



نام :  
نام خانوادگی :  
محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

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  
سال ۱۳۹۳**

**مجموعه علوم و مهندسی آب  
آبیاری و زهکشی - (کد ۲۴۲۷)**

تعداد سؤال: ۸۰  
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- در بسط عبارت  $(\sqrt{3} + \sqrt[3]{2})^{15}$  تعداد جملات گویا کدام است؟
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۲- با حروف کلمه RAMETTES چند رمز عبور چهار حرفی می‌توان ساخت، به طوری که لاقل شامل یکی از Eها باشد؟
- (۱) ۴۱۴ (۲) ۴۲۸ (۳) ۴۵۶ (۴) ۴۸۶
- ۳- در تابع با ضابطه  $f(x) = 1 - x + [x] - [1 - x]$  اگر  $a \in \mathbb{Z}$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  کدام است؟ (نماد  $[]$  به مفهوم جزء صحیح است)
- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۴- مشتق عبارت  $\sqrt{\frac{1 - \sin t}{1 + \sin t}}$  در نقطه  $t = \frac{\pi}{6}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $-\frac{2}{3}$  (۴)  $-\frac{1}{3}$
- ۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos x)}{1 - \sqrt{1 + x^2}}$  ، کدام است؟
- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۲
- ۶- در داخل یک مخروط قائم به شعاع قاعده ۵ و ارتفاع ۹ واحد، استوانه‌ای با بزرگترین حجم ممکن قرار می‌دهیم، ارتفاع این استوانه کدام است؟
- (۱)  $\frac{10}{3}$  (۲)  $\frac{11}{3}$  (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷- مجموع جملات سری  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n (n!)}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{e}$  (۲)  $\frac{1}{2}e$  (۳)  $\frac{4}{e}$  (۴)  $\sqrt{e}$
- ۸- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt[3]{(x-1)^2} + \sqrt[3]{(x+1)^2}$  نسبت به کدام متقارن است؟
- (۱) محور y ها (۲) محور x ها (۳) مبدأ مختصات (۴) فاقد تقارن

- ۹- حاصل  $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$   
 (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$
- ۱۰- طول قوسی از منحنی به معادلات  $\begin{cases} x = 2(1 - \cos t) \\ y = 2(t + \sin t) \end{cases}$  در بازه  $0 \leq t \leq \pi$  کدام است؟
- (۱) ۶ (۲) ۸  
 (۳) ۱۲ (۴) ۱۶
- ۱۱- انرژی مخصوص حداقل در یک کانال مستطیلی برابر ۶ متر است. سرعت بحرانی در این کانال چقدر است؟
- (۱)  $2\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{20}$   
 (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $\sqrt{14}$
- ۱۲- در هر کانال با سطح مقطع دلخواه به ازای یک انرژی مخصوص ثابت، دبی  $\max$  چه زمانی رخ می‌دهد؟
- (۱) وقتی عمق، بحرانی باشد. (۲) وقتی عمق، زیر بحرانی باشد.  
 (۳) وقتی عمق، فوق بحرانی باشد. (۴) وقتی عمق، نرمال باشد.
- ۱۳- در کدام یک از پروفیل‌های زیر نسبت  $\frac{dy}{dx}$  منفی است؟
- (۱)  $M_1$  و  $A_2$  (۲)  $M_2$  و  $A_2$   
 (۳)  $M_1$  و  $A_3$  (۴)  $M_2$  و  $A_3$
- ۱۴- یک کانال مستطیلی به عرض  $m$  و شیب کف تند به عنوان آبرگیر به یک مخزن متصل است. فاصله‌ی قائم سطح ثابت آب در مخزن تا دهانه ورودی کانال  $m/5$  می‌باشد. حداکثر دبی جریان ورودی به کانال با صرف نظر کردن از افت ورودی چند  $\frac{m^3}{s}$  است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲  
 (۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $\sqrt{15}$
- ۱۵- در مقطعی از یک کانال مستطیلی به عرض  $m$  عمق‌های متناوب ۳ و ۱ متر است. دبی عبوری از این کانال چند  $\frac{m^3}{s}$  است؟
- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $3\sqrt{5}$   
 (۳)  $2\sqrt{10}$  (۴)  $3\sqrt{10}$
- ۱۶- حداکثر دبی عبوری از یک مقطع با مشخصات زیر چند  $\frac{m^3}{s}$  است؟  $(b = 3m \quad y = 1m \quad g \approx 10 \frac{m}{s^2})$
- (۱)  $\sqrt{9}$  (۲)  $\sqrt{10}$   
 (۳)  $\sqrt{90}$  (۴)  $\sqrt{50}$

۱۷- در شکل زیر اگر لوله همگرا و سیال ایده آل فرض شود و اگر خط (۱) خط انرژی و خط (۲) خط گرادیان هیدرولیکی باشد، کدام شکل به صورت شماتیک صحیح می باشد؟

