

521C

کد کنترل

521

C

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

صبح جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۰۳



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

### علوم و مهندسی آب (کد ۱۳۰۲)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۹۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

| ردیف | مواد امتحانی   | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--|------------|----------|----------|
| ۱    | زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)   | ۲۵         | ۱        | ۲۵       |
| ۲    | ریاضیات  | ۲۰         | ۲۶       | ۴۵       |
| ۳    | هیدرولیک و هیدرولیک انهار  | ۲۰         | ۴۶       | ۶۵       |
| ۴    | رابطه آب و خاک و گیاه  | ۲۰         | ۶۶       | ۸۵       |
| ۵    | سیستم‌های آبیاری   | ۲۰         | ۸۶       | ۱۰۵      |
| ۶    | مهندسی زهکشی   | ۲۰         | ۱۰۶      | ۱۲۵      |
| ۷    | هیدرولوژی  | ۲۰         | ۱۲۶      | ۱۴۵      |
| ۸    | مکانیک خاک   | ۲۰         | ۱۴۶      | ۱۶۵      |
| ۹    | ساختمان‌های انتقال و توزیع آب  | ۲۰         | ۱۶۶      | ۱۸۵      |
| ۱۰   | هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی   | ۲۰         | ۱۸۶      | ۲۰۵      |
| ۱۱   | آمار و احتمالات  | ۲۰         | ۲۰۶      | ۲۲۵      |
| ۱۲   | مدیریت منابع آب  | ۲۰         | ۲۲۶      | ۲۴۵      |
| ۱۳   | دروس تخصصی گرایش‌های هواشناسی کشاورزی و هیدروانفورماتیک (هوا و اقلیم‌شناسی، زراعت، باغبانی، خاک‌شناسی، آبیاری، گیاه‌پزشکی) | ۵۰         | ۲۴۶      | ۲۹۵      |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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.





- 12- **Attenuation, as stated in the passage, helps .....** .  
 1) purify the runoff via chemicals                      2) the amount of watercourse  
 3) reduce the level of groundwater                      4) manage the flow of runoff
- 13- **The underlined word “resilient” in paragraph 3 is closest in meaning to .....** .  
 1) different                      2) global                      3) strong                      4) temporary
- 14- **This passage mainly .....** .  
 1) focuses on applying SuDS instead of natural drainage  
 2) highlights the importance of surface water management  
 3) discusses cost-effective ways suitable for urban management  
 4) describes the processes of making a sustainable drainage system
- 15- **The underlined phrase “meets the objectives” in paragraph 3 is closest in meaning to .....** .  
 1) gets the benefits                      2) visits the experts  
 3) achieves the goals                      4) shows the effects

**PASSAGE 2:**

Supply of bulk water for irrigation is under pressure from the demands of other water-using sectors, constraints on further water resource development and is compounded by poor maintenance of existing irrigation infrastructure.

Demand for water for non-agricultural uses is increasing in response to economic growth, rising populations and increased urbanization. Rising urban demands for water pose a particular threat to agriculture because urban demands take priority over rural demands in situations of potential conflict. This is because existing urban supplies are usually polluted, they can be associated with high health risks, new urban supplies have to come from increasingly distant sources (owing to scarcity in supplies), and the economic benefits of urban water supplies exceed those of rural supplies. In terms of future demand in developing countries, non-agricultural demand for water is forecast to increase by 100 percent between 1995 and 2025 and agricultural demand to rise by only 12 percent.

Increases in non-agricultural demands for water are coinciding with constraints on further development of new water sources. In combination, these two factors are creating increased water scarcity and they will result inevitably in the transfer of water from agricultural use to higher value household and industrial uses. Urban areas can and do appropriate water supplies from rural areas, resulting in depletion and pollution of surface water resources used by farmers and rural households.

- 16- **This passage is mainly about the .....** .  
 1) effects of pollution on water supplies  
 2) maintenance of irrigation infrastructure  
 3) constraints for water resource development  
 4) pressures on the supply of water for irrigation
- 17- **The underlined word “pose” in paragraph 2 is closest in meaning to .....** .  
 1) create                      2) increase                      3) limit                      4) solve
- 18- **All of the following, according to the passage, are true EXCEPT that .....** .  
 1) urban areas can take water from rural areas  
 2) the use of water for agriculture is declining  
 3) economic growth can have adverse effects on agriculture  
 4) non-agricultural demand for water is forecast to double

- 19- The underlined word “those” in paragraph 2 refers to ..... .
- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1) economic benefits | 2) urban water supplies |
| 3) distant sources   | 4) rural supplies       |
- 20- Transferring water from agricultural use to higher value household and industrial uses, according to paragraph 3, ..... .
- 1) is a factor constraining water scarcity
  - 2) increases non-agricultural demands for water
  - 3) follows increased water shortage
  - 4) helps develop new water sources

**PASSAGE 3:**

Due to their high adaptability, pivot irrigation systems can be set up in many different terrains. This not only makes pivot irrigation systems suitable for a broad spectrum of geographic regions, but also limits labor-intensive preparations such as leveling fields. In terms of crops, pivot irrigation systems are suitable for virtually all plant varieties – from corn, soybeans and grains to alfalfa, potatoes and vegetables – and can even be adapted to orchards and vines. Pivot irrigation systems are also widely used for fertigation and chemigation.

While pivot irrigation systems are usually associated with large-scale farming, they are also becoming increasingly popular among smallholder collectives. This is partly due to the technological advancements achieved in recent years, which have made pivot systems even more energy-efficient, adaptable, affordable, and easy to use.

Pivot irrigation systems are among the most resource-saving methods of agricultural irrigation, with up to 98% water use efficiency compared to low-tech methods such as flood irrigation. State-of-the-art sprinklers tend to be designed for low-pressure operation resulting in significantly lower energy costs. Once set up, center pivot and lateral move systems operate autonomously, requiring very little labor aside from some routine annual maintenance. In addition, being able to fine-tune factors such as droplet size, emission angles and application rates allows for a better absorption of the water into the soil – whereas with less sophisticated methods, up to 50% of the applied water can be lost through runoff; at the same time, increasingly advanced pivot software enables growers to precisely monitor parameters such as operational performance and energy use, and make the necessary adjustments for optimal results.

- 21- According to paragraph 1, “leveling fields” is ..... .
- 1) a limited practice in agriculture
  - 2) only necessary for small-scale farming
  - 3) a requirement for all irrigation methods
  - 4) usually a labor-intensive preparation task
- 22- Pivot irrigation systems can be set up in both small and large-scale farming areas because of all of the following EXCEPT ..... .
- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) their complex design | 2) their high adaptability |
| 3) being cost-effective | 4) using less energy       |
- 23- The underlined word “precisely” in paragraph 3 is closest in meaning to ..... .
- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1) accurately | 2) nearly    |
| 3) finally    | 4) regularly |

- 24- Which sentence, according to the passage is Not true?  
 1) Advanced sprinklers are designed for low-pressure operations.  
 2) Flood irrigation is one of the most efficient irrigation methods.  
 3) The pivot irrigation system is suitable for fertigation and chemigation.  
 4) Pivot irrigation optimizes water use and minimizes water waste.
- 25- The writer's tone in this passage is .....  
 1) informative      2) critical      3) persuasive      4) informal

ریاضیات:

۲۶- اگر  $z = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$  و  $z \neq -1$ ، آنگاه مقدار  $\frac{1}{1+z}$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} + \frac{i}{2} \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} - \frac{i}{2} \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} + \frac{i}{2} \cot\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} - \frac{i}{2} \cot\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad (4)$$

۲۷- کمترین فاصلهٔ خم  $y = x^2$  از نقطه  $(3, 0)$  کدام است؟

$$3 \quad (1)$$

$$\sqrt{6} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۲۸- مقدار  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^{-x} - 1}{e^{-2x} - 1}$ ، کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (3)$$

$$+\infty \quad (4)$$

۲۹- مقدار  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{8y^4 x^2}{y^8 + x^4}$ ، کدام است؟

(۱) مقداری برای حد تابع وجود ندارد.

$$4 \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

۳۰- حاصل  $\int \frac{x-1}{x^2-x-2} dx$ ، کدام است؟

(۱)  $\ln\left(\sqrt{c(x-1)^2(x+2)}\right)$

(۲)  $\ln\left(\sqrt{c(x+1)^2(x-2)}\right)$

(۳)  $\ln\left(\sqrt[3]{c(x+1)^2(x-2)}\right)$

(۴)  $\ln\left(\sqrt[3]{c(x-1)^2(x+2)}\right)$

۳۱- مقدار  $\int_0^1 (x \ln x) dx$ ، کدام است؟

(۱) ۴

(۲)  $-\frac{1}{4}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۴)  $-\infty$

۳۲- مساحت رویه دوار حاصل از دوران منحنی  $y = x^2$  حول محور  $y$  ها در بازه  $[0, 1]$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{6}(\sqrt{5}-1)$

(۲)  $\frac{\pi}{6}(\sqrt{5}+1)$

(۳)  $\frac{\pi}{6}(4\sqrt{5}-1)$

(۴)  $\frac{\pi}{6}(4\sqrt{5}+1)$

۳۳- محیط منحنی بسته  $r(\theta) = a(1 - \cos \theta)$ ,  $a > 0$ ، در مختصات قطبی، کدام است؟

(۱)  $a$

(۲)  $2a$

(۳)  $4a$

(۴)  $8a$

۳۴- برای دنباله  $\left\{ \frac{\cos(nx) - \cos(n+1)x}{n} \right\}_{n=1}^{\infty}$ ، کدام مورد درست است؟

(۱) به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$ ، دنباله همگرا به صفر است.

(۲) به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$ ، دنباله همگرا به  $1 + \sin(x) - \cos(x)$  است.

(۳) به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$ ، دنباله همگرا به  $1 - \cos(x) + \sin(x)$  است.

(۴) به ازای هر  $x \in \mathbb{R} - \{0\}$ ، دنباله واگرا و فقط در  $x = 0$  همگرا به صفر است.

۳۵- کدام مورد درست است؟

(۱) سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$  همگرا است.

(۲) سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(\frac{n\pi}{3})}{n!}$  همگرا است.

(۳) سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (x+4)^n}{\sqrt{n}}$  به ازای هر  $x > 0$  همگرا است.

(۴) سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (x+4)^n}{\sqrt{n}}$  به ازای هر  $x < 0$  واگرا است.

۳۶- کدام خط در صفحه شامل خط‌های  $3x = -3y = z$ ،  $z + 2x = 0$ ،  $y = 0$  واقع است؟

(۱)  $x = 0, y = t, z = 2t$

(۲)  $x = 0, y = t, z = -2t$

(۳)  $x = t, y = 0, z = 2t$

(۴)  $x = t, y = 0, z = -2t$

۳۷- منحنی  $\vec{r}(t) = (t^2, t^3 - 3t)$  مفروض است. مقدار انحنای منحنی در  $t = 1$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) صفر

۳۸- فرض کنید  $f(x, y, z) = e^{x^2+y^2+z^2}$ . جواب معادله  $\text{div}(\nabla f) = 12f$  در کدام تساوی صدق می‌کند؟

(۱)  $xf_x + yf_y + zf_z = 6f$

(۲)  $xf_x + yf_y + zf_z = 9f$

(۳)  $x^2 + y^2 + z^2 = 3$

(۴)  $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{3}{2}$



۳۹- مقدار مشتق جهتی تابع  $f(x, y, z) = \frac{xyz}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$  در نقطه  $A(1, 1, 0)$ ، در امتداد بردار مماس بر منحنی

$$\vec{r}(t) = (\cosh(t), -3 \sinh(t) + 1, 4t)$$

$$(1) \quad 2\sqrt{2}$$

$$(2) \quad \frac{4}{5\sqrt{2}}$$

$$(3) \quad \frac{-4}{5\sqrt{2}}$$

$$(4) \quad -2\sqrt{2}$$

۴۰- صفحه مماس بر منحنی  $z = x^2y + \frac{1}{1+y^2}$  در نقطه  $(1, 1, \frac{3}{2})$ ، شامل نقطه  $(2, 2, t)$  است. مقدار  $t$  کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{5}$$

$$(2) \quad 1 + \frac{7}{4}\sqrt{2}$$

$$(3) \quad 4$$

$$(4) \quad 5$$

۴۱- نقطه بحرانی مبدأ مختصات برای تابع  $f(x, y) = x^4 + y^4 - 4xy + 1$ ، از کدام نوع است؟

(۱) نقطه زینی

(۲) نقطه کمینه موضعی (نسبی)

(۳) نقطه کمینه سراسری (مطلق)

(۴) برای این نقطه نتیجه‌ای حاصل نمی‌شود.

۴۲- مقدار کدام یک از انتگرال‌های زیر، با مقدار  $\int_0^{\sqrt{2}} \int_{-\sqrt{4-2y^2}}^{\sqrt{4-2y^2}} dx dy$  برابر است؟

$$(1) \quad \int_{-2}^2 \int_{-\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}}^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx$$

$$(2) \quad \int_{-2}^2 \int_0^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx$$

$$(3) \quad -\int_0^2 \int_{-\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}}^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx + \int_0^2 \int_0^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx$$

$$(4) \quad -\int_{-2}^0 \int_{-\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}}^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx + \int_0^2 \int_0^{\sqrt{2-\frac{x^2}{2}}} dy dx$$

۴۳- فرض کنید  $C$  منحنی بسته‌ای باشد که مبدأ مختصات درون یا روی آن قرار ندارد. مقدار  $\oint_C \frac{xdy - ydx}{x^2 + y^2}$  کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $\frac{\pi}{2}$

(۳) صفر

(۴)  $-2\pi$

۴۴- فرض کنید  $S$  سطح بسته محدود به نیم‌کره فوقانی  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  و صفحه  $z = 0$  باشد. شار گذرا از سطح  $S$  توسط میدان برداری  $\vec{F}(x, y, z) = x^3\vec{i} + y^3\vec{j} + z^3\vec{k}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1458\pi}{5}$

(۲)  $\frac{729\pi}{5}$

(۳)  $\frac{486\pi}{5}$

(۴) صفر

۴۵- میدان برداری  $\vec{F} = (-y^3, x^3, -z^3)$  مفروض است. فرض کنید  $C$  فصل مشترک تقاطع استوانه  $x^2 + y^2 = 1$  و صفحه  $3 = 2z - 3y - 2x$  است که تصویر آن در صفحه  $xy$  در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است. مقدار

$$\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$$
 کدام است؟

(۱)  $5\pi$

(۲)  $3\pi$

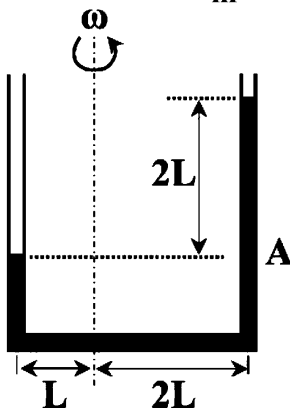
(۳)  $\frac{5\pi}{2}$

(۴)  $\frac{3\pi}{2}$

هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۴۶- لوله  $U$  شکل زیر که حاوی روغن ( $S = 0.8$ ) است، با سرعت زاویه‌ای  $\omega$  حول محور نشان داده شده دوران می‌کند. اگر

مقدار فشار نسبی در نقطه  $A$  برابر  $120 \text{ kPa}$  باشد، سرعت زاویه‌ای بر حسب  $g$  و  $L$  کدام است؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ )



(۱)  $\frac{\sqrt{10}g}{L}$

(۲)  $\frac{2\sqrt{2}g}{L}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{2}g}{L}$

(۴)  $\frac{10\sqrt{g}}{L}$



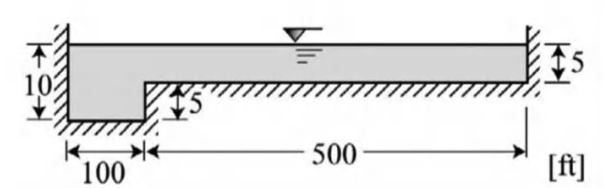
۵۳- عرض کف یک کانال دوزنقه‌ای چند متر باید باشد تا با عمق جریان ۲ متر، کمترین محیط خیس شده ایجاد شود؟

$$b = \frac{4}{\sqrt{3}} \quad (۲)$$

$$b = 4\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$b = \frac{3}{\sqrt{3}} \quad (۱)$$

$$b = 3\sqrt{3} \quad (۳)$$



۵۴- در شکل زیر، شعاع هیدرولیکی چند فوت است؟

$$۵/۶۵ \quad (۱)$$

$$۶/۵۵ \quad (۲)$$

$$۸/۴۴ \quad (۳)$$

$$۹/۲۵ \quad (۴)$$

۵۵- حداکثر دبی جریان در یک کانال مستطیلی به ازای انرژی مخصوص برابر ۳ متر، چقدر است؟ (عرض کانال ۳ متر و

$g$  شتاب ثقل است.)

$$۸\sqrt{g} \quad (۲)$$

$$۶\sqrt{2g} \quad (۴)$$

$$۸\sqrt{2g} \quad (۱)$$

$$۶\sqrt{g} \quad (۳)$$

۵۶- درباره عمق بحرانی جریان در یک کانال روباز، کدام مورد درست است؟

(۱) به شیب طولی کانال بستگی ندارد ولی به ضریب مقاومت جریان بستگی دارد.

