



717A

کد کنترل

717

A



صبح پنجشنبه

۱۳۹۸/۳/۲۳

«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 ۱۳۹۸

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 یا متخلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه 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- I would like to compliment Jaden for the course of action he recommended because I think it will ----- our problem once and for all.  
1) sequence                      2) speculate                      3) signify                      4) settle
- 2- An ----- is often expressed as a simile, as in "The football game was like a battle between gladiators."  
1) endeavor                      2) invasion                      3) analogy                      4) arena
- 3- Do you know of an alternate route we could take to ----- having to drive through the city?  
1) circumvent                      2) delight in                      3) partake of                      4) suggest
- 4- My political science professor presents her lectures in a relaxed manner using ----- rather than elaborate language.  
1) loquacious                      2) colloquial                      3) literary                      4) inflated
- 5- My uncle, a farmer, is an ----- pessimist when he discusses the weather. For example, if the sun is shining, he's sure a drought is beginning; if it's raining, he's sure his crops will be washed away.  
1) initial                      2) instant                      3) immutable                      4) interactive
- 6- The pharmaceutical company had to ----- its advertising claim regarding the healing power of its new arthritis medicine because research studies clearly indicate the medicine isn't effective.  
1) repudiate                      2) enhance                      3) distribute                      4) replicate
- 7- It's an ----- to their friends as to why the couple broke up because they seem perfect for each other.  
1) interference                      2) inference                      3) alteration                      4) enigma
- 8- Mr. Baker has decided to move to a big city because of a ----- of employment opportunities in his small hometown.  
1) demonstration                      2) foundation                      3) trace                      4) dearth

- 9- There are many good reasons for not smoking, but those having to do with health are the most -----.
- 1) passionate      2) cogent      3) paradoxical      4) accidental
- 10- ----- therapy is a psychological approach designed to help individuals change harmful thought patterns to more constructive ones.
- 1) Inherent      2) Thoughtful      3) Cognitive      4) Epidemiological

### 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.

The earliest human artifacts showing evidence of workmanship with an artistic purpose (11) ----- the subject of some debate. It is clear that such workmanship existed some 40,000 years ago in the Upper Paleolithic era, (12) ----- it is quite possible that it began earlier. In September 2018, scientists (13) ----- the discovery of (14) ----- by *Homo sapiens*, which is estimated to be 73,000 years old, much earlier than the 43,000-year-old artifacts (15) ----- to be the earliest known modern human drawings found previously.

- 11- 1) are      2) is      3) has been      4) was
- 12- 1) as      2) when      3) since      4) although
- 13- 1) who reported      2) reported      3) having reported      4) to report
- 14- 1) known drawing the earliest      2) the earliest drawing was known  
3) the earliest known drawing      4) known as the earliest drawing
- 15- 1) that understand      2) understood  
3) were understood      4) they are understood

### 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:

Revegetation is the process of replanting and rebuilding the soil of disturbed land. This may be a natural process produced by plant colonization and succession, manmade rewilding projects, accelerated process designed to repair damage to a landscape due to wildfire, mining, flood, or other cause. Originally the process was simply one of applying seed and fertilizer to disturbed lands, usually grasses or clover. The fibrous root network of grasses is useful for short-term erosion control, particularly on sloping ground. Revegetation helps prevent soil erosion, enhances the ability of the soil to absorb more water in significant rain events, and in conjunction reduces turbidity dramatically in adjoining bodies of water. Revegetation also aids protection of

engineered grades and other earthworks. It is often used to join up patches of natural habitat that have been lost, and can be a very important tool in places where much of the natural vegetation has been cleared. It is therefore particularly important in urban environments, and it has been shown that revegetation projects can significantly improve urban bird populations: connecting a revegetation patch with existing habitat improved bird species richness, while simply concentrating on making large patches of habitat was the best way to increase bird abundance. Mine reclamation may involve soil amendment, replacement, or creation, particularly for areas that have been strip mined or suffered severe erosion or soil compaction. In some cases, the native soil may be removed prior to construction and replaced with fill for the duration of the work. After construction is completed, the fill is again removed and replaced with the reserved native soil for revegetation. Mycorrhizae, symbiotic fungal-plant communities, are important to the success of revegetation efforts. Most woody plant species need these root-fungi communities to thrive, and nursery or greenhouse transplants may not have sufficient or correct mycorrhizae for good survival.

- 16- Which of the following is more important to bird species richness in urban areas?
- 1) Developing large patches of continuous habitat.
  - 2) Reserved native soil for revegetation of habitat.
  - 3) Mine reclamation involving replacement of habitat.
  - 4) Connecting a revegetation patch with existing habitat.
- 17- The passage points to the fact that revegetation -----.
- 1) used to depend solely on seed and fertilizer application
  - 2) increases the ability of the soil to absorb necessary minerals
  - 3) cannot succeed without symbiotic fungal-plant communities
  - 4) may, in fact, damage landscape by increases chances of wildfire
- 18- It might be understood from the passage that -----.
- 1) manmade rewilding projects result in plant colonization
  - 2) grasses work best for revegetation on sloping ground
  - 3) woody plant species produce root-fungi communities
  - 4) revegetation is not actually essential to horticulture
- 19- According to the passage, revegetation is useful for all the following except -----.
- 1) protecting engineered grades
  - 2) irrigating neighbouring grounds
  - 3) preventing soil erosion
  - 4) improving water clarity
- 20- The word 'amendment' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'fertilization'
  - 2) 'increase'
  - 3) 'correction'
  - 4) 'cultivation'

**PASSAGE 2:**

Soil retrogression and degradation are two regressive evolution processes associated with the loss of equilibrium of a stable soil. Retrogression is primarily due to soil erosion and corresponds to a phenomenon where succession reverts the land to its natural physical state. Degradation is an evolution, different from natural evolution, related to the local climate and vegetation. It is due to the replacement of primary plant



treated to reach drinking water standards. This last option is called either "direct potable reuse" or "indirect potable" reuse. Reclaiming water for reuse applications instead of using freshwater supplies can be a water-saving measure. When used water is eventually discharged back into natural water sources, it can still have benefits to ecosystems, improving streamflow, nourishing plant life and recharging aquifers, as part of the natural water cycle. Cycled repeatedly through the planetary hydrosphere, all water on Earth is recycled water, but the terms "recycled water" or "reclaimed water" typically mean wastewater sent from a home or business through a sewer system to a wastewater treatment plant, where it is treated to a level consistent with its intended use. There are the following principal driving forces for wastewater reuse: increasing water scarcity and stress; increasing populations and related food security issues; increasing environmental pollution from improper wastewater disposal, and; increasing recognition of the resource value of wastewater, excreta and greywater. Already, the groundwater aquifers that are used by over half of the world population are being over-drafted. Reuse will continue to increase as the world's population becomes increasingly urbanized and concentrated near coastlines, where local freshwater supplies are limited or are available only with large capital expenditure. Large quantities of freshwater can be saved by wastewater reuse and recycling, reducing environmental pollution and improving carbon footprint.

- 26- **The passage points to the fact that -----.**
- 1) plant life is usually nourished through natural streamflows
  - 2) reclaimed water reaches homes through the sewer system
  - 3) capital expenditure seldom improves freshwater supplies
  - 4) human waste is important in terms of its resource value
- 27- **According to the passage,-----.**
- 1) wastewater reuse has an impact on carbon footprint
  - 2) modern sewer systems have reclaiming water facilities
  - 3) water scarcity and stress has little to do with wastewater
  - 4) used water cannot be discharged back into natural water sources
- 28- **It is stated in the passage that -----.**
- 1) both direct and indirect potable reuse provide drinking water
  - 2) water reuse is mostly concentrated near coastlines of arid areas
  - 3) the planetary hydrosphere is largely made up of recycled water
  - 4) the main function of reused water in urban areas is toilet flushing
- 29- **The passage mentions that 'reclaimed water'-----.**
- 1) is converted again into wastewater after several stages of reuse
  - 2) can potentially increase type one of environmental pollution
  - 3) is already being over-drafted near the groundwater aquifers
  - 4) has, technically, to go through a wastewater treatment plant
- 30- **The word 'replenish' in the passage (underlined) is closest to -----.**
- 1) 'create'
  - 2) 'flow'
  - 3) 'fill'
  - 4) 'clean'

ریاضیات:

۳۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos x)}{1 - \sqrt[4]{1+x^2}}$  ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-2$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $2$

۳۲- اگر  $f(x) = \frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x}$  باشد،  $f^{-1}(\ln \sqrt{2})$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۳۳- بیشترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{1+|x|} + \frac{1}{1+|x-1|}$  ، کدام است؟

(۱)  $2$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{5}{3}$

۳۴- مشتق مرتبه دهم تابع  $f(x) = x \sin 2x$  ، کدام است؟

(۱)  $2^{10} (-x \sin 2x + \Delta \cos 2x)$

(۲)  $2^{10} (x \sin 2x - \Delta \cos 2x)$

(۳)  $2^{10} (-x \sin 2x - \Delta \cos 2x)$

(۴)  $2^{10} (x \sin 2x + \Delta \cos 2x)$

۳۵- حاصل  $\int_1^{\frac{5}{4}} \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}) dx$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}(-3 + \ln 16)$

(۲)  $\frac{1}{4}(-3 + \ln 32)$

(۳)  $\frac{1}{2}(-3 + \ln 32)$

(۴)  $\frac{1}{2}(-3 + \ln 16)$

۳۶- میانگین مقادیر  $y^2$  در ضابطه  $ay = b\sqrt{a^2 - x^2}$  در فاصله  $[0, a]$  کدام است؟ (a و b اعداد ثابت مثبت هستند.)

(۱)  $\frac{1}{3}b$

(۲)  $\frac{2}{3}b$

(۳)  $\frac{1}{3}b^2$

(۴)  $\frac{2}{3}b^2$

۳۷- یک قطعه سیم به شکل نیم‌دایره به شعاع ۴ واحد خم شده است. جرم در سراسر سیم یکنواخت است. فاصله مرکز ثقل آن از قطر نیم‌دایره کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{\pi}$

(۲)  $\frac{6}{\pi}$

(۳)  $\frac{8}{\pi}$

(۴)  $\frac{8}{3\pi}$

۳۸- طول قوس منحنی بسته  $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$  ، کدام است؟

(۱)  $3a$

(۲)  $4/5a$

(۳)  $6a$

(۴)  $7/5a$



۳۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & 3 & -4 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix}$  باشد، بردار ویژه ماتریس  $A$  نظیر مقدار ویژه متوسط آن کدام است؟ ( $a \neq 0$  عدد ثابت است.)

$$\begin{bmatrix} 2a \\ 3a \\ 2a \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 2a \\ 3a \\ 2a \end{bmatrix} \quad (2)$$

۴۰- فرض کنید صفحه مثلثی شکل  $ABC$  چنان در یک ظرف آب قرار گرفته که رأس  $C$  در کف ظرف و ضلع  $AB$  به طول ۴ متر در عمق یک متری و موازی با سطح آب باشد. اگر رأس  $C$  در ۵ متری زیر  $AB$  قرار داشته باشد، نیروی وارد بر یک طرف صفحه  $ABC$ ، کدام است؟

$$\frac{74}{3} \quad (1)$$

$$\frac{77}{3} \quad (2)$$

$$\frac{80}{3} \quad (3)$$

$$\frac{82}{3} \quad (4)$$

۴۱- صفحه مماس بر رویه  $z = x^2 + y^2$  در نقطه  $(-1, 2, 5)$  محور  $z$  ها را با کدام ارتفاع قطع می‌کند؟

$$-3 \quad (1)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$-5 \quad (3)$$

$$-6 \quad (4)$$

۴۲- حاصل  $\iint_S z^2 d\sigma$ ، که در آن  $S$  قسمتی از سطح مخروط  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  بین صفحات  $z = 0$  و  $z = 1$  واقع باشد،

کدام است؟

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

$$\pi \quad (2)$$

$$\sqrt{2}\pi \quad (3)$$

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

۴۳- حاصل  $\oint_C (3x - 2y) dx + (2x + 3y) dy$  که در آن  $C$  مرز ناحیه بین دو سهمی  $y = x^2$  و  $x = y^2$  باشد، کدام

است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴) ۱

۴۴- با استفاده از قضیه دیورژانس، شار گذرا از سطح کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  توسط میدان

$$\vec{F}(x, y, z) = 4x\vec{i} - 2y\vec{j} + 3z\vec{k}$$
 کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $\frac{4\pi}{3}$

(۴)  $\frac{8\pi}{3}$

۴۵- اگر  $\vec{F}(x, y, z) = (2x + y)\vec{i} + (xz)\vec{j} + (y^2 - z)\vec{k}$  باشد،  $\text{curl}\vec{F}$  در نقطه  $(-1, 2, 3)$  کدام است؟

(۱)  $5\vec{i} + 2\vec{k}$

(۲)  $2\vec{i} + 2\vec{j}$

(۳)  $3\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$

(۴)  $5\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$

۴۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(x^2 + y^2 + y) dx = x dy$ ، کدام است؟

(۱)  $x + \text{Arctan}\frac{y}{x} = c$

(۲)  $x + \text{Arctan}\frac{x}{y} = c$

(۳)  $x + \ln(x^2 + y^2) = c$

(۴)  $x + \ln(1 + \frac{x}{y}) = c$

۴۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' - 2y' + y = e^x$ ، کدام است؟

(۱)  $y = (\frac{1}{2}x^2 + Ax + B)e^x$

(۲)  $y = (x^2 + Ax + B)e^x$

(۳)  $y = (Ax^2 + B)e^x$

(۴)  $y = (Ax^2 + Bx)e^x$

۴۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(x^2 + xy)dy - y^2 dx = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $x + y \ln x = cy$

(۲)  $y + x \ln y = cx$

(۳)  $y - x \ln y = cx$

(۴)  $x - y \ln x = cy$

۴۹- جواب غیرعادی معادله دیفرانسیل  $y = xy' - \sqrt{1+y'^2}$ ، کدام است؟

(۱)  $y = -\sqrt{1-x^2}$

(۲)  $y = \sqrt{1+x^2}$

(۳)  $y = \sqrt{1-x^2}$

(۴)  $y = -\sqrt{1+x^2}$

۵۰- معادله دیفرانسیل  $x^2 \ln x - y = x^2 y'' + 2xy' - y$  با تغییر متغیر  $x = e^t$  به کدام صورت، تبدیل می‌شود؟

(۱)  $2y'' + 2y' - y = te^{2t}$

(۲)  $2y'' + y' - y = te^{2t}$

(۳)  $2y'' - y' - y = t^2 e^t$

(۴)  $2y'' + 2y' - y = te^t$

### هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۵۱- اگر اعماق فرضی حاصل از یک پرش هیدرولیکی برابر ۲ و ۱ متر باشد، افت حاصل از این پرش چند متر است؟ (مقطع را مستطیلی فرض کنید.)

