

323

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



323F

صبح جمعه
۹۱/۱۲/۱۸
دفترچه شماره ۱



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل در سال ۱۳۹۲

رشته‌ی
مهندسی عمران - سازه‌های هیدرولیکی (کد ۲۳۱۰)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)، هیدرولیک پیشرفته، طراحی سازه‌های هیدرولیکی)	۴۵	۱	۴۵

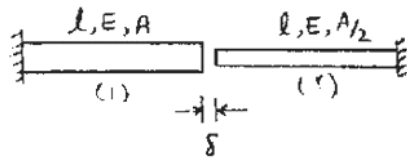
این آزمون نمره منفی دارد

اسفندماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- میله‌های هم محور نشان داده شده در شکل زیر مفروض است. اگر انتهای آزاد آنها را که به میزان δ از هم فاصله دارند به یکدیگر متصل نماییم، نیروی محوری ایجاد شده در میله (۲) چقدر است؟



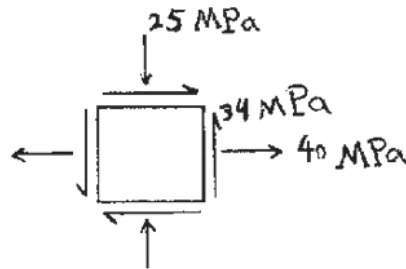
(۱) $\frac{EA\delta}{2l}$

(۲) $\frac{EA\delta}{l}$

(۳) $\frac{EA\delta}{2l}$

(۴) $\frac{2EA\delta}{2l}$

۲- اگر مختصات طولی مرکز دایره مور، متناظر با وضعیت تنش نشان داده شده x و شعاع دایره R باشد، نسبت $\frac{R}{x}$ چقدر است؟



(۱) $1/0.71$

(۲) $1/6.78$

(۳) $6/6.42$

(۴) $6/2.71$

۳- میله‌ای با مقطع دایره‌ای، به طول ۲ m و شعاع مقطع ۵ cm مفروض است. حداکثر چند رادیان می‌توان میله را بچکاند. تا به

نقطه تسلیم نرسد؟ تنش مجاز برشی $\tau_R = 1000 \frac{kg}{cm^2}$ ، مدول ارتجاعی $E = 2 \times 10^6 \frac{kg}{cm^2}$ و ضریب پواسون

$\nu = 0.25$ است.

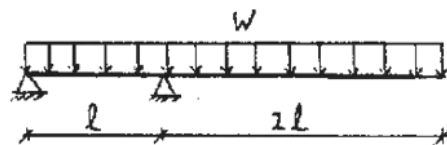
(۱) 0.025

(۲) 0.02

(۳) 0.05

(۴) 0.04

۴- تیری با مقطع مستطیلی، به عرض h و ارتفاع h مطابق شکل زیر تحت بار گسترده W فرار دارد. حداکثر تنش برشی در تیر کدام است؟



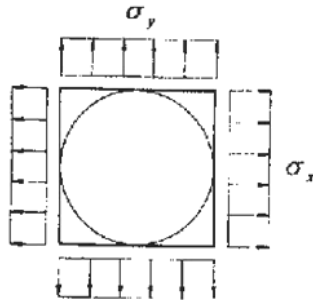
(۱) $2/5 \frac{Wl}{bh}$

(۲) $3 \frac{Wl}{bh}$

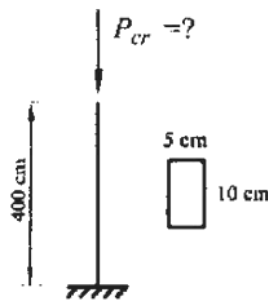
(۳) $3/75 \frac{Wl}{bh}$

(۴) $6/75 \frac{Wl}{bh}$

۵- صفحه‌ای نازک و مربع شکل به ابعاد $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ مفروض است. دایره‌ای به قطر 100mm روی صفحه ترسیم شده است (دایره محاطی). اضلاع قائم و افقی صفحه به ترتیب تحت تنش‌های کششی $\sigma_x = 80 \times 10^6 \text{ MPa}$ و $\sigma_y = 40 \times 10^6 \text{ MPa}$ قرار می‌گیرند. اندازه قطر بزرگ‌تر بیضی حاصل از تغییر شکل دایره چند میلی‌متر است؟ مدول ارتجاعی $E = 60 \times 10^9 \text{ GPa}$ و ضریب پواسون $\nu = 0.25$ است.



