



182

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



182F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ای
منابع آب (کد ۲۴۲۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: 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 (آمار و احتمالات مهندسی، هیدرولوژی آب‌های سطحی و هیدرولوژی مهندسی، آب‌های زیرزمینی، مدیریت منابع آب، مهندسی منابع آب، تحلیل سیستم‌های منابع آب)	۸۰	۱	۸۰

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز 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 متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- کدام یک از توزیع‌های زیر را به عنوان انتخاب اول برای برآزش به داده‌های حداقل دبی سالانه توصیه می‌کنید؟
 (۱) پواسون (۲) گامبل (۳) نرمال (۴) لوگ - نرمال
- ۲- اگر یک سد انحرافی برای سیلی با دوره بازگشت ۱۰ ساله طراحی شده باشد، احتمال این که در مدت ۲ سال حداقل یک بار خراب شود، حدود چند درصد است؟
 (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۲۰
- ۳- اگر فاصله زمانی بین دو رخداد شکست ۶ سال باشد، پارامتر توزیع پواسون برای محاسبه تعداد شکست‌ها در یک دوره ۳۰ ساله چقدر است؟
 (۱) ۵/۱۷ (۲) ۵/۲۰ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۴- احتمال انتقال از سال خشک به تر در رودخانه‌ای با ۱۰ سال اطلاعات ارائه شده زیر چند درصد است؟
- | | |
|----|-----|
| ۱ | ۲۳۰ |
| ۲ | ۵۲۰ |
| ۳ | ۴۳۸ |
| ۴ | ۹۲۰ |
| ۵ | ۵۱۲ |
| ۶ | ۴۴۱ |
| ۷ | ۷۵۰ |
| ۸ | ۳۵۰ |
| ۹ | ۴۵۰ |
| ۱۰ | ۵۰۰ |
- (۱) ۲۳ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰
- ۵- چنانچه در مدل رگرسیونی یک فرایند، بازه تخمین کم باشد، نشانه چیست؟
 (۱) ریسک کم تخمین (۲) ریسک زیاد تخمین (۳) عدم قطعیت زیاد تخمین (۴) عدم قطعیت کم تخمین
- ۶- از کدام یک از آزمون‌های زیر برای بررسی تبعیت یک مجموعه داده از یک توزیع آماری خاص می‌توان استفاده نمود؟
 (۱) آزمون t (۲) آزمون F (۳) آزمون همبستگی (۴) کای - اسکوئر
- ۷- کدام توزیع احتمالاتی برای استفاده در طراحی یک سامانه‌ی مهندسی آب مناسب‌تر است؟
 (۱) توزیع احتمالاتی با واریانس کمتر (۲) توزیع احتمالاتی با واریانس بیشتر
 (۳) توزیع احتمالاتی با میانگین بیشتر (۴) توزیع احتمالاتی با میانگین کمتر
- ۸- در یک منطقه در فصول پاییز و زمستان ارتفاع بارش برف همواره بین ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است. چنانچه این بارش از توزیع یکنواخت پیروی کند، میانگین و انحراف معیار متغیر بارش برف چقدر خواهد بود؟
 (۱) ۷/۵ و ۲/۰۸ (۲) ۷/۵ و ۱/۲۵ (۳) ۵ و ۲/۰۸ (۴) ۵ و ۱/۲۵
- ۹- اگر یک مجموعه‌ی داده نرمال باشد، ضریب چولگی آن دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $6/N$ می‌باشد که در آن N تعداد نمونه است. اگر مجموعه‌ی ۳۰ داده داشته باشیم که ضریب چولگی آن ۰/۳ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نرمال بودن آن صحیح است؟
 (۱) با قبول خطای ۵ درصد نرمال نیست.
 (۲) با قبول خطای ۵ درصد نرمال است.
 (۳) در هر صورت نرمال است.
 (۴) بدون داشتن میزان خطای قابل قبول نمی‌توان نظری اعلام نمود.

