



179  
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱ از ۲



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 ۱۳۹۴**

**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

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) 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- بیشترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = x - \sqrt{x^2 + x^2}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $1 - \sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{2} - 1$

(۴) صفر

۲- مشتق تابع  $f(x) = (\cosh x + \sinh x)^4$ ، به ازای  $x = \ln \sqrt{3}$  کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

۳- حد مجموع عبارت  $1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1} + \dots$  به ازای  $x = \frac{2}{3}$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{5}$

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۴- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع  $f(x) = \frac{\sin^2 x \cos x}{\sin x + \cos x}$ ؛  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{3}{16}$

۵- برداری بر صفحه گذرا بر سه نقطه  $(2, -1, 1)$ ،  $(-1, 1, 2)$ ،  $(1, 0, -1)$  عمود است. کسینوس زاویه بین این

بردار با محور  $x$ ها کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۶- اگر حد عبارت  $\frac{\sin x - x \cos x - bx^3}{x^6}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  دارای حد متناهی باشد،  $b$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{3}$

(۲)  $-\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۷- اگر  $x = \int_0^y \frac{dt}{\sqrt{5+2t^2}}$  باشد، مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2}$  به ازای  $y = \sqrt{2}$  کدام است؟

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴) ۳

۸- تمام جوابهای معادله  $e^z = -2$  به کدام صورت است؟ ( $i = \sqrt{-1}$ )

(۱)  $-\ln 2 + i(2k+1)\pi$

(۲)  $-\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$

(۳)  $\ln 2 + i(2k+1)\pi$

(۴)  $\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$

۹- طول قوسی منحنی  $f(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^x \sqrt{\tan^2 t - 1} dt$  از  $x = \frac{\pi}{4}$  تا  $x = \frac{\pi}{3}$ ، کدام است؟

(۱)  $\ln 2$

(۲)  $\frac{1}{2} \ln 2$

(۳)  $1 - \ln 2$

(۴)  $-\frac{1}{2} + \ln 2$

۱۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & -1 & 2 \\ 1 & -3 & 6 \end{bmatrix}$  و  $X$  یک ماتریس ستونی و  $\lambda$  عدد حقیقی باشد به طور که  $AX = \lambda X$ ، آنگاه

مقادیر  $\lambda$  از کدام معادله حاصل می شود؟

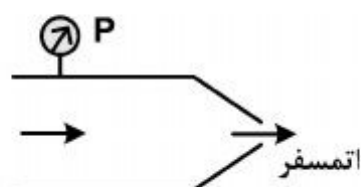
(۱)  $\lambda^3 - 11\lambda^2 + 15\lambda - 8 = 0$

(۲)  $\lambda^3 - 3\lambda^2 + 12\lambda - 10 = 0$

(۳)  $\lambda^3 - 5\lambda^2 + 11\lambda - 4 = 0$

(۴)  $\lambda^3 + 2\lambda^2 - 6\lambda + 3 = 0$

۱۱- جریانی با دبی  $Q$  از لوله‌ای با فشار  $P$  و سطح مقطع  $A$  به یک نازل می‌رسد و به اتمسفر پرتاب می‌شود. در صورتی که سطح مقطع نازل نصف سطح مقطع لوله باشد، نیروی وارد بر نازل چقدر است؟



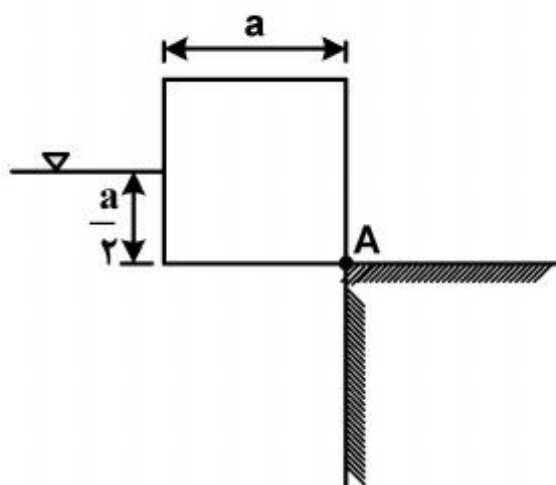
(۱)  $\frac{PA}{3}$

(۲)  $\frac{PA}{2}$

(۳)  $PA$

(۴)  $3PA$

۱۲- یک مکعب چوبی مطابق شکل در حالت تعادل مقابل آب قرار گرفته است. اندازه ضلع مکعب  $a$  و ارتفاع آب  $\frac{a}{2}$  می‌باشد. مکعب بوسیله لولا در نقطه  $A$  به دیوار متصل است. وزن مخصوص نسبی مکعب چقدر است؟



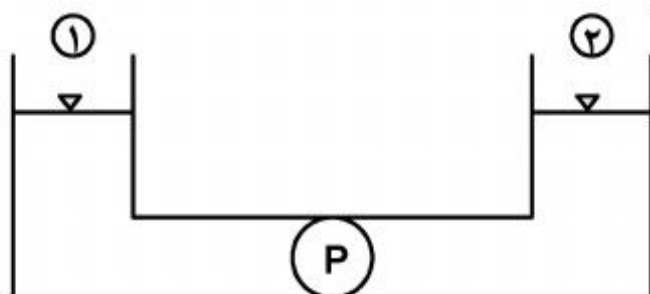
(۱)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{5}{6}$

(۴)  $\frac{7}{12}$

۱۳- پمپی بین دو مخزن هم‌تراز، دبی  $Q$  را پمپاژ می‌کند. اگر دبی دو برابر شود، توان مصرفی پمپ چند برابر می‌شود؟ (ضریب داریسی ویسباخ در دو حالت ثابت است.)



