



کد کنترل

117

F

صبح پنجشنبه

۹۷/۲/۶



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۷

علوم و مهندسی آب - کد (۱۳۰۲)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰	۷	سیستم‌های آبیاری	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۲	ریاضیات	۳۰	۳۱	۵۰	۸	مهندسی زهکشی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۳	هیدرولیک و هیدرولیک انهار	۲۰	۵۱	۷۰	۹	مکانیک خاک	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۴	رابطه آب و خاک و گیاه	۲۰	۷۱	۹۰	۱۰	ساختمان‌های انتقال و توزیع آب	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۵	هیدرولوژی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۱۱	آمار و احتمالات	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۶	هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰	۱۲	مدیریت منابع آب	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
					۱۳	درس تخصصی هوشناسی کشاورزی (هوا و اقلیم‌شناسی، زراعت، باغبانی، خاک‌شناسی، آبیاری، گیادیرشکی)	۵۰	۲۵۱	۳۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حل جابجایی و تکرار 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 منتهلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۷

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Fierce winds and deadly waves were only one ----- many explorers like Christopher Columbus confronted when sailing to unknown lands.  
1) suspension      2) obstacle      3) shortage      4) variation
- 2- In urban desert areas potable water supplies are stressed by increasing demands that leave water managers ----- to find new supplies.  
1) discouraging      2) refusing      3) invading      4) struggling
- 3- The sense of smell diminishes with advancing age—much more so than the sensitivity to taste. This ----- may result from an accumulated loss of sensory cells in the nose.  
1) decrease      2) merit      3) ambiguity      4) defense
- 4- True, all economic activities have environmental consequences. Nevertheless, the goal of shrimp producers should be to reduce the ----- effects on the environment as much as possible.  
1) indigenous      2) competitive      3) deleterious      4) imaginary
- 5- Like most successful politicians, she is pertinacious and single-minded in the ----- of her goals.  
1) pursuit      2) discipline      3) permanence      4) involvement
- 6- Knowing that everyone would ----- after graduation, she was worried that she would not see her friends anymore.  
1) emerge      2) conflict      3) differentiate      4) diverge
- 7- Certain mental functions slow down with age, but the brain ----- in ways that can keep seniors just as sharp as youngsters.  
1) composes      2) conveys      3) compensates      4) corrodes
- 8- It is argued by some that hypnosis is an effective intervention for ----- pain from cancer and other chronic conditions.  
1) displacing      2) alleviating      3) exploring      4) hiding
- 9- Children who get ----- atmosphere at home for studies perform better than students who are brought up under tense and indifferent family atmosphere.  
1) favorable      2) valid      3) obedient      4) traditional

- 10- The post office has promised to resume first class mail ----- to the area on Friday.  
 1) attention                      2) progress                      3) expression                      4) delivery

**PART B: Cloze Passage**

*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.*

Colette began painting while she was still in her youth. (11) ----- 1970, she completed her first performance with *Hommage a Delacroix*, (12) ----- was the beginning of an artistic career (13) ----- to the oneness of art and life. (14) -----, actions and performances on streets and public squares, followed by her "living environments" and the "windows", (15) ----- in a selected pose with an elaborate arrangement of fabrics and lace.

- 11- 1) Since the year                      2) During a year of  
 3) For a year of                      4) In the year
- 12- 1) that it                      2) which                      3) that                      4) it
- 13- 1) devoted                      2) was devoted                      3) to devote                      4) devoting
- 14- 1) Street works then came                      2) Then came street works  
 3) There coming then street works with                      4) With street works then to come
- 15- 1) she remained motionless                      2) that in there she remained motionless  
 3) in which she remained motionless                      4) that in it motionless she remained

**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:**

There are two types of agricultural crop residues. Field residues are materials left in an agricultural field or orchard after the crop has been harvested. These residues include stalks and stubble (stems), leaves, and seed pods. The residue can be ploughed directly into the ground, or burned first. Good management of field residues can increase efficiency of irrigation and control of erosion. Process residues are materials left after the crop is processed into a usable resource. These residues include husks, seeds, bagasse, molasses and roots. They can be used as animal fodder and soil amendment, fertilizers and in manufacturing. Nutrients in most crop residue are not immediately available for crop use. Their release (called generalization) occurs over a period of years. The biological processes involved in soil nutrient cycles are complex. As a rough guide, cereal straw releases about 10 to 15 per cent of its nutrients and pea residues release about 35 percent of their nutrients by the next year. The speed of generalization depends on the nitrogen and lignin content, soil moisture, temperature, and degree of mixing with the soil. N is released fairly quickly from residue when the content

is higher than 1.5 per cent. In contrast, below 1.2 per cent, soil-available N is fixed (called immobilization) by the microbes as they decompose the residue. Thus pea residue would have short- and long-term benefits to soil fertility, whereas cereal straw would reduce next year's soil supply of available nutrients. Over time, the nutrients fixed by soil microbes and humus are released and available to crops. Nutrients from residue are not fully recovered by crops. Just like fertilizer nutrients, nutrients released from crop residue into the soil are susceptible to losses such as leaching, denitrification, immobilization, and fixation.

- 16- **It is stated in the passage that -----.**
- 1) process residues are the materials collected from crop processing
  - 2) pea residue has over seven short-term benefits to soil fertility
  - 3) soil-available N is fixed by 1 per cent of soil's microorganisms
  - 4) generalization occurs faster in pea residues than cereal straw
- 17- **The passage points to the fact that -----.**
- 1) seed pods are among field residues
  - 2) crop use depends heavily on crop residue
  - 3) husks have very little nutritive value
  - 4) microbes fix the soil's needed humus
- 18- **According to the passage, -----.**
- 1) process residue denitrification happens very quickly
  - 2) fertilizer nutrients are not immune to immobilization
  - 3) orchard residues release far more N than field residues
  - 4) field residues cannot be ploughed directly into the ground
- 19- **We understand from the passage that -----.**
- 1) soil's lignin content is an index of its moisture
  - 2) field residue lowers the efficiency of irrigation
  - 3) animal fodder is often used for soil amendment
  - 4) processes involved in nutrient cycles are simple
- 20- **The word 'stubble' in the passage (underlined) is closest to -----.**
- 1) 'root'                      2) 'branch'                      3) 'straw'                      4) 'trunk'

**PASSAGE 2:**

Spate irrigation uses seasonal floods of rivers, streams, ponds and lakes to fill water storage canals. If irrigation is the manipulation of water for use in growing crops, spate irrigation is perhaps the most ancient method devised. Records of basic spate irrigation engineering can be traced back beyond recorded history and include the Ancient Egyptian diversion of the Nile River for storage at times of heavy rainfall for use in the dryer times of the year. Spate water management is substantially unique to arid and semi-arid regions, typically in underdeveloped countries in the Middle East, North Africa, West Asia, East Africa and parts of Latin America. In spate irrigation, water is diverted from normally dry river beds when the river is in spate. The flood water is then diverted to the fields. This may be done by free intakes, by diversion spurs or by bunds, that are built across the river bed. The flood water, typically lasting a few hours or a few days, is channeled through a network of primary, secondary and sometimes tertiary flood channels. Because fast-moving water is capable of moving very large

amounts of sediment, the heights of river banks and the composition of their beds can change rapidly. Diverting the flow of a powerful force which is capable of moving rocks, soils and other materials used to divert the path of the water can prove difficult.

The number of public programs to support spate irrigation has been relatively limited. One reason has been the difficulty to justify investments in civil engineering works on systems dominated with low-value farming. A second reason has been that it has been hard to identify successful interventions in spate systems, because spate systems are often hydraulically and socially generally very complex.

- 21- We may understand from the passage that -----.
- 1) spate irrigation is often applied to systems of low-value farming
  - 2) diversion spurs are built across river beds through vertical bunds
  - 3) there are many public programs to support spate irrigation in Asia
  - 4) heavy rainfall used to create huge water storage tanks by Nile River
- 22- The passage points to the fact that -----.
- 1) spate irrigation has little application in humid areas
  - 2) free intake of flood water can damage the river bank
  - 3) spate irrigation is not possible if the river itself is in spate
  - 4) rocks are stronger than soils for diverting the flow of floods
- 23- According to the passage, -----.
- 1) seasonal floods leave storage canals by rivers, streams, ponds and lakes
  - 2) there is no recorded history of the Ancient Egyptians' spate irrigation
  - 3) growing crops in the ancient world depended only on spate irrigation
  - 4) the height of a river bank is related to the composition of its beds
- 24- The passage mentions that -----.
- 1) hydraulically speaking, old spate systems were quite simple
  - 2) slow-moving water is not capable of moving much sediment
  - 3) spate irrigation today is no longer practiced in Latin America
  - 4) proper spate irrigation depends on up to three layers of channels
- 25- The word 'justify' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'practice'                      2) 'finance'                      3) 'reason'                      4) 'direct'

### PASSAGE 3:

An Atmospheric Water Generator (AWG) is a device that extracts water from humid ambient air. Water vapor in the air is condensed by cooling the air below its dew point, exposing the air to desiccants, or pressurizing the air. Unlike a dehumidifier, an AWG is designed to render the water potable. AWGs are useful where pure drinking water is difficult or impossible to obtain, because there is almost always a small amount of water in the air that can be extracted. The two primary techniques in use are cooling and desiccants. The extraction of atmospheric water may not be free of cost, because significant input of energy is required to drive some AWG processes. Certain traditional AWG methods are completely passive, relying on natural temperature differences, and requiring no external energy source. Research has also developed AWG technologies to produce useful yields of water at a reduced (but non-zero) energy cost. Many atmospheric water generators operate in a manner very similar to that of a dehumidifier: air is passed over a cooled coil, causing water to condense. The

rate of water production depends on the ambient temperature, humidity, the volume of air passing over the coil, and the machine's capacity to cool the coil. These systems reduce air temperature, which in turn reduces the air's capacity to carry water vapor.

This is the most common technology in use, but when powered by coal-based electricity it has one of the worst carbon footprints of any water source. An alternative available technology uses liquid, or wet desiccants such as lithium chloride or lithium bromide to pull water from the air via hygroscopic processes. A proposed similar technique combines the use of solid desiccants, such as silica gel and zeolite, with pressure condensation.

- 26- The passage points to the fact that -----.
- 1) it is nearly impossible for air to be quite free of water
  - 2) water in a dehumidifier is condensed before it is cooled
  - 3) reduced air temperature results in better carbon footprints
  - 4) new AWG technologies can produce water near-zero energy costs
- 27- It is stated in the passage that -----.
- 1) humidifiers cool their coils with small volumes of air
  - 2) hygroscopic processes take advantage of wet desiccants
  - 3) water cannot normally be condensed beyond its dew point
  - 4) dehumidifiers and AWGs are used to produce potable water
- 28- The passage mentions that atmospheric water generators can be -----.
- 1) powered by coal-based electricity
  - 2) turned into very large dehumidifiers
  - 3) developed using a hot and a cooled coil
  - 4) used to increase the air's volume of water
- 29- According to the passage, -----.
- 1) lithium bromide turns into a liquid desiccant if cooled
  - 2) some AGW methods require no external energy source
  - 3) in pressure condensation silica gel is mixed with zeolite
  - 4) AWG processes today do not require atmospheric water
- 30- The word 'ambient' in the passage (underlined) is best related to -----.
- 1) 'outside'
  - 2) 'inside'
  - 3) 'above'
  - 4) 'around'

ریاضیات:

۳۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{1-\cos 2x}$  ، کدام است؟

۱) (۱)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$-\frac{1}{2}$  (۴)

۳۲- اگر  $n \in \mathbb{N}$  و  $a_n = \frac{2n^2 - n}{n^2 + 2}$  و  $f(x) = \frac{x + [x]}{x + 2}$  آنگاه  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n)$  کدام است؟

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

۳۳- کدام یک از موارد زیر در خصوص معکوس تابع  $y = \log_7(x + \sqrt{x^2 + 1})$  صدق می‌کند؟

- (۱) نسبت به مبدأ مختصات متقارن است.  
 (۲) نسبت به محور  $x$ ها متقارن است.  
 (۳) نسبت به محور  $y$ ها متقارن است.  
 (۴) نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم صفحه مختصات متقارن است.

۳۴- مقدار  $\left(\frac{\sqrt{3} + i}{2}\right)^{-9}$  برابر کدام است؟ ( $i^2 = -1$ )

- (۱)  $-i$   
 (۲)  $-1$   
 (۳)  $i$   
 (۴)  $1$

۳۵- مشتق مرتبه صدم تابع  $y = \ln(2x - x^2)$  به ازای  $x = 1$ ، کدام است؟

- (۱)  $2 \times 99!$   
 (۲)  $-2 \times 99!$   
 (۳)  $2 \times 101!$   
 (۴)  $-2 \times 101!$

۳۶- مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2}$  در تابع پارامتری  $\begin{cases} x = \ln(1+t^2) \\ y = t - \text{Arctant } t \end{cases}$  به ازای  $t = 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$   
 (۲)  $\frac{5}{8}$   
 (۳)  $\frac{3}{4}$   
 (۴)  $\frac{5}{4}$

۳۷- حاصل انتگرال  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x^2+1)(x^2+4)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{8}$

(۳)  $\frac{\pi}{12}$

(۴)  $\frac{3\pi}{16}$

۳۸- در کدام یک از فاصله‌های زیر، سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} \left(\frac{n}{x}\right)^n$  همگرا است؟

(۲)  $x < \frac{1}{e}$

(۴)  $x > e$

(۱)  $x > \frac{1}{e}$

(۳)  $x < e$

۳۹- طول قوس یک قطعه از منحنی پیوسته  $9y^2 = 4(1+x^2)^2$ ، محدود به دو نقطه  $x=0$  و  $x=3$ ، کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

۴۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ ، امتداد (بردار) ویژه متناظر با بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس A، کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} 0 \\ a \\ a \end{bmatrix}$

(۲)  $\begin{bmatrix} a \\ 0 \\ -a \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} a \\ 0 \\ a \end{bmatrix}$

(۴)  $\begin{bmatrix} a \\ -a \\ 0 \end{bmatrix}$



۴۱- مشتق سویی (جهتی) تابع  $f(x, y, z) = xy^2 + yz - 2x\sqrt{z}$  در نقطه  $A(-2, 2, 1)$  در امتداد برداری که نقطه  $A$  را به نقطه  $B(4, -1, 3)$  می‌رساند، کدام است؟

(۱)  $\frac{17}{7}$

(۲)  $-\frac{17}{7}$

(۳)  $\frac{41}{7}$

(۴)  $-\frac{41}{7}$

۴۲- اگر  $v^2 = xy^2$  و  $u^2 = x^2y$  باشند، مقدار  $\frac{\partial(u, v)}{\partial(x, y)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{4}{9}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴) ۳

۴۳- بیشترین مقدار تابع  $z = 3x + 4y$  با شرط  $x^2 + y^2 = 4$ ، کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۴۴- حجم محدود به استوانه  $x^2 + y^2 = 4$  و صفحات  $y + z = 4$  و  $z = 0$  کدام است؟

(۱)  $8\pi$

(۲)  $16\pi$

(۳)  $24\pi$

(۴)  $32\pi$

۴۵- فاصله مرکز ثقل سطح نیم‌دایره‌ای  $y = \sqrt{9 - x^2}$  با محور  $x$ ها، کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{4}{\pi}$

(۴)  $\frac{3}{\pi}$

۴۶- کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}(x,y) = (x^2 + y)\hat{i} - (y^2 + 2x)\hat{j}$  روی مسیر دایره‌ای شکل  $x^2 + y^2 = 9$  در جهت مثبت، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $27\pi$

(۳)  $-27\pi$

(۴)  $9\pi$

۴۷- معادله دیفرانسیل متناظر با مسیرهای قائم دسته منحنی‌های  $y = \text{Arcsin} \sqrt{\frac{C}{x-1}}$  کدام است؟

(۱)  $y' \tan y - 2x + 2 = 0$

(۲)  $y' \tan y + 2x - 2 = 0$

(۳)  $y' \cotg y - 2x = 0$

(۴)  $y' \cotg y + 2x = 0$

۴۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = (x-y)^2 + 1$  کدام است؟

(۱)  $y = x + c - \frac{1}{x}$

(۲)  $y = x - \frac{1}{x+c}$

(۳)  $y = x + c + \frac{1}{x}$

(۴)  $y = x + \frac{c}{x+1}$

۴۹- عامل انتگرال‌ساز معادله دیفرانسیل  $(x^2 + y^2 + x) dx + xy dy = 0$  کدام است؟

(۱)  $x$

(۲)  $y$

(۳)  $x^2$

(۴)  $\frac{1}{x}$

۵۰- حاصل  $\int_0^{\infty} te^{-t} \sin 2t dt$  کدام است؟

(۱)  $0,12$

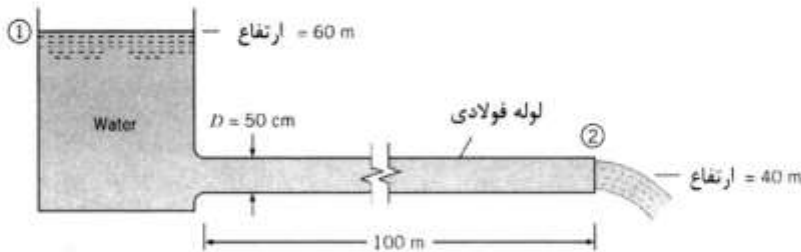
(۲)  $0,16$

(۳)  $0,24$

(۴)  $0,32$

هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۵۱- در شکل زیر، اگر ضریب افت دارسی برابر  $f = 0.02$  و شتاب ثقل برابر  $g = 10 \text{ m/s}^2$  باشد، مقدار دبی عبوری از لوله چند متر مکعب بر ثانیه است؟ ( $\sqrt{5} \cong 2.25$ ) و از افت ورودی صرف نظر شود.



