

کد کنترل

317

F



317F

صبح پنجشنبه

۱۳۹۹/۵/۲



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

علوم و مهندسی آب - کد (۱۳۰۲)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات	۲۰	۳۱	۵۰
۳	هیدرولیک و هیدرولیک انهار	۲۰	۵۱	۷۰
۴	رابطه آب و خاک و گیاه	۲۰	۷۱	۹۰
۵	سیستم‌های آبیاری	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	مهندسی زهکشی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	هیدرولوژی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	مکانیک خاک	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۹	ساختمان‌های انتقال و توزیع آب	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۱۰	هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۱۱	آمار و احتمالات	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۱۲	مدیریت منابع آب	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
۱۳	درس تخصصی هواشناسی کشاورزی (هوا و اقلیم‌شناسی، زراعت، باغبانی، خاک‌شناسی، آبیاری، گیاه‌پزشکی)	۵۰	۲۵۱	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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- I omitted all the extraneous details while explaining the ----- of the matter to him.  
1) breach                      2) distinction                      3) qualm                      4) gist
- 2- While his brother writes in an unclear and clumsy way, Sam himself is known for his ----- style of writing.  
1) lucid                      2) verbose                      3) dull                      4) feasible
- 3- Poultry farms place the eggs into incubators to ----- the growth of the embryo into chicken.  
1) conquer                      2) hasten                      3) outline                      4) elude
- 4- With as many as three witnesses giving evidence against her, the ----- of her claim that she was innocent was in serious doubt.  
1) demonstration                      2) paradigm                      3) veracity                      4) empiricism
- 5- I did not like her way of teaching because her lecture had too many digressions; she kept on wandering to various subjects, most of them not ----- to the central idea of her topic.  
1) vulnerable                      2) peripheral                      3) pertinent                      4) loyal
- 6- With the advent of electric bulbs and emergency lights, the use of gas lamps became -----.  
1) imprecise                      2) repetitive                      3) idealistic                      4) obsolete
- 7- The employee did not believe the implausible story that Janet ----- to justify her absence from work.  
1) concocted                      2) scrutinized                      3) manipulated                      4) reassured
- 8- The doctor has advised him to ----- adhere to the prescribed regimen; otherwise, there is a danger of relapse of the illness.  
1) sequentially                      2) strictly                      3) ineptly                      4) selectively
- 9- The ----- in her speech can put off almost anyone; she urgently needs to tone down the harsh words she uses.  
1) explicitness                      2) enigma                      3) shortsightedness                      4) acerbity
- 10- He is so wasteful; he has ----- all the money that he had borrowed from me, and is now back again asking for more.  
1) allocated                      2) neglected                      3) depleted                      4) accumulated

**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.

Good learners work hard. A few things may come easily to learners, but most knowledge requires effort (11) ----- to put in the time. They talk with others, read more, study more and carry around when they don't understand, (12) ----- about it before they go to sleep, at the gym, on the bus. Good learners are persistent. When they fail, they carry on, (13) ----- that they will figure it out eventually. (14) -----, they learn from their mistakes. Good learners recognize (15) ----- always fun. But that does not change how much they love it.

- 11- 1) which is good learners willing                      2) and good learners are willing  
3) that good learners willing are                      4) willing are good learners
- 12- 1) thinking                      2) to think                      3) they think                      4) by thinking
- 13- 1) are confident                      2) who are confident                      3) they are confident                      4) confident
- 14- 1) Although                      2) In the meantime                      3) A case in point                      4) Whereas
- 15- 1) learning not be                      2) that learning is not  
3) to learn not to be                      4) learning it is not

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark it on your answer sheet.

**PASSAGE 1:**

Surge Irrigation is a variant of furrow irrigation where the water supply is pulsed on and off in planned time periods (e.g. on for 1 hour off for 1½ hour). The wetting and drying cycles reduce infiltration rates resulting in faster advance rates and higher uniformities than continuous flow. The reduction in infiltration is a result of surface consolidation, filling of cracks and micro pores and the disintegration of soil particles during rapid wetting and consequent surface sealing during each drying phase. On those soils where surging is effective it has been reported to allow completion of the irrigation with a lower overall water usage and therefore higher efficiency and potentially offer the ability to practice deficit irrigation. The effectiveness of surge irrigation is soil type dependent; for example, many clay soils experience a rapid sealing behaviour under continuous flow and therefore surge irrigation offers little benefit.

Border strip, otherwise known as border check or bay irrigation could be considered as a hybrid of level basin and furrow irrigation. The field is divided into a number of bays or strips, each bay is separated by raised earth check banks (borders). The bays are typically longer and narrower compared to basin irrigation and are orientated to align lengthwise with the slope of the field. Typical bay dimensions are between 10-70m wide and 100-700m long. The water is applied to the top end of the bay, which is usually

constructed to facilitate free-flowing conditions at the downstream end. One common use of this technique includes the irrigation of pasture for dairy production.

- 16- The passage mentions that the bays in border check are -----.
- 1) longer than those in basin irrigation
  - 2) formed away from the field's slope
  - 3) each divided into several long strips
  - 4) constructed at the downstream end
- 17- The passage points to the facts that surge irrigation -----.
- 1) is particularly effective for rapid wetting in clay soils
  - 2) disintegrates the soil particles through surface sealing
  - 3) differs from continuous flow in its advance rates
  - 4) fills up the soil cracks through lower micro pores
- 18- The passage states that ----- provides the irrigation of pasture for dairy production.
- 1) 'level basin irrigation'
  - 2) 'border strip'
  - 3) 'furrow irrigation'
  - 4) 'check banks'
- 19- It is stated in the passage that in surge irrigation -----.
- 1) it is possible to practice deficit irrigation
  - 2) continuous flow strengthens soil surface
  - 3) water supply can be off for at most 1½ hour
  - 4) the type of soil has little effect on irrigation
- 20- The word 'seal' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'touch'
  - 2) 'flow'
  - 3) 'dry'
  - 4) 'close'

**PASSAGE 2:**

Sorghum is a genus of flowering plants in the grass family Poaceae. Seventeen of the 25 species are native to Australia, with the range of some extending to Africa, Asia, Mesoamerica, and certain islands in the Indian and Pacific Oceans. One species is grown for grain, while many others are used as fodder plants, either cultivated in warm climates worldwide or naturalized, in pasture lands. Sorghum is in the subfamily Panicoideae and the tribe Andropogoneae. One species, *Sorghum bicolor*, native to Africa with many cultivated forms now, is an important crop worldwide, used for food (as grain and in sorghum syrup or "sorghum molasses"), animal fodder, the production of alcoholic beverages, and biofuels. Most varieties are drought- and heat-tolerant, and are especially important in arid regions, where the grain is one of the staples for poor and rural people. These varieties form important components of forage in many tropical regions. *S. bicoloris* an important food crop in Africa, Central America, and South Asia, and is the fifth-most important cereal crop grown in the world. In the early stages of the plants' growth, some species of sorghum can contain levels of hydrogen cyanide, hordenine, and nitrates which are lethal to grazing animals. When stressed by drought or heat, plants can also contain toxic levels of cyanide and nitrates at later stages in growth. Global demand for sorghum increased dramatically between 2013 and 2015 when China began purchasing US sorghum crops to use as livestock feed as a substitute for domestically grown corn. China purchased around \$1 billion worth of American sorghum per year until April 2018 when China imposed retaliatory duties on American sorghum as part of the trade war between the two countries.

- 21- The passage points to the fact that species of sorghum -----.
- 1) are grown in pasture lands in rural China
  - 2) produce substantial amounts of hordenine
  - 3) originate in the islands of the Indian Ocean
  - 4) can sometimes be deadly to grazing animals
- 22- The passage mentions that sorghum species -----.
- 1) were originally imported from Africa to Asia
  - 2) are mostly grown as fodder than grain plants
  - 3) contain highly toxic cyanide and nitrates levels
  - 4) are use in sorghum syrup or "sorghum molasses"
- 23- It is stated in the passage that sorghum -----.
- 1) can replace corn as livestock feed
  - 2) causes trade wars between countries
  - 3) used to be in global demand before 2013
  - 4) is a profitable Australian export
- 24- All of the following about 'sorghum bicolor' are correct except that it is -----.
- 1) regularly eaten by poor people in dry areas
  - 2) resistant to heat and water shortage
  - 3) the world's most important cereal crop
  - 4) used for the production of biofuel
- 25- The word 'impose' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'return'
  - 2) 'suffer'
  - 3) 'apply'
  - 4) 'offer'

**PASSAGE 3:**

Climatic geomorphology is the study of the role of climate in shaping landforms and the earth-surface processes. The various subbranches of climatic geomorphology focus on specific climatic environments. Desert geomorphology or the geomorphology of arid and semi-arid lands shares many landforms and processes with more humid regions. One distinctive feature is the sparse or lacking vegetation cover, which influences fluvial and slope processes, related to wind and salt activity. Early work on desert geomorphology was done by Western explorers of the colonies of their respective countries in Africa, in frontier regions of their own countries or in the deserts of foreign countries such as the Ottoman Empire, the Russian Empire and China. Since the 1970s desert geomorphology in Earth has served to find analogues to Martian landscapes.

If the tropics is defined as the area between 35° N and 35° S, then about 60% of Earth's surface lies within this zone. During most of the 20th century tropical geomorphology was neglected due to a bias towards temperate climates, and when dealt with it was highlighted as 'exotic'. Tropical geomorphology does mainly differ from other areas in the intensities and rates at which surface processes operate, and not by the type of processes. The tropics are characterized by particular climates, that may be dry or humid. Relative to temperate zones the tropics contain areas of high temperatures, high rainfall intensities and high evapotranspiration all of which are climatic features relevant for surface processes. Another characteristic, that is not related to present-day climate per se, is that a large portion of the tropics have a low relief which was inherited from the continent of Gondwana.



- 26- The passage points to the fact that tropical geomorphology -----.
- 1) is essentially similar to desert geomorphology
  - 2) was often regarded as 'exotic' in the 20th century
  - 3) deals with the low relief inherited from Gondwana
  - 4) was first brought to attention by European explorers
- 27- An important feature of desert geomorphology, according to the passage, is that slope processes are -----.
- 1) have same signs in both wet and dry areas
  - 2) affected by the sparse vegetation cover
  - 3) mostly a matter of related to salt activity
  - 4) intense in semi-arid (but not arid) areas
- 28- It is stated in the passage that the tropics have -----.
- 1) occupied from about 40% to 60% of the Earth
  - 2) higher evapotranspiration than temperate zones
  - 3) several layers of surface processes for each climate
  - 4) high rainfall intensities followed by high temperatures
- 29- Work on desert morphology was initially done in all the following except (the) -----.
- 1) China
  - 2) Ottoman Empire
  - 3) Russian Empire
  - 4) Martian landscapes
- 30- The term 'per se' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'in itself'
  - 2) 'in a degree'
  - 3) 'usually'
  - 4) 'always'

ریاضیات:

۳۱- بزرگ‌ترین کرانه پایین دنباله  $U_n = \frac{(1 + \frac{1}{2n})^{n^2}}{3n}$  ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{1}{2c}$ (۴)  $\sqrt{c}$ 

۳۲- مجموع سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)(3n+2)}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$ (۲)  $\frac{1}{3}$ (۳)  $\frac{2}{3}$ (۴)  $\frac{1}{6}$

۳۳- نقطه M روی منحنی  $y = \frac{1}{x}$  با سرعت ثابت  $0,02$  واحد در ثانیه از محور  $y$  ها دور می‌شود. در لحظه  $x = 2$  با

کدام سرعت به محور  $x$  ها نزدیک می‌شود؟

(۱)  $0,08$

(۲)  $0,05$

(۳)  $0,025$

(۴)  $0,005$

۳۴- از رابطه  $(x^2 + y^2)^2 - 2(x^2 + y^2) + 1 = 0$ ، حاصل  $\frac{d^2y}{dx^2}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{x^2 + y^2}{y^2}$

(۲)  $-\frac{x^2 + y^2}{y^3}$

(۳)  $\frac{x + y}{x^2 + y^2}$

(۴)  $\frac{xy}{x^2 + y^2}$

۳۵- مقدار تقریبی  $\sinh(\ln 2,01)$  با کمک دیفرانسیل کدام است؟

(۱)  $0,57625$

(۲)  $0,65225$

(۳)  $0,75225$

(۴)  $0,75625$

۳۶- اگر عدد مختلط  $z$  در رابطه  $z^4 + z^2 + 1 = 0$  صدق کند. جواب‌های  $z$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}(\pm\sqrt{3} \pm \frac{1}{2}i)$

(۲)  $\frac{1}{2}(\pm 1 \pm i\sqrt{3})$

(۳)  $\sqrt{2}(\pm\sqrt{3} \pm \frac{1}{2}i)$

(۴)  $\sqrt{2}(\pm 1 \pm i\sqrt{3})$

۳۷- حد عبارت  $\frac{e^{2x} - 1 - 2x}{2 - \sqrt{4 - x^2}}$  وقتی  $x \rightarrow 0$ ، کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۳۸- مشتق مرتبه نهم تابع  $y = x^2 e^{-\frac{x}{2}}$  به ازای  $x = 0$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{9}{8}$

(۲)  $\frac{9}{8}$

(۳)  $-\frac{9}{16}$

(۴)  $\frac{7}{16}$

۳۹- طول قوس منحنی  $\begin{cases} x = t - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$  در دامنه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۴۰- حاصل  $\int_0^{\infty} e^{-x} \cos 7x \, dx$  ، کدام است؟

(۱)  $0,02$

(۲)  $0,03$

(۳)  $0,2$

(۴)  $0,3$

۴۱- بیشترین مقدار تابع  $z = e^{-xy}$  در ناحیه  $x^2 + 4y^2 \leq 1$  ، کدام است؟

(۱)  $\sqrt{e}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{e}}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{e}}$

(۴)  $\sqrt[4]{e}$

۴۲- خط مماس بر منحنی حاصل از تقاطع رویه‌های  $z = x^2 + y^2$  و  $4x^2 + y^2 + z^2 = 9$  ، در نقطه  $(-1, 1, 2)$  ، موازی

کدام بردار است؟

(۱)  $3\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$

(۲)  $4\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k}$

(۳)  $5\vec{i} + 8\vec{j} + 6\vec{k}$

(۴)  $5\vec{i} - 8\vec{j} + 6\vec{k}$



۴۳- فاصله مرکز ثقل سطح همگن محدود به منحنی  $y = \sin x$  و خط  $y = 1$  در بازه  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  از محور  $x$  ها کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۴۴- در دستگاه معادلات زیر، اگر دترمینان ضرایب برابر ۴ باشد، مقدار  $y$  کدام است؟

$$\begin{cases} x + ay + z = 5 \\ 2x + by + 2z = 9 \\ 3x + 3y - z = 2 \end{cases}$$

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

۴۵- هر صفحه مماس بر مخروط  $x^2 + y^2 = z^2$  از کدام نقطه ثابت می‌گذرد؟

(۱)  $(0, 0, -1)$

(۲)  $(0, 0, 0)$

(۳)  $(1, 1, -1)$

(۴)  $(1, 1, 0)$

۴۶- اگر  $C$  منحنی  $x = y^2$  از نقطه  $(0, 0)$  به نقطه  $(1, 1)$  باشد، حاصل  $\int_C xy \, dx + (y - x) \, dy$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{15}$

(۲)  $\frac{8}{15}$

(۳)  $\frac{17}{30}$

(۴)  $\frac{19}{30}$

۴۷- بیشترین مقدار مشتق سویی تابع  $f(x, y, z) = x^2y - y^2z + xz^2$  در نقطه  $(1, -1, 2)$ ، کدام است؟

(۱)  $\sqrt{42}$

(۲)  $\sqrt{28}$

(۳)  $\sqrt{26}$

(۴)  $\sqrt{22}$

۴۸- حاصل انتگرال  $\iiint_V z dx dy dz$ ، که در آن  $V$  حجم محدود به رویه  $z = 4 - x^2 - y^2$  و صفحه  $xOy$  باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{16}{3}\pi$

(۲)  $\frac{25}{3}\pi$

(۳)  $\frac{28}{3}\pi$

(۴)  $\frac{32}{3}\pi$

۴۹- منحنی به معادله  $y(3-y)^2 = 9x^2$  را حول محور  $y$ ها دوران می‌دهیم. سطح رویه حاصل کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $\frac{5}{3}\pi$

(۴)  $\frac{7}{3}\pi$

۵۰- حجم محدود به نیم کره  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  درون استوانه  $z = 3x$ ،  $x^2 + y^2 = 3x$ ، کدام است؟

(۱)  $6\pi - 3$

(۲)  $6\pi - 4$

(۳)  $9\pi - 6$

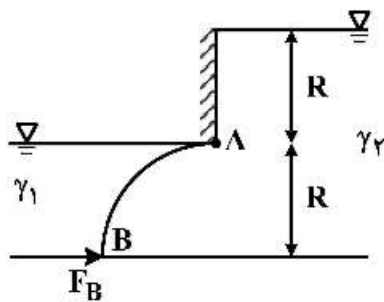
(۴)  $9\pi - 12$

### هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۵۱- دریچه‌ای با مقطع ربع استوانه به شعاع  $R$  و طول  $R$  (عمود بر صفحه) بین دو مخزن مطابق شکل قرار گرفته است.

