

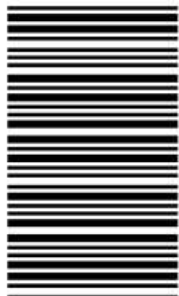
616

E

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



616E

عصر جمعه  
۹۲/۱۱/۱۸جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشوراگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۳

(آبیاری و زهکشی - سازه‌های آبی - مهندسی منابع آب - هواشناسی کشاورزی) - کد ۱۳۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات	۲۵	۳۱	۵۵
۳	هیدرولیک و هیدرولیک آبشار	۲۰	۵۶	۷۵
۴	رابطه آب و خاک و گیاه	۲۰	۷۶	۹۵
۵	هیدرولوژی	۲۰	۹۶	۱۱۵
۶	هیدرولوژی آبهای سطحی و زیرزمینی	۲۰	۱۱۶	۱۳۵
۷	سیستم‌های آبیاری	۲۰	۱۳۶	۱۵۵
۸	مهندسی زهکشی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵
۹	مکانیک خاک	۲۰	۱۷۶	۱۹۵
۱۰	ساختمان‌های انتقال و توزیع آب	۲۰	۱۹۶	۲۱۵
۱۱	آمار و احتمالات	۲۰	۲۱۶	۲۳۵
۱۲	مدیریت منابع آب	۲۰	۲۳۶	۲۵۵
۱۳	درس تخصصی هواشناسی کشاورزی (هوا و اقلیم‌شناسی - زراعت - باغبانی - خاک‌شناسی - آبیاری - گیاه پزشکی)	۵۰	۲۵۶	۳۰۵

پهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

**Part A: Vocabulary**

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

- 1- Police officers should be commended for their \_\_\_\_\_ service to the community.  
1) benevolent                      2) harsh                      3) hasty                      4) peculiar
- 2- Despite her \_\_\_\_\_ arguments, the candidate attracted an enthusiastic following.  
1) plausible                      2) wholesome                      3) specious                      4) thorough
- 3- Toni has been \_\_\_\_\_ to achieve musical recognition for the past ten years.  
1) prevailing                      2) displaying                      3) appreciating                      4) striving
- 4- Thousands of families came here seeking \_\_\_\_\_ from the civil war.  
1) remedy                      2) refuge                      3) remnant                      4) rebellion
- 5- Many persons in the \_\_\_\_\_ were awakened by the blast, and some were thrown from their beds.  
1) thrill                      2) urbanity                      3) vicinity                      4) fatigue
- 6- I cannot believe that your parents would \_\_\_\_\_ such rude behavior.  
1) endorse                      2) hinder                      3) postpone                      4) seclude
- 7- Although I had already broken most of her dishes, Jacqueline was \_\_\_\_\_ enough to continue letting me use them.  
1) thrifty                      2) indigent                      3) financial                      4) magnanimous
- 8- Even when someone has been found innocent of a crime, the \_\_\_\_\_ often remains.  
1) endeavor                      2) stigma                      3) urge                      4) quest
- 9- I was badly scared when the explosion made the whole house \_\_\_\_\_.  
1) vacillate                      2) resurge                      3) decline                      4) quake
- 10- The poison produced by the frog's skin is so \_\_\_\_\_ that it can paralyze a bird or a monkey immediately.  
1) pungent                      2) swift                      3) lethal                      4) treacherous

**Part B: Cloze Passage**

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

Air pollution has always accompanied civilizations. Pollution started from the prehistoric times when man created the first fires. According to (11) \_\_\_\_\_ in the journal *Science*, "soot (12) \_\_\_\_\_ on ceilings of prehistoric caves provides ample evidence of the high levels of pollution that was associated with (13) \_\_\_\_\_." The forging of metals appears to be a key turning point (14) \_\_\_\_\_ significant air pollution levels outside the home. Core samples of glaciers in Greenland indicate (15) \_\_\_\_\_ in pollution associated with Greek, Roman and Chinese metal production, but at that time the pollution was comparatively less and could be handled by nature.

- 11- 1) a 1983 article                      2) article for 1983                      3) a 1983<sup>rd</sup> article                      4) article in 1983
- 12- 1) was found                      2) having found                      3) found                      4) to be found
- 13- 1) inadequate ventilating open fires                      2) inadequate ventilation of open fires  
3) open fires inadequate ventilation                      4) open fires in inadequate ventilation
- 14- 1) for creation in                      2) in creation for                      3) in the creating for                      4) in the creation of
- 15- 1) increases                      2) increased                      3) the increasing                      4) they increased

**Part C. Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it 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, or an artificial (manmade), 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. Establishing long-term plant communities requires forethought as to appropriate species for the climate, size of stock required, and impact of replanted vegetation on local fauna. The motivations behind revegetation are diverse, answering needs that are both technical and aesthetic, but it is usually erosion prevention that is the primary reason. 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. Revegetation 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 research has shown that revegetation projects can significantly improve urban bird populations. It is shown that 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. Revegetation plans therefore need to consider how the revegetated sites are connected with existing habitat patches.

**16. We may understand from the passage that.....**

1. concentrating on large patches of habitat increases ground fertility
2. revegetation might be done for purposes of making the land look beautiful
3. bird species can connect a revegetation patch with their existing habitat
4. patches of natural habitat that have been joined up are lost in revegetation

**17. The passage mentions that.....**

1. revegetation can have rapid effect on erosions control
2. fibrous root network of grasses is the same as that of clover
3. long-term plant communities require appropriate climate
4. bird populations in rural areas increase through revegetation

**18. It might be understood from the passage that.....**

1. quick revegetation causes revegetated sites to connect with habitats
2. revegetation aids protection of engineered grades and other earthworks
3. disturbed land cannot produce plant colonization and succession
4. urban environments are not basically friendly to natural vegetation

**19. The passage that points to the fact that revegetation.....**

1. affects the size of the stock required for vegetation on local fauna
2. can most effectively take place on sloping ground which is not eroded
3. is no longer only the application of seed and fertilizer to disturbed lands
4. accelerates the processes designed to repair damage to most landscapes

**20. The word 'turbidity' is the passage (underlined) is best related to.....**

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1. 'seeds'    | 2. 'mud'        |
| 3. 'minerals' | 4. 'fertiliser' |

## **PASSAGE 2**

Consolidation is a process by which soils decrease in volume. It is any process which involves decrease in water content of a saturated soil without replacement of water by air. In general it is the process in which reduction in volume takes place by expulsion of water under long term static loads. It occurs when stress is applied to a soil that causes the soil particles to pack together more tightly, therefore reducing its bulk volume. When this occurs in a soil that is saturated with water, water will be squeezed out of the soil. The magnitude of consolidation can be predicted by many different methods. In the classical method, soils are tested with an oedometer test to determine their compression index. This can be used to predict the amount of consolidation. When stress is removed from a consolidated soil, the soil will rebound, regaining some of the volume it had lost in the consolidation process. If the stress is reapplied, the soil will consolidate again along a recompression curve, defined by the recompression index. The soil which had its load removed is considered to be overconsolidated. This is the case for soils which have previously had glaciers on them. The highest stress that it has been subjected to is termed the preconsolidation stress. The overconsolidation ratio or OCR is defined as the highest stress experienced divided by the current stress. A soil which is currently experiencing its highest stress is said to be normally consolidated and to have an OCR of one. A soil could be considered underconsolidated immediately after a new load is applied but before the excess pore water pressure has had time to dissipate.

**21. It is stated in the passage that.....**

1. the classical method is the most efficient way to predict consolidation
2. the soil starts to consolidate at one to two on the OCR scale
3. soils which have previously had glaciers on them are overconsolidated
4. soils regain their volume only after the consolidation process ends up

**22. We may understand from the passage that.....**

1. temporary stress causes the soil to consolidate along its recompression curve
2. soil consolidation does not generally take place over a short period of time
3. the preconsolidation stress is equal to the soil's highest stress divided by two
4. the highest stress experienced by soil is divided by the current stress OCR

**23. The passage points to the fact that.....**

1. a low recompression index indicates a high OCR
2. healthy soil is considered to be underconsolidated
3. water-saturated soils squeeze out all the air they contain
4. underconsolidated soil still contains excess pore water pressure

**24. The passage mentions that.....**

1. in consolidation the soil particles pack together more tightly
2. long term static loads can finally increase soil's water volume
3. the oedometer test is a quick way to test soil's compression index
4. replacement of water by air takes place in severe consolidation

**25. The word 'dissipate' in the passage (underlined) is the opposite of.....**

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1. 'absorb'  | 2. 'evaporate'   |
| 3. 'scatter' | 4. 'concentrate' |

**PASSAGE 3**

Surface irrigation is defined as the group of application techniques where water is applied and distributed over the soil surface by gravity. It is by far the most common form of irrigation throughout the world and has been practiced in many areas virtually unchanged for thousands of years. Surface irrigation is often referred to as flood irrigation, implying that the water distribution is uncontrolled and therefore, inherently inefficient. In reality, some of the irrigation practices grouped under this name involve a significant degree of management (for example surge irrigation). Surface irrigation comes in three major types; level basin, furrow and border strip. The process of surface irrigation can be described using four phases. As water is applied to the top end of the field it will flow or advance over the field length. The advance phase refers to that length of time as water is applied to the top end of the field and flows or advances over the field length. After the water reaches the end of the field it will either run-off or start to pond. The period of time between the end of the advance phase and the shut-off of the inflow is termed the wetting, ponding or storage phase. As the inflow ceases the water will continue to runoff and infiltrate until the entire field is drained. The depletion phase is that short period of time after cut-off when the length of the field is still submerged. The recession phase describes the time period while the water front is retreating towards the downstream end of the field. The depth of water applied to any point in the field is a function of the opportunity time, the length of time for which water is present on the soil surface.

**26. We understand from the passage that.....**

1. the water level cannot be controlled in flood irrigation
2. irrigation water starts to pond at the run-off stage
3. in flooded fields waterfronts retreat downstream
4. we cannot consider surge irrigation as inefficient

**27. It is stated in the passage that.....**

1. the depth of water applied to the field is described as 'opportunity time'
2. the last phase of traditional surface irrigation is border strip irrigation
3. surface irrigation today is the same as that thousands of years ago
4. the shut-off of the inflow is long after the end of the advance phase

**28. According to the passage, in surface irrigation.....**

1. runoff water will not infiltrate before the entire field is drained
2. water applied to the top of the field flows back field length
3. includes several application techniques based on surface gravity
4. the wetting phase is quite different from the advance phase

**29. We can understand from the passage that in surface irrigation the.....is most probably of lower duration than other phases.**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. 'depletion phase' | 2. 'storage phase'   |
| 3. 'advance phase'   | 4. 'recession phase' |

**30. The word 'submerge' in the passage is best related to.....**

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. 'into'  | 2. 'under'  |
| 3. 'above' | 4. 'out of' |

- ۳۱- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{|x+4| - |x| - 4}{x}$  در کدام بازه معکوس پذیر است؟  
 (۱)  $(0, \infty)$  (۲)  $(-\infty, 0)$   
 (۳)  $(-4, 0)$  (۴)  $(-\infty, -4)$
- ۳۲- اگر  $f(x) = \frac{4}{2-x}$  آنگاه تابع  $y = f(f(f(x)))$  در نقاطی با کدام طول ناپیوسته است؟  
 (۱) ۰ و ۲ (۲) ۱ و ۲  
 (۳) ۲ و ۴ (۴) ۲
- ۳۳- اگر  $f(x) = x - [x]$  و  $g(x) = 2^{-x}$ ، برد تابع  $g \circ f$  کدام بازه است؟  
 (۱)  $(\frac{1}{2}, 1)$  (۲)  $(\frac{1}{2}, 1)$   
 (۳)  $(\frac{1}{2}, 1]$  (۴)  $(\frac{1}{2}, 1]$
- ۳۴- مجموعه جوابهای نامعادله  $|x| < x^2 + 0.34$  کدام است؟  
 (۱)  $(-0.6, 0.6)$  (۲)  $(-0.6, 0.6)$   
 (۳)  $(0.4, 0.6)$  (۴)  $\emptyset$
- ۳۵- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \cos^{-1}(\frac{1}{\sin x})$  کدام است؟  
 (۱)  $2k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۲)  $k\pi + \frac{\pi}{2}$   
 (۳)  $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۴)  $\emptyset$
- ۳۶- حد عبارت  $\frac{\sqrt[4]{x^2+1} - \sqrt{x+1}}{x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  کدام است؟  
 (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{1}{4}$   
 (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{2}$
- ۳۷- به ازای کدام مقدار  $a$  خط به معادله  $x + y = a$  بر دایره به معادله  $x^2 + y^2 = a$  مماس است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲  
 (۳) ۳ (۴)  $\sqrt{2}$
- ۳۸- معادله خط قائم بر منحنی  $y = \ln \sqrt{\frac{\sin x}{1 - \cos x}}$  در نقطه  $x = \frac{\pi}{2}$  واقع بر آن کدام است؟  
 (۱)  $y = -2x + \pi$  (۲)  $2y = x - \frac{\pi}{2}$   
 (۳)  $y = 2x - \pi$  (۴)  $2y = -x + \frac{\pi}{2}$



۳۹- اگر  $f(x) = x^2$  باشد تابع با ضابطه  $y = f(f(x) - 1)$  دارای چند نقطه اکسترمم نسبی است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۴۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2^{|x|} + x \ln 2 - 1}{\sin 2x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\ln 2$   
(۳)  $\frac{1}{2} \ln 2e$   
(۴) صفر

۴۱- طول نقاط عطف منحنی  $y = x + \ln(x^2 - 2x + 5)$  کدام است؟

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

۴۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 e^{-x}$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲)  $2e$   
(۳)  $\infty$   
(۴) صفر

۴۳- دو نقطه  $A(1, \frac{4\pi}{5})$  و  $B(\sqrt{3}, \frac{3\pi}{10})$  در مختصات قطبی داده شده است. اندازه پاره خط AB کدام است؟

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

۴۴- نقطه  $M(x, y)$  متناظر عدد مختلط  $z = x + iy$  که در رابطه  $|z - 2 + i| = 3$  صدق کند، کدام است؟

- (۱) بیضی  
(۲) دایره  
(۳) نیم دایره  
(۴) نیم بیضی

۴۵- فاصله نزدیک ترین نقاط منحنی  $y^2 = 2x + 3$  تا مبدا مختصات کدام است؟

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

۴۶- مشتق سویی تابع  $z = x\sqrt{y} - y^3\sqrt{x}$  در نقطه  $(2, 1)$  در امتداد بردار  $i-j$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$   
(۲)  $\frac{5}{2}$   
(۳)  $\frac{9}{4}$   
(۴)  $\frac{11}{4}$

۴۷- نقاط بحرانی تابع  $f(x, y) = x^2 - 3xy + 2y^2 + 6x$  چگونه است؟

- (۱) عطف  
(۲) می نیمم  
(۳) زینی  
(۴) ماکسیمم

۴۸- اگر  $z = x \operatorname{Arctg} \frac{y}{x}$  و  $x = r \cos \theta$  و  $y = r \sin \theta$  مقدار  $\frac{\partial z}{\partial \theta}$  به ازای

$$\theta = \frac{\pi}{4} \text{ و } r = \sqrt{2} \text{ کدام است؟}$$

$$(1) \frac{\pi - 2}{2} \quad (2) \frac{4 - \pi}{2}$$

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

۴۹- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y = xe^{2x}$  و محور  $x$  ها و خط به معادله  $x = 2$  کدام است؟

$$(1) \frac{3}{4}e^4 \quad (2) \frac{1}{2}e^4$$

$$(3) \frac{1}{4}(1 + 2e^4) \quad (4) \frac{1}{4}(1 + 3e^4)$$

۵۰- سطح محدود به منحنی  $y = \frac{1}{\sin x \cos x}$  و محور  $x$  ها و دو خط به معادلات

$x = \frac{\pi}{3}$  و  $x = \frac{\pi}{6}$  را حول محور  $x$  ها دوران می دهیم. اندازه حجم حاصل کدام است؟

$$(1) \frac{4\pi\sqrt{3}}{3} \quad (2) \frac{2\pi\sqrt{3}}{3}$$

$$(3) \frac{\pi\sqrt{3}}{6} \quad (4) \pi\sqrt{3}$$

۵۱- اگر  $F(x) = \int_1^x \frac{dt}{t + \sqrt{t}}$  باشد، شیب خط قائم بر منحنی تابع  $F$  در نقطه  $x = 1$  کدام است؟

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

$$(3) \frac{1}{2} \quad (4) 2$$

۵۲- شیب خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$  در هر نقطه  $M(x, y)$  واقع بر آن به

صورت  $\frac{x}{x-1}$  است، اگر  $f(2) = 0$  باشد آنگاه  $f(e+1)$  کدام است؟

$$(1) e \quad (2) 1 - e$$

$$(3) e - 1 \quad (4) e + 1$$

۵۳- حد عبارت  $\frac{x^2 + y^2 - xy}{x^2 - y^2}$  وقتی  $(x, y) \rightarrow (0, 0)$  کدام است؟

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

$$(3) \text{ صفر} \quad (4) \text{ حد ندارد}$$



۵۴- به ازای کدام مقدار  $m$  دستگاه معادلات زیر سازگار است؟

$$\begin{cases} 2y + mx - 5 = 0 \\ -3y + 2x + 4 = 0 \\ y - 3x + m = 0 \end{cases}$$

(۱) ۱ و  $-\frac{11}{3}$       (۲) ۱ و  $-\frac{7}{3}$   
(۳)  $-\frac{11}{3}$  و  $-1$       (۴)  $-\frac{7}{3}$  و  $-1$

۵۵- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  و  $\lambda$  عدد حقیقی و  $X$  امتداد برداری است به طوری

که  $AX = \lambda X$  مقدار  $\lambda$  کدام است؟

(۱) ۲ و  $-3$       (۲) ۵ و ۲  
(۳) ۵ و  $-3$       (۴) ۳ و  $-2$

### هیدرولیک و هیدرولیک انهار

۵۶- تنش برشی متوسط وارد بر جدار کانال بسیار عریض مستطیلی روباز با شیب کف

$1 \frac{N}{m^2}$  حدود  $0.0001$  است. عمق متوسط جریان یکنواخت آب چند متر است؟

(۱) ۷۵/۰      (۲) ۱  
(۳) ۲۵/۱      (۴) ۵/۱

۵۷- اگر شیب کانال بالادست ملایم باشد، شیب کانال پایین دست چقدر باشد تا پرش

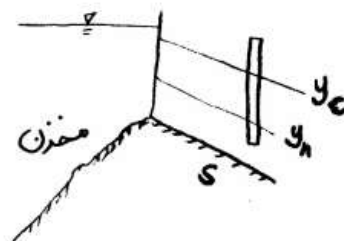
هیدرولیکی رخ دهد؟

(۱)  $S_0 = S_c$       (۲)  $S_0 > S_c$   
(۳)  $S_0 < S_c$       (۴) امکان ندارد.

