



180

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



180F

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

رشته‌ی
آبیاری و زهکشی، علوم و مهندسی آبیاری (کد ۲۴۲۷)

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 (ریاضیات، هیدرولیک و هیدرولیک انهار، اصول آبیاری و زهکشی ریاضیات تکمیلی، رابطه آب و خاک و گیاه، آبیاری سطحی و تحت فشار، جریان در محیط متخلخل)	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 متغلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos x)}{1 - \sqrt[3]{1+x^2}}$ کدام است؟
 (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) -2
 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 2
- ۲- از رابطه $y^3 + \frac{\sin 3x}{-1 + \sin 3x} = 0$ مقدار $\frac{dy}{dx}$ به ازای $x = \frac{\pi}{18}$ کدام است؟
 (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{3}$
 (۳) $2 - \sqrt{3}$ (۴) $-1 + \sqrt{3}$
- ۳- نمودار تابع $f(x) = \frac{(1+2^x)^2}{2^x}$ نسبت به کدام متقارن است؟
 (۱) محور x ها (۲) محور y ها
 (۳) مبدأ مختصات (۴) نیمساز ناحیه اول
- ۴- اگر $f(\alpha) = \int_1^\alpha \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}}$ باشد $\lim_{\alpha \rightarrow 2} f(\alpha)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$
 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- ۵- مجموع سری $\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots$ کدام است؟
 (۱) $0/45$ (۲) $0/5$
 (۳) $0/66$ (۴) $0/75$
- ۶- محیط منحنی قطبی $r = 1 + \cos \theta$ کدام است؟
 (۱) π (۲) 3π
 (۳) 6 (۴) 8
- ۷- نقطه بحرانی تابع $z = x^3 + y^3 - 9xy + 12$ چگونه است؟
 (۱) $(3, 3)$ ماکسیم (۲) $(0, 0)$ می نیمم
 (۳) $(3, 3)$ می نیمم (۴) $(0, 0)$ ماکسیمم
- ۸- حاصل $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{n} \cos \frac{n\pi}{2} + \frac{(-1)^{n+1}}{n} \right)$ کدام است؟
 (۱) -1 (۲) صفر
 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 1
- ۹- حاصل $\int_D \int e^x dx dy$ که در آن میدان D محدود به خطوط $x=2$ و $y=0$ و منحنی $x=\sqrt{y}$ ، کدام است؟
 (۱) $e^2 - 1$ (۲) e^2
 (۳) $e^2 + 1$ (۴) $2e^2 - 2$

۱۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' - 2y' + 5y = e^x$ کدام است؟

$$y = Ae^{2x} \sin(x + \alpha) + \frac{1}{4}e^x \quad (۱)$$

$$y = Ae^x \sin(2x + \alpha) + \frac{1}{4}xe^x \quad (۲)$$

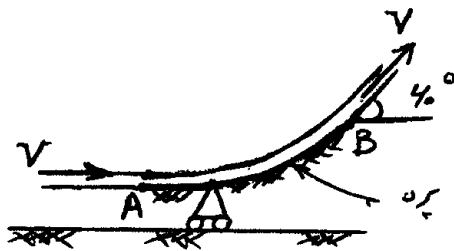
$$y = Ae^x \sin(2x + \alpha) + \frac{1}{4}e^x \quad (۳)$$

$$y = Ae^{2x} \sin(x + \alpha) + \frac{1}{4}xe^x \quad (۴)$$

۱۱- پره‌ای به جرم یک کیلوگرم مطابق شکل به حالت ساکن روی یک سطح بدون اصطکاک قرار گرفته است. یک جت آب با

سرعت $10 \frac{m}{s}$ و سطح مقطع 100 cm^2 به پره برخورد کرده و 60° منحرف می‌شود. شتاب پره در لحظه برخورد جت به

آن چقدر می‌باشد؟ $g = 10$ (اختلاف تراز نقاط A و B ناچیز است).



$$10 \frac{m}{s^2} \quad (۱)$$

$$50 \frac{m}{s^2} \quad (۲)$$

$$100 \frac{m}{s^2} \quad (۳)$$

$$500 \frac{m}{s^2} \quad (۴)$$

۱۲- فرضیات پذیرفته شده در به دست آوردن رابطه برنولی کدامند؟

(۱) لزوجت صفر - جریان دائمی - جرم مخصوص متغیر - در امتداد یک خط جریان

(۲) در امتداد یک خط جریان - جرم مخصوص متغیر - جریان دائمی - لزوجت صفر

(۳) رابطه براساس قانون دوم نیوتن - جرم مخصوص ثابت - سیال قابل تراکم - جریان دائمی

(۴) رابطه براساس قانون دوم نیوتن و در امتداد یک خط جریان است. جریان دائمی - سیال غیر قابل تراکم - لزوجت صفر

۱۳- معادله تابع سرعت یک جریان برابر با $\vec{V} = y^2 \vec{i} + x^2 \vec{j}$ می‌باشد. معادله عمومی خطوط جریان چگونه است؟

$$y^3 - x^3 = c \quad (۱) \quad y^2 - x^2 = c \quad (۲) \quad y - x^2 = c \quad (۳) \quad y^2 - x = c \quad (۴)$$

۱۴- در یک کانال مستطیلی عمق‌های آب قبل و بعد از پرش هیدرولیکی به ترتیب برابر 0.5 و 2.5 متر می‌باشند، اگر بده جریان

