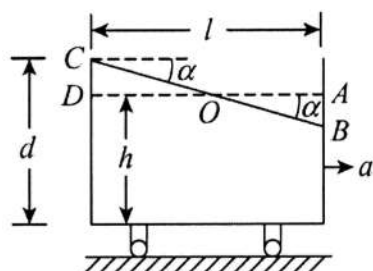
۲۹- اگر دو مؤلفه بردار سرعت به صورت $\mathbf{v} = x^2\mathbf{i} + yz\mathbf{j} + xy\mathbf{k}$ و $\mathbf{u} = -x^3 + y^2 - 2z^2$ باشند، ساده ترین فرم مؤلفه دیگر سرعت یعنی w کدام صورت خواهد بود؟

- (۱) $x^2z - \frac{z^2}{3} - z$ (۲) $2x^2z - \frac{z^2}{2} - xz$
(۳) $2x^2z - z^2 - 2xz$ (۴) $3x^2z - \frac{z^2}{2} - 4xz$

۳۰- میدان سرعت جریانی به صورت $\vec{V} = 2x^3\mathbf{i} - 5x^2y\mathbf{j} + 3t\mathbf{k}$ است. مؤلفه z شتاب \mathbf{a}_z در نقطه $A(1, 2, 3)$ در $t = 2$ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۳

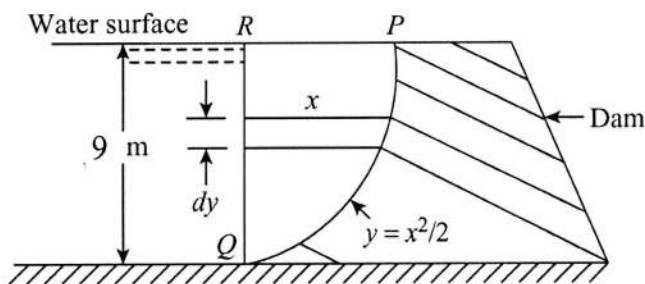
۳۱- مخزن آب مکعب مستطیلی شکلی با ابعاد قاعده ۳ متر در ۳ متر حاوی آب به ارتفاع ۱ متر است. اگر شتاب افقی یکنواخت ۵ متر بر مجذور ثانیه باشد، حداقل ارتفاع مخزن (بر حسب متر) برای آن که آب بیرون نریزد، کدام است؟



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

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۷۵ (۴) ۲/۲۵

۳۲- نیروی قائم وارد بر واحد طول سد زیر، تقریباً چند کیلونیوتن است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



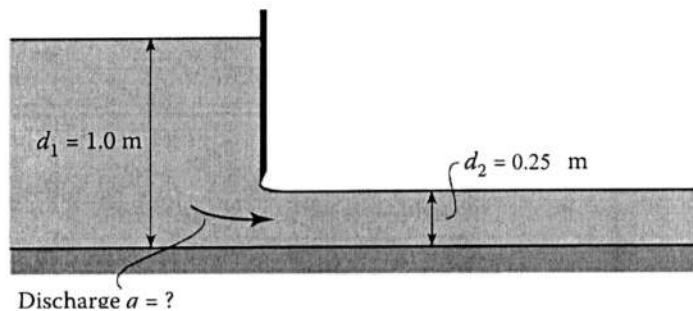
(۱) ۱۷۹

(۲) ۲۵۲

(۳) ۲۷۳

(۴) ۳۴۴

۳۳- دریچه کشویی را مطابق شکل در نظر بگیرید. با صرف نظر کردن از افت انرژی، دبی در واحد عرض دریچه چند

