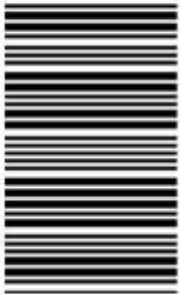


430

F



430F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

عصر جمعه
۹۵/۰۲/۱۷

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵

مجموعه منابع طبیعی - بیابان - کد ۱۳۲۱

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۹۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	رابطه آب و خاک و گیاه	۲۵	۳۱	۵۵
۳	طرح آزمایش‌های کشاورزی	۲۵	۵۶	۸۰
۴	اکولوژی عمومی	۲۵	۸۱	۱۰۵
۵	حفاظت خاک و آبخیزداری	۲۵	۱۰۶	۱۳۰
۶	ژئومورفولوژی	۲۵	۱۳۱	۱۵۵
۷	خاک‌شناسی مناطق خشک	۲۰	۱۵۶	۱۷۵
۸	حفاظت آب و خاک	۲۰	۱۷۶	۱۹۵

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 متغییرین 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- With the pace of life in Indian metros getting faster by the day, many of the old Indian traditions have fallen into ----- and are no longer practiced.
1) indifference 2) equilibrium 3) abeyance 4) annoyance
- 2- We thought he was reliable till we realized that he had given us a ----- address.
1) dishonest 2) fake 3) skeptical 4) vulnerable
- 3- His expression was gloomy at every game; I don't think I saw him smile even when his team ----- a hundred points.
1) scored 2) connected 3) achieved 4) displayed
- 4- The approaching rain gave us a ----- excuse to escape the boring party.
1) harmless 2) monotonous 3) secret 4) plausible
- 5- The relationship between the earthworm and the garden is -----: the garden provides a home for the earthworm, while the earthworm provides manure for the garden and keeps it fertile.
1) impractical 2) symbiotic 3) latent 4) paradoxical
- 6- When it was discovered that he had been operating as a spy, he was badly ----- in the press as being a traitor.
1) incorporated 2) censured 3) concerned 4) constrained
- 7- Contemporary research into the origins of DeLong culture indicates that a hunter-gatherer society was established about 2,000 years earlier than was ----- thought.
1) similarly 2) sufficiently 3) previously 4) accurately
- 8- An attempt was made to ignore this brilliant and irregular book, but in -----; it was read all over Europe.
1) jeopardy 2) chaos 3) contempt 4) vain
- 9- He strictly warned him that if he did not take the medicine in time, the pain would not -----.
1) subside 2) degrade 3) avoid 4) collapse
- 10- To reduce -----, the company will no longer mail monthly paper statements to those with access to online statements.
1) fright 2) hesitation 3) conflict 4) waste

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.

Becoming a mother is a major transition, points out clinical psychologist Ann Dunnewold, (11) ----- in Dallas, Tex., provides support for mothers. New mothers give up autonomy, sleep and relationships (12) ----- to the relentless needs of a baby. On top of that, they are also expected to be in a constant state of bliss and fulfillment (13) ----- their new role. "There's a lot of pressure to be the perfect mother, (14) ----- they're not coping," Leahy-Warren says.

Making matters worse, research that demonstrates the importance of early childhood experiences in determining future success and happiness (15) ----- on moms to get it right.

- | | | | | |
|-----|---|-------------------|----------------------------------|------------------|
| 11- | 1) practices | 2) whose practice | 3) practicing | 4) she practices |
| 12- | 1) with tending | 2) tend | 3) to tend | 4) that tend |
| 13- | 1) of | 2) by | 3) in | 4) with |
| 14- | 1) and they are afraid to say | | 2) while afraid to say | |
| | 3) but they say they are afraid of what | | 4) then they say afraid they are | |
| 15- | 1) and additional pressure | | 2) add pressure | |
| | 3) puts additional pressure | | 4) and added pressure | |

PART C: Reading Comprehension:

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Big Sagebrush is a coarse, many-branched, pale-grey shrub with yellow flowers and silvery-grey foliage, which is generally 0.5–3 m tall. A deep taproot 1–4 m in length, coupled with laterally spreading roots near the surface, allows sagebrush to gather water from both surface precipitation and the water table several meters beneath. Big sagebrush that is over a meter tall is an indicator of arable land, because it prefers deep, basic soils. Sagebrush is generally long-lived once it makes it past the seedling stage, and can reach ages of over 100 years.

Big Sagebrush has a strong pungent fragrance (especially when wet). The taste is bitter and, together with the odour, serves to discourage browsing by many herbivores. It is an evergreen shrub, keeping some of its leaves year-round (although it loses many of them in the late summer). The leaves—attached to the branches at the axillary nodes—are wedge-shaped, 1–3 cm long and 0.3–1 cm broad, with the wider outer tips divided into three lobes. The leaves are covered with fine silvery hairs. Big Sagebrush flowers in the late summer or early fall. The small yellow flowers are in long, loosely-arranged tubular clusters. The fruits are seed-like, and have a small amount of hairs on the surface. The Cahuilla used to gather large quantities of sagebrush seed, and grind it to make flour. Big Sagebrush can also reproduce through sprouts, which shoot up from the underground rhizome. The sprouts are an extension of the parental plant while seedlings are completely individualistic to any other plant. This is due to the sprouts being connected to already healthy and associated plants while the new seedlings will start anew.

- 16- It is stated in the passage that -----.
- 1) it is possible to make flour out of sagebrush seed
 - 2) sagebrush leaves have wider outer tips of two lobes
 - 3) sagebrush is best fed from often surface precipitation
 - 4) the seedling sprouts of sagebrush grow in late autumn

- 17- **The passage mentions that -----.**
- 1) stems of sagebrush are covered with fine hairs
 - 2) sagebrush can be reproduced through its rhizome
 - 3) sagebrush seedling are different from any other plant
 - 4) evergreen shrubs lose some leaves in the late summer
- 18- **We may understand from the passage that -----.**
- 1) fruits of sagebrush are shaped like small dark green apples
 - 2) tall sagebrushes of 3 m have roots of over 4 m in length
 - 3) the land in which Big Sagebrush grows is often farmable
 - 4) big Sagebrush is a coarse plant with at least five main branches
- 19- **The passage points to the fact that -----.**
- 1) most sagebrush live to over 100 years of age
 - 2) axillary nodes have double wedge-shaped leaves
 - 3) mammals cannot easily feed on sagebrush
 - 4) sagebrush flowers fall in the early fall
- 20- **The word 'pungent' in the passage (underlined) is closest to -----.**
- 1) 'cold' 2) 'mild' 3) 'sweet' 4) 'hot'

PASSAGE 2

The plant cuticle is a layer of lipid polymer impregnated with waxes that is present on the outer surfaces of the primary organs of all vascular land plants. It is also present in the sporophyte generation of hornworts, and in both sporophyte and gametophyte generations of mosses. The plant cuticle forms a coherent outer covering of the plant that can be isolated intact by treatment of plant tissue with enzymes such as pectinase and cellulase. The cuticle is composed of an insoluble cuticular membrane impregnated by and covered with soluble waxes. Cutin, a polyester polymer composed of inter-esterified omega hydroxy acids which are cross-linked by ester and epoxide bonds, is the best-known structural component of the cuticular membrane. The primary function of the plant cuticle is as a water permeability barrier that prevents evaporation of water from the epidermal surface, and also prevents external water and solutes from entering the tissues. In addition to its function as a permeability barrier for water and other molecules (prevent water loss), the micro and nano-structure of the cuticle confer specialised surface properties that prevent contamination of plant tissues with external water, dirt and microorganisms. The plant cuticle is one of a series of innovations, together with stomata, xylem and phloem and intercellular spaces in stem and later leaf mesophyll tissue, that plants evolved more than 450 million years ago during the transition between life in water and life on land. Together, these features enabled upright plant shoots exploring aerial environments to conserve water by internalising the gas exchange surfaces, enclosing them in a waterproof membrane and providing a variable-aperture control mechanism, the stomatal guard cells, which regulate the rates of transpiration and CO₂ exchange.

- 21- **The passage mentions that -----.**
 1) cuticular is composed, among other components, of cutin
 2) omega hydroxy acids cross-link ester and epoxide bonds
 3) permeability depends on the nano-structure of the cuticle
 4) cuticle can in themselves contamination of plant tissues
- 22- **According to the passage, -----.**
 1) guard cells create CO₂ exchange through transpiration
 2) plant cuticle protects the plant from microorganisms
 3) sporophyte generation of hornworts generate mosses
 4) phloem forms inside the intercellular spaces of stomata
- 23- **It is mentioned in the passage that -----.**
 1) waterproof membranes develop into stomatal guard cells
 2) plant shoots internalise their surfaces through gas exchange
 3) insoluble cuticulars in a plant are covered with insoluble waxes
 4) pectinase can help remove the plant cuticle from the plant
- 24- **The passage DOES NOT contain any information on the ----- of plant cuticles.**
 1) 'description' 2) 'composition' 3) 'reproduction' 4) 'evolution'
- 25- **The word 'aperture' in the passage (underlined) is closest to -----.**
 1) 'gap' 2) 'floor' 3) 'link' 4) 'wall'

PASSAGE 3

Desert climate, also known as an arid climate, is a climate that does not meet the criteria to be classified as a polar climate, and in which precipitation is too low to sustain any vegetation at all, or at most a very scanty shrub. An area that features this climate usually experiences less than 250 mm per year of precipitation and in some years may experience no precipitation at all. In some instances, an area may experience more than 250 mm of precipitation annually, but is considered a desert climate because the region loses more water via evapotranspiration than falls as precipitation. There are usually 2 or three variations of a desert climate: a hot desert climate, a cold desert climate and, sometimes, a mild desert climate. Furthermore, to delineate "hot desert climates" from "cold desert climates", there are three widely used isotherms: either a mean annual temperature of 18 °C, or a mean temperature of 0 °C or -3 °C in the coldest month, so that a location with a "BW" type climate with the appropriate temperature above whichever isotherm is being used is classified as "hot arid", and a location with the appropriate temperature below the given isotherm is classified as "cold arid". To determine whether a location has an arid climate, the precipitation threshold is determined. The precipitation threshold involves first multiplying the average annual temperature in °C by 20, then adding 280 if 70% or more of the total precipitation is in the high-sun half of the year, or 140 if 30%–70% of the total precipitation is received during the applicable period, or 0 if less than 30% of the total precipitation is so received. If the area's annual precipitation is less than half the threshold, it is classified as a desert climate.