- (۱) ۸.۵
- (۲) ۹
- (۳) ۹.۵
- (۴) ۱۰.۲۵

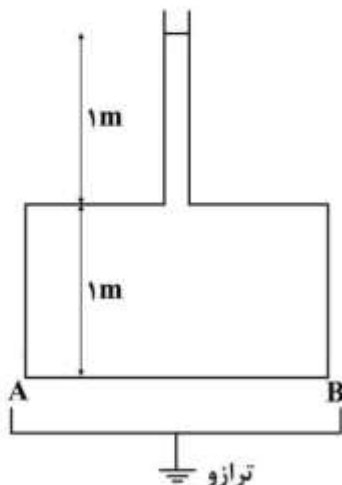
۵۲- در یک کانال مستطیلی با مقطع بهینه، کدام رابطه برابر با شیب بحرانی  $S_C$  است؟ (C: ضریب شزی و g: شتاب ثقل)

- (۱)  $\sqrt{\frac{2g}{C}}$
- (۲)  $\frac{g}{C^2}$
- (۳)  $\frac{2g}{C^2}$
- (۴)  $\frac{\sqrt{g}}{C}$

۵۳- برای کاهش افت انرژی در جریان‌های تحت فشار، اگر ضریب دارسی - ویسباخ، C ضریب هیزن ویلیام و n ضریب مانینگ باشد، کدام تغییرات باید رخ دهد؟

- (۱) افزایش C، کاهش n و کاهش f
- (۲) کاهش f، کاهش C، کاهش n
- (۳) افزایش f، افزایش C و افزایش n
- (۴) افزایش f، افزایش C، کاهش n

۵۴- مخزنی به حجم  $1 \text{ m}^3$  حاوی آب با وزن مخصوص  $\gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$  است. لوله‌ای باریک با حجم ناچیز به مخزن متصل شده است که تا ارتفاع ۲ متر از کف مخزن آب دارد. یک ترازو زیر مخزن قرار گرفته است. نسبت نیروی وارد به ترازو به نیروی وارد بر کف مخزن (AB) چقدر است؟ (وزن بدنه مخزن و لوله ناچیز است و سطح کف مخزن  $1 \text{ m}^2$  است.)



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

۵۵- در یک لوله، مایعی با عدد رینولدز ۱۰۰ و بار سرعت  $0.5 \text{ m/s}$  جریان دارد. اگر نسبت طول لوله به قطر آن برابر ۱۰۰۰ باشد، مقدار افت انرژی در طول لوله چند متر است؟

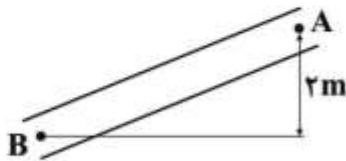
(۱)  $0.5$

(۲) ۵

(۳) ۳۲

(۴) ۵۰

۵۶- در لوله نشان داده شده هرگاه فشار در نقطه B برابر  $50$  کیلو پاسکال و در نقطه A برابر  $20$  کیلو پاسکال باشد، مقدار افت انرژی چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2, \rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ )



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

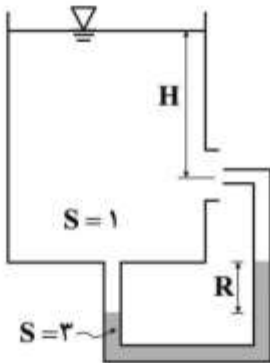
۵۷- در شکل نشان داده شده، اگر مقدار افت خروجی از نازل برابر  $0.5H$  باشد، نسبت R به H چقدر است؟

(۱)  $0.12$

(۲)  $0.25$

(۳)  $0.33$

(۴)  $0.5$



چگالی نسبی = S

۵۸- میزان افت انرژی در لوله‌ها به کدام پارامتر حساس‌تر است؟

- (۱) قطر لوله  
(۲) طول لوله  
(۳) زبری لوله  
(۴) شدت جریان

۵۹- اگر سرعت جریان آب در یک کانال  $1.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و سرعت انتشار موج سطحی در آن  $1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، رژیم جریان در این

کانال چگونه است؟

- (۱) زیر بحرانی  
(۲) بحرانی  
(۳) فوق بحرانی  
(۴) هیچ کدام

۶۰- عمق جریان یکنواخت در یک کانال مثلثی با زاویه رأس  $90^\circ$  درجه کدام است؟ ( $Q$  دبی جریان،  $n$  ضریب مانینگ و  $S_0$  شیب طولی کانال است.)

$$(1) \left( \frac{nQ}{2\sqrt{S_0}} \right)^{3/8}$$

$$(2) \left( \frac{2nQ}{3\sqrt{S_0}} \right)^{3/8}$$

$$(3) \left( \frac{2nQ}{2\sqrt{S_0}} \right)^{3/8}$$

$$(4) \left( \frac{2nQ}{\sqrt{S_0}} \right)^{3/8}$$

۶۱- برای اندازه گیری دبی یک کانال روباز از یک سرریز مستطیلی استفاده شده است. اگر خطای ممکن در قرائت هد سرریز برابر  $0.6$  میلی متر باشد، هنگامی که هد سرریز برابر  $2.0$  سانتی متر است، خطای تخمین دبی توسط سرریز مستطیلی چند درصد می شود؟

$$(1) 0.45$$

$$(2) 0.5$$

$$(3) 0.6$$

$$(4) 0.7$$

۶۲- اگر در یک مقطع از یک کانال مستطیلی عمق جریان دو برابر عمق بحرانی باشد، نسبت انرژی مخصوص به عمق بحرانی در این مقطع چقدر است؟

$$(1) \frac{11}{7}$$

$$(2) \frac{13}{8}$$

$$(3) \frac{15}{9}$$

$$(4) \frac{17}{8}$$

۶۳- در یک دبی ثابت با افزایش عمق اولیه پرش هیدرولیکی، عمق ثانویه پرش هیدرولیکی و نیروی مخصوص، به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟

(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۶۴- در مقطعی از کانال باز، اگر شیب خط انرژی بزرگ تر از شیب کف کانال باشد ( $S_f > S_0$ )، و عدد فرود کوچک تر از یک باشد ( $Fr < 1$ )، امکان تشکیل کدام نوع نیمرخ وجود دارد؟

(۱)  $A_2$

(۲)  $C_2$

(۳)  $M_2$

(۴)  $S_2$

۶۵- در یک کانال جریان متغیر تدریجی پایدار برقرار است. رابطه‌ی بین عمق جریان  $y$ ، عمق نرمال  $y_n$  و عمق بحرانی  $y_c$  که به صورت  $y_c > y > y_n$  است، نوع منحنی نیمرخ سطح آب در این کانال کدام است؟

(۱)  $C_۲$

(۲)  $M_۱$

(۳)  $M_۲$

(۴)  $S_۲$

۶۶- اگر ضریب تصحیح انرژی  $\alpha$  و زاویه کف کانال  $\theta$  در عدد فرود لحاظ شوند، مربع عدد فرود برابر کدام رابطه است؟ (Q دبی جریان، T عرض سطح آزاد آب، g شتاب ثقل و A سطح مقطع جریان می‌باشد).

(۱)  $\frac{\cos \theta Q^2 T}{g A^2 \alpha}$

(۲)  $\frac{\alpha Q^2 T}{g A^2 \cos \theta}$

(۳)  $\frac{\cos \theta Q^2 T}{g A^2 \alpha}$

(۴)  $\frac{\alpha Q^2 T}{g A^2 \cos \theta}$

۶۷- در یک کانال مستطیلی با شیب بحرانی، دریچه‌ای نصب شده است که مقدار بازشدگی آن کمتر از عمق بحرانی می‌باشد. نیمرخ‌های تشکیل شده قبل و بعد از دریچه چه نام دارد؟

(۱)  $C_۲$  در بالادست و  $C_۳$  در پایین‌دست

(۲)  $C_۱$  در بالادست و  $C_۳$  در پایین‌دست

(۳)  $C_۳$  در پایین‌دست و در بالادست نیمرخ تشکیل شده نامی ندارد.

(۴)  $C_۱$  در بالادست و در پایین‌دست نیمرخ تشکیل شده نامی ندارد.

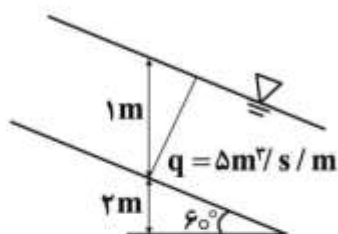
۶۸- در کانال مستطیلی شکل زیر، انرژی کل برابر چند متر است؟

(۱) ۲/۵۶

(۲) ۳/۵

(۳) ۴/۲۵

(۴) ۷/۲۵



۶۹- در یک کانال مستطیلی به عرض و عمق یک متر، با پرتاب سنگی یک موج ثقیلی ایستا و یک موج با سرعت یک متر بر ثانیه ایجاد شده است. دبی جریان چند متر مکعب بر ثانیه است؟

(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷۵

۷۰- در یک سیستم دو لوله‌ای موازی  $L_1 = 2L_2$  و ضریب افت داریسی - ویسباخ برابر، نسبت سرعت در دو لوله کدام است؟ ( $L$ : طول لوله،  $D$ : قطر لوله و  $V$ : سرعت جریان)

$$\frac{V_2}{V_1} = \left( \frac{D_1}{2D_2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{D_2}{2D_1} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{D_1}{2D_2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left( \frac{D_2}{2D_1} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

رابطه آب و خاک و گیاه:

- ۷۱- کدام مورد دربارهٔ محیط‌های واحه‌ای (oasis) صدق می‌کند؟  
 (۱) رطوبت هوا اشباع بوده و تبخیر و تعرق خالص برابر صفر است.  
 (۲) انرژی صرف‌شده در تبخیر و تعرق با تشعشع خالص برابر است.  
 (۳) انرژی صرف‌شده در تبخیر و تعرق از تشعشع خالص بیشتر است.  
 (۴) انرژی صرف‌شده در تبخیر و تعرق از تشعشع خالص کمتر است.
- ۷۲- در یک خاک رسی، با افزایش رطوبت خاک، ضریب دی‌الکتریک و مقاومت الکتریکی به ترتیب چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) افزایش - افزایش  
 (۲) افزایش - کاهش  
 (۳) کاهش - کاهش  
 (۴) کاهش - افزایش
- ۷۳- اختلاف پتانسیل بین برگ و ریشه ( $\psi_{\text{root}} - \psi_{\text{leaf}}$ ) در نیمه روز از یک آبیاری تا آبیاری بعدی معمولاً چه روندی دارد؟  
 (۱) کاهش می‌یابد.  
 (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) ثابت می‌ماند.  
 (۴) بسته به شرایط اقلیمی در سه حالت ممکن است.
- ۷۴- کدام مورد دربارهٔ جذب آب توسط گیاه براساس فرمول گاردنر که در زیر آمده است، درست است؟

$$\left( \psi_a - \psi_b = \frac{Q}{4\pi k} \ln\left(\frac{b_1}{b_2}\right) \right)$$

- (۱) قطر ریشه نقش مهمی در جذب آب توسط گیاه ندارد.  
 (۲) هدایت آبی خاک نقش مهمی در جذب آب توسط ریشه ندارد.  
 (۳) پتانسیل سطح ریشه گیاه هیچ نقشی در جذب آب توسط گیاه ندارد.  
 (۴) در فرمول گاردنر جذب آب به وسیله ریشه گیاه، ریشه را به صورت یک مخروط در نظر گرفته است.

- ۷۵- اگر غلظت املاح در شیره آوندی داخل گیاهان افزایش یابد، صرف نظر از دیگر عوامل مؤثر بر صعود آب، ارتفاع صعود مویبندی در آوندهای گیاهی چگونه تغییر می کند و دلیل آن کدام مورد است؟
- (۱) کاهش می یابد - چگالی شیره آوندی افزایش می یابد.
  - (۲) کاهش می یابد - کشش سطحی شیره آوندی کاهش می یابد.
  - (۳) افزایش می یابد - پتانسیل اسمزی شیره آوندی کاهش می یابد.
  - (۴) افزایش می یابد - کشش سطحی شیره آوندی افزایش می یابد.
- ۷۶- اگر میزان عملکرد نسبی گیاه جو در شوری  $10 \text{ dsm}^{-1}$  برابر با  $0/8$  باشد و حد آستانه شوری برای این گیاه  $8 \text{ dsm}^{-1}$  باشد، شیب تابع کاهش عملکرد برای این گیاه چقدر است؟
- (۱)  $0/1$
  - (۲)  $0/2$
  - (۳)  $0/8$
  - (۴)  $0/9$
- ۷۷- یک تانسومتر در خاکی با رطوبت حجمی ۲۸ درصد و EC برابر  $0/5 \frac{\text{ds}}{\text{m}}$  نصب و عدد  $40 \text{ kPa}$  را نشان داده است. اگر این تانسومتر را در همین خاک با همان رطوبت حجمی (۲۸ درصد) ولی با EC برابر  $1 \frac{\text{ds}}{\text{m}}$  قرار دهیم، خلاء نمایش داده شده چند  $\text{kPa}$  خواهد بود؟
- (۱) ۲۲
  - (۲) ۳۰
  - (۳) ۴۰
  - (۴) ۵۸
- ۷۸- اگر از دستگاه نوترون متر در اندازه گیری رطوبت خاک در شرایط تراکم زیاد ریشه گیاه استفاده شود، کدام مورد درست است؟
- (۱) رطوبت اندازه گیری شده کمتر از رطوبت واقعی می شود.
  - (۲) رطوبت اندازه گیری شده بیشتر از رطوبت واقعی می شود.
  - (۳) حضور ریشه گیاه اثری بر اندازه گیری رطوبت خاک ندارد.
  - (۴) اثر ریشه گیاه بر اندازه گیری رطوبت بستگی به ویژگی های ذاتی خاک دارد.
- ۷۹- در روش بمب فشار، فشار لازم برای خروج شیره آوندی از انتهای دمبرگ گیاه برابر  $1000$  کیلوپاسکال اندازه گیری شده است، پتانسیل آب برگ چقدر است؟
- (۱)  $+1$  مگاپاسکال
  - (۲)  $-1000$  سانتی متر
  - (۳)  $+100$  سانتی بار
  - (۴)  $-10$  بار
- ۸۰- نسبت انرژی صرف شده در تبخیر و تعرق به تشعشع خالص در کدام شرایط به ترتیب از راست به چپ بیشترین و کمترین است؟
- (۱) خاک خشک و هوای گرم و خشک - خاک مرطوب و هوای سرد و مرطوب
  - (۲) خاک مرطوب و هوای گرم و خشک - خاک خشک و هوای سرد و مرطوب
  - (۳) خاک مرطوب و هوای سرد و مرطوب - خاک خشک و هوای گرم و خشک
  - (۴) خاک خشک و هوای سرد و مرطوب - خاک مرطوب و هوای گرم و خشک



۸۱- اگر در آزمایش تعیین پتانسیل آبی اندام گیاهی به روش «تبادل با آب» نتایج جدول زیر به دست آمده باشد، مقدار پتانسیل آبی اندام گیاهی چند مگاپاسکال است؟

فشار اسمزی محلول	۰/۵ MPa	۰/۱۰ MPa	۱/۵ MPa	۱/۰ MPa	۲/۰ MPa	۲/۵ MPa
جرم اندام گیاهی (قبل از ورود به محلول)	۴/۹ گرم	۵ گرم	۵/۳ گرم	۵/۱ گرم	۵/۲ گرم	۵/۲ گرم
جرم اندام گیاهی (بعد از زمان تعادل)	۵/۵ گرم	۵/۳ گرم	۵/۲ گرم	۵/۱ گرم	۴/۷ گرم	۴/۶ گرم

(۱) ۰/۵ -

(۲) ۱/۲ -

(۳) ۱/۷ -

(۴) ۲/۳ -

۸۲- نیروی محرکه حرکت بخار آب در تبخیر و تعرق و همچنین نیروی محرکه حرکت آب مایع در بافت‌های گیاهی به ترتیب معمولاً از کدام شیب‌ها تأمین می‌شوند؟

(۱) پتانسیل فشاری - پتانسیل آب

(۲) پتانسیل آب - پتانسیل اسمزی

(۳) پتانسیل اسمزی - پتانسیل اسمزی

(۴) غلظت یا فشار بخار - پتانسیل آب

۸۳- با افزایش یک ماده حل‌شونده به آب خالص، چه تغییری رخ می‌دهد؟

(۱) فشار بخار آن کاهش می‌یابد.

