



292F

292
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی
دوره دکتری (نیمه‌تمتر کز) داخل – سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی عمران – مهندسی آب و سازه‌های
هیدرولیکی (کد ۲۳۱۰)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (mekanik جامدات (مقاومت مصالح – تحلیل سازه‌ها) – هیدرولیک پیشرفتی – طراحی هیدرولیکی (سازه‌ها))	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

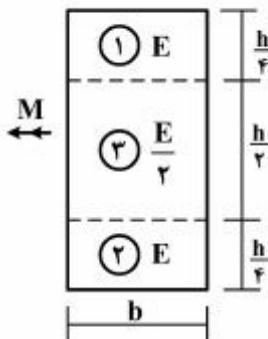
اسقندمهه – سال ۱۳۹۵

حل جاب، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعامی اشخاصی حقوقی و حقوقی تنهایا مجوز این سازمان مجاز نیاشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می شود.

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها):

- ۱- در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک $(S = \frac{M}{\sigma_{max}})$ آن به مدول مقطع تیر دیگری به عرض b ، ارتفاع h و مدول ارتعاعی یکنواخت E کدام است؟



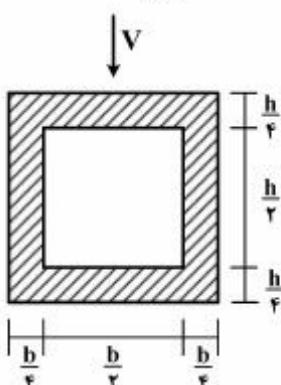
۱) ۱

۲) $\frac{7}{8}$

۳) $\frac{8}{7}$

۴) $\frac{15}{16}$

- ۲- در تیری با مقطع توخالی مطابق شکل، بر اثر نیروی برشی V ، بیشینه تنش برشی چه ضریبی از $\frac{V}{bh}$ می‌باشد؟



۱) ۳

۲) $\frac{14}{5}$

۳) $\frac{16}{5}$

۴) $\frac{18}{5}$

- ۳- تانسور تنش در نقطه P توسط σ داده شده است. بردار تنش که از نقطه P عبور نموده و موازی با صفحه ABC با مختصات:

$$C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ کدام است؟}$$

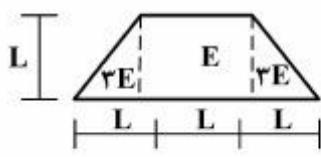
$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} - \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (2)$$

$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} + \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (1)$$

$$\vec{\sigma} = \frac{9}{7}\vec{i} - \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (4)$$

$$\vec{\sigma} = -\frac{9}{7}\vec{i} + \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (3)$$

- ۴- مقطع غیرهمگن مطابق شکل تحت اثر لنگر خمی مثبت قرار دارد. نسبت حداکثر گرنش کششی به حداکثر گرنش فشاری کدام است؟



۱) $\frac{2}{5}$

۲) $\frac{4}{5}$

۳) $\frac{1}{5}$

۴) $\frac{3}{5}$

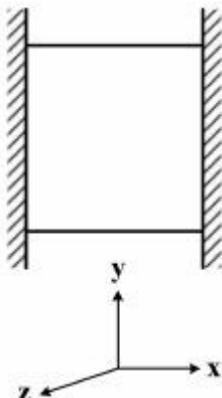
پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

292F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام‌کن)

- ۵ مکعبی به ضلع a درون محفظه‌ای قرار دارد و فقط می‌تواند در جهت قائم تغییر طول بدهد. اگر دمای این مکعب به اندازه ΔT افزایش داده شود، تغییر طول ضلع قائم مکعب (در جهت y) کدام است (α ضریب انبساط حرارتی، v ضریب پواسون و E مدول ارتجاعی مکعب است؟)



$$\frac{v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (1)$$

$$\frac{1+v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (2)$$

$$\frac{1+2v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (3)$$

$$\frac{1-v}{2+v} \alpha \Delta T a \quad (4)$$

- ۶ مقطع جدار نازک مطابق شکل تحت تأثیر ممان پیچشی T قرار می‌گیرد. اگر ضخامت تمام جداره‌ها برابر t باشد، تنش برشی در جداره‌های داخلی و خارجی به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) صفر، صفر

