

کد کنترل

424

A



نام خانوادگی:

محل امضا:

عصر جمعه  
۹۶/۲/۸

«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 ناپوسته داخل - سال ۱۳۹۶**

**علوم و مهندسی آب - کد ۱۳۰۲**

تعداد سؤال: ۳۰۰  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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	۸	مهندسی زهکشی	۳۰	۱۵۱
۲	ریاضیات	۲۰	۳۱	۹	مکانیک خاک	۲۰	۱۷۱
۳	هیدرولیک و هیدرولیک آتهار	۲۰	۵۱	۱۰	ساختن‌های انتقال و توزیع آب	۲۰	۱۹۱
۴	رابطه آب و خاک و گیاه	۲۰	۷۱	۱۱	آمار و احتمالات	۲۰	۲۱۱
۵	هیدرولوژی	۲۰	۹۱	۱۲	مدیریت منابع آب	۲۰	۲۳۱
۶	هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۲۰	۱۱۱	۱۳	دروسی تخصصی هواناسی کشاورزی (هوا و اقلیم‌شناسی - زراعت - باغبانی - خاک‌شناسی - آبیاری - گیاه‌پزشکی)	۵۰	۲۵۱
۷	سیستم‌های آبیاری	۲۰	۱۳۱	۱۵۰			۳۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و ... پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با منتقلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- Working on the assembly line was ----- work because I did the same thing hour after hour.  
1) efficacious      2) monotonous      3) momentous      4) erroneous
- 2- People are guilty of ----- when they make judgments before they know all of the facts.  
1) illusion      2) arrogance      3) avarice      4) prejudice
- 3- Justin ----- himself from the embarrassing situation by pretending he had to make a telephone call.  
1) extricated      2) extracted      3) exposed      4) expelled
- 4- He was accused of manipulating the financial records to cover his -----.  
1) suspicion      2) scrutiny      3) fraud      4) paradox
- 5- Since the jungle was -----, we had to find an alternate route to the village.  
1) permanent      2) vulnerable      3) redundant      4) impenetrable
- 6- Management refused to ----- the union's demands, so a strike costly to both sides occurred.  
1) capitulate to      2) withdraw from      3) impose on      4) grump about
- 7- We had nothing in common, but despite our ----- backgrounds and interests, my new roommate and I became good friends by the end of the semester.  
1) comprehensive      2) conscious      3) heterogeneous      4) haphazard
- 8- Megan's foreboding about going to class turned out to be ----- as the instructor gave a surprise test for which she was completely unprepared.  
1) qualified      2) justified      3) perplexed      4) wholehearted
- 9- If she had known how much of an ----- her student debt would be, she would have found a different way to finance her education.  
1) application      2) encumbrance      3) immunity      4) optimism
- 10- The mechanic examined the engine carefully but said he was not able to ----- the cause of the problem.  
1) pinpoint      2) derive      3) acquire      4) escalate

**PART B: Cloze Passage**

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

Horticulture has a very long history. The study and science of horticulture dates all the way back to the times of Cyrus the Great of ancient Persia, and has been going on (11) -----, with present-day horticulturists such as Freeman S. Howlett and Luther Burbank. The practice of horticulture can be retraced for (12) ----- . The cultivation of taro and yam in Papua New Guinea dates back (13) ----- at least 6950–6440 cal BP. The origins of horticulture (14) ----- in the transition of human communities from nomadic hunter-gatherers to sedentary or semi-sedentary horticultural communities, (15) ----- a variety of crops on a small scale around



their dwellings or in specialized plots visited occasionally during migrations from one area to the next.

- |     |                            |               |                            |                 |
|-----|----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
| 11- | 1) ever since              | 2) yet        | 3) that far                | 4) still        |
| 12- | 1) many thousands years    |               | 2) many thousands of years |                 |
|     | 3) years of many thousands |               | 4) many years of thousands |                 |
| 13- | 1) from                    | 2) for        | 3) in                      | 4) to           |
| 14- | 1) are laid                | 2) lay        | 3) lie                     | 4) are lying    |
| 15- | 1) cultivating             | 2) cultivated | 3) that cultivated         | 4) to cultivate |

### **PART C: Reading Comprehension:**

**Directions:** Read the following four 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:**

Lateral Earth Stress (LES) theory is used to estimate the amount of stress soil can exert perpendicular to gravity. This is the stress exerted on retaining walls. There are three coefficients: at-rest, active, and passive. At-rest stress is the lateral stress in the ground before any disturbance takes place. The active stress state is reached when a wall moves away from the soil under the influence of lateral stress, and results from shear failure due to reduction of lateral stress. The passive stress state is reached when a wall is pushed into the soil far enough to cause shear failure within the mass due to increase of lateral stress. There are many theories for estimating lateral earth stress; some are empirically based, and some are analytically derived. The bearing capacity of soil is the average contact stress between a foundation and the soil which will cause shear failure in the soil. Allowable bearing stress is the bearing capacity divided by a factor of safety. Sometimes, on soft soil sites, large settlements may occur under loaded foundations without actual shear failure occurring; in such cases, the allowable bearing stress is determined with regard to the maximum allowable settlement. It is important during construction and design stage of a project to evaluate the subgrade strength. The California Bearing Ratio (CBR) test is commonly used to determine the suitability of a soil as a subgrade for design and construction. The field Plate Load Test (PLT) is commonly used to predict the deformations and failure characteristics of the soil/subgrade and modulus of subgrade reaction (ks). The Modulus of subgrade reaction (ks) is used in foundation design, soil-structure interaction studies and design of highway pavements.

- 16- It is stated in the passage that 'the subgrade strength' -----.
- 1) is measured by both the CBR and PLT depending on soil type
  - 2) point to major failure characteristics and deformations in soil
  - 3) is the lateral strength in the ground a disturbance takes place
  - 4) plays an important role in the construction stage of a project

- 17- The passage points to the fact that -----.
- 1) passive coefficient should be measured before the active coefficient
  - 2) theories for estimating LES are not always derived analytically
  - 3) the amount of stress soil can exert is called 'retaining exertion'
  - 4) the maximum allowable settlement is defined in terms of LES
- 18- The passage mentions that -----.
- 1) subgrade soils are not normally suitable for construction
  - 2) shear failure does not take place in solid soil foundations
  - 3) soil walls gradually move away from any lateral stress
  - 4) the PLT can predict the modulus of subgrade reaction
- 19- According to the passage, -----.
- 1) allowable bearing stress depends directly on a factor of safety
  - 2) the California Bearing Ratio (CBR) is used only in California
  - 3) 'passive stress' can cause frequent ruptures in the soil around
  - 4) vertical soil walls are immune to the pressure of lateral stress
- 20- The word 'shear' in the passage (underlined) is closest to -----.
- |                |            |
|----------------|------------|
| 1) 'transform' | 2) 'break' |
| 3) 'combine'   | 4) 'stop'  |

**PASSAGE 2:**

When stress is removed from a consolidated soil, the soil will rebound, drawing water back into the pores and regaining some of the volume it had lost in the consolidation process. If the stress is reapplied, the soil will re-consolidate again along a recompression curve, defined by the recompression index. Soil that has been consolidated to a large pressure and has been subsequently unloaded is considered to be overconsolidated. The maximum past vertical effective stress is termed the preconsolidation stress. A soil which is currently experiencing the maximum past vertical effective stress is said to be normally consolidated (NCS).

The overconsolidation ratio (OCR) is the ratio of the maximum past vertical effective stress to the current vertical effective stress. The OCR is significant for two reasons: firstly, because the compressibility of normally consolidated soil is significantly larger than that for overconsolidated soil (OCS), and secondly, the shear behaviour and dilatancy of clayey soil are related to the OCR through critical state soil mechanics; highly overconsolidated clayey soils are dilatant, while normally consolidated soils tend to be contractive. The shear strength and stiffness of soil determines whether or not soil will be stable or how much it will deform. Knowledge of the strength is necessary to determine if a slope will be stable, if a building or bridge might settle too far into the ground, and the limiting pressures on a retaining wall. It is important to distinguish between failure of a soil element and the failure of a geotechnical structure (e.g., a building foundation, slope or retaining wall); some soil elements may reach their peak strength prior to failure of the structure. Different criteria can be used to define the "shear strength" and the "yield point" for a soil element from a stress-strain curve.



- 21- It is stated in the passage that -----.
- 1) the stability of a slope depends on its soil's shear strength and stiffness
  - 2) soil elements reach peak strength just after the failure of their structure
  - 3) OCS enjoys far more compressibility of than normally consolidated soil
  - 4) tall bridges usually settle too far into the ground without retaining wall
- 22- The passage points to the fact that -----.
- 1) consolidated soil is relatively water-free
  - 2) clayey soil does not lend itself to consolidation
  - 3) NSC is similar to OCR as regards its combination
  - 4) OCR is under pressure both horizontally and vertically
- 23- According to the passage, -----.
- 1) a soil element failure differs from a geotechnical structure failure
  - 2) stress-strain curves are developed only according the 'yield point'
  - 3) critical state soil mechanics applies only to saturated clayey soils
  - 4) recompression curves would always develop a pressure index
- 24- The passage mentions that normally consolidated soil -----.
- 1) contains water in the a large portion of its central mass
  - 2) is experiencing the maximum past vertical effective stress
  - 3) can hardly re-consolidate again along a recompression curve
  - 4) is considered as overconsolidated if it is frequently unloaded
- 25- The word 'dilatant' in the passage (underlined) best refers to the property of increasing in ----- when subjected to pressure or deformed.
- 1) 'height'                      2) 'weight'                      3) 'volume'                      4) 'width'

**PASSAGE 3:**

The primary mechanism of soil creation is the weathering of rock. All rock types (igneous rock, metamorphic rock and sedimentary rock) may be broken down into small particles to create soil. Weathering mechanisms are physical weathering, chemical weathering, and biological weathering. Human activities such as excavation, blasting, and waste disposal, may also create soil. Over geologic time, deeply buried soils may be altered by pressure and temperature to become metamorphic or sedimentary rock, and if melted and solidified again, they would complete the geologic cycle by becoming igneous rocks. Physical weathering includes temperature effects, freeze and thaw of water in cracks, rain, wind, impact and other mechanisms. Chemical weathering includes dissolution of matter composing a rock and precipitation in the form of another mineral. Clay minerals, for example can be formed by weathering of feldspar, which is the most common mineral present in igneous rock. The most common mineral constituent of silt and sand is quartz, also called silica, which has the chemical name . The reason that feldspar is most common in rocks but silicon is more prevalent in soils is that feldspar is much more soluble than silica. Silt, Sand, and Gravel are basically little pieces of broken rocks.

According to the Unified Soil Classification System (USCS), silt particle sizes are in the range of 0.002 mm to 0.075 mm and sand particles have sizes in the range of 0.075 mm to 4)75 mm. Gravel particles are broken pieces of rock in the size range 4)75 mm to 100 mm.

Particles larger than gravel are called cobbles and boulders.

- 26- It is stated in the passage that -----.
- 1) soil can be developed from metamorphic rock
  - 2) USCS does not technically include silt particles
  - 3) feldspar is a common mineral in sedimentary rock
  - 4) rock formation does not take place in extreme heat
- 27- The word 'they' in the passage (underlined) refers to -----.
- 1) 'melted and solidified soils'
  - 2) 'deeply buried soils'
  - 3) 'metamorphic or sedimentary rock'
  - 4) 'igneous rocks'
- 28- According to the passage, -----.
- 1) waste disposal slows the process of rock formation
  - 2) weathering is the quick dissolution of rock matter
  - 3) rocks are made of large pieces of broken gravel
  - 4) silt particles can never be as large as 4)75
- 29- The passage points to the fact that -----.
- 1) igneous rock does not contain much silicon dioxide
  - 2) quartz and silica are major products of rock weathering
  - 3) gravel particles are the same size as large grains of sand
  - 4) physical weathering depends more on freezing than thaw
- 30- 'Cobbles' referred to in the passage (underlined) are typically used in the building of -----.
- 1) 'walls'
  - 2) 'ceilings'
  - 3) 'roads'
  - 4) 'dams'

ریاضیات:

۳۱- یکی از ریشه‌های سوم عدد مختلط  $z = \frac{1}{1+i\sqrt{3}}$  به صورت  $r(\cos\theta + i\sin\theta)$  است. دوتایی مرتب  $(r, \theta)$  کدام

است؟

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{8\pi}{9}\right) \quad (1)$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{11\pi}{9}\right) \quad (2)$$

$$\left(\sqrt{2}, \frac{8\pi}{9}\right) \quad (3)$$

$$\left(\sqrt{2}, \frac{11\pi}{9}\right) \quad (4)$$

۳۲- مشتق مرتبه سوم تابع  $y = (2x-3)^3 \frac{\sqrt[3]{2x^2-x+5}}{2x+1}$  به ازای  $x = \frac{3}{2}$ ، کدام است؟

۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

۳۳- شیب خط مماس بر منحنی پارامتری  $(x = \sqrt{t^2 - 1}, y = 2t^2 - 3t)$  در نقطه  $(2, 9)$ ، کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۳۴- فاصله بین دو نقطه  $A(5, \frac{\pi}{6})$  و  $B(12, \frac{2\pi}{3})$  در مختصات قطبی، کدام است؟

(۱) ۱۳

(۲) ۱۱

(۳) ۱۰

(۴) ۸

۳۵- حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt[n]{4} - 1)$ ، کدام است؟

(۱)  $\ln 4$ (۲)  $\sqrt{e}$ 

(۳) ۱

(۴)  $\infty$ 

۳۶- در بسط تابع  $f(x) = e^{-x} \sin x$  برحسب توان‌های صعودی  $x$  ضریب  $x^5$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{30}$ 

(۲) صفر

(۳)  $\frac{1}{120}$ (۴)  $-\frac{1}{30}$ 

۳۷- حد عبارت  $(\frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1})$  وقتی  $x \rightarrow 1$  کدام است؟

(۱) -۲

(۲)  $-\frac{1}{2}$ 

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۳۸- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y = -x^2 - 2x + 5$  و خط مماس بر آن در نقطه  $(2, -3)$  و محور  $y$ ها کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{3}$

(۲)  $\frac{7}{3}$

(۳)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{11}{3}$

۳۹- حاصل  $\int_{-1}^1 x^3 (2^x + 2^{-x}) dx$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{3}{8}$

۴۰- حجم حاصل از دوران سطح محدود به منحنی  $x^2 = 8y$  و  $x = y^2$  حول محور  $x$ ها چند برابر  $\frac{\pi}{5}$  است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۲۲

(۳) ۲۴

(۴) ۳۲

۴۱- جسم همگن نازکی محدود به منحنی  $y = 4 - x^2$  و محور  $x$ ها است. فاصله مرکز ثقل (گرانج) آن از محور  $x$ ها کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{5}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{75}$

(۴)  $\frac{1}{8}$

۴۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{bmatrix}$  و  $\lambda$  عدد ثابت و بردار ستونی  $x$  در رابطه  $Ax = \lambda x$  صدق کنند، مقادیر  $\lambda$  کدام‌اند؟

(۱)  $-2, 1, 4$

(۲)  $-2, 3, 4$

(۳)  $-2, -2, 4$

(۴)  $-2, 2, -4$



۴۳- مشتق سویی تابع  $z = \text{Arctg} \frac{y}{x}$  در نقطه  $A(\sqrt{3}, 1)$  در امتداد بردار  $\overline{AB}$  که در آن  $B(0, 4)$  باشد، کدام

است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{3}{2}$

۴۴- کوتاه‌ترین فاصله نقاط صفحه به معادله  $3x - 6y + 2z = 0$ ، از نقطه ثابت  $A(2, -1, 1)$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{2}{5}$

۴۵- کمترین مقدار تابع  $f(x, y) = x^2 + y^2 + xy + x - 4y + 9$ ، کدام است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) ۱

(۴) ۲

۴۶- اگر  $x = r^2 - rs^2$  و  $y = \frac{r}{s}$  و  $z = x\sqrt{x-y}$  باشد، مقدار  $\frac{\partial z}{\partial s}$  به ازای  $r=2$  و  $s=-1$ ، کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۱

۴۷- حجم محدود به رویه استوانه‌ای  $z = 4 - y^2$  و صفحات مختصات واقع در کنج مثبت و صفحه  $x=3$  کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۴۸- حاصل انتگرال منحنی الخط  $\int_{(1,2)}^{(2,2)} 2xy^3 dx + (3x^2y^2 + 2y) dy$ ، کدام است؟

(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۰۲

(۳) ۹۸

(۴) ۹۶

۴۹- حاصل  $\iint_D \sqrt{4-r^2} r dr d\theta$  در داخل نیم‌دایره به معادله قطبی  $r=2$  در بالای محور افقی، کدام است؟

(۱)  $\frac{16\pi}{3}$

(۲)  $\frac{8\pi}{3}$

(۳)  $\frac{4\pi}{3}$

(۴)  $2\pi$

۵۰- انتگرال منحنی الخط  $\int_C (x+2y)dx + (2y-x)dy + (z+2x)dz$  بر مسیر C با معادلات پارامتری

$(x=2t-1, y=t+2, z=-t+4)$  از نقطه نظیر  $t=0$  تا  $t=2$  کدام است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۵۲

(۳) ۴۸

(۴) ۴۵

#### هیدرولیک و هیدرولیک آنها:

۵۱- محور طولی یک کانال با افق زاویه‌ای  $60^\circ$  می‌سازد و عمق جریان در این کانال ۲m است. اگر وزن مخصوص آب

برابر با  $\frac{N}{m^3}$  ۱۰۰۰۰ باشد، فشار وارد بر کف چند  $\frac{N}{m^2}$  است؟

(۱) ۵۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰۰

۵۲- مخزنی مکعبی به ضلع a پر از مایع با وزن مخصوص  $\gamma$  و در نقطه A دارای یک روزنه است و با شتاب  $a_x = 3g$