(۱) ۰٫۱۲۵

(۲) ۰٫۱۵۲

(۳) ۰٫۲۱۵

(۴) ۰٫۵۱۲

۵۲- با توجه به اطلاعات زیر، حداکثر ارتفاع برآمدگی در یک کانال مستطیلی چند متر باشد تا در عمق آب در بالا دست آن تغییری ایجاد نشود؟

$(y_1 = 3m, y_c = 2m, v_1 = 2 \frac{m}{s}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۰٫۱

(۲) ۰٫۲

(۳) ۰٫۳

(۴) ۰٫۴

۵۳- در یک کانال مثلثی شکل، اگر عمق بحرانی برابر ۲ متر باشد، مقدار انرژی مخصوص حداقل چند متر است؟

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

۵۴- فرمول مقاومت مانینگ مورد استفاده در کانال‌های روباز برای چه ناحیه‌ای از جریان کاربرد دارد؟

- (۱) صاف  
(۲) ورقه‌ای صاف  
(۳) آشفته کاملاً زبر  
(۴) صاف، انتقالی و زبر

۵۵- شیب سطح آب در یک کانال روباز منشوری در سیستم آحاد متریک به صورت زیر می‌باشد. نیم‌رخ سطح آب در مجاورت عمق جریان ۳/۵ متر از چه نوعی می‌باشد؟

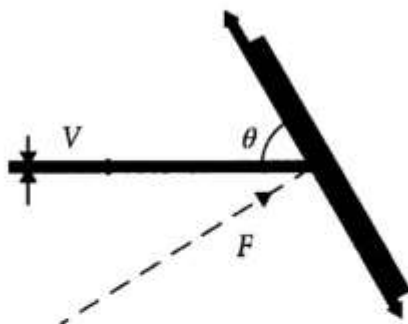
$$\frac{dy}{dx} = 0.001 \times \frac{1 - 32y^{-2/5}}{1 - 27y^{-3}}$$

- (۱)  $S_1$   
(۲)  $S_2$   
(۳)  $M_1$   
(۴)  $M_2$

۵۶- لزجت دینامیک آب در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، برحسب پاسکال ثانیه چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۰۱  
(۲) ۰/۰۱  
(۳) ۱  
(۴) ۱۰

۵۷- جت آب با سرعت  $V$ ، جرم مخصوص  $\rho$  و سطح مقطع  $a$  به صفحه‌ای برخورد می‌کند که با امتداد جت، زاویه  $\theta$  می‌سازد. نیروی عمودی وارد بر صفحه  $F$  با کدام رابطه بیان می‌شود؟

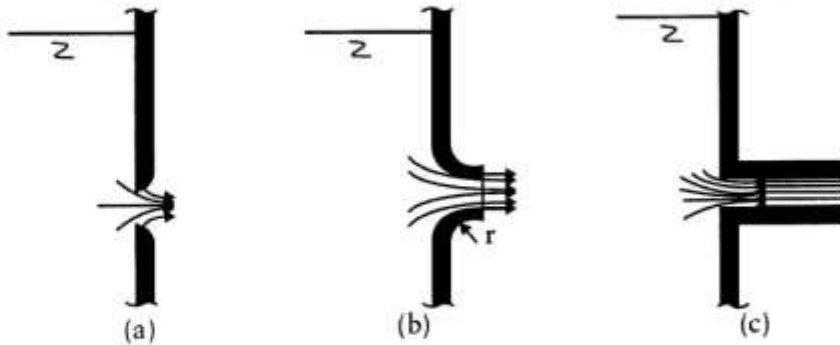


- (۱)  $F = \rho a V \sin \theta$   
(۲)  $F = \rho a V^2 \tan \theta$   
(۳)  $F = \rho a V^2 \sin \theta$   
(۴)  $F = \rho a V^2 \cos \theta$

۵۸- اگر در تخمین اندازه زبری متوسط سطح دیواره‌ها و کف یک کانال روباز ۴ درصد خطا وجود داشته باشد، در برآورد ضریب مقاومت مانینگ چند درصد خطا ایجاد می‌شود؟

- (۱) ۰/۶۷  
(۲) ۱  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۳

۵۹- کدام مورد، در رابطه با ضریب دبی ( $C_d$ ) سه روزنه زیر درست است؟ (روزنه (c) با زائده کوتاه می باشد.)



(۲)  $C_{d(b)} > C_{d(a)} > C_{d(c)}$

(۴)  $C_{d(b)} > C_{d(c)} > C_{d(a)}$

(۱)  $C_{d(c)} > C_{d(b)} > C_{d(a)}$

(۳)  $C_{d(a)} > C_{d(b)} > C_{d(c)}$

۶۰- عدد ماخ برای مدل سازی چه جریانی استفاده می شود؟

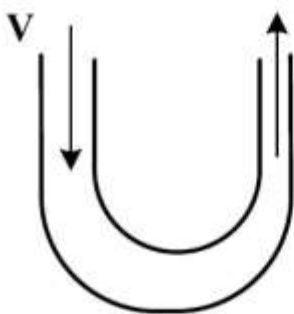
(۲) مدل سازی در جریان های روباز

(۴) مدل سازی در پمپ های سانتریفوژ

(۱) مدل سازی سیال تراکم پذیر

(۳) مدل سازی سیال تراکم ناپذیر

۶۱- یک جت آب با سرعت  $V$  از فضای باز وارد یک زانویی شده و از سمت دیگر خارج می شود. تراز ورودی و خروجی یکسان است و قطر قسمت خروجی نصف قسمت ورودی است. با صرف نظر کردن از افت انرژی و وزن لوله و سیال، نیروی وارد بر زانویی چقدر است؟ ( $D$  قطر ورودی و  $\rho$  جرم مخصوص سیال است.)



(۱)  $\frac{\rho \pi D^2}{4} V^2$

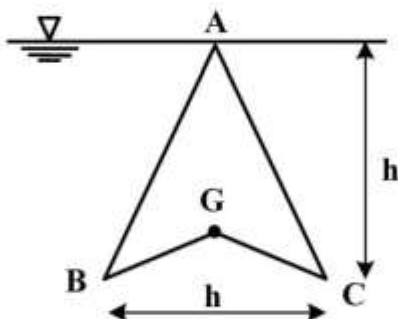
(۲)  $\frac{\rho \pi D^2}{3} V^2$

(۳)  $\frac{3}{4} \rho \pi D^2 V^2$

(۴)  $\frac{5}{4} \rho \pi D^2 V^2$

۶۲- صفحه ای مطابق شکل زیر، سطح مایعی با وزن مخصوص  $\gamma$  به صورت قائم قرار گرفته است. نقطه  $G$  مرکز سطح

مثلث  $ABC$  است، نیروی وارد بر صفحه چند برابر  $\gamma h^3$  می باشد؟



(۱)  $\frac{5}{27}$

(۲)  $\frac{1}{9}$

(۳)  $\frac{5}{9}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۶۳- در کانالی با شیب معکوس، چه جریانی اتفاق نمی افتد؟

(۴) غیریکنواخت

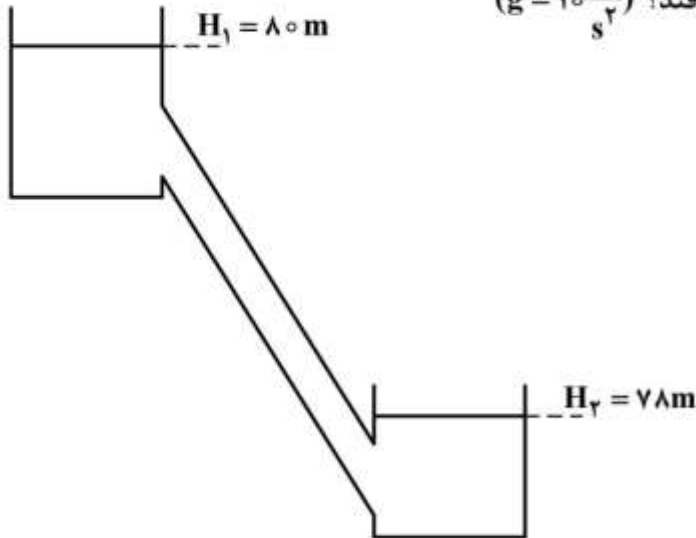
(۳) زیر بحرانی

(۲) یکنواخت

(۱) فوق بحرانی

۶۴- لوله‌ای با ضریب افت دارسی ویسیاخ برابر  $0.02$  و قطر  $100$  میلی‌متر دو مخزن را به هم وصل کرده است. افت‌های موضعی،  $11$  درصد افت‌های طولی هستند. اگر طول لوله  $180$  متر باشد، جریان تقریباً با چه سرعتی

برحسب متر بر ثانیه بین دو مخزن اتفاق می‌افتد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

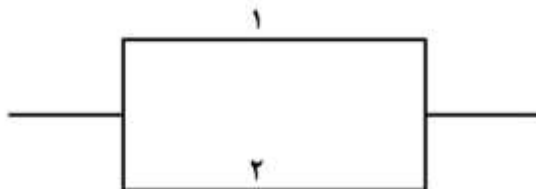
(۱)  $0.5$ (۲)  $1$ (۳)  $1.5$ (۴)  $2$ 

۶۵- در بازه‌ای از یک کانال، جریان فوق بحرانی برقرار می‌باشد، اگر شیب خط انرژی بیشتر از شیب کف کانال باشد، امکان تشکیل کدام نیم‌رخ‌ها وجود دارد؟

(۲)  $H_2, M_2, S_2$ (۱)  $A_2, C_2, S_2$ (۴)  $H_2, S_2, M_2$ (۳)  $H_2, C_2, M_2$ 

۶۶- اگر روابط زیر برای لوله‌های موازی ارائه شده در شکل برقرار باشد، کدام رابطه بین طول لوله ۱ و ۲ برقرار است؟

$(D_1 = 2D_2), (Q_1 = 2Q_2), (f_1 = f_2)$

(۱)  $L_1 = 4L_2$ (۲)  $L_1 = L_2$ (۳)  $L_1 = 8L_2$ (۴)  $L_1 = 2L_2$ 

۶۷- در یک کانال مستطیلی به عرض  $2$  متر و عمق  $3$  متر، اگر بخواهیم تنش برشی متوسط از  $60$  نیوتن بر متر مربع

تجاوز نکند، حداکثر شیب کانال چقدر باید باشد؟  $(\gamma = 10 \frac{kN}{m^3})$

(۱)  $0.0045$ (۲)  $0.008$ (۳)  $0.045$ (۴)  $0.08$

۶۸- در یک کانال مستطیلی عریض، عمق جریان ۴ متر می‌باشد. اگر ضریب افت اصطکاک داریسی ویسباخ  $0.032$

باشد ( $f = 0.032$ )، دبی در واحد عرض چند متر مربع بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $S = 0.0004$  = شیب)

(۱) ۸

(۲)  $8\sqrt{10}$

(۳) ۱۰

(۴)  $10\sqrt{8}$

۶۹- یک کانال مستطیلی با مقطع بهینه طراحی شده است. اگر ضریب شزی در این کانال  $50 \frac{m^2}{s}$  باشد، شیب بحرانی

در این کانال چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $\frac{1}{100}$

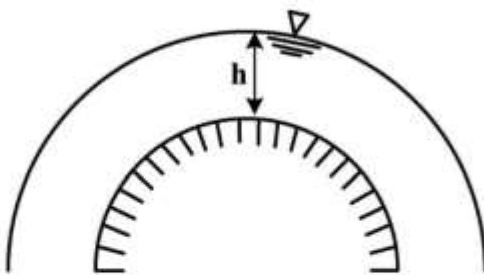
(۲)  $\frac{1}{125}$

(۳)  $\frac{1}{1000}$

(۴)  $\frac{1}{1250}$

۷۰- جریانی با دبی در واحد عرض  $q$  و عمق  $h$  بر روی یک قوس محدب با شعاع انحناء  $100h$  برقرار می‌باشد. اگر

ارتفاع نظیر فشار بخار مایع  $-hv$  باشد، در چه دبی در واحد عرضی کاویتاسیون شروع می‌شود؟



(۱)  $h\sqrt{ghv}$

(۲)  $20\sqrt{ghv}$

(۳)  $h\sqrt{g(h+hv)}$

(۴)  $10h\sqrt{g(h+hv)}$

رابطه آب و خاک و گیاه :

- ۷۱- اگر غلظت یون هیدروکسید (OH) در محلول برابر  $10^{-9}$  باشد، محلول در چه وضعیتی قرار دارد؟  
(واحد غلظت مول در لیتر می‌باشد.)  
(۱) خنثی (۲) قلیایی (۳) اسیدی (۴) سدیمی
- ۷۲- در یک خاک با چگالی ظاهری  $1/4 \frac{gr}{cm^3}$  و چگالی حقیقی  $2/8 \frac{gr}{cm^3}$ ، رطوبت حجمی در حالت اشباع چند درصد است؟  
(۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰
- ۷۳- با افزایش دفعات آبیاری، مقدار محصول و میزان بهره‌وری آب چه تغییری می‌کند؟  
(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش  
(۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش
- ۷۴- خاکی به عمق ۹۰ سانتی‌متر و با رطوبت حجمی  $0/14$  است. چند سانتی‌متر آب اضافه شود تا رطوبت حجمی به  $0/30$  برسد؟  
(۱)  $8/2$  (۲)  $14/4$  (۳)  $15/2$  (۴) ۲۰
- ۷۵- در یک تانسیموتر جیوه‌ای، اگر فاصله سطح مخزن جیوه تا مرکز کلاهک تانسیموتر  $30 \text{ cm}$  و ارتفاع صعود جیوه برابر  $15 \text{ cm}$  باشد، پتانسیل ماتریک در محل کلاهک چند سانتی‌متر است؟  
(۱)  $-17/4$  (۲)  $-15/9$  (۳)  $-159$  (۴)  $-174$
- ۷۶- با توجه به اطلاعات زیر، سرعت حرکت آب (سانتی‌متر بر روز) و جهت حرکت آب بین دو نقطه A و B را در صورتی که هدایت آبی خاک ۱ سانتی‌متر بر روز باشد، کدام مورد می‌باشد؟

پتانسیل ثقلی (cm)	پتانسیل فشاری (cm)	پتانسیل ماتریک (cm)	
-۵	۱۵	۰	نقطه A
-۲۰۵	۰	-۸۵	نقطه B

A ← B ،  $1/4$  (۲)B ← A ،  $1/4$  (۱)A ← B ،  $1/5$  (۴)B ← A ،  $1/5$  (۳)



۷۷- اگر رطوبت خاک در بالای سطح ایستایی به حالت تعادل باشد، پتانسیل نقطه‌ای که یک متر بالای سطح ایستایی قرار دارد چند متر است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱
- (۴) ۲

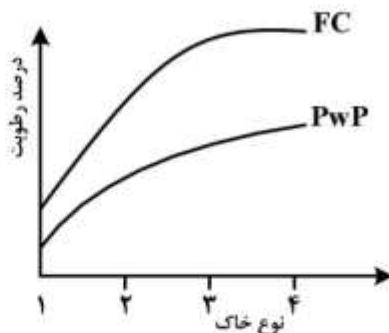
۷۸- اگر سرعت نفوذ نهایی آب در خاک و سرعت نفوذ متوسط آب در خاک به ترتیب ۱۰ و ۲۰ میلی‌متر در ساعت باشد و عمق آب آبیاری ۲۰۰ میلی‌متر باشد، فرصت نفوذ لازم برای تکمیل فرایند آبیاری چند ساعت باید باشد؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۷۹- یک لوله افقی با سطح مقطع ۴۰ سانتی‌متر مربع از خاک پر شده است. ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب آب طی مدت ۱۵ دقیقه در خاک نفوذ می‌کند. اگر ضریب هدایت هیدرولیکی خاک ۰/۴ سانتی‌متر در ساعت باشد، چند سانتی‌متر مکعب آب، طی همین مدت وقتی که لوله در حالت عمودی است، در خاک نفوذ می‌کند؟ (محاسبات براساس معادله فیلیپ انجام شود.)

- (۱) ۸۲
- (۲) ۹۴
- (۳) ۱۰۴
- (۴) ۱۲۴

۸۰- با توجه به شکل زیر، دور آبیاری در کدام خاک بیشتر است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۱- در یک مزرعه گندم اگر رطوبت در ظرفیت زراعی و در حد پژمردگی به ترتیب برابر ۶۴ و ۴۰ درصد حجمی و عمق توسعه ریشه برابر ۲۰۰ سانتی‌متر و از طرفی تبخیر و تعرق برابر ۲۴ میلی‌متر در روز باشد، دور آبیاری چند روز (و ساعت) می‌باشد؟

- (۱) ۱۰ روز
- (۲) ۲۰ روز
- (۳) ۸ روز و ۱۲ ساعت
- (۴) ۱۰ روز و ۱۲ ساعت

۸۲- ریشه گیاه، معرف یک غشاء نیمه تراوای ..... و سطح خاک در هنگام تبخیر معرف یک غشاء نیمه تراوای ..... است.

(۱) کامل - ناقص (۲) ناقص - ناقص (۳) کامل - کامل (۴) ناقص - کامل

۸۳- استفاده از بلوک‌های گچی و تانسیموتر، به ترتیب از راست به چپ برای کدام نوع از خاک‌ها توصیه می‌شود؟

(۱) رسی - شنی (۲) رسی - رسی (۳) شنی - شنی (۴) شنی - رسی

۸۴- مقاومت برگ با کدام رابطه توصیف می‌شود؟

$$r_{\text{leaf}} = r_s \cdot r_c \quad (1) \quad r_{\text{leaf}} = r_s + r_c \quad (2)$$

$$r_{\text{leaf}} = r_m + r_s + r_c \quad (3) \quad r_{\text{leaf}} = \frac{r_s r_c}{r_s + r_c} \quad (4)$$

۸۵- مقدار آبی که یک کالا و یا فراورده کشاورزی طی فرایند تولید مصرف می‌کند تا به مرحله تکامل برسد، چه نام دارد؟

(۱) آب مجازی (۲) نیاز آبی (۳) تبخیر و تعرق (۴) تعرق

۸۶- با قرارگیری سلول در یک محلول هیپوتونیک، حجم سلول چه تغییری می‌کند؟

(۱) ثابت می‌ماند. (۲) نصف می‌شود. (۳) کاهش می‌یابد. (۴) افزایش می‌یابد.

۸۷- کدام مورد، معرف نسبت بوون (Bowen ratio) می‌باشد؟

$$B = \frac{R_n}{H} \quad (1) \quad B = \frac{H}{R_n} \quad (2) \quad B = \frac{\lambda E}{H} \quad (3) \quad B = \frac{H}{\lambda E} \quad (4)$$

۸۸- کدام مورد درباره جذب آب و املاح در گیاهان چند ساله درست است؟

(۱) ریشه‌های جوان و اولیه قسمت اعظم جذب آب و املاح را برعهده دارند.