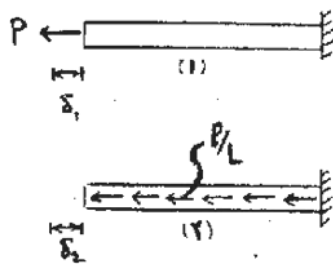
- (۱) $100/0.23$
- (۲) $100/0.67$
- (۳) $100/1.17$
- (۴) $100/1.33$



۶- بار بحرانی ستون روبه‌رو، چند تن است؟ مدول ارتجاعی $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ است.

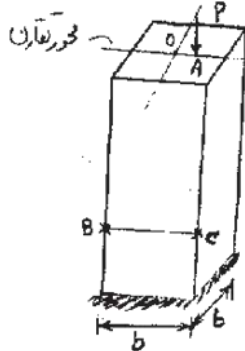
- (۱) 2.21
- (۲) 12.85
- (۳) 26.22
- (۴) 51.40

۷- میله‌ای به طول L ، مدول ارتجاعی E و سطح مقطع A در حالت (۱) تحت بار محوری متمرکز P در انتهای آزاد و در حالت (۲) تحت بار محوری گسترده به شدت $\frac{P}{L}$ قرار دارد. نسبت تغییر مکان محوری انتهای میله در حالت (۲) به حالت (۱) کدام است؟



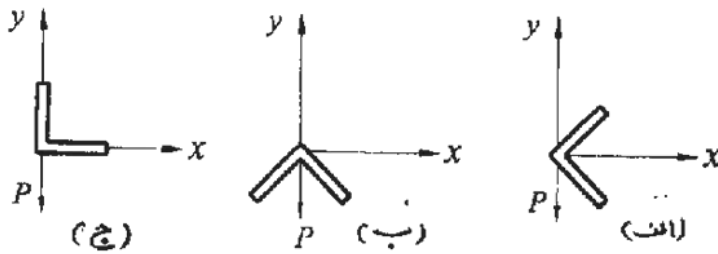
- $(\frac{\delta_2}{\delta_1} = ?)$
- (۱) $\frac{1}{4}$
 - (۲) $\frac{1}{2}$
 - (۳) $\frac{3}{4}$
 - (۴) 1

۸- ستونی با مقطع مربع مفروض است. بار متمرکز P در نقطه A واقع بر محور تقارن مقطع به فاصله c از مرکز مقطع O به ستون اعمال می‌شود. اگر تنش ناشی از این بار در نقطه B صفر باشد، تنش در نقطه C چقدر است؟



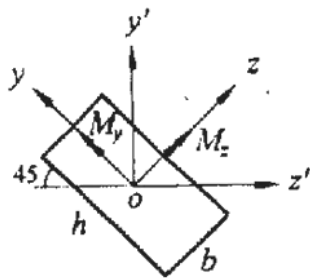
- (۱) صفر
- (۲) $\frac{P}{b^2}$
- (۳) $\frac{2P}{b^2}$
- (۴) $\frac{1/5 P}{b^2}$

۹- اشکال زیر مقاطع یک تیر طره را که در انتهای آزاد تحت بار P قرار گرفته است، نشان می‌دهد. در کدام حالت عضو بدون پیچش خم می‌شود؟



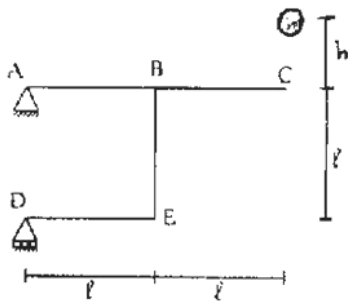
- (۱) در حالت (ج)
- (۲) در حالت (ب)
- (۳) در حالت (الف)
- (۴) در هر سه حالت

۱۰- شکل زیر مقطع یک تیر تحت خمش را که به شکل مستطیلی به ابعاد h و b است، نشان می‌دهد. محورهای Y و Z محورهای اصلی گذرنده از مرکز مقطع هستند. نسبت M_z/M_y چقدر باشد، تا تار خنثی به محور Z' منطبق گردد؟



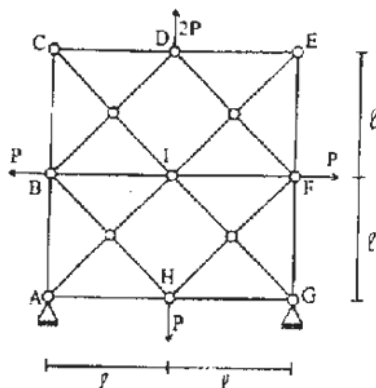
- (۱) $-\left(\frac{b}{h}\right)^2$
- (۲) $-\left(\frac{h}{b}\right)^2$
- (۳) $\left(\frac{b}{h}\right)^2$
- (۴) $\left(\frac{h}{b}\right)^2$