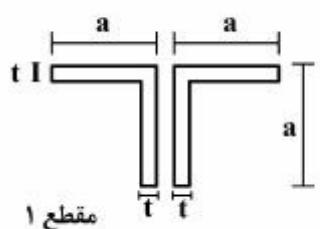
$$\frac{T}{4ta^2}, \text{ صفر} \quad (2)$$

$$\frac{T}{4ta^2} \quad (3)$$

$$\frac{T}{4ta^2} + \frac{T}{4ta^2} \quad (4)$$

- ۷ دو مقطع شماره یک و دو مطابق شکل به ترتیب تحت لنگرهای پیچشی T_1 و T_2 قرار می‌گیرند. نسبت لنگرهای

را طوری تعیین کنید که در هر دو مقطع، زاویه چرخش در واحد طول آن‌ها یکسان باشد ($a > 10t$)

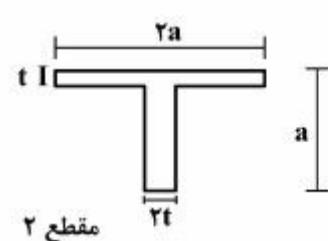


$0/3$ (۱)

$0/4$ (۲)

$0/5$ (۳)

$0/6$ (۴)



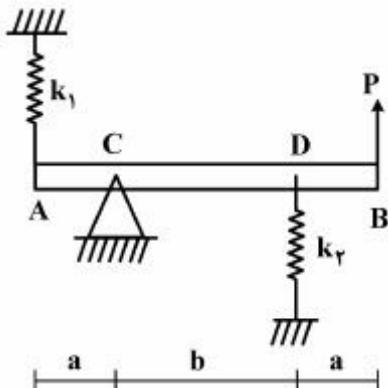
پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

292F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تممرکز)

- ۸ در تیر مطابق شکل، مقدار حداکثر نیروی P بر حسب پارامترهای k_1 , k_2 , a , b و θ کدام یک از موارد زیر است (θ زاویه چرخش تیر در C بوده و فرض کنید تیر صلب است)؟



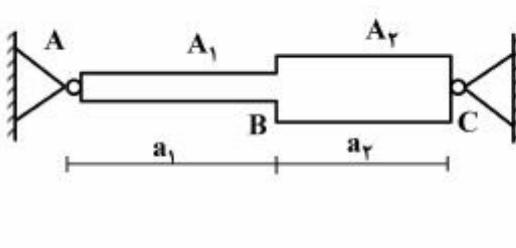
$$\frac{\theta_{\max} (a^r k_1 + b^r k_2)}{a+b} \quad (1)$$

$$\frac{\theta_{\max} (b^r k_1 + a^r k_2)}{a+b} \quad (2)$$

$$\frac{\theta_{\max} (a^r k_1 + b^r k_2)}{(a+b)^r} \quad (3)$$

$$\frac{\theta_{\max} (b^r k_1 + a^r k_2)}{(a+b)^r} \quad (4)$$

- ۹ میله AC بین دو تکیه‌گاه ثابت A و C قرار گرفته است. در اثر تغییر درجه حرارت، نسبت تنش ایجاد شده در قسمت AB به تنش ایجاد شده در قسمت BC کدام است؟
- (A₂ و A₁ به ترتیب مساحت مقطع قسمت‌های AB و BC می‌باشند).
- (۱) یک



$$\frac{A_2 a_1}{A_1 a_2} \quad (2)$$

$$\frac{A_2 a_2}{A_1 a_1} \quad (3)$$

$$\frac{A_2}{A_1} \quad (4)$$

- ۱۰ هسته مرکزی یک مقطع به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a کدام است؟

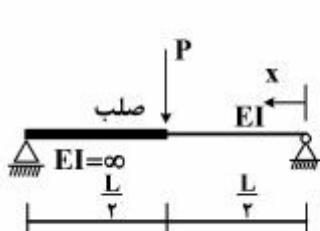
(۱) یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $\frac{a}{3}$

