

کد کنترل

321A



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

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

صبح جمعه

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵  
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.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود  
با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده  
بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

**Directions:** Choose the word (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- Remember that Instagram is not a good ..... of medical and health-related information.  
1) discovery                      2) source                      3) cause                      4) agreement
- 2- Management says that the person who built the building is ..... for the current problems.  
1) leading                      2) different                      3) surprising                      4) responsible
- 3- The psychologist told him to ..... on the part of the problem that troubled him.  
1) focus                      2) solve                      3) blame                      4) base
- 4- Some of his scenarios are too extreme, but they have the ..... of acknowledging the darkness that lies in all human hearts.  
1) dissipation                      2) omission                      3) advantage                      4) flaw
- 5- You can easily ..... some students to a category, and some students belong to several, and some just sit in the back and all you know is their names.  
1) assign                      2) abdicate                      3) rejoice                      4) falter
- 6- What aggravated his offense was the ..... attitude he exhibited before the jury in the courtroom.  
1) ingenious                      2) defiant                      3) versatile                      4) reverent
- 7- In a video statement, Mr. Comey declared his innocence and welcomed an opportunity to ..... himself in a trial.  
1) obviate                      2) vindicate                      3) repudiate                      4) retaliate

### PART B: Cloze Test

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Modern psychologists have many interests, .....(8) upon different theories and approaches depending on what they are studying. There has been tremendous growth in the topics studied by psychologists .....(9) developments in computers and data analysis. The American Psychological Association currently has 45 divisions, .....(10) representing areas of special interest to psychologists.

- 8- 1) drawing                      2) that draw                      3) draw                      4) who draws
- 9- 1) that part is due to                      2) of which part due to  
3) whose due part into                      4) due in part to
- 10- 1) which                      2) they                      3) each                      4) them



## PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

**PASSAGE 1:**

Ground water influences stream functioning by affecting water temperature, which in turn influences rates of many processes. Ground water temperatures tend to be relatively constant at about the mean annual air temperature, whereas surface water temperatures often vary greatly daily and seasonally. During summer, ground water inputs tend to be cooler than surface water, whereas in winter ground water is usually warmer than surface water. Therefore, as ground water contributions increase, temperature variations in the surface stream tend to be moderated, as do rates of temperature-dependent processes.

Although in general, ground water inputs have a moderating effect on stream temperature, in some cases subsurface inputs may cause extreme spatial variation in stream temperature that may strongly influence the ecology of the ecosystem. For example, the Firehole River in Yellowstone National Park, Wyoming, receives substantial inputs of geothermal ground water, resulting in an approximate 12°C stream-water temperature increase in the region of geothermal influence. This temperature increase causes changes in bacterial and algal productivity, as well as in the growth and ecology of stream insects and fishes.

- 11- The underlined word “mean” in paragraph 1 is closest in meaning to ..... .  
 1) average                      2) minimum                      3) maximum                      4) predicted
- 12- The underlined word “which” in paragraph 1 refers to ..... .  
 1) ground water                      2) many processes  
 3) rates                      4) water temperature
- 13- According to paragraph 1, which of the following is true about ground water and surface water?  
 1) The first changes less than the second.  
 2) Both of them have similar temperatures.  
 3) The second is always warmer than the first.  
 4) The first is always warmer than the second.
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT ..... .  
 1) functioning                      2) insects                      3) liquid                      4) subsurface
- 15- According to the passage, which of the following is true?  
 1) During different times of the year, surface water temperature remains almost always constant.  
 2) Water temperature can affect the growth of bacteria and algae living in the water.  
 3) The Firehole River in Wyoming gets very little inputs of geothermal ground water.  
 4) Ground water inputs generally cause extreme spatial variation in stream temperature.

**PASSAGE 2:**

All irrigation systems consist of tubing and/or pipe to transport the irrigation solution from the source to the individual plants or to a group of plants. Generally, the irrigation solution is prepared from water which is under pressure and injectors are used to inject various soluble fertilizers into the water. Mixing or blending tanks assure that the dissolved materials are distributed homogenously within the water, and filters remove any insoluble materials. Pumps, pressure tanks, and pressure regulators may be used to increase or stabilize the pressure at which the solution arrives at the valve to the irrigation circuit.

In all irrigation systems, the flow of water requires some form of pressurization to facilitate moving the water. The higher the pressure, the more rapidly the liquid can flow in the system. Friction within the pipes imposes resistance to flow, causing the pressure to drop over the length of the pipe. The diameter of the pipe has a significant effect on this phenomenon, with pipes of smaller diameter having greater pressure drop along the length of pipe. Tables are available that indicate the pressure drop for various lengths of pipes of various diameters and materials. It is important to properly design irrigation systems so that all of the parts (e.g., main lines, valves, pressure regulators, laterals, and emitters) are correctly sized to deliver water at the desired pressure and flow rate.

- 16- The underlined word “homogenously” in paragraph 1 is closest in meaning to .....  
 1) initially                      2) partially                      3) separately                      4) uniformly
- 17- What does paragraph 2 mainly discuss?  
 1) Pressure and its negative impacts                      2) Pressure and the factors affecting it  
 3) Different types of irrigation systems                      4) Friction measurement in water systems
- 18- Which of the following techniques is used in the passage?  
 1) Appeal to authority                      2) Exemplification  
 3) Statistics                      4) Direct quotation
- 19- Which of the following best describes the overall tone of the passage?  
 1) Ambivalent                      2) Ironic                      3) Objective                      4) Passionate
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?  
 I. What is the name of a fertilizer used in the tanks of irrigation systems?  
 II. Is pressurization necessary for the optimum working of irrigation systems?  
 III. What are the filters generally used in irrigation systems made of?  
 1) Only II                      2) Only III                      3) I and II                      4) I and III

**PASSAGE 3:**

Water scarcity is lack of freshwater resources to meet the demands of water users for consumption, irrigation, industrial uses, and environmental uses. [1] It can result from quantity shortage or access problems from water suppliers; it may be the result of supply–demand mistiming, or it may be due to water quality problems. Water scarcity affects people in all continents. Water usage is increasing globally and has surpassed the rate of population increase by more than two-fold in the last century, which suggests changes to water consumption patterns by the world population. Such an unprecedented increase in water consumption has many regions facing water scarcity. A distinction between consumptive and non-consumptive use of water may suggest that non-consumptive use patterns (such as by hydropower plants) do not remove water from

the natural system and thus do not lead to increased scarcity. [2] However, many non-consumptive patterns introduce time lags and reduce certain quality parameters of the returned water.

The quality of water resources in the world (both surface water and groundwater) deteriorates over time, which is a major challenge for policymakers in the water sector. Researchers review the types of contaminants, the type of water vulnerable to contamination, and the effects of such contaminants on human health. Contamination of water resources from agricultural pollution of aquifers' water and waterways, industrial pollution of water resources, and elevated levels of household chemicals in reclaimed wastewater have increased over the years. [3] Increased contamination levels in drinking water from different sources resulting from loose regulations directly affect the health of populations consuming such water. Similarly, contaminated groundwater and surface water affect the performance of the water-dependent ecosystems. Increased levels of various contaminants in irrigation water (including wastewater for irrigation) may also affect consumers through the food they consume. Regulation of these issues varies and has different levels of effectiveness. [4]

- 21- According to paragraph 1, which of the following best expresses the writer's opinion about the proposition that non-consumptive use of water can affect water negatively?  
 1) Approving                      2) Ambivalent                      3) Disapproving                      4) Skeptical
- 22- Why does the writer mention the parenthetical phrase "both surface water and groundwater" in paragraph 2?  
 1) To reveal there is a solution available                      2) To correct a popular misconception  
 3) To clarify the root cause of pollution                      4) To indicate the extent of the problem
- 23- Which of the following is NOT mentioned in the passage?  
 1) A cause for water scarcity                      2) A challenge facing policymakers  
 3) A country with water shortage                      4) An outcome of groundwater pollution
- 24- Which of the following can best be inferred from the passage?  
 1) Current estimations show that water scarcity is more severe in regions with a tropical climate.  
 2) It is necessary to adopt more stringent measures and regulations to reduce water pollution.  
 3) The amount of non-consumptive water use will soon be more than that of its counterpart.  
 4) Water pollution is a relatively less severe pollution compared with air or soil pollutions.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?  
**In irrigated agriculture, this is due to the needs of farmers to compensate for water scarcity, uncertainty in water supply, and increased effects of climate change on agriculture, such as elevated temperature levels that necessitate compensation with more fertilizers.**  
 1) [1]                      2) [2]                      3) [3]                      4) [4]

ریاضیات:

۲۶- فرض کنید  $f(z) = a_n z^n + \dots + a_1 z + a_0$  یک چندجمله‌ای با ضرایب حقیقی،  $f(i) = 1$  و  $f(3+i) = 2-3i$  باشد. مقدار  $f(3-i) + f(-i)$  کدام است؟

(۱)  $3+3i$

(۲)  $3-3i$

(۳)  $-3+3i$

(۴)  $-3-3i$

۲۷- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x e^{-t^2} dt}{\sin^3 x}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳) ۱

(۴) ۶

۲۸- مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{k=1}^n \sqrt{4n^2 - k^2}}{n^2}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲)  $\frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\pi}{3} + \frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}$

۲۹- تعداد جواب‌های نامنفی معادله  $e^{-x} - x^3 \tan^{-1} x = 0$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



۳۰- اگر  $f(x) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$ ، آنگاه مقدار  $f'(1)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۴)  $-\frac{3}{2}$

۳۱- مقدار تقریبی  $\frac{1}{\sqrt[5]{34}}$  به روش بسط سری تیلور کدام است؟

(۱)  $\frac{76}{160}$

(۲)  $\frac{77}{160}$

(۳)  $\frac{78}{160}$

(۴)  $\frac{79}{160}$

۳۲- ضریب  $x^6$  در بسط سری مکلورن تابع  $f(x) = x \ln(1-x)$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{6}$

(۲)  $-\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{1}{6}$

(۴)  $\frac{1}{5}$

۳۳- مقدار  $\int_0^1 \frac{x^4}{3+x^{10}} dx$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{30}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{90}$

(۳)  $\frac{\pi}{60\sqrt{3}}$

(۴)  $\frac{\pi}{90\sqrt{3}}$

۳۴- مقدار  $\int_0^{\pi^2} \frac{dx}{1 - \cos \sqrt{x}}$  کدام است؟

(۱)  $+\infty$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۳۵- حجم جسم حاصل از دوران ناحیه محصور بین منحنی‌های  $y = (\cos x - \cos^3 x)^{\frac{1}{4}}$  و  $y = 0$  در بازه  $[\frac{\pi}{4}, 0]$ ،

حول محور  $x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$

(۳)  $\frac{2\pi}{3}$

(۴)  $\frac{4\pi}{3}$

۳۶- به ازای چند مقدار  $a > 0$ ، دستگاه معادلات خطی زیر فاقد جواب منحصر به فرد است؟

$$\begin{cases} \sqrt{a+1}x + y + z = 2 \\ x + 4y - 4\sqrt{a}z = -1 \\ x + 4y = 2a \end{cases}$$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) بی شمار

۳۷- زاویه حاده بین دو خط  $(x = t, y = 2t, z = 0)$  و  $(x = y = z)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi}{2}$

(۳)  $\cos^{-1} \sqrt{\frac{1}{5}}$

(۴)  $\cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$

۳۸- مقدار انحنای خم  $\vec{r}(t) = (\ln t, 2t, t^2)$ ;  $(t > 0)$ ، به ازای کدام مقدار  $t$  ماکزیمم است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{8}}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{6}}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۳۹- مقدار مشتق جهتی تابع  $f(x, y, z) = y^z + \ln z + x^y$ ، در نقطه  $(1, 1, 2)$  و در جهت بردار  $\vec{v} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{9}{2}$

(۲)  $\frac{13}{6}$

(۳)  $-\frac{13}{6}$

(۴)  $-\frac{9}{2}$

۴۰- مقدار ماکزیمم مطلق تابع  $f(x, y) = 3x^2 + 4y^2 - 6x + 3$  روی محیط دایره  $x^2 + y^2 = 4$  کدام است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۲۹

(۳) ۲۸

(۴) ۲۷

۴۱- فرض کنید  $D$  ناحیه محصور به مثلثی با رئوس  $(0, 0)$ ،  $(\pi, -\pi)$  و  $(\pi, \pi)$  باشد. مقدار

$$\iint_D \cos(x-y) \sin(x+y) dy dx$$

کدام است؟

(۱)  $-\frac{\pi}{2}$

(۲)  $2 - \pi$

(۳)  $-\frac{\pi}{3}$

(۴)  $-\frac{\pi}{4}$

۴۲- فرض کنید  $D$  یک چهار وجهی با رئوس  $(0,0,0)$ ،  $(1,0,0)$ ،  $(0,3,0)$  و  $(0,0,2)$  در  $\mathbb{R}^3$  باشد. مقدار

$$\iiint_D y \, dV$$

کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{8}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۴۳- مساحت بخشی از صفحه  $x+y+z=2$  که در  $\frac{1}{8}$  اول فضا قرار دارد، کدام است؟

(۱)  $2\sqrt{3}$

(۲)  $3\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{3}-1$

(۴)  $\sqrt{2}-1$

۴۴- اگر  $C$  منحنی  $(y>0)$ ،  $x^2+4y^2=4$  در خلاف جهت عقربه‌های ساعت باشد، آنگاه مقدار  $\int_C y^2 dx + x^2 dy$

کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $-\frac{2}{3}$

(۳)  $-\frac{4}{3}$

(۴)  $-\frac{8}{3}$

۴۵- اگر  $C$  منحنی بسته  $r=2\cos\theta$  در مختصات قطبی باشد، آنگاه مقدار  $\oint_C x^2 y \, dx - y^2 x \, dy$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{10\pi}{3}$

(۲)  $-\frac{3\pi}{2}$

(۳)  $-\frac{2\pi}{3}$

(۴)  $-\frac{\pi}{2}$



هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۴۶- یک مخزن مکعبی که هر یک از اضلاع آن ۲ متر است و پر از سیالی به وزن مخصوص  $\gamma = n + my$  در سیستم متریک است را در نظر بگیرید. (y فاصله از سطح آب و n و m مقادیر ثابت هستند). نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر کف مخزن چقدر است؟

(۲)  $4(n + 2m)$

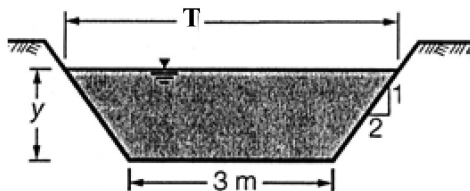
(۱)  $2(n + m)$

(۴)  $8(n + m)$

(۳)  $4(2n + m)$

۴۷- مقدار عمق بحرانی (بر حسب متر) برای کانال ذوزنقه‌ای نشان داده شده در صورتی که بده جریان ۴ مترمکعب بر

ثانیه باشد، چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۲۵

(۳) ۱/۵

(۴) ۱

۴۸- مقدار مومنتوم مخصوص یک کانال ذوزنقه‌ای که مساحت مقطع عرضی آن بر حسب عمق از کف کانال y برابر

$A = by + my^2$  است، توسط کدام رابطه محاسبه می‌شود؟ (b عرض کف کانال، m شیب جانبی کانال، Q بده جریان و g شتاب ثقل است).