۵۸- نیمرخ‌های ایجاد شده در شکل از بالادست به پایین دست کدام گزینه است؟

(کانال طولانی است و فاصله دریچه تا دریاچه زیاد است)

(۱)  $S_3$  و  $S_2$   
(۲)  $S_3$  و  $S_1$  و  $S_2$   
(۳)  $S_3$  و پرش و  $S_1$  و  $S_2$   
(۴)  $S_3$  و  $S_1$  و پرش و  $S_2$  و  $S_3$



۵۹- رابطه بین ضریب شزی و ضریب دارسی - ویسباخ چیست؟

(۱)  $C = \sqrt{\frac{8g}{f}}$       (۲)  $C = \sqrt{\frac{g}{f}}$   
(۳)  $C = \sqrt{\frac{8f}{g}}$       (۴)  $C = \sqrt{\frac{f}{g}}$

۶۰- اگر نسبت اعماق یک پرش هیدرولیکی برابر ۲ باشد، آنگاه عدد فرود در بالادست این پرش برابر است با .....

(۱) ۳ (۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $3\sqrt{3}$  (۴)  $2\sqrt{3}$

۶۱- اگر نیروی ثقل بر نیروی اینرسی در یک جریان روباز حاکم باشد، آن جریان ..... نام دارد.

(۱) بحرانی (۲) فوق بحرانی

(۳) زیر بحرانی (۴) غیر دائمی

۶۲- حداکثر دبی عبوری از یک مقطع مثلثی شکل قائم الزاویه با عمق آب ۲ متر چند مترمکعب بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{16}$

(۳)  $4\sqrt{10}$  (۴)  $\sqrt{400}$

۶۳- اگر  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  باشد، در شکل روبه‌رو اگر عرض مسیر جریان  $100$  متر باشد،

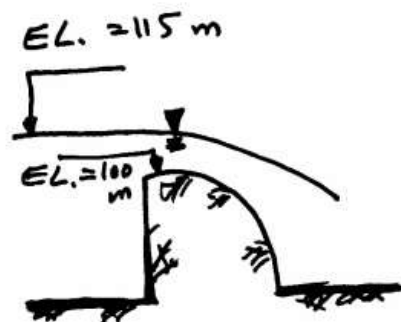
دبی عبوری چند مترمکعب بر ثانیه است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱۰,۰۰۰



۶۴- فشار در کف کانالی مستطیلی با انحناء مقعر مطابق شکل  $10$  متر آب می‌باشد. عدد فرود جریان در این نقطه چقدر است؟

(ارتفاع آب در نقطه A = یک متر، شعاع انحناء نقطه A ،  $R = 10/5$  m)

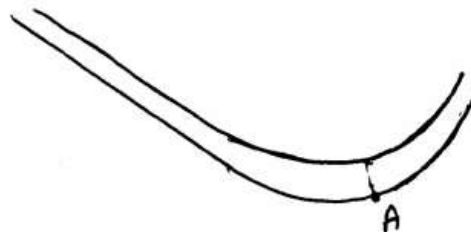
$\frac{P_A}{\gamma} = 10$  m و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

(۱)  $2/5$

(۲) ۳

(۳)  $3/4$

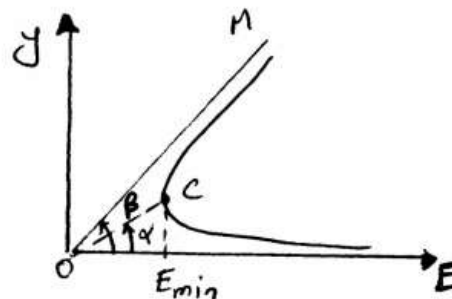
(۴)  $3\sqrt{10}$



۶۵- اگر یک کانال دایره‌ای به قطر  $D$  با شیب کف و ضریب زبری مشخصی باشد، حداکثر دبی جریان یکنواخت در چه شرایطی رخ می‌دهد؟

- (۱) بستگی به نوع شیب دارد.
- (۲) وقتی است که جریان فوق بحرانی باشد.
- (۳) در عمق  $D/95$  اتفاق می‌افتد.
- (۴) در شرایطی است که مقطع کاملاً پر باشد.

۶۶- در شکل نشان داده شده که منحنی انرژی مخصوص در یک کانال مستطیلی با شیب کم را نشان می‌دهد، اگر  $\alpha$  زاویه خط  $OC$  و  $\beta$  زاویه خط  $OM$  با افق باشد، مقدار  $tg\beta - tg\alpha$  چقدر است؟



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

۶۷- کانالی مستطیلی به عرض ۲ متر و شیب تند با عدد فرود  $Fr_1 = \sqrt{3}$  و عمق  $y_1 = 1 \text{ m}$  به کانالی با شیب ملایم می‌رسد. برای آنکه پرش هیدرولیکی درست در محل اتصال دو شیب شروع شود، عمق جریان پایین دست باید چند متر باشد؟

- (۱) ۴
- (۲)  $> 4$
- (۳)  $< 4$
- (۴) ۳

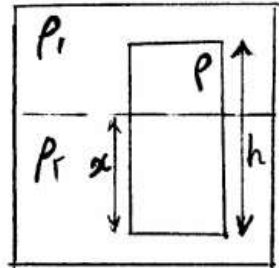
۶۸- شیب کانال در بازه‌ای ملایم و در بازه‌ی پایین دست آن تند می‌باشد. نیمرخ‌های محتمل سطح آب در این دو بازه کدامند؟

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

۶۹- طول معادل لوله با قطر ۴ اینچ برای یک لوله ۲ اینچ به طول ۵۰ متر، چند متر است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۴۸۰۰

۷۰- استوانه‌ای با جرم مخصوص  $\rho$  بین دو سیال با جرم مخصوص  $\rho_1 = \rho/5$  و  $\rho_2 = 4\rho$  به صورت شناور قرار گرفته است. این استوانه چه مقدار در سیال (۲) پایین می‌رود؟



$$x = \frac{2h}{3} \quad (1)$$

$$x = \frac{h}{5} \quad (2)$$

$$x = \frac{h}{2} \quad (3)$$

$$x = \frac{h}{4} \quad (4)$$

۷۱- در یک مدل سرریز، نسبت شدت جریان مدل به شدت جریان نمونه اصلی  $\frac{1}{32}$  می‌باشد. مقیاس مدل چقدر است؟

$$L_r = \frac{L_m}{L_p}$$

( $L_m$  بعد مدل و  $L_p$  بعد نمونه اصلی است)

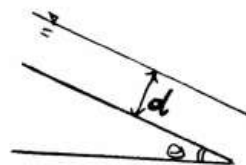
$$L_r = \frac{1}{4} \quad (2)$$

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

$$L_r = \frac{1}{8} \quad (4)$$

$$L_r = \frac{1}{6} \quad (3)$$

۷۲- در شکل روبه‌رو کف کانال با افق چه زاویه‌ای بسازد تا هد فشاری در کف کانال معادل نصف عمق جریان ( $d$ ) باشد؟



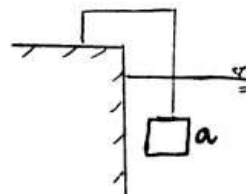
$$\frac{\pi}{6} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{\pi}{8} \quad (4)$$

۷۳- جسم مکعبی به ضلع  $a$  مطابق شکل در آب غوطه‌ور است. نیروی کششی نخ چقدر است؟ ( $SG = 2/5$ ) جسم



$$\gamma_w a^3 \quad (1)$$

$$5/5 \gamma_w a^3 \quad (2)$$

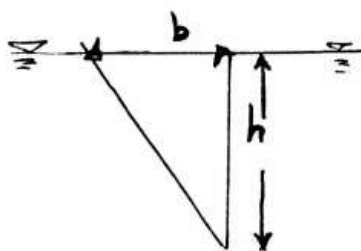
$$\gamma_w a^3 \quad (3)$$

$$1/5 \gamma_w a^3 \quad (4)$$

۷۴- یک قطعه سنگ در هوا  $N \frac{1}{6}$  وزن دارد. وقتی که در آب فرو می‌رود وزن آن به  $N \frac{1}{1}$  می‌رسد. حجم این قطعه سنگ چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱)  $5 \frac{1}{2}$  (۲) ۵  
(۳) ۵۰ (۴) ۵۰۰

۷۵- در شکل نشان داده شده، اگر چگالی مایع  $\gamma$  باشد، نیروی وارده بر صفحه چقدر است؟



- (۱)  $\gamma \frac{bh^2}{3}$   
(۲)  $\gamma \frac{b^2h}{3}$   
(۳)  $2\gamma \frac{b^2h}{3}$   
(۴)  $\frac{\gamma bh^2}{6}$

رابطه آب و خاک و گیاه

۷۶- مقدار  $14/20$  گرم سولفات سدیم را در یک لیتر آب که دمای آن  $27$  درجه سانتی‌گراد است، حل می‌کنیم. غلظت محلول چند میلی‌اکی والان در لیتر است؟

( $R = 83 \text{ bar.lit.mol}^{-1} \text{K}^{-1}$  و ضریب یونیزاسیون سولفات سدیم ۳ است).

- (۱)  $18/67$  (۲)  $20/75$   
(۳)  $20/7/5$  (۴)  $247/6$

۷۷- کاهش رشد گیاهان در خاک‌های شور بیشتر تابع چه عاملی است؟

- (۱) کاهش جذب آب (۲) جذب غیرعادی نمک  
(۳) افزایش پتانسیل اسمزی (۴) افزایش آبدار شدن پروتئین‌ها

۷۸- کدام عامل سبب افزایش رطوبت قابل استفاده در خاک‌ها می‌گردد؟

- (۱) درصد گچ (۲) مواد آلی  
(۳) درصد آهک (۴) رنگ خاک

۷۹- اگر دو محلول pH آنها یک واحد اختلاف داشته باشد. به معنی این است که غلظت یون ..... در یکی از آنها ..... برابر دیگری است.

- (۱) هیدروکسیل - ۱۰۰ (۲) هیدروکسیل - ۱۰  
(۳) هیدروژن - ۱۰۰ (۴) هیدروژن - ۱۰

۸۰- در یک آب آبیاری مقادیر  $Mg, Ca, Na$  به ترتیب ۸، ۷ و ۱ میلی‌اکی‌والانت در لیتر بوده‌اند. چنانچه اسیدیته اصلاح شده ( $PH_c$ ) این آب ۸ باشد، نسبت جذب سدیمی اصلاح شده این آب ( $SAR_{adj}$ ) که بتوان بر اساس آن درصد سدیم قابل تبادل آب را محاسبه کرد چقدر است؟

- (۱) ۱۱/۲ (۲) ۵/۶ (۳) ۲/۸ (۴) ۱/۴

۸۱- در یک ستون خاک (لایسیمتر) یک عدد تانسیومتر  $30$  سانتی‌متری به صورت افقی در دیواره لایسیمتر نصب می‌شود. اگر عقربه تانسیومتر عدد  $230$  را نشان دهد، مکش خاک در محل کلاهک چند سانتی‌متر است؟

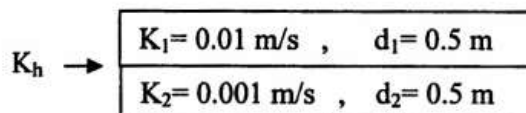
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۳۰ (۳) ۲۶۰ (۴) ۲۰۰-

۸۲- نسبت بوون (Bowen) در مناطق مرطوب ..... و در مناطق خشک ..... است.

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

۸۳- در شکل روبه‌رو چه رابطه‌ای بین هدایت هیدرولیکی معادل افقی ( $K_h$ ) و هدایت هیدرولیکی معادل عمودی ( $K_v$ ) این دو لایه خاک برقرار است؟

$K_v \downarrow$



- (۱)  $K_v = 33 K_h$  (۲)  $K_v = 3 K_h$  (۳)  $K_v = 0.33 K_h$  (۴)  $K_v = 0.033 K_h$

۸۴- نمونه‌ای از خاک به حجم  $10$  سانتی‌متر مکعب قبل از خشک شدن  $15$  گرم و پس از خشک شدن در آن  $13$  گرم وزن دارد. درجه اشباع این خاک چند درصد است؟

(چگالی حقیقی خاک  $2/6$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۸۵- آب قابل استفاده (Available water) خاک‌های A و B به ترتیب ۱۰ درصد و ۵ درصد حجمی است. اگر در هر دو خاک مرکبات با عمق ریشه ۱/۲ متر کشت شود و برنامه‌ریزی آبیاری بر اساس ۶۰ درصد تخلیه مجاز ( $MAD = 0.6$ ) باشد، عمق آب سهل‌الوصول (RAW) خاک‌های A, B چه نسبتی با هم دارند؟

$$(1) (RAW)_A = 2(RAW)_B$$

$$(2) (RAW)_B = 2(RAW)_A$$

$$(3) (RAW)_A = (RAW)_B$$

$$(4) (RAW)_A = 3(RAW)_B$$

۸۶- برای افزایش بهره‌وری آب کدام یک از مدیریت‌های زیر را پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) کم‌آبیاری و پذیرش مقداری کاهش محصول

(۲) آبیاری کامل برای محصول عملکرد ماکزیمم

(۳) کاهش دور آبیاری برای کاهش تلفات عمقی

(۴) کشت گیاهان پرمصرف برای کاهش تلفات آبیاری

۸۷- در معادله SCS برای تعیین مقدار نفوذ تجمعی ( $i = at^b + 0.6975$ )، ضرایب a و b به چه عواملی بستگی دارد؟

(۱) ضریب a به رطوبت اولیه و ضریب b به نوع کشت و پوشش خاک

(۲) ضریب a به نوع کشت و پوشش خاک و ضریب b به نوع خاک

(۳) ضریب a به نوع خاک و ضریب b به رطوبت اولیه خاک

(۴) هر دو ضریب a و b به نوع خاک

۸۸- قابلیت جذب آب (sorptivity) و هدایت هیدرولیکی خاکی به ترتیب

$5 \text{ cm}(\text{hr})^{-0.5}$  و  $1 \text{ cmhr}^{-1}$  است. نفوذ تجمعی آب در این خاک پس از ۱۵ دقیقه چند سانتی‌متر است؟

$$(1) 3.5$$

$$(2) 2.75$$

$$(3) 1.5$$

$$(4) 0.55$$

۸۹- چنانچه حجم کل ریشه‌های یک گیاه ۲ سانتی‌متر مکعب و طول ریشه جمعاً برابر

۱۰۰۰ سانتی‌متر باشد، سطح مؤثر ریشه‌ها برای جذب آب و مواد غذایی چند

سانتی‌متر مربع تخمین زده می‌شود؟

$$(1) 6280$$

$$(2) 3140$$

$$(3) 12560$$

$$(4) 25120$$

۹۰- کارایی مصرف آب در کدام یک از گیاهان زیر کمتر است؟

(۱) گیاهان  $C_3$

(۲) گیاهان  $C_4$

(۳) گیاهان CAM

(۴) در تمام گیاهان یکسان است.



