

کد کنترل

143

A



143A

صبح جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۳

علوم و مهندسی آب (کد ۱۳۰۲)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۹۵

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	درس تخصصی هواشناسی کشاورزی (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.

در صورت وجود هرگونه پرسش و ابهام با شماره ۹۰۹۹۰۷۵۳۰۷ تماس بگیرید.



irantahsil.org

تماس از طریق تلفن ثابت



* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول 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 سؤال‌ها، نوع و
 کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- But at this point, it's pretty hard to hurt my I've heard it all, and I'm still here.
 1) characterization 2) feelings
 3) sentimentality 4) pain
- 2- Be sure your child wears sunscreen whenever she's to the sun.
 1) demonstrated 2) confronted 3) invulnerable 4) exposed
- 3- Many of these popular best-sellers will soon become dated and, and will eventually go out of print.
 1) irrelevant 2) permanent 3) fascinating 4) paramount
- 4- The men who arrived in the of criminals were actually undercover police officers.
 1) uniform 2) job 3) guise 4) distance
- 5- It was more to take my meals in bed, where all I had to do was push away my tray with its uneaten food and fall back upon my pillows.
 1) haphazard 2) reckless 3) convenient 4) vigorous
- 6- His victory sparked a rare wave of in his home country. Nicaraguans poured into the streets, honking car-horns and waving the national flag.
 1) serendipity 2) tranquility 3) aspersion 4) euphoria
- 7- He liked the ease and glitter of the life, and the luster on him by being a member of this group of rich and conspicuous people.
 1) conferred 2) equivocated 3) attained 4) fabricated

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.

Roman education had its first “primary schools” in the 3rd century BCE, but they were not compulsory (8) entirely on tuition fees. There were no official schools in Rome, nor were there buildings used specifically for the



purpose. Wealthy families (9) private tutors to teach their children at home, while less well-off children were taught in groups. Teaching conditions for teachers could differ greatly. Tutors who taught in a wealthy family did so in comfort and with facilities; (10) been brought to Rome as slaves, and they may have been highly educated.

- 8- 1) which depending 2) and depended
3) for depended 4) that depended
- 9- 1) have employed 2) employed
3) were employed 4) employing
- 10- 1) some of these tutors could have 2) because of these tutors who have
3) that some of them could have 4) some of they should have

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:

The irrigation method has a significant influence on crop growth, yield, and water productivity in saline environments. The manner of water application affects soil moisture and the salt distribution pattern. The different irrigation methods employed for irrigating crops are surface, sprinkling, and drip irrigation. Surface or gravity-fed irrigation where a water stream is diverted to the field is good for salinity control when using saline waters and where the land is leveled. However, aeration and crusting problems are sometimes observed. Water application in furrows can minimize these problems, but salts tend to accumulate in the beds. If excess salt does accumulate, it is advised to follow with sprinkler and surface irrigation periodically for controlling excess salt within plant root zone. High-frequency irrigation is required to mitigate the adverse impact of salt present in the root zone, which can be achieved by using the drip irrigation method. Irrigation with drippers can maintain constant higher matric potential in the rhizosphere by modifying the salt distribution pattern.

- 11- **In saline lands, the method of water application has no impact on which of the following?**
1) soil water content 2) water use efficiency
3) salt distribution features 4) product selection process
- 12- **Aeration and crusting problems seen in gravity-fed irrigation can be controlled by**
1) application of water in furrows 2) accumulating salt in the beds
3) diverting water to the field 4) precision land levelling

- 13- The negative consequences of salt present in the root zone can be reduced through
- 1) high-frequency irrigation
 - 2) continuous surface irrigation
 - 3) salt diversion and distribution
 - 4) applying three watering methods at the same time
- 14- The word “maintain” in the text is closest in meaning to
- 1) change
 - 2) follow
 - 3) keep
 - 4) select
- 15- The best title for this passage is
- 1) Modifying Salt Distribution Pattern
 - 2) Optimal Selection of Irrigation Methods
 - 3) Irrigation Management in Agriculture
 - 4) Irrigation Methods in Saline Environments

PASSAGE 2:

It's crucial that developers and planners consider risks to groundwater. Excavations and foundations below the water table may alter groundwater flow paths and change groundwater levels, potentially reducing flow to rivers, wetlands, springs or abstraction boreholes and wells. Conversely, foundations may act as groundwater dams, potentially causing flooding if groundwater levels reach surface.

Without appropriate mitigation, pollution incidents associated with construction activities present a particular threat to groundwater, for example from refueling, application of chemicals, cleaners and oils, and accidental spillages. Soils and low-permeability ground that would normally provide some protection for the underlying groundwater may have been removed through excavation, while piling and foundations may create a direct pathway for potentially contaminated surface water or shallow groundwater to reach deeper aquifer layers. Once groundwater is contaminated, it is very difficult and very expensive to clean up!

- 16- This passage is mainly about
- 1) how to protect groundwater
 - 2) altering groundwater flow paths
 - 3) plans for groundwater contamination
 - 4) the method of excavation below the water table
- 17- Foundations, according to the passage,
- 1) can prevent and control floods
 - 2) can change groundwater levels
 - 3) are crucial for optimizing groundwater
 - 4) may turn groundwater pathway to a dam
- 18- The word “mitigation” in paragraph 2 is closest in meaning to
- 1) solution
 - 2) management
 - 3) reduction
 - 4) calculation
- 19- All of the following are considered as risks to groundwater EXCEPT
- 1) utilization of chemicals
 - 2) excessive liquid spillages
 - 3) using cleaners and oils
 - 4) putting more fuel into a vehicle
- 20- Cleaning up contaminated groundwater
- 1) presents a particular risk to nearby reservoirs
 - 2) can interfere with construction activities
 - 3) should be done in deeper aquifer layers
 - 4) is a challenging and costly process

PASSAGE 3:

Water shortage has become an increasingly difficult problem to manage. More than 40% of the world's population live in a region where the demand for water exceeds its supply. The imbalance between supply and demand, along with persisting issues such as climate change and population growth, has made water reuse a necessary method for conserving water. There are a variety of methods used in the treatment of waste water to ensure that it is safe to use for irrigation of food crops and/or drinking water.

Sand filtration is a method used to treat water. Recent studies show that sand filtration needs further improvements, but it is approaching optimization with its effectiveness at removing pathogens from water. Sand filtration is very effective at removing protozoa and bacteria, but struggles with removing viruses.

The removal of pathogens from recycled water is of high priority because wastewater always contains pathogens capable of infecting humans. The levels of pathogenic viruses have to be reduced to a certain level in order for recycled water to not pose a threat to human populations.

- 21- **Water scarcity, according to the passage, refers to all of the following EXCEPT**
- 1) poor management of water resources in a region
 - 2) a worldwide crisis caused by a combination of issues
 - 3) a problem worsened by population growth and climate change
 - 4) the lack of fresh water resources to meet the standard water demand
- 22- **It's stated in the passage that treatment of waste water**
- 1) reduces the demand for water
 - 2) is a persisting issue in management
 - 3) is an essential process to preserve water
 - 4) modifies the methods used in irrigation
- 23- **Sand filtration, as mentioned in paragraph 2,**
- 1) has reached its peak in recent studies
 - 2) is the best method for purifying water
 - 3) is essential for removal of pathogens from water
 - 4) is relatively ineffective in removing viruses from water
- 24- **The word "priority" in paragraph 3 is similar in meaning to**
- 1) regularity
 - 2) importance
 - 3) variety
 - 4) influence
- 25- **The writer of this passage wants to**
- 1) show the results of water shortage
 - 2) explain a new term in water recycling
 - 3) give brief information about water reuse
 - 4) compare the methods of water treatment

ریاضیات:

۲۶- برد تابع $f(x) = \frac{(x^2 + 1)}{(x^2 - 1)}$ کدام مورد است؟

(۱) \mathbb{R}

(۲) $\mathbb{R} - [-1, 1]$

(۳) $\mathbb{R} - (-1, \infty)$

(۴) $\mathbb{R} - (1, \infty)$

۲۷- حاصل عبارت زیر کدام مورد است؟

$$a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} = ?$$

(۱) $\frac{a(1-r^n)}{(1+r)}$

(۲) $\frac{a(1-r^{(n-1)})}{(1-r)}$

(۳) $\frac{a(1-r^n)}{(1-r)}$

(۴) $\frac{a(1-r^{(n-1)})}{(1+r)}$

۲۸- کدام مورد با توجه به قاعده زنجیره‌ای در انتگرال‌گیری، برابر $\int u v dx$ است؟

(۱) $(\int u dx)(\int v dx) - (\iint u dx) \frac{dv}{dx} dx$

(۲) $(\int u dx)(\int v dx) - \int (\int v dx) \frac{dv}{dx} dx$

(۳) $(\int u dx)v - \int (\int u dx) \frac{dv}{dx} dx$

(۴) $(\int u dx)v - (\iint u dx) \frac{dv}{dx}$

۲۹- کدام مورد، برابر با e^x است؟

(۱) $e^{x+2\pi ki}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

(۲) $e^{x+2\pi k}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

(۳) $e^{x+\pi ki}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

(۴) $e^{x+\pi k}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

۳۰- اگر $f(x) = \ln(x) \cdot e^x$ باشد. حاصل $f(x)'$ کدام مورد است؟

(۱) $\ln(x)(e^x + 1)$

(۲) $\ln(x)(e^x + \frac{1}{x})$

(۳) $e^x(\ln(x) + 1)$

(۴) $e^x(\ln(x) + \frac{1}{x})$

۳۱- دامنه تابع $f(x) = \log_{x-1} \frac{x-4}{x-2}$ ، کدام است؟

(۱) $[\frac{5}{2}, +\infty)$

(۲) $(1, 2) \cup (\frac{5}{2}, +\infty)$

(۳) $(-\infty, \frac{5}{2})$

(۴) $(-\infty, \frac{5}{2}]$

۳۲- کدام مورد برابر با معادله زیر است؟

$\sin(x)^2 - 2\cos(x)^2 \sin(x)^2 + \cos(x)^4$

(۱) $\frac{\cos(4x) - 1}{2}$

(۲) $\frac{\cos(4x) + 1}{2}$

(۳) $\frac{\sin(4x) - 1}{2}$

(۴) $\frac{\sin(4x) + 1}{2}$

۳۳- مقدار حد زیر، برابر کدام مورد است؟

$\lim_{x \rightarrow \infty} (x^{-\alpha} \ln(x)) = ?$

(۱) مبهم

(۲) ∞

(۳) صفر

(۴) ۱

۳۴- حاصل انتگرال زیر، کدام مورد است؟

$\int \frac{dx}{(a+bx)(c+dx)} = ?$

(۱) $\frac{1}{ad-bc} \ln \left| \frac{c+dx}{a+bx} \right|$

(۲) $\frac{1}{ad+bc} \ln \left| \frac{c+dx}{a+bx} \right|$

(۳) $\frac{1}{ad-bc} \ln \left| \frac{c-dx}{a+bx} \right|$

(۴) $\frac{1}{ad-bc} \ln \left| \frac{c+dx}{a-bx} \right|$

۳۵- مشتق مرتبه دهم، تابع $f(x) = \ln(1 + \frac{x}{4})^2$ ، به ازای $x = -3$ کدام است؟

$$\frac{10!}{2} \quad (1)$$

$$-2(9!) \quad (2)$$

$$-(10!) \quad (3)$$

$$2(9!) \quad (4)$$

۳۶- برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} 0 & x \\ x & 0 \end{bmatrix}$ ، کدام رابطه صحیح است؟

$$A^{2k} = \begin{bmatrix} 0 & x^{2k} \\ x^{2k} & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$A^{2k} = \begin{bmatrix} 0 & x^{2k-1} \\ x^{2k-1} & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$A^{2k} = \begin{bmatrix} x^{2k} & 0 \\ 0 & x^{2k} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$A^{2k} = \begin{bmatrix} x^{2k-1} & 0 \\ 0 & x^{2k-1} \end{bmatrix} \quad (4)$$

۳۷- اگر $A_{n \times n}$ و $B_{n \times n}$ متقارن باشند، نوع ماتریس‌های زیر کدام موارد هستند؟

$$A+B, \quad A \times B \times A, \quad A \times B - B \times A$$

(۲) متقارن، متقارن و متقارن
(۴) متقارن، متقارن و پادمتقارن

(۱) متقارن، پادمتقارن و متقارن
(۳) پادمتقارن، پادمتقارن و پادمتقارن

۳۸- دترمینان ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 6 & 3 & 10 \\ 5 & 6 & 7 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ ، کدام مورد است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) ۲

۳۹- پاسخ حل معادله زیر، کدام مورد است؟ $\{(x = ?, y = ?, z = ?)\}$

$$\begin{cases} x+y+z-1=0 \\ x+y+2z-3=0 \end{cases}$$

$$\{(-y+1, y, 2)\} \quad (1)$$

$$\{(-y-1, y, 2)\} \quad (2)$$

$$\{(y-1, y, 2)\} \quad (3)$$

$$\{(y+1, y, 2)\} \quad (4)$$

۴۰- همسازه، برای عنصر سطر دوم و ستون اول، ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ کدام مورد است؟

(۱) ۵

(۲) -۶

(۳) ۶

(۴) -۵

۴۱- اگر زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} ، برابر با 60° درجه باشد و $\vec{c} = \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} + \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|}$ ، آنگاه زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{c} چقدر است؟

(۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 90°

۴۲- به ازای کدام مقدار k ، سه بردار $\vec{a}(0, 3, 0)$ ، $\vec{b}(1, 1, 2)$ و $\vec{c}(k, 1, 1)$ وابسته خطی هستند؟

(۱) ۱

(۲) $0/5$

(۳) صفر

(۴) ۲

۴۳- مقادیر ویژه ماتریس $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \end{bmatrix}$ ، کدام موارد هستند؟

(۱) ۱، ۴، ۱

(۲) -۱، ۴، ۱

(۳) -۱، -۴، -۱

(۴) -۱، -۴، ۱

۴۴- بردار سرعت متحرکی در مختصات قطبی به صورت $\vec{v} = \frac{dr}{dt} \vec{u}_r + r \frac{d\theta}{dt} \vec{u}_\theta$ است. مؤلفه شتاب آن در امتداد شعاع حامل قطبی کدام است؟

(۱) $\frac{d^2 r}{dt^2}$ (۲) $\frac{d^2 r}{dt^2} + \frac{dr}{dt}$ (۳) $\frac{d^2 r}{dt^2} + r \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$ (۴) $\frac{d^2 r}{dt^2} - r \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$

۴۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y \sin^{-1}(x) d(x) = \sqrt{1-x^2} \ln y dy$ کدام مورد است؟

$$(1) (\sin^{-1}(x)) - (\ln y) = c$$

$$(2) (\sin^{-1}(x))^2 + (\ln y)^2 = c$$

$$(3) (\sin^{-1}(x))^2 - (\ln y)^2 = c$$

$$(4) (\sin^{-1}(x)) + (\ln y) = c$$

هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۴۶- اگر یک پروفیل جریان متغیر تدریجی در یک کانال با شیب ملایم شکل بگیرد و این پروفیل در ناحیه دوم باشد، در این پروفیل، شیب خط انرژی نسبت به شیب کف کانال، چگونه است؟

(۱) بزرگ‌تر

(۲) کوچک‌تر

(۳) برابر

(۴) غیرقابل تشخیص

۴۷- در یک کانال مستطیلی به عرض ۳۰ متر و دبی ۹۰ مترمکعب بر ثانیه، آب با عمق یکنواخت ۳ متر جریان دارد. وضعیت جریان، چگونه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) بحرانی

(۲) فوق بحرانی

(۳) زیر بحرانی

(۴) غیرقابل تشخیص

۴۸- در یک کانال مستطیلی با عمق جریان ۴ متر، اگر انرژی مخصوص مینیمم برابر با ۳ متر باشد، میزان سرعت متوسط در این کانال، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$(1) \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$(2) \sqrt{5}$$

$$(3) 2\sqrt{5}$$

$$(4) 4\sqrt{5}$$

۴۹- اگر یک برآمدگی موضعی در کف کانال قرار گیرد و این برآمدگی باعث افزایش سطح آب در بالادست شود، عمق آب روی برآمدگی چه حالتی دارد؟

(۱) بحرانی

(۲) فوق بحرانی

(۳) زیر بحرانی

(۴) اطلاعات برای اظهار نظر کافی نیست.