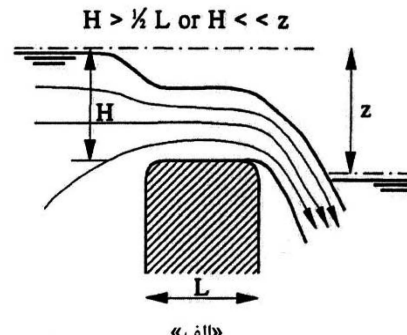
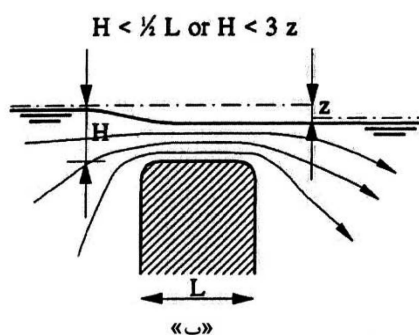
(۲)  $\frac{Q^2}{gA} + b \frac{y^2}{2} + 2m \frac{y^3}{3}$

(۱)  $\frac{Q^2}{gA} + b \frac{y^2}{3} + m \frac{y^3}{2}$

(۴)  $\frac{Q^2}{gA} + b \frac{y^2}{2} + m \frac{y^3}{3}$

(۳)  $\frac{Q^2}{gA} + b \frac{y^2}{3} + m \frac{y^3}{3}$

۴۹- در شکل زیر، جریان آب از روی تاج دو سرریز نشان داده شده است. کدام مورد در خصوص این دو سرریز درست است؟



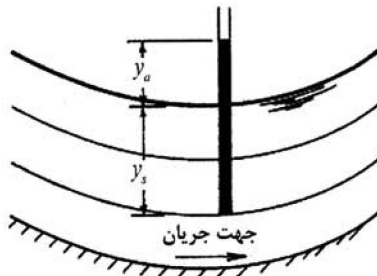
(۱) سرریز «الف» لبه تیز بوده و ضریب بده کوچک‌تری نسبت به سرریز «ب» دارد.

(۲) سرریز «الف» لبه تیز بوده و ضریب بده بزرگ‌تری نسبت به سرریز «ب» دارد.

(۳) سرریز «الف» لبه پهن بوده و ضریب بده کوچک‌تری نسبت به سرریز «ب» دارد.

(۴) سرریز «الف» لبه پهن بوده و ضریب بده بزرگ‌تری نسبت به سرریز «ب» دارد.

- ۵۰- مطابق شکل زیر، مقدار انحراف  $y_a$  از فشار هیدرواستاتیک  $y_s$  برای جریان از یک ناحیه مقعر با شعاع  $r$  چقدر است؟ ( $V$  = سرعت متوسط جریان)



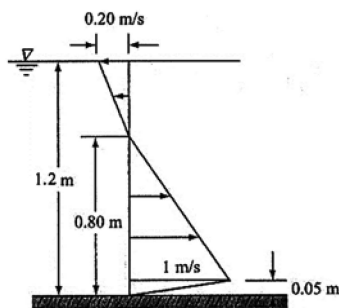
$$y_s \frac{V^2}{2rg} \quad (2)$$

$$y_s \frac{V^2}{rg} \quad (1)$$

$$y_s \frac{3V^2}{2rg} \quad (4)$$

$$y_s \frac{2V^2}{rg} \quad (3)$$

- ۵۱- توزیع سرعت در یک کانال مستطیلی مطابق شکل زیر است. بده در واحد عرض کانال بر حسب مترمربع بر ثانیه چقدر است؟



- (1) ۰/۳  
(2) ۰/۳۶  
(3) ۰/۴۲  
(4) ۰/۴۴

- ۵۲- در یک کانال روباز، تنش برشی متوسط در کف و دیواره‌های کانال به کدام مورد بستگی دارد؟

- (1) شعاع هیدرولیکی و شیب کانال  
(2) وزن مخصوص آب و شیب کانال  
(3) وزن مخصوص آب و شعاع هیدرولیکی  
(4) وزن مخصوص آب، شعاع هیدرولیکی و شیب کانال
- ۵۳- یک کانال مستطیلی عریض با ضریب زبری مانینگ  $0.02$  و دبی در واحد عرض  $0.5$  مترمکعب در ثانیه دارای شیب طولی  $0.0001$  است. عمق نرمال در این کانال چند متر است؟

- (1) ۰/۵  
(2) ۱/۵  
(3) ۱  
(4) ۲

- ۵۴- در یک کانال مستطیلی، بده در واحد عرض  $4\sqrt{5}$  مترمکعب در ثانیه است. انرژی مخصوص مینیمم در این کانال

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

- (1) ۱  
(2) ۲  
(3) ۳  
(4) ۴

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

- (1) ساکن است.  
(2) با شتاب ثابت در حال حرکت است.  
(3) با سرعت ثابت در حال حرکت است.  
(4) با سرعت ثابت یا شتاب ثابت در حال حرکت است.

- ۵۶- در یک کانال روباز، عمق نرمال به کدام مورد بستگی دارد؟

- (1) دبی جریان و ضریب مقاومت جریان  
(2) دبی جریان و خصوصیات هندسی جریان  
(3) خصوصیات هندسی جریان و ضریب مقاومت جریان  
(4) دبی جریان، خصوصیات هندسی جریان و ضریب مقاومت جریان

۵۷- در یک کانال روباز، رابطه بین انرژی مخصوص و عمق جریان  $E = y + \frac{4}{y^2}$  است. عمق بحرانی چند متر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

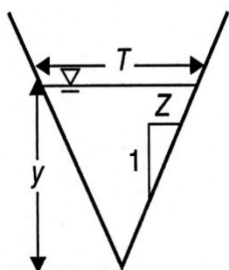
۵۸- عمق هیدرولیکی کانال مثلثی زیر، کدام است؟

(۱)  $y$

(۲)  $zy$

(۳)  $\frac{y}{2}$

(۴)  $z\frac{y}{2}$



۵۹- شیب طولی یک کانال روباز، ۰/۰۰۱ است. در دو مقطع متوالی از این کانال مقدار انرژی مخصوص به ترتیب ۱/۲ متر و ۱/۱۵ متر است. اگر مقدار شیب اصطکاکی در این دو مقطع به ترتیب ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۳ باشد، فاصله این دو مقطع از یکدیگر چند متر است؟

(۲) ۵۰

(۱) ۳۵

(۴) ۷۵

(۳) ۷۲

۶۰- اگر در یک کانال مستطیلی عریض به عمق ۸ متر، ضریب اصطکاک دارسی - ویسباخ (f) ۰/۰۱۶ باشد، ضریب

مانینگ چقدر است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

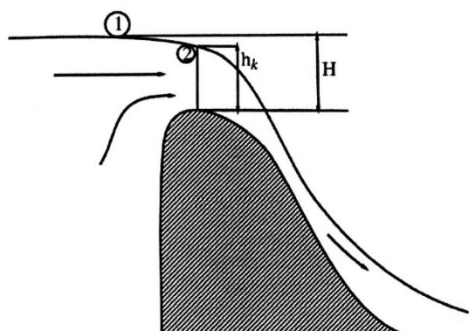
(۲) ۰/۰۱

(۱) ۰/۱

(۴) ۰/۰۲

(۳) ۰/۲

۶۱- آب در یک سد مطابق شکل زیر دارای ترازای برابر با  $H = ۱/۸ m$  نسبت به تاج سرریز است. در بالای تاج سرریز، عمق بحرانی ثابت  $h_k$  تشکیل شده است. با فرض جریان بدون اصطکاک، بده در واحد عرض سد برای یک مجرای



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

(۱)  $\frac{4\sqrt{3}}{5}$

(۲)  $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

(۳)  $\frac{۱۲\sqrt{3}}{5}$

(۴)  $\frac{۱۶\sqrt{3}}{5}$

۶۲- اگر در یک کانال مستطیلی، دبی در واحد عرض  $\sqrt{۱۰}$  مترمکعب در ثانیه و عمق جریان در این کانال ۲ متر باشد، حداقل برآمدگی موضعی که باعث ایجاد عمق بحرانی روی برآمدگی می شود، چقدر است؟

(۲) ۰/۶۲۵

(۱) ۰/۸۲۵

(۴) ۰/۲۵

(۳) ۰/۴۲۵

۶۳- سرعت برشی در یک کانال عریض به عمق ۱ متر و شیب طولی ۰/۰۱۶ چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۴ (۲) ۰/۴

(۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۰۴

۶۴- توان تلف شده در طول پرش با توجه به اطلاعات زیر، چند وات است؟

(۱) ۷۵۰

(۲) ۵۰۰۰ ( $Q = 6 \frac{m^3}{s}, y_2 = 2 m, y_1 = 1 m, \gamma = 10000 \frac{N}{m^3}$ )

(۳) ۷۵۰۰

(۴) ۱۵۰۰۰

۶۵- کدام مورد توصیف بهترین مقطع هیدرولیکی یک کانال روباز را نشان می دهد؟

(۱) به ازای یک محیط ثابت، سطح حداقل است. (۲) به ازای یک سطح ثابت، محیط حداقل است.

(۳) به ازای یک سطح ثابت، محیط حداکثر است. (۴) نسبت محیط به جذر سطح ثابت است.

### رابطه آب و خاک و گیاه:

۶۶- کدام مورد در خصوص نقاط مهم پتانسیلی آب در خاک، درست است؟

(۱) مقدار رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی بیشتر از حد پژمردگی دائم است.

(۲) مقدار رطوبت خاک در ظرفیت زراعی در همه انواع خاک ها تقریباً یکسان است.

(۳) مقدار آب قابل دسترس برای گیاه تقریباً برابر با رطوبت حجمی در حد آب قابل جذب است.

(۴) در خاک های شنی، اختلاف رطوبت بین حد ظرفیت زراعی و حد پژمردگی دائم بیشتر از خاک های لوم رسی است.

۶۷- کدام مورد در خصوص دستگاه TDR درست است؟

(۱) درز و ترک های خاک تأثیری بر دقت دستگاه ندارد.

(۲) اندازه گیری شوری با این دستگاه با دقت بالا امکان پذیر است.

(۳) شدت سیگنال ها تحت تأثیر هدایت الکتریکی محلول خاک قرار نمی گیرد و بنابراین می توان در خاک های شور از آن برای اندازه گیری رطوبت استفاده نمود.

(۴) شدت سیگنال ها تحت تأثیر هدایت الکتریکی محلول خاک قرار می گیرد و بنابراین نمی توان در خاک های شور از آن برای اندازه گیری رطوبت استفاده نمود.

۶۸- پتانسیل ماتریک در عمق ۸۰ سانتی متری خاکی ۰/۲- و پتانسیل اسمزی در همین نقطه ۰/۰۵- بار است. اگر

کلاhek سرامیکی یک تانسیومتر (فاصله فشارسنج تا کلاhek آن یک متر و درجه بندی آن از صفر تا ۱۰۰ است).

در این عمق قرار گیرد، عقربه آن چه عددی را نشان می دهد؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۰

(۳) ۳۳ (۴) ۳۵

۶۹- در یک مزرعه، عمق لایه توسعه ریشه ۶۰ سانتی متر و جرم مخصوص ظاهری خاک ۱/۴۵ گرم بر سانتی متر مکعب

است. نسبت رطوبت جرمی فعلی خاک ۰/۱۲ و نسبت رطوبت جرمی در ظرفیت مزرعه ۰/۳۸ است. برای رساندن

خاک به حد ظرفیت مزرعه، چه حجم آب (مترمکعب) به ازای هر هکتار لازم است؟

(۱) ۲۱۰۰ (۲) ۲۲۶۰

(۳) ۲۳۴۰ (۴) ۲۴۵۰

- ۷۰- اگر سطح ایستابی در عمق ۶ متر از سطح زمین قرار داشته باشد، میانگین قطر منافذ خاک باید حداکثر چند میکرون باشد تا آب بتواند بر اثر صعود موئینه تا سطح خاک برسد؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۷۱- کارایی مصرف آب در گیاهان سه کربنه ( $C_3$ )، چهار کربنه ( $C_4$ ) و گیاهان کام (CAM) چگونه است؟  
 (۱)  $CAM > C_4 > C_3$  (۲)  $CAM > C_3 > C_4$   
 (۳)  $C_3 > C_4 > CAM$  (۴)  $C_4 > C_3 > CAM$
- ۷۲- کدام مورد در خصوص اثرات تنش آبی بر گیاه درست است؟  
 (۱) تنش آبی فتوسنتز را کاهش نمی‌دهد.  
 (۲) معمولاً مقدار نشاسته برگ‌ها افزایش و مقدار قند آنها کاهش می‌یابد.  
 (۳) تنش آبی سبب افزایش آمینواسیدها و هیدرولیز پروتئین می‌شود.  
 (۴) در گیاه گوجه‌فرنگی پوسیدگی انتهای میوه تحت تنش آبی کمتر بروز می‌کند.
- ۷۳- افزودن ماده حل‌شدنی به آب خالص چه تأثیری بر خصوصیات محلول ایجاد شده دارد؟  
 (۱) افزایش پتانسیل اسمزی (۲) افزایش فشار بخار  
 (۳) افزایش نقطه انجماد (۴) افزایش نقطه جوش
- ۷۴- تبخیر و تعرق پتانسیل چیست؟  
 (۱) میزان تبخیر و تعرق گیاه در شرایط طبیعی  
 (۲) میزان تبخیر و تعرق گیاه مرجع (چمن) در شرایط طبیعی  
 (۳) میزان تبخیر و تعرق گیاه در شرایط رشد بهینه و بدون هیچگونه تنشی  
 (۴) حاصل ضرب میزان تبخیر و تعرق گیاه مرجع در شرایط طبیعی و ضریب گیاهی
- ۷۵- در حالتی که در خاک تعادل استاتیک برقرار باشد، جهت جریان در خاک به چه صورتی است؟  
 (۱) از بالا به پایین  
 (۲) از پایین به بالا  
 (۳) در این حالت جریانی در راستای قائم وجود ندارد.  
 (۴) تا یک عمق، جریان از بالا به پایین و بعد از آن، از پایین به بالا جریان صورت می‌گیرد.
- ۷۶- کدام مورد در خصوص گیاهان سریع‌التعرق، درست است؟  
 (۱) فشار ریشه‌ای رخ می‌دهد.  
 (۲) جذب آب در این گیاهان به صورت جذب فعال است.  
 (۳) آب در آوند چوبی تحت فشار منفی و مقدار پتانسیل کل آب نیز منفی است.  
 (۴) آب در آوند چوبی تحت فشار مثبت است و پتانسیل کل آب مثبت است.
- ۷۷- اگر محلول یک مولار ساکارز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس پتانسیل اسمزی برابر با  $\psi_s$  ایجاد نماید، برای ایجاد پتانسیل اسمزی دو برابر این مقدار، محلول چند مولار کلرور سدیم لازم است؟  
 (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲
- ۷۸- اگر میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک برابر  $\frac{mmhos}{cm}$  ۱۰ باشد، مقدار پتانسیل اسمزی بر حسب متر آب کدام است؟  
 (۱) -۳/۶ (۲) -۳۶ (۳) -۶۴۰ (۴) -۶۴۰۰