(۲) نقطه ذوب و جوش آن افزایش می‌یابد.

(۳) پتانسیل اسمزی و غلظت آن افزایش می‌یابد.

(۴) انرژی جنبشی مولکول‌های آب کاهش و پتانسیل ماتریک آب افزایش می‌یابد.

۸۴- اگر دو نمونه خاک A و B با شرایط زیر در تماس با هم باشند، در صورت وجود حرکت آب، جهت جریان آب به کدام صورت خواهد بود؟ ( $\theta_V =$  رطوبت حجمی،  $\psi_m =$  پتانسیل ماتریک،  $\theta_{VA} = 40\%$ ،  $\theta_{VB} = 30\%$ )

( $\psi_{mB} = -2\text{Bar}$  و  $\psi_{mA} = -4\text{Bar}$ )

(۱) حرکت آب صورت نمی‌گیرد.

(۲) از خاک B به خاک A می‌باشد.

(۳) از خاک A به خاک B می‌باشد.

(۴) حرکت از رطوبت بیشتر به رطوبت کمتر صورت می‌گیرد.

۸۵- اگر شوری آب آبیاری ۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر باشد، در هر لیتر از آب چند میلی‌گرم نمک وجود دارد؟

(۱) ۶۴۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۲۸۰

(۴) ۲۰۰۰

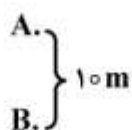
۸۶- اگر پتانسیل ماتریک در نقاط A و B به ترتیب ۵- و ۲- بار، هدایت هیدرولیکی خاک برابر با یک متر در روز باشد، سرعت جریان چند متر در روز و جهت جریان مطابق کدام مورد می‌شود؟

(۱) ۱- از نقطه A به B

(۲) ۲- از نقطه A به B

(۳) ۱- از نقطه B به A

(۴) ۲- از نقطه B به A



۸۷- در روابط جدید برآورد نیاز آبی گیاه، ضرایب مربوط به تنش‌های خشکی، شوری و حاصل خیزی لحاظ می‌شود. براساس این روابط  $E T_{\text{cadj}}$  در شرایط تنش خشکی و شوری به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

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

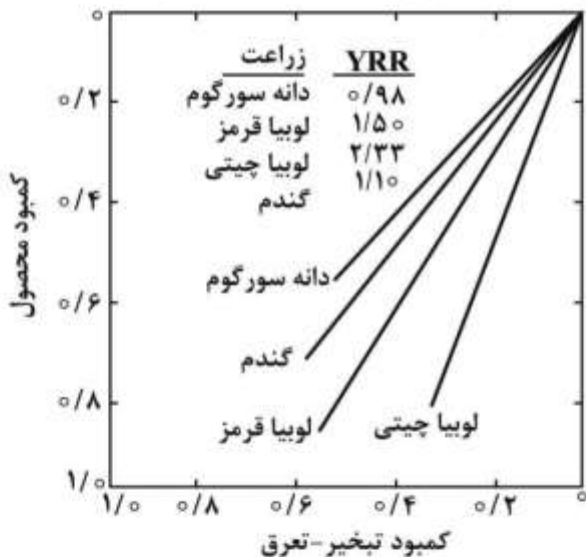
۸۸- براساس نمودار هوفرلر وقتی حجم نسبی سلول (حجم سلول در هر فشاری نسبت به حداکثر حجم سلول) برابر با یک باشد، پتانسیل سلول برابر با کدام مورد است؟

- (۱) صفر  
 (۲) مثبت  
 (۳) پتانسیل ماتریک  
 (۴) پتانسیل اسمزی

۸۹- تحت چه شرایطی در مزرعه، پتانسیل فشاری و ماتریک برابر است و مقدار مطلق پتانسیل فشاری در این شرایط برابر چقدر است؟

- (۱) در سطح زمین - صفر  
 (۲) در سطح ایستابی - صفر  
 (۳) در سطح زمین - یک اتمسفر  
 (۴) در سطح ایستابی - یک اتمسفر

۹۰- در شکل زیر، نسبت کاهش محصول (YRR) در برابر کمبود تبخیر - تعرق رسم شده است. کدام گیاه نسبت به کم‌آبی حساس است؟



- (۱) لوبیا قرمز  
 (۲) لوبیا چیتی  
 (۳) گندم  
 (۴) سورگوم

### هیدرولوژی:

۹۱- مقدار سرعت نفوذ اولیه ( $f_0$ ) در معادله سرعت نفوذ هورتون  $F = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$  تابع کدام عامل نیست؟

- (۱) نوع خاک  
 (۲) شدت بارش  
 (۳) نوع پوشش گیاهی  
 (۴) تراکم پوشش گیاهی

۹۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هایئوگراف، نمودار تغییرات شدت بارندگی نسبت به زمان است.  
 (۲) زمان وقوع دبی اوج سیل از هیدروگراف آن قابل تشخیص است.  
 (۳) ضریب رواناب از تقسیم ارتفاع بارندگی بر ارتفاع رواناب به دست می‌آید.  
 (۴) هیدروگراف، نموداری است که تغییرات دبی رواناب را نسبت به زمان نشان می‌دهد.

۹۳- پارامتر C در رابطه استدلالی  $Q = CIA$ ، چه نامیده می‌شود و محدوده تغییرات آن کدام است؟

- (۱) ضریب رواناب،  $0 \leq C \leq 1$   
 (۲) ضریب ذخیره،  $0 \leq C \leq 1$   
 (۳) ضریب رواناب،  $0 \leq C \leq 100$   
 (۴) ضریب ذخیره،  $0 \leq C \leq 100$

- ۹۴- کدام مورد، درست است؟
- (۱) تراکم شبکه رودخانه، معیاری است که عمق رودخانه را مشخص می‌کند.
  - (۲) هرچه نسبت انشعاب رودخانه‌ها کوچک‌تر باشد، دبی اوج خروجی نیز کمتر است.
  - (۳) سنجش درجه تکامل حوضه و شبکه رودخانه‌های آن با نمایه عامل شکل حوضه انجام می‌شود.
  - (۴) شکل به هم پیوستن رودخانه‌ها به یکدیگر به ساختار زمین‌شناسی و عمر سیستم رودخانه بستگی دارد.
- ۹۵- ضریب فشردگی یا ضریب گراویلیوس، نسبت محیط حوضه به محیط دایره فرضی است که مساحت آن برابر ..... حوضه باشد و مقدار آن برای حوضه‌ها معمولاً بین ..... است.
- (۱) محیط - ۱ تا ۲
  - (۲) مساحت - ۱/۵ تا ۲/۵
  - (۳) محیط - ۱/۵ تا ۲/۵
  - (۴) مساحت - ۱ تا ۲
- ۹۶- کدام مورد، معرف جریان زیرسطحی است؟
- (۱) آب‌های زیرزمینی را تغذیه می‌کند.
  - (۲) در فرایند تعرق در زیر سطح برگ حرکت می‌کند.
  - (۳) در فرایند برگاب از زیرسطح پوشش گیاهی به زمین می‌ریزد.
  - (۴) در بالای یک لایه کم‌نفوذ در نزدیکی سطح زمین به موازات شیب حرکت می‌کند.
- ۹۷- کدام مورد، معرف نوسانات دوره‌ای بارندگی است؟
- (۱) نوسانات بارندگی سالانه در سال‌های مختلف
  - (۲) تغییرات بارندگی در دوره‌های کمتر از یک سال
  - (۳) تغییرات بارندگی در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی
  - (۴) نوسانات بارندگی در یک ماه مشخص و در سال‌های مختلف
- ۹۸- حوضه‌های آبریز دایره‌ای شکل نسبت به حوضه‌های کشیده چه وضعیتی دارند؟
- (۱) دبی اوج کمتری دارند.
  - (۲) دبی اوج بالاتری دارند.
  - (۳) زمان پایه سیلاب آن‌ها طولانی‌تر است.
  - (۴) از نظر دبی اوج یکسان هستند ولی حجم سیلاب آن‌ها بیشتر است.
- ۹۹- مقدار بارش در سه ایستگاه باران‌سنجی که هر کدام مساحت ۴، ۵ و ۶ کیلومتر مربع از حوضه را پوشش می‌دهند، به ترتیب ۱۸، ۱۹ و ۲۱ میلی‌متر است. متوسط بارش این حوضه به روش تیسن چند میلی‌متر است؟
- (۱) ۳/۷
  - (۲) ۱۹/۰
  - (۳) ۱۹/۲
  - (۴) ۱۹/۵
- ۱۰۰- در کدام حالت، زمان رسیدن به اوج معادل زمان تمرکز حوضه می‌شود؟
- (۱) فقط در حالتی که مدت بارندگی بزرگ‌تر از زمان تمرکز حوضه باشد.
  - (۲) فقط در حالتی که مدت بارندگی مساوی زمان تمرکز حوضه باشد.
  - (۳) مدت بارش مساوی یا بزرگ‌تر از زمان تمرکز حوضه باشد.
  - (۴) مدت بارش کوچک‌تر از زمان تمرکز حوضه باشد.

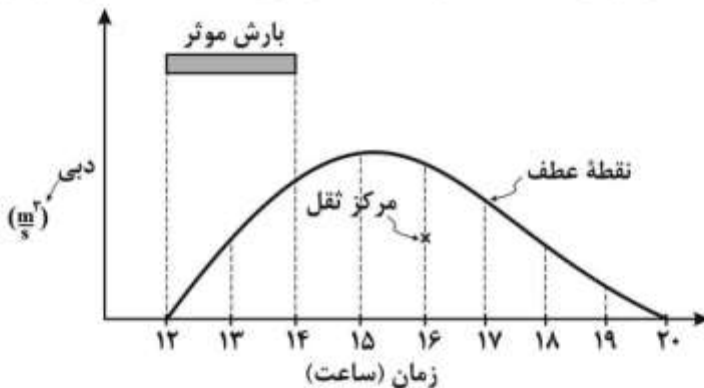
- ۱۰۱- برای محاسبه بارش مازاد با استفاده از نمایه  $\phi$ ، در کدام بازه‌های زمانی مقدار بارش صفر در نظر گرفته می‌شود؟  
 (۱) در آخرین بازه زمانی بارش  
 (۲) در اولین بازه زمانی بارش  
 (۳) شدت بارش کمتر از نمایه  $\phi$  باشد.  
 (۴) شدت بارش بیشتر از نمایه  $\phi$  باشد.
- ۱۰۲- در محاسبه تبخیر از سطح آزاد یک پیکره آبی با استفاده از روابط تجربی، کدام عامل تبخیر در روابط، پرتکرار است؟  
 (۱) سرعت باد  
 (۲) حجم آب پیکره آبی  
 (۳) سطح آب پیکره آبی  
 (۴) غلظت شوری پیکره آبی
- ۱۰۳- کدام ویژگی درباره هیدروگراف واحد  $T$  - ساخته درست است؟  
 (۱) فاقد جریان پایه است.  
 (۲) در حوضه‌های مختلف شکل ثابتی دارد.  
 (۳) مدت زمان بارش به وجود آورنده آن،  $\frac{1}{T}$  ساعت است.  
 (۴) شدت بارش به وجود آورنده هیدروگراف، همیشه ۱ میلی‌متر بر ساعت است.
- ۱۰۴- در زمان بارش، شدت نفوذ اولیه و شدت نفوذ نهایی معمولاً چگونه است؟  
 (۱) ثابت و کم است.  
 (۲) ثابت و زیاد است.  
 (۳) زیاد و ثابت است.  
 (۴) کم و زیاد است.
- ۱۰۵- مجموع بارش یک حوضه آبریز مشخص که منجر به تولید هیدروگراف واحد  $6$  - ساخته می‌شود، چند میلی‌متر است؟  
 (۱)  $\frac{1}{6}$   
 (۲) ۱  
 (۳) ۳  
 (۴) ۶
- ۱۰۶- در یک حوضه به وسعت ۱۰۰ کیلومتر مربع به مقدار ۱۰ میلی‌متر بارش یکنواختی در مدت ۲ ساعت اتفاق افتاده است. اگر در این حوضه شاخص  $\phi$  معادل ۳ میلی‌متر در ساعت باشد، ارتفاع رواناب خروجی از این حوضه چند میلی‌متر می‌شود؟  
 (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵
- ۱۰۷- با توجه به مفهوم منحنی تداوم جریان، کدام شرایط درباره منحنی تداوم جریان در خشکه رودها حاکم است؟  
 (۱) مقادیر دبی میانه و میانگین با یکدیگر برابر هستند.  
 (۲) مقادیر دبی پرابی دو برابر مقادیر دبی کم‌آبی است.  
 (۳) دبی در نیمی از روزهای سال از دبی میانگین سالانه کمتر است.  
 (۴) دبی در بیش از نیمی از روزهای سال از دبی میانگین سالانه کمتر است.
- ۱۰۸- اگر در یک حوضه آبریز، مرز حوضه و آبراهه یکدیگر را قطع نکنند، در این شرایط، حوضه چگونه است؟  
 (۱) درون‌ریز و بسته است.  
 (۲) درون‌ریز و باز است.  
 (۳) برون‌ریز و بسته است.  
 (۴) برون‌ریز و باز است.

۱۰۹- کدام عامل بر میزان تبخیر از واحد سطح، تأثیر کمتری دارد؟

- (۱) طول جغرافیایی  
(۲) رطوبت نسبی هوا  
(۳) میزان انرژی موجود  
(۴) اندازه سطح تبخیرشونده
- ۱۱۰- در ارتباط با رابطه مقدار بارندگی و وسعت منطقه تحت پوشش آن کدام مورد درست است؟
- (۱) هرچه وسعت منطقه تحت تأثیر بارندگی بیشتر باشد، متوسط ارتفاع بارندگی کمتر می‌شود.  
(۲) هرچه وسعت منطقه تحت تأثیر بارندگی بیشتر باشد، متوسط ارتفاع بارندگی بیشتر می‌شود.  
(۳) هرچه وسعت منطقه تحت تأثیر بارندگی بیشتر باشد، اختلاف بین حداکثر بارش نقطه‌ای و میانگین بارش منطقه افزایش می‌یابد.  
(۴) هرچه وسعت منطقه تحت تأثیر بارندگی بیشتر باشد، اختلاف بین حداکثر بارش نقطه‌ای و میانگین بارش منطقه کاهش می‌یابد.

هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۱۱- شکل زیر، هیدروگراف خروجی و هایتوگراف بارش مؤثر روی یک حوضه را نشان می‌دهد، مقدار زمان تمرکز حوضه چند ساعت است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۱۱۲- با توجه به اینکه مقدار شماره منحنی (CN) یک حوضه برابر ۵۰ است، اگر بارندگی به میزان ۳ اینچ روی این حوضه ببارد، ارتفاع رواناب حاصل از آن به روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) چند اینچ است؟

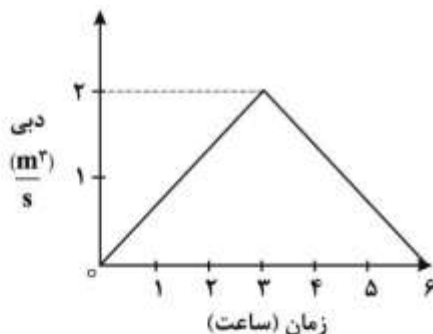
- (۱)  $\frac{1}{11}$   
(۲)  $\frac{1}{5}$   
(۳) ۱  
(۴)  $\frac{1}{5}$

۱۱۳- در رودخانه‌ای که آورد آن از توزیع نرمال پیروی می‌کند، دبی متناظر با دوره بازگشت T ساله در شرایط ترسالی ۷۰ مترمکعب بر ثانیه و دبی متوسط و انحراف معیار دبی رودخانه به ترتیب ۵۰ و ۱۰ مترمکعب بر ثانیه است، در شرایط خشک‌سالی دبی T ساله چند مترمکعب بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۰

- ۱۱۴- ضریب قابلیت انتقال سفره (Transmissibility) در کدام شرایط بیشتر است؟
- (۱) سفره آبدار ضخیم و در یک بافت ریزدانه  
(۲) سفره آبدار ضخیم و در یک بافت درشت‌دانه  
(۳) سفره آبدار کم‌عمق و نازک و در یک بافت ریزدانه  
(۴) سفره آبدار کم‌عمق و نازک و در یک بافت درشت‌دانه
- ۱۱۵- در تحلیل فراوانی داده‌های هیدرولوژی، هر چه ضریب کشیدگی (Kurtosis) داده‌ها کمتر باشد، کدام مورد درست است؟
- (۱) چولگی داده‌ها بیشتر است.  
(۲) میانگین داده‌ها بیشتر است.  
(۳) انحراف معیار داده‌ها از میانگین کمتر است.  
(۴) تمرکز داده‌ها در اطراف میانگین کمتر است.
- ۱۱۶- اگر ارتفاع بارش مازاد (مؤثر) دو ساعته‌ای، دو برابر شود، حجم رواناب خروجی از حوضه چه تغییری می‌کند؟
- (۱) نصف می‌شود.  
(۲) دو برابر می‌شود.  
(۳) چهار برابر می‌شود.  
(۴) تغییری نخواهد کرد.
- ۱۱۷- در روش SCS که برای محاسبه مقدار بارش مؤثر و یا ارتفاع رواناب به‌کار می‌رود، مقدار تلفات اولیه با میزان نگهداشت سطحی حوضه چه ارتباطی دارد؟
- (۱) مستقل از میزان نگهداشت سطحی فرض می‌شود.  
(۲) سطحی با میزان نگهداشت سطحی برابر فرض می‌شود.  
(۳) معادل با ۸۰٪ میزان نگهداشت سطحی فرض می‌شود.  
(۴) معادل با ۲۰٪ میزان نگهداشت سطحی فرض می‌شود.

- ۱۱۸- اگر ارتفاع رواناب ناشی از هیدروگراف خروجی مطابق شکل زیر در یک حوضه، معادل یک میلی‌متر باشد، مساحت حوضه آبریز چند کیلومتر مربع است؟



- (۱) ۱۲  
(۲) ۲۱/۶  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۲۱۶۰

- ۱۱۹- برای محاسبه حداکثر بارش محتمل (PMP) به‌روش همدیدی، به کدام دسته اطلاعات نیاز است؟
- (۱) فشار و رطوبت مطلق در ستون هوا  
(۲) فشار و رطوبت نسبی در ستون هوا  
(۳) رطوبت نسبی و دمای بیشینه در ستون هوا  
(۴) رطوبت نسبی و دمای کمینه در ستون هوا
- ۱۲۰- یک سد موقت براساس سیلاب ۱۰ ساله ساخته شده و قرار است طی مدت ۵ سال از سازه‌های پایین دست، محافظت کند. با چه احتمالی در سال دوم، سیلابی بیشتر از سیل طراحی سد موقت رخ می‌دهد؟

- (۱) ۱  
(۲) ۹  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۹

۱۲۱- اگر در یک حوضه آبریز مدت زمان بارش مازاد و زمان تمرکز با یکدیگر برابر و به مدت ۳ ساعت باشد، زمان تداوم هیدروگراف مثلثی حوضه چند ساعت است؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹

۱۲۲- اگر از نرخ تلفات اولیه بارش (Initial Abstraction) در حوضه صرف نظر شود، برای بارش به مدت دو ساعت،

شدت متوسط  $10 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$  و ضریب رواناب ۲۰٪، مقدار بارش مؤثر (مازاد) چند میلی متر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۱۶

۱۲۳- اگر جبهه جریان آب زیرزمینی به طول ۱۵۰۰m، روزانه جریانی به حجم  $3000 \text{ m}^3$  را از مرز وارد یک آبخوان

آزاد با قابلیت انتقال  $100 \frac{\text{m}^2}{\text{day}}$  نماید، گرادیان هیدرولیکی جبهه جریان ورودی چند درصد است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴/۵

۱۲۴- نسبت حجم رواناب مستقیم به کدام مورد، معرف ضریب رواناب یک حوضه آبریز است؟

(۱) حجم کل بارش

(۲) ارتفاع بارش مازاد

(۳) حجم بارش مازاد

(۴) مساحت حوضه

۱۲۵- برای بررسی تغییرپذیری رواناب یک رودخانه و مقایسه آن با تغییرپذیری بارندگی حوضه آن رودخانه از کدام آماره استفاده می شود؟

(۱) چولگی

(۲) انحراف معیار

(۳) ضریب تغییرات

(۴) دامنه تغییرات

۱۲۶- اگر عمق آب در رودخانه‌ای حدود ۶۰ سانتی متر باشد، میانگین سرعت در چند سانتی متری از کف رودخانه اتفاق می افتد؟

(۱) ۴۸

(۲) ۳۶

(۳) ۲۴

(۴) ۱۲

۱۲۷- هرچه سطح حوضه ..... باشد، فرسایش کل ..... و نسبت حمل رسوب در آن ..... خواهد بود.

(۱) کوچک تر - کمتر - زیادتر

(۲) کوچک تر - بیشتر - کوچک تر

(۳) بزرگ تر - کمتر - زیادتر

(۴) بزرگ تر - بیشتر - کوچک تر

۱۲۸- اگر قابلیت انتقال مواد تشکیل‌دهنده لایه آبدار زیاد باشد، به ترتیب شعاع تأثیر و افت آب در داخل چاه چگونه است؟

- (۱) کم - کم (۲) کم - زیاد (۳) زیاد - زیاد (۴) زیاد - کم

۱۲۹- چاه‌ها باید به اندازه‌ای از یکدیگر فاصله داشته باشند که در هنگام پمپاژ شعاع تأثیر در همدیگر تداخل نداشته باشد، در غیر این صورت افت سطح آب در چاه‌ها ..... و آبدهی آن‌ها ..... می‌یابد.

- (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش

- (۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۱۳۰- تخلخل کل و نگهداشت مخصوص در مواد ریزدانه به ترتیب چگونه است؟

- (۱) زیاد - زیاد (۲) زیاد - کم (۳) کم - کم (۴) کم - زیاد

### سیستم‌های آبیاری:

۱۳۱- در آبیاری به روش کرتی اگر طول و عرض کرت به ترتیب ۸۰ و ۸ متر، مقدار جریان در واحد عرض ۰/۲ متر مربع بر دقیقه، عمق خالص آبیاری ۱۵ سانتی‌متر و مدت آبیاری ۸۰ دقیقه باشد، در این حالت نفوذ عمقی چند درصد است؟

- (۱) ۲۵

- (۲) ۳۳

- (۳) ۶۷

- (۴) ۷۵

۱۳۲- مجموع کدام مراحل برابر با فرصت نفوذ در ابتدای نوار است؟

- (۱) پیشروی و ذخیره (۲) پیشروی و پسروی

- (۳) پیشروی، ذخیره و تخلیه (۴) پیشروی، تخلیه و پسروی

۱۳۳- کدام ضریب معادله کوستیاکوف - لوئیس ( $Z = kt^a + f_0t$ ) از هیدروگراف جریان ورودی - خروجی در آبیاری سطحی، قابل تعیین است؟

- (۱) a (۲)  $f_0$

- (۳) k (۴) Z

۱۳۴- فاصله بین جویچه‌های آبیاری، تابعی از کدام عوامل است؟

- (۱) نوع محصول، شیب و طول جویچه (۲) نوع محصول، نوع خاک و ماشین آلات

- (۳) ماشین‌آلات، نوع خاک و شیب جویچه (۴) نوع خاک، دبی ورودی و طول جویچه

۱۳۵- در طراحی آبیاری جویچه‌ای به روش کاهش جریان، اگر دبی ورودی اولیه به جویچه برابر ۲۵ لیتر بر دقیقه، زمان پیشروی آب تا انتهای جویچه برابر ۸۰ دقیقه و زمان لازم برای نفوذ عمق خالص آبیاری در انتهای جویچه برابر ۱۰۰ دقیقه باشد، حجم آب ورودی به هر جویچه چند لیتر است؟

- (۱) ۲۰۰۰

- (۲) ۲۵۰۰

- (۳) ۳۲۵۰

- (۴) ۴۵۰۰



۱۳۶- هر چه طول زمین در آبیاری شیاری افزایش یابد، زمان پیشروی چه تغییری می‌کند و در نتیجه آن چه اتفاقی می‌افتد؟

- (۱) کاهش می‌یابد - نفوذ عمقی کم می‌شود.
- (۲) کاهش می‌یابد - نفوذ عمقی زیاد می‌شود.
- (۳) افزایش می‌یابد - نفوذ عمقی کم می‌شود.
- (۴) افزایش می‌یابد - نفوذ عمقی زیاد می‌شود.

۱۳۷- برای یک مزرعه با یک کرت یک هکتاری که به مدت ۵۰۰ دقیقه با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه آبیاری می‌شود، در صورتی که راندمان کاربرد ۵۰٪ باشد، کمبود رطوبتی خاک چقدر است؟

- (۱) ۱۵mm
- (۲) ۱۵cm
- (۳) ۳۰mm
- (۴) ۳۰cm

۱۳۸- اگر در طراحی آبیاری قطره‌ای، pH آب آبیاری و  $pH_c$  به ترتیب برابر با ۸ و ۸٫۵ باشد، شاخص LSI چقدر است و تفسیر این مقدار کدام است؟

- (۱) ۰٫۵-، خطر رسوب وجود ندارد.
- (۲) ۰٫۵-، خطر رسوب وجود دارد.
- (۳) ۰٫۵، خطر رسوب وجود دارد.
- (۴) ۰٫۵، خطر رسوب وجود ندارد.

۱۳۹- اگر در یک باغ، تعداد زیرواحدهای آبیاری قطره‌ای ۴ باشد و نیاز خالص روزانه آبیاری به میزان ۱۶ میلی‌متر با راندمان ۸۰ درصد در اختیار گیاه قرار گیرد و دبی هر قطره‌چکان ۲ لیتر بر ساعت باشد، تعداد قطره‌چکان‌های مورد نیاز هر گیاه چقدر است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۴۰- تزریق کود در کود آبیاری قطره‌ای قبل از کدام فیلتر انجام می‌شود؟

- (۱) شنی
- (۲) سیکلون
- (۳) آشغال‌گیر
- (۴) توری یا دیسکی

۱۴۱- رابطه دبی - فشار چند مدل قطره‌چکان داده شده است. کدام مورد برای شرایط توپوگرافی ناهموار ارجح است؟

- (۱)  $q = kH^{0.4}$
- (۲)  $q = KH^{0.5}$
- (۳)  $q = kH^{0.8}$
- (۴)  $q = kH^{1.5}$

۱۴۲- اگر دبی قطره‌چکان در فشار ۵ متر، ۴٫۵ لیتر بر ساعت و در فشار ۲۰ متر، ۹ لیتر بر ساعت باشد، توان معادله آبدهی یک قطره‌چکان مسیر بلند چقدر است؟

- (۱) ۰٫۲۵
- (۲) ۰٫۵۰
- (۳) ۰٫۸۰
- (۴) ۲٫۰۰

۱۴۳- کدام مورد در شرایط افزایش فشار آبیاری درست است؟

- (۱) تبخیر کمتر می‌شود.
- (۲) شعاع پخش کمتر می‌شود.
- (۳) اندازه قطرات کوچک‌تر می‌شود.
- (۴) نفوذپذیری خاک بیشتر می‌شود.

۱۴۴- در یک لترال آبیاری بارانی که در جهت شیب زمین (۵/۰۰۵ متر در متر) نصب شده است. فاصله بین اولین و آخرین آبیاش ۴۰۰ متر و فشار طراحی آبیاش ۳۰۰ کیلوپاسکال است. حداکثر تلفات مجاز ناشی از اصطکاک چند متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۴۵- کدام عامل در تعیین شعاع پاشش آبیاش (R) مؤثر نیست؟

(۱) ارتفاع رایزر ( $h_r$ ) (۲) سرعت پخش نازل ( $\frac{q_a}{A}$ )

(۳) زاویه آبیاش نسبت به افق (۴) ارتفاع گیاه و مساحت تحت آبیاری

۱۴۶- شدت متوسط آب جمع شده در قوطی‌های جمع‌آوری آب در یک آزمایش تعیین یکنواختی پخش آب از آبیاش‌ها ۱/۵ سانتی‌متر بر ساعت اندازه‌گیری شده و مدت آزمایش ۱/۵ ساعت است. شدت اندازه‌گیری شده در سر آبیاش ۱/۸۷۵ سانتی‌متر بر ساعت می‌باشد، بخش مؤثر آب پخش شده از آبیاش‌ها (Re) چقدر است؟

(۱) ۰/۸

(۲) ۱

(۳) ۱/۲۵

(۴) ۱/۵

۱۴۷- اگر فشارکاری یک آبیاش ۲۰ متر، سطح مقطع روزنه یک سانتی‌متر مربع و ضریب روزنه ۰/۶ باشد، مقدار دبی آبیاش چند لیتر بر ثانیه است؟

(۱) ۱/۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۲/۰

(۴) ۲/۴

۱۴۸- کدام عامل، در تعیین فاصله بین مسیرهای حرکت اراجه در آبیاری تفنگی مؤثر نیست؟

(۱) نوع نازل (۲) سرعت و جهت باد

(۳) زاویه پرتاب آبیاش (۴) نوع گیاه و مساحت مزرعه

۱۴۹- در روش آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبیاش متحرک، فاصله بین آبیاش‌ها (۲۰ متر × ۳۰ متر)، آبیاش‌ها به مدت ۲۰ ساعت آبیاری می‌کنند. تلفات ناشی از باد و تبخیر ۱۰ درصد و نفوذپذیری نهایی خاک ۱۸ میلی‌متر بر ساعت است. حداکثر دبی آبیاش‌ها چند لیتر بر دقیقه باشد تا رواناب سطحی نداشته باشیم؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۰

(۴) ۲۰۰

- ۱۵۰- در یک سیستم سنترپیوت، کدام مورد درست است؟
- (۱) سطح زیر منحنی پخش آب برابر با میزان رواناب است.
  - (۲) حداکثر شدت پخش آب تابعی از سرعت حرکت سیستم نیست.
  - (۳) اگر عمق خالص آبیاری کاهش یابد، حداکثر شدت پخش آب کاهش می‌یابد.
  - (۴) کاهش رواناب با کاهش عمق آب آبیاری و کاهش شدت پخش صورت می‌گیرد.

مهندسی زهکشی:

- ۱۵۱- در کدام شرایط، استفاده از زهکش‌های مول توصیه می‌شود؟
- (۱) حداکثر مقدار رس خاک ۲۵ درصد باشد.
  - (۲) حداقل مقدار سیلت خاک ۲۵ درصد باشد.
  - (۳) حداقل مقدار رس خاک ۲۵ درصد باشد.
  - (۴) حداقل مقدار ماسه خاک ۲۵ درصد باشد.
- ۱۵۲- در یک سیستم موازی زهکشی زیرزمینی، طول هر زهکش ۳۰۰ متر، ضریب زهکشی ۱/۲ میلی‌متر در روز و مقدار دبی حداکثر هر زهکش  $\frac{m^3}{hr} 17.5$  است. فاصله زهکش‌ها چندمتر است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۷۰

(۳) ۸۰

(۴) ۹۰

- ۱۵۳- در جریان افقی زیر تراز زهکش در حالت ماندگار با افزایش هدایت هیدرولیکی خاک به میزان ۳۰ درصد، فاصله زهکش‌ها با ثابت ماندن سایر پارامترها چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۶

(۲) ۱۴

(۳) ۱۸

(۴) ۳۰

- ۱۵۴- در یک آبخوان نیمه‌آزاد، در کدام شرایط می‌توان از سیستم چاه زهکشی استفاده کرد؟

(۱) مقاومت هیدرولیکی کمتر از ۱۰۰۰ روز باشد.

(۲) مقاومت هیدرولیکی بزرگ‌تر از ۲۰۰۰ روز باشد.

(۳) مقاومت هیدرولیکی بین ۱۵۰۰-۱۰۰۰ روز باشد.

(۴) مقاومت هیدرولیکی بین ۲۰۰۰-۱۵۰۰ روز باشد.