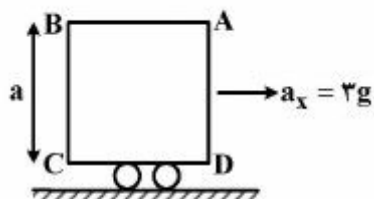
حرکت می‌کند. فشار در نقطه B چند  $\gamma a$  است؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۵۳- در یک کانال مستطیلی به عرض ۵ متر، نیروی مخصوص مینیمم  $20 \text{ m}^3$  است. اگر عدد فرود جریان  $2/5$  باشد، عمق بحرانی چقدر می‌شود؟

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (1)$$

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

$$\frac{2\sqrt{6}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3\sqrt{6}}{2} \quad (4)$$

۵۴- جریانی با دبی  $20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  در کانال مستطیلی به عرض  $\frac{3\sqrt{3}}{5}$  متر برقرار است. اگر انرژی مخصوص مینیمم در مقطعی از کانال برابر ۵ متر باشد، نیروی مخصوص مینیمم چند برابر  $\sqrt{3}$  می‌شود؟

$$10 \quad (1)$$

$$100 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۵۵- دو صفحه شیشه‌ای به فاصله  $t$  از یکدیگر قرار دارند. ارتفاع آب با چگالی  $\rho$ ، کشش سطحی  $\sigma$  و زاویه تماس بین آب و شیشه برابر  $\theta$  می‌باشد. ارتفاع ناشی از صعود مویبندی آب در بین دو شیشه چقدر است؟

$$\frac{t \sigma \cos \theta}{\rho g} \quad (1)$$

$$\frac{2 \sigma \cos \theta}{\rho g t} \quad (2)$$

$$\frac{\sigma \cos \theta}{\rho g t} \quad (3)$$

$$\frac{t \sigma \cos \theta}{2 \rho g} \quad (4)$$

۵۶- دبی جریان در یک کانال مستطیلی  $6 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  است. اگر اعماق قبل و بعد از یک برش هیدرولیکی به ترتیب ۱ و ۳ متر باشد، توان تلف شده در برش چند kw است؟  $(\gamma = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$

$$\frac{\sqrt{3}}{20} \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$20\sqrt{3} \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$



۵۷- در یک کانال مستطیلی عریض به عمق بحرانی ۱/۵ متر، اگر ضریب شزی جریان ۵۰ و سرعت جریان  $۲ \frac{m}{s}$  باشد،

نوع شیب کانال کدام مورد است؟ ( $S_0 = 0.0008$ )

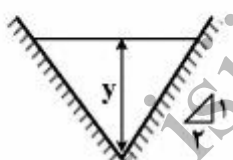
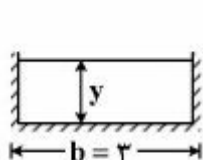
- (۱) افقی  
(۲) ملایم  
(۳) بحرانی  
(۴) تند

۵۸- در یک کانال مستطیلی جریانی با عمق ۳ متر برقرار است. اگر انرژی مخصوص برابر ۵ متر باشد، عدد فرود جریان

چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

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

۵۹- مقطع دو کانال مستطیلی و مثلثی به شکل زیر را در نظر بگیرید. نسبت عمق هیدرولیکی کانال مستطیلی به مثلثی چند است؟ (عمق جریان در هر دو کانال یکسان است.)



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

۶۰- انرژی مخصوص دو عمق از جریان متغیر تدریجی به ترتیب ۱ و ۳ متر، اعداد فرود آن به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۲۵، متوسط شیب اصطکاکی ۰/۰۰۴ و شیب کف کانال ۰/۰۰۵ می باشد. طول جریان متغیر تدریجی چند متر است؟

- (۱) ۲۰۰۰  
(۲) ۲۵۰۰  
(۳) ۳۰۰۰  
(۴) ۴۰۰۰

۶۱- کانال مستطیلی با عرض یک متر با شیب تند از دریاچه‌ای آبرگیری می نماید. اگر اختلاف تراز سطح آب دریاچه با

کف کانال ۳ متر باشد، حداکثر دبی ورودی به کانال چند تر مکعب بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $\sqrt{80}$   
(۲)  $\sqrt{89}$   
(۳)  $\sqrt{95}$

(۴) نیاز به شیب و زبری کانال می باشد.

۶۲- حداکثر دبی عبوری در یک کانال دوزنقه‌ای با اطلاعات ذیل چند متر مکعب بر ثانیه است؟

( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، عرض کف،  $b = 2 m$ ، عمق کانال،  $y = 1 m$ ، شیب جانبی  $z = 1$ )

(۱)  $\sqrt{40/8}$

(۲)  $\sqrt{67/5}$

(۳)  $\sqrt{78/5}$

(۴) ۱۰

۶۳- اگر در بخشی از یک کانال مستطیلی، مقطع کنترل ایجاد شود، با توجه به اطلاعات اندازه‌گیری شده، دبی عبوری چند مترمکعب بر ثانیه است؟

( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، عمق کانال،  $y = 1 m$ ، عرض کانال  $b = 10 m$ )

(۱)  $\sqrt{10}$

(۲)  $5\sqrt{10}$

(۳)  $10\sqrt{10}$

(۴)  $20\sqrt{10}$

۶۴- اگر در یک کانال با مقطع مستطیل که در آن عمق جریان  $y$ ، عرض کف  $b$  و شعاع هیدرولیکی  $R_h$  باشد، برای یک کانال عمیق، کدام مورد درست است؟

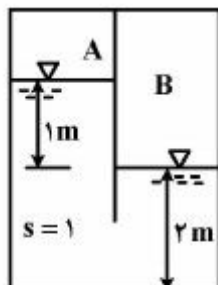
(۱)  $R_h \approx y$

(۲)  $R_h \approx b$

(۳)  $R_h \approx \frac{y}{2}$

(۴)  $R_h \approx \frac{b}{2}$

۶۵- در شکل زیر اگر فشار در محفظه B برابر ۱۰۰۰ پاسکال و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  باشد، فشار در محفظه A چند پاسکال است؟



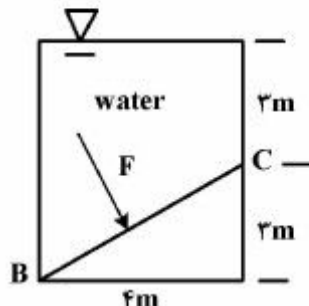
(۱) -۹۰۰۰

(۲) ۹۰۰۰

(۳) -۹۰۰

(۴) ۹۰۰

۶۶- مقدار نیروی  $F$  وارده بر سطح  $BC$  با عرض ۲ متر، چند کیلو نیوتن است؟ ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

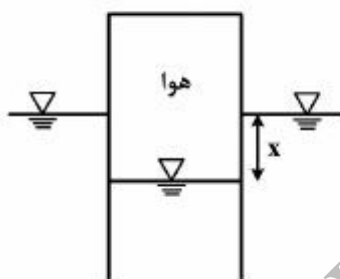


- (۱) ۲۰۰  
(۲) ۴۵۰  
(۳) ۵۵۰  
(۴) ۶۰۰

۶۷- اگر مدول الاستیسیته حجمی آب  $2/2 \text{ Gpa}$  باشد، برای کاهش حجم ۰/۶ درصد آب، مقدار فشار مورد نیاز چند  $\text{Gpa}$  باید باشد؟

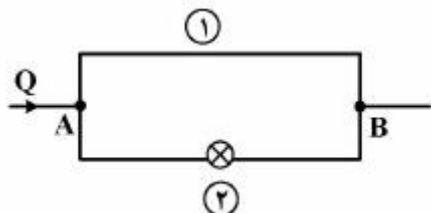
- (۱) ۶۱۰۰۰  
(۲) ۱/۳۲۰  
(۳) ۰/۰۶۰  
(۴) ۰/۱۳۲

۶۸- یک استوانه توخالی که انتهای آن بسته است، به صورت وارونه روی سطح آب قرار می‌گیرد. اگر وزن استوانه ۲۰ نیوتن و سطح مقطع آن ۲۰ سانتی‌متر مربع باشد، اختلاف تراز آب بیرون و داخل استوانه ( $x$ )، چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۵۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۱۵۰

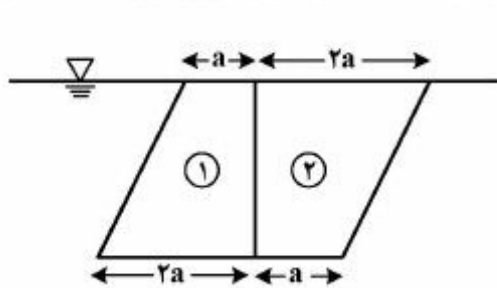
۶۹- دو لوله (۱) و (۲) با مشخصات کاملاً یکسان در نقاط  $A$  و  $B$  به هم متصل هستند. یک شیر کنترل روی لوله (۲) به صورت بسته می‌باشد. دبی  $Q$  در لوله اصلی برقرار است. با باز کردن شیر کنترل، اگر ضریب دارسی ویسباخ تغییر نکند، اختلاف فشار بین نقاط  $A$  و  $B$  نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟ (دبی لوله اصلی در هر دو حالت ثابت است.)



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



۷۰- متوازی‌الاضلاعی مطابق شکل به صورت قائم زیر سطح آب قرار گرفته است. نسبت نیروی وارد بر قسمت (۱) به



نیروی وارد بر قسمت (۲)  $(\frac{F_1}{F_2})$ ، چقدر است؟

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

رابطه آب و خاک و گیاه:

۷۱- تابع تولید گندم ( $y$ ) بر حسب تبخیر و تعریق ( $ET$ ) و عمق آبیاری ( $I$ ) به ترتیب به صورت  $y = -30000 + 20 \cdot ET$  و  $y = -50000 + 30 \cdot I - 0.02 I^2$

می‌باشد. اگر عمق آبیاری ۵۰۰ میلی‌متر باشد، راندمان آبیاری براساس  $ET$  مؤثر در تولید چند درصد است؟ ( $y$ ،  $ET$ ،  $I$  به ترتیب بر حسب کیلوگرم در هکتار، میلی‌متر و میلی‌متر می‌باشند).

- (۱) ۳۳/۳  
(۲) ۵۰  
(۳) ۶۶/۶  
(۴) ۸۰

۷۲- کدام مورد درباره مکانیسم‌های تحمل خشکی درست است؟

- (۱) کاهش فشار آماس با کاهش RWC در گیاهان دارای ابقاء فشار آماس کمتر است.  
(۲) صلبیت دیواره سلول‌های گیاهان دارای توانایی ابقاء فشار آماس بیشتر از گیاهان بدون این توانایی است.  
(۳) پتانسیل فشاری در آماس کامل در گیاهان با تنظیم اسمزی کمتر از گیاهان بدون تنظیم اسمزی است.  
(۴) پتانسیل اسمزی در آماس کامل در گیاهان با تنظیم اسمزی بیشتر از گیاهان بدون تنظیم اسمزی است.

۷۳- در تحت چه شرایطی پتانسیل ماتریک و فشاری آب در خاک با هم برابر است و در این شرایط مقدار فشار واقعی

وارد بر سطح آب چقدر است؟

- (۱) سطح ایستابی - فشار واقعی وارد بر سطح آب یک اتمسفر است.  
(۲) سطح زمین - فشار واقعی وارد بر سطح آب یک اتمسفر است.  
(۳) سطح ایستابی - فشار واقعی وارد بر سطح آب صفر است.  
(۴) سطح زمین - فشار واقعی وارد بر سطح آب صفر است.

۷۴- نقطه انجماد محلولی ۲- درجه سانتی‌گراد و ملاریته آن ۰/۱ است. با ساختن محلولی با پتانسیل ۱۲/۲ بار،

ملاریته آن چقدر می‌شود؟

- (۱) ۰/۰۰۵  
(۲) ۰/۰۵  
(۳) ۰/۵  
(۴) ۵

- ۷۵- کدام مورد تعریف آب مجازی (Virtual water) است؟
- (۱) آب موجود در مواد غذایی
  - (۲) مقدار آب مصرف شده برای تولید هر کالا
  - (۳) آب موجود در کره زمین و خارج از دسترس بشر
  - (۴) آب غیرواقعی و تولید شده به شکل مصنوعی در آزمایشگاه
- ۷۶- عدد خلاءسنج تانسیمتری با درجه بندی سانتی بار به طول ۱۰۰ سانتی متر که به طور افقی در خاکی کار گذاشته شده است، برابر ۱۰ می باشد. اگر این تانسیمتر را در همین خاک به طور عمومی قرار دهیم، عدد خلاءسنج و پتانسیل ماتریک خاک به ترتیب کدام است؟
- (۱) ۲۰، ۱۰۰۰- میلی بار
  - (۲) ۱۵، ۱۰۰- سانتی متر
  - (۳) ۲۰، ۱۰- سانتی بار
  - (۴) ۱۰، ۱۰- کیلو پاسکال
- ۷۷- اگر وزن یک برگ تازه گیاهی ۵ گرم و وزن آماس یافته آن در آب ۶ گرم و وزن خشک شده آن در آون ۱ گرم باشد، مقدار نسبی آب یا آماس نسبی (Relative water content) آن چند درصد است؟
- (۱) ۱۲۵
  - (۲) ۱۰۰
  - (۳) ۸۰
  - (۴) ۱/۲۵
- ۷۸- در محاسبه حرکت آب در خاک کدام جزء پتانسیل در محاسبات منظور نمی شود؟
- (۱) پتانسیل اسمزی
  - (۲) پتانسیل ثقلی
  - (۳) پتانسیل فشاری
  - (۴) پتانسیل ماتریک
- ۷۹- کدام مورد درباره بلوک های گچی برای اندازه گیری رطوبت خاک درست است؟
- (۱) با تغییر بفت خاک، منحنی کالیبراسیون بلوک گچی تغییر نکرده و ثابت خواهد بود.
  - (۲) شور یا غیر شور بودن خاک تأثیری در عدد قرائت شده توسط بلوک گچی نخواهد داشت.
  - (۳) در استفاده از بلوک گچی برای اندازه گیری رطوبت خاک، تعادل رطوبتی بلوک گچی و خاک اطراف بلوک گچی زمانی حاصل می شود که پتانسیل ماتریک در بلوک گچی و خاک اطراف بلوک گچی با هم برابر شوند.
  - (۴) در استفاده از بلوک گچی، تعادل رطوبتی بین بلوک گچی و خاک اطراف زمانی حاصل می شود که رطوبت خاک اطراف بلوک گچی و رطوبت موجود در بلوک گچی با هم برابر شوند.
- ۸۰- تأثیر مقادیر شوری خاک بر مقدار تولید یا عملکرد گیاهان مختلف با استفاده از کدام پارامتر سنجیده می شود؟
- (۱) هدایت الکتریکی در ظرفیت زراعی
  - (۲) هدایت الکتریکی آب آبیاری
  - (۳) هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک
  - (۴) هدایت الکتریکی خاک در نقطه پژمردگی دائم
- ۸۱- به کدام دلیل در دیم کاری استفاده از پوشش با خاک شنی توصیه می شود؟
- (۱) هدایت هیدرولیکی اشباع خاک رسی بیشتر از خاک شنی است.
  - (۲) هدایت مویبندی خاک شنی تابعی از پتانسیل ماتریک نیست.
  - (۳) هدایت مویبندی خاک شنی بیشتر از خاک رسی است.
  - (۴) هدایت مویبندی خاک شنی کمتر از خاک رسی است.

۸۲- آب سهل الوصول (RAW) برای چه گیاهانی بیشترین است؟

- (۱) با ریشه عمیق و در شرایط تعرق اندک
- (۲) با ریشه گسترده و تقاضای تبخیری زیاد
- (۳) با ریشه سطحی و شرایط تعرق اندک
- (۴) با ریشه سطحی و تقاضای تبخیری زیاد

۸۳- خاکی در رطوبت حجمی ۳۶ درصد دارای  $SAR = 20 \left(\frac{\text{mmol}}{\text{lit}}\right)^{0.5}$  و  $ECe = 17 \frac{\text{mmhos}}{\text{cm}}$  می‌باشد. اگر در

اثر جذب رطوبت توسط ریشه، رطوبت حجمی آن به ۱۸ درصد کاهش یابد، مقدار SAR برحسب  $\left(\frac{\text{mmol}}{\text{lit}}\right)^{0.5}$  و

مقدار ECe برحسب  $\frac{\text{mmhos}}{\text{cm}}$  به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

- (۱) ۲/۵ - ۲۵
- (۲) ۳/۴ - ۲۸
- (۳) ۳/۴ - ۴۰
- (۴) ۱/۷ - ۲۰

۸۴- حد آستانه شوری عصاره اشباع خاک برای ذرت  $17 \frac{ds}{m}$  و ضریب کاهش محصول ۶٪ به ازای افزایش هر واحد

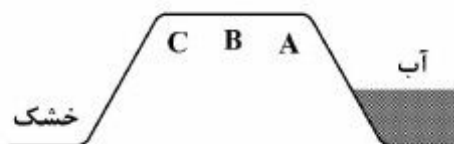
شوری است. اگر شوری آب آبیاری ۲۵۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر و میزان آبیاری بیش از ۲۵٪ باشد، میزان کاهش عملکرد محصول چند درصد خواهد بود؟

- (۱) ۴/۸
- (۲) ۹/۶
- (۳) ۱۳/۸
- (۴) ۱۹/۲

۸۵- کدام شاخص وضعیت آب در گیاه را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) مقدار نسبی آب
- (۲) درصد آب نسبت به وزن خشک
- (۳) درصد آب نسبت به وزن تر
- (۴) همه شاخص‌ها به‌طور یکسان

۸۶- در شکل زیر که آبیاری شباری یک در میان با آب شور را نشان می‌دهد، بهترین محل کاشت بذر یا جوانه کجا است؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) A و C

۸۷- کدام مورد تعریف یک خاک زراعی خوب است؟

- (۱) خاکی که ظرفیت زراعی بالا و نقطه پژمردگی پایینی داشته باشد.
- (۲) خاکی که ظرفیت زراعی پایین و نقطه پژمردگی بالایی داشته باشد.
- (۳) خاکی که مقدار قابل توجهی آب در خود ذخیره و به‌آسانی از دست ندهد.
- (۴) خاکی که مقدار قابل توجهی آب در خود ذخیره و به‌آسانی در آن جابه‌جا شود.