- ۷۹- اگر سرعت ظاهری جریان آب در خاک برابر  $0.5$  متر بر ثانیه و جرم مخصوص ظاهری برابر  $\frac{1}{6} \frac{gr}{cm^3}$  باشد، سرعت واقعی جریان آب در خاک چند متر بر ثانیه است؟  
 (۱)  $0.31$  (۲)  $0.8$  (۳)  $1.25$  (۴)  $3.2$
- ۸۰- با افزایش مقدار آب تعرق یافته، مقدار ماده خشک چه تغییری می کند؟  
 (۱) به صورت خطی افزایش می یابد.  
 (۲) به صورت خطی کاهش می یابد.  
 (۳) به صورت نمایی افزایش می یابد.  
 (۴) مقداری از این آب به دلیل فرایند تبخیر، ماده خشک تولید نمی کند.
- ۸۱- PF خاک در نقطه ای که در عمق ۲ متری از سطح خاک می باشد، معادل ۳ است، با فرض اینکه سطح رفرنس منطبق بر سطح خاک باشد، پتانسیل کل آب خاک چند سانتی متر است؟  
 (۱)  $-200$  (۲)  $-300$  (۳)  $-1000$  (۴)  $-1200$
- ۸۲- اگر ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع خاکی برابر ۲۵ سانتی متر بر روز باشد، تخلخل قابل زهکشی آن چند درصد است؟  
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷
- ۸۳- اگر پتانسیل فشاری یک سلول گیاهی در اثر پلاسمولیز نسبت به حالت آماس یک واحد کاهش یابد، مقدار کمبود فشار پخشیدگی (DPD) به چه میزانی تغییر می کند؟  
 (۱) یک واحد افزایش می یابد.  
 (۲) یک واحد کاهش می یابد.  
 (۳) بیش از یک واحد کاهش می یابد.  
 (۴) دو واحد افزایش می یابد.
- ۸۴- جذب عناصر در گیاه توسط کدام یک از اجزای سلول کنترل می شود؟  
 (۱) دیواره سلول  
 (۲) غشاء سلول  
 (۳) هسته سلول  
 (۴) لایه کاسپارین در سلول های ریشه
- ۸۵- پتانسیل هیدرولیکی در مطالعات آب و خاک کدام است؟  
 (۱) مجموع پتانسیل ثقلی و فشاری یا ماتریک  
 (۲) مجموع پتانسیل ثقلی و فشاری  
 (۳) مجموع پتانسیل ثقلی و ماتریک  
 (۴) مجموع پتانسیل ثقلی و اسمزی

#### سیستم های آبیاری:

- ۸۶- در خاکی با معادله نفوذ  $F(t) = 0.7\sqrt{t}$  که در آن  $t$  زمان بر حسب دقیقه و  $F(t)$  عمق نفوذ بر حسب سانتی متر است، نفوذ  $2/10$  سانتی متر آب به داخل خاک، چند دقیقه طول می کشد؟  
 (۱) ۹ (۲) ۲۱ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲
- ۸۷- اگر رطوبت اولیه خاکی برابر ۱۰ درصد حجمی و رطوبت در ظرفیت زراعی برابر ۳۰ درصد حجمی باشد، ۱۰ سانتی متر بارندگی تا چه عمقی (بر حسب سانتی متر) از خاک را به ظرفیت زراعی می رساند؟  
 (۱) ۱۰ (۲) ۳۳ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰
- ۸۸- در آبیاری کرتی، رابطه بین زمان پیشروی و راندمان توزیع چگونه تبیین می شود؟  
 (۱) افزایش زمان پیشروی همواره باعث افزایش راندمان توزیع می شود.  
 (۲) نسبت زمان پیشروی به کل زمان آبیاری تأثیری بر راندمان توزیع ندارد.  
 (۳) کاهش زمان پیشروی سبب کاهش راندمان توزیع به دلیل عدم یکنواختی نفوذ می شود.  
 (۴) کاهش زمان پیشروی موجب افزایش یکنواختی توزیع و بهبود راندمان توزیع می شود.



۸۹- اگر فشار کارکرد آبیاش ۳۰ متر و افت اصطکاکی لوله فرعی ۰/۸ افت بار مجاز باشد، چنانچه طول لوله ۱۵۰ متر، بر روی سربالایی با شیب ۱ درصد قرار داشته باشد و ارتفاع رایزر (پایه آبیاش) ۱ متر باشد، فشار مورد نیاز در ابتدای لوله فرعی چقدر است؟

(۲) ۳۵/۳۵

(۱) ۳۱/۲۵

(۴) ۳۷/۲۵

(۳) ۳۶/۵۰

۹۰- در آبیاری موجی، اگر زمان جریان یافتن امواج طولانی باشد، کدام حالت رخ می دهد؟

(۲) افزایش یکنواختی و کاهش رواناب

(۱) افزایش یکنواختی و افزایش رواناب

(۴) کاهش یکنواختی و کاهش رواناب

(۳) کاهش یکنواختی و افزایش رواناب

۹۱- کدام مورد درخصوص رطوبت و نسبت جذبی سدیم در یک خاک درشت بافت درست است؟ (اندیس FC و S به ترتیب برای نشان دادن حالت ظرفیت زراعی و حالت اشباع هستند.)

(۲)  $\theta_{V,FC} = 3\theta_{V,PWP}$

(۱)  $\theta_{V,S} = 2\theta_{V,FC}$

(۴)  $SAR_{PWP} = \sqrt{3} SAR_{FC}$

(۳)  $SAR_{FC} = \sqrt{3} SAR_S$

۹۲- کدام مورد، شامل روش های کاهش دبی جریان در آبیاری سطحی هستند؟

(۱) گارتون - دمپینگ - قطع و وصل - تقسیم جریان

(۲) گارتون - دمپینگ - قطع و وصل - تغییر نوبت بندی آب

(۳) گارتون - دمپینگ - قطع و وصل - استفاده از پمپ دور متغیر

(۴) گارتون - دمپینگ - استفاده از دریچه های فشار شکن - تقسیم جریان

۹۳- در سیستم لوله های چرخ دار شکل الگوی توزیع آب به چه صورت است و افزایش سرعت سیستم چه تأثیری بر حداکثر شدت پخش دارد؟

(۱) بیضوی، کاهش (۲) بیضوی، بدون تغییر (۳) مثلثی، بدون تغییر (۴) مثلثی، کاهش

۹۴- اگر معادله سرعت نفوذ هورتون به صورت  $f(t) = 4 + e^{-2t}$  باشد که در آن زمان بر حسب ساعت و سرعت بر حسب سانتی متر بر ساعت باشد، مقادیر سرعت نفوذ اولیه و سرعت نفوذ نهایی بر حسب سانتی متر بر ساعت، به ترتیب برابر کدام است؟

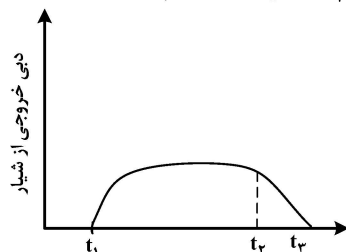
(۲) ۴ و ۲

(۱) ۴ و ۲

(۴) ۴ و ۵

(۳) ۴ و ۵

۹۵- اگر هیدروگراف خروجی در آبیاری جویچه ای به صورت شکل زیر باشد،  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$  به ترتیب کدام است؟



( $t_1$ : زمان پیشروی،  $t_{co}$ : زمان قطع جریان،  $t_d$ : زمان تخلیه،  $t_r$ : زمان پسروی)

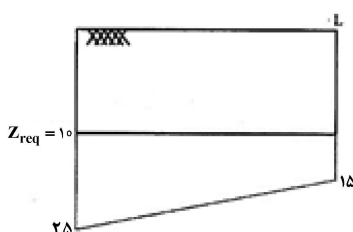
(۱)  $t_{co}$  و  $t_r$ ،  $t_1$

(۲)  $t_d$  و  $t_{co}$ ،  $t_r$

(۳)  $t_r$  و  $t_{co}$ ،  $t_1$

(۴)  $t_r$  و  $t_d$ ،  $t_{co}$

۹۶- اگر پروفیل طولی عمق آب نفوذ یافته مطابق شکل زیر باشد، راندمان کاربرد و راندمان ذخیره به ترتیب برابر کدام است؟



(۱) ۱۰۰ و ۵۰

(۲) ۱۰۰ و ۷۵

(۳) ۵۰ و ۱۰۰

(۴) ۷۵ و ۱۰۰

۹۷- در یک مزرعه که به روش نواری آبیاری می‌شود، مراحل پیشروی، تخلیه و عقب‌نشینی به ترتیب ۳۲۰، ۱۰ و ۸۰ دقیقه طول کشیده است. معادله نفوذ به صورت  $Z = 0.5 t^{0.5}$ : سانتی‌متر و  $t$ : دقیقه است. اگر در همه نوار، حداقل ۱۰۰ میلی‌متر آب نفوذ کرده باشد، زمان قطع جریان چند دقیقه است؟

(۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۴

(۳) ۶۳۰ (۴) ۷۲۰

۹۸- اگر در یک مزرعه که به روش شیاری آبیاری می‌شود، حداکثر دبی غیرفرسایشی ۳۶ لیتر بر دقیقه قابل استفاده باشد، شیب شیار چند درصد است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۶

(۳) ۰/۶ (۴) ۱

۹۹- احتمال گرفتگی کدام آبپاش واقع بر لترال افقی توسط ناخالصی‌های فیزیکی موجود در آب بیشتر است؟

(۱) آبپاش واقع در ابتدای لترال (۲) آبپاش واقع در انتهای لترال

(۳) آبپاش واقع در وسط لترال (۴) تمام آبپاش‌ها

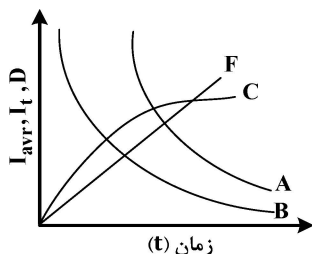
۱۰۰- قانون سرانگشتی  $\frac{T}{P}$  در آبیاری سطحی برای تعیین کدام مورد استفاده می‌شود؟ ( $T$ : فرصت نفوذ)

(۱) زمان تخلیه (۲) زمان ذخیره (۳) زمان نفوذ (۴) طول جویچه

۱۰۱- کدام سیستم آبیاری در شرایط کاربرد پساب از نظر زیست‌محیطی مناسب‌تر است؟

(۱) قطره‌ای (۲) سنتریوت (۳) کرتی (۴) کلاسیک ثابت

۱۰۲- در شکل زیر منحنی‌های تیپ برای سرعت لحظه‌ای ( $I_t$ )، سرعت متوسط ( $I_{avr}$ ) و نفوذ تجمعی ( $D$ ) آب در خاک نشان داده شده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) A و B, C

(۲) B و A, C

(۳) C و A, B

(۴) F و A, B

۱۰۳- چرا قطره‌چکان‌های شوینده پیوسته نسبت به تغییرات فشار بسیار حساس‌تر از قطره‌چکان‌های شوینده پالسی هستند؟

(۱) قطر روزنه قطره‌چکان‌های پیوسته بیشتر از پالسی است.

(۲) نمای فشار در معادله دبی قطره‌چکان‌های پیوسته بیشتر از پالسی است.

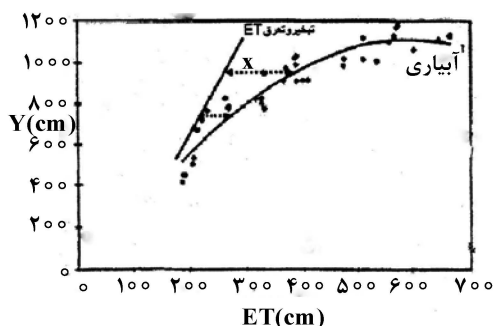
(۳) جریان در قطره‌چکان‌های پیوسته آشفته و در قطره‌چکان‌های پالسی آرام است.

(۴) در قطره‌چکان‌های پیوسته احتمال گرفتگی بیشتر از قطره‌چکان‌های پالسی است.

۱۰۴- با سبک‌تر شدن بافت خاک و افزایش عمق ریشه، فاصله قطره‌چکان‌ها به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

(۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

۱۰۵- در شکل زیر که تابع عملکرد گیاه - آب کاربردی و گیاه - تبخیر - تعرق را نشان می‌دهد، مقدار X بر روی شکل بیانگر کدام است و در روش آبیاری قطره‌ای، این فاصله نسبت به روش آبیاری سطحی چه تغییری می‌کند؟



(۱) اختلاف بین مقادیر تبخیر و تعرق - کمتر می‌شود.

(۲) مجموع آب تلف‌شده در آبیاری - کمتر می‌شود.

(۳) تلفات نفوذ عمقی - بیشتر می‌شود.

(۴) تلفات رواناب - بیشتر می‌شود.

مهندسی زهکشی:

۱۰۶- اگر ضریب زهکشی چهار برابر شود، فواصل زهکشی چه تغییری می کند؟

- (۱) نصف می شود.  
(۲) دو برابر می شود.  
(۳) ۲۵ درصد کاهش می یابد.  
(۴) ۴۰ درصد کاهش می یابد.

۱۰۷- شاخص ارزیابی SEW در زهکشی، مرتبط با کدام مورد است؟

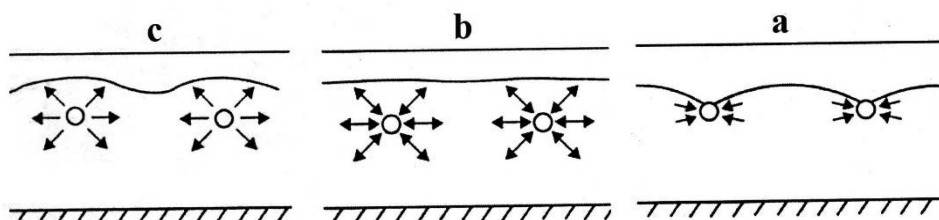
- (۱) دبی زهکش (۲) سطح ایستابی (۳) شوری زهاب (۴) شوری خاک

۱۰۸- اگر زهکش ها در یک خاک همگن و تک لایه باشند، در چه شرایطی اثر سهم جریان بالا و زیر زهکش به سمت

$$L^2 = \frac{2Kh^2}{q} + \frac{8KDh}{q}$$

- (۱) D نصف h باشد.  
(۲) h نصف D باشد.  
(۳) K نصف D باشد.  
(۴) K دو برابر h باشد.