۹۱- نیاز آبخویی برای جلوگیری از تجمع نمک در ۵۰ سانتی متری فوقانی یک خاک را در صورتی که  $EC_{dw}$  برابر با ۶ دسی زیمنس در متر و  $EC_w$  برابر با ۱/۲ دسی زیمنس بر متر باشد چند سانتی متر خواهد بود؟  
( $MAD = 0.5$ ،  $\theta_{pwp} = 0.12$ ،  $\theta_{fc} = 0.4$ )

(۱) ۱/۴ (۲) ۱/۵۵

(۳) ۱/۶۵ (۴) ۱/۷۵

۹۲- مقاومت گیاهان در برابر شوری خاک به چه چیزی بستگی دارد؟

(۱) حجم ریشه (۲) پتانسیل ماتریک

(۳) مقدار آب جذب شده (۴) مقاومت پروتوپلاسم در برابر نمکها

۹۳- اگر حد آستانه شوری پنبه ۸ دسی زیمنس بر متر و شیب کاهش عملکرد محصول به ازای افزایش هر واحد شوری، ۶ درصد باشد و بخواهیم آن را با آبی که غلظت املاح آن ۱۰۰ میلی اکی والان در لیتر باشد آبیاری کنیم، مقدار کاهش محصول چند درصد است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵

(۳) ۴۲ (۴) ۵۸

۹۴- افزایش دمای یک توده هوا از ۲۰ به ۳۰ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی و فشار بخار در یک سیستم باز را به ترتیب ..... و ..... می دهد.

(۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - کاهش

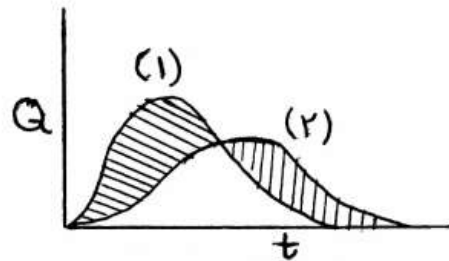
(۳) افزایش - بدون تغییر (۴) کاهش - بدون تغییر

۹۵- در برگ، دو مقاومت موازی عمده که بر سر راه خروج بخار آب قرار دارند، مقاومت ..... و ..... می باشند.

(۱) روزنه - کوتیکول (۲) روزنه - لایه مرزی

(۳) روزنه - مزوفیل (۴) کوتیکول - لایه مرزی

- ۹۶- شکل زیر هیدروگراف یک سیل را پس از روندبایی در مخزن نشان می‌دهد. کدام رابطه زیر در مورد احجام ۱ و ۲ صحیح است؟



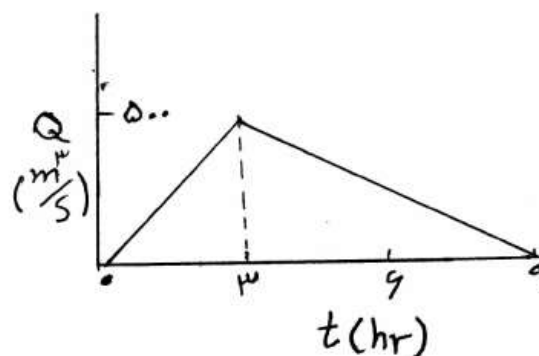
- (۱)  $1 = 2$   
 (۲)  $2 > 1$   
 (۳)  $1 \geq 2$   
 (۴)  $2 \geq 1$

- ۹۷- در فرمول استدلالی کدام یک از عوامل زیر بر روی ضریب رواناب تأثیری ندارد؟  
 (۱) شیب حوضه  
 (۲) شدت بارندگی  
 (۳) مساحت حوضه  
 (۴) دوره بازگشت
- ۹۸- حداکثر سرعت آب در رودخانه در چه عمقی معمولاً رخ می‌دهد؟  
 (۱) نزدیک کف بستر  
 (۲) سطح آب  
 (۳) میانه عمق  
 (۴) نزدیک به سطح آب
- ۹۹- در روش هیدروگراف واحد مصنوعی SCS کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد زمان رسیدن به نقطه‌ی پیک (اوج) که با  $t_p$  نمایش داده می‌شود صحیح است؟

$$t_p = \frac{t}{2} + t_c \quad (۱) \quad t_p = \frac{t}{2} + t_{lag} \quad (۲)$$

$$t_p = t_c \quad (۳) \quad t_p = t_{lag} \quad (۴)$$

- ۱۰۰- شماره منحنی برای یک سطح کاملاً نفوذناپذیر چقدر است؟  
 (۱) ۱۰۰  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۱  
 (۴) صفر
- ۱۰۱- در صورتی که هیدروگراف سیل یک بارندگی به شکل مقابل باشد، ارتفاع رواناب ناشی از آن چند میلی‌متر است؟ (مساحت این حوضه  $27 \text{ Km}^2$  است).



- ۱۰۲- کدام یک از پارامترهای زیر برای رواناب تغییر پذیری را نشان نمی‌دهد؟  
 (۱) ضریب تغییرات  
 (۲) انحراف معیار  
 (۳) چولگی  
 (۴) واریانس

- ۱۰۳- کدام یک از موارد زیر جزء ویژگی‌های ماده‌ی شیمیایی انتخابی به عنوان ردیاب (tracer) می‌باشد؟  
 (۱) از نظر شیمیایی ناپایدار باشد.  
 (۲) خطر زیست محیطی ایجاد نکند.  
 (۳) در آب مورد اندازه‌گیری وجود داشته باشد.  
 (۴) غلظت بسیار کم آن قابل اندازه‌گیری نباشد.
- ۱۰۴- کدام یک از جملات زیر صحیح می‌باشد؟  
 (۱) با افزایش تداوم رگبار، شدت بارندگی کاهش می‌یابد.  
 (۲) با افزایش تداوم زمانی رگبار، عمق بارندگی کاهش می‌یابد.  
 (۳) هر چه دوره بازگشت رگبار طولانی‌تر باشد، به شدت آن کمتر خواهد شد.  
 (۴) هر چه مساحت حوضه بزرگتر باشد، شدت بارندگی آن بیشتر خواهد شد.
- ۱۰۵- زمان تاخیر حوضه چگونه تعریف می‌شود؟  
 (۱) فاصله زمانی بین انتهای بارش و انتهای هیدروگراف  
 (۲) فاصله زمانی بین پایان بارش و زمان اوج هیدروگراف  
 (۳) فاصله زمانی بین شروع بارش و زمان اوج هیدروگراف  
 (۴) فاصله زمانی بین مرکز بارش و زمان اوج هیدروگراف
- ۱۰۶- دقت برآورد بارندگی متوسط یک حوضه با استفاده از بارندگی اندازه‌گیری شده در محل یک ایستگاه داخل آن حوضه به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟  
 (۱) توپوگرافی حوضه  
 (۲) مساحت حوضه  
 (۳) ضریب شکل حوضه  
 (۴) فاصله ایستگاه از مرکز ثقل حوضه
- ۱۰۷- اگر در یک حوضه آبریز نسبت انشعاب رودخانه‌ها ۳ و بالاترین شماره رده رودخانه در این حوضه ۵ باشد، تعداد آبراهه‌های رده ۲ در این حوضه چقدر تخمین زده می‌شود؟  
 (۱) ۳  
 (۲) ۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۹
- ۱۰۸- کدام یک از مفاهیم زیر مربوط به کمبود داده‌ها در تحلیل فراوانی سیل می‌باشد؟  
 (۱) ارببی  
 (۲) چولگی  
 (۳) نرمال بودن  
 (۴) تغییر پذیری
- ۱۰۹- برای طراحی سرریز سدهای بسیار بزرگ از کدام دبی طراحی استفاده می‌شود؟  
 (۱) دبی صد ساله  
 (۲) PMF  
 (۳) PMP  
 (۴) حداکثر دبی وقوع یافته در دوره آماری موجود
- ۱۱۰- کدام یک از روش‌های زیر برای اندازه‌گیری عمق آب در رودخانه دقیق‌تر می‌باشد؟  
 (۱) لیمنوگراف  
 (۲) اشل  
 (۳) عمق‌یاب صوتی  
 (۴) منحنی سنج

- ۱۱۱- در روش استدلالی برای محاسبه دبی سیل، شدت بارندگی حداکثر را با داشتن کدام پارامترها می‌توان محاسبه نمود؟  
 (۱) زمان تمرکز حوضه و زمان تأخیر حوضه  
 (۲) زمان تمرکز حوضه و دوره بازگشت طرح  
 (۳) زمان تأخیر حوضه و دوره بازگشت طرح  
 (۴) زمان بارش مازاد و زمان تمرکز حوضه
- ۱۱۲- ارتفاع سالانه بارش و کمبود جریان حوضه به ترتیب ۵۶۵ میلیمتر و ۲ / متر و مساحت حوضه ۸۶۴ کیلومتر مربع است. دبی متوسط جریان سالانه آن چند متر مکعب در ثانیه است؟  
 (۱) ۵/۵ (۲) ۱۰  
 (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۴۰
- ۱۱۳- منحنی هیپسومتریک که برای حوضه آبریز ترسیم می‌شود ارتباط بین کدامین پارامترها می‌باشد؟  
 (۱) ارتفاع - مساحت (۲) ارتفاع - دبی  
 (۳) ارتفاع - بارش (۴) شدت بارندگی - زمان
- ۱۱۴- در معادله  $X = \bar{X} + KS$  که برای برآورد داده‌های هیدرولوژیک با استفاده از توابع توزیع احتمال به کار می‌رود، پارامتر  $K$  چیست؟  
 (۱) چولگی (۲) دوره بازگشت  
 (۳) ضریب کشیدگی (۴) ضریب فراوانی
- ۱۱۵- عامل زمان در کدام یک از منحنی‌های زیر وجود ندارد؟  
 (۱) هیدروگراف (۲) منحنی تداوم  
 (۳) منحنی سنجه (۴) هیتوگراف

- ۱۱۶- کدام یک از رودخانه‌ها با ویژگی‌های زیر، عدم قطعیت بیشتری را در محاسبات هیدرولوژیک منعکس می‌کند؟  
 (۱)  $300 =$  میانگین رواناب سالانه،  $30 =$  انحراف معیار رواناب سالانه  
 (۲)  $1500 =$  میانگین رواناب سالانه،  $1600 =$  واریانس رواناب سالانه  
 (۳)  $300 =$  میانگین رواناب سالانه،  $200 =$  انحراف معیار رواناب سالانه  
 (۴)  $5/0 =$  ضریب تغییرات سالانه
- ۱۱۷- در محاسبه سرعت نفوذ در یک حوضه با استفاده از شاخص‌های  $\phi$  و  $W$  کدام رابطه صحیح است؟  
 (۱)  $W < \phi$  (۲)  $\phi < W$  (۳)  $W \leq \phi$  (۴)  $\phi \leq W$
- ۱۱۸- کدام روش زیر برای تخمین متوسط رواناب سالانه یک رودخانه مناسب نمی‌باشد؟ ( $A =$  مساحت حوضه،  $I =$  شدت بارش،  $P =$  عمق بارش،  $\alpha, \beta, C$  پارامتر می‌باشند).  
 (۱)  $Q = \alpha P^n$  (۲)  $Q = CIA$  (۳)  $Q = \alpha P^n + \beta$  (۴)  $Q = \alpha P + \beta$
- ۱۱۹- شاخص مینزر مربوط به آبدهی، کدام سیستم می‌باشد؟  
 (۱) قنات (۲) چاه (۳) چشمه (۴) تغذیه مصنوعی
- ۱۲۰- کدام یک از منحنی‌های زیر برای مقاصد ناحیه‌ای کردن در هیدرولوژی به کار نمی‌آید؟  
 (۱) همباران (۲) منحنی پوش (۳) DAD (۴) IDF
- ۱۲۱- دقیق‌ترین روش ژئوفیزیکی برای دستیابی به اطلاعات لازم در امر شناسایی آب‌های زیر زمینی کدام است و در این روش چه پارامتری اندازه‌گیری می‌شود؟  
 (۱) لوگ‌های رادیواکتیویته، درجه پوکی لایه‌های زیر سطحی  
 (۲) لوگ‌های صوتی، تغییرات رطوبت در لایه‌های زیر سطحی  
 (۳) لوگ‌های پتانسیل، واکنش وضعیت زمین نسبت به ارتعاشات مصنوعی  
 (۴) زلزله‌نگاری، واکنش وضعیت زمین نسبت به ارتعاشات مصنوعی
- ۱۲۲- برای اینکه حفر چاه‌های متعدد در یک منطقه، تأثیر کمتری روی آبدهی همدیگر داشته باشد، فاصله آنها باید حداقل ..... باشد.  
 (۱) چهار برابر شعاع مؤثر چاه ( $4r_e$ )  
 (۲) دو برابر شعاع مؤثر چاه ( $2r_e$ )  
 (۳) دو برابر عمق آب در چاه ( $2h_w$ )  
 (۴) دو برابر مجموع شعاع مؤثر چاه و عمق آب در چاه ( $2(r_e + h_w)$ )
- ۱۲۳- کدام یک از عبارات زیر واحد (بعد) ضریب انتقال آبخوان را نشان می‌دهد؟  
 (۱)  $L^2 T^{-1}$  (۲)  $L^2 T^{-1}$  (۳)  $L^{-1} T$  (۴)  $LT^{-1}$
- ۱۲۴- برای ردیابی آلودگی آب‌های زیر زمینی از کدام گروه ایزوتوپ‌های زیر می‌توان استفاده نمود؟  
 (۱) ایزوتوپ‌های ناپایداری نظیر اکسیژن - ۱۸ و دوتریم  
 (۲) ایزوتوپ‌های پایداری نظیر هیدروژن - ۳ و کربن - ۱۴  
 (۳) ایزوتوپ‌های ناپایداری نظیر هیدروژن - ۱۸ و کربن - ۱۴ (۴) ایزوتوپ‌های پایداری نظیر اکسیژن - ۱۸ و دوتریم
- ۱۲۵- در لایه آبدار تحت فشاری به وسعت  $150 \text{ km}^2$  و به ضخامت  $50$  متر و ذخیره ویژه  $10^{-5} \text{ m}^{-1}$  در اثر پمپاژ آب سطح پیژومتری که به اندازه  $10$  متر افت نموده است، حجم آب تخلیه شده از لایه آبدار چند  $\text{m}^3$  بوده است؟  
 (۱)  $75 \times 10^3$  (۲)  $75 \times 10^2$  (۳)  $45 \times 10^3$  (۴)  $45 \times 10^2$
- ۱۲۶- کدام یک از اصطلاحات زیر در مورد قنات صادق نمی‌باشد؟  
 (۱) جدول (۲) سینه‌کار (۳) کف شکنی (۴) گلوبند
- ۱۲۷- برای تعیین جهت آب‌های زیرزمینی از چه روشی می‌توان کمک گرفت؟  
 (۱) شبکه پیژومتری (۲) شبکه جریان (۳) شیب عمومی منطقه (۴) گرادیان هیدرولیکی
- ۱۲۸- باقی‌مانده خشک املاح چشمه‌ای ۲ درصد بوده است، نام چشمه براساس ماده شیمیایی چیست؟  
 (۱) معدنی (۲) مزوکانی (۳) الیکوکانی (۴) بیکریناته - کلروره
- ۱۲۹- اگر  $n$  تعداد داده‌ها و  $m$  شماره ردیف باشد، برای محاسبه تجربی دوره بازگشت رویدادها کدام یک از فرمول‌های زیر کامل‌تر می‌باشد؟  
 (۱)  $\frac{n+1}{m}$  (۲)  $\frac{m}{n+1}$  (۳)  $\frac{m}{n}$  (۴)  $\frac{n}{m}$
- ۱۳۰- دبی محاسبه شده در روش استدلالی دارای چه دوره بازگشتی می‌باشد؟  
 (۱) دوره بازگشت ۲ ساله (۲) دوره بازگشت  $50 - 2$  سال (۳) برابر با دوره بازگشت ضریب رواناب (۴) برابر با دوره بازگشت شدت بارندگی

- ۱۳۱- در روش اندازه‌گیری نقطه‌ای برای محاسبه سرعت متوسط آب رودخانه، کدامیک از عبارت ذیل صحیح است؟  
 (۱)  $V = \frac{1}{3}(V_{0/2} + V_{0/6} + V_{0/8})$   
 (۲)  $V = \frac{1}{4}(V_{0/15} + 2V_{0/5} + V_{0/85})$   
 (۳)  $V = \frac{1}{4}(V_{0/2} + 2V_{0/6} + V_{0/8})$   
 (۴)  $V = \frac{1}{3}(V_{0/2} + V_{0/5} + V_{0/8})$
- ۱۳۲- آمار حاصل از کدام یک از تجهیزات ذیل در تحلیل داده‌ها برای کنترل سیلاب کارساز نمی‌باشد؟  
 (۱) اشل (۲) مولینه (۳) لیمنوگراف (۴) اندازه‌گیر تراز تاج
- ۱۳۳- در یک حوضه آبریز به مساحت  $10 \text{ km}^2$  احتمال اینکه حداکثر دبی  $10$  ساله حداقل یک بار در یک دوره دو ساله اتفاق بیافتد چقدر است؟  
 (۱)  $0/18$  (۲)  $0/19$  (۳)  $0/81$  (۴)  $0/91$
- ۱۳۴- در طبقه‌بندی استرالر، اگر دو رودخانه با درجه‌های ۳ و ۲ به یکدیگر پیوند خورده شوند، رودخانه حاصل چه مرتبه‌ای خواهد داشت؟  
 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
- ۱۳۵- هیدروگراف واحد ایستگاه (الف) ۲ ساعته و هیدروگراف واحد ایستگاه (ب) ۶ ساعته می‌باشد، تعیین کنید بارش مازاد ایستگاه (الف) چند برابر ایستگاه (ب) می‌باشد؟  
 (۱)  $0/33$  (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- چهار عدد سیفون هر یک با دبی ۵ لیتر در ثانیه آب را به نواری به عرض ۵ و طول ۶۰ متر منتقل می‌کنند. مدت زمان لازم برای رساندن رطوبت خاک در ابتدای نوار تا عمق ۳۰ سانتیمتری به ۲۵ درصد حجمی چند دقیقه خواهد بود؟

(۱) ۱۸/۷۵ (۲) ۲۵/۷۸

(۳) ۳۶/۲۵ (۴) ۵۷/۳۲

۱۳۷- حداقل تعداد آبپاش مورد نیاز برای شرایط زیر چقدر است؟

(مساحت مزرعه ۴۰ هکتار، دور آبیاری ۹ روز، نیاز ناخالص آبیاری ۱۱۰ میلی‌متر و سیستم یک روز در هر هفت روز خاموش می‌باشد. تعداد ساعات کار در شبانه‌روز ۲۲ ساعت و متوسط دبی آبپاش ۳ لیتر بر ثانیه است.)