(۲) به شیب طولی کانال بستگی دارد ولی به ضریب مقاومت جریان بستگی ندارد.

(۳) به شیب طولی کانال و ضریب مقاومت جریان بستگی ندارد.

(۴) به شیب طولی کانال و ضریب مقاومت جریان بستگی دارد.

۵۷- عمق آب قبل از یک دریچه کشویی ۱/۵ متر و پس از آن ۰/۵ متر است. بده واحد عرض این دریچه در شرایط

جریان آزاد چند مترمربع بر ثانیه است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

$$۰/۲۵\sqrt{۱۰} \quad (۲)$$

$$۰/۷۵\sqrt{۱۰} \quad (۴)$$

$$\sqrt{۱۰} \quad (۱)$$

$$۰/۵\sqrt{۱۰} \quad (۳)$$

۵۸- در کانال مستطیلی به عرض ۴ متر که در آن پرش هیدرولیکی با اعماق مزدوج ۰/۵ و ۲ متر رخ داده است. دبی

جریان چقدر است؟

$$۲\sqrt{۵g} \quad (۲)$$

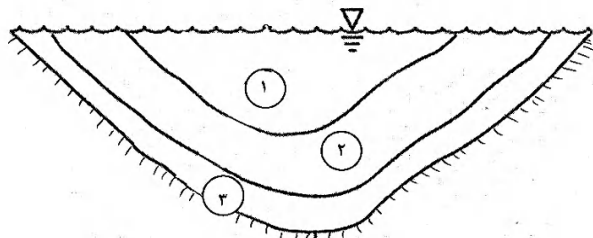
$$۸\sqrt{۵g} \quad (۴)$$

$$\sqrt{۵g} \quad (۱)$$

$$۴\sqrt{۵g} \quad (۳)$$

۵۹- اگر توزیع سرعت و سطح مطابق شکل زیر باشد، با در نظر گرفتن دبی برابر ۶ مترمکعب بر ثانیه، ضریب تصحیح

انرژی جنبشی ( $\alpha$ )، کدام است؟



$$A_1 = 1m^2 \text{ و } \bar{V}_1 = 3 \frac{m}{s}$$

$$A_2 = 1m^2 \text{ و } \bar{V}_2 = 2 \frac{m}{s}$$

$$A_3 = 1m^2 \text{ و } \bar{V}_3 = 1 \frac{m}{s}$$

$$۱/۲ \quad (۲)$$

$$۱/۵ \quad (۴)$$

$$۱ \quad (۱)$$

$$۱/۴ \quad (۳)$$

۶۰- کدام مورد درباره پروفیل  $M_3$  در جریان‌های متغیر تدریجی درست است؟  
( $S_0$  شیب کف کانال و  $S_c$  شیب کانال در حالت جریان بحرانی است.)

$$Fr < 1, \frac{dy}{dx} > 0, S_0 < S_c \quad (2) \qquad Fr < 1, \frac{dy}{dx} < 0, S_0 < S_c \quad (1)$$

$$Fr > 1, \frac{dy}{dx} < 0, S_0 > S_c \quad (4) \qquad Fr > 1, \frac{dy}{dx} > 0, S_0 < S_c \quad (3)$$

۶۱- با در نظر گرفتن شعاع تحدب در مسیر یک کانال برابر با ۲۰ متر، عمق جریان برابر ۲ متر و سرعت متوسط ۲ متر بر

ثانیه، میزان تصحیح فشار چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

$$2 \quad (2) \qquad 4 \quad (1)$$

$$3 \quad (4) \qquad 1 \quad (3)$$

۶۲- رابطه مانینگ در یک لوله به قطر  $D$  در جریان تحت فشار به کدام صورت است؟

$$Q = \frac{\pi D^3}{n} \frac{S_f^{0.5}}{4^3} \quad (2) \qquad Q = \frac{\pi D^3}{n} \frac{S_f^{0.5}}{4^3} \quad (1)$$

$$Q = \frac{\pi D^3}{n} \frac{S_f^{0.5}}{4^3} \quad (4) \qquad Q = \frac{\pi D^3}{n} \frac{S_f^{0.5}}{4^3} \quad (3)$$

۶۳- سرعت جریان در یک کانال مستطیلی عریض برابر با ۲ متر بر ثانیه است. اگر عمق بحرانی در این کانال ۲ متر

باشد، نوع شیب کانال کدام است ( $s = 0.0016$ ،  $c = 50 \frac{m^2}{s}$ )

$$(1) \text{ افقی} \qquad (2) \text{ بحرانی} \qquad (3) \text{ تند} \qquad (4) \text{ ملایم}$$

۶۴- در مسیر یک آبشار مایل اگر فاصله سطح آب تا کف کانال در ابتدای آبشار ۰/۵ متر باشد، با در نظر گرفتن مقطع

مستطیلی و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، دبی در واحد عرض، کدام است؟

$$\sqrt{1.25} \frac{m^2}{s} \quad (2) \qquad \sqrt{1.05} \frac{m^2}{s} \quad (1)$$

$$\sqrt{1.25} \frac{m^3}{s} \quad (4) \qquad \sqrt{1.05} \frac{m^3}{s} \quad (3)$$

۶۵- اگر در یک سیال مایع، تنش برشی صفر باشد، کدام مورد در خصوص آن درست است؟

$$(1) \text{ ساکن است.} \qquad (2) \text{ با شتاب ثابت در حال حرکت است.}$$

$$(3) \text{ با سرعت ثابت در حال حرکت است.} \qquad (4) \text{ با سرعت ثابت یا شتاب ثابت در حال حرکت است.}$$

رابطه آب و خاک و گیاه:

- ۶۶- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟  
 «برای جریان آب در خاک در حالت غیراشباع، ضریب هدایت هیدرولیکی (K) ..... است و هرچه خاک خشک تر شود، K .....»
- (۱) ثابت - تغییر نمی کند.  
 (۲) متغیر - تغییر نمی کند.  
 (۳) متغیر - کمتر می شود.  
 (۴) متغیر - بیشتر می شود.
- ۶۷- اگر تعداد مول های جسم حل شده در یک محلول ۳ برابر شود، فشار اسمزی آن محلول چند برابر می شود؟
- (۱) ۰/۵  
 (۲) ۱/۵  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴
- ۶۸- وقتی که رطوبت خاک به محدوده PWP می رسد، مقاومت هیدرولیکی در کدام مسیر حداکثر است؟
- (۱) از خاک به ریشه  
 (۲) از ریشه به ساقه  
 (۳) از آوندهای چوبی  
 (۴) از آوند چوبی به سلول های برگ
- ۶۹- آب در ریشه از چه طریقی حرکت کرده و وارد آوندهای چوبی می شود؟
- (۱) آپوپلاستی و سیمپلاستی  
 (۲) آپوپلاستی  
 (۳) سیمپلاستی  
 (۴) درون غشایی
- ۷۰- کدام مورد در خصوص نقاط مهم پتانسیلی آب در خاک، درست است؟
- (۱) تفاوت مقدار رطوبت خاک بین حد ظرفیت زارعی (FC) و حد پژمردگی دائم (PWP) در خاک با بافت شنی بیشتر از خاک لوم رسی است.  
 (۲) مقدار رطوبت در حد آب قابل جذب (CEW) بیشتر از حد پژمردگی دائم (PWP) است.  
 (۳) در حد ظرفیت زارعی (FC) مقدار رطوبت خاکها تقریباً یکسان است.  
 (۴) آب قابل دسترس (AW) تقریباً معادل رطوبت حجمی حد پژمردگی دائم (PWP) است.
- ۷۱- کدام مورد در صعود آب در آوندهای گیاهی مؤثر است؟
- (۱) صعود موئینه ای در آوندها  
 (۲) هم چسبی (cohesion) مولکول های آب با یکدیگر  
 (۳) دگرچسبی (adhesion) مولکول های آب با سلول های جدار آوندها  
 (۴) دگرچسبی، هم چسبی و صعود موئینه ای اثرگذار است.
- ۷۲- معادله گرین - آمپت کدام است و برای چه منظور به کار می رود؟
- (۱)  $f = ct^\alpha$ ، برای اندازه گیری سرعت نفوذ  
 (۲)  $f = \frac{A}{F} + B$ ، برای مدل سازی نفوذ آب در خاک  
 (۳)  $f = S(t)^{0.5} + K(t)$ ، برای اندازه گیری سرعت نفوذ  
 (۴)  $f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-Kt}$ ، برای مدل سازی نفوذ آب در خاک
- ۷۳- اگر وزن تازه (تر) نمونه برگ گیاه ۱۲۰ گرم، وزن خشک نمونه ۸۰ گرم و وزن نمونه در حالت آماس، ۱۶۰ گرم باشد. آماس نسبی چند درصد است؟
- (۱) ۳۳  
 (۲) ۴۰  
 (۳) ۵۰  
 (۴) ۷۵

- ۷۴- نسبت تعرق (تعداد مول  $H_2O$  تعرق یافته به تعداد مول  $CO_2$  تثبیت شده) در گیاهان سه کربنه ( $C_3$ ) چقدر است؟
- (۱) ۲۵  
(۲) ۵۰  
(۳) ۲۵۰  
(۴) ۵۰۰
- ۷۵- اگر عمق توسعه ریشه‌های یک گیاه در مزرعه ۵۰ سانتی‌متر و عمق نفوذ ۲۰ میلی‌متر آب، ۴۰ میلی‌متر در خاک باشد، با راندمان آبیاری ۵۰ درصد، در هر نوبت آبیاری چند میلی‌متر آب باید به مزرعه داده شود تا رطوبت خاک را در عمق توسعه ریشه‌ها از رطوبت جرمی ۳۰ درصد به رطوبت اشباع برساند؟ (جرم مخصوص ظاهری این خاک در حالت خشک برابر با ۱/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)
- (۱) ۸۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۱۳۳  
(۴) ۱۶۰
- ۷۶- نقطه تعادل دونان (**Donnan equilibrium**) در جذب املاح توسط گیاه - به چه شرایطی گفته می‌شود؟
- (۱) مجموع آنیون‌ها در خارج و داخل سلول برابر باشد.  
(۲) مجموع کاتیون‌ها در خارج و داخل سلول برابر باشد.  
(۳) جمع آنیون‌ها و کاتیون‌های قابل انتشار درون سلول و جمع آنها در خارج سلول برابر شود.  
(۴) حاصل ضرب تراکم آنیون‌ها و کاتیون‌های قابل انتشار درون سلول با حاصل ضرب آنها در خارج سلول برابر شود.
- ۷۷- روش فیتومتر در اندازه‌گیری تعرق بر چه اساسی استوار است؟
- (۱) اندازه‌گیری مقاومت روزنه‌ها  
(۲) اندازه‌گیری وزن گیاه در گلدان  
(۳) اندازه‌گیری نور عبوری از برگ گیاهان  
(۴) اندازه‌گیری انرژی معرفی برای تعرق گیاهان
- ۷۸- دلیل حساسیت گیاه به شوری در مرحله جوانه‌زنی، کدام است؟
- (۱) افزایش تجمع نمک در سلول‌هایی است که در مرحله نمو هستند.  
(۲) افزایش سرعت تنفس در سلول‌هایی است که در مرحله نمو هستند.  
(۳) کاهش اکسیژن در سلول‌هایی است که در مرحله نمو هستند.  
(۴) کاهش مقدار قند در سلول‌هایی است که در مرحله نمو هستند.
- ۷۹- با اضافه کردن محلول به خاک، کدام جزء پتانسیل تغییر می‌یابد؟
- (۱) پتانسیل کل افزایش می‌یابد.  
(۲) پتانسیل اسمزی کاهش می‌یابد.  
(۳) پتانسیل ثقل کاهش می‌یابد.  
(۴) پتانسیل ماتریک کاهش می‌یابد.
- ۸۰- اگر شوری یک آب ۲/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد، چند میلی‌اکی والان در لیتر نمک در این آب وجود دارد؟
- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۲۵  
(۴) ۲۰۰
- ۸۱- اگر عدد قرائت شده توسط خلاسنج برابر ۴۰ و فاصله کلاهدک تا محل خلاسنج برابر ۱۲۰ cm باشد، مقدار پتانسیل ماتریک در محل کلاهدک چند سانتی‌متر است؟
- (۱) -۴۰  
(۲) -۱۲۰  
(۳) -۱۶۰  
(۴) -۲۸۰
- ۸۲- اگر ستون خاکی با آب شور آبیاری شده و رطوبت آن به حد ظرفیت مزرعه‌ای رسیده باشد، دو روز بعد از آبیاری، سطح خاک دارای چه پتانسیل‌هایی است؟
- (۱) فشاری و ثقلی  
(۲) ماتریک و پتانسیل اسمزی  
(۳) ماتریک، فشاری و اسمزی  
(۴) فشاری و اسمزی

- ۸۳- کدام ویژگی خاص آب، اثر خنک‌کنندگی بر محیط دارد؟  
 (۱) گرمای تبخیر (۲) مایع بودن (۳) وزن مولکولی (۴) هدایت حرارتی
- ۸۴- از جمله تفاوت‌های روش پنمن - مانیتث با روش پنمن برای محاسبه تبخیر و تعرق، مربوط به کدام پارامتر است؟  
 (۱) شیب منحنی فشار بخار اشباع (۲) فشار واقعی بخار آب در هوا  
 (۳) فشار بخار اشباع (۴) تابع سرعت باد
- ۸۵- شوری محلول آب در خاکی  $3840$  میلی‌گرم در لیتر است. کدام گروه گیاهان قادر به تحمل این شوری هستند؟  
 (۱) جو، برنج، لوبیا (۲) جو، پنبه، چغندر قند  
 (۳) لوبیا، باقلا، ماش (۴) لوبیا، شبدر برسیم، چغندر قند