وزن مخصوص مایع‌ها در دو مخزن  $\gamma_1$  و  $\gamma_2$  است. دریچه در نقطه  $A$  لولا شده است. نیروی لازم در نقطه  $B$  برای

بسته نگه داشتن دریچه، کدام است؟



(۱)  $(3\gamma_2 - \gamma_1) \frac{R^3}{2}$

(۲)  $(\gamma_2 - \gamma_1) \frac{R^3}{2}$

(۳)  $(\gamma_2 - \gamma_1) \frac{\pi R^3}{4}$

(۴)  $(\gamma_2 - \gamma_1) \frac{\pi R^3}{4}$

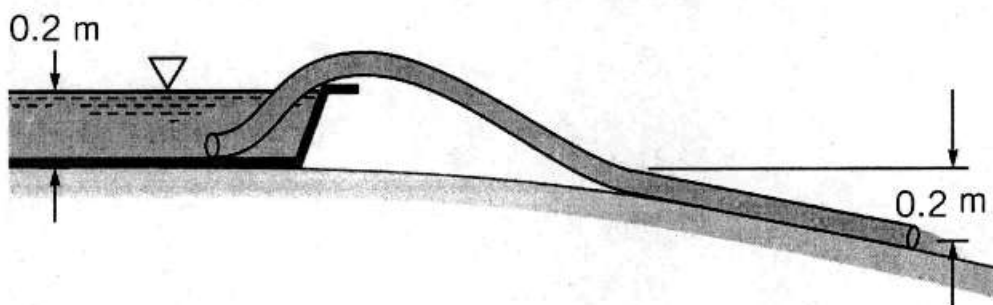
۵۲- معادله برنولی با چه فرضیاتی از قانون دوم نیوتن به دست می آید؟

- (۱) دائمی، با اصطکاک، در امتداد خط جریان و تراکم ناپذیر
- (۲) دائمی، با اصطکاک، در امتداد خط جریان و تراکم پذیر
- (۳) دائمی، بی اصطکاک، در امتداد خط جریان و تراکم پذیر
- (۴) دائمی، بی اصطکاک، در امتداد خط جریان و تراکم ناپذیر

۵۳- یک جت آب افقی با مساحت  $0.001$  مترمربع با سرعت  $50$  متربرثانیه به یک مخروط با زاویه راس  $120^\circ$  درجه برخورد می کند. آب به صورت متقارن مخروط را ترک می کند. اگر مخروط با سرعت  $20$  متربرثانیه به سمت جت حرکت کند. نیروی لازم برای نگه داشتن مخروط مخروط چند کیلونیوتن است؟

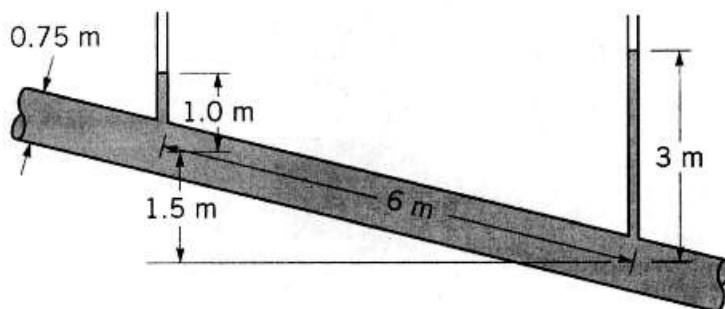
- (۱)  $2.35$
- (۲)  $2.45$
- (۳)  $2.55$
- (۴)  $2.28$

۵۴- یک شلنگ پلاستیکی نرم به طول  $10$  متر و قطر  $2$  سانتی متر مطابق شکل برای تخلیه استخر استفاده شده است. با صرف نظر کردن از اثرات لزجت، دبی استخر چند لیتر برثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



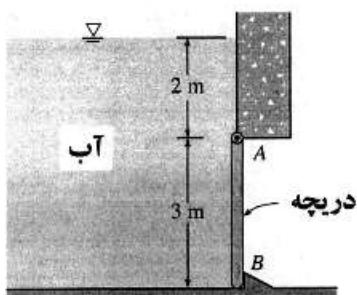
- (۱)  $\frac{\sqrt{2}\pi}{10}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{2}\pi}{15}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{2}\pi}{5}$
- (۴)  $\frac{2\sqrt{2}\pi}{5}$

۵۵- جریانی دائمی و تراکم ناپذیر مطابق شکل زیر جریان دارد. جهت جریان و افت هد در طول  $6$  متر لوله چقدر است؟



- (۱) از راست به چپ -  $0.5$  متر
- (۲) از راست به چپ -  $2$  متر
- (۳) از چپ به راست -  $0.5$  متر
- (۴) از چپ به راست -  $2$  متر

۵۶- دریچه‌ای مطابق شکل به عرض  $5$  متر را در نظر بگیرید. نیروی هیدرواستاتیک وارد بر دریچه چند کیلونیوتن است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱)  $375$
- (۲)  $485$
- (۳)  $525$
- (۴)  $675$

۵۷- معادله افت انرژی در لوله با استفاده از معادله مانینگ به کدام صورت است؟

$$h_f = \frac{n^2 L}{\pi^2 D^5} Q^2 \quad (1)$$

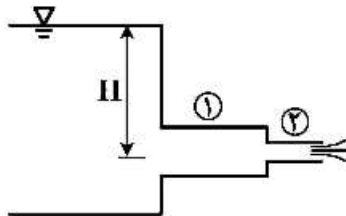
$$h_f = \frac{\gamma^{3/4} n^2 L}{\pi^2 D^5} Q^2 \quad (2)$$

$$h_f = \frac{n^2 L}{\pi^4 D^5} Q^2 \quad (3)$$

$$h_f = \frac{\gamma^{2/33} n^2 L}{\pi^2 D^{5/33}} Q^2 \quad (4)$$

۵۸- در شکل نشان داده شده نسبت قطر لوله ۱ و ۲ برابر  $\frac{D_2}{D_1} = 0.5$  است با صرف نظر کردن همه افت‌ها و فرض تخلیه

جریان به اتمسفر فشار در مقطع ۱ چقدر است؟ ( $\gamma$  وزن مخصوص سیال است)



$$\frac{15}{16} \gamma H \quad (1)$$

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

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

$$\gamma H \quad (4)$$

۵۹- مدلی از یک رودخانه ساخته شده است. اگر سرعت جریان در مدل ۲ متر بر ثانیه و عمق آن ۱۰۰ میلی‌متر و عمق جریان در رودخانه ۳/۶ متر باشد، سرعت رودخانه چند متر بر ثانیه است؟

$$10 \quad (1)$$

$$11 \quad (2)$$

$$12 \quad (3)$$

$$13 \quad (4)$$

۶۰- رابطه بین اعماق مزدوج به ازای عدد فرود  $\sqrt{10}$  (برای جریان فوق بحرانی) به کدام صورت است؟

$$y_1 = 0.5 y_2 \quad (1)$$

$$y_2 = 4 y_1 \quad (2)$$

$$y_2 = 4/5 y_1 \quad (3)$$

$$y_1 = 0.4 y_2 \quad (4)$$

۶۱- در صورت ایجاد وضعیت انسداد بر اثر برآمدگی کف کانال باید:

- (۱) انرژی مخصوص قبل برآمدگی به مقداری افزایش یابد تا انرژی مخصوص قبل برآمدگی مینیمم شود.
- (۲) انرژی مخصوص قبل برآمدگی به مقداری افزایش یابد تا انرژی مخصوص روی برآمدگی مینیمم شود.
- (۳) انرژی مخصوص روی برآمدگی به مقداری افزایش یابد تا انرژی مخصوص روی برآمدگی مینیمم شود.
- (۴) انرژی مخصوص روی برآمدگی به مقداری افزایش یابد تا انرژی مخصوص قبل برآمدگی مینیمم شود.

۶۲- کدام رابطه بیانگر صحیحی از ارتباط بین انرژی مخصوص مینیمم و نیروی مخصوص مینیمم است؟

$$E_{\min} = by_c F_{\min} \quad (۱)$$

$$F_{\min} = by_c E_{\min} \quad (۲)$$

$$E_{\min} = \frac{2}{3} by_c F_{\min} \quad (۳)$$

$$F_{\min} = \frac{2}{3} by_c E_{\min} \quad (۴)$$

۶۳- برای قرار گرفتن خط شیب هیدرولیکی درست در وسط سطح آب جریان یکنواخت و کف کانال باید کانال مستطیلی با افق چه زاویه‌ای (بر حسب درجه) بسازد؟

$$۳۰ \quad (۱)$$

$$۴۵ \quad (۲)$$

$$۶۰ \quad (۳)$$

$$۹۰ \quad (۴)$$

۶۴- در مسیر یک کانال، نیروی گریز از مرکز به علت تغییرات شیب کانال در جهت نیروی ثقل عمل می‌کند، این امر موجب می‌شود تا فشار بی‌زومتری:

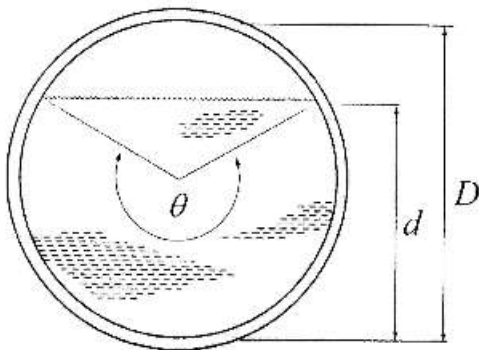
(۱) افزایش یابد.

(۲) بدون تغییر باقی بماند.

(۳) کاهش یابد.

(۴) صفر شود.

۶۵- یک مجرای فاضلاب دایره‌ای را مطابق شکل در نظر بگیرید. نسبت شعاع هیدرولیکی به قطر مجرا برابر کدام است؟



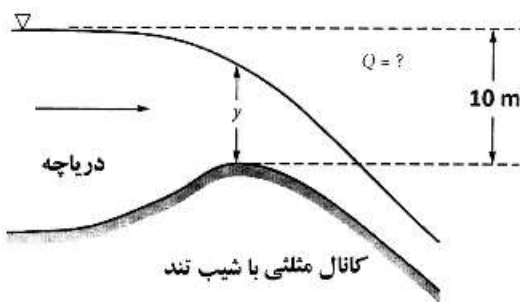
$$0.5 \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \quad (۱)$$

$$0.5 \left( 1 - \frac{2 \sin \theta}{2\theta} \right) \quad (۲)$$

$$0.25 \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \quad (۳)$$

$$0.125 \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \quad (۴)$$

۶۶- یک کانال مثلثی با زاویه رأس ۹۰ درجه دارای شیب تند بوده و از یک دریاچه مطابق شکل آبرگیری می‌کند. بده



کانال بر حسب  $\frac{m^3}{s}$  چقدر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

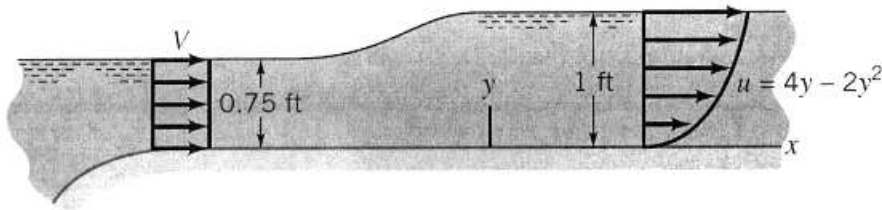
$$64\sqrt{10} \quad (۱)$$

$$128\sqrt{5} \quad (۲)$$

$$128\sqrt{10} \quad (۳)$$

$$200\sqrt{5} \quad (۴)$$

۶۷- مشخصات جریان در سیستم آحاد انگلیسی در یک کانال مستطیلی به عرض ۳ فوت مطابق شکل است. سرعت  $V$  در این کانال چند فوت بر ثانیه است؟



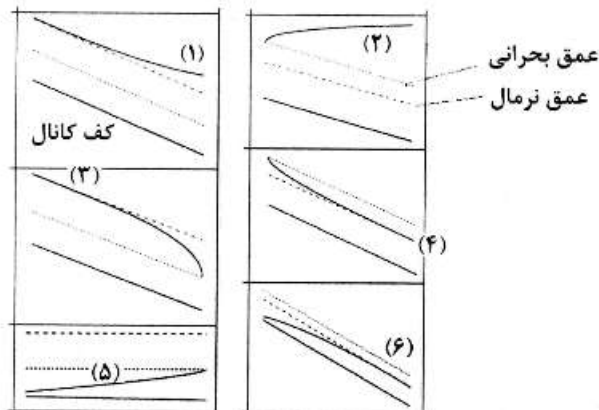
$$\frac{17}{9} \quad (1)$$

$$\frac{16}{13} \quad (2)$$

$$\frac{16}{11} \quad (3)$$

$$\frac{16}{9} \quad (4)$$

۶۸- در شکل زیر نوع پروفیل سطح آب نشان داده شده است. این پروفیل‌ها به ترتیب از ۱ تا ۶ و از راست به چپ عبارتند از:



$$M_1 - M_2 - M_3 - S_1 - S_2 - S_3 \quad (1)$$

$$M_2 - M_3 - M_1 - S_3 - S_2 - S_1 \quad (2)$$

$$S_1 - M_1 - S_2 - M_2 - S_3 - M_3 \quad (3)$$

$$S_2 - M_3 - S_3 - M_2 - S_1 - M_1 \quad (4)$$

۶۹- در کانال مستطیلی، اگر عدد فرود  $F_{r1}$  خیلی بزرگ باشد، نسبت اعماق مزدوج  $\frac{y_2}{y_1}$  چقدر است؟

$$\sqrt{2} Fr_1 \quad (1)$$

$$\sqrt{3} Fr_1 \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} Fr_1 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} Fr_1 \quad (4)$$

۷۰- در یک کانال عریض مستطیلی اگر دبی ۲ برابر شود و شیب ۴ برابر، عمق جریان بکنواخت چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) ۱/۵ برابر می‌شود. (۲) نصف می‌شود. (۳) دو برابر می‌شود. (۴) تغییر نمی‌کند.

رابطه آب و خاک و گیاه:

۷۱- اثر گلوگاهی (Ink bottle effect) در کدام پدیده نقش دارد؟

(۱) ادھیژن (۲) پس‌ماند رطوبتی (۳) کشش سطحی (۴) کوهیژن

۷۲- داده‌های زیر مربوط به منحنی رطوبتی خاک است. آب قابل استفاده گیاه در این خاک چقدر است؟

رطوبت	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۳	۰/۵۵	$\frac{g}{g}$
پتانسیل	-۳۱۰۰	-۱۵۰۰	-۱۰۰۰	-۵۰۰	-۱۰۰	-۶۰	-۲۰	۰	KPa

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۰/۳۰ (۴) ۰/۴۹

۷۳- به ستون خاکی به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و وزن مخصوص ظاهری  $\frac{gr}{cm^3}$  ۱/۲۵ به مقدار ۵ سانتی‌متر آب اضافه شده است.