(۲) یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $\frac{a}{4}$

(۳) یک لوزی به قطر $\frac{a}{2}$

(۴) یک لوزی به قطر $\frac{1}{2}a$

- ۱۱ در تیر مطابق شکل، محل حداکثر خیز آن کدام است؟



$$x = \frac{L}{2} \quad (1)$$

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

$$x = \frac{L}{2\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$x = \frac{L}{\sqrt{6}} \quad (4)$$

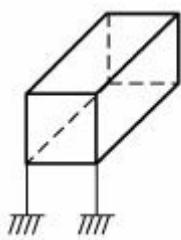
پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

292F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تممرکز)

-۱۲ درجه نامعینی قاب سه بعدی مطابق شکل با کلیه اتصالات صلب و تکیه‌گاه‌های گیردار کدام است؟



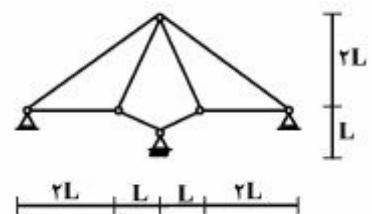
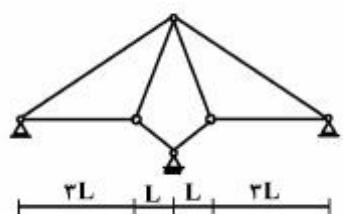
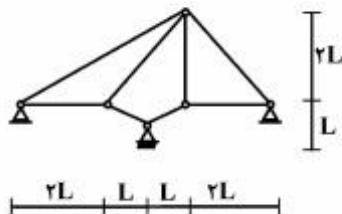
۳۰ (۱)

۳۶ (۲)

۴۲ (۳)

۴۸ (۴)

-۱۳ از سه سیستم سازه خرپایی مطابق شکل، چند تا پایدار است؟



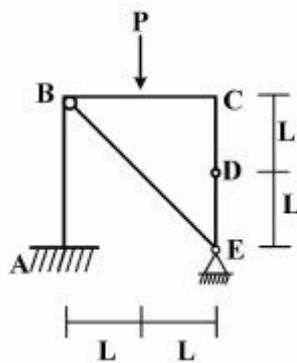
(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

-۱۴ در قاب مطابق شکل، اندازه لنگر خمی در نقطه (گره) C چقدر است؟



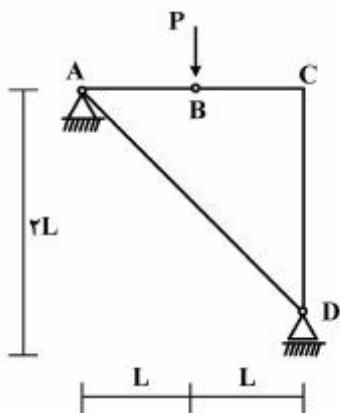
(۱) صفر

(۲) $\frac{PL}{2}$

(۳) PL

(۴) ۲PL

-۱۵ در سازه مطابق شکل، نیروی محوری عضو AD کدام است؟



(۱) صفر

(۲) P فشاری

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}P$ کششی

(۴) $\sqrt{2}P$ کششی

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

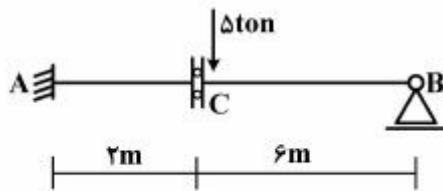
صفحه ۶

292F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام‌کن)

- ۱۶ در تیر مطابق شکل، چنانچه دوران تکیه‌گاه A برابر 400° رادیان باشد، مقدار لنگر M_{AB} چند تن - متر

$$\text{خواهد بود؟ (EI = 2000 ton-m)}$$



۴ (۱)

۸ (۲)

۱۶ (۳)

۳۰ (۴)

- ۱۷ در قاب مطابق شکل، نیروی محوری عضو صلب AB چه ضریبی از P می‌باشد؟



$\frac{11}{16}$ (۱)

$\frac{5}{16}$ (۲)