- 26- The passage suggests that -----.
- 1) desert climates have three high and two low variations
 - 2) 'precipitation threshold' does not occur in low temperatures
 - 3) polar climate is, in fact, a very cold desert climate
 - 4) there are not as many mild desert climates as cold ones
- 27- The passage mentions that an arid climate -----.
- 1) can get most of its precipitation in the sunniest part of the year
 - 2) has three widely used isotherms: -3°C , 0°C or 18°C
 - 3) receives 30%–70% of its total precipitation in the winter
 - 4) does not have a regular precipitation threshold in summertime
- 28- The passage best considers ----- as a determining feature of an arid climate.
- 1) 'frequent droughts'
 - 2) 'lack of wild life'
 - 3) 'low precipitation'
 - 4) 'little vegetation'
- 29- We understand from the passage that -----.
- 1) desert areas are subject to a lot of evapotranspiration
 - 2) hot arid deserts are nearly three times as hot as cold deserts
 - 3) shrub grow, if at all, only in mild desert climates
 - 4) a mild desert has a mean annual temperature of 18°C
- 30- The word 'delineate' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'differ'
 - 2) 'define'
 - 3) 'function'
 - 4) 'formulate'

رابطه آب و خاک و گیاه:

- ۳۱- کدام مورد نشان دهنده تفاوت بین تبخیر تعرق ماکزیمم با تبخیر تعرق واقعی (Actual)، است؟
- (۱) کسری آب موجود در منطقه برای هر گیاه
 - (۲) کسری نیاز آبی گیاه مرجع
 - (۳) میزان تبخیر پتانسیل
 - (۴) ارتباط بین تبخیر و کاهش طیف نوری
- ۳۲- پتانسیل ماتریک خاکی برابر 200mbar - می باشد، اگر تانسومتر خلاءسنج با ارتفاع یک متر در این خاک نصب شود، عدد خلاءسنج بر حسب هکتوپاسکال (hPa) کدام است؟
- (۱) ۳۰
 - (۲) ۱۰۰
 - (۳) ۲۰۰
 - (۴) ۳۰۰
- ۳۳- L.A.I (Leaf Aero Index)، معرف کدام مورد است؟
- (۱) تراکم شاخ و برگ گیاهان در واحد سطح
 - (۲) معیار تحمل گیاهان نسبت به کاهش تبخیر تعرق
 - (۳) اندیس تحمل گیاهان نسبت به سرما و چایمان
 - (۴) طول دوره‌ای که در آن پیری زودرس عاید برگ‌های پوشش گیاهی می شود.
- ۳۴- محدوده تنش سرمایی برای گیاهان، در چه شرایطی اتفاق می افتد؟
- (۱) بین منهای پنج تا پنج درجه سانتی گراد
 - (۲) بین صفر تا ده درجه سانتی گراد
 - (۳) بین ده تا پانزده درجه سانتی گراد
 - (۴) بین صفر تا ده درجه سانتی گراد زیر صفر

- ۳۵- افزایش درجه حرارت چه تأثیری روی فشار بخار آب و رطوبت نسبی هوا به ترتیب از راست به چپ دارد؟
 (۱) کاهش - کاهش
 (۲) افزایش - کاهش
 (۳) کاهش - افزایش
 (۴) افزایش - افزایش
- ۳۶- اگر غلظت CO_2 در اتمسفر افزایش یابد، WUE (Water Use Efficiency)، و اگر رطوبت هوا افزایش یابد، WUE می‌یابد.
 (۱) افزایش - افزایش
 (۲) افزایش - کاهش
 (۳) کاهش - افزایش
 (۴) کاهش - کاهش
- ۳۷- افعال‌ها گیاهانی هستند که در مقابل تنش خشکی رویه:
 (۱) اقدام به تغییر در رفتاری فیزیولوژیک و مورفولوژیک می‌کنند.
 (۲) اجتناب از تنش را به کار می‌گیرند.
 (۳) تحمل تنش را به کار می‌گیرند.
 (۴) گریز از تنش را به کار می‌گیرند.
- ۳۸- اثر املاح و نمک موجود در خاک بر روی گیاهان، چگونه تجلی پیدا می‌کند؟
 (۱) آثار اختصاصی یون و مسمومیت به‌علاوه اثرات اسمزی
 (۲) پتانسیل هیگروسکوپیسته به‌علاوه اثر اسمزی
 (۳) اثر اسمزی به‌علاوه هیگروسکوپیسته
 (۴) اثر اسمزی به‌علاوه نیروی مکش
- ۳۹- کدام موارد، راه‌کارهای مقابله با تنش خشکی در گیاهان است؟
 (۱) گریز از تنش، اجتناب از تنش، تحمل تنش
 (۲) گریز از تنش، توقف توسعه ریشه‌های سطحی و عمقی
 (۳) گریز از تنش، جذب بیشتر نور، افزایش فتوسنتز
 (۴) گریز از تنش، مصرف آب‌های غیر متعارف، جذب دترژنت‌ها
- ۴۰- کدام مورد، یکی از خطرات Climate change است؟
 (۱) کاهش نیاز آبی گیاهان به جهت تحمل تنش ناشی از گرما
 (۲) رانش زمین به‌خاطر کشیده شدن خط برق به دامنه‌ها
 (۳) افت سفره‌های آب زیرزمینی، تخریب و بیابان‌زائی
 (۴) کاهش تعداد دفعات سیل و افزایش بارندگی
- ۴۱- چنانچه از یک گیاه هر سال دو بذری تولید شود و این بذرها گیاهان جدیدی را با همان مشخصات اولیه ایجاد نماید، پس از ۲۰ سال چند میلیون از آن گیاه تولید خواهد شد؟
 (۱) یک
 (۲) دو
 (۳) ده
 (۴) بیست
- ۴۲- در یک لایسیمتر (Lysimeter) به ابعاد $0.8 \times 0.8 \times 0.8$ متر مکعب، اگر چگالی ظاهری خاک خشک (ρ_b)، نصف چگالی ذرات جامد خشک (ρ_s)، درجه اشباع خاک ۵۰ درصد و عمق نفوذ آب در خاک ۶۰۰ میلی‌متر باشد، ارتفاع آب روی لایسیمتر چند میلی‌متر بوده است؟
 (۱) ۱۲۰
 (۲) ۱۵۰
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۳۰۰