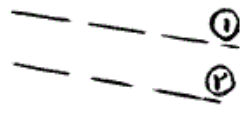


(۱) خط انرژی و خط گرادیان هیدرولیکی هر دو افقی

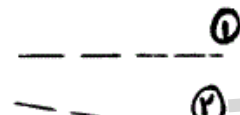
(۲) خط انرژی افقی و خط گرادیان هیدرولیکی صعودی



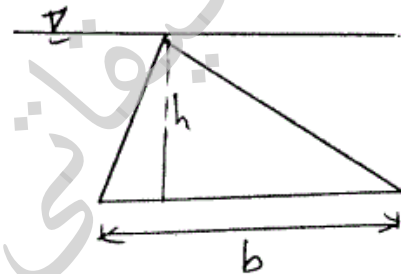
(۳) خط انرژی و خط گرادیان هیدرولیکی هر دو نزولی



(۴) خط انرژی افقی و خط گرادیان هیدرولیکی نزولی



۱۸- یک صفحه مثلثی به ارتفاع  $h$  و قاعده  $b$  که رأس آن بر روی سطح سیال است به صورت قائم زیر سطح سیال قرار گرفته است. فاصله قائم مرکز سطح و مرکز فشار آن چقدر است؟



(۱)  $\frac{h}{3}$

(۲)  $\frac{h}{6}$

(۳)  $\frac{h}{4}$

(۴)  $\frac{h}{12}$

۱۹- در شکل نشان داده شده آب با وزن مخصوص  $\frac{N}{m^3} = 10000 \gamma_w$  جریان دارد.

برای تعیین اختلاف فشار بین مقطع (۱) و (۲) از مانومتر ساده با سیالی با وزن مخصوص  $\frac{1}{2} \gamma_w$  استفاده می شود، اگر اختلاف فشار ۲۰ متر باشد، اختلاف تراز سطح سیال در دو طرف مانومتر چند cm است؟

(۱)  $h = 1$

(۲)  $h = 5$

(۳)  $h = 10$

(۴)  $h = 15$

۲۰- در صورتی که عرض کانالی مستطیلی با عمق جریان  $y_1 = 3 \text{ m}$  و دبی در واحد

عرض  $q_1 = 10 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  دو برابر شود و تراز کف آن تغییر نکند با صرف نظر کردن از

افت انرژی، مقدار انرژی مخصوص در مقطع ۲ چند متر خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۳/۰۰ (۲) ۳/۵۵

(۳) ۴/۰۰ (۴) بستگی به شرایط جریان دارد.

۲۱- در یک مزرعه جو میزان تبخیر از تشتک کلاس A با ضریب تشتک ۷۵ درصد

برابر با ۱۴ میلی‌متر در روز و عمق خالص آبیاری اعمال شده در مزرعه مذکور ۸

سانتی‌متر بوده است. در صورتیکه ضریب گیاهی جو  $0/8$  باشد، دور آبیاری تحت

شرایط فوق چند روزه خواهد بود؟

(۱) ۷ (۲) ۸

(۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۲- در مزرعه‌ای با کشت چغندر، دور آبیاری مناسب ۷ روز، تبخیر و تعرق واقعی

در ماه اوج ۶ میلی‌متر در روز، سرعت نفوذ نهایی خاک مزرعه ۱۴ میلی‌متر در

ساعت و راندمان آبیاری ۷۵٪ است. در روش آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با

آبپاش متحرک، مدت آبیاری در هر استقرار چند ساعت است؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۸