۵۰- با در نظر گرفتن انرژی مخصوص در ابتدا و انتهای یک پرش هیدرولیکی به میزان $\frac{3}{4}$ و $\frac{2}{3}$ متر، راندمان این پرش چند درصد است؟

$$(1) 44/4$$

$$(2) 55/5$$

$$(3) 66/6$$

$$(4) 27/7$$

۵۱- اگر عمق بحرانی در مسیر یک کانال که به یک آبشار منتهی می‌شود، برابر با یک متر باشد، عمق آب روی آبشار چند متر است؟

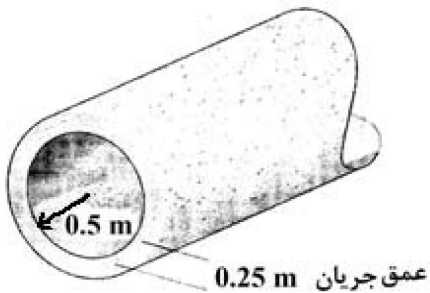
$$(1) 0/65$$

$$(2) 0/71$$

$$(3) 0/82$$

$$(4) 0/93$$

۵۲- اگر سرعت متوسط جریان در مجرای فاضلاب نشان داده شده ۱ متر بر ثانیه باشد، بده جریان، چند مترمکعب بر ثانیه است؟



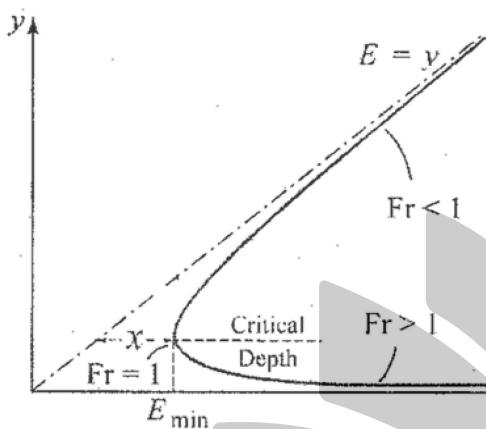
$$\frac{\pi}{12} - \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{14} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{16} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{16} - \frac{1}{12} \quad (4)$$

۵۳- نمودار انرژی مخصوص برای یک بده مشخص در یک کانال مثلثی، مطابق شکل زیر است. نسبت فاصله افقی X به عمق بحرانی در این کانال، چقدر است؟



$$0.66 \quad (1)$$

$$0.5 \quad (2)$$

$$0.33 \quad (3)$$

$$0.25 \quad (4)$$

۵۴- یک کانال دوزنقه‌ای را با عرض کف یک متر و شیب جانبی ۴۵ درجه در نظر بگیرید. اگر عمق بحرانی در این کانال برابر یک متر باشد، انرژی مخصوص حداقل متناظر با این عمق، بر حسب متر، کدام است؟

$$\frac{6}{5} \quad (2)$$

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

$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

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

۵۵- در یک کانال باز، رابطه انرژی مخصوص و عمق جریان در سیستم متریک به صورت $E = y + \frac{y^{-2}}{54}$ است. عمق بحرانی در این کانال، چند متر است؟

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

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

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

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

۵۶- در یک کانال روباز، بین مساحت و عمق جریان، رابطه $A = y^5$ برقرار است. در این کانال، عمق بحرانی با چه توانی از بده متناسب است؟

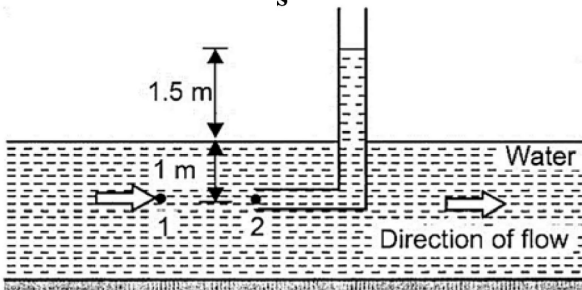
$$\frac{2}{13} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{14} \quad (1)$$

$$\frac{2}{11} \quad (3)$$

۵۷- با توجه به شکل زیر، فشار دینامیک در نقطه ۲، برابر چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۵

۵۸- در یک کانال مستطیلی، نسبت عمق ثانویه پرش به عمق اولیه پرش ۸ است. عدد فرود مقطع اولیه پرش، چقدر است؟

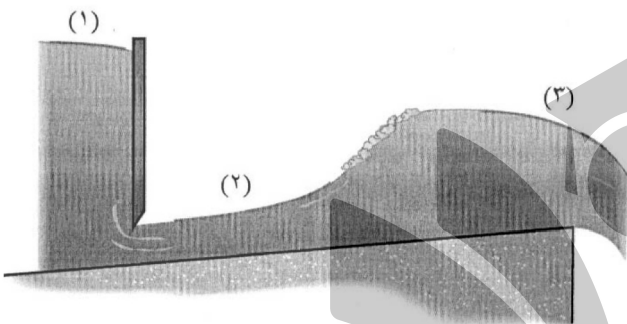
(۲) ۷

(۱) ۸

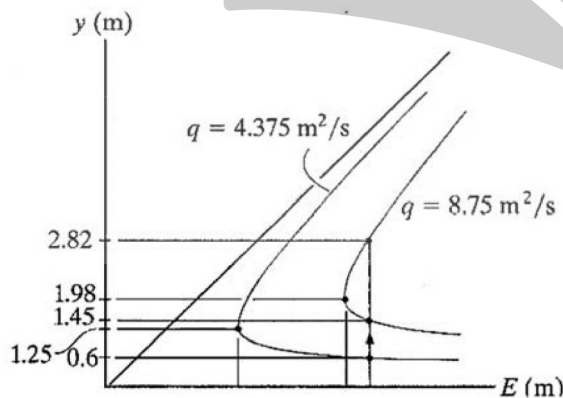
(۴) ۵/۵

(۳) ۶

۵۹- پروفیل‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) A_2 و A_3 (۲) A_3 و A_1 , A_2 (۳) A_2 و A_3 , A_1 (۴) A_2 و A_1 , A_3 

۶۰- نمودار انرژی مخصوص برای دو مقطع از یک کانال مستطیلی، یک مقطع به عرض ۱ متر و دیگری به عرض ۲ متر، مطابق شکل است. بده این کانال، چند مترمکعب بر ثانیه است و عمق بحرانی در مقطعی به عرض ۲ متر، چند متر است؟

(۱) $4/375$ و $1/98$ (۲) $4/375$ و $1/25$ (۳) $8/75$ و $1/98$ (۴) $8/75$ و $1/25$

۶۱- یک سرریز مثلثی با زاویه رأس $\frac{\pi}{4}$ را در نظر بگیرید. اگر در اندازه‌گیری زاویه رأس این سرریز ۱ درصد خطا

وجود داشته باشد، در تخمین بده سرریز، چند درصد خطا ایجاد می‌شود؟

(۲) 25π (۱) 2π (۴) 5π (۳) 3π

۶۲- عدد رینولدز، از تقسیم کدام نیروها به دست می‌آید؟

(۲) اینرسی بر ثقل

(۱) اینرسی بر لزجت

(۴) لزجت بر ثقل

(۳) لزجت بر اینرسی

- ۶۳- کدام مورد، نمی‌تواند مقدار فشار مطلق بخار یک مایع در هر نقطه باشد؟
 (۱) ۱ اتمسفر
 (۲) ۰/۳۳ متر آب
 (۳) ۲۵۰۰ پاسکال
 (۴) ۱۰- متر آب
- ۶۴- در جریان لایه‌ای (Laminar)، ضریب دارسی ویسباخ، چگونه است؟
 (۱) با لزجت سینماتیک سیال و سرعت، رابطه عکس دارد.
 (۲) با لزجت سینماتیک سیال و سرعت، رابطه مستقیم دارد.
 (۳) با لزجت سینماتیک سیال، رابطه عکس و با سرعت رابطه مستقیم دارد.
 (۴) با لزجت سینماتیک سیال، رابطه مستقیم و با سرعت رابطه عکس دارد.
- ۶۵- در جریان غیردائمی متغیر سریع، به ترتیب، تغییرات فشار و مؤلفه قائم شتاب، چگونه است؟
 (۱) غیرهیدرواستاتیک - قابل صرف نظر کردن
 (۲) هیدرواستاتیک - قابل صرف نظر کردن
 (۳) غیرهیدرواستاتیک - غیرقابل صرف نظر کردن
 (۴) هیدرواستاتیک - غیرقابل صرف نظر کردن

رابطه آب و خاک و گیاه:

- ۶۶- آب موجود در نقطه پژمردگی دائم در منافذی با قطر چند میکرون نگهداری می‌شود؟
 (۱) ۰/۱
 (۲) ۰/۲
 (۳) ۱
 (۴) ۲
- ۶۷- در شرایط تنش آبی شدید که در حالت پژمردگی دائم اتفاق می‌افتد، چه زمانی پتانسیل گیاه، هم ارز پتانسیل خاک می‌شود؟
 (۱) ظهر
 (۲) شب
 (۳) اوایل صبح
 (۴) هیچ زمانی این هم‌ارزی اتفاق نمی‌افتد.
- ۶۸- اگر در یک منطقه دو مزرعه با خاک بافت سبک و سنگین داشته باشیم و در هر دو مزرعه یک گیاه یکسان کشت کنیم، بهتر است کدام مزرعه دور آبیاری کوتاه‌تری داشته باشد؟
 (۱) مزرعه با بافت خاک سبک
 (۲) مزرعه با بافت خاک سنگین
 (۳) هر دو مزرعه بهتر است دارای دو آبیاری یکسان باشند، چون نوع گیاه یکی است.
 (۴) هر دو مزرعه بهتر است دارای دو آبیاری یکسان باشند، چون در یک منطقه واقع شده‌اند.
- ۶۹- اگر یک گیاه در شرایط غیراستاندارد رشد کند و با تنش‌های شوری و خشکی مواجه شده باشد، نیاز آبی آن نسبت به گیاهی که در شرایط استاندارد رشد کرده است، چه تفاوتی خواهد داشت؟
 (۱) نیاز آبی هر دو گیاه برابر است.
 (۲) نیاز آبی گیاه تنش دیده، کمتر است.
 (۳) نیاز آبی گیاهی که در شرایط استاندارد رشد کرده، کمتر است.
 (۴) نیاز آبی در شرایط غیراستاندارد با نیاز آبی پتانسیل برابر است.
- ۷۰- نتیجه اثر هم‌زمان تنش بالا بودن دما و کمبود آب چگونه است؟
 (۱) هم‌زمانی این دو تنش اثر هم‌سازگاری دارد.
 (۲) در وقوع هم‌زمان این دو تنش، گیاه آسیبی کمی می‌بیند.
 (۳) هم‌زمانی این دو تنش موجب مقاومت گیاه به شوری می‌شود.
 (۴) این دو تنش اگر هم‌زمان رخ دهند، اثر همدیگر را تعدیل می‌کنند.

- ۷۱- اگر در یک گیاه، مقاومت روزنه در برابر تعرق ۹۰ باشد، این گیاه جزو کدام دسته از گیاهان است؟ (واحد مقاومت ثانیه بر سانتی‌متر است.)
- (۱) آفتاب‌پسند
(۲) سایه‌پسند
(۳) حساس به کم‌آبی
(۴) نمی‌توان قضاوت نمود.
- ۷۲- اگر در یک لایسیمتر حجم آب ورودی و خروجی، به ترتیب، ۲۰۰ و ۷۰ لیتر باشد و تغییرات رطوبتی در خاک معادل ۱۰ لیتر باشد (افزایش رطوبت اتفاق افتاده است)، تبخیر و تعرق گیاه، چند لیتر است؟
- (۱) ۲۸۰
(۲) ۱۴۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۱۲۰
- ۷۳- با افزایش مقاومت پروتوپلاسم در برابر از دست دادن آب، چه تغییری در گیاه اتفاق می‌افتد؟
- (۱) حساس به تنش کم‌آبی می‌شود.
(۲) به کم‌آبی مقاوم‌تر می‌شود.
(۳) جذب آب به سرعت افزایش می‌یابد.
(۴) خسارت گیاه در اثر تنش کم‌آبی زیادتر می‌شود.
- ۷۴- تفاوت هدایت نسبی (سطح هادی به سطح تعرق) در گیاهان کویری و درختان میوه، کدام است؟
- (۱) در ساقه گیاهان کویری هدایت نسبی بالاتر است.
(۲) هدایت نسبی در درختان میوه و گیاهان کویری تفاوتی ندارد.
(۳) در درختان میوه، هدایت نسبی عدد بالاتری را به خود می‌گیرد.
(۴) هدایت نسبی در هر دو مورد همواره عددی کوچک‌تر از یک است.
- ۷۵- جذب آب در کدام ناحیه از ریشه گیاهان کم است؟
- (۱) منطقه نمو ریشه
(۲) کلاهک ریشه
(۳) رأس ریشه و منطقه نمو ریشه
(۴) کلاهک ریشه و منطقه نمو ریشه
- ۷۶- رابطه تبخیر، تعرق و عملکرد در گیاهان زراعی معمولاً چه حالتی دارد؟
- (۱) عکس و خطی
(۲) عکس و درجه ۳
(۳) مستقیم و خطی
(۴) مستقیم و درجه ۲
- ۷۷- اگر ستونی از خاک با سطح مقطع یک سانتی‌متر مربع و ارتفاع ۲ سانتی‌متر در حالت مرطوب ۵ گرم و در حالت خشک ۳ گرم وزن داشته باشد، درصد وزنی رطوبت خاک، چقدر است؟
- (۱) ۵
(۲) ۷/۵
(۳) ۵۰
(۴) ۶۷
- ۷۸- اگر سرعت حرکت در درون خاک با استفاده از معادله دارسی ۳/۰ سانتی‌متر بر ثانیه باشد و مقدار رطوبت حجمی آب در خاک اشباع برابر ۵۰ درصد باشد، سرعت واقعی آب درون خاک چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۰/۰۰۸
(۲) ۰/۰۰۶
(۳) ۲۰
(۴) ۴۰
- ۷۹- اگر وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص واقعی یک خاک به ترتیب ۱/۵ و ۲/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، رطوبت حجمی این خاک در حالت اشباع، چند درصد است؟
- (۱) ۲۵
(۲) ۴۰
(۳) ۴۵
(۴) ۵۰

۸۰- اگر رطوبت در حالت ظرفیت زراعی و پژمردگی دائم خاک لومی به ترتیب ۵۰ و ۳۰ درصد باشد، مقدار آب قابل استفاده برای گیاهی که عمق ریشه آن یک متر می باشد، چند میلی متر است؟

(۱) ۴۵۰ (۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۸۱- دمای انجماد آب شور به کدام صورت است؟

(۱) بالاتر از صفر درجه سلسیوس است.

(۲) تفاوتی با آب شیرین ندارد.

(۳) کمتر از صفر درجه سلسیوس است.

(۴) برابر با ۲- درجه سلسیوس است.