- ۴۳- در کدام معادله نفوذ آب در خاک، وضعیت سطح خاک از نظر پوشش گیاهی در نظر گرفته می شود؟
 (۱) کوستیاکوف (Kostiakov) (۲) هورتون (Horton)
 (۳) فیلیپ (Philip) (۴) هولتان (Holtan)
- ۴۴- در یک ستون خاک تخلخل مؤثر یا قابلیت زهکشی ۱۰ درصد است و طی ۷ روز سطح ایستایی ۵/۰ متر کاهش می یابد. متوسط تبخیر روزانه چند میلی متر در روز بوده است؟
 (۱) ۱۵ (۲) ۱۰
 (۳) ۷ (۴) ۳/۵
- ۴۵- کدام مورد، مفهوم R.S.C در خاک های بیابانی است؟
 (۱) مجموعه کاتیون ها و آنیون های موجود در خاک (۲) میزان میکروالمنتهای موجود در خاک
 (۳) میزان کلسیم و سدیم موجود در خاک (۴) میزان کربنات باقیمانده در خاک
- ۴۶- درصد تخلخل یک خاک توری، تقریباً برابر کدام است؟
 (۱) ۱۵ (۲) ۳۴
 (۳) ۴۰ (۴) ۸۰
- ۴۷- سکولانت ها چه نوع گیاهانی می باشند؟
 (۱) گیاهان گوشتی و آبدار هستند که به راحتی تنش خشکی را تحمل می کنند.
 (۲) گیاهانی هستند که در شرایط خشکی به زودی از بین می روند.
 (۳) گیاهانی هستند که در شرایط شوری تحمل زیادی ندارند.
 (۴) همان مزوفیت ها هستند.
- ۴۸- کدام عوامل در جوانه زنی بذور در خاک، مؤثر هستند؟
 (۱) آب، خاک و درجه حرارت (۲) آب، درجه حرارت و نور
 (۳) آب، اکسیژن و درجه حرارت (۴) آب، خاک و نور
- ۴۹- توزیع انرژی بین اجزاء بیلان $(R_n = H + E + h_n)$ چگونه است؟ R_n تشعشع خالص، H گرمای نهان محسوس، E تبخیر و h_n مقدار انرژی که صرف فرایند فتوسنتز می شود (در شرایط رطوبتی بهینه)
 (۱) ۸۰٪ صرف E - کمتر از ۲۰٪ صرف H و ۳-۲٪ صرف h_n می شود.
 (۲) ۸۰٪ صرف E - کمتر از ۲۰٪ صرف h_n و ۳-۲٪ صرف H می شود.
 (۳) ۸۰٪ صرف H - کمتر از ۲۰٪ صرف E و ۳-۲٪ صرف h_n می شود.
 (۴) ۴۰٪ صرف E - حدود ۴۰٪ صرف H و کمتر از ۳-۲٪ صرف h_n می شود.
- ۵۰- وقتی که رطوبت خاک کاهش می یابد، کدام فرآیند فیزیولوژی گیاه برای حفظ رطوبت ابتدا متوقف می شود؟
 (۱) فتوسنتز (۲) جذب بیشتر املاح (۳) رشد سلول (۴) سنتز پروتئین
- ۵۱- آب قابل استفاده برای گیاه (Available water)، در کدام خاک بیشتر است؟
 (۱) لوم شنی (۲) سیلت - لوم (۳) رسی (۴) شنی
- ۵۲- نقش باکتری های ریزوبیوم و میکوریزا در خاک، به ترتیب کدام است؟
 (۱) تثبیت N_p در خاک - افزایش جذب عناصر غذایی توسط ریشه
 (۲) افزایش جذب عناصر غذایی توسط ریشه - تثبیت N_p در خاک
 (۳) هر دو نوع باکتری سبب تثبیت عناصر غذایی در خاک می شوند.
 (۴) هر دو نوع باکتری سبب افزایش جذب عناصر غذایی توسط ریشه می شوند.

۵۳- چرا تهویه ضعیف در خاک، مانع رشد گیاه می شود؟

(۱) منافذ خاک کاهش می یابد.

(۲) دمای خاک افزایش می یابد.

(۳) جذب عناصر غذایی و تولید عناصر سمی در خاک افزایش می یابد.

(۴) جذب عناصر غذایی محدود و تولید عناصر سمی افزایش می یابد.

۵۴- مقاومت روزنه، r_{st} ، مقاومت کوتیکول و r_a مقاومت آنرویدینامیکی با مقاومت لایه مرزی است. ترتیب این مقاومت ها در روز از نظر کمی چگونه است؟

(۱) $r_a > r_{st} > r_c$ (۲) $r_c > r_{st} > r_a$ (۳) $r_c > r_a > r_{st}$ (۴) $r_a > r_c > r_{st}$

۵۵- در نمودار ویل کاکس (Wilcox) کیفیت آب آبیاری در کلاس C_1S_4 و C_4S_1 ، به ترتیب معرف کدام ویژگی آب است؟

(۱) قلیائیت - شوری (۲) شوری - قلیائیت

(۳) قلیائیت کم - شوری زیاد (۴) قلیائیت کم - شوری کم

طرح آزمایش های کشاورزی:

۵۶- در یک آزمایش، دو تیمار در شرایط یکنواخت هرکدام در ۱۰ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفته و مقدار F تیمار و میانگین مربعات خطا (MS_e) به ترتیب ۹ و ۲۰ به دست آمده است. در این صورت مقدار $|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$ چقدر است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۵۴

۵۷- برای مقایسه پنج رقم در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار، جمع تیمارها به صورت زیر است:

تیمار	A	B	C	D	E
جمع	۳	۸	۴	۵	۲

مجموع مربعات مقایسه تیمارهای ABC در مقابل DE با تقریب یک هزارم چقدر است؟

(۱) ۰/۵۱

(۲) ۰/۶۷

(۳) ۰/۹۰

(۴) ۱/۲۰

۵۸- اگر در یک طرح کاملاً تصادفی، ۶ تیمار در پنج تکرار ارزیابی شده باشند و مجموع مربعات تیمار (SS_t) برابر ۵۰

و مقدار $\sum_{ij} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2 = ۹۸$ به دست آمده باشد، مقدار F تیمار چقدر است؟

(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۲/۵۰

(۴) ۱/۰۴

۵۹- تعداد ۴ تیمار در ۵ بلوک کامل مورد ارزیابی قرار گرفته و مقادیر زیر به دست آمده است. مقدار F تیمار کدام است؟

$$\sum_{i=1}^4 (\bar{x}_{i.} - \bar{x}_{..})^2 = 6, \quad \sum_{j=1}^5 (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2 = 2 \quad \text{و} \quad \sum_{ij} x_{ij}^2 - \frac{x_{..}^2}{r_0} = 62$$

(۲) ۵

(۱) ۱۵

(۴) ۱/۲۵

(۳) ۳/۷۵

۶۰- نقشه زیر مربوط به کدام طرح است؟

ایستگاه ۱

A	B	C	D
C	C	B	A
D	A	D	B
B	D	A	C

ایستگاه ۲

C	B	A	B
A	C	B	C
D	D	C	A
B	A	D	D

(۱) طرح مربع لاتین در دو ایستگاه

(۲) آزمایش فاکتوریل در دو ایستگاه

(۳) طرح کرت‌های خرد شده در دو ایستگاه

(۴) طرح بلوک کامل تصادفی در دو ایستگاه

۶۱- تأثیر مقادیر صفر، ۲۰۰۱۰ و ۳۰ میلی گرم عنصر روی در تحمل به خشکی گیاه لوبیا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد مطالعه قرار گرفته و میانگین عملکرد تیمار به صورت زیر است:

تیمار	۰	۱۰	۲۰	۳۰
میانگین	۴	۷	۹	۱۲

مجموع مربعات رگرسیون خطی برابر کدام است؟

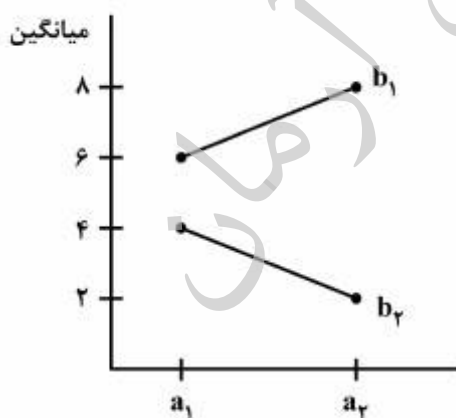
(۱) ۱۶۹/۰

(۲) ۱۲۱/۴

(۳) ۱۰۱/۴

(۴) ۳۳/۸

۶۲- نمودار زیر مربوط به یک طرح مربع لاتین است. میانگین مربعات تیمار با تقریب یک هزارم کدام است؟



(۱) ۲۰/۰۰

(۲) ۲۶/۶۷

(۳) ۳۶/۲۴

(۴) ۸۰/۰۰

۶۳- کدام مورد در افزایش میزان خطا در طرح مربع لاتین بی‌اثر است؟

(۲) غیریکنواختی داخل ردیف‌ها

(۱) غیریکنواختی بین تیمارها

(۴) اثر متقابل سه جانبه ردیف × ستون × تیمار

(۳) غیریکنواختی داخل ستون‌ها

۶۴- در یک طرح مربع لاتین، ۶ تیمار مورد ارزیابی قرار گرفته و مجموع مربعات خطا (SS_e) برابر ۲۴۰ به دست آمده است. چنانچه مقدار t از جدول برابر ۲ فرض شود، مقدار LSD جهت مقایسه میانگین تیمارها کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۲۴

۶۵- در یک طرح مربع لاتین با ۲ تکرار مربع، تعداد ۴ تیمار مورد ارزیابی قرار گرفته و میانگین آزمایش برابر ۱۰ حاصل شده است و مقدار ضریب تغییرات آزمایش (CV) برابر ۲۰ درصد بوده است. در این صورت مقدار $S_{\bar{d}}$ جهت مقایسه میانگین تیمارها برابر کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۲۵

۶۶- در یک مربع لاتین، میانگین تیمارهای A, B, C, D و E به ترتیب برابر ۰/۴، ۰/۶، ۱/۰، ۱/۵ و ۵ می باشد. میانگین مربعات برای مقایسه دو تیمار (A+B) در مقابل تیمارهای (C+D+E) کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۶۷- در یک طرح مربع لاتین 5×5 که ۳ واحد گمشده دارد، پس از برآورد کرت های گمشده، $SS_e = ۳۲۴$ و مجموع مشاهدات ۷۵۰ به دست آمده است، ضریب تغییرات آزمایش مذکور چند درصد است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۱۷/۵

(۴) ۲۰

۶۸- در یک طرح مربع لاتین 5×5 با ۳ نمونه در هر واحد آزمایشی، درجه آزادی خطای نمونه برداری کدام است؟

(۱) ۲۴

(۲) ۳۶

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

۶۹- در کدام شرایط، بهتر است برای مقایسه میانگین ها از روش LSD استفاده نمود؟

(۱) مقایسه های مستقل و مقایسه میانگین تیمارها با شاهد

(۲) مقایسه های غیرمستقل پس از معنی دار بودن F تیمارها

(۳) مقایسه های غیرمستقل و مقایسه میانگین تیمارها با شاهد

(۴) مقایسه دویه دوی میانگین تیمارها پس از معنی دار بودن F تیمارها

۷۰- برای انجام یک آزمایش پرواریندی، ۱۰ گوساله هموزن نیاز است. در صورتی که وزن گوساله‌ها در شروع پرواریندی با همدیگر متفاوت باشند، برای بالا بردن دقت در این آزمایش استفاده از کدام روش ضروری است؟

(۱) تجزیه کواریانس

(۲) به کار بردن طرح بلوک‌های کامل تصادفی

(۳) در صورتی که همبستگی بین وزن اولیه و نهایی معنی‌دار باشد، اجرای آزمایش اشکالی نخواهد داشت.