### سیستم‌های آبیاری:

- ۸۶- در یک باغ میوه، فاصله درختان ۳ متر و فاصله ردیف‌های درخت ۵ متر است. نوع خاک باغ، عمیق با بافت متوسط و لایه‌بندی یکنواخت است. به‌ازای هر درخت ۲ قطره‌چکان با دبی ۵ لیتر در ساعت وجود دارد. درصد مساحت خیس‌شده چقدر است؟ (فاصله خروجی‌ها روی لوله فرعی  $0.95$  متر و عرض نوار خیس‌شده  $1.2$  متر در نظر گرفته شود).  
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۵/۲  
 (۳) ۲۴/۳ (۴) ۲۵/۲
- ۸۷- میزان نفوذ آب در خاکی که چگالی ظاهری و چگالی حقیقی آن بزرگ‌تر از صفر و با هم برابر است، چگونه است؟  
 (۱) صفر (۲) کم (۳) متوسط (۴) بسیار زیاد
- ۸۸- معادله نفوذ لحظه‌ای در یک مزرعه  $i = 3.7t^{-0.5}$  (i میلی‌متر و t ثانیه) است. میزان نفوذپذیری آب در این مزرعه، ۸۰ میلی‌متر در مدت ۴۹ دقیقه است، برای نفوذ ۲۰ سانتی‌متر آب چند ساعت زمان لازم است؟  
 (۱) ۹ (۲) ۲۰  
 (۳) ۲۲/۲ (۴) ۲۶/۲
- ۸۹- در یک جعبه کشت، گیاهی با عمق توسعه ریشه ۴۰ سانتی‌متر کشت شده است. تبخیر و تعرق پتانسیل ۵ میلی‌متر در روز است. رطوبت حجمی خاک در ابتدای یک دوره ۶ روزه ۱۵ درصد و در انتهای آن ۱۷ درصد است. در طی این دوره بارش صورت نگرفته و فقط یکبار آبیاری به‌اندازه ۴۰ میلی‌متر اعمال شده است که هیچ روانایی نداشته و ۲۰ درصد آن نفوذ عمقی بوده است، متوسط ضریب گیاهی کدام است؟  
 (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۸  
 (۳) ۱ (۴) ۱/۲
- ۹۰- اگر درصد رطوبت حجمی خاک قبل و بعد از آبیاری به ترتیب ۱۰ و ۱۳ باشد، شعاع پیاز رطوبتی برای قطره‌چکانی با دبی ۴ لیتر در ساعت پس از ۱۰ ساعت آبیاری چند سانتی‌متر است؟  
 (۱)  $\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\sqrt{\pi}$   
 (۳)  $\sqrt[3]{\pi}$  (۴)  $\frac{1}{\sqrt[3]{\pi}}$
- ۹۱- ضریب تغییرات ساخت یک نمونه ۵۰ تایی قطره‌چکان برابر با ۳۰ درصد و انحراف‌معیار دبی قطره‌چکان‌ها برابر با ۱ لیتر در ساعت به‌دست آمده است. متوسط دبی قطره‌چکان چند لیتر در ساعت است؟  
 (۱) ۴/۶ (۲) ۳/۶  
 (۳) ۳/۳ (۴) ۳/۱



- ۹۲- در گیاه اول و دوم به ترتیب کمبود تبخیر و تعرق  $0/8$  و  $0/3$  و نسبت کمبود عملکرد محصول  $0/4$  و  $0/2$  است. کدام گیاه نسبت به شرایط خشکی مقاوم تر است؟
- (۱) گیاه اول  
(۲) گیاه دوم  
(۳) هر دو گیاه نسبت به خشکی مقاومت یکسانی دارند.  
(۴) پارامترهای دیگری نظیر رطوبت و بارندگی مقاومت گیاه به خشکی را تضمین می کند.
- ۹۳- پارامتر C در معادله کوستیاکف - لوئیس  $z = kt^2 + r_0t + c$  در کدام مورد کاربرد دارد؟
- (۱) خاک‌های سبک  
(۲) خاک‌های درز و شکاف دار  
(۳) آبیاری موجی در خاک‌های سبک  
(۴) آبیاری موجی در خاک‌های سنگین
- ۹۴- در یک سیستم بارانی کلاسیک ثابت، فواصل آبیاریها بر روی لاترال ۹ متر و متوسط دبی هر آبیاری ۱۸ لیتر در دقیقه است. اگر بخواهیم شدت پخش آب معادل ۱۰ میلی متر بر ساعت باشد، فواصل لوله‌های فرعی از هم چند متر باید باشد؟
- (۱) ۱۵  
(۲) ۱۸  
(۳) ۱۲  
(۴) ۹
- ۹۵-  $PH_C$  محاسبه شده با توجه به نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی آب برابر با  $7/86$  و  $pH$  آب برابر با  $7/34$  به دست آمده است. برای بررسی کیفیت آب در سیستم آبیاری قطره‌ای، نمایه اشباع لانژیلیر (LSI) چقدر است و تمایل به رسوب کربنات کلسیم چگونه است؟
- (۱)  $7/6$  و تمایل به رسوب وجود دارد.  
(۲)  $7/6$  و تمایل به رسوب وجود ندارد.  
(۳)  $0/52$  + و تمایل به رسوب وجود دارد  
(۴)  $0/52$  - و تمایل به رسوب وجود ندارد.
- ۹۶- عمق خالص آب آبیاری برای یک دستگاه خطی بارانی  $6/28$  میلی متر و زمان پخش آب در هر نقطه از طول دستگاه  $0/4$  ساعت است. حداکثر شدت پخش آب برابر با چند میلی متر در ساعت است؟
- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۰
- ۹۷- یک آبیاری در فشار کاری ۳۶ متر دارای دبی  $0/5$  لیتر در ثانیه است. دبی آبیاری در فشار کاری ۴ متر، چند لیتر در ثانیه است؟
- (۱)  $0/10$   
(۲)  $0/17$   
(۳)  $0/34$   
(۴)  $0/45$
- ۹۸- با روش آبیاری بارانی، مزرعه شماره ۱، هر روز به اندازه مورد نیاز آبیاری می شود و در مزرعه شماره ۲، هر ده روز یکبار آبیاری صورت می گیرد، اگر مشخصات گیاه، خاک مزارع، شرایط آب و هوایی و نفوذ عمقی در هر دو مزرعه برابر باشد، در کدام مزرعه و به کدام دلیل، مصرف آب بیشتر است؟
- (۱) در مزرعه شماره ۱، تبخیر بیشتر  
(۲) در مزرعه شماره ۱، برگاب بیشتر  
(۳) در مزرعه شماره ۱، تعرق بیشتر  
(۴) در مزرعه شماره ۲، نفوذ عمقی بیشتر
- ۹۹- اگر دبی ورودی به کرت در واحد عرض برابر با ۵۰ لیتر بر دقیقه بر متر، طول کرت ۲۰۰ متر، مدت زمان آبیاری ۳۰۰ دقیقه و عمق آب مورد نیاز ۵۰ میلی متر باشد، تلفات نفوذ عمقی چند درصد است؟
- (۱) ۱۵  
(۲) ۲۵  
(۳) ۳۳  
(۴) ۳۸

۱۰۰- کدام معادله نفوذ در آبیاری سطحی دارای کاربرد بیشتری است؟

(۱) SCS (۲) فیلیپ (۳) کوسیتاکف (۴) کوسیتاکف - لوئیس

۱۰۱- رطوبت کنونی خاک مزرعه‌ای ۱۶ درصد وزنی است. رطوبت خاک این مزرعه در حالت‌های FC و P.W.P به ترتیب

۲۲ و ۱۰ درصد وزنی است. اگر حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی (MAD) معادل ۵/۶ است. کدام مورد در خصوص

زمان آبیاری درست است؟

(۱) اطلاعات داده شده ناقص است.

(۲) زمان آبیاری مزرعه هنوز فرا نرسیده است.

(۳) زمان آبیاری مزرعه گذشته و هرچه زودتر باید آبیاری انجام شود.

(۴) زمان آبیاری مزرعه به عوامل دیگری چون نفوذپذیری خاک بستگی دارد.

۱۰۲- در یک شیار به طول ۲۰۰ متر معادله نفوذ برابر با  $D = 4t_{opp}^{0.5}$  (D عمق آب نفوذ یافته بر حسب میلی‌متر و  $t_{opp}$

فرصت نفوذ بر حسب دقیقه)، معادله پیشروی برای  $x = 25t_a^{0.5}$  (x فاصله از ابتدا بر حسب متر و  $t_a$  زمان پیشروی

بر حسب دقیقه) و معادله پسروی به صورت  $x = 50t_r^{0.5}$  (x فاصله از ابتدا بر حسب متر و  $t_r$  مدت زمان پسروی

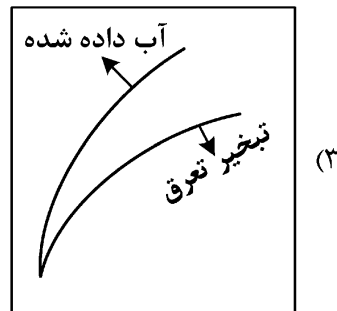
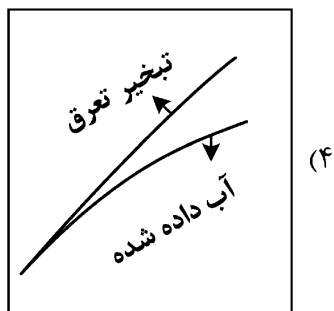
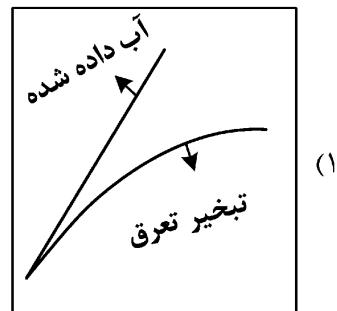
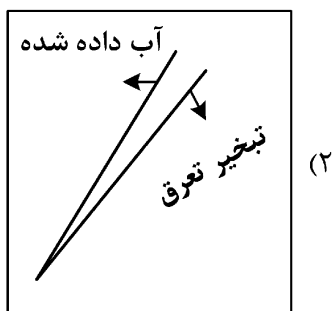
بر حسب دقیقه) می‌باشد. اگر کمبود رطوبت خاک ۶۰ میلی‌متر باشد، زمان قطع جریان برای آبیاری کامل چند دقیقه

باید باشد؟

(۱) ۲۲۵ (۲) ۲۴۱

(۳) ۲۷۳ (۴) ۲۸۹

۱۰۳- در کدام مورد، توابع تولید رسم شده درست است؟ (محور افقی: آب داده شده / تبخیر تعرق، محور عمودی: محصول)



۱۰۴- اگر معادله نفوذ در آبیاری جویچه‌ای به صورت  $z = 2t^{0.5}$  (t بر حسب دقیقه و z بر حسب سانتی‌متر) باشد، زمان

قطع جریان برای نفوذ دادن ۲۰ سانتی‌متر آب در خاک چند دقیقه است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵

(۳) ۱۳۳ (۴) ۴۰۰

- ۱۰۵- در یک مزرعه، با راندمان آبیاری و گیاه یکسان، اگر دور آبیاری ۲ برابر شود، هیدرومدول آبیاری چه تغییری خواهد کرد؟  
 (۱) ۰/۵ برابر خواهد شد.  
 (۲) ۱/۵ خواهد شد.  
 (۳) ۲ خواهد شد.  
 (۴) تغییر نخواهد کرد.

مهندسی زهکشی:

- ۱۰۶- برای زون بندی یک پروژه زهکشی از نظر اولویت اجرایی، تهیه کدام نقشه ضرورت دارد؟

- (۱) خطوط هم‌پتانسیل و توپوگرافی  
 (۲) توپوگرافی و خطوط هم‌هدایت هیدرولیکی  
 (۳) خطوط هم‌پتانسیل و خطوط هم‌هدایت هیدرولیکی  
 (۴) خطوط هم‌پتانسیل و خطوط هم‌عمق آب زیرزمینی

- ۱۰۷- برای تعیین فاصله زهکشی در اراضی شالیزاری، کدام روش کاربرد دارد؟

- (۱) ارنست (۲) بوزینک (۳) کرکهام (۴) هوخهات

- ۱۰۸-  $D_{50}$  یک خاک غیریکنواخت زراعی برابر با ۲ میلی‌متر است. حداقل و حداکثر اندازه  $D_{50}$  فیلتر مورد نیاز برحسب میلی‌متر چقدر است؟

- (۱) ۲۴ تا ۱۱۶ (۲) ۳۴ تا ۱۲۰ (۳) ۵۴ تا ۱۱۸ (۴) ۶۴ تا ۱۱۲

- ۱۰۹- کدام قسمت معادله کرکهام بیانگر افت عمودی است؟

- (۱)  $\frac{q}{k}$  (۲)  $1 - \frac{q}{k}$  (۳)  $L \frac{q}{k}$  (۴)  $\ln \frac{2L}{\pi r}$

- ۱۱۰- کدام روش برای محاسبه دبی زهکشی‌های زیرزمینی در اثر بارندگی به کار می‌رود؟

- (۱) رابطه استدلالی (۲) روش شماره منحنی  
 (۳) رابطه تخمینی  $\frac{1}{2}$ ،  $\frac{1}{3}$  (۴) رابطه تخمینی  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{1}{3}$

- ۱۱۱- اگر شوری آب آبیاری  $\frac{ds}{m}$  ۲ باشد و سالیانه یک هکتار - متر آب آبیاری مصرف شود، نمک تجمع یافته در خاک در هر سال چند تن در هکتار است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰/۴

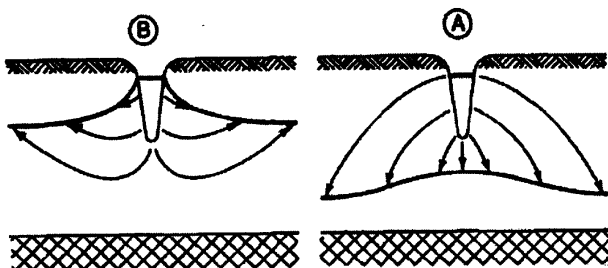
- ۱۱۲- بهترین زمان برای احداث زهکش لانه‌موشی کدام است؟

- (۱) سطح خاک کاملاً خشک است.  
 (۲) رطوبت خاک در حد FC است.  
 (۳) رطوبت خاک در حد پایین پلاستیک (LPL) باشد.  
 (۴) بلافاصله پس از برداشت محصول که سطح خاک تا حدودی خشک است.

- ۱۱۳- اگر در اراضی شیب‌دار با شیب ۱۰ درصد، ضخامت لایه آبدار در بالادست و پایین‌دست کانال زهکشی به ترتیب ۱۰ و ۲ متر باشد. چند درصد جریان حائل شده است؟

- (۱) ۲۰  
 (۲) ۴۰  
 (۳) ۵۰  
 (۴) ۸۰

۱۱۴- اگر نشت از کانال، منشأ زهدارشدن اراضی باشد، کدام مورد درست است؟



(۱) در منطقه A به احتمال زیاد نیاز به احداث شبکه زهکشی نیست.

(۲) در منطقه A به احتمال زیاد نیاز به احداث شبکه زهکشی است.

(۳) در منطقه B به احتمال زیاد نیاز به احداث شبکه زهکشی نیست.

(۴) در هر دو منطقه A و B به احتمال زیاد نیاز به احداث شبکه زهکشی است.

۱۱۵- مقدار عددی ضریب کاهش سطح در محاسبه دبی زهکشها برای جمع آوری رواناب حاصل از بارندگی در حوضه‌های کمتر از ۵۰۰۰ هکتار، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

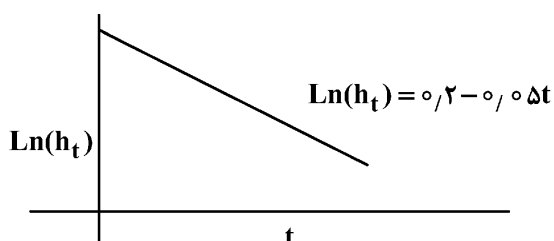
۱۱۶- در رابطه گلوردام پس از پایان تغذیه، نوسانات سطح ایستابی، ضریبی از کدام پارامتر نسبت به سطح ایستابی روز قبل است؟

- (۱)  $e^{-\alpha \Delta t}$  (۲)  $\mu e^{-\alpha \Delta t}$  (۳)  $(1 - e^{-\alpha \Delta t})$  (۴)  $\mu(1 - e^{-\alpha \Delta t})$

۱۱۷- یک مزرعه دارای لوله‌های زهکشی زیرزمینی موازی به فاصله ۳۵ متر است. طول لوله‌ها ۲۰۰ متر و ضریب زهکشی ۵ میلی‌متر در روز است. دبی طراحی برای لوله زهکشی با در نظر گرفتن ۵۰ درصد کاهش دبی لوله به دلیل رسوب‌گذاری، چند مترمکعب در روز است؟

- (۱) ۷۰  
(۲) ۳۵  
(۳) ۱۵  
(۴) ۵

۱۱۸- نمودار زیر، افت سطح ایستابی در فاصله بین دو زهکش را نشان می‌دهد. اگر ضریب انتقال  $\frac{2}{5}$  مترمربع بر روز باشد، و فاصله زهکش‌ها ۱۰۰ متر باشد، ضریب مخزن برابر کدام است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۲  
(۳) ۰.۲  
(۴) ۰.۱

۱۱۹- فرمول ارنست در چه حالتی کاربرد دارد؟

- (۱) تنها برای یک خاک یک‌لایه استفاده می‌شود.  
(۲) زهکش‌ها در هر موقعیت در یک خاک دو لایه می‌توانند قرار داشته باشند.  
(۳) زهکش‌های لوله‌ای دقیقاً بر روی درز دولایه با هدایت هیدرولیکی متفاوت نصب شده باشند.  
(۴) زهکش‌های روباز دقیقاً بر روی درز دولایه با هدایت هیدرولیکی متفاوت نصب شده باشند.