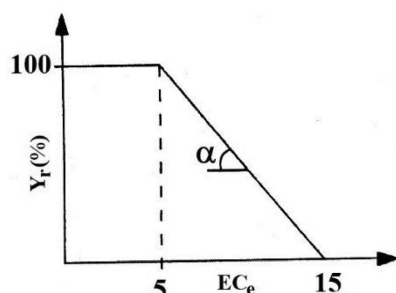
۱۰۹- شکل های a, b و c، به ترتیب، نشان دهنده کدام مورد است؟



- (۱) آبیاری زیرزمینی - زهکشی کنترل شده - زهکشی  
(۲) زهکشی کنترل شده - زهکشی - آبیاری زیرزمینی  
(۳) زهکشی - زهکشی کنترل شده - آبیاری زیرزمینی  
(۴) زهکشی - آبیاری زیرزمینی - زهکشی کنترل شده

۱۱۰- در شکل زیر، محور افقی هدایت الکتریکی عصاره اشباع  $\left(\frac{ds}{m}\right)$  و محور قائم درصد کاهش محصول نسبت به

پتانسیل تولید در شرایط غیرشور است. میزان حدی از شوری عصاره اشباع خاک که سبب ۲۰ درصد کاهش محصول شود، چند دسی زیمنس بر متر است؟



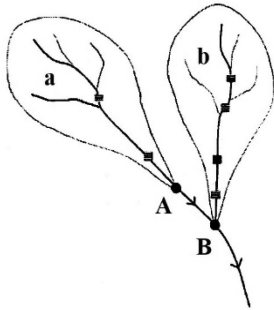
- (۱) ۵  
(۲) ۷  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

۱۱۱- اگر عمق ناخالص آبیاری در مزرعه ای که دارای مشکل زهکشی است برابر ۱۵۰ سانتی متر باشد که ۱۰ درصد آن

به صورت نفوذ عمقی از منطقه توسعه ریشه خارج می شود؛ با فرض  $\mu = 0.15$  و مقدار C برای خاک و کشت مزرعه در جریان ماندگار برابر یک متر باشد، حداقل عمق زهکش ها برای جریان ماندگار، چند متر است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۰.۱۵  
(۳) ۱/۵۱  
(۴) ۱۵/۱

- ۱۱۲- اگر در نقطه B در شکل زیر که ضریب سایپرس - کریک برای هر دو حوضه  $c = 0.1$  و مساحت حوضه a و حوضه b هر کدام ۶۴ هکتار باشند، میزان دبی چند مترمکعب بر ثانیه است؟



- (۱) ۳/۲  
(۲) ۵/۷  
(۳) ۶/۴  
(۴) ۳۲

- ۱۱۳- اگر ضریب مخزن (عکس ضریب عکس العمل) یک مزرعه برابر ۵ باشد، شیب خط کاهش دبی رابطه دو زو و هلینگا بین دو آبیاری با دور ۵ روز، چه مقدار است؟

- (۱) ۰/۴  
(۲) ۲/۷  
(۳) ۲۵  
(۴) ۲۷

- ۱۱۴- معادله گلور - دام از حل کدام معادله دیفرانسیل و با چه شرط اولیه‌ای محاسبه شده است؟

$$h(x, 0) = h_0 \text{ و } \frac{\partial h}{\partial x} = \frac{kD_a}{\mu} \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} \quad (۱)$$

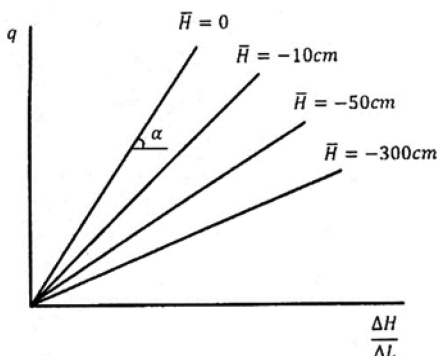
$$h(x, 0) = h_0 \text{ و } \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{kD_a}{\mu} \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} \quad (۲)$$

$$h(x, 0) = \frac{\lambda h_0}{l^4} (L^3 x - 3L^2 x^2 + 4Lx^3 - 2x^4) \text{ و } \frac{\partial h}{\partial x} = \frac{kD_a}{\mu} \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} \quad (۳)$$

$$h(x, 0) = \frac{\lambda h_0}{l^4} (L^3 x - 3L^2 x^2 + 4Lx^3 - 2x^4) \text{ و } \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{kD_a}{\mu} \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} \quad (۴)$$

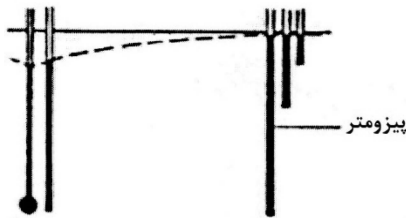
- ۱۱۵- اگر رابطه شدت جریان (q) بر حسب سانتی متر بر ساعت، گرادیان مکش ( $\frac{\Delta H}{\Delta L}$ ) مطابق شکل زیر و زاویه  $\alpha = \frac{\pi}{3}$

باشد، شدت جریان زمانی که گرادیان مکش  $\frac{5}{\sqrt{3}}$  باشد، چند سانتی متر بر ساعت است؟



- (۱) ۵  
(۲)  $\frac{5}{\sqrt{3}}$   
(۳)  $\sqrt{3}$   
(۴)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

۱۱۶- سطح آب پیزومترهای نصب شده در مجاورت لوله زهکش مطابق شکل زیر است. مشکل موجود در سیستم کدام است؟



- (۱) مشکل از پوشش زهکش، کم بودن منافذ زهکش و زیاد بودن طول لوله است.
- (۲) نفوذ آب از سطح به درون خاک دچار مشکل است، روش نادرست تهیه زمین، عمق کم زهکش
- (۳) فاصله زیاد زهکش ها، در نظر گرفتن زیاد هدایت هیدرولیکی خاک، نفوذ ریشه گیاهان
- (۴) بالا بودن بیش از حد سطح آب در جمع کننده ها، کوچک انتخاب شدن قطر لوله زهکش، جدا شدن لوله، شکستگی آن یا گرفتگی لوله

۱۱۷- با کدام روش می توان تغییرات دبی و بار هیدرولیکی را در شرایط عمومی (ادامه تغذیه متغیر) بررسی کرد؟

- (۱) ارنست
- (۲) دوزو - هلینگا
- (۳) کراجنهوف وان دلور مسلند
- (۴) گلو - دام

۱۱۸- کاربرد پولدرها در زهکشی اراضی در چه مناطقی است؟

- (۱) اراضی نارس که شرایط خاک به حالت پایدار نرسیده است.
- (۲) نواحی گرم و خشک که باران ها شدید و کوتاه مدت بوده و تراز آب به سرعت افزایش می یابد.
- (۳) مناطقی که تراز مبنای زهکشی بالا بوده و نمی توان خروجی زهکش را به طور مناسب طراحی کرد.
- (۴) استفاده از پولدر بیشتر به نظر طراح بستگی داشته و به شرایط اقلیمی ارتباط چندانی ندارد.

۱۱۹- اگر آبدهی ویژه خاک ۵ درصد باشد، ضریب آبگذری خاک چند متر بر روز است؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۱/۰۴
- (۳) ۲/۲
- (۴) ۲۵

۱۲۰- کدام مورد، نشان دهنده جریان افقی در زیر سطح زهکشی ها است؟

$$q = \frac{4Kh^2}{L^2} \quad (1)$$

$$q = \frac{8Kdh}{L^2} \quad (2)$$

$$q = \frac{8Kdh + 4Kh^2}{L^2} \quad (4)$$

$$q = \frac{\ln\left(\frac{D}{r\sqrt{2}}\right)}{\pi} \quad (3)$$

۱۲۱- اصلی ترین علت عدم استفاده از پوشش های آلی برای لوله های زهکشی در مناطق خشک و نیمه خشک، کدام است؟

- (۱) تجزیه سریع مواد آلی در pH بیش از ۶
- (۲) تجزیه مواد آلی در اثر خشکی هوا
- (۳) مشکل رسوب گذاری آهک در پوشش های آلی
- (۴) کمبود مواد آلی در مناطق خشک و نیمه خشک

۱۲۲- از کدام مورد برای محاسبه ظرفیت زهکش حائل استفاده می شود؟

- (۱) فرمول هوخهات
- (۲) فرمول گلو - دام
- (۳) قانون دارسی
- (۴) فرضیات دوپویی - فورشهیمر

۱۲۳- عمق نصب زهکشی در مزرعه ای ۲ متر و عمق کنترل سطح ایستابی در ۰/۸ متری از سطح زمین است. اگر

مقاومت در مسیر جریان افقی ۷ برابر مقاومت در مسیر جریان عمودی و مقاومت در مسیر جریان شعاعی با

مقاومت در مسیر جریان افقی با هم برابر باشد، میزان افت در مسیر جریان شعاعی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۳
- (۳) ۳۷
- (۴) ۵۶

۱۲۴- در آبشویی اراضی مسئله دار، کدام نوع خاک شرایط مدیریتی سخت تری از لحاظ نفوذپذیری و آبگذری دارد؟

- (۱) شور - سدیمی (۲) شور (۳) سدیمی (۴) گچی

۱۲۵- در یک سیستم چاه زهکش با الگوی مربعی، اگر شعاع تأثیر چاه ۵۰۰ متر باشد، فاصله چاه‌ها چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۷۰۰

### هیدرولوژی:

۱۲۶- کدام روش برای تخمین سیلاب طراحی در حوضه‌های آبریز بزرگ فاقد آمار مناسب‌تر است؟

- (۱) استدلالی (۲) هیدروگراف واحد  
(۳) شماره منحنی (SCS) (۴) هیدروگراف واحد مصنوعی

۱۲۷- در روش تحلیل هیدروگراف واحد بدون بعد، نسبت زمان رسیدن به اوج به زمان پایه هیدروگراف تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۰/۲۵۰ (۲) ۰/۳۳۳ (۳) ۰/۳۷۵ (۴) ۰/۶۶۶

۱۲۸- کدام مورد، کاهش شماره منحنی یک حوضه آبریز را از یک واقعه به واقعه دیگر نشان می‌دهد؟

- (۱) افزایش ذخیره و کاهش رواناب مؤثر (۲) کاهش ذخیره و افزایش رواناب  
(۳) تسریع در زمان اوج رواناب (۴) عدم تغییر رواناب و ذخیره

۱۲۹- در مدل‌سازی هیدرولوژیک، اصطلاح «بارش مؤثر» به کدام مورد اشاره دارد؟

- (۱) بارندگی از دست‌رفته طی تبخیر (۲) بارندگی مشارکت‌کننده در رواناب سطحی  
(۳) بارندگی جذب‌شده توسط پوشش گیاهی (۴) کل بارندگی گزارش‌شده طی یک رگبار

۱۳۰- کدام واکنش هیدرولوژیک بیشتر تحت تأثیر شهرنشینی در یک حوضه آبریز قرار می‌گیرد؟

- (۱) افزایش جریان پایه (۲) افزایش رواناب سطحی  
(۳) افزایش میزان نفوذ (۴) کاهش دبی اوج

۱۳۱- منظور از ریسک شکست یک سازه هیدرولیکی در طراحی سیلاب چیست؟

- (۱) احتمال وقوع بارش حداکثر محتمل در طول عمر طراحی سازه  
(۲) نسبت دبی پیک سیلاب مشاهده‌شده در طول عمر سازه به دبی طراحی سازه  
(۳) احتمال وقوع یک سیلاب بزرگ‌تر از سیلاب طراحی در طول عمر طراحی سازه  
(۴) احتمال وقوع یک سیلاب بزرگ‌تر از سیلاب طراحی در طول یک سال از عمر مفید سازه

۱۳۲- کدام دبی در منحنی تداوم جریان برای برآورد انرژی تولیدی یک نیروگاه برق آبی استفاده می‌شود؟

- (۱) Q5 (۲) Q10 (۳) Q50 (۴) Q90

۱۳۳- کدام مورد درخصوص یک خاک با گروه هیدرولوژیک D، درست است؟

- (۱) سرعت نفوذ بالا و پتانسیل تولید رواناب کمی دارد. (۲) سرعت نفوذ کم و پتانسیل تولید رواناب بالایی دارد.  
(۳) سرعت نفوذ بالا و پتانسیل تولید رواناب بالایی دارد. (۴) سرعت نفوذ و پتانسیل تولید رواناب آن در تعادل است.

۱۳۴- کدام پارامتر آماری، پراکندگی یا تغییرپذیری داده‌های هیدرولوژیک را به صورت بدون بُعد نشان می‌دهد؟

- (۱) انحراف معیار (۲) دامنه تغییرات (۳) ضریب تغییرات (۴) واریانس

۱۳۵- در تحلیل دوره بازگشت سیلاب‌ها، کدام عامل بیشترین اثر را بر عدم قطعیت دارد؟

- (۱) طول دوره آماری (۲) پوشش گیاهی حوضه  
(۳) مدت و شدت سیلاب (۴) ویژگی‌های فیزیوگرافی حوضه



- ۱۳۶- رابطه بین زمان تمرکز و زمان تأخیر سیلاب در حوضه آبریز، معمولاً کدام است؟  
 (۱) هر دو برابر هستند.  
 (۲) زمان تأخیر بیشتر از زمان تمرکز است.  
 (۳) زمان تمرکز بیشتر از زمان تأخیر است.  
 (۴) زمان تأخیر و مدت بارش برابر زمان تمرکز است.
- ۱۳۷- کدام عامل بیشترین نقش را در مدل‌های ذوب برف بر مبنای انرژی دارد؟  
 (۱) بارش روزانه  
 (۲) تابش خالص خورشید  
 (۳) دمای خاک سطحی  
 (۴) رطوبت نسبی هوا
- ۱۳۸- فرضیه اصلی روش شماره منحنی (SCS)، چیست؟  
 (۱) میزان نفوذ ثابت  
 (۲) عدم تلفات تبخیر  
 (۳) شدت بارندگی یکنواخت  
 (۴) وقوع جذب اولیه قبل از شروع رواناب
- ۱۳۹- در وقوع بارش شدید با مدت کم، کدام مورد در خصوص برگاب درست است؟  
 (۱) برابر با کل بارش است.  
 (۲) نزدیک به صفر است.  
 (۳) به نوع بارش وابسته نیست.  
 (۴) سریعاً به رواناب تبدیل می‌شود.
- ۱۴۰- در تحلیل فراوانی هیدرولوژیک، یک سیل ۱۰۰ ساله چه چیزی را نشان می‌دهد؟  
 (۱) سیلی با احتمال وقوع ۱٪ در هر سال  
 (۲) سیلی با احتمال وقوع ۱۰٪ در هر سال  
 (۳) سیلی با احتمال وقوع ۱٪ در طول عمر مفید  
 (۴) سیلی با احتمال وقوع ۱۰٪ در طول عمر مفید
- ۱۴۱- روش بلانی - کریدل برای برآورد تبخیر - تعرق براساس کدام عامل است؟  
 (۱) دما  
 (۲) سرعت باد  
 (۳) رطوبت نسبی  
 (۴) تشعشع خالص خورشیدی
- ۱۴۲- حداکثر دبی سیلاب یک حوضه آبریز کوچک به ازای وقوع یک بارش با شدت مشخص به کدام مورد وابسته نیست؟  
 (۱) تداوم بارش  
 (۲) مساحت حوضه  
 (۳) شبکه زهکشی حوضه  
 (۴) شرایط رطوبتی پیشین حوضه
- ۱۴۳- کدام روش برآورد بارش متوسط، دقت بیشتری در مناطق کوهستانی دارد؟  
 (۱) تیسن  
 (۲) خطوط هم‌باران  
 (۳) کریجینگ  
 (۴) میانگین هندسی
- ۱۴۴- کدام رابطه زیر برای بیان حجم آورد رودخانه در یک خشکسالی با دوره بازگشت  $T$  ( $X_T$ ) سال مناسب‌تر است؟  
 (k) در روابط ارائه شده تابعی از  $T$  و توزیع آماری برازش داده‌شده بر روی داده‌های آورد رودخانه می‌باشد و  $\bar{X}$  و  $S$  به ترتیب میانگین و انحراف معیار بلندمدت آورد رودخانه می‌باشند.  
 (۱)  $X_T = \bar{X} + kS$   
 (۲)  $X_T = \bar{X} \pm kS$   
 (۳)  $X_T = \bar{X} - kS$   
 (۴)  $X_T = -\bar{X} + kS$
- ۱۴۵- اگر PET، AET و P به ترتیب تبخیر - تعرق پتانسیل، تبخیر - تعرق واقعی و بارش ماهانه یک حوضه آبریز باشند، کدام مورد در خصوص کمبود آب ماهانه درست است؟  
 (۱) AET - P  
 (۲) ETP - P  
 (۳) PET - P  
 (۴) PET - AET