- ۱۵۵- در مزرعه‌ای عمق لایه نفوذناپذیر ۳ متر و سیستم زهکشی به صورت روباز به عمق ۳ متر است. اگر ضریب زهکشی ۳/۲ میلی‌متر در روز و عمق آب در زهکش ۰/۵ متر و هدایت هیدرولیکی ۱ متر بر روز باشد، فاصله زهکش‌ها چند متر می‌شود؟ (عمق سطح ایستایی در نقطه وسط بین دو زهکش از سطح خاک ۱/۵ متر فرض شود).

(۱) ۱۰۰

(۲) ۷۵

(۳) ۵۰

(۴) ۲۵

۱۵۶- در کدام شرایط، ورود ذرات خاک به لوله‌های زهکش به میزان زیادی رخ می‌دهد؟

- (۱)  $PI < 6, CU \leq 5$   
 (۲)  $PI = 6 - 12, CU \geq 5$   
 (۳)  $PI < 6, CU \geq 15$   
 (۴)  $PI > 6, CU \leq 15$

۱۵۷- در خاک‌های سبک و سنگین به ترتیب استفاده از کدام ماشین‌ها توصیه می‌شود؟

- (۱) ترنچلس - ترنچر  
 (۲) ترنچر - ترنچلس  
 (۳) خیش مول - ترنچلس  
 (۴) بیل مکانیکی - ترنچر

۱۵۸- کدام مورد بیانگر معیارهای هیدرولیکی برای پوشش‌های مصنوعی است؟

- (۱)  $\frac{k_e}{k_s} \geq 10$  و  $\frac{O_{90}}{d_{90}} > 1$   
 (۲)  $1 < \frac{k_e}{k_s} < 10$  و  $1 < \frac{O_{90}}{d_{90}} < 2$   
 (۳)  $\frac{k_e}{k_s} \geq 10$  و  $O_{90} \leq 200 \mu m$   
 (۴)  $\frac{k_e}{k_s} \geq 10$  و  $O_{90} \geq 200 \mu m$

۱۵۹- برای رفع گرفتگی زهکش‌های زیرزمینی از کدام روش استفاده می‌شود؟

- (۱) شیمیایی  
 (۲) زنجیرکشی  
 (۳) بیولوژیکی  
 (۴) فلاشینگ

۱۶۰- تهیه کدام نقشه در مطالعات زهکشی ضرورت ندارد؟

- (۱) هم‌عمق آب زیرزمینی  
 (۲) تراز آب زیرزمینی  
 (۳) کیفیت آب زیرزمینی  
 (۴) هم‌دمای آب زیرزمینی

۱۶۱- زهکشی کنترل شده، در کدام فرایند مؤثر نیست؟

- (۱) کنترل املاح  
 (۲) کنترل زهاب  
 (۳) نیترات‌سازی  
 (۴) نیترات‌زدایی

۱۶۲- کدام مورد بیانگر روش‌های زهکشی سازگار با محیط‌زیست است؟

- (۱) زهکشی کنترل شده و زهکشی زیستی  
 (۲) زهکشی لانه موشی و زهکشی خشک  
 (۳) زهکشی پلکانی و زهکشی زیرزمینی  
 (۴) زهکشی خشک و زهکشی سطحی

۱۶۳- در فرمول کرکام برای محاسبه فاصله زهکش‌ها، جریان عمودی از بالای زهکش به وسیله کدام پارامتر در نظر

گرفته می‌شود؟

- (۱)  $\frac{R}{K}$   
 (۲)  $1 - \frac{R}{K}$   
 (۳)  $(\frac{R}{K})^{-1}$   
 (۴)  $(1 - \frac{R}{K})^{-1}$

۱۶۴- اگر شوری آب آبیاری ۴ دسی‌زیمنس بر متر باشد، نیاز آبهویی برای کدام گیاه بیشترین مقدار را خواهد داشت؟

گیاه	شوری قابل تحمل	$ET_C$ (mm/day)
A	۲/۵	۸
B	۲/۵	۶
C	۳/۵	۸
D	۳/۵	۶

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۶۵- اگر در فصل رشد (۹۰ روز) مقدار تبخیر تعرق گیاه ۴۰۰ میلی‌متر، باران مؤثر در این دوره ۴۰ میلی‌متر، EC آب آبیاری  $۲ \frac{ds}{m}$ ، متوسط EC آب فرونشست عمقی در طول فصل رشد  $۶ \frac{ds}{m}$  و راندمان آبیاری ۳۰ درصد باشد، مقدار نیاز آبیاری چند میلی‌متر در روز می‌شود؟

(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۱۰

۱۶۶- در یک سیستم زهکشی، مقادیر بار آبی (h) در زمان‌های مختلف در شاخه نزولی هیدروگراف سطح ایستابی برداشت شده و رابطه لگاریتم h (محور y) با زمان (محور x) رسم شده که شیب خط ۰/۵ و عرض از مبدأ آن ۰/۱۵ است. اگر فاصله زهکش‌ها ۱۰۰ متر و تخلخل قابل زهکشی ۱۰ درصد باشد، ضریب انتقال آبخوان چند مترمربع در روز است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۵۰

(۴) ۸۰

۱۶۷- سطح ایستابی در زمینی دارای سیستم زهکشی زیرزمینی در یک دوره زمانی ۷ روزه به مقدار ۰/۵۶ متر افت داشته است. اگر تخلخل مؤثر ۵ درصد باشد، شدت تخلیه زهکش چند میلی‌متر در روز است؟

(۱) ۱/۶

(۲) ۲/۸

(۳) ۴

(۴) ۱۶

۱۶۸- در یک حوزه آبریز با شماره منحنی ۰/۵، اگر مقدار باران دو روزه با دوره بازگشت ۵ سال، ۱۵۰ میلی‌متر باشد، مقدار ضریب زهکشی سطحی چند میلی‌متر در روز است؟

(۱) ۷/۰

(۲) ۱۰/۰

(۳) ۱۴/۳

(۴) ۲۸/۶

۱۶۹- در یک سیستم زهکشی زیرزمینی ۵ لترال به طول ۱۵۰ متر و فاصله ۶۰ متر به یک زهکش جمع‌آوری‌کننده (کالکتور) وصل شده است. میانگین دبی خروجی کالکتور وقتی که در مدت ۲ روز سطح ایستابی از سطح خاک به عمق ۵۰ سانتی‌متر برسد، ۱۰ لیتر در ثانیه است. متوسط تخلخل قابل زهکشی چند درصد است؟

(۱) ۵/۱

(۲) ۷/۷

(۳) ۹/۲

(۴) ۱۰

۱۷۰- در یک زهکش حائل، اگر ضخامت لایه آبدار در بالادست و پایین دست زهکش حائل به ترتیب ۵ و ۲ متر باشد، چند درصد از جریان آب به وسیله زهکش حائل تخلیه شده است؟

- (۱) ۴۰  
(۲) ۴۵  
(۳) ۵۰  
(۴) ۶۰

مکانیک خاک:

۱۷۱- در یک نمونه خاک دانه بندی شده، درصد وزنی مصالح عبوری از الک شماره ۴ و ۲۰۰ به ترتیب ۵۳٪ و ۳٪ بوده است. اگر حد روانی بخش ریزدانه این خاک ۵۵٪ و حد خمیری ۳۵٪ باشد، کدام مورد نام این خاک در سیستم طبقه بندی متحد است؟

- (۱) SW - SC  
(۲) SW - SM  
(۳) SP یا SW  
(۴) GP یا GW

۱۷۲- برای یک نمونه ماسه اشباع، مقدار رطوبت ( $\omega$ ) برابر ۳۰٪ و پوکی ( $n$ ) ۰/۴۵ می باشد. وزن مخصوص خشک

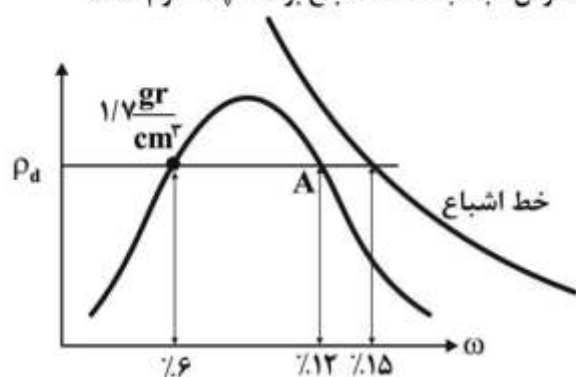
خاک  $\gamma_d$  چند  $\frac{kN}{m^3}$  است؟

- (۱) ۱۴/۸۵  
(۲) ۱۵/۸۵  
(۳) ۱۶/۸۵  
(۴) ۱۷/۸۵

۱۷۳- حجم خاکی معادل  $4 \times 10^5$  مترمکعب با نسبت تخلخل ( $e$ ) معادل ۱ از محلی برداشت شده است. با این حجم خاک چند مترمکعب خاکریز با  $e = 0.7$  می توان احداث کرد؟

- (۱)  $2.5 \times 10^5$   
(۲)  $3 \times 10^4$   
(۳)  $3.4 \times 10^5$   
(۴)  $3.8 \times 10^4$

۱۷۴- نتایج آزمایش تراکم برای یک نمونه خاک در شکل زیر نشان داده شده است. برای نمونه خاکی به حجم  $500 \text{ cm}^3$  در موقعیت A، مقدار آبی که باید به نمونه اضافه کرد تا در وزن مخصوص ثابت به حالت اشباع برسد، چند گرم است؟



- (۱) ۱۲/۲۵  
(۲) ۲۵/۵  
(۳) ۵۱/۰  
(۴) ۷۶/۵

۱۷۵- خاک رسی عادی تحکیم یافته دارای حد روانی  $30$  است. ضریب تراکم پذیری خاک  $(a_v)$  در اثر افزایش تنش مؤثر از  $100 \text{ kPa}$  به  $1000 \text{ kPa}$  چند  $\text{kPa}^{-1}$  است؟ (رابطه اندکی فشردگی  $(C_c)$  با حد روانی  $(LL)$  به صورت  $C_c = 0.009(LL - 10)$  می باشد.)

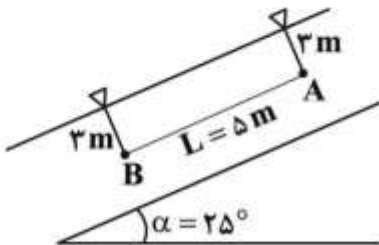
۰٫۰۰۰۲ (۱)

۰٫۰۰۰۹ (۲)

۰٫۲ (۳)

۰٫۹ (۴)

۱۷۶- در شیب خاکی نشان داده شده در شکل زیر، اگر تراوش به موازات سطح شیب در جریان باشد، اختلاف تراز آب در دو پیزومتر در نقطه A و B چند متر است؟



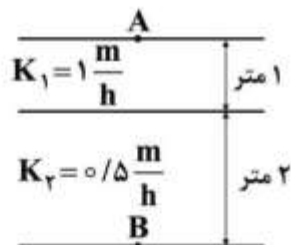
۳ (۱)

۵ (۲)

$5 \sin 25$  (۳)

$3 \sin 25$  (۴)

۱۷۷- اختلاف بار هیدرولیکی بین دو نقطه A و B مطابق شکل زیر برابر  $0.6$  متر است. سرعت جریان آب چند  $\frac{m}{h}$  است؟



$1/2$  (۱)

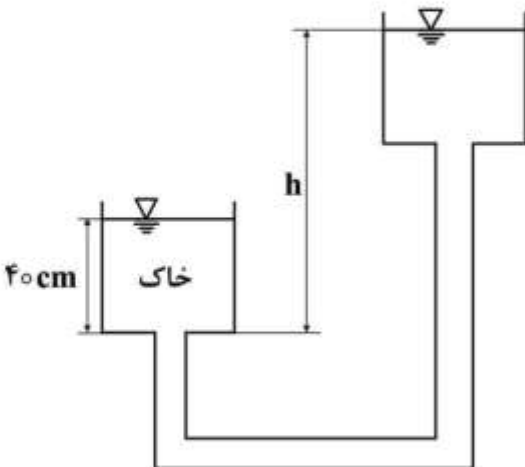
$1/5$  (۲)

$0.12$  (۳)

$0.24$  (۴)

۱۷۸- در شکل زیر، مقدار  $h$  چند سانتی متر فرض شود تا در نمونه خاک اشباع داخل استوانه که دارای وزن واحد حجم

$20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  است، جوشش رخ دهد؟  $(\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$



۵۵ (۱)

۷۰ (۲)

۸۰ (۳)

۸۵ (۴)

۱۷۹- رطوبت یک لایه خاک رس اشباع به ضخامت ۱۰m که بر روی یک بستر سنگی قرار گرفته ۲۵٪ و وزن مخصوص آن  $20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  است. اگر در اثر یک بارگذاری گسترده، تخلخل آن به ۹۰٪ تخلخل اولیه کاهش یابد، حدوداً چند

سانتی‌متر نشست رخ می‌دهد؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ )

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۸۰- یک مخزن مواد نفتی به قطر ۱۰ متر، باری معادل  $360 \text{ kPa}$  بر سطح زمین وارد می‌کند. مقدار بار وارده در عمق ۲ متری خاک چند  $\text{kPa}$  است؟

(۱) ۱۰۰

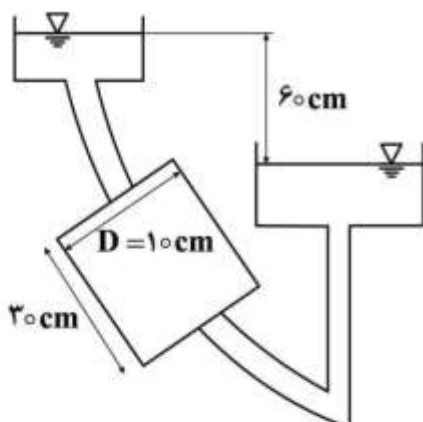
(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۱۸۱- در شکل زیر، سرعت واقعی (تراوش) آب در نمونه استوانه‌ای چند  $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  است؟

( $K = 0.01 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ ،  $w = 40\%$ ،  $G_s = 2.5$ )



(۱) ۰.۰۲

(۲) ۰.۰۴

(۳) ۰.۰۵

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۱۸۲- کاهش انرژی در یک آزمایش تراکم برای یک خاک خاص، به ترتیب باعث چه تغییری در رطوبت بهینه و وزن مخصوص خشک می‌شود؟

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

۱۸۳- یک نمونه خاک ماسه‌ای دارای  $\phi = 30^\circ$  می‌باشد. ضرایب فشار جانبی در حالت محرک و مقاوم این خاک

به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ ( $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ )

(۱) ۳ - ۰.۳

(۲) ۰.۳ - ۳

(۳) ۱.۵ - ۰.۵

(۴) ۳ - ۱

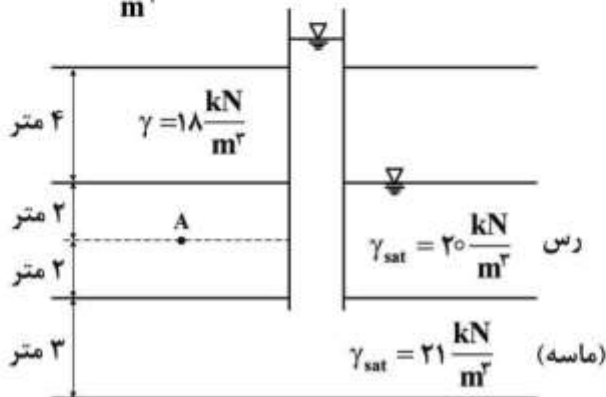


۱۸۴- نمونه‌ای از یک خاک رسی در آزمایش تحکیم، تحت بار ۴۵۰ کیلوپاسکال قرار گرفته است. پس از ۱۰ ساعت، فشار حفره‌ای آن ۱۵۰ کیلوپاسکال می‌شود. درجه تحکیم این خاک پس از گذشت این مدت زمان چند درصد است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۷۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۸۰

۱۸۵- در شکل زیر، اگر تنش مؤثر در نقطه A، ۴۲ کیلو پاسکال فرض شود، فشار حفره‌ای در این نقطه معادل چند متر آب است؟

$$(\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3})$$



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۱۸۶- در یک آزمایش تحکیم یافته زهکشی شده که بر روی ماسه انجام گرفته در لحظه گسیختگی فشار همه‌جانبه  $\sigma_v = 100 kPa$  و تنش تفاضلی  $\Delta\sigma_d = 300 kPa$  می‌باشد. اگر بر روی همین خاک آزمایش تحکیم یافته زهکشی نشده انجام گیرد و فشار همه‌جانبه برابر  $\sigma_v = 150 kPa$  و تنش تفاضلی همان  $\Delta\sigma_d = 300 kPa$  باشد، فشار آب منفذی در لحظه گسیختگی چند kPa است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

۱۸۷- شبکه جریان از زیر یک سد بتنی که اختلاف ارتفاع بالادست و پایین دست آن ۱۰ m می‌باشد، چنان رسم شده که

دارای چشمه‌های مربعی است و  $N_r = 5$  و  $N_d = 10$  و  $\frac{m}{sec} = 1 \times 10^{-5} K_v$  (قائم) و  $K_h = 25 K_v$  (افقی)

می‌باشد، مقدار نشت برای واحد طول سد چند  $\frac{m^3}{sec/m}$  است؟

- (۱)  $5 \times 10^{-5}$
- (۲)  $10 \times 10^{-5}$
- (۳)  $20 \times 10^{-5}$
- (۴)  $25 \times 10^{-5}$

۱۸۸- مقاومت برشی یک رس عادی تحکیم یافته طبق رابطه  $\tau = \sigma' \tan ۳۶/۹$  تعریف می شود. یک آزمایش تحکیم یافته زهکشی نشده بر روی این خاک انجام شده که نتایج آن به شرح زیر است:

$$\sigma_p = ۱۰۰ \text{ kPa} ; \Delta\sigma_d = ۲۰۰ \text{ kPa}$$

زاویه اصطکاک تحکیم یافته زهکشی نشده چند درجه است؟

$$\sin ۳۰ = ۰/۵ ; \sin ۱۵ = ۰/۲۵۷ ; \sin ۶۰ = ۰/۸۶۶ ; \sin ۳۶/۹ = ۰/۶$$

(۱) ۳۰

(۲) ۳۶/۹

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۱۸۹- اگر نسبت تخلخل خاکی در شل ترین حالت برابر ۰/۹۵ و در متراکم ترین حالت ۰/۶۵ باشد، دانسیته نسبی این نمونه خاک در تخلخل ۰/۷۵ چند درصد است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۶۷

(۳) ۷۵

(۴) ۹۰

۱۹۰- شاخص روانی برای دو نوع خاک رسی در آزمایشگاه به ترتیب یک و صفر به دست آمده است. خاک رس اول و خاک رس دوم به ترتیب در چه حالتی است؟

(۲) خمیری - پلاستیک

(۱) روانی - روانی

(۴) نمی توان تعیین کرد.