- ۱۰- رابطه‌ی بین سری x و y چگونه باشد تا در عین همبستگی کامل، ضریب خطی بین آن‌ها کمتر از ۱ باشد؟
 (۱) رابطه سینوسی (۲) رابطه غیر خطی (۳) رابطه خطی (۴) رابطه نمایی
- ۱۱- هیدروگراف واحد (۶ ساعته) مثلثی حوضه‌ای به قاعده ۶۴ ساعت و دبی اوج ۲۰ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. اگر باران مازاد ۵/۰ سانتی‌متر در مدت شش ساعت روی این حوضه ببارد هیدروگراف حاصل از این بارندگی دارد.
 (۱) دبی اوج ۱۰ متر مکعب بر ثانیه (۲) زمان پایه ۳۲ ساعت
 (۳) زمان پایه ۱۲۸ ساعت (۴) دبی اوج ۴۰ متر مکعب بر ثانیه
- ۱۲- متوسط حداکثر سیلاب‌های لحظه‌ای یک رودخانه ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه با انحراف از معیار ۱۰۰ متر مکعب در ثانیه می‌باشد حداکثر سیل متحمل در این حوضه چند متر مکعب بر ثانیه برآورد می‌شود؟
 (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰
- ۱۳- حداقل آمار مورد نیاز از سری سالانه برای استفاده از روش گامبل برای محاسبه سیلاب با دوره بازگشت T کدامند؟
 (۱) میانگین و انحراف معیار (۲) انحراف معیار و طول دوره آماری
 (۳) میانگین، انحراف معیار و طول دوره آماری (۴) میانگین، انحراف معیار و ضریب چوگلی
- ۱۴- دوره بازگشت یک واقعه با استفاده از سری سالانه T_A و در سری جزئی T_p کدام است؟
 (۱) T_A همیشه کوچکتر از T_p است.
 (۲) اختلاف بین T_A و T_p برای T_A بزرگتر از ۱۰ سال ناچیز است.
 (۳) اختلاف بین T_A و T_p برای T_A بزرگتر از ۵ سال ناچیز است.
 (۴) اختلاف بین T_A و T_p برای T_A بزرگتر از ۱۰۰ سال ناچیز است.
- ۱۵- اگر وزن خشک شده مواد رسوبی مواد معلق در ۲۳۸ سانتی‌متر مکعب نمونه آب رودخانه‌ای برابر ۵۵/۵ گرم باشد در یک متر مکعب آب رودخانه چند کیلوگرم رسوب معلق وجود دارد؟
 (۱) ۵/۲۳۳ (۲) ۲/۳۳ (۳) ۲۳/۳ (۴) ۲۳۳
- ۱۶- هیدروگراف واحد لحظه‌ای یک حوضه عبارتست از
 (۱) هیدروگراف واحد بدون بعد
 (۲) هیدروگراف واحد بدون بعد SCS
 (۳) هیدروگراف مربوط به ۱ سانتی متر باران به طور ناگهانی
 (۴) هیدروگراف مربوط به ۱ سانتی‌متر باران با تداوم فقط ۱ ساعت
- ۱۷- هیدروگراف واحد یک ساعته حوضه‌ای به قرار زیر است مساحت حوضه چند کلیومتر مربع است؟
 (۱) ۲/۱۹۶
 (۲) ۲۱۹/۶
 (۳) ۶۱/۰۵
 (۴) ۶۱۰/۵
- | | | | | | | | | |
|------------------|---|----|-----|-----|-----|-----|----|---|
| زمان
(ساعت) | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
| دبی
m^3/sec | ۰ | ۱۰ | ۱۰۰ | ۲۰۰ | ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۵۰ | ۰ |
- ۱۸- متوسط بارندگی روی یک حوضه را به مدت ۱۲ سال به ترتیب صعودی ردیف کرده‌ایم که ردیف ششم آن نشان دهنده ۲۰۰ میلی‌متر و ردیف هفتم آن نشان دهنده ۲۲۰ میلی‌متر است. خشکسالی‌هایی که به طور متوسط در این حوضه اتفاق می‌افتند چند میلی‌متر در سال بارندگی دارند؟
 (۱) کمتر از ۱۹۹ (۲) کمتر از ۲۰۰ (۳) کمتر از ۲۱۰ (۴) کمتر از ۲۲۰

۱۹- برای حوضه‌ای به مساحت ۷۰ کیلومتر مربع و ضریب نگهداشت بارش آن $S = 1/63$ و مقدار بارش روی آن ۲۶ میلی‌متر

است. حجم رواناب با استفاده از فرمول $Q = \frac{[P - 0.2S]^2}{[P + 0.8S]}$ چقدر است؟

(۱) ۱۶۹۲۱۶ متر مکعب (۲) ۱/۷ میلیون متر مکعب (۳) ۹/۲۴۵۶ میلیون متر مکعب (۴) ۹۲۴۵۶۰ متر مکعب

۲۰- حوضه‌ای به وسیله چهار خط ایزوکرونال ($\Delta t = 1 \text{ hr}$) به پنج قسمت تقسیم شده به نحوی که از بالادست مساحت‌های جزئی

به km^2 به قرار زیرند دبی در ساعت سوم از شروع بارندگی چند متر مکعب بر ثانیه است؟

$A_1 = 40, A_2 = 42, A_3 = 67, A_4 = 22, A_5 = 47$

ارتفاع بارندگی (mm)	زمان (ساعت)
۳	۰-۱
۱۰	۱-۲
۷	۲-۳
۶	۳-۴

(۱) ۲۵۳

(۲) ۲۳۹

(۳) ۲۵/۳

(۴) ۲۳/۹

۲۱- چاهی به قطر ۳۰ سانتی‌متر در یک لایه آبدار به عمق ۴۰ متر حفر گردیده است. بعد از یک دوره طولانی پمپاژ با دبی

یکنواخت ۱۵۰۰ لیتر در دقیقه افت در دو چاه در فاصله ۱۴/۳ متر و ۱۰۰۰ متر از چاه پمپاژ به ترتیب ۳/۵ و ۲ متر اندازه‌گیری

شد. هدایت هیدرولیکی آکیفر چقدر است؟

(۱) 5×10^{-4} متر مربع بر ثانیه (۲) 5×10^{-4} متر بر ثانیه

(۳) 5×10^{-4} فوت بر ثانیه (۴) 5×10^{-4} فوت بر ثانیه

۲۲- در یک چاه به قطر ۲۵ سانتی‌متر از تمام لایه آبدار به عمق ۲۰ متر پمپاژ صورت می‌گیرد. از این چاه ۱۸۰ لیتر در ثانیه آب

پمپاژ می‌شود. سرعت دارسی چقدر است؟

(۱) $11/5 \times 10^{-3}$ متر بر ثانیه (۲) $11/5 \times 10^{-3}$ متر بر ثانیه بر متر طول