(۴) در صورتی که واریانس وزن گوساله‌ها در بین تکرار یکسان باشد، اجرای آزمایش فاقد اشکال خواهد بود.

۷۱- درجه آزادی منبع تغییری که مجموع مربعات آن از رابطه زیر به دست می‌آید، کدام است؟

$$\frac{\sum_{ij} x_{ij0}}{r} - \frac{\sum_i x_{i00}}{rb}$$

(۱) $b(a-1)$

(۲) $ab-a$

(۳) $ab(r-1)$

(۴) $(a-1)(b-1)$

۷۲- ۳ واریته و ۵ سطح کود نیتروژنه به صورت فاکتوریل در ۳ بلوک کامل تصادفی آزمایش شده است. در صورتی که $F_{VN} = 8$ و $SS_e = 28$ باشد، SS_{VN} کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۲۴

(۳) ۳۲

(۴) ۶۴

۷۳- اگر در یک آزمایش فاکتوریل با ۵ بلوک کامل، $a = 4$ ، $b = 3$ و $\sum_{i=1}^4 (\bar{x}_{i00} - \bar{x}_{000})^2 = 10$ و مقدار مجموع مربعات

خطا (SS_e) برابر ۴۴۰ به دست آمده باشد، مقدار F برای فاکتور A کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۷۴- در یک آزمایش فاکتوریل، فاکتورهای A و B به ترتیب دارای ۴ و ۲ سطح در ۵ بلوک کامل بررسی شده‌اند و

مقدار $S_{\bar{x}}$ جهت مقایسه میانگین سطوح فاکتور A برابر ۲ بوده است، در این صورت $\sum_{i=1}^4 (\bar{x}_{i00} - \bar{x}_{000})^2 = 120$

مقدار F برای فاکتور A چقدر است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۲۰

(۴) ۱

(۳) ۶

۷۵- اثر دو فاکتور در قالب طرح مربع لاتین مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج زیر حاصل شده است:

تیمار	(1)	a	b	ab
میانگین	۵	۷	۲	۴

برآورد واریانس اثر فاکتور A برابر کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

۷۶- در یک آزمایش فاکتوریل $4 \times 3 \times 3$ (A در چهار سطح) با دو تکرار، انحراف معیار برای مقایسه میانگین سطوح فاکتور A با $S_{\bar{a}} = 2$ به دست آمده است. در صورتی که میانگین کل برابر ۴۰ باشد، ضریب تغییرات (CV) و درجه آزادی خطای آزمایش (df_e) به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

(۱) $27 - 7/5$

(۲) $27 - 18$

(۳) $35 - 11$

(۴) $35 - 15$

۷۷- در آزمایش‌های فاکتوریل، اختلاط برای کدام موارد به وجود می‌آید؟

(۱) تمام اثرات

(۲) فقط برای عامل‌ها

(۳) فقط برای اثرات متقابل

(۴) فقط برای برخی از عامل‌ها

۷۸- در نقشه زیر، کدام آثار اختلاط یافته‌اند؟

(۱) در هر دو تکرار AC

(۲) در هر دو تکرار ABC

(۳) در تکرار یک C و تکرار دو ABC

(۴) در تکرار یک AB و تکرار دو ABC

۷۹- در صورتی که میانگین مربعات E_{1b} بزرگ‌تر از میانگین خطای F_{1b} در طرح کرت‌های خرد شده باشد، کدام مورد را باید انجام داد؟

(۱) تجزیه آزمایش به صورت فاکتوریل

(۲) تغییر دادن درجه آزادی خطای اصلی

(۳) استفاده از SS کرت‌های فرعی به عنوان خطای فرعی

(۴) جدا نمودن اثر متقابل عامل فرعی با بلوک، از اثر خطای فرعی در صورت معنی‌دار بودن آن

۸۰- در آزمایشی به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب مربع لاتین که عامل اصلی (A) در پنج سطح و عامل فرعی در سه سطح باشد، در صورتی که RB معنی‌دار باشد، درجه آزادی خطای (E_{1b}) کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۳۲

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

تکرار ۱

a	abc
ac	(1)
bc	c
b	ab

تکرار ۲

(1)	a
ac	abc
bc	c
ab	b

اکولوژی عمومی:

- ۸۱- به کلیه مواد آلی زنده و ذرات غیرزنده‌ای که در آب شناورند، چه گفته می‌شود؟
 (۱) سستون (۲) نکتون (۳) نستون (۴) پلانکتون
- ۸۲- در اغلب موارد، تنوع گونه‌ای گیاهان و جانوران، در کدام مورد غنی‌تر از بیوسنوزهای مجاور است؟
 (۱) جامعه‌ها (۲) بیوم‌ها (۳) سینوسی‌ها (۴) اکوتون‌ها
- ۸۳- در مراحل اولیه جانشینی اکوسیستم، کدام مورد درست است؟
 (۱) زنجیره‌های غذایی، کوتاه و انشعابی هستند.
 (۲) تولیدکنندگان، به علت نبودن رقابت، پیکری بزرگ و قدی بلند دارند.
 (۳) زنجیره‌های غذایی چرا، مهم‌تر از زنجیره‌های غذایی تجزیه‌کنندگان هستند.
 (۴) اگر یکی از ارتباطات غذایی قطع شود، ماده و انرژی از مسیر دیگری منتقل می‌شود.
- ۸۴- در ارتباط با نور، کدام مورد درست است؟
 (۱) با توجه به اینکه کلروفیل سبز رنگ است در عمل فتوسنتز بیشترین کاربرد را دارد.
 (۲) بیشترین بازده فتوسنتز در طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر حاصل می‌شود.
 (۳) طیف‌های قرمز و آبی در عمل فتوسنتز کم‌ترین اهمیت و کارایی را دارند.
 (۴) برای انسان طول موج‌های ۳۹۰ تا ۷۶۰ نانومتر قابل رؤیت نیست.
- ۸۵- در ارتباط با کربن، کدام مورد درست است؟
 (۱) منبع اصلی دی‌اکسیدکربن اتمسفر است. فقط ۰۳٪ درصد حجمی اتمسفر را این گاز اشغال کرده، اما مهم‌ترین عنصر موجود در بدن موجودات زنده است.
 (۲) به‌طور کلی تمام کربنی که وارد بخش زنده اکوسیستم می‌شود در فرایند فتوسنتز به‌صورت مستقیم توسط گیاهان جذب نمی‌شود.
 (۳) حدود ۲۰٪ از کل دی‌اکسیدکربن موجود در اتمسفر در هر سال توسط پدیده فتوسنتز جذب و تثبیت می‌شود.
 (۴) هرچه نسبت کربن به ازت بیشتر باشد مقاومت بقایای گیاهی در مقابل عوامل تجزیه‌کننده کمتر خواهد بود.
- ۸۶- کدام عامل اقلیمی، در میزان تبخیر و تعرق گیاهی دخالت بیشتری دارد؟
 (۱) دمای خاک (۲) دمای حداقل (۳) دمای حداکثر (۴) رطوبت نسبی هوا
- ۸۷- چرخه مواد در اکوسیستم‌ها بیش از همه چیز وابسته به کدام مورد است؟
 (۱) انرژی موجود در سیستم که به‌صورت نیروی محرکه اصل عمل می‌کند.
 (۲) فعالیت توأم گیاه‌خواران و میکروارگانیسم‌ها
 (۳) فعالیت گیاهان در جذب مواد معدنی خاک
 (۴) فعالیت میکروارگانیسم‌ها
- ۸۸- در یک حوضه آبخیز خشک و بیابانی، بیشترین تنوع و تراکم پوشش گیاهی در کدام بخش است؟
 (۱) دامنه‌های رو به شمال (۲) دامنه با شیب‌های تند
 (۳) پایین‌ترین بخش حوضه آبخیز (۴) دامنه‌های ابرفتی پای کوه
- ۸۹- در کدام نوع، فرم رویشی گیاهان جهت استفاده حداکثر از نور خورشید سازگاری یافته است؟
 (۱) بوته‌ها (۲) علفی‌های چند ساله (۳) بالشتکی‌ها (۴) یک‌ساله‌های تابستانه