5 متر مکعب در ثانیه باشد توان مصرف شده در پرش هیدرولیکی چند کیلو نیوتن بر ثانیه می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$160 \quad (۴)$$

$$80 \quad (۳)$$

$$16 \quad (۲)$$

$$8 \quad (۱)$$

۱۵- کانالی مستطیلی با شیب تند به یک مخزن وصل شده است. اگر اختلاف ارتفاع سطح آب در مخزن و رقوم کف کانال در ابتدا،

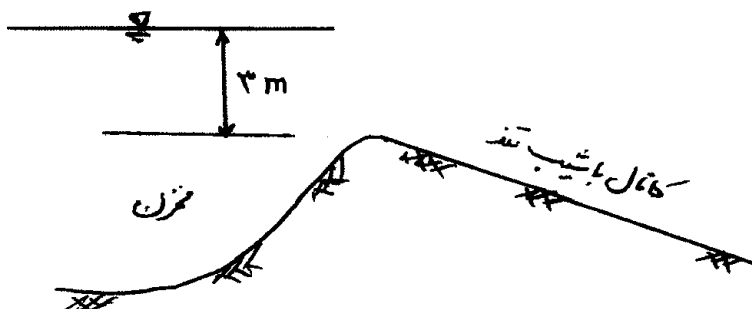
3 متر باشد بده در واحد عرض این کانال حدوداً چند متر مکعب در ثانیه است؟

$$4/5 \quad (۱)$$

$$5/5 \quad (۲)$$

$$6/2 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۴)$$



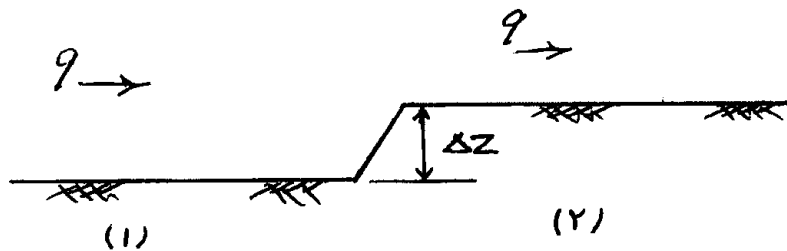
۱۶- در یک کانال مستطیل شکل، در نقطه‌ای مطابق شکل برآمدگی ایجاد شده است. ارتفاع برآمدگی آنقدر نمی‌باشد که موجب پس زدن جریان شود. در صورتی که جریان آب در نقطه ۱ زیر بحرانی باشد عمق آب در نقطه ۲ نسبت به نقطه ۱ رفته و اگر جریان در نقطه ۱ فوق بحرانی باشد عمق آب در نقطه ۲ نسبت به نقطه ۱ می‌رود.

(۱) پایین - بالا

(۲) بالا - پایین

(۳) پایین - پایین

(۴) بالا - بالا



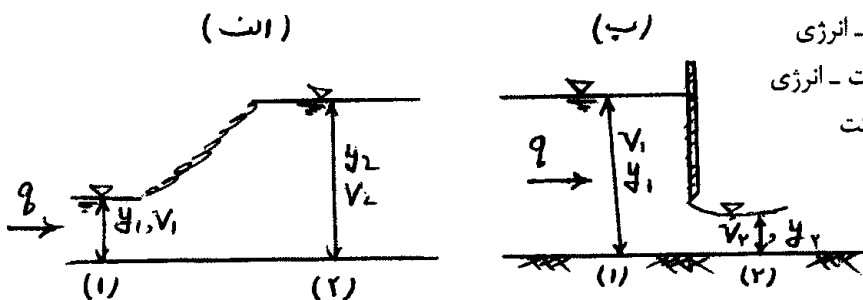
۱۷- در صورتی که در اشکال زیر، دبی در واحد عرض و نیز عمق آب در ناحیه ۱ معلوم باشد برای تعیین عمق آب در ناحیه ۲، در شکل الف از معادلات و در شکل ب از معادلات استفاده می‌شود.

(۱) پیوستگی - انرژی - پیوستگی - اندازه حرکت

(۲) پیوستگی - اندازه حرکت - پیوستگی - انرژی

(۳) اندازه حرکت - پیوستگی - اندازه حرکت - انرژی

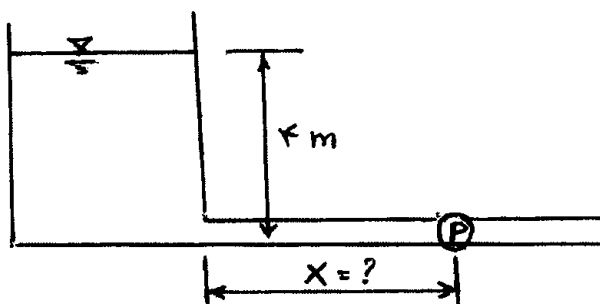
(۴) پیوستگی - انرژی - انرژی - اندازه حرکت

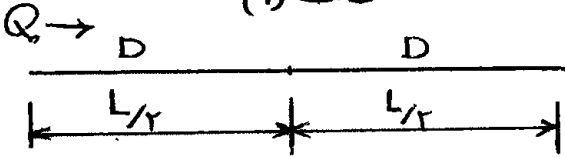
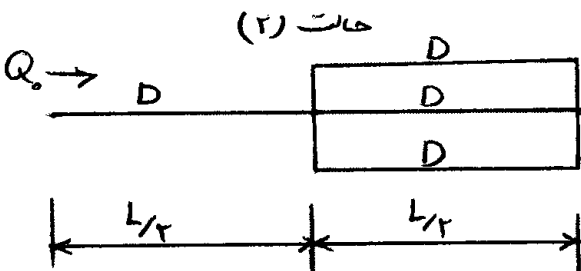


۱۸- پمپی مطابق شکل بر روی لوله‌ای افقی به قطر یک متر دبی $Q = \pi \frac{m^3}{s}$ را پمپاژ می‌کند. ارتفاع آب در مخزن مکش ۴ متر

است. اگر ارتفاع نظیر فشار بخار سیال $\frac{P_v}{\gamma} = -8^m$ فرض شود، پمپ در چه فاصله‌ای از مخزن قرار گیرد که کاویتاسیون

اتفاق بیافتد؟ (ضریب دارسی و ایزباخ $f = 0.02$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و افت‌های موضعی ناچیزند.)