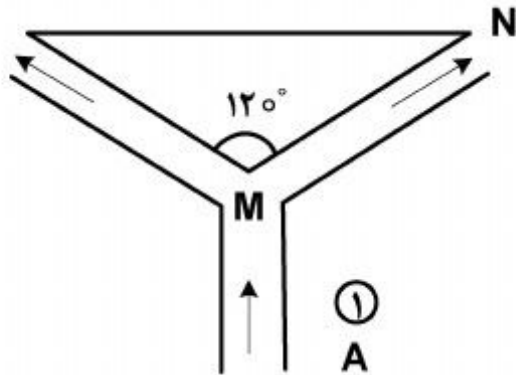
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۱۴- مخروطی با زاویه راس  $120^\circ$  مطابق شکل زیر به وسیله یک فواره نگه داشته شده است. وزن این مخروط بر حسب دبی و سطح مقطع جریان چقدر است؟ (اختلاف تراز نقاط M و N کم است.)



(۱)  $\frac{2\rho Q^2}{A}$

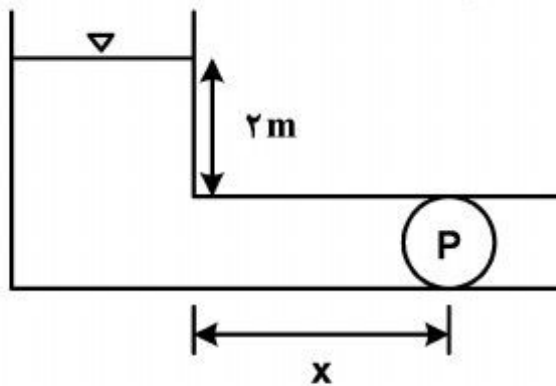
(۲)  $\frac{\rho Q^2}{2A}$

(۳)  $\frac{\rho Q^2}{3A}$

(۴)  $\frac{\rho Q^2}{4A}$

۱۵- پمپی مطابق شکل آب را پمپاژ می‌کند. اگر فشار اتمسفر در محل ۸m و فشار مطلق بخار آب ۱m باشد و سرعت جریان در داخل لوله  $1 \frac{m}{s}$  فرض شود، حداکثر فاصله‌ای که پمپ می‌تواند از منبع قرار گیرد برای آنکه کاویتاسیون اتفاق نیفتد، چند متر است؟

( $f = 0.02$  ضریب دارسی ویسباخ و  $D = 0.2m$  قطر لوله  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۱۴۰۰

(۳) ۱۷۹۰

(۴) ۲۰۵۰

۱۶- در یک مدل هیدرولیکی از یک سد بتونی که به مقیاس  $\frac{1}{100}$  ساخته شده است، زمان تخلیه آب پشت سد

در مقیاس واقعی ۱۵ روز است. این زمان در نمونه آزمایشگاهی چند روز است؟

(۱)  $\sqrt{15}$

(۲) ۰.۱۵

(۳) ۱.۵

(۴) ۶.۶۷

۱۷- اگر عمق نرمال یک کانال با عمق بحرانی آن برابر باشد و  $\frac{dy}{dx} > 0$  باشد، پروفیل ایجاد شده چه نام دارد؟

(۱)  $A_3$  یا  $A_2$

(۲)  $C_3$  یا  $C_1$

(۳)  $M_3$  یا  $M_1$

(۴)  $S_3$  یا  $S_1$

۱۸- حداکثر دبی عبوری در یک کانال مثلثی شکل قائم الزاویه با عمق ۲ متر، چند مترمکعب بر ثانیه است؟

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

$$\sqrt{10} \quad (1)$$

$$\sqrt{16} \quad (2)$$

$$\sqrt{100} \quad (3)$$

$$\sqrt{160} \quad (4)$$

۱۹- در یک کانال باز با مقطع مستطیلی، کدام مورد همواره صحیح است؟

$$Fr^2 = \left(\frac{y}{y_c}\right)^3 \quad (1)$$

$$Fr^2 = \left(\frac{y_c}{y}\right)^3 \quad (2)$$

$$Fr^2 = \frac{1}{\Delta} \left(\frac{y_c}{y}\right)^3 \quad (3)$$

$$Fr^2 = \sqrt{\frac{y_c}{y}} \quad (4)$$

۲۰- دبی ۱۰ مترمکعب در ثانیه در یک کانال مستطیلی به عرض ۲ متر با عمق نرمال ۲/۵ متر جریان دارد. بندی

در مسیر کانال ساخته شده که عمق آب را پشت بند به ۴ متر رسانده است. نوع پروفیل سطح آب شکل

گرفته در این ناحیه کدام است؟

$$M_1 \quad (1)$$

$$M_2 \quad (2)$$

$$S_1 \quad (3)$$

$$S_2 \quad (4)$$

۲۱- در یک جویچه با شیب ۱/۰۰۰ و با مقطع مثلثی شکل، عمق جریان ۰/۲ متر و عرض بالای جریان ۰/۶ متر