(۲) ریشه‌های چوبی قسمت اعظم جذب آب و املاح را برعهده دارند.

(۳) قارچ‌های مایکوریزا نقشی در جذب آب و املاح ندارند.

(۴) ریشه‌های مسن نقشی در جذب آب ندارند.

۸۹- گیاهان در تنش‌های محیطی چه اقدامی می‌کنند؟

(۱) تولید مواد آلی و پروتئین را افزایش می‌دهند.

(۲) تولید هورمون آبسزیک اسید می‌کنند.

(۳) تولید ذی‌توده را افزایش می‌دهند.

(۴) تولید کلروفیل را افزایش می‌دهند.

۹۰- شاخص فشار تکاملی گیاه به صورت  $P_{ev} = 1 - \frac{R_1}{R_p}$  است،  $R_1$  و  $R_p$  به ترتیب معرف کدام موارد هستند؟

(۱) مقدار محصول تولیدی در شرایط بدون محدودیت‌های محیطی - مقدار محصول تولیدی در شرایط محدودیت‌های محیطی

(۲) مقدار محصول تولیدی در شرایط محدودیت‌های محیطی - مقدار محصول تولیدی در شرایط بدون محدودیت‌های محیطی

(۳) مقدار بیوماس ریشه - مقدار بیوماس هوایی (شاخ و برگ)

(۴) مقدار بیوماس هوایی (شاخ و برگ) - مقدار بیوماس ریشه

هیدرولوژی:

- ۹۱- کدام مورد، معادله منحنی فروکش در یک هیدروگراف سیل است؟  
( $Q_0$ ): دبی در نقطه عطف منحنی بازوی پایین رونده هیدروگراف،  $t$ : یک ضریب ثابت و  $t$ : زمان از شروع نقطه عطف)  
(۱)  $Q = Q_0 \ln(at)$  (۲)  $Q = Q_0 e^{-at}$  (۳)  $Q = Q_0 e^{-\ln(at)}$  (۴)  $Q = Q_0 e^{at}$
- ۹۲- تأثیر نسبت انشعاب آبراهه‌های یک حوضه آبریز بر هیدروگراف در صورت وجود چگونه است؟  
(۱) تأثیری بر هیدروگراف ندارد.  
(۲) هرچه نسبت انشعاب کمتر باشد، حوضه دارای زمان تمرکز بیشتری است.  
(۳) هرچه نسبت انشعاب کمتر باشد، هیدروگراف سیل نسبت به حوضه‌های دیگر با شرایط یکسان دارای دبی اوج کمتری است.  
(۴) هرچه نسبت انشعاب کمتر باشد، هیدروگراف سیل نسبت به حوضه‌های دیگر با شرایط یکسان دارای دبی اوج بیشتری است.
- ۹۳- بعد از اتصال یک رودخانه رده ۱ به رده ۴، در صورت وجود، کدام مورد شکل می‌گیرد؟  
(۱) رودخانه رده ۲  
(۲) رودخانه رده ۴  
(۳) رودخانه رده ۵  
(۴) امکان اتصال چنین رودخانه‌هایی در طبیعت متداول نیست.
- ۹۴- برای تعیین حجم مخزن یک سد از کدام منحنی استفاده می‌شود؟  
(۱) هایتوگراف  
(۲) دبی - اشل  
(۳) مجموع جریان  
(۴) هیدروگراف واحد حوضه
- ۹۵- در تخمین ارتفاع رواناب در سطح حوضه از روش SCS برای خاک‌های خشک، کدام رابطه بیشتر می‌تواند استفاده شود؟  
(P): مقدار بارش و S: حداکثر پتانسیل نگهداشت رطوبت روی زمین)  
(۱)  $\frac{(P - 0.75S)^2}{P + 0.75S}$  (۲)  $\frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.75S}$   
(۳)  $\frac{(P - 0.1S)^2}{P + 0.9S}$  (۴)  $\frac{P - 0.2S}{P + 0.75S}$
- ۹۶- در روش شماره منحنی جهت برآورد مقدار رواناب، کدام گروه هیدرولوژیک خاک دارای بالاترین پتانسیل تولید رواناب است؟  
(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D
- ۹۷- در فرمول‌های تجربی، کدام مورد مهم‌ترین ویژگی حوضه آبریز است که مؤثر بر دبی جریان خروجی می‌باشد؟  
(۱) محیط حوضه (۲) شیب حوضه (۳) مساحت حوضه (۴) زمان تمرکز حوضه
- ۹۸- کدام رابطه برای به دست آوردن احتمال تجربی داده‌های هیدرولوژی مناسب‌تر است؟  
(m): شماره ردیف داده‌های مرتب شده، n: تعداد کل داده‌ها)  
(۱)  $\frac{m}{n+1}$  (۲)  $\frac{m}{n}$  (۳)  $\frac{n}{m}$  (۴)  $\frac{n+1}{m}$

۹۹- اگر مقدار کل بارندگی در طول بارش برحسب میلی‌متر،  $C$  ضریب رواناب و  $W$  شاخص نفوذی باشد که از متوسط سرعت نفوذ در طول دوره زمانی که شدت بارندگی از ظرفیت نفوذ بیشتر است، کدام رابطه درست است؟

$$C = \frac{W}{P} \quad (1) \quad C = \frac{W}{P} - 1 \quad (2)$$

$$C = 1 - \frac{W}{P} \quad (3) \quad C = 1 + \frac{W}{P} \quad (4)$$

۱۰۰- کدام مورد دربارهٔ هیدروگراف واحد لحظه‌ای (IUH) یک حوضه آبریز درست است؟

(۱) دارای مدت بسیار کم است و مقدار بارش مؤثر آن، یک واحد است.

(۲) فوراً بعد از وقوع بارش رخ می‌دهد و به علت وقوع بارش یک ساعته است.

(۳) دارای مدت بسیار کوتاه بوده و ارتفاع بارش مؤثر آن نیز بسیار کم است.

(۴) ناشی از وقوع یک بارش مؤثر یک ساعته به ارتفاع یک واحد رواناب روی حوضه است.

۱۰۱- در شکل زیر، چهار حوضه آبریز ۱ و ۲ و ۳ و ۴ که مساحت‌های آن‌ها برابر می‌باشد، مشاهده می‌شود. اگر باران

مشابهی روی این حوضه‌ها ببارد، دبی اوج هیدروگراف خروجی در کدام حوضه بیشتر می‌شود؟



۱۰۲- کدام مورد تعریفی از منحنی هیپسومتری حوضه آبریز است؟

(۱) تغییرات ارتفاع در مقابل مساحت تجمعی حوضه

(۲) تغییرات رطوبت خاک در مقابل عمق خاک

(۳) تغییرات ارتفاع در مقابل بارندگی حوضه

(۴) تغییرات ارتفاع در مقابل شیب حوضه

۱۰۳- برای مقایسه پتانسیل سیل‌خیزی حوضه‌ها، از کدام پارامتر می‌توان کمک گرفت؟

(۱) دبی ویژه

(۲) دبی متوسط سالانه

(۴) دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ سال

(۳) حداکثر سیل محتمل (PMF)

۱۰۴- برای تعیین تعداد مطلوب ایستگاه‌ها باران‌سنجی از کدام رابطه استفاده می‌شود؟  
(CV: ضریب تغییرات بارش سالانه ایستگاه‌های به درصد، E: درصد خطای مجاز و N: تعداد مطلوب ایستگاه‌های باران‌سنجی)

$$N = \left( \frac{E}{CV} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2) \qquad N = \left( \frac{CV}{E} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$N = \left( \frac{CV}{E} \right)^2 \quad (4) \qquad N = \left( \frac{E}{CV} \right)^2 \quad (3)$$

۱۰۵- بیشترین ارتفاع بارشی که امکان ریزش آن از نظر فیزیکی در یک محدوده جغرافیایی و در یک زمان معین از سال منطقی باشد را چه گویند؟

(معمولاً اثر تغییر اقلیم در برآورد این کمیت در یک دوره زمانی طولانی در نظر گرفته نمی‌شود).

(۱) حداکثر بارش محتمل

(۲) حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته در طول دوره آماری

(۳) حداکثر بارندگی یک ساعته در طول دوره آماری

(۴) حداکثر شدت بارندگی در دوره بازگشت ده هزار ساله

۱۰۶- در دسته منحنی‌های شدت - مدت - فراوانی (IDF)، در یک فراوانی مشخص با کاهش تداوم بارندگی، شدت بارندگی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۷- از روش پلیگون تیسسن در کدام مورد استفاده می‌شود؟

(۱) تحلیل آزمایشات همپاژ

(۲) میانگین بارش نقطه‌ای

(۳) میانگین بارش یک منطقه

(۴) تحلیل رابطه بارندگی با ارتفاع حوضه

۱۰۸- معمولاً برای تعیین دوره‌های خشکسالی در داده‌های هیدرولوژیک، از کدام میانگین استفاده می‌شود؟

(۱) هندسی

(۲) متحرک

(۳) وزنی

(۴) هارمونیک

۱۰۹- در هیدروگراف واحد مصنوعی به روش اشنایدر، دبی در  $W_{50}$  چند برابر دبی پیک است؟

(۱) ۲

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۱۰- اگر میانگین بارش سالانه حوضه آبریزی طی یک دوره آماری ۳۰ ساله برابر ۵۴۰ میلی‌متر باشد و ضریب رواناب آن ۰/۴۵ باشد، ارتفاع تبخیر - تعرق آن حوضه چند میلی‌متر برآورد می‌شود؟

(۱) ۲۹۷

(۲) ۵۲۶

(۳) ۵۳۲

(۴) ۷۸۳

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۱۱- از یک آبخوان آزاد به مساحت ۱۰ هکتار که تخلخل و نگهداشت ویژه مواد تشکیل‌دهنده آن به ترتیب ۵۰ درصد و ۲۰ درصد است، آبی به حجم ۶۰۰۰۰ مترمکعب توسط چاه پمپاژ شده است. تراز آب زیرزمینی در نتیجه این برداشت چند متر کاهش یافته است؟

(۱) ۰/۸

(۲) ۱/۲

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۱۲- کدام مورد دربارهٔ محاسبه مرز تعادلی آب شور و شیرین در یک سفره ساحلی (Interface) توسط رابطه گیبین - هرزبرگ درست است؟

(۱) در تمامی نقاط سفره قادر است حدود مرز تعادلی را با دقت مشخص کند.

(۲) قادر است مؤلفه عمودی جریان آب زیرزمینی شیرین به سمت دریا را در نظر بگیرد.

(۳) برای نقاط دور از خط ساحل که فرضیات دوپویی برقرار است، جواب دقیق‌تری می‌دهد.

(۴) برای نقاط نزدیک ساحل به دلیل در نظر گرفتن سطح تراوش آب شیرین به دریا جواب دقیق‌تری می‌دهد.

۱۱۳- سرعت واقعی حرکت آب در محیط متخلخل بسیار بیشتر از سرعت ظاهری است. این سرعت واقعی وابسته به کدام عامل، از سرعت ظاهری فاصله می‌گیرد؟

(۱) ضریب هدایت هیدرولیکی

(۲) تخلخل مؤثر

(۳) ضریب نگهداشت ویژه

(۴) ضریب قابلیت انتقال

۱۱۴- در مهندسی آب‌های زیرزمینی، اگر تغییرات  $s$  و  $\log r$  در یک کاغذ نیمه لگاریتمی ترسیم شود و یک خط مستقیم

از بین آن‌ها رسم شود، شیب خط چند برابر  $\frac{Q}{2\pi T}$  می‌شود؟

(T): ضریب انتقال لایه آبدار، s: افت، Q: دبی پمپاژی از لایه آبدار و r: فاصله از چاه پمپاژی)

(۱) ۲/۳

(۲) ۳/۲

(۳) -۲/۳

(۴) -۳/۲

۱۱۵- اگر از مرز یک آبخوان آزاد، جریانی به مقدار ۱۰۰ مترمکعب در روز توسط یک جبهه جریان به طول ۲۰۰ متر با شیب هیدرولیکی ۲ درصد خارج شود، ضریب قابلیت انتقال آبخوان (T) در نزدیکی این مرز چند مترمربع در روز است؟

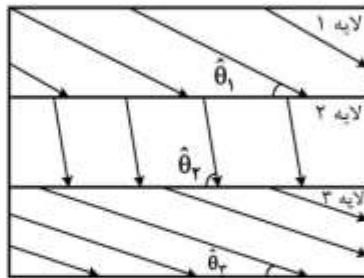
(۱) ۴

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۱۰۰

۱۱۶- شکل زیر خطوط جریان آب زیرزمینی و زاویه آن‌ها ( $\hat{\theta}$ ) را در یک آبخوان لایه‌ای (Stratified) نشان می‌دهد به طوری که  $\hat{\theta}_1 > \hat{\theta}_2 > \hat{\theta}_3$  است. کدام مورد دربارهٔ هدایت هیدرولیکی افقی لایه‌ها درست است؟



$$(1) k_3 > k_1 > k_2$$

$$(2) k_2 > k_1 > k_3$$

$$(3) k_2 > k_3 > k_1$$

$$(4) k_1 > k_3 > k_2$$

۱۱۷- دبی ویژه در هیدرولوژی آب‌های سطحی و هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی به ترتیب از راست به چپ چگونه تعریف می‌شوند؟

(Q: دبی جریان رودخانه، A: مساحت حوضه آبریز، s: افت کل در چاه، b: عرض رودخانه، B: عرض لایه آبدار،

S: ضریب ذخیره لایه آبدار، Q': دبی پمپاژ)

$$(1) \frac{Q'}{S}, \frac{Q}{A} \quad (2) \frac{Q'}{s}, \frac{Q}{b} \quad (3) \frac{Q'}{B}, \frac{Q}{A} \quad (4) \frac{Q'}{s}, \frac{Q}{A}$$

۱۱۸- هدف اصلی از انجام آزمایش پمپاژ در سفره‌های آب زیرزمینی تعیین کدام مورد است؟

(۱) آبدهی چاه

(۲) تخلخل آبخوان

(۳) ضخامت لایه‌های آبخوان

(۴) خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوان

۱۱۹- حجم آبی که از یک منشور قائم لایه آبدار به سطح واحد به‌ازای یک واحد کاهش سطح پیزومتریک خارج می‌شود چه نام دارد؟

(۱) ضریب ذخیره

(۲) تخلخل قابل زهکش

(۳) آبدهی ویژه

(۴) ضریب ذخیره ویژه

۱۲۰- در کدام سفره، قانون دارسی نمی‌تواند اعتبار داشته باشد؟

(۱) نشتی

(۲) کارستی

(۳) تحت فشار

(۴) خود جریان (آرتزین)

۱۲۱- در یک دامنه مرتعی با شیب ۱۵٪، سرعت رواناب حدود  $1 \frac{m}{sce}$  است. اگر طول دامنه تا رسیدن به آبراهه برابر

۱۰۰m باشد، زمان پیمایش جریان چند ثانیه است؟

(۱) ۱

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۱۲۲- اگر برای یک بازه از رودخانه بین S (ذخیره آب)، I (جریان ورودی) و Q (جریان خروجی) رابطه زیر برقرار باشد، کدام مورد درست است؟

$$S = K [XI^n + (1-X)Q^n]$$

(۱) اگر  $X = 0$  باشد، ذخیره فقط تابعی از دبی ورودی است.

(۲) اگر  $n = 0$  باشد، نشان‌دهنده ذخیره خطی آب در رودخانه است.

(۳) اگر  $n = 0$  باشد، ذخیره آب در رودخانه مشابه ذخیره در مخزن است.

(۴) اگر  $X = 0.5$  باشد، جریان ورودی و خروجی به یک اندازه در ذخیره آب در آن بازه مشارکت دارند.