۲۳- در یک مزرعه سورگوم به وسعت ۲۴ هکتار، میزان تبخیر و تعرق روزانه

۵ میلی‌متر، عمق خالص آب مورد نیاز ۹ سانتی‌متر، دوره آبیاری ۱۲ روز، ساعات

کار روزانه سیستم ۲۰ ساعت و راندمان آبیاری ۷۵٪ می‌باشد. دور آبیاری بر

حسب روز و ظرفیت سیستم بر حسب متر مکعب در ثانیه چند است؟

(۱) ۰/۰۲۵، ۱۶ (۲) ۰/۰۳۳، ۱۸

(۳) ۰/۰۱۵، ۲۰ (۴) ۰/۰۲۰، ۲۰

۲۴- در یک مزرعه آبیاری نواری، طول نوار ۱۵۰ متر، عمق خالص آبیاری ۹ سانتی‌متر،

دبی در واحد عرض نوار ۴ لیتر در ثانیه، زمان آبیاری ۱۵۰ دقیقه و رواناب حاصل

از واحد عرض نوار ۳ متر مکعب است. فرونشست عمقی چند درصد است؟

(۱) ۸/۳ (۲) ۱۲/۲

(۳) ۳۶/۱ (۴) ۵۴

۲۵- در یک سیستم آبیاری بارانی، حجم آب مصرفی برای ۱۲/۵ هکتار زمین زراعی

۲۵۰۰ متر مکعب بوده است. در صورتیکه میانگین ربع پایین مقدار آب نفوذ

کرده در زمین مذکور ۱۱ میلی‌متر باشد، راندمان بالقوه چارک پایین چند درصد

است؟

(۱) ۴۵ (۲) ۵۵

(۳) ۶۵ (۴) ۷۵



۲۶- زمان استقرار یک آبیاری در سیستم بارانی کلاسیک ثابت با آبیاری متحرک در صورتی که فاصله آبیاریها  $25 \times 30$  متر مربع، تبخیر و تعرق روزانه  $0.72$  سانتی‌متر در روز، دور آبیاری ۷ روز، دبی آبیاری  $1/75$  لیتر بر ثانیه و راندمان کاربرد آبیاری ۷۵ درصد باشد چند ساعت است؟

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۷- یک لوله لاترال آبیاری بارانی در امتداد شیب سرازیری زمین نصب شده است. در صورتی که شیب زمین  $0.004$  متر بر متر، فشار طراحی شده برای آبیاریها  $350$  کیلوپاسکال، فاصله بین اولین و آخرین آبیاری  $300$  متر و حداکثر اختلاف فشار مجاز  $20$  درصد باشد، حداکثر فشار مجاز ناشی از اصطکاک بر حسب متر بر متر چقدر است؟

(۱)  $0.07$  (۲)  $0.16$

(۳)  $0.27$  (۴)  $0.48$

۲۸- درصد وزنی رطوبت خاکی در مکش‌های  $0.04$ ،  $0.06$ ،  $0.33$ ،  $0.5$ ،  $1$ ،  $5$  و  $15$  بار به ترتیب برابر با  $35$ ،  $33$ ،  $25$ ،  $20$ ،  $18$ ،  $15$ ،  $10$  درصد بدست آمده است. رطوبت قابل استفاده در خاک مذکور چند درصد است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵

(۳) ۱۷ (۴) ۲۰

۲۹- در یک نوار شیبدار، معادله نفوذ  $D = 0.0011 t^{0.5} + 0.0001 t$  (D نفوذ تجمعی بر حسب متر t زمان نفوذ بر حسب دقیقه) است. کمبود رطوبت خاک هنگام آبیاری ۹ سانتی‌متر و زمان پیشروی آب تا انتهای نوار  $80$  دقیقه است. اگر زمان پیشروی در انتهای نوار  $30$  دقیقه باشد، برای تکمیل آبیاری در انتهای نوار پس از چند دقیقه باید جریان ورودی به نوار قطع شود؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵

(۳) ۱۵۰ (۴) ۱۷۵

۳۰- در یک مزرعه تبخیر و تعرق پتانسیل  $10$  میلی‌متر در روز و ضرایب گیاهی دو گیاه کاشته شده در این مزرعه  $0.70$  و  $0.92$  می‌باشد. در این مزرعه برای هر یک از دو گیاه  $50\%$  مساحت اختصاص داده شده است. راندمان کاربرد آب  $75\%$  و زمان آبیاری در شبانه روز  $15$  ساعت است. هیدرومدول طرح چند لیتر در ثانیه در هکتار است؟

(۱)  $1/5$  (۲)  $2/0$

(۳)  $2/6$  (۴) ۴

۳۱- میزان رطوبتی که گیاه در فاصله دو آبیاری از خاک برداشت می‌کند  $8$  سانتی‌متر و آبدهی ویژه خاک  $10$  درصد است. در صورتی که راندمان آبیاری  $80$  درصد و رواناب ناچیز باشد، تغییر سطح ایستابی در هر آبیاری چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲ (۲) ۵

(۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۳۲- اگر زهکش‌های لوله‌ای در اراضی شیب‌دار با زاویه شیب  $\theta$  و به فاصله  $L$  از یکدیگر به صورت عرضی نصب شده باشد، دبی ورودی به زهکش‌ها از بالا دست چقدر خواهد شد؟

$$(1) \frac{qL}{2} + kdtg\theta \quad (2) \frac{qL}{2} - kdtg\theta$$

$$(3) \frac{qL}{2} \quad (4) qL$$

۳۳- در مزرعه‌ای به مساحت ۲۰ هکتار، عمق کل آب آبیاری ۱۰ سانتی‌متر است که ۱۶ درصد آن به مصرف آبیاری می‌رسد. حجم آبی که به صورت نشست از کانال تلف می‌شود روزانه ۲۰۰ متر مکعب است. در صورتی که دور آبیاری ۸ روز باشد، ضریب زهکشی متوسط مزرعه چند میلی‌متر در روز است؟