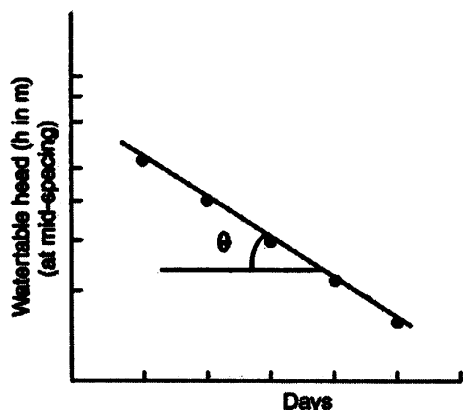
۱۲۰- در سیستم چاه زهکشی، همپوشانی چاه‌ها در کدام الگو بیشتر است؟

- (۱) خطی (۲) مربعی (۳) نامنظم (۴) مثلث متساوی‌الاضلاع

۱۲۱- در محاسبه عمق آزاد کانال‌های زهکشی ( $w$ ) از رابطه  $w = \sqrt{C_W Y_{\max}}$  استفاده می‌شود که  $Y_{\max}$  حداکثر ارتفاع آب در کانال است. دامنه تغییرات  $C_W$  چقدر است؟

- (۱)  $3/6$  تا  $4/5$  (۲)  $2/6$  تا  $3/5$  (۳)  $1/5$  تا  $2/5$  (۴)  $0/5$  تا  $1/5$

۱۲۲- در شکل زیر، محور قائم لگاریتمی و محور افقی حسابی است. اگر  $\theta = \cot^{-1} 2$  باشد، ضریب بازتاب (Reaction Factor)



چند  $\frac{1}{\text{day}}$  است؟

- (۱)  $0/1$   
(۲)  $1$   
(۳)  $7$   
(۴)  $10$

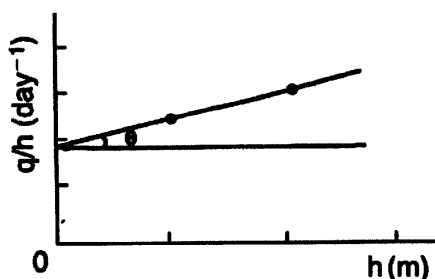
۱۲۳- در یک خاک ناهمگن که هدایت هیدرولیکی افقی و قائم به ترتیب برابر با  $1/6$  و  $0/1$  میلی متر بر روز است. با فرض این که جریان ماندگار بوده و لوله زهکش روی لایه نفوذناپذیر قرار دارد، بار آبی برابر یک متر و ضریب زهکشی برابر  $4$  میلی‌متر بر روز است، فاصله زهکش‌ها چند متر است؟

- (۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $50$  (۴)  $100$

۱۲۴- برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی خاک به روش چاهک، میزان سرعت بالا آمدن آب در چاهک  $0/5$  متر در روز به دست آمد. اگر ضریب مربوط به شکل و ابعاد چاهک  $2$  باشد، هدایت هیدرولیکی خاک چند متر در روز است؟

- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/75$  (۳)  $1$  (۴)  $1/5$

۱۲۵- در نمودار زیر با فرض این که فاصله زهکش‌ها در حالت ماندگار  $100$  متر و برابر  $\tan \theta = 0/0008$  باشد، مقدار



هدایت هیدرولیکی (متر بر روز)، کدام است؟

- (۱)  $8$   
(۲)  $4$   
(۳)  $2$   
(۴)  $1$

### هیدرولوژی:

۱۲۶- در باران‌سنج‌های ذخیره‌ای، عمق بارندگی در کدام دوره زمانی خوانده و گزارش می‌شوند؟

- (۱) روزانه (۲) هفتگی (۳) ماهانه (۴) فصلی

۱۲۷- اگر جریان زیرسطحی یک حوضه ناچیز باشد، در محاسبات مربوط به منحنی فروکش، ضریب ثابت آن چه مقدار در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) صفر (۲)  $0/1$   
(۳)  $0/5$  (۴)  $1$

- ۱۲۸- بخشی از هیدروگراف سیل که تنها تابعی از ویژگی‌های حوضه آبریز است، چه نام دارد؟  
 (۱) منحنی فروکش  
 (۲) منحنی زهکشی  
 (۳) منحنی جریان پایه  
 (۴) منحنی افزایش رواناب
- ۱۲۹- در عبارت هیدروگراف واحد  $t$  ساعت، مدت  $t$  به تداوم کدام متغیر هیدرولوژیک اشاره دارد؟  
 (۱) بارندگی کل  
 (۲) بارندگی مازاد  
 (۳) رواناب کل  
 (۴) زمان تمرکز
- ۱۳۰- اگر دبی طراحی یک پروژه به روش گامبل برابر  $۶۸۴۰۰$  مترمکعب در ثانیه باشد ولی در اجرای پروژه، دبی  $۷۴۵۰۰$  مترمکعب در ثانیه لحاظ شود، چه ضریب اطمینانی برای دبی لحاظ شده است؟  
 (۱)  $۰/۸۱$   
 (۲)  $۰/۹۲$   
 (۳)  $۱/۰۹$   
 (۴)  $۱/۱۹$
- ۱۳۱- منحنی هیپسومتری، ارتباط بین کدام دو متغیر را در نظر می‌گیرد؟  
 (۱) ارتفاع حوضه - دبی جریان  
 (۲) ارتفاع حوضه - عمق جریان  
 (۳) ارتفاع حوضه - مساحت حوضه  
 (۴) مدت بارش - مساحت حوضه
- ۱۳۲- توزیع گامبل چندپارامتری است و نام دیگر آن، توزیع مقدار حدی نوع چند است؟  
 (۱) دو - یک  
 (۲) دو - سه  
 (۳) سه - یک  
 (۴) سه - سه
- ۱۳۳- لیمنوگراف، برای اندازه‌گیری مستقیم کدام متغیر استفاده می‌شود؟  
 (۱) سرعت رودخانه  
 (۲) سطح آب  
 (۳) سطح مقطع رودخانه  
 (۴) عمق آب
- ۱۳۴- کاربرد روش جاستین در یک حوضه آبریز کدام است؟  
 (۱) تعیین اقلیم  
 (۲) برآورد آبدهی سالانه  
 (۳) محاسبه شیب حوضه  
 (۴) محاسبه شیب آبراهه
- ۱۳۵- ضریب گراولیوس در تعیین شکل حوضه، به کدام صورت است؟ ( $A$ ، سطح و  $P$ ، محیط حوضه است).  
 (۱)  $\frac{\sqrt{A}}{P}$   
 (۲)  $\frac{\sqrt{A}}{P} \cdot ۰/۲$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{P}}{A} \cdot ۰/۲۸$   
 (۴)  $\frac{P}{\sqrt{A}} \cdot ۰/۲۸$
- ۱۳۶- روندیابی مخزن، به محاسبه کدام مورد زیر اطلاق می‌شود؟  
 (۱) اثر مخزن بر هیدروگراف خروجی از آن  
 (۲) اثر مخزن بر سرعت جریان خروجی از مخزن  
 (۳) اثر مخزن در ذخیره سیل  
 (۴) اثر مخزن بر هیدروگراف ورودی
- ۱۳۷- در هیدروگراف واحد  $۲$  ساعته یک حوضه آبریز، شدت بارش مؤثر و ارتفاع رواناب، به ترتیب، چقدر است؟  
 (۱)  $۰/۵$  سانتی‌متر در ساعت و  $۰/۵$  سانتی‌متر  
 (۲)  $۰/۵$  سانتی‌متر در ساعت و  $۱$  سانتی‌متر  
 (۳)  $۱$  سانتی‌متر در ساعت و  $۱$  سانتی‌متر  
 (۴)  $۱$  سانتی‌متر در ساعت و  $۰/۵$  سانتی‌متر
- ۱۳۸- در روش مدت - مساحت برای برآورد رواناب، نسبت زمان تمرکز به زمان بارش مؤثر، چگونه است؟  
 (۱) بیشتر  
 (۲) کمتر  
 (۳) بیشتر یا مساوی  
 (۴) کمتر یا مساوی

- ۱۳۹- اگر خاک سطح حوضه مرطوب باشد، شماره منحنی (CN) حدوداً چند در نظر گرفته می‌شود؟
- (۱) صفر  
(۲) ۵۰  
(۳) ۹۰  
(۴) ۳۰
- ۱۴۰- طبق توصیه سازمان جهانی هواشناسی برای مناطق مسطح، معتدل و در شرایط عادی برای ۱۵۰۰ کیلومتر مربع، تأسیس چند ایستگاه باران‌سنجی پیشنهاد می‌شود؟
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴
- ۱۴۱- روش شمار منحنی، کدام پارامتر هیدرولوژیک را برآورد می‌کند؟
- (۱) جریان پایه رواناب  
(۲) حجم رواناب مستقیم  
(۳) ارتفاع رواناب روی حوضه  
(۴) دبی رواناب در نقطه خروجی حوضه
- ۱۴۲- کدام آماره، مستقیماً در رابطه فراوانی یا تناوب برای تحلیل فراوانی سیل یا بارندگی استفاده می‌شود؟
- (۱) انحراف معیار  
(۲) ضریب چولگی  
(۳) ضریب تغییرات  
(۴) واریانس
- ۱۴۳- هیدروگراف واحد مصنوعی، در نبود کدام شرایط ساخته می‌شود؟
- (۱) داده‌های رواناب  
(۲) داده‌های بارندگی  
(۳) ویژگی‌های فیزیوگرافیک حوضه  
(۴) داده‌های بارندگی و رواناب
- ۱۴۴- در کدام توزیع احتمالی، ضریب چولگی صفر نیست؟
- (۱) لجستیک  
(۲) نرمال  
(۳) نمایی  
(۴) یکنواخت
- ۱۴۵- کدام مورد، از فرضیات تحلیل فراوانی متغیرهای هیدرولوژیک است؟
- (۱) پارامترهای جامعه، از نمونه قابل برآورد است.  
(۲) فرایندهای هیدرولوژیک ناپایستا هستند.  
(۳) وقایع مورد استفاده، کاملاً مستقل باشند.  
(۴) داده‌های مورد تحلیل، پیشامدهای تصادفی نیستند.

مکانیک خاک:

۱۴۶- روی یک خاک رسی تحکیم یافته، آزمایش سه‌محوری تحکیم یافته و زهکشی شده (CD) انجام شده است، به طوری که

$C' = 0$ ،  $\theta = 30^\circ$  و در طول آزمایش  $\sigma_3 = 300 \text{ KPa}$  و در هنگام گسیختگی  $\sigma_1 - \sigma_3 = 300 \text{ KPa}$  شد. مقدار

فشار حفره‌ای، چند Kpa است؟

- $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$   
 $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۵۰

۱۴۷- در شکل زیر، یک خاک ماسه‌ای نشان داده شده است. مقاومت برشی در صفحه افقی که در عمق ۱۰ متر زیر

سطح زمین قرار دارد، چقدر است؟

- $e = 0.5$   
 $G_s = 2.5$   
 $\phi = 42^\circ$
- (۱) ۷۹  
(۲) ۹۰  
(۳) ۱۱۲  
(۴) ۱۸۰

$\tan 42^\circ = 0.9$

$\tan 66^\circ \approx 2.2$

$\tan 45^\circ = 1$

۱۴۸- در یک آزمایش برش مستقیم بر روی نمونه‌ای از خاک ماسه‌ای که تحت تنش عمودی  $200 \text{ kPa}$  قرار گرفته است،

زاویه صفحه گسیختگی برابر  $55^\circ$  است. مقدار تنش برشی در هنگام گسیختگی چقدر است؟

$$\tan 20 = 0.36 \quad (1) \quad 72$$

$$\tan 55 = 1.43 \quad (2) \quad 144$$

$$\tan 45 = 1 \quad (3) \quad 200$$

$$(4) \quad 286$$

۱۴۹- در یک آزمایش سه‌محوری در هنگام گسیختگی نمونه،  $\sigma_1 - \sigma_3 = 30 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$  شده است. اگر زاویه اصطکاک

$$\sin 60 = 0.87$$

داخلی نمونه برابر  $30^\circ$  باشد، مقدار تنش برشی در هنگام گسیختگی چقدر است؟

$$\sin 45 = 0.7$$

$$(4) \quad 10$$

$$(3) \quad 13$$

$$(2) \quad 20$$

$$(1) \quad 26$$

۱۵۰- لایه خاک رسی مطابق شکل زیر، تحت بارگذاری سطحی با شدت  $3000 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$  قرار دارد. در نقطه A، یک پیزومتر قرار

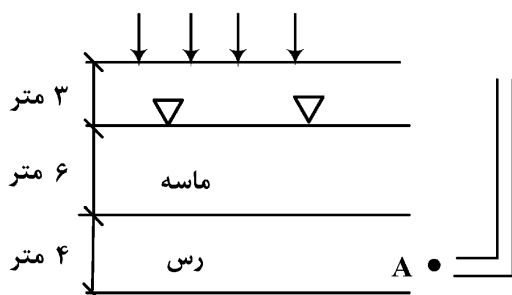
دارد. اگر درجه تحکیم در نقطه A معادل  $50\%$  باشد، ارتفاع آب در پیزومتر (برحسب سانتی‌متر) چقدر است؟

$$(1) \quad 350$$

$$(2) \quad 300$$

$$(3) \quad 150$$

$$(4) \quad 100$$



۱۵۱- بار  $50$  تنی یک ستون ساختمان توسط یک پی به ابعاد  $2 \times 3$  متر در سطح زمین مطابق شکل زیر، بارگذاری می‌شود. اثر

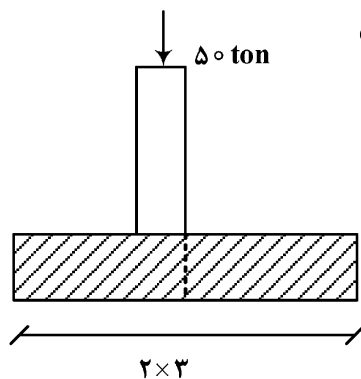
این بار در عمق  $2$  متری از سطح زمین چند  $\frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$  است؟ (روش تقریب استفاده شود).

$$(1) \quad 0.25$$

$$(2) \quad 0.40$$

$$(3) \quad 0.5$$

$$(4) \quad 0.8$$



۱۵۲- درجه اشباع و نسبت تخلخل در یک خاک رسی به ترتیب  $40\%$  و  $0.5$  است. درصد هوای این خاک چقدر است؟

$$A_v = n(1 - S_r)$$

$$(1) \quad 0.52$$

$$(2) \quad 0.83$$

$$(3) \quad 13$$

$$(4) \quad 20$$



۱۵۳- در آزمایش تحکیم، مقدار تنش مؤثر از  $2 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$  به  $4 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$  افزایش و نسبت تخلخلی آن از ۰/۹۵ به ۰/۸۵

کاهش می‌یابد. ضریب قابلیت فشرده‌گی حجمی ( $m_v$ ) برای این خاک، چقدر است؟

(۲) ۰/۰۲۵

(۱) ۰/۰۰۱

(۴) ۰/۷

(۳) ۰/۰۵

۱۵۴- اگر بار گسترده یکنواختی به شدت  $\Delta P = 180 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$  مطابق شکل زیر به سطح زمین وارد شود، زمان متناظر با

$$\Delta P = 180 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

۴۰ درصد تحکیم نهایی، چند روز است؟

$C_c = 0.35$

$T_{\%40} = 0.12$

$C_s = 0.05$

$T_{\%45} = 0.16$

$C_v = 0.002 \frac{\text{cm}^2}{\text{Sec}}$

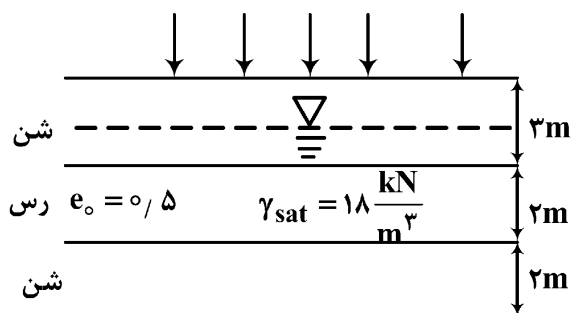
$T_{\%50} = 0.2$

(۱) ۱۵

(۲) ۱۰

(۳) ۷

(۴) ۵



۱۵۵- ۷۰ درصد خاک از الک ۴ و ۳ درصد آن از الک ۲۰۰ می‌گذرد. اگر  $D_{60} = 3 \text{mm}$ ،  $D_{30} = 1.2 \text{mm}$