(۱) $x = 700m$ (۲) $x = 750m$ (۳) $x = 1000m$ (۴) $x = 1500m$

- ۱۹- در صورتی که سرعت با (U)، جرم مخصوص با (ρ)، بعد طول با (L)، سرعت صوت (α)، لزوجت با (μ)، کشش سطحی با (Y)، و g شتاب ثقل باشد عبارات $\frac{\rho U^2 L}{Y}$ ، $\frac{U^2}{gL}$ ، $\frac{U}{\alpha}$ ، $\frac{\rho UL}{\mu}$ به ترتیب از راست به چپ بیانگر کدام اعداد می‌باشند؟
- (۱) رینولدز - وبر - فرود - ماخ
(۲) رینولدز - ماخ - فرود - برانتل
(۳) رینولدز - ماخ - فرود - وبر
(۴) رینولدز - ماخ - فرود - اولر
- ۲۰- لوله‌ای به طول L دبی Q را از خود عبور می‌دهد. (حالت ۱) اگر نصف لوله را به صورت سه لوله موازی تبدیل کنیم افت کل لوله به چه نسبتی تغییر می‌کند؟ (دبی کل Q، قطر لوله و ضریب دارسی وایزباخ برای همه لوله‌ها برابر است. در حالت ۲ طول همه لوله‌ها $\frac{L}{۲}$ است.)
- حالت (۱)
- 
- حالت (۲)
- 
- (۱) $\frac{hf_2}{hf_1} = \frac{1}{9}$
(۲) $\frac{hf_2}{hf_1} = \frac{5}{9}$
(۳) $\frac{hf_2}{hf_1} = \frac{1}{3}$
(۴) $\frac{hf_2}{hf_1} = 1$
- ۲۱- ۶۰ میلی‌متر آبیاری خالص در خاکی با چگالی ظاهری ۱/۳۵ و رطوبت اولیه ۱۲ درصد وزنی، تا عمق چند سانتی‌متر رطوبت خاک را به حد گنجایش زراعی ۲۲ درصد وزنی می‌رساند؟
- (۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۶/۲ (۳) ۲۹/۷ (۴) ۴۴/۴
- ۲۲- در صورتی که غلظت نمک‌های محلول در عصاره اشباع خاکی در شروع یک طرح آبیاری برابر با ۳۲ میلی‌آکی والان در لیتر و SAR نیز برابر با ۸ باشد و پس از چند سال متوالی آبیاری غلظت نمک‌های عصاره اشباع خاک به ۱۲۸ میلی‌آکی والان در لیتر برسد، مقدار SAR عصاره اشباع چقدر خواهد شد؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴
- ۲۳- وضعیت میزان رطوبت قابل استفاده در خاک‌هایی که ظرفیت زراعی بالا و نقطه پژمردگی بالایی دارند به کدام صورت است؟
- (۱) ظرفیت رطوبت قابل استفاده زیادی دارند.
(۲) ظرفیت رطوبت قابل استفاده این نوع خاک ناچیز بوده و بایستی پی در پی آبیاری شوند.
(۳) به دلیل داشتن رطوبت قابل استفاده زیاد می‌توانند بفواصل طولانی آبیاری شوند.
(۴) ظرفیت رطوبت اندکی داشته و دور آبیاری در آنها بستگی به نوع گیاه دارد.
- ۲۴- در صورتی که طول شیار و یا نوار بر اساس مدت زمان پیشروی به اندازه $\frac{Tn}{۴}$ طراحی شده باشد چرا آبیاری با مدت زمان $\frac{Tn}{۴}$ انجام می‌گردد؟
- (۱) برای اینکه انتهای نوار یا شیار به اندازه Tn آبیاری شود.
(۲) برای اینکه ۲۵٪ ($\frac{1}{4}$) تلفات سطحی مجاز در آبیاری شیار یا نواری که حداقل می‌باشد صورت گیرد.
(۳) برای اینکه انتهای نوار یا شیار به اندازه Tn آبیاری شود و ۲۵٪ تلفات سطحی صورت گیرد.
(۴) برای اینکه انتهای نوار یا شیار به اندازه $\frac{Tn}{۴}$ آبیاری شود.

۲۵- هیدرومدر مورد نیاز سیستم آبیاری یک شبکه در صورت رعایت کامل الگوی کشت $9/0$ لیتر بر ثانیه در هکتار می باشد اگر از 10 حلقه چاه به صورت تساوی مدت 12 ساعت مجاز برداشت آب به اندازه 360 لیتر در ثانیه به طور کل باشد هر چاه چند هکتار از اراضی را می تواند آبیاری کند؟

(۱) 20 (۲) 40 (۳) 200 (۴) 400

۲۶- کدام یک از موارد زیر در مورد رابطه فائو پن من ماننسیس درست است؟

(۱) این رابطه برای برآورد تبخیر - ترقق گیاه مرجع و گیاه اصلی قابل استفاده است.