(۳) روانی - پلاستیک

### ساختمان های انتقال و توزیع آب:

۱۹۱- در مناطقی که مصالح فرسایش یافته دارند، براساس استاندارد USBR، اگر عرض کف ناو کانال زمینی (Bench Flum) برابر با ۱/۲ متر باشد، عمق آب در ناو کانال چند متر در نظر گرفته می شود؟

(۱) ۰/۴۰

(۲) ۰/۴۸

(۳) ۰/۶۰

(۴) ۰/۸۰

۱۹۲- در یک سیفون معکوس (Inverted Siphon) که برای انتقال آب از زیر یک جاده به کار می رود، ارتفاع آب روی سقف لوله در قسمت ورودی ۰/۷۵ فوت در نظر گرفته شده است. به ترتیب از راست به چپ اختلاف بار آبی در سیفون و کانال بالادست آن چند فوت است و در این حالت، ارتفاع آب روی سقف لوله چند برابر حداقل ارتفاع مورد نیاز است؟

(۱) ۱ - ۰/۵

(۲) ۳ - ۰/۵

(۳) ۲ - ۰/۵

(۴) ۳ - ۰/۷۵

۱۹۳- در مسیر کانال‌های خاکی در قوس خارجی، به ترتیب تنش برشی جریان و تنش برشی مجاز چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۹۴- برای محاسبه ارتفاع دیوار تند آب‌ها و محاسبات انرژی به ترتیب چه مقادیری از  $\eta$  در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱)  $0.01 - 0.014$  (۲)  $0.011 - 0.014$

- (۳)  $0.012 - 0.014$  (۴)  $0.013 - 0.014$

۱۹۵- کدام مورد درباره ضریب اطمینان در مقابل لغزش (SF) برای شرایط بارگذاری فوق‌العاده درست است؟

$$(1) \frac{\sum FV}{\sum FH} > 0.65 \quad (2) \frac{\sum FH}{\sum FV} \geq 0.5$$

$$(3) \frac{\sum FH}{f' \sum FV} < 2 \quad (4) \frac{f' \sum FV}{\sum FH} = 1.5$$

۱۹۶- در حوضچه رسوب‌گیر یک سد انحرافی، عموماً سرعت متوسط ..... متر بر ثانیه، و کارایی آن ته‌نشست مواد

رسوبی ..... رودخانه است.

- (۱)  $0.2$  - بار شسته (۲)  $0.3$  - بار بستر

- (۳)  $0.5 - 0.8$  - بار معلق (۴)  $0.2 - 0.3$  - بار معلق درشت دانه

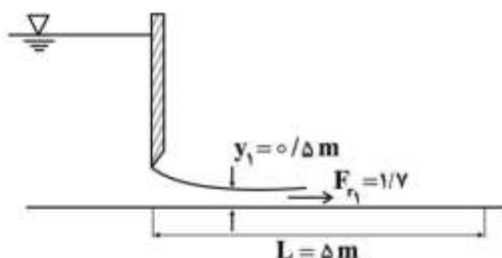
۱۹۷- برای جریان از زیر دریچه کشویی شکل زیر، کدام مورد درست است؟

(۱) نیاز به حوضچه آرامش نیست.

(۲) حوضچه SAF مناسب است.

(۳) حوضچه VSBR نوع II لازم است.

(۴) حوضچه USBR نوع III بدون بلوک‌های ضربه‌گیر کافی است.



۱۹۸- در طرح ناو کانال زمینی، با بده جریان ۲ مترمکعب بر ثانیه و شیب ۲ در هزار، به ترتیب شکل مقطع ..... نوع

جریان ..... و نسبت عرض به عمق ..... است.

- (۱) مستطیلی - آرام و زیربحرانی - ۲ (۲) نیم‌دایره - فوق‌بحرانی - ۲

- (۳) مستطیلی - زیربحرانی - بین ۱ تا ۳ (۴) دوزنقه - زیربحرانی - بین ۳ تا ۵

۱۹۹- اگر در طراحی زیرگذر جاده‌ای رقوم کف و عمق آب کانال بالادست به ترتیب ۵۴۰ متر و ۴۰ سانتی‌متر باشد،

رقوم کارگذاری کف لوله به قطر ۸۰ سانتی‌متر با سرعت طراحی  $1 \frac{m}{s}$  چقدر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۵۳۹/۵۰

- (۲) ۵۳۹/۵۲

- (۳) ۵۳۹/۵۵

- (۴) ۵۳۹/۶۰

۲۰۰- در کانال‌های انتقال آب برای افزایش سطح مقطع جریان و افزایش حفاظت شیب‌های جانبی کانال در برابر

فرسایش، کدام تمهیدات می‌تواند به کار رود؟

- (۱) ایجاد سکو (Berm) (۲) ساخت کانال روی خاکریز

- (۳) کاهش شیب طولی کانال (کاهش  $S_0$ ) (۴) افزایش ضریب زبری کانال (ضریب مانینگ)

۲۰۱- در یک منطقه شیب‌دار در یکی از شبکه‌های اصلی برای انتقال آب یک تنداب (chute) با دبی ۱۶ فوت مکعب بر ثانیه در نظر گرفته شده است. پس از عبور جریان آب از قسمت شیب‌دار و وقوع پرش هیدرولیکی، عمق ثانویه پرش به ۵ فوت می‌رسد. با توجه به اطلاعات موجود، عرض حوضچه آرامش و حداقل طول حوضچه آرامش به ترتیب از راست به چپ چند متر انتخاب می‌شود؟

$$(1) \quad 6 - 3/9$$

$$(2) \quad 6 - 1/2$$

$$(3) \quad 4/6 - 1/2$$

$$(4) \quad 4/6 - 3/9$$

۲۰۲- در پایین‌دست یک شیب‌شکن مایل مستطیلی (Rectangular inclined drop) یک حوضچه آرامش برای تلف کردن انرژی ایجاد شده است. اگر عمق اولیه پرش ۰/۵ متر و عدد فرود مربوطه  $\sqrt{6}$  و سرعت آب در مقطع ثانویه پرش ۲ متر بر ثانیه باشد، اختلاف رقوم کف حوضچه با رقوم انرژی در مقطع ثانویه پرش چند متر است؟

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

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

$$(2) \quad 1/5$$

$$(3) \quad 1/7$$

$$(4) \quad 1/9.5$$

۲۰۳- در یک شیب‌شکن مایل مستطیلی (Rectangular inclined drop)، یک مترمکعب آب در ثانیه عبور می‌کند.

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}) \quad \text{عمق بحرانی در این شیب‌شکن چند متر است؟}$$

$$(1) \quad \frac{1}{(0.059)^2}$$

$$(2) \quad \frac{1}{(0.36)^2}$$

$$(3) \quad \frac{2}{(0.36)^2}$$

$$(4) \quad \frac{2}{(0.59)^2}$$

۲۰۴- در کانال دوزنقه‌ای خاکی به عرض کف ۱ متر که به روش بهترین سطح مقطع هیدرولیکی (Best Hydraulic Section) طراحی شده است، دارای شیب جانبی  $Z=1/5$  است. دبی کانال در ابتدا و انتهای یک بازه یک کیلومتری، از طول کانال به ترتیب ۱۵۰ لیتر در ثانیه و ۱۲۰ لیتر در ثانیه اندازه‌گیری شده است. دبی نشت در واحد سطح بستر در مدت یک شبانه‌روز چند مترمکعب در ثانیه است؟

$$(1) \quad 0.15$$

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

$$(3) \quad 0.37$$

$$(4) \quad 2.59$$

۲۰۵- قطر لوله یک گذرگاه جاده (Road Crossing) ۴ فوت و رقوم کف لوله ورودی ۲۰۰۰ فوت نسبت به سطح مبنا است، رقوم آب در سراب چند متر است؟

(۱)  $610/91$

(۲)  $610/97$

(۳)  $2004/58$

(۴)  $2005/91$

۲۰۶- اگر رقوم ابتدای لوله یک دهانه آبگیر (Turn out) که آب را توسط یک تبدیل خاکی به کانال پایین دست منتقل می‌کند، ۱۶۰۰ متر و ارتفاع کف کانال بالادست ۱۶۰۱ متر و عمق نرمال آب در آن یک متر باشد، قطر لوله دهانه

آبگیر و عرض دهانه آبگیر به ترتیب از راست به چپ چند متر در نظر گرفته می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $1/12 - 0/81$

(۲)  $1/14 - 0/84$

(۳)  $1/18 - 0/87$

(۴)  $1/21 - 0/91$

۲۰۷- کدام مورد درباره طول حوضچه‌های آرامش ارائه شده توسط دفتر فنی عمران آمریکا برای یک مقدار مشخص عدد فرود درست است؟

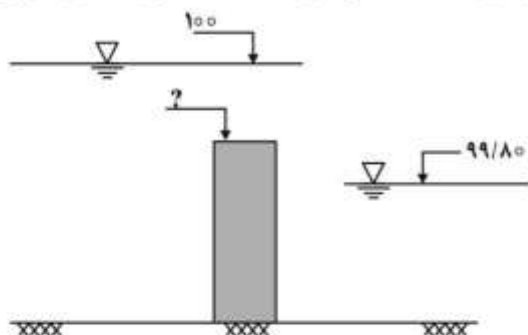
(۱) طول حوضچه آرامش نوع III بیشتر از نوع II و کمتر از نوع IV است.

(۲) طول حوضچه آرامش نوع III کمتر از نوع II و بیشتر از نوع IV است.

(۳) طول حوضچه آرامش نوع III کمتر از نوع II و کمتر از نوع IV است.

(۴) طول حوضچه آرامش نوع III بیشتر از نوع II و بیشتر از نوع IV است.

۲۰۸- اگر اختلاف ارتفاع سطح آب در دو طرف سرریز لبه پهن شکل زیر، ۲۰ سانتی‌متر باشد، به منظور حداقل کردن طول سرریز، حدود رقوم لبه تاج سرریز کدام است؟



(۱)  $99/72$

(۲)  $99/80$

(۳)  $99/90$

(۴)  $100$

۲۰۹- در یک کانال انتقال آب، تغییرات عمق آب در محل نصب یک آبگیر به دلیل تغییر در مقدار جریان عبوری پیش‌بینی می‌شود. از میان درجه‌های زیر، کدام درجه حساسیت نسبی کمتری نسبت به تغییرات رقوم آب دارد؟

(۱)  $L_1$

(۲)  $L_2$

(۳)  $XX_2$

(۴)  $C_2$

۲۱۰- در یک سازه خروجی مانع دار (Baffled outlet) اختلاف ارتفاع کف کانال در دو طرف ۸ متر است. اگر دبی کانال

۲۵ مترمکعب در ثانیه باشد، عمق آب در محل خروج آب از لوله حدوداً چقدر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱)  $\frac{8}{\pi}$   
 (۲)  $\sqrt{\frac{8}{\pi}}$   
 (۳) ۲  
 (۴)  $\sqrt{2}$

### آمار و احتمالات:

۲۱۱- اگر میانگین یک مجموعه ۲۱ عددی برابر ۵ و مجموع مربعات آن‌ها برابر ۱۰۲۵ باشد، به ترتیب از راست به چپ انحراف معیار و CV مجموعه چقدر است؟

- (۱) ۵ - ۱  
 (۲) ۱ - ۵  
 (۳) ۵ - ۵  
 (۴) ۵ - ۲۵

۲۱۲- احتمال معیوب بودن یک قطعه ۰/۲ است. احتمال اینکه در یک نمونه تصادفی ۱۰ تایی هیچکدام معیوب نباشند، چقدر است؟

- (۱)  $(0,2)^{10}$   
 (۲)  $(0,8)^{10}$   
 (۳)  $(0,2)^{10} \times 10$   
 (۴)  $(0,8)^{10} \times 10$

۲۱۳- کدام مورد درباره قضیه حد مرکزی، با افزایش حجم نمونه درست است؟

(۱) جامعه دارای توزیع نرمال است. (۲) میانگین نمونه دارای توزیع تقریبی نرمال است.

(۳) میانگین نمونه به سمت میانگین جامعه میل می‌کند. (۴) واریانس نمونه به سمت واریانس جامعه میل می‌کند.

۲۱۴- اگر ضریب تعیین محاسبه شده در مسئله‌ای شامل یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته در مدل رگرسیون خطی ساده، برابر ۰/۳۹ باشد، کدام تعبیر درست است؟

- (۱) رابطه بین دو متغیر معکوس است.  
 (۲) ضریب همبستگی برابر ۰/۳۹ است.  
 (۳) ۳۹ درصد تنوع کل به صورت خطی توسط متغیر وابسته توصیف می‌شود.  
 (۴) ۳۹ درصد تنوع کل به صورت خطی توسط متغیر مستقل توصیف می‌شود.