اگر خاک قبل از اضافه نمودن آب خشک باشد، درصد رطوبت وزنی آن بعد از اضافه نمودن آب چقدر است؟

(۱) ۳۱/۲۵ (۲) ۱۸/۷۵

(۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۷۴- گیاهی در خاکی با درصد ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم به ترتیب ۳۰ و ۱۵ درصد کشت شده است، اگر

ضریب تخلیه مجاز گیاه در این خاک برابر با ۴۰ درصد باشد، رطوبت خاک در هنگام آبیاری کدام است؟

(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۱

(۴) ۰/۲۴

۷۵- دو خاک با بافت سندی لوم و لوم ولی با رطوبت یکسان وجود دارد. پتانسیل و جذب آب توسط گیاه در کدام خاک بیشتر است؟

(۱) سندی لوم

(۲) لوم

(۳) پتانسیل آب و جذب در هر دو خاک یکسان است. (۴) پتانسیل در خاک لوم ولی جذب در سندی لوم

۷۶- رابطه سرعت نفوذ لحظه‌ای کوسیتاکوف به صورت  $\log i = 1 - 0.5 \log t$  (i سرعت نفوذ لحظه‌ای بر حسب میلی‌متر بر دقیقه و t زمان بر حسب دقیقه) است. در زمان رسیدن به سرعت نفوذ نهایی حدوداً چند میلی‌متر آب به داخل خاک نفوذ کرده است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۶۰۰

۷۷- اگر عمق توسعه ریشه‌ها ۱۰۰ سانتی‌متر و رطوبت خاک قبل از آبیاری ۱۰ درصد باشد، با راندمان آبیاری ۵۰ درصد، چقدر آب باید به زمین داده شود تا رطوبت آن به حد ظرفیت زراعی با رطوبت ۳۰ درصد برسد؟ (بر حسب سانتی‌متر)

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰



- ۷۸- در نمونه‌ای از آب، مقادیر کربنات، بی‌کربنات، کلسیم و منیزیم به ترتیب ۸، ۱۴، ۱۰ و ۲ میلی‌اکی‌والانت در لیتر است. باقی مانده کربنات سدیم در این آب چقدر است و آیا این آب برای آبیاری تحت فشار مناسب است؟
- (۱) ۱۰ - مناسب نیست. (۲) ۱۰ - مناسب است.
- (۳) ۲۲ - مناسب است. (۴) ۳۴ - مناسب نیست.
- ۷۹- در محاسبه ضریب گیاهی، کدام عامل برای تخمین تبخیر و تعرق در نظر گرفته نمی‌شود؟
- (۱) ارتفاع گیاه (۲) دمای هوا
- (۳) سرعت باد (۴) رطوبت نسبی حداقل هوا
- ۸۰- پتانسیل آبی سمپلاست، حاصل مجموع چه مؤلفه‌هایی از پتانسیل است؟
- (۱) اسمزی و ماتریک (۲) اسمزی و ثقلی
- (۳) فشاری و ماتریک (۴) فشاری و اسمزی
- ۸۱- پذیرفته شده‌ترین نظریه برای صعود شیره گیاهی کدام است؟
- (۱) صعود شعریه (موتینه) (۲) نقش فشار هوا
- (۳) کشش تعرق و نیروی کوهیژن (۴) فشار اعمال شده توسط سلول‌های زنده
- ۸۲- نسبت انرژی تبخیر و تعرق (LE) به تشعشع خالص ( $R_n$ ) در کدام حالت به ترتیب بیشترین و کمترین است؟
- (۱) خاک خشک و هوای سرد و مرطوب - خاک مرطوب و هوای گرم و خشک
- (۲) خاک خشک و هوای خشک و گرم - خاک مرطوب و هوای سرد و مرطوب
- (۳) خاک مرطوب و هوای سرد و مرطوب - خاک خشک و هوای گرم و خشک
- (۴) خاک مرطوب و هوای گرم و خشک - خاک خشک و هوای سرد و مرطوب
- ۸۳- تغییرات پتانسیل آب از خاک تا اتمسفر در مسیر گیاه، تقریباً چند مگا پاسکال است؟
- (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰
- ۸۴- در کدام دستگاه می‌توان بدون وارد کردن هرگونه سنسوری در خاک، زمان آبیاری را تعیین کرد؟
- (۱) بلوک‌های گچی (۲) دماسنج مادون قرمز
- (۳) نوترون مادون قرمز (۴) انکسارسنج زمانی
- ۸۵- اگر پتانسیل فشاری یک سلول گیاهی در اثر پلاسمولیز، نسبت به حالت آماس یک واحد کاهش یابد، مقدار کمبود فشار پخشیدگی به چه میزانی تغییر می‌کند؟
- (۱) بیش از یک واحد افزایش می‌یابد. (۲) بیش از یک واحد کاهش می‌یابد.
- (۳) یک واحد افزایش می‌یابد. (۴) یک واحد کاهش می‌یابد.
- ۸۶- اگر تعداد مل  $H_2O$  تعرق یافته از گیاه را نسبت به تعداد مل  $CO_2$  تثبیت شده در گیاه، نسبت تعرق (TR) بنامیم، کدام گیاهان بالاترین نسبت تعرق را دارند؟
- (۱) گیاهان چهار کربنه (۲) گیاهان سه کربنه
- (۳) گیاهان کام (۴) در تمام این گیاهان نسبت تعرق یکسان است.
- ۸۷- در مورد اثرات تنش آبی در گیاه، کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) تنش آبی سبب کاهش اسیدهای آمینه و هیدرولیز پروتئین می‌شود.
- (۲) تنش آبی فتوسنتز را با شدت بیش‌تری نسبت به تنفس کاهش می‌دهد.
- (۳) در گیاه گوجه‌فرنگی پوسیدگی دم میوه با تنش آبی بیش‌تر بروز می‌کند.
- (۴) معمولاً میزان نشاسته برگ‌ها کاهش و مقدار قند افزایش می‌یابد.

۸۸- شرایط اولیه کاربرد معادله‌های زیر به ترتیب کدام است؟

$$1) E_y/E_{Y_m} = 1$$

$$2) E_y/E_{Y_m} = 1 - B_s(EC_e - A_s)$$

$$EC_e \leq A_s \quad \text{معادله} \quad EC_e = A_s \quad (2) \quad EC_e > A_s - EC_e \leq A_s \quad (1)$$

$$(3) \quad \text{در هر دو معادله} \quad EC_e > A_s \quad (3)$$

(4) در تمام شرایط کاربرد دارد.

۸۹- نیاز آبی پتانسیل گیاه سورگوم در مراحل سه‌گانه رشد به ترتیب ۲۰، ۲۵ و ۲۰ سانتی‌متر است و ضرایب حساسیت این سه مرحله نیز به ترتیب ۰/۵، ۱ و ۰/۵ و به‌ازای این مقدار آب ۱۸ تن در هکتار محصول به‌دست می‌آید. اگر در تمام این مراحل ۲۰ سانتی‌متر آب به مزرعه داده شود، چند درصد کاهش عملکرد به‌واسطه تنش آبی مورد انتظار است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۴

۹۰- رابطه عملکرد (Y) نسبت به تبخیر و تعرق ET و آب مصرفی (Am) محصولی به‌صورت زیر است. اگر هدف رسیدن به حداکثر عملکرد باشد، در این حالت راندمان سیستم آبیاری استفاده شده چند درصد است؟ (واحد عملکرد کیلوگرم بر هکتار و واحد تبخیر و تعرق و آب مصرفی بر حسب میلی‌متر است).

$$y = -5000 + 25ET$$

$$y = -5000 + 40Aw - 0.2Aw^2$$

(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

### سیستم‌های آبیاری:

۹۱- اگر در یک کرت کوچکی مدیریت کم آبیاری صورت گیرد و آب به‌طور یکنواخت در سطح این کرت محصور بخش شود، کدام گزینه در مورد راندمان کاربرد ( $E_a$ ) و راندمان ذخیره ( $E_s$ ) درست است؟

$$E_s = 100, E_a < 100 \quad (2) \quad E_s = 100, E_a = 100 \quad (1)$$

$$E_s < 100, E_a = 100 \quad (4) \quad E_s < 100, E_a < 100 \quad (3)$$

۹۲- در جویچه‌ای به‌طول ۲۰۰ و عرض ۱ متر، دبی ۲ لیتر بر ثانیه در مدت ۱۵۰ دقیقه وارد شده است. نفوذ در انتها به اندازه نیاز خالص آبیاری و برابر با ۴۰ میلی‌متر صورت گرفته است. حجم رواناب اندازه‌گیری شده ۸ مترمکعب است. میزان نفوذ در ابتدای جویچه چند میلی‌متر است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۷۵

(۳) ۹۰

(۴) ۱۰۰

- ۹۳- دبی ثابت جریان ورودی به یک شیار به طول ۲۵۰ متر، ۱/۶ لیتر بر ثانیه و دبی ثابت جریان خروجی بعد از ۲ ساعت ۱/۱ لیتر بر ثانیه است. سرعت نفوذ نهایی شیار بر حسب لیتر بر دقیقه بر متر چقدر است؟
- (۱) ۰/۰۰۲  
(۲) ۰/۰۳  
(۳) ۰/۱۲  
(۴) ۰/۲۴
- ۹۴- در طراحی سیستم آبیاری بارانی نیمه متحرک، نیاز خالص ۶ سانتی متر، راندمان کاربرد ۷۵ درصد و سرعت نفوذ نهایی آب در خاک ۱/۴ سانتی متر در ساعت در نظر گرفته شده است. چند دفعه جابه جایی در روز برای لوله های جانبی باید در نظر گرفت؟
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۹۵- با سنگین تر شدن بافت خاک و افزایش عمق ریشه، فاصله قطره چکان ها به ترتیب چه تغییری می کنند؟
- (۱) افزایش و افزایش (۲) افزایش و کاهش (۳) کاهش و کاهش (۴) کاهش و افزایش
- ۹۶- ضریب تغییرات ساخت قطره چکان های نقطه ای و خطی به ترتیب کمتر از چند درصد باشند تا به عنوان قطره چکان خوب طبقه بندی شوند؟
- (۱) ۵ و ۵ (۲) ۱۰ و ۱۰ (۳) ۵ و ۱۰ (۴) ۱۰ و ۲۰
- ۹۷- درصد سطح خیس شده زمین در آبیاری قطره ای عبارت است از:
- (۱) نسبت سطح مقطع خیس شده خاک در سطح زمین به کل مساحت مزرعه  
(۲) نسبت سطح مقطع خیس شده خاک در سطح زمین به سطح سایه انداز گیاه  
(۳) متوسط نسبت سطح مقطع خیس شده خاک در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری از سطح زمین به سطح سایه انداز گیاه  
(۴) متوسط نسبت سطح مقطع خیس شده خاک در عمق ۱۵ تا ۳۰ سانتی متری از سطح زمین به کل مساحت مزرعه
- ۹۸- رابطه بین عرض خیس شده در طول لترال (W) و فاصله بین قطره چکان ها ( $s_e$ ) برای ایجاد نوار یکنواخت مرطوب کدام است؟
- (۱)  $W = 0.8 \times s_e$  (۲)  $W = 1.25 \times s_e$  (۳)  $W = 1.66 \times s_e$  (۴)  $W = 0.33 \times s_e$
- ۹۹- اگر طول، عرض و شیب جویچه به ترتیب ۱۰۰ متر، ۱ متر و ۰/۰۰۴ و همچنین عمق ناخالص آب آبیاری ۷۵ میلی متر باشد، حداقل زمان لازم برای قطع جریان آب چند دقیقه است؟
- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۳ (۴) ۱۱۰
- ۱۰۰- در سیستم آبیاری بارانی، طول لوله فرعی ۱۰۰ متر، شیب لوله برابر ۴ درصد، افت بار ناشی از اصطکاک در طول لوله فرعی ۴ متر و ارتفاع پایه آبپاش ۱ متر است. اگر فشار مورد نیاز در ابتدای لوله فرعی ۳۰ متر باشد، متوسط فشار کارکرد آبپاش چند متر است؟ (لوله در عکس جهت شیب قرار گرفته است).
- (۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶

- ۱۰۱- عمق و عرض پياز رطوبتی در خاک‌های سبک نسبت به خاک‌های سنگین به ترتیب کدام است؟  
 (۱) بیشتر - کمتر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) کمتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر
- ۱۰۲- حجم آب تلف شده در یک مزرعه ۲ هکتاری گندم با عمق ریشه ۵۰ سانتی‌متر و با عمق خالص آبیاری ۷۵ میلی‌متر که با سیستم بارانی با راندمان ۷۵ درصد آبیاری می‌شود، چند لیتر است؟  
 (۱) ۵۰,۰۰۰  
 (۲) ۲۵۰,۰۰۰  
 (۳) ۳۷۵,۰۰۰  
 (۴) ۵۰۰,۰۰۰
- ۱۰۳- تبخیر و تعرق روزانه در دوره حداکثر نیاز آبی ( $U_p$ ) برای گیاه یونجه ۹ میلی‌متر است. با فرض اینکه بازده آبیاری ۷۵ درصد باشد، مدول آبیاری چند لیتر بر ثانیه بر هکتار است؟  
 (۱) ۱/۱  
 (۲) ۱/۲  
 (۳) ۱/۳  
 (۴) ۱/۴
- ۱۰۴- در سیستم آبیاری بارانی، اگر فشار آبیاش ۲ اتمسفر و ضریب اصطکاک کریستیانسن ۵/۰ باشد، افت اصطکاک در لوله بدون آبیاش چند متر است؟  
 (۱) ۸  
 (۲) ۴  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱
- ۱۰۵- جهت کاهش رواناب در یک سیستم متحرک آبیاری بارانی با شدت پخش ثابت، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) افزایش سرعت حرکت سیستم و کاهش تعداد آبیاری‌ها  
 (۲) افزایش عمق آب آبیاری و کاهش تعداد آبیاری‌ها  
 (۳) کاهش عمق آب آبیاری و افزایش تعداد آبیاری‌ها  
 (۴) کاهش سرعت حرکت سیستم و کاهش تعداد آبیاری‌ها
- ۱۰۶- اگر در یک قطره چکان در فشارهای ۵ و ۱۰ متر، دبی به ترتیب ۴ و ۸ لیتر در ساعت باشد، نمای دبی قطره چکان  $q = kh^x$  چقدر است؟ ( $\log_{10} 5 = -0.3$ )  
 (۱) ۱  
 (۲) ۰/۵  
 (۳) ۰/۳  
 (۴) -۰/۳
- ۱۰۷- انتهای فاز ذخیره در آبیاری سطحی موقعی است که:  
 (۱) آب به انتهای مزرعه می‌رسد.  
 (۲) آب در انتهای مزرعه ناپدید می‌شود.  
 (۳) آب از ابتدای مزرعه ناپدید می‌شود.  
 (۴) آب ورودی قطع می‌شود.
- ۱۰۸- ۷۰ میلی‌متر آب آبیاری وارد مزرعه‌ای با رطوبت اولیه ۱۲ درصد وزنی و چگالی ظاهری ۱/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود. تا چه عمقی از خاک (بر حسب سانتی‌متر) رطوبت به حد ظرفیت مزرعه (۲۲ درصد وزنی) می‌رسد؟  
 (۱) ۴۵  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۷۰  
 (۴) ۸۰

۱۰۹- مزرعه دو هکتاری ذرت با دبی ۵۰ لیتر بر ثانیه آبیاری می‌شود. اگر راندمان آبیاری ۵۰ درصد، عمق ریشه ۷۵ سانتی‌متر،  $MAD = 0/5$  و رطوبت حجمی ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی به ترتیب ۳۵ و ۱۵ درصد باشد، مدت زمان آبیاری چند دقیقه است؟

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

۱۱۰- اگر عمق خالص آب آبیاری برای یک دستگاه خطی بارانی (Linear) ۹/۴۲ میلی‌متر و حداکثر شدت پخش آب برابر ۲۰ میلی‌متر بر ساعت باشد، زمان پخش آب چند دقیقه است؟

- (۱) ۱۶۷  
(۲) ۱۲۷  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۷۸

### مهندسی زهکشی:

۱۱۱- در مطالعات زهکشی از رنگ خاک در پروفیل خاک به چه پدیده‌هایی می‌توان پی برد؟

- (۱) اسیدی و قلیایی بودن خاک  
(۲) عوامل گرفتگی لوله‌های زهکش  
(۳) ماندابی بودن و نوسانات سطح ایستایی  
(۴) واکنش‌های اکسید و احیا

۱۱۲- اگر میانگین قطر منافذ خاک ۰/۰۵ میلی‌متر باشد. در صورتی که آب زیرزمینی شور باشد و طبق نقشه هم عمق وضعیت آب زیرزمینی به صورت جدول زیر باشد. چند درصد از مزرعه در خطر شور شدن تا سطح زمین قرار دارد؟

عمق آب زیرزمینی (cm)	درصد مساحت زمین
$d \leq 30$	۲۵
$30 < d \leq 60$	۲۰
$60 < d \leq 90$	۱۵
$90 < d \leq 120$	۴۰

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۱۱۳- در مزرعه‌ای مقدار آب آبیاری ۷۵ میلی‌متر و مقدار تلفات آبیاری ۴۰ درصد است. اگر رواناب سطحی ناچیز و دور آبیاری ۱۰ روز باشد، ضریب زهکشی مزرعه بر حسب میلی‌متر بر روز چقدر است؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۳

۱۱۴- در شبکه جریان (مجموعه خطوط جریان و پتانسیل) لایه غیرقابل نفوذ و سطح ایستابی به ترتیب جزو کدام خطوط محسوب می‌شوند؟

- (۱) جریان - جریان  
(۲) پتانسیل - پتانسیل  
(۳) پتانسیل - جریان  
(۴) پتانسیل - پتانسیل

۱۱۵- اگر فاصله زهکش‌ها برابر با ۳۶ متر و ضریب زهکشی برابر با ۴ میلی‌متر در روز باشد. آبدهی یک لوله زهکشی به طول ۱۰۰ متر، چند لیتر در ثانیه خواهد بود؟

- (۱) ۰/۱۷ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۴

۱۱۶- با وقوع بارندگی به میزان ۶۰ میلی‌متر در پروفیل خاکی به عمق ۱ متر و رطوبت اولیه ۲۰ درصد سطح ایستابی ۲۰ سانتی‌متر صعود کرده است. اگر درصد رطوبت اشباع ۳۰ درصد باشد، هدایت هیدرولیکی حدوداً چند متر بر روز برآورد می‌شود؟ (رواناب سطحی ناچیز است)

- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۰/۵  
(۳) ۵  
(۴) ۲۵

۱۱۷- در یک سیستم زهکشی با فواصل ۵۰ متر و تخلخل قابل زهکشی ۱۰ درصد، مقادیر لگاریتم چندین بار آبی (بر حسب متر) در زمان‌های مختلف (بر حسب روز) رسم شده و شیب خط  $2d^{-1}$  شده است. مقدار قابلیت انتقال این خاک چند متر مربع در روز است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۱۸- در مزرعه‌ای  $SEW_x$  برای یک هفته برابر با ۱ متر محاسبه شده است. جدول زیر عمق سطح ایستابی را برای این مدت نشان می‌دهد. مقدار  $x$  چند سانتی‌متر است؟

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
عمق سطح ایستابی (متر)	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹

- (۱) ۵۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۷۰  
(۴) ۸۰

۱۱۹- در آبخوان محصور، جریان رو به بالای آب وجود دارد. مقاومت هیدرولیکی لایه محصور ۲۰۰ روز و لایه آزاد بالایی ۵۰ روز است، اگر اختلاف فشار پیزومتري بين دو لایه محصور و آزاد ۵ متر باشد، مقدار ضریب زهکشی ناشی از جریان رو به بالای آب چند میلی‌متر در روز است؟

- (۱) ۳۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۱۰  
(۴) ۸

۱۲۰- عمق آب آبیاری و زهکشی به ترتیب ۱۰۰ و ۴۰ میلی‌متر و شوری آن‌ها به ترتیب ۲ و ۵ دسی‌زیمنس بر متر است. مقدار نمک تجمع یافته در منطقه ریشه چقدر است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۱۰۰ گرم  
(۳) ۲۵۰ گرم  
(۴) ۴۰۰ گرم

۱۲۱- تلفات آبیاری در یک مزرعه ۲۰ درصد است که تماماً صرف آبیاری می‌شود. اگر شوری آب آبیاری  $\frac{dS}{m}$  ۲/۵ باشد و بخواهیم کاهش عملکرد نداشته باشیم، کدام گیاه برای کشت پیشنهاد می‌شود؟

حد آستانه تحمل به شوری گیاهان  $(\frac{dS}{m})$

گیاه	لوبیا	ذرت	برنج	سویا
EC <sub>e</sub>	۱	۱/۷	۳	۵

(۱) برنج (۲) سویا (۳) لوبیا (۴) ذرت

۱۲۲- نیاز آبیاری محصولی در یک مزرعه ۲۰ درصد و آستانه تحمل به شوری آن ۴ دسی‌زیمنس بر متر است. اگر به‌جای این محصول، محصولی دیگر با آستانه تحمل به شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر کشت شود و نیاز آبی محصول جدید نسبت به محصول اول ۲۰ درصد کمتر باشد، با فرض ثابت ماندن حقایق مزرعه، سطح کشت تا چند درصد می‌تواند افزایش یابد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۲۳- ضریب عکس‌العمل سطح در زهکشی چه کاربردی دارد و مقدار آن در زمین‌هایی که عکس‌العمل کم دارند چه مقدار است؟

(۱) محاسبه فاصله زهکش‌های زیرزمینی در شرایط ماندگار، ۰/۳ - ۰/۲

(۲) محاسبه فاصله زهکش‌های زیرزمینی در شرایط غیرماندگار، ۰/۳ - ۰/۲

(۳) محاسبه عمق زهکش‌های زیرزمینی، ۰/۲ - ۰/۱

(۴) تعیین رواناب، ۰/۲ - ۰/۱

۱۲۴- کاربرد گرادبان شکست هیدرولیکی در زهکشی کدام است؟

(۱) تعیین ضرورت پوشش (۲) تعیین ضرورت زهکشی زیرزمینی

(۳) طراحی پوشش (۴) در تعیین ضرورت زهکشی روباز

۱۲۵- در پوشش‌های گراولی معیار نفوذپذیری وقتی تأمین می‌شود که:

$$\frac{D_{15}F}{d_{85}} \leq 5 \quad (۱)$$

$$\frac{D_{15}F}{d_{85}} \geq 5 \quad (۲)$$

۱۲۶- معیار جلوگیری از حرکت ذرات خاک در پوشش‌های مصنوعی کدام است؟

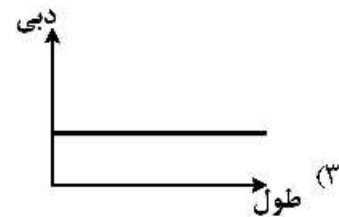
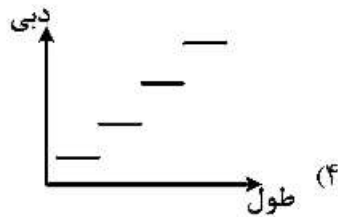
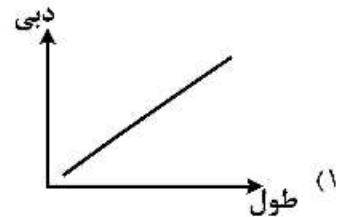
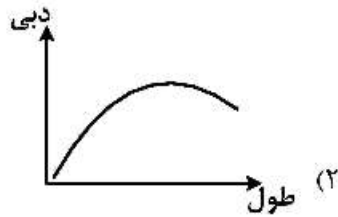
$$\frac{O_{50}}{d_{85}} \quad (۱)$$

$$\frac{O_{90}}{d_{50}} \quad (۲)$$

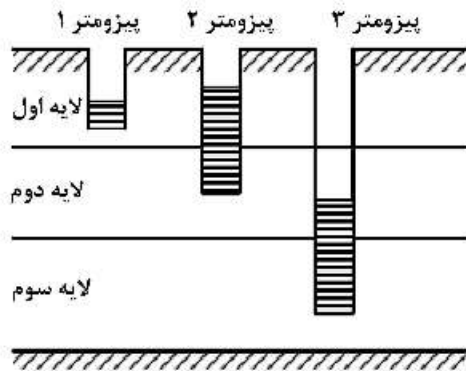
$$\frac{O_{50}}{d_{90}} \quad (۳)$$



۱۲۷- تغییرات دبی جریان در طول لوله کلکتور زهکشی از کدام یک از شکل‌های زیر مطابقت می‌کند؟



۱۲۸- آیا در شکل روبه‌رو زهکشی لازم است؟



- (۱) خیر، به دلیل وجود زهکشی طبیعی خاک
- (۲) خیر، به دلیل تحت فشار بودن لایه سوم
- (۳) بلی، به دلیل نفوذ عمقی آب آبیاری و بارندگی
- (۴) بلی، به دلیل تحت فشار بودن لایه دوم

۱۲۹- اگر زهکش لوله‌ای در اراضی شیب‌دار با زاویه  $\theta$  و به فاصله  $L$  از یکدیگر به صورت عرضی نصب شده باشد، حداکثر مقدار بار آبی در چه فاصله‌ای از زهکش‌ها رخ می‌دهد؟

$$(۱) \frac{L}{۲} \quad (۲) \frac{۳}{۴}L$$

$$(۳) \frac{L}{۲} + \frac{kd}{q} \tan \theta \quad (۴) \frac{L}{۲} - \frac{kd}{q} \tan \theta$$

۱۳۰- در سیستم زهکشی زیرزمینی، رابطه بین شدت زهکشی (متر در روز) و بار آبی (متر) به صورت

$$\frac{q}{h} = ۰,۰۰۱h + ۰,۰۰۳$$

(۱) ۱/۰

(۲) ۱,۵

(۳) ۲/۰

(۴) ۲,۵

هیدرولوژی:

۱۳۱- مقدار ضریب رواناب با دوره بازگشت چه تغییری می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد.  
 (۲) تغییری نمی‌کند.  
 (۳) کاهش می‌یابد.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۳۲- اگر در یک حوضه آبریز  $CN = 100$  و ارتفاع بارش برابر با ۱۰ میلی‌متر باشد، ارتفاع رواناب چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۵/۱  
 (۴) ۱۰۰

۱۳۳- ذخیره در یک بازه یک رودخانه  $20000 \text{ m}^3$  در یک زمان مشخص است. اگر مقادیر متوسط ورودی و خروجی در

مدت یک ساعت به ترتیب  $20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  و  $17 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  باشند، ذخیره در بازه رودخانه یک ساعت بعد چند مترمکعب

خواهد بود؟

- (۱) ۱۰۸۰۰  
 (۲) ۱۸۰۰۰  
 (۳) ۲۰۸۰۰  
 (۴) ۳۰۸۰۰

۱۳۴- اگر در منطقه‌ای حداکثر باران ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۱۰۰ سال ۴۵ میلی‌متر باشد، حداکثر باران ۶ ساعته

چند میلی‌متر تخمین زده می‌شود؟

- (۱) ۱۱/۲۵  
 (۲) ۶۷/۵  
 (۳) ۴۵  
 (۴) ۳۰

۱۳۵- در رابطه زیر، اگر  $P$ : بارش کل،  $S$ : جریان ساقه‌ای و  $T$ : مقدار میان بارش باشد، کدام گزینه در مورد متغیر  $I$

درست است؟  $P = I + (S + T)$

- (۱) برگاب  
 (۲) بارش مؤثر  
 (۳) شدت بارش  
 (۴) نفوذ

۱۳۶- کدام باران‌سنج از نوع باران‌نگارها، نیست؟

- (۱) ترازویی  
 (۲) سیفونی  
 (۳) ذخیره‌ای  
 (۴) وزنی

۱۳۷- در سطح یک حوضه آبریز با شاخص فی  $(\phi) = 3 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$ ، یک بارش نیم‌ساعته رخ داده است. اگر شدت این بارش در فواصل

زمانی ۱۵ دقیقه برابر با ۶ و ۲ میلی‌متر بر ساعت باشد، شاخص  $W$  این حوضه چند میلی‌متر بر ساعت است؟

- (۱) ۰/۷۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۴

۱۳۸- اگر حجم رواناب ناشی از وقوع یک بارش دو ساعته بر روی یک حوضه شهری به مساحت ۱۰ کیلومترمربع،

۵۰۰۰۰ مترمکعب باشد، شدت متوسط بارش مؤثر این واقعه چند میلی‌متر بر ساعت است؟

- (۱) ۰/۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۱۳۹- کدام گزینه، کاربرد منحنی جرم مضاعف بارش را نشان می‌دهد؟

(۱) تشخیص داده‌های پرت

(۲) تخمین بارش متوسط

(۳) تشخیص توزیع احتمالاتی داده‌ها

(۴) کنترل همگنی بارش

۱۴۰- اگر در یک حوضه آبریز به مساحت  $A$ ، بارش ثبت شده توسط  $n$  ایستگاه باران‌سنجی موجود با مساحت جزئی

تیسین متناظر  $a_i$  باشد، بارش متوسط در سطح حوضه از کدام گزینه محاسبه می‌شود؟

$$(۱) \frac{\sum a_i \cdot P_i^2}{\sum a_i^2}$$

$$(۲) \frac{\sum a_i \cdot P_i}{n}$$

$$(۳) \frac{\sum a_i \cdot P_i}{\Lambda}$$

$$(۴) \frac{1}{n} \times \frac{\sum a_i \cdot P_i}{\sum a_i}$$

۱۴۱- در یک حوضه آبریز به مساحت  $10$  کیلومتر مربع،  $30$  درصد مساحت آن دارای ضریب رواناب  $0.4$  و مابقی

مساحت دارای ضریب رواناب  $0.6$  است. اگر یک بارش با مدت بیشتر از زمان تمرکز حوضه و شدت  $2 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$  رخ

دهد، دبی اوج سیلاب خروجی چند  $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۱۴۲- در استخراج هیدروگراف واحد به روش SCS، اگر  $CN = 55$  باشد، ضریب نگهداشت حوضه، چند اینچ است؟

(۱) ۱

(۲) ۲.۵

(۳) ۳.۵

(۴) ۸.۲

۱۴۳- در منحنی هیپوسومتري، محورهای مختصات کدام موارد هستند؟

(۱) ارتفاع متوسط طبقات ارتفاعی و مساحت آن‌ها

(۲) درصد مساحت طبقات ارتفاعی و ارتفاع

(۳) درصد تجمعی مساحت و ارتفاع

(۴) شیب متوسط طبقات ارتفاعی و مساحت

۱۴۴- در صورت عدم استفاده از روش شماره منحنی (برای برآورد میزان رواناب) به دلیل تولید خطای زیاد، مقدار CN

کمتر از چقدر باید باشد؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۱۴۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) ذخیره چالابی در هر دو شاخص نفوذ  $W$  و  $\phi$  در نظر گرفته شده است.

(۲) ذخیره برگاب در هر دو شاخص نفوذ  $W$  و  $\phi$  در نظر گرفته شده است.

(۳) شاخص نفوذ  $W$  حالت اصلاح شده شاخص نفوذ  $\phi$  است.

(۴) شاخص نفوذ  $\phi$  حالت اصلاح شده شاخص نفوذ  $W$  است.

۱۴۶- ترسیم منحنی‌های همباران برای کدام مورد ضروری است؟

(۱) تعیین الگوی توزیع زمانی بارش

(۲) حداکثر سیل محتمل

(۳) منحنی‌های شدت - مدت - فراوانی

(۴) منحنی‌های حداکثر عمق - سطح - تداوم بارش

۱۴۷- میانگین بارندگی سالانه ایستگاه مورد نظر بیش از چند درصد با سایر ایستگاه‌ها تفاوت داشته باشد تا روش

نسبت نرمال از روش میانگین حسابی، مناسب‌تر باشد؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۱۴۸- در تحلیل فراوانی بارندگی با استفاده از توزیع آماری لوگ - نرمال، فاکتور فراوانی  $k$  به کدام عامل وابسته است؟

- (۱) انحراف معیار، احتمال وقوع و ضریب چولگی  
 (۲) انحراف معیار، ضریب تغییرات و دوره برگشت  
 (۳) ضریب چولگی، دوره برگشت و ضریب تغییرات  
 (۴) ضریب کشیدگی، احتمال وقوع و ضریب چولگی

۱۴۹- احتمال عدم وقوع یک پیشامد هیدرولوژی برای  $n$  سال متوالی مطابق کدام گزینه محاسبه می‌شود؟

$$T = \text{دوره برگشت}$$

$$P = \text{احتمال وقوع}$$

$$(1) \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

$$(2) \left(1 - \frac{1}{P}\right)^n$$

$$(3) 1 - \left(1 - \frac{1}{P}\right)^n$$

$$(4) 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

۱۵۰- در روش روندیابی ماسکینگام، حجم ذخیره از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$S = \text{حجم ذخیره}$$

$$I = \text{دبی ورودی}$$

$$O = \text{دبی خروجی}$$

$$(1) S = K[XI - (1+X)O]$$

$$(2) S = K[XI + (1-X)O]$$

$$(3) S = K[XI - (1-X)O]$$

$$(4) S = K[XI + (1+X)O]$$

### مکانیک خاک:

۱۵۱- جرم مخصوص کل خاک اشباعی  $\frac{kg}{m^3}$  ۲۰۰۰ و میزان رطوبت آن ۲۵٪، چگالی مخصوص ذرات جامد آن خاک

برابر کدام است؟

$$(1) ۰٫۶۷$$

$$(2) ۱٫۲۵$$

$$(3) ۱٫۶۷$$

$$(4) ۲٫۶۷$$

۱۵۲- دو خاک A و B (هر دو SC) با مشخصات زیر موجود است، گزینه صحیح کدام است؟

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

(۱) نفوذپذیری خاک A کمتر و حد روانی آن (A) بیشتر است.

(۲) نفوذپذیری خاک A و حد روانی آن (A) بیشتر است.

(۳) نفوذپذیری و حد روانی خاک B کمتر است.

(۴) نفوذپذیری و حد روانی خاک B بیشتر است.