$$(1) 1 \quad (2) 2$$

$$(3) 3 \quad (4) 4$$

۳۴- در یک سیستم زهکشی، فاصله زهکش‌ها ۴۵ متر، عمق زهکش ۱/۵ متر، عمق معادل ۲ متر و مقدار  $k$  در بالا و پایین لوله زهکش به ترتیب ۰/۵ و ۰/۸ متر در روز است. اگر عمق توسعه ریشه در این سیستم ۰/۸ متر در نظر گرفته شده باشد، ضریب زهکشی حدوداً چند میلی‌متر در روز خواهد بود؟

$$(1) 3/8 \quad (2) 4/8$$

$$(3) 6/8 \quad (4) 7$$

۳۵- در صورتیکه ۲۰ درصد آب آبیاری از طریق فرونشست عمقی از محیط ریشه خارج گردد، خیز سطح ایستایی کدام یک از مزارع زیر بیشتر است؟

$$(1) \text{ مزرعه با خاک رسی} \quad (2) \text{ مزرعه با خاک شنی رسی}$$

$$(3) \text{ مزرعه با خاک شن نرم} \quad (4) \text{ مزرعه با خاک شن درشت}$$

۳۶- در فرمول کرکهام برای محاسبه فاصله زهکش‌ها، جریان عمودی از بالای زهکش‌ها بوسیله کدام پارامتر در نظر گرفته شده است؟ ( $R$  ضریب زهکشی و  $k$  هدایت هیدرولیکی است.)

$$(1) \frac{R}{K} \quad (2) \left(\frac{R}{K}\right)^{-1}$$

$$(3) \left(1 - \frac{R}{K}\right) \quad (4) \left(1 - \frac{R}{K}\right)^{-1}$$

۳۷- در یک مزرعه با دور آبیاری ۹ روز، عمق آب آبیاری ۳۵ میلی‌متر و نفوذ عمقی ناشی از آبیاری ۱۰ میلی‌متر می‌باشد. اگر تخلخل قابل زهکشی ۱۰٪ باشد، بار آب در روزهای آخر آبیاری اول، دوم و سوم به ترتیب چند میلی‌متر است؟

$$(C_1 = 1/00 \quad C_2 = 0/98 \quad C_{11} = 0/38 \quad C_{21} = 0/34)$$

$$(1) 236, 198, 100 \quad (2) 238, 298, 100$$

$$(3) 244, 238, 198 \quad (4) 251, 238, 198$$

۳۸- اگر زهکش‌های لوله‌ای در اراضی شیب‌دار با زاویه شیب  $\theta$  و به فاصله  $L$  از یکدیگر به صورت عرضی نصب شده باشد، حداکثر مقدار بار آبی در چه فاصله‌ای از زهکش‌ها رخ می‌دهد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{3}{4}L \\ (2) \quad & \frac{L}{2} \\ (3) \quad & \frac{L}{2} - \frac{kd}{q} \operatorname{tg}\theta \\ (4) \quad & \frac{L}{2} + \frac{kd}{q} \operatorname{tg}\theta \end{aligned}$$

۳۹- منحنی‌های رطوبتی خاک برای دو خاک A و B در یک شکل رسم شده‌اند (محور افقی مکش و محور عمودی رطوبت حجمی خاک است). منحنی خاک A بالاتر از منحنی خاک B قرار دارد. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) خاک A دارای بافت سنگین‌تر و تخلخل بیشتر نسبت به خاک B است.
- (۲) خاک A دارای بافت سنگین‌تر و تخلخل کمتر نسبت به خاک B است.
- (۳) خاک A دارای بافت سبک‌تر و تخلخل بیشتر نسبت به خاک B است.
- (۴) خاک A دارای بافت سبک‌تر و تخلخل کمتر نسبت به خاک B است.

۴۰- برای محاسبه دبی خروجی از زهکش به روش کراجنهوف-ماسلند از کدام رابطه می‌توان استفاده کرد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & q_t = \frac{R}{\mu} c_t \\ (2) \quad & q_t = \frac{R}{\mu} g_t \\ (3) \quad & q_t = RC_t \\ (4) \quad & q_t = Rg_t \end{aligned}$$

۴۱- ورقه مسطح محدود به دایره  $x^2 + y^2 = 1$  به نحوی حرارت داده می‌شود که درجه حرارت T در هر نقطه  $M(x, y)$  از آن به صورت  $T = x^2 + 2y^2 - x$  است. ماکسیمم درجه حرارت نقاط آن کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & 2 \\ (2) \quad & \frac{5}{2} \\ (3) \quad & \frac{7}{4} \\ (4) \quad & \frac{9}{4} \end{aligned}$$

۴۲- در بسط تابع  $e^{\sin x}$  برحسب توان‌های صعودی  $x$ ، ضریب  $x^4$  کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & -\frac{1}{6} \\ (2) \quad & -\frac{1}{8} \\ (3) \quad & \frac{3}{8} \\ (4) \quad & \frac{1}{12} \end{aligned}$$

۴۳- اگر  $i = \sqrt{-1}$  باشد، حاصل  $e^{\pi i}$  برابر کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & i \\ (2) \quad & 1 \\ (3) \quad & -1 \\ (4) \quad & -i \end{aligned}$$