۸۲- اگر مقاومت مزوفیل، مقاومت بین سلولی و مقاومت منفذ به ترتیب ۲۰، ۳۰ و ۴۰ ثانیه بر سانتی متر باشد، مقاومت روزنه چند ثانیه بر سانتی متر است؟

(۱) $\frac{1}{90}$ (۲) $\frac{13}{120}$

(۳) $\frac{1}{70}$ (۴) $\frac{1}{90}$

۸۳- حرکت یون از سلول ریشه به آوند به کدام عامل بستگی زیادی دارد؟

(۱) الگوی توسعه ریشه

(۲) قطر ریشه

(۳) جذب آب

(۴) نفوذ آب در خاک

۸۴- آزادی حرکت یون ها در بخش های مختلف سلول های گیاهی به چه صورت است؟

(۱) واکوئل بیش از سیتوپلاسم

(۲) سیتوپلاسم بیش از دیواره سلول

(۳) دیواره سلول بیش از واکوئل و واکوئل بیش از سیتوپلاسم

(۴) دیواره سلول بیش از سیتوپلاسم و سیتوپلاسم بیش از واکوئل

۸۵- سرعت کاهش کدام فرایند با وقوع تنش آبی بیشتر است؟

(۱) تعرق

(۲) تنفس

(۳) جذب املاح

(۴) فتوسنتز

سیستم های آبیاری:

۸۶- فرق محاسبه عمق آب آبیاری بین روش قطره ای با سایر روش ها مثل روش آبیاری سطحی و بارانی، کدام است؟

(۱) از ضریب تخلیه مجاز استفاده نمی شود.

(۲) ضریب شکل و سطح سایه انداز در محاسبه عمق آب آبیاری وارد می شود.

(۳) محاسبه عمق آب آبیاری در روش قطره ای و روش های دیگر فرقی نمی کند.

(۴) درصد مساحت خیس شده به عنوان یک پارامتر وارد شده و عمق آب آبیاری را نسبت به دیگر روش ها کمتر می کند.

۸۷- ترتیب درست اجزای اصلی ایستگاه مرکزی در آبیاری قطره ای کدام است؟

(۱) صافی شنی - هیدروسیکلون - صافی توری - تانک کود

(۲) صافی شنی - هیدروسیکلون - تانک کود - صافی توری

(۳) هیدروسیکلون - صافی شنی - تانک کود - صافی توری

(۴) هیدروسیکلون - صافی شنی - صافی توری - تانک کود

۸۸- زمان آبیاری برای باغ سیب با مشخصات زیر چند ساعت است؟
«فاصله ردیف درختان از یکدیگر ۶ متر و فاصله ردیف‌ها ۸ متر است. راندمان آبیاری ۹۰ درصد است. حداکثر تعرق روزانه (نیاز آبی) ۴/۸ میلی‌متر است. از ۳ قطره چکان ۲۵ لیتر بر ساعت برای آبیاری هر درخت استفاده می‌شود.»

- (۱) ۳/۵
(۲) ۵/۵
(۳) ۶
(۴) ۸

۸۹- عمق آب آبیاری، متوسط هدایت الکتریکی آب آبیاری و متوسط هدایت الکتریکی آب خروجی از منطقه ریشه در طول فصل رشد یک گیاه به ترتیب ۶۰۰ میلی‌متر، ۲ دسی‌زیمنس بر متر و ۸ دسی‌زیمنس بر متر است. عمق خالص آبیاری چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۳۶۰
(۲) ۴۵۰
(۳) ۵۴۰
(۴) ۶۰۰

۹۰- عمق ناخالص آب آبیاری در یک باغ مجهز به سیستم آبیاری قطره‌ای، ۵ میلی‌متر در روز تعیین شده است. هیدرومدول آبیاری چند لیتر بر ثانیه بر هکتار است؟

- (۱) ۰/۳۶
(۲) ۰/۵۸
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۱/۰۲

۹۱- اگر طول نوار ۸۰ متر، عرض نوار ۱۰ متر، دبی ورودی به نوار ۲۰ لیتر بر ثانیه، زمان آبیاری ۹۰ دقیقه، عمق خالص آبیاری ۶ سانتی‌متر و تلفات نفوذ عمقی ۱۵ درصد باشد، تلفات رواناب خروجی چند درصد است؟

- (۱) ۳۵
(۲) ۴۱
(۳) ۴۸
(۴) ۵۶

۹۲- در یک سیستم آبیاری قطره‌ای، به ترتیب، نیمی از افت انرژی در چند درصد از ابتدای لوله اتفاق می‌افتد و اگر افت اصطکاک در یک لوله فرعی که دارای خروجی زیاد باشد، برابر چند درصد افت اصطکاک در همان لوله بدون خروجی است؟

- (۱) ۲۲ و ۳۵
(۲) ۳۵ و ۵۰
(۳) ۲۲ و ۳۵
(۴) ۵۰ و ۲۲

۹۳- زمان پیشروی در یک کرت به طول ۲۰۰ متر برابر یک ساعت است. جریان ورودی بعد از زمان پیشروی قطع شده است. اگر دبی در واحد عرض کرت، ۰/۰۰۵ مترمکعب بر ثانیه باشد، مقدار نفوذ چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۳۶
(۳) ۹۰
(۴) ۱۲۰

۹۴- آبیاری موجی در کدامیک از شرایط، دارای بیشترین کارایی است؟

- (۱) خاک‌های سبک و آبیاری‌های اولیه
(۲) خاک‌های سبک و آبیاری‌های انتهایی
(۳) خاک‌های سنگین و آبیاری‌های اولیه
(۴) خاک‌های سنگین و آبیاری‌های انتهایی

۹۵- اگر معادله نفوذ تجمعی آب در خاک به صورت $Z = kt^{0.5}$ و زمان پیشروی آب تا انتهای جویچه برابر ۴۰ درصد زمان لازم برای نفوذ آب باشد، در ابتدای جویچه، چند درصد آب بیشتری نسبت به انتهای آن نفوذ می‌کند؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۹۶- طول جویچه با افزایش دبی ورودی و نفوذپذیری خاک، به ترتیب، چه تغییری می‌کند؟

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

- ۹۷- در یک سیستم آبیاری بارانی، دبی کل مزرعه ۴۰ لیتر بر ثانیه و دبی هر آبپاش ۱ لیتر بر ثانیه و شدت پخش آب ۱/۵ سانتی متر بر ساعت است. سطح زیر کشت این سیستم چند هکتار است؟
- (۱) ۰/۲۴ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۹۶
- ۹۸- حجم آب تلف شده در سیستم آبیاری بارانی سنتریوت (عقربه‌ای) با طول لترال ۱۵۰ متر در مزرعه‌ای با عمق خالص آبیاری ۶۰ میلی متر و راندمان آبیاری ۷۵ درصد، چند مترمکعب است؟
- (۱) ۱۴۱۳ (۲) ۳۱۷۹ (۳) ۴۲۳۹ (۴) ۵۶۵۲
- ۹۹- تعداد ۶۰ عدد آبپاش در طول ۳ لوله فرعی قرار دارند. فاصله‌های لوله‌های فرعی ۱۸ متر و فاصله آبپاش‌ها روی لوله‌های فرعی ۱۲ متر است. اگر شدت پاشش آبپاش‌ها ۲ سانتی متر در ساعت باشد، دبی سیستم چند لیتر در ثانیه است؟
- (۱) ۴۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۲۵۹
- ۱۰۰- در ارزیابی آبیاری بارانی برای آبپاش با شدت پاشش ۱۰ میلی متر بر ساعت در مدت ۱/۵ ساعت، متوسط عمق آب جمع شده در قوطی‌های جمع‌آوری آب، ۱۳ میلی متر به دست آمده است. تلفات تبخیر و باد بردگی چند درصد است؟
- (۱) ۱۳/۳ (۲) ۱۹/۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۱/۵
- ۱۰۱- با توجه به اجزای بیلان آب در طول فصل رشد گیاه گندم که به شرح زیر اندازه‌گیری شده است، مقدار نفوذ عمقی چند میلی متر است؟ (عمق آب آبیاری: ۴۰۰ میلی متر، بارندگی: ۷۰ میلی متر، رواناب: ناچیز، تبخیر - تعرق گندم ۵۵۰ میلی متر، مقدار آب خاک در منطقه توسعه ریشه در ابتدا و انتهای فصل به ترتیب ۳۵۰ و ۲۰۰ میلی متر).
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۰ (۴) صفر
- ۱۰۲- شماره منحنی‌های نفوذ در روش SCS، بیانگر کدام ویژگی از خاک است؟
- (۱) سرعت اولیه نفوذ (۲) سرعت متوسط نفوذ (۳) سرعت نهایی نفوذ (۴) شیب منحنی نفوذ
- ۱۰۳- حداکثر تبخیر - تعرق ذرت در یک مزرعه ۳۰۰ هکتاری برابر با ۷ میلی متر بر روز است. اگر راندمان‌های کاربرد آب و انتقال به ترتیب ۷۰ و ۹۰ درصد، آبیاری در همه روزها و ۲۰ ساعت در روز انجام شود، ظرفیت کانال در ابتدای آن چند لیتر بر ثانیه است؟
- (۱) ۴۱۶ (۲) ۴۶۳ (۳) ۳۲۴ (۴) ۵۱۲
- ۱۰۴- اگر در یک مزرعه، رطوبت ظرفیت زراعی ۲۰ درصد وزنی، رطوبت نقطه پژمردگی ۱۰ درصد وزنی، چگالی ظاهری خاک ۱/۵ گرم بر سانتی مترمکعب و ضریب مجاز تخلیه رطوبتی (MAD) ۰/۶ باشد، رطوبت حجمی در هنگام آبیاری چند درصد باید باشد؟
- (۱) ۱۱ (۲) ۱۴ (۳) ۱۷ (۴) ۲۱
- ۱۰۵- اگر مقدار نفوذ آب در مدت زمان ۲۰ دقیقه پس از تماس آب با خاک برابر ۲ سانتی متر باشد، مقدار نفوذ آب در زمان ۴۰ دقیقه پس از تماس آب با خاک چند سانتی متر است؟
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) بیشتر از ۴ (۴) کمتر از ۴

مهندسی زهکشی:

۱۰۶- برای اینکه در کشت کاهو عملکرد رشد از ۷۰ درصد شرایط طبیعی کمتر نشود با توجه به معادله موجود، شوری عصاره اشباع خاک تا چه اندازه بر حسب میلی موس بر سانتی متر می تواند باشد؟ (شیب کاهش محصول به ازای هر واحد شوری ۱۰ درصد و آستانه تحمل گیاه به شوری ۲/۵ میلی موس بر سانتی متر است)

$$Y = 100 - b(CEc - a)$$

(۱) ۴/۳ (۲) ۵/۵ (۳) ۶ (۴) ۷/۲۵

۱۰۷- هدف از مطالعات نیمه تفصیلی زهکشی، کدام است؟

- (۱) هدف از مطالعه در مرحله نیمه تفصیلی، بررسی قابل اجرا بودن پروژه از دیدگاه زیست محیطی است.
- (۲) در مرحله نیمه تفصیلی، هدف مطالعه مجدد و به طور اختصاصی و همراه با اجرای پروژه است.
- (۳) در مرحله مطالعه نیمه تفصیلی، سرانجام یکی از طرحها انتخاب و تصمیم به اجرای آن گرفته می شود.
- (۴) در مرحله نیمه تفصیلی، پروژه زهکشی به بهره برداری می رسد.

۱۰۸- در کدام شرایط، گرفتگی ناشی از ترکیبات آهن، در لوله ها و پوشش ها حادث تر است؟

- (۱) غلظت Fe^{2+} بیش از ۷/۵ میلی گرم بر لیتر و شرایط قلیایی
- (۲) غلظت Fe^{3+} بیش از ۷/۵ میلی گرم بر لیتر و شرایط قلیایی
- (۳) غلظت Fe^{3+} بیش از ۲/۵ میلی گرم بر لیتر و شرایط اسیدی
- (۴) غلظت Fe^{2+} بیش از ۲/۵ میلی گرم بر لیتر و شرایط اسیدی

۱۰۹- برای مزرعه ای به ابعاد ۲۰۰ در ۲۰۰ متر، به ترتیب، چند خط لوله لاترال زهکشی با فاصله ۵۰ متر و طول ۲۰۰ متر لازم است و در صورتی که ضریب زهکشی ۲ میلی متر بر روز باشد، دبی خروجی مزرعه چند متر مکعب در روز است؟

- (۱) ۴ و ۸۰ (۲) ۵ و ۸۰ (۳) ۶ و ۸۰ (۴) ۴ و ۲۰

۱۱۰- سهم جریان وارد شده از زیر یک لوله زهکش به طول ۲۰۰ متر، با مشخصات زیر، حدود چند درصد از کل جریان به ورودی زهکش است؟ ($K = 0.5 \text{ m/d}$, $D = 5 \text{ m}$, $q = 2 \text{ mm/d}$, $h = 1 \text{ m}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۱۱۱- اگر زهکش ها در شرایط یکسان روی لایه کم نفوذ قرار گرفته باشند، فاصله محاسبه شده از رابطه دونان، چند برابر فاصله محاسبه شده از رابطه هوخهات است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴) یکسان است.

۱۱۲- در انتخاب پوشش های زهکشی به روش USBR، طراحی بر اساس کدام پارامتر استوار است؟

- (۱) D_{60} (۲) D_{90} (۳) D_{60} و CU (۴) D_{90} و CU

۱۱۳- تراز مبنای سامانه زهکشی، کدام است؟

- (۱) دبی زهکش اصلی در نقطه خروجی
- (۲) عمق متوسط نصب لوله های زهکشی
- (۳) عمق نصب لوله زهکش در بالاترین نقطه مزرعه
- (۴) ارتفاع رقوم خروجی زهکش در نقطه خروجی مزرعه

۱۱۴- اگر دور آبیاری ۱۰ روز، تبخیر و تعرق گیاهی ۶ میلی‌متر بر روز، راندمان سامانه آبیاری ۶۰ درصد باشد، ضریب زهکشی بر حسب میلی‌متر بر روز چقدر است؟

- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۴۰
(۴) ۶۰

۱۱۵- کدام مورد در خصوص نوار مویینه درست است؟

- (۱) فشار آب در نوار مویینه مثبت است.
(۲) فشار آب در نوار مویینه منفی است.
(۳) در نوار مویینه، رطوبت خاک کمتر از نقطه پژمردگی دائم است.
(۴) در نوار مویینه، رطوبت کمی بالاتر از ظرفیت زراعی است.

۱۱۶- ضریب عکس‌العمل، بیانگر کدام است؟ $\alpha = \frac{10 \text{ kd}}{\mu L^2}$

- (۱) ضریب عکس‌العمل فقط بستگی به مقدار آب آبیاری و بارندگی دارد.
(۲) نشان‌دهنده رفتار یا تغییرات دبی زهکش در اثر تغییرات میزان تغذیه است.
(۳) اگر هدایت هیدرولیکی خاک زیاد و فاصله زهکش‌ها کم باشد، ضریب عکس‌العمل کم است.
(۴) وقتی هدایت هیدرولیکی خاک پایین، فاصله زهکش‌ها زیاد و تخلخل زهکشی زیاد باشد، ضریب عکس‌العمل زیاد است.
۱۱۷- تفاوت سطح آب در سفره‌های آزاد و تحت فشار چگونه است؟

- (۱) در سفره تحت فشار و آزاد، سطح آب چاه در آنها با سطح آب سفره برابر است.
(۲) در سفره آزاد، سطح آب چاه حفر شده در آن پایین تر از سطح آب سفره است.
(۳) در سفره تحت فشار، سطح آب چاه حفر شده در آن بالاتر از سطح آب سفره است.
(۴) در سفره‌های آزاد، سطح آب سفره همواره به سمت بالا حرکت می‌کند.