#### مکانیک خاک:

- ۱۴۶- در یک خاک  $\sigma_{\max} = 25 \text{ kPa}$  و  $\sigma_{\min} = 10 \text{ kPa}$  است. برش حداکثر در صفحه گسیختگی این خاک چند کیلو پاسکال است؟  
 (۱) ۷/۵  
 (۲) ۸  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۱۵

۱۴۷- معادله پوش گسیختگی برای ماسه لای دار از قسمت برش مستقیم به صورت  $\tau_f = \sigma' \tan 30^\circ$  است. اگر یک آزمایش سه محوری زهکشی شده روی همین ماسه انجام گیرد و تنش همه جانبه  $100 \text{ MPa}$  باشد، تنش انحرافی چند  $\text{MPa}$  است؟

- $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$  (۱)  $100$   
 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$  (۲)  $150$   
 $\tan 45^\circ = 1$  (۳)  $200$   
 (۴)  $300$

۱۴۸- با توجه به شکل زیر، تنش برشی در صفحه عبوری از نقطه A چند کیلو پاسکال است؟

- $(\tan 45^\circ = 1 \text{ و } \tan 57.5^\circ \cong 1.57, \tan 25^\circ \cong 0.47)$   
 (۱)  $116$   
 (۲)  $154$   
 (۳)  $160$   
 (۴)  $200$

۱۴۹- زاویه صفحه گسیختگی یک خاک با افق  $60^\circ$  است. به ترتیب تنش قائم و برشی در صفحه گسیختگی در حالت  $\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$  و  $\sigma_1 - \sigma_3 = 200 \text{ kPa}$  برابر کدام است؟

- «فرض:  $\cos 60^\circ = 0.5$ ,  $\sin 120^\circ = 0.86$ ,  $\cos 120^\circ = -0.5$ »  
 (۱)  $86.6$  و  $150$   
 (۲)  $150$  و  $86.6$   
 (۳)  $150$  و  $172$   
 (۴)  $172$  و  $150$

۱۵۰- برای یک نمونه خاک رس در آزمایش تحکیم، نتایج زیر برای مقادیر  $e$  و  $P$  تعیین شده است. مقدار  $C_c$  برابر کدام است؟

- | آزمایش | $e$ | $P(\text{kPa})$ |
|--------|-----|-----------------|
| ۱      | ۰/۹ | ۱۰۰             |
| ۲      | ۰/۷ | ۱۰۰۰            |
- (۱)  $0.2$   
 (۲)  $0.15$   
 (۳)  $0.2$   
 (۴)  $0.3$

۱۵۱- اگر یک لایه رس با ضخامت  $H_1 = 6 \text{ m}$  و زهکشی دو طرفه داشته باشیم، زمان رسیدن به  $50\%$  تحکیم معادل  $t_{50}$  است. حال در لایه رس مشابهی با ضخامت  $H_2 = 12 \text{ m}$  و زهکش یک طرفه، زمان لازم برای رسیدن به  $90\%$   $U$  در این لایه، چند برابر  $t_{50}$  لایه اول است؟

- $T_{v50} = 0.197$ ,  $T_{v90} = 0.848$   
 (۱)  $4$   
 (۲)  $16$   
 (۳)  $50$   
 (۴)  $68$

۱۵۲- بر روی یک خاک دانه ای دو آزمایش بارگذاری برش مستقیم انجام شده است. مقدار  $C$  و  $\phi$  خاک کدام است؟

- $\sigma_1 = 100 \Rightarrow \tau_1 = 60 \text{ kPa}$   
 $\sigma_2 = 200 \Rightarrow \tau_2 = 110 \text{ kPa}$   
 $\tan(26^\circ) \cong 0.5$ ,  $\tan(30^\circ) \cong 0.6$ ,  $\tan(45^\circ) = 1$   
 (۱)  $5$  و  $30$   
 (۲)  $8$  و  $30$   
 (۳)  $10$  و  $45$   
 (۴)  $10$  و  $26$

۱۵۳- پی دایره‌ای که شعاع آن ۶m است و تحت بار یکنواخت ۵۰ kPa قرار دارد، مقدار این بار در عمق ۴m از سطح زمین، چند kPa است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۱۵۴- یک لایه رس با ضخامت  $H = 10\text{ m}$  دارای ضریب تراکم‌پذیری حجمی  $m_v = 0.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^2}{\text{kN}}$  است. اگر لایه تحت افزایش تنش مؤثر متوسط  $\Delta\sigma' = 200\text{ kPa}$  قرار گیرد و نشست فوری  $S_i = 10\text{ cm}$  باشد، نشست نهایی کل چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۱۵۵- ضریب نفوذپذیری یک خاک در دو جهت عمود برهم به صورت  $K_x = 3K_y$  است، نفوذپذیری معادل برای این خاک چقدر است؟

- (۱)  $\sqrt{5} K_y$  (۲)  $\sqrt{3} K_y$  (۳)  $\sqrt{3} K_y$  (۴)  $\sqrt{2} K_y$

۱۵۶- در یک خاک دانه‌ای با ضریب نفوذپذیری  $k = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و ضخامت ۳ متر، اگر اختلاف پتانسیل آب

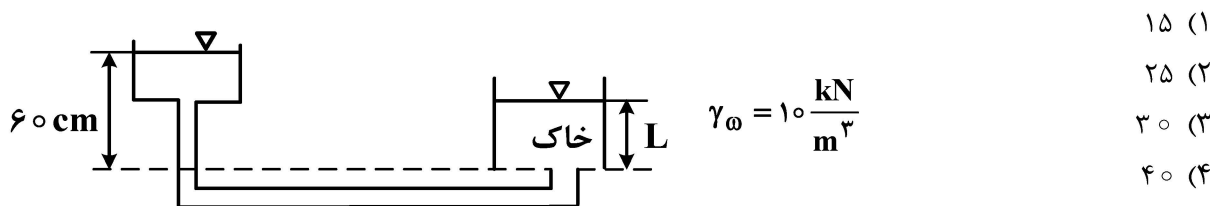
$\Delta H = 5\text{ m}$  باشد و مساحت مقطع عبوری  $A = 20\text{ m}^2$  باشد، دبی تراوش چقدر است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  (۳)  $6.6 \times 10^{-4}$  (۴)  $6.6 \times 10^{-3}$

۱۵۷- وزن واحد حجم یک خاک اشباع برابر  $20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  است. اگر پوکی (n) آن برابر ۵۰٪ باشد و  $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  فرض شود، مقدار  $\gamma_d$  چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۵۸- در شکل زیر مقدار L چند سانتی‌متر باید باشد تا در نمونه خاک جوشش رخ دهد؟ (با فرض  $\gamma_{\text{sat}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ )



۱۵۹- یک پروفیل خاک طبق شکل زیر، دارای سه لایه است. نفوذپذیری افقی خاک چقدر است؟

|                    |                                                      |                        |
|--------------------|------------------------------------------------------|------------------------|
| $H_1 = 1\text{ m}$ | $K_1 = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ | (۱) $3 \times 10^{-3}$ |
| $H_2 = 2\text{ m}$ | $K_2 = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ | (۲) $4 \times 10^{-3}$ |
| $H_3 = 3\text{ m}$ | $K_3 = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ | (۳) $5 \times 10^{-3}$ |
|                    |                                                      | (۴) $6 \times 10^{-3}$ |

۱۶۰- ۶۵ درصد خاکی از الک نمرة ۴ و ۳/۵ درصد آن از الک نمرة ۲۰۰ عبور کرده است. اگر  $D_{60} = 3 \text{ mm}$  و  $D_{30} = 1/2 \text{ mm}$  و  $D_{10} = 0/2 \text{ mm}$  باشند، طبقه‌بندی خاک کدام است؟

- (۱) SW (۲) SP  
(۳) SW - SC (۴) SP - SM

۱۶۱- برای یک خاک  $e_{\max} = 1/1$ ،  $e_{\min} = 0/6$  و  $e_n = 0/8$  است. دانسیته نسبی این خاک چقدر است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۷ (۴) ۰/۱

۱۶۲- یک خاک رس اشباع دارای  $e_0 = 0/9$  و ضخامت آن  $4 \text{ m}$  و  $\gamma_{\text{sat}} = 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  است. در اثر بارگذاری نسبت پوکی

(e) آن به ۹۰ درصد مقدار اولیه کاهش می‌یابد. مقدار نشست خاک حدوداً چند cm است؟

- (۱) ۱۵/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۹

۱۶۳- یک لایه ماسه ریزدانه با نسبت پوکی  $e = 0/6$  و وزن مخصوص جامدات  $G_s = 2/6$  تحت جریان آب رو به بالا قرار دارد. اگر فشار کل ( $\sigma$ ) در عمق  $5 \text{ m}$  برابر  $95 \text{ kPa}$  باشد، برای این که تنش مؤثر در این عمق به صفر برسد،

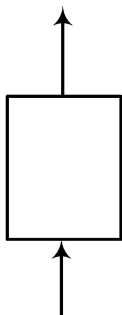
گرادیان هیدرولیکی موردنیاز (i) چقدر است؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ )

- (۱) ۱/۳۵

- (۲) ۱/۱۵

- (۳) ۱

- (۴) ۰/۹



جهت جریان

۱۶۴- در آزمایش دانه‌بندی مقدار  $C_u = 9 C_g$ ، (ضریب یکنواختی  $C_u$  و ضریب دانه‌بندی  $C_g$ )، مقدار  $\frac{D_{60}}{D_{30}}$  کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵

- (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۵- یک خاک با وزن واحد حجم خشک  $1/3 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  در آزمایشگاه تراکم به دست آمده است. مقادیر درصد رطوبت خاک

(w) در درجه اشباع ۰/۶۵ چقدر است؟ (با فرض  $G_s = 2/6$ )

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۸

- (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶۵

### ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۶۶- مناسب‌ترین بازه برای هیدرومدول آبیاری برحسب لیتر در ثانیه در هکتار به ترتیب در طرح‌های چندکشتی و برای طرح تک‌کشتی گیاهان پُر مصرف حدوداً چقدر است؟

- (۱) ۱-۱/۵ و ۳ (۲) ۱/۱-۰/۹ و ۳

- (۳) ۱/۱-۰/۹ و ۴ (۴) ۱/۵-۱ و ۴

۱۶۷- اگر دبی جریان  $3/5$  مترمکعب در ثانیه و اندازه‌های قطرهای موجود لوله  $1/5$ ،  $1/25$ ،  $1/10$ ،  $5/8$ ،  $5/6$ ،  $5/5$ ،  $5/4$  متر باشند. قطر لوله انتخابی برای سازه سیفون معکوس درحالی که در انتهای سیفون معکوس از یک سازه کاهنده انرژی استفاده شده باشد، برحسب متر کدام است؟

(۲)  $1/75$

(۱)  $1/25$

(۴) دو لوله به قطر  $1/5$

(۳) ۲

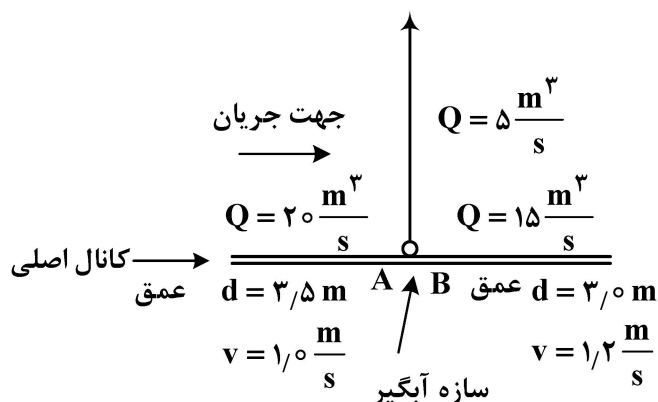
۱۶۸- در شکل زیر، اگر رقوم انرژی مورد نیاز در نقطه B (بعد از آبگیر) برابر  $100$  متر و افت از نقطه A تا B،  $20$  سانتی‌متر باشد. رقوم کف کانال در نقطه A چند متر است؟

(۱)  $96/45$

(۲)  $96/50$

(۳)  $96/65$

(۴)  $99/80$



۱۶۹- نیاز آبی خالص ماهانه یک گیاه برابر  $50$  میلی‌متر، سطح مزرعه  $100$  هکتار، راندمان کل  $50$  درصد و نیاز آبیویی نیز  $60$  درصد است. نیاز آبی ناخالص برحسب مترمکعب در یک ماه چقدر است؟

(۲)  $50000$

(۱)  $2500$

(۴)  $250000$

(۳)  $100000$

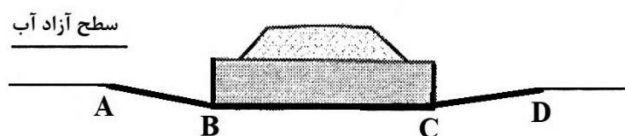
۱۷۰- اگر طول لوله زیرگذر تقاطع جاده (Road crossing)  $12$  متر، تراز ارتفاعی نقطه A و B (ارتفاع ابتدا و انتهای تبدیل ورودی) به ترتیب  $100$  متر و  $99/2$  متر باشد، ارتفاع نقطه D در انتهای تبدیل خروجی، چند متر است؟

(۱)  $99/14$

(۲)  $99/50$

(۳)  $99/94$

(۴)  $100$



۱۷۱- اگر در یک کانال پیش‌ساخته بتنی با سطح مقطع نیم‌دایره‌ای طوری طراحی شود که عمق و سرعت آب در آن به ترتیب برابر با  $1$  متر و  $1$  متر بر ثانیه باشد، به ترتیب شعاع هیدرولیکی کانال (برحسب متر) و نوع جریان در کانال کدام است؟

(۲)  $\frac{\pi}{8}$ ، زیر بحرانی

(۱)  $\frac{\pi}{8}$ ، فوق بحرانی

(۴)  $\frac{\pi}{2}$ ، زیر بحرانی

(۳)  $\frac{\pi}{4}$ ، زیر بحرانی

۱۷۲- برای لوله‌ای که جریان آب با دبی  $1/5$  مترمکعب بر ثانیه را از یک کانال می‌گیرد و از زیر یک جاده انتقال می‌دهد و سازه‌های تبدیل ورودی و خروجی آن هم بتنی هستند، چه قطری (برحسب متر) مناسب است؟

(۲)  $\frac{2}{\sqrt{2\pi}}$

(۱)  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$

(۴)  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$

۱۷۳- کدام مورد در خصوص ورود و ته نشینی رسوبات به سیفون معکوس، نادرست است؟

- (۱) باید ارتفاع آزاد کانال در بالادست سیفون و تا طول مشخصی ۱/۵ برابر شود.
- (۲) برای تخلیه رسوبات معمولاً در پایین ترین نقطه مجرای سیفون، شیر تخلیه نصب می شود.
- (۳) در این حالت، مجموع افت های محاسبه شده در سیفون ۱/۵ برابر شود و در طراحی استفاده شود.
- (۴) سرعت آب در سیفون معکوس باید تا دو برابر سرعت در کانال بالادست باشد تا رسوب گذاری اتفاق نیافتد.