۱۲۳- در توزیع لوگ پیروسون نوع سوم، میانگین و واریانس لگاریتم داده‌های دبی حداکثر یک رودخانه به ترتیب  $۲/۵$  و  $۰/۰۴$  می‌باشد. فاکتور فراوانی متناظر دبی به مقدار  $۱۰۰۰$  مترمکعب بر ثانیه چقدر است؟

(۱)  $۱/۲۵$

(۲)  $۱/۵$

(۳)  $۲/۵$

(۴)  $۳/۷۵$

۱۲۴- اگر در یک حوضه آبریز شامل ۹ ایستگاه باران‌سنجی با میانگین و واریانس بارش سالانه برابر با  $۱۰۰$  و  $۲۲۵$  میلی‌متر باشد، خطای تخمین بارش متوسط در سطح حوضه چند درصد است؟

(۱)  $۰/۵$

(۲)  $۱/۶$

(۳)  $۵$

(۴)  $۷$

۱۲۵- در روندیابی هیدرولوژیکی، جریان تابعی از زمان در یک محل معینی از رودخانه و یا مخزن است و علاوه بر معادله پیوستگی از کدام مورد استفاده می‌شود؟

(۱) معادله مانینگ

(۲) معادله برنولی

(۳) معادله حرکت (مومنتم)

(۴) رابطه بین ذخیره و جریان خروجی

۱۲۶- در فرمول مستطیل معادل کدام ضرایب مورد استفاده قرار گرفته است؟

( $L$  = طول حوضه،  $B$  = عرض حوضه،  $A$  = مساحت حوضه،  $P$  = محیط حوضه،  $A_0$  = مساحت دایره‌ای که محیط آن مساوی محیط حوضه باشد.  $L_{ca}$  = فاصله مرکز ثقل حوضه تا نقطه خروجی حوضه)

(۱)  $\frac{0.28P}{\sqrt{A}}$

(۲)  $(LL_{ca})^{0.3}$

(۳)  $\frac{2}{L} \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0.5}$

(۴)  $\frac{A}{A_0}$

۱۲۷- اگر  $Q_0$  دبی در نقطه عطف در بازوی پایین‌رونده هیدروگراف،  $K$  شاخص وضعیت زهکش حوضه و  $t$  زمان شروع فروکش سیل باشد، کدام رابطه درست است؟ ( $\alpha$ : ضریب مربوط به خصوصیات فیزیکی حوضه)

(۱)  $Q = Q_0 e^{\alpha t}$

(۲)  $Q = Q_0 K^t$

(۳)  $Q = Q_0 K^{-t}$

(۴)  $Q = Q_0 / (e^{-\alpha t} + 1)$

۱۲۸- لیمنوگراف مستقیماً برای اندازه‌گیری کدام مورد قابل استفاده است؟

(۱) نوسانات لحظه‌ای تراز سطح آب رودخانه

(۲) حداکثر دبی لحظه‌ای

(۳) شدت بارندگی

(۴) عمق لحظه‌ای بارندگی

۱۲۹- کدام دسته منحنی‌ها در روش استدلالی برای محاسبه حداکثر دبی لحظه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) شدت - مدت - فراوانی بارش

(۲) شدت - مدت - فراوانی جریان

(۳) عمق - مدت - مساحت جریان

(۴) عمق - مدت - مساحت بارش



- ۱۳۰- در کدام شرایط، شاخص‌های نفوذ فی  $(\phi)$  و  $W$  حوضه آبریز با هم برابر می‌شوند؟
- (۱) خاک کاملاً خشک باشد و شدت بارش از ظرفیت نفوذ بیشتر باشد.
  - (۲) خاک اشباع باشد و ظرفیت نگهداشت سطحی حوضه، حداقل باشد.
  - (۳) خاک اشباع باشد و ظرفیت نگهداشت سطحی حوضه، حداکثر باشد.
  - (۴) خاک کاملاً خشک باشد و بارش با شدت یکنواخت بیارد.

### سیستم‌های آبیاری:

- ۱۳۱- در یک سیستم آبیاری شیاری معادله نفوذ  $Z = 0.5t^{0.5}$  و معادله پیشروی  $x = 10t^{0.5}$  می‌باشد. اگر زمان قطع آب ۳۲۵ دقیقه و طول شیار ۲۰۰ متر باشد، چند سانتی‌متر آب در وسط شیار نفوذ می‌کند؟
- (Z: بر حسب سانتی‌متر، t: بر حسب دقیقه و x: بر حسب متر)

(۱) ۵

(۲) ۷/۵

(۳) ۹

(۴) ۱۰/۵

- ۱۳۲- کدام پارامتر در آبیاری با افزایش دبی ورودی کاهش می‌یابد؟

(۱) عمق آب (۲) دبی رواناب (۳) زمان پیشروی (۴) یکنواختی توزیع

- ۱۳۳- معادله نفوذ یک خاک به صورت  $Z = 0.6t^{0.5}$  و نیاز خالص آبیاری ۹۰ میلی‌متر می‌باشد. اگر بخواهیم تلفات نفوذ عمقی ۵/۶ درصد شود، زمان پیشروی آب تا انتهای جویچه چند دقیقه باید باشد؟ (Z: نفوذ تجمعی بر حسب سانتی‌متر و t: زمان تجمعی بر حسب دقیقه)

(۱) ۵۶

(۲) ۱۱۲

(۳) ۲۲۵

(۴) ۲۵۰

- ۱۳۴- نفوذپذیری خاک در کدام حالت کمتر است؟

(۱) آبیاری موجی در آبیاری اول (۲) آبیاری با دبی ثابت در آبیاری اول

(۳) آبیاری موجی در آبیاری‌های بعدی (۴) آبیاری با دبی ثابت در آبیاری‌های بعدی

- ۱۳۵- متوسط عمق نفوذ آب در نقاط مختلف مزرعه ۳/۳۶ سانتی‌متر، متوسط درصد رطوبت حجمی در مکش‌های ۰/۳ و ۱۵ بار به ترتیب برابر ۲۵ و ۱۰ و رطوبت حجمی خاک قبل از آبیاری ۱۸ درصد می‌باشد، برای یک مزرعه ذرت با عمق ریشه ۶۰ سانتی‌متر و جرم مخصوص ظاهری ۱/۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب، راندمان ذخیره آب در خاک چند درصد است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۷۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰۰

- ۱۳۶- در کدام روش مکانیزه آبیاری بارانی، دستگاه حین آبیاری حرکت نمی‌کند؟

(۱) عقربه‌ای (۲) ارایه‌ای (۳) خطی (۴) لوله‌های چرخ‌دار

۱۳۷- مساحت یک مزرعه‌ای مجهز به سیستم آبیاری بارانی یک هکتار است. اگر دبی سیستم ۵ لیتر بر ثانیه و نیاز آبیاری ۲۵ میلی‌متر باشد، سیستم آبیاری چند ساعت باید کار کند تا ۲۰ درصد کم آبیاری اعمال شود؟

- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۴

۱۳۸- افزایش نسبت  $\frac{T_t}{T_n}$  (زمان پیشروی آب و  $T_n$  زمان لازم برای نفوذ عمق مطلوب آب) به ترتیب از راست به چپ

چه تأثیری روی رواناب و نفوذ عمقی در آبیاری سطحی دارد؟

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

۱۳۹- اگر عمق آب آبیاری در آبیاری نواری ۱۰۰ میلی‌متر و عمق آب نفوذ یافته در ابتدا و انتهای نوار به ترتیب ۸۵ و ۶۵ میلی‌متر و کمبود رطوبت خاک ۶۰ میلی‌متر باشد، تلفات نفوذ عمقی و رواناب به ترتیب از راست به چپ چند درصد است؟

- (۱) ۱۰-۳۰
- (۲) ۱۵-۲۵
- (۳) ۲۵-۱۵
- (۴) ۳۰-۱۰

۱۴۰- در آبیاری بارانی، حد قابل قبول DU و CU چند درصد می‌باشد؟

- (۱)  $CU > 78, DU > 65$
- (۲)  $CU > 85, DU > 78$
- (۳)  $CU > 65, DU > 78$
- (۴)  $CU > 78, DU > 85$

۱۴۱- در مناطقی که قرار است سیستم آبیاری بارانی هم در روز کار کند و هم در شب، کدام مورد معیار طراحی برای سرعت باد است؟

- (۱) ۲ متر بر ثانیه
- (۲) متوسط ۲۴ ساعته
- (۳) سرعت باد در طول شب
- (۴) سرعت باد در طول روز

۱۴۲- بخشی از آبی که در آبیاری بارانی به طور واقعی به زمین می‌رسد، تحت تأثیر کدام عامل قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) سرعت باد
- (۲) درشتی قطرات
- (۳) شرایط آب و هوایی
- (۴) دبی خروجی از آبپاش

۱۴۳- در یک سیستم آبیاری بارانی، فواصل آبپاش‌ها ۹×۶ متر و دبی آبپاش ۰/۳ لیتر بر ثانیه است. اگر متوسط عمق آب رسیده به زمین بعد از یک ساعت ۱/۵ سانتی‌متر باشد، میزان تلفات تبخیر چند درصد است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۳
- (۴) ۵۰

۱۴۴- اگر شوری آب آبیاری برابر ۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر و مقادیر حداقل و حداکثر شوری عصاره اشباع خاک برای محصول نیسکر به ترتیب ۲ و ۲۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد، مقدار تولید نسبی محصول چقدر است؟

- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۷
- (۳) ۰/۸
- (۴) ۰/۹

۱۴۵- در یک باغ زردآلو که به‌روش قطره‌ای آبیاری می‌شود، شوری آب آبیاری ۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر و نیاز آبی گیاه در طول سال ۷۶۲ میلی‌متر است. مقدار نیاز سالانه آبیاری چند میلی‌متر است اگر حداقل و حداکثر شوری عصاره اشباع خاک برای درخت زردآلو به ترتیب ۱/۶ و ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد؟

- (۱) ۱۱۵
- (۲) ۱۳۴
- (۳) ۱۹۰
- (۴) ۲۵۴

۱۴۶- برای جلوگیری از رشد جلبک‌ها در آب از چه مواد شیمیایی استفاده می‌شود؟

(۱) سولفات مس و کلر  
(۲) سولفید هیدروژن و اسید  
(۳) سولفید هیدروژن و کلر  
(۴) سولفات مس و اسید

۱۴۷- اگر عدد رینولدز ۱۰۰۰ باشد، ضریب افت اصطکاکی در طراحی آبیاری قطره‌ای چقدر است؟

- (۱) ۰/۲۸
- (۲) ۰/۳۲
- (۳) ۰/۶۴
- (۴) ۱

۱۴۸- با ۲۰ درصد تغییر فشار در سیستم آبیاری قطره‌ای، تغییر دبی در قطره چکان‌های تنظیم‌کننده فشار و جریان ورقه‌ای به ترتیب از راست به چپ چند درصد می‌شود؟

- (۱) ۱۰-۰
- (۲) ۲۰-۰
- (۳) ۰-۱۰
- (۴) ۰-۲۰

۱۴۹- در آبیاری قطره‌ای، درصد سطح خیس شده، برابر است با سطح خیس شده توسط قطره‌چکان‌ها تقسیم بر کدام سطح است؟

- (۱) مزرعه
- (۲) سایه‌انداز گیاه
- (۳) افقی پراکندگی ریشه گیاه
- (۴) زمین آبیاری نشده زیر درختان

۱۵۰- ضریب کاهش محصولی در اثر تنش آبی ۱/۵ می‌باشد. اگر ۳۰ درصد کم آبیاری صورت گیرد و میزان عملکرد پتانسیل ۸ تن بر هکتار باشد، به ترتیب از راست به چپ میزان عملکرد (تن بر هکتار) و درصد کاهش محصول در شرایط کم آبیاری چقدر می‌شود؟

- (۱) ۳۰-۲/۴
- (۲) ۳۰-۵/۶
- (۳) ۵۵-۳/۶
- (۴) ۴۵-۴/۴

### مهندسی زهکشی:

- ۱۵۱- زهکش‌های لانه موشی چه ویژگی‌ای دارند؟  
 (۱) در خاک‌های رسی آهکی کاربرد خوبی دارند.  
 (۲) در شرایط معمول شیب کمتری نسبت به زهکش‌های لوله‌ای دارند.  
 (۳) در خاک‌های رسی آهکی به دلیل شرایط ریزش، کاربرد خوبی ندارند.  
 (۴) در شرایط معمول در عمق کمتری نسبت به زهکش‌های لوله‌ای نصب می‌شوند.
- ۱۵۲- ناحیه‌بندی فواصل مختلف زهکشی، براساس چه پارامترهایی انجام می‌شود؟  
 (۱) بافت و آبدهی ویژه خاک  
 (۲) ضریب آبگذری و آبدهی ویژه خاک  
 (۳) آبدهی ویژه خاک و عمق لایه غیرقابل نفوذ  
 (۴) ضریب آبگذری خاک و عمق لایه غیرقابل نفوذ
- ۱۵۳- در رابطه هوخهات، مقدار  $L$  در چه شرایطی افزایش می‌یابد؟  
 (۱) افزایش  $k$ ، کاهش  $q$  و افزایش  $D$   
 (۲) کاهش  $k$ ،  $q$  و  $D$   
 (۳) کاهش  $q$  و افزایش  $D$   
 (۴) افزایش  $k$  و  $q$
- ۱۵۴- رطوبت وزنی خاکی در ظرفیت زراعی  $20\%$  است. اگر وزن مخصوص ظاهری و حقیقی خاک به ترتیب برابر با  $1/5$  و  $2/5$  گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، تخلخل مؤثر زهکشی چند درصد است؟  
 (۱)  $10$   
 (۲)  $20$   
 (۳)  $30$   
 (۴)  $40$
- ۱۵۵- نیاز به فیلتر در زهکش‌های زیرزمینی، در کدام خاک کمتر است؟  
 (۱) رسی و سیلتی  
 (۲) سیلتی و ماسه‌ای  
 (۳) رسی  
 (۴) سیلتی
- ۱۵۶- کدام مورد، رویکرد جدید زهکشی در جهان است؟  
 (۱) کاهش عمق و ضریب زهکشی و استفاده از فیلتر مصنوعی  
 (۲) افزایش عمق و فاصله زهکشی و استفاده از فیلتر مصنوعی  
 (۳) افزایش عمق و فاصله زهکشی و استفاده از فیلتر طبیعی شن و ماسه  
 (۴) کاهش ضریب زهکشی، افزایش عمق زهکشی و استفاده از فیلتر شن و ماسه
- ۱۵۷- در مزرعه‌ای راندمان آبیاری  $70\%$  درصد، عمق خالی آبیاری  $4/5$  سانتی‌متر، رواناب سطحی ناچیز و دور آبیاری  $7$  روز می‌باشد. شدت تخلیه آب توسط زهکش‌ها بر حسب میلی‌متر در روز چقدر است؟  
 (۱)  $0/27$   
 (۲)  $1/4$   
 (۳)  $2/8$   
 (۴)  $6/4$
- ۱۵۸- شیب طولی زهکش‌های زیرزمینی (لاترال‌ها) معمولاً چند درصد است؟  
 (۱)  $3$   
 (۲)  $2$   
 (۳)  $1$   
 (۴)  $0/1$

۱۵۹- رابطه فاصله زهکش‌ها در روش گلور و دام به‌طور مستقیم از کدام مورد به‌دست می‌آید؟

- (۱) قانون پیوستگی  
(۲) معادله بوزینسک  
(۳) فرضیات دوپویی - فورشهایمر  
(۴) قانون دارسی و برای خاک‌های همگن و هم‌روند
- ۱۶۰- در خاک‌های یکنواخت، عمقی که در آن بخش عمده آب زیرزمینی به‌طرف زهکش‌ها جریان می‌یابد، چقدر است؟  
(L: فاصله زهکشی، D: فاصله لوله زهکش تا عمق لایه غیرقابل نفوذ، d: عمق معادل)

(۱) d

(۲)  $\frac{1}{4}D$

(۳)  $\frac{1}{2}L$

(۴)  $\frac{1}{4}L$

۱۶۱- در یک خاک مطابق دو لایه‌ای با توجه به عمق لایه‌ها لازم است زهکش‌ها در محدوده لایه زیرین تعبیه شوند. علاوه بر روش ارنست، از کدام فرمول رایج می‌توان برای محاسبه فاصله زهکش‌ها استفاده کرد؟

- (۱) کرکهام  
(۲) هوگات  
(۳) کرکهام و هوگات  
(۴) همگی روابط به‌جز دونان

۱۶۲- گرادیان شکست هیدرولیکی بیانگر چیست و چه کاربردی دارد؟

- (۱) مقاومت لوله‌ها - در تعیین عمق کارگذاری لوله‌ها نقش دارد.  
(۲) سرعت ورود آب به لوله - در تعیین فاصله زهکش‌ها کاربرد دارد.  
(۳) سرعت ورود آب به لوله - در محاسبه هدایت هیدرولیکی کاربرد دارد.  
(۴) مقاومت خاک نسبت به جریان آب - ضرورت پوشش‌گذاری اطراف لوله زهکش تعیین می‌شود.

۱۶۳- هزینه نگهداری و حفاظت از زهکش‌های زیرزمینی نسبت به زهکش‌های سطحی چگونه است؟

- (۱) کمتر است.  
(۲) بیشتر است.  
(۳) تفاوتی با هم ندارند.  
(۴) به اندازه لوله و ابعاد زهکش سطحی بستگی دارد.