است، حداکثر سرعت مجاز غیر فرسایشی چند متر در دقیقه است؟

$$0/1 \quad (1)$$

$$0/6 \quad (2)$$

$$6/0 \quad (3)$$

$$26/0 \quad (4)$$

۲۲- در یک مزرعه که با روش جویچه‌ای آبیاری می‌شود، طول جویچه ۲۰۰ متر و دبی ورودی به جویچه ۰/۱ متر مکعب در دقیقه است. در این مزرعه گیاهی کاشته شده با عمق ریشه ۷۵ سانتی‌متر، زمان قطع جریان آب ۴۰۰ دقیقه، فاصله جویچه‌ها ۰/۷۵ متر و کمبود رطوبتی خاک ۱۰ سانتی‌متر است، راندمان کاربرد آب چند

درصد است؟

(۱) ۳۷/۵

(۲) ۴۰/۰

(۳) ۵۰/۰

(۴) ۶۷/۵

۲۳- در صورتی که در یک لوله اصلی آبیاری قطره‌ای، مقدار افت از معادله دارسی ویسباخ پیروی کند و دبی جریان ۳۰ درصد افزایش یابد، مقدار افت چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۸۰/۴۴

(۲) ۶۹/۰۰

(۳) ۱/۶۹

(۴) ۱/۳۰

۲۴- اگر اختلاف ارتفاع در امتداد لوله جانبی ده درصد و در جهت شیب مثبت باشد، فشار کارکرد آبیاری چند متر است؟ «حداکثر تلفات مجاز در طول لوله جانبی ۴ متر است.»

(۱) ۴۴/۴

(۲) ۴۰/۰

(۳) ۲۲/۲

(۴) ۲۰/۰

۲۵- در کرتی به مساحت یک هکتار، گیاهی کاشته شده است. با عمق ریشه ۰/۸ متر، رطوبت خاک قبل از آبیاری ۱۴ درصد وزنی و ظرفیت نگهداری مزرعه ۲۴ درصد وزنی است. وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب و عمق زراعی ۰/۵ متر است، حجم آب خالص داده شده به مزرعه چند متر مکعب است؟

(۱) ۵۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۹۶۰

۲۶- در یک سیستم بارانی با راندمان ۷۵٪، سرعت نفوذ پایه ۲ سانتی‌متر بر ساعت و عمق آب آبیاری ۳۰ میلی‌متر است. زمان استقرار هر لوله فرعی چند ساعت است؟

(۱) ۴/۰

(۲) ۳/۵

(۳) ۲/۰

(۴) ۱/۵

- ۲۷- حداکثر سرعت جریان آب در شیار در خاک‌های رسی، چند متر در دقیقه است؟
- (۱) ۱۸  
(۲) ۱۳  
(۳) ۸  
(۴) ۴
- ۲۸- در کدام مدل، از معادله مومنتم صرف نظر می‌گردد؟
- (۱) اینرسی صفر (۲) موج جنبشی (۳) هیدرو دینامیک (۴) بیلان حجم
- ۲۹- در صورتی که معادله عرض بالای جویچه به صورت  $T = 1,712y^{0,734}$  (  $T =$  عرض بالای جویچه بر حسب سانتی‌متر و  $y =$  عمق بر حسب سانتی‌متر) باشد، پارامتر  $b$  معادله سطح مقطع جویچه ( $A = ay^b$ ،  $A =$  سطح مقطع بر حسب سانتی‌متر مربع و  $y =$  عمق بر حسب سانتی‌متر) کدام است؟
- (۱) ۰,۹۸۷  
(۲) ۱,۲۳۱  
(۳) ۱,۴۴۵  
(۴) ۱,۷۳۴
- ۳۰- در آبیاری شیاری به روش کات بک (Cut Back) با مجموعه‌های دوتایی در صورتی که دبی کل موجود ۱۲ متر مکعب در دقیقه، طول هر شیار ۱۸۰ متر، سرعت نفوذ نهایی خاک ۰,۰۰۰۰۴۶ متر مکعب در دقیقه در واحد طول شیار و حداکثر دبی غیر فرسایشی شیار ۰,۱۵ متر مکعب در دقیقه باشد، تعداد شیارها برای مجموعه دوم با تقریب یک دهم چند عدد می‌باشد؟
- (۱) ۳۱۴  
(۲) ۴۲۵  
(۳) ۵۷۵  
(۴) ۸۰۰
- ۳۱- برای استفاده از چاه برای زهکشی، مقدار حداقل ضریب انتقال‌پذیری آبخوان چند متر مربع بر روز باید باشد؟
- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۲۰۰
- ۳۲- هدایت هیدرولیکی افقی و عمودی در یک خاک یکنواخت و غیرهمروند به ترتیب ۱/۰ و ۰,۲۵ متر در روز است. اگر عمق زهکش ۲ متر، ضریب زهکشی ۴ میلی‌متر بر روز، حد کنترل سطح ایستایی ۱/۰ متر و عمق معادل ۴ متر باشد، فاصله زهکش‌ها با تقریب یک دهم چند متر است؟
- (۱) ۵۳  
(۲) ۶۸  
(۳) ۷۵  
(۴) ۹۲