(۱) ۲۴ (۲) ۲۳

(۳) ۲۱ (۴) ۲۰

۱۳۸- ضریب توزیع در سیستم آبیاری بارانی معادل با کدام مورد است؟

(۱) یک منهای درصد نفوذ عمقی آب.

(۲) بخشی از مزرعه که به اندازه متوسط عمق آب مورد نیاز آبیاری شده است.

(۳) درصدی از سطح تحت آبیاری است که به اندازه نیاز خالص آب دریافت نموده است.

(۴) درصدی از متوسط عمق آب آبیاری که روی سطحی که به حد کفایت آب دریافت نموده ریخته شده است.

۱۳۹- در یک سیستم آبیاری شیباری در صورتی که عرض مزرعه ۷۲۰ متر، دبی کل موجود ۱۰۰ لیتر بر ثانیه، دبی هر شیار ۱/۲۵ لیتر بر ثانیه، فاصله شیارها ۷۵ / متر و دو شیار در جهت طولی مورد نظر باشد تعداد مجموعه‌های تحت آبیاری چند عدد است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴

(۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۱۴۰- آبدهی آبپاش در فشار ۴۰ متر، ۲/۱ متر مکعب در ساعت است. اگر بخواهیم آبدهی آن را به ۱/۶۸ متر مکعب در ساعت کاهش دهیم، فشار مورد نیاز باید چند متر باشد؟

(۱) ۲۵/۶ (۲) ۳۲

(۳) ۳۵/۷ (۴) ۵۰/۰

۱۴۱- در یک آبیاری جوی - پشته‌ای فاصله پشته‌ها ۵ / متر از هم و دبی ورودی هر جویچه یک لیتر در ثانیه است. برای تأمین ۵۰ میلی‌متر نیاز آبی، مزرعه لازم است ۲ ساعت و باران‌دهان کاربرد ۵۰ درصد آبیاری گردد. طول هر جویچه را باید چند متر در نظر گرفت؟

(۱) ۱۱۰ (۲) ۱۲۵

(۳) ۱۳۸ (۴) ۱۴۴



۱۴۲- کدام یک از عبارات زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) مدل موج جنبشی (سینماتیک) کامل‌تر از مدل اینرسی صفر است.
- (۲) معادله موج جنبشی (سینماتیک) بیان ساده شده معادله مومنتم است.
- (۳) در مدل‌های موج جنبشی (سینماتیک) و اینرسی صفر ترم‌های شتاب زمانی و مکانی حذف شده‌اند.
- (۴) مدل اینرسی صفر یا موج جنبشی (سینماتیک) به همراه معادله پیوستگی معادلات سنت و نانت را تشکیل می‌دهند.

۱۴۳- در یک خاک دو لایه با مشخصات زیر گیاه یونجه با عمق توسعه ریشه ۱/۵ متر کشت شده است. حداکثر عمق آب آبیاری چند میلی‌متر بر متر است؟  
( $MAD = 50\%$ )

عمق لایه (سانتی‌متر) TAW (میلی‌متر در متر)

لایه اول	۱۰۰-۰	۱۵۰
لایه دوم	۲۰۰-۱۰۰	۱۸۰

(۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰

(۳) ۱۲۳ (۴) ۱۶۵

۱۴۴- در یک زمین مستطیلی شکل با ابعاد ۳۰۰ در ۷۰۰ متر یک سیستم بارانی با لوله‌های متحرک طراحی شده است. گیاهی با عمق ریشه ۱۵۰ سانتی‌متر، خاک مزرعه دارای بافت متوسط با ظرفیت نگهداری ۱۶۰ میلی‌متر به ازاء هر متر خاک است. تبخیر و تعرق روزانه ۱۰ میلی‌متر و راندمان سیستم ۶۵٪، تخلیه مجاز رطوبت خاک ۵۰٪، سرعت باد ۴ کیلومتر در ساعت و سرعت نفوذ آب در خاک ۱۰ میلی‌متر در ساعت می‌باشد. اگر در هر دور آبیاری یک روز برای تعمیرات سیستم و ۱ ساعت برای جابه‌جایی سیستم منظور شود، دور آبیاری بر حسب روز و ظرفیت سیستم بر حسب لیتر در ثانیه چقدر است؟

(۱) ۱۰ و ۸۷/۵ (۲) ۱۱ و ۴۲/۶

(۳) ۱۲ و ۱۱۱ (۴) ۱۲ و ۱۵۳/۲۲

۱۴۵- در صورتی که معادله عرض بالای جویچه به صورت  $T = a_1 y^{a_2}$  باشد، کدام یک از روابط زیر برای سطح مقطع جویچه صادق است؟

$$A = \left(\frac{a_1}{a_2 + 1}\right) y^{a_2 + 1} \quad (۱) \quad A = \left(\frac{a_1}{a_2 + 1}\right) y^{a_2} \quad (۲)$$

$$A = \left(\frac{a_2 + 1}{a_1}\right) y^{a_2 + 1} \quad (۳) \quad A = \left(\frac{a_1}{a_2 + 1}\right) y^{a_2 + 1} \quad (۴)$$

۱۴۶- ارتفاع لاترال از سطح زمین ۱۰۰ سانتی‌متر، طول لاترال ۲۰۰ متر، فشار مورد نیاز سر نازل ۴۸۰ کیلو پاسکال و افت اصطکاک در لاترال ۲۳/۰ متر در متر است. فشار مورد نیاز در سر یک لاترال یک سیستم چرخدار که با شیب ثابت معادل ۲/۰۰ نصب شده چند کیلو پاسکال است؟

(۱) ۴۸۴/۷۵ (۲) ۵۰۴

(۳) ۵۲۶/۶ (۴) ۵۳۴

- ۱۴۷- بر اساس طبقه‌بندی ویل کاکس .....  
 (۱) زیان شوری آب  $S_1 C_1$  و  $S_1 C_2$  یکسان است.  
 (۲) آب  $S_1 C_4$  از نظر سدیم زیان بیشتری نسبت به آب  $S_4 C_1$  دارد.  
 (۳) آب  $S_1 C_4$  از نظر شوری زیان بیشتری نسبت به آب  $S_4 C_1$  دارد.  
 (۴) زیان شوری و زیان سدیم آب  $S_1 C_4$  و  $S_4 C_1$  یکسان است.
- ۱۴۸- در یک سیستم آبیاری قطره‌ای فاصله درختان  $۸ \times ۷/۵$  متر و درصد سایه اندازه آنها ۷۱ درصد می‌باشد. با فرض اینکه در دوره پیک نیاز آبی  $۷/۵$  میلی‌متر در روز باشد، برای آبیاری هر درخت در این دوره به چه حجم آبی بر حسب لیتر در روز نیاز است؟ (راندمان کاربرد ۷۵ درصد فرض شود).  
 (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰  
 (۳) ۴۲۵ (۴) ۴۵۰
- ۱۴۹- در یک سیستم بارانی ویل موو از آب پاش‌های با شعاع پرتاب ۱۵ متر استفاده می‌شود، برای حصول ۶۰ درصد پوشش مشترک استقرار بعدی ویل موو باید در چه فاصله‌ای از استقرار اولیه باشد؟  
 (۱) ۹ (۲) ۱۸  
 (۳) ۲۱ (۴) ۲۴
- ۱۵۰- مقدار کسر آبشویی (LR) مورد نیاز در سیستم آبیاری بارانی را برای شرایط زیر محاسبه کنید. ( $EC_w = ۲ \frac{ds}{m}$  ,  $EC_e = ۴ \frac{ds}{m}$ )  
 (۱) ۰/۰۹ (۲) ۰/۱  
 (۳) ۰/۱۱ (۴) ۰/۲۵
- ۱۵۱- در یک طرح آبیاری موضعی، اسیدپته آب آبیاری  $۷/۸$  و اسیدپته آب خروجی از گسیلنده‌ها  $۷/۵$  می‌باشد. آیا در این آب کربنات کلسیم رسوب خواهد کرد؟  
 (۱) خیر (۲) بلی  
 (۳) قابل تشخیص نیست. (۴) به اطلاعات بیشتری نیاز است.
- ۱۵۲- در صورت ثابت بودن سایر شرایط، حداکثر طول دستگاه در آبیاری عقربه‌ای در هر منطقه با حداکثر نیاز آبی گیاه رابطه .....  
 (۱) معکوس دارد. (۲) مستقیم دارد.  
 (۳) غیرخطی دارد. (۴) ندارد.
- ۱۵۳- کدام عبارت در مورد تفاوت روش‌های آبیاری قطره‌ای و سطحی صحیح است؟  
 (۱) دور آبیاری دو روش تفاوت چندانی ندارد.  
 (۲) حرکت آب در روش سطحی، دو بعدی و در روش قطره‌ای، سه بعدی است.  
 (۳) ساعات آبیاری در روش سطحی، طولانی‌تر از روش قطره‌ای است.  
 (۴) تغییرات رطوبت خاک در آبیاری سطحی به مراتب بیشتر از آبیاری قطره‌ای است.

۱۵۴- الگوی کشت مزرعه‌ای ۱۵ هکتار گندم، ۲۰ هکتار یونجه، ۳۰ هکتار سیب‌زمینی و ۵ هکتار آیش می‌باشد. در صورتی که در خرداد ماه متوسط ماهانه تبخیر- تعرق گندم ۵ میلی‌متر بر روز، یونجه ۷ میلی‌متر بر روز و سیب‌زمینی ۸ میلی‌متر بر روز باشد، هیدرومدول مزرعه در خرداد ماه چند لیتر بر ثانیه بر هکتار است؟

$$(۱) \quad ۵۸ \quad (۲) \quad ۷۵$$

$$(۳) \quad ۷۷ \quad (۴) \quad ۸۱$$

۱۵۵- تعداد ۸۰ آبپاش بر روی سه لوله فرعی قرار دارند. فاصله آبپاش‌ها روی لوله فرعی ۱۲ متر و فاصله دو لوله فرعی مجاور ۱۸ متر است. اگر شدت پخش هر آبپاش ۱/۲ سانتی‌متر در ساعت باشد، دبی مورد نیاز سیستم چند لیتر بر ثانیه است؟

$$(۱) \quad ۵۷/۶ \quad (۲) \quad ۷۲/۱$$

$$(۳) \quad ۳۷/۳ \quad (۴) \quad ۴۶/۹$$

#### مهندسی زهکشی

۱۵۶- در روش هوگات در صورتیکه جریان آب به سمت زهکش‌ها از بالای لوله ناچیز فرض گردد، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$(۱) \quad s = \frac{4kdh}{q} \quad (۲) \quad s = \frac{2kh}{q}$$

$$(۳) \quad s = \frac{4kdh}{q} \quad (۴) \quad s = \frac{8kdh}{q}$$

۱۵۷- در زهکشی استفاده از روش پرماتر گلف به چه منظوری است؟

(۱) برای تعیین ضریب زهکشی

(۲) برای تعیین هدایت آبی خاک در بالای سطح ایستابی

(۳) برای تعیین وزن مخصوص خاک اطراف زهکشی

(۴) برای تعیین هدایت آبی خاک در زیر سطح ایستابی

۱۵۸- آب کاربردی در هر آبیاری ۱۰ سانتی‌متر، راندمان آبیاری ۷۰ درصد و رواناب ۱۰ درصد آب کاربردی را شامل می‌شود. افزایش سطح ایستابی در هر آبیاری چند سانتی‌متر است؟ (آبدهی ویژه خاک ۱۰ درصد است)

$$(۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۹$$

$$(۳) \quad ۱۰ \quad (۴) \quad ۲۰$$

۱۵۹- از یک ستون خاک اشباع تحت عمل زهکشی ۲/۸ لیتر آب خارج شده است. اگر سطح مقطع ستون خاک ۲۸۰ سانتی‌متر مربع و آبدهی ویژه خاک ۸ درصد باشد، افت سطح ایستابی در ستون خاک چند سانتی‌متر است؟

$$(۱) \quad ۱۸ \quad (۲) \quad ۴۲$$

$$(۳) \quad ۷۹ \quad (۴) \quad ۱۲۵$$

۱۶۰- در مزرعه‌ای هدایت آبی خاک ۳۰ میلی متر در ساعت است، تخلخل مؤثر خاک چند درصد است؟

- (۱) ۵/۶  
(۲) ۷  
(۳) ۸/۵  
(۴) ۱۶

۱۶۱- در یک سیستم زهکشی زیرزمینی طول لوله‌های زهکشی ۲۰۰ متر، فاصله لوله‌ها ۴۵ متر و ضریب زهکشی ۵ میلی‌متر بر روز است. کاهش ظرفیت لوله‌ها ناشی از رسوب‌گذاری ۵۵ درصد در نظر گرفته شده است. دبی طراحی مربوط به محاسبه قطر لوله‌های فرعی بر حسب لیتر بر ثانیه چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲۹/۰  
(۲) ۵۲/۰  
(۳) ۹۵/۰  
(۴) ۱۱۶/۰

۱۶۲- ضریب عکس‌العمل یک سیستم زهکشی  $\text{day}^{-1}$  ۲۵/۰ می‌باشد. بار هیدرولیکی حداکثر بلافاصله بعد از آبیاری یک متر است. با فرض آنکه شکل سطح ایستابی اولیه از منحنی درجه ۴ تبعیت کند، بر اساس رابطه گلاور و دام بار هیدرولیکی وسط دو زهکش بعد از ۴ روز چند سانتی‌متر افت می‌کند؟

- (۱) ۵۷  
(۲) ۵۳  
(۳) ۴۹  
(۴) ۴۳

۱۶۳- طبق رابطه گلاور دام چند روز طول می‌کشد تا بار آبی در وسط دو زهکش نصف گردد؟

$$\text{Ln } ۰/۵ = ۰/۶۹$$

$$\text{Ln } ۱/۱۶ = ۰/۱۵$$

- (۱) ۵/۰  
(۲) ۵/۰ α  
(۳) ۸۴/۰  
(۴) ۸۴/۰ α

۱۶۴- در شرایطی که مقاومت هیدرولیکی حداکثر ..... روز باشد، در لایه نیمه آزاد می‌توان از چاه زهکش استفاده کرد.