$D_{10} = 0.2 \text{mm}$  باشد. علامت و نام گروه خاک در طبقه‌بندی یونیفاید، کدام است؟

SP (۴)

SP - SC (۳)

GW (۲)

SW (۱)

۱۵۶- در شکل زیر، یک توده خاک از دو لایه تشکیل شده است که ضخامت هر لایه ۲ متر است. نفوذپذیری لایه اول

$k_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{day}}$  و لایه دوم  $K_2 = 2K_1$  است. نسبت هیدرولیکی بین نقاط A و B با فرض  $q = 6 \frac{\text{m}^3}{\text{day}}$  و  $A = 1 \text{m}^2$ ،

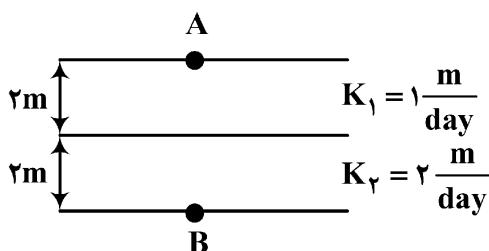
چقدر است؟

(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۶/۵

(۴) ۴/۵



۱۵۷- لایه‌ای از خاک رس اشباع به ارتفاع ۱۰ متر، وزن واحد حجم  $2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  و وزن مخصوص  $G_s = 2.5$  مدنظر است. اگر

نشست نهایی لایه رس پس از ۶۰ سال برابر ۱۰ سانتی‌متر باشد، نسبت تخلخل خاک در انتهای تحکیم، چقدر است؟

(۱) ۰/۵۶

(۲) ۰/۴۸

(۳) ۰/۳۴

(۴) ۰/۲۵

۱۵۸- یک خاک طبیعی که دارای  $\gamma_d = 1/28 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌باشد. به‌عنوان قرضه مورد استفاده قرار خواهد گرفت. نتایج

تراکم استاندارد در این خاک نشان داد که  $w_{opt} = 12\%$  و  $\gamma_{dmax} = 1/92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. جهت ساخت جاده‌ای با

درصد تراکم ۹۰٪، حداقل حجم خاک قرضه برای یک مترمکعب آن، چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۱

(۳) ۱/۳۵ (۴) ۱/۴۱

۱۵۹- در یک توده خاک رسی، مقدار نفوذپذیری معادل ( $\bar{K}$ ) برابر  $4 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  است. ضریب نفوذپذیری عمودی

چهار برابر مقدار افقی آن است. مقادیر نفوذپذیری در جهت عمودی و افقی، به ترتیب، چند  $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  است؟

(۱)  $8 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-6}$  (۲)  $4 \times 10^{-6} - 4 \times 10^{-6}$

(۳)  $4 \times 10^{-6} - 8 \times 10^{-6}$  (۴)  $2 \times 10^{-6} - 8 \times 10^{-6}$

۱۶۰- یک لایه رس اشباع تحت بارگذاری تحکیم می‌یابد، به‌طوری‌که وزن واحد حجم آن از  $1/82 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  به  $1/97 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

تغییر می‌یابد. اگر  $G_s = 2/65$  و  $\gamma_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  فرض شود، مقدار تغییر در مقدار تخلخل ( $\Delta e$ ) چقدر است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷

(۴) ۱

۱۶۱- در نمونه‌ای از یک خاک درصد پوکی ( $n$ ) برابر ۲۸٪، درجه اشباع معادل ۵۶٪ و  $G_s = 2/65$  است. مقدار  $\gamma_d$

(وزن واحد حجم خشک خاک) برابر کدام است؟ ( $\gamma_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

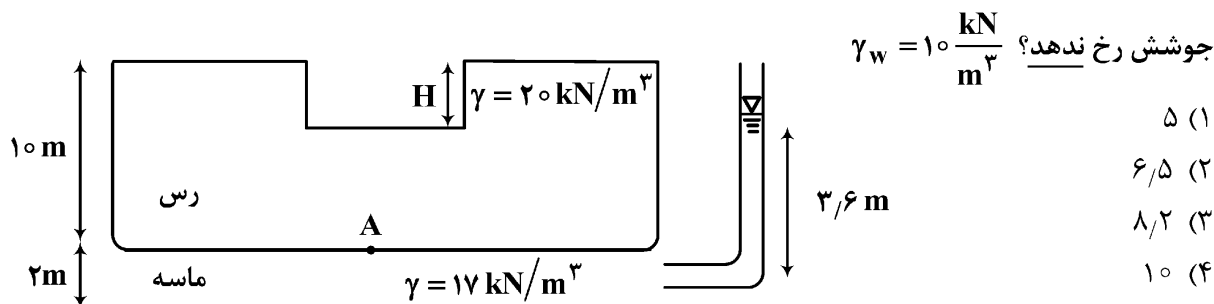
(۱) ۰/۳۸

(۲) ۱/۵

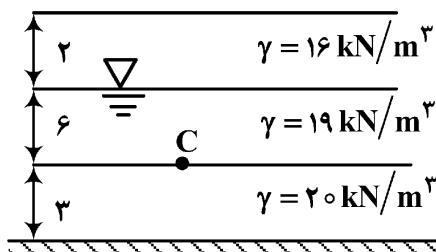
(۳) ۱/۷

(۴) ۱/۹

۱۶۲- یک لایه رس اشباع به ضخامت ۱۰ متر بر روی یک لایه خاک ماسه‌ای قرار دارد. میزان  $H$  چه مقدار باشد تا



۱۶۳- در نیمرخ خاک نشان داده شده در شکل زیر، به ترتیب، مقادیر تنش‌های فشار حفره‌ای و تنش مؤثر در نقطه C



چقدر است؟ ( $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ )

(۱) ۶۰ و ۸۶

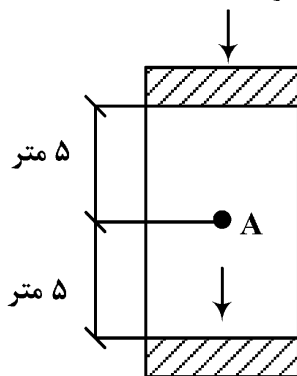
(۲) ۸۰ و ۸۶

(۳) ۶۰ و ۱۴۶

(۴) ۹۰ و ۲۰۶

۱۶۴- مطابق شکل زیر، آب از بالای توده خاک به پایین آن جریان دارد. با فرض اینکه  $k = 0.02 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  و  $A = 50 \text{ cm}^2$ ،

مقدار تنش مؤثر در نقطه A چقدر است؟  $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ ،  $Q = 0.06 \frac{\text{cm}^3}{\text{sec}}$ ،  $\gamma_{\text{sat}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$



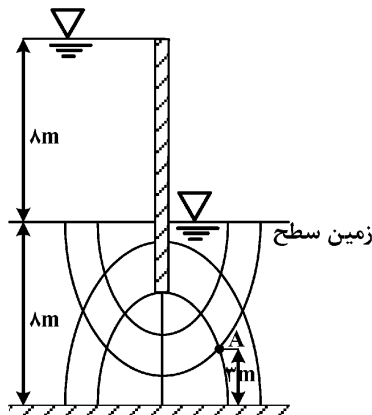
(۱) ۹۷

(۲) ۱۰۳

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۳۰

۱۶۵- در شکل زیر، با توجه به شبکه جریان ترسیم شده، فشار حفره‌ای در نقطه A چقدر است؟



(۱) ۱۳۸

(۲) ۱۰۸

(۳) ۹۶

(۴) ۷۸

### ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۶۶- از اعداد مونتوری و دورنیکوف برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

(۱) تعیین عرض خروجی مانع‌دار

(۲) بررسی تعیین جریان غلثشی در تندآب

(۳) تعیین تعداد موانع در شیب‌شکن مایل مانع‌دار

(۴) بررسی تعیین جریان غلثشی در شیب‌شکن لوله‌ای مایل

۱۶۷- در رابطه  $(L_e = L - 2H_e(NK_p + K_a))$ ، پارامتر  $(L_e)$  کدام است؟

(۱) طول تاج سرریز

(۲) طول مؤثر تاج سرریز

(۳) طول مؤثر پایه‌های میانی سرریز

(۴) طول مؤثر تکیه‌گاه جانبی سرریز

۱۶۸- در یک شیب‌شکن لوله‌ای، سطح مقطع جریان در خروجی ۱ متر است. اگر دبی عبوری  $10$  مترمکعب در ثانیه

باشد، اختلاف بار هیدرولیکی بین دو طرف شیب‌شکن در بالادست و پایین‌دست، چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱)  $4/5$

(۲)  $5/5$

(۳)  $5$

(۴)  $6$

۱۶۹- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«براساس مطالعات USBR در یک سد اوجی ساده، در بالادست تاج سد (crest)، یک انحنای شعاعی .....»

دارد و  $x_c$  و  $y_c$  مرکز آن به ابعاد ..... هستند.  $(H)$  عمق جریان در بالای تاج است.»

(۱)  $\frac{H}{4}$ ،  $\frac{5}{16}H$  و  $\frac{H}{4}$

(۲)  $\frac{H}{4}$ ،  $\frac{5}{16}H$  و  $\frac{H}{8}$

(۳)  $\frac{5}{16}H$ ،  $\frac{H}{8}$  و  $\frac{H}{4}$

(۴)  $\frac{5}{16}H$ ،  $\frac{H}{4}$  و  $\frac{H}{8}$

۱۷۰- در حوضچه آرامش تیپ USBRII، ارتفاع بلوک‌های پای شوت، چند برابر عمق اولیه پرش هیدرولیکی است؟

(۱) یک

(۲) نصف

(۳) یک و نیم

(۴) دو

۱۷۱- دبی عبوری از یک شیب‌شکن قائم  $9$  مترمکعب بر ثانیه و عرض آن  $3$  متر است. اگر ارتفاع شیب‌شکن  $3$  متر باشد،

عدد شیب‌شکن چقدر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱)  $0.054$

(۲)  $0.044$

(۳)  $0.033$

(۴)  $0.024$

۱۷۲- در ناو کانال، افت بار در تبدیل‌های ورودی و خروجی به ترتیب چند برابر  $\Delta h_v$  است؟

(۱)  $0.3$  و  $0.5$

(۲)  $0.5$  و  $0.3$

(۳)  $0.5$  و  $1/3$

(۴)  $1/3$  و  $0.5$

۱۷۳- در حوضچه آرامش تیپ SAF، جریان ورودی دارای دبی واحد عرض  $10$  مترمکعب در ثانیه و عمق جریان  $0.5$

متر است. عمق پایاب مورد نیاز چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱)  $4/2$

(۲)  $5/1$

(۳)  $6$

(۴)  $6/6$

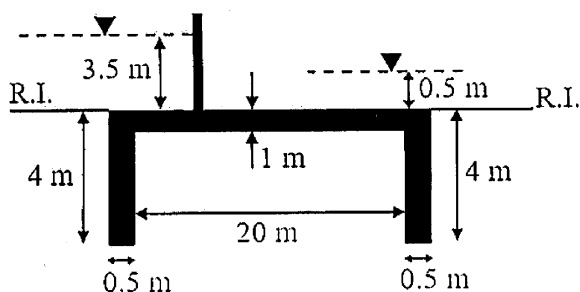
۱۷۴- در شکل زیر ضریب خزش  $(\frac{L}{\Delta H})$  با استفاده از روش لین چقدر است؟

(۱)  $5$

(۲)  $7$

(۳)  $9$

(۴)  $11$



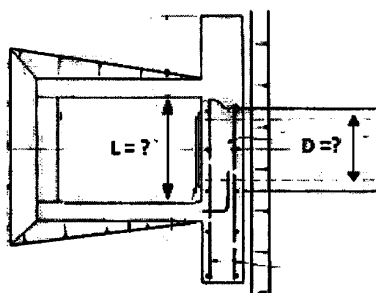
۱۷۵- دامنه تغییرات ضریب زبری مانینگ برای طراحی کانال‌های خاکی تقریباً بین چه مقادیری است و به‌طور معمول، با

افزایش شعاع هیدرولیکی در رودخانه‌های بزرگ، مقدار ضریب زبری چه تغییری می‌یابد؟

- (۱)  $0.25 - 0.35$  و افزایش  
 (۲)  $0.25 - 0.35$  و افزایش  
 (۳)  $0.15 - 0.16$  و کاهش  
 (۴)  $0.25 - 0.35$  و کاهش

۱۷۶- یک دهانه آبیگیر (Turnout) دبی  $33/75$  فوت مکعب بر ثانیه را از کانال اصلی به یک کانال بتنی با تبدیل بتنی

منتقل می‌کند. قطر لوله (D) و عرض دهانه آبیگیر (L) چند فوت است؟ (عدد پی را ۳ در نظر بگیرید ( $\pi = 3$ )).



(۱)  $L = 4, D = 3$

(۲)  $L = 5, D = 3$

(۳)  $L = 4/6, D = 3/6$

(۴)  $L = 5/6, D = 3/6$

۱۷۷- در طراحی شیب‌شکن مستطیلی مایل، عمق بحرانی برابر ۱ متر است. دبی در واحد عرض شیب شکن (q) چند

مترمربع بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $q = 10$

(۲)  $q = 10^3$

(۳)  $q = 10^3$

(۴)  $q = 10^2$

۱۷۸- کدام تئوری برای بررسی پدیده آب‌شویی (piping)، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) بلای  
 (۲) خسلا  
 (۳) لین  
 (۴) لیسی

۱۷۹- کاهش ارتفاع سد انحرافی نسبت به بار آبی طراحی موجب چه تغییری در ضریب دبی می‌شود؟

- (۱) کاهش  
 (۲) افزایش  
 (۳) تا حدی کاهش یافته و سپس افزایش  
 (۴) تا حدی افزایش یافته و سپس کاهش

۱۸۰- کدام فرمول به‌طور مرسوم، برای محاسبه طول معادل خزش در روش لین (Lane) در نظر گرفته می‌شود؟

(۱)  $L = Lv + L_H$

(۲)  $L = Lv + 3L_H$

(۳)  $L = Lv + \frac{L_H}{3}$

(۴)  $L = \frac{Lv}{3} + L_H$

۱۸۱- جریانی از روی یک شیب‌شکن عمودی می‌ریزد. ارتفاع شیب‌شکن ۳ و عدد آبشار (Drop Number)  $0.2$  است.

عمق بحرانی جریان، چند متر است؟

(۱)  $2.32$

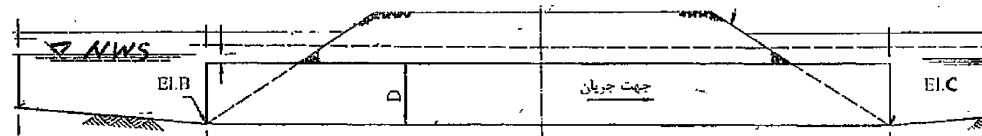
(۲)  $1.75$

(۳)  $1.34$

(۴)  $0.6$

۱۸۲- رقوم نقطه (E.I.C) واقع در انتهای یک سازه گذرگاه جاده (Road crossing) به قطر ۱ متر، طول ۵۰ متر و تبدیل بتنی در قسمت‌های ورودی و خروجی آن، برابر با ۱۰۰۰ متر است. ارتفاع سطح آب نرمال بالادست، چند

متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )، سرعت در گذرگاه  $1/5 \frac{m}{sec}$  و شیب سازه ۰/۰۰۵ است.