۳۳- در یک سفره آب آزاد با هدایت هیدرولیکی ۱۰ متر در روز و ضخامت لایه آبدار ۸۰ متر، یک چاه با دبی ۸۰۰ متر مکعب در روز حفر شده است. شعاع تأثیر چاه ۴۰۰ متر و شعاع چاه ۲۰ سانتی متر است. افت سطح در فاصله ۴۰ متری از چاه چقدر است؟

$$Q = \pi K \frac{h_2^2 - h_1^2}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

(۱) ۰/۲۲

(۲) ۰/۲۹

(۳) ۰/۳۷

(۴) ۰/۶۱

۳۴- اگر غلظت کلسیم و منیزیم به ترتیب ۱۴/۵ و ۵/۵ میلی‌اکی‌والنت در لیتر به غلظت کربنات و بی‌کربنات به ترتیب ۷/۰ و ۳/۰ میلی‌اکی‌والنت در لیتر، نمایه مربوط به قابلیت تجزیه اسید کربنیک و حلالیت کربنات کلسیم ۲/۴ و مقدار نسبت جذبی سدیم ۵/۰ باشد، مقدار نسبت جذبی سدیم تنظیم شده چقدر خواهد بود؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۳۵- در یک سفره آب زیرزمینی، فاصله سطح ایستابی تا سطح زمین ۰/۵ متر می‌باشد. عمق نصب زهکش‌ها ۲/۵ متر، تخلخل قابل زهکشی ۱۰٪، هدایت هیدرولیکی خاک ۳ متر بر روز و فاصله سطح خاک تا لایه نفوذناپذیر ۷ متر می‌باشد. اگر بخواهیم در مدت ۳ روز سطح ایستابی را به عمق ۱/۵ متری برسانیم، فاصله زهکش‌ها به روش گلور - دام چند متر است؟ (از جریان شعاعی صرف نظر گردد).

$$\ln 0.5 = -0.69$$

$$\ln 1.16 = -0.15$$

(۱) ۵۴/۸۴

(۲) ۶۱/۸۴

(۳) ۶۹/۴۴

(۴) ۷۸/۴۴

۳۶- در یک مزرعه، زهکش‌ها در عمق ۱/۵ متری نصب شده و عمق مجاز سطح ایستابی ۰/۵ متر می‌باشد. در صورتی که مدت زهکشی ۶۰ روز باشد، ضریب زهکشی در این زهکش‌ها چند میلی‌متر بر روز است؟

(۱) ۱۰/۳۳

(۲) ۱۲/۴۴

(۳) ۱۴/۳۳

(۴) ۱۶/۶۷

۳۷- در یک سیستم زهکشی زیرزمینی با فواصل ۱۰۰ متر، هدایت هیدرولیکی ۲ متر در روز، به تخلخل قابل زهکشی ۱۰٪ فاصله سطح خاک تا لایه نفوذناپذیر ۷ متر و عمق نصب زهکش‌ها ۲ متر می‌باشد. اگر دور آبیاری ۶ روز بوده و عمق آب آبیاری ۱۲۰ میلی‌متر باشد که ۵۰٪ آن به پایین‌تر از عمق ریشه نفوذ کند مقدار بار آبی در انتهای آبیاری اول و دوم چند متر به روش کواجنهوف است؟ (از جریان شعاعی صرف‌نظر گردد.)

$$\begin{array}{lll} C_1 = 1 & C_5 = 0.80 & C_9 = 0.54 \\ C_2 = 0.99 & C_6 = 0.73 & C_{10} = 0.49 \\ C_3 = 0.95 & C_7 = 0.66 & \\ C_4 = 0.88 & C_8 = 0.60 & \end{array}$$

(۱) ۰/۹۶ و ۰/۶۰

(۲) ۰/۹۶ و ۰/۵۵

(۳) ۱/۰۲ و ۰/۵۵

(۴) ۱/۰۲ و ۰/۶۰

۳۸- به ازای چند درصد سیلت در خاک، نیاز به پوشش زهکشی وجود دارد؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۳۹- اگر EC آب آبیاری  $2 \frac{ds}{m}$  و EC عصاره اشباع خاک برای ۲۵ درصد کاهش محصول برابر  $4 \frac{ds}{m}$  باشد، نیاز

آبشویی چند درصد است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

۴۰- اگر رابطه ضریب زهکشی (q) و بار آبی (h) به صورت  $q = 0.002h + 0.0008h^2$  باشد به ترتیب هدایت

هیدرولیکی اشباع خاک بر حسب متر بر روز و عمق معادل لایه نفوذناپذیر بر حسب متر کدامند؟

(۱) ۱/۲۵۰ و ۰/۷۲

(۲) ۱/۸۷۵ و ۰/۷۲

(۳) ۱/۲۵۰ و ۱/۰۵

(۴) ۱/۸۷۵ و ۱/۰۵

۴۱- قاعده یک تپه شنی ناحیه‌ای را در صفحه  $xOy$  می‌پوشاند که محدود است به سهمی  $x^2 + y = 6$  و خط

$y = x$ ، ارتفاع شنی در بالای هر نقطه  $M(x, y)$  برابر  $x^2$  است. حجم شنی این تپه کدام است؟