۱۱۸- بر روی ۴ لایه مطبق که هر کدام به ضخامت ۵۰ سانتی‌متر هستند، ۱۰ سانتی‌متر آب وجود دارد. هدایت هیدرولیکی لایه‌ها از بالا به پایین به ترتیب ۵، ۲، ۱۰ و ۵ سانتی‌متر بر ساعت است. سرعت جریان عمودی از انتهای لایه‌ها چند سانتی‌متر بر ساعت است؟

- (۱) ۴
(۲) ۴/۵
(۳) ۷/۵
(۴) ۸/۵

۱۱۹- اگر شوری آب آبیاری ۱/۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر، حد آستانه تحمل گیاه ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد و

عمق خالص روزانه آبیاری ۵ میلی‌متر باشد، نیاز آشوبی چند میلی‌متر است؟ $(LR = \frac{EC_i}{2EC_e})$

- (۱) ۸/۵
(۲) ۵/۵
(۳) ۶/۲
(۴) ۰/۵

۱۲۰- عمق خالص آب آبیاری ۳۰ میلی‌متر، راندمان آبیاری ۷۰ درصد و آبدهی ویژه ۱۰ درصد است. رواناب سطحی هم وجود ندارد. خیز سطح ایستابی بین دو آبیاری چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۴۲/۸۶
(۲) ۸۷
(۳) ۱۱۲
(۴) ۱۲۸/۶

۱۲۱- از ترکیب معادله گلور - دم و فرمول هاگوت دو رابطه زیر را داریم. اگر هدایت هیدرولیکی خاک ۲ متر بر روز باشد و عمق معادل نیز ۲/۸۴ متر باشد، با توجه معلومات زیر، فاصله زهکش‌ها چند متر است؟

$$L^2 = \frac{\lambda k d h}{a} \quad \text{و} \quad \frac{h}{a} = \frac{10}{\lambda \alpha \mu} \quad (1) \quad 30$$

(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰

۱۲۲- کدام مورد در خصوص هدایت هیدرولیکی و هدایت مویینگی درست‌تر است؟

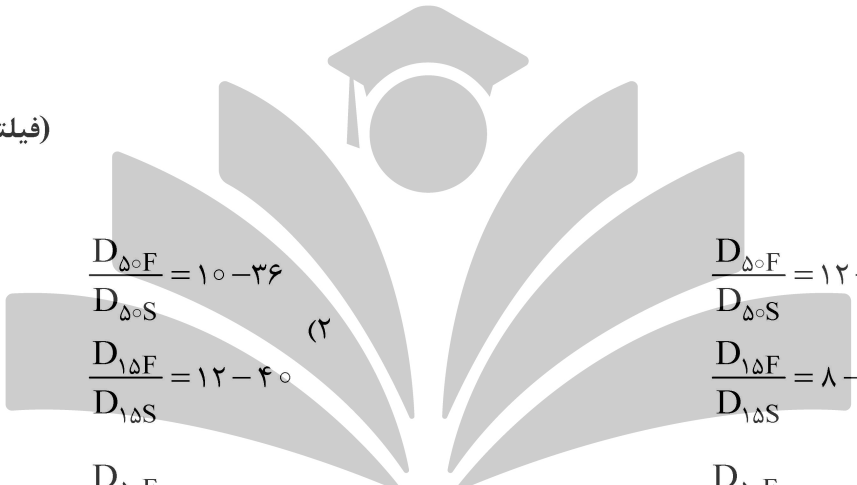
- (۱) هدایت هیدرولیکی و مویینگی خاک‌های رسی بیشتر از خاک‌های شنی است.
- (۲) هدایت هیدرولیکی و مویینگی خاک‌های شنی بیشتر از خاک‌های رسی است.
- (۳) هدایت هیدرولیکی خاک‌های شنی و هدایت مویینگی خاک‌های رسی بیشتر است.
- (۴) هدایت هیدرولیکی خاک‌های رسی و هدایت مویینگی خاک‌های شنی بیشتر است.

۱۲۳- معیار فیلتر زهکش‌ها، کدام است؟

$$\frac{D_{50F}}{D_{50S}} = ?$$

$$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} = ? \quad (F = \text{فیلتر})$$

(S = خاک)



$\frac{D_{50F}}{D_{50S}} = 10 - 36 \quad (2)$	$\frac{D_{50F}}{D_{50S}} = 12 - 36 \quad (1)$
$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} = 12 - 40$	$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} = 8 - 40$
$\frac{D_{50F}}{D_{50S}} = 10 - 20 \quad (4)$	$\frac{D_{50F}}{D_{50S}} = 12 - 58 \quad (3)$
$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} = 18 - 50$	$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} = 12 - 40$

۱۲۴- در خاک‌های شور، سطح ایستایی را در چه عمقی باید کنترل کرد؟

- (۱) در خاک‌های شور سطح ایستایی را در نزدیکی سطح خاک کنترل می‌کنیم.
- (۲) در سطحی که صعود مویینگی موجب شور شدن خاک زراعی نشود.
- (۳) در خاک شور هرچه بافت خاک سبک‌تر باشد سطح ایستایی را عمیق‌تر کنترل می‌کنیم.
- (۴) در خاک‌های شور هرچه بافت سنگین‌تر داشته باشد، سطح ایستایی را در عمق کمتری کنترل می‌کنیم.

۱۲۵- اگر فاصله لوله‌های لاترال زهکشی برابر ۵۰ متر و عمق لایه کم‌نفوذ برابر ۱۵ متر باشد. عمق معادل زهکشی برای زهکشی با محیط خیس شده ۵۰ سانتی‌متر، چند متر است؟ ($\ln 30 = 3.4$, $\ln 100 = 4.6$)

(۲) ۶/۴

(۱) ۱۰/۳

(۴) ۲/۵

(۳) ۴/۳

هیدرولوژی:

۱۲۶- کدام مورد در خصوص تعریف زمان تأخیر در یک هیدروگراف، درست است؟

- (۱) اختلاف زمانی وسط باران مؤثر و پایان هیدروگراف
- (۲) اختلاف زمانی انتهای باران مؤثر تا انتهای هیدروگراف
- (۳) اختلاف زمانی نقطه وسط باران مؤثر و نقطه عطف هیدروگراف
- (۴) اختلاف زمانی مراکز ثقل باران مؤثر و هیدروگراف رواناب سطحی

۱۲۷- اگر زمان تأخیر در یک حوضه آبریز ۶ ساعت و مدت بارش ۲ ساعت باشد، زمان اوج با استفاده از روش SCS، چند ساعت است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۲۸- کدام مورد در خصوص یک هیدروگراف واحد ۲ ساعته، درست است؟

- (۱) سیلاب آن دو ساعت طول بکشد.
- (۲) ناشی از یک بارش مازاد دو ساعته باشد.
- (۳) دو ساعت طول بکشد تا دبی آن به حداکثر خود برسد.
- (۴) دو ساعت پس از رسیدن به نقطه اوج خود پایان یابد.

۱۲۹- دبی متوسط سالانه در حوضه آبریزی به وسعت ۳۰۰ کیلومتر مربع، ۵ مترمکعب در ثانیه و بارش متوسط سالانه آن ۸۰۰ میلی متر است. کمبود جریان سالانه این حوضه تقریباً چند میلی متر است؟

- (۱) ۲۷۴ (۲) ۳۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۲۵

۱۳۰- اگر ارتفاع بارش متوسط در یک حوضه آبریز ۸۰ میلی متر و ارتفاع رواناب آن ۵۰ میلی متر باشد، شاخص ϕ در بارش ۵ ساعته چند میلی متر بر ساعت است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

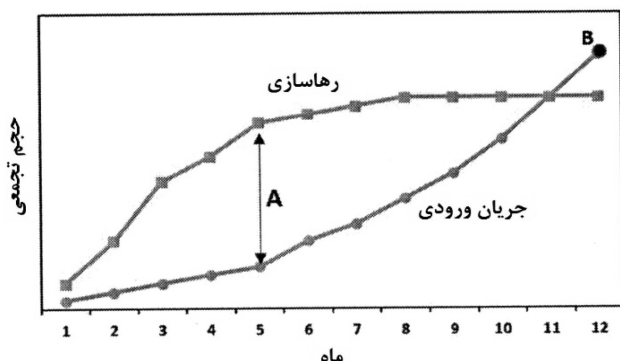
۱۳۱- در کدام مورد، مقدار نفوذ (I) در حد نرخ ظرفیت آن (Ic) رخ می دهد؟ (i: شدت بارش، Ia: تلفات اولیه بارش، ASM: رطوبت پیشین خاک)

- (۱) $I_a \geq I$ (۲) $i < I_c$ (۳) $i \geq I_c$ (۴) $I_a = ASM$

۱۳۲- نسبت محیط حوضه به محیط دایره فرضی که مساحت آن برابر مساحت حوضه باشد، کدام است؟

- (۱) ضریب تراکم حوضه
- (۲) ضریب دایره ای حوضه
- (۳) ضریب فشردگی حوضه
- (۴) ضریب کشیدگی حوضه

۱۳۳- منحنی های تجمعی ماهانه حجم جریان ورودی و برداشت از یک مخزن سد در شکل زیر نشان داده شده است. مقادیر A و B به ترتیب نشان دهنده کدام است؟



- (۱) پرشدن مخزن، بیشترین برداشت
- (۲) حداکثر برداشت، حداکثر ذخیره
- (۳) حداقل ذخیره، سرریز مخزن
- (۴) سرریز مخزن، بیشترین برداشت

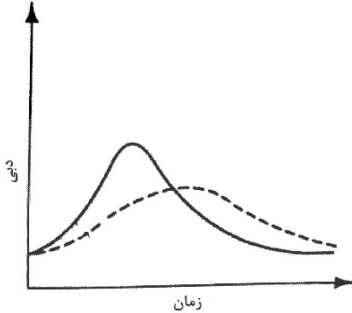
۱۳۴- رگبارهای شدید در محدوده‌های شهری در بیشتر حالات منجر به سیل‌زدگی می‌شود. مهم‌ترین عامل این سیلاب شهری کدام است؟

- (۱) ترافیک شهری
(۲) ضریب جریان زیاد
(۳) حجم رسوب در کانال‌ها
(۴) عدم دقت در برآورد سیلاب طراحی

۱۳۵- مفهوم بارندگی مازاد در هیدرولوژی کدام است؟

- (۱) بارندگی منهای تبخیر
(۲) بارندگی منهای نفوذ
(۳) بارندگی ذخیره شده در خاک
(۴) بارندگی منهای تبخیر و نفوذ

۱۳۶- با توجه به شکل زیر، خط توپر و خط چین به ترتیب مربوط به کدام حوضه آبریز است؟



- (۱) تراکم زهکشی زیاد - تراکم زهکشی کم
(۲) تراکم زهکشی زیاد - نفوذپذیری کم
(۳) پوشش گیاهی کم - تراکم زهکشی زیاد
(۴) پوشش گیاهی زیاد - تراکم زهکشی زیاد

۱۳۷- یکی از فرضیات مهم در روش منطقی (استدلالی)، کدام است؟

- (۱) مدت بارندگی مساوی زمان تأخیر باشد.
(۲) مدت بارندگی بزرگتر از زمان تأخیر باشد.
(۳) مدت بارندگی مساوی یا بزرگتر از زمان تمرکز باشد.
(۴) مدت بارندگی مساوی یا کوچکتر از زمان تمرکز باشد.

۱۳۸- در روش هیدروگراف مجموع، هدف تغییر کدام پارامتر زمانی است؟

- (۱) مدت بارش کل
(۲) مدت بارش مازاد
(۳) مدت رواناب مستقیم
(۴) مدت جریان هیدروگراف

۱۳۹- روش کاربردی برای محاسبه نسبتاً دقیق زمان تمرکز حوضه، کدام است؟

- (۱) استفاده از ردیاب های شیمیایی در حوضه
(۲) استفاده از روابط تجربی بر حسب ویژگی‌های حوضه
(۳) فاصله زمانی بین اتمام بارندگی و اتمام جریان مستقیم
(۴) فاصله زمانی بین اتمام بارندگی و نقطه عطف شاخه نزولی هیدروگراف

۱۴۰- کدام مورد، اطلاعات حاصل از هیتوگراف بارش، نیست؟

- (۱) بارش مازاد
(۲) زمان تداوم بارش
(۳) بیشترین شدت بارش
(۴) کمترین شدت بارش

۱۴۱- تعداد ایستگاه‌های باران‌سنجی می‌تواند ترجیحاً تابعی از کدام عامل باشد؟

- (۱) اقلیم حوضه
(۲) مساحت حوضه
(۳) توپوگرافی حوضه
(۴) نوع کاربردی

۱۴۲- کدام مورد، موجب افزایش زمان تمرکز سیلاب در حوضه آبخیز می‌شود؟

- (۱) افزایش زبری سطحی و طول آبراه اصلی، کاهش شدت بارش و شیب سطحی
(۲) کاهش زبری سطحی و شدت بارش، افزایش طول آبراه اصلی و شیب سطحی
(۳) افزایش شدت بارش و شیب سطحی، کاهش طول آبراه اصلی و زبری سطحی
(۴) افزایش طول آبراه اصلی، افزایش شیب سطحی، افزایش زبری سطحی و کاهش شدت بارش

- ۱۴۳- روش هیدروگراف مصنوعی برای کدام حوضه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) فاقد ایستگاه باران‌سنجی
 (۲) فاقد ایستگاه هیدرومتری
 (۳) فاقد ایستگاه باران‌نگار
 (۴) فاقد ایستگاه‌های باران‌نگار و هیدرومتری
- ۱۴۴- ضریب رواناب در فرمول استدلالی (منطقی) از چه عواملی مستقیماً تأثیر پذیر است؟
 (۱) پوشش سطح زمین - فراوانی وقوع - شدت بارندگی
 (۲) پوشش سطح زمین - کاربری زمین - شدت بارندگی
 (۳) پوشش سطح زمین - شدت بارندگی - شیب سطح زمین
 (۴) پوشش سطح زمین - دوره بازگشت - شیب سطح زمین
- ۱۴۵- ریسک هیدرولوژیک مستقیماً تابع کدام عوامل است؟
 (۱) تعداد آمار (سال) و دوره طراحی (سال)
 (۲) دوره بازگشت (سال) و تعداد آمار (سال)
 (۳) دوره طراحی (سال) و دوره بازگشت (سال)
 (۴) تعداد آمار (سال) و دوره بازگشت (سال)

مکانیک خاک:

- ۱۴۶- ضریب فشردگی (C_c) یک خاک معادل 0.15 و نسبت تخلخل و ضخامت آن تحت بار 10 kPa به ترتیب برابر 0.5 و 2 متر است. اگر بار وارده به 1000 kPa افزایش یابد مقدار نشست این خاک چند سانتی‌متر است؟
 (۱) 20
 (۲) 30
 (۳) 40
 (۴) 80
- ۱۴۷- نمونه خاک رسی را از عمق 15 متری یک پروژه ساختمانی نمونه‌گیری و به آزمایشگاه منتقل کرده و تحت آزمایش تحکیم قرار داده شد. شیب نمودار $e - \log \sigma'$ ، به ترتیب، در تنش کمتر و بیشتر از فشار پیش تحکیمی کدام است؟
 (۱) C_c, C_s
 (۲) C_s, C_c
 (۳) C_s, C_c
 (۴) m_v, a_v
- ۱۴۸- در یک نشست تک‌محوری نمونه دچار شکست ترد شده است. به نحوی که صفحه شکست با قاعده نمونه (خط افق) زاویه 60° ساخته است. کدام عبارت در رابطه با مقاومت نمونه درست است؟
 (۱) چسبندگی زهکشی نشده نصف مقاومت تک‌محوری است.
 (۲) چسبندگی زهکشی نشده بیش از مقاومت تک‌محوری و $\phi_u = 30^\circ$ است.
 (۳) چسبندگی زهکشی نشده بیش از نصف مقاومت تک‌محوری و $\phi_u = 30^\circ$ است.
 (۴) زاویه اصطکاک قابل تعیین نبوده و چسبندگی زهکشی نشده کمتر از نصف مقاومت تک‌محوری است.
- ۱۴۹- اگر که در یک آزمایش سه‌محوری نمونه خاک تحت 200 kPa $\sigma_1 - \sigma_3 =$ و زاویه اصطکاک داخلی 30° به گسیختگی برسد، تنش برشی در حالت گسیختگی برابر با چند kPa است؟
 $\sin 120^\circ = 0.86$ $\sin 60^\circ = 0.86$
 $\cos 120^\circ = -0.5$ $\cos 60^\circ = 0.5$
 (۱) 43
 (۲) 50
 (۳) 86
 (۴) 172
- ۱۵۰- در یک آزمایش برش مستقیم نمونه‌ای از خاک ماسه‌ای تحت تنش قائم برابر 100 kPa قرار دارد. اگر زاویه اصطکاک داخلی این خاک 45° باشد، تنش برشی در نمونه چند کیلوپاسکال است؟
 $\tan 45^\circ = 1$
 $\tan 30^\circ = 0.57$
 $\tan 60^\circ = 1.73$
 (۱) 100
 (۲) 150
 (۳) 200
 (۴) 220



۱۵۱- در آزمایش تحکیم، مقدار e (نسبت تخلخل) در بار 200 kPa برابر $1/52$ روی خط نرمال تحکیم قرار دارد. بار وارده به اندازه 200 kPa افزایش می‌یابد، مقدار $e = 1/43$ می‌شود سپس باربرداری انجام می‌شود به طوری که بار موجود روی نمونه 200 kPa می‌گردد و نسبت تخلخل آن هم $1/45$ می‌شود، مقادیر C_c (ضریب فشردگی) و OCR (نسبت فشار پیش تحکیمی) به ترتیب، برابر کدام است؟ ($\log p = 0/3$ فرض شود).