Discharge $a = ?$

مترمربع بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

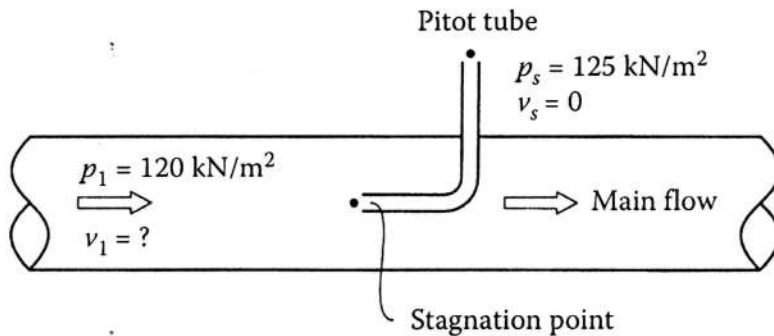
(۱) ۰/۸

(۲) ۰/۶

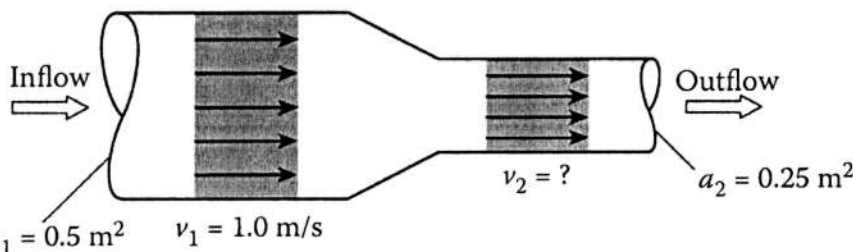
(۳) ۱

(۴) ۲

۳۴- در شکل زیر، سرعت در مرکز لوله v_1 بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{10}$

۳۵- در لوله نشان داده شده، سرعت در مقطع ۲ چند برابر سرعت در مقطع ۱ است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۲۵

۳۶- سرعت یک موج پیش رونده غیردائمی در کانال عریض با $S_0 = 0.0006$ ، $V_1 = 3$ ، $V_2 = 6$ متر بر ثانیه و ضریب شزی $C = 50$ ، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۷

(۲) ۸/۵

(۳) ۱۱

(۴) ۱۳

۳۷- در سرریزهای کناری در کانال‌ها، اگر انرژی مخصوص E ثابت باشد، در هر مقطع از طول سرریز کناری، دبی Q در داخل کانال برابر کدام است؟

(۱) ثابت Q

(۲) $Q = By\sqrt{E \times 2g}$

(۳) $Q = \frac{By}{\sqrt{2E - y}}$

(۴) $Q = By\sqrt{2g(E - y)}$

۳۸- در جریان متغیر مکانی با افزایش دبی، رابطه پروفیل سطح آب در مقایسه با جریان متغیر تدریجی، در صورت کسر کدام پارمتر اضافه است؟

$$q = \frac{dQ}{dx}$$

(۲) $-\frac{2\beta qQ}{gA^2}$

(۱) $+\alpha \frac{qQ}{gA^2}$

(۴) $-\frac{\beta qQ}{gA^2}$

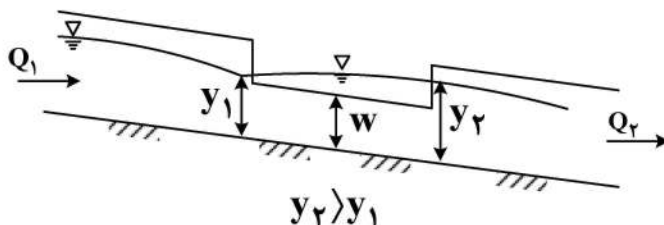
(۳) $-\frac{\alpha qQ}{gA^2}$

۳۹- اگر ضخامت لایه مرزی در مسیر یک کانال برابر با 0.6 میلی‌متر باشد با توجه به لزوجت سینماتیکی آب

$\nu = 10^{-6} \frac{m^2}{s}$ و $ks = 1$ میلی‌متر شرایط بستر این کانال از لحاظ هیدرولیکی کدام است؟

(۱) آرام (۲) بینابین (۳) زبر (۴) صاف

۴۰- شکل زیر مربوط به یک سرریز جانبی، وضعیت شیب بستر کدام است؟



(۱) $S_c = S_o$

(۲) $S_w > S_c$

(۳) $S_o < S_c$

(۴) $S_c < S_o$

۴۱- شیب تغییرات انرژی مخصوص، اگر $S_o = 0.002$ ، $S_e = 0.001$ باشد، کدام است؟

(۲) 0.002

(۱) 0.001

(۴) 0.002

(۳) 0.001

۴۲- با استفاده از روش مشخصات، زمان (برحسب ساعت) شروع تغییرات در بالادست فاصله 20 کیلومتری نقطه‌ای که

با عمق نرمال 1 متر با سرعت متوسط 1 متر بر ثانیه، عمق جریان به‌طور ناگهانی کاهش می‌یابد، کدام است؟