(۱)  $30/75$

(۲)  $31/25$

(۳)  $32/50$

(۴)  $33/50$

۴۲- حجم محدود به دو سطح  $z + x^2 + y^2 = 8$  و  $z = x^2 + 3y^2$  برابر کدام است؟

(۱)  $6\pi\sqrt{3}$

(۲)  $8\pi$

(۳)  $8\pi\sqrt{2}$

(۴)  $12\pi$

۴۳- جسم همگن نازک محدود به سهمی  $x + y^2 - 2y = 0$  و خط  $x + 2y = 0$  است. طول مرکز ثقل این جسم

کدام است؟

(۱)  $-1/8$

(۲)  $-2/4$

(۳)  $-2/6$

(۴)  $-2/8$

۴۴- اگر زاویه بین بردار قائم بر رویه  $Z = (x^2 + y^2 + 1)\sqrt{x^2 + y^2}$  در نقطه  $M(x, y, z)$  و محور  $Z$ ها باشد،

حد  $\cos \alpha$  وقتی  $(x, y, z) \rightarrow (0, 0, 0)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۵- چنبره‌ای به وسیله حرکت کره‌ای به شعاع واحد که مرکز آن بر روی دایره‌ای به شعاع ۲ واحد در حرکت است

به وجود می‌آید. مساحت سطح این چنبره کدام است؟

(۱)  $8\pi$

(۲)  $16\pi$

(۳)  $4\pi^2$

(۴)  $8\pi^2$

۴۶- مساحت قسمتی از سطح کره  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ ، که در خارج استوانه‌های  $x^2 + y^2 + ax = 0$  و  $x^2 + y^2 - ax = 0$  قرار گیرد، کدام است؟

(۱)  $\lambda a^2$

(۲)  $\lambda \pi a^2$

(۳)  $4a^2$

(۴)  $4\pi a^2$

۴۷- حاصل انتگرال منحنی الخط  $\int_c \sqrt{x^2 + y^2} ds$  در طول دایره  $x^2 + y^2 = ax$  کدام است؟ (ds دیفرانسیل قوس است.)

(۱)  $a^2$

(۲)  $2a^2$

(۳)  $\pi a^2$

(۴)  $2\pi a^2$

۴۸- یکی از منحنی‌های جواب معادله دیفرانسیل  $(y^2 - 6x)y' + 2y = 0$  از نقطه  $(3, -2)$  می‌گذرد، این منحنی محور yها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۴

(۴) -۴

۴۹- عامل انتگرال کننده معادله دیفرانسیل  $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2ydy = 0$  کدام است؟

(۱)  $e^x$

(۲)  $e^{-x}$

(۳)  $\frac{1}{x}$

(۴)  $\frac{1}{y}$

۵۰- جواب عمومی معادله با مشتقات جزئی  $zp + yq = x$ ، به کدام صورت است؟

(۱)  $y(x+z) = \varphi(x^2 - z^2)$

(۲)  $z(x+y) = \varphi(x^2 - y^2)$

(۳)  $x+y = z\varphi(x^2 - y^2)$

(۴)  $x+z = y\varphi(x^2 - z^2)$

۵۱- بافت گیاهی با پتانسیل اسمزی برابر  $-12 \text{ bar}$  در تعادل با محلولی با پتانسیل اسمزی  $-3 \text{ bar}$  می‌باشد. پتانسیل فشاری و DPD این بافت گیاهی چند bar است؟ (غشاء پلاسمایی کاملاً نیمه تراوا است.)

(۱)  $3, -3$  (۲)  $-3, 3$  (۳)  $3, 9$  (۴)  $-3, -9$

۵۲- در یک روز تابستان انرژی خالص خورشیدی ورودی به سطح یک دریاچه ۱۰ مگاژول بر متر مربع بر روز است. اگر ۸۰ درصد این انرژی صرف تبخیر آب شود، عمق آب تبخیر شده با تقریب یک هزارم چند میلی متر بر روز خواهد بود؟

(۱) ۰/۳۲ (۲) ۳/۰۲ (۳) ۳/۲۱ (۴) ۳/۲۶

۵۳- عدد خلاء سنج تانسیمتری (با درجه بندی سانتی بار) به طول ۱۰۰ سانتی متر به طور افقی در خاکی کارگذاشته و عدد ۱۰ را نشان می دهد. اگر همین تانسیمتر را در همین خاک به حالت عمودی قرار دهیم، عدد خلاء سنج و پتانسیل ماتریک خاک به ترتیب چند سانتی بار است؟

(۱) ۱۰ و ۱۰ (۲) ۲۰ و ۱۰

(۳) ۱۵ و ۱۰۰ (۴) ۲۰ و ۱۰۰۰

۵۴- رابطه محصول با تبخیر - تعرق و مقدار آب آبیاری به ترتیب چگونه است؟

(۱) خطی - غیرخطی (۲) خطی - خطی (۳) غیرخطی - خطی (۴) غیرخطی - غیرخطی

۵۵- چرا در تعریف تبخیر و تعرق، تأکید به یک منطقه وسیع یا بسیار بزرگ است؟  
(۱) تا اثر واحه در نظر گرفته شود.

(۲) زیرا در تعریف معادله بیلان انرژی، فقط جریان های عمودی در نظر گرفته شده است.