۱۶۴- سرعت کار کدام ماشین در نصب زهکش‌های کم‌عمق زیرزمینی بیشتر است؟

- (۱) بک هو  
(۲) ترنچر  
(۳) ترنچلس  
(۴) بیل مکانیکی

۱۶۵- در پوشش‌های مصنوعی اطراف لوله‌های زهکشی، معیار عدم گرفتگی پوشش کدام است؟

- (۱)  $\frac{O_{90}}{d_{90}} < 1$   
(۲)  $O_{95} \leq 300 \mu\text{m}$   
(۳)  $\frac{O_{90}}{d_{90}} > 1$   
(۴)  $O_{90} > 200 \mu\text{m}$

۱۶۶- دو پیزومتر هم‌جوار A و B به‌ترتیب در اعماق ۱۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر نصب شده‌اند. اگر سطح آب در این دو

پیزومتر به‌ترتیب در عمق ۴۰ و ۲۰ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین باشد و ضریب آب‌گذری خاک  $\frac{m}{d}$  ۰/۵ و

تخلخل خاک ۴۰٪ باشد، سرعت دارسی جریان آب چند  $\frac{m}{d}$  است؟

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۵

(۳) ۱/۰

(۴) ۱/۵

۱۶۷- سهم تلفات رواناب سطحی و نفوذ عمقی یک سیستم آبیاری با هم برابر و مجموعاً ۴۰ درصد می باشد. اگر شوری آب آبیاری ۱/۵ دسی زیمنس بر متر باشد، شوری زه آب خروجی حدود چند دسی زیمنس بر متر می باشد؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۳/۷۵

(۳) ۵

(۴) ۷/۵

۱۶۸- در یک مزرعه، هدایت هیدرولیکی خاک ۱ متر در روز بوده و زهکش ها در عمق ۱ متری قرار داشته و هدف کنترل سطح ایستابی در عمق ۰/۵ متری است. عمق آب آبیاری با دور ۵ روز، ۱۰۰ میلی متر بوده که مقدار رواناب ناشی از آن ۲۰٪ و مقدار ذخیره آب در خاک ۳۰٪ آب آبیاری می باشد. مقدار افت عمودی چند میلی متر است؟

(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۶۹- در یک طرح زهکشی، لوله جمع کننده از نوع بتونی صاف است و شیب خط لوله ۰/۱۰ درصد است. زه آب ۲۰ هکتار زمین توسط زهکش های فرعی به لوله جمع کننده انتقال می یابد و ضریب زهکشی ۵ میلی متر در روز است. با در نظر گرفتن ۲۵ درصد کاهش دبی به دلیل رسوب گذاری، دبی که باید برای محاسبه قطر خروجی لوله زهکش جمع کننده در نظر گرفته شود، چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۰/۰۱۰

(۲) ۰/۰۱۱۶

(۳) ۰/۰۱۵۵

(۴) ۰/۰۲۲۶

۱۷۰- در یک سیستم زهکشی که فاصله زهکش ها در آن ۴۰ متر است، قرار است مقدار ضریب آبگذری از روش زه آب خروجی تعیین شود. مقدار بار هیدرولیکی در وسط دو زهکش و دبی زهکش در دو حالت اندازه گیری شده و اعداد زیر به دست آمده است، مقدار K چند متر در روز است؟

$$(h_2 = 0.8m, q_2 = 2.4 \frac{mm}{day} \text{ و } h_1 = 1m, q_1 = 4 \frac{mm}{day})$$

(۱) ۰/۰۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

### مکانیک خاک:

۱۷۱- در یک آزمایش تک محوری بر روی یک نمونه خاک رس اشباع به قطر  $40\text{ mm}$  و ارتفاع  $75\text{ mm}$ ، حداکثر نیروی وارده در لحظه گسیختگی  $100\text{ kN}$  اندازه‌گیری شده است. با فرض ثابت بودن قطر، مقاومت برشی زهکشی نشده این خاک بر حسب  $\text{MPa}$  چقدر است؟

$$(1) \frac{75}{\pi}$$

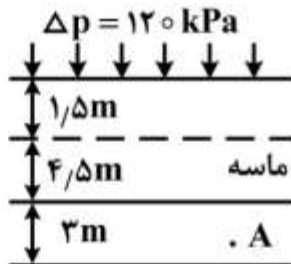
$$(2) \frac{100}{\pi}$$

$$(3) \frac{125}{\pi}$$

$$(4) \frac{250}{\pi}$$

۱۷۲- در پروفیل خاک نشان داده شده، سربار  $120 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  بر سطح زمین وارد شده است. بعد از اعمال سربار، زمانی که تراز سطح آب در پیزومتر نقطه A به  $h = 6\text{ m}$  می‌رسد درجه تحکیم در نقطه A بر حسب درصد چقدر است؟

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



$$(1) 50$$

$$(2) 55$$

$$(3) 60$$

$$(4) 70$$

۱۷۳- زاویه اصطکاک داخلی یک ماسه خشک متراکم شده،  $45^\circ$  درجه و در آزمایش برش مستقیم بر روی این ماسه، تنش قائم  $100$  کیلوپاسکال است. ابعاد نمونه  $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$  به ارتفاع  $30/5\text{ mm}$  می‌باشد، چه نیرویی (بر حسب  $\text{N}$ ) باعث گسیختگی می‌شود؟ ( $\tan 45^\circ = 1$ )

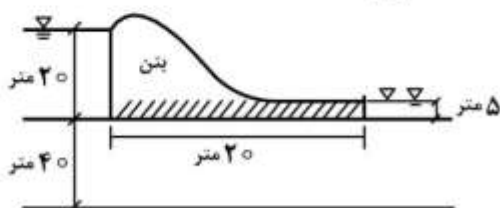
$$(1) 105$$

$$(2) 135$$

$$(3) 230$$

$$(4) 250$$

۱۷۴- نیروی بالا برنده در زیرسازه بتنی با مقطع زیر چند  $\frac{\text{kN}}{\text{m}}$  است؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ )



$$(1) 2000$$

$$(2) 2500$$

$$(3) 3000$$

$$(4) 3200$$

۱۷۵- آزمایش سه محوری CD روی نمونه‌ای از خاک رسی پیش‌تحکیم یافته انجام گردید، حجم نمونه در حین آزمایش چه تغییری کرده است؟

(۱) حجم نمونه کاهش می‌یابد.

(۲) حجم نمونه افزایش می‌یابد.

(۳) حجم ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) حجم ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۷۶- یک لایه خاک رسی اشباع به ضخامت ۱۰ متر دارای تخلخل اولیه ۰٫۶ می‌باشد. در اثر اعمال یک بارگسترده

یکنواخت به روی این خاک ۱ متر نشست تحکیمی رخ داده است. اگر  $m_v = ۰٫۰۰۴ \frac{m^2}{kN}$  باشد، درجه تخلخل خاک

در پایان تحکیم و همچنین میزان بار گسترده وارده بر لایه رسی به ترتیب از راست به چپ چند kPa بوده است؟

(۱) ۲۵-۰٫۴۴

(۲) ۱۰۰-۰٫۴۴

(۳) ۵۰-۰٫۲۵

(۴) ۲۵-۰٫۵

۱۷۷- برای احداث جاده‌ای به طول ۱ کیلومتر و عرض ۶ متر، خاک را باید به گونه‌ای متراکم نمود که ضخامت نهایی آن ۲

متر و نسبت تخلخل معادل ۰٫۲ گردد. برای اجرای این پروژه چه حجمی از این خاک برحسب متر مکعب با نسبت

تخلخل  $e = ۱$  لازم است؟

(۱) ۱۰۰۰۰

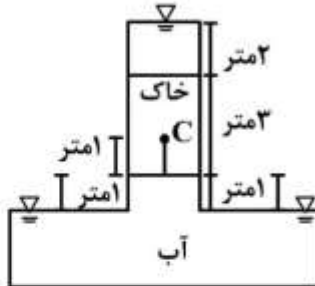
(۲) ۱۵۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰۰

(۴) ۳۰۰۰۰

۱۷۸- مقادیر بار کل و بار فشاری برای نقطه C در داخل توده خاک مطابق شکل زیر به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

$$\left(\gamma_w = ۱۰ \frac{kN}{m^3}\right)$$



(۱) ۱ ، ۰

(۲) ۱ ، ۲

(۳) ۱ ، ۲

(۴) ۰ ، ۲

۱۷۹- استوانه‌ای از خاک به سطح مقطع  $۶ \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $۱۲ \text{ cm}$  تحت آزمایش نفوذپذیری با بار آبی ثابت قرار می‌گیرد.

اگر اختلاف بار بین ابتدا و انتهای استوانه  $۲۰ \text{ cm}$  و مقدار آب جمع شده در ظرف در مدت  $۴۰$  ثانیه برابر

$۲۰ \text{ cm}^3$  باشد، ضریب نفوذپذیری خاک برحسب  $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  چقدر است؟

(۱)  $۵ \times ۱۰^{-۲}$

(۲)  $۵ \times ۱۰^{-۳}$

(۳)  $۲ \times ۱۰^{-۲}$

(۴)  $۲٫۵ \times ۱۰^{-۳}$



۱۸۰- نسبت تخلخل یک لایه خاک رسی به ضخامت ۵ متر در تنش مؤثر  $10 \text{ kPa}$  برابر  $1/6$  است. اگر  $C_c = 0.3$  (اندکس فشردگی) فرض شود، وقتی که تنش مؤثر وارده معادل  $100 \text{ kPa}$  شود، نسبت تخلخل چقدر است؟

- (۱)  $0.9$   
 (۲)  $1/1$   
 (۳)  $1/3$   
 (۴)  $1/5$

۱۸۱- ضخامت یک لایه رسی ۳ متر و تخلخل آن  $e = 0.8$  می‌باشد. لایه مذکور تحت یک بارگسترده یکنواختی تحکیم پیدا کرده و ضخامت آن به  $2.7$  متر می‌رسد، مقدار تخلخل پس از تحکیم چه مقدار است؟

- (۱)  $0.27$   
 (۲)  $0.5$   
 (۳)  $0.62$   
 (۴)  $0.7$

۱۸۲- جهت دستیابی به تراکم‌های بالا در عملیات خاکی، کدام اقدام مناسب نمی‌باشد؟

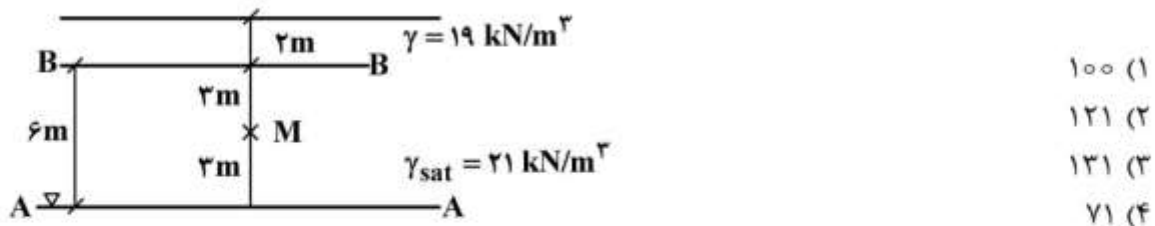
- (۱) افزایش تعداد لایه‌ها  
 (۲) افزایش رطوبت مصالح  
 (۳) افزایش وزن غلطک‌ها  
 (۴) افزودن سیستم ویبره به غلطک‌ها

۱۸۳-  $15\%$  درصد وزنی از ذرات خاکی کوچک‌تر از الک  $200$  و بیش از نیمی از ذرات کوچک‌تر از الک  $4$  می‌باشند. اگر ذرات ریز این خاک با آب ورزپذیری خوبی داشته باشد، نام آن در سیستم طبقه‌بندی یونیفاید کدام است؟

- (۱) GC (۲) SC (۳) GM (۴) SM

۱۸۴- سطح آب از عمق  $A$  به عمق  $B$  در اثر مؤینگی صعود کرده است، تنش مؤثر در نقطه  $M$  چقدر است؟

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



۱۸۵- یک نمونه رس اشباع با حجم  $100 \text{ cm}^3$  تحت افزایش تنش قائم  $1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  تحکیم می‌یابد. وقتی افزایش فشار آب

منفذی در نمونه  $0.2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  است، حجم نمونه به  $84 \text{ cm}^3$  کاهش یافته است.  $a_v$  و  $m_v$  این نمونه به ترتیب از

راست به چپ برحسب  $\frac{\text{cm}^2}{\text{kg}}$  چقدر است؟ (نصف حجم اولیه نمونه را آب تشکیل داده است)

- (۱) نمی‌توان تعیین کرد -  $0.18$   
 (۲)  $0.4 - 0.8$   
 (۳)  $0.75 - 0.3$   
 (۴)  $0.2 - 0.4$

۱۸۶- درصد رطوبت طبیعی یک نوع خاک قرضه ۱۰ درصد است. اگر ۵/۵ کیلوگرم از این خاک مرطوب جهت آزمایش تراکم به کار رود، حدوداً چه مقدار آب بر حسب گرم باید به این خاک اضافه شود تا درصد رطوبت ۲۰ باشد؟

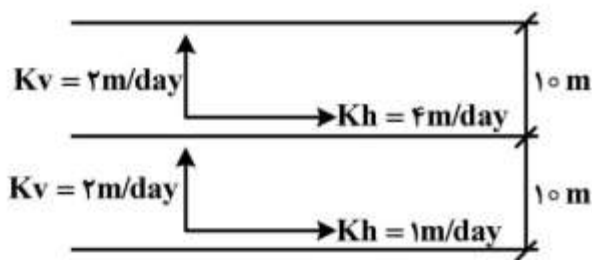
- (۱) ۲۵۰  
(۲) ۵۰۰  
(۳) ۷۵۰  
(۴) ۱۰۰۰

۱۸۷- وزن مخصوص خاکی در حالت طبیعی  $14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  می‌باشد، اگر رطوبت خاک را ۲ برابر رطوبت اولیه کنیم، وزن

مخصوص آن  $18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  به دست می‌آید، درصد رطوبت اولیه خاک چقدر است؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۸۰

۱۸۸- مقادیر نفوذپذیری افقی و عمودی برای دو لایه خاک مطابق شکل زیر است. مقدار نفوذپذیری معادل برای این دو



لایه خاک چند  $\frac{\text{m}}{\text{day}}$  است؟

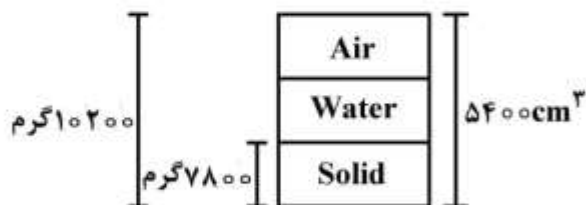
- (۱) ۳/۲  
(۲)  $\sqrt{3}$   
(۳)  $\sqrt{5}$   
(۴)  $\sqrt{7}$

۱۸۹- در یک خاک،  $\phi' = 0$  است. ضریب فشار محرک چند برابر ضریب فشار مقاوم می‌باشد؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۶

۱۹۰- مقادیر حجمی و وزنی نمونه‌ای از خاک با  $G_s = 2/6$  در شکل نشان داده شده است. نسبت تخلخل (e) و درجه

اشباع خاک به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



- (۱) ۸۰-۰/۸  
(۲) ۱۰۰-۰/۸  
(۳) ۸۰-۰/۹  
(۴) ۹۰-۰/۹

### ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۹۱- در کانال‌های پیش‌ساخته بتنی با مقاطع نیم‌دایره و نیم‌بیضی، ایجاد شیب طولی چگونه انجام می‌شود؟

- (۱) تغییر ارتفاع پایه‌ها
- (۲) تغییر ابعاد کانال‌ها
- (۳) ایجاد خاکریز یا گودبرداری
- (۴) افزایش یا کاهش رقوم کفشک‌ها

۱۹۲- کدام شکل پایه‌های پل که در مقابل جریان قرار می‌گیرند، کمترین ضریب دراگ یا  $C_D$  را دارند؟



۱۹۳- حداکثر حجم ناخالص آب مورد نیاز شبکه‌ای به مساحت خالص ۱۰۰۰۰ هکتار، برای یک دوره ۱۰ روزه برابر

۷۲۰۰۰۰۰ متر مکعب می‌باشد. اگر ساعات آبیاری در شبانه‌روز ۲۰ ساعت و راندمان کل آبیاری ۳۰٪ باشد، هیدرومدول این شبکه چقدر است؟

- (۱) ۰٫۷
- (۲) ۱
- (۳) ۱٫۳
- (۴) ۳٫۳۳

۱۹۴- یکی از توصیه‌های به‌عمل آمده دربارهٔ موقعیت رقوم خط پروژه این است که رقوم این خط باید به‌گونه‌ای در نظر

گرفته شود که در شرایط مناسب بودن مصالح خاکبرداری شده برای استفاده در خاکریزها، نسبت احجام خاکبرداری به احجام خاکریزی در محدوده ..... باشد.