(۱) $1/6$

(۲) $2/6$

(۳) $3/6$

(۴) $6/6$

۴۳- در رودخانه‌ای با مقطع مستطیلی، عمق جریان با نرخ $0/0001$ متر بر ثانیه در نقطه‌ای در حال افزایش است، اگر در آن زمان دبی جریان 10 مترمکعب بر ثانیه و عرض رودخانه نیز 10 متر در نظر بگیریم، دبی جریان بالادست در فاصله 30 کیلومتری (بر حسب متر مکعب بر ثانیه) کدام است؟

(۱) 10 (۲) 20 (۳) 30 (۴) 40

۴۴- در کانال مستطیل عریض با عمق $3^{1/5}$ ، $2n = \sqrt{s_0}$ ، سرعت موج کینماتیک بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟

(۱) 10 (۲) 8 (۳) 6 (۴) 4

۴۵- در کانال مستطیل دبی در واحد عرض 10 متر مربع بر ثانیه است. در اثر بالابردن ناگهانی دریچه، دبی در پایین دست دریچه به 15 مترمربع بر ثانیه افزایش یافته و موجی با سرعت 10 متر بر ثانیه به سمت پایین دست حرکت می‌کند. ارتفاع موج چند متر است؟

(۲) 1 (۱) $1/5$ (۴) $0/5$ (۳) $0/75$

۴۶- سرعت موج سطحی در کانال مستطیلی چند برابر کانال مثلی است؟ (عمق و سطح مقطع در هر دو کانال یکسان است).

(۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $\sqrt{2}$ (۴) 2 (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۷- تندآبی به کانال ملایمی منتهی می‌شود، نسبت عمق مزدوج پرشی که در پایین‌دست تند آب تشکیل می‌شود به پرشی که در محل پاشنه تند آب تشکیل می‌شود، چقدر است؟

(۲) بزرگتر از یک

(۱) یک

(۴) بزرگتر یا برابر یک

(۳) کوچکتر از یک

۴۸- عمق اولیه پرش هیدرولیکی در انتهای تند آبی برابر $0/8$ متر و مجذور عدد فرود ورودی برابر $\frac{35}{8}$ است. عمق پایاب بر حسب متر چقدر باشد تا پرش در محل پاشنه تند آب شروع شود؟

(۲) $1/6$ (۱) $0/8$ (۴) $2/5$ (۳) 2

۴۹- در جریان متغیر مکانی کاهشی، $s_0 = s_e \neq 0$ ، مقطع کنترل در محدوده باز انتقالی کدام است؟

(۲) CDC

(۱) ADC

(۴) CDC و NDC

(۳) NDC

۵۰- جریان سیلابی وارد رودخانه‌ای با دبی ۲۰۰ متر مکعب بر ثانیه می‌شود به‌طوری‌که پس از Δt دبی به ۴۰۰ متر مکعب بر ثانیه افزایش می‌یابد. اگر مقادیر $C_o = ۰/۱۰۴$ و $C_1 = ۰/۶۴۱۰$ باشد، مقدار دبی خروجی بر حسب مترمکعب بر ثانیه پس از زمان Δt کدام است؟

(۱) $۱۹۰/۶$

(۲) $۲۱۶/۸$

(۳) $۲۲۰/۸$

(۴) $۲۳۳/۰۰۰$

۵۱- توان M در رابطه $\frac{\omega_m}{\omega} = (1 - c_v)^M$ چقدر است؟

(۱) بین صفر تا $۱/۰$ (۲) $۱/۰$ (۳) بزرگتر از $۱/۰$ (۴) بزرگتر از ۱۰

۵۲- اگر اختلاف تنش برشی و تنش برشی بحرانی سه برابر شود، مطابق رابطه میسر-پیترو و مولر مقدار بار بستر چند برابر می‌شود؟

(۱) $\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$

(۳) ۳ (۴) ۹

۵۳- برای تعیین شکل‌های بستر در فلوم‌های آزمایشگاهی و آبراهه‌های کوچک از نتایج نمودار کدام محقق می‌توان استفاده کرد؟

(۱) انگلوند و هانسن (۱۹۶۶) (۲) سایمونز و چاردسون (۱۹۶۶)

(۳) سایمونز و سن‌تورک (۱۹۷۷) (۴) عطاله (۱۹۶۸)

۵۴- مهم‌ترین فرضیهٔ دوبوی (۱۸۷۹) در استخراج رابطهٔ کلی بار بستر کدام است؟

(۱) توزیع سرعت بار بستر خطی است.