- ۹۰- مفهوم این جمله چیست؟ «در مناطق خشک و نیمه خشک بین مقدار بارندگی و فعالیت موجودات زنده پس خور وجود ندارد.»
- (۱) هیچ عاملی نمی‌تواند مانع از ارتباط بین بارندگی و موجودات زنده شود.
 - (۲) فعالیت موجودات زنده نمی‌تواند بر توزیع باران در سطح زمین تأثیر بگذارد.
 - (۳) فعالیت موجودات نمی‌تواند بر مقدار رطوبت ورودی به اکوسیستم تأثیر بگذارد.
 - (۴) بین مقدار باران ورودی به اکوسیستم و فعالیت موجودات زنده ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.
- ۹۱- کدام ویژگی از منظر ساختار اکوسیستم، جزء ویژگی‌های ساختاری نیست؟
- (۱) تنوع گونه‌ای (۲) رشد و تکامل (۳) فیزیونومی (۴) بیوماس
- ۹۲- کل مقدار ماده آلی که توسط جانوران جذب می‌شود، چه نامیده می‌شود؟
- (۱) تولید اولیه ناخالص (۲) تولید ثانویه خالص
 - (۳) تولید ثانویه ناخالص (۴) تولید اولیه خالص
- ۹۳- اندازه موجودات، در اکوسیستم‌های جوان و بالغ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
- (۱) بزرگ - بزرگ (۲) کوچک - بزرگ (۳) بزرگ - کوچک (۴) کوچک - کوچک
- ۹۴- سرعت تبادل مواد غذایی، بین موجودات و محیط در اکوسیستم‌های جوان و بالغ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
- (۱) کند - سریع (۲) سریع - سریع (۳) سریع - کند (۴) کند - کند
- ۹۵- فرایندهای جهش، انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی و مهاجرت در کدام مورد مؤثر هستند؟
- (۱) تکامل (۲) انتخاب ژنتیکی محیط (۳) انقراض (۴) تعادل
- ۹۶- در ارتباط با آشیان اکولوژیکی، کدام مورد درست است؟
- (۱) آشیان اکولوژیکی یک گونه در دوره‌های مختلف زندگی یکسان می‌باشد.
 - (۲) آشیان اکولوژیکی پایه یا بالقوه محدوده‌ای است که عملاً توسط گونه‌ای اشغال می‌شود و در آن زندگی می‌کند.
 - (۳) آشیان‌های اکولوژیکی همیشه جدا از یکدیگر بوده و هیچ مرز مشترکی ندارند و هر چه آشیان‌های اکولوژیکی تداخل بیشتری داشته باشند رقابت کاهش می‌یابد.
 - (۴) اگر در دو نقطه مختلف دو آشیان اکولوژیک مشابه باشد، گونه‌های این آشیان‌ها از نظر رفتاری، شکلی و فیزیولوژیکی دارای تشابهاتی هستند.
- ۹۷- مطالعه رفتار موجودات جانوری در محیط‌های مختلف و شرایط طبیعی، چه نامیده می‌شود؟
- (۱) Autoecology (۲) Habitat ecology (۳) System ecology (۴) Ethoecology
- ۹۸- چگونه می‌تواند، افزایش CO_2 جو کنترل شود؟
- (۱) کاهش مصرف سوخت و بهبود و توسعه جنگل‌ها و مراتع
 - (۲) کاهش مصرف سوخت و توسعه کشاورزی برای جذب CO_2
 - (۳) کاهش مصرف سوخت و تبدیل CO_2 با تکنولوژی‌های جدید
 - (۴) کاهش مصرف سوخت و استفاده از CO_2 در چمن‌کاری و گل‌کاری و فضای سبز
- ۹۹- در مطالعات اکولوژی فردی، مناسب‌ترین واحد مطالعه شکل زمین کدام است؟
- (۱) ناحیه (۲) چشم‌انداز (۳) لکه (۴) موزاییک
- ۱۰۰- چرا با حذف یا کاهش پوشش گیاهی در مناطق گرم و مرطوب، مواد معدنی بیشتری از اکوسیستم خارج می‌شود؟
- (۱) نسبت مواد معدنی در خاک و بیوماس متعادل نیست.
 - (۲) به دلیل رسیدن بارندگی به سطح خاک
 - (۳) به دلیل شخم‌زدن خاک و باران زیاد
 - (۴) به دلیل بالا رفتن سرعت تجزیه

- ۱۰۱- کدام یک از جنبه‌های نور، مهم‌ترین جنبه را به‌عنوان یک عامل محیطی برای گیاهان تشکیل می‌دهد؟
 (۱) تخصیص نور وارد شده به گیاه (۲) شدت نور
 (۳) کیفیت نور (۴) طول مدت تابش نور
- ۱۰۲- در یک بیوسنتز، گونه‌هایی که در کمتر از ۲۵٪ نمونه‌برداری‌ها دیده می‌شوند و گونه‌هایی که با داشتن بردباری زیاد می‌توانند در چندین بیوسنتز، وجود داشته باشند، به ترتیب چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) موقتی - اختیاری (۲) موقتی - بی‌تفاوت (۳) اتفاقی - اختیاری (۴) اتفاقی - بی‌تفاوت
- ۱۰۳- تشریح گونه‌های گیاهی مختلف که در یک منطقه معین با یکدیگر به سر می‌برند و اطلاعات دقیقی از ترکیب، انبوهی و نواتر گیاهان جمع‌آوری می‌شود، از منظر چه مطالعاتی و با چه دیدگاهی انجام می‌شود؟
 (۱) اکولوژی جمعی - ساکن (۲) اکولوژی - فردی پویا
 (۳) اکولوژی جمعی - پویا (۴) اکولوژی فردی - ساکن
- ۱۰۴- توجه به مرزهای بوم‌شناختی، روابط سلسله مراتبی، گردآوری داده‌ها پایش و همکاری بین سازمانی در چه موردی اهمیت دارد؟
 (۱) حفظ کارکردها و خدمات اکوسیستم‌ها (۲) رویکرد سیستمی برای مدیریت اکوسیستم‌ها
 (۳) مدیریت اکوسیستم‌ها (۴) احیای اکوسیستم‌های تخریب شده
- ۱۰۵- در صورت وقوع، بروز تغییر در یکی از اجزای اکوسیستم، موجب می‌شود تغییراتی در دیگر اجزاء ایجاد شود و در نهایت ایجاد تغییر را در اولین عامل تغییر یافته افزایش دهد؟
 (۱) سازگاری (۲) بازخورد منفی (۳) بازخورد مثبت (۴) بازخورد

حفاظت خاک و آب‌خیزداری:

- ۱۰۶- کدام مورد، قانون حاکم بر انتقال ذرات خاک در اثر مکش پشتی ناشی از حرکت سریع آب و باد است؟
 (۱) کرلیوس (۲) اری (۳) برنولی (۴) ونتوری
- ۱۰۷- مقدار خاک پاشمان شده به صورت خزش، حدوداً چند درصد از مقدار کل پاشمان را شامل می‌شود؟
 (۱) ۳۰ (۲) ۷۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰
- ۱۰۸- در کدام مورد، کاهش طول پاشنه پایاب درست است؟
 (۱) کاهش فشار تحتانی در سدهای L شکل
 (۲) کاهش فشار تحتانی در سدهای سنگ و ملاتی
 (۳) جلوگیری از تخریب توسط سائیدگی در سدهای L شکل
 (۴) جلوگیری از تخریب توسط جریان‌های لاوی شکل در سدهای سنگ و ملاتی
- ۱۰۹- کدام مورد، مهم‌ترین رکن توفیق در مدیریت حوزه‌های آبخیز کشور است؟
 (۱) تأمین اعتبار کافی (۲) مشارکت مردمی
 (۳) سیاست‌گذاری صحیح (۴) طراحی مناسب پروژه‌های مهندسی
- ۱۱۰- در یک سد بتنی L شکل با ارتفاع ۴ متر، طول مناسب برای پاشنه سرآب چندمتر است؟
 (۱) ۲٫۷
 (۲) ۲٫۵
 (۳) ۳
 (۴) ۲