- (۱) ۱-۰٫۵
- (۲) ۱-۱٫۵
- (۳) ۱٫۱-۱٫۲
- (۴) ۲-۲٫۵

۱۹۵- تغییرات هیدرومدول کلی شبکه آبیاری، با در نظر گرفتن کلیه حالات ممکنه در الگوی کشت از جمله تک محصول،

چند محصول و اقلیم‌های مختلف، در کدام بازه قرار دارد؟

- (۱) ۰٫۵-۲
- (۲) ۰٫۹-۳
- (۳) ۱-۱٫۲
- (۴) ۲-۴

۱۹۶- در طراحی مسیر انتقال یک کانال، ناچار به کاهش رقوم سطح آب به ارتفاع حدود ۵ متر در یک فاصله نسبتاً کوتاه

در محل تلاقی با یک جاده آسفالتی می‌باشیم، مناسب‌ترین سازه برای انتقال آب کدام است؟

- (۱) شیب شکن مایل مستطیلی
- (۲) کف مانع‌دار Baffled Apron
- (۳) تندآب لوله‌ای همراه با خروجی مانع‌دار
- (۴) شیب شکن مایل لوله‌ای همراه با خروجی مانع‌دار

۱۹۷- قرار است مدل یک سد با نسبت اضلاع  $L_r = 16$  ساخته شود. اگر از تشابه دینامیکی استفاده شود، در این صورت نسبت سرعت و دبی واحد عرض در فلوم آزمایشگاهی به سرعت و دبی واحد عرض در شرایط واقعی به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

$$(1) \frac{1}{64} - \frac{1}{4}$$

$$(2) \frac{1}{1024} - \frac{1}{4}$$

$$(3) \frac{1}{64} - \frac{1}{16}$$

$$(4) \frac{1}{1024} - \frac{1}{16}$$

۱۹۸- عمق حفاری پیشنهادی در محل احداث سیفون وارونه (Inverted siphon) چقدر در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) حداقل ۱۰ متر

(۲) ۱۰ تا ۳۰ متر

(۳) یک برابر عرض پی

(۴) تا رسیدن به لایه نفوذناپذیر

۱۹۹- حداقل شعاع مجاز قوس برای کانال‌های انتقال آب با مقطع کوچک ..... از کانال‌های با مقطع بزرگ، برای سرعت‌های کند ..... از سرعت‌های تند و برای کانال‌های با پوشش بتنی ..... از پوشش خاکی، در نظر گرفته می‌شود.

(۱) کمتر - کمتر - بیشتر

(۲) بیشتر - بیشتر - بیشتر

(۳) بیشتر - کمتر - بیشتر

(۴) کمتر - کمتر - کمتر

۲۰۰- سازه مجرای تخلیه (Blow off structure) و هرز آبروها (Wasteways) به ترتیب در چه قسمتی از سیفون وارونه (Inverted siphon) نصب می‌شوند؟

(۱) پایین‌دست سیفون وارونه - پایین‌دست سیفون وارونه

(۲) بالادست سیفون وارونه - بالادست سیفون وارونه

(۳) پایین‌ترین نقطه - بالادست سیفون وارونه

(۴) بالادست - پایین‌دست سیفون وارونه

۲۰۱- سرریز نوک اردکی، دریچه آویو، دریچه آمیل و دریچه آویس به ترتیب از سمت راست به چپ برای تنظیم سطح آب در ..... و ..... محل استقرار خود مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(۱) پایین‌دست - بالادست - پایین‌دست - بالادست

(۲) بالادست - بالادست - بالادست - بالادست

(۳) پایین‌دست - پایین‌دست - بالادست - بالادست

(۴) بالادست - بالادست - پایین‌دست - بالادست

۲۰۲- در یک دهانه آبگیر از نوع روزنه با بار آبی ثابت، سطح مقطع عبور جریان از زیر دریچه اول (در مسیر جریان)  $0.5$  مترمربع و اختلاف رقوم سطح آب در دو طرف دریچه اول  $20$  سانتی‌متر می‌باشد. دبی عبوری از این دهانه چند

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

(۱)  $0.35$

(۲)  $0.5$

(۳)  $0.6$

(۴)  $0.7$

۲۰۳- طبق توصیه USBR، مقادیر ضخامت انواع پوشش‌های سخت در کانال‌ها به کدام صورت می‌باشد؟

- (۱) بتن پاشیده شده < بتن غیر مسلح = بتن آسفالتی > بتن مسلح
- (۲) بتن پاشیده شده > بتن غیر مسلح > بتن آسفالتی > بتن مسلح
- (۳) بتن پاشیده شده = بتن غیر مسلح > بتن آسفالتی > بتن مسلح
- (۴) بتن پاشیده شده > بتن غیر مسلح > بتن آسفالتی = بتن مسلح

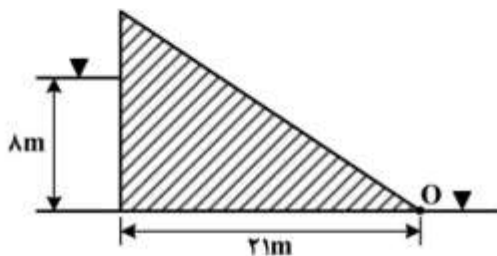
۲۰۴- ارتفاع یک سد انحرافی حدود ۲۰ متر است و دبی واحد عرض ۱۰ مترمکعب در ثانیه در متر عرض است. کدام

حوضچه آرامش USBR برای استفاده در پایین‌دست مناسب است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

Type I (۱)      Type II (۲)      Type III (۳)      Type IV (۴)

۲۰۵- در شکل زیر، گشتاور نیروی بالا برنده و نیروی هیدرواستاتیک آب نسبت به نقطه O در حالتی که جریان در زیر

سد به راحتی عبور می‌کند، به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ (به صورت ضربی از وزن مخصوص آب  $\gamma$ )



- (۱) ۱۱۷۶ - ۸۵
- (۲) ۱۱۷۶ - ۱۷۰
- (۳) ۵۸۸ - ۱۷۰
- (۴) ۵۸۸ - ۸۵

۲۰۶- در حوضچه آرامش SAF، طول حوضچه آرامش در چه شرایطی از عمق مزدوج پرش کمتر می‌شود؟

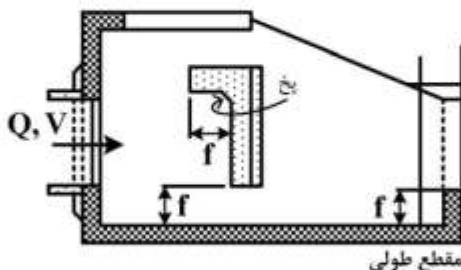
(یعنی  $\frac{L_b}{y_2} < 1$ )

- (۱)  $Fr < 10$
- (۲)  $Fr_1 > 4$
- (۳)  $Fr_1 > 7$
- (۴)  $Fr_1 < 7$

۲۰۷- در شیب‌شکن‌های مایل لوله‌ای که به منظور تلف شدن انرژی از خروجی مانع‌دار (Buffled outlet) استفاده

می‌شود، کف خروجی مانع‌دار به اندازه F پایین‌تر از کف کانال پایین‌دست قرار داده می‌شود. مقدار F تابعی از کدام

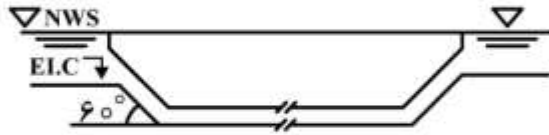
مورد می‌باشد؟



- (۱) عرض خروجی مانع‌دار (W)
- (۲) عمق آب در کانال بالادست (عمق سراب)
- (۳) عمق آب در کانال پایین‌دست (عمق پایاب)
- (۴) اختلاف ارتفاع بالادست و پایین‌دست شیب‌شکن

۲۰۸- در سیفون وارونه طولانی که دبی ۳ مترمکعب در ثانیه را منتقل می‌کند و دارای تبدیل‌های بتنی در هر دو قسمت ورودی و خروجی است، اختلاف بار سرعت در کانال بالادست و سیفون ۶ سانتی‌متر است. اختلاف رقوم سطح آب در کانال بالادست (NWS) و نقطه C (E.L.C) چند متر است؟

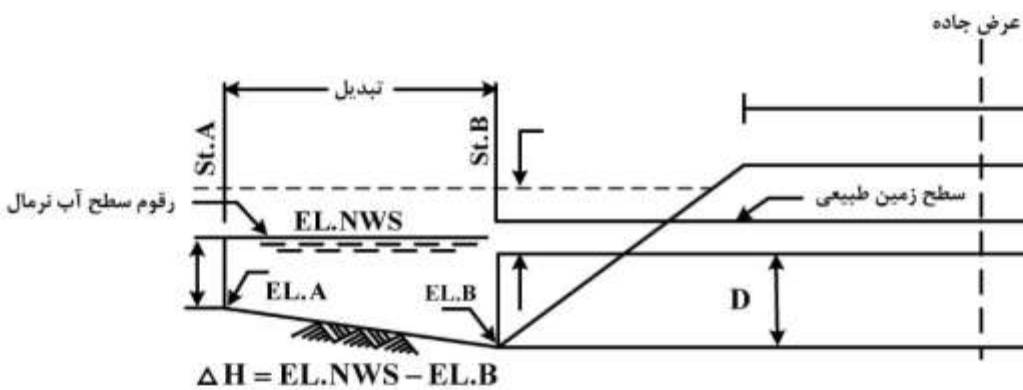
$$EL.NWS - E.L.C = ? \quad (\cos 60^\circ = 0.5)$$



- ۱/۴۹ (۱)
- ۲/۲۹ (۲)
- ۲/۸۵ (۳)
- ۳/۹۹ (۴)

۲۰۹- اگر تبدیل‌های ورودی و خروجی یک گذرگاه جاده (Road crossing) خاکی باشد، اختلاف سطح آب نرمال در بالادست و حداکثر رقوم کف لوله در بالادست ( $\Delta H = ?$ ) چند متر در نظر گرفته می‌شود؟

$$(Q = 1.5 \frac{m^3}{s}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$



- ۰/۸۷ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۱/۵ (۳)
- ۲/۰ (۴)

۲۱۰- مطابق پیشنهاد اداره مهندسی ارتش آمریکا، شیب مناسب انتهای سرریز اوجی شکل (ogee) برابر با کدام مورد می‌شود؟

$$\frac{dy}{dx} = -0.7 \quad (۱)$$

$$\frac{dx}{dy} = -0.85 \quad (۲)$$

$$\frac{dx}{dy} = -(0.6 \text{ تا } 0.8) \quad (۳)$$

$$\frac{dy}{dx} = -(0.6 \text{ تا } 0.8) \quad (۴)$$

آمار و احتمالات:

۲۱۱- اگر واریانس  $X$  برابر با ۴ و واریانس  $Y$  برابر با ۳ و کواریانس آن‌ها ۲ باشد، واریانس  $Z = 2X - 3Y$  چقدر است؟

(۱) ۱۳

(۲) ۱۹

(۳) ۳۹

(۴) ۴۳

۲۱۲- روش کمترین مربعات خطا (LSE) برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

(۱) آزمون نیکویی برازش

(۲) آزمون مدل رگرسیون

(۳) برآورد خطاهای رگرسیون

(۴) برآورد پارامترهای مدل رگرسیون

۲۱۳- شش نفر به چند طریق می‌توانند دور یک میز بنشینند به شرطی که دو نفر خاص پیش هم باشند؟

(۱) ۴۸

(۲) ۷۲

(۳) ۹۶

(۴) ۱۲۰

۲۱۴- در مزرعه‌ای که تعدادی گیاه مقاوم و تعدادی گیاه حساس به سیاهک دارد، کدام مورد بهترین معیار برای ارائه این

خصوصیت گیاه در مزرعه است؟

(۱) نما

(۲) میانه

(۳) میانگین حسابی

(۴) میانگین هندسی

۲۱۵- فرض کنید  $Z$  یک متغیر تصادفی نرمال با میانگین صفر و انحراف معیار ۱ باشد، صدک پنجاهم  $Z$  برابر کدام است؟

(۱)  $-1/245$ 

(۲) صفر

(۳)  $0/6700$ (۴)  $1/28$ 

۲۱۶- یک کمیته ۴ نفره از بین ۵ پسر و ۳ دختر تشکیل شده است، احتمال اینکه در این کمیته حداقل یک دختر باشد،

چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{14}$ (۲)  $\frac{8}{14}$ (۳)  $\frac{11}{14}$ (۴)  $\frac{13}{14}$

۲۱۷- اگر دستمزد ساعتی ۸ نفر، ۱۵۰، ۲۲۵، ۲۴۰، ۲۶۰، ۲۷۵، ۲۹۰، ۳۰۰ و ۱۵۰۰ تومان باشد، بهترین پارامتر برای معرفی این داده‌ها کدام است و اندازه آن چند تومان است؟

(۱) دامنه - ۱۳۵۰

(۲) میانه - ۲۶۷/۵

(۳) میانگین حسابی - ۴۰۵

(۴) میانگین هندسی - ۳۰۵/۳۵

۲۱۸- صفحه‌ای شامل ۱۰ معما به دانشجویان دوره کارشناسی از ۳ رشته مختلف ارائه شده است. ملاحظه شده که دانشجوی ریاضی می‌تواند ۶۰ درصد معماها را حل کند، دانشجوی فیزیک ۴۰ درصد و دانشجوی اقتصاد ۳۰ درصد معماها را حل کند. احتمال واقعه E یعنی معمای انتخاب شده از صفحه مذکور توسط هر ۳ دانشجو حل شود، چند درصد است؟

(۱) ۹

(۲) ۷/۲

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱۰۰

۲۱۹- وزن بسته‌های چای شمال دارای توزیع نرمال با انحراف معیار ۱۰ گرم است. اگر ۱٪ از این بسته‌ها بیش از ۳۵۰ گرم وزن داشته باشد، میانگین این بسته‌ها چقدر است؟

$$(Z_{0.105} = 1.64, Z_{0.025} = 1.96, Z_{0.01} = 2.58)$$

(۱) ۳۳۰/۴

(۲) ۳۲۴/۲

(۳) ۳۳۳/۶

(۴) ۳۶۹/۶

۲۲۰- احتمال اینکه دانشجوی A مسأله‌ای را حل کند  $\frac{1}{5}$  و احتمال اینکه دانشجوی B آن مسئله را حل کند  $\frac{1}{6}$  است.

اگر A و B تصمیم به حل مسئله داشته باشند، احتمال اینکه مسئله حل شود چقدر است؟

(۱) ۰/۱۶

(۲) ۰/۲۲

(۳) ۰/۳۳

(۴) ۰/۳۶

۲۲۱- اگر ضریب همبستگی X و Y برابر با ۰/۳ باشد و  $Z = 2 - 3X$  باشد، ضریب همبستگی Y و Z چقدر است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۹

(۳) -۰/۹

(۴) -۰/۳



۲۲۲- فرض کنید که ارتفاع سالانه باران در ایستگاه هواشناسی یک متغیر تصادفی نرمال با میانگین  $\mu$  و انحراف معیار ۵ سانتی‌متر باشد. ارتفاع باران ثبت شده ۱۶ سال دارای میانگین ۴۷ سانتی‌متر بوده است. برای آزمون اینکه آیا متوسط ارتفاع سالانه باران آن منطقه از ۵۲ سانتی‌متر کمتر می‌باشد، مقدار آماره آزمون کدام است؟

- (۱) -۲  
(۲) -۴  
(۳) ۲  
(۴) ۴

۲۲۳- وزن سیب‌های درختی یک مزرعه دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu = 100$  و انحراف معیار  $\sigma = 10/2$  گرم می‌باشد، انتظار می‌رود چند درصد از سیب‌های این مزرعه وزنی بیش از ۱۲۰ گرم داشته باشند؟

$$p(Z < 1/96) = 0/975$$

$$p(Z < 1/64) = 0/95$$

- (۱) ۲/۵  
(۲) ۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۵

۲۲۴- اگر  $d_1 = \mu_1 - \mu_{12}$  و  $d_2 = \mu_2 - \mu_{12}$  باشد، واریانس مشترک دو گروه از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$(1) [N_1(\sigma_1^2 + d_1^2) - N_2(\sigma_2^2 + d_2^2)] / (N_1 - N_2)$$

$$(2) [N_1(\sigma_1^2 - d_1^2) - N_2(\sigma_2^2 - d_2^2)] / (N_1 - N_2)$$

$$(3) [N_1(\sigma_1^2 + d_1^2) + N_2(\sigma_2^2 + d_2^2)] / (N_1 + N_2)$$

$$(4) [N_1(\sigma_1^2 - d_1^2) + N_2(\sigma_2^2 - d_2^2)] / (N_1 + N_2)$$

۲۲۵- برای آزمون متعادل بودن یک تاس آن را ۶ مرتبه آزمایش نموده‌ایم که نتایج به شرح زیر بوده است:

۶	۵	۴	۳	۲	۱	تاس
۶	۱۴	۱۲	۸	۱۲	۸	فراوانی

$$\chi^2_{(1, 0/05)} = 3/84 \text{ و } \chi^2_{(5, 0/05)} = 11/07 \text{ و } \chi^2_{(5, 0/95)} = 1/14 \text{ و } \chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- (۱) تاس متعادل نیست.  
(۲) با اطمینان ۹۵٪ نمی‌توانیم تاس را متعادل بدانیم.  
(۳) تاس متعادل است و یا می‌توانیم آن را متعادل بدانیم.  
(۴) فقط با ۹۵٪ اطمینان می‌توانیم تاس را متعادل بدانیم.
- ۲۲۶- در نمونه‌ای با  $n = 36$  و  $SS = 315$  خطای معیار چقدر است؟

- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۰/۵  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۳/۰

۲۲۷- در یک مسئله رگرسیون، اگر مقادیر متغیر مستقل دو برابر شوند، شیب خط رگرسیون چه تغییری می‌کند؟

(۱) نصف می‌شود.