(۳) $0/19$ متر بر ثانیه (۴) $0/19$ متر بر ثانیه بر متر طول

۲۳- هدایت هیدرولیکی لایه آبدار آزاد زهکشی که ضخامت آن ۱۰ متر است ۴ متر بر دقیقه است. ضریب آبگذری این لایه چقدر

است؟

(۱) $0/667$ متر بر ثانیه (۲) $0/667$ متر مربع بر ثانیه

(۳) 40 متر مربع بر ثانیه (۴) 40 متر بر ثانیه

۲۴- بین تخلخل n و نسبت پوکی e کدام رابطه برقرار است؟

$$(1) e = \frac{1-n}{n} \quad (2) e = \frac{n-1}{n} \quad (3) e = \frac{n}{1-n} \quad (4) e = \frac{n}{n-1}$$

۲۵- از رابطه $T = \frac{2/2Q}{4\pi\Delta S}$ مقدار ضریب قابلیت انتقال سفره به روش کوپرژاکوب کدام است؟ (مقدار دبی پمپاژ ۱۰۰ متر مکعب در

روز و تفاوت افت بین چاه مشاهده‌ای و چاه پمپاژ ۵ متر و اختلاف افت در بازه زمانی یک سیکل لگاریتمی برابر با ۲ متر می‌باشد)

(π را ۳ فرض کنید)

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۹/۶

(۱) ۹/۲

۲۶- محیط متخلخلی به ضخامت ۴۰۰ متر از دو لایه ماسه سنگ و شیل تشکیل شده است. در صورتی که فقط ۲۵ درصد این محیط را شیل فراگرفته باشد و ضرائب هدایت هیدرولیکی قائم در ماسه سنگ و شیل به ترتیب برابر با ۱ و ۰/۰۱ متر در روز باشد. مقدار ضریب هدایت هیدرولیکی معادل در جهت قائم برابر با چند متر در روز است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۴۵ (۳) ۰/۰۳۹ (۴) ۰/۰۳۵

۲۷- در صورتی که در یک سفره ساحلی، چگالی آب دریا ۱/۰۴ باشد رابطه z با h_f با استفاده از معادله گیبس - هرزبرگ به صورت خواهد شد.

- (۱) $z = 20 h_f$ (۲) $z = 40 h_f$ (۳) $z = 50 h_f$ (۴) $z = 25 h_f$

۲۸- فاصله دو چاه آزمایش پمپاژ در سفره آزاد باید به نحوی انتخاب شود که

(۱) کمتر از ۲ کیلومتر نباشد.

(۲) قسمتی از شعاع تأثیر در چاه روی یکدیگر واقع شود.

(۳) مخروط افت یکی با مخروط افت دیگر همپوشانی نداشته باشد.

(۴) به اندازه کافی به یکدیگر نزدیک باشند که شعاع تأثیر آنها همپوشانی داشته باشد.

۲۹- در روش تیس و کوپرژاکوب کدام یک از فرضیات زیر در بر آورد T و S صحیح نمی‌باشد؟

(۱) چاه با تراوش کامل

(۲) صرف نظر کردن از آب داخل چاه

(۳) عدم وجود تغذیه از سطح زمین

(۴) سفره آب زیر زمینی در محلی که آزمایش پمپاژ انجام می‌شود، محدود نیست. (به مرز خاص و یا رودخانه‌ای)

۳۰- در رابطه $\frac{\partial^2 h}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial h}{\partial r} = \frac{S}{T} \frac{\partial h}{\partial t}$ مقدار r کدام است؟

(۱) شعاع چاه

(۲) شعاع تأثیر چاه

(۳) فاصله چاه بهره‌برداری از چاه اکتشافی

(۴) فاصله چاه بهره‌برداری از چاه مشاهده‌ای

۳۱- ضریب بازگشت سرمایه در یک دوره T ساله با نرخ بهره سالانه r کدام است؟

- (۱) $\frac{r(1+r)^T}{(1+r)^T - 1}$ (۲) $\frac{(1+r)^{T-1}}{(1+r)^T - 1}$ (۳) $\frac{(1+r)^{T+1}}{(1+r)^T + 1}$ (۴) $\frac{1}{(1+r)^T - 1}$

۳۲- اگر در یک شبکه آبیاری آب قابل دسترس بیشتر یا مساوی آب مورد تقاضا باشد چه پیامدی دارد؟

(۱) تلفات نفوذ و تبخیر در پی دارد.

(۲) راندمان توزیع افزایش می‌یابد.

(۳) محصولات زراعی و کشاورزی افزایش می‌یابند.

(۴) موجبات زهدار شدن اراضی و تخریب خاک را فراهم می‌کند.

۳۳- اساسی‌ترین و منطقی‌ترین واحد فیزیکی - جغرافیایی فعالیت‌های مدیریت آب اعم از سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و سایر اقدامات مدیریت منابع آب

(۱) محدوده استانی است.

(۲) محدوده طبیعی حوضه آبریز است.

(۳) مرزهای سیاسی منطقه است.

(۴) مرزهای جغرافیایی است.