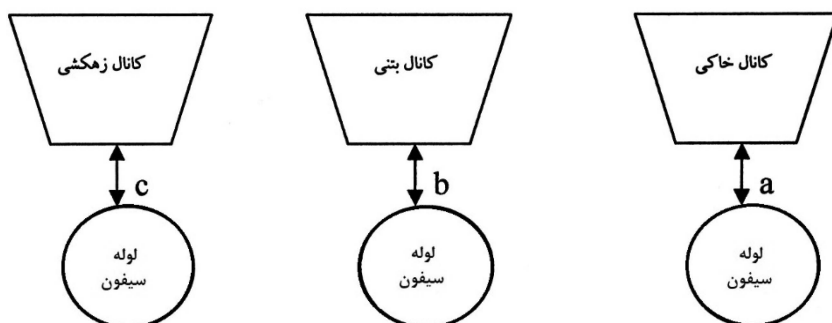
۱۷۴- در طراحی دهانه آبگیر یک سد انحرافی، رقوم آب در شرایط سیلابی حدود ۳ متر نسبت به رقوم آب در شرایط عادی بهره برداری افزایش می یابد. مناسب ترین نوع دریچه برای این آبگیر کدام است؟

- (۱) Aris
- (۲) Ario
- (۳) Amil
- (۴) Flap Gate

۱۷۵- در طراحی ناو کانال زمینی (Bench Flume)، نسبت عمق آب (y) به عرض کف (b) ناو کانال، به ترتیب در مناطقی که مصالح سخت دارند و در مناطقی که مصالح سست (فرسایش پذیر) دارند، چند در نظر گرفته می شود؟

- (۱) ۱ و ۳
- (۲) ۱/۵ و ۲
- (۳) ۲ و ۴
- (۴) ۳ و ۱

۱۷۶- اگر بخواهیم سیفون وارونه (Inverted Siphon) را از زیرسازه های آبی شکل زیر عبور دهیم، حداقل فواصل عمودی a، b و c براساس استاندارد USBR چند سانتی متر در نظر گرفته می شود؟



- (۱)  $c = 60, b = 90, a = 15$
- (۲)  $c = 90, b = 60, a = 15$
- (۳)  $c = 90, b = 15, a = 60$
- (۴)  $c = 60, b = 15, a = 90$

۱۷۷- ارتفاع آب در قسمت ورودی یک سیفون وارونه (Inverted Siphon) به گونه ای است که ۴۵ سانتی متر بالاتر از سقف لوله سیفون قرار می گیرد. اگر بار سرعت در لوله سیفون ۰/۵ متر باشد، سرعت آب در کانال بالادست

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

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲

۱۷۸- حداکثر ارتفاع شیب شکن های عمودی و شیب شکن مایل مستطیلی در کانال های بتنی آبیاری به ترتیب چند متر است؟

- (۱) ۸ و ۰/۹
- (۲) ۵ و ۰/۹
- (۳) ۸ و ۲/۵
- (۴) ۵ و ۲/۵

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

«پرش هیدرولیکی در داخل مجرای سیفون معکوس در صورتی به وجود می آید که دبی کانال ..... از دبی طراحی است، یا افت بارها ..... از مقدار پیش بینی شده باشد.»

- (۱) بیشتر - بیشتر
- (۲) بیشتر - کمتر
- (۳) کمتر - بیشتر
- (۴) کمتر - کمتر

۱۸۰- یک پرش هیدرولیکی با عمق های اولیه و ثانویه به ترتیب ۰/۶ و ۲/۶ متر در یک حوضچه آرامش بدون مانع رخ داده است. طول پرش هیدرولیکی چند متر است؟

- (۱) ۱۱/۸
- (۲) ۱۳/۸
- (۳) ۱۵/۸
- (۴) ۱۷/۸



۱۸۱- حداکثر ارتفاع شیب شکن قائم (Vertical drop) در کانال‌های خاکی و بتنی، به ترتیب کدام است؟

(۱) ۱ و ۴ (۲) ۲ و ۴

(۳) ۱/۵ و ۴/۵ (۴) ۲/۵ و ۵

۱۸۲- در طراحی یک گذرگاه جاده (Road Crossing) که از زیر یک آزادراه می‌گذرد، قطر لوله ۱۰۰ سانتی‌متر است.

اگر تراز سطح آب در بالادست کانال ۱۵۰۰ متر باشد، حداکثر تراز کف لوله ورودی گذرگاه چند متر در نظر گرفته

می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۱۴۹۹ (۲) ۱۴۹۸/۳

(۳) ۱۴۹۸/۸ (۴) ۱۴۹۸/۹

۱۸۳- برای اینکه افت بار روی لوله سیفون وارونه به حداقل برسد، بار آب روی سقف لوله در قسمت ورودی معادل چند

برابر اختلاف بار سرعت در سیفون و کانال بالادست ( $\frac{v_s^2}{2g} - \frac{v_c^2}{2g}$ ) در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲

(۳) ۲/۵ (۴) ۳

۱۸۴- سازه کنترل در بالادست تنداب یا شیب شکن با چه هدفی احداث می‌شود؟

(۱) استهلاک انرژی (۲) کنترل فرسایش

(۳) کنترل دبی (۴) کنترل رقوم سطح آب و جلوگیری از پس‌زدگی

۱۸۵- عمق آب، قبل و پس از پرش در حوضچه آرامش، به ترتیب ۵۳/۰ و ۲/۰ متر است، نوع حوضچه آرامش مناسب از

انواع USBR کدام است؟

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۸۶- اصطلاح «تراکم زهکشی» در تحلیل حوضه آبخیز به کدام معنا است؟

(۱) نسبت حجم بارندگی به حجم رواناب (۲) نسبت حجم آب نفوذ یافته به حجم رواناب

(۳) طول کل آبراهه‌ها در واحد سطح حوضه آبخیز (۴) تعداد شاخه‌های فرعی آبراهه در واحد سطح

۱۸۷- در یک حوضه آبریز با تلفات اولیه بارش ناچیز، اگر مقدار بارش با نگهداشت سطحی حوضه برابر باشد، کدام مورد

در این خصوص درست است؟

(۱) نیمی از بارش تبدیل به رواناب می‌شود. (۲) تمام بارش به رواناب تبدیل می‌شود.

(۳) روانابی تولید نمی‌شود. (۴) بخش بسیار کمی از بارش به رواناب تبدیل می‌شود.

۱۸۸- علت انتخاب روش سه نقطه‌ای اندازه‌گیری سرعت جریان سیلابی در مقطع رودخانه به کمک مولینه چیست؟

(۱) اثر چنبدبندی بودن سرعت در زمان سیلابی

(۲) اثر زبری جداره را در سرعت بهتر نشان می‌دهد.

(۳) نماینده میانگین پروفیل سرعت آشفته جریان است.

(۴) اثر مقاومت هوا در سطح و جریان‌های ثانویه را بهتر نشان می‌دهد.

- ۱۸۹- کدام مورد در خصوص شعاع تأثیر چاه پمپاژی درست است؟  
 (۱) شعاع حفر چاه از محور چاه است.  
 (۲) شعاع لوله داخل چاه است که از شعاع حفاری چاه کمتر است.  
 (۳) شعاع فیلتر شنی اطراف چاه است که از شعاع حفاری چاه، بزرگتر است.  
 (۴) شعاع اطراف محور چاه است که افت سطح آب نسبت به سطح ایستابی ناچیز است.
- ۱۹۰- در یک آبخوان آبرفتی با هدایت هیدرولیکی برابر با ۲۵۰ متر در روز، اگر شیب هیدرولیکی برابر با ۲ درصد باشد، چند روز طول می کشد که فاصله ۲ کیلومتری توسط آب زیرزمینی طی شود؟  
 (۱) ۰/۴  
 (۲) ۴  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۴۰۰
- ۱۹۱- جرم مخصوص ظاهری مواد آبخوانی ۱/۶۵ گرم بر سانتی متر مکعب است. نمونه ای از این خاک مرطوب آبخوان به مقدار ۲۶۴ گرم به آون منتقل می شود. اگر جرم این خاک خشک، ۲۲۰ گرم باشد، ارتفاع آب موجود در هر متر خاک این آبخوان چند میلی متر است؟  
 (۱) ۳۳۰  
 (۲) ۲۷۵  
 (۳) ۱۲۱  
 (۴) ۳۳
- ۱۹۲- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟  
 «چاه های آرتزین که به صورت فواره در سطح زمین ظاهر می شوند، در اثر قرارگیری سطح زمین در ..... و در آبخوان های ..... به وجود می آیند.»  
 (۱) زیر سطح پیزومتری - بسته یا محصور  
 (۲) بالای سطح پیزومتری - بسته یا محصور  
 (۳) راستا و ادامه سطح پیزومتری - باز یا آزاد  
 (۴) راستا و ادامه سطح پیزومتری - بسته یا محصور
- ۱۹۳- اگر فاصله خطوط پتانسیل در شبکه جریان کمتر شود، چه اتفاقی رخ می دهد؟  
 (۱) ذخیره ویژه کم می شود.  
 (۲) جریان به کندی انجام می شود.  
 (۳) گرادین هیدرولیکی افزایش می یابد.  
 (۴) هدایت هیدرولیکی افزایش می یابد.
- ۱۹۴- رابطه تیم (Thiem) در چه شرایطی کاربرد دارد؟  
 (۱) جریان سه بعدی در آبخوان آزاد  
 (۲) جریان خطی در آبخوان تحت فشار  
 (۳) جریان شعاعی ناماندگار در آبخوان آزاد  
 (۴) جریان شعاعی پایدار در آبخوان تحت فشار
- ۱۹۵- در روش ژاکوب آزمایش پمپاژ، رابطه افت با زمان چگونه است؟  
 (۱) خطی  
 (۲) لگاریتمی  
 (۳) معکوس  
 (۴) نمایی
- ۱۹۶- هدایت هیدرولیکی آبخوان بیشتر تحت تأثیر کدام عامل است؟  
 (۱) اندازه منافذ به هم پیوسته  
 (۲) دبی عبوری  
 (۳) ضریب ذخیره  
 (۴) عمق ایستابی
- ۱۹۷- اولین نقطه عطف در شاخه فروکش هیدروگراف، نشان دهنده کدام مورد است؟  
 (۱) پایان بارش  
 (۲) شروع دبی پایه  
 (۳) پایان رواناب مستقیم  
 (۴) پایان رواناب زیرقشری
- ۱۹۸- در چرخه هیدرولوژی، انتقال حرارت عمدتاً از چه طریقی صورت می گیرد؟  
 (۱) تابشی  
 (۲) جابه جایی  
 (۳) تغییر حالت ماده  
 (۴) جابه جایی و تابشی
- ۱۹۹- اصطلاح «جداسازی جریان پایه» در تحلیل هیدروگراف به کدام معنا است؟  
 (۱) جدا کردن سهم برف و چشمه از رواناب مستقیم  
 (۲) جدا کردن سهم برف و بارندگی قبل از رواناب مستقیم  
 (۳) جدا کردن سهم آب زیرزمینی و بارندگی قبل از رواناب مستقیم  
 (۴) جدا کردن سهم چشمه ها، آب زیرزمینی و بارندگی قبل از رواناب مستقیم

۲۰۰- نمودار هایترگراف بیانگر کدام مورد است؟

- (۱) تغییرات متوسط بارش هر ماه نسبت به زمان
- (۲) تغییرات دمای ماه‌های مختلف نسبت به زمان
- (۳) متوسط بارش هر ماه نسبت به میانگین دمای آن ماه
- (۴) تغییرات متوسط ماهانه دما و بارش در یک دستگاه مختصات قائم

۲۰۱- کدام مورد، از فرضیات کلیدی در نظریه هیدروگراف واحد است؟

- (۱) شدت بارندگی متغیر
- (۲) پاسخ غیرخطی حوضه
- (۳) بارش مازاد یکنواخت روی حوضه
- (۴) سطح مشارکت کننده متغیر حوضه ضمن رگبار

۲۰۲- کدام مورد، مهم‌ترین معیار برای مدیریت پایدار آبخوان را نشان می‌دهد؟

- (۱) بیلان آب زیرزمینی
- (۲) تعداد چاه‌های موجود
- (۳) کیفیت شیمیایی آب
- (۴) جریان سطحی روی آبخوان

۲۰۳- اگر دو چاه نزدیک به هم هم‌زمان پمپاژ شوند، کدام پدیده رخ می‌دهد؟

- (۱) هم‌پوشانی مخروط افت دو چاه و افزایش آبدهی آنها
- (۲) هم‌پوشانی مخروط افت دو چاه و کاهش آبدهی آنها
- (۳) کاهش ذخیره ویژه آبخوان و افزایش آبدهی آنها
- (۴) کاهش ذخیره ویژه آبخوان و کاهش آبدهی آنها

۲۰۴- در روش سه نقطه‌ای برای اندازه‌گیری سرعت جریان آب، نقاط اندازه‌گیری کدام‌اند؟ (H: عمق آب در رودخانه)

- (۱)  $\frac{1}{8}H, \frac{1}{4}H, \frac{3}{8}H$
- (۲)  $\frac{1}{8}H, \frac{1}{4}H, \frac{3}{8}H$
- (۳)  $\frac{1}{4}H, \frac{3}{8}H, \frac{1}{2}H$
- (۴)  $\frac{1}{8}H, \frac{3}{8}H, \frac{1}{2}H$

۲۰۵- در یک هیدروگراف واحد ۳ ساعته که پایه زمانی آن ۱۵ ساعت است، هیدروگراف واحد ۶ ساعته آن دارای کدام پایه زمانی (ساعت) است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۸
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۵

### آمار و احتمالات:

۲۰۶- در کدام توزیع آماری، میانگین و واریانس، مستقل از یکدیگراند؟

- (۱) پواسن
- (۲) دوجمله‌ای
- (۳) نرمال
- (۴) هندسی

۲۰۷- در یک گروه ۱۶۰۰ نفری، میزان مرگ‌ومیر در یک بیماری ۵ در هزار گزارش شده است، انحراف معیار برابر کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{8}$
- (۲)  $\frac{1}{(80)^2}$
- (۳)  $\sqrt{120}$
- (۴)  $\frac{1}{(1500)^2}$

۲۰۸- در یک جدول توزیع فراوانی، تعداد مشاهدات ۳۰ است. اگر فراوانی مطلق طبقه آخر ۳ باشد، درصد فراوانی تجمعی ماقبل طبقه آخر چقدر است؟

- (۱) ۹۰
- (۲) ۸۵
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۰

۲۰۹- میانگین و انحراف معیار ارتفاع ۱۰۰۰ بوته گندم به ترتیب ۱۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر است. نمره استاندارد میانگین ارتفاع ۱۶ بوته تصادفی ۲- است. میانگین ارتفاع این ۱۶ بوته چقدر است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) ۹۷/۵
- (۳) ۱۰۸/۵
- (۴) ۱۱۲/۵

۲۱۰- در آزمون  $t$ ،  $S^2$  مشترک کدام است؟

(۱) مجموع  $SS$  های درون گروهی

(۲) میانگین  $SS$  های درون گروهی

(۳) مجموع واریانس های درون گروهی

(۴) مجموع  $SS$  های درون گروهی تقسیم بر درجات آزادی درون گروهی

۲۱۱- در یک نمونه گرفته شده از جامعه شامل ۳۰۰ فرد دانشجو که ۱۸۰ نفر آنها پسر و بقیه دختر هستند. در صورت

انجام آزمون  $\chi^2$  برای برابری نسبت پسر و دختر، مقدار  $\chi^2$  و درجه آزادی آن، به ترتیب برابر کدام است؟