(۲) سرعت بار بستر برابر سرعت جریان است.

(۳) لایهٔ بستر دو برابر اندازهٔ ذرات بستر است.

(۴) حرکت ذرات بستر به صورت جهش‌های تصادفی است.

۵۵- مربوط به شرایط بستر ثابت و مربوط به شرایط بستر زنده است.

(۱) کانال‌های شنی در حال فرسایش - کانال‌های ماسه‌ای در حال رژیم

(۲) کانال‌های ماسه‌ای در حال فرسایش - کانال‌های شنی در حال فرسایش

(۳) کانال‌های ماسه‌ای در حال رژیم - کانال‌های شنی در حال فرسایش

(۴) کانال‌های شنی در حال رژیم - کانال‌های ماسه‌ای در حال رژیم

۵۶- مخلوط رسوبی که بزرگ‌ترین اندازهٔ آن ۱۶ میلی‌متر و کوچک‌ترین اندازهٔ آن ۴ میلی‌متر است. انحراف معیار هندسی و نوع خاک آن کدام است؟

(۱) ۲ و غیر یکنواخت (۲) ۲ و یکنواخت

(۳) $\sqrt{2}$ و غیر یکنواخت (۴) ۴ و غیر یکنواخت

۵۷- پارامترهای بدون بعد رابطه یانگ (رسوب کل) کدام است؟

$$(1) \theta, \frac{vs}{\omega}, \frac{\omega d_s}{v}$$

$$(2) z, \Psi, \theta$$

$$(3) \frac{v}{\omega}, \Psi, \frac{\mu_*}{\omega}$$

$$(4) \frac{vs}{\omega}, \frac{\mu_*}{\omega}, \frac{\omega D_s}{v}$$

۵۸- مطابق رابطه توفالتی، نرخ تغییرات غلظت رسوب در سه لایه پایینی، میانی و بالایی نسبت به عمق چگونه است؟

(۱) در لایه میانی بیشتر است. (۲) در لایه پایینی بیشتر است.

(۳) در لایه بالایی بیشتر است. (۴) در هر سه لایه یکسان است.

۵۹- مطابق رابطه لین، اگر Ψ (متغیر شدت جریان) برابر $17/85$ باشد:

(۱) بار معلق افزایش می یابد. (۲) بستر در حال فرسایش است.

(۳) رسوبات بستر حرکت می کنند. (۴) رسوبات بستر حرکت نمی کنند.

۶۰- در مخزن سدی، نسبت حجم مخزن به حجم سالیانه آب ورودی برابر 10 است، راندمان تله اندازی رسوب این سد چند درصد است؟

$$(1) 99 \quad (2) 89$$

$$(3) 70 \quad (4) 60$$

۶۱- در رابطه بار بستر انیشتین، ضریب مخفی شدن (ε) در شرایط بستر زیر، برای کدام ذرات تأثیر ندارد؟

(۱) بزرگتر از D_{35} (۲) بزرگتر از D_{65} (۳) کوچکتر از D_{35} (۴) کوچکتر از D_{65}

۶۲- کدام مورد برای ذرات رسوبی معلق درست است؟

(۱) توزیع غلظت عمقی یکنواختی دارند. (۲) سرعت آن ها برابر سرعت جریان است.

(۳) سرعت آن ها کمتر سرعت جریان است. (۴) غلظت رسوب در نزدیک سطح آب بیشترین است.

۶۳- در روش بروکز (تعیین نسبت تنش برشی ذره در ساحل به همان ذره در بستر کانال) زاویه λ برابر کدام است؟

(۱) بین نیروی درگ و نیروی بالا برنده (۲) بین خط جریان با محور قائم

(۳) بین خط جریان با افق (۴) جهت جریان با ساحل

۶۴- رابطه رویی برای محاسبه ضریب نیروی رانش در معادله سرعت سقوط برای $R > 100$ برابر است با:

$$(1) \frac{24}{R_e} \quad (2) \frac{24}{R_e} + 2$$

$$(3) \frac{24}{R_e} + 0.4 \quad (4) \frac{24}{R_e} (1 + \frac{3}{16} R_e)$$

۶۵- راندمان تله اندازی رسوب در مخزن سدی، به کدام مورد بستگی دارد؟

(۱) آورد سالیانه جریان (۲) آورد سالیانه رسوب

(۳) خصوصیات حوضه آبریز (۴) مشخصات رسوب رودخانه

۶۶- کدام مورد حاصل از وقوع زلزله نیست و در محاسبات پایداری در نظر گرفته نمی شود؟

(۱) افزایش فشار مصالح ترسیب شده در مخزن سد (۲) افزایش نیروی ناشی از مصالح زیر بستر رودخانه