- ۳۴- در تحلیل سود - هزینه، طرحی انتخاب می‌شود که:
- (۱) در مقایسه با سایر طرح‌ها، منافع حاصل از آن طرح بیشتر باشد.
 - (۲) نسبت منافع به هزینه‌های آن در مقایسه با سایر طرح‌ها بیشتر باشد.
 - (۳) در مقایسه با سایر طرح‌ها دارای منافع خالص (سود) بیشتری باشد.
 - (۴) هزینه‌های ثابت کمتری نسبت به سایر طرح‌ها داشته باشد.
- ۳۵- کدام یک از عبارات زیر از ویژگی‌های نقاط گوشه امکان‌پذیر در حل مسائل برنامه‌ریزی خطی می‌باشد؟
- (۱) هر مسئله برنامه‌ریزی خطی بیشمار نقطه گوشه امکان‌پذیر دارد.
 - (۲) اگر فقط یک جواب بهینه برای مسئله وجود داشته باشد، این جواب می‌تواند متناظر با یک نقطه گوشه امکان‌پذیر نباشد.
 - (۳) اگر یک نقطه گوشه امکان‌پذیر بهتر از همه نقاط گوشه مجاور خود باشد، آنگاه از تمام نقاط گوشه امکان‌پذیر مسئله بهتر است.
 - (۴) اگر چندین جواب بهینه برای مسئله وجود داشته باشد، آنگاه هیچ یک از جواب‌ها متناظر با نقاط گوشه امکان‌پذیر مجاور نخواهند بود.
- ۳۶- هدف اصلی از خدمات بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکش عبارتست از:
- (۱) تعمیر و نگهداری سالیانه کانال‌های اصلی
 - (۲) تأمین پرسنل لازم برای بهره‌برداری از شبکه توزیع
 - (۳) توسعه شبکه آبیاری به منظور پوشش هرچه بیشتر زمین‌های پایاب
 - (۴) توزیع به موقع و مناسب آب آبیاری به منظور تأمین آب موردنیاز گیاهان زیرکشت
- ۳۷- ایجاد ظرفیت منابع آب که از جمله وظایف مدیریت منابع آب است شامل
- (۱) افزایش حجم ذخایر آب سطحی از طریق سدسازی می‌شود.
 - (۲) توسعه ظرفیت ذخیره منابع آب زیرزمینی و سطحی می‌شود.
 - (۳) فعالیت‌های لازم برای توسعه تشکیلاتی می‌شود که در کاربری پایدار منابع آب موردنیاز است.
 - (۴) توسعه ظرفیت ذخیره و انتقال آب جهت تأمین نیاز کاربران آب می‌شود.
- ۳۸- صدور اجازه بهره‌برداری از آب‌های عمومی که بدون استفاده مانده باشند برعهده کدام مرجع است؟
- (۱) وزارت نیرو
 - (۲) اداره جهاد کشاورزی محل
 - (۳) وزارت کشاورزی
 - (۴) شورای اسلامی و شهرداری
- ۳۹- کیفیت آب دریاچه‌ی یک مخزن، چگونه می‌تواند بهره‌برداری از یک مخزن با هدف توسعه انرژی برقایی را تحت تأثیر قرار دهد؟
- (۱) با تخریب توربین‌ها
 - (۲) با محدود کردن حجم خروجی‌ها
 - (۳) با محدودسازی ساعت بهره‌برداری
 - (۴) با محدود کردن ترازهای برداشت آب
- ۴۰- بر اساس قانون توزیع عادلانه آب در مناطق ممنوعه حفر چاه و استفاده از آب برای مصادف خانگی و شرب و بهداشتی و باغچه تا چه ظرفیتی مجاز است؟
- (۱) ۲ متر مکعب در ساعت
 - (۲) ۲۵ متر مکعب در شبانه‌روز
 - (۳) ۳ متر مکعب در ساعت
 - (۴) ۳۵ متر مکعب در شبانه‌روز
- ۴۱- منحنی تداوم جریان عبارتست از رسم
- (۱) دبی رودخانه در مقابل زمان
 - (۲) دبی رودخانه به ترتیب روزهای وقوع در مقابل زمان
 - (۳) دبی پایه نسبت به درصدی که جریان بیشتر بوده است.
 - (۴) دبی رودخانه در مقابل درصد تعداد روزهایی از سال که جریان مساوی یا بیشتر بوده است.

۴۲- یک روگذر بر اساس دبی اوج Q_p با استفاده از فرمول استدلالی طراحی شده است. اگر یک رگبار با همان شدت ولی با تداوم دو برابر رگبار طرح رخ دهد دبی اوج حاصل کدام است؟

$$(1) Q_p \quad (2) Q_p/2 \quad (3) Q_p^2 \quad (4) 2Q_p$$

۴۳- برای محاسبه سیلاب طرح به محاسبه هایتوگراف رگبار طراحی نیاز است. فاصله زمانی هر بلوک بارندگی (Δt) در روش SCS چقدر در نظر گرفته می‌شود؟

$$(1) 0.133t_c \quad (2) 0.25t_p \quad (3) \frac{5}{3}t_c \quad (4) \frac{3}{5}t_c$$