۸۸- اگر هدایت الکتریکی (EC) محلولی، ۴ دسی‌سیمنز بر متر (ds/m) باشد، غلظت کل کاتیون‌ها و آنیون‌های آن تقریباً به ترتیب چند میلی‌اکی‌والنت در لیتر است؟

(۱) ۱۲٫۸ - ۱۲٫۸

(۲) ۱۲٫۸ - ۲۵٫۶

(۳) ۲۰ - ۲۰

(۴) ۴۰ - ۴۰

۸۹- به کدام دلیل، pH آب خالص برابر ۷ است؟

(۱) قراردادی است.

(۲) تمام مولکول‌های آب خالص یونیزه می‌شوند.

(۳) فقط نصفی از مولکول‌های آب یونیزه می‌شوند.

(۴) از هر ۵۵۵ میلیون آب فقط یک مولکول تجزیه می‌شود.

۹۰- با توجه به اینکه  $P_{ev}$  یا فشار تکاملی نمایه‌ای است که نشان می‌دهد آیا به لحاظ زیستی و تکاملی بر اثر تنش و فشاری که بر گیاه وارد می‌شود، آیا بقاء گیاه تداوم خواهد داشت یا خیر، این نمایه چگونه محاسبه می‌شود؟

$$P_{ev} = \frac{\text{مقدار محصولی که در شرایط محدودیت‌های محیطی به دست می‌آید}}{\text{مقدار محصولی که در شرایط بدون محدودیت‌های محیطی به دست می‌آید}} \quad (۱)$$

$$P_{ev} = 1 - \frac{\text{مقدار محصولی که در شرایط محدودیت‌های محیطی به دست می‌آید}}{\text{مقدار محصولی که در شرایط بدون محدودیت‌های محیطی به دست می‌آید}} \quad (۲)$$

(۳) مقدار محصول در شرایط بدون محدودیت محیطی - مقدار محصول در شرایط با محدودیت محیطی =  $P_{ev}$

(۴) مقدار محصول در شرایط با محدودیت محیطی - مقدار محصول در شرایط بدون محدودیت محیطی =  $P_{ev}$

### هیدرولوژی:

۹۱- در صورت وجود، چه رابطه‌ای بین شدت تبخیر و مساحت سطح آزاد آب برقرار است؟

(۱) مستقیم

(۲) معکوس

(۳) به ارتفاع آب بستگی دارد.

(۴) رابطه‌ای ندارد.

۹۲- در یک هیدروگراف، زمان پایه بیانگر کدام مورد است؟

(۱) مدت زمان بارش مازاد

(۲) مدت زمان بارش در تهیه هیدروگراف

(۳) مدت زمان تخلیه رواناب حاصل از یک بارش

(۴) مدت زمان به اوج رسیدن رواناب خروجی از حوضه

۹۳- کدام آزمون، در گروه آزمون‌های نکویی برآزش قرار می‌گیرد؟

(۱) گرافیکی

(۲) ضرایب فراوانی

(۳) حداقل مربعات

(۴) کای مربع (خی دو)

۹۴- بعد از اتصال یک رودخانه رده ۱ به رده ۴، در صورت وجود، رودخانه رده چند شکل می‌گیرد؟

۵ (۱)

۴ (۲)

۳ (۳)

(۴) امکان اتصال چنین رودخانه‌هایی در طبیعت متداول نیست.

۹۵- زمان تمرکز در حوضه‌های بزرگ با کدام روش محاسبه می‌شود؟

SCS (۱)

(۲) ایزارد

(۳) کریچ

(۴) برانس بای - ویلیامز

۹۶- در دو حوضه همگن که مساحت و شیب برابر دارند و شکل یکی گرد و دیگری کشیده است، زمان تمرکز در کدام حوضه بیشتر است؟

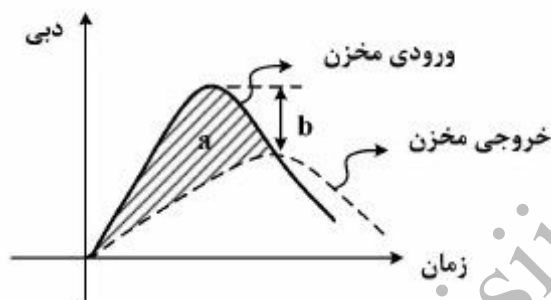
(۱) حوضه کشیده

(۲) حوضه گرد

(۳) بستگی به بارش دارد.

(۴) تفاوتی نمی‌کند.

۹۷- در شکل زیر، سطح  $a$  و ارتفاع  $b$  به ترتیب کدام است؟



(۱) حجم مخزن - مقدار کاهش سیلاب

(۲) میزان تسکین سیلاب - ذخیره سیلاب

(۳) حجم ذخیره سیلاب - میزان تسکین آن

(۴) سیلاب روندیابی شده - بزرگی سیلاب

۹۸- در حوضه‌ها شدت بارش برای دوره بازگشت معین با افزایش مدت آن چگونه تغییر می‌یابد؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) بستگی به نوع حوضه و اقلیم آن دارد.

(۴) روند مشخصی ندارد.

۹۹- روش ماسکینگام در کدام مورد استفاده می‌شود؟

(۱) روندیابی سیل در حوضه

(۲) روندیابی سیل در مخازن

(۳) محاسبه و برآورد هیدروگراف سیلاب

(۴) روندیابی سیل در رودخانه‌ها

۱۰۰- بارش پیشین روی شماره منحنی (CN) در روش SCS چه اثری دارد؟

(۱) CN را افزایش می‌دهد.

(۲) CN را کاهش می‌دهد.

(۳) CN روند نوسانی دارد.

(۴) CN تغییری نمی‌کند.

۱۰۱- کدام مورد درباره ضریب کاهش مربوط به سطح برای تبدیل بارندگی نقطه‌ای به متوسط بارندگی روی یک سطح درست است؟

(۱) به ازای یک مساحت مشخص، هرچه تداوم (مدت) بارش طولانی‌تر باشد این ضریب کوچک‌تر است.

(۲) به ازای یک مدت (تداوم) مشخص، هرچه مساحت تحت پوشش بارندگی کوچک‌تر باشد این ضریب هم کوچک‌تر است.

(۳) به ازای یک تداوم (مدت) مشخص، هرچه مساحت تحت پوشش بارندگی کوچک‌تر باشد این ضریب بزرگ‌تر و به

عدد یک نزدیک‌تر می‌شود.

(۴) به مدت (تداوم) بارش ارتباطی ندارد.

- ۱۰۲- کدام مورد درباره نمایه‌های  $\phi$  و  $w$  درست است؟  
 (۱) نمایه  $w$  معمولاً بزرگ‌تر از نمایه  $\phi$  است.  
 (۲) در نمایه  $\phi$  تلفات ناشی از برگاب و چالاب در نظر گرفته می‌شود.  
 (۳) در نمایه  $w$  تلفات ناشی از برگاب و چالاب در نظر گرفته می‌شود.  
 (۴) در ابتدای بارندگی که هنوز خاک به حالت اشباع در نیامده، شاخص  $\phi$  با شاخص  $w$  برابر است.
- ۱۰۳- در انجام محاسبات روندیابی سیل به روش ماسکینگام برای رودخانه‌ای که در یک حوضه آبریز کوهستانی واقع شده است، میزان ذخیره در بازه چه شرایطی دارد؟  
 (۱) فقط تابعی از دبی جریان در مقطع ورودی است.  
 (۲) فقط تابعی از دبی جریان در مقطع خروجی است.  
 (۳) مستقل از دبی جریان در مقاطع ورودی و خروجی است.  
 (۴) تابعی از دبی جریان در مقاطع ورودی و خروجی است.
- ۱۰۴- کاربرد هیدروگراف واحد مصنوعی در کدام شرایط است؟  
 (۱) برای حوضه‌های بزرگ مقیاس  
 (۲) برای حوضه‌های با داده اندازه‌گیری آب‌سنجی  
 (۳) برای حوضه‌های کوچک و متوسط مقیاس  
 (۴) برای حوضه‌های بدون داده اندازه‌گیری آب‌سنجی
- ۱۰۵- کدام شیوه محاسبه نفوذ، بر طبیعت فیزیکی این پدیده تأکید بیشتری دارد؟  
 (۱) نمایه  $\phi$  (۲) نمایه  $w$  (۳) معادله هورتن (۴) هر سه مورد
- ۱۰۶- ضریب تغییرات و واریانس دبی یک رودخانه به ترتیب چه واحدی می‌تواند داشته باشد؟  
 (۱) بدون بعد - مترمکعب بر ثانیه به توان دو  
 (۲) مترمکعب بر ثانیه به توان دو - بدون بعد  
 (۳) مترمکعب بر ثانیه - بدون بعد  
 (۴) مترمکعب بر ثانیه - مترمکعب بر ثانیه
- ۱۰۷- زمان تأخیر (lag time) در یک حوضه آبریز، ۲ ساعت محاسبه شده است. زمان تمرکز (tc) این حوضه چند ساعت تخمین زده می‌شود؟  
 (۱) ۱٫۶۷  
 (۲) ۳٫۳۴  
 (۳) ۵٫۰۱  
 (۴) ۶٫۶۸
- ۱۰۸- میانگین حداکثر دبی لحظه‌ای سیلاب سالانه یک رودخانه ۲۵۰ مترمکعب در ثانیه و انحراف از معیار آن ۲۰ مترمکعب در ثانیه است. حداکثر سیل محتمل این رودخانه چند مترمکعب در ثانیه است؟  
 (۱) ۲۷۰  
 (۲) ۵۰۰  
 (۳) ۵۵۰  
 (۴) ۲۷۰۰
- ۱۰۹- احتمال اینکه یک باران با دوره بازگشت ۱۰ سال در ۲ سال آینده رخ دهد، چند درصد است؟  
 (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۹  
 (۳) ۸۱  
 (۴) ۹۰

۱۱۰- در حوضه‌ای که ۵ ایستگاه باران‌سنجی در آن فعال است، انحراف معیار بارندگی‌ها ۱۰۰ و میانگین بارش ۵۰۰ میلی‌متر برآورد شده است. چه تعداد ایستگاه باران‌سنجی دیگر باید به این حوضه اضافه شود تا بتوان با ۵ درصد اشتباه مجاز، متوسط بارندگی این حوضه را برآورد کرد؟

(۱) ۵

(۲) ۱۱

(۳) ۱۶

(۴) نیازی به ایجاد ایستگاه جدید نیست.

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۱۱- اگر دو آبراهه مرتبه ۴ از دو زیر حوضه با یک آبراهه مرتبه ۳ از یک زیر حوضه دیگر در یک نقطه تلاقی پیدا کنند، آبراهه حاصل مرتبه چند می‌شود؟

(۴) ۷

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۱۲- هیدروگراف ناشی از کدام مورد، هیدروگراف واحد لحظه‌ای (IUH) است؟

(۱) بارش طولانی که معادل یک واحد رواناب مستقیم ایجاد می‌کند.

(۲) بارش طولانی که ارتفاع رواناب مستقیم معادل آن بسیار کوچک است.

(۳) بارش بسیار کوتاه مدت که معادل یک واحد رواناب مستقیم ایجاد می‌کند.

(۴) بارش بسیار کوتاه مدت که ارتفاع رواناب مستقیم معادل آن بسیار کوچک است.

۱۱۳- در روش پیشنهادی سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) جهت تعیین ارتفاع رواناب در حوضه‌های آبریز، اختلاف بین گروه‌های ۴ گانه هیدرولوژیکی (D,C,B,A) در کدام پارامتر است؟

(۲) مقدار بارندگی کل در حوضه آبریز

(۱) ظرفیت نهایی نفوذ آب در خاک

(۴) پوشش گیاهی و کاربری اراضی منطقه

(۳) مقدار بارندگی مازاد در حوضه آبریز

۱۱۴- اگر دو لایه خاک با ضخامت مساوی به صورت افقی روی یکدیگر قرار داشته باشند و نفوذپذیری (K) لایه تحتانی ۳ برابر لایه فوقانی باشد، نفوذپذیری مجموع دو لایه در جهت قائم چند برابر K است؟

(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

۱۱۵- در یک آبخوان آزاد، ضریب هدایت هیدرولیکی ۰/۱ متر در ساعت و ضخامت آبخوان ۳۰ متر می‌باشد. دو چاه در آبخوان فوق حفر شده که فاصله آن‌ها ۱۰۰ متر است و سطح آب در چاه اول ۱۰ متر و در چاه دوم ۲۰ متر از سطح آبخوان فاصله دارد. مقدار دبی در واحد عرض آبخوان چند متر مکعب در روز است؟

(۱) ۰/۲۴

(۲) ۲/۴

(۳) ۰/۲۶

(۴) ۳/۶



۱۱۶- برای استفاده از قانون دارسی در آب‌های زیرزمینی، به ترتیب جریان به کدام شکل و عدد رینولدز چقدر باید باشد؟

- (۱) ورقه‌ای - کوچکتر از ۱  
(۲) آشفته - کوچکتر از ۱  
(۳) ورقه‌ای - کوچکتر از ۱۰  
(۴) آشفته - کوچکتر از ۱۰

۱۱۷- در یک سفره آزاد با آبدهی ویژه ۰/۱ و سطح یک کیلومتر مربع، ۰/۵ میلیون مترمکعب آب از آن تخلیه شده است. افت سطح ایستایی چند متر است؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۲/۵  
(۳) ۳/۵  
(۴) ۵

۱۱۸- در یک سفره تحت فشار با ضخامت ۱۰ متر و هدایت هیدرولیکی ۲ متر در روز و ضریب ذخیره  $3 \times 10^{-5}$ ، چاهی با دبی ۱۰ لیتر در ثانیه در حال پمپاژ است. شعاع مؤثر چاه بعد از گذشت یک روز از پمپاژ چند متر است؟

$$s_d = \frac{r_w^2 Q}{4\pi T} \log \left( \frac{r_w^2 S T t}{r^2 s} \right)$$

- (۱) ۶۵۰  
(۲) ۷۵۰  
(۳) ۲۲۵  
(۴) ۱۲۲۵

۱۱۹- در یک آزمایش ردیاب در آبخوان آزاد، سطح آب در دو چاه به فاصله ۳۰ m از یکدیگر برابر با ۹۸۰ m و ۹۷۸ m

است. اگر هدایت الکتریکی و تخلخل مواد آبخوان به ترتیب  $20 \frac{m}{day}$  و ۰/۳ باشد، مدت زمان پیمایش ردیاب بین

دو چاه چند روز است؟

- (۱) ۱/۶۷  
(۲) ۶/۷۵  
(۳) ۱۶/۲  
(۴) ۲۲/۵

۱۲۰- کدام مورد معرف هیدروگراف رواناب مستقیم است؟

- (۱) جریان پایه از آن کم شده است.  
(۲) رواناب مستقیم از آن کم شده است.  
(۳) مستقیماً دبی آن اندازه‌گیری شده است.  
(۴) دبی پایه آن در طول زمان ثابت در نظر گرفته شده است.

۱۲۱- کدام مورد معرف منحنی هیپسومتریک است؟

- (۱) تغییرات سطح حوضه را نسبت به ارتفاع حوضه نشان می‌دهد.  
(۲) تغییرات افزایش بارندگی را نسبت به ارتفاع نشان می‌دهد.  
(۳) منحنی تغییرات شدت بارندگی نسبت به زمان است.  
(۴) منحنی تغییرات شیب حوضه نسبت به ارتفاع است.

۱۲۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) هرچه زمان تمرکز بیشتر باشد، دبی اوج سیل هم بیشتر است.
- (۲) هرچه تراکم آبراهه بیشتر باشد، دبی اوج سیل هم بیشتر است.
- (۳) هرچه حوضه کشیده‌تر باشد، دبی اوج حوضه هم بیشتر است.
- (۴) هرچه پوشش گیاهی بیشتر باشد، دبی اوج حوضه هم بیشتر است.

۱۲۳- لیمینوگراف در چه مواردی استفاده می‌شود؟

- (۱) اندازه‌گیری دبی آب
- (۲) اندازه‌گیری سطح آب
- (۳) منحنی تغییرات شدت بارندگی نسبت به زمان
- (۴) منحنی تغییرات ارتفاع بارندگی نسبت به زمان

۱۲۴- منحنی سنج رسوب با استفاده از چه پارامترهایی تهیه می‌شود؟

- (۱) تراز و دبی آب
- (۲) تراز و دبی رسوب
- (۳) دبی جریان و غلظت رسوب
- (۴) دبی جریان و دبی رسوب

۱۲۵- کدام مورد درباره‌ی اندازه‌گیری سرعت آب با جسم شناور در رودخانه درست است؟

- (۱) هرچه جسم کمتر در آب فرو رود، سرعت آن نزدیک‌تر به سرعت متوسط آب است.
- (۲) هرچه جسم کمتر در آب فرو رود، سرعت آن نزدیک‌تر به سرعت حداکثر آب است.
- (۳) عمق جسم شناور درون آب، تأثیری روی اندازه‌گیری سرعت متوسط آب ندارد.
- (۴) هرچه جسم بیشتر در آب فرو رود، سرعت جسم نزدیک‌تر به سرعت متوسط آب است.

۱۲۶- کدام مورد برای ارزیابی همگنی زمانی داده‌های هیدرولوژیک استفاده می‌شود؟

- (۱) روش من‌کندال
- (۲) آزمون کای - اسکوئر
- (۳) روش منحنی جرم مضاعف
- (۴) آزمون مقادیر پرت

۱۲۷- نسبت مساحت سطح استوانه داخلی باران‌سنج روزانه به سطح قیف ورودی، ۱ به ۱۰ است. اگر ارتفاع لوله داخلی

آن فقط ۵۰ سانتی‌متر باشد، بنابراین تنها می‌تواند تا چند میلی‌متر باران واقعی را اندازه‌گیری کند؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۵
- (۴) ۰/۵

۱۲۸- کدام مورد درباره‌ی شدت بارندگی درست است؟

- (۱) معمولاً شدت بارندگی مستقل از مدت تداوم آن است.
- (۲) معمولاً شدت بارندگی مستقل از دوره‌ی بازگشت آن است.
- (۳) معمولاً هرچه شدت بارندگی بیشتر باشد، تداوم آن نیز بیشتر است.
- (۴) معمولاً هرچه شدت بارندگی بیشتر باشد، دوره‌ی بازگشت آن نیز بیشتر است.