$\frac{3}{16}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

- ۱۸ در قاب مطابق شکل، مقدار لنگر M_{DB} چه ضریبی از PL می‌باشد؟



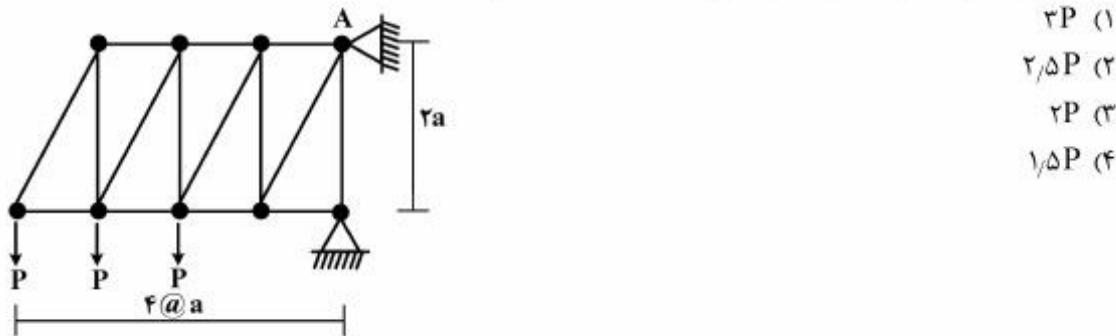
$-\frac{1}{3}$ (۱)

$-\frac{1}{6}$ (۲)

$-\frac{1}{8}$ (۳)

$-\frac{1}{16}$ (۴)

- ۱۹ در خرپای مطابق شکل، مقدار عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟

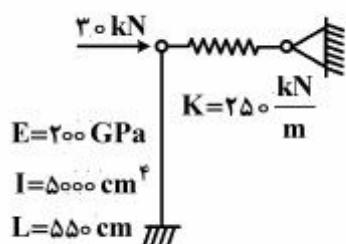


$3P$ (۱)

$2/5P$ (۲)

$2P$ (۳)

$1/5P$ (۴)



-۲۰ در سیستم سازه‌ای مطابق شکل، نیروی فنر بر حسب kN کدام است؟

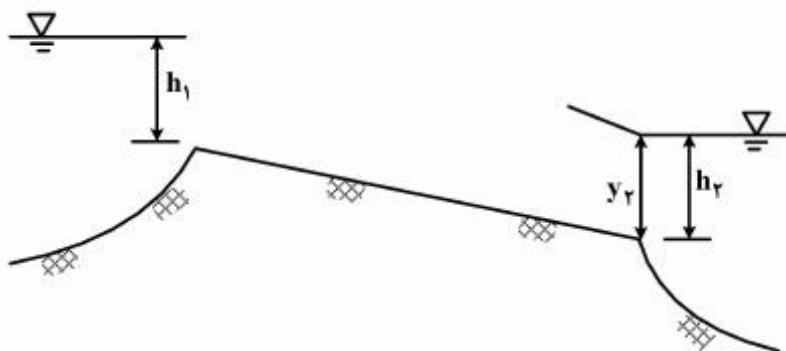
- (۱) $36/3$
- (۲) $22/3$
- (۳) $17/4$
- (۴) $14/5$

هیدرولیک پیشرفتنه:

-۲۱ در بحث ارتباط دو دریاچه اگر تراز آب در دریاچه پایین دست ثابت باشد، بافرض ملائم بودن شیب کانال ارتباطی، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) دبی جریان در نیمرخ‌های نوع M1 از دبی جریان یکنواخت بیشتر است.
- (۲) دبی جریان در نیمرخ‌های نوع M2 از دبی جریان یکنواخت کمتر است.
- (۳) دبی جریان در نیمرخ‌های نوع M1 بیشتر از نیمرخ‌های نوع M2 است.
- (۴) دبی جریان در نیمرخ‌های نوع M2 بیشتر از نیمرخ‌های نوع M1 است.