۴۴- اگر V و Q به ترتیب کمیت و کیفیت آب را در زمان t و مکان x نشان دهند حالت سیستم را چگونه می‌توان توصیف کرد؟

$$(1) S = [V(x,t) > Q(x,t)] \quad (2) S = [V(x,t), Q(x,t)]$$

$$(3) S = [V(x,t)/Q(x,t)] \quad (4) S = [Q(x,t)/V(x,t)]$$

۴۵- جهت نمایش میزان کارایی یک سامانه در شرایط خشکسالی چنانچه اولویت اول خسارت متناسب با طول دوره زمانی شکست سامانه فرض شود، کدام یک از موارد زیر به ترتیب اهمیت مناسب‌تر خواهد بود؟

$$(1) \text{اعتمادپذیری} - \text{برگشت‌پذیری} - \text{آسیب‌پذیری} \quad (2) \text{آسیب‌پذیری} - \text{برگشت‌پذیری} - \text{اعتمادپذیری}$$

$$(3) \text{برگشت‌پذیری} - \text{آسیب‌پذیری} - \text{اعتمادپذیری} \quad (4) \text{برگشت‌پذیری} - \text{اعتمادپذیری} - \text{آسیب‌پذیری}$$

۴۶- در مسأله زیر به ازای کدام مقادیر α مسأله غیرموجه (نشدنی) است؟

$$x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 - x_2 \geq \alpha$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$(1) |\alpha| \leq 1 \quad (2) |\alpha| > 1 \quad (3) |\alpha| \geq 1 \quad (4) |\alpha| < 1$$

۴۷- جواب مدل برنامه‌ریزی خطی زیر کدام است؟

$$(1) -10$$

$$(2) \text{صفر}$$

$$(3) 10$$

$$(4) 30$$

$$\text{Max: } Z = 5x_1 - x_2$$

$$\text{S.T: } x_1 \leq 6$$

$$0.4x_1 + 0.8x_2 \leq 4$$

$$2x_1 - x_2 \leq -10$$

$$-2x_1 + x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴۸- در یک مسئله تصفیه فاضلاب، اگر میزان تصفیه دارای پنج سطح باشد و تصفیه‌خانه به صورت فصلی کار کند، تعداد دفعات شبیه‌سازی به روش برنامه‌ریزی پویا در حالتی که فقط ظرفیت انتهای دوره مشخص باشد، چقدر است؟ (تعداد تکرار دوره زمانی در صورت نیاز دو مرتبه فرض شود).

$$(1) 115 \text{ مرتبه} \quad (2) 135 \text{ مرتبه} \quad (3) 155 \text{ مرتبه} \quad (4) 175 \text{ مرتبه}$$

۴۹- مقدار بهینه مسئله بهینه‌سازی زیر کدام است؟

$$(1) Z = 56$$

(2) مسئله بی‌نهایت جواب دارد.

$$(3) Z = 62$$

(4) هیچ کدام

$$\text{Maximize } Z = 10x_1 + 2x_2$$

S.T.

$$4x_1 - 2x_2 \leq 20, \quad -9x_1 + 4x_2 \geq 8$$

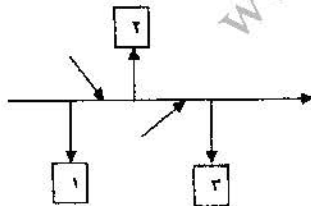
$$3x_1 + 2x_2 \leq 9, \quad 3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$-6x_1 + 7x_2 \geq 6, \quad 4x_1 \geq 24$$

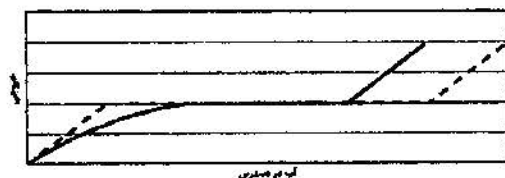
$$3x_1 \leq 9, \quad 2x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- ۵۰- کشش تقاضا برای یک کالا عبارتست از
- (۱) عکس‌العمل متقاضی کالا به تغییر قیمت یک کالا
 - (۲) نسبت نرخ تغییر در کمیت تقاضا تقسیم بر نرخ تغییر در قیمت آن کالا
 - (۳) نسبت نرخ تغییر در قیمت کالا تقسیم بر نرخ تغییر در کمیت تقاضا برای آن کالا
 - (۴) عکس‌العمل متقاضی کالا به تغییر در کیفیت یک کالای بخصوص
- ۵۱- محاسبه ظرفیت ذخیره مخزن سد برای آبدهی مشخص در کدام مرحله انجام می‌شود؟
- (۱) در زمان اجرا
 - (۲) در مرحله بهره‌برداری
 - (۳) در مرحله طراحی و قبل از ساخت
 - (۴) در مرحله ارزیابی سیستم مخازن چند منظوره
- ۵۲- در مخازن چند منظوره که دو وظیفه ذخیره و کنترل سیلاب را برعهده دارند ذخایر به ترتیب از بالا به پایین چگونه روی یکدیگر قرار می‌گیرند؟
- (۱) منطقه اصلی ذخیره - کنترل سیلاب - ذخیره احتیاط و ذخیره مرده
 - (۲) منطقه کنترل سیلاب - ذخیره احتیاط - منطقه اصلی ذخیره - ذخیره مرده
 - (۳) منطقه کنترل سیلاب - منطقه اصلی ذخیره - ذخیره احتیاط - ذخیره مرده
 - (۴) منطقه ذخیره احتیاط - کنترل سیلاب - ذخیره اصلی - ذخیره مرده
- ۵۳- محدودیت روش برنامه‌ریزی پویا در حل مسائل بهینه‌سازی شامل کدام گزینه است؟
- (۱) مسائل با متغیرهای تصمیم پیوسته
 - (۲) مسائل با مراحل غیرپیوسته
 - (۳) مسائل دارای عدم قطعیت پارامترها
 - (۴) هر سه گزینه
- ۵۴- در شکل مقابل سه مصرف‌کننده j در طول هر دوره i از یک رودخانه آب دریافت می‌کنند. با فرض یکسان بودن قیودات کدام تابع هدف لزوماً عدالت بیشتری از نقطه‌نظر درصد تأمین آب تخصیص شده j و x فراهم می‌سازد؟
- $$\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^r \left(\frac{De_{ij} - x_{ij}}{De_{ij}} \right)^2 \quad (۱)$$
- $$\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^r (De_{ij} - x_{ij})^2 \quad (۲)$$
- $$\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^r \left(\frac{De_{ij} - x_{ij}}{De_{ij}} \right) \quad (۳)$$
- $$\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^r (De_{ij} - x_{ij}) \quad (۴)$$
- ۵۵- تعداد نقاط گوشه موجه در مسئله بهینه‌سازی زیر حداکثر چند تا می‌تواند باشد؟
- $$\text{Min} : c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3$$
- $$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1$$
- $$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \leq b_2$$
- $$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \leq b_3$$
- $$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$
- ۷ (۱)
- ۸ (۲)
- ۹ (۳)
- ۲۰ (۴)