۱۲۹- با توجه به منحنی تداوم جریان، دبی نرمال در شرایط کم آبی، برابر با مقدار جریان در چند روز از سال است که

دبی رودخانه باید مساوی یا بالاتر از آن باشد؟

- (۱) ۹۱
- (۲) ۱۸۲
- (۳) ۲۷۴
- (۴) ۳۶۵

۱۳۰- هیدروگراف مجموع (S) برای کدام مورد قابل استفاده است؟

- (۱) استخراج هیدروگراف واحد مصنوعی
- (۲) استخراج هیدروگراف واحد کوتاهمدت از بلندمدت
- (۳) استخراج هیدروگراف واحد بلندمدت از کوتاهمدت
- (۴) استخراج هر هیدروگراف واحد از روی هیدروگراف واحد دیگر

### سیستم‌های آبیاری:

۱۳۱- اگر تبخیر و تعرق در دوره حداکثر نیاز آبی برای گیاهان بونجه و گندم به ترتیب  $4/5$  و  $8/5$  میلی‌متر در روز باشد و تراکم کشت برای هر کدام ۵۰ درصد با فرض اینکه راندمان آبیاری ۵۰ درصد باشد، مدول آبیاری چند لیتر بر ثانیه بر هکتار می‌باشد؟ (یک روز ۲۴ ساعت) برابر ۸۶۴۰۰ ثانیه)

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

۱۳۲- در یک مزرعه، اطلاعات مربوط به خاک و اقلیم برای یک فصل جمع‌آوری شده است. (آبیاری: ۴۰۰ میلی‌متر، بارندگی: ۶۰ میلی‌متر، زه‌آب: ۱۰۰ میلی‌متر، رطوبت خاک در ابتدا و انتهای فصل به ترتیب: ۴۵۰ و ۲۴۰ میلی‌متر، رواناب: ۰) مقدار کل تبخیر تعرق در این دوره چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۳۵۰
- (۲) ۴۶۰
- (۳) ۵۷۰
- (۴) ۷۵۰

۱۳۳- در یک خاک مقدار رطوبت قابل استفاده ۲۳۰ میلی‌متر و تبخیر و تعرق ۱۰ میلی‌متر در روز است. در فاصله بین آبیاری ۱۰ میلی‌متر نفوذ عمقی داریم. با ضریب سه‌الوصول  $0/5$ ، حداکثر دور آبیاری چند روز است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۲

۱۳۴- در پنج نقطه از مزرعه عمق آب نفوذ یافته در اثر آبیاری ۴ و ۱۲ و ۸ و ۵ و ۱۱ سانتی‌متر می‌باشد. ضریب یکنواختی (CU) چند درصد است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۵۶
- (۳) ۶۰
- (۴) ۶۵

۱۳۵- قطر پاشش در فواره‌ای که در فاصله ۱۲ متری از مرکز سنتریوت قرار دارد برابر با ۹ متر است. اگر زمان چرخش یک دور کامل دستگاه ۲۴ ساعت باشد، مدت زمان پخش آب در آن نقطه چند ساعت است؟

(۱) ۴/۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۰/۳۵

۱۳۶- در یک سیستم آبیاری بارانی که در زمین مسطح اجرا شده است، فشار سیستم در نزدیک‌ترین آبپاش به ایستگاه پمپاژ ۴۰۰ کیلوپاسکال و در دورترین آبپاش، ۲۰۰ کیلوپاسکال است. حداکثر دبی آبپاش در این سیستم، چند درصد بیشتر از حداقل دبی آبپاش در آن خواهد بود؟

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۲۰۰

۱۳۷- در آرایش مثلثی، رابطه بین S (فاصله بین آبپاش‌ها روی لترال) و L (فاصله بین لترال‌ها روی لوله اصلی) چگونه است؟

(۱)  $L = 0.86 \times S$

(۲)  $L = 1.4 \times S$

(۳)  $S = 0.86 \times L$

(۴)  $S = 1.4 \times L$

۱۳۸- یک سیستم آبیاری بارانی که از نوع متحرک می‌باشد، دارای یک خط لوله لترال است که از لوله اصلی جدا شده و در امتداد شیب به طرف پایین سرازیر است. شیب زمین برابر ۰/۰۰۲ متر بر متر و فاصله بین اولین و آخرین آبپاش ۲۵۰ متر است. اگر حداکثر تلفات مجاز ناشی از اصطکاک ۰/۰۲۶ (متر بر متر) باشد، متوسط فشار کارکرد آبپاش چند متر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

۱۳۹- در یک مزرعه مجهز به سیستم آبیاری بارانی، گندم کشت شده است. مساحت مزرعه ۲۰ هکتار، شدت تبخیر - تعرق روزانه ۶ میلی‌متر در روز، عمق خالص آبیاری ۶ سانتی‌متر و بازده آبیاری ۶۰ درصد است. اگر سیستم در شبانه روز ۲۰ ساعت کار کند و بخواهد آبیاری را در ۱۰ روز تمام کند، ظرفیت سیستم چند متر مکعب بر ساعت است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۱۰۰۰



۱۴۰- در یک باغ سیب که در شرایط توپوگرافی ناهموار کشت شده است، قرار است سیستم آبیاری قطره‌ای طراحی شود. کدام قطره چکان مناسب‌تر است؟ (q: دبی قطره چکان، h: فشار کار کرد قطره چکان، CV: ضریب تغییرات ساخت قطره چکان)

$$(۱) \quad CV = ۰,۱ \text{ و } q = ۰,۲۵h^{۰/۵}$$

$$(۲) \quad CV = ۰,۱ \text{ و } q = ۰,۲۵h^{۰/۲}$$

$$(۳) \quad CV = ۰,۰۵ \text{ و } q = ۰,۲۵h^{۰/۵}$$

$$(۴) \quad CV = ۰,۰۵ \text{ و } q = ۰,۲۵h^{۰/۲}$$

۱۴۱- در یک سیستم آبیاری قطره‌ای، فاصله درختان  $4 \times 4$  متر، تبخیر - تعرق پتانسیل ۱۰ میلی‌متر در روز، ضریب گیاهی ۰,۸، سطح سایه‌انداز درخت ۱۰ متر مربع و راندمان کاربرد آب ۸۰ درصد است. عمق آب آبیاری مورد نیاز چند میلی‌متر در روز است؟

(۱) ۵

(۲) ۶,۲۵

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۴۲- قرار است ۲۵ کیلوگرم نیتروژن از طریق کود آبیاری قطره‌ای در مزرعه پخش شود. اگر غلظت نیتروژن محلول در تانک کود برابر با  $۱۰۰۰ \frac{g}{L}$  و مدت زمان تزریق ۳,۰۰ دقیقه باشد، شدت تزریق چند لیتر بر ساعت است؟

(۱) ۷,۵

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۱۴۳- مزرعه‌ای به مساحت ۴ هکتار هر دو روز یکبار به روش میکرو آبیاری می‌شود. اگر ۳۰ درصد سطح خاک خیس شود، چند متر مکعب آب از خاک خیس شده در طول دو هفته تبخیر می‌شود؟ (تبخیر از سطح خاک خیس در روزهای اول و دوم به ترتیب ۱ و ۰,۷ سانتی‌متر است.)

(۱) ۸۸۰

(۲) ۱۴۲۸

(۳) ۱۶۰۲

(۴) ۱۹۰۴

۱۴۴- در طراحی سیستم آبیاری نواری کدام مورد باید رعایت شود؟

(۱) وقتی عمق آب آبیاری زیاد باشد شیب نوار هم می‌تواند بیشتر باشد.

(۲) در زمین‌هایی که شیب تند دارند چون سرعت بیشتر است باید طول نوار هم بیشتر باشد.

(۳) در زمین‌هایی که شیب تند دارند طول نوار باید کم باشد تا از فرسایش خاک جلوگیری شود.

(۴) طول نوار در خاک‌های رسی باید کمتر از خاک‌های شنی باشد چون در غیراین صورت مدت زمان آبیاری زیاد می‌شود.

۱۴۵- معادله پیشروی آب در یک نوار آبیاری برابر با  $x = 10t^{0.5}$  (x برحسب متر و t برحسب دقیقه) و معادله نفوذ تجمعی برابر با  $D = 4t^{0.5}$  (D برحسب میلی متر و t برحسب دقیقه) است. اگر زمان قطع جریان برابر با زمان پیشروی کامل نوار باشد، متوسط عمق آب نفوذ یافته چند میلی متر است؟ (طول نوار ۱۰۰ متر است).

(۱) ۱۸

(۲) ۲۳

(۳) ۲۷

(۴) ۳۰

۱۴۶- در کدام روش آبیاری، شدت نفوذپذیری خاک با گذشت زمان بیشتر کاهش می یابد؟

(۱) موجی (۲) کرتی (۳) کابلی (۴) جویچه ای

۱۴۷- یک نوار آبیاری با انتهای باز با طول ۱۰۰ متر و عرض ۸ متر به مدت ۸۱ دقیقه با دبی ۱۰ لیتر در ثانیه آبیاری شده است. زمان پیشروی آب در نوار ۱۷ دقیقه بوده است و معادله نفوذ تجمعی برای خاک  $D = 0.5t^{0.5}$  (D برحسب سانتی متر و t برحسب دقیقه) است. تلفات رواناب چند درصد است؟ (از زمان پسروی صرف نظر شود).

(۱) ۱۷

(۲) ۳۰

(۳) ۴۲

(۴) ۶۴

۱۴۸- رابطه  $Q_{uc} = \frac{Q_u}{1 + r_f r_n \left[ 1 - \frac{E_a}{100} \right]}$ ، بیانگر کدام مورد است؟

(۱) کل جریان ورودی به نوار انتها باز (۲) کل جریان ورودی به نوار انتها بسته

(۳) کاهش جریان ورودی به نوار انتها باز (۴) کاهش جریان ورودی به نوار انتها بسته

۱۴۹- با توجه به معادله نفوذ  $I = 0.5t^{0.5}$  (I برحسب سانتی متر و t برحسب دقیقه) و معادله حرکت آب در جویچه  $x = 12t^{0.5}$  (x برحسب متر و t برحسب دقیقه)، اگر عمق خالص آبیاری ۱۰ سانتی متر باشد، طول تقریبی جویچه چند متر است؟

(۱) ۲۴۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰

۱۵۰- مدل موج سینماتیک براساس حل هم زمان معادله پیوستگی و کدام یک از معادله های زیر می باشد؟

$$S_o = S_f \quad (1)$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} = S_o - S_f \quad (2)$$

$$(1 - Fr^2) \frac{\delta y}{\delta x} = S_o - S_f \quad (3)$$

$$\frac{1}{Ag} \frac{\delta Q}{\delta t} + \frac{\gamma p}{A^2 g} \frac{\delta Q}{\delta x} + (1 - Fr^2) \frac{\delta y}{\delta x} = S_o - S_f \quad (4)$$

مهندسی زهکشی:

۱۵۱- یک زهکش حائل در یک مزرعه با شیب ۱۲٪ وجود دارد. ارتفاع لایه آبدار در بالادست این زهکش ۵ متر و در پایین دست آن ۲ متر است. اگر هدایت هیدرولیکی اشباع لایه آبدار ۱/۵ متر در روز باشد، دبی این زهکش چند لیتر در ثانیه است؟

- (۱) ۲۰۰  
(۲) ۳۶۰  
(۳) ۵۴۰  
(۴) ۶۳۰

۱۵۲- خاکی از سه لایه که ضخامت هر لایه ۰/۵ متر و هدایت هیدرولیکی آنها به ترتیب از بالا به پایین ۰/۳، ۰/۲ و ۰/۱ متر به روز می باشد، تشکیل شده است. کدام مورد درباره هدایت هیدرولیکی معادل این خاک درست است؟

- (۱) در دو جهت برابر ۰/۲ متر بر روز است.  
(۲) در دو جهت برابر ۰/۱ متر بر روز است.  
(۳) در جهت افقی کمتر از جهت عمودی است.  
(۴) در جهت افقی ۰/۲ متر در روز و در جهت عمودی ۰/۱۵ متر در روز است.

۱۵۳- در یک خاک غیرهمروند که هدایت هیدرولیکی افقی و عمودی به ترتیب ۰/۹ و ۰/۱ متر در روز است. ضریب تبدیل مقیاس برای همروند شدن خاک و ضریب همروندی هدایت هیدرولیکی به ترتیب از راست به چپ چند متر در روز است؟

- (۱) ۳ - ۰/۳  
(۲) ۵ - ۰/۴  
(۳) ۹ - ۰/۳  
(۴) ۹ - ۰/۰۹

۱۵۴- در تعیین پوشش معدنی برای اطراف لوله های زهکشی، دو حد پایین و بالا برای لحاظ کردن چه معیارهایی استفاده می شوند؟

- (۱) حد پایین برای معیار هیدرولیکی و حد بالا برای معیار فیلتری  
(۲) حد پایین برای معیار فیلتری و حد بالا برای معیار هیدرولیکی  
(۳) حد پایین برای معیار مقاومت مکانیکی و حد بالا برای معیار فیلتری  
(۴) حد پایین برای معیار فیلتری و حد بالا برای معیار مقاومت مکانیکی

۱۵۵- در یک مزرعه زهکش ها در عمق ۱/۲ متری نصب شده و هدف کنترل سطح ایستایی در عمق ۷۰ سانتی متری از سطح خاک است. اگر شدت زهکشی ۵۰ روز باشد، ضریب زهکشی چند میلی متر در روز است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۷  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۵

۱۵۶- برای تعیین هدایت هیدرولیکی در بالای سطح ایستایی و در یک لایه مشخص از یک خاک چندلایه ای، کدام یک از روش های زیر مناسب تر است؟

- (۱) پیرومتر (۲) ارنست (۳) پورشه (۴) پمپاژ

۱۵۷- در مزرعه‌ای، گندم با نیاز آبی خالص ۴۰۰ میلی‌متر کشت شده است. اگر هدایت الکتریکی آب آبیاری ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر، شوری قابل تحمل گیاه ۴/۵ دسی‌زیمنس بر متر باشد و سیستم آبیاری مورد استفاده در مزرعه دارای ۲۰ درصد تلفات نفوذ عمقی باشد، چند میلی‌متر آب با هدف آبشویی برای این مزرعه باید در نظر گرفته شود؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۷۵۰

۱۵۸- در یک سیستم زهکشی زیرزمینی فاصله زهکش‌ها ۳۰ متر، هدایت هیدرولیکی خاک ۲ سانتی‌متر در ساعت و عمق معادل ۱/۸ متر است. ضریب عکس‌العمل بر حسب  $(\text{day}^{-1})$  چه مقدار برآورد می‌شود؟

(۱) ۰/۰۸

(۲) ۰/۱

(۳) ۰/۱۴

(۴) ۰/۲۴

۱۵۹- در یک مزرعه با دور آبیاری ۹ روز، عمق آب آبیاری ۷۰ میلی‌متر می‌باشد. مقدار نفوذ عمقی آب آبیاری ۲۰ میلی‌متر و تخلخل قابل زهکشی ۷ درصد است. بار آبی در روزهای آخر آبیاری اول، دوم و سوم به ترتیب از راست به چپ چند میلی‌متر است؟ (از روش کراجنهوف - ماسلند استفاده شود.)

$(C_1 = 1/00, C_2 = 0/98, C_{11} = 0/38, C_{21} = 0/34)$

(۱) ۳۹۱/۲ - ۵۶۵/۷ - ۴۴۵/۱

(۲) ۶۷۴/۲ - ۵۶۵/۷ - ۲۸۵/۷

(۳) ۶۷۴/۲ - ۴۹۳/۱ - ۲۸۵/۷

(۴) ۶۷۴/۲ - ۵۶۵/۷ - ۴۳۵/۲

۱۶۰- عمق نصب زهکش‌ها (W) و تخلخل قابل زهکشی ( $\mu$ ) چه رابطه‌ای با فاصله زهکش‌ها (L) دارد؟

(۱) با افزایش W و  $\mu$  فاصله زهکش‌ها کم می‌شود.(۲) با افزایش W و  $\mu$  فاصله زهکش‌ها زیاد می‌شود.(۳) با افزایش W فاصله زهکش‌ها کم و با افزایش  $\mu$  فاصله زهکش‌ها زیاد می‌شود.(۴) با افزایش W فاصله زهکش‌ها زیاد و با افزایش  $\mu$  فاصله زهکش‌ها کم می‌شود.