(۱) ۱۲ و ۱

(۲) ۱۱/۶ و ۱

(۳) ۱۲ و ۲

(۴) ۱۲/۰۹ و ۲

۲۱۲- از خانواده ای با ۳ فرزند که بزرگترین آنها پسر است. احتمال داشتن حداقل یک دختر در این خانواده چقدر است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{6}{5}$

(۴)  $\frac{7}{17}$

۲۱۳- اگر از یک جامعه دو متغیر نرمال با  $\rho = 0$  تمام نمونه های  $n$  تایی گرفته شود و ضریب همبستگی آنها با  $r$  نشان

داده شود، در این صورت کمیت  $\frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$  دارای کدام توزیع است؟

(۱)  $Z$

(۲)  $\chi^2$  با  $n-1$  درجه آزادی

(۳)  $-t$  استیودنت با  $n-2$  درجه آزادی

(۴)  $-t$  استیودنت با  $n-1$  درجه آزادی

۲۱۴- اگر ضریب رگرسیون  $(b = 1/2)$  و مجموع مربعات متغیر  $X$  برابر ۱۰ باشد، مجموع مربعات رگرسیون کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱/۲

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴/۴

۲۱۵- از بین ۶ متخصص اصلاح نباتات و ۵ نفر گیاه پزشک، چند گروه ۵ نفری شامل ۳ نفر اصلاح نباتات و ۲ نفر

گیاه پزشک می توان انتخاب کرد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۲۰۰

۲۱۶- اگر ضریب همبستگی بین دو متغیر  $X$  و  $Y$  برابر  $a$  باشد، ضریب همبستگی بین  $3x + 2$  و  $4y + 4$  چقدر است؟

(۱)  $a$

(۲)  $6a$

(۳)  $6a + 7$

(۴)  $6a + 12$

۲۱۷- برای مقایسه واریانس های دو نمونه از چه آزمونی استفاده می شود؟

(۱)  $\chi^2$

(۲)  $F$

(۳) پوآسن

(۴)  $-t$  استیودنت

۲۱۸- واریانس و میانگین یک نمونه ۲۵ تایی به ترتیب ۱۰۰ و ۵ است. انحراف معیار توزیع میانگین ها کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۱۰  
(۴) ۲۵

۲۱۹- دو تاس قرمز و سفید با هم پرتاب می شوند، احتمال اینکه تاس سفید عدد فرد و تاس قرمز عددی از مضرب ۳ باشد، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$   
(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{6}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$

۲۲۰- اگر F جدول در سطح احتمال ۵٪ برابر ۲/۵ باشد، بیانگر کدام است؟

- (۱) احتمال معنی دار شدن ۵٪ است.  
(۲) احتمال معنی دار شدن ۹۵٪ است.  
(۳) احتمال وقوع F های بیشتر از ۲/۵ برابر ۵٪ است.  
(۴) احتمال وقوع F های برابر ۲/۵ یا بیشتر از آن ۵٪ است.

۲۲۱- برای مقایسه میزان تنوع دو یا تعدادی جامعه با میانگین های متفاوت از کدام آماره استفاده می شود؟

- (۱) انحراف معیار  
(۲) ضریب تغییرات  
(۳) میانگین  
(۴) واریانس

۲۲۲- از بین ۶۴ نفر متقاضی ورود به دانشگاه، حداقل و حداکثر چند زن باید مشاهده کرد که با اطمینان ۹۵ درصد بتوان گفت که احتمال قبولی زن و مرد یکسان است؟

- (۱) ۸۴ تا ۲۰/۱۶  
(۲) ۲۲/۱۶ تا ۴۲/۸۴  
(۳) ۲۴/۱۶ تا ۳۹/۸۴  
(۴) ۵۰/۸۶ تا ۶۰/۲۶

۲۲۳- ارتفاع کدام توزیع بیشتر است؟

- (۱) Z  
(۲) t با ۵ درجه آزادی  
(۳) t با ۱۰ درجه آزادی  
(۴) t با ۲۰ درجه آزادی

۲۲۴- رابطه بین نمرات و میزان مطالعه دانش آموزان به صورت زیر است، اگر متوسط نمره دانش آموزان ۵۰ باشد، به طور متوسط چند ساعت درس خوانده اند؟

$$\hat{y} = 5 + 3X$$

- (۱) ۱۵۵  
(۲) ۵۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۵

۲۲۵- جعبه ای شامل ۱۰ بذر است که ۲ تای آنها فاسد است. از این جعبه ۳ بذر انتخاب می کنیم. امید ریاضی تعداد بذرهای فاسد چقدر است؟

- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۲۴  
(۳) ۰/۲۵  
(۴) ۰/۶

مدیریت منابع آب:

۲۲۶- کدام ویژگی، تفاوت اصلی بین مخازن تأخیری و حوزه های تنظیم کننده را نشان می دهد؟

- (۱) مخازن تأخیری برای تولید برق استفاده می شوند.  
(۲) مخازن تأخیری دارای دریچه های کنترل کننده هستند.  
(۳) حوزه های تنظیم کننده امکان تنظیم خروجی را دارند.  
(۴) حوزه های تنظیم کننده فقط برای آبیاری طراحی شده اند.

۲۲۷- کدام شاخص خشک سالی، بارش و دما را برای ارزیابی خشک سالی کشاورزی در نظر می گیرد؟

- (۱) شاخص پالمیر
- (۲) شاخص رطوبت محصول
- (۳) شاخص استاندارد کمبود بارش
- (۴) شاخص وضعیت پوشش گیاهی

۲۲۸- کدام بخش های کشاورزی، صنعت و شرب بیشترین مصارف آب را در کشور دارند و تلفات عمده منابع آب به کدام بخش تعلق دارد؟

- (۱) صنعت و کشاورزی
- (۲) کشاورزی و کشاورزی
- (۳) کشاورزی و شرب
- (۴) کشاورزی و صنعت

۲۲۹- خسارات ناملموس سیل (Intangible) شامل چه مواردی است؟

- (۱) تخریب منازل مسکونی و تجاری
  - (۲) اختلال در تولید کالاها و خدمات
  - (۳) اختلال در تولیدات کشاورزی و صنعتی
  - (۴) مشکلات روانی و اجتماعی، اقتصادی و بیماری های ناشی از وقوع سیل
- ۲۳۰- تعداد متغیرهای کمکی و مصنوعی برنامه ریزی خطی زیر، به ترتیب کدام است؟

$$\text{Min } x_0 = 7x_1 + 6x_2$$

$$x_1 \leq 6$$

$$x_2 \geq 8$$

$$x_1 + x_2 = 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) ۱ و ۲

(۲) ۲ و ۲

(۳) ۲ و ۳

(۴) ۳ و ۳

۲۳۱- کدام شاخص، بهترین نمایانگر کارایی عملکرد سامانه های آبی در مدیریت منابع آب و تأمین نیازهای اکولوژیکی و انسانی است؟

- (۱) نرخ تبخیر آب از سطح منابع آبی
- (۲) میزان رضایت ذی نفعان از خدمات آبی
- (۳) نسبت آب مصرفی به آب موجود در منابع
- (۴) میزان آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی

۲۳۲- کدام مورد به بهترین نحو، مفهوم بهره وری آب کشاورزی را تعریف می کند؟

- (۱) کاهش سطح کشت برای صرفه جویی در مصرف آب
- (۲) افزایش تولید به ازای هر واحد حجم آب مصرفی
- (۳) کاهش مصرف آب بدون توجه به میزان تولید محصول
- (۴) افزایش تولید محصول بدون در نظر گرفتن میزان آب مصرفی

۲۳۳- روش باروری ابرها به کدام یک از شرایط تشکیل ابر کمک می کند؟

- (۱) هسته تراکم
- (۲) سرد شدن
- (۳) وجود بخار آب
- (۴) متوقف نمودن ابر

۲۳۴- کدام عامل، به طور مستقیم به مسئله «توهم فراوانی آب» و پایین بودن راندمان آبیاری مربوط می شود؟

- (۱) عدم یکنواختی شیب اراضی
- (۲) نامناسب بودن اندازه و شکل مزارع
- (۳) نوبتی بودن آبیاری و عدم توجه به نیاز واقعی گیاه
- (۴) قیمت کم و نامتناسب آب نسبت به ارزش واقعی آن

۲۳۵- کدام موارد، به عنوان یک راهکار برای افزایش بهره وری آب در کشاورزی معرفی شده است؟

- (۱) احداث سدهای بزرگ
- (۲) استفاده از آب های زیرزمینی
- (۳) بازچرخانی پساب ها و زه آب ها
- (۴) کاهش مصرف آب در بخش شهری



- ۲۳۶- در شبیه سازی کیفیت آب، کدام مورد به عنوان شاخص اصلی برای ارزیابی آلودگی آب استفاده می شود؟  
(۱) اکسیژن محلول (۲) دما (۳) شفافیت (۴) pH
- ۲۳۷- کدام مرحله در فرایند مدیریت به تعیین اهداف، شناسایی منابع و تدوین استراتژی ها برای دستیابی به اهداف اشاره دارد؟  
(۱) اجرا (۲) برنامه ریزی (۳) بهره برداری (۴) طراحی
- ۲۳۸- الگوریتم های بهینه سازی مبتنی بر جمعیت (مانند الگوریتم های ژنتیک) چگونه به حل مسائل پیچیده در مدیریت منابع آب کمک می کنند؟  
(۱) با استفاده از روش های تحلیلی دقیق  
(۲) با کاهش تعداد متغیرهای تصمیم گیری  
(۳) با تمرکز بر یک راه حل خاص و بهینه سازی آن  
(۴) با شبیه سازی رفتار جمعیت بهینه و جستجوی راه حل های بهینه
- ۲۳۹- حجم مرده مخزن به چه حجمی اطلاق می شود؟  
(۱) حجمی که در آن آب به طور کامل تخلیه می شود.  
(۲) حجمی که بین تراز کف مخزن و رقوم نرمال مخزن قرار دارد.  
(۳) حجمی که بین حداکثر تراز مخزن و رقوم نرمال بهره برداری قرار دارد.  
(۴) حجمی که بین تراز کف مخزن و رقوم کف پایین ترین تخلیه کننده قرار دارد.
- ۲۴۰- با فرض جمعیت ۹۰ میلیونی ایران، سرانه آب تجدیدپذیر کشور برای هر فرد در سال تقریباً چند مترمکعب است؟  
(۱) ۱۱۱۱ (۲) ۲۲۲۲ (۳) ۳۳۳۳ (۴) ۴۴۴۴
- ۲۴۱- برای بهینه سازی مصرف آب شرب و بهداشت، کدام مورد مربوط به «اصلاحات رفتاری» می شود؟  
(۱) مخلوط کردن هوا با آب در تجهیزات مصرف کننده آب  
(۲) نصب سایه بان روی کولرها، استفاده از شیرهای فتوالکتریک، اهرمی و فلاش تانک کم مصرف  
(۳) بهینه سازی مصرف در اماکن دولتی و منازل با آموزش های مداوم در تلویزیون و وسایل نقلیه  
(۴) نصب برچسب بر روی تجهیزات آبی، نظارت بر نصب تجهیزات کم مصرف از طریق سازمان نظام مهندسی ساختمان
- ۲۴۲- کدام مورد، توسعه پایدار را به بهترین شکل تعریف می کند؟  
(۱) توسعه صرفاً معطوف به رشد اقتصادی است.  
(۲) توسعه ای که گسترش صنعتی را در اولویت قرار می دهد.  
(۳) توسعه ای که دغدغه های زیست محیطی را نادیده می گیرد.  
(۴) توسعه ای که نیازهای نسل حاضر را با توجه به نیازهای نسل های آینده برآورده می کند.
- ۲۴۳- هدف اصلی تالاب مصنوعی در تصفیه آب چیست؟  
(۱) حذف آلاینده ها از طریق فرایندهای بیولوژیکی طبیعی  
(۲) فراهم کردن زیستگاه برای گونه های آبی  
(۳) برای افزایش تغذیه آب های زیرزمینی  
(۴) برای ذخیره موقت آب های سطحی
- ۲۴۴- آب اقیانوس ها چند درصد از کل آب موجود روی زمین را تشکیل می دهند؟  
(۱) حدود ۸۰ (۲) حدود ۸۵ (۳) حدود ۹۰ (۴) بیش از ۹۵

۲۴۵- عوامل بیماری‌زا در فاضلاب با چه شاخص کلی اندازه‌گیری می‌شوند؟

- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| (۱) انگل‌ها  | (۲) باکتری‌های کلیفرم |
| (۳) ویروس‌ها | (۴) فنل‌ها            |

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

۲۴۶- با افزایش چگالی هوا، سرعت باد چگونه تغییر می‌کند؟

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| (۱) بیشتر می‌شود.             | (۲) کمتر می‌شود.                |
| (۳) تأثیری بر سرعت باد ندارد. | (۴) موجب نوسان سرعت باد می‌شود. |

۲۴۷- کدام گاز به‌طور مرسوم، جزیی از گازهای گلخانه‌ای محسوب نمی‌شود؟

- |          |             |          |                   |
|----------|-------------|----------|-------------------|
| (۱) آرگن | (۲) بخار آب | (۳) متان | (۴) دی‌اکسید کربن |
|----------|-------------|----------|-------------------|

۲۴۸- در سیستم ۱۶ جهتی باد، جهت SSW با چه عددی نشان داده می‌شود؟

- |          |          |
|----------|----------|
| (۱) ۱۹/۱ | (۲) ۲۰/۳ |
| (۳) ۲۲/۵ | (۴) ۲۵/۵ |

۲۴۹- کدام مورد در خصوص نسیم دریا و خشکی، درست است؟

- |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| (۱) در روز به‌دلیل تشکیل پرفشار در خشکی، نسیم از دریا به سمت خشکی است.  |
| (۲) در شب به‌دلیل تشکیل کم‌فشار در خشکی، نسیم از دریا به سمت خشکی است.  |
| (۳) در شب به‌دلیل تشکیل کم‌فشار در خشکی، نسیم از خشکی به سمت دریا است.  |
| (۴) در روز به‌دلیل تشکیل کم‌فشار در خشکی، نسیم از دریا به سمت خشکی است. |

۲۵۰- در کدام ارتفاع (برحسب کیلومتر) از سطح زمین، تعداد ذرات هواویز  $\frac{1}{2,72}$  برابر تعداد ذرات هواویز در مجاورت سطح زمین می‌شود؟

- |         |          |
|---------|----------|
| (۱) ۱   | (۲) ۱/۲  |
| (۳) ۱/۴ | (۴) ۲/۷۲ |

۲۵۱- کدام لایه جو دارای دمای بسیار زیاد، چگالی کم و محل تشکیل شفق قطبی است؟

- |                |              |             |            |
|----------------|--------------|-------------|------------|
| (۱) استراتوسفر | (۲) تروپوسفر | (۳) ترموسفر | (۴) مزوسفر |
|----------------|--------------|-------------|------------|

۲۵۲- افزایش نیروی اصطکاک چه تأثیری بر نیروی کوریولیس دارد؟

- |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| (۱) نیروی کوریولیس را کاهش می‌دهد.                                       |
| (۲) نیروی کوریولیس را افزایش می‌دهد.                                     |
| (۳) به‌صورت مستقل عمل کرده و بر نیروی کوریولیس تأثیری ندارد.             |
| (۴) بسته به جنس سطح زیرین می‌تواند نیروی کوریولیس را کاهش یا افزایش دهد. |

۲۵۳- اثر گلخانه‌ای جو مربوط به جذب کدام مؤلفه تابش است؟

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| (۱) تابش کیهانی          | (۲) تابش فرابنفش        |
| (۳) تابش موج کوتاه ورودی | (۴) تابش موج بلند خروجی |