(۳) زیرا در تعریف معادله بیلان انرژی، فقط جریان های افقی در نظر گرفته شده است.

(۴) تا انتقال انرژی در آن حتی از توده های کوچک و مجزا نیز در نظر گرفته شود.

۵۶- کدام عبارت در مورد ضریب گیاهی درست است؟

(۱) ضریب گیاهی دوتایی برای آبیاری های با دوره آبیاری طولانی استفاده می گردد.

(۲) ضریب گیاهی واحد در روش های آبیاری با دوره آبیاری هفته ای استفاده می گردد.

(۳) ضریب گیاهی دوتایی در روش های آبیاری با دوره کوتاه دارای دقت بیشتری است.

(۴) هر دو ضریب دارای دقت یکسانی هستند اما بسته به روش آبیاری کاربردهای آنها متفاوت است.

۵۷- چنانچه تعدادی از برگ های درختان قطع گردند، چه تغییری در گیاه ایجاد می شود؟

(۱) گیاه از بین می رود. (۲) تعرق برگ های دیگر کاهش می یابد.

(۳) نسبت ریشه به برگ کاهش می یابد. (۴) تعرق برگ های باقی مانده افزایش می یابد.

۵۸- انطباق (adaptation) در علوم گیاهی به چه معنی است؟

(۱) گوشتی شدن گیاهان به عنوان افزایش مقاومت در مقابل خشکی

(۲) مقاومتی که گیاه در تقابل تنش های مختلف از خود نشان می دهد.

(۳) تغییراتی که گیاه در فیزیولوژی یا مورفولوژی خود برای مقابله با تنش می دهد.

(۴) افزایش تحمل گیاه برای مقابله با تنش های وارده با تغییر در مورفولوژی گیاه

۵۹- کدام مورد در خصوص فشار ریشه ای درست است؟

(۱) فشار شیره آوندی در این حالت مثبت است.

(۲) فشار ریشه ای در گیاهان سریع التعرق رخ می دهد.

(۳) فرایند جذب در این حالت، به صورت جذب غیرفعال است.

(۴) فشار ریشه ای تأخیر بین فرایند جذب آب و تعرق را جبران می کند.

۶۰- کدام مورد سبب کاهش تعرق گیاه می شود؟

(۱) افزایش تندی شیب فشار بخار

(۲) افزایش دما از ۳۰ به ۳۵ درجه سانتی گراد

(۳) کاهش رطوبت نسبی از ۸۰ به ۷۰ درصد

(۴) کاهش لایه مرزی هوا در اثر وزش باد شدید

۶۱- در آبیاری شیاری در صورتی که سطح مقطع شیار نسبت به عمق  $A = \sigma_1 y^{\sigma_2}$  و محیط خیس شده شیار نسبت به عمق  $w_p = \gamma_1 y^{\gamma_2}$  باشند. کدام مورد برای آبیاری نواری و برای جریان در واحد عرض نوار صحیح است؟

- (۱)  $\sigma_1$ ،  $\sigma_2$  و  $\gamma_2$  مساوی ۱ و  $\gamma_1$  مساوی صفر
- (۲)  $\sigma_1$ ،  $\sigma_2$  و  $\gamma_1$  مساوی ۱ و  $\gamma_2$  مساوی صفر
- (۳)  $\sigma_1$ ،  $\sigma_2$  مساوی ۱،  $\gamma_1$  مساوی ۰/۵ و  $\gamma_2$  مساوی صفر
- (۴)  $\sigma_1$ ،  $\sigma_2$ ،  $\gamma_1$  و  $\gamma_2$  اعداد متفاوتی هستند.

۶۲- دبی اولیه و ثانویه در آبیاری جویچه‌ای با جریان کاهشی به ترتیب ۰/۸ و ۰/۴ لیتر در ثانیه است. اگر زمان پیشروی ۱۰۰ دقیقه، مدت زمان آبیاری ۴۰۰ دقیقه، عرض جویچه ۰/۷۵ متر، طول جویچه ۲۰۰ متر و عمق خالص آبیاری ۶۰ میلی‌متر باشد، راندمان کاربرد آبیاری چند درصد است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷۵

۶۳- اگر زمان پیشروی آب در کرت برابر ۱۰۰ دقیقه و معادله نفوذ تجمعی خاک  $Z = 1.5t^{0.5} + 5$  باشد که در آن Z بر حسب میلی‌متر و t بر حسب دقیقه است، متوسط عمق آب نفوذ یافته در مرحله پیشروی در طول این کرت چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۶۴- متوسط راندمان کاربرد آب در آبیاری نواری انتها باز برابر ۶۰ درصد است. اگر طول نوار ۲۰۰ متر، کمبود رطوبتی خاک نسبت به FC برابر ده درصد حجمی، حجم آب خروجی از نوار ۲۰۰۰ لیتر در متر عرض نوار و عمق ریشه گیاه ۰/۵ متر باشد، تلفات نفوذ عمقی با تقریب یک صدم چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۱/۶
- (۲) ۲۳/۳
- (۳) ۴۶/۶
- (۴) ۵۸/۰

۶۵- اگر نسبت سیکل موج در آبیاری موجی برابر ۰/۵، زمان سیکل موج ۴۰ دقیقه، حجم خالص آبیاری ۲۴۰۰ لیتر و دبی ورودی به جویچه ۰/۵ لیتر در ثانیه باشد، راندمان کاربرد آبیاری در حالتی که ۶ موج وجود داشته باشد چند درصد است؟