- ۱۱۱- استفاده از کدام مدل در کارهای آبخیزداری، متداول است؟
 (۱) جعبه خاکستری (۲) جعبه سفید (۳) جعبه سیاه (۴) فرآیند محور هوشمند
- ۱۱۲- کدام موارد فقط در سدهای خاکی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
 (۱) Crest , Cut off , Rip RAP (۲) Galleri , Anchorage , Spillway
 (۳) Blanket , Cut off , Core (۴) Crest , Shell , Filter
- ۱۱۳- عکس‌العمل هیدرولوژیکی کدام جنس سنگ، سریع‌ترین است؟
 (۱) رس (۲) آهک (۳) دولومیت (۴) گچ
- ۱۱۴- کدام مورد، عامل اصلی حرکت توده‌ای از نوع ریزش است؟
 (۱) انرژی جنبشی آب (۲) نیروی ثقل (۳) انحلال شیمیایی (۴) تخریب مکانیکی
- ۱۱۵- کدام عامل، کمتر از بقیه در فرسایش‌پذیری خاک نسبت به فرسایش بادی نقش دارد؟
 (۱) کانی‌شناسی خاک (۲) شکل ذرات خاک (۳) ساختمان خاک (۴) چسبندگی ذرات خاک
- ۱۱۶- حرکت بطنی، عدم وجود **Hard pan**، ضخامت زیاد لایه حساس و دامنه مواج، کدام نوع حرکت توده‌ای را توصیف می‌نماید؟
 (۱) لغزش (۲) جریان گلی (۳) سولیفلوکسیون (۴) خزش
- ۱۱۷- نسبت تقلیل سرعت باد توسط بادشکن مستقل از کدام مورد است؟
 (۱) تعداد ردیف‌های بادشکن (۲) سرعت باد
 (۳) ضخامت بادشکن (۴) تراکم بادشکن
- ۱۱۸- کدام مورد، شارپاژ است؟
 (۱) Bed load (۲) Total load
 (۳) suspended load (۴) Total of Bed load, suspended load and Dissolved materials
- ۱۱۹- کدام پارامتر در رابطه با تعیین عرض مختصاتی نیروی F در سدهای اصلاحی نقش ندارد؟
 (۱) c (۲) t (۳) z (۴) F_r
- ۱۲۰- در کدام معادله‌ها برآورد فرسایش و رسوب عوامل B, L, M و S, S, F مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
 (۱) MMPSIAC (۲) MPSIAC (۳) PSIAC (۴) Fournier
- ۱۲۱- عامل k در فرمول USLE، کدام است؟
 (۱) شدت بارش (۲) همان عامل در فرمول MUSLE
 (۳) توپوگرافی (۴) رواناب
- ۱۲۲- مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده مقدار فرسایش خاک در مقیاس مکانی بزرگ، کدام است؟
 (۱) زمین‌شناسی (۲) مدیریت اراضی
 (۳) کاربری و الگوی مدیریت اراضی (۴) پوشش گیاهی
- ۱۲۳- کدام مورد درباره معادله برنولی صادق است؟
 (۱) نیروهای برشی در حداکثر می‌باشند. (۲) لزوجت سیال حداکثر است.
 (۳) وزن مخصوص ثابت فرض شده است. (۴) جرم مخصوص ثابت فرض شده است.

۱۲۴- فرمول استدلالی در قالب کدام اشکال وجود دارد؟

- (۱) Probabilistic, Deterministic (۲) Deterministic
(۳) Probabilistic (۴) Numerical or Mathematical

۱۲۵- چنانچه ذره رسوبی در داخل جریان قرار گیرد، کدام عبارت در معادله برنولی صفر می‌شود؟

$$(۱) Z + \frac{P}{\gamma} \quad (۲) Z \quad (۳) \frac{V^2}{2g} \quad (۴) \frac{P}{\gamma}$$

۱۲۶- ارتفاع آب روی سرریز سدهای اصلاحی، در محاسبه کدام پارامتر دخالت ندارد؟

- (۱) نیروی حاصل از وزن سرپاره (۲) نیروی هیدرواستاتیک
(۳) نیروی وارد از طرف خاک (۴) محل اثر نیروی هیدرواستاتیک

۱۲۷- سرعت حد آستانه فرسایش، با افزایش کدام پارامتر کاهش می‌یابد؟

$$(۱) f \quad (۲) a \quad (۳) \gamma_1 \quad (۴) \gamma$$

۱۲۸- کدام مورد، باعث کاهش نیروی هیدرواستاتیک در سدهای اصلاحی نیست؟

- (۱) آنکراژ (۲) منافذ روی بدنه سد (۳) فیلتر (۴) خاکریزی دستی

۱۲۹- چنانچه قرار باشد از سازه‌های مکانیکی استفاده شود، کدام عبارت در رابطه با کنترل سیلاب درست است؟

- (۱) در حوضه‌های آبخیز کشیده، سدهای رسوب‌گیر احداث نمائیم.
(۲) در حوضه‌های آبخیز دایره‌ای شکل ناپستی سد احداث نمائیم.
(۳) در حوضه‌های آبخیز کشیده بایستی سد سبک فلزی استفاده نمائیم.
(۴) در حوضه‌های آبخیز دایره‌ای شکل باید سدهای تأخیری احداث نمود.

۱۳۰- مقاومت سدهای وزنی در مقابل نیروهای وارده توسط، کدام مورد تأمین می‌شود؟

- (۱) وزن سد (۲) آنکراژهای جانبی
(۳) وزن سد و آنکراژهای جانبی (۴) وزن سد و ارتفاع معینی از خاک در بخش سراب

ژئومورفولوژی:

۱۳۱- گسترده‌ترین واحدهای سنگ‌شناسی دوره کواترنری در سطح ایران کدام است؟

- (۱) نهشته‌های تبخیری، آبرفتی (۲) نهشته‌های تبخیری، تراورتن و آهک
(۳) نهشته‌های آتشفشانی، توف و نهشته لاهار (۴) نهشته‌های تخریبی، ماسه سنگ و شیل

۱۳۲- کدام مورد، آبراهه‌های غالب در ساخت‌های کواستایی است؟

- (۱) کاتاکلینال، کلوز (۲) آناکلینال، کونسکانت
(۳) سوبسکانت، کمب (۴) اورتوکلینال، کاتاکلینال

۱۳۳- کوهرفت‌ها، در کدام مناطق ایران گسترش بیشتری دارند؟

- (۱) نیمه مرطوب (۲) خشک (۳) نیمه خشک (۴) مرطوب

۱۳۴- در صورتی که بارش زیاد و محیط سرد باشد، کدام فرایند هوازدگی و تخریب غالب‌تر خواهد بود؟

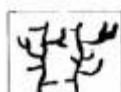
- (۱) اکسیداسیون (۲) هالوکلاستی (۳) کربناسیون (۴) هیدرولیز

۱۳۵- وجود بادکندها، کدام مرحله فرسایش بادی را نشان می‌دهد؟

- (۱) برداشت (۲) رسوب (۳) حمل (۴) برداشت و حمل

- ۱۳۶- کدام مورد نماینده تفاوت‌های اصلی گسل عادی موافق با معکوس مخالف است؟
 (۱) جنس سنگ‌شناسی لایه‌ها، زاویه گسل
 (۲) سطح گسل، امتداد لایه‌ها
 (۳) جهت نیروهای مؤثر، جهت لایه‌های سنگی
 (۴) زاویه گسل، اختلاف ارتفاع
- ۱۳۷- Dip چیست و در چه حالتی دامنه موافق ایجاد می‌شود؟
 (۱) امتداد شیب لایه سنگی، دامنه یال طاق‌دیزی
 (۲) زاویه شیب لایه سنگی، شیب لایه از شیب توپوگرافی بیشتر
 (۳) زاویه شیب توپوگرافی، امتداد لایه مخالف شیب توپوگرافی
 (۴) زاویه شیب لایه سنگی، شیب لایه منطبق بر شیب توپوگرافی
- ۱۳۸- رسوبات لس معمولاً دارای چه منشاء محیطی هستند و قطر میانه آن‌ها چه اندازه است؟
 (۱) بادی - آبرفتی، فی نزدیک به ۶-
 (۲) یخچالی - بادی، فی نزدیک به ۴+
 (۳) یخچالی - بادی، فی نزدیک به ۳-
 (۴) آبرفتی - بادی، فی نزدیک به ۵+
- ۱۳۹- اصلی‌ترین ناهمواری‌های مورد توجه ژئومورفولوژی کدام است و در کدام سطح تماس قرار دارد؟
 (۱) ناهمواری‌های زیر آتشفردی، آتشفرد با لیتوسفر
 (۲) ناهمواری‌های زیر دریائی، هیدروسفر با لیتوسفر
 (۳) ناهمواری‌های کوهستانی، هیدروسفر با لیتوسفر
 (۴) ناهمواری‌های ساحلی، هیدروسفر با لیتوسفر
- ۱۴۰- با توجه به نقشه‌های زمین‌شناسی، کدام گزینه در مورد جنس سنگ‌شناسی دشت‌سرها صادق می‌باشد؟
 (۱) از طرف کوهستان به سمت دشت سرپوشیده سن مواد زمینی بیشتر می‌شود.
 (۲) گردشگری رسوبات دشت سرپوشیده کمتر از دشت سرفرسایشی است.
 (۳) سن رسوبات دشت سرفرسایشی بیشتر از دشت سرپوشیده است.
 (۴) عمق رسوبات دشت سرپوشیده از پوشیده بیشتر است.
- ۱۴۱- کدام مورد، معرفی ویژگی دشت ارژن از نظر ساختمانی و ژئومورفولوژی است؟
 (۱) پلزه کارستی و دشت حاصلخیز ناشی از رسوب‌گذاری آهک
 (۲) دشت کارستی ناشی از گسل‌های معکوس با دریاچه دائمی
 (۳) پلزه کارستی ناشی از چین‌خوردگی و دریاچه دائم
 (۴) گرابن ناشی از گسل‌های عادی مرکب و پلزه موقت
- ۱۴۲- در صورتی که اقلیم خشک‌تر شود، شاخص رطوبتی گوسن و خشکی دمارتن اصلاح شده چه تغییری خواهند کرد؟
 (۱) افزایش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - کاهش
 (۴) کاهش - کاهش
- ۱۴۳- فتوزئولوژی چیست و بیشتر از کدام باندهای تصاویر TM استفاده می‌شود؟
 (۱) تهیه عکس از پدیده‌های زمین‌شناختی، باندهای ۱ تا ۴
 (۲) تهیه داده‌های زمین‌شناختی از لوگ چاه‌ها، باندهای ۴ تا ۷
 (۳) تعیین مقاطع زمین‌شناسی از داده‌های ماهواره‌ای، باندهای ۲ تا ۵
 (۴) تعیین جنس سنگ‌شناسی از روی داده‌های دور‌کاوی، باندهای ۵ تا ۷
- ۱۴۴- کدام سازندهای سنگی به فرسایش ثقلی و آبی حساسیت بیشتری دارند؟
 (۱) ماسه سنگی شمشک، مارن نئوزن
 (۲) آهکی لار، سازندسی کوتاه‌تر
 (۳) تبخیری هرمز، کنگلومرای بختیاری
 (۴) شیلی شمشک، هزار دره کوتاه‌تر