- ۵۶- برای یک سد مخزنی قاعده بهره‌برداری به شکلی که در شکل زیر ارائه شده، تهپه گردیده است؟ (منحنی نقطه-چین رابطه SOP را نمایش می‌دهد) در تهپه این قاعده چه اهدافی از لیست زیر مدنظر بوده است؟
 (a) کمینه کردن مجموع اختلاف کمبودها (b) کمینه کردن مجموع توان دوم‌های کمبودها (c) کنترل سیلاب



- (۱) c
 (۲) b
 (۳) b و c
 (۴) c و a

- ۵۷- برای بهینه‌سازی یک سامانه شامل n مخزن توسط روش برنامه‌ریزی پویا با m_i تقسیم‌بندی حجم ذخیره برای هر مخزن در t گام زمانی، چند شبیه‌سازی لازم است؟

$$(۱) \left(\prod_{i=1}^n m_i \right)^t \quad (۲) \left(\prod_{i=1}^n m_i \right) \times t \quad (۳) \left(\sum_{i=1}^n m_i \right) \times t \quad (۴) \left(\sum_{i=1}^n m_i \right)^t$$

- ۵۸- در روش روندیابی ماسیکینگام از کدام رابطه استفاده می‌شود؟

$$(۱) Q_T = C_1 I_T + C_2 I_1 + C_3 Q_T \quad (۲) Q_T = C_1 I_1 + C_2 I_T + C_3 Q_1$$

$$(۳) Q_T = C_1 I_1 + C_2 I_T + C_3 Q_T \quad (۴) Q_T = C_0 I_1 + C_1 I_T + C_2 Q_1$$

- ۵۹- در روش دو مرحله‌ای در حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی.....

- (۱) در هر دو مرحله بدون استفاده از متغیر مصنوعی مسئله حل می‌شود.
 (۲) در مرحله اول با حدس اولیه حل شروع می‌شود و در مرحله دوم سعی در بهبود جواب می‌شود.
 (۳) در مرحله اول سعی می‌شود متغیرهای مصنوعی حذف شوند و آنگاه مسئله بدون متغیر مصنوعی در مرحله دوم حل می‌شود.
 (۴) جدول ضرایب تابع هدف اصلی و متغیرهای مصنوعی در مرحله اول در نظر گرفته می‌شوند و در مرحله دوم سعی می‌شود از روش سیمپلکس برای حل استفاده شود.

- ۶۰- مراحل اصلی مدل‌سازی به ترتیب کدامند؟

- (۱) مدل‌سازی، جمع‌آوری اطلاعات و آمار، تعریف مسئله، صحت‌سنجی و ارزیابی، کاربرد مدل و تفسیر نتایج
 (۲) جمع‌آوری آمار و اطلاعات، تعریف مسئله و فرمول‌بندی، مدل‌سازی، صحت‌سنجی و ارزیابی، کاربرد مدل و تفسیر نتایج
 (۳) تعریف مسئله و فرمول‌بندی، مدل‌سازی، جمع‌آوری آمار اطلاعات، صحت‌سنجی و ارزیابی، کاربرد مدل و تفسیر نتایج
 (۴) مدل‌سازی، تعریف مسئله و فرمول‌بندی، جمع‌آوری آمار و اطلاعات، صحت‌سنجی و ارزیابی، کاربرد مدل و تفسیر نتایج
 ۶۱- در تقریب موج سینماتیک از معادلات جریان غیر ماندگار کدام فرض صادق است؟

$$(۱) S_0 + S_f = 0 \quad (۲) S_0 - S_f = 0 \quad (۳) \frac{\partial h}{\partial x} = g(S_0 - S_f) \quad (۴) \frac{\partial h}{\partial x} = g(S_f - S_0)$$

- ۶۲- فرمول کلی مورد استفاده در روش اوج‌های متوالی برای تخلیه R_t و جریان ورودی QF_t ، ظرفیت ذخیره مورد نیاز k_t کدام است؟

- (۱) تجمعی $\sum_t (QF_t - R_t)$ برای طول سری داده‌ها
 (۲) تجمعی $R_t = k_t - QF_t$ برای طول سری داده‌ها
 (۳) تجمعی $R_t = k_t + QF_t$ برای تمام دوره‌های زمانی
 (۴) $k_t = QF_t + R_t$ برای تمام دوره‌های زمانی