- (۱) $0/3$ و 1
 (۲) $0/9$ و 2
 (۳) $0/9$ و 1
 (۴) $0/3$ و 2

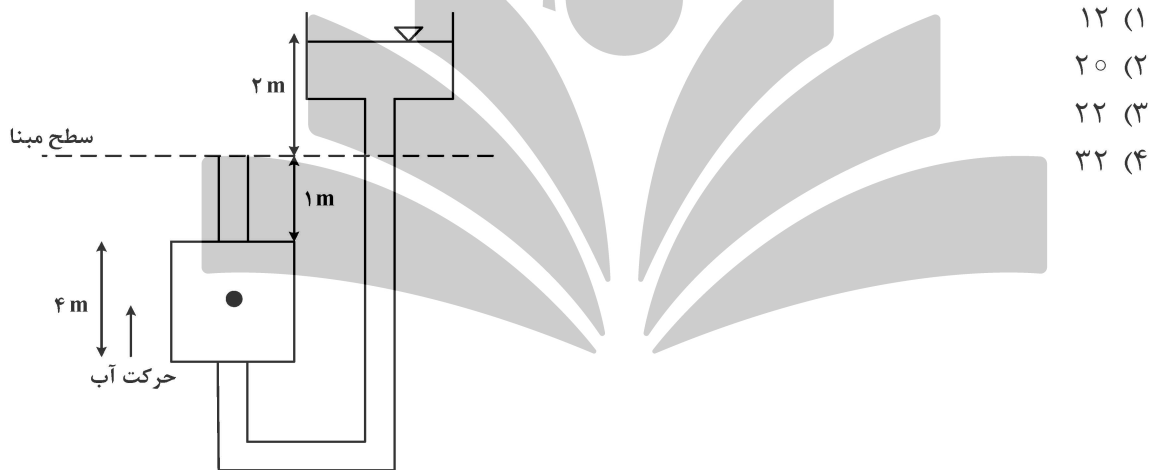
۱۵۲- یک پی مربعی به ابعاد 3×3 متر مربع بار یکنواخت 200 kPa را دریافت می‌کند. ابعاد گسترش یافته این پی در عمق 8 متری چند متر مربع است؟ (روش تقریبی)

- (۱) 3×3
 (۲) 7×7
 (۳) 8×8
 (۴) 11×11

۱۵۳- یک لایه خاک رس اشباع به ضخامت 4 متر از دو طرف زهکشی می‌شود. این خاک تحت یک سربار 90 درصد تحکیم خود را در مدت 80 روز به دست می‌آورد. اگر $T_v = 0/8$ باشد، ضریب تحکیم (c_v) این خاک چند مترمربع بر روز است؟

- (۱) $0/032$
 (۲) $0/04$
 (۳) $0/08$
 (۴) $0/4$

۱۵۴- با توجه به شکل زیر، مقدار تنش مؤثر در وسط نمونه خاک کدام است؟ $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ و $\gamma_{\text{sat}} = 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

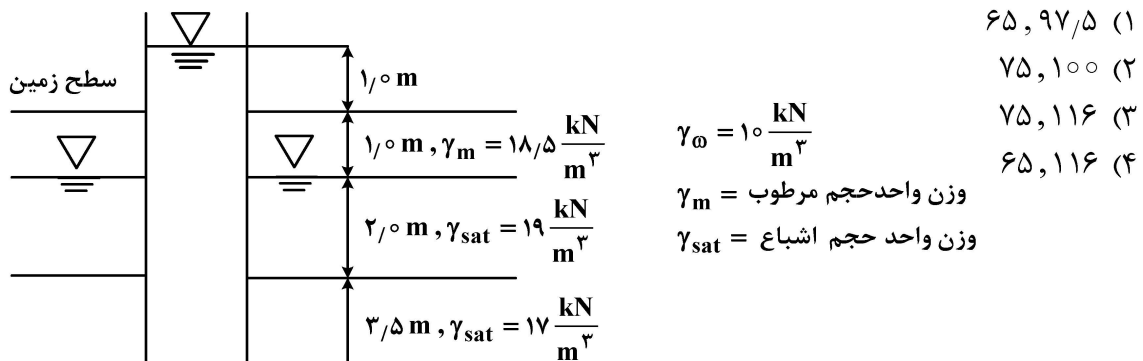


- (۱) 12
 (۲) 20
 (۳) 22
 (۴) 32

۱۵۵- رابطه نفوذپذیری مطلق (K) و نفوذپذیری خاک k ، کدام است؟

- (۱) $k = \gamma_w \cdot K$
 (۲) $k = K$
 (۳) $k = \frac{\gamma_w}{\mu} \cdot K$
 (۴) $k = \frac{\mu}{\gamma_w} \cdot K$

۱۵۶- در نقطه C شکل زیر، به ترتیب، تنش کلی (σ) و فشار حفره‌ای (u_w) چند کیلوپاسکال است؟



- (۱) $65, 97/5$
 (۲) $75, 100$
 (۳) $75, 116$
 (۴) $65, 116$

$\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$
 وزن واحد حجم مرطوب
 γ_m
 وزن واحد حجم اشباع
 γ_{sat}

۱۵۷- سرعت جریان آب در خاک ماسه‌ای $\frac{m}{sec}$ 3×10^{-5} و نسبت تخلخل 0.5 است. سرعت واقعی تراوش آب چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 9×10^{-5} (۲) 5×10^{-6}
(۳) 6×10^{-5} (۴) 1.5×10^{-5}

۱۵۸- گودال حفرشده‌ای با خاکی که $\gamma_d(\max) = 1.8 \frac{gr}{cm^3}$ (وزن واحد حجم خشک ماکزیمم)، $\omega_{opt} = 15\%$ (رطوبت بهینه)، $G_s = 2.66$ (وزن مخصوص) قرار است پر گردد. اگر درصد تراکم خاک پرکننده برابر 90% باشد. نسبت تخلخل آن، کدام است؟

- (۱) 0.45 (۲) 0.55
(۳) 0.64 (۴) 0.74

۱۵۹- منحنی تراکمی دو خاک MH و SM تحت انرژی ثابت نسبت به یکدیگر چگونه است؟

- (۱) MH در سمت چپ منحنی SM و بالاتر از آن قرار دارد.
(۲) MH در سمت راست منحنی SM و بالاتر از آن قرار دارد.
(۳) MH در سمت چپ منحنی SM و پایین‌تر از آن قرار دارد.
(۴) MH در سمت راست منحنی SM و پایین‌تر از آن قرار دارد.

۱۶۰- برای یک نمونه خاک درصد رطوبت آن 35% ، درجه اشباع $S_r = 60\%$ و $G_s = 2.7$ (وزن مخصوص) مقدار

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

- (۱) 1.5 (۲) 1.05
(۳) 1.77 (۴) 2.1

۱۶۱- اگر خاکی با حجم مشخص و ساختار اسکلت دانه‌های جامد ثابت در شرایط خشک و اشباع به ترتیب دارای

وزن مخصوص γ_d و γ_{sat} باشد. تفاضل $\gamma_{sat} - \gamma_d$ کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) $G_s \cdot \gamma_w$ (۲) $n \cdot \gamma_w$
(۳) $\frac{G_s}{1+e} \cdot \gamma_w$ (۴) $e \cdot \gamma_w$

۱۶۲- با توجه به اینکه دو خاک A و B هر دو در سیستم متحد SC با مشخصات زیر موجود می‌باشد، کدام مورد درست است؟

	خاک A	خاک B
درصد عبوری الک ۴	۷۰	۷۰
درصد عبوری الک ۲۰۰	۲۰	۲۰
اندازه رس	۱۵	۵

- (۱) نفوذپذیری و حد روانی خاک B بیشتر از خاک A است.
(۲) نفوذپذیری و حد روانی خاک B کمتر از خاک A است.
(۳) نفوذپذیری خاک A بیشتر از خاک B و حد روانی خاک A کمتر از خاک B است.
(۴) نفوذپذیری خاک A کمتر از خاک B و حد روانی خاک A بیشتر از خاک B است.

- ۱۶۳- آزمایش دانه‌بندی بر روی یک خاک نشان می‌دهد که درصد عبوری از الک شماره ۲۰۰ برابر ۳۲ است. اگر درصد مانده روی الک نمره ۴ برابر ۲۲ درصد باشد، نام خاک در طبقه‌بندی متحد چگونه است؟ $LL = 73\%$
- (۱) SP $PL = 41\%$
- (۲) SM $C_u = 5$
- (۳) GM $C_c = 3/6$
- (۴) GC

- ۱۶۴- مرز بین شن و ماسه در طبقه‌بندی یونیفاید (متحد) و اداره راه‌های آمریکا، به ترتیب، الک شماره چند است؟
- (۱) ۴ و ۱۰ (۲) ۱۰ و ۴۰
- (۳) ۴ و ۱۰ (۴) الک شماره ۱۰ مرز در هر دو طبقه‌بندی است.

- ۱۶۵- نسبت تخلخل یک خاک رس مرطوب $1/5$ می‌باشد و وزن خشک (w_s) و وزن مخصوص (G_s) آن به ترتیب ۸۰ گرم و $2/5$ است. نمونه‌ای از این خاک در معرض هوا قرار داده می‌شود و کاهش حجم آن نصف حجم اولیه آن می‌باشد. نسبت تخلخل خاک موجود برابر کدام است؟ $(\gamma_w = 1 \frac{gr}{cm^3})$ (وزن واحد حجم خشک

نمونه اولیه خاک معادل $1 \frac{gr}{cm^3}$ است.)

(۲) ۰/۲۵
(۴) ۰/۴۰

(۱) ۰/۱۵
(۳) ۰/۳۵

ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

- ۱۶۶- اگر یک کانال مستقیم خاکی، در مسیر خود به یک قسمت قوسی شکل برخورد نماید، کدام مورد درست خواهد بود؟

- (۱) تنش برشی مجاز طراحی باید کاهش یابد.
(۲) تنش برشی مجاز طراحی باید افزایش یابد.
(۳) سرعت مجاز طراحی باید افزایش یابد.
(۴) مقدار تنش برشی مجاز طراحی، مستقل از قوس کانال است.

- ۱۶۷- براساس توصیه USBR، برای دبی‌های تا چند مترمکعب در ثانیه، استفاده از سیفون وارونه (Inverted siphon) نسبت به احداث پل بر روی کانال انتقال آب، اقتصادی‌تر است؟

(۱) ۳ (۲) ۷
(۳) ۱۰ (۴) ۱۵

- ۱۶۸- در طراحی کانال پهن، معمولاً نسبت سطح مقطع چگونه محاسبه می‌شود؟

- (۱) نسبت عرض به عمق برابر دو است.
(۲) شیب جانبی دیواره‌ها برابر ۲ اختیار می‌شود.
(۳) نسبت سطح مقطع به عرض، برابر عمق آب اختیار می‌شود.
(۴) نسبت سطح مقطع به محیط خیس شده، برابر عمق آب اختیار می‌شود.

- ۱۶۹- پدیده کاویناسیون در سازه‌ها، در اثر کدام عامل رخ می‌دهد و برای جلوگیری از وقوع آن، چه اقدامی صورت می‌گیرد؟
- (۱) افزایش دبی جریان - کاهش زبری (۲) افزایش زبری - کاهش سرعت
(۳) کاهش فشار - هوادهی (۴) کاهش زبری - افزایش فشار

۱۷۰- در صورت وجود آشغال و مواد شناور در آب، نوع شیب‌شکن لوله‌ای مناسب کدام است؟

(۱) نوع اول با حوضچه آرامش در قسمت خروجی لوله

(۲) نوع دوم با حوضچه آرامش در قسمت خروجی لوله

(۳) نوع اول برای بده جریان کم و نوع دوم برای بده جریان زیاد

(۴) نوع اول برای بده جریان زیاد با آشغال‌گیر در ورودی و بدون حوضچه آرامش در پایین‌دست

۱۷۱- برای احداث سازه‌های آبی بر روی خاک‌های واگرا (Dispersive soils) و خاک‌های رمبنده یا فروریزی

(Collapsible soils)، به ترتیب، از کدام روش‌ها می‌توان استفاده کرد؟

(۱) ایجاد زهکش در بستر - تثبیت با آهک

(۲) تثبیت با آهک - ایجاد زهکش در بستر

(۳) غرقاب کردن و سپس متراکم کردن بستر - تثبیت با آهک

(۴) تثبیت با آهک - غرقاب کردن و سپس متراکم کردن بستر

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

«به‌عنوان یک قاعده کلی، شیب کف کانال‌های انتقال آب باید طوری باشد که جریان در کانال، و

عدد فرود، حداکثر برابر با باشد.»

(۱) بحرانی - ۱

(۲) زیر بحرانی - ۰/۱

(۳) زیر بحرانی - ۰/۸

(۴) فوق بحرانی - ۱/۱

۱۷۳- کالورت زیر، با قطر ۶۰۰ میلی‌متر در زیر یک جاده اصلی، طراحی شده است. طول تبدیل (L)، شیب جانبی

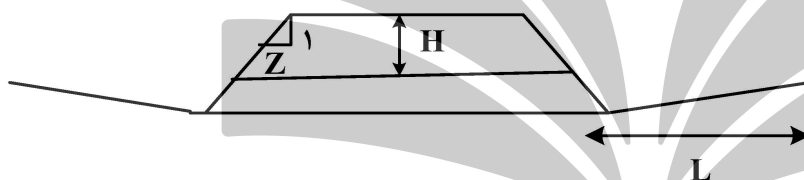
جاده (Z) و عمق پوشش خاک روی لوله (H)، به ترتیب، چند در نظر گرفته می‌شود؟ (طول‌ها به متر هستند).

(۱) ۰/۹ ، ۱ ، ۱/۸

(۲) ۰/۹ ، ۱/۵ ، ۱/۸

(۳) ۰/۹ ، ۱ ، ۱/۵

(۴) ۰/۶ ، ۱/۵ ، ۱/۵



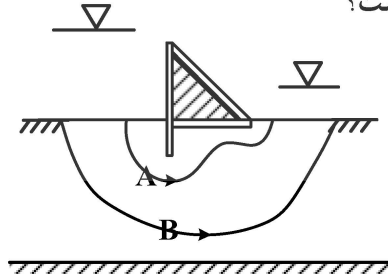
۱۷۴- مطابق شکل زیر، کدام مورد برای دو مسیر تراوش آب A و B، درست است؟

(۱) افت انرژی در دو مسیر A و B، یکسان است.