۱۵۳- دیوار حائلی به ارتفاع ۱۰ متر مفروض است، اگر پشت دیوار ماسه با  $\gamma = 20 \frac{kN}{m^3}$  و  $\phi = 30^\circ$  قرار داشته باشد نیروی وارد بر دیوار در حالت سکون چند کیلوپاسکال است؟

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۱۵۴- تنش برشی در صفحه گسیختگی برای یک خاک ماسه‌ای در آزمایش سه محوری معادل  $100 \text{ kPa}$  است، اگر زاویه اصطکاک داخلی ماسه  $45^\circ$  فرض شود، تنش عمودی در این صفحه چند کیلوپاسکال است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۱۵۵- زاویه اصطکاک داخلی یک خاک ماسه‌ای در حالت تنش کل و مؤثر به ترتیب  $30^\circ$  و  $40^\circ$  تعیین شده است. اگر روی نمونه‌ای از این خاک آزمایش سه محوری تحکیم‌یافته و زهکشی شده (CD) تحت  $\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$  صورت پذیرد، مقدار  $\sigma_1$  در هنگام گسیختگی چند کیلوپاسکال است؟

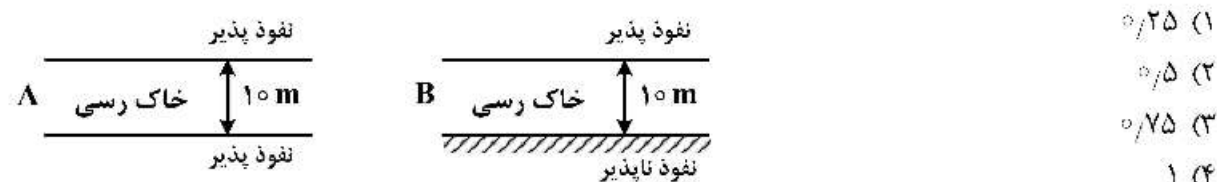
$$\sin 30^\circ = 0.5 \quad \cos 30^\circ = 0.87 \quad \tan 30^\circ = 0.58$$

$$\sin 40^\circ = 0.64 \quad \cos 40^\circ = 0.77 \quad \tan 40^\circ = 0.84$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۳۰۰

۱۵۶- دو لایه رس با خصوصیات تحکیمی یکسان و یا شرایط متفاوت مطابق با شکل زیر مفروض است، زمان لازم برای رسیدن به ۹۰٪ تحکیم در لایه A چند برابر لایه B است؟

$$T_{90} = 0.848$$



۱۵۷- یک مخزن نفت به قطر ۸ متر، باری معادل  $400 \text{ kPa}$  به سطح زمین وارد می‌کند، بار ناشی از این مخزن در عمق ۲ متری از سطح زمین چند کیلوپاسکال است؟

- (۱) ۲۵۶ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۵۸- نمونه خاک رس عادی تحکیم‌یافته در آزمایش سه محوری CD تحت فشار همه جانبه  $150 \text{ kPa}$  و تنش تفاضلی  $(\sigma_1 - \sigma_3)$  به  $150 \text{ kPa}$  گسیختگی می‌رسد، اگر نمونه‌ای از همین خاک در آزمایش CD دیگری تحت فشار همه جانبه  $200 \text{ kPa}$  قرار گیرد، تنش اصلی  $\sigma_1$  در لحظه گسیختگی برابر کدام است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

۱۵۹- برای خاک رسی  $C_c = 0.5$  فرض شده در فشار  $100 \text{ kPa}$  مقدار  $e = 0.35$  است. اگر فشار وارده به  $200 \text{ kPa}$  برسد، مقدار  $e$  چقدر است؟

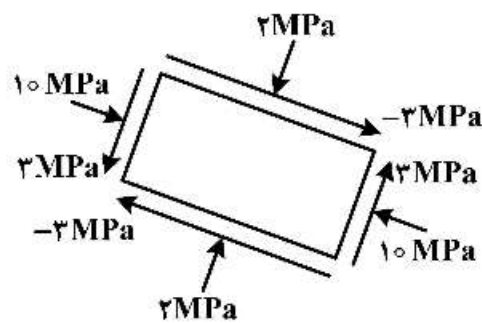
$\log 2 = 0.3$      $\log 3 = 0.48$

- (۱) ۰/۱۵    (۲) ۰/۲۰    (۳) ۰/۲۵    (۴) ۰/۳

۱۶۰- در آزمایش تحکیم، نمونه‌ای از خاک رس تحت بار  $450 \text{ kPa}$  قرار گرفته است. پس از ۱۰ ساعت افزایش فشار حفره‌ای  $150 \text{ kPa}$  ثبت شده است. درصد تحکیم بعد از ۱۰ ساعت برابر کدام است؟

- (۱) ۴۵    (۲) ۵۶    (۳) ۶۷    (۴) ۷۰

۱۶۱- تنش‌ها روی المانی مطابق شکل زیر است. تنش‌های اصلی بزرگ‌تر و کوچک‌تر برابر با چند مگاپاسکال است؟



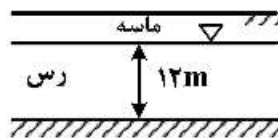
- (۱) ۱, ۱۱    (۲) ۱/۵, ۵/۵    (۳) ۲, ۱۰    (۴) ۳, ۵

۱۶۲- برای خاک رس اشباعی نشان داده شده  $C_v = 1/97 \frac{\text{m}^2}{\text{yer}}$ ، نشست نهایی تحکیمی اولیه برابر با  $0.5 \text{ m}$  است.

زمان لازم برای آن که  $0.25 \text{ m}$  نشست رخ دهد، چند سال است؟

$T_{50} = 0.197$

$T_{90} = 0.848$

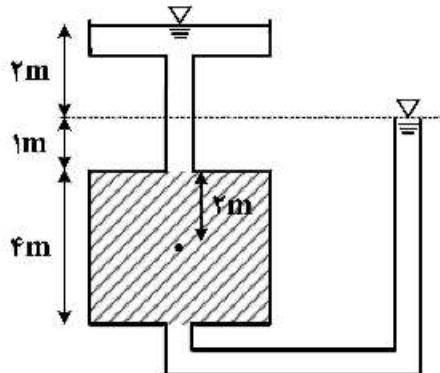


- (۱) ۱/۲    (۲) ۱۴/۴    (۳) ۱۲    (۴) ۱۴۴

۱۶۳- با توجه به شکل زیر، مقدار تنش مؤثر در وسط نمونه خاک چه میزان است؟ (بر حسب کیلوپاسکال)

$\gamma_{\text{sat}} = 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

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



- (۱) ۱۲    (۲) ۲۰    (۳) ۳۲    (۴) ۴۲

۱۶۴- خاکی با درصد رطوبت ۱۰٪، وزن مخصوص  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  ۱۶/۵ موجود است. اگر حجم این خاک در اثر تراکم ۲۰٪ کاهش

یابد، وزن مخصوص خشک خاک متراکم چند کیلونیوتن بر مترمکعب است؟

(۱) ۱۴/۴۵

(۲) ۱۵/۵

(۳) ۱۶/۵

(۴) ۱۸/۷۵

۱۶۵- ۲۲۰۰۰۰ مترمکعب خاک با نسبت تخلخل ۱/۲ موجود است، با این خاک چند مترمکعب خاکریز با نسبت تخلخل

۰/۷ می‌توان ایجاد کرد؟

(۱) ۱۸۰۰۰۰

(۲) ۱۷۰۰۰۰

(۳) ۱۶۰۰۰۰

(۴) ۱۴۵۰۰۰

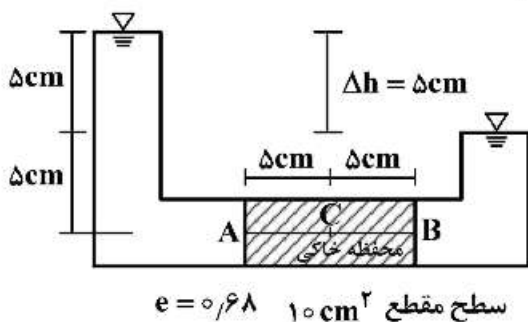
۱۶۶- با توجه به شکل، مقدار هد فشار در نقطه C چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۰/۶۸

(۲) ۷/۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰



۱۶۷- پس از آزمایش دانه‌بندی بر روی یک نمونه خاک مشخص شد که ۶ درصد از الک ۲۰۰ و ۶۳ درصد آن از الک ۴ عبور کرده است، حد روانی و حد خمیری بخش ریزدانه آن به ترتیب ۵۵ و ۳۵ درصد است. اگر ضریب یکنواختی

آن  $C_u = 23/5$  و ضریب دسته‌بندی  $C_c = 1/06$  باشد، طبقه‌بندی در سیستم یونیفاید کدام است؟

(۱) SW - SM

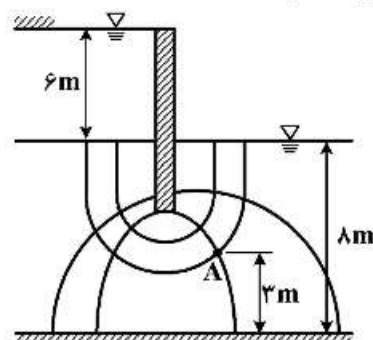
(۲) SW - SC

(۳) GW - GM

(۴) SW

۱۶۸- در شکل زیر فشار آب حفره‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

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



(۱) ۳۰

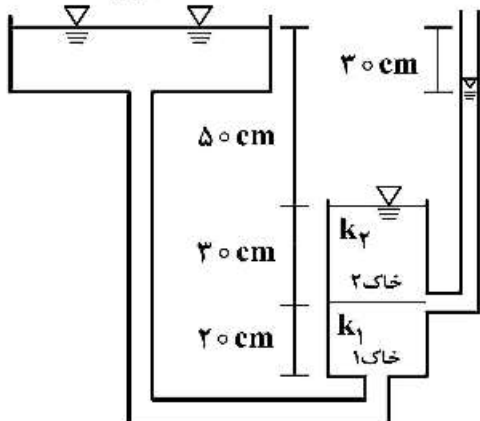
(۲) ۶۵

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰



۱۶۹- با توجه به شکل زیر اگر برای خاک ۱ مقدار  $k_1 = 4 \times 10^{-4} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  باشد، مقدار  $k_2$  برای خاک ۲ چند  $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$  است؟



(۱)  $9 \times 10^{-5}$

(۲)  $9 \times 10^{-6}$

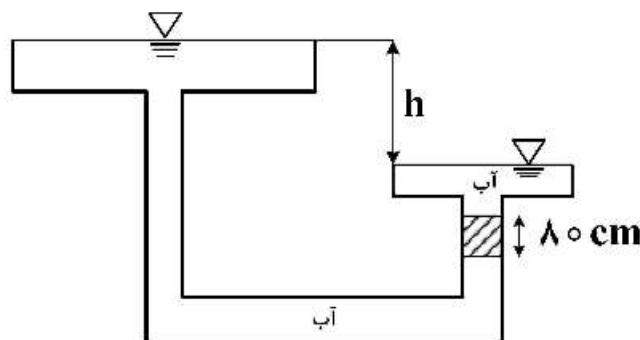
(۳)  $9 \times 10^{-3}$

(۴)  $9 \times 10^{-4}$

۱۷۰- حداکثر مقدار  $h$  بر حسب متر که خاک دچار جوشش نشود چقدر است؟

$G_s = 2.8$

$w = 0.25$



(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۶

(۳) ۰/۸۵

(۴) ۲

### ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۷۱- طوقه‌های لوله (pipe collars) در سازه‌های آبی مانند: کالورت و سیفون وارونه به کدام منظور به کار می‌روند؟

- (۱) افزایش وزن سازه و پایداری آن
- (۲) افزایش مقاومت لوله در برابر فشارهای وارده بر آن
- (۳) به حداقل رساندن افت بار لوله
- (۴) جلوگیری از حرکت و شستشوی ذرات خاک اطراف لوله

۱۷۲- در طراحی یک ساختمان تقاطع با جاده در یک کانال آبیاری بتنی، قطر لوله‌های موجود عبارتند از ۰/۵، ۱/۰، ۱/۵، ۲ و ۳ متر، با در نظر گرفتن حداکثر سرعت مجاز در طراحی این سازه (۱/۵ متر در ثانیه)، قطر لوله مورد نیاز ۱/۶۰ متر به دست می‌آید. با توجه به این که، این قطر موجود نیست، کدام قطر لوله باید انتخاب شود و دلیل آن چیست؟

- (۱) دو لوله هر کدام به قطر ۱/۰ متر - هزینه این دو لوله از یک لوله به قطر ۲ متر کمتر است.
- (۲) یک لوله به قطر ۱/۵ متر - افزایش سرعت ایجاد شده مشکل مهمی ایجاد نخواهد کرد.
- (۳) یک لوله به قطر ۲ متر - سرعت نمی‌تواند در هیچ شرایطی از حداکثر سرعت مجاز بیشتر شود.
- (۴) یک لوله به قطر ۰/۵ متر و یک لوله به قطر ۱/۵ متر - هزینه آنها از یک لوله به قطر ۲ متر کمتر است.

۱۷۳- در کانال دوزنقه‌ای با عمق ۱/۲ متر، شیب جانبی کانال ۱/۵ است. اگر کانال براساس معیار مقطع بهینه هیدرولیکی طراحی شود، عرض کف این کانال چند متر است؟

(۲) ۰/۷۲

(۱) ۰/۳۶

(۴) ۲/۵۲

(۳) ۲/۲۲

۱۷۴- در یک شیب‌شکن لوله‌ای نوع اول با قطر ۵/۰ متر، رقوم خط انرژی در بالا دست شیب‌شکن ۱۰۰۰ متر است.

ارتفاع خط انرژی در مقطع اولیه پش در قسمت افقی لوله شیب‌شکن چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۱۰۰۰/۵۰  
(۲) ۱۰۰۰/۲۵  
(۳) ۱۰۰۰/۰۵  
(۴) ۱۰۰۰/۰

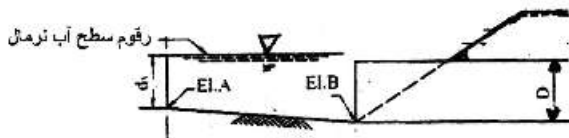
۱۷۵- در طراحی ناو کانال زمینی، سرعت آب در کانال دوزنقه‌ای در بالا دست و پایین دست ۱ متر در ثانیه و در ناو، ۱/۵ متر در ثانیه است. اگر زاویه انحراف سطح آب دو طرف ناو، ۲۵ درجه باشد، مقدار تغییرات سطح آب به ترتیب در

بالا دست و پایین دست ناو کانال بین کانال دوزنقه‌ای و ناو کانال بر حسب سانتی‌متر چقدر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۹/۳ و ۰  
(۲) ۸/۵ و ۲  
(۳) ۸ و ۳/۱  
(۴) ۳/۱ و ۸

۱۷۶- رقوم سطح نرمال آب در بالادست یک کالورت که در قسمت‌های ورودی و خروجی آن تبدیل خاکی وجود دارد، ۱۵۰۰ متر و حداکثر رقوم کف لوله در بالا دست (نقطه B) برابر با ۱۴۹۸/۶۷۵ متر است. دبی عبوری از این

کالورت چند متر مکعب بر ثانیه است؟



- (۱) ۱/۱  
(۲) ۱/۴  
(۳) ۱/۷۵  
(۴) ۳/۱۴

۱۷۷- حداقل پوشش خاکی روی مجرای سیفون وارونه برای شرایطی که سیفون از زیر کانال انتقال آب بتنی، از زیر کانال انتقال آب خاکی، و از زیر کانال زهکشی عبور می‌کند به ترتیب از سمت راست به چپ بر حسب سانتی‌متر

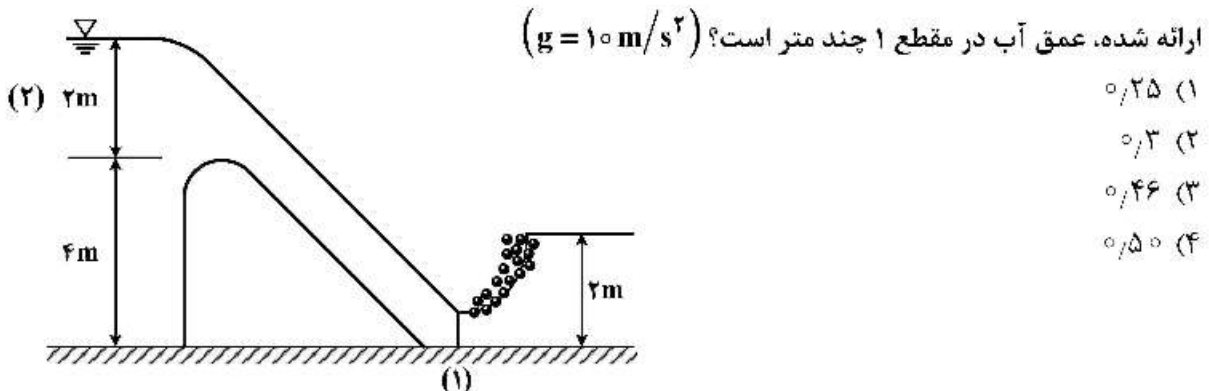
برابر با کدام است؟

- (۱) ۶۰,۱۵,۹۰  
(۲) ۶۰,۹۰,۱۵  
(۳) ۹۰,۱۵,۶۰  
(۴) ۹۰,۶۰,۱۵

۱۷۸- بر حسب تعریف، آبنگیزهای مدول نسبت به تغییرات سطح آب در کانال‌های تغذیه کننده ..... می‌باشند.