(۲) فقط برای محاسبه تبخیر - ترقق پتانسیل گیاه اصلی قابل استفاده است.

(۳) فقط برای برآورد تبخیر - ترقق پتانسیل گیاه مرجع قابل استفاده است.

(۴) این رابطه برای هر وسعتی (کم یا زیاد) قابل استفاده است.

۲۷- کدام راندمان، کافی بودن آب آبیاری برای یک مزرعه را بیان می نماید؟

(۱) کاربرد آب (۲) کل آبیاری (۳) یکنواختی توزیع (۴) ذخیره

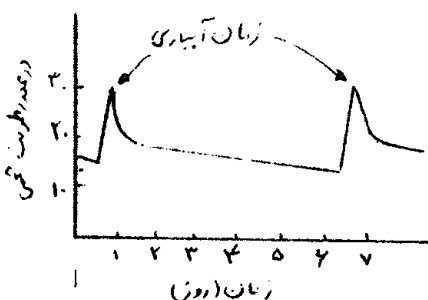
۲۸- در یک طرح آبیاری حداکثر نیاز آبی 8 میلی متر در روز، عمق توسعه ریشه ها 100 سانتی متر و حداکثر تخلیه مجاز (MAD) برابر 60 درصد می باشد. دور آبیاری را در این طرح چند روز باید انتخاب کرد؟ (حداکثر آب قابل ذخیره در خاک 80 میلی متر در هر متر است)

(۱) 5 (۲) 6 (۳) 7 (۴) 8

۲۹- در مزرعه ای رطوبت خاک در گنجایش زراعی و نقطه پژمردگی دائم به ترتیب 32 و 12 درصد حجمی تعیین شده است. در مزرعه گیاه ذرت کاشته شده و عمق مفید ریشه آن 80 سانتی متر می باشد. درصد تخلیه مجاز با توجه به نوع خاک و گیاه 60% در نظر گرفته می شود. اگر یک وسیله اندازه گیری رطوبت در خاک نصب شود، این وسیله چه رطوبت حجمی را باید نشان بدهد تا زارع آبیاری را شروع کند؟

(۱) 12 درصد (۲) 19 درصد (۳) 20 درصد (۴) 22 درصد

۳۰- شکل مقابل تغییرات رطوبت خاک را در طول دو واقعه آبیاری نشان می دهد. ظرفیت زراعی و آبدهی ویژه خاک به ترتیب چند درصد است؟



(۱) 10 و 15

(۲) 20 و 5

(۳) 15 و 20

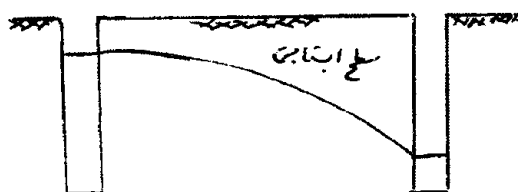
(۴) 20 و 10

۳۱- خاکی از سه لایه که ضخامت هر لایه 5 متر و هدایت هیدرولیکی آنها به ترتیب از بالا به پایین $1/0$ ، $2/0$ و $3/0$ متر بر روز است تشکیل شده است. هدایت هیدرولیکی معادل این خاک

(۱) در جهت افقی بیشتر از جهت عمودی است. (۲) در جهت افقی کمتر از جهت عمودی است.

(۳) در دو جهت برابر $1/0$ متر بر روز است. (۴) در دو جهت برابر $2/0$ متر بر روز است.

۳۲- در شکل مقابل سطح ایستایی نشان دهنده



(۱) یک خط جریان است.

(۲) یک خط هم پتانسیل است.

(۳) یک خط پتانسیل با پتانسیل کل صفر است.

(۴) یک خط پتانسیل با پتانسیل فشاری صفر است.

- ۳۳- در اراضی شالیزاری برای تعیین فاصله زهکش‌ها کدام روش مناسب‌تر است؟
 (۱) دو نان (۲) کرکهام (۳) گلوور دام (۴) هوخهات
- ۳۴- در چه شرایطی نیاز به پوشش دور لوله زهکشی الزامی است؟
 (۱) چنانچه گرادیان شکست هیدرولیکی خیلی بالا باشد.
 (۲) چنانچه گرادیان شکست هیدرولیکی برابر گرادیان خروجی باشد.
 (۳) چنانچه گرادیان شکست هیدرولیکی از گرادیان خروجی کمتر باشد.
 (۴) چنانچه گرادیان شکست هیدرولیکی از گرادیان خروجی بیشتر باشد.
- ۳۵- در مزرعه‌ای به مساحت ۵۰ هکتار، عمق کل آب آبیاری ۱۰ سانتی‌متر است که ۱۶ درصد آن به مصرف آبیاری می‌رسد. روزانه ۵۰۰ متر مکعب آب به صورت نشت از کانال تلف می‌شود. در صورتی که دور آبیاری ۸ روز باشد، ضریب زهکشی متوسط مزرعه، چند میلی‌متر در روز است؟
 (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵
- ۳۶- در جریان منحصراً افقی زیر تراز زهکش در حالت ماندگار با افزایش نفوذپذیری خاک به مقدار ۳۰ درصد، فاصله زهکش‌ها با ثابت ماندن مقادیر سایر پارامترها چند درصد افزایش می‌یابد؟
 (۱) ۱۴ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰
- ۳۷- در مزرعه‌ای مقدار خالص آب آبیاری ۷۵ میلی‌متر و مقدار تلفات آبیاری ۴۰ درصد می‌باشد. اگر رواناب سطحی ناچیز و دور آبیاری ۱۰ روز باشد ضریب زهکش مزرعه برحسب میلی‌متر بر روز چقدر است؟
 (۱) ۳ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۷/۵
- ۳۸- مقدار دبی حداکثر در یک لوله زهکش ۴۵/۰ مترمکعب در ساعت است. اگر فاصله زهکش‌های موازی از همدیگر ۲۰ متر و ضریب زهکشی ۲/۴ میلی‌متر بر روز باشد حداکثر طول زهکش چند متر خواهد بود؟
 (۱) ۱۴۵ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۲۵
- ۳۹- در یک دوره زمانی ۱۲۰ روز افت سطح ایستایی در یک چاه ۲/۴ متر می‌باشد. اگر تخلخل مؤثر لایه آبدار ۱۱ درصد باشد زهکش طبیعی زمین چند سانتی‌متر بر روز است؟ (از تأثیر تبخیر صرف‌نظر می‌شود).
 (۱) ۰/۰۲۲ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۲/۲ (۴) ۲۲
- ۴۰- در یک زمین زراعی غلظت آب آبیاری ۹۶۰ میلی‌گرم بر لیتر و نیاز آبیاری ۳۰ درصد در نظر گرفته شده است چه حد مقاومت به شوری برای گیاه جهت کشت در مزرعه باید در نظر گرفته شود؟ (برحسب دسی زیمنس بر متر)
 (۱) ۰/۴۵ (۲) ۱/۰۵ (۳) ۲/۱۴ (۴) ۵