۱۱- وزنه‌ای به وزن ۲ تن از ارتفاع $h = 1 \text{ m}$ رها شده و به نقطه C اصابت می‌کند «شکل زیر». حداکثر تغییر مکان قائم این نقطه چند سانتی‌متر است؟ (اعضا ثابت و برابر $EI = 10^4 \text{ t.m}^2$ و $l = 2 \text{ m}$ است).



- (۱) $۷,۳$
- (۲) $۸,۳$
- (۳) $۹,۳$
- (۴) $۱۰,۳$

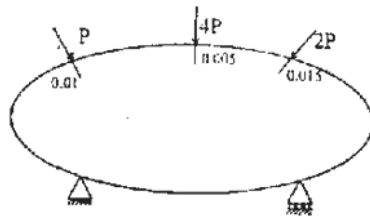
۱۲- در خرابی شکل روبه‌رو، اگر صلبیت محوری تمام اعضا EA باشد، نیروی میله BI کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) $\frac{P}{۲}$
- (۳) P
- (۴) $۲P$

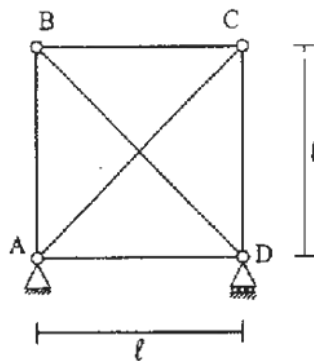
۱۳- جسمی مطابق شکل زیر، دارای رفتار خطی (رابطه نیرو - تغییر مکان در آن جسم خطی است) مفروض است. تغییر مکان در امتداد نیروی P ، $4P$ و $2P$ به ترتیب برابر 0.015 m ، 0.01 m و 0.005 m است. V را انرژی تغییر شکل جسم بر حسب

متغیر P فرض کنید. $\frac{\partial V}{\partial P}$ چند متر است؟



- (۱) 0.1
 (۲) 0.1875
 (۳) 0.225
 (۴) 0.6

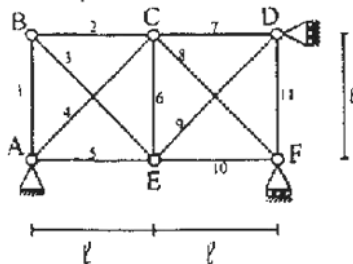
۱۴- در خرپای زیر، صلبیت اعضای قطری $EA\sqrt{2}$ و صلبیت سایر اعضا EA می‌باشد. به عبارت دیگر $\frac{EA}{\ell}$ تمام اعضا یکسان است. اگر درجه حرارت میله AC به اندازه 40°C گرم شود. نیروی میله BD چند تن است؟



$$(EA = 10^4 \text{ t}, \alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C})$$

- (۱) $\sqrt{2}$
 (۲) $2\sqrt{2}$
 (۳) $3\sqrt{2}$
 (۴) $4\sqrt{2}$

۱۵- در خرپای روبه‌رو، تحت اثر بارگذاری خاصی، نیروهای داخلی N_i تولید شده است. (ا شماره اعضا، روی شکل نشان داده شده است). تغییر مکان قائم F برابر کدام مقدار می‌باشد؟ EA برای همه اعضا ثابت است.



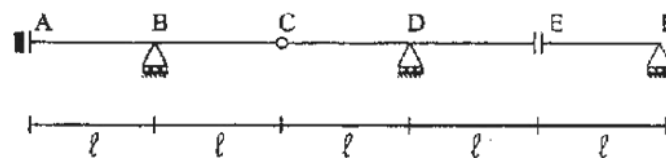
$$\frac{\ell}{EA} (-N_7 - N_6 + \sqrt{2}N_4) \quad (۱)$$

$$\frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2N_4) \quad (۲)$$

$$\frac{\ell}{EA} (-N_7 + N_6 - 2N_4) \quad (۳)$$

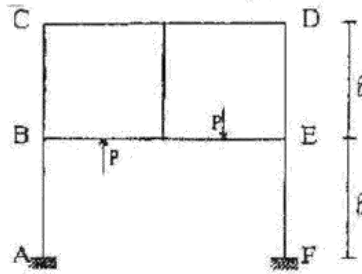
$$\frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2\sqrt{2}N_4) \quad (۴)$$