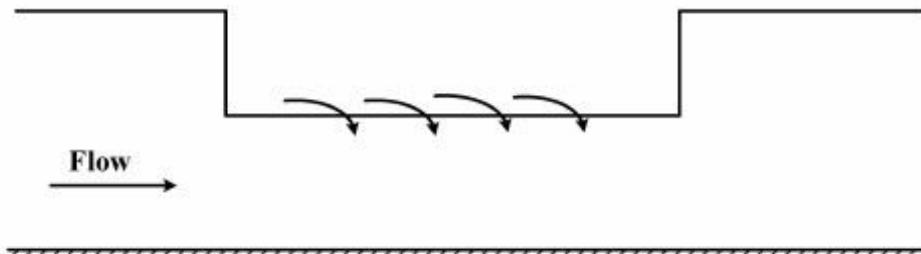
-۲۲ در مسئله ارتباط دو دریاچه توسط یک کانال با شیب ملائم، با فرض ثابت بودن h_1 و تغییرات دبی ناشی از تغییرات h_2 ، اگر داشته باشیم $y_2 = y_1 - h_2$ ، کدام یک از عوامل زیر باعث محدود کردن دبی حداکثر نخواهد شد؟



- (۱) کم بودن شیب کانال
- (۲) زیاد بودن طول کانال
- (۳) زیاد بودن شیب کانال
- (۴) زیاد بودن زیری کانال

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۳- اگر در یک کانال مستطیلی با عرض، زبری و شب ثابت، به دلیل وجود یک سرریز جانبی جریان متغیر مکانی با کاهش دبی شکل گرفته باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر برای جریان فوق بحرانی صحیح است؟



- ۱) علامت $\frac{dy}{dx}$ در بالادست سرریز صفر و در طول سرریز مثبت است.
۲) علامت $\frac{dy}{dx}$ در بالادست سرریز صفر و در طول سرریز منفی است.
۳) علامت $\frac{dy}{dx}$ در بالادست سرریز منفی و در طول سرریز مثبت است.
۴) علامت $\frac{dy}{dx}$ در بالادست و طول سرریز هر دو منفی است.
- ۲۴- کدام یک از عبارت‌های زیر در خصوص تحلیل جریان‌های متغیر مکانی در حالت افزایش دبی صحیح است؟
- ۱) فرض می‌کنیم تلفات انرژی قابل صرف‌نظر کردن است.
۲) فرض می‌کنیم زاویه جریان ورودی مهمنیست.
۳) از رابطه پیوستگی و مومنتوم استفاده می‌کنیم.
۴) از رابطه پیوستگی و انرژی استفاده می‌کنیم.
- ۲۵- برای کنترل پرش در حالتی که عمق پایاب کمتر از عمق مژدوچ باشد، کدام گزینه نادرست است؟
- ۱) بالا آوردن کف حوضچه آرامش نسبت به بستر طبیعی رودخانه / پایین افتادگی ناگهانی
۲) پایین تر بردن کف حوضچه آرامش نسبت به بستر طبیعی رودخانه / بالا آمدگی ناگهانی
۳) استفاده از سرریز لبه تیز
۴) استفاده از سرریز لبه پهن
- ۲۶- کدام یک از عبارات زیر در خصوص سازه‌های تبدیل نادرست است؟
- ۱) هر کنترلی یک تبدیلی است ولی هر تبدیلی لزوماً یک کنترل نیست.
۲) برخی تغییرات ناشی از تبدیل‌ها دانمی بوده و برخی زودگذر هستند.
۳) افت انرژی در تبدیل‌های باز شونده کمتر از افت انرژی در تبدیل‌های تنگ شونده است.
۴) عامل هیدرولیکی مهم در تبدیل‌ها افت انرژی و در سازه‌های کنترل رابطه دبی - اشل است.

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۲۷- کدام یک از عبارات زیر در خصوص شکست سد در حالتی که پایین دست سد خشک نباشد، با فرضیات ساده کننده کanal مستطیل شکل با شیب صفر، بدون اصطکاک، عمق‌های ثابت در بالادست سد (y_0) و پایین دست سد (y_e) و صفر بودن سرعت‌ها در بالادست و پایین دست سد قبل از شکست سد، صحیح است؟

- (۱) سه ناحیه جریان داریم که در یک ناحیه نوع جریان یکنواخت است.
- (۲) سه ناحیه جریان داریم که در دو ناحیه نوع جریان یکنواخت است.
- (۳) چهار ناحیه جریان داریم که در دو ناحیه نوع جریان یکنواخت است.
- (۴) چهار ناحیه جریان داریم که در سه ناحیه نوع جریان یکنواخت است.