(۲) ۹۹۹/۱۸

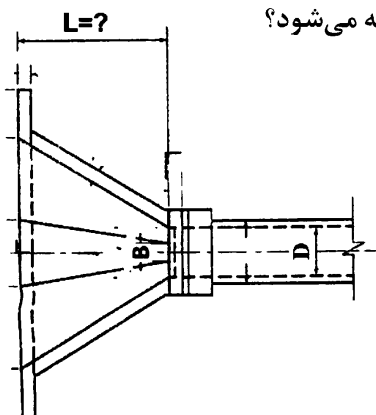
(۱) ۹۹۹/۰۸

(۴) ۱۰۰۱/۴۲

(۳) ۱۰۰۱/۳۳

۱۸۳- در تبدیل نوع ۱ در شرایطی که سازه آبی دارای مجرای سربسته‌ای به قطر ۱ متر باشد، مقدار عرض انتهای تبدیل

(B) و طول افقی تبدیل (L) براساس استاندارد USBR، چند متر در نظر گرفته می‌شود؟



(۱)  $B = 0.3$  و  $L = 3$

(۲)  $B = 0.5$  و  $L = 2.5$

(۳)  $B = 0.75$  و  $L = 3$

(۴)  $B = 1$  و  $L = 2$

۱۸۴- برای انتقال آب از یک طرف جاده اصلی به طرف دیگر آن، یک سیفون وارونه بلند ( $v = 3 \frac{m}{sec}$ ) در نظر گرفته

شده است. اگر دبی کانال  $3/14$  مترمکعب در ثانیه باشد، طول تبدیل نوع بال شکسته در ورودی و خروجی

سیفون، به ترتیب، چند متر در نظر گرفته می‌شود؟

(۲)  $3/46$  و  $3/46$

(۱)  $3/46$  و  $4/60$

(۴)  $4/60$  و  $4/60$

(۳)  $3/46$  و  $4$

۱۸۵- وقوع پرش هیدرولیکی درون مجرای سیفون معکوس چه موقع اتفاق می‌افتد؟

(۱) دبی عبوری یا مجموع افت بار کمتر از مقادیر طراحی باشد.

(۲) دبی عبوری یا مجموع افت بار بیشتر از مقادیر طراحی باشد.

(۳) دبی عبوری کمتر و مجموع افت بار بیشتر از مقادیر طراحی باشد.

(۴) دبی عبوری بیشتر و مجموع افت بار کمتر از مقادیر طراحی باشد.

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۸۶- اگر مقادیر دبی هیدروگراف رواناب مستقیم را بر عمق بارش تقسیم کنیم، کدام مورد حاصل می‌شود؟

(۲) مدت زمان هیدروگراف

(۱) حجم هیدروگراف

(۴) هایتوگراف بارش

(۳) هیدروگراف واحد

۱۸۷- حداکثر شماره منحنی توصیه شده توسط مؤسسه SCS، برای کدام گروه هیدرولوژیک خاک بیشتر است؟

(۴) D

(۳) C

(۲) B

(۱) A

۱۸۸- ضریب رواناب در کدام روش برآورد سیل، مستقیماً مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) استدلالی  
(۲) تحلیل فراوانی سیل  
(۳) شماره منحنی  
(۴) هیدروگراف واحد

۱۸۹- اگر مقدار  $D$ ، برای یک هیدروگراف واحد  $D$  - ساعته کاهش یابد، دبی اوج هیدروگراف چه تغییری پیدا می‌کند؟

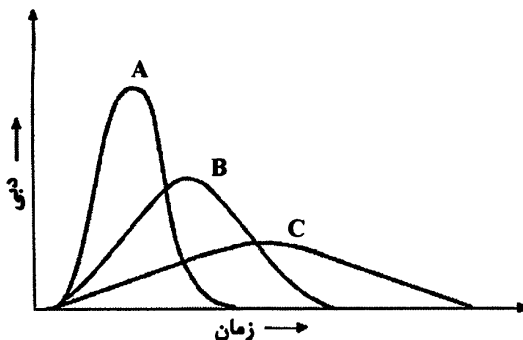
- (۱) افزایش  
(۲) کاهش  
(۳) بدون تغییر  
(۴) ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

۱۹۰- کدام مورد در خصوص ضریب اطمینان دبی پیک سرریز اضطراری سد، درست است؟

- (۱) نسبت دبی پیک طراحی به اجرایی لحاظ می‌شود.  
(۲) نسبت دبی پیک اجرایی به طراحی لحاظ می‌شود.  
(۳) دو برابر نسبت دبی پیک اجرایی به طراحی لحاظ می‌شود.  
(۴) نصف نسبت دبی پیک طراحی به اجرایی لحاظ می‌شود.

۱۹۱- شکل زیر، سه هیدروگراف واحد با مدت مختلف برای یک حوضه را نشان می‌دهد. کدام یک می‌تواند یک

هیدروگراف واحد لحظه‌ای باشد؟



- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) هیچ‌کدام

۱۹۲- معمولاً سرعت متوسط آب در رودخانه، چند برابر سرعت سطحی آب است؟

- (۱) ۰/۹ تا ۱  
(۲) ۰/۳ تا ۰/۶  
(۳) ۰/۶ تا ۰/۹  
(۴) ۰/۳ تا ۰/۹

۱۹۳- بُعد تراکم شبکه زهکشی حوضه، کدام است؟

- (۱)  $L$   
(۲)  $L^{-1}$   
(۳)  $L^{-2}$   
(۴)  $L^2$

۱۹۴- کدام مورد، نشان‌دهنده جریان رودخانه‌ای است؟

- (۱) جریان پایه + جریان زیرسطحی  
(۲) رواناب سطحی + جریان پایه  
(۳) رواناب سطحی + جریان زیرسطحی  
(۴) رواناب سطحی + جریان پایه + بارش نفوذیافته

۱۹۵- بُعد نفوذپذیری ذاتی یک آبخوان کدام است؟

- (۱)  $L$   
(۲)  $LT^{-1}$   
(۳)  $L^2$   
(۴)  $L^2T^{-1}$

۱۹۶- رودخانه‌ای که از جریان پایه تغذیه نمی‌شود، چه نام دارد؟

- (۱) شریانی  
(۲) دائمی  
(۳) فصلی  
(۴) میرا

۱۹۷- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«آبدهی ویژه آبخوان، حجم آبی است که از آبخوان در اثر .....»

- (۱) پمپاژ خارج می شود به تخلخل مؤثر آبخوان
- (۲) گرانش خارج می شود به حجم کل آبخوان
- (۳) پمپاژ خارج می شود به تخلخل کل در آبخوان
- (۴) گرانش خارج می شود به حجم کل آب باقی مانده در آبخوان

۱۹۸- کدام مورد درباره ویژگی آکی تارد، درست است؟

- (۱) اشباع و نیمه نفوذپذیر
- (۲) غیراشباع با آبدهی بالا
- (۳) غیراشباع با سرعت جریان بالا
- (۴) اشباع با قابلیت انتقال جریان بالا

۱۹۹- سازند گرانیته بدون درز و شکاف، کدام نوع تشکیلات آب زیرزمینی را ایجاد می کند؟

- (۱) آکی تارد
- (۲) آکی فیوز
- (۳) آکی کلود
- (۴) آکیفر

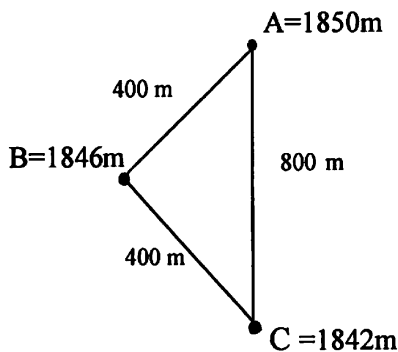
۲۰۰- نسبت ضریب ذخیره به ذخیره ویژه یک آبخوان تحت فشار ماسه‌ای به مساحت  $50$  هکتار و ضخامت  $10$  متر، چند متر است؟ (وزن مخصوص آب را  $9810$  نیوتن بر مترمکعب فرض نمایید.)

- (۱)  $0/1$
- (۲)  $1$
- (۳)  $1/1$
- (۴)  $10$

۲۰۱- تلفات چاه (well loss) ناشی از کدام عوامل است؟

- (۱) توسعه نامناسب چاه و باقی ماندن گل حفاری در چاه
- (۲) به هم خوردگی محیط متخلخل اطراف چاه در خلال حفاری
- (۳) ضعف در طراحی لایه صافی شنی چاه یا توری چاه
- (۴) توسعه نامناسب چاه و ضعف در طراحی لایه صافی شنی چاه یا توری چاه

۲۰۲- موقعیت، بار کل آبی نسبت به سطح دریای آزاد و فواصل سه چاه پمپاژ، مطابق مثلث متساوی الساقین شکل زیر است. جهت حرکت آب زیرزمینی و مقدار شیب هیدرولیکی به ترتیب کدام است؟



- (۱) از A به سمت B -  $0/5$  درصد
- (۲) از A به سمت C -  $0/5$  درصد
- (۳) از A به سمت C -  $1$  درصد
- (۴) از B به سمت C -  $1$  درصد

۲۰۳- چاهی در یک آبخوان تحت فشار به ضخامت  $20$  متر و هدایت هیدرولیکی  $0/20$  سانتی متر بر ثانیه، با دبی ثابت  $600$  لیتر در دقیقه پمپاژ می شود. مقدار افت سطح پیژومتری بین دو چاه مشاهده‌ای به فواصل  $3$  متر و  $69/3$  متر از محور چاه اصلی، چند متر است؟ ( $\ln 23/1 = 3/14$ )

- (۱)  $1/2$
- (۲)  $1/4$
- (۳)  $1/6$
- (۴)  $1/8$



۲۰۴- ارتفاع و فشار آب در کف چاهی که در یک آبخوان آزاد حفر شده است، به ترتیب، ۱۵۵۵ متر و ۲۰۰ کیلوپاسکال است. اگر ارتفاع سر دهانه چاه، ۱۶۰۰ متر از سطح آزاد دریاها باشد، فاصله سطح زمین تا سطح ایستابی چاه،

چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۲۵

(۲) ۴۳

(۳) ۴۴٫۹۸

(۴) ۴۵

۲۰۵- افت نظری یک چاه، ۳ متر است. اگر افت اندازه‌گیری شده چاه برابر با ۴ متر باشد، بازدهی چاه چند درصد است؟

(۱) ۴۲

(۲) ۹۰

(۳) ۵۵

(۴) ۷۵

### آمار و احتمالات:

۲۰۶- خطای نوع اول در کدام آزمون کمتر است؟

(۱) یک‌طرفه در سطح احتمال یک درصد

(۲) یک‌طرفه در سطح احتمال ۵ درصد

(۳) دوطرفه در سطح احتمال ۵ درصد

(۴) دوطرفه در سطح احتمال یک درصد

۲۰۷- یک دانشجو به‌طور متوسط نصف مسائل را خودش حل می‌کند، برای قبول شدن در یک امتحان او باید از ۱۰ سؤال

به ۷ سؤال پاسخ دهد، احتمال قبول شدن دانشجو در این امتحان چقدر است؟

(۱) ۰٫۰۰۸

(۲) ۰٫۱۱۷

(۳) ۰٫۱۷۵

(۴) ۰٫۷

۲۰۸- آماره منهای پارامتر تقسیم بر جذر واریانس آماره از کدام توزیع تبعیت می‌کند؟

(۱)  $\chi^2$

(۲) F

(۳)  $t'$

(۴) t - استیودنت

۲۰۹- از بین ۶ زوج (زن و شوهر) به چند روش می‌توان یک کمیته ۶ نفری شامل ۴ مرد و ۲ زن تشکیل داد؟

(۱) ۲۲۵

(۲) ۱۰۰

(۳) ۲۴

(۴) ۱۲

۲۱۰- از تبدیل z به کدام مورد استفاده می‌شود؟

(۱)  $\rho = 0$

(۲)  $\rho = 0.5$

(۳) مقایسه دو ضریب همبستگی

(۴) مقایسه دو ضریب رگرسیون

۲۱۱- اگر  $\sum_{i=1}^n x_i = 56$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 524$ ,  $\sum_{i=1}^n y_i = 40$ ,  $\sum_{i=1}^n y_i^2 = 256$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i y_i = 364$  و y متغیر مستقل باشد،

معادله خط رگرسیون کدام است؟

(۱)  $x = -0.5 - 1.5y$

(۲)  $x = -0.5 + 1.5y$

(۳)  $y = 0.52 - 0.64x$

(۴)  $y = 0.52 + 0.64x$

۲۱۲- اگر  $n = 10$ ،  $\bar{x} = 2.5$  و  $\sum x_i^2 = 70$  باشد، مقدار  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  چقدر است؟

(۱) ۶/۲۵

(۲) ۷/۵

(۳) ۱۲۵

(۴) ۱۳۲/۵

۲۱۳- دو صفت طول سنبله و وزن دانه در یک بررسی آماری مورد مطالعه قرار گرفتند، به طوری که انحراف معیار و میانگین طول سنبله به ترتیب ۰/۱۴ و ۱۰ سانتی متر و برای وزن هزار دانه به ترتیب ۰/۵۶ و ۴۰ گرم به دست آمد. کدام صفت پراکندگی بیشتری نشان می‌دهد؟

(۱) طول ساقه

(۲) وزن هزار دانه

(۳) قابل مقایسه نیستند.

(۴) پراکندگی هر دو صفت مساوی است.

۲۱۴- میانگین نمره درست آمار و احتمالات در یک کلاس ۴۰ نفره، ۱۶ است. خطای معیار یک نمونه ۱۰ نفره، برابر ۰/۴ است. ضریب تغییرات نمره درسی آمار و احتمالات در کلاس مذکور چند درصد است؟

(۱) ۷/۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲/۲۵

(۴) ۱۵/۸۵

۲۱۵- اگر  $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$  معنی دار بوده باشد، برای مقایسه میانگین دو نمونه از چه آزمونی باید استفاده کرد؟

(۱)  $\chi^2$ (۲)  $t'$ 

(۳) F

(۴) t

۲۱۶- در یک نمونه ۱۲ نفره واریانس برابر ۲۴ است. اگر در نمونه ۶ فردی واریانس ۱۸ باشد، میانگین برآورد شدن در کدام نمونه از اعتبار بیشتری برخوردار است؟

(۱) ۶ نفره

(۲) ۱۲ نفره

(۳) اعتبار برآورد دو نمونه مساوی است.

(۴) اطلاعات برای پاسخ به این سؤال ناقص است.