۴۴- اگر  $|t| > 1$  باشد بسط عبارت  $\frac{1}{1+t^2}$  به صورت سری ماک لورن کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{(-1)^{n+1}}{t^{2n}} \\ (2) \quad & \frac{(-1)^n}{t^{2n}} \\ (3) \quad & \frac{(-1)^n t^{2n}}{n!} \\ (4) \quad & \frac{(-1)^{n-1} t^{2n}}{n!} \end{aligned}$$



۴۵- مقادیر خاص ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  کدام است؟

(۱) ۱ و ۲ و ۵ (۲) ۱ و ۱ و ۵

(۳) -۱ و ۲ و ۵ (۴) -۱ و ۱ و ۲

۴۶- گشتاور ماند کره‌ای به شعاع  $a$  و جرم  $M$  حول قطری از آن کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{5}Ma^2$  (۲)  $\frac{1}{5}Ma^2$

(۳)  $\frac{2}{3}Ma^2$  (۴)  $\frac{3}{4}Ma^2$

۴۷- حجم جسم محدود به استوانه  $\frac{2x}{3} = \frac{y^2}{16} + \frac{x^2}{9}$  و صفحه  $z=0$  و رویه

$z = \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16}$  کدام است؟

(۱)  $12\pi$  (۲)  $15\pi$

(۳)  $24\pi$  (۴)  $18\pi$

۴۸- اگر بردار  $\vec{F} = \frac{x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}}{\rho^3}$  و  $\rho = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  باشد،  $\text{div}F$  کدام

است؟

(۱) صفر (۲)  $\frac{1}{\rho}$

(۳)  $-\frac{1}{\rho}$  (۴)  $\frac{1}{\rho^2}$

۴۹- در معادله دیفرانسیل  $xy'' + (x+1)y' = (2x+1)y$  با تبدیل  $y = e^{xz}$ ،

حاصل  $\frac{z''}{z'}$  برابر کدام است؟

(۱)  $-\frac{2}{x} + 3$  (۲)  $-\frac{1}{x} + 3$

(۳)  $\frac{2}{x} - 3$  (۴)  $-\frac{1}{x} - 3$

۵۰- اگر سطح  $S$  کره به معادله  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  و  $f = x^2 + y^2 + z^2$  و  $\frac{\partial f}{\partial n}$  مشتق سویی  $f$  در امتداد قائم بر کره مفروض به طرف خارج باشد،

حاصل  $\iint_S \frac{\partial f}{\partial n} ds$  کدام است؟

(۱)  $4\pi a^3$  (۲)  $8\pi a^3$

(۳)  $\frac{8}{3}\pi a^3$  (۴)  $6\pi a^3$

- ۵۱- هدایت الکتریکی عصاره خاکی در گنجایش مزرعه (Field capacity)  $\frac{ds}{m}$  می باشد. پتانسیل آب این خاک در گنجایش مزرعه کدام است؟  
 (۱) ۱۰۵ kPa (۲) -۱۰۵ kPa  
 (۳) ۰/۳۳ bar (۴) -۰/۳۳ bar
- ۵۲- اگر EC آب آبیاری ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر باشد، در آب ..... میلی اکی والانت در لیتر آنیون و ..... میلی اکی والانت در لیتر کاتیون وجود دارد.  
 (۱) ۴۰ - ۴۰  
 (۲) ۲۰ - ۲۰  
 (۳) ۲۰ - ۴۰  
 (۴) ۴۰ - ۲۰
- ۵۳- کدام یک از عناصر زیر باعث کاهش تلفات آب از گیاه می شود؟  
 (۱) Mg (۲) Na  
 (۳) K (۴) Ca
- ۵۴- در یک مزرعه که با آب شور آبیاری می شود، برای تشخیص وضعیت آب در گیاه کدام مورد، شاخص بهتری است؟  
 (۱) اندازه گیری رطوبت خاک  
 (۲) اندازه گیری مکش خاک به وسیله تانسیومتر  
 (۳) اندازه گیری پتانسیل آب برگ  
 (۴) ارزیابی رنگ گیاه، چون در شرایط کمبود آب، رنگ گیاه تیره می شود.
- ۵۵- رابطه فائو پن من ماننسیس، برای تخمین کدام پارامتر می تواند به کار رود؟  
 (۱) تبخیر تعرق پتانسیل یا واقعی هر گیاه  
 (۲) فقط تبخیر تعرق پتانسیل گیاه مرجع (ET<sub>o</sub>)  
 (۳) فقط تبخیر تعرق واقعی گیاه اصلی (ET<sub>a</sub>)  
 (۴) فقط تبخیر تعرق پتانسیل گیاه اصلی (ET<sub>p</sub>)
- ۵۶- جذب فعال در گیاهان ..... و ناشی از ..... است.  
 (۱) همراه با صرف انرژی - کشش تعرقی  
 (۲) بدون صرف انرژی - کشش تعرقی  
 (۳) همراه با صرف انرژی - اختلاف پتانسیل اسمزی  
 (۴) بدون صرف انرژی - اختلاف پتانسیل اسمزی
- ۵۷- اگر هیدرومدول در یک شبکه آبیاری و زهکشی برابر یک لیتر در ثانیه در هکتار باشد، هیدرومدول برای یک مزرعه در همان شبکه چند لیتر در ثانیه در هکتار برای طراحی در نظر گرفته می شود؟  
 (۱) همواره کمتر از یک  
 (۲) همواره بیشتر از یک  
 (۳) همواره برابر یک  
 (۴) ممکن است یکی از سه حالت فوق باشد.