-۲۸- در یک کanal مستطیل شکل آب با سرعت 3 متر بر ثانیه و عمق $\frac{4}{g}$ به صورت یکنواخت حرکت می‌کند. در پایین دست این کanal یک دریاچه وجود دارد که کanal به آن تخلیه می‌شود. اگر سطح آب دریاچه شروع به پایین رفتن بکند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) تغییرات ناشی از پایین رفتن سطح آب دریاچه تأثیری بر مشخصات جریان در کanal ندارد.
- (۲) تغییرات ناشی از پایین رفتن سطح آب دریاچه با سرعت یک متر بر ثانیه به بالا دست کanal منتقل می‌شود.
- (۳) تغییرات ناشی از پایین رفتن سطح آب دریاچه با سرعت 5 متر بر ثانیه به بالا دست کanal منتقل می‌شود.
- (۴) تغییرات ناشی از پایین رفتن سطح آب دریاچه با سرعتی که وابسته به سرعت پایین رفتن سطح آب دریاچه است به بالادست کanal منتقل می‌شود.

-۲۹- در یک کanal مستطیل شکل با شیب صفر، عمق آب در بالادست یک دریچه قائم کاملاً بسته، برابر با y_0 و در پایین دست دریچه برابر y_e است به نحوی که $\frac{y_e}{y_0} = 1/38$. اگر دریچه به صورت ناگهانی از مقابل آب برداشته شود، با فرض صرف‌نظر کردن از اصطکاک، در فاصله زمانی کوتاه پس از برداشته شدن دریچه کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در صفحه $1 - X$ ، محور زمان در ناحیه ۲ قرار می‌گیرد.
- (۲) در صفحه $1 - X$ ، محور زمان در ناحیه ۳ قرار می‌گیرد.
- (۳) عمق آب در محل محور دریچه ثابت و برابر با $\frac{4}{9}y_0$ است.

(۴) سرعت آب در محل محور دریچه ثابت و برابر با $\frac{2}{3}\sqrt{gy_0}$ است.

-۳۰- یک موج پیشرونده یکنواخت در یک کanal عریض با سرعت $V_1 = 7/0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $V_2 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، با شیب

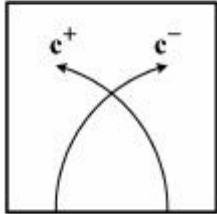
$S = 0/0005$ و ضریب شزی $C = 60$ ، به ترتیب دارای چه سرعتی برحسب $\frac{m}{s}$ بوده و دبی حمل شده توسط

موج بر حسب $\frac{m^3}{s}$ کدام است؟

- | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| (۱) $18/2$ ، $6/7$ | (۲) $24/5$ ، $7/9$ | (۳) $20/3$ ، $10/8$ | (۴) $26/7$ ، $12/5$ |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۱- شمای منحنی‌های زیر با کدام‌یک از معادلات زیر قابل حل است؟



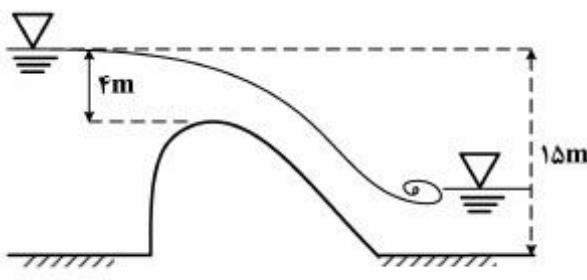
$$\frac{dx}{dt} = v \pm c \quad (1)$$

$$\frac{dx}{dt} = v \pm \frac{1}{2}c \quad (2)$$

$$\frac{dx}{dt} = v \pm 2c \quad (3)$$

$$\frac{dx}{dt} = 2(v \pm c) \quad (4)$$

- ۳۲- با استفاده از شکل زیر و اعمال ضریب $\alpha = 0,9$ ، سرعت واقعی در پای سرریز چندمترا (m) است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱۰/۲ (۱)