۲۱۷- ۶۰ درصد از درختان یک باغ سیب، زرد و بقیه قرمز هستند. احتمال کرم خوردگی این دونوع سیب، به ترتیب، ۶ و ۴ درصد است. اگر یک سیب کرم خورده انتخاب شود، احتمال این که سیب، زرد رنگ باشد، چقدر است؟

(۱) ۰/۶۹

(۲) ۰/۶۶

(۳) ۰/۴۴

(۴) ۰/۲۲

۲۱۸- فرمول  $(b_{y/x}) \left( \frac{s_x}{s_y} \right)$  معرف کدام ضریب است؟

(۱) رگرسیون غیرخطی

(۲) رگرسیون جزئی

(۳) همبستگی جزئی

(۴) همبستگی خطی

۲۱۹- انحراف معیار تابع  $y = \bar{x}_1 - 2\bar{x}_2 + 10$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \sqrt{\frac{5\sigma_x^2}{n}} & (۲) \\ \sqrt{\frac{3\sigma_x^2}{n}} & (۱) \\ \sqrt{\frac{5\sigma_x^2}{n} + 10} & (۴) \\ \sqrt{\frac{3\sigma_x^2}{n} + 10} & (۳) \end{array}$$

۲۲۰- در جدول توافق  $j \times k$ ، مقدار  $df$  برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (j-2)(k-1) & (۲) \\ j+k-2 & (۱) \\ (j-1)(k-2) & (۴) \\ (j-1)(k-1) & (۳) \end{array}$$

۲۲۱- در آزمایش دو تاس، احتمال اینکه مجموع روی ۲ تاس بیشتر از ۸ باشد، چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{10}{36} & (۲) \\ \frac{5}{36} & (۱) \\ \frac{32}{36} & (۴) \\ \frac{24}{36} & (۳) \end{array}$$

۲۲۲- در کدام حالت، حد توزیع دوجمله‌ای، توزیع نرمال است؟

$$(۱) \quad n \text{ بزرگ باشد.}$$

$$(۲) \quad p = q \text{ باشد.}$$

$$(۳) \quad n \text{ بزرگ و } p = q \text{ باشد.}$$

$$(۴) \quad n \text{ بزرگ و } np \text{ بزرگتر از } 5 \text{ باشد.}$$

۲۲۳- در آزمون فرض، اگر دلیلی بر رد فرض  $H_0$  وجود نداشته باشد و فرض  $H_0$  را رد نماییم، کدام خطا را مرتکب می‌شویم؟

$$\begin{array}{ll} \alpha & (۱) \\ \beta & (۲) \\ \text{نمونه‌برداری} & (۳) \\ \text{غیر نمونه‌برداری} & (۴) \end{array}$$

۲۲۴- اگر ضریب دو جمله اول توزیع دوجمله‌ای، به ترتیب، ۱ و ۹ باشد، ضریب جمله چهارم کدام است؟

$$\begin{array}{ll} ۸۴ & (۱) \\ ۵۴ & (۲) \\ ۳۶ & (۳) \\ ۱۸ & (۴) \end{array}$$

۲۲۵- در توزیع  $\chi^2$ ، حدود تغییرات  $\chi^2$  کدام است؟

$$(۱) \quad \text{از صفر تا } +1$$

$$(۲) \quad \text{از } -1 \text{ تا } +1$$

$$(۳) \quad \text{از صفر تا } +\infty$$

$$(۴) \quad \text{از } -\infty \text{ تا } +\infty$$

### مدیریت منابع آب:

۲۲۶- از کل آبی که به صورت ریزش جوئی وارد کشور می‌شود، حدوداً چند درصد به صورت تبخیر و تعرق خارج می‌شود؟

$$\begin{array}{ll} ۵۰ & (۱) \\ ۶۳ & (۲) \\ ۷۲ & (۳) \\ ۸۱ & (۴) \end{array}$$

۲۲۷- مفهوم واژه‌های «پوکه» و «هرنج»، به ترتیب، در قنات کدام است؟

$$(۱) \quad \text{راهروی قنات که از مسیر عبور آب خارج شده - خاک‌های حاصل از حفر میله و راهروی قنات}$$

$$(۲) \quad \text{راهروی قنات که از مسیر عبور آب خارج شده - مجرای روباز از مظهر قنات تا محل تقسیم آب}$$

$$(۳) \quad \text{راهروی انحرافی از بالادست تا پایین‌دست محل تخریب و انسداد راهروی اصلی قنات - حد فاصل بین دو میله قنات}$$

$$(۴) \quad \text{راهروی انحرافی از بالادست تا پایین‌دست محل تخریب و انسداد راهروی اصلی قنات - مجرای روباز از مظهر قنات}$$

تا محل تقسیم آب

۲۲۸- دیگرام‌های شولر (Schoeller)، ویلکوکس (Wilcox) و مثلثی پایپر (Piper)، به ترتیب، برای تعیین کیفیت

کدام موارد به کار می‌روند؟

- (۱) آب آبیاری - آب آبیاری - تیپ آب  
(۲) آب آبیاری - تیپ آب - آب شرب  
(۳) آب شرب - آب آبیاری - تیپ آب  
(۴) تیپ آب - آب شرب - آب آبیاری

۲۲۹- کدام جبهه(های) آب‌وهوایی، موجب ایجاد بارش در ایران می‌شوند؟

- (۱) جبهه آب‌وهوایی دریای مدیترانه و دریای سیاه که از غرب و شمال غرب وارد ایران می‌شود.  
(۲) جبهه آب‌وهوایی که از شمال شرق (جبهه جریان آب‌وهوایی سرد سیبری) وارد ایران می‌شود.  
(۳) جبهه آب‌وهوایی که از جنوب شرق کشور (جریان هوای مرطوب اقیانوس هند) وارد ایران می‌شود.  
(۴) همه موارد

۲۳۰- زیرحوضه‌های دریاچه بختگان، دشت لوت و جازموریان، متعلق به کدام حوضه اصلی است و تنها حوضه باز ایران

کدام است؟

- (۱) هامون و هیرمند - حوضه دریای خزر  
(۲) مرکزی ایران - حوضه هامون و هیرمند  
(۳) خلیج فارس و دریای عمان - حوضه مرکزی ایران  
(۴) مرکزی ایران - حوضه خلیج فارس و دریای عمان

۲۳۱- مهم‌ترین نقش تالاب مصنوعی در مدیریت منابع آب کدام است؟

- (۱) بازیافت آب  
(۲) افزایش فضای سبز  
(۳) حفظ گونه‌های گیاهی  
(۴) افزایش سطح سفره آب‌های زیرزمینی

۲۳۲- کدام روش مدیریت منابع آب، به دوره‌های خشکسالی حساس نیست؟

- (۱) احداث سد  
(۲) باروری ابرها  
(۳) استفاده مجدد از پساب تصفیه‌شده  
(۴) استفاده از سیستم‌های سطوح آبگیر باران

۲۳۳- کدام مورد در عملیات تغذیه مصنوعی، به درستی مطرح شده است؟

- (۱) چاه تغذیه برای تغذیه لایه‌های آبدار تحت فشار و آزاد، به ترتیب، نامناسب و مناسب است.  
(۲) در زمانی که زمین کافی در دسترس نباشد، از چاه تزریق استفاده نمی‌شود.  
(۳) ذخیره آب در مخازن سطحی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، اقتصادی‌تر است.  
(۴) ذخیره آب در مخازن زیرزمینی، اقتصادی‌تر از ذخیره‌سازی آب در مخازن سطحی است.

۲۳۴- کدام مورد، مفهوم «چشمه تماسی» را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) این چشمه‌ها در مناطق کارستیک دیده می‌شود.  
(۲) در سطح شیب‌دار، از محل برخورد لایه قابل نفوذ با یک لایه غیرقابل نفوذ جریان می‌یابد.  
(۳) در ساختارهای زمین‌شناسی مانند ناودیس‌ها که متشکل از لایه‌های تراوا و ناتراوا هستند، به علت وجود گسل شکل می‌گیرد.  
(۴) در اثر نفوذ آب‌ها به داخل زمین و رسیدن به نقطه جوش و سپس در اثر فشار بخارهای موجود، در سطح زمین جاری می‌شود.

۲۳۵- در هنگام کاربرد پساب شهری تصفیه‌شده برای کشاورزی، اولویت با کدام روش آبیاری است که حداقل اثرات سوء

زیست‌محیطی را دارا باشد؟

- (۱) بارانی  
(۲) سنتریپوت  
(۳) سطحی غرقابی  
(۴) زیرسطحی و قطره‌ای

۲۳۶- از آبخوان آزادی با ضریب ذخیره ۰/۰۱ و با وسعت ۵ کیلومتر مربع آب پمپاژ می‌شود. سطح آب زیرزمینی در تابستان ۵۰ سانتی‌متر افت داشته است. چند متر مکعب از ذخیره این آبخوان، کم شده است؟

$$(۱) ۲۵ \quad (۲) ۲۵۰۰$$

$$(۳) ۲۵۰۰۰ \quad (۴) ۲۵۰۰۰۰۰$$

۲۳۷- براساس قانون توزیع عادلانه آب کشور، مجوز بهره‌برداری از زه‌آب‌ها (آبی که در اثر زهکشی به دست می‌آید) و آب‌های حاصل از فاضلاب‌ها، به ترتیب، توسط کدام ارگان یا ارگان‌ها صادر می‌شود؟

$$(۱) \text{ وزارت نیرو - وزارت نیرو} \quad (۲) \text{ وزارت نیرو - وزارت بهداشت}$$

$$(۳) \text{ وزارت کشاورزی - وزارت نیرو} \quad (۴) \text{ وزارت نیرو - سازمان حفاظت محیط زیست}$$

۲۳۸- مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی مانند پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و چربی‌های موجود در فاضلاب با کدام شاخص‌ها اندازه‌گیری می‌شوند؟

$$(۱) \text{ نیاز بیوشیمیایی به اکسیژن (BOD) و نیاز شیمیایی به اکسیژن (COD)}$$

$$(۲) \text{ باکتری‌های کلیفرم کل و مدفوعی}$$

$$(۳) \text{ ازت، فسفر و پتاسیم}$$

$$(۴) \text{ کلر، سدیم و بر}$$

۲۳۹- مواد آلی پایدار (مانند فنل‌ها، آفت‌کش‌ها و هیدروکربن‌های کلره)، از چه جنبه‌هایی ممکن است در تصفیه‌خانه‌ها و مصرف، مشکل‌آفرین باشند؟

$$(۱) \text{ رشد آبیان نامطلوب - پیدایش شرایط گندیدگی}$$

$$(۲) \text{ مقاومت در برابر روش‌های متداول تصفیه فاضلاب - محدودیت برای آبیاری}$$

$$(۳) \text{ کاهش اکسیژن محلول در برکه‌های تثبیت - محدودیت برای آبیاری}$$

$$(۴) \text{ کاهش اکسیژن محلول در لاگون‌های هوادهی - محدودیت برای آبیاری}$$

۲۴۰- پاسخ تابع هدف مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر، کدام است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } x_0 = x_1 + 2x_2 \\ x_1 - x_2 \leq 5 \\ 2x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

(۱) بی‌شمار جواب دارد.  
(۲) جواب تباه‌شده دارد.  
(۳) منطقه جواب نامحدود است.  
(۴) هیچ نقطه‌ای در منطقه جواب وجود ندارد.

۲۴۱- حداقل تعداد متغیر کمکی موردنیاز برای حل مسئله زیر به روش سیمپلکس کدام است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{min } x_0 = 4x_1 + 4x_2 + 6x_3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_2 + x_3 \leq 4 \\ x_1 + x_3 = 6 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array} \right.$$

(۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۴۲- با توجه به آمار و اطلاعات جدول زیر و با استفاده از روش منحنی تجمعی، حداقل ظرفیت مورد نیاز مخزن جهت تأمین نیاز در طول دوره، چند میلیون مترمکعب است؟

| زمان (ماه)                                       | ۰ | ۱ | ۲ | ۳  | ۴  | ۵  | ۶  | ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
|--|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| حجم تجمعی جریان ورودی در محل سد (میلیون مترمکعب) | ۰ | ۴ | ۹ | ۱۳ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ | ۲۴ | ۳۰ | ۳۹ | ۵۱ | ۶۳ |
| حجم تجمعی نیاز (میلیون مترمکعب)                  | ۰ | ۴ | ۹ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۲ | ۳۷ | ۴۲ | ۴۶ | ۵۱ | ۵۵ |

۱۳ (۱)      ۱۸ (۲)      ۳۷ (۳)      ۵۵ (۴)

۲۴۳- مقدار تقریبی حجم آب سالانه کشور چند میلیارد مترمکعب است؟

۴۰۰ (۱)      ۲۵۰ (۲)      ۵۳۰ (۴)      ۳۰۰ (۳)

۲۴۴- اگر احتمال وقوع سیلاب در یک سال خاص ۰/۰۱ و احتمال آنکه راه حل پیش‌گیرانه کارایی لازم را داشته باشد، ۰/۸۰ باشد، ریسک پروژه چند درصد است؟

۸ (۱)      ۱/۲۵ (۲)      ۱ (۳)      ۰/۸ (۴)

۲۴۵- مدلی که با به‌کارگیری روش سیستماتیک، به‌گونه‌ای تصمیم‌گیری‌های متوالی را تعیین می‌کند که نتیجه آن حداکثر کارایی کلی سیستم باشد، کدام نوع برنامه‌ریزی است؟

غیرخطی (۱)      پویا (۲)      استوکاستیکی (۳)      قطعی (۴)

دروس تخصصی گرایش‌های هواشناسی کشاورزی و هیدروانفورماتیک (هوا و اقلیم‌شناسی، زراعت، باغبانی، خاک‌شناسی، آبیاری، گیاه‌پزشکی):

۲۴۶- کدام گاز، مهم‌ترین و مؤثرترین عامل در ایجاد شرایط مختلف آب‌وهوایی است؟

آزون (۱)      بخار آب (۲)      متان (۳)      دی‌اکسید کربن (۴)

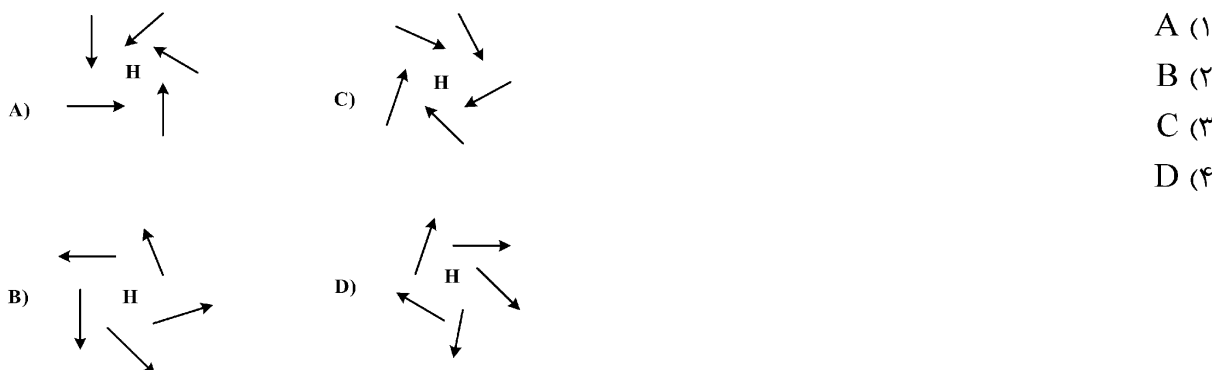
۲۴۷- در تقسیمات قائم‌دمایی لایه‌های جو، کدام لایه، به لایه رویدادهای هواشناسی معروف است؟

استراتوسفر (۱)      تروپوسفر (۲)      مزوسفر (۳)      یونوسفر (۴)

۲۴۸- لایه یونوسفر حدوداً از چه ارتفاعی برحسب کیلومتر تشکیل می‌شود و چگالی الکترونی لایه D آن در طی شب چگونه تغییر می‌کند؟

۶۰ - رقیق می‌شود. (۱)      ۶۰ - غلیظ می‌شود. (۲)      ۵۰۰ - رقیق می‌شود. (۳)      ۵۰۰ - غلیظ می‌شود. (۴)

۲۴۹- کدام نمودار به درستی گردش هوا را در یک توده هوای پرفشار در نیمکره شمالی نشان می‌دهد؟



۲۵۰- مقدار فشار هوا روی ساحل ۱۰۰۵ میلی‌بار و نزدیک ساحل روی دریا (۱۰۰۵/۱ میلی‌بار است. در این حالت، کدام وضعیت انتظار می‌رود؟

(۱) روی دریا، جریانی از هوا رو به بالا برقرار شود.

(۲) روی ساحل، جریانی از هوا رو به بالا برقرار شود.

(۳) جریانی از هوا در سطح زمین، از ساحل به دریا برقرار شود.

(۴) جریانی از هوا در سطوح فوقانی جو، از دریا به ساحل برقرار شود.

۲۵۱- با ورود یک جبهه کم‌فشار به منطقه و خروج آن، فشارنگار، تغییرات فشار را چگونه نشان می‌دهد؟

(۱) ابتدا کاهشی و سپس افزایشی

(۲) ابتدا افزایشی و سپس کاهشی

(۳) همواره کاهشی

(۴) همواره افزایشی

۲۵۲- عبارت زیر، معرف کدام نوع باد است؟

«نوعی باد شیب پایین‌سو است که سرعت آن، گاهاً به سرعت هاریکن می‌رسد.»