- ۵۸- لایسیتتری مکعبی با بعد ۱/۲ متر به صورت پر، حاوی خاکی به چگالی ظاهری (Bulk density) برابر با ۱/۳۵ گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر حجم خلل و فرج موجود در خاک درون لایسیتتر ۰/۸۶۴ متر مکعب باشد، برای اشباع کردن خاک چه ارتفاعی از آب (بر حسب سانتی متر) باید روی خاک قرار گیرد. چگالی واقعی (Particle density) چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟
- (۱) ۲/۵۰۵۰ (۲) ۲/۴۰۵۰  
(۳) ۲/۴۰۶۰ (۴) ۲/۷۰۶۰
- ۵۹- جذب عناصر غذایی توسط ریشه گیاهان، در خاک‌های ..... بیشتر است.
- (۱) قلیایی (۲) خنثی  
(۳) شور (۴) اسیدی
- ۶۰- بهره‌وری آب (Water productivity) یک محصول کشاورزی ۸۰۰ گرم بر متر مکعب است، مقدار آب مجازی (virtual water) در تولید این محصول چند لیتر بر کیلوگرم است؟
- (۱) ۱۲۵ (۲) ۸۰۰  
(۳) ۸۰۰۰ (۴) ۱۲۵۰
- ۶۱- در کدام روش آبیاری سطحی، شعاع هیدرولیکی برابر عمق جریان و معادله نفوذ فقط تابعی از فرصت زمان نفوذ می‌باشد؟
- (۱) فارو (۲) نشتی  
(۳) کرتی (۴) جویچه‌ای
- ۶۲- در آبیاری شیاری، هر چه عمق آبیاری افزایش یابد، برای افزایش راندمان کاربرد باید .....
- (۱) دبی و زمان آبیاری را کاهش دهیم.  
(۲) دبی و مدت زمان آبیاری را افزایش دهیم.  
(۳) دبی را افزایش و مدت آبیاری را کاهش دهیم.  
(۴) دبی را کاهش داده و مدت زمان آبیاری را افزایش دهیم.
- ۶۳- در مدل اینرسی صفر، از کدام یک از اجزای زیر صرف نظر شده است؟
- (۱) اینرسی و شتاب (۲) مومنتوم  
(۳) اینرسی (۴) شتاب
- ۶۴- در ارزیابی آبیاری شیاری به روش ورودی - خروجی از معادله نفوذ کوسستیاکف لوئیس به فرم  $Z_m^3/m = K * T_{min}^a + f_0 * T_{min}$  و فلوم WSC با معادله  $Q_{L/S} = 0.5 * H_{Cm}^{0.5}$  جهت شیاری ۰/۷ درصد، طول شیارهای مورد ارزیابی ۱۰۰ متر، فاصله شیارها ۸۰ سانتی متر می‌باشد. ارتفاع آب در فلوم ورودی به شیاری روی ۱۶ سانتی متر تنظیم شد. پس از ۱۰ ساعت ارتفاع آب در فلوم انتهای شیاری روی عدد چهار سانتی متر ثابت ماند. سرعت نفوذ نهایی خاک چقدر است؟
- (۱) ۰/۰۱ متر مکعب بر دقیقه  
(۲) ۰/۱۲ سانتی متر بر دقیقه  
(۳) ۰/۰۰۰۶ میلی متر بر دقیقه  
(۴) ۰/۰۰۰۶ متر مکعب بر متر بر دقیقه