۲۱۵- از بین ۵ دانش آموز رشته تجربی و ۷ دانش آموز رشته ریاضی، به طور تصادفی جهت برگزاری آزمون خاصی ۴ دانش آموز انتخاب شده‌اند، احتمال این که حداقل ۳ نفر از آن‌ها از رشته ریاضی باشند، کدام است؟

$$\frac{11}{33} \quad (1)$$

$$\frac{14}{33} \quad (2)$$

$$\frac{17}{33} \quad (3)$$

$$\frac{20}{33} \quad (4)$$

۲۱۶- ضریب تعیین رگرسیون قطر ساقه بر طول ساقه یک گیاه در یک نمونه تصادفی ۱۰ تایی برابر  $0.64$  به دست آمده است. اگر نسبت واریانس قطر ساقه به واریانس طول آن برابر ۹ برآورد شود، مقدار شیب خط رگرسیون چقدر است؟

$$7/2 \quad (1)$$

$$5/8 \quad (2)$$

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

$$1/9 \quad (4)$$

۲۱۷- ۴ مرد و ۳ زن یکی یکی وارد مغازه می‌شوند، احتمال این که افراد وارد شده یکی در میان مرد و زن باشند، چقدر است؟

$$\frac{1}{35} \quad (1)$$

$$\frac{4}{35} \quad (2)$$

$$\frac{1}{12} \quad (3)$$

$$\frac{7}{12} \quad (4)$$

۲۱۸- در یک طرح تحقیقاتی کشاورزی، ارتفاع یک گیاه در دو مقطع زمانی اندازه‌گیری شده است. کدام آزمون برای بررسی متوسط میزان رشد یک گیاه مناسب است؟ (توزیع تقاضل متغیرها نرمال فرض شود.)

$$(1) \text{ آزمون } Z \quad (2) \text{ آزمون } t - \text{مستقل}$$

$$(3) \text{ آزمون } t - \text{جفتی (وابسته)} \quad (4) \text{ آزمون } F \text{ (تحلیل واریانس یک‌طرفه)}$$

۲۱۹- در یک نمونه تصادفی به حجم ۱۰، انحراف معیار نمونه برابر ۴ است، مقدار آماره آزمون برای آزمون فرض

$$H_0: \sigma^2 = 10 \quad \text{کدام است؟}$$

$$9 \quad (1)$$

$$10/2 \quad (2)$$

$$14/4 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

۲۲۰- اگر متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  رتبه‌ای باشند، کدام ضریب برای بیان رابطه بین این دو متغیر مناسب است؟

$$(1) \beta \quad (2) R^2 \quad (3) \text{ پیرسون} \quad (4) \text{ اسپیرمن}$$

۲۲۱- از ظرفی که در آن ۵ مهره سیاه و ۶ مهره سفید وجود دارد، به ترتیب دو مهره بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه مهره اول سیاه و مهره دوم سفید باشد، چقدر است؟

$$\frac{3}{11} \quad (1)$$

$$\frac{2}{11} \quad (2)$$

$$\frac{15}{49} \quad (3)$$

$$\frac{30}{49} \quad (4)$$

۲۲۲- با توجه به خلاصه اطلاعات زیر، خط برازش داده شده  $y$  بر حسب  $x$  کدام است؟

$$(S_x^2 = 4, S_y^2 = 25, \bar{X} = 2, \bar{Y} = 10, r = 0.9)$$

$$\hat{y} = 2 - 3x \quad (1)$$

$$\hat{y} = 0.75 - 3x \quad (2)$$

$$\hat{y} = -1.75 + 0.18x \quad (3)$$

$$\hat{y} = 5.5 + 2.25x \quad (4)$$

۲۲۳- با توجه به جدول زیر، اگر ۱۷ گرم کود نیتروژن در گلدان مصرف شود، پیش‌بینی وزن بوته چند گرم می‌شود؟

کود نیتروژن (X) به گرم	۷	۹	۱۱	۱۳	۱۵
وزن بوته (Y) به گرم	۲۰	۲۵	۴۰	۴۰	۵۰

$$54.50 \quad (1)$$

$$60 \quad (2)$$

$$63.75 \quad (3)$$

$$75 \quad (4)$$

۲۲۴- از بین ۱۰ هزار خانوار چهار فرزندی، انتظار می‌رود که چند خانوار حداکثر یک پسر داشته باشند؟ (احتمال دختر و پسر یکسان است.)

$$3125 \quad (1)$$

$$4500 \quad (2)$$

$$6500 \quad (3)$$

$$7300 \quad (4)$$

۲۲۵- اگر  $Z \sim N(0,1)$  باشد، در کدام مورد، مقدار  $z_1$  منفی است؟

$$P(Z \leq z_1) = 0.70 \quad (1)$$

$$P(2.2 \geq Z \geq z_1) = 0.1 \quad (2)$$

$$P(Z \geq z_1) = 0.60 \quad (3)$$

$$P(-1 \leq Z \leq z_1) = 0.80 \quad (4)$$



۲۲۶- سه توپ به تصادف از مجموعه پنج توپ قرمز و چهار توپ سفید، بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که حداقل یک توپ قرمز انتخاب شود؟

$$\frac{1}{12} \quad (1)$$

$$\frac{11}{12} \quad (2)$$

$$\frac{20}{21} \quad (3)$$

$$\frac{1}{21} \quad (4)$$

۲۲۷- در کدام مورد، نتایج آماری صددرصد صحیح و بدون خطا است؟

(۱) نمونه‌گیری از جامعه آماری با اندازه بزرگ

(۲) سرشماری از جامعه آماری با اندازه کم

(۳) آمار ناپارامتری

(۴) آمار استنباطی

۲۲۸- میانگین و واریانس نمونه‌ای به ترتیب از راست به چپ برای داده‌های ۳، ۴، ۵، ۲، ۱ کدام است؟

$$3 - 2/5 \quad (1)$$

$$3 - 3 \quad (2)$$

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

$$5 - 5 \quad (4)$$

۲۲۹- اگر میانگین توزیع ۱۴ و انحراف معیار آن ۵ باشد، مقدار ضریب تغییرات چند درصد است؟

$$27/8 \quad (1)$$

$$35/7 \quad (2)$$

$$48/3 \quad (3)$$

$$60/4 \quad (4)$$

۲۳۰- در نمودار هیستوگرام (بافت نگار)، محور عمودی کدام کمیت است؟

(۱) چارک‌ها

(۲) فراوانی تجمعی

(۳) فراوانی نسبی تجمعی

(۴) فراوانی مطلق یا نسبی

## مدیریت منابع آب:

۲۳۱- شکل متعارف برنامه‌ریزی خطی زیر چگونه است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } x_0 &= x_1 - 3x_2 \\ -x_1 + 2x_2 &\leq 5 \\ x_1 + 3x_2 &= 10 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } x_0 &= x_1 - 3x_2 \\ -x_1 + 2x_2 &\leq 5 \\ x_1 + 3x_2 &\leq 10 \quad (2) \\ -x_1 - 3x_2 &\leq -10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } x_0 &= x_1 - 3x_2 \\ -x_1 + 2x_2 + s &= 5 \quad (1) \\ x_1 + 3x_2 &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } x_0 &= -x_1 + 3x_2 \\ -x_1 + 2x_2 + s &= 5 \quad (4) \\ x_1 + 3x_2 &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } x_0 &= -x_1 + 3x_2 \\ x_1 - 2x_2 &\geq -5 \quad (3) \\ x_1 + 3x_2 &= 10 \end{aligned}$$

۲۳۲- مهم‌ترین عامل در طراحی شبکه‌های آبیاری کدام است؟

- (۱) رعایت حق آبه‌های قدیمی
- (۲) ارتفاع مفید آب و آبدهی ورودی
- (۳) ظرفیت خطوط انتقال برق ایستگاه‌های پمپاژ
- (۴) موقعیت شهرها و جاده‌ها و تغییرات لازم در مسیر آن‌ها

۲۳۳- بیشترین منبع آب شیرین دنیا را کدام مورد تشکیل می‌دهد؟

- (۱) دریاچه‌ها
- (۲) رودخانه‌ها
- (۳) یخچال‌ها
- (۴) رطوبت هوا

۲۳۴- کدام مورد معرف آبدهی مطمئن یک مخزن سد است؟

- (۱) حداکثر مقدار آبی است که در یک دوره خشک به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.
- (۲) حداقل مقدار آبی است که در یک دوره خشک به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.
- (۳) حداکثر مقدار آبی است که در یک دوره تر به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.
- (۴) حداقل مقدار آبی است که در یک دوره تر به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.

۲۳۵- جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } x_0 &= 2x_1 + x_2 \\ x_1 - x_2 &\geq 0 \\ -3x_1 + x_2 &\geq 3 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- (۱) صفر
- (۲) ۶
- (۳) بی‌نهایت
- (۴) فاقد جواب بهینه

۲۳۶- به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین حوضه‌های آبریز اصلی ایران کدام است؟

- (۱) حوضه مرکزی - حوضه سرخس  
(۲) حوضه خلیج فارس - حوضه هامون  
(۳) حوضه مرکزی - حوضه دریاچه ارومیه  
(۴) حوضه خلیج فارس - حوضه دریاچه ارومیه

۲۳۷- تعداد متغیرهای لازم برای حل مسئله زیر به روش M (جریمه بزرگ)، چقدر است؟

$$\text{Min } x_0 = 3x_1 + 4x_2$$

$$2x_1 + 6x_2 \geq 12$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 5$$

$$7x_1 + 7x_2 \leq 49$$

$$21x_1 + 3x_2 \geq 42$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۳۸- در کدام روش تعیین حجم مخزن، از تکرار سری آمار برای تطویل استفاده می‌شود؟

- (۱) منحنی جرم  
(۲) شبیه‌سازی  
(۳) بهینه‌سازی  
(۴) پیک‌های متوالی

۲۳۹- منابع آب زیرزمینی به ترتیب از راست به چپ حدوداً چند درصد از مصارف کشور ایران را تشکیل می‌دهد و میزان

آب برداشتی از قنات‌های کشور حدوداً چند میلیارد مترمکعب است؟

(۱) ۵۰ - ۱۰

(۲) ۷۰ - ۲۰

(۳) ۷۲ - ۲۲

(۴) ۷۵ - ۲۵

۲۴۰- در کدام شرایط، استفاده از سیاست بهره‌برداری استاندارد، احتمال و شدت شکست را افزایش می‌دهد؟

- (۱) آب در دسترس کمتر از نیاز پایین‌دست است.  
(۲) آب در دسترس کمتر از حجم بیشینه مخزن است.  
(۳) آب در دسترس بیشتر از حجم بیشینه مخزن است.  
(۴) حجم مفید مخزن کمتر از حجم قابل تنظیم مخزن باشد.

۲۴۱- مزیت روش‌های بهینه‌سازی تکاملی و فراکاوشی نسبت به روش‌های غیرخطی کدام است؟

- (۱) محاسبه مقدار بهینه مطلق  
(۲) حل مسائل بهینه‌سازی پیوسته  
(۳) حل مسائل بهینه‌سازی در زمان کوتاه‌تر  
(۴) محاسبه مقدار نزدیک به بهینه در مسائل پیچیده

۲۴۲- برای کنترل سیلاب در یک حوضه با رودخانه فصلی که شیب عمومی آن ۱۲ درصد است، کدام روش برای کنترل

سیلاب مناسب‌تر است؟

- (۱) سد بتنی  
(۲) سد خاکی  
(۳) پخش سیلاب  
(۴) تغذیه مصنوعی

۲۴۳- در حال حاضر سرانه آب برای هر ایرانی چقدر است؟

- (۱) ۵۰۰-۱۰۰۰  
(۲) ۱۰۰۰-۲۰۰۰  
(۳) ۲۰۰۰-۳۰۰۰  
(۴) < ۵۰۰

۲۴۴- اگر هدف از احداث سیستم پخش سیلاب، زراعت سیلابی باشد، چه شیبی مناسب است؟

- (۱) کمتر از ۳ درصد  
(۲) ۳-۶ درصد  
(۳) بیشتر از ۶ درصد  
(۴) بدون شیب

۲۴۵- سرانه حد «کمیابی مطلق» در شاخص تنش آبی (فالکن مارک) چند متر مکعب در سال است؟

- (۱)  $\leq 500$   
(۲)  $\leq 1000$   
(۳)  $\leq 1200$   
(۴)  $\leq 1700$

۲۴۶- کدام مخزن در تقسیم‌بندی ICOLD جزء سدهای بزرگ به‌شمار می‌رود؟

- (۱) ارتفاع بیش از ۱۲ متر  
(۲) ارتفاع سد ۵ تا ۱۵ متر با تاجی به‌طول حداقل ۳۰۰ متر  
(۳) ارتفاع سد ۱۰ تا ۱۵ متر با تاجی به‌طول حداقل ۳۰۰ متر  
(۴) ارتفاع سد ۱۰ تا ۱۵ متر با قدرت تخلیه سیل حداقل ۲۰۰۰ متر مکعب بر ثانیه

۲۴۷- کاربرد حداکثر سیل محتمل (PMF) در مهندسی منابع آب کدام مورد است؟

- (۱) تحلیل مالی طرح‌های منابع آب  
(۲) بهره‌برداری از سازه‌های منابع آب  
(۳) تحلیل ریسک سازه‌های منابع آب  
(۴) تحلیل هزینه - فایده طرح‌های منابع آب

۲۴۸- کدام مورد اصلی‌ترین عامل به‌وجود آورنده تغییر اقلیم است؟

- (۱) کاهش پوشش گیاهی  
(۲) افزایش گازهای گلخانه‌ای  
(۳) افزایش ذوب یخ‌های قطبی  
(۴) نوسانات درجه حرارت

۲۴۹- اولویت تخصیص منابع آب یک حوضه عمدتاً به کدام تقاضا تعلق می‌گیرد؟

- (۱) صنعت  
(۲) کشاورزی  
(۳) شرب  
(۴) پرورش آبزیان

۲۵۰- حریم لوله‌های آبرسانی از قطر ۵۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌متر، به ترتیب چند متر در نظر گرفته می‌شود؟

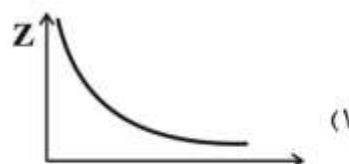
- (۱) ۳ متر (۱/۵ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)، ۶ متر (۳ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)  
(۲) ۴ متر (۲ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)، ۸ متر (۴ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)  
(۳) ۶ متر (۳ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)، ۸ متر (۴ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)  
(۴) ۸ متر (۴ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)، ۱۰ متر (۵ متر از هر طرف نسبت به محور لوله)

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

۲۵۱- کدام مورد درباره تغییرات دمایی خاک درست است؟

- (۱) عمق میرایی تابعی معکوس از دوره نوسان است.  
(۲) عمق میرایی سالانه بزرگ‌تر از عمق میرایی روزانه است.  
(۳) عمق میرایی در فصل تابستان کمتر از فصل زمستان است.  
(۴) عمق میرایی سالانه با دامنه تغییرات سالانه دمای هوا نسبت عکس دارد.

۲۵۳- کدام نمودار معرف تغییرات تعداد ذرات معلق جامد در جو با قطر معین بر حسب ارتفاع (z) است؟



۲۵۴- در نیمکره شمالی زمین، نحوه چیدمان ابزارهای اندازه‌گیری در یک ایستگاه هواشناسی چگونه است؟

- (۱) از غرب به شرق و از کوتاه به بلند  
 (۲) از جنوب به شمال و از بلند به کوتاه  
 (۳) از شرق به غرب و از کوتاه به بلند  
 (۴) از شمال به جنوب و از بلند به کوتاه

۲۵۴- ابرهای سیروس، استراتوس و آلتوکومولوس به ترتیب جزء کدام گروه ارتفاعی هستند؟

- (۱) بلند - پایین - میانی  
 (۲) بلند - میانی - میانی  
 (۳) بلند - پایین - بلند  
 (۴) بلند - پایین - پایین

۲۵۵- اگر در یک ایستگاه، نسبت اختلاط برابر  $6/2$  و نسبت اختلاط اشباع برابر  $12/2$  باشد، رطوبت نسبی چند درصد است؟

- (۱)  $19/3$   
 (۲)  $23/8$   
 (۳)  $50/8$   
 (۴)  $81/9$

۲۵۶- کدام مورد درباره تروپوپاز درست است؟

- (۱) ارتفاع تروپوپاز در قطب کمتر از استوا است.  
 (۲) دمای هوا در تروپوپاز در قطب کمتر از استوا است.  
 (۳) ارتفاع تروپوپاز در هر محل در زمستان بالاتر از تابستان است.  
 (۴) به علت جریانات شدید جوی، تروپوپاز در عرض‌های قطبی بریدگی دارد.

۲۵۷- کدام مورد درباره استوای حرارتی درست است؟

- (۱) استوای حرارتی خطی است که نقاط با بیشترین دما را در دور تا دور کره زمین به هم متصل می‌کند.  
 (۲) استوای حرارتی بر روی دریاها بیشتر از استوای جغرافیایی فاصله می‌گیرد.  
 (۳) استوای حرارتی در طول سال هیچ برخوردی با استوای جغرافیایی ندارد.  
 (۴) استوای حرارتی منطبق بر مدار صفر درجه جغرافیایی است.

۲۵۸- ضریب جذب ازن در طول موج ماوراء بنفش کدام عدد است؟

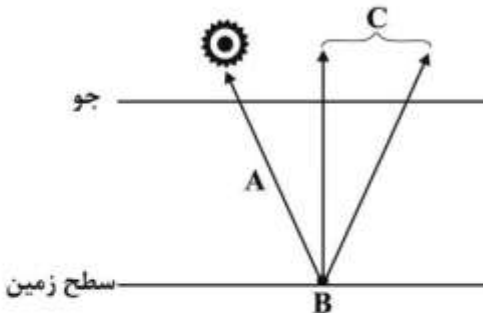
- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۲۵۹- دمای بیشینه و کمینه در هر عمق از خاک معمولاً با کمی تأخیر زمانی نسبت به لایه‌های بالاتر اتفاق می‌افتد.