۴۱- تبدیل لاپلاس $f(t) = e^{-t} \cos 2t$ به کدام صورت است؟

$$(1) \frac{s+1}{s^2+2s+5} \quad (2) \frac{2}{s^2+4}$$

$$(3) \frac{2}{s^2+2s+5} \quad (4) \frac{2}{s^2+4}$$

۴۲- اگر تبدیل لاپلاس به صورت $L\{f(t)\} = \frac{s^2+s+1}{s(s^2+4)}$ باشد آنگاه $f(t)$ کدام است؟

$$(1) \frac{1}{2} \cos 2t + \frac{3}{4} \sin 2t + \frac{1}{4} \quad (2) \frac{1}{2} \sin 2t + \frac{3}{4} \cos 2t + \frac{1}{4}$$

$$(3) \frac{1}{4} \cos 2t + \frac{3}{4} \sin 2t + \frac{1}{4} e^{-t} \quad (4) \frac{1}{4} \sin 2t + \frac{3}{4} \cos 2t + \frac{1}{4} e^{-t}$$

۴۳- حاصل $\int_0^{\infty} e^{-3t} \sin 4t dt$ کدام است؟

(۲) ۰/۱۶

(۱) ۰/۱۲

(۴) ۰/۲۴

(۳) ۰/۱۸

۴۴- تابع متناوب با دوره تناوب 2π با ضابطه $f(x) = \begin{cases} -x & -\pi \leq x \leq 0 \\ x & 0 < x \leq \pi \end{cases}$ تعریف شده است. در بسط این تابع به صورت

سری فوریه ضریب $\cos 5x$ کدام است؟

(۲) $-\frac{4}{5\pi}$

(۱) $-\frac{4}{25\pi}$

(۴) $\frac{4}{5\pi}$

(۳) $\frac{4}{25\pi}$

۴۵- معادله با مشتقات جزئی رویه‌های دوار که محور آنها محور z باشد کدام است؟

(۲) $qy - px = 0$

(۱) $py + qx = 0$

(۴) $qy + px = 0$

(۳) $py - qx = 0$

۴۶- جواب عمومی معادله با مشتقات نسبی $2p + 3q = 1$ کدام است؟

(۲) $\varphi(z - 2x, 3y - 2x) = 0$

(۱) $\varphi(x - 2z, 3y - 2x) = 0$

(۴) $\varphi(2z - x, 2y - 3x) = 0$

(۳) $\varphi(z - 2x, 2y - 3x) = 0$

۴۷- جواب عمومی معادله با مشتقات جزئی $y^2 zp - x^2 zq = x^2 y$ به کدام صورت است؟

(۲) $\varphi(x^3 - y^3, y^2 - z^2) = 0$

(۱) $\varphi(x^3 + y^3, y^2 + z^2) = 0$

(۴) $\varphi(x^3 + y^3, y^2 - z^2) = 0$

(۳) $\varphi(x^3 - y^3, y^2 + z^2) = 0$

۴۸- معادله رویه‌هایی که صفحه مماس بر آنها در هر نقطه $M(x, y, z)$ از نقطه $(0, 0, 1)$ بگذرند، کدام است؟

(۲) $z^2 = \varphi(1 + \frac{y}{x})$

(۱) $z = \varphi(1 + \frac{y}{x})$

(۴) $z = 1 + x\varphi(\frac{y}{x})$

(۳) $z^2 = 1 + x\varphi(\frac{y}{x})$

۴۹- اگر a و b دو عدد مختلط ثابت باشند که در رابطه $z\bar{z} - \bar{a}z - a\bar{z} + a\bar{a} = b\bar{b}$ صدق کنند، مکان هندسی نقطه $M(x, y)$

نظیر عدد مختلط z کدام است؟

(۲) دایره

(۱) بیضی

(۴) سهمی

(۳) هذلولی

۵۰- اگر تابع تحلیلی $f(z) = u + iv$ با شرط $u = y^3 - 3x^2y$ همساز باشد آنگاه V کدام است؟