۱۶۱- در زهکش‌های زیرزمینی برای حذف کدام مورد عمق معادل در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) افت ورودی

(۲) جریان عمودی

(۳) جریان افقی

(۴) جریان شعاعی

۱۶۲- در یک سیستم زهکشی که هدایت هیدرولیکی خاک ۲ متر در روز، ضریب زهکشی ۱۰ میلی‌متر در روز و بار آبی ۰/۵ متر است. مقدار افت عمودی به روش کرکهام چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰



- ۱۶۳- کدام مورد هدف اصلی از احداث زهکش‌های لانه موشی (مول) است؟
- (۱) کنترل سطح آب زیرزمینی
  - (۲) جایگزین شدن به جای زهکش‌های سطحی
  - (۳) جایگزین شدن به جای زهکش‌های زیرزمینی
  - (۴) خروج آب‌های سطحی و زه‌آب‌هایی که به صورت سطوح ایستایی معلق هستند.
- ۱۶۴- اگر تخلخل قابل زهکشی منطقه‌ای برابر با ۵ درصد و میزان افت سطح ایستایی بر اثر زهکشی ۰/۲۵ متر بر روز باشد، میزان ضریب زهکشی بر حسب میلی‌متر در روز چقدر است؟
- (۱) ۰/۰۱۲۵
  - (۲) ۱/۲۵
  - (۳) ۱۲/۵
  - (۴) ۲۵۰
- ۱۶۵- در یک مزرعه ۳ هکتاری، راندمان آبیاری ۵۰ درصد، گنجایش نگهداری رطوبت خاک در هر آبیاری ۶ سانتی‌متر و تلفات از طریق رواناب ناچیز است. حجم آب قابل زهکشی در هر آبیاری چند متر مکعب در هکتار است؟
- (۱) ۱۵۰
  - (۲) ۳۰۰
  - (۳) ۶۰۰
  - (۴) ۱۸۰۰
- ۱۶۶- پوشش زهکش‌ها (به صورت معدنی و یا مصنوعی) بر اساس کدام مورد انتخاب می‌شود؟
- (۱) نوع لوله و عرض ترانشه زهکشی
  - (۲) آزمایش ضریب آبگذری پوشش اطراف لوله زهکش
  - (۳) ضریب آبگذری خاکی که لوله‌ها در آن کار گذاشته می‌شوند.
  - (۴) مواد پایه (خاک) که لوله‌های زهکشی در آن کار گذاشته می‌شوند.
- ۱۶۷- در بازرسی از کارکرد لوله‌های زهکشی اگر سطح آب زیرزمینی در بالای لوله زهکشی قرار گیرد، درحالی‌که جریان در لوله به حالت نیمه پر است، بیانگر کدام مشکل است؟
- (۱) گرفتگی لوله زهکشی
  - (۲) گرفتگی فیلتر زهکشی
  - (۳) طراحی نادرست قطر لوله
  - (۴) کمبود شیب لوله زهکشی
- ۱۶۸- اگر ضریب زهکشی نصف شود، فواصل زهکشی چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) حدود چهار درصد افزایش می‌یابد.
  - (۲) حدود چهار درصد کاهش می‌یابد.
  - (۳) دو برابر می‌شود.
  - (۴) نصف می‌شود.
- ۱۶۹- مقدار دبی حداکثر در یک لوله زهکش ۰/۴۵ مترمکعب در ساعت است. اگر فاصله زهکش‌های موازی از همدیگر ۲۰ متر و ضریب زهکش ۲/۴ میلی‌متر بر روز باشد، حداکثر طول زهکش چند متر می‌شود؟
- (۱) ۱۴۵
  - (۲) ۲۰۰
  - (۳) ۲۲۵
  - (۴) ۴۰۰
- ۱۷۰- مقدار افت عمودی در چه شرایطی قابل اغماض نیست؟
- (۱) ضریب زهکشی اندک باشد.
  - (۲) بار آبی اندک باشد.
  - (۳) بافت خاک سبک باشد.
  - (۴) بافت خاک سنگین باشد.

## مکانیک خاک:

۱۷۱- از یک نمونه خاک ۱۰۰٪ آن از الک شماره ۴ عبور کرده و درصد مانده روی الک ۲۰۰ برابر با ۲۰٪ می‌باشد، قسمت ریزدانه خاک خاصیت پلاستیسیته و همچنین مقاومت خشک بالایی دارد. طبقه‌بندی این خاک در سیستم یونیفاید(متحد) کدام مورد است؟

CL-ML (۴)

MH (۳)

CH (۲)

GC (۱)

۱۷۲- اگر برای یک نمونه خاک، حجم کل خاک (V)، حجم فضای خالی ( $V_v$ )، نسبت تخلخل (e) و حجم جامد ( $V_s$ ) فرض شود، کدام رابطه درست است؟

$$V_v = \frac{eV_s}{1+e} \quad (۲)$$

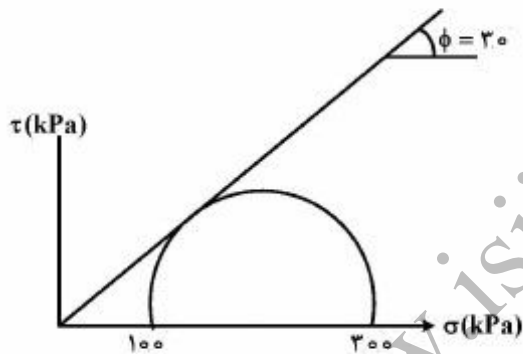
$$V_v = \frac{eV}{1+e} \quad (۱)$$

$$V_v = \frac{(1-e)V_s}{e} \quad (۴)$$

$$V_v = \frac{eV}{1-e} \quad (۳)$$

۱۷۳- نتایج آزمایش سه محوری CD به صورت گرافیکی در شکل زیر نشان داده شده است. ضریب اطمینان روی سطحی که دارای ماکزیم تنش برشی باشد، چقدر است؟

$$(\tan 30^\circ = 0.58, \tan 60^\circ = 1.73, \tan 45^\circ = 1)$$



۰٫۶۵ (۱)

۱ (۲)

۱٫۱۶ (۳)

۲٫۱۵ (۴)

۱۷۴- یک لایه خاک رسی اشباع به ضخامت ۱۰ m دارای تخلخل اولیه ۰٫۷ است. در اثر اعمال یک بار گسترده یکنواخت بر روی این خاک ۱ متر نشست تحکیمی رخ داده است. تخلخل خاک در پایان تحکیم چقدر می‌شود؟

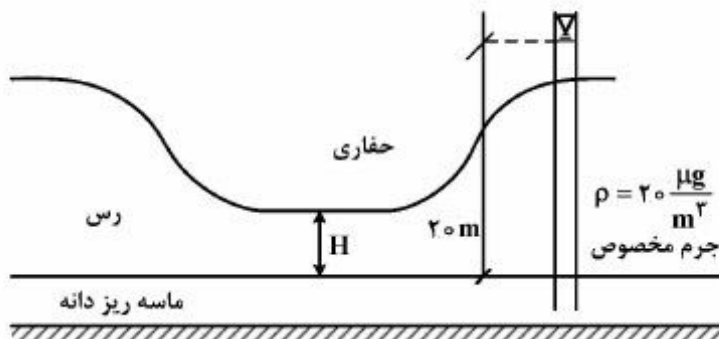
۰٫۴۳ (۱)

۰٫۵۳ (۲)

۰٫۶۳ (۳)

۰٫۷۳ (۴)

۱۷۵- در حفاری شکل زیر، حداکثر ارتفاع H برای جلوگیری از شرایط جوش چند متر است؟



۳۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۷۶- یک نمونه خاک اشباع رطوبتی برابر ۲۵٪ و جرم مخصوص  $\frac{Mg}{m^3}$  ۲ دارد.  $e$  و  $G_s$  برای این خاک به ترتیب از راست

به چپ چقدر است؟

(۱) ۱ - ۲

(۲) ۱/۶۷ - ۲/۶۷

(۳) ۲ - ۱

(۴) ۰/۶۷ - ۲/۶۷

۱۷۷- نمونه‌ای از خاک از عمق ۳ متر برداشت و آزمایش تحکیم به روی آن انجام شد. متوسط فشار پیش تحکیمی  $126 \text{ kPa}$  تعیین گردید. اگر وزن واحد حجم خاک  $18 \text{ kN/m}^3$  فرض شود، عمق خاک فرسایش یافته چند متر

است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۷

۱۷۸- یک نمونه خاک رسی در آزمایش سه محوری CD تحت تنش جانبی  $100 \text{ kPa}$  و تنش محوری کل  $300 \text{ kPa}$  به مرحله گسیختگی رسیده است. زاویه صفحه گسیختگی نمونه مذکور نسبت به افق چند درجه است؟

$$\left( \sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

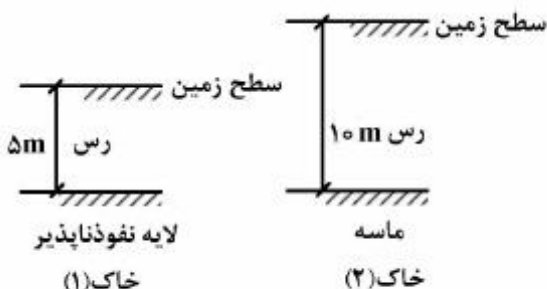
(۱) ۴۵

(۲) ۳۵

(۳) ۳۰

(۴) ۲۵

۱۷۹- لایه‌ای از خاک رس اشباع (۱) به ضخامت ۵ متر که در لایه نفوذناپذیر قرار گرفته ۵٪ نشست تحکیمی خود را در مدت ۱۰ سال انجام داده است. برای لایه دیگری از همین خاک (۲) به ضخامت ۱۰ متر که روی لایه‌ای از ماسه قرار گرفته، چند سال طول می‌کشد تا ۵٪ نشست تحکیمی خود را انجام دهد؟



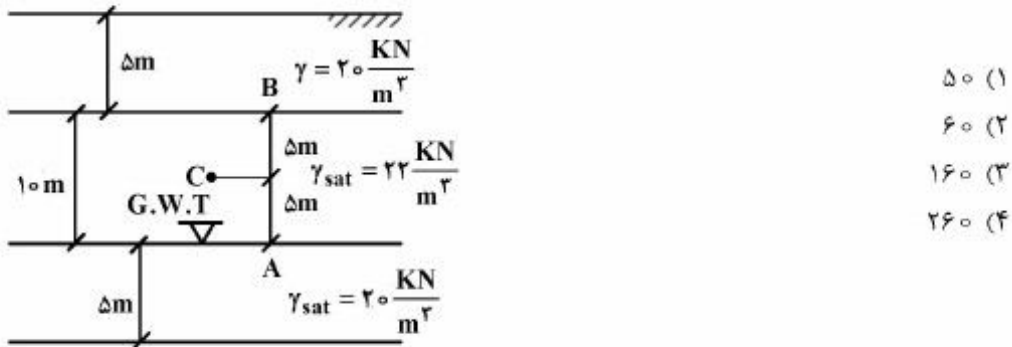
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۸۰

۱۸۰- تنش موثر در نقطه C در صورتی که سطح آب در اثر موینگی از عمق A به عمق B صعود کرده باشد، چند kPa است؟



۱۸۱- یک لایه خاک رسی اشباع به ضخامت ۱۰m در اثر اعمال یک بار گسترده یکنواخت بر روی این خاک ۱ متر

نشست تحکیمی رخ داده است. اگر  $m_v = 0.705 \frac{1}{kPa}$  باشد، بار گسترده وارد بر این لایه رسی حدوداً چند

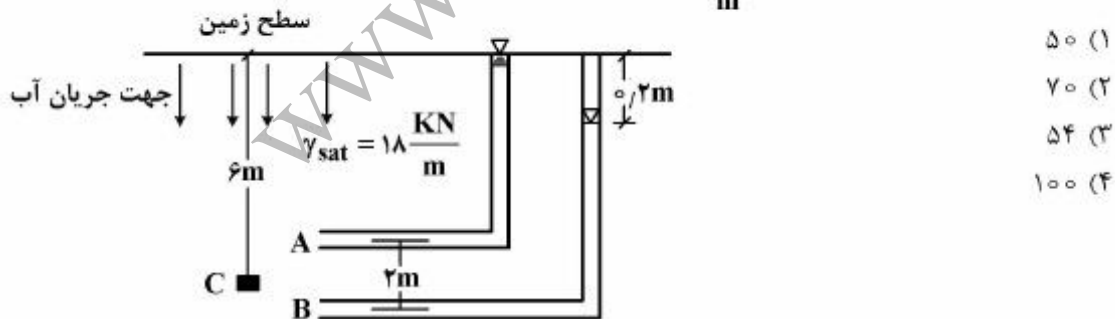
kPa بوده است؟

- ۱۰ (۱)  
 ۲۰ (۲)  
 ۴۰ (۳)  
 ۵۰ (۴)

۱۸۲- در شکل زیر جریان آب از سطح زمین به داخل توده خاک می‌باشد. در نقاط A و B دو پیزومتر به فاصله ۲ متری

نصب شده و اختلاف ارتفاع آب در آن‌ها ۰.۲ متر است. تنش موثر برای نقطه C که در عمق ۶ متری از سطح زمین

قرار دارد، چند کیلوپاسکال است؟ ( $\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$ )



۱۸۳- از یک لایه خاک رسی به ضخامت ۱۰ متر که از دو طرف زهکشی می‌شود، نمونه آزمایشگاهی به قطر ۷۵ میلی‌متر

و ارتفاع ۲۰ میلی‌متر برداشت شده و زمان ۵۰٪ تحکیم در آزمایشگاه ۱۰ دقیقه تعیین شده است. برای ۵۰٪

تحکیم در صحرا چند دقیقه زمان لازم است؟

- ۲۰۰۰۰۰۰ (۱)  
 ۲۵۰۰۰۰۰ (۲)  
 ۳۰۰۰۰۰۰ (۳)  
 ۵۰۰۰۰۰۰ (۴)



۱۸۴- بار ستون یک ساختمان برابر  $2400 \text{ kN}$  است که از طریق پی مستطیلی شکل به ابعاد  $2 \times 4$  متر به زمین منتقل می‌شود. مقدار تقریبی تنش اضافه شده در عمق  $2$  متری زیر پی چند  $\frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$  است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۴۰

۱۸۵- یک نمونه خاک در آزمایش سه محوری که تحت تنش همه جانبه  $100 \text{ kPa}$  قرار داشت با اعمال تنش عمودی کل  $300 \text{ kPa}$  به مرحله گسیختگی رسیده به طوری که زاویه صفحه گسیختگی با افق  $45^\circ$  درجه است. به ترتیب از راست به چپ مقدار تنش عمودی و برشی در روی صفحه گسیختگی چند کیلوپاسکال است؟

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0$$

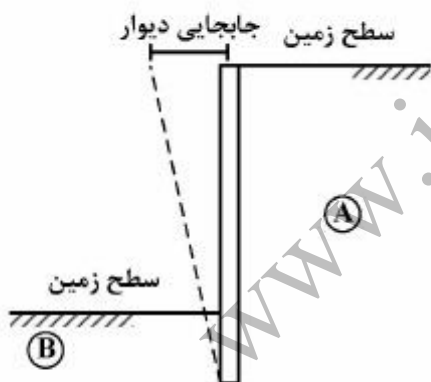
(۱) ۲۰۰-۴۰۰

(۲) ۱۰۰-۳۰۰

(۳) ۲۰۰-۱۰۰

(۴) ۱۰۰-۲۰۰

۱۸۶- با توجه به دیوار حائل شکل زیر، اگر تغییر شکل دیوار مطابق خط چین باشد، خاک A و B در چه حالتی قرار دارند؟



(۱) خاک A و B در حالت مقاوم

(۲) خاک A و B در حالت محرک

(۳) خاک A در حالت محرک و خاک B در حالت مقاوم

(۴) خاک A در حالت مقاوم و خاک B در حالت محرک

۱۸۷- در آزمایش سه محوری UU انجام شده روی یک نمونه خاک رس اشباع که در فشار همه جانبه  $200 \text{ kPa}$  قرار داشته تحت تنش انحرافی  $220 \text{ kPa}$  گسیخته گردید. مقاومت زهکشی نشده این نمونه خاک چند کیلوپاسکال است؟

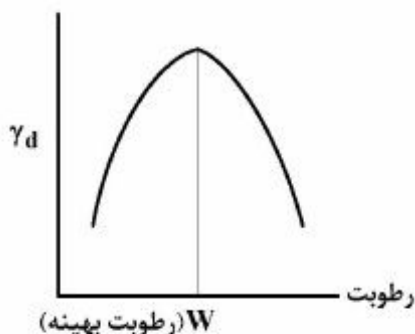
(۱) ۵۵

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۱۰

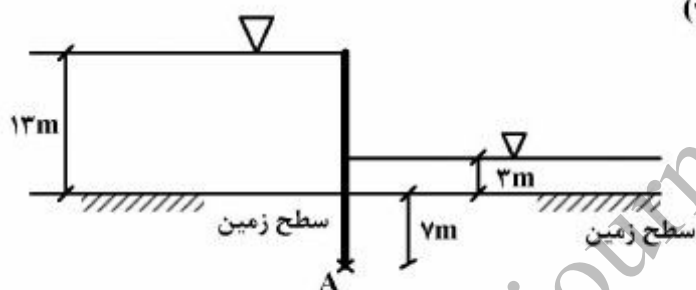
(۴) ۱۲۰

۱۸۸- اگر خاک ریزدانه طرف خشک رطوبت بهینه کوبیده شود، پتانسیل تورم آن چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) زیاد می‌شود.
- (۲) کم می‌شود.
- (۳) خیلی کم می‌شود.
- (۴) تغییر نمی‌کند.