- (۱) ۱۰۰۰  
(۲) ۱۰۰۰-۲۰۰۰  
(۳) ۲۰۰۰-۴۰۰۰  
(۴) ۵۰۰۰

۱۶۵- در فرمول کراچینوف - ماسلندر اگر مدت زمان تغذیه ثابت به مدت خیلی طولانی ادامه یابد بار آبی در بین دو زهکشی را چگونه می‌توان محاسبه کرد؟

$$h_t = \frac{R}{\mu} \alpha \quad (۲) \quad h_t = \frac{R}{\mu} j \quad (۱)$$

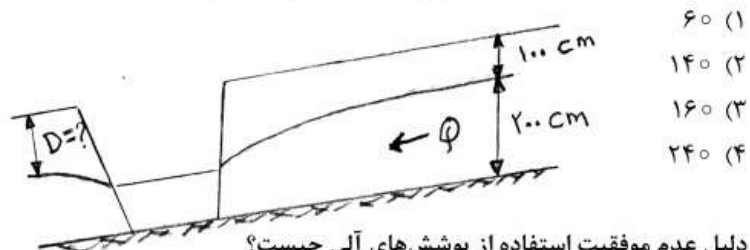
- (۳) فرمول گلاور دام  
(۴) فرمول ساده شده هوخهات

- ۱۶۶- در خاکهای غیر ایزوتوپ مقدار  $k$  برابر است با .....  $(K_h, K_v)$  به ترتیب هدایت موئینه‌ای عمودی و افقی است. (

$$\begin{aligned} (1) & \sqrt{\frac{K_h}{K_v}} \\ (2) & \sqrt{K_h K_v} \\ (3) & K_h \cdot K_v \\ (4) & \frac{K_h + K_v}{2} \end{aligned}$$

- ۱۶۷- زهکشی لانه موشی (mole drain) برای چه خاکی مناسب است؟

- (۱) خاک متوسط لوم  
(۲) خاک سبک شنی  
(۳) خاک سنگین رسی با نفوذپذیری کم  
(۴) خاک‌های با نفوذپذیری زیاد
- ۱۶۸- در شکل زیر، عمق سطح ایستایی در پایین دست زهکش حائل چند سانتی‌متر است؟ (۷۰ درصد جریان توسط زهکش حائل می‌شود).



- ۱۶۹- دلیل عدم موفقیت استفاده از پوشش‌های آلی چیست؟

- (۱) پس از گذشت مدت زمانی، تجزیه شده و در خاک از بین می‌رود.  
(۲) معیارهای طراحی آن به خوبی شناخته نیست.  
(۳) قرار دادن آن دور لوله دشوار است.  
(۴) حمل و نقل آن دشوار است.

- ۱۷۰- کدام مورد درباره معادله‌ی یوزینسک، صحیح است؟

- (۱) مخصوص شرایطی است که در دوره‌ی زمانی مورد نظر سطح زمین تغذیه نشود.

- (۲) با استفاده از فرضیات دوپوئی - فروشه‌ایمر استخراج شده است.

- (۳) مخصوص شرایطی است که در دوره‌ی زمانی مورد نظر سطح زمین تغذیه شود.

- (۴) شکلی از معادله‌ی گلور - دام است.

- ۱۷۱- کدام گزاره در مورد عمق معادله صحیح است؟

- (۱) عمق آب در کانالی فرضی است که جریان افقی ورودی به آن معادل جریان شعاعی ورودی به لوله زهکش می‌باشد.

- (۲) عمق کانالی است فرضی که کف آن منطبق بر مرکز لوله زهکشی بوده و عرض آن برابر قطر لوله زهکش باشد.

- (۳) عمق کانالی فرضی است که جریان ورودی به آن معادل جریان افقی ورودی به لوله زهکش می‌باشد.

- (۴) عمق کانالی است که جریان افقی و شعاعی به آن معادل جریان شعاعی ورودی به لوله زهکش می‌باشد.

۱۷۲- بالا بودن ضریب عکس‌العمل در زهکشی به مفهوم ..... است. (۱۱  
تخلخل ویژه است)

- (۱) KD زیاد و  $\mu\text{L}$  کوچک  
(۲) L زیاد و  $\mu\text{L}$  کوچک  
(۳) KD کم و  $\mu\text{L}$  زیاد  
(۴) KD و  $\mu\text{L}$  کوچک و L زیاد

۱۷۳- کدام رابطه بیان کننده دبی خروجی از زهکش‌ها است؟

- $$\begin{aligned} \circ_f \lambda \alpha \mu h \quad (\mathfrak{F}) & \quad \circ_f \lambda e^{-\alpha \Delta t} \quad (\mathfrak{I}) \\ \circ_f \lambda (1 - e^{-\alpha \Delta t}) \quad (\mathfrak{F}) & \quad \circ_f \lambda k d \frac{h}{r} \quad (\mathfrak{F}) \end{aligned}$$

۱۷۴- برای چه مقدار از شاخص خمیری خاک و ضریب یکنواختی نیازی به پوشش به عنوان فیلتر نیست؟

- ۱) شاخص خمیری بزرگتر از ۱۲٪ و ضریب یکنواختی بین ۱۵-۵  
۲) شاخص خمیری بین ۱۲-۶٪ و ضریب یکنواختی بین ۱۵-۵  
۳) شاخص خمیری بین ۱۲-۶٪ و ضریب یکنواختی بزرگتر ۱۵  
۴) شاخص خمیری بزرگتر از ۱۲٪ و ضریب یکنواختی بزرگتر یا مساوی ۱۵
- ۱۷۵- اگر مقاومت هیدرولیکی یک لایه نیمه آزاد ۳۰۰۰ روز باشد، برای عبور تغذیه ۵ میلیمتر در روز، اختلاف بار آب مورد نیاز چندمتر است؟

- |        |        |
|--------|--------|
| २० (२) | १५ (१) |
| २० (४) | २५ (३) |

## مکانیک خاک

۱۷۶- مقاومت برشی، پس بر حسب تنش مؤثر یا کدام یک از روش‌های زیر صورت می‌پذیرد؟

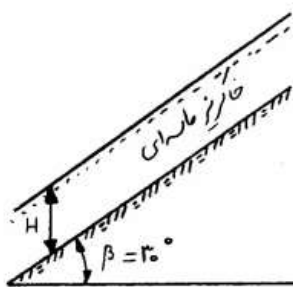
- (۱) آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی نشده (CU-Test)  
(۲) آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی شده (CD-Test)  
(۳) آزمایش سه محوری تحکیم نیافته - زهکشی نشده (U-Test)

(۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۱۷۷- ضریب اطمینان خاکریز ماسه‌ای با وسعت نامحدود زیر، وقتی که سطح آب زیرزمینی روی سطح شیب‌دار قرار دارد و وقتی که به اندازه کافی در عمق خیلی زیاد از سطح شیب‌دار باشد، چقدر است؟

$$(\phi = 35^\circ, C = 0, \gamma_d = 18 \frac{\text{K.N}}{\text{m}^3}, \gamma_{\text{sat}} = 20 \frac{\text{K.N}}{\text{m}^3})$$

- $$\begin{aligned} 0/V, 1/F & (1) \\ 1/F, 0/V & (2) \\ 2 & 1/F (3) \\ 1/F, 2 & (4) \end{aligned}$$



$$\phi = 30^\circ$$

$$c = 0$$

$$\gamma_d = 18 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma_{\text{saf}} = \gamma_o \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

۱۷۸- در یک گودبرداری قائم در خاک رسی ( $\phi_u = 0$ ) هنگامیکه عمق گود به ۸ m برسد، دیواره گود در امتداد یک صفحه ۴۵ درجه لغزیده و به پایین می‌رسد. اگر وزن مخصوص خاک دیوار  $20 \frac{KN}{m^3}$  باشد، چسبندگی خاک چند  $\frac{KN}{m^2}$  می‌باشد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۶۰

۱۷۹- مقاومت برشی یک رس عادی تحکیم یافته طبق رابطه  $\tau'_f = \sigma' \tan 30^\circ$  تعریف می‌شود. اگر در یک آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی شده  $\sigma_3 = 200 \text{ KPa}$ ،  $\Delta\sigma_d = 400 \text{ KPa}$  باشد، تنش نرمال  $\sigma'$  و تنش برشی  $\tau'_f$  روی صفحه گسیختگی معرف، چند KPa است؟

- (۱) ۱۰۰ و ۱۷۳ (۲) ۱۵۰ و ۱۷۳ (۳) ۲۰۰ و ۱۷۳ (۴) ۳۰۰ و ۱۷۳

۱۸۰- نتایج آزمایش سه محوری بر روی دو نمونه از یک خاک در هنگام گسیختگی به ترتیب:

$$\left. \begin{matrix} \sigma_3 = \sigma \\ \sigma_d = \sigma \end{matrix} \right\} \text{آزمایش (۲)} \quad \left. \begin{matrix} \sigma_3 = 2\sigma \\ \sigma_d = \sigma \end{matrix} \right\} \text{آزمایش (۱)}$$

نوع خاک و شرایط آزمایش چیست؟

- (۱) رس اشباع - آزمایش زهکشی شده  
(۲) رس اشباع - آزمایش زهکشی نشده  
(۳) ماسه اشباع - آزمایش زهکشی شده  
(۴) ماسه اشباع - آزمایش زهکشی نشده

۱۸۱- در مورد ضریب فشار منفذی A اسکمپتون کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در خاک رسی O.C،  $0 < A < 0.5$  و خاک در برش رفتار اتساعی دارد.  
(۲) در خاک رسی N.C،  $0 < A < 0.5$  و خاک در برش رفتار انقباضی دارد.  
(۳) در خاک رسی N.C،  $0.5 < A < 1$  و خاک در برش رفتار اتساعی دارد.  
(۴) در خاک رسی O.C،  $0.5 < A < 1$  و خاک در برش رفتار انقباضی دارد.

۱۸۲- در یک آزمایش سه محوری، نمونه تحت فشار محفظه  $900 \text{ KPa}$  و پس فشار  $450 \text{ KPa}$  تحکیم یافته است. سپس تحت شرایط زهکشی نشده فشار محفظه به  $1 \text{ MPa}$  افزایش داده شده که باعث می‌شود فشار منفذی به  $500 \text{ KPa}$  برسد. تحت همین فشار محفظه، بار محوری وارد شده به طوری که تنش انحرافی  $600 \text{ KPa}$  و فشار آب منفذی  $740 \text{ KPa}$  شده است. ضرایب  $A$ ،  $\bar{A}$ ،  $B$  و  $\bar{B}$  به ترتیب چقدر است؟

- (۱) ۰/۵، ۰/۳۵، ۰/۴، ۰/۸ (۲) ۰/۵، ۰/۴، ۰/۳۵، ۰/۸  
(۳) ۰/۸، ۰/۴، ۰/۳۵، ۰/۵ (۴) ۰/۸، ۰/۴، ۰/۵، ۰/۳۵



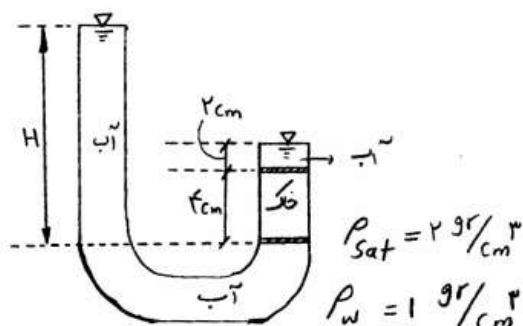
۱۸۳- در شکل زیر حداقل ارتفاع  $H$  که باعث جوشش می‌شود، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

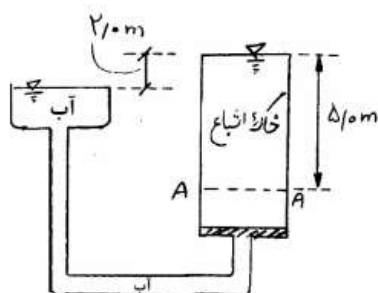
(۴) ۱۰



۱۸۴- نیرو و فشار تراوش در مقطع A-A به ترتیب کدام است؟

سطح مقطع نمونه خاک  $300 \text{ cm}^2$  و وزن مخصوص خاک اشباع  $20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$

$$\gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \text{ می‌باشد.}$$



(۱)  $P = 10 \text{ KPa}$  ,  $F_s = 0.4 \text{ kN}$

(۲)  $P = 20 \text{ KPa}$  ,  $F_s = 0.8 \text{ kN}$

(۳)  $P = 20 \text{ KPa}$  ,  $F_s = 0.6 \text{ kN}$

(۴)  $P = 10 \text{ KPa}$  ,  $F_s = 0.6 \text{ kN}$

۱۸۵- اضافه تنش قائم در عمقی برابر با بعد پی مربعی  $a \times a$  در زیر مرکز پی چند برابر

اضافه تنش قائم در همان عمق ولی در زیر یکی از گوشه‌های همان پی است؟

m	n	$I_r$
۱	۱	۰/۱۷۵
۰/۵	۰/۵	۰/۰۸۵

(۱) ۱/۸

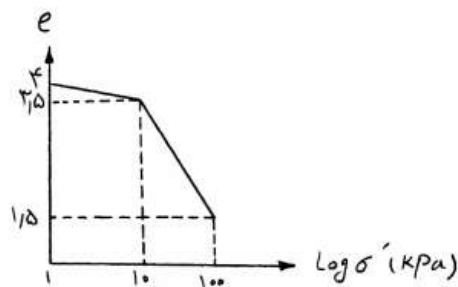
(۲) ۲/۴

(۳) ۳/۲

(۴) ۴

۱۸۶- بر روی یک لایه خاک رس اشباع به ضخامت ۱۰ متر و تحلیل اولیه  $e_0 = 4$  عملیات پیش بارگذاری انجام شده است. اگر متوسط اضافه تنش وارده در وسط لایه رسی  $60 \text{ KPa}$  باشد، مقدار نشست تحکیمی این لایه رسی تقریباً چند متر است؟ (منحنی  $e - \log \sigma'$  مطابق با شکل زیر است)

$$\left( \gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, \gamma_{\text{sat}} = 18 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \right)$$



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۵

۱۸۷- یک لایه خاک رسی اشباع در سطح زمین به ضخامت ۱۰ متر، روی یک لایه خاک درشت دانه قرار گرفته است. ضریب تحکیم  $0.5 \frac{\text{m}^2}{\text{year}}$  در آزمایشگاه بدست آمده است. درصد تحکیم در وسط لایه رسی پس از گذشت ۵ سال کدام است؟

$T_v$	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵
$U_z$ در وسط لایه رسی	۰/۰۶	۰/۲۱	۰/۴	۰/۵۲	۰/۶۳

(۲) ۲۱

(۱) ۶

(۴) ۵۰

(۳) ۴۸

۱۸۸- سرباری به شکل مستطیل و به ابعاد  $20 \times 20 \text{ m}$  و وزن نهایی  $500$  تن بر روی یک لایه ماسه‌ای به ضخامت  $3 \text{ m}$  و مدول الاستیسته  $4.2 \text{ MPa}$  و نسبت پواسن  $0.25$  وارد می‌شود. در زیر لایه ماسه‌ای یک لایه رسی وجود داشته که مشخصات آن به شرح زیر است (هر دو خاک اشباع هستند):

$$C_v = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}, e_0 = 1, C_s = 0.2, C_c = 0.8, H = 10 \text{ m}$$

$$\text{و } (\sigma'_c = 100 \text{ KPa}, \text{Log } 1/5 = 0.17)$$

ضریب فشردگی ( $a_v$ ) و ضریب قابلیت فشردگی حجمی ( $m_v$ ) خاک رسی به

ترتیب بر حسب  $\frac{\text{m}^2}{\text{KN}}$  چقدر است؟

$$\left( \gamma = 18 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \text{ ماسه}, \gamma = 20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \text{ رسی}, \gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \right)$$

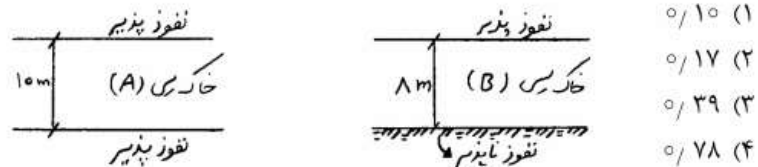
(۲) ۰/۰۱۶، ۰/۰۰۸

(۱) ۰/۰۰۸، ۰/۰۰۸

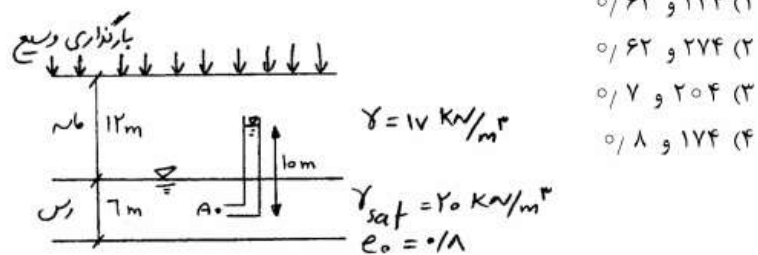
(۴) ۰/۰۱۶، ۰/۰۱۶

(۳) ۰/۰۱۶، ۰/۰۰۸

۱۸۹- دو لایه رس با خصوصیات تحکیمی یکسان و با شرایط متفاوت، مطابق با شکل مفروض است. زمان لازم برای رسیدن به ۹۰ درصد درجه تحکیم، در لایه A چند برابر لایه B است؟



۱۹۰- در اثر بارگذاری وسیع روی سطح خاک ارتفاع پیزومتر آب در مرکز یک لایه رسی مطابق شکل به ۱۰ متر می‌رسد که پس از چهار سال سطح زمین ۶۰ cm نشست کرده و ارتفاع سطح آب در پیزومتر به ۶ متر می‌رسد. تنش مؤثر و میزان تخلخل در این زمان در مرکز لایه رسی به ترتیب چقدر خواهد بود؟



۱۹۱- برای خاک رس A،  $LI = 0/9$  و برای خاک رس B،  $LI = 0$  می‌باشد. خاک رس A در حالت ..... و خاک رس B در حالت ..... است.