(۲) $V = -3xy^2 + x^2y + c$

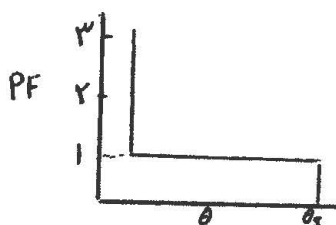
(۱) $V = 3xy^2 + x^2 + C$

(۴) همساز نیست

(۳) $V = -3xy^2 + x^2 + C$

۵۱- شکل مقابل منحنی رطوبتی خاکی را نشان می‌دهد. متوسط قطر منافذ (میکرون)، میانگین قطر هندسی ذرات (میلی‌متر)

(d_p) و انحراف استاندارد (σ_y) این خاک به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



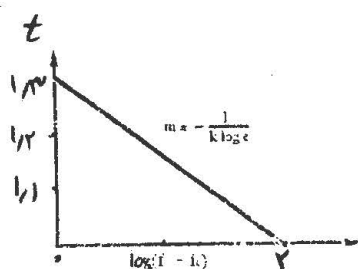
(۱) ۱-۱-۳۰۰

(۲) ۱-۰/۰۲۶-۱۰۰

(۳) ۱۰-۰/۰۲۶-۳۰۰

(۴) ۳۰-۰/۰۰۱-۳۰۰

۵۲- با استفاده از معادله هورتن (Horton) برای سرعت نفوذ آب در خاک $f = f_c + (f_o - f_c)e^{-kt}$ که در آن f_o و f_c به ترتیب سرعت نفوذ اولیه و نهایی آب در خاک است، شکل زیر برای $\log(f - f_c)$ و t به دست آمده است. اگر $\log e = 0.43$ باشد، کدام یک از روابط زیر درست است؟



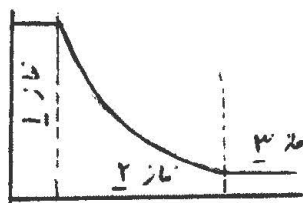
$$\log\left(\frac{f - f_c}{f_o - f_c}\right) = 0.12t \quad (1)$$

$$\log\left(\frac{f - f_c}{f_o - f_c}\right) = -0.12t \quad (2)$$

$$\log\left(\frac{f - f_c}{f_o - f_c}\right) = -0.28t \quad (3)$$

$$\log\left(\frac{f - f_c}{f_o - f_c}\right) = 0.28t \quad (4)$$

۵۳- شکل مقابل میزان تبخیر از سطح خاک را بعد از بارندگی نشان می‌دهد. در این شکل فاز ۱ و فاز ۲ تبخیر توسط چه عواملی کنترل می‌شود؟



(۱) فاز ۱ توسط شرایط اتمسفری و فاز ۲ توسط رطوبت خاک

(۲) هر دو فاز توسط شرایط اتمسفری

(۳) هر دو فاز توسط رطوبت خاک

(۴) هر دو فاز توسط شرایط اتمسفری و رطوبت خاک

۵۴- حجم منافذ خاکی، $1/2$ برابر حجم جزء جامد آن است. اگر سرعت ظاهری (Apparent velocity) آب در این خاک $1/65$ سانتی‌متر بر ساعت باشد، سرعت واقعی یا سرعت منفذی آب از منافذ خاک چند سانتی‌متر در شبانه‌روز است؟

۷۲/۶ (۴)

۴۷/۵ (۳)

۳۶/۳ (۲)

۳/۰ (۱)

۵۵- منظور از جذب جبرانی توسط ریشه گیاه چیست؟

(۱) همان تعادل اسمزی است.

(۲) جذب بیشتر آب توسط بخشی از ریشه که در شرایط تنش است.

(۳) جذب بیشتر آب توسط بخشی از ریشه که در شرایط تنش نیست.

(۴) جبران کمبود آب زمانی که ریشه آب کافی دریافت می‌کند.

۵۶- داده‌های منحنی مشخصه رطوبتی خاک (Soil moisture characteristic curve) برای دو مزرعه ذرت مجاور هم A و B به شرح زیر می‌باشد. اگر برنامه‌ریزی دو مزرعه را بر اساس 40% درصد تخلیه مجاز ($MAD = 0.4$) تنظیم کنیم، با عمق توسعه ریشه یکسان چه نسبتی بین دور آبیاری دو مزرعه برقرار است؟

pF				رطوبت حجمی
۴/۱۸	۳/۲۵	۲/۴۸	۲	
۱۲	۲۲	۲۸	۳۰	
۱۶	۲۰	۲۴	۳۰	مزرعه B
				مزرعه A

(۲) دور آبیاری مزرعه A، ۲ برابر دور آبیاری مزرعه B است.

(۱) دور آبیاری مزارع A و B یکسان است.

(۳) دور آبیاری مزرعه B، ۲ برابر دور آبیاری مزرعه A است. (۴) دور آبیاری مزرعه B، $1/25$ برابر دور آبیاری مزرعه A است.

۵۷- مقادیر منحنی رطوبتی دو خاک A و B در جدول زیر آورده شده است. کدام خاک برای کشت و کار مناسب‌تر است؟

خاک	مکش بار	۰	۰/۳	۱	۵	۱۵
A	رطوبت	۰/۴	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۲۶	۰/۲۴
B	حجمی	۰/۴	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۱۴

(۴) اطلاعات کافی نیست.