۱۶- اگر بار گسترده یکنواخت به شدت W بتواند به طور اختیاری در قسمت‌های مختلف تیر $ABCDEF$ قرار گیرد، حداکثر عکس‌العمل تکیه‌گاه B کدام است؟



- (۱) $W\ell$
 (۲) $2W\ell$
 (۳) $3W\ell$
 (۴) $4W\ell$

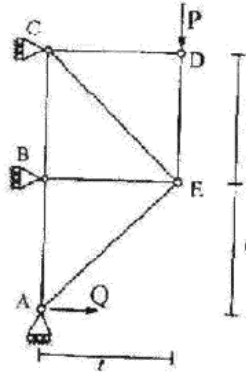
در سیستم سازه‌ای روبه‌رو، عکس‌العمل افقی در تکیه‌گاه A کدام است؟ ضریب همه اعضا یکسان است.



- (۱) صفر
- (۲) $\frac{P}{4}$
- (۳) $\frac{P}{2}$
- (۴) P

-۱۷

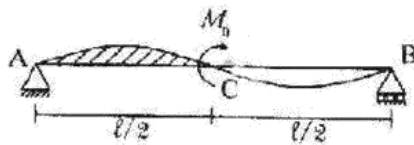
در خرابی روبه‌رو، نیروی Q بر حسب P کدام است تا انرژی تغییر شکل سازه حداقل شود؟ ضریب محوری اعضای AE و CE برابر $EI\sqrt{2}$ و ضریب محوری سایر اعضا برابر EA می‌باشد.



- (۱) $0.4P$
- (۲) $0.5P$
- (۳) $0.6P$
- (۴) $0.7P$

-۱۸

لنگر خمشی متمرکز M_0 به وسط تیر AB اعمال شده است. مساحت زیر منحنی تغییر شکل یافته تیر بین A و C (هاشور خورده) کدام است؟

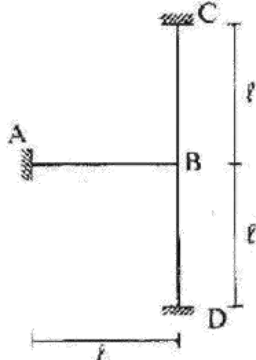


EI تیر ثابت فرض می‌شود. (راهنمایی: استفاده از قضیه تقابل)

- (۱) $\frac{7M_0 l^3}{384EI}$
- (۲) $\frac{5M_0 l^3}{384EI}$
- (۳) $\frac{11M_0 l^3}{384EI}$
- (۴) $\frac{M_0 l^3}{384EI}$

-۱۹

در سازه روبه‌رو نقطه B به اندازه $0.1l$ به سمت راست و به اندازه $0.2l$ به سمت پایین و به اندازه $0.1l$ رادیان در جهت مثلثاتی دوران می‌کند. انرژی ذخیره شده در سازه چقدر است؟ EI برای همه اعضا ثابت است؟



- (۱) $27 \times 10^{-4} \frac{EI}{l}$
- (۲) $36 \times 10^{-4} \frac{EI}{l}$
- (۳) $63 \times 10^{-4} \frac{EI}{l}$
- (۴) $54 \times 10^{-4} \frac{EI}{l}$

-۲۰

۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

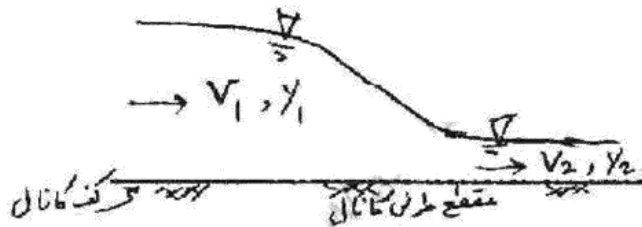
- (۱) اولین شیار هوادهی در سرریزها، باید در پایین دست نقطه‌ای که کاویتاسیون مقدماتی ظاهر می‌شود، ساخته شود.
- (۲) امکان ایجاد بدیده کاویتاسیون، در یک فرورفتگی ناگهانی، بسیار بیش‌تر از یک بالآمدگی ناگهانی است.
- (۳) مقدار هوادهی موردنیاز برای جلوگیری از کاویتاسیون، فقط به هندسه و سرعت جریان وابسته است.
- (۴) با افزایش شاخص کاویتاسیون، صدمات ناشی از آن کاهش می‌یابد.