- (۱) روانی - حد روانی  
 (۲) خمیری - حد پلاستیک  
 (۳) روانی - خمیری  
 (۴) خمیری - روانی

۱۹۲- آزمایش‌های الک و حدود آتبرگ روی نمونه‌ای از خاک، نتایج زیر را حاصل نموده است:

مجموع وزن مانده روی الک شماره ۴ برابر با ۵۰۰ گرم، مجموع وزن مانده روی الک شماره ۲۰۰ برابر با ۳۰۰ گرم، و وزن عبوری از الک شماره ۲۰۰ برابر با ۲۰۰ گرم ( $LL = 60\%$  و  $PL = 40\%$ )

نوع خاک براساس طبقه‌بندی متحد کدام است؟

- (۱) GC  
 (۲) SC  
 (۳) GM  
 (۴) SM

۱۹۳- وزن واحد حجم درجا خاک ماسه‌ای معادل  $2 \times \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$  و رطوبت آن ۱۰ درصد

اندازه‌گیری شده است. چنانچه نسبت تخلخل ماسه در حالت کمینه و بیشینه به ترتیب ۶/۰ و ۴/۰ باشد، درصد فشردگی این خاک در محل چقدر است؟

$$(G_s = 2.6 \text{ و } \gamma_w = 1 \times \frac{\text{KN}}{\text{m}^3})$$

(۱) ۲۵ (۲) ۸۵

(۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۱۹۴- یک لایه خاک دارای جرم مخصوص  $\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  ۱/۵ و چگالی نسبی  $G_s = 2.5$  و

درصد رطوبت ۲۰٪ است. چنانچه این خاک در زیر باران قرار گیرد و حجم آن ثابت باشد، افزایش درصد رطوبت در اثر اشباع شدن خاک چند درصد است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰

(۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۹۵- ضریب فشار آب منفذی B اسکمپتون در خاک‌های رسی با افزایش درجه اشباع چه تغییری می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

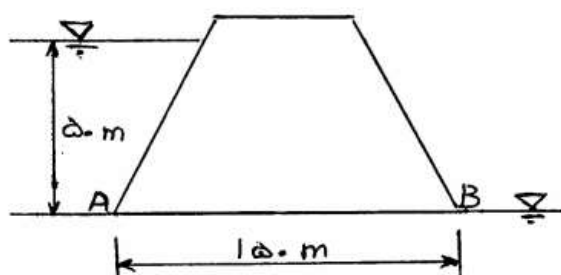
(۴) براساس درجه بیش تحکیمی، کاهش می‌یابد.

Diagram of a Mach-Zehnder interferometer setup. A light source  $S$  emits a beam towards a beam splitter  $A$ . The beam is split into two paths: an upper path through a lens  $L_1$  and a lower path through a lens  $L_2$ . The paths recombine at a second beam splitter  $B$ , leading to detectors  $C$  and  $D$ . Distances are labeled:  $h_{vA} = 1 \text{ m}$ ,  $d_A = 1/4 \text{ m}$ ,  $L = 3 \text{ Km}$ ,  $L = 7 \text{ Km}$ ,  $S = 1000 \text{ m}$ ,  $h_{vB} = 1/10 \text{ m}$ ,  $d_B = 1/10 \text{ m}$ . A handwritten note at the bottom right says "B و D 100٪".

- $$\frac{y}{x} = \frac{11}{1} \quad (3)$$

۲۰۰- در یک سد وزنی آب می‌تواند به راحتی به زیر سازه برود. با توجه به شکل، نیروی بالا برنده با Uplift چند کیلو نیوتن است. فاصله مرکز اثر این نیرو تا پنجه سد

(نقطه B) چند متر است؟  $(\gamma = 1000 \frac{N}{m})$



- 50, 37500 (1)  
 100, 37500 (2)  
 50, 75000 (3)  
 100, 75000 (4)

۲۰۱- در یک سد انحرافی دبی واحد عرضی جریان  $4/8$  متر مکعب در ثانیه و عمق جریان ورودی به حوضچه  $4/0$  متر است  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$  طول حوضچه آرامش چند متر مطابق استاندارد USBR انتخاب می‌گردد؟

- |          |          |
|----------|----------|
| 1/6 (2)  | 6/4 (1)  |
| 19/5 (4) | 13/8 (3) |

۲۰۲- حداقل و حداکثر ضریب جریان عبوری از روی سرریز با بدنه قائم برای دبی طراحی عبوری از روی سرریز در سیستم متریک به ترتیب کدامند؟

- $$\begin{array}{ll} 2/19 - 1/7 \text{ (2)} & 1/7 - 0/7 \text{ (1)} \\ 2/50 - 2/16 \text{ (4)} & 2/25 - 1/7 \text{ (3)} \end{array}$$

۲۰۳- وظیفه سدهای انحرافی چیست؟

- (۱) انحراف آب به منظور تقسیم آب
- (۲) انحراف آب و تنظیم سطح آب رودخانه
- (۳) انحراف مسیر رودخانه برای ساخت سد
- (۴) انحراف آب و تأمین رقوم لازم برای آبیاری

۲۰۴- در طراحی یک تبدیل بتنی نوع ۱ (Broken Back)، زاویه انحراف سطح آب در تبدیل های ورودی و خروجی، ۲۵ درجه در نظر گرفته شده است. ضریب افت بار بر حسب  $(\Delta h_v)$  در ورودی و خروجی به ترتیب ..... و ..... می باشد.

- $$\begin{array}{ll} \circ / \vee - \circ / \text{f} (2) & \circ / \Delta - \circ / 3 (1) \\ \circ / \Delta - \circ / \Delta (4) & 1 / \circ - \circ / \Delta (3) \end{array}$$

۲۰۵- قطر لوله‌های موجود برای احداث سیفون معکوس ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۱۷ متر می‌باشد. در صورتی که در خروجی این سیفون یک حوضچه آرامش تعبیه شده و حداکثر دبی عبوری از سیفون ۲/۴ متر مکعب در ثانیه باشد، قطر لوله انتخابی چند متر است؟

- $$\begin{array}{ll} 1/2 & 0/1 \text{ (1)} \\ 1/5 \text{ (F)} & 1/25 \text{ (3)} \end{array}$$

۲۰۶- یک کانال آبیاری که آب با سرعت ۲ متر بر ثانیه در آن جریان دارد در مسیر خود به یک شیب‌شکن لوله‌ای نوع اول (Type 1 pipe drop) وصل می‌شود. اگر رقوم خط انرژی در پایین دست (پایاب) ۱۰۰۰ متر، عمق ثانویه پرش و بار سرعت ( $h_v$ ) مربوطه به ترتیب ۱ و ۲/۰ متر، و اختلاف رقوم خط انرژی در سراب و پایاب ۱/۵ متر باشد، رقوم کف لوله افقی و سطح نرمال آب در سراب

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

$$(1) \quad 1001/3, 998/8$$

$$(2) \quad 1001/5, 998/8$$

$$(3) \quad 1001/4, 999$$

$$(4) \quad 1001/6, 998/8$$

۲۰۷- در یک سازه تقاطعی بازهکش، دبی جریان ۲ متر مکعب در ثانیه می‌باشد. در صورتی که تبدیل مورد استفاده، از نوع دو معرفی شده توسط دفتر فنی عمران آمریکا باشد و قطر لوله‌های موجود ۶/۰، ۸/۰، ۱۰/۰، ۱۲/۵، ۱۵/۱ و ۲ باشد، کدام قطر مناسب‌تر است؟

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 1/25$$

$$(3) \quad 1/5 \quad (4) \quad 2/0$$

۲۰۸- در ورودی یک سیفون معکوس با مجرای دایره‌ای، رقوم سطح آب ۱۰۰ متر نسبت به سطح مبنا، مجرا دارای زاویه ۶۰ درجه نسبت به افق بوده، قطر مجرا ۲ متر، زاویه انحراف سطح آب ۲۷/۵ درجه، تبدیل نوع یک، و  $\Delta h_v$  برابر ۱/۰ می‌باشد. رقوم نصب لوله در ابتدا کدام است؟

$$(1) \quad 96/0 \quad (2) \quad 97/54$$

$$(3) \quad 95/85 \quad (4) \quad 95/90$$

۲۰۹- کدام رابطه برای طراحی منحنی اتصال در تند آب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

$$(1) \quad y = \frac{x^2}{2H_0}$$

$$(2) \quad y = kH_0 \left( \frac{x}{H_0} \right)^2$$

$$(3) \quad y = x + \frac{\tan \theta_L - \tan \theta_0}{L_T}$$

$$(4) \quad y = x \tan \theta_0 + \frac{(\tan \theta_L - \tan \theta_0)x^2}{2L_T}$$

۲۱۰- در قسمت‌های ورودی و خروجی یک مجرای لوله‌ای (Road crossing) تبدیل بتنی احداث شده است. در صورتی که رقوم سطح نرمال آب و رقوم کف مجرای لوله‌ای در بالادست به ترتیب ۱۰۰۰ و ۹۹۸/۸ متر باشد، قطر این مجرا چند

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

$$(1) \quad 3/0 \quad (2) \quad 5/0$$

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



۲۱۱- در یک سازه روزنه با بار آبی ثابت، سطح مقطع جریان عبوری از زیر اولین دریچه برابر  $2/0$  متر مربع است. بده عبوری از این دریچه حدود ..... لیتر در ثانیه می‌باشد.

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۳۰

(۳) ۱۵۰ (۴) ۱۷۰

۲۱۲- اگر دبی عبوری از یک تنداب (chute)، ۶۴ فوت مکعب در ثانیه باشد، عرض حوضچه آرامش آن چند متر در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) ۱/۲۰ (۲) ۲/۱۰

(۳) ۲/۴۰ (۴) ۶/۹۵

۲۱۳- مجموع طول افقی مسیر خزش در زیر یک سازه آبی ۱۵ متر و مجموع طول عمودی ۱۰ متر است. در صورتی که اختلاف بار آبی دو طرف ۴ متر، ضریب مجاز لین ۵ و ضریب مجاز بلای ۱۰ باشد، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) سازه آبی برحسب روش بلای پایدار و بر حسب روش لین ناپایدار است.

(۲) سازه آبی بر حسب روش لین پایدار و برحسب روش بلای ناپایدار است.

(۳) سازه آبی در برابر پدیده آب شستگی در هر دو روش پایدار می‌باشد.

(۴) سازه آبی در برابر پدیده آب شستگی در هر دو روش ناپایدار است.

۲۱۴- مرسوم است که در طراحی شبکه‌های آبیاری زهکشی، مقیاس نقشه‌های توپوگرافی مورد نیاز در مراحل توجیهی - طراحی - شناسایی به ترتیب ..... و ..... می‌باشد.

(۱) ۱:۵۰۰۰ - ۱:۲۵۰۰ - ۱:۲۵۰۰۰

(۲) ۱:۵۰۰۰ - ۱:۱۰۰۰۰ - ۱:۵۰۰۰۰

(۳) ۱:۲۵۰۰ - ۱:۵۰۰۰ - ۱:۲۵۰۰۰

(۴) ۱:۲۵۰۰۰ - ۱:۵۰۰۰ - ۱:۱۰۰۰۰

۲۱۵- در سازه‌های آگیر زیر کدام از نوع مدول - نیمه مدول و غیر مدول می‌باشند؟

(۱) دریچه کشویی ساده - دریچه کشویی غیر مستغرق - روزنه با بار آبی ثابت

(۲) روزنه با بار آبی ثابت - دریچه نیرپیک - دریچه کشویی ساده

(۳) دریچه نیرپیک - روزنه با بار آبی ثابت - دریچه کشویی غیر مستغرق

(۴) روزنه با بار آبی ثابت - دریچه کشویی غیر مستغرق - دریچه کشویی ساده

۲۱۶- اگر از جمعیتی با واریانس برابر با ۱۶، نمونه‌ای ۳۶ تایی بگیریم و  $\bar{X}$  برابر با ۳۷ شود، در صورتیکه  $\mu = 40$  باشد،  $Z$  محاسبه شده چقدر خواهد شد؟

- (۱)  $-1/125$  (۲)  $-1/33$   
(۳)  $-4/5$  (۴)  $6/75$

۲۱۷- سدی در حال ساخت است احتمال جاری شدن سیل مخرب در هر سال ۲۵٪ است. احتمال اینکه اولین سیل مخرب در سال چهارم ساخت سد جاری شود چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{256}$   
(۳)  $\frac{27}{256}$  (۴)  $\frac{81}{256}$

۲۱۸- در رگرسیون  $\sum e_i^2$  برابر با چیست؟

- (۱)  $(1 - R^2)SS_X$  (۲)  $(1 - R^2)SS_Y$   
(۳)  $1 - R^2SS_X$  (۴)  $R^2SS_Y$

۲۱۹- تاسی را آزمایشی می‌کنیم احتمال آنکه شماره روی تاس عدد فرد و یا عدد کمتر از ۴ بیاید برابر کدام است؟

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

۲۲۰- میانگین و انحراف معیار ارتفاع ۵۰۰۰ بوته سویا به ترتیب ۱۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر است. نمره استاندارد میانگین ارتفاع ۱۶ بوته تصادفی برابر ۲- بوده است، میانگین ارتفاع این ۱۶ چقدر است؟

- (۱)  $90/5$  (۲)  $97/5$   
(۳)  $108/5$  (۴)  $122/5$

۲۲۱- تعداد ترکیب‌های ۵ تایی  $n$  شیء برابر با ۲۰ است، تعداد تبدیل‌های ۵ تایی آنها برابر کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰  
(۳) ۳۶۰ (۴) ۲۴۰۰

۲۲۲- جامعه ۵ واحدی مشاهدات زیر موجود است:

۴، ۶، ۷، ۸، ۱۰

نمونه‌های تصادفی ۳ واحدی گزینش می‌شوند به طریقی که هیچ واحدی در نمونه تکرار نشود ضمناً ترتیب گزینش مهم نیست. میانگین و واریانس جامعه از چپ به راست کدام‌اند؟

- (۱) ۴ و ۸ (۲) ۵ و ۷  
(۳)  $\frac{28}{3}$  و  $\frac{20}{3}$  (۴)  $\frac{28}{3}$  و  $\frac{22}{3}$

۲۲۳- میانه در جدول توزیع فراوانی زیر برابر است با:

طبقه	۱۰-۱۲	۱۳-۱۵	۱۶-۱۸	۱۹-۲۱
$f_i$	۷	۱۱	۲۰	۲

(۱) ۱۵/۵

(۲) ۱۵/۸

(۳) ۱۶/۳

(۴) ۱۶/۸

۲۲۴- میانگین و واریانس A به ترتیب ۴۰ و ۴۶ و از آن متغیر B به ترتیب ۶۰ و ۲۵ و کواریانس آنها ۲۴ می‌باشد. ضریب همبستگی دو متغیر A و B کدام است؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۷

(۳) ۰/۸

(۴) ۰/۹

۲۲۵- آماره عبارت است از:

(۱) کمیت محاسبه شده از نمونه

(۲) کمیت محاسبه شده از جامعه

(۳) پارامتر جامعه

(۴) واریانس

۲۲۶- امید ریاضی کمیت  $y = 2x_1 + 3x_2 + 4$  کدام است؟

(۱)  $2\mu_1 + 3\mu_2 + 4$ (۲)  $2\mu_1 + 3\mu_2$ (۳)  $\mu_1 + \mu_2$ (۴)  $\mu_1 + 3\mu_2$ 

۲۲۷- در جدول توافق  $4 \times 3$  درجه آزادی برابر کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۲۲۸- درباره دامنه اطمینان کدام گزینه صحیح است؟

(۱)  $d = \frac{z_{t.s}}{\sqrt{n}}$ (۲)  $d = z_{t.s} \cdot S\bar{x}$ (۳)  $d = z_{t.s} \cdot \sigma\bar{x}$ 

(۴) هر سه رابطه

۲۲۹- در صورتی که برخی مشاهده‌ها در دو طرف توزیع در دسترس نبوده، لیکن تعداد آنها معلوم باشد از کدام آماره نمی‌توانیم استفاده کنیم؟

(۱) میانه

(۲) مد یا نما

(۳) چارک دوم

(۴) میانگین حسابی

۲۳۰- رابطه میانه - میانگین کدام گزینه را محاسبه می‌کند؟

انحراف معیار

(۱) انحراف از میانه

(۲) چارک متوسط

(۳) کشیدگی یا kurtosis

(۴) عدم تقارن یا skewness

۲۳۱- برآورد  $\mu_{y.x}$  کدام است؟

(۱)  $\hat{y}$ 

(۲) میانگین دو متغیر X و Y

(۳)  $\bar{y}$  در مسائل رگرسیون

(۴) میانگین حاصلضرب مقادیر X در Y

۲۳۲- اگر بین دو متغیر همبستگی مشاهده نشد ..... که دو متغیر مستقل از هم ..... و خط رگرسیون بین آن دو متغیر خطی است که ..... را به نقاط پراکنش داشته باشد.