(۱) آناباتیک (۲) سانتا (۳) فون (۴) کاتاباتیک

۲۵۳- سرعت باد ۱۰ نات، به ترتیب، معادل چند متر بر ثانیه و چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۱) ۱۸ و ۵

(۲) ۲۰ و ۱۸

(۳) ۷۲ و ۵

(۴) ۲۰ و ۷۲

۲۵۴- کدام پوشش سطحی، کمترین میزان ضریب بازتاب را دارد؟

(۱) بیابان (۲) برف (۳) جنگل (۴) علفزار

۲۵۵- اگر دمای جسم مفروض ده برابر افزایش یابد، طول موج حداکثر انرژی ساطع‌شده از جسم چه تغییری می‌کند؟

(۱)  $\lambda_{\max 2} = 10 \lambda_{\max 1}$

(۲)  $\lambda_{\max 2} = 0.5 \lambda_{\max 1}$

(۳)  $\lambda_{\max 2} = 0.1 \lambda_{\max 1}$

(۴)  $\lambda_{\max 2} = \lambda_{\max 1}$

۲۵۶- رنگ آسمان، ناشی از کدام فرایند فیزیکی تابش است؟

(۱) انعکاس (۲) انتقال (۳) پخش (۴) جذب

۲۵۷- اگر  $E_p$  و  $E_A$  به ترتیب مقدار تبخیر از تشت تبخیر کلاس A و تبخیرسنج پیچ باشند، نسبت اولی به دومی در

اقلیم خشکی مانند ایران به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

(۱) ۱/۱۰ (۲) ۰/۵۵ (۳) ۰/۸۷ (۴) ۱/۰۳

۲۵۸- جدول زیر، میانگین روزانه دما در هریک از ماه‌های سال را در ایستگاهی واقع در عرض جغرافیایی ۲۰ درجه

شمالی نشان می‌دهد. تعداد ماه‌های گرم در ایستگاه، برابر چند ماه و اقلیم ایستگاه کدام نوع است؟

| ماه      | ژانویه | فوریه | مارس | آوریل | می | ژوئن | ژولای | آگوست | سپتامبر | اکتبر | نوامبر | دسامبر |
|----------|--------|-------|------|-------|----|------|-------|-------|---------|-------|--------|--------|
| دما (°C) | ۴      | ۱۰    | ۱۴   | ۱۸    | ۲۵ | ۲۹   | ۳۵    | ۳۴    | ۲۸      | ۲۱    | ۱۶     | ۸      |

(۱) ۶ - نیمه‌گرمسیری (۲) ۶ - گرمسیری (۳) ۲ - نیمه‌گرمسیری (۴) ۲ - گرمسیری

۲۵۹- کدام مورد درست است؟ (SWR: طول موج کوتاه ورودی، LWR: طول موج بلند خروجی)

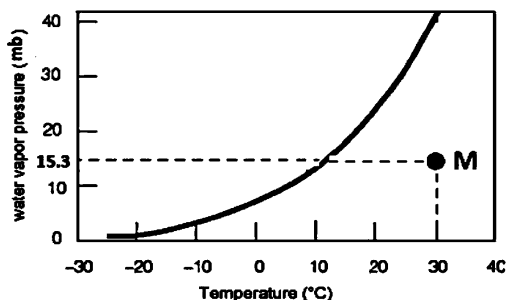
(۱) در طی روز، همیشه SWR بزرگ‌تر از LWR است.

(۲) در زمان وقوع دمای حداکثر، SWR با LWR برابر است.

(۳) حداکثر اختلاف SWR از LWR، بعد از ظهر اتفاق می‌افتد.

(۴) بیشترین مقدار SWR، در هنگام وقوع دمای حداکثر رخ می‌دهد.

۲۶۰- در شکل زیر و منحنی فشار بخار اشباع و موقعیت یک بسته هوا (M) با دما و فشار بخار معین نشان داده شده است. همچنین، جدول زیر، فشار بخار اشباع در چند دما را نشان می‌دهد. دمای نقطه شبنم، چند درجه سلسیوس



و رطوبت نسبی هوا، چند درصد است؟

- (۱) ۱۰ و ۳۶
- (۲) ۱۰ و ۲۵
- (۳) ۱۳ و ۲۵
- (۴) ۱۳ و ۳۶

| دما (°C) |      |      |       |      |      |      | فشار بخار اشباع (mb) |
|----------|------|------|-------|------|------|------|----------------------|
| ۳۰       | ۲۰   | ۱۳   | ۷     | ۴    | ۰    | -۳   |                      |
| ۴۲/۴     | ۲۴/۳ | ۱۵/۳ | ۱۰/۰۲ | ۸/۱۳ | ۶/۱۱ | ۴/۸۷ |                      |

۲۶۱- در مناطق مرطوب، تغییرات سالانه کدام یک از متغیرها مشابه تغییرات سالانه دما است؟

- (۱) رطوبت نسبی - فشار بخار آب
- (۲) رطوبت نسبی - رطوبت مطلق
- (۳) فشار بخار آب - رطوبت مطلق
- (۴) فشار بخار آب - نقطه شبنم

۲۶۲- مکانیسم تشکیل ابر در استوا از کدام نوع است؟

- (۱) جبهه‌ای
- (۲) کوهستانی
- (۳) همرفتی
- (۴) همگرایی

۲۶۳- انتقال انرژی از سطح خاک به جو در هنگام شب، در شرایط هوای آرام و وجود باد، به ترتیب، براساس کدام فرایندهای

انتقال انرژی صورت می‌گیرد؟

- (۱) هدایت - همرفت اجباری
- (۲) همرفت اجباری - هدایت
- (۳) هدایت - همرفت آزاد
- (۴) همرفت آزاد - هدایت

۲۶۴- کدام مورد، در حوزه مطالعات اقلیم‌شناسی قرار می‌گیرد؟

- (۱) بارش سیل‌آسا در شیراز
- (۲) خشک شدن دریاچه ارومیه
- (۳) موج گرمایی در اهواز
- (۴) یخبندان شدید در سنندج

۲۶۵- دمای هوا در ارتفاع ۳۲ کیلومتر از سطح زمین، صفر درجه سلسیوس است. با فرض اینکه افتاهنگ دما در ۱۲

کیلومتر ابتدای جو  $10^{\circ}\text{C}/\text{Km}$  و در ۳۰ کیلومتر بعدی  $5^{\circ}\text{C}/\text{Km}$  باشد، دمای هوا در مجاورت سطح زمین

چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۲۸
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۰

۲۶۶- کدام عامل، مهم‌ترین دلیل ایجاد تغییرات دما در سراسر کره زمین است؟

- (۱) پوشش ابری آسمان
- (۲) تفاوت آلبیدوی سطح
- (۳) جهت شیب و ناهمواری‌ها
- (۴) تفاوت انرژی تابشی دریافتی

۲۶۷- دامنه سالانه دمای هوا، تابعی از کدام موارد است؟

- (۱) طول جغرافیایی - موقعیت محل نسبت به دریا
- (۲) طول جغرافیایی - سیستم‌های فشاری
- (۳) عرض جغرافیایی - موقعیت محل نسبت به دریا
- (۴) عرض جغرافیایی - سیستم‌های فشاری



- ۲۶۸- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «به‌ازای هر ..... سانتی‌متر افزایش عمق خاک، زمان تأخیر دمای خاک تقریباً..... ساعت است.»  
 (۱) ۱۰ و ۳ (۲) ۱۰ و ۶ (۳) ۲۰ و ۳ (۴) ۲۰ و ۶
- ۲۶۹- به ترتیب، پوشش، ضخامت و نوع بارش در ابرهای کومولونیمبوس چگونه است؟  
 (۱) گسترده - اندک - تدریجی (۲) گسترده - اندک - رگباری  
 (۳) محدود - زیاد - رگباری (۴) محدود - زیاد - تدریجی
- ۲۷۰- دامنه تغییرات شبانه‌روزی دما در سطح خاک، ۵۰ درجه سلسیوس است. در چه عمقی از خاک (برحسب سانتی‌متر)، دامنه تغییرات نصف می‌شود؟ ( $k = 0.07$ ,  $\ln(0.5) = -0.7$ )  
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰
- ۲۷۱- برای اندازه‌گیری سریع دمای سطح در ماهواره‌ها و هواپیماهای هواشناسی، از کدام وسیله استفاده می‌شود؟  
 (۱) ترموکوپل (۲) تابش‌سنج (۳) ترمیستور (۴) بی‌متال
- ۲۷۲- کدام دماسنج، قادر به اندازه‌گیری دمای معمولی هوا نیز است؟  
 (۱) تر (۲) مینیمم (۳) ماکسیمم (۴) ساقه خمیده
- ۲۷۳- ارتفاع پناهگاه هواشناسی و بادسنج از سطح زمین در ایستگاه هواشناسی، به ترتیب، چند متر است؟  
 (۱) ۱ و ۲۰ (۲) ۱ و ۱۰ (۳) ۱/۵ و ۱۰ (۴) ۱/۵ و ۲۰
- ۲۷۴- دمای هوا در پای کوهستانی به ارتفاع ۴ کیلومتر، ۲۵ درجه سلسیوس است. اگر ابر در ارتفاع ۲ کیلومتر از سطح زمین تشکیل شود، نقطه شبنم چند درجه سلسیوس است؟  
 (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۱
- ۲۷۵- زاویه تقاطع بردار باد و خطوط هم‌فشار، به بزرگی کدام نیرو بستگی دارد؟  
 (۱) مرکزگرا (۲) کوریولیس (۳) گرادیان فشار (۴) اصطکاک
- ۲۷۶- باکتری‌های ریزوبیوم از طریق زندگی همزیستی با گیاهان خانواده نخود، باعث رخداد کدام مورد می‌شود؟  
 (۱) فسفر موجود در هوا را تثبیت و در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.  
 (۲) نیتروژن و فسفر موجود در هوا را تثبیت و در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.  
 (۳) نیتروژن مولکولی هوا را به صورت معدنی تثبیت و در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.  
 (۴) باعث افزایش رشد ریشه‌های گیاهان شده و مقاومت آنها را به خشکی افزایش می‌دهد.
- ۲۷۷- کدام مورد درست است؟  
 (۱) رطوبت مناسب علوفه خشک در حدود ۱۵ درصد است.  
 (۲) بقولات دانه‌ای را برای سیلوکردن در زمان تشکیل دانه‌ها برداشت می‌کنند.  
 (۳) یونجه و شیدر را برای سیلوکردن در مرحله شیری شدن دانه برداشت می‌کنند.  
 (۴) ذرت را برای سیلوکردن در اوایل گل‌دهی و قبل از تشکیل دانه برداشت می‌کنند.
- ۲۷۸- به ترتیب، آهنگ نمودی و عملکرد دانه در گندم‌های زمستانه در مقایسه با گندم‌های بهاره چگونه است؟  
 (۱) تندتر - کمتر (۲) تندتر - زیادتر  
 (۳) کندتر - زیادتر (۴) کندتر - کمتر
- ۲۷۹- کارایی استفاده از آب در ..... بیشتر از ..... است.  
 (۱) ذرت و سورگوم - گندم و سویا (۲) ذرت و سویا - گندم و سورگوم  
 (۳) ذرت و گندم - سویا و سورگوم (۴) گندم و سویا - ذرت و سورگوم

- ۲۸۰- کدام درختان میوه در مناطق معتدله کشت می‌شوند؟
- (۱) بادام و انجیر  
(۲) پسته و خرما  
(۳) سیب و گیلاس  
(۴) مرکبات و انگور
- ۲۸۱- بهترین راه اصلاح خاک شور چیست؟
- (۱) افزودن آهک  
(۲) افزودن کود سبز  
(۳) اضافه کردن رس  
(۴) شستشوی املاح و خارج کردن آب از ناحیه ریشه
- ۲۸۲- کدام راهبرد، نقش مهم‌تری در محافظت درختان میوه از سرمای ویروس بهاره دارد؟
- (۱) استفاده از گونه‌ها و ارقام دیرگل  
(۲) کاشت درختان میوه در شیب‌های جنوبی  
(۳) استفاده از بخاری‌های باغی در هنگام سرما  
(۴) پرهیز از استفاده از کودهای نیتروژنه در اوایل بهار
- ۲۸۳- سال آوری در درختان میوه به کدام معنا است؟
- (۱) حذف گل‌ها و میوه‌های درخت در یک سال برای درشتی بار کافی در سال بعد  
(۲) بهبود کمیت و کیفیت باردهی ناشی از شرایط اقلیمی مناسب منطقه  
(۳) باردهی مناسب درختان میوه در اثر بهبود تکنیک‌های به‌زراعی  
(۴) درشتی بار کافی در یک سال و فقدان بار کافی در سال بعد
- ۲۸۴- کدام مورد از اثرات و مصادیق تفسیر اقلیم در باغبانی محسوب می‌شود؟
- (۱) افزایش دمای داخل گلخانه‌ها ناشی از اثرات گلخانه‌ای  
(۲) پوسیدگی انتهای هندوانه و گوجه‌فرنگی  
(۳) سبزماندن پوست مرکبات به هنگام رسیدن  
(۴) عدم تأمین نیاز سرمایی برخی درختان میوه
- ۲۸۵- در اصلاح خاک‌های شور، کدام ویژگی خاک در اولویت قرار می‌گیرد؟
- (۱) بافت خاک  
(۲) زهکشی خاک  
(۳) میزان شوری  
(۴) ماده آلی خاک
- ۲۸۶- استفاده از کدام یک از اشکال آب برای گیاه، با سهولت بیشتری ممکن است؟
- (۱) ادهسیون (۲) ثقی (۳) کوهسیون (۴) هیگروسکوپی
- ۲۸۷- غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک خاک،  $2 \times 10^{-6}$  مولار است. pH این خاک کدام است؟
- (۱) ۵/۷ (۲) ۶  
(۳) ۶/۲ (۴) ۷/۳
- ۲۸۸- ۱۰۰ گرم خاک را به مدت ۲۴ ساعت در کوره با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس قرار داده و سپس توزین کردیم. وزن به‌دست آمده ۸۳/۲۵ گرم شده است. درصد رطوبت این خاک چقدر است؟
- (۱) ۱۶/۷۵ (۲) ۲۰  
(۳) ۲۱/۲۵ (۴) ۲۳
- ۲۸۹- معادله نفوذ لحظه‌ای در یک مزرعه  $i = 3.7t^{-0.5}$  (i میلی‌متر و t ثانیه) است. در این مزرعه ۸۰ میلی‌متر در مدت ۴۹ دقیقه نفوذ کرده است، برای نفوذ ۲۰ سانتی‌متر آب چند ساعت زمان لازم است؟
- (۱) ۹ (۲) ۲۰  
(۳) ۲۲/۲ (۴) ۲۶/۲

- ۲۹۰- کدام معادله نفوذ در آبیاری سطحی دارای کاربرد بیشتری است؟
- (۱) SCS  
(۲) فیلیپ  
(۳) کوستیاکف  
(۴) کوستیاکف - لوئیس
- ۲۹۱- میزان نفوذ آب در خاکی که چگالی ظاهری و چگالی حقیقی آن بزرگ تر از صفر و با هم برابر است، چگونه است؟
- (۱) صفر  
(۲) کم  
(۳) متوسط  
(۴) بسیار زیاد
- ۲۹۲- رطوبت کنونی خاک مزرعه‌ای ۱۶ درصد وزنی است. رطوبت خاک این مزرعه در حالت‌های FC و P.W.P به ترتیب ۲۲ و ۱۰ درصد وزنی است. اگر حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی (MAD) معادل ۵/۶ باشد. کدام مورد در خصوص زمان آبیاری درست است؟
- (۱) اطلاعات داده شده ناقص است.  
(۲) زمان آبیاری مزرعه هنوز فرا نرسیده است.  
(۳) زمان آبیاری مزرعه گذشته و هرچه زودتر باید آبیاری انجام شود.  
(۴) زمان آبیاری مزرعه به عوامل دیگری چون نفوذپذیری خاک بستگی دارد.
- ۲۹۳- نورهای مؤثر در فرایند فتوسنتز، کدام است؟
- (۱) آبی و سبز  
(۲) آبی و قرمز  
(۳) سبز  
(۴) قرمز
- ۲۹۴- در سیستم فتوسنتزی CAM، مالیک اسید تولید شده در کدام اندامک ذخیره می‌شود؟
- (۱) آمیلوپلاست  
(۲) میتوکندری  
(۳) کلروپلاست  
(۴) واکوئل
- ۲۹۵- گیاه قهوه (Coffeae Arabica)، به کدام تیره تعلق دارد؟
- (۱) Teaceae  
(۲) Fabaceae  
(۳) Sterculiaceae  
(۴) Betulaceae