۱۲/۶ (۲)

۱۴/۵ (۳)

۱۷/۲ (۴)

- ۳۳- طول یک جریان غیریکنواخت تدریجی در یک رودخانه با شیب کف $S_0 = 0,005$ که در دو نقطه بالا دست و پایین دست دارای انرژی ویژه $3/2m$ و $1/8m$ می‌باشد، با فرض شیب خط انرژی برابر $0,002m$ چند m است؟

۳۰۷ (۴)

۴۲۳ (۳)

۴۶۶ (۲)

۵۰۵ (۱)

طراحی هیدرولیکی سازه‌ها:

- ۳۴- چنانچه مقطع کنترل سرریز آزاد یک سد که برای تخلیه سیلاب با دبی مشخص در نظر گرفته شده از اوچی (Ogee) به سرریز لبه پهن تبدیل شود با توجه به این تغییر کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ارتفاع سد باید کاهش یابد و عرض سرریز باید اضافه شود.

(۲) ارتفاع سد باید کاهش پیدا کند یا عرض سرریز باید کاهش داده شود.

(۳) ارتفاع سد باید افزایش پیدا کند یا عرض سرریز باید اضافه شود.

(۴) ارتفاع سد باید افزایش پیدا کند و عرض سرریز باید کاهش یابد.

- ۳۵- طبق نتایج محاسبات در یک نقطه از سرریز با عرض ۱۰ متر که دبی $600 \text{ مترمکعب در ثانیه}$ را تخلیه می‌کند، عمق آب $\sqrt{2}$ متر است. اگر شیب کف سرریز 45° درجه باشد، با فرض فشار بخار اشباع آب برابر با $0,33$ متر و

فشار اتمسفر $10,33 \text{ متر و } \frac{m}{s^2} = g$ ، کدام مورد صحیح است؟

(۱) شاخص کاویتاسیون کمتر از مقدار بحرانی $0,5$ است و تعییه هواده ضروری است.

(۲) شاخص کاویتاسیون کمتر از مقدار بحرانی $0,2$ است و نیازی به تعییه هواده نیست.

(۳) شاخص کاویتاسیون کمتر از مقدار بحرانی $0,1$ است و تعییه هواده ضروری است.

(۴) شاخص کاویتاسیون کمتر از مقدار بحرانی $0,05$ است و طرح سرریز باید تغییر کند.

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۶- کدام گزینه در رابطه با سرریزهای پله کانی نادرست است؟

(۱) گزینه مناسب برای سدهای RCC هستند.

(۲) احتمال بروز کاویتاسیون در این سرریزها منتفی است.

(۳) سازه مستهلك کننده، انرژی کوچکتری نسبت به سرریز شوت داشته و اقتصادی هستند.

(۴) بدون محدودیت دبی در واحد عرض، جایگزین مناسب و اقتصادی برای سرریزهای شوت هستند.

- ۳۷- برای عبور آب از روی سرریز آزاد یک سد، پیشنهاد ساخت یک پل روی اوجی (Ogee) آزاد این سرریز داده شده است.

اگر عرض موجود سرریزی 20 m و برای ساخت پل نیاز به یک پایه با ضخامت 2 m باشد، با فرض حداکثر ارتفاع آب برابر 10 m روی اوجی در سیلان حداکثر، و ضریب انقباض $1/0.5$ برای پایه پل و ضریب انقباض برای صفر برای دیوارهای هادی سرریز، میزان تأثیر ساخت پل روی آبگذری سرریز، باعث کاهش چند درصدی ظرفیت آبگذری سرریز می‌گردد؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

- ۳۸- در رابطه با مخزن ضربه‌گیر (Surge Tank) کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مخزن ضربه‌گیر در موقعی که فاصله نیروگاه و مخزن سد زیاد است، مورد نیاز خواهد بود.