(۲) افت انرژی در مسیر A، بیشتر از B است.

(۳) افت انرژی در مسیر B، بیشتر از A است.

(۴) افت انرژی در واحد طول مسیر A، کمتر از B است.



۱۷۵- حداکثر ارتفاع شیب‌شکن قائم در کانال‌های خاکی و کانال‌های بتنی، به ترتیب، چند متر است؟

(۲) ۰/۴۵ و ۲/۵

(۱) ۰/۴۵ و ۱

(۴) ۱ و ۸

(۳) ۰/۹۰ و ۲/۵

۱۷۶- ارتفاع آب روی سقف لوله در قسمت ورودی یک سیفون وارونه (Inverted siphon) ۳۷/۵ سانتی‌متر

در نظر گرفته شده است. اگر بار سرعت در کانال بالادست سیفون ۰/۲ متر باشد، سرعت آب در لوله سیفون،

چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۲/۲۸

(۱) ۲/۲۵

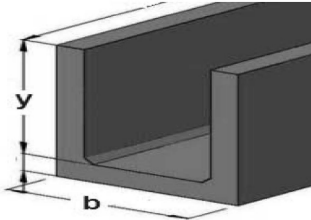
(۴) ۳/۳۹

(۳) ۳

۱۷۷- احتمال وقوع پدیده پس زدن آب، در کدام سازه وجود دارد؟

- (۱) بالادست سد انحرافی
(۲) سیفون معکوس
(۳) دریچه آبگیر سد مخزنی
(۴) کالورت زیر جاده

۱۷۸- در مناطق سنگی، نسبت عرض کف به عمق آب (b/y) در یک ناوکانال (Flume) و در مناطق فرسایش پذیر، به ترتیب، چند در نظر گرفته می شود؟

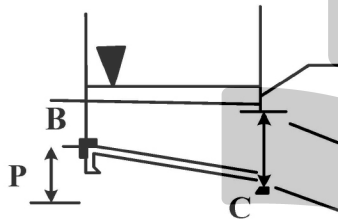


- (۱) ۱ و ۲
(۲) ۱ و ۳
(۳) ۲ و ۲
(۴) ۲ و ۳

۱۷۹- در انتهای یک سرریز اوجی، عدد فرود جریان 10° و عمق اولیه قبل از تشکیل پرش 0.5 متر است. شیب کف حوضچه، M (ملاهم) است. اگر عمق آب پایین دست $7/5$ متر باشد، چه پروفیلی در محل برخورد تندآب و حوضچه تشکیل می شود؟

- (۱) S_1
(۲) M_1
(۳) S_2
(۴) M_3

۱۸۰- یک کانال خاکی با دبی $Q = 15 \frac{m^3}{s}$ جاده اصلی را قطع می کند. برای انتقال آب از یک طرف جاده به طرف دیگر، سیفون وارونه (Inverted siphon) در نظر گرفته شده است. اگر BC ، طول تبدیل ورودی از نوع بال شکسته (Brocken back) باشد، حداکثر اختلاف دو سر تبدیل (اختلاف رقوم B و C)، چقدر در نظر گرفته می شود؟



- (۱) صفر
(۲) 0.85
(۳) 1.04
(۴) 1.13

۱۸۱- در طراحی شیب شکن لوله ای نوع اول (Type 1 pipe drop) به قطر D ، رقوم عمق لوله کف لوله طوری طراحی می شود که پرش هیدرولیکی در آن ایجاد شده و انرژی اضافی مستهلک شود. اگر معادله مومنتم بین مقاطع

قبل از پرش (y_1) و مقطع پرش (y_2) نوشته شود، خواهیم داشت: $A_1 \bar{y}_1 + \frac{Qv_1}{g} = A_2 \bar{y}_2 + \frac{Qv_2}{g}$. مقدار

پارامتر \bar{y}_2 (فاصله مرکز لوله تا سطح آب در مقطع پرش)، کدام است؟

- (۱) $\frac{D}{2}$
(۲) $\frac{y_2}{2}$
(۳) $y_2 + \frac{D}{2}$
(۴) $y_2 - \frac{D}{2}$

۱۸۲- جهت کاهش نیروی زیر فشار در سدها، کدام اقدام مناسب است؟

- (۱) ایجاد پرده آب بند در زیر سد
(۲) افزایش ارتفاع سد
(۳) افزایش عرض قاعده سد
(۴) افزایش طول سازه سد

۱۸۳- در طراحی سیفون های طویل، سطح مقطع مجرای سیفون مطابق با کدام سرعت محاسبه می شود؟

- (۱) ۱ متر در ثانیه
(۲) $1/5$ متر در ثانیه
(۳) در کلیه شرایط، ۳ متر در ثانیه
(۴) بسته به شرایط اقتصادی، از $1/5$ متر تا ۳ متر در ثانیه

۱۸۴- تفاوت بین دریچه‌های آویو (Avio) و آویس (Avis) کدام است؟

- ۱) دریچه آویو، در مسیر کانال و دریچه آویس، در مجاورت دهانه آبیگر احداث می‌شوند.
- ۲) دریچه آویو، برای کنترل سطح آب در پایین دست و دریچه آویس، برای کنترل سطح آب در بالادست احداث می‌شود.
- ۳) دریچه آویو، برای کنترل سطح آب در بالادست و دریچه آویس، برای کنترل سطح آب در پایین دست احداث می‌شود.
- ۴) دریچه آویو، برای کنترل سطح آب در پایین دست خود در مجاورت دهانه آبیگر ولی دریچه آویس، در مسیر کانال احداث می‌شود.

۱۸۵- طراحی دبی دریچه تخلیه رسوب، چگونه است؟

- ۱) ۱۵ درصد دبی
- ۲) دو برابر ظرفیت آبیگر
- ۳) ۱۰ درصد دبی طرح یا دو برابر ظرفیت آبیگر، هر کدام بیشتر شود.
- ۴) ۱۰ درصد دبی طرح یا دو برابر ظرفیت آبیگر، هر کدام کمتر شود.

هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۸۶- در یک آبخوان آزاد به مساحت ۵ کیلومتر مربع، تعداد ۶۰ چاه پمپاژی وجود دارد. در یک دوره، هر چاه ۲۵۰ روز با دبی متوسط ۲۰۰ مترمکعب بر روز پمپاژ کرده‌اند. اگر سطح آبخوان ۳ متر کاهش نشان دهد، آبدهی ویژه آبخوان چند درصد است؟

- ۱) ۱۵
- ۲) ۲۰
- ۳) ۲۵
- ۴) ۳۰

۱۸۷- اگر مساحت یک آبخوان تحت فشار با ضریب ذخیره ۵/۰۰۰۰۵ برابر ۲۰۰ کیلومتر مربع باشد و افت مجاز سطح آب زیرزمینی ۵۰ سانتی‌متر در سال برآورد شود، با فرض اینکه آبدهی چاه پمپاژ ۱۰۰۰۰ لیتر در روز و تعداد روزهای مجاز پمپاژ در سال ۲۰۰ روز باشد، چند چاه می‌توانند مجوز پمپاژ در این آبخوان را داشته باشند؟

- ۱) ۱۵
- ۲) ۲۰
- ۳) ۲۵
- ۴) ۳۰

۱۸۸- با افزایش دانه‌بندی رسوبات از رس تا ماسه، تغییرات نگهداشت ویژه، آبدهی ویژه و تخلخل کل چگونه است؟

- ۱) تخلخل، نگهداشت ویژه و آبدهی ویژه افزایش می‌یابد.
- ۲) تخلخل و نگهداشت ویژه کاهش، آبدهی ویژه افزایش می‌یابد.
- ۳) نگهداشت ویژه کاهش، تخلخل و آبدهی ویژه افزایش می‌یابد.
- ۴) تخلخل و آبدهی ویژه کاهش، نگهداشت ویژه افزایش می‌یابد.

۱۸۹- کدام مورد، ویژگی‌های آبخوان را که در آبدهی چاه پمپاژی مؤثر است، نشان می‌دهد؟

- ۱) نفوذپذیری زیاد - آبدهی ویژه زیاد - اندازه مؤثر ذرات بیشتر
- ۲) اندازه مؤثر ذرات بیشتر - آبدهی ویژه زیاد - ضریب یکنواختی زیاد
- ۳) ضریب یکنواختی زیاد ذرات - ضریب نگهداشت زیاد - نفوذپذیری زیاد
- ۴) قابلیت انتقال زیاد - ضریب نگهداشت زیاد - ضریب یکنواختی بیشتر ذرات

۱۹۰- با توجه به توضیحات زیر، کدام مورد نام تشکیلات زمین‌شناسی زیر را به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟ (تشکیلاتی که متخلخل هستند اما هدایت هیدرولیکی و نفوذپذیری کمی دارند. تشکیلاتی که تخلخل زیادی دارند اما نفوذپذیری کمی دارند.)

- ۱) آکی تارد - آکی فیوژ
- ۲) آکی تارد - آکی کلود
- ۳) آکی فیوژ - آکی تارد
- ۴) آکی کلود - آکی فیوژ

۱۹۱- سه پیزومتر که در سه نقطه متفاوت در آبرفت، زیر یک سد بتنی کوتاه نصب شده است. سطح آب یکسانی را نشان می‌دهند. این موضوع، بیانگر کدام مورد است؟

- (۱) یک خط جریان را نشان می‌دهند.
 (۲) یک خط هم پتانسیل را نشان می‌دهند.
 (۳) نشانگر سه نقطه دارای فشار منفذی یکسان است.
 (۴) نشانگر سه نقطه دارای عمق آب یکسان است.

۱۹۲- کدام مورد در خصوص تخلخل موثر، درست است؟

- (۱) همان تخلخل کل است و در آبخوان حاوی ماسه درشت، افزایش می‌یابد.
 (۲) کمتر از تخلخل کل است. در آبخوان حاوی ماسه درشت، تفاوت زیاد است اما با افزایش درصد سیلت و رس در آبخوان، تفاوت مذکور کاهش می‌یابد.
 (۳) کمتر از تخلخل کل است. در آبخوان حاوی ماسه درشت، تفاوت کم است اما با افزایش درصد سیلت و رس در آبخوان، تفاوت مذکور افزایش می‌یابد.
 (۴) بیشتر از تخلخل کل است. در آبخوان حاوی ماسه درشت، تفاوت کم است اما با افزایش درصد سیلت و رس در آبخوان، تفاوت مذکور افزایش می‌یابد.

۱۹۳- کدام مورد در خصوص آبخوان معلق (Perched aquifer)، درست است؟

- (۱) آبخوان تحت فشاری است که در بالای یک آبخوان آزاد به وجود می‌آید.
 (۲) آبخوان معلق همان لایه آبدار آکی تارد است و معمولاً در سنگ‌های دگرگونی به وجود می‌آید.
 (۳) آبخوان آزاد منفردی است و موقعی که یک لایه نفوذناپذیر به صورت کمائی در ناحیه غیراشباع قرار می‌گیرد، به وجود می‌آید.
 (۴) آبخوان تحت فشاری است و موقعی که یک لایه نفوذناپذیر به صورت کمائی که در داخل یک آبخوان تحت فشار قرار می‌گیرد، به وجود می‌آید.

۱۹۴- یک آبخوان آزاد به مساحت ۱۵۰ هکتار دارای تخلخل و ضریب نگهداشت به طور متوسط ۴۰ درصد و ۱۵ درصد است. در اثر پمپاژ از آبخوان طی دوره خشکی، تراز آب زیرزمینی ۱۰ سانتی‌متر پایین آمده است. طی این دوره چند متر مکعب آب از آبخوان پمپاژ شده است؟

- (۱) ۲۲۵۰۰
 (۲) ۳۷۵۰۰
 (۳) ۶۰۰۰۰
 (۴) ۹۰۰۰۰

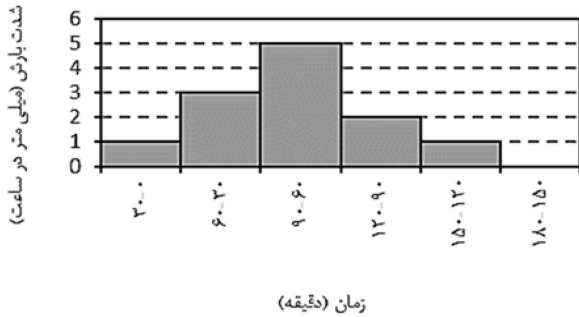
۱۹۵- حریم کمی یک چاه پمپاژی به کدام عوامل وابسته است؟

- (۱) تغذیه از سطح - دبی پمپاژی - ضخامت آبرفت
 (۲) تغذیه از سطح - هدایت هیدرولیکی آبخوان - دبی پمپاژی
 (۳) عمق چاه پمپاژی - هدایت هیدرولیکی آبخوان - دبی پمپاژی
 (۴) دبی پمپاژی - هدایت هیدرولیکی آبخوان - گرادیان هیدرولیکی جریان

۱۹۶- اگر دبی اوج هیدروگراف یک حوضه به ازای وقوع یک میلی‌متر بارش مازاد، ۱۰ مترمکعب در ثانیه باشد و دبی اوج هیدروگراف سیلی که ۵ میلی‌متر رواناب در حوضه ایجاد کرده است، ۸۰ مترمکعب در ثانیه باشد، مقدار دبی پایه حوضه در زمان اوج هیدروگراف، چند متر مکعب در ثانیه است؟

- (۱) ۳۵
 (۲) ۳۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۷۰

۱۹۷- با وقوع های توگراف شکل زیر در یک حوضه آبریز، ۲ میلی متر رواناب ایجاد شده است. مقدار شاخص W حوضه چند میلی متر در ساعت است؟



(۱) ۱/۶

(۲) ۳/۲

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۹۸- در انتخاب مدت زمان بارش در رابطه استدلالی محاسبه دبی اوج سیلاب ($Q = CiA$) کدام مورد درست است؟

(۱) یک ساعت

(۲) ۶ ساعت

(۳) ۲۴ ساعت

(۴) برابر زمان تمرکز حوضه

۱۹۹- کدام مورد، مبنای طراحی سازه‌های آبی است؟

(۱) دبی حداکثر

(۲) دبی متوسط

(۳) دبی میانه

(۴) دبی نما

۲۰۰- در روش شماره منحنی سازمان حفاظت خاک «SCS» جهت برآورد رواناب، کدام گروه خاک، دارای کمترین پتانسیل تولید رواناب است؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۲۰۱- دبی اوج، شکل هیدروگراف و زمان تمرکز حوضه‌های کشیده نسبت به حوضه‌های بادبزی، به ترتیب، چگونه است؟

(۱) زیاد - باریک - کمتر

(۲) زیاد - پهن - کمتر

(۳) کم - پهن - بیشتر

(۴) کم - باریک - کمتر

۲۰۲- روش میانگین هندسی (چندضلعی تیسن) و میانگین حسابی، برای محاسبه میانگین بارش به ترتیب برای چه حوضه‌های کاربرد دارد؟

(۱) بزرگ و دارای پستی بلندی - تفاوتی ندارد.

(۲) تفاوتی ندارد - کوچک و تغییرات ارتفاعی کم

(۳) کوچک با تغییرات ارتفاعی کم - بزرگ با تغییرات ارتفاعی زیاد

(۴) بزرگ با تغییرات ارتفاعی زیاد - کوچک با تغییرات ارتفاعی کم

۲۰۳- عمق رواناب در هیدروگراف واحد دوساعته، چند برابر هیدروگراف واحد یک‌ساعته است؟

(۱) نصف

(۲) دو برابر

(۳) یک برابر

(۴) وابسته به زمان بارندگی است.