(۳) هر دو خاک

(۲) B

(۱) A

۵۸- اگر حد آستانه شوری گندم ۶ دسی‌زیمنس بر متر و شیب کاهش عملکرد محصول به ازای افزایش هر واحد دسی‌زیمنس بر متر شوری، ۶ درصد باشد و بخواهیم آن را با آبی که شوری آن 512° میلی گرم در لیتر است، آبیاری کنیم، مقدار کاهش محصول چند درصد است؟

(۴) ۶۴

(۳) ۳۶

(۲) ۱۲

(۱) ۶

۵۹- در یک خاک مطابق، رطوبت حجمی در ظرفیت زراعی (θ_{fc})، رطوبت وزنی (θ_m) و چگالی ظاهری (ρ_b) و عمق هر یک از لایه‌ها مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر آب آلوده به مواد سمی با ارتفاع $7/2$ سانتی‌متر روی سطح خاک قرار گیرد، چقدر در خاک نفوذ می‌کند (از تبخیر صرف نظر شود).

۱	۱۵ cm	$\rho_b = 1/2$	$\theta_m = 0/05$	$\theta_{fc} = 0/24$
۲	۵۰ cm	$\rho_b = 1/3$	$\theta_m = 0/10$	$\theta_{fc} = 0/22$
۳	۱۰ cm	$\rho_b = 1/4$	$\theta_m = 0/15$	$\theta_{fc} = 0/20$

(۴) تا وسط لایه اول

(۳) تا انتهای لایه دوم

(۲) تا وسط لایه دوم

(۱) تا انتهای لایه اول

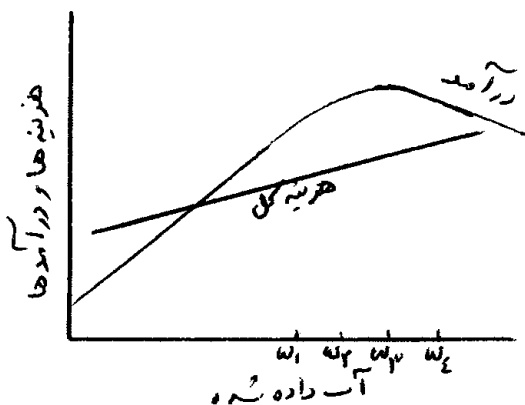
۶۰- شکل مقابل توابع درآمد و هزینه را برای یک گیاه نشان می‌دهد. حداکثر بازده اقتصادی و حداکثر عملکرد به ترتیب به ازای مصرف چقدر آب به دست می‌آید؟

(۱) W_4, W_3

(۲) W_2, W_3

(۳) W_3, W_1

(۴) W_3, W_2



۶۱- دبی نهر توزیع آب در مزرعه‌ای با شیب ۵ در هزار 20° لیتر بر ثانیه است. در این مزرعه همزمان چند شیار را می‌توان آبیاری کرد؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۰

(۲) ۱۲

(۱) ۱۶

۶۲- در یک آبیاری نواری زمان پیشروی 300 دقیقه، زمان تخلیه 16 دقیقه و زمان پسروی 84 دقیقه است. معادله نفوذ در این خاک $I = 5t^{0.5}$ (t بر حسب دقیقه و I بر حسب میلی‌متر است). می‌باشد. در صورتیکه در همه نوار حداقل 100 میلی‌متر آب نفوذ کرده باشد زمان آبیاری چند ساعت بوده است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۸