(۱) الزامی ندارد - باشند - انطباق خود

(۲) الزامی ندارد - باشند - نزدیکترین برازش

(۳) لازم است - باشند - انطباق خود

(۴) لازم است - باشند - نزدیکترین برازش

۲۳۳- اگر یک تاس را ۳ مرتبه آزمایش نماییم، احتمال آوردن حداکثر ۲ مرتبه ۵ برابر کدام است؟

$$(۱) \frac{۲۱۵}{۲۱۶}$$

$$(۲) \frac{۱۲۵}{۲۱۶}$$

$$(۳) \frac{۱۵}{۲۱۶}$$

$$(۴) \frac{۷۵}{۲۱}$$

۲۳۴- اگر برای داده‌های

x	۱	۲	۳	۲	۲
y	۳	۵	۵	۴	۳

با استفاده از روابط  $a = \bar{y} - b\bar{x}$  و  $b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}$  معادله

رگرسیون  $y$  نسبت به  $x$  برآورد گردد، کدام گزینه در رابطه با معادله رگرسیون صحیح می‌باشد؟

$$(۲) y = ۲ + ۱/۲x$$

$$(۱) y = ۲ + x$$

$$(۴) y = ۱/۷ + x$$

$$(۳) y = -۲ + ۲x$$

۲۳۵- اگر ۸٪ کالای تولیدی کارخانه‌ای معیوب باشد احتمال این که در یک نمونه ۲۰۰ تایی از اشیاء ساخته شده بیشتر از ۲۰ کالای ناقص وجود داشته باشد، برابر کدام است؟ در صورتی که:

$$z = ۱/۱۵ \Rightarrow A = ۰/۳۷۴۹$$

$$z = ۱/۱۷ \Rightarrow A = ۰/۳۷۹۰$$

$$z = ۱/۱۳ \Rightarrow A = ۰/۳۷۰۸$$

$$z = ۱/۰۹ \Rightarrow A = ۰/۳۶۲۱$$

$$(۲) ۰/۱۲۵$$

$$(۱) ۰/۱۲۱$$

$$(۴) ۰/۱۳۸$$

$$(۳) ۰/۱۲۹$$

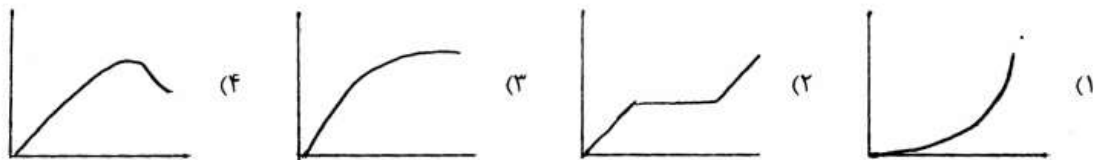
- ۲۳۶- کدام یک از تعاریف ذیل به مفهوم آب مجازی نزدیک‌تر است؟  
 (۱) آب در ناحیه مرده مخزن سد  
 (۲) آب از ناحیه غیراشباع که قابل پمپاژ نمی‌باشد.  
 (۳) آب‌های پنهان که به راحتی قابل برداشت نیستند.  
 (۴) استفاده از آب در جایی که بهره‌وری اقتصادی بیشتری داشته باشد.
- ۲۳۷- کدام یک از شاخص‌های زیر برای کمبود منابع آب کشورها استفاده بیشتری می‌شود؟  
 (۱) شاخص بهره‌وری آب (۲) شاخص سرانه آب (۳) نسبت بارندگی به تبخیر (۴) شاخص تأمین آب سطحی
- ۲۳۸- معمولاً برای تحلیل خشکسالی هیدرولوژیک میانگین متحرک دبی‌های روزانه را چند روزه و دوره بازگشت را چند ساله در نظر می‌گیرند؟  
 (۱) ۱۵ و ۱۰ (۲) ۱۵ و ۱۰۰ (۳) ۷ و ۱۰ (۴) ۷ و ۱۰۰
- ۲۳۹- در پدیده تغییر اقلیم، افزایش  $CO_2$  باعث افزایش قطعی کدام پارامتر هواشناسی شده است؟  
 (۱) تبخیر ترق (۲) درجه حرارت (۳) رطوبت نسبی (۴) بارندگی
- ۲۴۰- املاح کربنات، بی‌کربنات کلسیم و منیزیم در آب مولد سختی ..... می‌باشد که در اثر جوشاندن آب باعث تشکیل رسوب ..... و املاح سولفات‌ها و کلرورهای کلسیم و منیزیم در آب مولد سختی ..... می‌باشند که در اثر جوشاندن آب باعث تشکیل رسوب .....  
 (۱) موقت، نمی‌گردند، دائم، می‌گردند. (۲) دائم، نمی‌گردند، موقت، می‌گردند.  
 (۳) دائم، می‌گردند، موقت، نمی‌گردند. (۴) موقت، می‌گردند، دائم، نمی‌گردند.
- ۲۴۱- استاندارد سازمان بهداشت جهانی (WHO) برای میزان کلیفرم در پساب برای آبیاری محصولاتی که به صورت خام مصرف می‌شوند، ..... در ۱۰۰ میلی‌لیتر در ۸۰٪ از نمونه‌هاست.  
 (۱) ۲/۲ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰
- ۲۴۲- براساس «قانون توزیع عادلانه آب»، صدور اجازه بهره‌برداری یا واگذاری بهره‌برداری از شن و ماسه و خاک رس بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار و سیل‌ها منوط به کسب مجوز از ..... است.  
 (۱) وزارت نیرو  
 (۲) وزارت کشاورزی  
 (۳) شهرداری هر منطقه  
 (۴) مدیرعامل سازمان آب منطقه‌ای، رئیس کل کشاورزی استان و یک نفر معتمد محلی به انتخاب شورای محل
- ۲۴۳- مفهوم گیاه بالایی چیست؟  
 (۱) حذف پوشش گیاهی از بستر آبراهه  
 (۲) کشت گیاهان در محیط بدون خاک  
 (۳) کم آبیاری گیاه در آب اصلاح شده  
 (۴) کاهش آلودگی آب توسط کاشت گیاه
- ۲۴۴- زمان ماند در کدام یک از سیستم‌های زیر نقش بسیار مهمی در طراحی آن دارد؟  
 (۱) آب انبار (۲) پخش سیلاب (۳) تالاب مصنوعی (۴) تغذیه مصنوعی
- ۲۴۵- در تحلیل خشکسالی کشاورزی مطالعه کدام ویژگی زیر مهم‌تر می‌باشد؟  
 (۱) رطوبت خاک (۲) بارندگی (۳) آب زیرزمینی (۴) آب در مخزن سد
- ۲۴۶- برای تحلیل خشکسالی، میانگین متحرک بارندگی سالانه را چند ساله می‌توانند در نظر گیرند؟  
 (۱) ۵ و ۳ و ۱ (۲) ۵ و ۷ و ۳ (۳) ۷ و ۶ و ۵ (۴) ۱۰ و ۷ و ۵
- ۲۴۷- امروزه در روش باروری ابرها از چه ماده‌ای به عنوان هسته تراکم استفاده می‌شود؟  
 (۱) یدور نقره (۲) یخ خشک (۳) کلرور نقره (۴) آهن صفر ظرفیتی

۲۴۸- پدیده یوتروفیکاسیون (Eutrophication) در آب‌های سطحی (مانند رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و برکه‌ها) در اثر چه عاملی به وجود می‌آید؟

(۱) وجود باکتری‌ها و ویروس‌ها در آب  
(۲) وجود مواد جامد محلول و عوامل بیماری‌زا در آب  
(۳) وجود فلزات سنگین (مس، روی، جیوه، کادمیوم و ...) (۴) کمبود اکسیژن ناشی از وجود عناصر P و N در آب  
۲۴۹- معمولاً تأسیسات نفوذ (استخرها) برای تغذیه مصنوعی ..... و تأسیسات تزریق (چاه‌ها) برای تغذیه مصنوعی ..... به کار می‌روند.

(۱) سفره‌های تحت فشار، سفره‌های آزاد  
(۲) سفره‌های آزاد، سفره‌های تحت فشار  
(۳) سفره‌های آزاد و تحت فشار، سفره‌های آزاد  
(۴) سفره‌های آزاد و تحت فشار، سفره‌های تحت فشار

۲۵۰- کدام شکل زیر بیشتر با منحنی خسارت کشاورزی - کمبود آب مطابقت دارد؟



۲۵۱- در یک مسئله تخصیص آب کدام یک می‌تواند متغیر حالت باشد؟

(۱) حجم ذخیره آب در مخازن  
(۲) حجم آب تحویلی به بخش کشاورزی  
(۳) حجم آب تحویلی به شهر و صنعت  
(۴) حجم آب عبوری از نیروگاه برقایی

۲۵۲- در مسئله بهینه‌سازی زیر کدام محدودیت قابل حذف است؟

$$\text{Maximize } \frac{1}{4}y + \frac{1}{4}x$$

(۱)  $x + y \leq 1$   
(۲)  $y > x$   
(۳)  $x \leq 0.5$   
(۴) (۲) و (۳)

۲۵۳- معیار پایداری کمی منابع آب یک منطقه کدام است؟

(۱) مصرف آب کمتر مساوی ۴۰ درصد منابع آب موجود  
(۲) برداشت آب کمتر مساوی ۴۰ درصد منابع آب موجود  
(۳) برداشت آب کمتر مساوی ۶۰ درصد منابع آب موجود  
(۴) مصرف آب کمتر مساوی ۶۰ درصد منابع آب موجود

۲۵۴- کدام یک از اصول انتقال بین حوضه‌ای آب می‌باشد؟

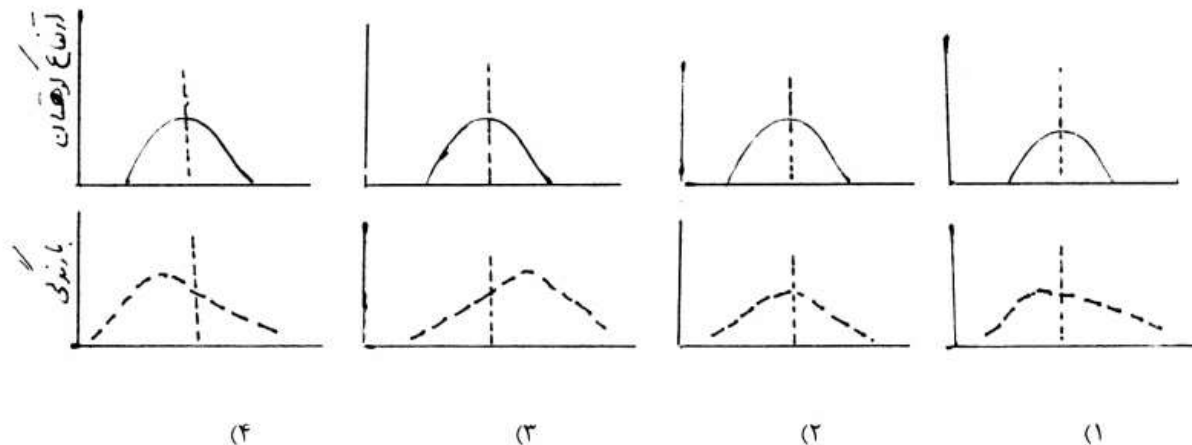
(۱) توسعه بیشتر حوضه مقصد نسبت به حوضه مبدأ  
(۲) سهولت اجرای فنی سازه‌های انتقال آب  
(۳) تقاضای بالای آب در حوضه مقصد  
(۴) بهره‌وری بالای آب در حوضه مقصد

۲۵۵- کدام یک به تعریف مدیریت یکپارچه حوضه نزدیک‌تر است؟

(۱) در نظر گرفتن اثرات توسعه منابع آب، به لحاظ گزینه‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای در حوضه  
(۲) بررسی اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ذینفعان حوضه و لحاظ ابزار قانونی و نهادی  
(۳) در نظر گرفتن اثرات توسعه منابع آب از دیدگاه اقلیم، محیط زیست و آب‌های سطحی و زیرزمینی و منظور نمودن ابزار قانونی و نهادی  
(۴) در نظر گرفتن فواید و خسارت‌های توسعه منابع آب یک حوضه در بالادست و پایین دست حوضه از دیدگاه زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی و منظور نمودن ابزار قانونی و نهادی

- ۲۵۶- اگر محور زمین نسبت به بردار عمود بر صفحه‌ی مداری دارای انحراف نبود .....  
 (۱) در قطب شمال چهار فصل مشخص به وجود می‌آید. (۲) اعتدال بهاری و پاییزی مشخصی وجود نداشت..  
 (۳) شمال آفریقا به یک منطقه سردسیر تبدیل می‌شد. (۴) طول مدت شب و روز در تمام نقاط کره زمین برابر بودند.
- ۲۵۷- اگر  $S$  تابش طول موج کوتاه و  $L$  تابش طول موج بلند زمینی باشد. کمینه و بیشینه دما زمانی اتفاق می‌افتد که .....  
 (۱) در صبح و عصر  $S=L$  باشد.  
 (۲) در صبح و عصر  $S>L$  باشد.  
 (۳) در صبح  $S>L$  و در عصر  $S<L$  باشد.  
 (۴) در صبح  $S<L$  و در عصر  $S>L$  باشد.
- ۲۵۸- منحنی تغییرات فشار در طی شبانه‌روزی دارای دو ..... در ساعت‌های ..... و دو کمینه در ساعت‌های ..... به وقت محلی است.  
 (۱) بیشینه، ۸ و ۲۰، کمینه، ۲ و ۱۴  
 (۲) بیشینه، ۱۰ و ۲۲، کمینه، ۴ و ۱۶  
 (۳) کمینه، ۸ و ۲۰، بیشینه، ۲ و ۱۴  
 (۴) کمینه، ۱۰ و ۲۲، بیشینه، ۴ و ۱۶
- ۲۵۹- در یک ایستگاه هواشناسی مقدار بارش متوسط سالانه ۲۷۵ میلی متر و نرمال سالانه دما ۱۲٫۵ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم این ایستگاه در طبقه‌بندی دوما رتن در چه گروهی قرار می‌گیرد؟  
 (۱) نیمه مرطوب (۲) مدیترانه‌ای (۳) نیمه‌خشک (۴) خشک
- ۲۶۰- در طول شبانه روز فشار بخار هوا ..... و رطوبت نسبی ..... :  
 (۱) تغییر محسوسی ندارد - تابع دمای هوا است.  
 (۲) می‌تواند هر مقداری داشته باشد - ثابت است.  
 (۳) تغییر نمی‌کند - تغییر محسوسی ندارد.  
 (۴) تابع دمای هوا است - تغییر نمی‌کند.
- ۲۶۱- یک بسته هوای خشک که دمای آن ۳۲ درجه سانتی‌گراد است بطور بی‌دررو از سطح فشاری ۸۰۰ میلی‌بار به سطح فشاری ۷۰۰ میلی‌بار منتقل منتقل می‌شود. دمای این بسته هوا در سطح فشاری جدید چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۱۷/۴ (۲) ۲۰/۶ (۳) ۲۲/۷ (۴) ۲۵/۵
- ۲۶۲- در بزرگ مقیاس در چه لایه‌ای از جو ساختار دمایی هوا به صورت وارونگی است؟  
 (۱) تروپوسفر (۲) مزوسفر (۳) ترموسفر (۴) استراتوسفر
- ۲۶۳- گازهای گلخانه‌ای .....  
 (۱) گازهایی هستند که در گلخانه به‌وجود می‌آیند.  
 (۲) شامل اکسیژن، ازن و هیدروژن می‌باشند.  
 (۳) بیش از ۹۹٪ حجم گازهای جو زمین را شامل می‌شوند.  
 (۴) اگر نمی‌بودند میانگین دمای کره زمین به زیر صفر می‌رسید.
- ۲۶۴- کدام نوع ابر ممکن است با سطح زمین تماس پیدا کند؟  
 (۱) استراتوس (۲) آلتواستراتوس (۳) استراتوکومولوس (۴) سیرواستراتوس
- ۲۶۵- اگر در ایستگاه A فشار هوا  $P_A = 1004 \text{ KP}$  و در ایستگاه B فشار هوا  $P_B = 723$  میلی‌متر جیوه باشد، کدام عبارت درست است؟ (A و B همتراز هستند).  
 (۱) فشار دو ایستگاه برابر است.  
 (۲) ایستگاه B پرفشار است.  
 (۳) ایستگاه A کم فشار است.  
 (۴) باد از سوی A به سوی B می‌وزد.
- ۲۶۶- دورترین فاصله زمین از خورشید تقریباً در کدام یک از ایام سال اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) اول فرودین ماه (۲) اول تیرماه (۳) اول مهر ماه (۴) اول دی ماه
- ۲۶۷- تقریباً ۹۹ درصد تابش‌های خورشید در محدوده طول موج‌های ..... تا ..... میکرون قرار دارد و ثابت خورشیدی برابر ..... است.  
 (۱) ۱۵/۰ - ۳/۸ - ۱۹۴/۱ کالری بر سانتی متر مربع بر دقیقه  
 (۲) ۱۵/۰ - ۳/۸ - ۱۹۴/۱ کالری بر متر مربع در روز  
 (۳) ۱۵/۰ - ۷/۰ - ۲۰۰ کالری بر سانتی متر مربع بر دقیقه  
 (۴) ۱۵/۰ - ۷ - ۱۹۴ کالری بر سانتی‌متر مربع بر دقیقه