۱۸۹- باتوجه به شکل زیر، فشار آب منفذی در خاکی که در نقطه A زیر سپر نشان داده شده قرار دارد، چند



کیلوپاسکال است؟ ( $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ )

- (۱) ۷۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۱۵۰

۱۹۰- با انجام آزمایش تراکم بر روی یک نمونه خاکی مقادیر درصد رطوبت بهینه و وزن مخصوص خشک ماکزیمم به

ترتیب ۱۵٪ و  $\frac{18 \text{ kN}}{\text{m}^3}$  به دست آمده است. تقریباً مقدار درصد اضافه رطوبت لازم برای اشباع کردن نمونه در

درصد رطوبت بهینه آن چه میزان است؟ ( $G_s = 2.7$  و  $\gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$ )

- (۱) ۱
- (۲) ۵
- (۳) ۷
- (۴) ۱۰

ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۹۱- براساس توصیه USBR، ضخامت پوشش بتنی کانال‌های آبیاری به کدام عوامل بستگی دارد؟

- (۱) نوع بتن و دبی کانال
- (۲) نوع بتن و شیب جانبی کانال
- (۳) دبی کانال و شیب جانبی کانال
- (۴) نوع بتن و نیروی زیر فشار (uplift pressure)

۱۹۲- رقوم کف لوله ورودی و رقوم سطح آب در کانال بالادست یک گذرگاه جاده (Road crossing) که از زیر یک بزرگراه عبور می‌کند، به ترتیب  $1000700$  فوت و  $100558$  فوت است. قطر لوله گذرگاه با در نظر گرفتن حداکثر سرعت مجاز، چند فوت است؟

(۱) ۴۷۰۰

(۲) ۴۷۸۹

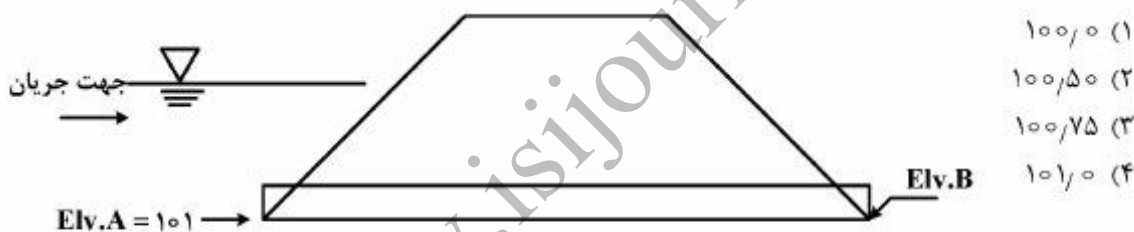
(۳) ۵۷۰۰

(۴) ۵۷۲۹

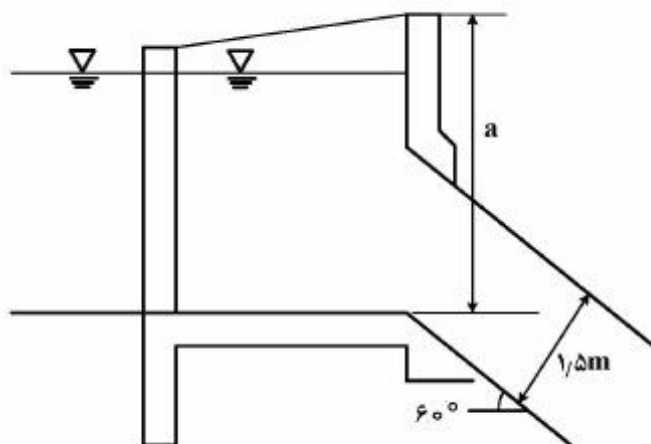
۱۹۳- در یک شیب‌شکن مستطیلی مایل، دبی  $2725$  مترمکعب در ثانیه با عمق  $0.7$  متر جریان دارد. عرض کف (b) و ارتفاع عمودی دیوارهای مجرای مستطیلی ( $H_g$ ) به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

(۱)  $2 - 0.7$ (۲)  $1 - 2$ (۳)  $2728 - 0.85$ (۴)  $1 - 2728$ 

۱۹۴- اگر طول مجرا در سازه تقاطعی کانال با جاده،  $50$  متر و رقوم کف مجرا در ابتدا (نقطه A)  $101$  متر بالاتر نسبت به سطح مبنا باشد، رقوم کف مجرا در انتها (نقطه B) چند متر بالاتر نسبت به سطح مبنا است؟

(۱)  $10070$ (۲)  $100550$ (۳)  $100755$ (۴)  $10170$ 

۱۹۵- در تبدیل مطابق شکل زیر، اگر ارتفاع آزاد در دیواره فوقانی لوله  $40$  سانتی‌متر، قطر لوله  $1/5$  متر، زاویه نصب لوله  $60$  درجه و اختلاف ارتفاع معادل بار جنبشی ( $\Delta h_v$ ) برابر  $4$  سانتی‌متر باشد، مقدار  $a$  چقدر است؟

(۱)  $1.94$ (۲)  $1.96$ (۳)  $3.44$ (۴)  $3.46$ 

۱۹۶- ضریب جریان عبوری از روی یک سرریز برای دبی سیلابی صدساله  $2/15$  به دست آمده است. اگر سیلابها به ترتیب با دوره بازگشت  $200$  ساله و  $50$  ساله از روی سرریز عبور کنند، ضریب جریان به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

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

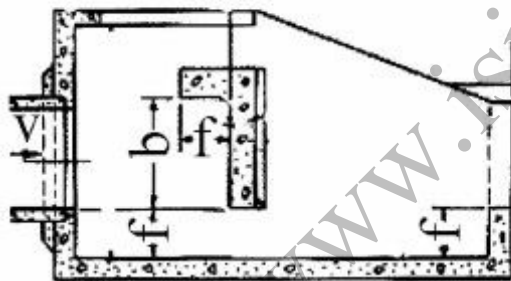
۱۹۷- اگر  $H_0$  هد طراحی و  $H_e$  هد در حال کار یک سد انحرافی اوجی باشد و  $H_e = 1/33 H_0$ ، در این صورت یک فشار ..... توسعه یافته که حداکثر آن در تاج با مقدار ..... می باشد و تدریجاً بعد از تاج کاهش یافته و تا فاصله افقی ..... نسبت به تاج روی سرریز ادامه می یابد.

- (۱) مثبت،  $H_0$ ،  $\frac{H_0}{2}$   
(۲) منفی،  $H_0$ ،  $\frac{H_0}{2}$   
(۳) منفی،  $H_0$ ،  $\frac{H_0}{2}$   
(۴) مثبت،  $H_0$ ،  $\frac{H_0}{2}$

۱۹۸- در محل احداث یک دهانه آبگیر، اختلاف رقوم سطح آب در شرایط عادی و سیلابی در بالادست دهانه آبگیر ۵ متر است. سازه مناسب برای این شرایط برای کنترل سطح آب بلافاصله بعد از دهانه آبگیر کدام است؟

- (۱) دریچه آویز  
(۲) دریچه آویس  
(۳) دریچه آمیل  
(۴) دریچه قطاعی

۱۹۹- با توجه به شکل زیر، برای عملکرد بهینه خروجی مانع دار (Buffled Outlet) در شیب شکن لوله ای نوع ۲ (Type 2 pipe drop) رقوم سطح آب در پایاب باید چقدر بالاتر از رقوم کف خروجی مانع دار باشد؟

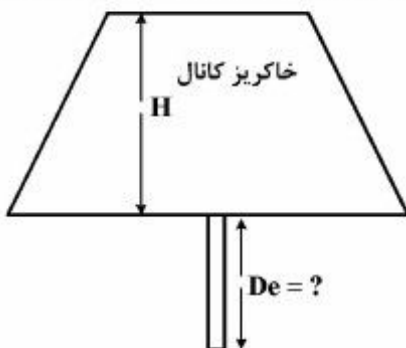


- (۱)  $b + 2f$   
(۲)  $2b + f$   
(۳)  $\frac{b}{2} + f$   
(۴)  $\frac{b}{3} + f$

۲۰۰- در یک تبدیل مقطع دوزنقه به دایره از نوع یک (Broken Back)، رقوم کف کانال ۱۰۰ متر، و رقوم لبه پایین لوله ورودی ۹۸ متر بالاتر نسبت به رقوم مبنا می باشند. اگر قطر لوله ۲ متر باشد، طول تبدیل نوع یک و نیز طول تبدیل اضافی به ترتیب از سمت راست به چپ کدام مورد است؟

- (۱) ۴ - ۴  
(۲) ۴ - برابر یا بیشتر از ۴  
(۳) ۶ - برابر یا کمتر از ۲  
(۴) ۶ - برابر یا بیشتر از ۲

۲۰۱- حداقل عمق حفاری ( $D_c$ ) در مطالعات ژئوتکنیکی در زیر خاکریز کانال انتقال آب به ارتفاع  $H$ ، چقدر در نظر گرفته می شود؟



- (۱)  $H$   
(۲)  $1/5 H$   
(۳)  $2H$   
(۴)  $3H$

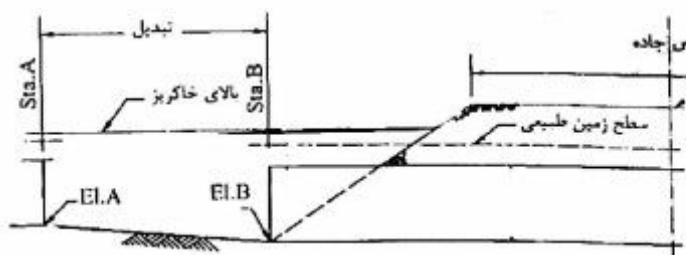


۲۰۲- در تبدیل‌های خاکی حداکثر شیب کف کدام بوده و سرعت جریان، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (افقی) به ۱ (عمودی) -  $1/0$   
 (۲) ۴ (افقی) به ۱ (عمودی) -  $1/0$   
 (۳) ۳ (افقی) به ۱ (عمودی) -  $1/5$   
 (۴) ۲ (افقی) و ۱ (عمودی) -  $1/5$

۲۰۳- در محل تقاطع یک کانال خاکی با یک خط راه آهن، قرار است یک گذرگاه جاده (Road crossing) ساخته شود.

اگر دبی کانال  $1/5$  مترمکعب بر ثانیه، و شیب کف تبدیل ورودی یک (عمودی) به سه (افقی) باشد، با در نظر گرفتن حداقل فاصله افقی، طول مایل تبدیل ورودی و قطر لوله گذرگاه با تقریب یک رقم اعشار (به ترتیب از



راست به چپ) چند متر است؟

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

۲۰۴- در محاسبات مربوط به پایداری یک سد انحرافی به عرض واحد، نیروی وزن  $60$  تن، نیروی بالابرنده  $10$  تن و

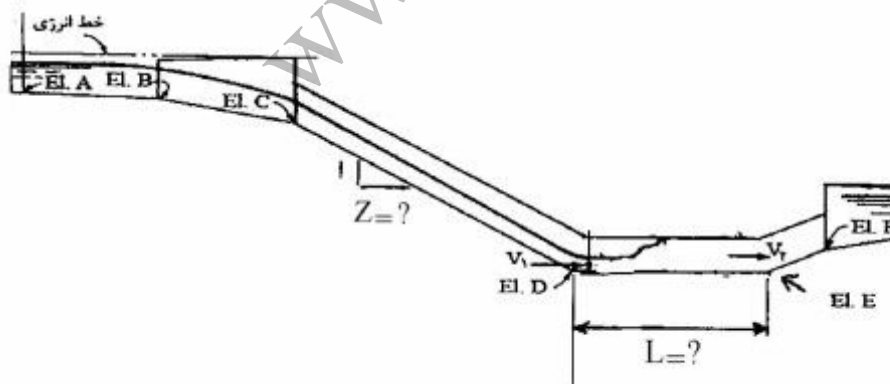
برایند نیروهای افقی  $10$  تن می‌باشد. اگر ضریب اصطکاک بین بدنه بتنی سد و مصالح کف رودخانه،  $0/4$  باشد،

مقدار ضریب اطمینان در برابر لغزش کدام است؟

- (۱)  $1/4$   
 (۲)  $2$   
 (۳)  $3$   
 (۴)  $5$

۲۰۵- در یک شیب شکن لوله‌ای نوع ۱ (Type 1 pipe drop)، تبدیل ورودی و خروجی بتنی در نظر گرفته شده است

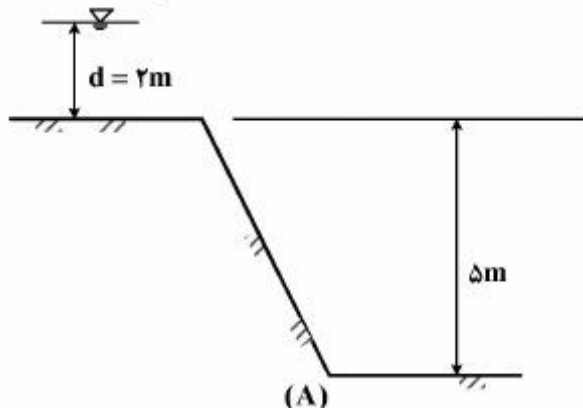
که دبی  $1/5$  مترمکعب بر ثانیه را منتقل می‌کند. به ترتیب از راست به چپ مقدار  $Z$  و طول  $L$  چند متر در نظر گرفته شود؟



- (۱)  $0/5$  یا بیشتر - حداکثر  $6/91$   
 (۲)  $0/5$  یا کمتر - حداقل  $2$   
 (۳)  $2$  یا کمتر - حداکثر  $5/64$   
 (۴)  $2$  یا بیشتر - حداقل  $5/64$

۲۰۶- دبی عبوری از یک شیب‌شکن مایل مستطیل، ۴ مترمکعب در ثانیه است. اگر عمق آب در بالادست مقطع شیب‌دار

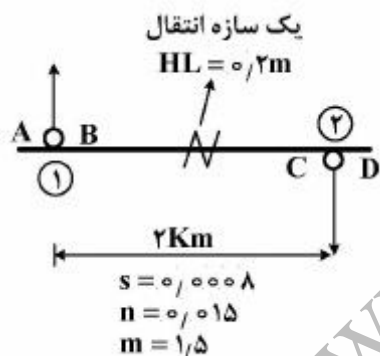
۲ متر باشد، عمق جریان در محل برخورد کف شیب‌دار با کف افقی (نقطه A) چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۰٫۱۴ (۱)
- ۰٫۲ (۲)
- ۰٫۲۳ (۳)
- ۰٫۳ (۴)

۲۰۷- در بازه‌ای از یک کانال انتقال آب مطابق شکل زیر، اگر در نقطه C که بلافاصله در بالادست آبیگر شماره ۲ قرار دارد، سرعت آب ۱ متر در ثانیه و عمق آب ۲ متر و رقوم سطح آب در نقطه C، ۱۰۰ متر بالاتر از نقطه مبنا باشد،

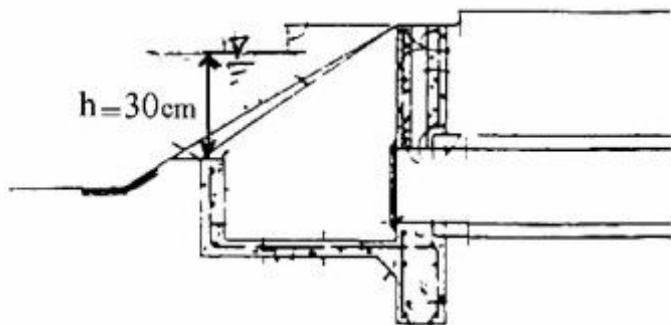
رقوم کف کانال در نقطه B چند متر بالاتر از نقطه مبنا است؟



- ۹۹٫۸ (۱)
- ۱۰۱٫۲ (۲)
- ۱۰۱٫۲۵ (۳)
- ۱۰۱٫۴ (۴)

۲۰۸- ارتفاع آب روی لبه ورودی یک دهانه آبیگر (Turn out) برابر با ۳۰ سانتی‌متر است که آب را با دبی ۴۹۴ لیتر بر ثانیه از یک کانال اصلی به یک کانال فرعی در مزرعه‌ای منتقل می‌کند. قطر لوله دهانه آبیگر چند

سانتی‌متر است؟



- ۶۵ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۱۵۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

۲۰۹- در انتهای یک شیب‌شکن لوله‌ای، از سازه خروجی مانع‌دار برای استهلاک انرژی اضافی استفاده می‌شود. حداکثر بده جریان ۸ مترمکعب در ثانیه و اختلاف ارتفاع سطح آب در طرفین ۶ متر است. قطر لوله انتخابی براساس قضاوت کارشناسی کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۱/۶

(۴) ۱/۴

۲۱۰- در یک شیب‌شکن لوله‌ای نوع ۲ (Type 2 pipe drop)، برای اتلاف انرژی از حوضچه آرامش استفاده شده است که سیلاب دائمی حداکثر تا ۴ مترمکعب بر ثانیه را منتقل می‌کند. اگر حداقل رقوم کف پایین‌دست حوضچه ۱۰۰۰ متر و عمق آب و بار انرژی مربوطه در پایین‌دست حوضچه به ترتیب ۱/۵ و ۰/۵ متر باشد، رقوم کف حوضچه آرامش، عرض و طول آن به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

(۲) ۴/۵-۲/۶-۹۹۸/۵

(۱) ۴/۵-۱/۴۴-۹۹۸/۵

(۴) ۶-۲/۶-۹۹۸

(۳) ۶-۱/۴۴-۹۹۸

آمار و احتمالات:

۲۱۱- توزیع احتمال متغیر تصادفی X به صورت زیر است، واریانس این متغیر برابر کدام است؟

x	۱	۲	۳	۴
P(X=x)	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۱

(۱) ۰/۴۸

(۲) ۰/۸۴

(۳) ۴/۲

(۴) ۶/۶

۲۱۲- در جدول زیر چارک سوم با تقریب یک هزارم برابر کدام است؟

طبقه	۳-۶	۶-۹	۹-۱۲	۱۲-۱۵
فراوانی	۶	۱۲	۱۹	۸

(۱) ۹/۴۲

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۱۱/۴۹

(۴) ۳۳/۷۵

۲۱۳- اگر  $\sum x_i^2 = \frac{(\sum x_i)^2}{n}$  باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) CV=۰

(۲) S<sup>۲</sup>=۱

(۳) SS=۱

(۴) MAD=۱

۲۱۴- در ظرفی ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید وجود دارد. با جایگذاری، ۳ مهره را انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه ۲ مهره انتخابی قرمز و یک مهره سفید یا یک مهره انتخابی قرمز و دو مهره سفید باشد، برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲)  $\frac{2}{3}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{5}{9}$

۲۱۵- یک مهره به تصادف از کیسه‌ای حاوی ۱۲ مهره فلزی، ۱۲ مهره پلاستیکی، ۱۲ مهره شیشه‌ای، ۱۲ مهره چوبی استخراج می‌کنیم. اگر در هر سری از مهره‌ها ۹ مهره شماره ۱ تا ۹ و ۳ مهره بدون شماره باشد، احتمال اینکه مهره استخراجی دارای شماره ۹ یا بدون شماره باشد، کدام است؟

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

۲۱۶- تعداد بذر در بوته یک رقم گندم دارای توزیع نرمال با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰ است. احتمال اینکه میانگین تعداد بذرهای یک نمونه ۲۵ تایی از این جامعه کمتر از ۵۰ بذر وجود داشته باشد، برابر کدام است؟

- (۱) ۰/۵  
 (۲) ۰/۷۵  
 (۳) ۱/۶۴  
 (۴) ۱/۹۶

۲۱۷- انحراف معیار و خطای معیار نمونه به ترتیب کدام است؟

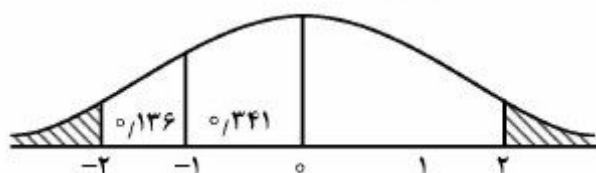
$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{SS_x}{n-1}} \quad (۲)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{SS_x}{n}} \quad (۱)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad S = \sqrt{\frac{SS_x}{n-1}} \quad (۴)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad S = \sqrt{\frac{SS_x}{n}} \quad (۳)$$

۲۱۸- اگر وزن نوزادان در بدو تولد دارای توزیع نرمال  $X \sim N(2/5, 1)$  باشد، در صورتی که در طول یک ماه، ۲۰۰۰ نوزاد متولد شده باشد، با در نظر گرفتن شکل زیر، چند نفر از آنها وزنی بیش از ۴/۵ کیلوگرم خواهند داشت؟



- (۱) ۴۶  
 (۲) ۹۲  
 (۳) ۱۳۸  
 (۴) ۲۶۸



۲۱۹- اگر بخواهیم با دقت ۵ واحد فاصله اطمینان میانگین جامعه را برآورد کنیم و انحراف معیار جامعه برابر ۲۰ باشد، در سطح احتمال یک درصد و با تقریب یک دهم حجم نمونه برابر کدام است؟

$$(Z_{0.01} = 2.33, Z_{0.05} = 1.64)$$

(۱) ۲۶

(۲) ۸۷

(۳) ۹۵

(۴) ۱۰۶

۲۲۰- اگر با داشتن جدول توزیع فراوانی با هشت دسته بخواهیم ببینیم که آیا داده‌ها دارای توزیع نرمال هستند یا خیر، از کدام توزیع آماری و با چه درجه آزادی استفاده می‌کنیم؟

(۱) کای اسکوتر، ۵

(۲) کای اسکوتر، ۶

(۳)  $t$  - استیودنت، ۷(۴)  $t$  - استیودنت، ۶

۲۲۱- برای مقایسه دو رقم گندم (الف و ب) از نظر متوسط تعداد ساقه در هر بوته، از هر کدام ۴ بوته تصادفی انتخاب و تعداد ساقه شمارش شده است و نتیجه به صورت جدول زیر می‌باشد. با فرض برابری واریانس‌های دو گروه کدام مورد درست است؟

$$t(6, 0.01) = 3.7, t(6, 0.05) = 2.45$$

۱	۴	۱	۲	گندم الف (x)
۳	۶	۳	۴	گندم ب (y)

(۱) دو رقم در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار دارند.