(۳) افزایش فشار ناشی از آب موجود در مخزن (۴) نیروی اینرسی جسم سد

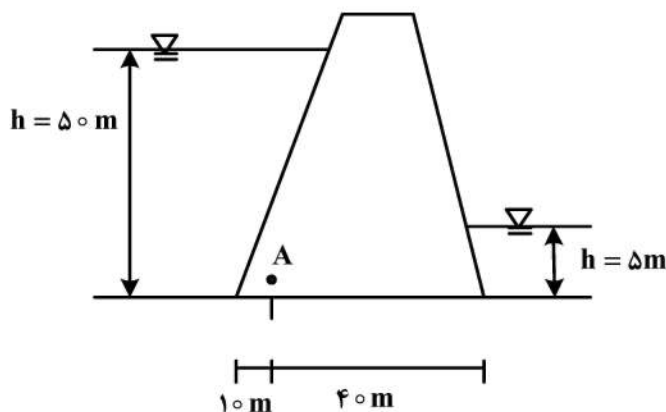
۶۷- اگر در طراحی بند انحرافی، فشردگی ناشی از پایه‌های پل و دیواره‌های کناری در نظر گرفته نشود، در عمل هنگام بهره‌برداری از بند انحرافی کدام مورد ایجاد می‌شود؟

- (۱) دبی کمتری از روی بند انحرافی عبور می‌کند. (۲) دبی بیشتری از روی بند انحرافی عبور می‌کند.
(۳) عمق آب روی تاج سرریز کاهش می‌یابد. (۴) عمق آب روی تاج سرریز افزایش می‌یابد.

۶۸- در کانال‌های آبیاری برای سازه‌های آب‌بند می‌توان دریچه کشویی یا سرریز قائم مستطیلی در نظر گرفت. در شرایطی میزان جریان در محل آب‌بند ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر سایر عوامل مؤثر بر جریان ثابت باقی بمانند، عمق جریان بالادست نسبت به مرکز بازشدگی دریچه، و بر روی تاج سرریز به ترتیب از سمت راست به چپ حدوداً چند درصد تغییر خواهند کرد؟

- (۱) ۷ و ۲۰ (۲) ۱۰ و ۱۵
(۳) ۱۵ و ۱۰ (۴) ۲۰ و ۷

۶۹- در شکل زیر، نقطه A محل احداث چاه زهکش و نیز اجرای پرده تزریق است. اگر ضریب کاهش فشار بالابرنده در زیر نقطه A، $\frac{3}{5}$ باشد، با توجه به اطلاعات ارائه شده، مقدار فشار در نقطه A در شرایط عملکرد مناسب زهکش و نیز از کار افتادن زهکش به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۱۲/۵ و ۴۵
(۲) ۱۲/۵ و ۴۱
(۳) ۱۵ و ۴۱
(۴) ۱۵ و ۴۵

۷۰- کدام سازه جزء ضروریات احداث سدهای انحرافی است؟

- (۱) آبگیر افقی (۲) آبراهه ماهی‌رو

- (۳) بخش غیرسرریز در عرض رودخانه (۴) پل عبور ماشین‌های سبک در روی سرریز

۷۱- در محاسبات پایداری یک سد، برآیند نیروهای افقی ۲۵ تن بر متر، نیروهای عمودی ۱۵۰ تن بر متر، و نیروی بالابرنده ۴۰ تن بر متر است. اگر ضریب اصطکاک استاتیکی برابر $\frac{6}{5}$ باشد، فاکتور ایمنی در برابر لغزش این سد چقدر است؟ همچنین این ضریب برای کدام حالت بارگذاری است؟