- (۱) ۳۳/۳۳
- (۲) ۴۵/۳۳
- (۳) ۵۰/۶۷
- (۴) ۶۶/۶۷

۶۶- معادله پیشروی آب در شیار  $x = 3 \cdot t^{0.5}$  (t برحسب min و x برحسب m) و معادله نفوذ آب در خاک  $z = 2t^{0.5}$  (z برحسب cm و t برحسب min) است. برای نفوذ ۲۰ سانتی‌متر آب در خاک، طول شیار تقریباً چند متر است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۳۰۰

۶۷- کدام مورد از نظر تأثیر دما و لزجت بر دبی قطره چکان‌ها صحیح است؟

(۱) دما به دلیل تأثیر روی لزجت در قطره‌چکان‌های با جریان متلاطم تأثیر قابل توجهی دارد.

(۲) در جریان‌های ورقه‌ای و نا پایدار، آبدی قطره‌چکان‌ها مستقیماً با لزجت آب تغییر می‌کند.

(۳) در جریان‌های ورقه‌ای و متلاطم، دما و لزجت آبدی قطره‌چکان‌ها را به تعداد قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

(۴) در جریان‌های ناپایدار و ورقه‌ای می‌توان از تأثیر دما و لزجت بر دبی قطره‌چکان‌ها صرف‌نظر کرد.

۶۸- راندمان توزیع در یک سیستم آبیاری بارانی در سطح کفایت ۷۰ درصد برابر ۷۵ درصد

( $DE_{pa=70\%} = 75\%$ )، تلفات تبخیر و باد بردگی ۱۰ درصد و تلفات نشت برابر ۵ درصد است. راندمان

طراحی (design efficiency) با تقریب یک دهم چند درصد است؟

(۱) ۵۸

(۲) ۶۲

(۳) ۶۴

(۴) ۶۰

۶۹- در یک سیستم آبیاری بارانی با دور آبیاری ۱۰ روز و ۲۰ ساعت کار در شبانه روز، ظرفیت سیستم ۱۰۰

لیتر در ثانیه است. اگر سیستم آبیاری در روزهای جمعه خاموش باشد، مقدار ظرفیت سیستم چند لیتر در

ثانیه خواهد شد؟

(۱) ۱۲۵

(۲) ۱۱۱

(۳) ۱۰۵

(۴) ۱۰۰

۷۰- باغ میوه‌ای در یک زمین تقریباً مسطح با شیب حدود ۲٪ در یک اقلیم خشک احداث شده است. سیستم

آبیاری باغ از نوع قطره‌ای که به ازای هر درخت یک خروجی با ضریب تغییرات ۰/۰۷ در نظر گرفته شده

است. دبی متوسط قطره‌چکان‌ها ۴۲ لیتر در ساعت و دبی حداقل خروجی‌ها ۳۶/۵۴ لیتر در ساعت است.

آیا طراحی این سیستم مناسب است؟

(۱) بله چون ضریب یکنواختی مناسب دارد.

(۲) بستگی به معیار طراحی انتخاب شده دارد.

(۳) خیر زیرا ضریب یکنواختی آن کمتر از حد استاندارد می‌باشد.

(۴) با توجه به اقلیم منطقه می‌توان نوع خروجی‌ها را تغییر داد و یکنواختی را اصلاح نمود.