- ۶۳- یک سیستم عموماً تشکیل می‌شود از
 (۱) زیر سیستم‌های مرتبط با یکدیگر
 (۲) مجموعه‌ای از عناصر قانونمند و غیر مستقل از یکدیگر
 (۳) مجموعه‌ای از عناصر مرتبط که هر یک مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند.
 (۴) مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها که هر یک با سایر زیر سیستم‌ها مرتبط است.
- ۶۴- یک مسأله بهره‌برداری از مخزن دارای چهار دوره فصلی و دو حالت برای هر متغیر تصمیم می‌باشد. در صورتی که هدف بهینه‌سازی مسأله با شبیه‌سازی‌های متوالی با جایگذاری (بدون حذف) جواب‌های آزمایشی باشد، در تعداد شبیه‌سازی برابر با نصف حالات (جواب‌های) مسأله، احتمال دستیابی به جواب‌های ۱۰ درصد بهینه چقدر می‌باشد؟
 (۱) صفر (۲) ۰/۵۷ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۱
- ۶۵- چنانچه اعتمادپذیری دو مخزن ۰/۲ و ۰/۳ باشد، اعتمادپذیری سیستم به ترتیب در دو حالت جانمایی سری و موازی مخازن (از راست به چپ) کدام است؟
 (۱) ۰/۴۴-۰/۵۶ (۲) ۰/۵-۰/۵ (۳) ۰/۹۴-۰/۴۴ (۴) ۰/۴۴-۰/۹۴
- ۶۶- به طور معمول تابع خسارت مدل برنامه‌ریزی پویای تصادفی بهره‌برداری مخزن به صورت رابطه

$$f_t^n(k, i) = \min_t \left[LS_{kilt} + \sum_j P_{ij}^t f_{t+1}^{n-1}(l, j) \right]$$
 حجم ذخیره مخزن، i و j شماره قسمت‌های گسسته جریان، t و n به ترتیب شماره دوره بهره‌برداری و گام زمانی حل مدل در نظر گرفته می‌شود. چنانچه از فرض جریان به صورت یک فرآیند مارکوف صرف‌نظر شود، تابع خسارت کدام است؟
 (۱) $f_t^n(k, i) = \min_t \left[LS_{kilt} + \sum_j P_{ij}^t f_{t+1}^{n-1}(l, j) \right]$ (۲) $f_t^n(k, i) = \min_t \left[LS_{kilt} + \sum_i P_i^t f_{t+1}^{n-1}(l, j) \right]$
 (۳) $f_t^n(k, i) = \min_t \left[LS_{kilt} + \sum_j f_{t+1}^{n-1}(l, j) \right]$ (۴) $f_t^n(k, i) = \min_t \left[LS_{kilt} + \sum_j P_j^t f_{t+1}^{n-1}(l, j) \right]$
- ۶۷- در صورتی که ضریب سمت راست رابطه زیر، دارای توزیع احتمالاتی تجمعی مشخص (F_Z) با میانگین μ و انحراف معیار σ باشد، به منظور برقراری این قید در سطح اطمینان α در یک مسئله بهینه‌سازی از کدام یک از موارد زیر می‌توان استفاده کرد؟
 (۱) $0.7x_1 + 0.4x_2 \geq \sigma F_Z(\alpha)$ (۲) $0.7x_1 + 0.4x_2 \leq \sigma F_Z(\alpha)$
 (۳) $0.7x_1 + 0.4x_2 \leq \mu + \sigma F_Z^{-1}(\alpha)$ (۴) $0.7x_1 + 0.4x_2 \geq \mu + \sigma F_Z^{-1}(\alpha)$
- ۶۸- از فرمول عامل فراوانی برای محاسبه یک واقعه هیدرولوژیک استفاده می‌شود اگر $y = \log(x)$ و K_T عامل فراوانی باشد
 آنگاه:
 (۱) $y = \bar{y} + k_T S_y$ یعنی $x_T > y_t$ (۲) $\bar{y} + k_T S_y < \bar{x} + k_T S_x$ یعنی $x_T > y_t$
 (۳) $\bar{y} + k_T S_y > \bar{x} + k_T S_x$ یعنی $x_T < y_t$ (۴) $\bar{y} + k_T S_y / \bar{x} + k_T S_x$ یعنی x_T / y_t
- ۶۹- ماتریس همبستگی تابع $f(x) = 4x_1^2 - 4x_1x_2 + 4x_2^2$ کدام است؟
 (۱) $\begin{bmatrix} 8 & 8 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -4 & 8 \\ 8 & -4 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -4 & -4 \\ 8 & 8 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 8 & -4 \\ -4 & 8 \end{bmatrix}$