۲۲- یک سد انحرافی روی رودخانه‌ای با مقطع مستطیل به عرض 54 m احداث شده و ارتفاع آب پشت آن 10 m می‌باشد. در یک لحظه سد به طور کامل منهدم می‌شود. دبی سیلاب ناشی از شکست سد در محل سد انحرافی و در لحظه شکست آن، چند مترمکعب در ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 800
- (۲) 1600
- (۳) 1800
- (۴) 3200

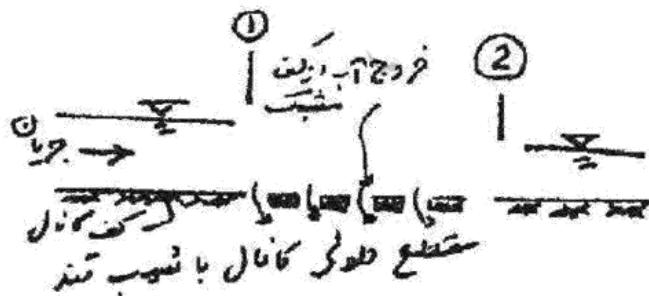
۲۳- یک جریان یکنواخت غیردائمی پیش‌رونده (موج مونوکلینال) در یک کانال عریض با مشخصات $S_0 = 0.0003$ شیب کف و

$V_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $V_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ضریب شزی $C = 50$ در حرکت است. سرعت موج مذکور چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۷
- (۲) ۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱۰

۲۴- به وسیله ایجاد یک کف مشبک در طول L در کانال داده شده، از کف مشبک کانال، آبگیری می‌شود و پس از آن کانال در طول زیاد آب را منتقل می‌کند. پس از مقطع ۲ پروفیل سطح آب، از کدام نوع است؟ (شیب کانال تند است)

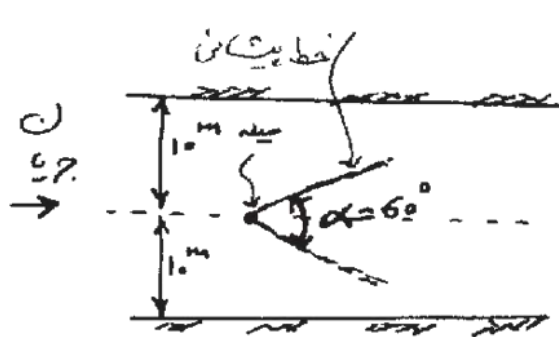


- (۱) S_1
- (۲) S_2
- (۳) S_3
- (۴) S_1 یا S_2

۲۵- در یک رودخانه به عرض 40 متر در مدت زمان 10 ثانیه، یک افزایش دبی جریان به مقدار $6 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ ناشی از ورود آب باران در طول 6 متر از رودخانه اتفاق می‌افتد. تغییر عمق آب در مدت زمان یاد شده، چند سانتی‌متر است؟ (مقطع رودخانه تقریباً به شکل مستطیل است.)

- (۱) 2.5
- (۲) 5
- (۳) 15
- (۴) 30

۲۶- یک میله در وسط یک کانال مستطیلی قرار داده‌ایم و خط پیشانی موج ناشی از برخورد جریان با میله در شکل زیر نشان داده شده است. اگر عمق جریان 90 cm و زاویه بین دو پیشانی 60° باشد، دبی جریان چند مترمکعب در ثانیه است؟

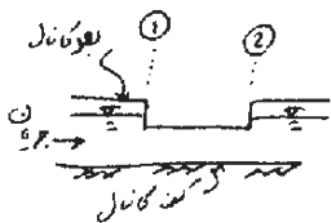


فایده کانال از بالا

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

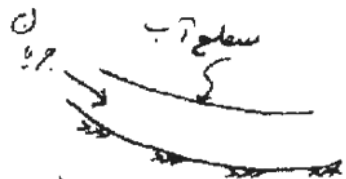
- ۵۴ (۱)
- $36\sqrt{3}$ (۲)
- $72\sqrt{3}$ (۳)
- ۱۰۸ (۴)

۲۷- از یک کانال با شیب ملایم به وسیله یک سرریز کناری مطابق شکل زیر آگیری می‌شود. در صورتی که جریان در فاصله قبل از سرریز کناری دارای رژیم یکنواخت باشد، تغییر عمق جریان در طول فاصله از مقطع ۱ تا ۲ چگونه است؟

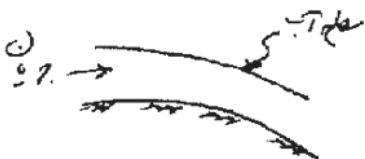


مقطع طولی کانال

- (۱) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند.
- (۴) کاهش می‌یابد.