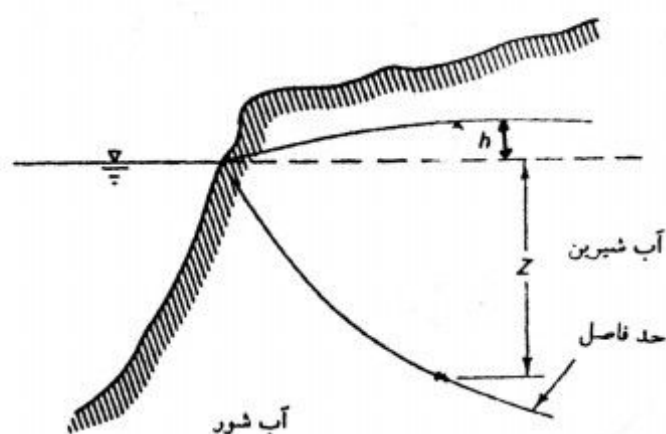
- ۷۱- علت اصلی پدیده پسماند رطوبتی (هیسترسیس) در خاک چیست؟  
 (۱) حبس هوا (۲) وجود منافذ ریز  
 (۳) غیر همروند بودن خاک (۴) متفاوت بودن قطر منفذ در طول هر مجرا
- ۷۲- کدام معادله، از منحنی دانه بندی خاک برای تعیین منحنی رطوبتی خاک استفاده می کند؟  
 (۱) کمپل (۲) آریا - پاریس (۳) بروکز - کوری (۴) وان گنوختن
- ۷۳- اگر هدایت هیدرولیکی و ظرفیت زراعی یک نمونه خاک به ترتیب ۱ متر در روز و ۳۰ درصد حجمی باشد، تخلخل کل خاک چند درصد است؟  
 (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰
- ۷۴- عدد رینولدز (Reynold's number) در محیطهای متخلخل برای جریان آرام (Laminar flow) در چه دامنه‌ای قرار گرفته و در کدام سازند زمین‌شناسی احتمال بروز جریان ناآرام (Turbulent flow) وجود دارد؟  
 (۱) ۱۰ - ۱، در سنگ‌های یکپارچه دگرگونی مانند گنیس و میکا  
 (۲) ۲۰ - ۱۰، در سنگ‌های یکپارچه آذرین مانند گرانیت و بازالت  
 (۳) ۱۰ - ۱، در مواد درشت دانه سنگ‌های رسوبی مانند سنگ‌های آهکی و دولومیتی  
 (۴) ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰، در مواد درشت دانه سنگ‌های رسوبی مانند سنگ‌های آهکی و دولومیتی
- ۷۵- در یک آبخوان آزاد (unconfined aquifer) به وسعت ۱ کیلومتر مربع، سطح ایستابی آب زیر زمینی در عمق ۲۰ متری است. پس از یک دوره آبیاری به مقدار ۱۰۰ میلی متر، سطح ایستابی در عمق ۲۰٫۵ متری قرار می‌گیرد. آب دهی ویژه (specific yield) و تخلخل موثر (effective porosity) این آبخوان به ترتیب چند درصد است؟  
 (۱) ۲۰، ۲۰ (۲) ۲۰، ۴۰  
 (۳) ۵۰، ۳۰ (۴) ۵۰، ۵۰
- ۷۶- اگر ضریب نفوذپذیری ذاتی (intrinsic permeability) مواد آبخوان  $9,87 \times 10^{-9}$  سانتی‌متر مربع و لزوجت دینامیکی آبی که از آن عبور می‌کند  $0,00987$  گرم بر سانتی‌متر - ثانیه باشد، این آب در روز چند متر حرکت می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ). (شیب گرادیان واحد فرض شود).  
 (۱) ۰٫۸۶۴ (۲) ۸٫۶۴۰  
 (۳) ۸۶٫۴۰۰ (۴)  $8,5 \times 10^{-6}$



۷۷- کدام معادله دو بعدی، جریان ناماندگار (unsteady)، آب خوان همگن (isotropic) و ناهمسان یا ناهمروند (heterogeneous) را نشان می‌دهد؟ (h بار کل هیدرولیکی، k هدایت هیدرولیکی و  $S_s$  ضریب ذخیره ویژه آبخوان می‌باشند).

$$\begin{aligned} (1) \quad & \left( \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} \right) + \left( \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} \right) = \frac{S_s}{K} \frac{\partial h}{\partial t} \\ (2) \quad & \frac{\partial}{\partial x} \left( K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = 0 \\ (3) \quad & \left( K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} \right) + \left( K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} \right) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \\ (4) \quad & \frac{\partial}{\partial x} \left( K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \end{aligned}$$

۷۸- با توجه به شکل زیر، اگر  $\rho_s$  چگالی آب شور،  $\rho_f$  چگالی آب شیرین، h فاصله سطح ایستابی تا تراز آب سطح دریا باشد، عمق جبهه آب شور نسبت به سطح دریا در هر نقطه (Z)، از کدام رابطه به دست می‌آید؟



$$Z = \frac{\rho_s}{\rho_s - \rho_f} h \quad (1)$$

$$Z = \frac{\rho_f}{\rho_s + \rho_f} h \quad (2)$$

$$Z = \frac{\rho_s}{\rho_s + \rho_f} h \quad (3)$$

$$Z = \frac{\rho_f}{\rho_s - \rho_f} h \quad (4)$$

تعدادل آب شور و شیرین در نواحی ساحلی

۷۹- در چه شرایطی معادله Thiem، یعنی 
$$Q = KA \frac{2\pi T_a (h_2 - h_1)}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$
 را که برای سفره‌های تحت فشار

ارائه شده است، می‌توان برای سفره‌های آزاد به کار برد؟ (h بار کل هیدرولیکی،  $T_a$  قابلیت انتقال متوسط

آبخوان و r فاصله چاه مشاهده‌ای از چاه پمپاژ می‌باشد).

(۱) اثر افت آب روی ضریب قابلیت انتقال لحاظ شود.

(۲) اگر اثرات جریان عمودی و سطح تراوش قابل اغماض باشد.

(۳) اگر فاصله چاه مشاهده‌ای تا چاه اصلی پمپاژ، بیشتر از ۲ برابر ضخامت آبخوان باشد.

(۴) اگر فاصله چاه مشاهده‌ای تا چاه اصلی پمپاژ، بیشتر از ۱/۵ برابر ضخامت آبخوان باشد.

۸۰- در یک منطقه به مساحت ۱۰۰ هکتار، در اثر پمپاژ چاه‌ها سطح آب زیرزمینی ۳ متر افت پیدا کرده است. اگر جرم مخصوص واقعی و ظاهری مواد آبخوان به ترتیب ۲٫۵ و ۱٫۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد و ضریب نگهداشت ویژه آبخوان ۱۶ درصد باشد، چند متر مکعب آب از ذخیره آبخوان استخراج شده است؟

(۱) ۱۲۰۰۰۰۰

(۲) ۷۲۰۰۰۰

(۳) ۴۸۰۰۰۰

(۴) ۷۲۰۰۰