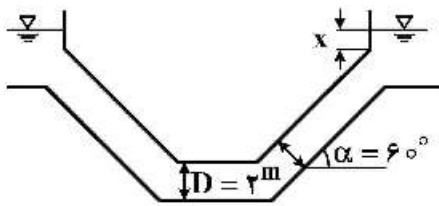
- (۱) حساس - غیرحساس  
(۲) غیرحساس - حساس  
(۳) غیرحساس - غیرحساس  
(۴) حساس - حساس

۱۷۹- دبی در واحد عرض عبوری از روی سرریز شکل زیر ۳ متر مکعب در ثانیه در متر طول است. با توجه به اطلاعات



- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۰/۳  
(۳) ۰/۴۶  
(۴) ۰/۵۰

۱۸۰- با توجه به اطلاعات ارائه شده در شکل زیر، حداکثر مقدار استغراق (x) در خروجی چند متر است؟



$$\Delta h_v = 0.2 \text{ m}$$

- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۳  
(۳) ۰/۵  
(۴) ۰/۶۷

۱۸۱- با فرض یکسان بودن زاویه انحراف سطح آب در تبدیل‌های ورودی و خروجی، ارتفاع آب روی سقف لوله در قسمت ورودی یک سیفون وارونه ۳۷/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شده است. اگر سرعت آب در کانال بالا دست

سیفون ۰/۵ متر بر ثانیه باشد، سرعت آب در لوله سیفون چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۲/۲۹  
(۲) ۲/۴۵  
(۳) ۲/۵۵  
(۴) ۳/۲۵

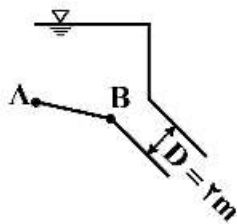
۱۸۲- در شرایطی که سطح آب زیرزمینی بالاتر از کف کانال آبیاری باشد، برای جلوگیری از تأثیر مخرب نیروی زیر فشار

(فشار آب هیدرواستاتیکی خارجی) بر روی پوشش بتنی کانال از کدام روش‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) اضافه کردن سولفات آلومینیوم یا گچ به خاک بستر  
(۲) ایجاد زهکش در زیر کانال یا اضافه کردن وزن پوشش بتنی  
(۳) اضافه کردن آهک به خاک بستر یا استفاده از میلگرد در پوشش بتنی (بتن مسلح)  
(۴) تعویض خاک بستر کانال یا اضافه کردن سیمان به خاک بستر

۱۸۳- در شکل زیر، از یک تبدیل نوع یک در ورودی یک سیفون معکوس استفاده شده است. اگر رقوم نقطه B (انتهای

تبدیل)، ۱۰۰ متر بالاتر از نقطه مبنا باشد، حداکثر رقوم نقطه A کدام است؟



- (۱) ۱۰۱  
(۲) ۱۰۲  
(۳) ۱۰۰/۵  
(۴) ۱۰۱/۵

۱۸۴- اگر برآیند نیروهای عمودی ۱۰۰ تن بر متر، نیروی بالا برنده ۳۰ تن بر متر، و برآیند نیروهای افقی ۲۰ تن بر متر، و

ضریب اصطکاک بین جسم و مصالح بستر، ۰/۴ باشد، ضریب ایمنی حاصله در برابر لغزش برابر با کدام است؟

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

۱۸۵- در شکل زیر، با توجه به اطلاعات ارائه شده، رقوم کف حوضچه (E.L.V. A) چند متر بالاتر از سطح مینا است؟ (دبی در واحد عرض، ۳ متر مکعب در ثانیه در متر است و در نقطه ۱، عمق آب ۰/۳ متر است)



۱۸۶- در تبدیل‌های نوع ۲، ۳ و ۵ دفتر فنی عمران آمریکا، سرعت جریان در حالت لوله پر به ترتیب از سمت راست به چپ کدام است؟ (بر حسب متر بر ثانیه)

(۱) ۱/۵ و ۳ و ۱/۵

(۲) ۱/۵ و ۱ و ۳

(۳) ۱/۵ و ۳ تا ۱/۵ و ۱/۵

(۴) ۱/۵ و ۱/۵ تا ۱/۵ و ۳

۱۸۷- در میان آبیگرهای مدول نیرپیک، کدام حساسیت کمتری نسبت به تغییرات سطح آب دارند؟

(۱)  $C_1$  (۲)  $L_1$  (۳)  $X_1$  (۴)  $XX_1$

۱۸۸- در طراحی سیفون معکوس طویل، برای انتخاب ابعاد سازه انتقال مناسب‌ترین سرعت حدوداً چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۷

۱۸۹- کنترل پدیده Blow back در طراحی کدام سازه آبی انجام می‌شود؟

(۱) تند آب لوله‌ای

(۲) خروجی مانع‌دار

(۳) سیفون معکوس

(۴) شیب‌شکن مایل مستطیلی

۱۹۰- نقش حوضچه رسوب‌گیر در دهانه آبیگر سدهای انحرافی کدام است؟

(۱) ترسیب و تخلیه کلیه رسوبات موجود در جریان نزدیک شونده به دهانه آبیگر

(۲) ترسیب و تخلیه کلیه رسوبات معلق در جریان ورودی به دهانه آبیگر

(۳) ترسیب و تخلیه بخشی از رسوبات معلق در جریان ورودی به دهانه آبیگر

(۴) جلوگیری از ورود رسوبات درشت دانه بار بستر به داخل کانال آبیاری

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

۱۹۱- کاربرد روش نسبت نرمال در علم هیدرولوژی، کدام است؟

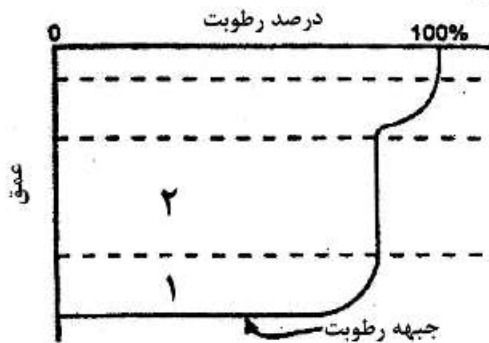
(۱) بازسازی نواقص آماری

(۲) کنترل کیفیت داده‌ها

(۳) تعیین همگنی داده‌ها

(۴) کنترل صحت داده‌ها

۱۹۲- لایه‌های ۱ و ۲ در الگوی نفوذ آب به داخل خاک به ترتیب کدام لایه‌ها هستند؟



- (۱) انتقال - مرطوب شونده  
(۲) انتقال - اشباع  
(۳) مرطوب شونده - انتقال  
(۴) اشباع - انتقال

۱۹۳- اگر زمان تمرکز حوضه‌ای ۱۰ ساعت باشد، زمان رسیدن به اوج و زمان پایه هیدروگراف به ترتیب چند ساعت است؟

- (۱) ۷ و ۱۸/۷  
(۲) ۱۰ و ۱۸/۷  
(۳) ۷ و ۲۱  
(۴) ۱۰ و ۲۱

۱۹۴- اگر رواناب متوسط ناشی از وقوع یک بارش ۲ ساعته بر روی یک حوضه آبریز به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع، ۵ مترمکعب بر ثانیه باشد، بارش مؤثر این واقعه به طور متوسط چند میلی‌متر بر ساعت است؟

- (۱) ۱/۵  
(۲) ۱/۸  
(۳) ۲/۵  
(۴) ۳/۶

۱۹۵- اگر در ایستگاه هیدرومتری ورودی به سد، دبی ۱۰۰ مترمکعب بر ثانیه یا بیشتر دارای دوره بازگشت ۵۰ سال باشد، احتمال وقوع حداقل یک بار چنین جریانی طی ۲۰ سال چقدر است؟

- (۱)  $(0/98)^{20}$  (۲)  $(0/02)^{20}$  (۳)  $1 - (0/02)^{20}$  (۴)  $1 - (0/98)^{20}$

۱۹۶- هیدروگراف واحد مثلثی یک حوضه آبریز به مساحت ۷۲ کیلومتر مربع دارای زمان پایه ۴۰ ساعت است. دبی پیک سیلاب ناشی از وقوع یک بارش مؤثر یک ساعته به ارتفاع ۳ میلی‌متر در این حوضه چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- پمپاژ ۳/۵ میلیون مترمکعب آب از یک آبخوان آزاد به مساحت ۶/۳ کیلومتر مربع منجر به پایین افتادن سطح آب زیرزمینی به اندازه ۲/۵ متر شده است. آبدهی ویژه این آبخوان چند درصد است؟

- (۱) ۳۲  
(۲) ۲۸  
(۳) ۲۵  
(۴) ۲۲

۱۹۸- مدت زمان پیمایش یک ردیاب بین دو چاه A و B به فاصله ۱۰۰ متر در یک آبخوان آزاد، ۱۰۰ روز است. اگر سطح ایستایی چاه B، ۳ متر پایین‌تر از چاه A باشد، با فرض این‌که آبدهی ویژه و نگهداشت ویژه آبخوان به ترتیب ۷٪ و ۸٪ باشد، هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر بر روز است؟

- (۱) ۰/۳۰ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۱ (۴) ۵

۱۹۹- یک آبخوان آزاد از سه لایه افقی با ضخامت ۴، ۲ و ۶ متر تشکیل شده است. اگر ضریب قابلیت انتقال آبخوان،

۲۴۰ مترمربع بر روز باشد، هدایت هیدرولیکی افقی آبخوان چند متر بر روز است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۲۰۰- به طور میانگین، شدت بارش حداکثر در یک منطقه با افزایش مدت بارندگی چه تغییری می کند؟

- (۱) افزایش (۲) ثابت

(۳) کاهش (۴) افزایش و سپس کاهش پیدا می کند.

۲۰۱- کدام گزینه برای پیش بینی وضعیت آینده خشکسالی به طور مستقیم به کار می رود؟

- (۱) شاخص جریان کم آبی (۲) شاخص استاندارد بارش

(۳) شاخص رطوبت محصول (۴) شاخص پالمر

۲۰۲- ظرفیت ویژه یک چاه در حالت غیرماندگار با افزایش زمان چگونه تغییر می کند؟

- (۱) افزایش می یابد. (۲) ثابت می ماند.

(۳) کاهش می یابد. (۴) وابسته به میزان پمپاژ است.

۲۰۳- در کدام روش یک جسم جامد صلب را وارد چاه نموده پس از بالا آمدن سریع سطح آب داخل چاه، سطح آب در

حین پایین آمدن نسبت به زمان تا رسیدن به سطح ایستابی اولیه قرائت شده و ضرائب هیدرولیکی لایه های آبد

را تعیین می کنند؟

- (۱) اسلاگ (۲) پواسون (۳) تالیس (۴) ژاکوب

۲۰۴- حجم آبی که از واحد حجم آبخوان در اثر یک واحد کاهش پتانسیل هیدرولیکی خارج می شود، معرف کدام است؟

- (۱) آبدهی ویژه (۲) تحمل ویژه (۳) ذخیره ویژه (۴) ضریب ذخیره

۲۰۵- در یک سفره آزاد با آبدهی ویژه ۵/۰ و مساحت ۱۵۰ کیلومتر مربع حجمی از آب به میزان ۲۵ میلیون مترمکعب

تخلیه شده است. مشخص کنید سطح ایستابی چند متر پایین آمده است؟

- (۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۳۳

(۳) ۰/۶۶

(۴) ۰/۷۵

۲۰۶- در منطقه آبدهی مطمئن آب زیرزمینی ۷ میلیون مترمکعب و تعداد چاه های آن ۱۴۰ است. اگر دبی هر چاه ۱۰ لیتر در

ثانیه باشد، برای حفظ توازن آبی به طور متوسط هر چاه، چند ساعت در روز بایستی از آن پمپاژ صورت گیرد؟

- (۱) ۳/۸

(۲) ۶/۷

(۳) ۷/۶

(۴) ۸/۳

۲۰۷- در مولینه یا پروانه آبی، رابطه بین سرعت جریان (V) و تعداد چرخش پروانه ها (N) چگونه است؟ a، b و e

مقادیر ثابت

$$V = aN + b \quad (۲) \quad V = aN^b \quad (۱)$$

$$V = \text{Log}N + b \quad (۴) \quad V = ae^{bN} \quad (۳)$$

۲۰۸- میزان تبخیر از یک دریاچه در یکی از روزهای مرداد ماه ۹/۶ میلی متر بوده است. یک تشتک کلاس A واقع در نزدیکی دریاچه قرار دارد. در روز مورد نظر میزان بارندگی ۵/۵ سانتی متر و میزان آب اضافه شده به تشتک برای

ثابت نگه داشتن سطح آن نسبت به شروع روز ۷/۵ سانتی متر است. ضریب تشتک چقدر است؟

- (۱) ۵/۸۵ (۲) ۵/۸ (۳) ۵/۷۵ (۴) ۵/۷

۲۰۹- اگر بخواهیم خطای مجاز تخمینی بارندگی متوسط را به نصف برسانیم، تعداد ایستگاه‌های اندازه‌گیری باید چند برابر باشد؟

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

۲۱۰- در تحلیل فراوانی سیل، سری ارقامی که بالاتر از یک حد مشخص باشند، چه نامیده می‌شوند؟

- (۱) سری کامل (۲) سری سالانه (۳) سری حد نهایی (۴) سری جزئی

### آمار و احتمالات:

۲۱۱- در طی ۴ سال گذشته، نسبت دانشجویان دختر به پسر به ترتیب ۱، ۲، ۲ و ۴ درصد افزایش یافته است. متوسط

افزایش تعداد دانشجویان دختر در طی ۴ سال گذشته چند درصد بوده است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۲۱۲- اگر  $X_1 = -2, X_2 = 1, X_3 = 4, X_4 = 2$  و ... و رابطه  $m = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$  باشد، مقدار عددی رابطه:

$$\sum_{i=1}^N (x_i^2 - m)$$

(۱) ۹

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۲

۲۱۳- اگر دو متغیر  $X$  و  $Y$  مستقل از هم و به ترتیب دارای انحراف معیار ۵ و ۸ باشند؛  $D$  و  $S$  به ترتیب برابر با تفاوت

$(D = X - Y)$  و مجموع  $(S = X + Y)$  این دو متغیر باشد، واریانس متغیرهای  $D$  و  $S$  کدام است؟

(۱) این دو متغیر دارای واریانس برابر و مساوی ۱۳ است.

(۲) این دو متغیر دارای واریانس برابر و مساوی ۸۹ است.

(۳) واریانس  $S$  برابر ۸۹ و واریانس  $D$  برابر ۳۹ است.

(۴) واریانس  $D$  برابر ۸۹ و واریانس  $S$  برابر ۳۹ است.

۲۱۴- با استفاده از رابطه  $\sigma_x^2 = \frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{N}}{N}$  مقدار واریانس اعداد ۱، ۲، ۱، ۲، ۴، ۲ برابر کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۲/۵

۲۱۵- میانگین ۴ مشاهده از متغیر تصادفی  $X$  و انحراف معیار آن به ترتیب ۴۰ و ۵ است. C.V. این نمونه چند درصد است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۵

۲۱۶- در جامعه‌ای به حجم ۱۰،  $\sum (x_i - \mu)^2 = ۱۶۰$  و  $\sum (x_i - \mu)^3 = -۱۶۰$ ، ضریب چولگی چقدر است؟

- (۱) ۰/۳  
(۲) ۰/۲۵  
(۳) -۱  
(۴) ۱

۲۱۷- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  نمونه تصادفی از توزیعی با چگالی  $f(x) = (0/3)^x (0/7)^{1-x}$  باشد، مقدار واریانس متغیر تصادفی مذکور، کدام است؟

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۷ n (۴) ۰/۲۱ n

۲۱۸- هر یک از حروف A تا H را به ترتیب روی یک کارت نوشته‌ایم. احتمال این که در استخراج متوالی دو کارت یکی A و دیگری F باشد، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{64}$   
(۲)  $\frac{1}{56}$   
(۳)  $\frac{1}{32}$   
(۴)  $\frac{1}{28}$

۲۱۹- در کیسه‌ای، ۲ مهره سفید و ۶ مهره قرمز وجود دارد، دو مهره بدون جایگذاری و یکی پس از دیگری از کیسه‌ای خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره اول قرمز و مهره دوم سفید باشد، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{14}$   
(۲)  $\frac{5}{14}$   
(۳)  $\frac{1}{7}$   
(۴)  $\frac{1}{2}$

۲۲۰- ۴ کتاب متمایز فیزیک و ۵ کتاب متمایز شیمی را به چند طریق می‌توان در یک قفسه کنار هم قرار داد، به طوری که کتاب‌های فیزیک همواره کنار هم باشند؟

- (۱) ۱۴۲۸۰  
(۲) ۱۷۲۰۰  
(۳) ۱۷۲۸۰  
(۴) ۱۷۳۸۰



۲۲۱- در خانواده‌ای با ۵ فرزند، احتمال وجود ۲ پسر در خانواده چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$   
 (۲)  $\frac{2}{32}$   
 (۳)  $\frac{5}{32}$   
 (۴)  $\frac{10}{32}$

۲۲۲- در یک مدرسه، ۶۰ درصد دانش‌آموزان دسترسی به اینترنت از منزل دارند. در یک گروه ۳ نفری از دانش‌آموزان (با انتخاب تصادفی) احتمال اینکه دقیقاً ۲ دانش‌آموز دسترسی به اینترنت داشته باشند، چقدر است؟

- (۱) ۰/۲۵  
 (۲) ۰/۴۳۲  
 (۳) ۰/۲۵۲  
 (۴) ۰/۴۰

۲۲۳- اگر در توزیع دوجمله‌ای  $E(x) = 5$  و  $\sigma = 2$  باشد، اندازه نمونه کدام است؟

- (۱) ۲۵  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۹

۲۲۴- اگر  $N(t)$  تعداد پیشامدهایی باشد که در فاصله  $t$  و  $t + \Delta t$  طبق توزیع پواسن با نرخ ۲ پیش‌آمد در ثانیه رخ دهد؛ احتمال این که در ۳ ثانیه اول هیچ پیشامدی رخ ندهد، چقدر است؟

- (۱)  $e^{-6}$   
 (۲)  $e^{-3}$   
 (۳)  $e^{-2}$   
 (۴)  $3e^{-2}$

۲۲۵- با استفاده از تئوری بسط دوجمله‌ای، ضریب عبارت  $a_1^2 a_2 a_3$  در بسط عبارت  $(a_1 + a_2 + a_3)^4$  کدام است؟

- (۱) ۳  
 (۲) ۶  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۲۴

۲۲۶- ویژگی‌های یک برآوردگر خوب، کدام است؟

- (۱) آریب و دارای حداکثر واریانس  
 (۲) آریب و دارای حداقل واریانس  
 (۳) نآریب و دارای حداکثر واریانس  
 (۴) نآریب و دارای حداقل واریانس

۲۲۷- برای مقایسه عملکرد دو رقم آفتابگردان، بذور آنها در ۸ استان در کرت‌های مجاور هم به‌طور تصادفی کشت شده است. آماره آزمون مناسب برای این آزمایش و درجه آزادی آن برابر کدام است؟