شکل a) افتشای روبه جریان



شکل b) افتشای پشت به جریان

۲۸- در مورد وقوع کاویتاسیون در اشکال زیر، همه گزینه‌ها صحیح می‌باشند، به جز:

- (۱) در شکل a، کاویتاسیون به دلیل جداشدگی جریان از کف، رخ می‌دهد.
- (۲) در شکل a، کاویتاسیون به دلیل افزایش سرعت و کاهش فشار، ایجاد می‌شود.
- (۳) در شکل b، کاویتاسیون از نوع Vortex روی می‌دهد.
- (۴) در شکل b، کاویتاسیون در سرعت‌های کمتر نسبت به حالت a رخ می‌دهد.

- ۲۹- کدام گزینه درست نیست؟
- (۱) روش خصوصیات (Characteristics method) یک روش هیدرولوژیکی روندیابی سیلاب است، که بر اساس معادلات جریان های دائمی در رودخانه استوار است.
- (۲) روش همانندی بخش (Diffusion Analogy) یک روش هیدرولیکی روندیابی سیلاب است، که با فرض تشابه بخش آشفته گی جریان آب و بخش ذرات می باشد.
- (۳) حداکثر سیلاب خروجی از سرریز سدها، در محل برخورد هیدروگراف ورودی از رودخانه و هیدروگراف خروجی از سرریز، اتفاق می افتد.
- (۴) روندیابی سیلاب به روش های هیدرولیکی، از روش های هیدرولوژیکی دقیق تر است.

۳۰- معادله $S_f = S_0 - \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t}$ برای توصیف کدام جریان، کارایی ندارد؟

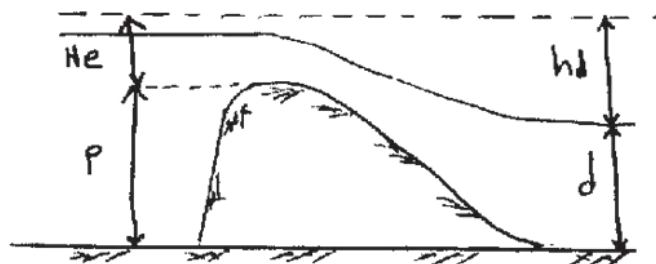
- (۱) جریان غیریکنواخت تدریجی و غیردائمی
- (۲) جریان غیریکنواخت تدریجی و دائمی
- (۳) جریان غیریکنواخت سریع و دائمی
- (۴) جریان یکنواخت دائمی
- ۳۱- یک رودخانه جریان آب به عمق 1.6 m و سرعت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ را به یک مخزن بزرگ منتقل می کند. در شروع آبرسانی تراز آب در انتهای رودخانه و مخزن هم تراز بوده و سپس تراز آب در مخزن با نرخ $3 \frac{\text{m}}{\text{hr}}$ شروع به پایین رفتن می نماید. چند ساعت طول می کشد تا در نقطه ای که 72 m در بالادست مخزن قرار دارد، عمق آب 6 m پایین افتد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ از شیب کانال و مقاومت جریان در رودخانه صرف نظر شود.

- (۱) ۲
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۴

- ۳۲- با توجه به اطلاعات سؤال ۳۱، در زمان مورد نظر، نقطه ای از رودخانه که شروع به کم کردن عمق می کند، در چه فاصله ای در بالادست (بر حسب کیلومتر) مخزن قرار دارد؟

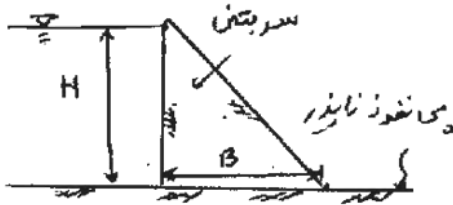
- (۱) ۱۵/۱
- (۲) ۱۷/۲
- (۳) ۳۰/۲
- (۴) ۳۴/۵

- ۳۳- یک سرریز اوجی مطابق شکل روبه رو، مفروض است. در صورتی که $h_d + d > 1.7H_e$ باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) اثر رقوم آب در پایاب، بر آبگذری سرریز قابل ملاحظه، و اثر رقوم کف در پایین دست، ناچیز است.
- (۲) اثر رقوم آب در پایاب و اثر رقوم کف در پایین دست، بر آبگذری سرریز، ناچیز است.
- (۳) اثر رقوم آب در پایاب، بر آبگذری سرریز ناچیز و اثر رقوم کف، قابل ملاحظه است.
- (۴) اثر رقوم کف در پایین دست و اثر رقوم آب در پایاب بر آبگذری سرریز، قابل توجه اند.