۲۵۴- مقادیر بالای ضریب اقلیمی آمبرژه، معرف کدام طبقه اقلیمی است؟

- |             |         |           |              |
|-------------|---------|-----------|--------------|
| (۱) بیابانی | (۲) خشک | (۳) مرطوب | (۴) نیمه‌خشک |
|-------------|---------|-----------|--------------|

- ۲۵۵- دریچه یا پنجره اتمسفر کدام محدوده طول موج بلند بر حسب میکرون است؟  
 (۱)  $0.4 - 0.7$  (۲)  $11 - 8.5$   
 (۳) کمتر از  $0.5$  (۴) بیش از  $10$
- ۲۵۶- اگر یک توده هوا در حالت اشباع و غیراشباع  $1200$  متر صعود کند، به ترتیب تقریباً چند درجه سلسیوس سرد می‌شود؟  
 (۱)  $10$  و  $6$  (۲)  $6$  و  $10$   
 (۳)  $12$  و  $7.2$  (۴)  $12$  و  $7.2$
- ۲۵۷- شار گرمای زمین در بیلان انرژی سطح، در کدام مورد مثبت است؟  
 (۱) تابش خالص منفی باشد و خاک خنک شود.  
 (۲) سطح خاک در طی روز گرمتر از عمق خاک باشد.  
 (۳) مقدار تبخیر سطحی از تابش ورودی بیشتر باشد.  
 (۴) سطح زمین بیشتر از آنچه دریافت می‌کند، گرما منتشر کند.
- ۲۵۸- اگر اختلاف فشار در فاصله افقی  $200$  کیلومتر،  $5$  میلی‌بار و چگالی هوا  $1/2$  کیلوگرم بر مترمکعب باشد، بزرگی نیروی گرادیان فشار جرم واحد چند متر بر مجذور ثانیه است؟  
 (۱)  $0.021$  (۲)  $0.005$   
 (۳)  $0.0005$  (۴)  $0.0021$
- ۲۵۹- محدودیت اصلی سیستم طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن چیست؟  
 (۱) در نظر نگرفتن توزیع فصلی بارش  
 (۲) عدم کاربرد در نواحی مدیترانه‌ای  
 (۳) کاربرد در نواحی خشک و بیابانی  
 (۴) عدم استفاده از عامل تبخیر
- ۲۶۰- دمای هوا در پای کوهستانی به ارتفاع  $4$  کیلومتر،  $25$  درجه سلسیوس، فشار هوا  $982$  میلی‌بار و ابر در ارتفاع  $2$  کیلومتر از سطح زمین تشکیل شده است. نقطه شبنم چند درجه سلسیوس است؟  
 (۱)  $2$  (۲)  $4.5$   
 (۳)  $5$  (۴)  $6.5$
- ۲۶۱- دلیل گرم شدن سریع نواحی بیابانی در طی روز و سرد شدن سریع آن در طی شب، کدام است؟  
 (۱) آلبیدوی بالا (۲) بادهای شدید  
 (۳) مجاورت با استوا (۴) فقدان بخار آب و ابر
- ۲۶۲- کدام مورد درخصوص دامنه روزانه دما، درست است؟  
 (۱) دامنه روزانه دما بر روی خشکی‌ها اندک است.  
 (۲) دامنه روزانه دما با افزایش عرض جغرافیایی کاسته می‌شود.  
 (۳) دامنه روزانه دما با افزایش ارتفاع از سطح زمین افزایش می‌یابد.  
 (۴) افزایش رطوبت جو موجب افزایش دامنه شبانه‌روزی دما می‌شود.
- ۲۶۳- کدام دمانگار از نظر حساسه (سنسور) شبیه اکتینوگراف است؟  
 (۱) آنروئید (۲) آسمن (۳) بی‌متال (۴) لوله بوردون
- ۲۶۴- دمای نقطه شبنم، تابع کدام پارامتر است؟  
 (۱) فشار بخار واقعی (۲) میزان ابرناکی (۳) فشار هوا (۴) سرعت باد
- ۲۶۵- جبهه بندآمده (Occluded front) در کدام مورد تشکیل می‌شود؟  
 (۱) دو جبهه سرد به هم می‌رسند.  
 (۲) دو جبهه گرم به هم می‌رسند.  
 (۳) وقتی که جبهه سرد از جبهه گرم پیشی می‌گیرد.  
 (۴) وقتی که جبهه گرم از جبهه سرد پیشی می‌گیرد.

۲۶۶- کدام الگوی آب و هوایی در واچرخندها مشاهده می شود؟

(۱) سرعت بالای باد - آسمان صاف

(۲) هوای آرام و باد ضعیف - آسمان صاف

(۳) سرعت بالای باد - آسمان ابری و احتمال بارش رگباری

(۴) هوای آرام و باد ضعیف - آسمان ابری و احتمال بارش رگباری

۲۶۷- دستگاه «Ceilometer»، کدام پارامتر را اندازه گیری می کند؟

(۱) ارتفاع قاعده ابر

(۲) رطوبت خاک

(۳) فشار جو

(۴) کل ازن جو

۲۶۸- در ارتفاع پایین جبهه گرم، کدام نوع ابر تشکیل می شود؟

(۱) آلتو استراتوس

(۲) آلتو کومولوس

(۳) سیروس

(۴) نیمبو استراتوس

۲۶۹- در طی یک روز صاف و خاک لخت، در کدام عمق (برحسب سانتی متر)، بیشترین دامنه تغییرات دمایی اتفاق می افتد؟

(۱) ۵

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۲۰۰

۲۷۰- کدام مورد بیانگر چگونگی تغییرات رطوبت نسبی در طی یک شبانه روز است؟

(۱) رطوبت نسبی در طی شبانه روز تغییرات اندکی دارد و مستقل از دمای هوا است.

(۲) رطوبت نسبی در طی شبانه روز الگوی نامنظم و نوسانات زیادی دارد و مستقل از دمای هوا است.

(۳) رطوبت نسبی تابع دمای هوا است و بیشینه مقدار آن همزمان با وقوع بیشینه دمای شبانه روزی هوا رخ می دهد.

(۴) تغییرات رطوبت نسبی تابع دمای هوا است و بیشینه مقدار آن همزمان با وقوع کمینه دمای شبانه روزی هوا رخ می دهد.

۲۷۱- مهم ترین شرایط لازم برای شکل گیری، رشد و توسعه یک توده هوا چیست؟

(۱) وجود ناحیه ای هموار، دارای ترکیب یکنواخت و بدون باد

(۲) وجود ناحیه ای هموار، دارای ترکیب یکنواخت و بادهای سطحی آرام

(۳) وجود ناحیه ای هموار، استقرار سیستم های گسترده کم فشار و بادهای سطحی آرام

(۴) وجود ناحیه ای دارای ترکیب یکنواخت، استقرار سیستم های گسترده کم فشار و بدون باد

۲۷۲- در ابرهای کومولوسی نواحی گرم دریایی، کدام فرایند سبب رشد قطرک های ابر و تشکیل باران می شود؟

(۱) انعقاد براونی

(۲) برگرون

(۳) برخورد - انعقاد

(۴) تصعید

۲۷۳- بیشترین میزان جذب تابش خورشید در جو زمین در کدام بخش از طیف تابشی خورشید است و کدام یک از

گازهای جو بیشترین نقش را در جذب آن دارد؟

(۱) مری - بخار آب و نیتروژن

(۲) مری - اکسیژن و نیتروژن

(۳) ماوراء بنفش - بخار آب و نیتروژن

(۴) مادون قرمز - بخار آب و دی اکسید کربن

۲۷۴- در مقایسه تفاوت باد زمین گرد و بادگردیان، کدام نیرو تأثیرگذار است؟

(۱) اصطکاک

(۲) کوریولیس

(۳) گریز از مرکز

(۴) گرادیان فشار

۲۷۵- در یک روز صاف همراه با وزش باد، کدام عامل بیشترین تأثیر را بر تبخیر از سطح آزاد آب دارد؟

(۱) دمای آب

(۲) رطوبت هوا

(۳) زاویه تابش

(۴) فشار هوا

۲۷۶- کدام گیاه زراعی، به کود نیتروژن بیشتری نیاز دارد؟

(۱) سیب زمینی

(۲) گندم

(۳) لوبیا

(۴) یونجه

۲۷۷- کدام عامل، بیشترین اطلاعات را در مورد وضعیت حاصلخیزی خاک ارائه می دهد؟

(۱) CEC

(۲) EC

(۳) ESP

(۴) SAR

۲۷۸- فراوان ترین موجودات ذره بین خاک، کدام است؟

(۱) باکتری ها

(۲) پروتوزوئرها

(۳) قارچ ها

(۴) نماتدها

- ۲۷۹- برای جلوگیری از یخ زدگی زمستانه، کدام مورد توصیه می شود؟  
 (۱) آبیاری درختان در پاییز  
 (۲) برداشت زودتر محصول  
 (۳) نگهداری میوه روی درخت  
 (۴) هرس درختان پس از برداشت محصول
- ۲۸۰- برای تشکیل میوه اقتصادی در کدام درخت میوه باید بیش از ۷۰ درصد گل ها به میوه تبدیل شوند؟  
 (۱) آلو (۲) توت فرنگی (۳) سیب (۴) هلو
- ۲۸۱- کدام مورد در خصوص کاشت درختان میوه در زمین های شیب دار، درست است؟  
 (۱) میوه درختان مشرف به جنوب، دیرس تر می شوند.  
 (۲) میوه درختان مشرف به شمال، زودرس تر می شوند.  
 (۳) شیب های مشرف به شمال، نمو جوانه را در بهار به عقب می اندازد.  
 (۴) شیب های مشرف به جنوب، نمو جوانه را در بهار به عقب می اندازد.
- ۲۸۲- در بررسی جرم مخصوص ظاهری (Db) خاک یک منطقه با استوانه نمونه برداری به حجم  $73/6 \text{ cm}^3$ ، وزن خاک خشک  $87/8 \text{ g}$  گزارش شده است، اگر جرم مخصوص حقیقی (DP) آن نیز  $\frac{2/65 \text{ g}}{\text{cm}^3}$  باشد، درصد فضای کل یا خلل و فرج این خاک، چند درصد است؟  
 (۱) ۴۴/۹  
 (۲) ۴۶  
 (۳) ۵۴  
 (۴) ۵۵/۱
- ۲۸۳- کدام مورد، برای کاشت درختان میوه معتدله در مناطق نیمه گرمسیری توصیه می شود؟  
 (۱) درختان با نیاز سرمایی متوسط  
 (۲) کاشت درختان در مناطق مرتفع  
 (۳) کاشت درختان در مناطق کم ارتفاع  
 (۴) کاربرد اکسین و  $\text{GA}_3$  جهت شکستن خواب جوانه ها
- ۲۸۴- یک کیسه کود ۵۰ کیلوگرمی با درجه کودی ۲۲-۳-۱۴ خریداری شده است. مقدار  $\text{N} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{K}_2\text{O}$  موجود، به ترتیب (از چپ به راست) کدام است؟  
 (۱) ۱۱ - ۱/۵ - ۷  
 (۲) ۷ - ۹ - ۰/۶۵  
 (۳) ۱۱ - ۱/۵ - ۷  
 (۴) ۱۱ - ۰/۶۵ - ۹
- ۲۸۵- به منظور کاهش دما و جلوگیری از یخ زدگی در باغات، کدام سیستم آبیاری کاربرد بیشتری دارد؟  
 (۱) بارانی (۲) شیاری (۳) غرقابی (۴) نشتی
- ۲۸۶- در کدام فرایند، میکروب های خاک از نیترات به عنوان پذیرنده الکترون در تنفس استفاده می کنند؟  
 (۱) آمونیفیکاسیون (۲) تثبیت نیتروژن (۳) دنیتریفیکاسیون (۴) نیتریفیکاسیون
- ۲۸۷- راندمان مصرف آب در کدام گیاه، کمتر است؟  
 (۱) سورگرم (۲) ذرت (۳) گندم (۴) یونجه
- ۲۸۸- بهترین راه اصلاح خاک شور چیست؟  
 (۱) افزودن آهک  
 (۲) افزودن کود سبز  
 (۳) اضافه کردن رس  
 (۴) شست و شوی املاح و خارج کردن آب از ناحیه ریشه
- ۲۸۹- کدام مدیریت برای افزایش بهره وری آب کارآمدتر است؟  
 (۱) آبیاری کامل برای حصول عملکرد ماکسیمم  
 (۲) آبیاری کم و پذیرش مقداری کاهش محصول  
 (۳) کاهش دور آبیاری برای کاهش تلفات عمقی  
 (۴) کشت گیاهان پر مصرف برای کاهش تلفات آبیاری

۲۹۰- دلیل اصلی شیوع و طغیان «Tomato brown rugose fruit virus» در گوجه‌فرنگی چیست؟

(۱) نوظهور بودن ویروس

(۲) انتقال ویروس از طریق بذر به‌صورت جنینی

(۳) انتقال‌پذیری کارآمد ویروس با ناقل بیولوژیک

(۴) غلبه بر ژن‌های مقاومت علیه توپاموویروس‌ها در گوجه‌فرنگی

۲۹۱- کدام مورد در خصوص مقاومت غیرمیزبان در گیاهان علیه بیماری‌گرها، نادرست است؟

(۱) این نوع مقاومت پایدار است.

(۲) به سن گیاه وابسته است.

(۳) به شرایط محیطی بستگی دارد.

(۴) به ریتم شبانه‌روزی مرتبط است.

۲۹۲- دو خاک رسی و شنی غیراشباع ولی با درصد رطوبت‌های حجمی برابر را در یک سطح افقی در مجاورت هم قرار

داده‌ایم، در این صورت جهت حرکت رطوبت چگونه است؟

(۱) غیرقابل پیش‌بینی

(۲) از خاک شنی به سمت خاک رسی

(۳) از خاک رسی به سمت خاک شنی

(۴) رطوبت حرکت نکرده و ثابت باقی می‌ماند.

۲۹۳- خوشه سفیدی از نشانه‌های مشخص کدام بیماری‌های گندم است؟

(۱) پاخوره

(۲) زنگ زرد

(۳) سیاهک آشکار

(۴) سیاهک پنهان

۲۹۴- در کدام گروه از بیماری‌ها، علائم بیماری روی میوه بروز نمی‌کند؟

(۱) لکه سفید گلابی - لکه سیاه سیب - فضله مگسی سیب

(۲) سفیدک سطحی انگور - سفیدک داخلی انگور - آنتراکنوز گردو

(۳) شانکر سیتوسپوریایی - لکه آجری بادام - لکه چشم طاووسی زیتون

(۴) بیماری شانکر بوتیوسفریایی - سفیدک سطحی - بیماری لب شتری هلو و شلیل

۲۹۵- کمبود ازت در گیاهان به چه صورت و در کدام قسمت گیاه ظاهر می‌شود؟

(۱) برگ‌های زرد و سبزرنگ - به‌ترتیب در قسمت‌های فوقانی و پایین گیاه

(۲) برگ‌های تیره و سوخته - به‌ترتیب در قسمت‌های پاییز و فوقانی گیاه

(۳) برگ‌های تیره و سوخته - به‌ترتیب در قسمت‌های فوقانی و پایین گیاه

(۴) برگ‌های زرد و سبزرنگ - به‌ترتیب در قسمت‌های پایین و فوقانی گیاه