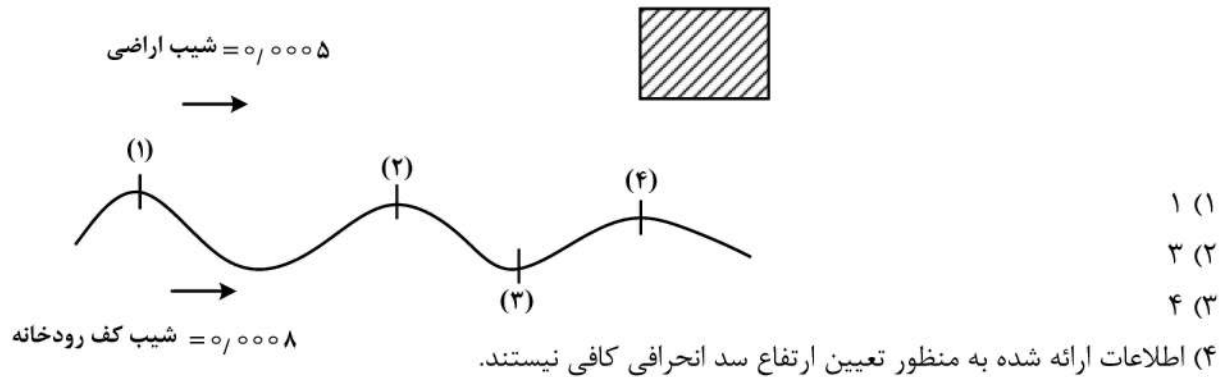
- (۱) $\frac{1}{38}$ - بارگذاری عادی (۲) $\frac{1}{38}$ - بارگذاری فوق‌العاده
(۳) $\frac{2}{64}$ - بارگذاری عادی (۴) $\frac{2}{64}$ - بارگذاری فوق‌العاده

۷۲- در محل احداث یک سد انحرافی، رقوم ساحل ۱۰۰ متر و رقوم کف روخانه ۹۶ متر و رقوم سطح آب مورد نیاز برای شبکه در پایین دست تأسیسات آبیگری سد انحرافی ۱۰۱ متر نسبت به رقوم مبنا هستند. اگر عمق آزاد پیش‌بینی شده برای سد انحرافی ۲۰ سانتی‌متر و مجموع افت بار دهانه آبگیر $\frac{5}{5}$ متر باشد، ارتفاع سد انحرافی بر حسب متر کدام است؟

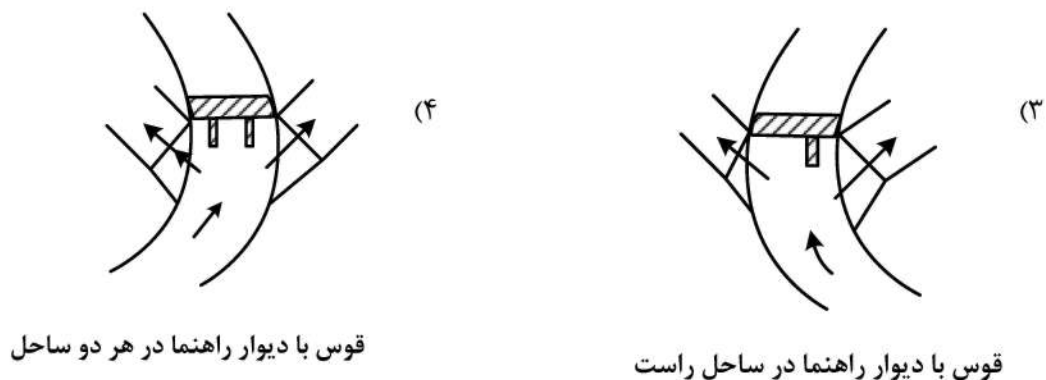
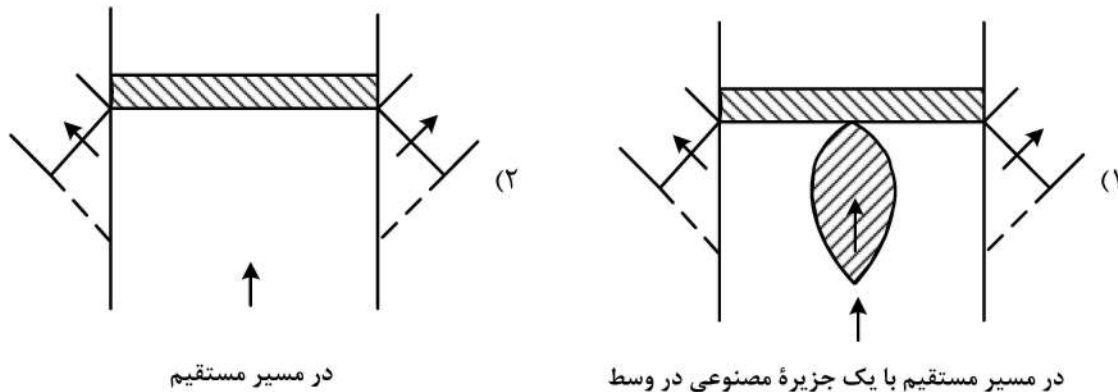
- (۱) $\frac{4}{2}$ (۲) $\frac{4}{7}$
(۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5}{7}$