رابطه این تأخیر زمانی با عمق چگونه است؟

- (۱) معکوس و خطی (۲) مستقیم و خطی (۳) نمایی و افزایشی (۴) نمایی و کاهششی

۲۶۰- اگر فرض شود که ۱۰۰ واحد انرژی خورشیدی به سطح بالای جو وارد شود، مطابق شکل زیر مقادیر جذب در نقاط A، B و C در یک آسمان صاف به ترتیب چند واحد است؟



(۱) ۲-۶۱-۱۷

(۲) ۲۰-۲-۱۷

(۳) ۶۱-۱۷-۲۰

(۴) ۱۷-۶۱-۲۰

۲۶۱- اگر دمای خشک (T) و دمای نقطه شبنم ( $T_d$ ) ایستگاهی به ترتیب ۱۶ و ۱۰ درجه سلسیوس باشد و هوای سطح ایستگاه صعود کند، در چه ارتفاعی (برحسب متر) هوا اشباع می‌شود؟

(۱) ۳۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۸۰۰

۲۶۲- در شاخص اقلیمی آمبروزه  $Q = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$ ، که P متوسط بارندگی سالانه، M دمای حداکثر گرم‌ترین ماه سال و m دمای حداقل سردترین ماه سال است، کدام مورد به ترتیب ابعاد آن‌ها را مشخص می‌کند؟

(۱) میلی‌متر - درجه کلوین - درجه سلسیوس  
(۲) سانتی‌متر - درجه سلسیوس - درجه کلوین

(۳) میلی‌متر - درجه سلسیوس - درجه کلوین  
(۴) میلی‌متر - درجه کلوین - درجه سلسیوس

۲۶۳- در شرایط دمای یکسان، اگر جرم یک مترمکعب هوای مرطوب و خشک را به ترتیب  $M_r$  و  $M_d$  بنامیم، کدام مورد درست است؟

(۱)  $M_r < M_d$ (۲)  $M_r = M_d$ (۳)  $M_r > M_d$ 

(۴) با اطلاعات داده شده نمی‌توان قضاوت کرد.

۲۶۴- کدام مورد دربارهٔ نسیم‌های محلی درست است؟

(۱) در تمام طول سال، جهت جریان هوا از سمت خشکی به سمت دریا است.

(۲) صرفاً در فصل تابستان، جهت جریان هوا از سمت کوه به سمت دشت است.

(۳) صرفاً در فصل زمستان، جهت جریان هوا از سمت دریا به سمت خشکی است.

(۴) در تمام طول سال، جهت جریان هوا در طول روز از سمت دشت به سمت کوه است.

۲۶۵- کدام مورد دربارهٔ مقیاس‌های دماسنجی درست است؟

(۱) یک درجهٔ کلوین بزرگ‌تر از یک درجهٔ سلسیوس است.

(۲) یک درجهٔ فارنهایت کوچک‌تر از یک درجهٔ کلوین است.

(۳) صفر درجهٔ سلسیوس معادل  $-۳۲$  درجهٔ فارنهایت است.(۴) دمای  $۳۰$  درجهٔ سلسیوس گرم‌تر از دمای  $۶۰$  درجهٔ فارنهایت است.

۲۶۶- کدام مورد دربارهٔ منحنی‌های همبارش ایران درست است؟

(۱) مرز کویر ایران با همبارش  $۱۵^\circ$  میلی‌متر مشخص می‌شود.(۲) چاله بارش ایران با همبارش  $۷۵$  میلی‌متر محدود می‌شود.(۳) چاله بارش ایران با همبارش  $۵^\circ$  میلی‌متر محدود می‌شود.(۴) مرز کویر ایران با همبارش  $۵^\circ$  میلی‌متر مشخص می‌شود.

۲۶۷- کدام مورد درباره نیروهای مؤثر بر یک بسته هوا درست است؟

- (۱) نیروی کوریولیس فقط بر بسته متحرک هوا روی کره زمین وارد می‌شود.
- (۲) نیروی گریز از مرکز فقط بر بسته متحرک هوا روی کره زمین وارد می‌شود.
- (۳) بر همه بسته‌های هوا روی کره زمین نیروی کوریولیس و گریز از مرکز وارد می‌شود.
- (۴) نیروی گریز از مرکز و کوریولیس صرفاً بر بسته هوای ساکن در کره زمین وارد می‌شود.

۲۶۸- کدام مورد، علت افزایش دما در لایه استراتوسفر جو است؟

- (۱) فرایند یونیزاسیون در جو
- (۲) نزدیکی به خورشید
- (۳) کاهش غلظت گازهای سازنده جوی
- (۴) وجود لایه ازنسفر

۲۶۹- با توجه به تعریف دمای پتانسیل ( $\theta$ )، به‌طور کلی می‌توان گفت که در شهری در تراز دریا، دمای پتانسیل با کدام

مورد برابر است؟

- (۱) دمای تر هوا
  - (۲) دمای خشک هوا
  - (۳) دمای نقطه شبنم
  - (۴) متوسط شبانه‌روزی دمای هوا
- ۲۷۰- در یک ایستگاه هواشناسی دمای هوا  $T = 24/2^{\circ}\text{C}$  و فشار بخار آب و فشار بخار اشباع آب به ترتیب ۱۷٫۶ و ۳۰٫۲ میلی‌بار است. رطوبت نسبی هوا در این ایستگاه تقریباً چند درصد است؟

- (۱) ۵۲
- (۲) ۵۸
- (۳) ۷۳
- (۴) ۸۰

۲۷۱- کدام فشارسنج، نیاز به تصحیح دما دارد؟

- (۱) فشارسنج فلزی
- (۲) فشارسنج فرتن
- (۳) فشارسنج تونلو
- (۴) همه فشارسنج‌های حیوه‌ای

۲۷۲- جرم ستونی از هوا به سطح مقطع یک سانتی‌متر مربع در تراز دریا چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

۲۷۳- با استفاده از جدول زیر مربوط به ایستگاه تهران، به ترتیب از راست به چپ سرعت متوسط باد ( $\frac{m}{s}$ ) و درصد

بادناکی چقدر است؟

جهت	آرام	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	جمع
فراوانی	۲۰	۷	۵۷	۱۲۰	۳۳	۳	۰	۰	۳	۲۴۸
سرعت متوسط	۰	۵	۴	۵	۵	۲	۰	۰	۸	

- (۱) ۹۰-۳٫۶
- (۲) ۷۵-۴٫۳
- (۳) ۹۰-۴٫۳
- (۴) ۷۵-۸٫۶

۲۷۴- طبق استاندارد سازمان هواشناسی جهانی (W.M.O.)، شبکه ایستگاه‌های سینوپتیک در چه ابعادی باید توزیع شوند؟

- (۱) ۱۶km × ۱۶km
- (۲) ۲۶m × ۲۶m
- (۳) ۳۰۰km × ۳۰۰km
- (۴) ۵۰km × ۵۰km

۲۷۵- در کدام نواحی کشور ایران به ترتیب رژیم بارندگی شبه مدیترانه‌ای و مدیترانه‌ای رخ می‌دهد؟

- (۱) مناطق کویری - دامنه البرز
- (۲) نواحی ساحلی خزر - مناطق مرکزی
- (۳) نواحی ساحلی خلیج فارس - مناطق مرکزی
- (۴) مناطق مرکزی و کوهپایه‌ها - شرق کشور

۲۷۶- مقدار pH در باران اسیدی چقدر است؟

(۱) کمتر از ۵/۶

(۲) کمتر از ۷

(۳) بیشتر از ۷

(۴) همیشه در حدود بین ۶ و ۷

۲۷۷- متوسط بلندمدت بارش و دمای سالانه در ایستگاهی به ترتیب ۶۵۰ میلی‌متر و ۱۵ درجه سلسیوس است. با افزایش ۳ درجه‌ای دما و کاهش ۲۰ میلی‌متری بارش تا پایان قرن بیست‌ویکم، اقلیم ایستگاه در کدام طبقه اقلیمی دما رتن قرار گیرد؟

(۱) خشک

(۲) نیمه‌خشک

(۳) نیمه‌مرطوب

(۴) مدیترانه‌ای

۲۷۸- در رابطه سایکرومتری به صورت کلی  $f = F(t') - KP(t - t')$ ،  $t$  و  $t'$  منفی هستند،  $t'$  معرف چه دمایی است و مقدار  $k$  چقدر است؟

(۱) خشک -  $0.69 \times 10^{-3}$

(۲) خشک -  $0.79 \times 10^{-3}$

(۳) تر -  $0.69 \times 10^{-3}$

(۴) تر -  $0.79 \times 10^{-3}$

۲۷۹- ضریب بری بودن که شاخصی برای تعیین میزان خشکی یک منطقه است، تابع کدام عوامل می‌باشد؟

(۱) دامنه سالانه دما و رطوبت نسبی

(۲) دامنه سالانه دما و عرض جغرافیایی

(۳) دامنه سالانه رطوبت نسبی و بارندگی

(۴) تفاوت رطوبت نسبی در فصول گرم و سرد سال

۲۸۰- اگر در مدل دما - ارتفاع ایران  $(T = 25 + \gamma Z)$  گرادیان قائم دما -۵ درجه سانتی‌گراد بر کیلومتر و نرمال سالانه دمای هوا ۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد، ارتفاع متوسط ایران از سطح دریا بر حسب متر چقدر است؟

(۱) ۷۵۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۱۰۰

(۴) ۱۲۵۰

۲۸۱- در کشت بدون شخم (zerotillage) آبیاری به کدام روش انجام می‌شود؟

(۱) شیاری

(۲) تحت فشار

(۳) ردیفی و جوی پشته

(۴) به روش‌های مختلف

۲۸۲- کمیت و کیفیت محصول گیاهان زراعی تحت تأثیر کدام عامل است؟

(۱) فتومورفوزنز

(۲) ژنوتروپیزم

(۳) ترموپربودیزم

(۴) فتوپربودیزم

۲۸۳- به کدام دلیل در تهیه زمین دیم‌کاری از گاه آهن قلمی استفاده می‌شود؟

(۱) از تبخیر رطوبت خاک جلوگیری می‌کند.

(۲) باعث حفظ و نگهداری رطوبت خاک می‌شود.

(۳) انجام شخم عمیق، با این دستگاه قابل اجرا می‌شود.

(۴) خاک را زیر و رو نکرده و بقایای گیاهی را در سطح خاک نگه می‌دارد.

۲۸۴- اگر بنا به دلایلی کلزای پاییز در بهار کشت شود، چه تغییری رخ می‌دهد؟

(۱) گیاه در مرحله روزت باقی می‌ماند.

(۲) عملکرد تعداد خورجین در واحد سطح کاهش می‌یابد.

(۳) تعداد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه کاهش می‌یابد.

(۴) تعداد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه افزایش می‌یابد.



- ۲۸۵- مزیت درختان کم رشد برای توسعه کشت‌های متراکم درختان میوه کدام است؟  
 (۱) با حجم کمتر تاج، راندمان استفاده از نور بالاتری دارند.  
 (۲) ریشه‌های کم‌حجم‌تری داشته و کمتر رقابت می‌کنند.  
 (۳) نیاز آبی آن‌ها کمتر است و بهتر از آب استفاده می‌کنند.  
 (۴) تشکیل میوه در آن‌ها بیشتر است و محصول بیشتری تولید می‌کنند.
- ۲۸۶- کدام عامل باعث افزایش اندازه سلول در میوه می‌شود؟  
 (۱) نسبت زیاد برگ به میوه  
 (۲) گل‌دهی و تشکیل میوه زیاد  
 (۳) میوه‌های حاصل از گل‌های کناری  
 (۴) تنک ضعیف یا تنک نکردن
- ۲۸۷- کدام دو سبزی فصل خنک، دارای دمای بهینه رشد نسبتاً بالایی ( $30^{\circ}\text{C} - 18$ ) بوده و یخبندان را تحمل می‌کند؟  
 (۱) آرتیشو و ربواس  
 (۲) پیاز و مارچوبه  
 (۳) کرفس و سیب‌زمینی  
 (۴) تره‌فرنگی و نخودفرنگی
- ۲۸۸- بذر کدام سبزی به بهارش واکنش نشان می‌دهد؟  
 (۱) کلم گل  
 (۲) کلم چینی  
 (۳) کلم پیچ  
 (۴) کلم بروکلی
- ۲۸۹- کدام مورد، دلیل انتقال کندتر حرارت در یک خاک خشک در مقایسه با خاک مرطوب در همان شرایط است؟  
 (۱) گرمای ویژه ذرات خاک بیشتر از آب است.  
 (۲) تبخیر آب از سطح خاک مرطوب، خاک را خنک می‌کند.  
 (۳) ظرفیت هدایت حرارتی خاک با افزایش رطوبت کم می‌شود.  
 (۴) هوای بیشتر در خاک خشک به‌صورت عایق عمل می‌کند و هدایت حرارتی را کاهش می‌دهد.
- ۲۹۰- تبدیل اسید آمینه به آمونیم توسط میکروب‌های خاک چه نام دارد؟  
 (۱) معدنی شدن  
 (۲) تثبیت نیتروژن  
 (۳) نیتریفیکاسیون  
 (۴) دنیتریفیکاسیون
- ۲۹۱- کدام مورد درباره منافذ خاک، درست است؟  
 (۱) منافذ درشت آب را با مکش زیادی در خود نگه می‌دارند.  
 (۲) درصد منافذ ریز با درصد رطوبت ظرفیت مزرعه رابطه مستقیمی دارد.  
 (۳) هرچه منافذ درشت بیشتر باشد، ظرفیت مزرعه خاک نیز بیشتر است.  
 (۴) درصد منافذ ریز در خاک‌های سبک‌بافت بیشتر از خاک‌های سنگین‌بافت است.
- ۲۹۲- اگر در خاکی pH، EC (dS/m) و SAR به ترتیب برابر ۷/۳، ۵ و ۱۵ باشد، کدام مورد درباره آن درست است؟  
 (۱) شور سدیمی و قلیایی  
 (۲) شور سدیمی و غیرقلیایی  
 (۳) غیرشور سدیمی و قلیایی  
 (۴) شور غیرسدیمی و غیرقلیایی
- ۲۹۳- مجموع کدام مراحل برابر یا فرصت نفوذ در ابتدای نوار است؟  
 (۱) پیشروی و ذخیره  
 (۲) پیشروی و پسروی  
 (۳) پیشروی، ذخیره و تخلیه  
 (۴) پیشروی، تخلیه و پسروی
- ۲۹۴- هر چه طول زمین در آبیاری شیاری افزایش یابد، زمان پیشروی چه تغییری می‌کند و در نتیجه آن چه اتفاقی می‌افتد؟  
 (۱) کاهش می‌یابد - نفوذ عمقی کم می‌شود.  
 (۲) کاهش می‌یابد - نفوذ عمقی زیاد می‌شود.  
 (۳) افزایش می‌یابد - نفوذ عمقی کم می‌شود.  
 (۴) افزایش می‌یابد - نفوذ عمقی زیاد می‌شود.

- ۲۹۵- تزریق کود در کود آبیاری قطره‌ای قبل از کدام فیلتر انجام می‌شود؟  
 (۱) شنی (۲) سیکلون (۳) آشغال‌گیر (۴) توری یا دیسکی
- ۲۹۶- کدام مورد در شرایط افزایش فشار آبیاری درست است؟  
 (۱) تبخیر کمتر می‌شود. (۲) شعاع پخش کمتر می‌شود.  
 (۳) اندازه قطرات کوچک‌تر می‌شود. (۴) نفوذپذیری خاک بیشتر می‌شود.
- ۲۹۷- کدام مورد درباره بیماری زایی *Botrytis cinerea*، درست است؟  
 (۱) آپروسوریوم‌های کره میلانینی شده تولید می‌کند.  
 (۲) با تولید کاتالاز بر سوپراکسیدازهای میزبان غلبه می‌کند.  
 (۳) با تولید اسید آنزالی یک موجب نکروز سلول‌های میزبان می‌شود.  
 (۴) پروتئین‌های هیدروفوبین در اتصال کنیدی قارچ به سطح میزبان نقش دارند.
- ۲۹۸- کدام زنگ گیاهان دانه روغنی، بذرزاد بوده و از طریق بذر نیز می‌تواند منتقل شود؟  
 (۱) اسپرس *Uromyces anobrychidis* (۲) لوبیا *Uromyces phaseoli*  
 (۳) گلرنگ *Puccinia carthami* (۴) آفتاب‌گردان *Puccinia helianthi*
- ۲۹۹- کدام گروه ویروسی، دارای ژنوم آمبی‌سنس هستند؟  
 (۱) تنوتی ویروس‌ها (۲) رابدوویروس‌ها (۳) رتوویروس‌ها (۴) کالیموویروس‌ها
- ۳۰۰- کدام عارضه باعث بلوغ غیریکنواخت بافت پوست ساقه درختان مو (نواحی قهوه‌ای احاطه شده توسط پوست سبز) می‌شود؟  
 (۱) فزونی نمک (۲) برگ باد بزنی مو (۳) پیرس انگور (۴) پیچیدگی برگ مو