- ۷۰- اجزا اصلی یک سیستم عبارتند از
- (۱) ورودی و خروجی و تابع سیستم
 - (۲) مرز سیستم، ورودی، خروجی و تابع سیستم
 - (۳) مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها، ورودی‌ها، خروجی‌ها و تابع سیستم
 - (۴) کلیه عناصری که در فرآیند سهم دارند، ورودی و خروجی، تابع سیستم و مرز سیستم
- ۷۱- دبی ورودی در بالادست یک قطعه از رودخانه ۱۰۰ متر مکعب بر ثانیه و در پایین است دبی خروجی ۷۵ متر مکعب بر ثانیه است. طول رودخانه ۲۰۰ کیلومتر و تلفات در این قطعه رودخانه صفر فرض شده است. شدت ذخیره در این قطعه از رودخانه چقدر است؟
- (۱) ۲۵ متر مکعب
 - (۲) ۵۰۰۰۰ متر مکعب
 - (۳) ۲۵ متر مکعب بر ثانیه
 - (۴) ۵۰۰۰ متر مکعب بر ثانیه
- ۷۲- شکل کلی یک مسئله بهینه سازی خطی در صورتی که C بردار ستونی ضرایب تابع هدف باشد کدام است؟
- (۱) $\max x_o = cx, Ax \geq b, x \geq 0$
 - (۲) $\max(\min)x_o = cx, Ax \leq b, x \geq 0$
 - (۳) $\max(\min)x_o = cx, Ax \leq b$
 - (۴) $\max(\min)x_o = Ax, Ax \leq b, x \geq 0$
- ۷۳- اگر R_t تخلیه، EV_t تبخیر، PP_t بارندگی، QF_t جریان ورودی و ST ذخیره باشند معادله پیوستگی مورد استفاده در مسئله مدل سازی بهره‌برداری از مخزن کدام است؟
- (۱) $ST_t = ST_{t+1} + QF_t - EV_t + PP_t - R_t$
 - (۲) $ST_{t+1} - EV_t = ST_t + QF_t + R_t + PP_t$
 - (۳) $ST_{t+1} - ST_t = R_t + EV_t + PP_t + QF_t$
 - (۴) $ST_{t+1} = ST_t + QF_t + PP_t - EV_t - R_t$
- ۷۴- کدام یک از مسائل زیر می‌تواند هدف مهندسی سیستم منابع آب باشد؟
- (۱) توسعه پروژه یا توجه به نیاز کاربران آب
 - (۲) بهره‌برداری بهینه از سیستم با کنترل سیلاب
 - (۳) بهره‌برداری بهینه از سیستم با کاهش تلفات
 - (۴) حد بهینه توسعه پروژه و بهره‌برداری بهینه از سیستم
- ۷۵- استفاده از نظریه فازی در کدام یک از موارد زیر توصیه می‌گردد؟
- (۱) مسایل بهینه‌سازی چند هدفه با اهداف غیر همجنس
 - (۲) مسایل بهینه‌سازی تک هدفه با قیودات متعدد
 - (۳) مسایل بهینه‌سازی تک هدفه با اهداف متعدد
 - (۴) مسایل بهینه‌سازی تک هدفه با متغیرهای تصمیم غیر همجنس
- ۷۶- پس از توقف (اتمام) بهینه‌سازی توسط کدام یک از الگوریتم‌های زیر نمی‌توان در مورد دستیابی به جواب بهینه مطلق مطمئن بود؟
- (۱) برنامه‌ریزی پویا
 - (۲) الگوریتم ژنتیک
 - (۳) سیمپلکس
 - (۴) ضرایب لاگرانژ
- ۷۷- برای خطی سازی مسئله بهینه‌سازی غیر خطی زیر تابع لاگرانژ آن کدام است؟
- $$\min(x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2, \quad x_1 - 2x_2 = 0$$
- (۱) $L(x_1, x_2, \lambda) = (x_1 - 1)^2 + \lambda[(x_1 - 2x_2) + (x_2 - 2)^2]$
 - (۲) $L(x_1, x_2, \lambda) = (x_1 - 2x_2) + \lambda[(x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2]$
 - (۳) $L(x_1, x_2, \lambda) = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2 + \lambda(x_1 - 2x_2)$
 - (۴) $L(x_1, x_2, \lambda) = \lambda[(x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2 + (x_1 - 2x_2)^2]$

۷۸- از مدل ۵- HEC برای چه تحلیلی استفاده می‌شود؟

- (۱) روندیابی سیل در مخزن و پایین دست
(۲) شبیه سازی رواناب حوضه بالادست سد
(۳) مطالعه رسوبگذاری و روندیابی رسوبات در مخزن
(۴) بهره‌برداری از مخزن سد و شبیه‌سازی سیستم برقایی

۷۹- فرض کنید معادله حاکم در یک لایه آبدار محصور $\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = \frac{W}{T}$ باشند. طرح تفاضل محدود مرکزی این معادله کدام است؟

$$\frac{h_{i+1} - h_i + \tau h_i}{(\Delta x)^2} = \frac{W_i}{T_x} \quad (۲) \qquad \frac{h_{i+1} - \tau h_i + h_{i-1}}{(\Delta x)^2} = \frac{W_i}{T_x} \quad (۱)$$

$$T_x (h_{i+1} - \tau h_i + h_{i-1}) = W_i (\Delta x)^2 \quad (۳) \qquad T_x (h_{i+1} - h_i + \tau h_i) = W_i (\Delta x)^2 \quad (۴)$$

۸۰- قانون دارسی برای جریان در محیط متخلخل وقتی صادق است که عدد رینولدز کمتر از ۱ باشد، عدد رینولدز کدام است؟

- (۱) لزوجت آب / (بزرگترین اندازه ذرات × سرعت جریان)
(۲) لزوجت آب / (سرعت جریان × متوسط اندازه ذرات)
(۳) غلظت آب / (سرعت جریان × اندازه خلل و فرج)
(۴) غلظت آب / (سرعت جریان × متوسط اندازه ذرات)