۳۴- در شکل زیر، پی زیر سد کاملاً نفوذناپذیر است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بتن روی پی ۰/۷ و وزن مخصوص بتن و آب به ترتیب ۲/۴ و ۱ تن بر مترمکعب و ضریب اطمینان در مقابل لغزش ۱/۲ باشد، ضریب اطمینان در مقابل واژگونی چقدر است؟



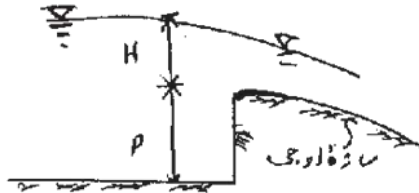
(۱) ۱/۴۴

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۲/۴۵

۳۵- با توجه به شکل سرریز اوجی زیر، با فرض این که هد طراحی سرریز H، ثابت باشد، افزایش P چه تأثیری بر ضریب آبگذری سرریز دارد؟



(۱) ابتدا سبب افزایش سپس سبب کاهش آن می شود.

(۲) باعث افزایش آن می شود.

(۳) باعث کاهش آن می شود.

(۴) تأثیری ندارد.

۳۶- در یک سرریز شوت در یک مقطع، عمق جریان ۹m و سرعت آن ۹m/s می باشد. حداکثر زاویه انحراف دیواره نسبت به

محور شوت (chut) برای پرهیز از ایجاد امواج عرضی در آن، چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) $tg^{-1} \frac{1}{12}$

(۳) $tg^{-1} \frac{1}{9}$

(۲) $tg^{-1} \frac{1}{3}$

(۱) $tg^{-1} \frac{1}{6}$

۳۷- در سدهای خاکی، کدام گزینه در مورد **camber** یا گرده ماهی، درست است؟

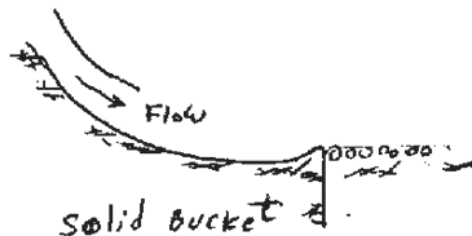
(۱) برای جبران نشست سد، مقداری افزایش ارتفاع در بدنه سد در نظر گرفته می شود.

(۲) برای افزایش اطمینان در مقابل سرریز سیلاب، از بدنه سد است.

(۳) به منظور پایداری شیب وجه پایین دست، در نظر گرفته می شود.

(۴) به منظور مقابله با پدیده قوس زدگی در دره های تنگ، استفاده می شود.

۳۸- کدام گزینه، در مورد **Bucket** مستغرق مستهلک کننده انرژی، درست نیست؟ (با توجه به شکل)



(۱) زمانی به کار می رود، که عمق آب در پایاب به قدری زیاد است، که امکان تشکیل پرش هیدرولیکی نباشد.

(۲) عملکرد جریان های چرخشی، باعث انرژی می شود و مانع از ایجاد فرسایش های مفرط می گردد.

(۳) یک جریان چرخشی باد ساعت گرد در سطح آب، در ناحیه بالای منحنی باکت ایجاد می شود.

(۴) یک جریان چرخشی باد ساعت گرد روی سطح زمین، در پایین دست باکت ایجاد می شود.

۳۹ در یک سد خاکی برای عبور سیلاب از سرریز اوجی استفاده شده است. فرض کنید یک سیلاب پیش از سیلاب طراحی قابل انتظار باشد. اگر این اتفاق برای یک سرریز نیلوفری که برای همان سیلاب طراحی مربوط به سرریز اوجی طراحی شده، بیفتد، در مورد بالا آمدگی سطح آب در مخزن سد در دو حالت یاد شده، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در حالت سرریز اوجی، بالا آمدگی سطح آب بیش‌تر است.
- (۲) در حالت سرریز اوجی، بالا آمدگی سطح آب کم‌تر است.
- (۳) در هر دو حالت، سطح آب به یک اندازه بالا می‌آید.
- (۴) با توجه به هیدروگراف سیلاب ورودی، می‌تواند یکی از گزینه‌های دیگر درست باشد.