- (۱)  $F$  با ۱۴ درجه آزادی  
 (۲)  $F$  با ۷ درجه آزادی  
 (۳)  $F$  با ۷ درجه آزادی  
 (۴)  $Z$  بدون درجه آزادی

۲۲۸- قطر طبق‌های وارپته‌ای از آفتابگردان دارای توزیع نرمال با انحراف معیار ۲ سانتی‌متر است. اگر ۵ درصد از طبق‌ها دارای قطر بیشتر از ۲۳/۲۸ سانتی‌متر باشند، میانگین توزیع قطر طبق‌ها برابر کدام است؟

$$P(z \geq 1/64) = 0/05 \quad P(z \geq 1/96) = 0/025$$

(۱) ۱۹/۳۶

(۲) ۲۰

(۳) ۲۰/۵

(۴) ۲۱

۲۲۹- در آزمون مقایسه دو میانگین، اگر واریانس جوامع یکسان نباشد، از کدام آماره استفاده می‌شود؟

(۱)  $t'$  (۲)  $t$  (۳)  $F$  (۴)  $\chi^2$ 

۲۳۰- حاصل تقسیم جمع مجذورات رگرسیون به جمع مجذورات کل، برابر کدام ضریب است؟

(۱) همبستگی (۲) رگرسیون (۳) تغییرات (۴) تبیین

### مدیریت منابع آب:

۲۳۱- براساس استاندارد وزارت نیرو، در شبکه‌های کوچک که آب مورد نیاز ۱۰۰۰۰ نفر یا کمتر را تأمین می‌کند و آب قبل از ورود به شبکه، کلر زنی می‌شود، نمونه‌گیری و انجام آزمایش‌های باکتریولوژی هر چند روز یکبار انجام می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۷ (۳) ۱۴ (۴) ۳۰

۲۳۲- برای رفع کورشدگی صافی شنی (gravel pack) اطراف اسکرین چاه‌هایی که برای تغذیه مصنوعی به کار می‌روند، کدام روش استفاده می‌شود؟

(۱) افزودن کلر به آب تغذیه، پمپاژ از چاه، تزریق آب تحت فشار

(۲) افزودن کلر به آب تغذیه، مسدود کردن موقت چاه، تزریق هوا به آب تغذیه

(۳) افزودن سولفات آلومینیم به آب تغذیه، پمپاژ از چاه، تزریق هوا به آب تغذیه

(۴) افزودن سولفات آهن و آلومینیم به آب تغذیه، مسدود کردن موقت چاه، تزریق هوا به آب تغذیه

۲۳۳- برای تعیین حریم رودخانه با استفاده از فرمول مانینگ، با عبور دادن دبی سیلاب ۲۵ ساله، حریم چگونه تعیین می‌شود؟

(۱) از وسط رودخانه به اندازه ۱۰ تا ۲۰ متر مشخص می‌کنند.

(۲) از دو طرف رودخانه به اندازه ۱ تا ۲۰ متر مشخص می‌کنند.

(۳) از دو طرف رودخانه به اندازه ۲ برابر عرض سطح آب رودخانه مشخص می‌کنند.

(۴) از وسط رودخانه به اندازه ۲ برابر عرض سطح آب رودخانه مشخص می‌کنند.

۲۳۴- طبق قانون توزیع عادلانه آب، مسئولیت «شیرین کردن آب شور در مناطق لازم»، «پیشگیری و ممانعت و جلوگیری از آلودگی منابع آب»، «ایجاد شبکه‌های آبیاری درجه ۱ و ۲» و «ایجاد شبکه‌های آبیاری درجه ۳ و ۴»

به ترتیب به عهده کدام مرجع است؟

(۱) وزارت نیرو، وزارت نیرو، وزارت کشاورزی

(۲) سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت نیرو، وزارت کشاورزی

(۳) وزارت نیرو، سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت کشاورزی، وزارت کشاورزی

(۴) وزارت نیرو، سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت نیرو، وزارت کشاورزی

۲۳۵- به ترتیب سهم جریان سطحی، نفوذ به آبخوان و تبخیر و تعرق از کل میزان آب بارش در کشور چند درصد است؟

(۱) ۱۵ - ۱۰ - ۷۵

(۲) ۲۰ - ۱۵ - ۶۵

(۳) ۲۲ - ۶ - ۷۲

(۴) ۲۵ - ۱۵ - ۶۰

۲۳۶- کدام مورد بر «آب آبی» و «آب سبز» منطبق است؟

(۱) آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی به ترتیب «آب سبز» و «آب آبی» را تشکیل می‌دهند.

(۲) آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی به ترتیب «آب آبی» و «آب سبز» را تشکیل می‌دهند.

(۳) آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی «آب سبز» و رطوبت در ناحیه غیراشباع خاک «آب آبی» را تشکیل می‌دهد.

(۴) آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی «آب آبی» و رطوبت در ناحیه غیراشباع خاک «آب سبز» را تشکیل می‌دهد.

۲۳۷- آبدهی مطمئن در مخازن سدها عبارت است از .....

(۱) حداکثر مقدار آبی که در یک دوره تر به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.

(۲) حداکثر مقدار آبی که در یک دوره خشک به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.

(۳) حداقل مقدار آبی که در یک دوره خشک به‌طور مطمئن از یک مخزن برداشت می‌شود.

(۴) حداقل مقدار آبی که به‌طور همیشگی (دوره خشک و دوره تر) از یک مخزن برداشت می‌شود.

۲۳۸- کدام گزینه متعلق به شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب برای تعیین بحران آب در یک منطقه است؟

(۱) میزان برداشت آینده نسبت به برداشت فعلی

(۲) میزان برداشت کنونی نسبت به میزان برداشت گذشته

(۳) سرانه منابع آب سالانه (نسبت حجم منابع آب تجدیدپذیر سالانه به جمعیت منطقه)

(۴) میزان برداشت کنونی نسبت به منابع آب سالانه و میزان برداشت آینده نسبت به برداشت فعلی

۲۳۹- داده‌های زیر در مورد یک رشته قنات با آبدهی ۳۰ لیتر در ثانیه، در دست است. قرار است چاهی در نزدیکی این

قنات حفر شود که شعاع تأثیر آن ۸۴۲ متر است. حریم این قنات را براساس فرمول هوگهات

$$Q = \frac{KL(h_0^2 - h^2)}{2R} \quad \text{به دست آورید.}$$

(۵۰۰ m = طول تریه کار، ۳۰ m = ضخامت آبخوان،  $\frac{cm}{s} = 0.02$  هدایت هیدرولیکی، ۲۵ m = اختلاف ارتفاع

بین ضخامت آبخوان و سطح آب درون قنات)

(۱) ۳۸۴ متر

(۲) ۴۵۸ متر

(۳) ۱۳۰۰ متر

(۴) ۱۶۸۴ متر

۲۴۰- حوضه جازموربان و حوضه دریاچه بختگان متعلق به کدام حوضه یا حوضه‌های اصلی ایران است؟

(۱) حوضه‌های مرکزی ایران

(۲) حوضه دشت قره‌قوم

(۳) حوضه خلیج فارس و دریای عمان

(۴) حوضه دریاچه هامون و نمک‌زار خواف

۲۴۱- با توجه به مفهوم سیستم‌های منابع آب، گزینه درست کدام است؟

(۱) سیستم‌های میرا: خروجی این سیستم‌ها با گذشت زمان ثابت می‌ماند.

(۲) سیستم پایدار: اگر ورودی به این سیستم نامحدود باشد، خروجی آن محدود است.

(۳) سیستم‌های طبیعی: ورودی و خروجی و متغیرهای موجود در سیستم قابل اندازه‌گیری و قابل کنترل است.

(۴) سیستم‌های انطباقی: براساس اطلاعات گذشته آموزش دیده و از این اطلاعات جهت بهبود عملکرد خود استفاده می‌کنند.

۲۴۲- برای طبقه‌بندی کیفی آب آشامیدنی و آب آبیاری به ترتیب از کدام نمودارها استفاده می‌شود؟

(۱) پایپر - ویل کاکس

(۲) پایپر - استیف

(۳) شولر - ویل کاکس

(۴) شولر - پایپر

۲۴۳- پدیده یوتریفیکاسیون در آب‌های سطحی (مانند رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و برکه‌ها) در اثر کدام عامل به وجود می‌آید؟

(۱) کمبود اکسیژن ناشی از وجود عناصر N و P در آب

(۲) وجود فلزات سنگین (جیوه، کادمیوم و ...) در آب

(۳) وجود مواد جامد محلول و عوامل بیماری‌زا در آب

(۴) وجود باکتری‌ها و ویروس‌ها در آب

۲۴۴- در آب‌های زیرزمینی، پدیده تداخل آب شور لایه زیرین به داخل لایه آب شیرین بالایی چه نام دارد و در اثر کدام عامل به وجود می‌آید؟

(۱) بالا آمدگی مخروطی آب شور، توسعه صافی شنی (Gravel Pack) اطراف چاه

(۲) بالا آمدگی مخروطی آب شور، پمپاژ زیاد یا حفر زیاد عمق چاه

(۳) هجوم آب شور، افزایش سطح آب دریاها

(۴) هجوم آب شور، توسعه صافی شنی (Gravel Pack) اطراف چاه

۲۴۵- جریانی با شدت  $3/5$  مترمکعب در ثانیه وارد مخزن یک سد شده و در مساحتی معادل  $7/56$  کیلومتر مربع پخش می‌شود. برای آنکه سطح مخزن به اندازه  $10$  سانتی‌متر افزایش یابد، چند ساعت وقت لازم است. در این مدت اگر

مصرف یک نفر  $140$  لیتر باشد، با تبخیر  $25$  میلی‌متر، آب چند نفر از دسترس خارج شده است؟

(۱)  $1350000, 60$

(۲)  $135000, 60$

(۳)  $135000, 600$

(۴)  $1350000, 900$

۲۴۶- گزینه درست کدام است؟

(۱) نرخ بهره برای انتقال ارقام از حال به آینده است و برای محاسبه ضرایب بهره از رابطه  $\frac{1}{(1+i)^n}$  استفاده می‌شود.

(۲) نرخ بهره برای انتقال ارقام از آینده به حال است و برای محاسبه ضرایب بهره از رابطه  $(1+i)^n$  استفاده می‌شود.

(۳) نرخ تنزیل برای انتقال ارقام از حال به آینده است و برای محاسبه ضرایب تنزیل از رابطه  $(1+i)^n$  استفاده می‌شود.

(۴) نرخ تنزیل برای انتقال ارقام از آینده به حال است و برای محاسبه ضرایب تنزیل از رابطه  $\frac{1}{(1+i)^n}$  استفاده می‌شود.

۲۴۷- تعداد متغیرهای کمکی (Slack) برای حل مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر به روش سیمپلکس برابر کدام است؟

$$\text{Min } Z = 7X_1 + 6X_2$$

$$X_1 \leq 6$$

$$X_2 \geq 8$$

$$X_1 + X_2 = 10$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۸- ثانویه مسئله زیر دارای:

$$\text{Max } Z = 2X_1 + 3X_2 + 5X_3$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 7$$

$$2X_1 - 5X_2 + X_3 \leq 10$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

(۱) دو متغیر و سه محدودیت است.

(۲) دو متغیر و دو محدودیت است.

(۳) سه متغیر و دو محدودیت است.

(۴) سه متغیر و سه محدودیت است.

۲۴۹- در طراحی مخازن آبی شاخص‌های آسیب‌پذیری، اعتماد‌پذیری و برگشت‌پذیری به ترتیب به کدام موارد اشاره دارند؟

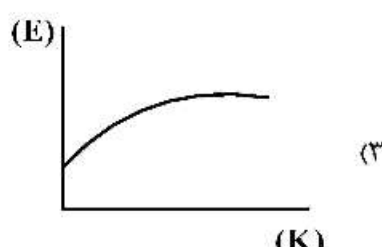
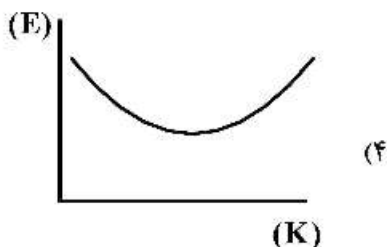
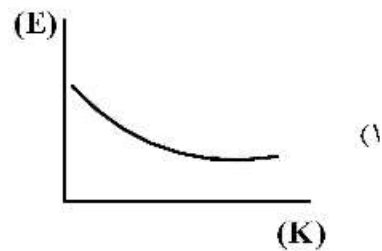
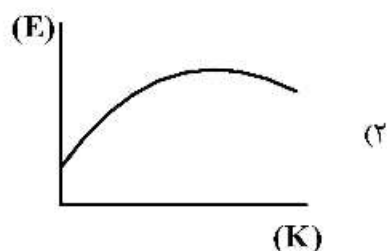
(۱) فراوانی شکست‌ها - سرعت بازگشت سیستم - بزرگی شکست

(۲) میزان خسارت - سرعت بهبود سیستم - برگشت به حالت رضایت‌بخش

(۳) فراوانی شکست‌ها - بزرگی شکست - سرعت بازگشت سیستم

(۴) بزرگی و شدت شکست‌ها - فراوانی شکست‌ها - سرعت بهبود سیستم

۲۵۰- کدام یک از نمودارهای زیر بیانگر رابطه بین بده انرژی (E) و ظرفیت ذخیره فعال (K) مخزن برقابی است؟



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

۲۵۱- کدام گزینه حداکثر مقدار بخار آبی که می‌تواند تحت شرایط هواشناسی موجود، از سطح آب خالص در واحد زمان

آزاد شود را توصیف می‌کند؟

(۱) تبخیر تعرق پتانسیل

(۲) تبخیر پتانسیل

(۳) تبخیر واقعی

(۴) تبخیر تعرق مرجع

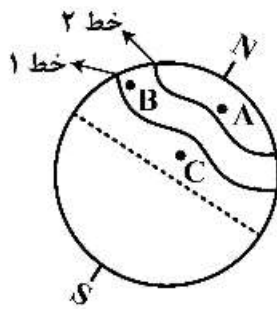
۲۵۲- کدام گزینه مفهوم عبارت «وضع هوا» را به‌طور کامل بیان می‌کند؟

(۱) اطلاعات ثبت شده ایستگاه‌های سینوپتیک در یک منطقه خاص

(۲) مجموعه عوامل هواشناسی دیدبانی شده در ساعات استاندارد بین‌المللی

(۳) مجموعه عوامل دیدبانی شده هواشناسی در یک زمان معین و مکان معین

(۴) وضع هوا یا مجموعه اطلاعات دیدبانی شده، تابع زمان است.



۲۵۳- گزینه درست کدام است؟

- (۱) خط ۱ معرف جبهه قطبی و دمای B کمتر از C است.
- (۲) خط ۱ معرف جبهه شمالگان و دمای B کمتر از C است.
- (۳) خط ۲ معرف جبهه قطبی و دمای A کمتر از B است.
- (۴) خط ۲ معرف جبهه شمالگان و دمای A بیشتر از B است.

۲۵۴- کدام شرط در مورد تشکیل مه فراشویی درست است؟

- (۱) اشباع هوا در اثر تبخیر بارش
- (۲) فرارفت هوای سرد و مرطوب روی زمین گرم
- (۳) سرد شدن شبانه زمین
- (۴) صعود هوای نسبتاً مرطوب در امتداد دامنه کوه

۲۵۵- در مورد جت استریم، گزینه درست به ترتیب از نظر پهنا، ضخامت و طول کدام است؟

- (۱) زیاد، زیاد، چندین هزار کیلومتر
- (۲) زیاد، کم، چندین هزار کیلومتر
- (۳) زیاد، کم، چند ده کیلومتر
- (۴) کم، زیاد، چندین هزار کیلومتر

۲۵۶- متوسط سالانه بارندگی در ایستگاهی برابر ۲۶۰ میلی‌متر و متوسط سالانه دمای هوا ۱۵ درجه سلسیوس است.