- ۶۵- در یک سیستم آبیاری قطره‌ای با دور آبیاری ۴ روز و ۲۰ ساعت کار در شبانه‌روز، ظرفیت سیستم ۵۰ لیتر در ثانیه می‌باشد. اگر دور آبیاری از ۴ روز به ۲ روز کاهش یابد، ظرفیت سیستم ..... لیتر در ثانیه خواهد شد و اگر تعداد ساعات کار سیستم در شبانه‌روز از ۲۰ ساعت به ۱۵ ساعت کاهش یابد ظرفیت سیستم ..... لیتر در ثانیه خواهد شد.
- (۱) ۳۷/۵ ، ۵۰ (۲) ۶۶/۶ ، ۵۰  
(۳) ۳۷/۵ ، ۱۰۰ (۴) ۶۶/۶ ، ۱۰۰
- ۶۶- با استفاده از قانون  $\frac{T_n}{4}$  طول تقریبی شیار در خاکی لومی شنی با شیب یک درصد، عمق خالص آب آبیاری ۸۸ میلی‌متر و دبی غیر فرسایشی ۰/۸ لیتر در ثانیه، چند متر است؟ (با آزمایش صحرائی، معادله پیشروی آب در شیار به صورت  $X_m = 20 * T_{t-min}^{0.5}$  و معادله نفوذ آب در خاک به صورت  $D_{mm} = 4 * T_{min}^{0.5}$  تعیین شد.)
- (۱) ۳۷/۵ (۲) ۱۶۰  
(۳) ۲۲۰ (۴) ۸۸۰
- ۶۷- ظرفیت سیستم آبیاری بارانی با شرایط زیر چند لیتر بر ثانیه است؟ (سطح ۳۰ هکتار، نیاز خالص در دور آبیاری ۱۲۰ میلی‌متر، کسر آبیاری ۰/۸ ،  $E_a = 80\%$ ، دور آبیاری ۱۲ روز، تعداد ساعات کار سیستم در شبانه‌روز ۲۰ ساعت، سیستم روزهای جمعه خاموش است.)
- (۱) ۵۰ (۲) ۵۲/۱  
(۳) ۵۶/۸ (۴) ۶۲/۵۵
- ۶۸- ۴۸ هکتار زمین که به چهار بلوک تقسیم شده به وسیله میکرو اسپریر آبیاری می‌شود.  $DU_{1q}$  سیستم ۰/۸۵ و دبی پمپ ۷۵ لیتر بر ثانیه است. نیاز آبی برای یک ماه معین ۱۹ سانتی‌متر می‌باشد. به علت مرطوب شدن مکرر زمین، لازم است که نیاز آبی پیک در سیستم آبیاری تا ۱۰ درصد افزایش پیدا کند تا جریان زیادی تبخیر و کاهش استرس گیاه گردد. تعداد ساعت کار یک میکرو اسپریر در ماه چند ساعت باید باشد؟
- (۱) ۱۰۹ (۲) ۲۲۰  
(۳) ۳۳۰ (۴) ۴۴۰
- ۶۹- مزرعه‌ای به وسعت ۵۶ هکتار به وسیله سنتریوت آبیاری می‌گردد. سیستم هر ماه ۲۶ روز و هر روز ۱۸ ساعت کار می‌کند.  $DU_{1q}$  مزرعه ۰/۹ و ۴ درصد تلفات پاشش وجود دارد. اگر نیاز آبی پیک هر ماه ۲۰ سانتی‌متر باشد، نیاز ناخالص بر حسب لیتر بر ثانیه چقدر می‌شود؟
- (۱) ۳۸/۵ (۲) ۵۶/۰  
(۳) ۷۷/۰ (۴) ۱۱۵/۵
- ۷۰- در شرایطی که مقدار افت اصطکاک یک لوله لترال با تعداد زیاد خروجی ۸ متر باشد، مقدار تجمعی افت اصطکاک از ابتدای لوله لترال تا ۷/۷۱ چند متر می‌باشد؟ (توان دبی ۲ فرض شود.)
- (۱) ۰/۲۱۶ (۲) ۲/۷۴۴  
(۳) ۵/۲۵۶ (۴) ۷/۷۸۴
- ۷۱- کدام مورد درباره مقدار ضریب هدایت حرارتی یک خاک غیراشباع صحیح است؟
- (۱) مقدار ثابتی می‌باشد. (۲) رابطه مشخصی با رطوبت ندارد.  
(۳) با کاهش آن رطوبت کاهش می‌یابد. (۴) با کاهش آن رطوبت افزایش می‌یابد.

۷۲- در یک منطقه افزایش سطح آب زیرزمینی یک آبخوان آبرفتی برابر با ۲/۴ متر می‌باشد. آبدهی ویژه آبخوان ۲ درصد و جمعیت مستقر در منطقه ۸۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع می‌باشد. اگر نیاز شرب و بهداشت هر نفر ۱۵۰ لیتر در روز باشد، مقدار ذخیره قابل برداشت ..... مترمکعب است که ..... نیاز شرب و بهداشت را ..... تأمین نماید.

(۱) ۲۴۰۰۰۰ - نمی‌تواند

(۲) ۲۴۰۰۰۰ - می‌تواند

(۳) ۴۸۰۰۰۰ - نمی‌تواند

(۴) ۴۸۰۰۰۰ - می‌تواند

۷۳- کدام یک از فرمول‌های زیر مفهوم فیزیکی «سطح ایستابی در انتهای سال، منطبق بر سطح ایستابی در ابتدای سال است» را در یک لایه آبدی همگن و همروند (isotropic) برای جریان دائمی نشان می‌دهد؟ (h بار کل هیدرولیکی، T قابلیت انتقال، S آبدهی ویژه و R آب اضافه شده یا برداشته شده از آبخوان می‌باشد).