۲۰۴- مهم‌ترین عامل در انتخاب روش مناسب برآورد سیلاب طرح، کدام است؟

(۱) زمان تمرکز حوضه

(۲) زمان انجام مطالعات

(۳) هزینه انجام مطالعات

(۴) مساحت حوضه

۲۰۵- حداکثر سیل محتمل (PMF) دارای چه دوره بازگشتی است؟

(۱) کمتر از ۱۰۰۰ سال

(۲) بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ سال

(۳) بیشتر از ۱۰۰۰۰۰ سال

(۴) فاقد دوره بازگشت مشخص

۲۰۶- اگر $m = \frac{\left[\sum_{i=1}^n x_i \right]}{n}$ باشد، آنگاه حاصل رابطه زیر برابر کدام است؟

$$\sum [(x-m)^2 + x(m-1)]$$

(۱) nm

(۲) $\sum x^2$

(۳) $\sum x^2 - nm$

(۴) $\sum x^2 - nm^2$

۲۰۷- دانشجویی، فعالیت خود را در طی ۳ ترم متوالی، نسبت به سایر همکلاسی هایش به ۲، ۳، ۴ برابر افزایش می دهد. متوسط افزایش فعالیت این دانشجو نسبت به سایر همکلاسی هایش، چقدر است؟

(۱) ۲/۷۷

(۲) ۲/۸۸

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

۲۰۸- اگر $\bar{x} = 10$ ، $\sum x_i^2 = 8000$ و $n = 40$ باشد، حاصل $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ چقدر است؟

(۱) صفر

(۲) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۴۰۰۰

۲۰۹- در یک مجموعه داده، حداقل و حداکثر به ترتیب ۳۲۱ و ۵۲۰ است، اگر ۱۰ طبقه یا دسته انتخاب شده باشد، فاصله طبقات کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۹

(۳) ۱۹/۵

(۴) ۲۰

۲۱۰- در چهار مرتبه نمونه برداری از مزرعه ای، میزان خسارت ناشی از یک نوع آفت ۲۵، ۳۰، ۲۴ و ۴۵ درصد ثبت شده است. مقدار متوسط خسارت، چقدر است؟

(۱) ۲۴

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۱

۲۱۱- احتمال اینکه یک قلم کالا تولیدشده توسط کارخانه‌ای معیوب باشد، $0/02$ است. محموله‌ای محتوی 10000 قلم کالا روزانه وارد انبار شده است. میانگین و انحراف معیار این توزیع، چقدر است؟

(۱) 200 و 196

(۲) 200 و 14

(۳) 5000 و 196

(۴) 5000 و 200

۲۱۲- احتمال اینکه در خانواده ۶ فرزندی، تعداد فرزندان پسر، کمتر از دختر باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{11}{64}$

(۲) $\frac{22}{64}$

(۳) $\frac{32}{64}$

(۴) $\frac{42}{64}$

۲۱۳- در بین 160 خانواده با ۴ فرزند انتظار دارید که در چند خانواده حداقل ۱ دختر وجود داشته باشد؟

(۱) 80

(۲) 100

(۳) 140

(۴) 150

۲۱۴- خطای معیار اعداد 3 ، 4 ، 7 ، 10 کدام است؟

(۱) $1/58$

(۲) $2/5$

(۳) $3/16$

(۴) 5

۲۱۵- در n داده، مقدار میانگین و واریانس به ترتیب 10 و 4 است. اگر از تمامی داده‌ها 2 واحد کم کنیم، ضریب

تغییرات داده‌ها چند درصد می‌شود؟

(۱) 32

(۲) 25

(۳) 40

(۴) 12

۲۱۶- احتمال وجود یک ژنوتیپ جهش یافته در مزرعه ذرت، 5 در هزار است. اگر نمونه‌ای متشکل از 200 بوته انتخاب

شود، احتمال وجود 5 ژنوتیپ جهش یافته در این نمونه چقدر است؟ (اگر $e^{-2} = 0/1353$ ، $e^{-2/5} = 0/0821$ ،

$e^{-1} = 0/3679$ و $e^{-1/3} = 0/2725$ باشد.)

(۱) $0/003$

(۲) $0/025$

(۳) $0/01$

(۴) 1

۲۱۷- یک تاس ۲۰ بار پرتاب می‌شود، واریانس تعداد دفعاتی که عدد روی تاس بزرگتر از ۴ شود، چقدر است؟

- (۱) $\frac{20}{3}$
 (۲) $\frac{40}{9}$
 (۳) $\sqrt{\frac{20}{3}}$
 (۴) $\sqrt{\frac{40}{3}}$

۲۱۸- میزان مرگ‌ومیر یک بیماری ۰/۰۱ گزارش شده است. در یک جمعیت ۱۰۰۰ تایی، واریانس تعداد مرگ چقدر است؟

- (۱) ۹/۹
 (۲) ۱۰
 (۳) ۹۰
 (۴) ۹۰۰

۲۱۹- قدرت آزمون، عبارت از کدام مورد است؟

- (۱) α
 (۲) β
 (۳) $1 - \alpha$
 (۴) $1 - \beta$

۲۲۰- میزان مصرف سوخت تراکتور در هر صد کیلومتر دارای توزیع نرمال است. نمونه‌های ۹ تایی تراکتور به تصادف انتخاب و میانگین و واریانس مصرف سوخت نمونه ۱۴ و ۴ به دست آمد. مقدار آماره لازم برای آزمون $H_0: \mu = 12$ کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۱/۵
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۲۲۱- نمرات دانشجویان در یک آزمون آمار، دارای توزیع $N(70, 25)$ است. اگر استاد درس به دانشجویانی که نمره آنها بیش از ۷۰ باشد، نمره (الف) دهد، در یک کلاس ۳۰۰ نفری، چند نفر نمره (الف) می‌گیرند؟

- (۱) ۱۵۰
 (۲) ۱۴۵
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۷۵

۲۲۲- رابطه بین نمرات و میزان مطالعه دانشجویان $\hat{y} = 5 + 6x$ است. اگر $\bar{y} = 60$ باشد، \bar{x} چقدر است؟

- (۱) -۱۰
 (۲) -۹/۱۷
 (۳) ۹/۱۷
 (۴) ۱۰

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

(۱) دو جمله‌ای

(۲) کی دو

(۳) t

(۴) F

۲۲۴- r یا ضریب همبستگی نمونه در چه محدوده‌ای تغییر می‌کند؟

(۱) $r < 0$

(۲) $r > 0$

(۳) $-1 \leq r \leq +1$

(۴) $-1 < r < +1$

۲۲۵- اگر در یک طرح کاملاً تصادفی، F معنی دار نشده باشد، کدام فرض، قابل پذیرش است؟

(۱) $H_0: \sigma_B^2 \neq \sigma_W^2$

(۲) $H_0: \sigma_B^2 = \sigma_W^2$

(۳) $H_1: \sigma_B^2 = \sigma_W^2$

(۴) $H_1: \sigma_B^2 < \sigma_W^2$

مدیریت منابع آب:

۲۲۶- معنای آب مجازی در مدیریت منابع آب، کدام است؟

(۱) مقدار آبی که برای تولید یک واحد از هر کالا مصرف می‌شود.

(۲) مقدار حداکثر بخار آبی که در هوا موجود است و قابلیت تبدیل به بارش دارد.

(۳) مقدار کمبود آبی که از حوضه‌های آبریز دیگر به صورت بین حوضه‌ای تأمین می‌شود.

(۴) مقدار آب مازادی که می‌تواند از داخل حوضه به بیرون انتقال یابد و در صادرات مؤثر است.

۲۲۷- کدام مورد، پارامتر جامع تری برای مقایسه آب مصرفی در بخش‌های مختلف به شمار می‌رود؟

(۱) آب تخصیص یافته

(۲) آب برداشت شده

(۳) آب مصرف شده

(۴) رد پای آب

۲۲۸- در کشاورزی آبی، به ترتیب بخش جزئی و عمده نیاز آبی محصولات، از کدام آب تأمین می‌شود؟

(۱) آبی - سبز

(۲) سبز - خاکستری

(۳) آبی - خاکستری

(۴) سبز - آبی

۲۲۹- در مدیریت آب‌های زیرزمینی اگر تراز سطح آب زیرزمینی را به عنوان متغیر حالت در نظر بگیریم، متغیر

تصمیم کدام است؟

(۱) برداشت از چاه‌ها

(۲) حجم مخزن سفره

(۳) فاصله تا سنگ نفوذناپذیر

(۴) ضریب قابلیت انتقال سفره

۲۳۰- براساس طبقه‌بندی کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ (ICOLD)، کدام مورد، سد بزرگ اطلاق می‌شود؟

(۱) سدی با ارتفاع ۱۳ متر و طول تاج سیصد متر

(۲) سدی با ارتفاع ۱۴ متر و ظرفیت مخزن پانصد هزار مترمکعب

(۳) سدی با ارتفاع ۱۲ متر و ظرفیت مخزن یک میلیون مترمکعب

(۴) سدی با ارتفاع ۱۵ متر و ظرفیت تخلیه سیلاب هزار مترمکعب در ثانیه

- ۲۳۱- فاصله زمانی که یک مخزن ذخیره از حالت پر به حالت خالی می‌رسد را چه می‌گویند؟
 (۱) زمان ماند
 (۲) زمان مصرف
 (۳) دوره بحرانی
 (۴) سیستم برون سالی
- ۲۳۲- به‌طور متوسط در یک دوره درازمدت، بیشترین و کمترین مقدار بارندگی در کشور در کدام حوضه آبریز کشور صورت می‌گیرد؟
 (۱) دریای خزر - مرزی غرب
 (۲) دریای خزر - مرزی شرق
 (۳) دریاچه ارومیه - مرزی شرق
 (۴) خلیج فارس - سرخس (قره‌قوم)
- ۲۳۳- واژه «کول» در سامانه قنات، چه استفاده‌ای دارد؟
 (۱) راهرو یا تونل قنات که از بهره‌برداری خارج شده را گویند.
 (۲) برای جلوگیری از ورود سیلاب و ماسه بادی به میله‌های قنات، ایجاد می‌شود.
 (۳) اگر خاک میله چاه و کوره قنات سست و ریزشی باشد، برای پوشش آنها استفاده می‌شود.
 (۴) خاک‌های حاصل از حفر میله و تونل قنات که به‌صورت مخروط ناقص در سطح زمین انباشته می‌شود را گویند.
- ۲۳۴- کدام سنگ‌ها یا رسوبات برای تشکیل مخزن آب زیرزمینی غنی، از شرایط مناسب‌تری برخوردار است؟
 (۱) آبرفت‌ها
 (۲) رس‌ها
 (۳) سنگ‌های آذرین
 (۴) ماسه‌سنگ‌ها
- ۲۳۵- تعیین حجم مخزن سد با کدام منحنی تخمین زده می‌شود؟
 (۱) دبی - اشل رودخانه
 (۲) تجمعی جریان
 (۳) هیدروگراف واحد حوضه
 (۴) حداکثر هیدروگراف سیل حوضه
- ۲۳۶- صدور اجازه بهره‌برداری از شن و ماسه بستر و حریم رودخانه، برعهده کدام وزارتخانه است؟
 (۱) کشور
 (۲) کشاورزی
 (۳) نیرو
 (۴) حفاظت محیط‌زیست
- ۲۳۷- اساس توسعه معادله برنولی و پیوستگی در جریان آب زیرزمینی به ترتیب، کدام است؟
 (۱) هردو، قانون بقای جرم
 (۲) هردو، قانون بقای انرژی
 (۳) قانون بقای جرم - قانون بقای انرژی
 (۴) قانون بقای انرژی - قانون بقای جرم
- ۲۳۸- در ریزمقیاس نمودن پارامترها در مطالعات تغییر اقلیم، عمدتاً تأکید بر روی کدام پارامترها است؟
 (۱) بارندگی و رطوبت نسبی
 (۲) درجه حرارت و بارندگی
 (۳) درجه حرارت و تبخیر
 (۴) درجه حرارت و رطوبت نسبی
- ۲۳۹- عامل اصلی فرونشست زمین چیست و در کدام نوع آبخوان‌ها بیشتر مشاهده می‌شود و چگونه است؟
 (۱) کاهش فشار در آبخوان - آبخوان‌های آزاد - برگشت‌پذیر
 (۲) کاهش فشار در آبخوان - آبخوان‌های محصور و نیمه‌محصور - برگشت‌پذیر
 (۳) برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی - آبخوان‌های آزاد - تقریباً برگشت‌ناپذیر
 (۴) برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی - آبخوان‌های محصور و نیمه‌محصور - تقریباً برگشت‌ناپذیر
- ۲۴۰- حداقل تعداد متغیر کمکی مورد نیاز برای حل مسئله زیر به روش سیمپلکس کدام است؟

$$\min x_0 = 4x_1 + 4x_2 + 6x_3$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \quad (1) \text{ صفر}$$

$$2x_2 + x_3 = 4 \quad (2) \quad 2$$

$$x_1 + x_3 = 6 \quad (3) \quad 3$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \quad (4) \quad 4$$

۲۴۱- اصطلاح مادر چاه در منابع آب، کدام است؟

- (۱) چاه عمیق
- (۲) اولین میله قنات از مظهر
- (۳) اولین میله قنات از بالادست
- (۴) میله قنات در بین محل خشکه کار (خشکان) و تره کار (آبگون یا ترون)

۲۴۲- مقدار تابع هدف مسئله برنامه ریزی خطی زیر، کدام است؟

$$\text{Max } x_0 = x_1 + 2x_2$$

- (۱) صفر
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۷

۲۴۳- شدت تجمع آلودگی پس از بارندگی به کدام صورت است؟

- (۱) افزایش خطی
- (۲) افزایش سریع و سپس افزایش ملایم
- (۳) کاهش خطی و افزایش ملایم
- (۴) کاهش سریع و سپس کاهش ملایم

۲۴۴- کدام مورد، از روش‌های بهبود راندمان انتقال در شبکه‌های آبیاری نیست؟

- (۱) لایروبی
- (۲) آموزش میراب‌ها
- (۳) پوشش بتنی کانال‌ها
- (۴) حذف علف‌های هرز کانال‌ها

۲۴۵- براساس شاخص فالکن مارک، میزان سرانه منابع آب سالانه تجدیدپذیر یک کشور، بیش از چند متر مکعب

باشد، تا بتوان گفت آن کشور مشکل بحران آب ندارند؟

- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰
- (۳) ۱۵۰۰
- (۴) ۱۷۰۰

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

۲۴۶- وجود ابرهای سیروس و سیرواستراتوس، از علائم شناسایی کدام نوع جبهه در سطح زمین است؟

- (۱) اصلی
- (۲) سرد
- (۳) ثانوی
- (۴) گرم

۲۴۷- کدام نوع بارش، مخصوص حرکت همرفت شدید هوا است و فقط در ارتباط با توفان تندری اتفاق می‌افتد؟

- (۱) برفابه
- (۲) پره‌برف
- (۳) تگرگ
- (۴) یخ‌پوشه

۲۴۸- در سیستم طبقه‌بندی ایوانف، محدوده مقدار شاخص برای منطقه بسیار مرطوب جنگلی کدام است؟

- (۱) بزرگ‌تر از ۱/۵
- (۲) ۱ تا ۱/۴۹
- (۳) ۰/۶ تا ۰/۹۹
- (۴) ۰/۳ تا ۰/۵۹

۲۴۹- بخار آب و دی‌اکسید کربن در چه دامنه طول موجی (میکرون)، قادر به جذب طول موج‌های بلند گسیل‌شده

از زمین نیستند؟

- (۱) ۴ تا ۸
- (۲) ۴ تا ۱۱
- (۳) ۸ تا ۱۱
- (۴) ۸ تا ۱۵

۲۵۰- کدام مورد، جزو متئورهای هواشناسی نیست؟

- (۱) آبگین
- (۲) خاکی
- (۳) گازی
- (۴) نوری

۲۵۱- دلیل سرد بودن لایه مزوسفر، کدام است؟

- (۱) چگالی بسیار کم هوا
- (۲) دور شدن از سطح زمین
- (۳) کاهش تولید ازن
- (۴) وجود ابرهای مزوسفری

۲۵۲- در خصوص زبانه فشاری ریح (Ridge)، کدام مورد درست است؟

- (۱) موجب ابری و بارانی شدن هوا می‌شود.
 (۲) نیمه‌غربی آن، دارای خصوصیات چرخندی است.
 (۳) پس از عبور یک سامانه واچرخندی از منطقه ظاهر می‌شود.
 (۴) ناحیه کشیده‌ای است که در امتداد محورش، فشار افزایش می‌یابد.
- ۲۵۳- مه تشکیل شده بر اثر سرد شدن سطح زمین در طی شب، چه نام دارد؟
- (۱) تبخیری (۲) تابشی (۳) جبهه‌ای (۴) فرارفتی

۲۵۴- کدام نوع مه، از اختلاط هوای سرد با هوای گرم و مرطوب به وجود می‌آید؟

- (۱) تابشی (۲) تبخیری (۳) فرارفتی (۴) فراشایی

۲۵۵- حداکثر و حداقل مقدار فصلی ازن و منطقه دارای کمترین مقدار آن، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) بهار و پاییز - نواحی استوایی (۲) بهار و پاییز - نواحی قطبی

- (۳) پاییز و بهار - نواحی استوایی (۴) پاییز و بهار - نواحی قطبی

۲۵۶- نیمرخ قائم دمای هوا نشان می‌دهد که لایه اینورژن در ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح زمین قرار گرفته است.