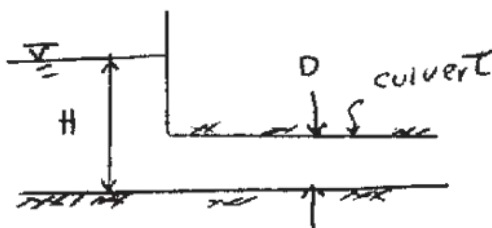
۴۰ در مورد ترکیب مصالح رس و قلوه سنگ (مصالح میکس)، برای استفاده در هسته سدهای خاکی، کدام گزینه درست نیست؟ (ترکیب یکنواخت رس و قلوه سنگ)

- (۱) امکان ایجاد پدیده‌ها قوس‌زدگی در سدهای با هسته مصالح میکس، کاهش می‌یابد.
- (۲) مصالح میکس دارای نفوذپذیری بیش‌تری نسبت به رس خالص است.
- (۳) انعطاف‌پذیری مصالح میکس نسبت به رس، کاهش می‌یابد.
- (۴) مصالح میکس نسبت به رس، تراکم‌پذیری بیش‌تری دارد.

۴۱- کدام گزینه، در مورد ساخت سدهای خاکی، صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در محل اتصال هسته به پی و تکیه‌گاه‌ها، از رطوبت بیش از رطوبت بهینه استفاده می‌شود.
- (۲) در مناطق با آب و هوای بارانی، ساخت سد با هسته مایل مناسب‌تر است.
- (۳) در مناطق با آب و هوای بارانی، ساخت هسته ضخیم مناسب‌تر است.
- (۴) در یک سد خاکی با هسته قائم، اگر مصالح بالادست و پایین دست یکسان باشند، شیب پایدار پایین دست تندتر است.

۴۲- در مورد سرریز نوع کالورت، کدام گزینه درست نیست؟



(۱) در مواقعی که مقطع جریان پر باشد، امکان ایجاد جدایش جریان در مقطع ورودی و در طول کالورت وجود ندارد.

(۲) اگر $\frac{H}{D} > 1/2$ بوده و ورودی تیز گوشه باشد، مقطع به صورت نیمه پر عمل می‌کند. (خروجی آزاد)

(۳) وقوع پدیده ورتکس در مقطع ورودی، باعث کاهش دبی و تلاطم جریان می‌شود.

(۴) اگر $\frac{H}{D} < 1/2$ باشد، مقطع به صورت نیمه پر کار می‌کند.

۴۳- در مرحله تخلیه سریع مخزن سد خاکی، برای بررسی پایداری شیب بالادست، از نتایج کدام آزمایش باید استفاده کرد؟

(۴) تک محوری

(۳) UU

(۲) CU

(۱) CD

۴۴- مطالعات نشان می‌دهد که در عمق ۵۰ متری از زمین که دارای پی همگن با نفوذپذیری کم است؛ و محل احداث یک سد سنگریزه‌ای بلند خواهد بود، یک لایه سفره خاک ماسه‌ای نامتراکم به ضخامت ۱/۵ متر وجود دارد، که در بالادست و در فاصله طولانی از محل سد در مخزن رخنمون دارد. استفاده از کدام مورد، برای کاهش تراوش و کنترل نشست‌ها مناسب و اقتصادی است؟

(۱) تحکیم دینامیکی و استفاده از بتوی نفوذناپذیر در محل رخنمون

(۲) دیواره دیافراگمی (Diaphragm wall) تا عمق موردنظر

(۳) cut of trench (ترانشه آب بند) تا عمق موردنظر

(۴) تزریق در عمق

۴۵- اگر عدد فرود جریان ورودی به حوضچه آرامش در محدوده $4/5 \leq f_p < 2/5$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) از حوضچه آرامش تیپ USBR II استفاده می‌شود، که برای پرهیز از ایجاد تلاطم بیش‌تر در امواج نوسانی، موانع میانی در آن وجود ندارد.

(۲) از حوضچه آرامش تیپ USBR IV استفاده می‌شود که موانع میانی در آن وجود ندارند.

(۳) از حوضچه آرامش تیپ USBR III استفاده می‌شود، که برای کنترل طول پرش و آرامش آن، موانع میانی به کار می‌روند.

(۴) از حوضچه آرامش تیپ USBR I استفاده می‌شود، و نیازی به موانع میانی نیست.