(۲) دو برابر می‌شود.

(۳) سه برابر می‌شود.

(۴) چهار برابر می‌شود.

۲۲۸- در نمونه‌ای ۲۰ تایی، هرگاه به جای  $\bar{x}$  از میانه برای SS استفاده شود و اختلاف میانه با  $\bar{x}$  برابر با ۳ باشد، SS محاسبه شده با SS واقعی چقدر اختلاف دارد؟

(۱) ۹

(۲) ۹/۴۷

(۳) ۶۰

(۴) ۱۸۰

۲۲۹- جدول توزیع احتمال متغیر تصادفی x به صورت زیر می‌باشد، مقدار b چقدر است؟

$x_i$	۲	۴	۶
$p_i$	$2b$	$2b$	$\frac{1}{10}$

(۱)  $\frac{2}{10}$

(۲)  $\frac{3}{10}$

(۳)  $\frac{9}{50}$

(۴)  $\frac{41}{50}$

۲۳۰- از تلاقی بین گل داوودی سفید و آبی در نسل  $F_2$ ، فنوتیپ و داده‌های جدول زیر به دست آمده است. آیا می‌توان

تفرق غالبیت ناقص (جزئی) را برای این صفت پذیرفت و دلیل آن کدام مورد می‌باشد؟ ( $\chi^2_{جدول} = 5,99$ )

فنوتیپ	تعداد گیاه
آبی	۲۰
نیلی	۵۵
سفید	۲۵

(۱) بله - کای اسکور محاسبه شده کمتر از کای اسکور جدول است.

(۲) بله - کای اسکور محاسبه شده بیشتر از کای اسکور جدول است.

(۳) خیر - کای اسکور محاسبه شده کمتر از کای اسکور جدول است.

(۴) خیر - کای اسکور محاسبه شده بیشتر از کای اسکور جدول است.

### مدیریت منابع آب:

۲۳۱- در حال حاضر تقریباً چند درصد از حجم منابع آب تجدیدپذیر کشور به ترتیب از راست به چپ، به بخش‌های

«صنعت» و «شرب و بهداشت» اختصاص دارد؟

(۱) ۳ - ۱

(۲) ۶ - ۲

(۳) ۱۵ - ۵

(۴) ۲۰ - ۱۰

۲۳۲- مساحت یک حوضه برابر ۵۷۰۰ کیلومتر مربع است. مقدار بارش سالانه این حوضه ۲۸۰ میلی‌متر می‌باشد، حجم

آب رسیده از طریق بارش روی این حوضه چقدر است؟

(۱) ۱۵۹۶۰۰۰ مترمکعب

(۲) ۵۷۰۰ کیلومترمکعب

(۳) ۱۵۹۶ میلیون مترمکعب

(۴) ۱۵۹۶ میلیارد مترمکعب

۲۳۳- اگر جمعیت ایران ۸۰ میلیون نفر باشد و مقدار آب مصرفی هر نفر در شبانه روز برابر ۲۵۰ لیتر در شبانه روز در نظر گرفته شود و هر نفر ۲۰ درصد از آب مصرفی خود را صرفه جویی کند، مقدار کل آب صرفه جویی شده در ۲۴ ساعت چقدر است؟

(۱) ۴ میلیون مترمکعب

(۲) ۸۰۰۰۰۰ مترمکعب

(۳) ۲۰۰۰۰۰ مترمکعب

(۴) ۴۰۰۰۰۰۰ مترمکعب

۲۳۴- تعداد متغیرهای کمکی برای حل مسئله برنامه ریزی خطی زیر به روش سمپلکس چند تا است؟

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

$$x_1 \leq 6$$

$$x_2 \geq 8$$

$$x_1 + x_2 = 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۵- مسئله برنامه ریزی خطی با استفاده از روش سمپلکس نیازمند دو متغیر کمکی و دو متغیر مصنوعی است. این مسئله دارای کدام محدودیت زیر است؟

(۱) دو محدودیت به صورت  $\leq$  است.

(۲) یک محدودیت به صورت  $\leq$  و دو محدودیت به صورت  $\geq$  است.

(۳) یک محدودیت به صورت تساوی و دو محدودیت به صورت  $\geq$  است.

(۴) یک محدودیت به صورت تساوی، یک محدودیت به صورت  $\geq$  و دیگری به صورت  $\leq$  است.

۲۳۶- مطالعه اقتصادی یک طرح آبی برمبنای پنجاه سال می باشد. اگر در این طرح از پمپی با طول عمر بیست سال استفاده شود و هزینه پمپ یک میلیون و پانصد هزار تومان باشد، ارزش اسقاطی پمپ سوم چقدر است؟

(۱) ۳۰۰۰۰۰

(۲) ۵۰۰۰۰۰

(۳) ۷۵۰۰۰۰

(۴) ۱۵۰۰۰۰۰

۲۳۷- کدام مورد درست است؟

(۱) منحنی فرمان، حجم ذخیره مخزن را در ابتدای هر ماه مشخص می کند.

(۲) سیاست های بهره برداری غیرخطی در مخزن سد همواره بهتر از سیاست های خطی می باشد.

(۳) منحنی فرمان در مواقعی که جریان ورودی و نیازها از تغییرات زیادی برخوردار هستند از کارایی مناسبی برخوردار می باشند.

(۴) سیاست های بهره برداری پویا، خصوصیات تصادفی جریان ورودی و تغییرات مشخصات مخزن را در نظر می گیرند.

۲۳۸- مقدار بهینه تابع هدف در مسئله زیر چقدر است؟

$$\text{Max } z = x_1 + 5x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 8$$

$$-x_1 + 3x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۴) ۵

(۳) ۸

(۲) ۱۶

(۱) بی کران

۲۳۹- کدام مورد در تعریف عمر اقتصادی یک طرح آبی درست است؟

(۱) عمر فیزیکی یک سازه آبی هیچگاه از عمر اقتصادی آن تجاوز نمی‌کند.

(۲) در یک پروژه آبی، عمر اقتصادی کلیه اجزا و عوامل تشکیل دهنده آن یکسان است.

(۳) دوره زمانی تحلیل و بررسی گزینه‌های هر طرح آبی حداکثر برابر با عمر اقتصادی طرح می‌باشد.

(۴) دوره زمانی تحلیل و بررسی گزینه‌های هر طرح آبی حداقل برابر با عمر اقتصادی طرح می‌باشد.

۲۴۰- دوگان مسئله زیر چه حالتی دارد؟

$$\text{Min } z = 4x_1 - 7x_2 + 9x_3$$

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$x_3$  قید علامت ندارد.

(۴) منطقه موجه ندارد.

(۳) بهینه چندگانه

(۲) تبهگن

(۱) بی کران

۲۴۱- در شکل زیر، هیدروگراف سیل ورودی به مخزن (in) و هیدروگراف سیل خروجی از آن (out) بوده، کدام مورد

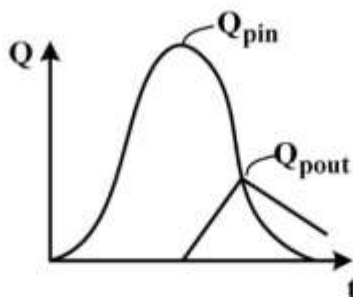
مقدار تسکین سیلاب توسط مخزن سد است؟

(۱)  $Q_{pin}$

(۲)  $Q_{pout}$

(۳)  $Q_{pin} - Q_{pout}$

(۴) از روی شکل نمی‌توان تعیین کرد.



۲۴۲- در شکل زیر، هیدروگراف سیل ورودی به مخزن (in) و هیدروگراف سیل خروجی از آن (out) بوده، حجم ذخیره

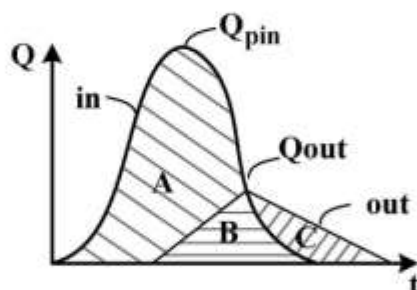
سیلاب توسط مخزن کدام است؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) A+B+C



۲۴۳- کدام مورد، کارکرد اصلی سدهای تأخیری است؟

(۱) ذخیره آب

(۳) آبخیزداری

(۲) مهار سیلاب

(۴) افزایش ارتفاع هیدرولیکی جهت آگیری از رودخانه

۲۴۴- کدام مورد، کارکرد اصلی سدهای انحرافی است؟

- (۱) افزایش ارتفاع هیدرولیکی جهت آبیگری از رودخانه  
 (۲) انحراف آب حین ساخت سد  
 (۳) مهار سیلاب و ذخیره  
 (۴) مهار سیلاب

۲۴۵- درصد اطمینان تأمین آب شهری و کشاورزی به ترتیب از راست به چپ چند درصد باید باشد؟

- (۱) ۷۵-۹۸ (۲) ۸۰-۹۸ (۳) ۷۰-۹۵ (۴) ۸۰-۹۲

۲۴۶- کارکرد اصلی سدهای ذخیره - تلمبه‌ای کدام مورد می‌باشد؟

- (۱) مهار سیلاب  
 (۲) ذخیره برق  
 (۳) ذخیره آب برای مناطق مرتفع  
 (۴) تأمین آب مناطق پایین‌دست

۲۴۷- روش منحنی تجمعی (Mass curve) کدام مورد را در نظر می‌گیرد؟

- (۱) تبخیر  
 (۲) تراوش از زیر سد  
 (۳) مصرف متغیر در زمان  
 (۴) جریان غیردائم ورودی به مخزن

۲۴۸- اگر حجم سالانه رسوب ورودی به مخزن ۰/۶ میلیون مترمکعب باشد و ضریب تله‌اندازی مخزن ۰/۵ و عمر سد

۱۰۰ سال باشد، حجم مرده مخزن چند میلیون مترمکعب است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۱/۲

(۳) ۳۰

(۴) ۱۲۰

۲۴۹- برای یک طرح آبیاری ۱۰۰ هکتاری با راندمان مزرعه، توزیع و انتقال به ترتیب ۰/۵٪، ۰/۸٪ و ۰/۹٪ نیاز آبی

خالص ۳۶۰ میلی‌متر، حجم آب مورد نیاز جهت تأمین توسط مخزن سد چقدر است؟

(۱) یک میلیون مترمکعب

(۲) ۷۲۰ هزار مترمکعب

(۳) ۴۰۰ هزار مترمکعب

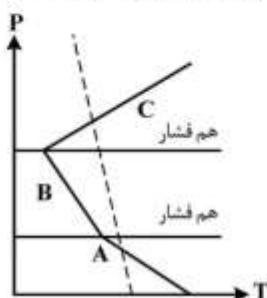
(۴) ۸۰۰ هزار مترمکعب

۲۵۰- توان برق تولیدی در یک سد برق‌آبی، تابع کدام عامل نیست؟

- (۱) حجم کل مخزن  
 (۲) راندمان توربین  
 (۳) ارتفاع آب روی توربین  
 (۴) دبی ورودی به توربین

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

۲۵۱- با توجه به شکل زیر، لایه‌های A، B و C به ترتیب کدام حالت پایداری/ناپایداری جو را نشان می‌دهند؟



(خط‌چین: بی‌درروی خشک، خط پیوسته: دمای محیط، P: فشار، T: دما)

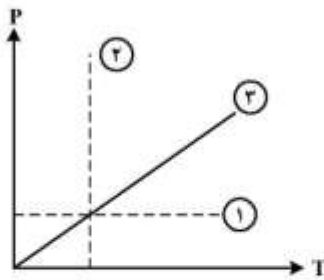
(۱) پایدار - پایدار - ناپایدار

(۲) پایدار - ناپایدار - ناپایدار

(۳) ناپایدار - پایدار - ناپایدار

(۴) ناپایدار - ناپایدار - پایدار

۲۵۲- در شکل زیر، دیاگرام فشار- دما، خطوط ۱، ۲ و ۳ به ترتیب کدام نوع تحول در جو را نشان می‌دهند؟



(P: فشار، T: دما)

- (۱) هم فشار - هم دما - بی دررو
- (۲) هم دما - هم فشار - بی دررو
- (۳) هم فشار - بی دررو - هم دما
- (۴) هم دما - بی دررو - هم فشار

۲۵۳- در کدام روش، از اصل آزاد شدن گرمای نهان برای محافظت از یخبندان در باغات استفاده می‌شود؟

- (۱) آبیاری
- (۲) ماشین باد
- (۳) بخاری باغی
- (۴) ترکیب بخاری و ماشین باد

۲۵۴- کدام شرایط، تابش خالص سطح زمین در طی یک روز بدون ابر را افزایش می‌دهد؟

- (۱) افزایش ذرات گرد و غبار
- (۲) افزایش بازتاب سطح زمین
- (۳) افزایش تابش مستقیم خورشید
- (۴) افزایش تابش موج بلند سطح زمین

۲۵۵- کدام توده هوا، ایران را در فصل زمستان تحت تأثیر قرار نمی‌دهد؟

- (۱) قطبی دریایی
- (۲) حاره‌ای دریایی
- (۳) حاره‌ای قاره‌ای
- (۴) قطبی قاره‌ای

۲۵۶- در کدام توده هوا، محتمل است توفان تندری شکل بگیرد؟

- (۱) mP
- (۲) mT
- (۳) cT
- (۴) cA

۲۵۷- در کدام حالت، سرعت تبخیر سطحی (از سطح مایع) افزایش می‌یابد؟

- (۱) کاهش سرعت باد
- (۲) کاهش فشار هوا
- (۳) افزایش بخار آب هوا
- (۴) کاهش سطح تماس مایع با هوا

۲۵۸- دمای نقطه شبنم به کدام عامل بستگی دارد؟

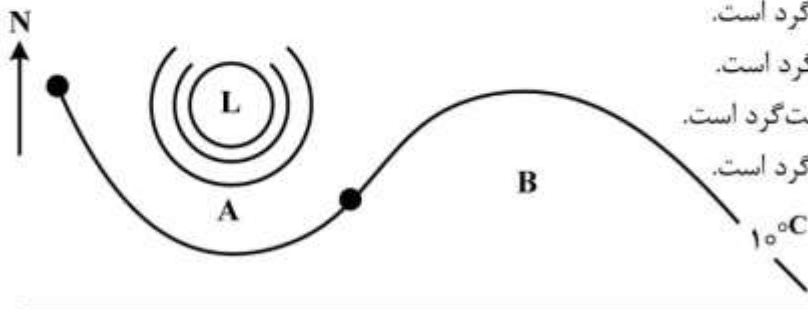
- (۱) رطوبت هوا
- (۲) دمای هوا
- (۳) فشار هوا
- (۴) هر سه مورد

۲۵۹- در نتیجه انبساط بی‌درروی یکسان، در کدام حالت هوا کمتر سرد می‌شود؟

- (۱) اشباع
- (۲) خشک
- (۳) مرطوب

(۴) هر سه حالت (خشک، مرطوب و اشباع) به یک اندازه سرد می‌شوند.

۲۶۰- بر اساس شکل زیر در نیمکره شمالی، کدام مورد درست است؟



- (۱) B سردتر از A و چرخش باد ساعت‌گرد است.
- (۲) A از B گرم‌تر و چرخش باد ساعت‌گرد است.
- (۳) A سردتر از B و چرخش باد پادساعت‌گرد است.
- (۴) A از B سردتر و چرخش باد ساعت‌گرد است.