افزایش غلظت آلاینده‌ها، در چه بخشی از اتمسفر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر (۲) زیر ۱۲۰۰ متر (۳) بالاتر از ۸۰۰ متر (۴) زیر ۸۰۰ متر

۲۵۷- کدام تبدیل، نیازمند بیشترین انرژی برای رخداد است؟

- (۱) ۱ گرم آب مایع به بخار (۲) ۱ گرم آب مایع به یخ

- (۳) ۱ گرم بخار به یخ (۴) ۱ گرم یخ به بخار آب

۲۵۸- کدام مورد در خصوص ابعاد ایستگاه‌های هواشناسی بر حسب متر، درست است؟

- (۱) ۲۵×۲۵ (۲) ۲۶×۲۶ (۳) ۳۰×۳۰ (۴) ۳۲×۳۲

۲۵۹- عبارت زیر، تعریف کدام شاخص اقلیمی است؟

«مقدار انرژی مورد نیاز اقلیم یک منطقه بر حسب مقدار آبی که در صورت وجود، می‌تواند تبخیر شود.»

- (۱) حرارتی پنمن (۲) رطوبتی تورنت وایت

- (۳) گرمایی تورنت وایت (۴) رطوبتی بلانی - کریدل

۲۶۰- کدام مورد، معرف ورود جبهه گرم به یک ناحیه است؟

- (۱) افزایش سرعت باد (۲) افزایش منظم دمای هوا

- (۳) کاهش منظم فشار هوا (۴) کاهش مقدار ابرها در آسمان

۲۶۱- در یک دیدبانی هواشناسی، دمای هوا و دمای نقطه شبنم به ترتیب ۲۰ و ۱۰ درجه سلسیوس و فشار هوا

۱۰۰۳/۲ میلی‌بار است. در جدول زیر، مقادیر فشار بخار اشباع در دماهای مختلف داده شده است. رطوبت

نسبی و فشار بخار آب چقدر است؟

T°C	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
F(T)	۶/۱	۸/۷	۱۲/۳	۱۷	۲۳/۴	۳۱/۷

- (۱) ۵۲/۶ و ۱۲/۳

- (۲) ۵۲/۶ و ۲۳/۴

- (۳) ۵۰ و ۱۲/۳

- (۴) ۵۰ و ۲۳/۴

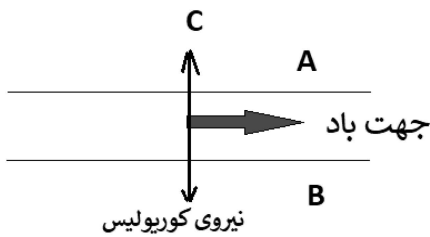
۲۶۲- اگر دمای متوسط سطح یک سیاره برابر با ۴۸۰ درجه سلسیوس باشد، حداکثر طول موج تابش ساطع شده

از سطح آن، چند میکرون است؟

- (۱) ۳/۸۳ (۲) ۶/۰۲

- (۳) ۲۶/۱۶ (۴) ۳۸/۴

۲۶۳- با توجه به جهت باد و مقدار نیروی کوریولیس در شکل زیر، A، B، C، به ترتیب کدام اند؟



- (۱) کم فشار - پرفشار - نیروی گرادیان فشار
- (۲) پرفشار - کم فشار - نیروی گرادیان فشار
- (۳) کم فشار - پرفشار - نیروی گریز از مرکز
- (۴) پرفشار - کم فشار - نیروی گریز از مرکز

۲۶۴- در لایه برگشت (Inversion)، دمای هوا بر حسب ارتفاع و پدیده همرفت، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) بیشتر - تشدید
- (۲) بیشتر - متوقف
- (۳) کاهش - تشدید
- (۴) کاهش - متوقف

۲۶۵- کدام مورد، جزو خواص اصلی آب نیست؟

- (۱) تنها ماده‌ای است که در شرایط عادی می‌تواند به هر سه حالت خود باشد.
- (۲) بخار آب یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای است.
- (۳) آب یک حامل انرژی مهم در طبیعت است.
- (۴) حجم آب پس از انجماد کاهش می‌یابد.

۲۶۶- در پدیده برزرون، هوای مجاور سطح یخ و سطح آب، چه وضعیتی نسبت به یکدیگر دارند؟

- (۱) هر دو اشباع از بخار آب، اما یخ نسبت به آب در حالت فوق اشباع است.
- (۲) هر دو اشباع از بخار آب، اما آب نسبت به یخ در حالت فوق اشباع است.
- (۳) هر دو غیر اشباع از بخار آب، اما یخ نسبت به آب در حالت کمبود اشباع است.
- (۴) هر دو غیر اشباع از بخار آب، اما آب نسبت به یخ در حالت کمبود اشباع است.

۲۶۷- در فرمول تقریبی محاسبه نسبت اختلاط ($r = k \left(\frac{e}{P}\right)$) که e و P آن، فشار بخار آب و فشار هوا هستند،

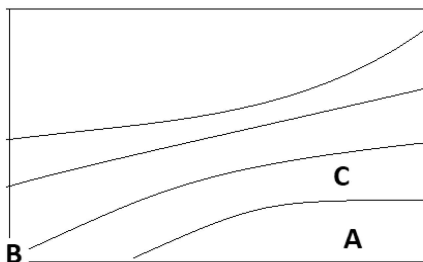
مقدار تقریبی ضریب k چقدر است؟

- (۱) ۶/۱۱
- (۲) ۰/۶۲۲
- (۳) ۲۸۹/۳
- (۴) ۲۱۶/۹۸

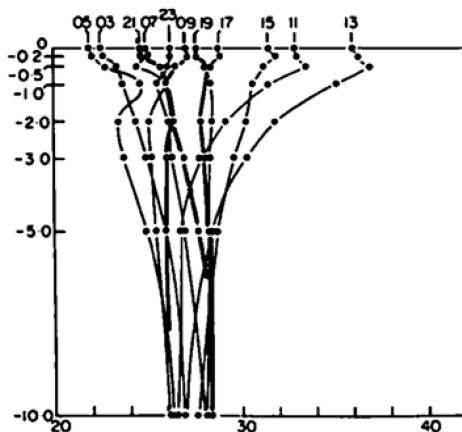
۲۶۸- کدام لایه جو، امکان انتقال امواج رادیویی به مسافت‌های دور را فراهم می‌سازد؟

- (۱) استراتوسفر
- (۲) ازونسفر
- (۳) لیتوسفر
- (۴) یونوسفر

۲۶۹- شکل زیر، نیمرخ قائم میدان فشار هوا را نشان می‌دهد. فشار هوا در نقاط A، B و C نسبت به هم چگونه است؟



- (۱) $A > C > B$
- (۲) $A > B > C$
- (۳) $C > A > B$
- (۴) $C > B > A$



۲۷۰- منحنی‌های روبه‌رو، بیانگر کدام تغییرات است؟

- (۱) دمای ساعتی و ماهانه هوا
- (۲) تابش طول موج کوتاه بر حسب زمان
- (۳) مقادیر انرژی طول موج‌های مختلف تابش
- (۴) دمای اعماق مختلف خاک در زمان‌های مختلف

۲۷۱- بیابان‌های سطح زمین، منشأ تشکیل کدام توده هوا هستند؟

- (۱) cA
- (۲) cM
- (۳) cP
- (۴) cT

۲۷۲- واحد ضریب هدایت گرمایی خاک، در کدام مورد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) کالری بر دقیقه بر درجه سلسیوس
- (۲) کالری بر سانتی‌متر مربع بر دقیقه
- (۳) وات بر متر بر درجه کلونین
- (۴) وات بر متر بر دقیقه

۲۷۳- کدام باران‌نگار، به باران‌نگار شناور معروف است؟

- (۱) ترازویی
- (۲) سیفونی
- (۳) ظرف مایل
- (۴) وزنی

۲۷۴- کدام مورد درباره دماسنج چمن، درست است؟

- (۱) به صورت کمی مایل در تماس با چمن نصب می‌شود.
- (۲) نوعی دماسنج خشک است و در تماس با چمن قرار می‌گیرد.
- (۳) نوعی دماسنج حداقل است که در نزدیک سطح زمین قرار می‌گیرد.
- (۴) انتهای ساقه این دماسنج، با یک کلاهک پلاستیکی سفید پوشانده می‌شود.

۲۷۵- کدام مورد درباره دماسنج ساقه خمیده، درست است؟

- (۱) برای اندازه‌گیری دمای اعماق کمتر از ۳۰ سانتی‌متری استفاده می‌شود.
- (۲) این دماسنج‌ها در نیمکره شمالی، رو به شمال نصب می‌شوند.
- (۳) در ضلع جنوب غربی ایستگاه هواشناسی نصب می‌شوند.
- (۴) مخزن آنها با زاویه ۴۵ درجه، درون خاک قرار می‌گیرد.

۲۷۶- کدام گیاه در تولید روغن خوراکی در جهان، مقام اول را دارد؟

- (۱) پنبه
- (۲) سویا
- (۳) کلزا
- (۴) نخل روغنی (پالم)

۲۷۷- بهترین زمان برداشت چغندر قند در نواحی خشک و نیمه‌خشک با زمستان‌های ملایم کدام است؟

- (۱) اوایل تابستان
- (۲) اواخر تابستان
- (۳) اوایل پاییز
- (۴) اواسط پاییز

۲۷۸- مهم‌ترین عامل فرسایش خاک‌ها در ایران، کدام است؟

- (۱) بارندگی
- (۲) کمبود مواد آلی
- (۳) توپوگرافی
- (۴) عامل انسانی

۲۷۹- کدام گیاه زراعی، از تیره تک‌لپه‌ای‌ها محسوب می‌شود؟

- (۱) چغندر
(۲) خرما
(۳) کلم
(۴) هویج

۲۸۰- بهترین زمان جمع‌آوری برگ درختان میوه معتدله برای تجزیه برگ، چه زمانی است؟

- (۱) اردیبهشت و خرداد
(۲) تیر و مرداد
(۳) شهریور و مهر
(۴) فروردین و اردیبهشت

۲۸۱- در زمان احداث باغ کدام درختان میوه، حتماً به آرایش درختان گرده‌زا باید توجه داشت؟

- (۱) انار و پسته
(۲) به و سیب
(۳) شلیل و کیوی
(۴) کیوی و سیب

۲۸۲- کدام سبزی از طریق غیرجنسی تکثیر می‌شود؟

- (۱) تره
(۲) ترخون
(۳) شنبلله
(۴) مرزه

۲۸۳- عمق ریشه‌دهی کدام سبزی، بیشتر است؟

- (۱) پیاز
(۲) کاهو
(۳) هویج
(۴) گوجه‌فرنگی

۲۸۴- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«کانی‌های موجود در خاک، دارای بار الکتریکی موقت و دائم هستند که به ترتیب، منشأ آنها است.»

- (۱) pH - جایگزینی هم‌شکل
(۲) جایگزینی هم‌شکل - pH
(۳) مواد آلی - کانی‌های رسی
(۴) کانی‌های رسی - مواد آلی

۲۸۵- عنصری که معمولاً کمبودش برای گیاهان در خاک‌های آهکی بیشتر دیده می‌شود، کدام است؟

- (۱) پتاسیم
(۲) روی
(۳) گوگرد
(۴) منیزیم

۲۸۶- کدام مورد، اصلی‌ترین روش خروج فسفر از خاک محسوب می‌شود؟

- (۱) آبشویی به آب‌های زیرزمینی
(۲) برداشت فسفر توسط گیاهان
(۳) فسفر محلول در رواناب سطحی
(۴) فرسایش ذرات حاوی فسفر

۲۸۷- غلظت زیاد فسفر در یک خاک طبیعی، نشانه کدام مورد است؟

- (۱) پوشش گیاهی جنگلی
(۲) پوشش گیاهی مرتعی
(۳) خاک‌های زراعی
(۴) سکونت‌گاه انسان‌ها

۲۸۸- ترتیب درست اجزای اصلی ایستگاه مرکزی در آبیاری قطره‌ای کدام است؟

- (۱) صافی‌شنی - هیدروسیکلون - صافی توری - تانک کود
(۲) صافی‌شنی - هیدروسیکلون - تانک کود - صافی توری
(۳) هیدروسیکلون - صافی‌شنی - تانک کود - صافی توری
(۴) هیدروسیکلون - صافی‌شنی - صافی توری - تانک کود

۲۸۹- آبیاری موجی در کدام‌یک از شرایط، دارای بیشترین کارایی است؟

- (۱) خاک‌های سبک و آبیاری‌های اولیه
(۲) خاک‌های سبک و آبیاری‌های انتهایی
(۳) خاک‌های سنگین و آبیاری‌های اولیه
(۴) خاک‌های سنگین و آبیاری‌های انتهایی

- ۲۹۰- طول جویچه با افزایش دبی ورودی و نفوذپذیری خاک، به ترتیب، چه تغییری می‌کند؟
 (۱) افزایش - افزایش
 (۲) افزایش - کاهش
 (۳) کاهش - افزایش
 (۴) کاهش - کاهش
- ۲۹۱- شماره منحنی‌های نفوذ در روش SCS، بیانگر کدام ویژگی از خاک است؟
 (۱) سرعت اولیه نفوذ
 (۲) سرعت متوسط نفوذ
 (۳) سرعت نهایی نفوذ
 (۴) شیب منحنی نفوذ
- ۲۹۲- کدام مورد، از میوه‌های مرکب، چندگلی است؟
 (۱) آناناس
 (۲) انگور
 (۳) توت‌فرنگی
 (۴) توت
- ۲۹۳- در کدام گیاه، گلبرگ‌ها پیوسته و میوه سته است؟
 (۱) انگور و نعنای
 (۲) اطلس و گل‌سرخ
 (۳) سیب‌زمینی و خیار
 (۴) زیتون و آفتاب‌گردان
- ۲۹۴- نقش کدام اندامک گیاهی، تجزیه سریع مولکول‌های درشت و گوارش مواد هنگام تمایز یاخته‌ای است؟
 (۱) پراکسی زوم
 (۲) لیزوزوم
 (۳) گلی‌اکسی‌زوم
 (۴) میتوکندری
- ۲۹۵- کدام تیره گیاهی، حدواسط بازدانگان و نهاندانگان به‌شمار می‌آید؟
 (۱) Cycadaceae
 (۲) Ephedraceae
 (۳) Ginkgoaceae
 (۴) Taxaceae