(۲) دو رقم مورد بررسی در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار نداشته‌اند.

(۳) در گندم نوع ب متوسط تعداد ساقه از متوسط تعداد ساقه در نوع الف بیشتر است.

(۴) تفاوت دو رقم مورد بررسی از نظر متوسط تعداد ساقه در سطح ۵٪ معنی‌دار است.

۲۲۲- جدول زیر متوسط تعداد بذرهای نیام‌های بالایی و پایینی ۵ نمونه از نوعی یونجه را نشان می‌دهد. اگر بخواهیم ببینیم که آیا بین نیام‌های بالا و پایین یونجه تفاوت معنی‌دار هست یا خیر، از کدام توزیع با چه درجه آزادی استفاده کنیم؟

نیام‌های بالا	۴	۳	۶	۷	۴
نیام‌های پایین	۵	۴	۳	۵	۳

(۲) توزیع  $t$  - ۴(۱) توزیع  $t$  - ۸(۴) توزیع  $F$  - ۴ و ۱(۳) توزیع  $F$  - ۱ و ۴

۲۲۳- جدول زیر اثر یک نوع ویروس تهیه شده از ۲ روش را روی دو نیمه ۵ برگ یک گیاه خاص را نشان می‌دهد. انحراف معیار میانگین برای مقایسه تیمارها برابر کدام است؟

روش اول	۳۱	۲۰	۱۸	۱۷	۹
روش دوم	۱۸	۱۷	۱۴	۱۱	۱۰

(۱)  $(1/5)^2$ (۲)  $(2/5)^2$ (۳)  $(3/5)^2$ (۴)  $(5/3)^2$

۲۲۴- اگر  $SS_x = 40$  و  $y_i = 5X_i + 10$  باشد، در این صورت  $\sum (y_i - \bar{y})^2$  چقدر است؟

(۱) ۲۱۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱۰۱۰

۲۲۵- به جز کدام مورد بقیه موارد درست هستند؟

(۱) اگر  $R^2 = 1$  باشد، همه نقاط روی خط رگرسیون قرار دارند.

(۲) پارامترهای خط رگرسیون از حداقل کردن  $\sum e_i^2$  به دست می آید.

(۳) اگر ضریب همبستگی منفی باشد، ضریب رگرسیون نیز منفی خواهد بود.

(۴) اگر ضریب همبستگی برابر  $0.5$  باشد، خط رگرسیون با محور  $X$  زاویه  $45$  درجه تشکیل می دهد.

۲۲۶- در مورد خط رگرسیون برآوردشده، کدام مورد درست است؟

(۱) همیشه از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  می گذرد.

(۲) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} = \bar{Y}$  می گذرد.

(۳) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} > \bar{Y}$  می گذرد.

(۴) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} < \bar{Y}$  می گذرد.

۲۲۷- کدام مورد درباره کوواریانس دو متغیر  $X$  و  $Y$  درست است؟

(۱) مقدار آن همواره مثبت می باشد.

(۲) دامنه تغییرات آن بین  $-1$  تا  $+1$  می باشد.

(۳) مقدار آن گاهی مثبت و گاهی منفی می باشد.

(۴) جهت تفسیر رابطه بین دو متغیر از قدرمطلق مقدار آن استفاده می شود.

۲۲۸- در یک مدل رگرسیون خطی، مجموع مربعات کل  $[SST = 150]$  و مجموع مربعات باقی مانده (خطا)  $[SSE = 100]$

می باشد. ضریب تعیین (تیین) مدل چقدر است؟

(۱)  $0.17$

(۲)  $0.33$

(۳)  $0.50$

(۴)  $0.67$

۲۲۹- آزمونی که کروسکال - والیس بر پایه رتبه‌هایی که برای طرح کاملاً تصادفی مناسب است را توسعه دادند. این

آزمون برای  $K=2$ ، معادل کدام آزمون می تواند باشد؟

(۲) کلموگروف - اسمیرنوف

(۴) ویلکاکسون

(۱)  $\chi^2$  نیکویی برازش

(۳) من - ویتنی

۲۳۰- برآوردکننده  $\theta$  یا  $\hat{\theta}$  از پارامتر  $\theta$  در کدام حالت یک برآوردکننده نارایب محسوب می شود؟

(۲)  $P(|\hat{\theta} - \theta| \geq 4) = 0$

(۴)  $E(\hat{\theta}) = \theta$

(۱)  $\sigma_{\hat{\theta}}^2 = \theta^2$

(۳)  $E(\hat{\theta}) = \theta$

مدیریت منابع آب:

- ۲۳۱- مجوز بهره‌برداری از زه‌آب‌ها (آبی که در اثر زهکشی به دست می‌آید) به‌عهده کدام ارگان یا ارگان‌ها است؟  
 (۱) وزارت نیرو  
 (۲) جهاد کشاورزی  
 (۳) سازمان حفاظت محیط‌زیست  
 (۴) کمیسیون مشترک وزارت نیرو و جهاد کشاورزی
- ۲۳۲- مطابق قانون توزیع عادلانه آب، هیئت‌های سه‌نفری و پنج‌نفری صدور پروانه مصرف معقول آب، توسط کدام ارگان یا ارگان‌ها تعیین می‌شوند؟  
 (۱) وزارت نیرو  
 (۲) جهاد کشاورزی  
 (۳) وزارت نیرو و جهاد کشاورزی  
 (۴) وزارت نیرو، جهاد کشاورزی و وزارت کشور
- ۲۳۳- اگر شخصی آب شبکه را بدون اجازه به زمین خود منتقل کند، کدام مورد، مجازات او محسوب می‌شود؟  
 (۱) ۱۰ تا ۲۰ روز حبس دارد.  
 (۲) ۳۰ تا ۵۰ ضربه شلاق دارد.  
 (۳) جرم به حساب نمی‌آید و تنها باید خسارت پرداخت کند.  
 (۴) ۱۰ تا ۵۰ ضربه شلاق و یا ۱۵ روز تا سه ماه حبس دارد.
- ۲۳۴- کدام حوضه آبریز کشور، در سال‌های اخیر کمترین میزان بارش را داشته است؟  
 (۱) سرخس  
 (۲) مرکزی  
 (۳) هامون  
 (۴) دریاچه ارومیه
- ۲۳۵- سهم مصارف «کشاورزی»، «شهری و خدمات» و «صنعتی و معدنی» در ایران، به ترتیب از راست به چپ چند درصد است؟  
 (۱) ۵۰ - ۲۵ - ۲۵  
 (۲) ۸۲ - ۵ - ۱۳  
 (۳) ۸۲ - ۱۳ - ۵  
 (۴) ۹۲ - ۵ - ۳
- ۲۳۶- در ایران حدود چند درصد بارندگی در فصل‌هایی اتفاق می‌افتد که اراضی کشاورزی نیازی به آبیاری ندارند؟  
 (۱) ۴۰  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۷۰  
 (۴) ۵۰
- ۲۳۷- حریم دریاچه سدها را حدود ..... متر از محیط اطراف تر شده مخزن سد بر مبنای ..... ارتفاع آب روی سرریز سد در نظر می‌گیرند.  
 (۱) ۱۰۰ ، متوسط  
 (۲) ۱۰۰ ، حداکثر  
 (۳) ۱۵۰ ، متوسط  
 (۴) ۱۵۰ ، حداکثر
- ۲۳۸- کدام مورد، دلیل اصلی وقوع خشک‌سالی مخصوصاً در نواحی جنوب ایران است؟  
 (۱) نفوذ سیستم‌های پرفشار جنب حاره‌ای  
 (۲) افزایش آب مصرفی در کشور  
 (۳) افزایش اختلالات گلخانه‌ای  
 (۴) افزایش غلظت گاز در جو
- ۲۳۹- محدوده توصیه شده برای انجام مطالعات یکپارچه منابع آب کدام است؟  
 (۱) استان  
 (۲) حوضه آبی  
 (۳) حوضه آبخیز  
 (۴) استان و حوضه آبی
- ۲۴۰- کلیه فعالیت‌های فیزیکی به منظور ارتقاء سودآوری از آب چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) مدیریت منابع آب  
 (۲) توسعه منابع آب  
 (۳) برنامه‌ریزی منابع آب  
 (۴) برنامه جامع منابع آب

۲۴۱- در مسأله بهینه‌سازی زیر، کدام قید، زائد محسوب می‌شود؟

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2$$

subject to :

- $x_1 \leq 3$ ;
- $4x_1 + 3x_2 \leq 12$ ;
- $3x_1 + 4x_2 \leq 12$ ;
- $x_2 \leq 2$ ;

a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)

۲۴۲- جواب بهینه مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر کدام است؟

$$\text{Max } x_0 = 2x_1 - 3x_2 - 6x_3 + 5x_4$$

$$8x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 320$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$x_0 = 320 \quad (۱)$$

$$x_0 = 420 \quad (۲)$$

$$x_0 = 700 \quad (۳)$$

$$x_0 = 800 \quad (۴)$$

۲۴۳- فرض کنید در یک سامانه (S)، اطلاعات ورودی شامل ورودی‌های کنترل‌پذیر (M)، کنترل‌ناپذیر (N) و اطلاعات خروجی متناظر با این ورودی‌ها (R) هستند. با توجه به تعریف بهینه‌سازی، هدف از فرایند بهینه‌سازی تعیین کدام یک از این پارامترها برای رسیدن به هدف موردنظر بهینه‌سازی است؟

S (۴)                      R (۳)                      N (۲)                      M (۱)

۲۴۴- در برنامه‌ریزی خطی باید کدام شرایط برقرار باشد؟

(۱) فقط قیود خطی باشند.

(۲) فقط تابع هدف خطی باشد.

(۳) کلیه قیود و تابع هدف خطی باشند.

(۴) در تابع هدف حاصل ضرب دو متغیر و یا متغیر دارای توان وجود نداشته باشد.

۲۴۵- کدام شاخص کارآیی، به شدت شکست‌پذیری در یک سامانه اشاره دارد؟

(۱) برگشت‌پذیری

(۲) آسیب‌پذیری

(۳) اطمینان‌پذیری

(۴) انعطاف‌پذیری

۲۴۶- در کدام مرحله از مطالعات پروژه، گزینه برتر انتخاب می‌شود؟

(۱) مرحله توجیهی (امکان‌پذیری)

(۲) مرحله بهره‌برداری

(۳) مرحله شناسایی

(۴) مرحله طراحی



۲۴۷- کدام مورد، تعریف درست توسعه پایدار است؟

- (۱) توسعه‌ای که در عین برآورده‌سازی نیازهای کنونی، به توانایی محیطی در برآوردن نیازهای آینده صدمه نمی‌زند.
- (۲) عدم استفاده از منابع طبیعی و حفظ آن‌ها برای آیندگان می‌باشد.
- (۳) تمرکز بر توانایی محیطی برای برآوردن نیازهای آتی است.
- (۴) ارتقاء کیفی منابع طبیعی برای آیندگان است.

۲۴۸- کدام مورد، مهم‌ترین نقطه ضعف سیاست بهره‌برداری استاندارد (SOP) است؟

- (۱) این سیاست هیچ دور اندیشی ندارد.
- (۲) توجه به عدم قطعیت‌های موجود ندارد.
- (۳) محدودیت‌های فراوانی وجود دارد.
- (۴) به داده‌های ورودی فراوانی نیاز است.

۲۴۹- مقادیرهای نیاز (D) و آبدهی (Q) یک رودخانه به‌صورت جدول زیر می‌باشند. حجم مورد نیاز برای احداث مخزن چقدر است؟

T (زمان)	Q	D
۱	۲	۴
۲	۴	۶
۳	۶	۴
۴	۴	۲

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) نیازی به احداث مخزن نیست.

۲۵۰- منحنی جرم در رابطه با محاسبه چه بخشی از سد کاربرد دارد؟

- (۱) حجم مرده مخزن
- (۲) نیروگاه
- (۳) حجم مخزن
- (۴) دریچه‌ها

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

۲۵۱- دو توده هوای A و B وجود دارند. دما و دمای نقطه شبنم در توده هوای A با یکدیگر برابر هستند. اما در توده

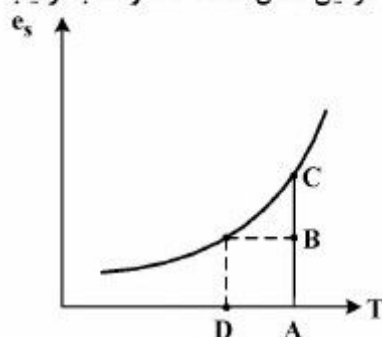
هوای B، اختلاف دما و دمای نقطه شبنم ۵ درجه سانتی‌گراد است. به ترتیب بخار آب و رطوبت نسبی در توده هوای A نسبت به توده هوای B چگونه است؟

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

۲۵۲- کدام مورد معرف ثابت خورشیدی (Solar Constant) است؟

- (۱) مقدار انرژی دریافتی توسط دایره عظیمه زمین
- (۲) مقدار انرژی جذب‌شده در یک سانتی‌متر مربع از سطح زمین
- (۳) مقدار انرژی دریافتی در واحد سطح در متوسط فاصله زمین و خورشید
- (۴) مقدار انرژی رسیده به سطحی واحد عمود بر تابش خورشید در بیرون جو زمین

۲۵۳- شکل زیر منحنی فشار بخار اشباع هوا بر روی سطح آب را نشان می‌دهد. در این شکل AB، BC و D به ترتیب



از راست به چپ کدام هستند؟

- (۱) فشار بخار اشباع - نقطه شبنم - دمای تر
- (۲) فشار بخار هوا - کمبود اشباع - نقطه شبنم
- (۳) کمبود اشباع - فشار بخار هوا - فشار بخار اشباع
- (۴) اختلاف سایکرومتری - کمبود اشباع - نقطه شبنم

۲۵۴- براساس قانون تابش استفان بولتزمن، جسمی که دمای آن  $303^{\circ}\text{C}$  است نسبت به جسمی که دمای آن  $273^{\circ}\text{C}$  است، چند درصد بیشتر انرژی تابش می‌کند؟

- (۱) ۱۲٪  
(۲) ۳۰٪  
(۳) ۴۳٪  
(۴) ۵۲٪

۲۵۵- کدام مورد درست‌تر است؟

- (۱) دمای خشک < دمای تر < دمای نقطه شبنم  
(۲) دمای خشک < دمای تر < دمای نقطه شبنم  
(۳) دمای خشک < دمای تر < دمای نقطه شبنم  
(۴) دمای خشک < دمای تر < دمای نقطه شبنم

۲۵۶- کدام شکل بیان‌کننده روند تغییرات دمای هوا با ارتفاع، در یک آسمان ابری است؟



۲۵۷- دو بسته هوای غیراشباع A و B با اختلاف دمای  $\Delta T$  موجود است. کدام مورد درست است؟

- (۱) قطعاً از ترکیب این دو توده هوا، توده هوایی خشک حاصل خواهد شد.  
(۲) امکان اینکه توده هوای حاصل اشباع باشد وجود دارد ولی بارندگی غیرممکن است.  
(۳) با توجه به اختلاف دمای  $\Delta T$  قطعاً از ترکیب دو توده فوق، بارندگی حاصل خواهد شد.  
(۴) ممکن است که از ترکیب این دو توده هوا، توده هوایی اشباع حاصل شود و حتی منجر به بارندگی شود.
- ۲۵۸- مقدار عددی R (ثابت گاز) برای هوا به کدام مقدار (برحسب ژول بر کیلوگرم بر درجه کلوین) نزدیک است؟

- (۱) ۰٫۲۸۶  
(۲) ۸٫۳  
(۳) ۲۸۷  
(۴) ۸۳۱۴

۲۵۹- شدت تابش‌های بیشینه خورشیدی تقریباً چند برابر شدت تابش‌های بیشینه زمینی است؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۵

۲۶۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) نیروی کوریولیس مؤلفه افقی نیروی گریز از مرکز است.  
(۲) نیروی گریز از مرکز مؤلفه افقی نیروی کوریولیس است.  
(۳) نیروی گریز از مرکز و کوریولیس دو مؤلفه مستقل از نیروی گرادیان فشار است.  
(۴) نیروی گرادیان فشار و کوریولیس ناشی از چرخش زمین و مؤلفه‌های نیروی گریز از مرکز می‌باشند.