۲۶۱- امروز دمای هوا در قله دماوند را ۶- درجه سلسیوس گزارش کردند. در حالی که دمای هوا در سالن آزمون شما حدود ۲۵ درجه سلسیوس است. این کاهش دما را چه می نامند؟

- (۱) افت بی دررو اشباع  
(۲) افت مجاور و خشک  
(۳) اینورژن دمایی  
(۴) افت محیطی دما

۲۶۲- در کدام حالت، ایجاد ناپایداری برای یک توده هوا بیشتر قابل تصور است؟

- (۱) گسترش هوای گرم و مرطوب بر روی زمین های سرد  
(۲) گسترش هوای سرد و خشک بر روی زمین های گرم و خشک  
(۳) گسترش هوای گرم بر روی آب های گرم و زمین های گرم و مرطوب  
(۴) گسترش هوای سرد و خشک بر روی آب ها و یا زمین های گرم و مرطوب

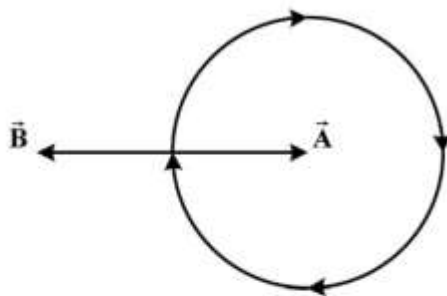
۲۶۳- مقدار شارش گرما از سطح به عمق خاک از رابطه  $Q = K.A. \left( \frac{\Delta T}{\Delta Z} \right)$  به دست می آید. کدام مورد درباره این رابطه درست است؟

- (۱) مقدار A سرعت انتقال گرما در خاک را نشان می دهد.  
(۲) اگر جریان گرما رو به بالا باشد، علامت Q مثبت است.  
(۳) اگر جریان گرما رو به پایین باشد، علامت Q مثبت است.  
(۴) مقدار A دوره نوسان رژیم دمای خاک بر حسب ثانیه است.

۲۶۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) جبهه های گرم اغلب از نوع کاتا بوده و با سرعت باد زمین گرد منطقه حرکت می کنند.  
(۲) جبهه های گرم اغلب از نوع آنا بوده و با ۱۰۰٪ باد زمین گرد منطقه حرکت می کنند.  
(۳) جبهه های سرد اغلب از نوع آنا بوده و با سرعت باد زمین گرد منطقه حرکت می کنند.  
(۴) جبهه های سرد اغلب از نوع کاتا بوده و با ۱۰۰٪ سرعت باد زمین گرد حرکت می کنند.

۲۶۵- در سامانه شکل زیر، بردارهای  $\vec{A}$  و  $\vec{B}$  معرف چه نیروهایی می توانند باشند؟



- (۱) A گریز از مرکز - B کوریولیس  
(۲) A کوریولیس - B گرادیان فشار  
(۳) A گرادیان فشار - B کوریولیس  
(۴) A گریز از مرکز - B گرادیان فشار

۲۶۶- کدام مورد درباره نسبت تابش خالص به تابش طول موج کوتاه  $\frac{R_n}{R_s}$  درست است؟

- (۱) به دلیل فشار زیاد در روی خشکی ها زیاد و در روی دریاها بسیار کم است.  
(۲) به دلیل دمای کم در روی دریاها بسیار زیاد و در روی خشکی ها بسیار زیاد است.  
(۳) به دلیل دمای زیاد در روی خشکی ها بسیار زیاد و در روی دریاها بسیار کم است.  
(۴) به دلیل رطوبت زیاد در روی دریاها بسیار کم و در روی خشکی ها بسیار زیاد است.

۲۶۷- سنجش دما در لایه ترموسفر (اگزوسفر) به کدام روش میسر است؟

- (۱) میزان کاهش فشار  
(۲) استفاده از رادیوسوند  
(۳) سرعت واکنش های شیمیایی  
(۴) شمارش تعداد مولکول در واحد حجم

۲۶۸- وقتی یک بسته هوا گرم شود، کدام مورد درباره ویژگی‌های رطوبتی آن درست است؟

- (۱) نسبت اختلاط اشباع افزایش و رطوبت نسبی کاهش می‌یابد.
- (۲) نسبت اختلاط اشباع کاهش و رطوبت نسبی افزایش می‌یابد.
- (۳) نسبت اختلاط تغییر می‌کند و رطوبت نسبی کاهش می‌یابد.
- (۴) نسبت اختلاط بی‌تغییر می‌ماند و رطوبت نسبی افزایش می‌یابد.

۲۶۹- در مناطق برفگیر، تفاوت نوع اسکرین (پناهگاه) هواشناسی نسبت به انواع عادی (استاندارد) در کدام مورد است؟

- (۱) رنگ بدنه
- (۲) جنس بدنه
- (۳) ارتفاع
- (۴) مشبک نبودن

۲۷۰- براساس موقعیت حروف A, B, C و D بر روی شکل کدام مورد درست است؟

- (۱) منطقه بادهای تجاری، D آرامگان
- (۲) منطقه آرامگان، C عرض‌های اسبی
- (۳) منطقه آرامگان، C منطقه بادهای تجاری
- (۴) B عرض‌های اسبی، C منطقه آرامگان

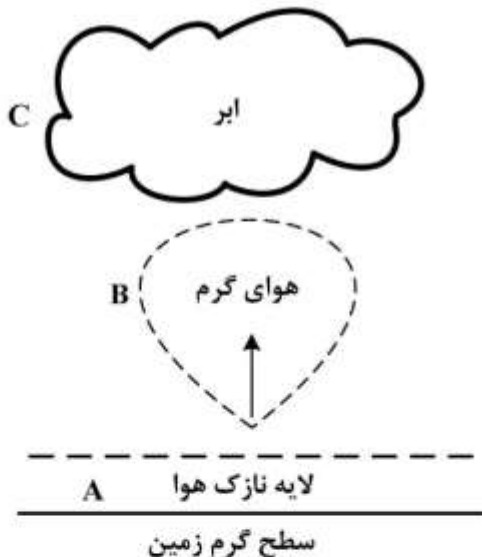
A ----- B ----- ۳۰°N

C ----- D ----- ۰°

۲۷۱- در مورد غلظت ازن در اتمسفر، کدام مورد درست است؟

- (۱) مقدار ازن در نواحی استوایی دارای نوسان زیادی است.
- (۲) مقدار ازن در نیمکره شمالی در فصل بهار بیشتر از سایر فصول است.
- (۳) از عرض ۲۰ درجه شمالی تا قطب کمترین مقدار ازن در تابستان است.
- (۴) غلظت ازن از سطح زمین تا حدود ۵ کیلومتر افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۲۷۲- با توجه به شکل زیر، کدام مورد درباره روش‌های انتقال گرمایی درست است؟



- (۱) A رسانایی
- (۲) A تابش
- (۳) B رسانایی
- (۴) C همرفت

۲۷۳- در طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، ضریب خشکی چگونه با پارامترهای اقلیمی مرتبط است؟

- (۱) با میانگین دما رابطه مستقیم و با تبخیر سالانه رابطه معکوس دارد.
- (۲) با تبخیر سالانه رابطه مستقیم و با میانگین سرعت بارش رابطه معکوس دارد.
- (۳) با میانگین دمای سالانه رابطه مستقیم و با میانگین بارندگی رابطه معکوس دارد.
- (۴) با نرمال سالانه بارندگی رابطه مستقیم و با میانگین دمای سالانه رابطه معکوس دارد.



۲۷۴- دمای هوایی در پایین و قله کوهی به ارتفاع ۳۰۰۰ متر به ترتیب ۲۴ و ۲ درجه سلسیوس است. اگر دمای نقطه

شبنم این هوا ۱۴ درجه سلسیوس باشد، لپس ریت هوای اشباع چند  $\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$  است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۷۵- کم شدن فاصله فشارها بر روی نقشه سطح زمین نشانگر کدام مورد است؟

(۱) کاهش سرعت باد

(۲) افزایش سرعت باد

(۳) کم شدن گرادیان فشار

(۴) زیاد شدن نیروی گرادیان فشار

۲۷۶- منظور از فشار سطح دریا بر روی نقشه‌های فشار سطح زمینی کدام است؟

(۱) مقادیر فشار بر روی دریاها آزاد

(۲) مقادیر اصلاح شده فشار ایستگاهی

(۳) مقدار فشار بر مبنای واحد هکتوپاسکال

(۴) فشار تبدیل شده به سطح ۱۰۰۰ میلی‌بار

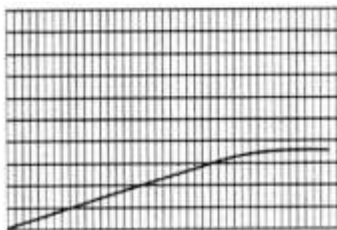
۲۷۷- گراف زیر مربوط به کدام دستگاه ثبات اندازه‌گیری در هواشناسی است؟

(۱) تبخیرنگار ویلد

(۲) دمانگار دو فلزی

(۳) رطوبت نگار

(۴) اکتینوگراف هفتگی



زمان

۲۷۸- در جدول زیر فشار بخار آب اشباع شده در دماهای مختلف داده شده است. اگر دمای هوا ۲۴ درجه سانتی‌گراد و

فشار بخار آب ۱۱/۵ میلی‌بار باشد، در این صورت نقطه شبنم و کمبود اشباع به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

دما $^{\circ}\text{C}$	۰	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸
فشار بخار اشباع mb	۶/۱	۸/۹	۱۱/۵	۱۴/۰	۱۸/۲	۲۳/۴	۲۹/۸	۳۷/۸

(۴) ۲۰ - ۱۱/۵

(۳) ۲۸/۳ - ۸

(۲) ۲۸/۳ - ۱۱/۵

(۱) ۲۰ - ۸

۲۷۹- کدام مورد عامل صعود هوا نمی‌باشد؟

(۱) جبهه هوا

(۲) گرم شدن موضعی

(۳) پستی و بلندی زمین

(۴) واگرایی جریان در سطح زمین

۲۸۰- بر روی نقشه‌های هواشناسی، برای نمایش کدام جبهه از نماد زیر استفاده می‌شود؟

(۱) جبهه گرم

(۲) جبهه ساکن

(۳) جبهه سرد

(۴) جبهه مخلوط



۲۸۱- تاریخ کاشت زود هنگام در نواحی اقلیمی با زمستان سرد منجر به کدام تغییر می‌شود؟

(۲) کاهش رشد رویشی - کاهش شاخص برداشت

(۱) کاهش رشد رویشی - افزایش شاخص برداشت

(۴) افزایش رشد رویشی - افزایش شاخص برداشت

(۳) افزایش رشد رویشی - کاهش شاخص برداشت

- ۲۸۲- تکثیر در گیاهان زراعی سیب‌زمینی، نیشکر و زعفران توسط چه اندام‌هایی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) ساقه زیرزمینی - قلمه ساقه - کورم  
 (۲) ساقه زیرزمینی - ریشه - برگ  
 (۳) غده - ساقه زیرزمینی - پیاز  
 (۴) غده - ساقه - طوقه
- ۲۸۳- ارقام گندم معمولی (نان) در مقایسه با ارقام گندم دوروم (ماکارونی) معمولاً دارای عملکرد ..... و مقاومت به ورس ..... می‌باشند.  
 (۱) کمتر - بیشتر  
 (۲) بیشتر - بیشتر  
 (۳) کمتر - کمتر  
 (۴) بیشتر - کمتر
- ۲۸۴- در کدام شرایط، جهت کاشت گندم نیاز به مصرف بذر بیشتر است؟  
 (۱) کشت کرپه - رطوبت زیاد  
 (۲) رطوبت کم - وراکشت  
 (۳) کشت مکانیزه - خشکه‌کاری  
 (۴) هیرم‌کاری - هراکشت
- ۲۸۵- شروع فرایند گل‌انگیزی در کدام درخت میوه زودتر آغاز می‌شود؟  
 (۱) گلابی  
 (۲) سیب  
 (۳) بادام  
 (۴) پسته
- ۲۸۶- در درختان میوه، تراکم میوه‌ها چگونه اندازه‌گیری و تعیین می‌شود؟  
 (۱) وزن میوه نسبت به سطح مقطع شاخه  
 (۲) تعداد میوه نسبت به طول شاخه  
 (۳) تعداد میوه نسبت به تعداد گل‌ها  
 (۴) وزن میوه نسبت به تعداد میوه
- ۲۸۷- در کدام گل، اندام جنس نر و ماده روی یک گل وجود ندارد و برای بذریابی نیاز به انتقال دانه گرده می‌باشد؟  
 (۱) بگونیا  
 (۲) آهار  
 (۳) سیکاس  
 (۴) استرلیتزا
- ۲۸۸- چه مدت پس از کاشت بذر مارچوبه در خزانه، نشای آن آماده انتقال به زمین اصلی می‌شود؟  
 (۱) بعد از یک‌سال از کاشت بذر در خزانه  
 (۲) شش ماه پس از کاشت بذر در خزانه  
 (۳) ۱۸ هفته پس از کاشت بذر در خزانه  
 (۴) ۱۲ هفته پس از کاشت بذر در خزانه
- ۲۸۹- مصرف زیاد کدام کود موجب خوابیدگی ساقه غلات می‌شود؟  
 (۱) پتاسی  
 (۲) فسفری  
 (۳) نیتروژنی  
 (۴) نیتروژنی و پتاسی
- ۲۹۰- کدام نسبت  $\frac{C}{N}$  در مواد آلی خاک، نسبت مطلوب از نظر رشد و نمو گیاه است؟  
 (۱) حدود ۱۰  
 (۲) ۱۵-۱۰  
 (۳) ۳۰-۱۵  
 (۴)  $> 30$
- ۲۹۱- کدام گروه از گیاهان، به شوری مقاوم‌تر هستند؟  
 (۱) جو، مرکبات  
 (۲) خرما، جو  
 (۳) خرما، دانه‌های روغنی  
 (۴) مرکبات، دانه‌های روغنی
- ۲۹۲- کدام یون محکم‌تر از بقیه به صورت تبادل‌ی روی کانی‌های رس نگهداری می‌شود؟  
 (۱)  $K^+$   
 (۲)  $Na^+$   
 (۳)  $Al^{3+}$   
 (۴)  $Ca^{2+}$
- ۲۹۳- معادله نفوذ یک خاک به صورت  $z = 0.64 \sqrt{t}$  و نیاز خالص آبیاری ۹۰ میلی‌متر می‌باشد. اگر بخواهیم تلفات نفوذ عمقی ۵/۶ درصد شود، زمان پیشروی آب تا انتهای جویچه چند دقیقه باید باشد؟ (Z: نفوذ تجمعی بر حسب سانتی‌متر و t: زمان تجمعی بر حسب دقیقه)  
 (۱) ۵۶  
 (۲) ۱۱۲  
 (۳) ۲۲۵  
 (۴) ۲۵۰

- ۲۹۴- در کدام روش مکانیزه آبیاری بارانی، دستگاه حین آبیاری حرکت نمی‌کند؟  
 (۱) عقربه‌ای (۲) اراهه‌ای (۳) خطی (۴) لوله‌های چرخ‌دار
- ۲۹۵- در مناطقی که قرار است سیستم آبیاری بارانی هم در روز کار کند و هم در شب، کدام مورد معیار طراحی برای سرعت باد است؟  
 (۱) ۲ متر بر ثانیه (۲) متوسط ۲۴ ساعته  
 (۳) سرعت باد در طول شب (۴) سرعت باد در طول روز
- ۲۹۶- برای جلوگیری از رشد جلبک‌ها در آب از چه مواد شیمیایی استفاده می‌شود؟  
 (۱) سولفات مس و کلر (۲) سولفید هیدروژن و اسید  
 (۳) سولفید هیدروژن و کلر (۴) سولفات مس و اسید
- ۲۹۷- در کدام گیاه انگل گل‌دار، سیستم پیچیده‌ای از مکینه‌ها درون میزبان تولید می‌شود؟  
 (۱) سس (۲) علف جادوگر (۳) گل جالیز (۴) داروآش
- ۲۹۸- تشکیل اسکلت (سختینه) نقش مهمی در هوازاد بودن کدام عامل بیماری دارد؟  
 (۱) *Rhizoctonia tulipa* (۲) *Sclerotinia minor*  
 (۳) *Sclerotium rolfsii* (۴) *Macrophomina phaseolina*
- ۲۹۹- انتقال عامل کدام بیماری فقط از طریق هوا است؟  
 (۱) زنگ گلرنگ (۲) لکه قرمز برگ آلو  
 (۳) سیاهک عمومی ذرت (۴) سرکوسپورای چغندر قند
- ۳۰۰- پوکی مغز پسته ممکن است در اثر کدام مورد باشد؟  
 (۱) تغذیه سب (۲) کمبود روی (۳) کمبود بُر (۴) شوری خاک