۷۳- در شکل زیر، موقعیت اراضی شبکه آبیاری و چهار محل پیشنهادی برای احداث سد انحرافی نشان داده شده است. شیب رودخانه و اراضی از سمت چپ به راست هستند. ارتفاع سد انحرافی در کدام محل بیشتر است؟

موقعیت اراضی شبکه آبیاری



۷۴- در یک طرح احداث سد انحرافی، لازم است که در هر دو طرف روخانه دهانه آبیگر احداث شود. کدام مناسب تر است؟



۷۵- در طراحی یک سد انحرافی، ضریب جریان برای دبی طراحی (دبی با دور برگشت صد ساله)، برابر ۲/۱۸ به دست آمده است. در صورت عبور دبی سیلاب بیشتر از دبی طراحی ضریب جریان و در صورت عبور دبی سیلاب کمتر از دبی طراحی، ضریب جریان می یابد. (از راست به چپ)

(۱) افزایش - کاهش

(۲) ثابت - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - ثابت

۷۶- ارتفاع یک سد انحرافی، ۵ متر و بار آبی کل روی آن ۳ متر است. اگر رقوم کف حوضچه آرامش ۱ متر پایین‌تر از بستر رودخانه باشد و ضریب سرعت واقعی به سرعت تئوریکی ۱ در نظر گرفته شود، سرعت آب در محل تلاقی

بدنه سرریز با کف افقی حوضچه چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$(1) \sqrt{140} \quad (2) \sqrt{150}$$

$$(3) \sqrt{160} \quad (4) \sqrt{180}$$

۷۷- اگر در پایین دست بند انحرافی پرش هیدرولیکی از حوضچه خارج شود، کدام راهکار جهت کنترل پرش در حوضچه مناسب است؟

(۱) افزایش ارتفاع سرریز و همچنین کاهش زبری حوضچه آرامش

(۲) کاهش مقدار دبی جریان و شیب حوضچه آرامش

(۳) کاهش تراز کف حوضچه آرامش

(۴) افزایش مقدار زبری حوضچه آرامش

۷۸- در محاسبات پایداری یک سازه هیدرولیکی در برابر پدیده آب‌شستگی (Pipping) مجموع طول‌های افقی ۳۵ متر و مجموع طول‌های عمودی ۱۰ متر است. اگر ضریب لین برای مصالح بستر ۵ و نسبت آب‌گذری در جهت عمودی یک‌چهارم آب‌گذری در جهت افقی باشد، حداکثر اختلاف سطح آب بین دو طرف برحسب متر کدام است؟

$$(1) 2/25$$

$$(2) 3/75$$

$$(3) 4/33$$

$$(4) 9/25$$

۷۹- انجام کدام مورد باعث جلوگیری از تجمع رسوبات در جلوی دهانه آبگیر و ورود آن به داخل دهانه آبگیر با در نظر گرفتن ارتفاع سد انحرافی می‌شود؟

(۱) احداث یک جداکننده رسوب در زیر دیوار ورودی دهانه آبگیر و جریان مداوم آب از داخل آن

(۲) احداث دهانه آبگیر با زاویه ۹۰ درجه نسبت به جهت جریان داخل رودخانه

(۳) در نظر گرفتن حداقل ۲ متر ارتفاع برای دیواره ورودی دهانه آبگیر

(۴) در نظر گرفتن عرض بیشتر برای مجرای تخلیه رسوبات

۸۰- اگر زاویه اصطکاک داخلی مصالح ترسیب یافته در پشت یک سد ۳۰ درجه باشد، ضرایب محرک (Active) و مقاوم (Passive) آن مصالح به ترتیب کدام است؟

$$(1) 0/5 \text{ و } 2/ \quad (2) 0/4 \text{ و } 2/5$$

$$(3) 0/3 \text{ و } 3/33 \quad (4) 0/25 \text{ و } 4$$