۲۶۱- با توجه به اطلاعات جدول زیر، اگر دمای هوا ۱۸ درجه سانتی‌گراد و فشار بخار هوا ۱۰/۷ میلی بار باشد، رطوبت نسبی هوا (برحسب درصد) و کمبود اشباع (میلی بار) به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

دمای هوا °C	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
فشار بخار اشباع (mb)	۹/۳	۱۰/۷	۱۲/۲	۱۴/۰	۱۶/۰	۱۸/۲	۲۰/۶	۲۳/۴

(۱) ۵/۲-۹/۹

(۲) ۹/۹-۵/۲

(۳) ۱۰-۵/۲

(۴) ۱۰-۹/۹

۲۶۲- در کدام دما فشار بخار واقعی هوا با فشار هوا برابر است؟

(۱) تر (۲) نقطه شبنم (۳) خشک (۴) نقطه جوش

۲۶۳- به کدام دلیل جرم جو زمین ثابت و پایا است؟

- (۱) در لایه هتروسفر نیروی گرینز از مرکز بر نیروی جاذبه غلبه می‌کند.  
 (۲) سرعت مولکولی هر یک از گازهای تشکیل‌دهنده جو بسیار کمتر از حداقل سرعت فرار یک مولکول منفرد از زمین است.  
 (۳) آخرین لایه جو هیدروژن اتمی است که سرعت فرار آن ۱۱/۱۸ کیلومتر بر ثانیه است و از جو زمین خارج نمی‌شود.  
 (۴) قسمت اعظم جو در حدود ۴۰۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین واقع است و در این ارتفاع نیروی گرینز از مرکز یا نیروی جاذبه برابر است.

۲۶۴-  $k$  ضریب بری بودن شریفر (Schepfer)، کدام صورت است و در آن هر چه  $k$  بیشتر باشد، منطقه چگونه است؟

$$(۱) \text{ قاره‌ای}, k = \frac{800A}{7\phi} - 14$$

$$(۲) \text{ دریایی}, k = \frac{800A}{7\phi} - 14$$

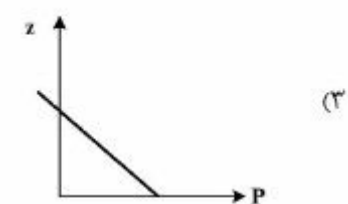
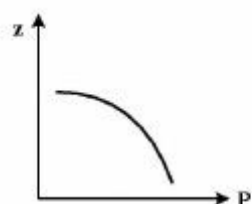
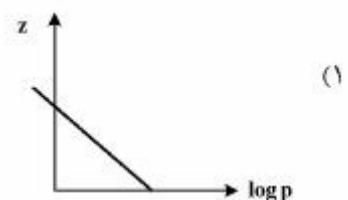
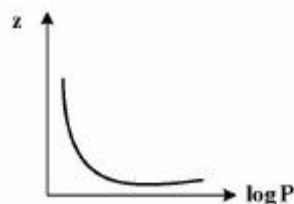
$$(۳) \text{ قاره‌ای}, k = \frac{800\phi}{7A} - 14$$

$$(۴) \text{ دریایی}, k = \frac{800\phi}{7A} - 14$$

۲۶۵- دریاچه اتمسفر محدوده طول موجی تابش‌های زمینی است که:

- (۱) طول موج کمینه تابشی از آن خارج می‌شود.  
 (۲) باعث گرم شدن هوا در فصل زمستان می‌شود.  
 (۳) بین ۸/۵ تا ۱۱ میکرون می‌باشد و جو زمین نسبت به تمامی تابش‌های زمینی آن طول موج‌ها کاملاً شفاف است.  
 (۴) بین ۸/۵ تا ۱۱ میکرون می‌باشد و جو زمین در آن قسمت، نسبت به امواج زمینی نیمه شفاف است.

۲۶۶- کدام شکل در مورد تغییرات فشار هوا با ارتفاع درست است؟



۲۶۷- تغییرات کدام زوج کمیت در یک بسته هوای در حال صعود به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد؟

- (۱) نسبت آمیختگی - رطوبت ویژه  
(۲) فشار بخار اشباع - رطوبت مطلق  
(۳) دمای هوا - رطوبت ویژه  
(۴) رطوبت نسبی - رطوبت مطلق

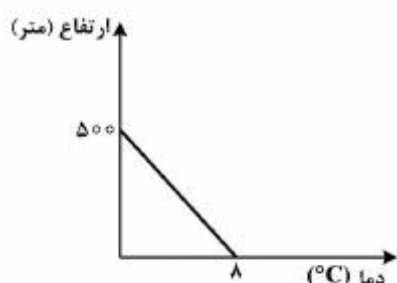
۲۶۸- در شرایط وارونگی دمایی (Inversion)، کدام وضعیت مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) صعود قائم هوا  
(۲) گرادیان مثبت دمایی  
(۳) سرد شدن سطح زمین  
(۴) افزایش غلظت آلاینده‌ها

۲۶۹- کدام مورد درباره پدیده سرد شدن شبانه (Nocturnal Cooling) درست است؟

- (۱) ناشی از کمبود تابش دریافتی در ساعات اولیه شب است.  
(۲) ناشی از عدم جبران تابش حرارتی در طول شب است.  
(۳) در طی این پدیده، هوای سرد بر اثر همرفت از سطح زمین به لایه‌های بالاتر می‌رود.  
(۴) وقوع این پدیده در طول شب بر اثر تابش موج بلند زمین پس از غروب آفتاب است.

۲۷۰- با توجه به شکل زیر، گرادیان قائم دما معادل چند  $\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$  است؟



- (۱) -۱۶  
(۲) -۸  
(۳) +۸  
(۴) +۱۶

۲۷۱- یک بسته هوای خشک با دمای  $27^{\circ}\text{C}$  و فشار ۱۰۰۰ میلی‌بار صعود می‌کند و فشار آن به ۶۴۰ میلی‌بار می‌رسد.

دمای هوا در سطح جدید چند درجه سانتی‌گراد می‌شود؟ (توان را در معادله مورد نظر ۰/۵ فرض کنید).

- (۱) -۲۳  
(۲) -۲۴  
(۳) -۳۰/۶  
(۴) -۲۲

۲۷۲- نسبت کدام دو پارامتر رطوبتی دقیقاً برابر با رطوبت نسبی هوا است؟

- (۱) کمبود اشباع به فشار بخار اشباع  
(۲) رطوبت ویژه به رطوبت ویژه اشباع  
(۳) رطوبت مطلق به رطوبت مطلق اشباع  
(۴) نسبت اختلاط به نسبت اختلاط اشباع

۲۷۳- ماکزیمم متحنی تغییرات تراکم ازن برحسب ارتفاع در استنوا را با  $H_0$ ، در عرض ۴۵ درجه را با  $H_{45}$  و در عرض

۷۰ درجه را با  $H_{70}$  نشان می‌دهیم. کدام مورد درست است؟

- (۱)  $H_{45} < H_{70} < H_0$   
(۲)  $H_{70} < H_{45} < H_0$   
(۳)  $H_0 < H_{45} < H_{70}$   
(۴)  $H_0 < H_{70} < H_{45}$

۲۷۴- داده‌های جو بالا روزانه چند مرتبه و در چه ساعتی به وقت ایران ثبت می‌شوند؟

- (۱) سه مرتبه و در ساعات ۶/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵  
(۲) دو مرتبه و در ساعات ۳/۵ صبح و ۳/۵ بعدازظهر  
(۳) دو مرتبه و در ساعات ۱۲ ظهر و ۱۲ نیمه شب  
(۴) سه مرتبه و در ساعات ۳ صبح، ۹ صبح و ۳ بعدازظهر

۲۷۵- اگر دو سامانه کم فشار و پر فشار به ترتیب در سمت چپ و راست یک فرد قرار داشته باشند، باد چگونه می‌وزد؟

- (۱) حتماً از پشت سر فرد  
(۲) از جهت رو به روی فرد  
(۳) از سمت راست به چپ فرد  
(۴) از سمت چپ به راست فرد

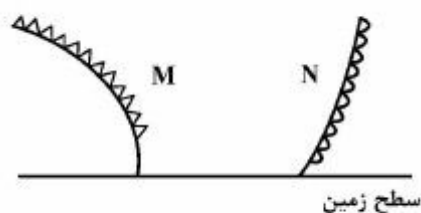


۲۷۶- کدام مورد دربارهٔ گرادیان قائم بارندگی درست است؟

- (۱) واحد آن معمولاً  $\frac{mm}{km}$  است و در ایران مرکزی عدد آن حدود ۱۰۰ می‌باشد.
- (۲) همواره مثبت است و مقدار آن در زاگرس غربی به ۸۰۰ هم می‌رسد.
- (۳) مقدار آن در مناطق خشک بیشتر از مناطق مرطوب است.
- (۴) واحد آن معمولاً  $\frac{mm}{km}$  است و در سواحل خزر منفی است.

۲۷۷- کدام مورد دربارهٔ مه فرارفتی (Advective Fog) ، درست است؟

- (۱) بر اثر صعود هوای گرم روی دامنه کوه تشکیل می‌شود.
  - (۲) بر اثر لغزش هوای سرد روی یک گستره آبی گرم تشکیل می‌شود.
  - (۳) بر اثر عبور توده هوای گرم و مرطوب از روی یک سطح سرد تشکیل می‌شود.
  - (۴) به دلیل فرایندهای تشکیل دهندهٔ آن فقط در ساعات شب یا اوایل صبح می‌باشد.
- ۲۷۸- با توجه به شکل جبهه‌های زیر ابرهای قابل تشکیل در دو بخش M و N کدام است؟



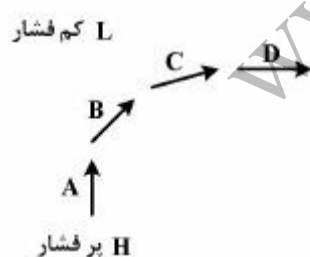
- (۱) ابر C<sub>b</sub> در N و ابر استراتوس در M
- (۲) ابر C<sub>b</sub> در M و ابر آلتواترئوس در N
- (۳) ابر سیروس در N و کومولوس در M
- (۴) ابر نیمبواستراتوس در M و کومولوس در N

۲۷۹- کرت دماسنجی خاک در کدام بخش یک ایستگاه هواشناسی استاندارد قرار دارد؟

- (۱) شمال
- (۲) شمال شرق
- (۳) جنوب غرب
- (۴) جنوب شرق

۲۸۰- در شکل زیر بردار باد تحت تأثیر نیروی کوریولیس به سمت راست منحرف شده است. کدام مورد درست است؟

- (۱) بردار B معرف باد گرادیان است.
- (۲) بردار D معرف باد زمین گرد است.
- (۳) بردار A بردار باد تحت تأثیر نیروی کوریولیس است.
- (۴) در بردار C اثر نیروی کوریولیس بیش از اثر نیروی گرادیان فشار است.



۲۸۱- مناسب‌ترین غله، در اکثر مناطق کشور برای کشت مخلوط با گیاهان علوفه‌ای مانند یونجه، شبدرها و ماشکها کدام است؟

- (۱) چاودار
- (۲) یولاف
- (۳) گندم
- (۴) جو

۲۸۲- میزان نسبت کربن به نیتروژن ( $\frac{C}{N}$ ) در چه حدی باشد تا گیاه رشد متعالی داشته باشد؟

- (۱) ۵-۱۰
- (۲) ۱۰-۱۵
- (۳) ۳۰-۱۰
- (۴) ۲۵-۲۰

۲۸۳- کدام غله پوشش‌دار، درصد پوشش بذر (لما + پالنا) بیشتری دارد؟

- (۱) یولاف
- (۲) چاودار
- (۳) برنج
- (۴) جو

- ۲۸۴- دوره رشدونمو کدام گیاه ۷۰-۱۰۰ روز بوده و غالباً در ایران به صورت دیم کشت می شود اما فراهم نمودن یک یا دو آبیاری تکمیلی در زمانی که پراکنش بارش فصلی نامناسب باشد می تواند محصول خوبی را تولید کند؟  
 (۱) نخود زارعی (۲) لوبیا (۳) باقلا (۴) عدس
- ۲۸۵- در کدام قسمت از میوه مرکبات، غدد روغن (oil gland) قرار دارند؟  
 (۱) Albedo (۲) Flavedo (۳) Juice sacs (۴) Locules
- ۲۸۶- کدام یک از ارقام سیب فصل رشد طولانی تری دارند؟  
 (۱) گالا (۲) فوجی (۳) گرانی اسمیت (۴) گلدن دلشز
- ۲۸۷- ترکیب‌های عرضی در دمبرگ کرفس (Cracked stem or brown check) در مراحل اولیه با کاربرد کدام مورد برطرف می شود؟  
 (۱) اوره (۲) بوراکس (۳) سولفات منیزیم (۴) نترات کلسیم
- ۲۸۸- کدام عامل محیطی در گل‌انگیزی (Flower induction) نرگس شیراز (*Narcissus tazetta*) نقش اساسی دارد؟  
 (۱) کاهش رطوبت و نور (۲) کاهش دما و نور (۳) دماهای بالا (۴) دماهای پایین همراه با افزایش نور
- ۲۸۹- استفاده از کدام شکل آب برای گیاه سهل تر است؟  
 (۱) ادهسیون (۲) کوهسیون (۳) ثقلی (۴) هیگروسکوپ
- ۲۹۰- قابلیت استفاده یا حلالیت کدام عنصر با افزایش pH افزایش می یابد؟  
 (۱) مولیبدن (۲) آهن (۳) منگنز (۴) روی
- ۲۹۱- نیتروژن در زمین‌های کشاورزی عمدتاً به کدام شکل جذب می شود؟  
 (۱) اوره (۲) نترات (۳) آمونیوم (۴) آمونیاک
- ۲۹۲- کدام مورد درست است؟  
 (۱) تخلخل بر جرم مخصوص حقیقی تأثیری ندارد.  
 (۲) جرم مخصوص ظاهری در خاک‌های آلی از یک بیشتر است.  
 (۳) با افزایش خلل و فرج جرم مخصوص حقیقی خاک کم می شود.  
 (۴) با افزایش خلل و فرج خاک جرم مخصوص ظاهری زیاد می شود.
- ۲۹۳- قطر پاشش در فواره‌ای که در فاصله ۱۲ متری از مرکز سنتریوت قرار دارد برابر با ۹ متر است. اگر زمان چرخش یک دور کامل دستگاه ۲۴ ساعت باشد، مدت زمان پخش آب در آن نقطه چند ساعت است؟  
 (۱) ۴/۵  
 (۲) ۲/۵  
 (۳) ۰/۷۵  
 (۴) ۰/۳۵
- ۲۹۴- در یک مزرعه مجهز به سیستم آبیاری بارانی، گندم کشت شده است. مساحت مزرعه ۲۰ هکتار، شدت تبخیر - تعرق روزانه ۶ میلی‌متر در روز، عمق خالص آبیاری ۶ سانتی‌متر و بازده آبیاری ۶۰ درصد است. اگر سیستم در شبانه روز ۲۰ ساعت کار کند و بخواهد آبیاری را در ۱۰ روز تمام کند، ظرفیت سیستم چند متر مکعب بر ساعت است؟  
 (۱) ۶۰  
 (۲) ۱۰۰  
 (۳) ۶۰۰  
 (۴) ۱۰۰۰

۲۹۵- معادله پیشروی آب در یک نوار آبیاری برابر با  $x = 1.0t^{0.5}$  (x برحسب متر و t برحسب دقیقه) و معادله نفوذ تجمعی برابر با  $D = 4t^{0.5}$  (D برحسب میلی متر و t برحسب دقیقه) است. اگر زمان قطع جریان برابر با زمان پیشروی کامل نوار باشد، متوسط عمق آب نفوذ یافته چند میلی متر است؟ (طول نوار ۱۰۰ متر است).

(۱) ۱۸

(۲) ۲۳

(۳) ۲۷

(۴) ۳۰

۲۹۶- رابطه  $Q_{uc} = \frac{Q_u}{1 + r_i r_n \left[ 1 - \frac{E_a}{100} \right]}$ ، بیانگر کدام مورد است؟

- (۱) کل جریان ورودی به نوار انتها باز  
(۲) کل جریان ورودی به نوار انتها بسته  
(۳) کاهش جریان ورودی به نوار انتها باز  
(۴) کاهش جریان ورودی به نوار انتها بسته

۲۹۷- کدام بیماری را می توان با یک بار سمپاشی کنترل نمود؟

- (۱) غربالی هلو  
(۲) آنتراکنوز گردو  
(۳) پیچیدگی برگ هلو  
(۴) لکه آجری برگ بادام

۲۹۸- تشابه فیتوپلاسمها و ویروس های گیاهی بیشتر از لحاظ کدام خصوصیت است؟

- (۱) نحوه انتقال با ناقل  
(۲) نوع علائم تولید شده  
(۳) فقدان قابلیت تبدیل انرژی  
(۴) نحوه همانندسازی در سلول گیاه

۲۹۹- کدام ویروس توسط دانه گرده منتقل می شود؟

- (۱) *Cucumber mosaic virus*  
(۲) *Lettuce mosaic virus*  
(۳) *Alfalfa mosaic virus*  
(۴) *Pea enation mosaic virus*

۳۰۰- کدام مورد درباره نماتد *Hirshmaniella oryzae* درست است؟

- (۱) انگل داخلی ریشه میزبان بوده و مری آن نسبت به روده مماس است.  
(۲) انگل سطحی ریشه میزبان بوده و مری آن نسبت به روده مماس است.  
(۳) انگل سطحی ریشه میزبان بوده و مری آن نسبت به روده دارای هم پوشانی است.  
(۴) انگل داخلی ریشه میزبان بوده و مری آن نسبت به روده دارای هم پوشانی است.