۱۴۵- کدام شکل، تصویر دقیق تری از شبکه آبراهه‌های گسترش یافته در سطح منطقه‌ای همراه با شبکه غسل‌های فعال را نشان می‌دهد؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۴۶- کدام یک از رخساره‌های پلایا طی دوره سالانه دچار تغییر مساحت می‌شود؟

(۱) دق رسی (۲) نیکا (۳) شورزار (۴) منطقه مرطوب غیرفعال

۱۴۷- در مناطق بیابانی کمترین پوشش گیاهی متعلق به کدام یک از مناطق می‌باشد؟

(۱) دق رسی (۲) منطقه مرطوب (۳) دشت ریگی (۴) تپه‌های ماسه‌ای

۱۴۸- کدام رخساره، حاصل مستقیم فرایند فرسایش بادی است؟

(۱) رگ (۲) کلوت و یاردانگ (۳) نیکا (۴) تافونی

۱۴۹- اصلی‌ترین عامل محدود کننده استقرار پوشش گیاهی در دشت سرهای اپانداز مناطق خشک، کدام است؟

(۱) وجود لایه سخت زیرین (۲) کمبود رطوبت خاک

(۳) وجود سنگفرش بیابان (۴) تبخیر و تعرق زیاد

۱۵۰- امروزه بیابان‌زایی در ایران، در کدام یک از مناطق، بیشتر مشاهده می‌گردد؟

(۱) خشک جنب مرطوب (۲) مرطوب (۳) خشک (۴) نیمه خشک

۱۵۱- کدام مرحله از فرسایش بادی، خسارت فیزیکی بیشتری به پوشش گیاهی وارد می‌کند؟

(۱) غلطش (۲) جهش

(۳) معلق (۴) خزش

۱۵۲- در کدام یک از سطوح کوبیری، پتانسیل بادبردگی بیشتر است؟

(۱) چند ضلعی (۲) کرینانه

(۳) سبخاها (۴) تکیرها

۱۵۳- سرعت آستانه فرسایش بادی ماسه استاندارد حدود چند متر بر ثانیه عددی است و در رس و سیلت چه تفاوتی دارد؟

(۱) ۳/۲ - متفاوت (۲) ۵/۲ - مساوی

(۳) ۸/۴ - در سیلت بیشتر از رس (۴) ۴/۶ - در رس بیشتر از سیلت

۱۵۴- کدام توالی تپه‌ها در مناطق بیابانی غالب است؟

(۱) کوه، دشت سر، جلگه رسی، تپه ماسه‌ای

(۲) مخروط افکنه، دشت سر، کفه رسی، هامادا

(۳) کوه، مخروط افکنه، تپه ماسه‌ای، پلایا

(۴) دشت سر، دشت ریگی، تپه ماسه‌ای، اینسبرگ

۱۵۵- در بین عوامل مؤثر برای تشکیل دشت سرها در ایران، کدام عامل نقش مؤثرتری را ایفا کرده است؟

(۱) رگبارهای شدید و سیل آسا (۲) تغییرات اقلیمی دوره کواترنر

(۳) تخریب پوشش گیاهی (۴) تشدید حرکت‌های توده‌ای

خاک‌شناسی مناطق خشک:

- ۱۵۶- معمولاً یک خاک «کم عمق»، چند سانتی متر است؟
 (۱) کمتر از ۱۰ (۲) بین ۱۰ تا ۲۰ (۳) بین ۲۰ تا ۳۰ (۴) بین ۳۰ تا ۵۰
- ۱۵۷- خاک‌های فاقد طبقات پدولوژی واقعی که بافت، رنگ، عمق و مقدار املاح آن‌ها بسیار متفاوت است، چه نام دارد؟
 (۱) شور و قلیا (۲) رسوبی (۳) ریگوسول (۴) لیتوسول
- ۱۵۸- اصلاح خاک‌های سدیک، با چه ترکیبی انجام می‌شود؟
 (۱) آهک (۲) کلروپتاسیم (۳) گچ (۴) نمک
- ۱۵۹- خاک‌های مناطق مرتفع و سرد با رژیم رطوبتی **Aridic**، در کدام زیر رده قرار می‌گیرند؟
 (۱) Cryids (۲) Argids (۳) Durids (۴) Cambids
- ۱۶۰- کدام یک از ساختمان، بیشتر در افق **B** خاک‌های شور مناطق خشک دیده می‌شود؟
 (۱) بشقابی (۲) توده‌ای (۳) منشوری (۴) مکعبی
- ۱۶۱- پدیده‌هایی نظیر اسلیکنساید و گیلگای، در چه رده‌ای از خاک‌ها دیده می‌شود؟
 (۱) Andosols (۲) Vertisols (۳) Mollisols (۴) Gelisols
- ۱۶۲- در رده‌بندی **FAO**، منظور از افق **Fimic** کدام است؟
 (۱) لایه سطحی که در اثر کوددهی طولانی توسط انسان در سطح خاک تشکیل می‌شود.
 (۲) لایه عمقی که در اثر کوددهی طولانی توسط انسان در عمق خاک تشکیل می‌شود.
 (۳) لایه سطحی که در اثر تجمع بقایای گیاهی در سطح خاک تشکیل می‌شود.
 (۴) لایه عمقی که در اثر تجمع مواد آلی در عمق خاک تشکیل می‌شود.
- ۱۶۳- میزان فسفر به شکل P_2O_5 محلول در اسیدسیتریک در افق‌های مالیک و آنتروپک، به ترتیب کدام است؟
 (۱) بیشتر از ۲۵ پی‌پی‌ام و کمتر از ۲۵ پی‌پی‌ام است.
 (۲) کمتر از ۲۵ پی‌پی‌ام و بیشتر از ۲۵ پی‌پی‌ام است.
 (۳) بیشتر از ۲۵۰ پی‌پی‌ام و کمتر از ۲۵۰ پی‌پی‌ام است.
 (۴) کمتر از ۲۵۰ پی‌پی‌ام و بیشتر از ۲۵۰ پی‌پی‌ام است.
- ۱۶۴- چنانچه خاکی در رژیم رطوبتی **Aridic** قرار داشته باشد و تیمرخ خاک به شکل A_1 ، B_{1m} ، C باشد، گروه بزرگ خاک کدام است؟
 (۱) Haplosalids (۲) Haplargids (۳) Natrargids (۴) Natrargids
- ۱۶۵- خاکی دارای رژیم رطوبتی **Xeric** بوده و دارای افق‌های **Ochric** و **Cambic** می‌باشد، گروه بزرگ خاک کدام است؟
 (۱) Haploxerolls (۲) Haploxeralfs (۳) Xerorthents (۴) Xerochrepts
- ۱۶۶- وقتی از مناطق خشک و نیمه‌خشک به سمت مناطق مرطوب برویم، به ترتیب کدام خاک‌ها دیده می‌شوند؟
 (۱) سیروزم، کاستانوزم، چرنوزم و برونیزم (۲) سیروزم، چرنوزم، کاستانوزم و برونیزم
 (۳) سیروزم، چرنوزم، برونیزم، کاستانوزم (۴) کاستانوزم، سیروزم، برونیزم و چرنوزم
- ۱۶۷- کدام مورد، نشان‌دهنده **Toposequence** در خاک است؟
 (۱) $S = f(cl), p, r, t, o$ (۲) $S = f(r), cl, o, p, t$
 (۳) $S = f(t), cl, r, o, p$ (۴) $S = f(p), cl, r, t, o$

۱۶۸- منظور از ضریب COLE، اختلاف بین طول مرطوب کلوخه و طول خشک کلوخه به کدام مورد است؟

- (۱) وزن مرطوب کلوخه
(۲) وزن خشک کلوخه
(۳) طول مرطوب کلوخه
(۴) طول خشک کلوخه

۱۶۹- منظور از حروف pr، pl و cpr در کارت تشریح پروفیل خاک، به ترتیب کدام است؟

- (۱) ساختمان‌های توده‌ای، ستونی و منشوری
(۲) ساختمان‌های بشقابی، منشوری و ستونی
(۳) ساختمان‌های توده‌ای، منشوری و ستونی
(۴) ساختمان‌های بشقابی، مکعبی زاویه‌دار و مکعبی بدون زاویه

۱۷۰- در Dystric Arenosols و Eutric Arenosols، به ترتیب درصد اشباع بازی، کدام است؟

- (۱) کمتر از ۵۰ - بیشتر از ۵۰ درصد
(۲) بیشتر از ۵۰ - کمتر از ۵۰
(۳) کمتر از ۷۵ - بیشتر از ۷۵ درصد
(۴) بیشتر از ۷۵ - کمتر از ۷۵

۱۷۱- خاک‌های Spodosols و Oxisols، به ترتیب معادل کدام خاک‌ها در رده‌بندی ایرانی (سال ۱۹۴۹) هستند؟

- (۱) پادزول و لیتوسول
(۲) لیتوسول و پادزول
(۳) لاتوسول و پادزول
(۴) پادزول و لاتوسول

۱۷۲- تئوری کاتنا (Catena) کدام مورد است؟

- (۱) به انتشار انواع خاک در طول یک شیب اشاره داد.
(۲) به جایگزینی کاتیون‌ها جهت اصلاح خاک اشاره دارد.
(۳) به گسترش انواع نمک‌ها در عمق یک پروفیل اشاره دارد.
(۴) به علت تشکیل آهک و گچ در مناطق خشک اشاره می‌کند.