- ۶۳- در روش دو نقطه‌ای الیوت و واکر برای اندازه‌گیری سرعت نفوذ در آبیاری جویچه‌ای از کدام نقاط در مرحله پیشروی استفاده می‌شود؟
 (۱) دو نقطه ابتدائی و انتهایی (۲) دو نقطه میانی و ابتدائی (۳) دو نقطه میانی و انتهایی (۴) فرقی ندارد.
- ۶۴- برای کاهش تلفات کود در روش کود آبیاری جویچه‌ای، تزیق کود در چه مرحله‌ای از آبیاری مناسب‌تر است؟
 (۱) در نیمه دوم آبیاری (۲) در نیمه اول آبیاری (۳) در تمام طول مدت آبیاری (۴) فرقی ندارد.
- ۶۵- در یک سیستم آبیاری نیمه متمرکز فاصله آبپاش‌ها ۱۵ متر $\times$ ۱۲ متر در نظر گرفته شده است. حداکثر مصرف گیاه ۸ میلی‌متر در روز، راندمان کاربرد آن ۸۰ درصد و فاصله آبیاری ۶ روز است. اگر لوله‌های جانبی ۲ بار در روز جا به جا شوند و برای هر بار جابه‌جایی ۲ ساعت وقت منظور کنیم. دبی آبپاش‌ها چند لیتر در ثانیه باید باشد؟
 (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۳۵ (۴) ۰/۴
- ۶۶- اگر افت بار ناشی از اصطکاک در طول لوله فرعی ۸ درصد فشار سرویس آبپاشی باشد حداکثر اختلاف ارتفاع در امتداد لوله فرعی باید چند درصد فشار سرویس آبپاشی باشد؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰
- ۶۷- در طراحی یک سیستم آبیاری بارانی نیمه متحرک نیاز خالص ۸ سانتی‌متر، راندمان کاربرد آب ۸۰ درصد و سرعت نفوذ نهایی آب در خاک ۱/۶۶ سانتی‌متر در ساعت اندازه‌گیری شده است. چند دفعه جابه‌جایی در روز برای لوله‌های جانبی منظور باید کرد؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶۸- سیستم لپا (Lepa) به کدام یک از روش‌های آبیاری زیر اطلاق می‌شود؟
 (۱) آبیاری بارانی به صورت گان با فشار زیاد (۲) آبیاری قطره‌ای با مصرف انرژی زیاد (۳) آبیاری قطره‌ای با لوله‌های اسپاگتی (ماکارونی) (۴) آبیاری بارانی با مصرف انرژی کم
- ۶۹- فشار آب در نقطه خروجی از قطره چکان چند اتمسفر است؟
 (۱) صفر (۲) بین صفر و یک است. (۳) ۱ (۴) ۲
- ۷۰- مهمترین محدودیت در توسعه طرح‌های آبیاری تحت فشار کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) نبود کارگر ماهر و فنی (۲) مشکلات بهره‌برداری و نگهداری (۳) مشکلات طراحی و اجرایی (۴) هزینه بالای سیستم‌های تحت فشار
- ۷۱- در یک محیط متخلخل اشباع سرعت ظاهری سیال ۱/۶۶ متر بر روز و نسبت پوکی محیط ۵/۰ می‌باشد. سرعت واقعی سیال چند متر بر روز است؟
 (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۳ (۳) ۱/۳۲ (۴) ۲
- ۷۲- در منطقه‌ای یک سازند دولایه‌ای از ماسه سنگ و شیل به ضخامت ۳۰۰ متر یک سفره آب زیرزمینی را تشکیل داده است. در صورتی که ضخامت ماسه سنگ ۷۵٪ این سازند را فراگرفته باشد و ضرایب هدایت هیدرولیکی افقی و عمودی ماسه سنگ و شیل به ترتیب برابر ۱ و ۰/۰۴ متر در روز باشد، مقدار ضرایب هدایت هیدرولیکی افقی این سیستم برابر با چند متر در روز است؟
 (۱) ۰/۷۰ (۲) ۰/۷۲ (۳) ۰/۷۶ (۴) ۱/۵
- ۷۳- پیچیدگی جریان آب در محیط غیراشباع بدلیل وجود توأم دو فاز آب و هوا می‌باشد. می‌دانیم که رطوبت حجمی (θ) و هدایت هیدرولیکی محیط تابعی از بار آبی می‌باشد. وقتی یک محیط غیراشباع نزدیک به اشباع (در شرایط فشار بار آبی نزدیک به صفر) باشد. مقدار هدایت هیدرولیکی
 (۱) حداقل مقدار خود را دارد (۲) حداکثر مقدار خود را دارد (۳) تابعی از رطوبت حجمی است (۴) به میزان تخلخل بستگی دارد
- ۷۴- در یک محیط متخلخل همگن و همسان مقدار تخلخل ۰/۴ و رطوبت حجمی آن ۰/۳ می‌باشند. ضریب اعوجاج (ضریب پیچ و خم) محیط چقدر است؟
 (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱۱ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۷۵

۷۵- از بین عوامل مختلف تعیین کننده شکل منحنی‌های نگهداشت آب $\theta(\psi)$ Water Retention، مهمترین عامل را می‌توان نام برد.

(۲) رطوبت اولیه خاک

(۱) تخلخل

(۴) توزیع سایز فضای خالی خاک‌دانه‌ها

(۳) فشار بار آبی

۷۶- در یک محیط اشباع برای جریانی یکنواخت با سرعت ۳ متر بر روز که یک زاویه 30° درجه با محور y (محور قائم) می‌سازد. اگر هدایت هیدرولیکی در راستای افقی 0.75 متر بر روز باشد، مقدار شیب هیدرولیکی در راستای افقی چقدر است؟

(۴) ۴

(۳) $3/5$

(۲) $2/3$

(۱) ۲

۷۷- کدام یک از جملات زیر در محیط غیراشباع صحیح می‌باشد؟

(۱) هر قدر مقدار آب در خاک کاهش می‌یابد فشار بار آبی منفی‌تر می‌شود.

(۲) هر قدر مقدار آب در خاک کاهش می‌یابد، فشار بار آبی مثبت‌تر می‌شود.

(۳) در صورت کاهش مقدار آب در خاک، فشار موئینگی نیز کاهش می‌یابد.

(۴) در صورت افزایش مقدار آب در خاک، فشار موئینگی نیز افزایش می‌یابد.

۷۸- اگر مایع خیس کننده کامل باشد ارتفاع صعود آن در لوله موئین با کدام رابطه بیان می‌شود؟ $(h_c = \text{ارتفاع صعود موئینگی})$
 $\sigma = \text{کشش سطحی فصل مشترک مایع و گاز}$ ، $\gamma = \text{وزن مخصوص مایع}$ ، $\mu = \text{ویسکوزیته دینامیک مایع}$ ، $r = \text{شعاع لوله موئین}$

$$h_c = \frac{2\sigma}{\mu r} \quad (۴)$$

$$h_c = \frac{2\sigma}{\gamma r} \quad (۳)$$

$$h_c = \frac{2\sigma}{\gamma \mu} \quad (۲)$$

$$h_c = \frac{2r}{\sigma \mu} \quad (۱)$$

۷۹- در محیط غیراشباع مقدار ψ در رابطه $h = z + \psi$ کدام است؟

(۱) منفی است. (۲) مثبت است. (۳) تابع جریان ترجیحی است. (۴) بستگی به مقدار z دارد.

۸۰- در یک خاک غیراشباع مقدار ضریب هدایت حرارتی

(۲) با مقدار رطوبت خاک نسبت مستقل دارد

(۱) مقدار ثابتی است

(۴) مستقل از مقدار رطوبت خاک است.

(۳) با مقدار رطوبت خاک نسبت معکوس دارد