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = \frac{R(x,y)}{T} \quad (۲) \quad \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = \frac{S \partial h}{T \partial t} - \frac{R(x,y)}{T} \quad (۴) \quad \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = -\frac{R(x,y)}{T} \quad (۳)$$

۷۴- در یک آبخوان به وسعت ۱ کیلومتر مربع، سطح آب زیرزمینی در عمق ۴۴/۲ متری است. با پمپاژ ۳۰۰,۰۰۰ مترمکعب آب، سطح ایستابی در عمق ۴۶/۲ متری قرار می‌گیرد. ضریب آبدهی ویژه (Specific yield) آبخوان چند درصد است؟

(۱) ۱۳/۶

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

۷۵- در یک محیط متخلخل اشباع که دارای نسبت پوکی برابر ۰/۴۵ است، سرعت واقعی سیال ۲ متر بر روز می‌باشد. سرعت ظاهری سیال چند متر بر روز می‌باشد؟

(۱) ۱/۱۰

(۲) ۰/۹۰

(۳) ۰/۶۰

(۴) ۰/۳۰

۷۶- اگر هدایت هیدرولیکی یک آبخوان تحت فشار (به ضخامت ۱۰ متر) برابر با ۰/۰۰۰۰۱ متر در روز باشد، قابلیت انتقال (Transmissivity) این آبخوان ..... و ضریب ذخیره (Storage coefficient) آن تقریباً برابر ..... است.

(۱) ۰/۰۰۰۰۱ متر در روز - ۰/۰۰۰۰۳

(۲) ۰/۰۰۰۰۱ مترمکعب در روز - ۰/۰۰۰۰۳

(۳) ۰/۰۰۰۰۱ مترمربع در روز - ۰/۰۰۰۰۳

(۴) ۰/۰۰۰۰۱ مترمربع در روز - ۰/۰۰۰۰۳ مترمکعب

۷۷- در یک خاک غیراشباع، اگر  $\lambda_s$  ضریب هدایت حرارتی ذرات جامد خاک و  $\lambda_w$  و  $\lambda_a$  به ترتیب ضریب هدایت حرارتی آب و هوای خاک باشند، کدام مورد زیر صحیح است؟

(۱)  $\lambda_a > \lambda_w > \lambda_s$

(۲)  $\lambda_s > \lambda_w > \lambda_a$

(۳)  $\lambda_s > \lambda_a > \lambda_w$

(۴)  $\lambda_w > \lambda_s > \lambda_a$



۷۸- در یک منطقه به مساحت ۸۰ کیلومتر مربع، ۷۵ میلی‌متر باران در مدت ۵ ساعت باریده و مقداری از آن پس از نفوذ به خاک وارد آبخوان شده است. اگر ضخامت و هدایت هیدرولیکی این دو لایه مطابق شکل باشد و با این فرض که سطح پیرومتری آبخوان در کف لایه دوم باشد و تمام لایه‌ها از آب اشباع باشند، حجم آب نفوذ یافته به آبخوان در مدت بارندگی چند متر مکعب است؟ (عمق آب در سطح زمین ناچیز فرض شود).

$P \downarrow$

$$K_1 = 0.5 \text{ m/day}, d_1 = 5 \text{ m}$$

$$K_2 = 0.25 \text{ m/day}, d_2 = 10 \text{ m}$$

$$5000000 \quad (2)$$

$$4166666 \quad (1)$$

$$4166666 \quad (4)$$

$$5000000 \quad (3)$$

۷۹- در یک آبخوان تحت فشار و در حالت جریان دائمی (Steady state)، قطر چاه پمپاژ ۲۰ سانتی‌متر و شعاع تأثیر چاه ( $r_e$ )، ۱۰۰۰ متر است. اگر قطر چاه پمپاژ را ۵ برابر کنیم، دبی پمپاژ چاه اصلی تقریباً چند برابر می‌شود؟

$$2/6 \quad (2)$$

$$1/3 \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$3/5 \quad (3)$$

۸۰- حجم کوچکی از یک ردیاب به آبخوان باز افزوده شده است. اگر هدایت هیدرولیکی آبخوان ۳ متر در روز و تخلخل مؤثر آن ۰/۳۰ و شیب هیدرولیکی جریان در آبخوان ۰/۰۸ باشد، مسافتی را که ماده ردیاب در مدت یک سال طی خواهد کرد، چند متر است؟ (فرض کنید که انتقال ماده در آبخوان تحت فرآیند جابجایی (advection) انجام می‌شود).

$$288 \quad (2)$$

$$88 \quad (1)$$

$$292 \quad (4)$$

$$290 \quad (3)$$