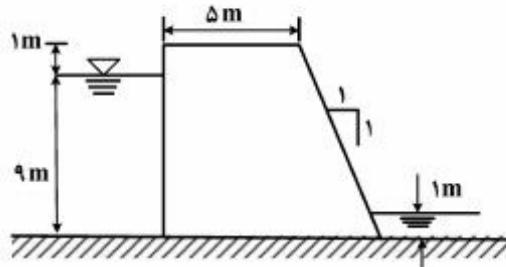
(۲) تعییه روزنی در کف مخزن ضربه‌گیر باعث افزایش زمان میرایی نوسانات آن می‌شود.

(۳) فاصله مخزن ضربه‌گیر تا نیروگاه تا حد امکان باید کم باشد تا جبران هزینه‌های جنبی شود.

(۴) مخزن ضربه‌گیر در موقعی که فاصله نیروگاه تا محل رودخانه پایین دست نیروگاه زیاد است، طراحی و ساخته می‌شود.

- ۳۹- با توجه به مقطع سد بتُنی نشان داده شده اگر وزن مخصوص مصالح بدنه سد $2/5$ برابر وزن مخصوص آب باشد، ضریب اطمینان در مقابل لغزش این سد چه میزان است؟

ضریب اصطکاک بین بدنه سد و بستر، $\frac{2}{3}$ فرض شود و از چسبندگی بین بدنه سد و سنگ زیر آن صرف نظر گردد.



(۱) $2/9$

(۲) $4/1$

(۳) $5/8$

(۴) $8/3$

- ۴۰- در سؤال ۳۹ ضریب اطمینان در برابر واژگونی سد نشان داده چقدر است؟

(۱) $2/9$ (۴) $2/7$ (۳) $2/4$ (۲) $2/1$

- ۴۱- برای کاهش عمق فرسایش در حوضچه استغراق (Plunge Pool) کدام راهکار نامناسب است؟

(۱) استفاده از جام پردازی شکل

(۲) افزایش تدریجی عرض سرریز

(۳) کاهش تدریجی تراز پایاب

- ۴۲- در طراحی یک تونل بلند انتقال آب به صورت جریان آزاد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) برای جلوگیری از خوردگی و تخریب پوشش مقطع، حداکثر سرعت جریان آب باید حدود 3 m/s باشد.

(۲) برای اقتصادی بودن طرح، رزیم جریان باید به صورت فوق بحرانی در نظر گرفته شود.

(۳) طراحی هیدرولیکی تونل با فرض جریان یکنواخت یک بعدی انجام می‌شود.

(۴) حداکثر پرشگی مقطع تونل باید به حدود 80° درصد محدود شود.

- ۴۳ - برای طراحی هندسه سازه کنترل سریز به شکل اوجی، کدام طرح از نظر فنی و اقتصادی ارجح است؟(بار آب = Head)

- (۱) بار آب طراحی برابر با بار آب در سیلاب حداقل باشد.
- (۲) بار آب طراحی کمتر از بار آب در سیلاب حداکثر باشد.
- (۳) بار آب طراحی بیشتر از بار آب در سیلاب حداکثر باشد.
- (۴) بار آب طراحی برابر با بار آب در سیلاب حداکثر باشد.

- ۴۴ - اگر حوضچه آرامش تیپ **USBR III** که در انتهای یک تخلیه کننده طراحی شده است، با حوضچه آرامش تیپ **USBR II** جایگزین شود، کدام تغییر بوجود می آید؟

- (۱) طول حوضچه بزرگتر و تراز کف حوضچه پایین‌تر خواهد رفت.
- (۲) ارتفاع دیواره‌های کناری حوضچه بلندتر خواهد شد.
- (۳) فقط تراز کف حوضچه پایین‌تر خواهد رفت.
- (۴) فقط طول حوضچه بزرگتر خواهد شد.

- ۴۵ - کدام گزینه در خصوص شکل‌گیری جریان گردابی قوی در دهانه آبگیر ورودی نیروگاه‌های بر قابی نادرست است؟

- (۱) توزیع غیریکنواخت سرعت جریان آب در محدوده ورودی آبگیر می‌تواند از دلایل تشکیل آن باشد.
- (۲) ممکن است منجر به ورود هوا به داخل مجرأ شود.
- (۳) باعث کاهش تولید انرژی در نیروگاه خواهد شد.
- (۴) هندسه کanal تقریب، تأثیری در شکل گیری آن ندارد.