۱۷۳- مغرب‌ترین کاتیون در خاک‌های قلیا، چه نام دارد؟

- (۱) پتاسیم (k^+)
(۲) منیزیم (Mg^{2+})
(۳) سدیم (Na^+)
(۴) کلسیم (Ca^{2+})

۱۷۴- در افق A_{sa} ، تجمع کدام ترکیب بیشتر مشاهده می‌شود؟

- (۱) سیلیس
(۲) آهک
(۳) گچ
(۴) نمک

۱۷۵- کدام مورد، مشخصات افق پتروکلسیک نیست؟

- (۱) دارای آهک ثانویه است.
(۲) سیمان سلیسی دارد.
(۳) بسیار سخت و محکم است.
(۴) دارای پیوستگی جانبی است.

حفاظت آب و خاک:

۱۷۶- کدام مورد، به نمودار نمایش دهنده ارتباط متوسط ماهانه درجه حرارت - متوسط ماهانه بارندگی، اطلاق می‌شود؟

- (۱) هایتروگراف
(۲) هایتوگراف
(۳) آیزوکرون
(۴) آمیروترمیک

۱۷۷- جدایش ذرات در کدام یک از اشکال فرسایش، انتخابی نیست؟

- (۱) فرسایش خندقی
(۲) فرسایش پاشماني
(۳) فرسایش آبراهه‌ای
(۴) فرسایش ورقه‌ای از باران‌های خفیف یا ذوب تدریجی برف

- ۱۷۸- کدام مورد دسترسی مستقیم و رفتار سنجی بدنه سد را باعث می‌شود؟
 (۱) تاج (۲) سرریز (۳) آنکراز (۴) گالری
- ۱۷۹- اجزای اصلی بیلان هیدرولوژی کدام می‌باشند؟
 (۱) بارندگی، تبخیر و تعرق و رواناب سطحی
 (۲) تبخیر، رواناب سطحی و آب زیرزمینی
 (۳) بارش، تبخیر و تعرق، رواناب سطحی و آب زیرزمینی
 (۴) بارش، تبخیر و تعرق و رواناب سطحی
- ۱۸۰- کدام رابطه، معمولاً برای تهیه معادله سنجه دبی در یک ایستگاه هیدرومتری استفاده می‌شود؟
 (۱) $Q = e^{(H-H_0)}$ (۲) $Q = a(H-H_0)^b$ (۳) $Q = aH^b$ (۴) $Q = aH + H_0$
- ۱۸۱- در سدهای بتنی L شکل ارتفاع (gousset) ضخامت سد و میزان آرماتور آن در متر طولی می‌باشد.
 (۱) ۱/۵ برابر - برابر باشنه
 (۲) برابر - برابر باشنه
 (۳) ۲ برابر - برابر دیواره
 (۴) برابر - برابر دیواره
- ۱۸۲- صرفاً استفاده از کدام عامل، یکی از معایب EPM در برآورد ضریب رسوب دهی است؟
 (۱) هیدرولوژی (۲) فیزیوگرافی (۳) سنگ‌شناسی (۴) پوشش گیاهی
- ۱۸۳- از کدام روش، برای نمونه‌گیری بار معلق در یک عمق مشخص استفاده می‌شود؟
 (۱) Hydrophone (۲) Point Method (۳) Depth Integration (۴) Photoelectric cell
- ۱۸۴- چنانچه ارتفاع بادشکن متراکم ۲ متر باشد، در چه فاصله‌ای بعد از بادشکن سرعت بادیه ۱۰۰٪ سرعت اولیه و در چه فاصله‌ای به ۱۲۷٪ سرعت اولیه می‌رسد؟
 (۱) ۲۰۱ (۲) ۳۰۲ (۳) ۶۰۴ (۴) ۴۰۲
- ۱۸۵- در مدل RUSLE2، ظرفیت (TC) با استفاده از کدام پارامترها محاسبه می‌شود؟
 (۱) سرعت جریان، درجه شیب
 (۲) میزان رواناب، میزان رسوب، درجه شیب
 (۳) ضریب حمل، میزان رواناب، درجه شیب
 (۴) ضریب حمل، میزان رسوب، سرعت جریان
- ۱۸۶- در کدام حالت، شرط عدم لغزش سد روی کف بستر می‌تواند برقرار باشد؟
 (۱) مادامی که نیروی وارد بر سد از نیروی وزن سد کمتر باشد.
 (۲) مادامی که نیروی وزن سد از نیروی وارد بر سد کمتر باشد.
 (۳) مادامی که زاویه بین برآیند نیروی وارد بر سد و خط عمود بزرگتر از زاویه اصطکاک خاک و سد باشد.
 (۴) مادامی که تانژانت زاویه بین نیروی برآیند وارد بر سد و خط عمود بیشتر از ضریب اصطکاک سد یا بستر باشد.
- ۱۸۷- مطالعه تراکم آبراهه در کدام بخش از مطالعات طرح جامع آبخیزداری انجام می‌شود؟
 (۱) ژئومورفولوژی (۲) زمین‌شناسی (۳) هیدرولوژی (۴) فیزیوگرافی
- ۱۸۸- در مدل دوم داگلاس جهت تخمین رسوب، عامل R_{II} کدام است؟
 (۱) ضریب انشعاب (۲) محیط حوزه آبخیز (۳) بارندگی متوسط حوزه آبخیز (۴) متوسط بارندگی پرباران‌ترین ماه سال

- ۱۸۹- در زمینی با شیب ۱۵٪ جهت حفاظت خاک از کشت نواری استفاده شده است. عرض نوارها (بر حسب فوت) کدام است؟
- (۱) ۶۳ (۲) ۷۱ (۳) ۷۳ (۴) ۸۱
- ۱۹۰- دوره برگشت سیلاب محاسبه‌ای در رابطه استدلالی، تقریباً برابر دوره برگشت کدام مورد است؟
- (۱) متوسط رگبارهای اتفاق افتاده در زمان تمرکز آبخیز
 (۲) رگبار اتفاق افتاده در زمان تأخیر آبخیز
 (۳) رگبار اتفاق افتاده در زمان تمرکز آبخیز
 (۴) رگبار اتفاق افتاده
- ۱۹۱- **Discharge Design** بر اساس کدام روش محاسبه می‌شود؟
- (۱) PMD (۲) PMF (۳) I.D.F (۴) PMFD
- ۱۹۲- چنانچه در یک آبراهه میزان درصد شیب حد صفر فرض شود، وقتی که شیب زمین از درصد به درصد کاهش یابد، مقدار حجم رسوبات تجمع یافته برابر می‌شود.
- (۱) ۸.۸.۸ (۲) ۲.۲.۴ (۳) ۴.۲.۸ (۴) ۴.۴.۸
- ۱۹۳- ضریب طغیانی یا β در کدام رابطه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- (۱) در محاسبه ارتفاع سرریز با فرمول ایرانی
 (۲) در محاسبه ارتفاع سرریز با رابطه ساکاردی
 (۳) فرمول فولر، تعیین دبی حداکثر لحظه‌ای سیلاب دوره بازگشت مشخص
 (۴) فرمول استدلالی، تعیین دبی حداکثر لحظه‌ای سیلاب دوره بازگشت مشخص
- ۱۹۴- کدام مربوط به عمق پی در سدهای سنگ چین ملات‌دار می‌باشد؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ ارتفاع کل سد (۲) ۲۰ درصد ارتفاع مفید سد + ضخامت پاشنه
 (۳) $\frac{1}{4}$ ارتفاع کل سد (۴) ۲۰ درصد ارتفاع کل سد + ضخامت پاشنه
- ۱۹۵- اگر عرض بستر یک آبراهه دارای فرسایش نسبتاً قابل ملاحظه باشد، کدام عبارت درست است؟
- (۱) کمترین عرض به سرریز داده می‌شود.
 (۲) عرض سرریز را $\frac{7}{8}$ عرض بستر در نظر می‌گیرند.
 (۳) عرض سرریز طوری انتخاب می‌شود که با توجه به انرژی آب و هزینه کفبندی مؤثر و اقتصادی باشد.
 (۴) عرض سرریز طوری انتخاب می‌شود که ارتفاع آب حالت نرمال داشته باشد و باعث شدن پای سد نشود.