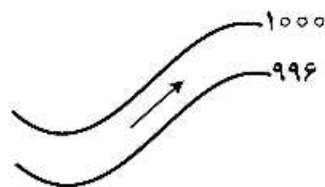
انتظار می‌رود در اثرات تغییر اقلیم، دمای هوا در آینده ۲ درجه افزایش یابد. اقلیم منطقه در سیستم دو مارتن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) از مرطوب به نیمه‌مرطوب
- (۲) از مدیترانه‌ای به نیمه‌خشک
- (۳) از نیمه‌مرطوب به مدیترانه‌ای
- (۴) از نیمه‌خشک به خشک

۲۵۷- اشعه ماورای بنفش خورشید در کدام مورد دخالت مستقیم ندارد؟

- (۱) افزایش چگالی الکترون‌ها
- (۲) تشکیل ازن
- (۳) قطع امواج رادیویی
- (۴) یونیزاسیون گازها

۲۵۸- با توجه به بردار باد در میدان فشاری زیر، مقدار کدام نیرو صفر است؟

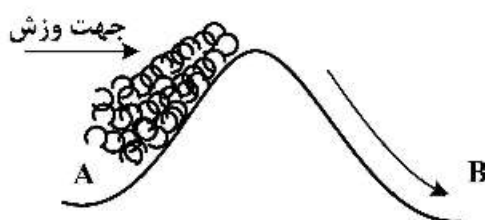


- (۱) اصطکاک
- (۲) کوریولیس
- (۳) گریز از مرکز
- (۴) گرادیان فشار

۲۵۹- کدام روش صعود هوا در مقیاس مکانی وسیع‌تری اتفاق می‌افتد؟

- (۱) جبهه‌ای
- (۲) کوهستانی
- (۳) همرفتی
- (۴) همگرایی

۲۶۰- پدیده‌ای که در بخش B شکل رخ می‌دهد چه نام دارد و دلیل تشکیل آن چیست؟

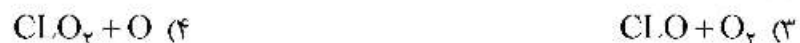


- (۱) بادفون - تفاوت گرادیان دما در دو دامنه
- (۲) چینوک - ریزش باران در سمت A
- (۳) گرمش - آزاد شدن گرمای نهان
- (۴) گرم باد دامنه - تشکیل ابر در قله

۲۶۱- دامنه فشار هوا در کدام مورد بیشتر است؟

- (۱) تغییرات ناگهانی
- (۲) تغییرات منظم در استوا
- (۳) تغییرات منظم در قطب
- (۴) تغییرات کند ولی منظم

۲۶۲- در واکنش تخریب آزن، طرف دوم واکنش کدام است؟  $CL + O_3 \rightarrow \dots + \dots$



۲۶۳- چگالی لایه‌ای از هوا به ضخامت  $\Delta Z$  برابر  $1/1$  کیلوگرم بر متر مکعب است. گرادیان قائم فشار لایه (با فرض شتاب

ثقل  $10 \frac{m}{s^2}$ ) چند میلی‌بار بر کیلومتر است؟

(۱)  $-1/1$

(۲)  $-0/11$

(۳)  $-11$

(۴)  $-110$

۲۶۴- جبهه‌های گرم و سرد در کدام ویژگی شباهت دارند؟

(۱) تشکیل مه (۲) شیب جبهه (۳) رعد و برق (۴) وارونگی دمایی

۲۶۵- دو بسته هوا با نسبت اختلاط‌های  $1/2$  و  $1/8$  گرم بر کیلوگرم با یکدیگر مخلوط می‌شوند. اگر نسبت اختلاط

اشباع در دمای متوسط دو بسته هوا  $5/5$  گرم بر کیلوگرم باشد، رطوبت نسبی مخلوط دو بسته چند درصد است؟

(۱)  $109$

(۲)  $100$

(۳)  $89$

(۴)  $70$

۲۶۶- اگر دمای هوا در سطح زمین  $25^\circ C$  و دمای نقطه شبنم  $27^\circ C$  باشد، با فرض اینکه افتاهنگ دمای نقطه شبنم در

صعود قائم  $2 \frac{^\circ C}{km}$  باشد، قاعده ابر همرفتی در چه ارتفاعی قرار می‌گیرد؟ (بر حسب کیلومتر)

(۱)  $0/5$

(۲)  $1$

(۳)  $1/5$

(۴)  $2$

۲۶۷- رطوبت نسبی دو بسته هوای A و B در دمای یکسان، به ترتیب  $70$  و  $50$  درصد است. دمای نقطه شبنم آن دو

$(T_B, T_A)$  چه وضعیتی دارد؟

(۱)  $T_A \geq T_B$

(۳)  $T_A \leq T_B$

(۲)  $T_A > T_B$

(۴)  $T_A < T_B$

۲۶۸- کدام دماسنج داخل پناهگاه هواشناسی با افق زاویه دارد و دلیل آن کدام است؟

(۱) دماسنج بیشینه، به دلیل خنثی کردن اثر نیروی ثقلی

(۲) دماسنج تر، برای مرطوب ماندن دائمی فتیله پارچه‌ای

(۳) دماسنج خشک، چون هیچ عاملی برای حرکت جیوه داخل آن وجود ندارد.

(۴) دماسنج کمینه، به دلیل امکان حرکت راحت شاخص اندازه‌گیری

۲۶۹- در منطقه‌ای که دمای هوا و دمای نقطه شبنم به ترتیب ۱۸ و ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. کوهی به ارتفاع ۳ کیلومتر

وجود دارد. اگر افتاهنگ هوای مرطوب  $\frac{^{\circ}\text{C}}{100\text{m}}$  باشد. دمای قله کوه چند درجه سلسیوس است؟

(۱) -۱٫۵-

(۲) -۲٫۸-

(۳) -۳٫۲-

(۴) -۱۲-

۲۷۰- کدام گزینه، نشانه ورود جبهه گرم به یک منطقه است؟

(۱) ظهور ابرهای سیروس، آلتواستراتوس، سیروکومولوس

(۲) ظهور ابرهای سیروس، آلتواستراتوس، نیمبواستراتوس

(۳) ظهور ابرهای سیروکومولوس، فرکتوکومولوس، نیمبواستراتوس

(۴) ظهور ابرهای سیرواستراتوس، استراتوکومولوس، سیروکومولوس

۲۷۱- در یک بادنمای پاندولی صفحه سبک، صفحه بادنما در ارتفاع ده متری نزدیک به دندانه ۴ حرکت می‌کند. سرعت

باد در این لحظه چقدر است؟

(۲) ۴ متر بر ثانیه

(۱) ۴ نات

(۴) ۶ متر بر ثانیه

(۳) ۶ نات

۲۷۲- روند افزایشی غلظت گاز  $\text{CO}_2$  در جو نخستین بار توسط کدام دانشمند مطرح شد؟

(۲) پیاسن

(۱) تریچلی

(۴) لاوازیه

(۳) کالندر

۲۷۳- در رابطه محاسبه وزن یک گاز به صورت زیر،  $a_0$  و  $\alpha$  به ترتیب کدام است؟

$$M = \frac{Pvda_0}{760(1 + \alpha t)}$$

(۱) چگالی گاز نسبت به هوا و وزن مخصوص هوا

(۲) وزن مخصوص هوا و ثابت جهانی گازها

(۳) چگالی گاز نسبت به هوا و ضریب انبساط حجمی گاز در دمای ثابت

(۴) وزن مخصوص هوا و ضریب انبساط حجمی گاز در فشار ثابت

۲۷۴- فشار جو در شرایط متعارفی (استاندارد) بر حسب واحدهای فشار در کدام گزینه، درست بیان شده است؟

(۲)  $1/013$  باری

(۱) ۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

(۴)  $101325$  دین بر سانتی‌متر مربع

(۳)  $10^6$  بار

۲۷۵- کدام روش در تابش‌سنجی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

(۲) تغییر طول تیغه‌های فلزی

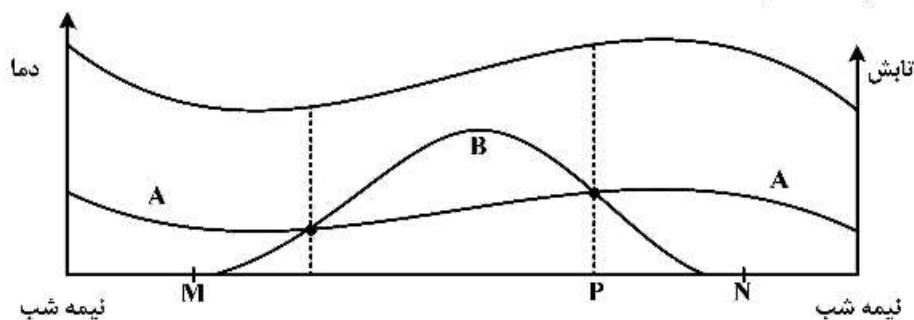
(۱) تبدیل دما به ولتاژ

(۴) سوختن کارت

(۳) تبخیر مایع



۲۷۶- با توجه به شکل زیر گزینه درست کدام است؟



- (۱) منحنی A تابش موج کوتاه و B تابش موج بلند است.
- (۲) منحنی A تابش موج کوتاه و P لحظه وقوع دمای بیشینه است.
- (۳) منحنی A تابش موج بلند و M طلوع خورشید است.
- (۴) منحنی B تابش موج بلند و نقطه M وقوع دمای کمینه است.

۲۷۷- سردترین لایه جو کدام است؟

- (۱) اگزوسفر
  - (۲) مزوسفر
  - (۳) استراتوسفر
  - (۴) تروپوسفر
- ۲۷۸- چند نقشه هواشناسی ایران در اختیار شما است که روی آن رخداد مه مشاهده می‌شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) دو نوع مه تابشی و فرارفتی در هر ساعتی می‌توانند رخ دهند.
- (۲) در نقشه ساعت GMT نوع مه قطعاً تابشی است.
- (۳) در نقشه، ساعت GMT نوع مه قطعاً فرارفتی است.
- (۴) در نقشه‌ها اطلاعات کافی برای تشخیص نوع مه وجود ندارد.

۲۷۹- با توجه به قانون لگاریتمی تغییرات سرعت باد در مجاورت سطح زمین، نسبت سرعت باد در ارتفاع ۱۰ متری به ۲

متری چقدر است؟ ( $\alpha = 0.2$ )

- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۷۲
- (۳) ۱/۴
- (۴) ۵

۲۸۰- انتقال حرارت در خاک در کدام شرایط، کاهش می‌یابد؟

- (۱) تخلخل - شوری
- (۲) تخلخل - ماده آلی
- (۳) رطوبت - شوری
- (۴) ماده آلی - رطوبت

۲۸۱- کدام گونه باکتری ریزوبیوم برای گیاه شنبلیله مناسب است؟

- (۱) تریفولی
- (۲) فسیولی
- (۳) لگومینوزارم
- (۴) میلیوتی

۲۸۲- هجوم سبب، سرخ‌رطومی و علف‌های هرز در فصل بهار، در کدام گیاه بیشتر مشکل ایجاد می‌کند؟

- (۱) چغندر علوفه‌ای
- (۲) ذرت علوفه‌ای
- (۳) کلزای علوفه‌ای
- (۴) یونجه

۲۸۳- غلظت اسید سیانیدریک (اسید پروسیک) در سورگوم چگونه است؟

- (۱) در بافت‌های جوان گیاه بیشتر بوده و با افزایش سن کمتر می‌شود.
- (۲) در بافت‌های پیر گیاه بیشتر بوده و به تدریج کاهش می‌یابد.
- (۳) در بافت‌های جوان گیاه کمتر بوده و با افزایش سن بیشتر می‌شود.
- (۴) در بافت‌های پیر گیاه کمتر بوده و به تدریج افزایش می‌یابد.

۲۸۴- مقدار GDD یک روز با حداقل دمای  $2^{\circ}\text{C}$  و حداکثر  $15^{\circ}\text{C}$  برای گندم با صفر بیولوژیکی (دمای پایه صفر گیاهی)  $4^{\circ}\text{C}$ ، چند درجه سانتی‌گراد است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۷/۵

۲۸۵- مهم‌ترین شاخص برداشت میوه در کیوی و انگور به ترتیب کدام است؟

- (۱) رنگ گوشت - نسبت مواد جامد محلول به اسید کل (۲) نرم شدن میوه - اسید کل  
(۳) اسید کل - مواد جامد محلول (۴) مواد جامد محلول - مواد جامد محلول

۲۸۶- با استفاده از کدام روش، می‌توان با کاشت بذر، یک هم‌گروه (Clone) ایجاد کرد؟

- (۱) Apomixis (۲) Parthenocarpy  
(۳) Embryo - rescue (۴) Androgenesis

۲۸۷- برای تک میوه و جلوگیری از گل‌انگیزی در درختان میوه، به ترتیب کدام هورمون‌ها کاربرد دارند؟

- (۱) جیبرلین - آپسزیک اسید (۲) اکسین - جیبرلین  
(۳) جیبرلین - سائتوکینین (۴) سائتوکینین - اکسین

۲۸۸- شیرین شدن غده‌ها در سیب‌زمینی تحت چه شرایطی رخ می‌دهد؟

- (۱) برداشت غده‌های بسیار رسیده (۲) استفاده از کودهای پتاسه  
(۳) برداشت غده‌های نارس (۴) دمای پایین طی انبارداری

۲۸۹- در یک خاک به ترتیب با جرم مخصوص حقیقی و ظاهری  $2/65$  و  $1/40$  گرم بر سانتی‌متر مکعب، تخلخل کل، چند درصد است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۴۷ (۳) ۵۳ (۴) ۸۶

۲۹۰- کدام مورد بیان‌کننده مشخصات خاک‌های سدیمی است؟

- (۱)  $\text{ESP} \geq 13$  و  $\text{SAR} \geq 15$  و  $\text{pH} = 10$  (۲)  $\text{Esp} < 13$  و  $\text{SAR} < 15$  و  $\text{pH} = 8.5$   
(۳)  $\text{ESP} \geq 15$  و  $\text{SAR} \geq 13$  و  $\text{EC} < 4 \text{ dS/m}$  (۴)  $\text{Esp} < 15$  و  $\text{SAR} < 13$  و  $\text{EC} > 4 \text{ dS/m}$

۲۹۱- کدام گزینه در مورد بافت خاک درست است؟

- (۱) خاک‌های سنگین‌بافت همان خاک‌های رسی هستند، که در برابر خاک‌ورزی مقاومت کمی دارند.  
(۲) خاک‌های سبک‌بافت خاک‌های شنی هستند، که در برابر خاک‌ورزی مقاومت زیادی دارند.  
(۳) خاک‌های رسی خاک‌های سنگین‌بافت هستند، چون در برابر خاک‌ورزی مقاومت زیادی دارند.  
(۴) خاک‌های شنی خاک‌های سنگین‌بافت هستند، چون چگالی ظاهری آن‌ها بیشتر از خاک‌های رسی است.

۲۹۲- کدام گروه از ارگانیس‌م‌ها، انرژی مورد نیاز خود را از اکسیداسیون ترکیبات آلی پیچیده به دست می‌آورند؟

- (۱) اتوتروف‌ها (۲) شیمیوتروف‌ها (۳) لیتوتروف‌ها (۴) هتروتروف‌ها

۲۹۳- رطوبت خاک در مکش  $3/0$  و  $15$  بار به ترتیب  $20$  و  $10$  درصد جرمی می‌باشد. اگر جرم مخصوص حقیقی و ظاهری خاک به ترتیب  $2/5$  و  $1/5$  گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد مقدار آب ثقلی چند درصد است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۲۹۴- یک لایسیمتر نصب شده در خاک، ماهانه ۸ بار و هر بار معادل  $30$  میلی‌متر آبیاری می‌شود. زهاب جمع‌آوری شده در طول دوره  $60$  میلی‌متر است. تبخیر و تعرق روزانه چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۲۹۵- ضریب یکنواختی توزیع آب آبیاری در کدام یک از سیستم‌های آبیاری، معمولاً کمتر است؟

- (۱) قرقره‌ای (۲) سنتریوت (۳) کلاسیک ثابت (۴) ویل موو

۲۹۶- در یک خاک معادله عمق نفوذ تجمعی  $Z = \Delta t^{0.5}$  (Z بر حسب میلی‌متر و t بر حسب دقیقه) است. سرعت نفوذ لحظه‌ای پس از ۱۰ سانتی‌متر نفوذ آب در خاک، چند میلی‌متر بر ساعت است؟

(۱) ۷/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۰/۳۷۵

۲۹۷- زنجرها کدام یک از بیماری‌ها را منتقل می‌کنند؟

- (۱) بیماری میوه سبز مرکبات  
(۲) بیماری شانکر باکتریایی مرکبات  
(۳) بیماری پیرس انگور  
(۴) بیماری پژمردگی باکتریایی سیب‌زمینی

۲۹۸- ژنوم آمبی سنس یعنی:

- (۱) قرار گرفتن ژن‌های هم‌پوشان روی نسخه مکمل ژنوم در یک جهت  
(۲) قرار گرفتن دو ژن روی نسخه منفی ژنوم به صورت هم‌پوشان  
(۳) قرار گرفتن دو ژن روی یک نسخه ژنوم به صورت هم‌پوشان  
(۴) قرار گرفتن دو ژن روی دو نسخه ویروسی و مکمل ژنوم در دو جهت مخالف هم

۲۹۹- عامل بیماری پوسیدگی زغالی، کدام قارچ است و چگونه زمستان‌گذرانی می‌کند؟

- (۱) *Macrophomina* از قارچ‌های پیکنیدیوم‌دار و به صورت اسکروت در خاک و اندام‌های گیاه  
(۲) *Macrophomina* از قارچ‌های پیکنیدیوم‌دار و به صورت پیکنیدیوم و کلامیدوسپور در خاک  
(۳) *Diaporthe* از قارچ‌های آسروول‌دار و به صورت آسروول در اندام‌های گیاه  
(۴) *Sclerotinia* از قارچ‌های آپوتسیوم‌دار و به صورت اسکروت در خاک

۳۰۰- برای نماتدهای انگل گیاهی داخل خاک، رطوبت بهینه جهت فعالیت و زنده ماندن در چه حدی است؟

- (۱) رطوبت در حد ظرفیت زراعی  
(۲) رطوبت در حد اشباع  
(۳) به رطوبت بستگی ندارد.  
(۴) رطوبت در حد پژمردگی