۲۶۸- اگر خط ممتد سطح زمین و خط مقطع معرف میزان بارندگی باشد. در یک بارندگی جبهه‌ای روی کوهستان کدام شکل صحیح است؟



۲۶۹- دمای یک بسته هوا با بالا روی از دامنه کوهی، در قله در ارتفاع ۳۳۰۰ متری به ۵/۲ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. اگر این بسته هوا از دامنه دیگر کوه نشست کند و به سطح دریا برسد، دمای آن چند درجه سانتی‌گراد خواهد بود؟

- (۱) +۲۵ (۲) +۲۵/۲ (۳) +۲۸/۲ (۴) +۳۸/۲

۲۷۰- با توجه به آرایش خطوط هم‌فشار (ایزوبار) در شکل مقابل جهت بادگردیان در نقطه A کدام است؟



۲۷۱- در یک ایستگاه هواشناسی دمای هوا ۲۰ درجه سلسیوس و دمای نقطه شبنم هوا ۱۳ درجه سلسیوس است. اگر افتاهنگ هوای اشباع ۶/۲ درجه در هر کیلومتر باشد. دمای هوای صعود کننده در ارتفاع ۲۸۰۰ متری بالای سطح ایستگاه چقدر خواهد بود؟

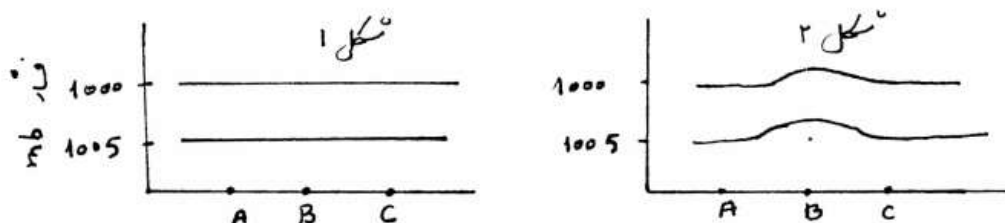
- (۱) -۸/۰۰ درجه سانتی‌گراد (۲) -۴/۳۶ درجه سانتی‌گراد  
(۳) ۲/۶۴ درجه سانتی‌گراد (۴) ۴/۱۲ درجه سانتی‌گراد

۲۷۲- در یک میدان فشار، هر چه خطوط هم‌فشار یا ایزوبار به هم نزدیکتر باشند، نیروی گردادیان ..... و سرعت باد ..... است.

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



۲۷۳- شکل ۱ حالت اولیه مقطع قائم سطوح هم‌فشار را در بالای یک منطقه نشان می‌دهد و شکل ۲ حالت بعدی آن را پس از تغییرات دمایی که در محل B به وجود آمده مشخص می‌سازد. آرایش سطوح هم‌فشار در شکل ۲ مشخص می‌سازد که در محل B هوا .....



- (۱) گرم شده و در سطح زمین در آن محل یک پرفشار به وجود آمده است.  
 (۲) سرد شده و در سطح زمین در آن محل یک کم‌فشار به وجود آمده است.  
 (۳) سرد شده و حرکت قائم هوا در A و C صعودی و در B نزولی است.  
 (۴) گرم شده و حرکت قائم هوا در محل‌های A و C نزولی و در B صعودی است.
- ۲۷۴- نیروی کوریولیس Coriolis force ناشی از حرکت ..... زمین است و در نیمکره شمالی موجب انحراف بردار باد به سمت ..... حرکت می‌گردد و مقدار آن هر چه عرض جغرافیایی بیشتر باشد ..... است.

(۱) وضعی - راست - کمتر (۲) وضعی - چپ - بیشتر (۳) وضعی - راست - بیشتر (۴) انتقالی - راست - بیشتر

۲۷۵- دامنه تغییرات شبانه‌روزی دمای اعماق مختلف خاک به ویژگی‌های فیزیکی خاک بستگی دارد. این دامنه هر چه چگالی خاک بیشتر باشد ..... ، هر چه مقدار گرمای ویژه آن بیشتر باشد ..... و بالاخره هر چه ضریب هدایت گرمایی خاک بیشتر باشد ..... است.

- (۱) کمتر، کمتر، کمتر (۲) کمتر، کمتر، بیشتر (۳) بیشتر، کمتر، بیشتر (۴) بیشتر، بیشتر، بیشتر
- ۲۷۶- در ایران اطلاعات لایه‌های مختلف جو روزانه چند مرتبه و در چه ساعت‌هایی اندازه‌گیری می‌شود؟  
 (۱) ۳ مرتبه در ساعت ۶/۵ ، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ به وقت تهران (۲) ۳ مرتبه در ساعت ۶/۵ ، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ به وقت گرینویچ  
 (۳) ۲ مرتبه در ساعت ۳/۵ صبح و ۳/۵ عصر به وقت گرینویچ (۴) ۲ مرتبه در ساعت ۳/۵ صبح و ۳/۵ عصر به وقت تهران
- ۲۷۷- اگر ارتفاع یک بادشکن باشد. سرعت باد از فاصله ..... قبل از بادشکن تا فاصله ..... بعد از بادشکن کمتر از مقدار واقعی خود خواهد بود.

$$(۱) ۱۲H - ۱/۵H \quad (۲) ۲۰H - ۲H \quad (۳) ۲۰H - ۴H \quad (۴) ۱۵H - ۴H$$

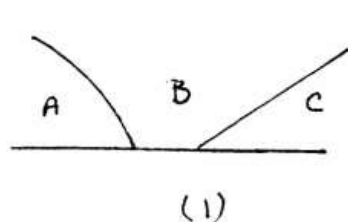
۲۷۸- در کدام اقلیم دامنه تغییرات دمای شبانه‌روزی بیشتر است؟  
 (۱) اقلیم خشک کویر لوت (۲) اقلیم گرمسیری بندرعباس  
 (۳) اقلیم مدیترانه‌ای سنندج (۴) اقلیم مرطوب بندر انزلی

۲۷۹- دامنه شبانه‌روزی تغییرات دماهای هوا، سطح خاک و عمق خاک را به ترتیب با  $R_z, R_s, R_a$  نشان می‌دهیم، در شرایط هواشناسی مساوی در طی یک شبانه‌روز با هوای صاف، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱)  $R_a > R_s > R_z$  (۲)  $R_a > R_z > R_s$  (۳)  $R_s > R_z > R_a$  (۴)  $R_s > R_a > R_z$

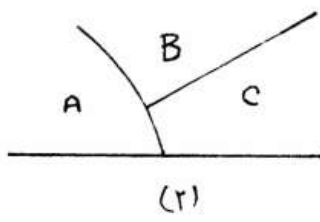
۲۸۰- امواج راسبی، جریانی ..... است که تحت تأثیر ..... و ..... قرار دارد.

- (۱) افقی - گرادیان نصف‌النهاری دما - چرخش زمین (۲) افقی - گرادیان نصف‌النهاری دما - نیروی جاذبه  
 (۳) قائم - گرادیان قائم دما - چرخش زمین (۴) قائم - گرادیان مداری دما - نیروی جاذبه

- ۲۸۱- شکل (۲) مقطع قائم وضع نهایی سبقت‌گیری در یک سیستم جبهه‌ای از حالت (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. دمای معرف توده هواهای A و B و C را به ترتیب  $T_A, T_B, T_C$  می‌نامیم در این صورت در وضعیت شکل (۲) داریم:



(۱)



(۲)

$$T_C < T_B < T_A \quad (۱)$$

$$T_A < T_C < T_B \quad (۲)$$

$$T_B < T_A < T_C \quad (۳)$$

$$T_A < T_B < T_C \quad (۴)$$

- ۲۸۲- در یک لایهٔ اینورژن، گرادیان دمای هوا ..... شدت حرکات کنوکسیون convection هوا ..... و تعادل هوا ..... است.

- (۱) منفی، بسیار شدید، مطلقاً ناپایدار  
(۲) مثبت، در حد صفر، مشروطاً پایدار  
(۳) مثبت، ناچیز، مطلقاً ناپایدار  
(۴) مثبت، در حد صفر، مطلقاً پایدار
- ۲۸۳- طشت تبخیرهایی که در ایستگاه‌های هواشناسی بکار می‌روند برخی در سطح زمین در داخل خاک تعبیه می‌شوند، از آن جمله تشت تبخیر کلاس A استاندارد آمریکایی از نوع .....، طشت استاندارد روسی از نوع ..... و طشت استاندارد انگلیسی از نوع ..... است.

- (۱) سطح زمین، سطح زمین، داخل خاک  
(۲) سطح زمین، داخل خاک، سطح زمین  
(۳) سطح زمین، داخل خاک، داخل خاک  
(۴) داخل خاک، داخل خاک، سطح زمین

- ۲۸۴- در بارور کردن ابرها، در ابرهای گرم که بارش از نوع ..... است از هسته‌های ..... استفاده می‌شود.

- (۱) برزرون، انجماد  
(۲) برخورد - همامیزی، انجماد  
(۳) برزرون، جاذب الرطوبه یا نمگیر  
(۴) برخورد - همامیزی، جاذب الرطوبه یا نمگیر

- ۲۸۵- شار تابش خورشید بر سطح افقی به هنگام ظهر در عرض جغرافیایی صفر درجه (استوا) در کدام تاریخ‌ها بیشتر است؟

- (۱) اول دی و اول تیر (۲) ۱۵ تیر و ۱۵ مرداد (۳) ۲۳ فرورین و ۲۳ مهر (۴) اول فروردین و اول مهر

- ۲۸۶- کاشت کدام گیاه در زمین شور برای احیاء مؤثر است؟

- (۱) جو (۲) ذرت (۳) گندم (۴) آفتابگردان

- ۲۸۷- کدام یک از محصولات کشاورزی مقاوم به شوری خاک هستند؟

- (۱) کرفس (۲) چغندر قند (۳) لوبیا سبز (۴) تربچه

- ۲۸۸- گیاهان آلی ازت مورد نیاز خود را به چه صورت تأمین می‌کنند؟

- (۱) آلی (۲) معدنی (۳) آمونیاک (۴) نیترات

- ۲۸۹- عامل زودرسی محصولات کشاورزی کدام عنصر ذیل می‌باشد؟

- (۱) ازت (۲) پتاس (۳) فسفر (۴) آهن

- ۲۹۰- ارقام انگور موجود در ایران از چه گونه‌ای بوده و تا چه دمایی را تحمل می‌کنند؟

- (۱) *V. riparia* - شرایط خشکی خاک را بخوبی تحمل می‌کند.

- (۲) *V. vinifera* - معمولاً نمی‌تواند درجه حرارت کمتر از  $15^{\circ}\text{C}$  - را تحمل کند.

- (۳) *V. champini* - در شرایط شوری خاک بهتر از شرایط خشکی رشد و نمو می‌کند.

- (۴) *V. Labrusca* - در مناطقی کشت می‌شود که دارای سرمای زیر یخبندان ( $40^{\circ}\text{C}$  -) می‌باشد.

- ۲۹۱- از پایه‌های ذیل کدام یک شرایط آب‌گرفتگی را بهتر تحمل می‌کنند؟

- (۱) پایه‌های بادام (۲) پایه‌های زردآلو (۳) پایه‌های آلو (۴) پایه‌های هلو

- ۲۹۲- کدام مورد از ویژگی‌های *Frankenia* می‌باشد؟  
 (۱) مقاومت به خشکی - شوری - گرما  
 (۲) مقاومت به سرما - شوری - سایه  
 (۳) مقاومت به سرما - خشکی - پاخوری  
 (۴) مقاومت به خشکی - شوری - پاخوری
- ۲۹۳- کدام گزینه در مورد چمن‌ها صحیح می‌باشد؟  
 (۱) چمن‌های فصل سرد CAM و چمن‌های فصل گرم C4 می‌باشند.  
 (۲) چمن‌های فصل سرد C3 و چمن‌های فصل گرم CAM می‌باشند.  
 (۳) چمن‌های فصل سرد C4 و چمن‌های فصل گرم C3 می‌باشند.  
 (۴) چمن‌های فصل سرد C3 و چمن‌های فصل گرم C4 می‌باشند.
- ۲۹۴- کدام یک از خصوصیات خاک در اثر کشت و زرع تغییر نمی‌یابد؟  
 (۱) ساختمان خاک (۲) بافت خاک (۳) رنگ خاک (۴) ثبات خاک
- ۲۹۵- نفوذ نهایی در خاک تحت تأثیر چه نیرویی قرار می‌گیرد؟  
 (۱) نیروی ثقل (۲) نیروی اسمزی (۳) نیروی پنوماتیک (۴) نیروی ماتریک
- ۲۹۶- کدام عامل سبب افزایش رطوبت قابل استفاده در خاک‌ها می‌گردد؟  
 (۱) درصد گچ (۲) درصد آهک (۳) رنگ خاک (۴) مواد آلی
- ۲۹۷- شخم‌های نامناسب و ماشین‌آلات سنگین سبب ..... و ..... می‌گردد.  
 (۱) افزایش حجم منافذ- افزایش وزن مخصوص حقیقی (۲) کاهش حجم منافذ- کاهش وزن مخصوص ظاهری  
 (۳) افزایش حجم منافذ- کاهش وزن مخصوص حقیقی (۴) کاهش حجم منافذ- افزایش وزن مخصوص ظاهری
- ۲۹۸- ضریب آبگذری خاکی در گرادیان هیدرولیکی واحد بین دو نقطه A و B برابر با ۳ میلی‌متر در ساعت است. میزان جریان آب زیرزمینی از مقطعی به طول ۱۵ متر و عرض ۳ متر در بین این دو نقطه چند مترمکعب در روز است؟  
 (۱) ۱۳۵ (۲) ۳۲۴ (۳) ۳۴۲ (۴) ۴۲۳
- ۲۹۹- در یک سیستم آبیاری قطره‌ای دبی حداقل و دبی متوسط چکاننده‌ها به ترتیب ۳/۵ و ۴ لیتر در ساعت است. ضریب یکنواختی سیستم (EU) چند درصد است؟  
 (۱) ۷۹/۶ (۲) ۸۲/۵ (۳) ۸۷/۵ (۴) ۹۲
- ۳۰۰- قطره چکان‌های خیلی حساس به گرفتگی دارای قطر کوچکتر از ..... میلی‌متر می‌باشند.  
 (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۷ (۴) ۱/۵
- ۳۰۱- در آبیاری قطره‌ای با منبع نقطه‌ای:  
 (۱) حرکت عمودی آب در خاک با دبی قطره چکان نسبت عکس دارد.  
 (۲) حرکت عمودی آب در خاک با هدایت هیدرولیکی اشباع نسبت عکس دارد.  
 (۳) حرکت افقی آب در خاک با دبی قطره چکان نسبت عکس دارد.  
 (۴) حرکت افقی آب در خاک با هدایت هیدرولیکی اشباع نسبت مستقیم دارد.
- ۳۰۲- آخرین راه مبارزه با آفات کشاورزی کنترل ..... باید باشد.  
 (۱) زراعی (۲) ژنتیکی (۳) شیمیایی (۴) بیولوژیکی
- ۳۰۳- کدام یک از مکانیزم دفاع ساختمانی گیاه بعد از حمله بیمارگر ایجاد می‌شود؟  
 (۱) دیواره سلولی (۲) تشکیل لایه واکس (۳) تولید مواد بازدارنده (۴) تشکیل لایه چوب پنبه‌ای
- ۳۰۴- عارضه مغز سیاه سیب‌زمینی در اثر کدام عامل رخ می‌دهد؟  
 (۱) نور ناکافی (۲) اکسیژن ناکافی (۳) آلاینده‌های هوا (۴) عناصر سمی خاک
- ۳۰۵- عامل بیماری تورم جوانه گوجه‌فرنگی در کدام قسمت از گیاه میزبان فعالیت دارند؟  
 (۱) آوندهای آبکشی (۲) آوندهای چوبی (۳) مریستم انتهایی (۴) کوتیکول